

Osnabrück University
Department of Biology/Chemistry
Didactics of Biology

**(Student) Biology Teachers and Sustainable Nutrition –
Eating, Teaching, Indoctrinating?**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)

vorgelegt von

Alina Weber (M. Ed.)

aus Osnabrück

Osnabrück, Februar 2022

Dekan

Prof. Dr. Chadi Touma

Wissenschaftlicher Betreuer und Hauptberichterstatter

Dr. Florian Fiebelkorn (Biologiedidaktik, Universität Osnabrück)

Zweiter Berichterstatter

Prof. Dr. Martin Lindner (Biologiedidaktik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

Weitere Mitglieder der Prüfungskommission

Prof. Dr. Steffen Schaal (Biologiedidaktik, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg)

PD Dr. Knut Jahreis (Genetik, Universität Osnabrück)

Datum der Disputation: 18. Mai 2022

Durch Prof. Dr. Michael Hensel genehmigte Fassung vom 05. Juli 2022



Illustrated by Laura Linkemeyer (former bachelor candidate)

*“Do not indoctrinate your children.
Teach them how to think for themselves,
how to evaluate evidence,
and how to disagree with you.”*

– Richard Dawkins –

**(Student) biology teachers and sustainable nutrition –
eating, teaching, indoctrinating?**

Contents

List of Figures.....	13
List of Tables.....	14
List of Boxes.....	14
Acknowledgements.....	15
1. General Introduction.....	19
1.1 Sustainable Nutrition: An Answer to Global Challenges.....	22
1.2 Sustainable Nutrition in Schools and Universities.....	23
1.3 Applying the Theory of Planned Behavior.....	28
1.4 Teaching Sustainable Nutrition at Risk of Indoctrination.....	31
2. Research Foci.....	35
3. Empirical Part.....	39
3.1 Nachhaltige Ernährung, Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit von angehenden Biologielehrkräften.....	41
3.2 Do German Student Biology Teachers Intend to Eat Sustainably?.....	59
3.3 Teach What you Eat: Student Biology Teachers' Intention to Teach Sustainable Nutrition.....	79
3.4 "Vegan Teachers Make Students Feel Really Bad!" Is Teaching Sustainable Nutrition Indoctrinating?.....	93
4. General Discussion.....	115
4.1 Summary of the Key Findings from the Quantitative Studies.....	116
4.1.1 Student Biology Teachers' Intention to Eat Sustainably.....	116
4.1.2 Student Biology Teachers' Intention to Teach Sustainable Nutrition..	118
4.2 Limitations of the TPB and Implications for Future Research.....	120
4.3 Is Teaching Sustainable Nutrition at Risk of Indoctrination? Summary and Discussion.....	123

5. Conclusion.....	127
6. Summary.....	129
7. Zusammenfassung.....	133
8. References.....	137
9. Appendix.....	159
Appendix A) Further Publications.....	163
Appendix B) Questionnaires of the Quantitative Studies.....	193
Appendix C) Interview Guide and Questionnaire of Study 4.....	227
Appendix D) Supplementary Material.....	233
Appendix E) Curriculum Vitae.....	243
Appendix F) Statement of Authorship.....	247

List of Figures

FIGURE 1.1	Planetary boundaries	19
FIGURE 1.2	The concept of sustainable nutrition, according to von Koerber (2014)	23
FIGURE 1.3	Model of professional action competence, according to Baumert and Kunter (2006)	24
FIGURE 1.4	CSCT-model, according to Sleurs (2008)	25
FIGURE 1.5	General framework of the theory of planned behavior (TPB), according to Ajzen (1991)	29
FIGURE 2.1	Overview of the dissertation's research foci	35
ABBILDUNG 3.1	Study 1: Die dargestellten Zusammenhänge wurden auf Basis des theoretischen Hintergrunds der Studie untersucht ($N = 155$)	47
ABBILDUNG 3.2	Study 1: Pfadmodell, das die Zusammenhänge zwischen den untersuchten Konstrukten veranschaulicht ($N = 155$)	51
FIGURE 3.3	Study 2: The relationships presented are examined in the present study ($N = 270$)	64
FIGURE 3.4	Study 2: Results of the path analysis based on Figure 3.3 for predicting the intention to eat sustainably ($N = 270$)	71
FIGURE 3.5	Study 3: The relationships to be examined in the present study ($N = 621$)	83
FIGURE 3.6	Study 3: Results of the path analysis for predicting the intention to teach sustainable nutrition ($N = 621$)	88
FIGURE 3.7	Study 4: Key questions and research interests of the three main phases of the interview	99
FIGURE 3.8	Study 4: Category systems for answering the research questions	100
FIGURE 4.1	Overview of the temporal order of studies and central findings that are discussed	115

List of Tables

TABELLE 3.1	Study 1: Übersicht der eingesetzten Skalen im Fragebogen, inklusive Beispielitems, der Itemanzahl sowie der internen Konsistenzen (= Cronbach's Alpha)	49
TABELLE 3.2	Study 2: Übersicht zu den Mittelwerten (<i>M</i>) und Standardabweichungen (<i>SD</i>) aller Variablen (<i>N</i> = 155)	51
TABLE 3.3	Study 2: Intercorrelations and descriptive statistics of all variables (<i>N</i> = 270)	70
TABLE 3.4	Study 3: Intercorrelations and descriptive statistics of all variables (<i>N</i> = 621)	86
TABLE 3.5	Study 4: Overview of the biology teacher sample (<i>N</i> = 7)	98
TABLE 3.6	Study 4: Summary of the main findings regarding the three research questions	101

List of Boxes

BOX 1	Overview of the 17 Sustainable Development Goals	21
--------------	--	----

Acknowledgements

After many years of intensive work with countless ups and downs, you now hold it in your hands: My dissertation. That means it is time to say thank you to those who have supported me during this challenging—but also immensely rewarding, educational, and enjoyable—phase of my academic career. I would like to express my great gratitude to every single person who has supported me in the process of completing my dissertation. Without each and every one of you, I would not have been able to create and complete this dissertation in its current form.

First of all, my special thanks are due to my doctoral supervisor Dr. Florian Fiebelkorn. Thank you for your tremendous support, for every piece of advice, for your open ears and for your supervision of the entire process, to a degree that many PhD students could only dream of. Thank you for your creative input and at the same time for giving me freedom to develop my own ideas (even when I still needed your creative vein in some places). You have guided me to many new ways of thinking through your inexhaustible store of thematic and scientific hints. Thank you for your confidence in and appreciation of my work, for the tons of chocolate, and for celebrating accepted publications. Most of all, thank you for your friendly and openhearted leadership style—which, fortunately, was sometimes more and sometimes less serious.

Furthermore, I would also like to thank Prof. Dr. Martin Lindner for being the second supervisor for my dissertation, as well as Prof. Dr. Steffen Schaal and Dr. Knut Jahreis for their dedication and time to be integral parts of my doctoral committee.

A very warm thank you to my current and former colleagues. Dr. Maximilian Dornhoff-Grewe, thank you for being the best office mate I could have imagined. Thank you for sharing the office with me for more than three years, supporting me along the way, and always making me smile (especially with your sing-alongs). I could mention so much more, but I think you know very well, if I just tell you: Thank you for everything!

Dr. Alexander Büssing, thank you for smoothing my path to the world of statistics and especially R(-Studio). Thank you for research discussions and your support above and beyond in our working group. Dr. Alexander Eckes, all forms of Alinas thank you. I am happy that we have complemented each other so wonderfully while lecturing the human biology course. That is worth so much!

Elena, Jacqueline, Annike, Lena, Milan, and Felix: I could write a novel for each and every one of you, but to keep it short: Thank you for the relaxed, truly friendship-based and productive working atmosphere that I really appreciated every single day. Thank you for all our after-work meetings and for all our walks in nature. Your support and empathy made the last stages of my dissertation very enjoyable.

Thank you, Beate Stumpe, for being our department's "mom." I am grateful for all our non-academic conversations about fashion, delicious food, gardening, and many other things.

In short, to all current and former colleagues: I will always remember our numerous academic and non-academic conversations and meetings, on an intellectual and personal level, as both enriching and constructive exchanges. Working life without you would have made my time as a PhD less funny and less feasible. I am very grateful for your honesty and collegiality. All of you have contributed to me having a truly wonderful PhD stage that I will always remember very fondly. It makes me proud to be part of this working group. You are making it more than difficult for me to say goodbye.

Further, I thank all the graduation candidates and student assistants who supported my research projects in the context of their theses and beyond, as well as everyone else who supported data collection.

From the bottom of my heart: A huge thank you to my family and friends, especially mommy and daddy (it is so incredibly gorgeous how proud you are!), my brother, all of my wonderful girls, and my godchild Pia. Thank you for your patience, your unceasing support along the way, your appreciation of what I am doing, and for sometimes forcing me to describe my research in layman's terms. Spending time with you meant relaxing for me. With you by my side, I could calm down and just enjoy life to the fullest.

Last, but most importantly, the biggest thank you goes to my soulmate Albert. You have supported me incredibly for the past four years, since I started my PhD. I am grateful for your tireless patient listening, your unstinting encouragement, for each and every hug throughout this dissertation, and for making me laugh every single day. Thank you for being so incredibly proud of me.

Yours, Alina Weber
Osnabrück, 18.02.2022

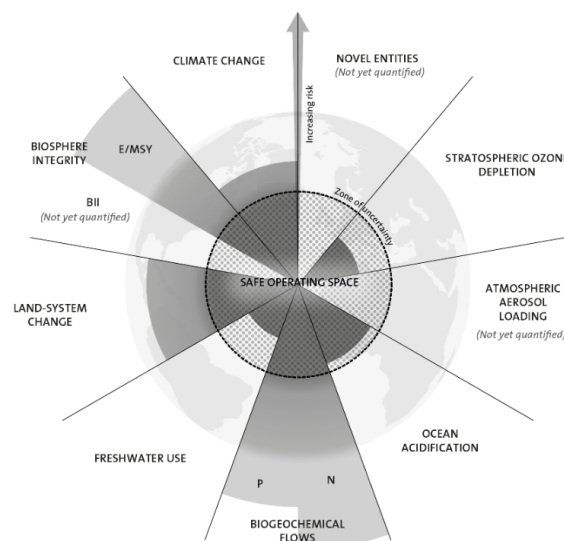
1. GENERAL INTRODUCTION

The slogan “Think globally, act locally”, coined during the environmental movement of the 1990s, may sound worn out and disposable these days. However, this concept still holds promise as a fundamental contribution to solving the environmental problems that are one of the greatest challenges of the 21st century (Food and Agriculture Organization [FAO], 2006). Some of the most urgent global challenges are considered to be climate change, biodiversity loss, food poverty, and hunger (Benton et al., 2021; FAO, 2006; Rockström et al., 2011). These problems can lead to profound changes in the Earth’s system in the coming decades, with far-reaching consequences for ecosystems and the conditions for human development (Gerten et al., 2015).

To specify and quantify these global environmental problems, the planetary boundaries defined by Rockström et al. (2009) have proven to be beneficial. They present “ecological boundaries” of Earth, within which humanity can continue to develop and thrive for generations (Rockström et al., 2009). However, overstepping these boundaries endangers the stability and resilience of ecosystems as well as the livelihoods of humans and animals (Rockström et al., 2009). Certain threshold values must not be exceeded in order to protect the resilience of the Earth’s system. Some processes involve tipping elements in the Earth system—exceeding them would cause abrupt and irreversible changes (Rockström et al., 2009). Figure 1.1 shows the determined limits for each of the areas, as well as estimations of how far these limits have already been exhausted on the global scale.

Figure 1.1

Planetary boundaries



Note. The status of the control variables for the nine planetary boundaries. The inner circle represents the safe operating space (below boundary). The outer circle of the planet is the zone of uncertainty (increasing risk), and overstepping this circle represents the high-risk zone. Source: Designed by Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Persson et al. (2022) and Steffen et al. (2015).

As displayed in Figure 1.1, four of the nine planetary boundaries—including biogeochemical flows and biosphere integrity—have already far exceeded their boundary limits. Caused by nutrient inputs to terrestrial and aquatic ecosystems, nitrogen and phosphorus cycles are of greatest importance, followed by excessive land system change and biodiversity loss caused by agriculture and nutrition (Gerten et al., 2015; Rockström et al., 2009). Thus, contemporary agriculture and nutrition practices face enormous challenges to ensure sustainable practices that do not contribute to a continued rise in these numbers (Ritchie & Roser, 2020).

The global food system is responsible for many of the aforementioned global challenges, including more than one third of global anthropogenic greenhouse gas emissions, degradable arable land, additional food-related health risks, and an increase in non-communicable disease risk, such as cardiovascular disease and diabetes (Benton et al., 2021; Charles et al., 2018; Crippa et al., 2021; Frumkin & Haines, 2020; Mbow et al., 2019; Rockström et al., 2011). Moreover, the transgression of these planetary boundaries is primarily due to human actions. It is evident—also according to the Paris Agreement and the International Panel on Climate Change (IPCC)—that human behavior is the dominant driver responsible for the dramatic changes to the Earth system that are taking place (IPCC, 2018; Rockström et al., 2009, 2020; United Nations [UN], 2015a).

Growing anthropogenic pressure on the planet necessitates attention to keep the cumulative impacts of human activities within the planetary boundaries (Hoff & Lobos Alva, 2017). The increasing world population—which is expected to reach 9.7 billion people by 2050—and thus the growing demand for food are placing unprecedented demands on natural resources (IPCC, 2018; Myers, 2020; Rockström et al., 2011). While the population grows steadily, and with it the population that suffers from hunger, global agricultural systems are concurrently degrading land, water, and biodiversity (Benton et al., 2021; Rockström et al., 2011; UNESCO, 2017). Looking forward, humans face a triple challenge of (1) nourishing the growing world population and meeting our growing food demands, (2) finding solutions to the aforementioned global challenges, (3) and needing to reduce the environmental impacts of our food production system (Benton et al., 2021; Myers, 2020). Thus, continuing on the current trajectory is highly untenable (Myers, 2020).

As a result, achieving global food security and environmental sustainability requires agricultural and societal transformation, with a key shift in individual dietary habits. Rethinking people's diets could significantly improve nutrient supply without harming the environment (Rockström et al., 2011). If this is not realized, it may be impossible to nourish the growing world population with a healthy and sustainable diet that falls within the planetary boundaries (Benton et al., 2021; Myers, 2020; Renner et al., 2021). To address this dilemma, the world's governments agreed in 1987 to use sustainable development as a guiding principle (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987). For more than 30 years, the UN and other international organizations have embraced the concept of sustainable development to foster well-being and the needs of present generations, without compromising the needs of future generations (WCED, 1987).

Contributing to sustainable development is the central aim of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs; see Box 1), which the UN member states adopted in 2015 (UN, 2015b). Meeting the SDGs will be impossible, however, without transforming the current food system and individual diets toward more sustainable practices (OECD, 2019). Actions that affect dietary choices can promote sustainable development and explicitly contribute to some of the SDGs, such as SDG 2, *Zero hunger*, and SDG 12, *Responsible consumption and production* (IPCC, 2018; UN, 2015).

Box 1

Overview of the 17 Sustainable Development Goals

SDG 1 No poverty End poverty in all its forms everywhere.	SDG 10 Reduced inequalities Reduce inequality within and among countries.
SDG 2 Zero hunger End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture.	SDG 11 Sustainable cities and communities Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable.
SDG 3 Good health and well-being Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages.	SDG 12 Responsible consumption and production Ensure sustainable consumption and production patterns.
SDG 4 Quality education Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all.	SDG 13 Climate action Take urgent action to combat climate change and its impacts.
SDG 5 Gender equality Achieve gender equality and empower all women and girls.	SDG 14 Life below water Conserve and sustainably use the oceans, seas, and marine resources for sustainable development.
SDG 6 Clean water and sanitation Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all.	SDG 15 Life on land Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss.
SDG 7 Affordable and clean energy Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all.	SDG 16 Peace, justice and strong institutions Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development provide access to justice for all and build effective accountable and inclusive institutions at all levels.
SDG 8 Decent work and economic growth Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth full and productive employment and decent work for all.	SDG 17 Partnership for the goals Strengthen the means of implementation and revitalize the global partnership for sustainable development.
SDG 9 Industry, innovation and infrastructure Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation.	

Note. SDGs = Sustainable Development Goals. The highlighted SDGs (black and bold) are primarily addressed or emphasized by the topic of the dissertation.

As aforementioned, shifting toward more sustainable diets can contribute to the health of both humans and the planet (FAO, 2006; Rockström et al., 2011; The EAT-Lancet Commission, 2019). To foster a global nutrition transformation, the EAT-Lancet Commission presented the concept of the “planetary health diet” in 2019. It has served as an important foundation and a common global agenda to connect the often-separated perspectives of health and sustainability. The planetary health diet builds on scientific data on health, environment, and nutrition and defines a nutrition-based path that would transform the global food system while simultaneously providing a healthy diet and protecting the planet (Renner et al., 2021; Woolston, 2020). It emphasizes a plant-forward diet for most places in the world, as scientific evidence points to the negative effects of eating animal proteins—and meat in particular—on human health and the planet (The EAT-Lancet Commission, 2019; Woolston, 2020).

Progressing to this new dietary pattern will require global consumption of foods such as red meat and sugar to decrease by about 50%, while consumption of nuts, fruits, vegetables, and

legumes must double (Woolston, 2020). Parallel to its planetary health diet recommendations, the EAT-Lancet Commission also set actionable goals based on scientific evidence that global food producers and governments can follow to be able to produce the recommended amounts of food within planetary boundaries; these include producing high-quality, health foods rather than large quantities of food, as well as reducing food waste (The EAT-Lancet Commission, 2019; Willett et al., 2019). Following these goals can contribute to a so-called “great food transformation” (Lucas & Horton, 2019).

In sum, a transformation of the global food system should be accompanied by individual changes toward more sustainable diets. Thus, sustainable use of available resources is essential for contributing to sustainable development, to comply with the SDGs, to curb the transgression of planetary boundaries, and to contribute to a “great food transformation” that is healthy for both humans and the planet (O’Neill et al., 2018).

1.1 Sustainable Nutrition: An Answer to Global Challenges

As discussed above, unsustainable global food production and consumption patterns significantly impact the overshoot of planetary boundaries, and addressing these issues can be seen as an answer to many of the most pressing global challenges (Benton et al., 2021; Charles et al., 2018; Crippa et al., 2021; Mbow et al., 2019; Rockström et al., 2011). Thus, sustainable nutrition has the potential to cope with several of these global challenges in the field of nutrition (Ritchie & Roser, 2020).

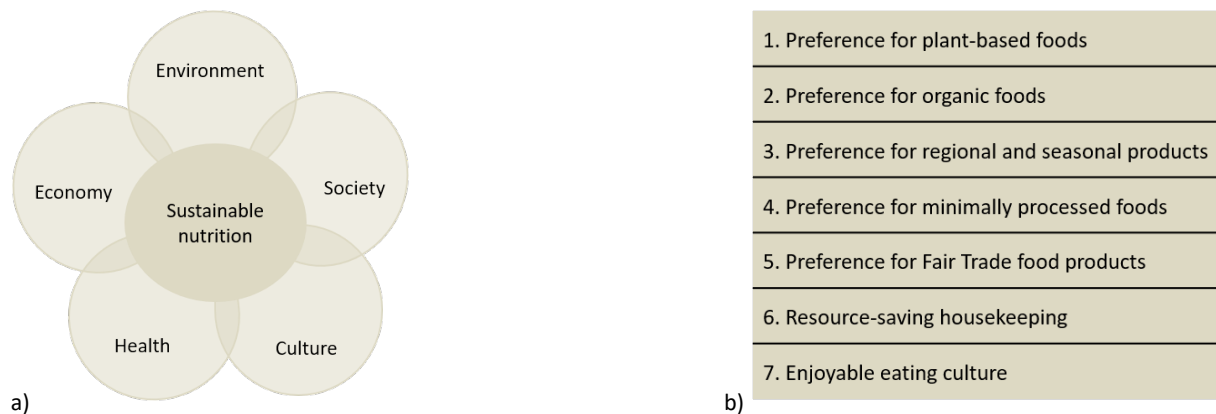
Aligned with sustainable development, the concept of sustainable nutrition takes into account ecological, social, and economic dimensions (WCED, 1987). In addition, it includes the dimensions of health and culture. Health has a core importance in each individual’s diet (Erdmann et al., 2003). The cultural dimension has been integrated, since cultural backgrounds typically co-determine dietary styles (von Koerber, 2014). In 2010, the FAO formulated an international definition of sustainable nutrition:

“Sustainable diets are those diets with low environmental impacts which contribute to food and nutrition security and to healthy life for present and future generations. Sustainable diets are protective and respectful of biodiversity and ecosystems, culturally acceptable, accessible, economically fair and affordable; nutritionally adequate, safe and healthy; while optimizing natural and human resources.” (FAO, 2012, p. 7).

This dissertation additionally employs a supplement to the FAO’s definition, outlined by von Koerber (2014), which comprises a more clearly structured concept of sustainable nutrition. It includes defined dimensions and concrete recommendations for implementing sustainable nutrition in everyday life (Figure 1.2).

Figure 1.2

The concept of sustainable nutrition, according to von Koerber (2014)



Note. a) Five dimensions and b) seven practical orientations for action.

The concept of sustainable nutrition according to von Koerber (2014) is prevalent in German-speaking countries and therefore suitable for instructional use in German schools and universities (Dornhoff et al., 2020). According to von Koerber (2014), sustainable nutrition builds on five equally weighted dimensions: (1) environment, (2) society, (3) health, (4) economy, and (5) culture. Based on these, von Koerber (2014) proposes seven practical orientations for action to achieve sustainable nutrition (Figure 1.2).

1.2 Sustainable Nutrition in Schools and Universities

Education for Sustainable Development

An education for sustainable development (ESD) has been integrated in international discussions on sustainable development since Agenda 21 was adopted as a result of the UN Conference on Environment and Development (UNCED) in 1992 (UN, 1992). In this agenda, education was considered as “critical for promoting sustainable development and improving the capacity of the people to address environment and development issues” (UN, 1992, p. 320). ESD, thus, is an interdisciplinary educational concept that supports holistic learning processes based on issues that are relevant to creating a sustainable future (UNESCO, 2019). It “empowers learners to take informed decisions and responsible actions for environmental integrity, economic viability and a just society, for present and future generations” (UNESCO, 2018, p. 4). According to ESD, learners should develop competencies for sustainable development, as well as skills and values that go beyond factual knowledge in such a way that they can shape the present and future in terms of sustainable development (UNESCO, 2020, 2021).

The concept of ESD has been embedded in various international debates and programs. Building on the UN Decade on ESD (2005-2014), the Global Action Programme (GAP) on ESD

(2015-2019), and the 2020 adoption of the UNESCO’s program campaign “ESD: Learn for our planet” and framework “ESD 2030,” it is evident that ESD remains a global priority for contributing to the societal change needed to achieve the 17 SDGs by 2030. ESD for 2030 directly contributes to SDG 4, Quality education (Box 1), and in particular target 4.7 (UNESCO, 2020). SDG 4.7 aims to “ensure that all learners acquire the knowledge and skills needed to promote sustainable development, including, among others, through ESD” (UN, 2015). Thus, ESD motivates action to achieve the SDGs (UNESCO, 2021).

In terms of concrete school subjects, ESD can be meaningfully embedded in biology lessons. In this field, it can be implemented to foster students’ decision-making skills in the competence area of evaluation (Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs [KMK], 2004; Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015).

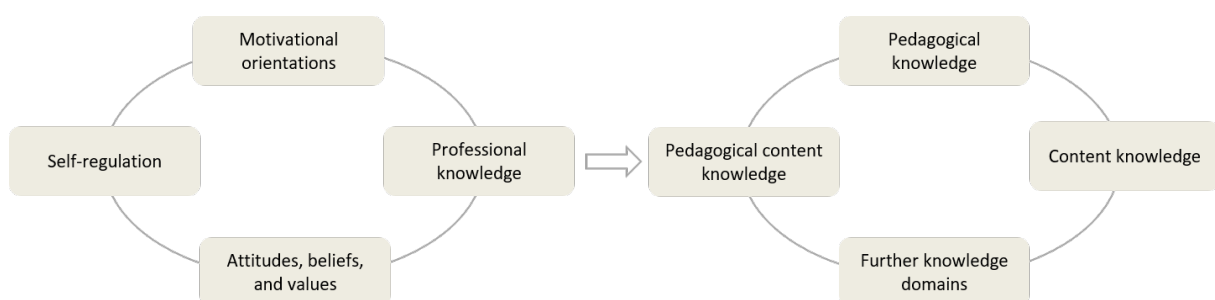
Teachers as Key Actors of Change

According to ESD for 2030, educators are key actors in implementing ESD, and they have opportunities to develop capacities to facilitate learners’ transition to more sustainable ways of life (UNESCO, 2020, 2021). Educators should guide learners through their transformation toward improved sustainability, help them to understand the complex choices that sustainable development requires, and motivate them to transform themselves and society (UNESCO, 2020, 2021). In the German federal state of Lower Saxony, a systemic integration of ESD in all schools is already mandatory (Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2021). However, a previous study with geography teachers showed that implementing ESD in school lessons is demanding for teachers and requires specific competencies that enable them to foster sustainable development (Summers et al., 2004).

In general, teachers need professional dispositions and training to be able to act professionally and successfully in the typical challenging situations of their profession (Stender, 2014). In addition to a variety of approaches on professional competencies, the model of professional action competence developed by Baumert and Kunter (2006; Figure 1.3) is regularly conveyed in educational research and teacher education in German-speaking countries.

Figure 1.3

Model of professional action competence, according to Baumert and Kunter (2006)

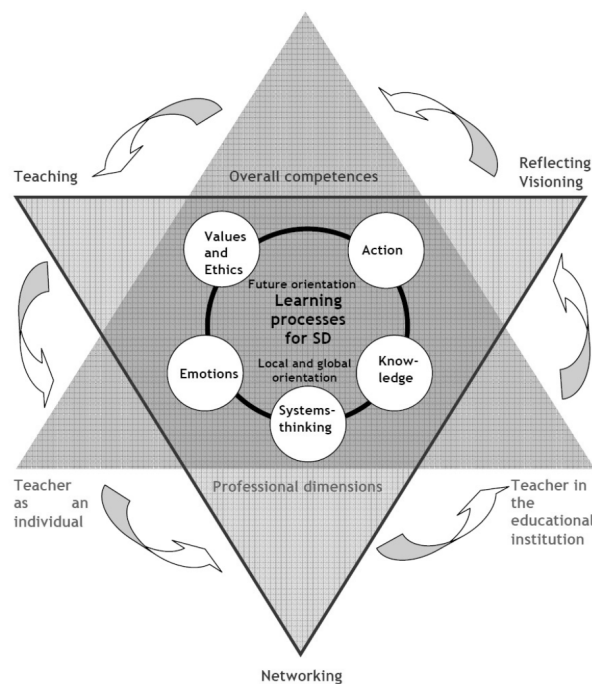


Note. Model adapted from Baumert and Kunter (2006).

The model assumes that personal beliefs, professional knowledge, and motivational orientations, among other factors, influence teachers' actions and quality of teaching. As a more generic model, it lends itself for specification and concretization, especially in terms of ESD, but refers to empirical evidence in many areas (Bertschy et al., 2013). In addition to this more generic model, the curriculum, sustainable development, competences, and teacher training (CSCT) model (Figure 1.4) developed by Sleurs (2008) demonstrates that it is urgent to ensure that teachers are qualified to address ESD and special ESD-topics (Bertschy et al., 2013). The CSCT-model is one of a few competency models that considers teacher competencies for ESD and touches on the realms of teachers' personality, teaching style, and social behavior (Bertschy et al., 2013; Sleurs, 2008). The model thus commits teachers in their whole personality, as role models with civic responsibilities—and not only in their role as a professional—to the cause of sustainable development (Lehmann et al., 2013).

Figure 1.4

CSCT Model, according to Sleurs (2008)



Note. The model defines three overall competences: Reflecting and visioning, networking, and teaching. Within these three overarching areas, a further five reciprocal domains of competencies are distinguished: knowledge, system thinking, emotions, ethics, values, and action. Source: Sleurs (2008).

Young People as Sustainability Change Makers

In terms of ESD, adolescents and young adults are a crucial group of future consumers that can make a significant contribution to the cause of sustainability (Rieckmann, 2018c; Ziesemer et al., 2021). They can raise awareness, run educational programs, promote sustainable lifestyles, and adopt environmentally friendly and sustainable practices (Van den Hazel, 2019). Moreover, adolescents and young adults are important for setting paths and developing ideas about responsible living (Ziesemer et al., 2021). Studies show that the topics of environment

and sustainability are important to today's young generation (BMU, 2018; UN, 2010). Many adolescents and young adults are aware of and concerned about the long-term protection of natural resources, and thus about their own future prospects (Balundé et al., 2020; BMU, 2018). Despite their interest in and passion for living sustainably, many young people believe that they cannot contribute meaningfully to making the necessary changes themselves, through their own actions (BMU, 2018). Therefore, it is urgently necessary to sensitize the young generation to the topics of sustainable development and its relevance for the future of our planet, especially highlighting the ways in which individual choices can make an impact.

ESD offers many thematic approaches, especially for sustainability-oriented subjects such as biology and geography, as well as for teacher training. This dissertation focusses on the subject of biology, since many biology-related topics are closely linked to taking responsibility for sustainability. Therefore, biology lessons and biology teacher training can contribute to the development of evaluation competence as a basis for personal decisions and actions (Stölting & Naroska, 2019). In biology teacher training, student biology teachers should be provided with learning opportunities to integrate ESD into daily teaching practices (UNESCO, 2020).

Sustainable Nutrition as Suitable Topic for ESD

With the integration of ESD in all school types in the German federal state of Lower Saxony (Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2021), there is an increased need to find new starting points and topics to address ESD in the classroom, in a way that is relevant to the everyday lives of students (von Koerber & Carlsburg, 2020). One suitable learning field that offers great potential for ESD in schools and universities is the topic of sustainable nutrition (German Commission for UNESCO [DUK], 2012). In general, nutrition is a basic need that involves daily action and decision-making. The food choices people make every day affect the environment and reflect various perspectives and worldviews (Grundmann, 2017). In general, the relevance of food choice to humans' everyday life is crucial in empowering people to take decisive action and increase their sense of self-efficacy (UNESCO, 2014).

The topic of sustainable nutrition covers the dimensions of sustainable development (ecology, economy, society, culture), with the addition of health. Thus, it provides multidimensionality (von Koerber & Carlsburg, 2020). Addressing sustainable nutrition generates the need to consider multiple aspects and questions, such as the connections between local actions and global effects. Thus, the topic of sustainable nutrition makes it possible to account for interactions and to recognize interrelationships holistically (Education21, 2018). In particular, the topic of sustainable nutrition is suitable for developing evaluation competencies in biology lessons (DUK, 2012; Fiebelkorn & Kuckuck, 2019). However, it is a socially controversial topic, as many people debate over whether certain diets, such as veganism, are better or worse for children and adolescents. Moreover, many controversial opinions surround the healthiness of food groups, such as red meat and dairy products. Animal husbandry and the perspectives of farmers also make sustainable nutrition a controversial topic.

Despite the potential of sustainable nutrition as learning topic on several levels, it is not mentioned as an example topic for ESD in school and university education in Germany. This is

due to the competency-based approach of school curricula in Germany. However, some fundamental topics that are included in curricula—such as nutrition-physiology or sustainability in general—would justify teaching sustainable nutrition in schools (Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015, 2017). Hence, the absence of mentioning sustainable nutrition specifically in curricula cannot be interpreted as an indicator of marginalization of the topic in the school system. Including an education for sustainable nutrition and shifting to more sustainable consumption patterns are crucial, however, for reaching SDG 2 (UNESCO, 2017).

Specifically, biology teachers have great responsibility and play a key role as agents of change in the implementation of sustainable nutrition into the classroom (Rieckmann & Holz, 2017a; UNESCO, 2017). Because of the tenuous situation of the Earth system, it is urgently necessary to sensitize young people to the topic of sustainable nutrition and the effects of their own consumption patterns. To ensure this, it is recommended to address the topic in classrooms; one place where this may start is in biology teacher training, in order to empower and equip learners and educators themselves with the knowledge, skills, values and behaviors that are required for the necessary transformation toward sustainable nutrition (UNESCO, 2020). How biology teachers think of sustainable nutrition and how they understand this topic can affect teaching activities and teaching motivations (Blazar & Kraft, 2017; Büssing et al., 2018; Kleickmann et al., 2013).

According to the aforementioned model of professional action competence (Baumert & Kunter, 2006) and the CSCT model (Sleurs, 2008), personal beliefs and conceptions play a crucial role in teaching, even for teaching sustainable nutrition. This is supported by the fact that teachers are often seen as role models by their students—especially regarding sustainable behavior and thus sustainable nutrition behavior—and therefore provide young people direction for their own attitudes and actions (Kennedy, 2016).

Despite teachers' function as key players in ESD, and the relevance of their individualism, to the author's knowledge, research has not yet addressed either their individual actions or attitudes, nor their teaching behaviors in the context of sustainable nutrition. The necessary transformation toward sustainable nutrition requires a certain degree of disruption that would lead people to leave the security of a status quo or their accustomed ways of thinking, acting or living (UNESCO, 2014). Thus, a greater research focus should be placed on individual actions and perspectives, to consider the mechanisms and impact of individual transformation toward sustainable nutrition (UNESCO, 2014). The theory of planned behavior (TPB) has been used as a framework to explore the status quo of student biology teachers in the context of sustainable nutrition. Thus, this dissertation addresses the research deficit, using TPB as framework to firstly explore the status quo of student biology teachers in the context of sustainable nutrition. Specifically, TPB is used to investigate and analyze student biology teachers' intentions to eat sustainably and to teach sustainable nutrition in their future biology lessons.

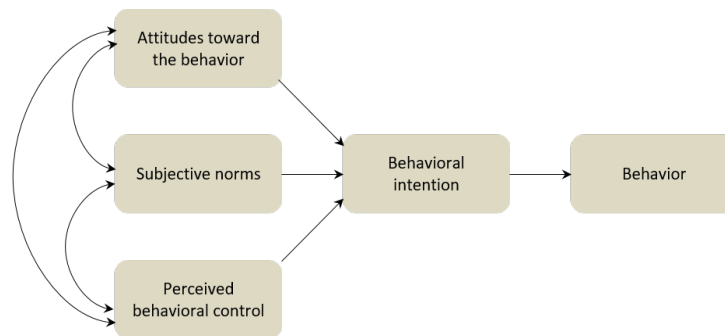
1.3 Applying the Theory of Planned Behavior

TPB is one of the most frequently used theories for predicting a variety of human behaviors in health, environmental, and nutritional contexts (Staats, 2003; Stern, 2000). It is based on theory of reasoned action, proposed by Fishbein and Ajzen (1980), which was developed in response to observed lack of correspondence between general dispositions and actual behavior (Ajzen, 1991). TPB focuses on behavioral intentions, and it has been successfully applied to help explain various forms of sustainable behavioral intentions and actual behaviors, including waste reduction, energy conservation, and sustainable nutrition (e.g., Ajzen, 2015; Bauer et al., 2018; de Leeuw et al., 2015; Paul et al., 2016). Additionally, the theory has been used to explain teaching intentions in various contexts (e.g., Heuckmann et al., 2018; Swaim et al., 2014; Zint, 2002). In addition to the TPB, several other models and social psychological theories of behavioral explanation argue that “intention” is the strongest antecedent of behavior (e.g., Eagly and Chaiken (1993): Composite model of attitude-behavior relations; Perugini and Bagozzi (2001): The model of goal-directed behavior; Bagozzi (1992): The theory of self-regulation; Klöckner and Blöbaum (2010): Comprehensive action determination model). According to TPB, human behavior does not occur randomly, but it is planned and intentional in the sense that people are assumed to consider a behavior’s likely consequences, the normative expectations of important reference persons, and factors that may hamper the performance of the behavior (Ajzen, 1991; Figure 1.5). This means that performing a behavior is more likely when individuals perceive that they have the ability to control the behavior.

As displayed in Figure 1.5, the key component of the TPB is *behavioral intention*, which covers a person’s readiness to perform a given behavior (Ajzen, 1991). It is regarded as the immediate antecedent of a behavior (Ajzen, 1991; Figure 1.5). A person’s behavioral intention is assumed to capture the motivational factors that influence a given behavior. These factors are indications of how hard people are willing to try to perform the behavior. Generally, the stronger the intention to engage in a behavior, the more likely it will be performed (Ajzen, 1991). Thus, for the context of this dissertation, TPB proposes that an individual’s decision to engage in a specific behavior—such as eating sustainably or teaching sustainable nutrition—can be predicted by their intention to engage in that behavior.

Figure 1.5

General framework of the theory of planned behavior (TPB) according to Ajzen (1991)



Note. Presentation of TPB's main relationships. Adopted from Ajzen (1991).

According to the TPB, the behavioral intention is determined by the three central components: attitudes toward the behavior, subjective norms, and perceived behavioral control. The relevance of each of these determinants can vary depending on the specific behavior and on the group of people to which it applies (Fishbein & Ajzen, 2011).

Attitudes toward the behavior of interest refer to the overall favorable or unfavorable evaluation of the outcome resulting from the behavior (Ajzen, 1991; Ajzen & Fishbein, 1988). These comprise the sum of all of the individuals' knowledge, including positive and negative prejudices that they consider when think about the behavior of interest (Ajzen, 1991, 2005). Prior studies considered attitudes as central predictor of green product purchase intentions or the intention to consume sustainable food (Chen et al., 2022; Vermeir & Verbeke, 2008). In the context of this dissertation, "attitudes" cover student biology teachers' evaluation of sustainable nutrition and teaching sustainable nutrition as, for example important, worthwhile, good, or bad.

Subjective norms consider how individuals view the opinions of people who are important to them (e.g., friends, family, and colleagues) about the specific behavior. These refer to the belief that the judgments of relevant people affect whether the person should engage in the behavior. Other people's expectations can affect the formation of behavioral intentions and eventually the actual behavior (Graf, 2007). Subjective norms denote the perceived social pressure to perform the behavior or to refrain from it (Ajzen, 1991). Previous studies indicated subjective norms as weakest predictor in contexts of teaching environmental risk education (Zint, 2002) and sustainable or healthy diets (Armitage & Conner, 2001; Empen & Schulze-Ehlers, 2014). In the context of this dissertation, "subjective norms" cover student biology teachers' beliefs about potentially important people, such as friends, family, or lecturers think that they should eat sustainably.

Perceived behavioral control facilitates the shift from the theory of reasoned action to TPB (Ajzen, 1991). It captures the extent to which people believe they can control the behavior of interest (Ajzen, 1991; Graf, 2007). The more control individuals perceive that they have over

performing the behavior of interest, the stronger the perceived behavioral control is. Previous studies identified perceived behavioral control as predictor of intentions to purchase green products (Carfora et al., 2017; Paul et al., 2016). For the context of this dissertation, perceived behavioral control covers whether student biology teachers perceive a degree of control over eating sustainably.

The present view of perceived behavioral control is conceptually related and quite similar to general self-efficacy beliefs (Ajzen, 2002; Bandura & Adams, 1977). Self-efficacy beliefs refer to people's "beliefs about their capabilities to exercise control over their own level of functioning" (Bandura, 1991, p. 257). This is concerned with judgments of how well one can execute actions required to deal with prospective situations, and it relates to the perception of one's own ability to perform the behavior. Self-efficacy beliefs are suitable for usage in teaching contexts (Bandura & Adams, 1977). Thus, for the context of this dissertation, self-efficacy beliefs are defined as the conviction that student biology teachers can (competently) teach sustainable nutrition.

A general rule that can be derived is thus: the more favorable the attitudes and subjective norm, and the greater the perceived behavioral control or self-efficacy beliefs, the stronger the person's intention to perform the behavior of interest. Meta-analytic research in a variety of behavioral domains provides strong evidence for the relevance of the three core determinants of TPB. Studies have shown that the theory accounts, on average, for approximately 40% of variance in behavioral intentions (Armitage & Conner, 2001; McEachan et al., 2011). However, researchers have observed a significant gap between behavioral intentions and the actual behavior; this is referred to as the "intention-behavior gap." This gap describes the failure to translate intentions into action (McEachan et al., 2011; Sheeran & Webb, 2016). For this dissertation topic of sustainable nutrition, it means that while student biology teachers may intend to eat sustainably or to teach sustainable nutrition, many do not follow through. In other words, some of the student biology teachers do not actually eat sustainably or teach sustainable nutrition in future biology lessons, even though they have a high intention to perform the behavior. Nevertheless, it has been shown for ESD and environmental education contexts that teaching intention is significantly related to one's actual performance of the behavior (Ko & Lee, 2003).

As more general factors are assumed to have an indirect impact on behavior and increase the predictive validity of the TPB (Heeren et al., 2016), researchers have frequently expanded the model by including additional variables (Ajzen, 2015). These have high potential to moderate the intention-behavior gap beyond the variables that are commonly assessed within the TPB (Figure 1.5). These additional variables include personality variables (MacCann et al., 2015) and self-efficacy beliefs (Bandura & Adams, 1977) in the model. According to Ajzen (2015), the effects of background factors are more likely mediated by attitudes than by subjective norms and perceived behavioral control. Similar to the three core determinants of the TPB, the predictive strength of additional variables depends on the context of the study and the sample (Fishbein & Ajzen, 2011).

Extended TPB Models for Predicting the Intention to Eat Sustainably and Teach Sustainable Nutrition

To increase the exploratory power of the TPB models used in this dissertation, it is necessary to extend TPB to specifically address the variables that may be pertinent to eating sustainably or teaching sustainable nutrition. All the additions to the TPB can be important and provide information about how people decide to eat sustainably or teach sustainable nutrition.

To further explain the intention to eat sustainably, the environmental-psychological variables of “nature relatedness” and “environmental concern” were added to the model, as prior studies have identified these as predictors for general pro-environmental behaviors (Çabuk et al., 2014; Capaldi et al., 2014; de Groot & Steg, 2007; Honkanen et al., 2006). Including these variables for explaining the intention to eat sustainably holds promise to obtain a more reliable and robust analysis and to increase the predictive power of TPB. The model for explaining the intention to teach sustainable nutrition has also been extended, by including private-sphere and personal variables referring to sustainable nutrition, as well as knowledge about sustainable nutrition and prior university experiences with ESD or sustainable nutrition; these were assumed to have an impact on a teacher’s intention to teach sustainable nutrition. The extended TPB models that were developed for this dissertation, as well as the theoretical backgrounds of the additional variables, are discussed in detail in Chapters 3.1 to 3.3. Purposefully, they are not further highlighted here.

1.4 Teaching Sustainable Nutrition at Risk of Indoctrination

Due to their responsibility for implementing sustainable nutrition into school biology lessons (Rieckmann & Holz, 2017a; UNESCO, 2017), biology teachers are responsible for choosing and preparing teaching materials in order to educate their students in ESD. Enabling students to make their own informed decisions is not solely a central aim of ESD, but also of the requirements for evaluation competencies in biology lessons (KMK, 2004; Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015). Developing evaluation competencies is crucial for the context of sustainable nutrition; for example, students should be able to evaluate the health and environmental benefits and drawbacks of specific diets (Fiebelkorn & Kuckuck, 2019b). The relationship between personal intentions and teaching intentions toward sustainable nutrition should be viewed critically in light of a potential risk of indoctrination.

Biology teachers can provide their students directions for sustainable actions, as their students perceive them as role models (Kennedy, 2016). Studies have shown that even for experienced teachers, it is difficult to maintain professional neutrality in terms of separating their personal opinions and preferences from teaching a particular topic (Thornberg, 2008). This may be even more difficult for teaching sustainable nutrition, as this topic involves one of the most important aspects of the everyday lives of students and biology teachers. Therefore, teaching sustainable nutrition puts teachers at risk of indoctrinating their students.

According to Håkansson (2015), teachers with especially strong opinions in controversial fields, such as sustainable nutrition, should remain almost neutral in order to educate rather than indoctrinate.

Generally speaking, “indoctrination” is defined as manipulating individuals or entire groups of society by psychological means in order to form a particular opinion or attitude (Dudenredaktion, n.d.). With regard to teaching, indoctrination means to teach something manipulatively, regardless of evidence to the contrary; thus it is one-sided, and consequently may prevent students from making their own decisions (Arthur, 2003; Schubert & Klein, 2020). As discussed above, ESD aims to engage critically with moral values and norms in the classroom. However, teachers should not direct those moral values and norms to their students. Rather, to fulfill the purposes of ESD, teachers are responsible for supporting their students to make their own self-directed decisions. For this purpose, biology lessons should primarily promote students’ development of communication and evaluation competencies (Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015).

In 1976, the Beutelsbach Consensus was adopted as an outcome of a conference of the State Center for Political Education Baden-Württemberg. The consensus specified the prohibition of indoctrination in education. It was originally developed because of discussions among experts about the objectives of political education (Däuble, 2016; Wehling, 1977). However, its objective was not to prevent competing concepts of political education, but to formulate universal guidelines for pedagogical practice. Thus, referring to political education, the Beutelsbach Consensus includes the following three firm didactic guidelines for teachers: (1) It prohibits the overwhelming of opinion (*overwhelming prohibition*), (2) demands multi-perspective and controversial positions in the classroom (*controversy requirement*), and (3) includes enabling students to analyze situations and seek ways to influence them in terms of their own interest (*orientation of interest*) (Däuble, 2016; Wehling, 1977).

According to the “*overwhelming prohibition*” guideline, in this dissertation, indoctrination is defined as an action in which a teacher illicitly overwhelms students. This is done by pedagogical approaches or one-sided teaching materials. In the context of sustainable nutrition, for example, indoctrination would mean that a vegan biology teacher overwhelms students by presenting one-sided teaching materials or discussing the merits of a vegan diet. These teaching materials would, for instance, solely provide information in favor of veganism and against omnivore diets. In turn, the materials would hide information that speaks against veganism and in favor of omnivore or other diets. Consequently, this exemplary vegan biology teacher would be declared as indoctrinating, as their teaching would prevent students from forming their own opinion toward a vegan diet based on multi-perspective materials (Wehling, 1977). Thus, this exemplary teacher would not adhere to the aforementioned guidelines of the Beutelsbach Consensus.

In sum, biology teachers must provide controversial positions in the classroom when teaching sustainable nutrition, according to the Beutelsbach Consensus “controversy requirement.” They should empower their students to make their own decisions, independent of the

teacher's beliefs (Däuble, 2016; Wehling, 1977). With regard to the required "orientation of interest," students should learn to analyze the global situation regarding the consequences of their own various dietary styles so that they may use their own assessments to contribute to the transformation process towards a more sustainable society. An education for sustainable nutrition as part of ESD, thus, seeks not to indoctrinate, but to educate teachers in favor of ESD and the necessary evaluation competencies that students should develop to evaluate sustainable nutrition and other important ESD topics (Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2021; UNESCO, 2018).

2. RESEARCH FOCI

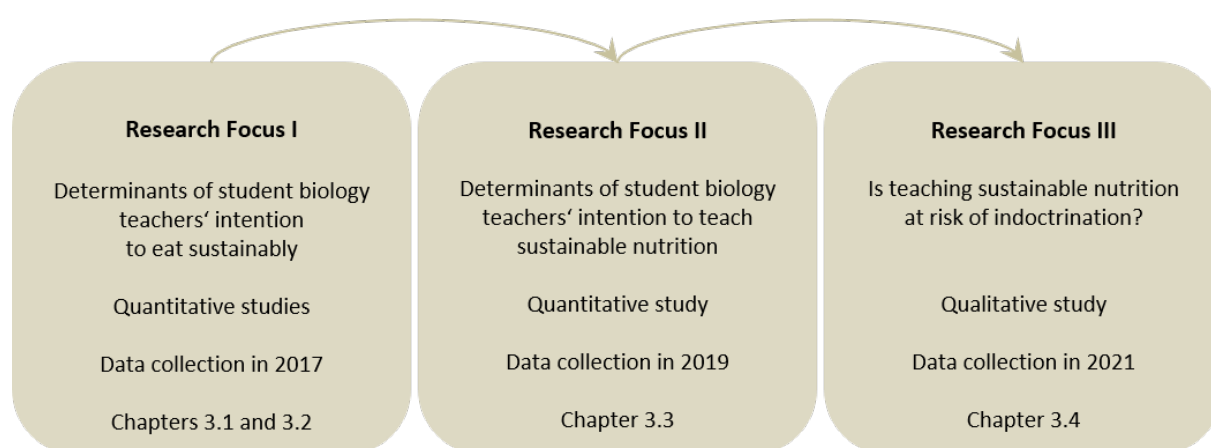
To date, no studies have been found to exist that address the personal and teaching intentions of student biology teachers in the context of sustainable nutrition. This dissertation provides a glimpse of student biology teachers' personal intentions to eat sustainably and their intentions to teach the topic sustainable nutrition, against the backdrop of indoctrination in Germany. This is relevant to ESD and principles of teaching, as biology teachers are in a key position to decide if and how to teach sustainable nutrition. Due to the multiplier effect, this decision can in turn affect students' thinking and decision-making. Based on the findings of this dissertation, approaches to biology teacher training should be enhanced.

This dissertation is divided into three main research foci. Primarily, the targeted population studied was student biology teachers, as it can be assumed that they are already self-determined in terms of their food consumption, and thus they can actively participate in shaping the food system through their purchasing decisions. In addition, student biology teachers can contribute to the rewarding implementation of specific ESD topics, such as sustainable nutrition, once they are in-service teachers.

The three main research foci that were investigated in separate studies are outlined below (Figure 2.1).

Figure 2.1

Overview of the dissertation's research foci



Research Focus I: Determinants of the Intention to Eat Sustainably

To achieve a transformation toward more sustainable nutrition, it is crucial to integrate sustainable nutrition as a suitable ESD topic in schools and universities. According to the SDGs, teachers are crucial for promoting ESD-relevant competencies, and in the German context this is especially relevant to biology teachers.

The aim of this first research focus was to investigate social- and environmental-psychological factors influencing the intention of student biology teachers to eat sustainably. TPB was used as the theoretical framework for this study, as it was considered suitable for identifying attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control, which may have an influence on student biology teachers' intention to eat sustainably. The TPB was extended by the environmental-psychological constructs of "nature relatedness" and "environmental concern," as those have been identified to be promising for investigating attitudes toward sustainable nutrition and for predicting pro-environmental behaviors in general (Çabuk et al., 2014; Capaldi et al., 2014; Honkanen et al., 2006). Specifically, the following research questions were addressed in this research focus, which contains Studies 1 and 2 (Chapters 3.1 and 3.2):

Research Question 1: To what extent do attitudes, subjective norms, and perceived behavioral control affect student biology teachers' intention to eat sustainably?

Research Question 2: To what extent do nature relatedness and environmental concern have explanatory power for TPB variables in the context of sustainable nutrition?

Thus, an extended TPB model was used to predict student biology teachers' intention to eat sustainably (Study 1: $N = 158$; Study 2: $N = 270$). To address the research questions, two quantitative paper-pencil studies were conducted. In Studies 1 and 2, path models were presented to analyze the predictive power of the variables on the intention to eat sustainably. Chapters 3.1 and 3.2 provide the detailed publications. There, the theoretical background, methodology, and results of each study are described and discussed. Based on the results, initial starting points for designing educational tools and the implications for biology teacher training are presented.

Research Focus II: Determinants of the Intention to Teach Sustainable Nutrition

Based on the first research focus, the question arose as to whether and to what extent student biology teachers' personal intentions to eat sustainably may lead to a higher intention to teach the topic of sustainable nutrition in biology lessons. This gave rise to the second research focus, which is concerned with identifying factors that promote the intention of student biology teachers to teach sustainable nutrition in their future biology lessons. Specifically, the following research questions were addressed in the third study:

Research Question 1: To what extent do the TPB variables attitudes toward teaching, subjective norms, and self-efficacy affect the intention to teach sustainable nutrition?

Research Question 2: To what extent do selected subject-specific personality traits—such as the intention to eat sustainably and attitudes toward sustainable nutrition—have explanatory power for teaching-related TPB variables?

Research Question 3: What impact do knowledge about sustainable nutrition and prior (E)SD experiences have on teaching-related TPB variables?

To address these research questions, a nationwide online questionnaire study with 621 student biology teachers was conducted. The third study was also framed by TPB. The intention to teach sustainable nutrition served as the dependent variable in the study. TPB was extended by integrating the intention to eat sustainably (Chapters 3.1 and 3.2), attitudes toward sustainable nutrition, prior university experiences with (E)SD and knowledge about sustainable nutrition. A path model was presented to analyze the predictive power of the variables on the intention to teach sustainable nutrition. In the publication, which can be seen in Chapter 3.3, the results are described and discussed in detail. Moreover, initial implications for biology teacher training are derived and discussed.

Research Focus III: Teaching Sustainable Nutrition at Risk of Indoctrination?

Within the scope of the first two research foci, a relationship between student biology teachers' personal intention to eat sustainably (Chapters 3.1 and 3.2) and their intention to teach sustainable nutrition (Chapter 3.3) was discovered. Studies show that there may be a certain risk of indoctrination when teaching controversial topics such as sustainable nutrition (Håkansson, 2015).

Based on the previous results, the question emerged as to whether biology teachers perceive a risk of indoctrination when addressing sustainable nutrition in biology lessons. For this purpose, qualitative interviews were conducted with seven in-service biology teachers from high schools in Osnabrück and the Münsterland region. This fourth study investigated how and to what extent biology teachers assess the tension between teaching sustainable nutrition, as well as their views on the potential risks of indoctrination. Additionally, this qualitative study shed light on whether biology teachers would reveal their own dietary styles to their students and whether they then perceive a risk of indoctrination. Furthermore, this study investigated which methods teachers would use to implement sustainable nutrition in biology lessons, and how these may simultaneously minimize the potential risk of indoctrination. These research interests led to the following research questions:

Research Question 1: Do in-service biology teachers perceive a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition. If so, in what ways?

Research Question 2: To what extent would in-service biology teachers share their own dietary style with their students, and do they see a risk of indoctrination in sharing this personal information?

Research Question 3: What approaches would in-service biology teachers use to teach sustainable nutrition and avoid indoctrination in biology lessons?

The participants' statements and discussions of these topics were analyzed using qualitative content analysis. The publication in Chapter 3.4 includes a detailed presentation and discussion of the results of this study. Additionally, initial implications for biology teacher training and future research are discussed.

3. EMPIRICAL PART

The empirical part of this cumulative dissertation includes manuscripts of the following peer-reviewed journal articles:

Chapter 3.1 Nachhaltige Ernährung, Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit von angehenden Biologielehrkräften – Eine Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens

Paper published in 2019 in *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1).

Chapter 3.2 Do German student biology teachers intend to eat sustainably? Extending the theory of planned behavior with nature relatedness and environmental concern

Paper published in 2020 in *Sustainability*, 12(12).

Chapter 3.3 Teach what you eat: Student biology teachers' intention to teach sustainable nutrition

Paper published in 2021 in *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 53(12).

Chapter 3.4 "Vegan teachers make students feel really bad": Is teaching sustainable nutrition indoctrinating?

Paper published in 2022 in *Foods*, 11(6).

3.1 Nachhaltige Ernährung, Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit von angehenden Biologielehrkräften – Eine Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens¹

Zusammenfassung

Durch nicht-nachhaltige Verhaltensweisen, wie zum Beispiel durch die Wahl von Nahrungsmitteln, sind Menschen direkt und indirekt für eine Vielzahl globaler Umweltprobleme verantwortlich. Zur Reduktion negativer Auswirkungen des Nahrungskonsums auf die Umwelt, ist eine Umstellung auf nachhaltigere Ernährungsweisen inklusive einer Veränderung der individuellen Ernährungsgewohnheiten unabdingbar. Daher gilt das Thema „Nachhaltige Ernährung“ als Schlüsselkontext für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). In allgemeinbildenden Schulen nehmen gerade Biologie- und Sachunterrichtslehrkräfte eine Schlüsselrolle zur Förderung von BNE-relevanten Kompetenzen ein. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, sozial- und umweltspsychologische Einflussfaktoren auf das nachhaltige Ernährungsverhalten von angehenden Biologie- und Sachunterrichtslehrkräften ($N = 155$; $M_{\text{Alter}} = 21.2$; $SD = 1.95$) zu untersuchen. Die Theorie des geplanten Verhaltens (TPB) wird als theoretisches Rahmenmodell um die umweltspsychologischen Konstrukte Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit erweitert. Diese stehen im Zusammenhang mit umweltfreundlichen Verhaltensweisen und können im Biologieunterricht, wie auch in der Biologie-Lehramtsausbildung gefördert werden. Um den Einfluss der Konstrukte auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren zu zeigen, wird ein Pfadmodell präsentiert. Anhand der Ergebnisse der quantitativen Fragebogenstudie wird deutlich, dass sich das erweiterte TPB-Modell zur Vorhersage der Intention im Kontext einer nachhaltigen Ernährung eignet. Im Allgemeinen haben die Befragten eine relativ hohe Intention, sich nachhaltig zu ernähren ($M = 3.49$; 5-stufige Skala). Zudem wird gezeigt, dass Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit die Intention, sich nachhaltig zu ernähren beeinflussen. Ansatzpunkte für die Gestaltung von Bildungsimplicationen werden diskutiert.

Schlüsselwörter: Biologie · Lehrer/-innen · Ernährungspsychologie · Umweltspsychologie · Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)

¹ Weber, A. & Fiebelkorn, F. (2019). Nachhaltige Ernährung, Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit von angehenden Biologielehrkräften – Eine Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 181-195.

Einleitung

Eine Vielzahl der globalen Umweltprobleme unserer Zeit, wie zum Beispiel der Biodiversitätsverlust und der Klimawandel, werden direkt und indirekt durch nicht-nachhaltige Verhaltensweisen der Menschen verursacht. Als Hauptursache gelten vor allem die Ernährungsgewohnheiten der Menschen, mit einem hohen Fleischkonsum und der Verschwendung von Lebensmitteln (Godfray et al., 2010; Stoll-Kleemann & Schmidt, 2017). Um die stetig wachsende Weltbevölkerung nachhaltig zu ernähren, bedarf es neben einer Agrarwende einer Umstrukturierung des Ernährungssystems, inklusive einer Veränderung individueller Ernährungsgewohnheiten (Eberle et al., 2005; Rieckmann et al., 2014). Ernährung stellt somit ein Schlüsselthema für eine nachhaltige Entwicklung unserer Welt dar (DUK, 2012). Daher gilt es, die Beweggründe und Motive für eine nachhaltige Ernährungsweise zu untersuchen und praktische Lösungsansätze für einen transformativen, nachhaltigen Wandel zu generieren (Gifford & Nilsson, 2014; Ives et al., 2017).

Das Thema „Ernährung“ wurde von der DUK als Lernfeld *par excellence* zum Jahresthema 2012 der UN-Dekade „Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)“ ausgerufen (DUK, 2012). Zudem gilt die Umstellung auf eine nachhaltige Ernährung im Rahmen der Agenda 2030 als prioritäres Handlungsfeld vieler *Sustainable Development Goals* (SDGs) (z.B. von SDG 2 *Zero hunger* oder SDG 12 *Responsible consumption and production*). So soll bis zum Jahr 2030 sichergestellt werden, dass alle Lehrenden und Lernenden durch BNE über die notwendigen Kompetenzen verfügen, um eine nachhaltige Entwicklung fördern zu können (SDG 4 *Quality education* (UNESCO, 2017), da diese, neben der Verankerung in den SDGs, ein obligatorischer Bestandteil der schulischen Rahmenlehrpläne für das Fach Biologie ist (Fiebelkorn & Menzel, 2013). Um die SDGs im formalen Bildungssektor zu erreichen, spielt die Ausbildung von Lehrkräften eine wichtige Rolle (United Nations, 2015; Walshe, 2008). Auch im Weltaktionsprogramm (WAP) BNE wird die Lehrerbildung als prioritäres Handlungsfeld angesehen, da nur gut ausgebildete Lehrkräfte als Nachhaltigkeitsmultiplikator/-innen in der Schule wirken können (DUK, 2014). Eine BNE spielt hierbei eine zentrale Rolle, da sie zu dem notwendigen Wandel beitragen sowie den Erwerb von Nachhaltigkeitskompetenzen und somit auch eine Veränderung der Ernährungsgewohnheiten in Richtung mehr Nachhaltigkeit fördern kann (Rieckmann et al., 2014). Lehrkräfte sollten in der Lage sein, sich mit den Herausforderungen einer nachhaltigen Ernährung und der eigenen Rolle in diesem Prozess auseinanderzusetzen (Rieckmann & Holz, 2017b). Dies gilt umso mehr, da Lehrkräfte in der Schule die Funktion von Rollenvorbildern einnehmen können – besonders was nachhaltige Verhaltensweisen angeht (Hascher, 2006; Kennedy, 2016).

Adäquate und effiziente Bildungsangebote an Schulen und Hochschulen zum Schlüsselthema nachhaltige Ernährung könnten im Rahmen einer BNE ein großes Potential bieten, um Verhaltensänderungen sowohl bei Schüler/-innen als auch bei Lehrer/-innen hervorzurufen (Rieckmann, 2018b). Dabei soll im Rahmen einer BNE nicht darauf abgezielt werden, bestimmte Denk- und Verhaltensweisen vorzugeben bzw. unreflektiert anzunehmen, sondern Individuen im Sinne einer reflektierten Entscheidungsbildung in die Lage zu versetzen, ihre

eigenen Wertvorstellungen im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung kritisch zu hinterfragen (Fiebelkorn & Kuckuck, 2019b; Rieckmann et al., 2014). Für eine nachhaltige Entwicklung ist somit der Erwerb von sogenannten *Schlüsselkompetenzen*, wie von Wissen und weiteren Kompetenzen, wie z.B. Einstellungen, Überzeugungen und praktischen Fertigkeiten relevant (Bürgener & Barth, 2018; de Leeuw et al., 2015; Gifford et al., 2011; Gifford & Nilsson, 2014; United Nations, 2015). Diese können besonders durch das Thema „Nachhaltige Ernährung“ gefördert werden (DUK, 2012; Rieckmann, 2018b). Jedoch wurden derartige Kompetenzen, die das Verhalten von Lehrer/-innen beeinflussen können, in vorherigen Studien kaum beachtet (Korthagen, 2017). Dabei gelten die Einstellungen von Lehrkräften gegenüber einem Unterrichtsthema als ein wichtiger Bestandteil der Lehrer/-innenpersönlichkeit sowie der professionellen Handlungskompetenz nach Baumert und Kunter (2006). Zudem können sie sich förderlich oder hinderlich auf die Integration von BNE-Kontexten in den Biologieunterricht auswirken (Büssing et al., 2018a). Darüber hinaus können sich die Einstellungen, die Werte, das Wissen und die Verhaltensweisen der Lehrer/-innen auf ihr Unterrichtshandeln und ihre Lehrmotivation auswirken (Blazar & Kraft, 2017; Büssing et al., 2019; Hattie, 2009; Hill et al., 2005; Jüttner & Neuhaus, 2013; Kleickmann et al., 2013; Ruzek et al., 2015).

Inwieweit angehende Biologielehrer/-innen in Deutschland eine positive Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung haben und sich ihr Ernährungsverhalten daran ausrichtet, konnte bisher noch nicht gezeigt werden. In der vorliegenden Studie wird daher untersucht, ob und in welchem Ausmaß angehende Biologielehrkräfte dazu bereit sind, sich nachhaltig zu ernähren, und welche Faktoren diese Bereitschaft vorhersagen und beeinflussen können. Die Untersuchung des (nachhaltigen) Ernährungsverhaltens von angehenden Biologielehrkräften ist demnach vielversprechend, wenn dieses einen Effekt auf die Lehrmotivation, die Unterrichtsqualität und den Lernzuwachs der Schüler/-innen hat. Bisher ist dieser Wirkzusammenhang noch als Annahme zu formulieren. Bevor der Einfluss auf das unterrichtliche Wirken überprüft wird, soll in der vorliegenden Studie zunächst untersucht werden, ob und in welchem Ausmaß angehende Biologielehrkräfte dazu bereit sind, sich nachhaltig zu ernähren, und welche Faktoren diese Bereitschaft vorhersagen und beeinflussen können. Hierzu werden Teilaspekte der professionellen Handlungskompetenz über die Theorie des geplanten Verhaltens (im englischen Original: Theory of planned behavior oder kurz TPB) operationalisiert und um umweltpsychologische Variablen erweitert. Die TPB gilt als geeignetes Rahmenmodell, um derartige Einflussfaktoren (Einstellung, subjektive Norm und wahrgenommene Verhaltenskontrolle) auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren zu identifizieren. Sie wurde bereits erfolgreich im Kontext unterschiedlicher nachhaltiger und umweltfreundlicher Verhaltensweisen angewandt (Bauer et al., 2018; de Leeuw et al., 2015; Paul et al., 2016; Vermeir & Verbeke, 2008). Zudem konnte die Nützlichkeit der TPB für Studien mit (angehenden) Lehrkräften gezeigt werden (Heuckmann et al., 2018; Zint, 2002). Da eine Vielzahl von individuellen Hintergrundfaktoren die Einstellungen der Menschen beeinflussen kann (Ajzen & Fishbein, 2005) und Variablen aus der Umweltpsychologie zur Erforschung von Einstellungen gegenüber einer nachhaltigen Ernährung vielversprechend zu sein scheinen

(Astleithner & Brunner, 2007; Çabuk et al., 2014; Capaldi et al., 2014; Honkanen et al., 2006; Magnusson et al., 2003; Nisbet et al., 2011), soll mit der vorliegenden Studie gezeigt werden, inwiefern die umweltsychologischen Variablen Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit einen Einfluss im Kontext einer nachhaltigen Ernährung haben. Basierend auf der TPB soll somit ein erweitertes Modell zur Vorhersage der Intention, sich nachhaltig zu ernähren von angehenden Biologielehrkräften getestet werden, welches dazu genutzt werden kann, empirisch fundierte Bildungsinterventionen für die universitäre Biologie-Lehramtsausbildung abzuleiten.

Theoretischer Hintergrund und Stand der Forschung

Nachhaltige Ernährung

Das Konzept einer nachhaltigen Ernährung basiert nach von Koerber (2014) auf fünf Dimensionen: (1) Gesundheit, (2) Soziales, (3) Ökonomie, (4) Ökologie und (5) Kultur. Jede Dimension kann von der Produktion bis zur Entsorgung von Nahrungsmitteln sowohl auf regionaler als auch auf nationaler und globaler Ebene betrachtet werden (von Koerber, 2014). Zusätzlich zu den fünf Dimensionen schlägt von Koerber (2014) praktische Handlungsorientierungen vor, um das Leitbild der Nachhaltigkeit im Bereich Ernährung umzusetzen. Dazu entwickelte er die folgenden sieben Grundsätze, die als konkrete Handlungsanweisungen für den Alltag verstanden werden können: Bevorzugung (1) pflanzlicher Nahrungsmittel, (2) ökologisch erzeugter Nahrungsmittel, (3) gering verarbeiteter Nahrungsmittel, (4) regionaler und saisonaler Erzeugnisse, (5) fair gehandelter Nahrungsmittel sowie das (6) ressourcenschonende Haushalten und der Konsum von (7) genussvollen und bekömmlichen Speisen. Von Koerber (2014) geht davon aus, dass das Ziel einer nachhaltigen Ernährung bis heute nicht ausreichend umgesetzt und in der Bevölkerung verankert ist. Für Schüler/-innen konnte dies bereits bestätigt werden (Dornhoff et al., 2018; Galher, 2015).

Theorie des geplanten Verhaltens

Ein Ziel biologiedidaktischer Forschung ist es, menschliches Verhalten in biologischen Kontexten zu verstehen und zu prognostizieren (Graf, 2007). In der Umwelt- und Ernährungspsychologie ist die TPB eines der am häufigsten genutzten Handlungsmodelle, um umweltfreundliches und nachhaltiges Verhalten aufzuklären und vorherzusagen (Staats, 2003; Stern, 2000). So wurde das Modell bereits erfolgreich im Rahmen verschiedener umweltfreundlicher Verhaltensweisen der allgemeinen Bevölkerung, wie z.B. nachhaltiger Konsumbereitschaften, Abfallreduzierung, Energie- oder Wassereinsparung genutzt (Ajzen, 2015; Bauer et al., 2018; de Leeuw et al., 2015; Paul et al., 2016). Darüber hinaus wurde die TPB zur Aufklärung von speziellen Ernährungsverhalten, wie z.B. einer gesunden Ernährung oder dem Verzehr insektenbasierter Nahrungsmittel verwendet. In früheren Studien zu gesunden und nachhaltigen Ernährungsverhalten erwies sich die Einstellung, z.B. gegenüber Bio-Produkten oder gegenüber dem Verzehr von insektenbasierten Nahrungsmitteln als

besonders relevant (McDermott et al., 2015; Menozzi et al., 2017; Stranieri et al., 2016; Vermeir & Verbeke, 2008).

Die *Verhaltensintention* ist dabei die unmittelbare Vorstufe sowie wichtigster Prädiktor für die Verhaltensaussführung (Ajzen, 1991; Menozzi et al., 2017; Stranieri et al., 2016) und wird in der TPB durch drei Variablen determiniert (Abbildung 3.1): (1) Einstellung, (2) subjektive Norm und (3) wahrgenommene Verhaltenskontrolle (Ajzen, 1991). Die Verhaltensintention wird als die bewusste Entscheidung einer Person verstanden, ein bestimmtes Verhalten ausführen zu wollen (oder nicht) und ist ein Maß dafür, wie viel Anstrengung die Person hierfür aufbringen möchte. Je positiver die Einstellung und die subjektive Norm gegenüber dem Verhalten sind und je ausgeprägter die wahrgenommene Verhaltenskontrolle ist, desto höher ist die Verhaltensintention (Ajzen, 1991; Graf, 2007).

Die *Einstellung* gibt an, inwieweit das Ausüben des Verhaltens von einem Individuum als positiv oder negativ bewertet wird (Ajzen, 1991). Eine Einstellungsänderung ist in vielen Fällen eine notwendige Voraussetzung für einen Verhaltenswandel (Arbuthnott, 2009). Im Vergleich mit der subjektiven Norm und der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle erwies sich die Einstellung als relevanteste Variable der TPB im Ernährungsbereich (Menozzi et al., 2017; Vermeir & Verbeke, 2008). Wenn die Befragten glauben, dass ein nachhaltiges Ernährungsverhalten hauptsächlich positive Auswirkungen für die Umwelt und die Menschen hat, ist ihre Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung ebenfalls positiv. Assoziieren sie eine nachhaltige Ernährung mit negativen Auswirkungen, wird ihre Einstellung eher negativ sein (de Leeuw et al., 2015). Eine positive Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung sollte also einen hohen Einfluss auf die Intention haben, sich nachhaltig zu ernähren.

Die *subjektive Norm* bezieht sich auf den individuell wahrgenommenen sozialen Druck, ein bestimmtes Verhalten auszuüben (oder nicht). Die Meinungen und Erwartungen des sozialen Umfelds haben einen Einfluss auf die Ausbildung der Verhaltensintention einer Person und helfen bei der Feststellung, ob das Individuum das geplante Verhalten tatsächlich ausführen wird (Ajzen, 1991; Graf, 2007). Der subjektiven Norm wird im Kontext einer nachhaltigen Ernährung eine relativ geringe Bedeutung zugesprochen (Empen & Schulze-Ehlers, 2014). Hieraus kann für die vorliegende Studie vermutet werden, dass sie den geringsten Einfluss auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren hat.

Die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* umfasst die Wahrnehmung der eigenen Möglichkeit und den Schwierigkeitsgrad, um das gefragte Verhalten auszuführen (Ajzen, 1991; Graf, 2007). Sie hat in der Verhaltensprognose eine besonders hohe Relevanz, wenn das Individuum nur wenig Kontrolle darüber hat, ein Verhalten auszuüben, ungeachtet wie positiv dessen Einstellung ist. Wenn Befragte es z.B. auf Grund mangelnder zeitlicher oder finanzieller Ressourcen als schwierig wahrnehmen, sich nachhaltig zu ernähren, wird die wahrgenommene Verhaltenskontrolle niedrig sein und die Intention negativ beeinflussen, auch wenn die Befragten glauben, dass eine nachhaltige Ernährung positiv ist (Aertsens et al., 2009; Bauer et al., 2018). Hieraus kann für die vorliegende Studie vermutet werden, dass eine

hohe wahrgenommene Verhaltenskontrolle einen großen Beitrag dazu leistet, dass die Befragten eher bereit sind, sich nachhaltig zu ernähren.

Gemäß der TPB können Hintergrundfaktoren, wie z.B. das Alter oder das Geschlecht Einfluss auf die Überzeugungen von Personen nehmen. So scheint es wahrscheinlich, dass bspw. Männer und Frauen unterschiedliche Überzeugungen im Kontext einer nachhaltigen Ernährung haben. Viele Studien konnten bereits zeigen, dass Frauen eher dazu bereit sind, Bio- oder Fair Trade-Produkte zu konsumieren als Männer (de Leeuw et al., 2014; Scalco et al., 2017).

Erweiterung der TPB: Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit

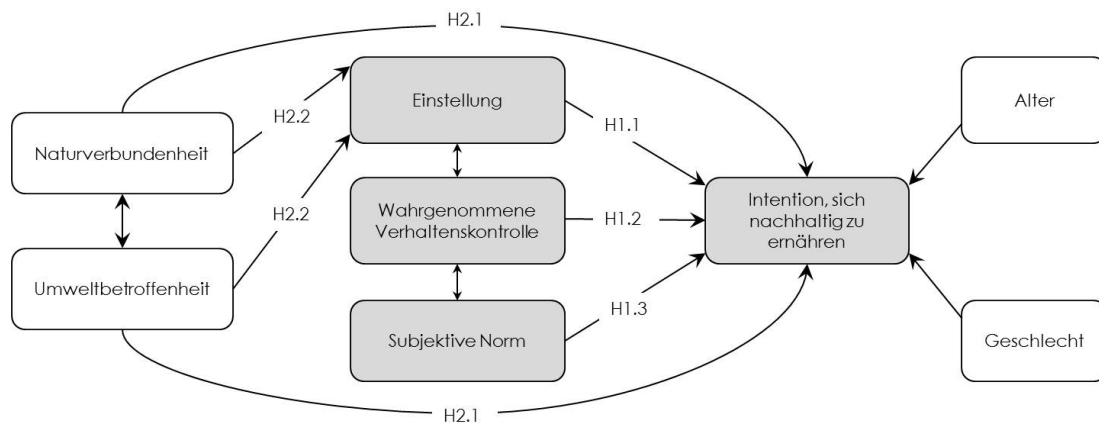
Trotz der vielseitigen Anwendung der TPB, gibt es Bedenken hinsichtlich der Unvollständigkeit des Modells (Gifford & Nilsson, 2014). Um die Vorhersagekraft für die Verhaltensintention im Bereich von nachhaltigen Konsumverhalten zu erhöhen, wird empfohlen – neben den drei Hauptkomponenten der TPB – weitere Prädiktoren in das Handlungsmodell mit einzubeziehen (Ajzen, 1991; Hasbullah et al., 2014; Stranieri et al., 2016). Zur Erforschung von Einstellungen und Motiven einer nachhaltigen Ernährung scheinen besonders Variablen aus der Umweltpsychologie vielversprechend zu sein (Astleithner & Brunner, 2007). Es konnte bereits gezeigt werden, dass Naturverbundenheit als Prädiktor für verschiedene umweltschützende Verhaltensweisen, wie z.B. dem Kauf umweltfreundlicher Produkte gilt (Capaldi et al., 2014; Howell et al., 2011; Nisbet et al., 2011) und dass Umweltbetroffenheit einen Einfluss auf die Kaufbereitschaft von „Bio“-Lebensmitteln hat (Çabuk et al., 2014; Honkanen et al., 2006; Magnusson et al., 2003). Inwieweit umweltfreundliche Einstellungen, wie z.B. die Umweltbetroffenheit (Ellis & Thompson, 1997) und die Naturverbundenheit (Nisbet et al., 2009) einen Einfluss auf die Intention von angehenden Biologielehrkräften haben, sich nachhaltig zu ernähren, wurde bisher noch nicht untersucht. Folglich wurde das ursprüngliche TPB-Modell um die umweltpsychologischen Variablen Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit erweitert (Abbildung 3.1).

Naturverbundenheit wird als dauerhaft bestehendes Persönlichkeitsmerkmal definiert, das sich jedoch je nach Umweltbedingungen verändern kann (Flade, 2018). Es umfasst die individuellen Unterschiede der Verbundenheit des Menschen mit der natürlichen Umwelt und drückt so aus, wie sehr sich die Individuen mit der Umwelt identifizieren (Mayer & Frantz, 2004; Nisbet et al., 2009). Naturverbundenheit kann umweltfreundliche Einstellungen und Verhalten vorhersagen (Capaldi et al., 2014; Mayer & Frantz, 2004; Nisbet et al., 2009; Tam, 2013). Je verbundener sich die Menschen mit der Natur fühlen, desto mehr werden sie sich über die Konsequenzen der eigenen Aktivitäten für die Umwelt bewusst (Schultz, 2000). Daher geht eine hohe Naturverbundenheit mit einer höheren Verantwortungsübernahme gegenüber der Natur und einem ökologisch nachhaltigeren Verhalten einher (Nisbet & Zelenski, 2013; Schultz, 2002). Mit Bezug zur vorliegenden Studie besteht daher die Annahme, dass Naturverbundenheit zu einer positiveren Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung führt und die Intention, sich nachhaltig zu ernähren erhöht.

Umweltbetroffenheit wird als das Bewusstsein oder die Einsicht von Individuen bezeichnet, dass der Zustand der Umwelt durch menschliche Verhaltensweisen, wie eine übermäßige Ressourcennutzung und Umweltverschmutzung bedroht wird (Franzen & Meyer, 2010). Somit zielt sie auf die Wahrnehmung und die persönliche Evaluation von Umweltproblemen sowie den Umgang mit diesen ab (Brieger, 2018; Dunlap et al., 2000; Dunlap & Jones, 2002; Ellis & Thompson, 1997). Umweltbetroffenheit ist ein wichtiger Faktor, der individuelle Verhaltensweisen nicht direkt beeinflussen, aber indirekt durch andere Variablen hin zu einem umweltfreundlicheren Verhalten verändern kann (Bamberg, 2003). In der vorliegenden Studie wird daher davon ausgegangen, dass die Umweltbetroffenheit einen positiven Einfluss auf die Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung und auf die Intention angehender Biologielehrkräfte, sich nachhaltig zu ernähren hat.

Abbildung 3.1

Die dargestellten Zusammenhänge wurden auf Basis des theoretischen Hintergrunds der Studie untersucht (N= 155)



Anmerkung. Die Variablen der TPB sind grau hinterlegt, die erweiterten Konstrukte sind in weiß dargestellt.

Forschungsfragen

Das übergeordnete Ziel der Studie ist es, die Intention von angehenden Biologielehrkräften, sich nachhaltig zu ernähren zu erklären und Zusammenhänge mit ernährungs- und umweltspsychologischen Einflussfaktoren zu identifizieren. Daraus resultieren die folgenden Forschungsfragen (FF) und Hypothesen (H), die der Studie zugrunde liegen (Abbildung 3.1).

FF1: Welchen Einfluss haben die Einstellung, die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle auf die Intention von angehenden Biologielehrkräften, sich nachhaltig zu ernähren?

Auf Grund vorheriger Studien wird erwartet, dass die Einstellung (H1.1) den stärksten Einfluss auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren hat. Zudem wird vor diesem Hintergrund davon ausgegangen, dass die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (H1.2) den zweitstärksten

Einfluss und die subjektive Norm den schwächsten Einfluss auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren hat (H1.3).

FF2: Inwieweit gelten Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit als Prädiktoren für die Einstellung und die Intention von angehenden Biologielehrkräften, sich nachhaltig zu ernähren?

Basierend auf vorherigen Studien wird vermutet, dass Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit die Intention, sich nachhaltig zu ernähren (H2.1), und die Einstellung (H2.2) im Kontext einer nachhaltigen Ernährung positiv vorhersagen.

Methode

Studiendesign und Stichprobe

Die Daten der vorliegenden Studie entstammen einer Fragebogenerhebung, die im Juli 2017 an vier deutschen Universitäten durchgeführt wurde. Für eine ausreichende Varianz des Samples wurde sowohl an großstädtischen als auch an ländlich gelegenen Universitäten befragt (Hamburg ($n = 16$), Köln ($n = 41$), Osnabrück ($n = 14$), Vechta ($n = 84$)). Insgesamt wurden 155 Lehramtsstudierende der Fächer Biologie (63% der Gesamtstichprobe, davon 88% weiblich) und Sachunterricht mit Bezugsfach Biologie (37% der Gesamtstichprobe, davon 92% weiblich) befragt. Die Studierenden strebten zum Befragungszeitpunkt Lehrbefähigungen für verschiedene Schulformen (Grund-, Haupt-, Realschule, Gymnasium) für das Fach Biologie an. Da in der vorliegenden Studie weder fach- noch schulformspezifische Unterschiede untersucht werden sollen, wird die Stichprobe als „Biologie-Lehramtsstudierende“ zusammengefasst. Die Studierenden waren zum Zeitpunkt der Befragung zwischen 18 und 34 Jahren alt ($M_{\text{Alter}} = 21.2$; $SD = 2.0$). Der Großteil der Befragten (95%) war zum Zeitpunkt der Erhebung im 2-Fächer-Bachelor und die verbleibenden 5% im Master of Education eingeschrieben. Die Teilnahme erfolgte auf freiwilliger Basis. Die Befragten hatten zu jeder Zeit die Möglichkeit, die Befragung abzubrechen. Zu Beginn des Fragebogens erhielten sie Informationen über das Konzept einer nachhaltigen Ernährung. Die Dauer zum Ausfüllen des Fragebogens variierte zwischen 15 und 30 Minuten. Die Erhebung an den Universitäten Osnabrück und Vechta wurde von der Erstautorin und an den anderen Universitäten von den jeweiligen Dozent/-innen, mit standardisierten Instruktionen von der Erstautorin durchgeführt.

Messinstrument

Die Items zu den Konstrukten der TPB wurden für den Fragebogen nach den Vorschlägen von Graf (2007) für den Kontext einer nachhaltigen Ernährung adaptiert und in Form von Statements operationalisiert. Die Einstellung, die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle wurden mittels 7-stufiger Rating-Skalen und die anderen Skalen mit 5-stufigen Likert-Skalen erhoben. Für jedes Konstrukt wurden mindestens drei Items genutzt (Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1

Übersicht der eingesetzten Skalen im Fragebogen, inklusive Beispielitems, der Itemanzahl sowie der internen Konsistenzen (= Cronbach's Alpha)

Skala	Beispielitems	Itemanzahl	Cronbach's Alpha
Theory of Planned Behavior (TPB)			
Intention, sich nachhaltig zu ernähren (INT)	Im nächsten Monat beabsichtige ich... ... bevorzugt pflanzliche Nahrungsmittel zu kaufen. ... fair gehandelte Nahrungsmittel zu kaufen. ... keine Nahrungsmittel zu verschwenden.	9 (7)	.79
Einstellung (ATT)	Mich nachhaltig zu ernähren ist für mich... sehr schlecht – sehr gut; sehr langweilig – sehr spannend	13 (12)	.93
Subjektive Norm (SN)	Meine Familie findet, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte. (sehr unwahrscheinlich – sehr wahrscheinlich)	4 (3)	.87
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (PBC)	Für mich ist eine nachhaltige Ernährungsweise zu erreichen... (sehr schwierig – sehr einfach)	4 (4)	.78
Naturverbundenheit			
Naturverbundenheit (NR-6)	Ich denke immer daran, wie mein Handeln die Umwelt beeinflusst. Ich fühle mich sehr verbunden mit allen Lebewesen und der Erde.	6 (6)	.85
Umweltbetroffenheit			
Umweltbetroffenheit (ECS)	Wenn es so weiter geht wie im Moment, werden wir bald eine große ökologische Katastrophe erleben. Die Umweltprobleme sind nicht so schlimm, wie die meisten Leute glauben. (-)	5 (4)	.79

Anmerkungen. Items mit (-) wurden für die Auswertung rekodiert; Anzahl der Items der modifizierten Skalen nach den EFA in Klammern. Der Originalfragebogen mit allen Items kann auf Nachfrage von der Erstautorin bezogen werden.

Zur Erfassung der Intention, sich nachhaltig zu ernähren wurde eine 5-stufige Likert-Skala (1 = trifft überhaupt nicht zu; 7 = trifft voll zu) auf Basis der sieben Grundsätze einer nachhaltigen Ernährung nach von Koerber (2014) entwickelt (Weber & Fiebelkorn, 2018). Bei der EFA konnte ein Faktor identifiziert werden (Eigenwert = 2.57; Anteil erklärter Varianz: 29%, KMO = .73), auf den sieben der neun Items luden. Nach der EFA wurden die Items *Im nächsten Monat beabsichtige ich, keine Nahrungsmittel zu verschwenden* und *Im nächsten Monat beabsichtige ich, dass der Genuss beim Essen nicht zu kurz kommt* auf Grund von Faktorladungen < .40 eliminiert. Die Reliabilität der Skala konnte nach der Modifikation von einem Cronbach's Alpha von .77 auf .79 erhöht werden (Anteil erklärter Varianz: 35%).

Bei der EFA der Skala zur Erfassung der Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung (7-stufige Skala; 1 = negativer Pol, 7 = positiver Pol) konnte ein Faktor identifiziert werden (Eigenwert = 6.20; Anteil erklärter Varianz = 48%, KMO = .88), auf den zwölf der dreizehn Items luden. Nach dieser EFA wurde das Item *Mich nachhaltig zu ernähren, ist für mich sehr alltäglich – sehr außergewöhnlich* auf Grund einer Faktorladung < .40 eliminiert. Die interne Konsistenz der Skala konnte durch die Eliminierung des Items von Cronbach's Alpha von .91 auf .93 erhöht werden (Anteil erklärter Varianz: 52%).

Bei der EFA der subjektiven Norm (7-stufige Skala; 1 = sehr unwahrscheinlich, 7 = sehr wahrscheinlich) stellte sich ein Faktor heraus, auf den alle Items luden (Eigenwert = 2.07; Anteil erklärter Varianz = 52%, KMO = .72). Nach der EFA wurde das Item *Meine Dozenten finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte* auf Grund einer Faktorladung < .40 eliminiert. Zudem konnte die interne Konsistenz der Skala durch die Eliminierung des Items von einem Cronbach's Alpha von .65 deutlich auf .87 erhöht werden (Anteil erklärter Varianz: 69%).

Bei der EFA der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle (7-stufige Skala; 1 = sehr unwahrscheinlich, 7 = sehr wahrscheinlich) konnte ein Faktor identifiziert werden, auf den alle Items luden (Eigenwert = 2.12; Anteil erklärter Varianz = 53%, KMO = .78). Nach der EFA wurde das Item *Die Entscheidung, mich nachhaltig zu ernähren, unterliegt meiner vollständigen Kontrolle* auf Grund einer geringen Faktorladung (.42) eliminiert. Die interne Konsistenz der Skala konnte durch die Eliminierung des Items von Cronbach's Alpha von .78 deutlich auf .84 erhöht werden (Anteil erklärter Varianz: 65%).

Das Konstrukt der Naturverbundenheit wurde mittels der NR-6 erfasst. Die NR-6 ist eine von Nisbet und Zelenski (2013) entwickelte Kurzversion der *Nature Relatedness Scale* (Nisbet et al., 2009) mit sechs Items. Die Kurzversion der Skala wird zunehmend in Nachhaltigkeitsforschungen verwendet (Nisbet & Zelenski, 2013). Die interne Konsistenz dieser 5-stufigen Likert-Skala (1 = stimme nicht zu; 5 = stimme voll zu) lag mit einem Cronbach's Alpha von .85 innerhalb der Werte von .83 bis .86 zur Skalentestung (Nisbet & Zelenski, 2013). Bei der EFA konnte ein Faktor extrahiert werden (Eigenwert = 3.09; Anteil erklärter Varianz: 52%, KMO = .83), auf den alle sechs Items luden. Die Skala erwies sich somit als reliabel und gute Alternative zum längeren Original.

Die Umweltbetroffenheit wurde mittels der *Environmental Concern Scale* (ECS; Ellis & Thompson, 1997) gemessen. Es handelt sich um eine 5-stufige Likert-Skala (1 = stimme nicht zu; 5 = stimme voll zu) zur Messung der individuellen Wahrnehmung von Umweltproblemen. Bei der EFA konnte ein Faktor extrahiert werden, auf den vier der fünf Items luden (Eigenwert = 2.21; Anteil erklärter Varianz: 44%, KMO = .78). Das Item *Die Leute sorgen sich zu sehr darum, dass der menschliche Fortschritt der Umwelt schadet*, wurde auf Grund einer zu geringen Faktorladung eliminiert. Dadurch konnte die interne Konsistenz der Skala von einem Cronbach's Alpha von .75 auf .79 erhöht werden (Anteil erklärter Varianz: 52%).

Statistische Analysen

Zunächst wurde der Mittelwert M mit der entsprechenden Standardabweichung SD der jeweiligen Skalen als Indikator für die Ausprägungen der einzelnen Variablen bei den Befragten berechnet (Tabelle 3.2).

Tabelle 3.2

Übersicht zu den Mittelwerten (*M*) und Standardabweichungen (*SD*) aller Variablen (*N* = 155)

Skala	Skalenweite	M	SD
Intention, sich nachhaltig zu ernähren (INT)	5-stufig	3.49	0.63
Einstellung (ATT)	7-stufig	5.41	0.89
Subjektive Norm (SN)	7-stufig	3.90	1.43
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (PBC)	7-stufig	4.61	1.13
Naturverbundenheit (NR-6)	5-stufig	3.09	0.80
Umweltbetroffenheit (ECS)	5-stufig	4.31	0.57

Anmerkung. Das Skalenminimum ist jeweils mit (1) kodiert.

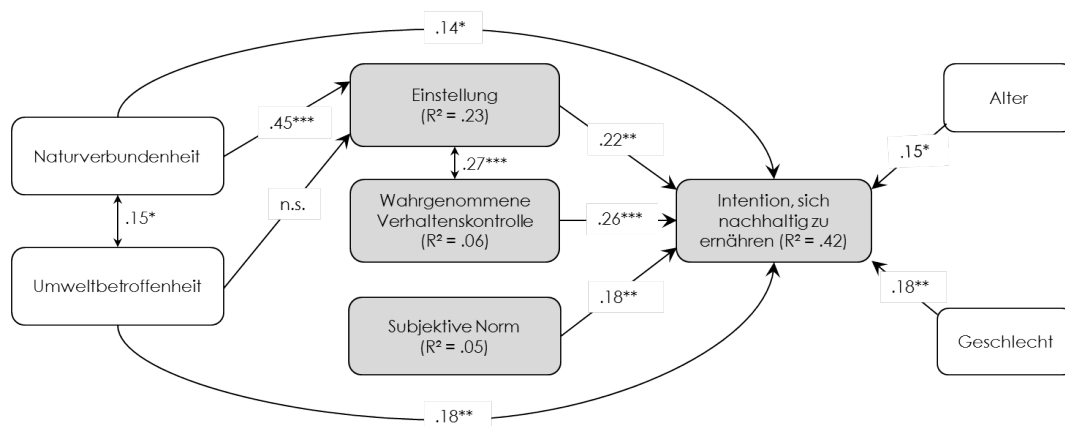
Basierend auf der TPB wurde anschließend ein Pfadmodell berechnet, um gemäß der Hypothesen signifikante Prädiktoren der Intention, sich nachhaltig zu ernähren zu identifizieren und die vermuteten Zusammenhänge zwischen den Konstrukten der TPB und den umweltsychologischen Konstrukten zu erfassen (Abbildung 3.1). Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mittels SPSS (IBM Corp. Released, 2016) und die Berechnung des Pfadmodells mit R-Studio (Version 1.1.463; RStudio Team, 2015).

Ergebnisse

Tabelle 3.2 zeigt, dass die angehenden Biologielehrer/-innen eine moderate Intention, sich nachhaltig zu ernähren ($M = 3.49$; $SD = 0.63$), eine positive Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung ($M = 5.41$; $SD = 0.89$) und eine moderate wahrgenommene Verhaltenskontrolle ($M = 4.61$; $SD = 1.13$) hatten. Den niedrigsten Mittelwert hatte die subjektive Norm ($M = 3.90$; $SD = 1.43$). Die Probanden zeigten eine hohe Umweltbetroffenheit ($M = 4.31$; $SD = 0.57$) und eine moderate Naturverbundenheit ($M = 3.09$; $SD = 0.80$).

Abbildung 3.2

Pfadmodell, das die Zusammenhänge zwischen den untersuchten Konstrukten veranschaulicht (*N* = 155)



Anmerkung. Fit: RMSEA = .03, CFI = .99, SRMR = .06). Das Modell basiert auf Abbildung 3.1 und gilt als endgültiges Modell. Die Richtungspfeile zeigen die Vorhersagekraft und die Doppelpfeile die Korrelationen zwischen den Variablen an. Das Geschlecht wurde als männlich (1) und weiblich (2) kodiert. (*) = $p < .05$; (**) = $p < .01$; (***) = $p < .001$. R^2 = Erklärte Varianz.

Im Folgenden werden die standardisierten Pfadkoeffizienten des Modells gemäß Abbildung 4.2 berichtet. Die Fitindices weisen auf einen guten Modellfit hin (RMSEA = .03, CFI = .99, SRMR = .06). Durch das Gesamtmodell konnten etwa 42% der Varianz der Intention, sich nachhaltig zu ernähren, 23% der Varianz der Einstellung sowie 5% der Varianz der subjektiven Norm und 6% der Varianz der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle erklärt werden. Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle hatte den stärksten Effekt auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren ($\beta = .26, p < .001$), gefolgt von der Einstellung ($\beta = .22, p < .01$) und der subjektiven Norm ($\beta = .18, p < .01$). Naturverbundenheit konnte die Einstellung und die Intention, sich nachhaltig zu ernähren, signifikant vorhersagen. Den stärksten Effekt wies Naturverbundenheit mit der Einstellung ($\beta = .45, p < .001$), den schwächsten mit der Intention, sich nachhaltig zu ernähren ($\beta = .14, p < .05$) auf. Im Modell konnte die Umweltbetroffenheit nur als Prädiktor für die Intention, sich nachhaltig zu ernähren ($\beta = .18, p < .01$) identifiziert werden. Aus dem erweiterten Modell wurden folglich keine Prädiktoren eliminiert, da weder der Modellfit, noch die erklärte Varianz durch die Erweiterung gesunken sind.

Diskussion

Die Ergebnisse bestätigen die Nützlichkeit des ursprünglichen und des erweiterten TPB-Modells im Kontext einer nachhaltigen Ernährung von angehenden Biologielehrkräften. Das Pfadmodell zeigt eine gute Passung zu den erhobenen Daten (Abbildung 3.2). Es konnten wichtige Prädiktoren für die Intention, sich nachhaltig zu ernähren und die Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung identifiziert werden. Diese Erkenntnisse liefern nützliche Informationen, um Ansätze für Bildungsimplicationen gestalten zu können (s. Kapitel „Implikationen für Forschung und Praxis“).

Welchen Einfluss haben die Einstellung, die subjektive Norm, die wahrgenommene Verhaltenskontrolle auf die Intention von angehenden Biologielehrkräften, sich nachhaltig zu ernähren?

Die Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung, die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle haben gemäß Forschungsfrage 1 eine signifikant positive Vorhersagekraft für die Intention, sich nachhaltig zu ernähren. Das Pfadmodell ergab, dass sich durch die Einstellung, die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle 34% der Varianz der Intention, sich nachhaltig zu ernähren erklären lassen (Abbildung 3.2). Eine Meta-Analyse von Studien zu gesunden Ernährungsverhalten, welche dieselben Variablen nutzten, zeigte einen durchschnittlichen Anteil erklärter Varianz von 21% (McDermott et al., 2015). Im Vergleich dazu kann der Anteil erklärter Varianz in der vorliegenden Studie als hoch eingeschätzt werden. Die untersuchten Variablen konnten insgesamt einen moderaten Anteil der Intention, sich nachhaltig zu ernähren erklären.

Die Einstellung erwies sich als direkter Prädiktor der Intention, sich nachhaltig zu ernähren. Sie gilt als ein integraler Bestandteil der Lehrer/-innenidentität (Büssing et al., 2019). Neben bspw. den Überzeugungen kann die Einstellung es fördern oder verhindern, dass (angehende)

Biologielehrkräfte BNE-Kontexte in den Unterricht integrieren. Besonders für das Thema „Nachhaltige Ernährung“ kann dies von Bedeutung sein, weil oftmals keine konkreten Themenfelder für BNE in den Rahmenlehrplänen für den Biologieunterricht verankert sind, sondern die Lehrkräfte ein geeignetes Thema wählen können, um z.B. die Bewertungskompetenz der Schüler/-innen durch BNE zu fördern. Haben Studierende eine positive Einstellung gegenüber einem bestimmten Unterrichtskontext, so fällt es ihnen darüber hinaus leichter, neues Wissen zu dem Thema zu erwerben (Liu et al., 2015).

Von den drei Determinanten des ursprünglichen TPB-Modells, zeigte sich die wahrgenommene Verhaltenskontrolle, im Widerspruch zu Hypothese 1.2 und einigen vorherigen Studien (Menozzi et al., 2017; Vermeir & Verbeke, 2008) als stärkster Prädiktor für die Intention der angehenden Biologielehrkräfte, sich nachhaltig zu ernähren. In Studien zu einer gesunden Ernährung und dem Konsum von Fisch hatte die wahrgenommene Verhaltenskontrolle im Vergleich mit der Einstellung und der subjektiven Norm jedoch ebenfalls die größte Vorhersagekraft für die Verhaltensintention (Conner et al., 2002; Verbeke & Vackier, 2005). Wenn die Befragten somit potentielle Handlungsmöglichkeiten wahrnehmen, kann eine erhöhte Verhaltenskontrolle auch eine höhere Intention, sich nachhaltig zu ernähren hervorrufen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass es wichtig ist, Möglichkeiten zu schaffen, um die Intention, sich nachhaltig zu ernähren zu unterstützen und ein nachhaltiges Ernährungsverhalten zu erleichtern. So scheint das Ausmaß, mit dem die angehenden Biologielehrer/-innen glauben, dass sie Kontrolle darüber haben, sich nachhaltig zu ernähren wichtig zu sein, um sie zu motivieren, eine nachhaltige Ernährungsweise in ihren Alltag zu integrieren. Dies legt nahe, dass Bildungsimplicationen in der Ausbildung angehender Biologielehrer/-innen auch die wahrgenommene Verhaltenskontrolle aufgreifen sollten (s. Kapitel „Implikationen für Forschung und Praxis“).

Viele Studien stellen die Einstellung als wichtigsten Prädiktor im Ernährungsbereich heraus (Menozzi et al., 2017; Vermeir & Verbeke, 2008). Die Ergebnisse dieser Studie zeigen widersprüchlich zu Hypothese 1.1, dass die Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung einen geringeren Vorhersagewert leistet, als die wahrgenommene Verhaltenskontrolle. Das deutet darauf hin, dass die Wahrnehmung über bspw. einen Mangel an notwendigen Ressourcen und Handlungsmöglichkeiten bei der Umsetzung einer nachhaltigen Ernährung wichtiger ist und eher dazu führt, dass die Befragten bereit sind, sich nachhaltig zu ernähren als die reine Bewertung eines nachhaltigen Ernährungsverhaltens. Dennoch stellte sich auch die Einstellung als wichtiger Prädiktor heraus (Abbildung 3.2). Nach der TPB sind Menschen mit einer positiven Einstellung und einer hohen wahrgenommenen Verhaltenskontrolle eher dazu bereit, sich letztendlich auch gemäß ihrer Handlungsintention zu verhalten (Ajzen, 1991).

Gemäß Hypothese 1.3 und übereinstimmend mit anderen Studien aus dem Ernährungsbereich (Ajzen, 1991; McDermott et al., 2015; Menozzi et al., 2017; Vermeir & Verbeke, 2008) konnte nachgewiesen werden, dass die subjektive Norm als schwächster

Prädiktor für die Intention, sich nachhaltig zu ernähren gilt. Im Vergleich mit der Einstellung oder der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle hatte die subjektive Norm den geringsten Effekt auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren. Da sie dennoch einen Effekt aufwies, sollten Bildungsimplicationen die Relevanz der subjektiven Norm berücksichtigen.

Inwieweit gelten Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit als Prädiktoren für die Einstellung und die Intention, sich nachhaltig zu ernähren?

Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit erwiesen sich gemäß Hypothese 2.1 als Prädiktoren für die Intention, sich nachhaltig zu ernähren. Darüber hinaus konnte Naturverbundenheit die Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung (gemäß Hypothese 2.2) signifikant vorhersagen (Abbildung 3.2). Umweltbetroffenheit konnte keinen Beitrag zur Vorhersage der Einstellung leisten. Da die Naturverbundenheit als Persönlichkeitsmerkmal (*trait-like*) begriffen werden kann, ist sie über Situationen hinweg relativ stabil und hat daher möglicherweise, im Gegensatz zur Umweltbetroffenheit, einen Einfluss auf die Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung (Nisbet et al., 2009).

Naturverbundenere Individuen sind möglicherweise eher dazu bereit, sich nachhaltig zu ernähren, da sie eine nachhaltige Ernährung als eine Umweltschutzmotivation ansehen und sich daher wohlmöglich über die positiven Auswirkungen einer nachhaltigen Ernährung auf die Umwelt bewusst sind und somit auch eine positivere Einstellung gegenüber dieser haben. Demnach könnte eine Förderung von Naturverbundenheit in einer positiven Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung und in einer höheren Intention, sich nachhaltig zu ernähren resultieren. Eine Steigerung der Naturverbundenheit könnte wiederum mit einer Verantwortungsübernahme gegenüber der Umwelt, einem ökologisch nachhaltigeren Verhalten und einem Bewusstsein über Konsequenzen der eigenen Aktivitäten auf die Umwelt einhergehen.

Limitationen

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass die Intention, sich nachhaltig zu ernähren auf einem prospektiven Selbstbericht basiert und eine soziale Erwünschtheit das Antwortverhalten der Studierenden beeinflussen könnte. So könnte es durch eine Orientierung der Proband/-innen an verbreiteten gesellschaftlichen Normen und Erwartungen bezüglich einer nachhaltigen Entwicklung in Richtung positiver Antworten verzerrt worden sein (Döring & Bortz, 2016). Allerdings wurden die Befragten vor der Studie darauf hingewiesen, dass die Teilnahme vollständig freiwillig und anonym erfolgt. Dies ist eine der gängigsten Maßnahmen, um einem sozial erwünschten Antwortverhalten in Fragebögen entgegenzuwirken, wodurch der Aspekt der sozialen Erwünschtheit zumindest relativiert werden kann. Eine weitere Limitation der Studie stellt die Stichprobe dar, die im Hinblick auf den hohen Anteil weiblicher Bachelorstudierender (etwa 89%) in relativ frühen Fachsemestern besteht. Bundesweit machten weibliche Studierende im Lernbereich Naturwissenschaften/ Sachunterricht im Wintersemester 2016/17 einen Anteil von etwa 82% und für das Fach Biologie von etwa 69% aus (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2017). Es war

jedoch nicht das primäre Ziel der vorliegenden Studie zu untersuchen, welchen Einfluss das Geschlecht oder der Fortschritt im Biologie-Lehramtsstudium auf die untersuchten Variablen hat. Vielmehr sollten durch die Studie erste Erkenntnisse darüber gewonnen werden, ob die Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit von angehenden Biologielehrkräften einen Einfluss auf ihr nachhaltiges Ernährungsverhalten haben könnten.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte bedacht werden, dass die Ergebnisse dieser Studie nicht auf bereits praktizierende Lehrkräfte verallgemeinert werden können, da Unterschiede in ihren Einstellungen und Überzeugungen und denen von Lehramtsstudierenden bestehen könnten. Darüber hinaus sollte auch die Zugehörigkeit der Befragten zu den einzelnen Hochschulen bedacht werden. Unter Umständen könnte die Zugehörigkeit zu einer großen und städtischen Hochschule, im Gegensatz zu einer ländlich geprägten Hochschule, zu Unterschieden in der Intention von angehenden Biologielehrkräften, sich nachhaltig zu ernähren führen. Um allgemeingültige Schlussfolgerungen über angehende Biologielehrkräfte treffen zu können, sollte die Stichprobe in Folgeuntersuchungen, vor allem im Bereich des gymnasialen Lehramts wesentlich ausgedehnt werden.

In Bezug auf die Rolle subjektiver Normen wurde in der vorliegenden Studie ausschließlich der Einfluss der injunktiven Norm untersucht. Deskriptive Normen hingegen wurden nicht untersucht. So kann keine vergleichende Erkenntnis darüber gewonnen werden, ob es für die Befragten wichtiger ist, dass andere Personen aus ihrem Umfeld eine nachhaltige Ernährungsweise in ihrem Alltag umsetzen, oder ob die Erwartungen, die andere Personen an die Befragten stellen, eine höhere Rolle spielen. Zukünftige Forschungen sollten die soziale Norm dahingehend weiter ausdifferenzieren. Inwieweit die Intention, sich nachhaltig zu ernähren, letztendlich in einem konkreten nachhaltigen Ernährungsverhalten (z.B. bei der Auswahl, Zubereitung und Entsorgung von Nahrungsmitteln) mündet, kann durch die vorliegende Studie nicht beantwortet werden. Hierzu bedarf es weiterführender Studien unter Nutzung von zum Beispiel Beobachtungs- und/oder Experimentalstudiendesigns.

Implikationen für Forschung und Praxis

Es konnte bereits gezeigt werden, dass Lehrer/-innen durch ihr eigenes Konsumverhalten im Ernährungsbereich als Rollenvorbilder für Schüler/-innen gelten und auf diese Weise deren Einstellungen und Verhaltensweisen prägen können (Yavetz et al., 2009). Zudem kann sich das Lehrverhalten von Lehrpersonen auf die Qualität des Unterrichts und auf den Lernzuwachs der Schüler/-innen oder deren Verhalten auswirken (Blazar & Kraft, 2017; Hattie, 2009; Hill et al., 2005; Ruzek et al., 2015). Daher sollten zukünftig Studien durchgeführt werden, die der Frage nachgehen, ob das persönliche Verhalten von Lehrkräften bzw. spezieller ihr (nachhaltiges) Ernährungsverhalten das Unterrichten von BNE-Kontexten, wie bspw. dem Thema „Nachhaltige Ernährung“ beeinflusst. Des Weiteren sollte untersucht werden, ob es eine Rolle für die Motivation und den Lernerfolg von Schüler/-innen spielt und ob die Bereitschaft von angehenden Biologielehrkräften, sich nachhaltig zu ernähren in eine höhere

Motivation, das Thema zu lehren, übersetzt werden kann. Stellt man fest, dass die Lehrpersonen, die sich selbst nachhaltig ernähren, effektiver unterrichten, d.h. die Lernenden dadurch selbst reflektierter werden, sollte man untersuchen, welche Faktoren dabei eine Rolle spielen, um diese gezielt in die Biologie-Lehramtsausbildung zu integrieren. Ob dieser Wirkzusammenhang besteht, kann durch die vorliegende Studie nicht beantwortet werden. Hierzu bedarf es weiterer Forschung.

Neben den untersuchten Variablen könnten nach dem Modell der professionellen Handlungskompetenz (Baumert & Kunter, 2006) weitere Faktoren, wie z.B. die intrinsische Motivation, das Thema zu unterrichten (Büssing et al., 2019), das Fachwissen (Hattie et al., 2013), oder themenspezifischer Enthusiasmus (Mahler et al., 2017) das Unterrichten des Themas „Nachhaltige Ernährung“ beeinflussen. Durch frühere Studien konnte gezeigt werden, dass das (Fach-)Wissen mit der Selbstwirksamkeit von Lehrenden korreliert (Menon & Sadler, 2018; Riese & Reinhold, 2010). So könnte bestehendes (Fach-)Wissen von (angehenden) Biologielehrkräften, die bereit sind, sich nachhaltig zu ernähren, über die Auswirkungen von einer nachhaltigen Ernährungsweise auf Umwelt, Gesundheit, Gesellschaft und Wirtschaft dazu führen, dass sie diese Informationen an ihre Lernenden vermitteln möchten und somit generell ein höheres Interesse sowie eine höhere Motivation besteht, das Thema „Nachhaltige Ernährung“ zu unterrichten. Es gibt jedoch nur wenige Studien, die den Zusammenhang von (Fach-)Wissen und der Lehr- bzw. Unterrichtsmotivation nachweisen konnten. Für Physik- und (angehende) Englischlehrkräfte konnte bereits gezeigt werden, dass das Wissen nur einen geringen bis gar keinen Einfluss auf die Lehr- bzw. Unterrichtsmotivation hat (Keller et al., 2017; Strauß et al., 2019).

In jedem Fall spielt die Frage, ob und wie das Thema „Nachhaltige Ernährung“ von den Lehrpersonen in die Unterrichtspraxis integriert wird, eine bedeutende Rolle. Jedoch könnte die Integration der Thematik in den Unterricht, neben der eigenen Bereitschaft, sich nachhaltig zu ernähren vor allem durch die psychologischen und sozialen Faktoren, die einer nachhaltigen Ernährungsweise zugrunde liegen, beeinflusst werden. Die Durchführung einer derartigen Studie befindet sich in Planung. In zukünftigen Forschungen sollte zudem der Frage nachgegangen werden, in welchem Zusammenhang die einzelnen Handlungsoptionen aus der verwendeten Skala zur Erfassung der Intention, sich nachhaltig zu ernähren (Weber & Fiebelkorn, 2018) und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle stehen, da sich letztgenannte als stärkster Prädiktor für die Intention erwies. Hierdurch könnten konkrete Erkenntnisse darüber gewonnen werden, welche einzelnen Handlungsoptionen für die Probanden einfach oder schwer in ihrem Alltag umzusetzen sind. Darüber hinaus sollten die Umweltbetroffenheit und deren Zusammenhang mit der Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung erneut mit einer größeren Stichprobe, wie auch zusätzlich mittels einer anderen Skala zur Erfassung dieses Konstrukts (Schultz, 2001) überprüft werden. So könnte festgestellt werden, ob die Tatsache, dass die Umweltbetroffenheit keinen Beitrag zur Aufklärung der Einstellung leisten konnte, auf inhaltliche oder methodische Weise zu erklären ist. Damit Lehrkräfte BNE am Kontext einer nachhaltigen Ernährung effektiv in Schulen umsetzen können, müssen sie gut dafür ausgebildet werden (Tomas et al., 2017). Ob und in welchen Modulen derzeit eine

allgemeine BNE oder der konkrete Beispielkontext nachhaltige Ernährung im Rahmen der Biologielehramtsausbildung an deutschen Hochschulen gelehrt wird, ist weitestgehend unbekannt (Singer-Brodowski et al., 2019).

Es könnte im Kontext einer nachhaltigen Ernährung vielversprechend sein, die Einstellung, wie auch die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle von angehenden Biologielehrer/-innen zu fördern, indem an bestehende Kursformate, vor allem der Humanbiologie, Ökologie und Bioethik angeknüpft wird und Bezüge zu einer nachhaltigen Ernährung hergestellt werden.

Um eine positive Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung zu fördern, könnte der Nachhaltigkeitsaspekt in humanbiologischen Lehrveranstaltungen im Rahmen des Themenkomplexes „Ernährung und Verdauung“ aus der Dimension „Gesundheit“ (von Koerber, 2014) heraus integriert werden. In der Ökologie könnten Nachhaltigkeitsaspekte zum Thema Ernährung und Nahrungsmittelproduktion aus der Dimension „Ökologie“ (von Koerber, 2014) heraus thematisiert werden. In zoologische und botanische Bestimmungsübungen könnte der Nutzaspekt von ausgewählten Arten aus Ernährungssicht integriert werden. Im Rahmen bioethischer Lehrveranstaltungen könnte zudem besonders der Kompetenzbereich Bewertung im Kontext der Tierwohl-Debatte oder des Fleischkonsums gefördert werden.

Um die wahrgenommene Verhaltenskontrolle zu erhöhen, sollten Bildungsimplicationen für angehende Biologielehrer/-innen deren Überzeugungen fördern, dass sie über die notwendigen Ressourcen und Handlungsmöglichkeiten verfügen (können), um sich nachhaltig zu ernähren, und dass eine nachhaltige Ernährungsweise relevant und nützlich für die Umwelt und die Menschen ist (Hamann et al., 2016). Hierbei sollten vor allem positive Aspekte, wie zum Beispiel eine mittlerweile höhere Anzahl an nachhaltigen Produkten in den Supermärkten, eine gute Erreichbarkeit und Verfügbarkeit von nachhaltigen Nahrungsmitteln sowie die Möglichkeiten, auch außer Haus nachhaltig essen zu können, thematisiert werden. Denn nur, wenn Menschen potentielle Handlungsmöglichkeiten wahrnehmen, kann eine erhöhte Verhaltenskontrolle auch eine höhere Intention, sich nachhaltig zu ernähren hervorrufen. Darüber hinaus können die Einstellung, die subjektive Norm sowie die wahrgenommene Verhaltenskontrolle durch ihre zugrundeliegenden Überzeugungen gefördert werden (Fishbein & Ajzen, 2005). Diese Überzeugungen (*beliefs*) hinter den einzelnen Konstrukten sollten in zukünftigen Forschungen mit in das Modell der TPB integriert werden (Fishbein & Ajzen, 2005). Zudem kann eine Erhöhung der Überzeugungen ebenfalls einen positiven Einfluss auf die Motivation der Lehrkräfte, nachhaltige Ernährung als BNE-Kontext in der Schule zu unterrichten haben (Büssing et al., 2019; Corney, 2006). Konkrete Praxisbeispiele für die Ausgestaltung von Unterricht zum Thema „Nachhaltige Ernährung“ liegen für die Schule bereits vor (DUK, 2012; Fiebelkorn & Kuckuck, 2019a, 2019b; Fiebelkorn & Puchert, 2018; Kremer et al., 2018; Wolfrum & Remmele, 2018). Diese Unterrichtsbeispiele könnten auch in der Biologielehramtsausbildung gewinnbringend eingesetzt werden.

Da Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit sich in der vorliegenden Studie als Prädiktoren für die Intention, sich nachhaltig zu ernähren, bzw. Naturverbundenheit sich ebenfalls als Prädiktor für die Einstellung erwies, sollten auch sie in der universitären Lehramtsausbildung gefördert werden. Frühere Studien konnten zeigen, dass Umweltbildung als effektives Instrument gilt, um die Einstellung gegenüber umweltfreundlichen Verhalten zu verändern (Liefländer & Bogner, 2018; Otto & Pensini, 2017; Schmitz & Rocha, 2018). Ein direkter Kontakt mit der Natur scheint unverzichtbar, um die Naturverbundenheit, die Umweltbetroffenheit sowie die Motivation für umweltfreundliches und -schützendes Verhalten zu stimulieren (Braun & Dierkes, 2017; Mayer & Frantz, 2004; Nisbet et al., 2009, 2011). Zudem zeigen die Ergebnisse, dass die Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung durch eine höhere Naturverbundenheit positiv beeinflusst wird. Naturverbundenheit kann wiederum mit einer Verantwortungsübernahme gegenüber der Umwelt, einem ökologisch nachhaltigeren Verhalten und einem Bewusstsein über Konsequenzen der eigenen Aktivitäten auf die Umwelt einhergehen. Die erste Ausbildungsphase (Studium) von angehenden Biologielehrer/-innen bietet ein hohes Potential zur Ausbildung einer Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit (Obery & Bangert, 2017). Hierzu scheinen im Kontext einer nachhaltigen Ernährung Exkursionen zu landwirtschaftlichen Betrieben oder in botanische und zoologische Gärten mit einem Fokus auf Nutzpflanzen und -tiere, eine sinnvolle Alternative oder Ergänzung der klassischen botanischen und zoologischen Exkursionen zu sein, bei denen es primär um die Vermittlung von systematischem Artenwissen geht (Lewalter & Geyer, 2009; Martens et al., 2013). Auch wenn das Thema komplex ist, sollten junge Menschen in Schulen und Universitäten dazu befähigt werden, die zentralen Konzepte einer nachhaltigen Ernährung zu verstehen, überfachliche Zusammenhänge zu erkennen und Handlungsoptionen zu bewerten (Kremer et al., 2018). So sollte das Thema „Nachhaltige Ernährung“ (zunehmend) Eingang in die universitäre Biologie-Lehramtsausbildung finden, da es sich als Beispielkontext zur Förderung von Wissen, Einstellungen und Werten im Rahmen einer BNE in Schulen und Universitäten eignet (Rieckmann, 2018c).

3.2 Do German Student Biology Teachers Intend to Eat Sustainably? Extending the Theory of Planned Behavior with Nature Relatedness and Environmental Concern²

Abstract

Non-sustainable food choices are responsible for many global challenges, such as biodiversity loss and climate change. To achieve a transformation toward sustainable nutrition, it is crucial to implement ESD with the key issue “nutrition”, in schools and teacher training. Biology teachers are crucial for promoting ESD competences. Thus, the main aim of the study is to investigate the social and environmental psychological factors that may affect the intention of student biology teachers to eat sustainably as an integral part of their action competence needed for teaching this topic effectively. We conducted a paper-pencil questionnaire ($N = 270$, $M_{age} = 22.9$; $SD = 2.8$) based on the TPB and expanded the model by integrating environmental concern and nature relatedness. A path model is reported to show the relationships between the variables. The results show that the extended TPB model is suitable for predicting the intention to eat sustainably. Nature relatedness and altruistic concern positively predict attitudes and the intention to eat sustainably. This study suggests further research on the importance of (student) teachers’ nutritional behavior, as a possible determinant of the intention to teach this topic in their future school career.

Keywords: sustainable nutrition; pre-service biology teachers; attitudes; subjective norm; perceived behavioral control; environmental concern; nature connectedness; teacher training; education for sustainable development

² Weber, A., Büssing, A.G., Jarzyna, R., & Fiebelkorn, F. (2020). Do German student biology teachers intend to eat sustainably? Extending the theory of planned behavior with nature relatedness and environmental concern. *Sustainability*, 12(12), 1-19.

Introduction

Nutrition and its role in sustainable development

Many of the recent global environmental problems, such as biodiversity loss and climate change, are affected by unsustainable human behavior. This is mainly due to humankind's unsustainable eating habits, with high meat consumption and a high amount of food waste (Godfray et al., 2010; Stoll-Kleemann & Schmidt, 2017). Moreover, the world population is expected to reach 10.9 billion by 2100 (UN, 2019). This is accompanied by an increase in meat and dairy consumption, especially in the emerging and developing countries (Alexandratos & Bruinsma, 2012). To meet the increased nutritional demands, an agricultural transition, as well as a restructuring of the food system and changes in individual eating habits toward more sustainability are needed (Eberle et al., 2005; Rieckmann et al., 2014).

According to von Koerber (2014), the concept of sustainable nutrition is based on five dimensions: (1) health, (2) society, (3) economy, (4) environment, and (5) culture. In addition to these, von Koerber (2014) proposes practical orientations for actions to implement the concept of sustainability in the field of nutrition. The following seven principles can be understood as concrete instructions for everyday action to achieve sustainable nutrition: preference for (1) plant-based foods, (2) organic foods, (3) minimally processed foods, (4) regional and seasonal products, (5) fair trade food products, (6) resource-saving housekeeping, and (7) an enjoyable eating culture. So far, the goal of sustainable nutrition has not been sufficiently implemented in daily nutrition behavior (von Koerber, 2014).

Nutrition as an appropriate learning field for education for sustainable development

Nutrition is thus a key issue in the progress of sustainable development (Rieckmann, 2018b). Therefore, it is necessary to find determinants that underlie sustainable nutrition and practical approaches to solutions to generate a transformative sustainable change (Abson et al., 2017; Gifford & Nilsson, 2014). Sustainable nutrition is linked to many of the 17 SDGs (UN, 2015). Consequently, within Agenda 2030, the transition to sustainable nutrition is required for achieving the SDGs (e.g., SDG 2, "Zero hunger"; or SDG 12, "Responsible consumption and production"). Here, teacher training plays an important role in reaching the SDGs in the formal education sector and has been regarded as a priority field of the UNESCO Global Action Programme on ESD (UNESCO, 2014; Walshe, 2008). The aim is to ensure by 2030, that all teachers and learners have the required competencies through ESD to promote sustainable development (SDG 4, "Quality education") (United Nations, 2015), as this is an obligatory part of German school curricula for biology (Fiebelkorn & Menzel, 2013). Education is a necessary tool that can contribute directly to sustainability and to solving global environmental problems, such as the transformation toward sustainable nutrition (Anastacio, 2020). In 2012, "nutrition" was declared an appropriate learning field for ESD (DUK, 2012). ESD aims to deliver transformational education that empowers learners "to take informed decisions and responsible actions for environmental integrity, economic viability and a just society, for present and future generations" (UNESCO, 2017, p. 7). In addition, it plays a crucial role, as it can contribute to the change needed and promote the acquisition of sustainability

competencies and, thus, a change in eating habits toward greater sustainability (Ull et al., 2014).

In the context of ESD, the aim should not be to prescribe certain ways of thinking and behaving or to accept them without reflection. Rather, the aim should be to enable people to critically question their own values and attitudes in the context of sustainable development in the sense of data-based decision-making (Fiebelkorn & Kuckuck, 2019b; UNESCO, 2017). Thus, the acquisition of so-called holistic sustainability competencies, such as knowledge, attitudes, values, beliefs, and behavior, is not only relevant for learners but also for (student) teachers (Barth et al., 2007; de Leeuw et al., 2015; Gifford et al., 2011; Gifford & Nilsson, 2014; UNESCO, 2017). This highlights the importance of teacher education. Before addressing learners, it is crucial to find teacher educators who can act as mediators of the learning processes, as they are key agents in educating new teachers, who will later affect the shaping of future sustainability makers (Anastacio, 2020; Panatsa & Malandrakis, 2018).

Teachers' professional action competencies for teaching sustainability topics

Given the need for teachers to develop such a large variety of cognitive and affective competencies in their students, teaching about sustainability is very demanding for teachers. Therefore, the conceptualizations of how effective teachers may be educated are rather complex. One possibility for defining the competencies of effective teachers is the model of professional action competence (Baumert & Kunter, 2013). This model defines several cognitive and affective variables as being essential for effective teaching. First and foremost, teachers need sufficient professional knowledge from the different domains of content, pedagogical, and the subsequent pedagogical content knowledge (Großschedl et al., 2015). In addition to this, Baumert and Kunter (2013) also defined beliefs, values, and motivations as other competencies needed for effective teaching. These more affective variables may be especially necessary in regard to teaching about sustainability topics (Bertschy et al., 2013). For example, a study on the topic of returning wolves as a biodiversity issue found how the protection motivation of wolves was connected to the enjoyment of teaching about the species (Büssing et al., 2018b). Similarly, general values may also affect the enjoyment teachers experience when teaching in inclusive settings (Büssing et al., 2019).

This professional action competence may also be needed to successfully teach nutrition as an ESD topic in schools (Rieckmann, 2018c). Student teachers' sustainability competencies (knowledge, attitudes, values, beliefs, behavior) profoundly affect their future teaching practice, as their ways of thinking and understanding are necessary components of their teaching practice (Tomas et al., 2017). Their knowledge, attitudes, values, beliefs, and behavior can also have an effect on their teaching activities and teaching motivation (Blazar & Kraft, 2017; Büssing et al., 2018b; Hattie, 2009; Hill et al., 2005; Jüttner & Neuhaus, 2013; Kleickmann et al., 2013; Ruzek et al., 2015). In addition, student teachers' competencies are crucial for restructuring educational processes and educational institutions toward sustainability (Bourn et al., 2017). These sustainability competencies can be particularly promoted by the topic of sustainable nutrition (DUK, 2012; Rieckmann, 2018b). However, previous studies have given them only scant consideration (Korthagen, 2017).

In particular, biology teachers should be able to meet the challenges of sustainable nutrition and their own role in this process (Rieckmann, 2018a). Considering this, universities should address and convey a central comprehension of sustainability, so that students can consider this perspective in their future professional activities as teachers (Ull et al., 2014). This is all the more true because teachers can act as role models—especially regarding sustainable behavior—and therefore give young people direction for their own attitudes and actions (Kennedy, 2016). It is highly important that teachers understand the concept of sustainable development, give credence to the significance of ESD, and believe in the power of education to affect sustainability issues, as well as sharing the vision of a sustainable world. Adequate and efficient educational programs at schools and universities on the key topic of sustainable nutrition could offer great potential within the framework of ESD to induce behavioral changes in both students and teachers (Rieckmann, 2018b).

Even if the implementation of ESD and the topic of nutrition is still missing in German teacher education in many places (Rieckmann & Holz, 2017a; Singer-Brodowski et al., 2019; UNESCO, 2017), it is important to investigate the intention of student biology teachers to eat sustainably and its influencing factors. Investigating the (sustainable) nutritional behavior of student biology teachers is promising, as this may be a possible part of their professional action competence needed for the effective teaching of sustainable nutrition as an ESD topic in schools. Furthermore, the intention to eat sustainably may have an effect on the intention to teach this topic, the quality of teaching, and the students' learning progress. So far, this possible causal relationship is merely an assumption. Whether student biology teachers in Germany have positive attitudes toward sustainable nutrition and intend to eat sustainably has only been shown in an initial study (Weber & Fiebelkorn, 2019). Before the influence of teaching behavior is examined, the present study first examines whether and to what extent student biology teachers intend to eat sustainably, and what factors may predict this intention.

Aim of the present study

For this study, selected aspects of teachers' professional action competence for the topic of sustainable nutrition (Baumert & Kunter, 2013) are operationalized via the TPB (Ajzen, 1991). The TPB is considered suitable for identifying attitudes, subjective norm, and perceived behavioral control, which may have an influence on the intention to eat sustainably. The TPB has been successfully applied in the context of different sustainable and environmentally friendly behaviors (Bauer et al., 2018; Vermeir & Verbeke, 2008). Furthermore, its usefulness for studies with (student) teachers has been demonstrated (Heuckmann et al., 2018; Zint, 2002).

As many individual background factors can influence a person's attitudes (Fishbein & Ajzen, 2005), and variables from environmental psychology seem to be promising for investigating attitudes toward sustainable nutrition (Çabuk et al., 2014; Capaldi et al., 2014; Honkanen et

al., 2006), the present study aims to show to what extent the environmental psychological variables nature relatedness and environmental concern impact on the TPB variables in the context of sustainable nutrition. Therefore, an extended TPB model for predicting student biology teachers' intention to eat sustainably will be tested. It can be used to derive empirically based educational interventions for biology teacher training at universities.

In more detail, the aim of the present study is two-fold: first, we want to examine whether and to what extent attitudes, subjective norm, and perceived behavioral control as TPB variables affect the intention to eat sustainably. Second, we will assess whether environmental concern and nature relatedness—which have been added to the TPB model—have explanatory power for attitudes, subjective norm, perceived behavioral control, and the intention of student biology teachers to eat sustainably. The resulting TPB-based conceptual framework, including the hypothesized determinants of the intention to eat sustainably, is presented in Figure 3.3.

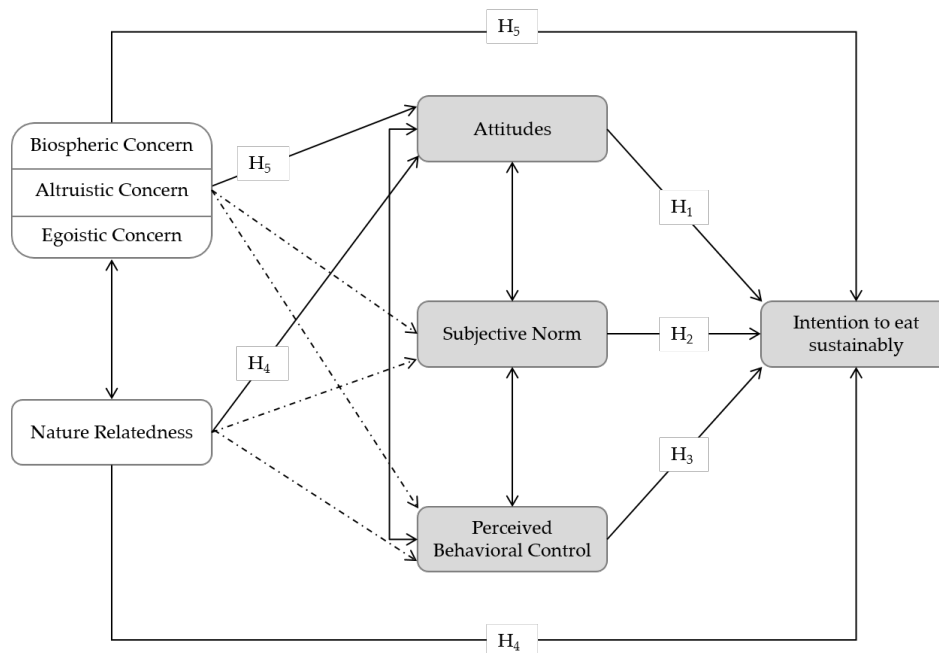
Theoretical framework: An extended TPB

In environmental and nutritional psychology, the TPB is one of the most frequently used models for explaining environmentally friendly and sustainable behavior (Staats, 2003; Stern, 2000). The model has been used for explaining sustainable consumption, waste reduction, and energy or water saving (Ajzen, 2015; Bauer et al., 2018; de Leeuw et al., 2015; Paul et al., 2016; Sparks et al., 2014). In the TPB, behavioral intention captures the motivational factors that influence a person's decision to perform (or not) a particular behavior and is a measure of how much effort the person wants to put into it. Behavioral intention is the most important predictor and the primary antecedent for the behavior (Ajzen, 2015; de Groot & Steg, 2007). It is determined by three variables (Figure 3.3): (1) attitudes, (2) subjective norm, and (3) perceived behavioral control (Ajzen, 1991; Graf, 2007). These variables differ in terms of different target behavior and different groups of people (de Groot & Steg, 2007). Yet, it has been shown that attitudes, subjective norm, and perceived behavioral control correlate positively with the intention of student biology teachers to eat sustainably (Weber & Fiebelkorn, 2019).

In addition to these specialized factors from the original TPB, the present study investigates how far other sustainability-related variables may be relevant to the intention to eat sustainably. Such a connection of more general factors to more specialized ones can be hypothesized from the theory of cognitive hierarchy. The theory states that deeper personality variables such as values are the foundation of higher-order attitudes and behaviors (Whittaker et al., 2006). Consequently, the variables are understood as part of a cognitive hierarchy, moving from general values to more specific attitudes toward sustainable nutrition and norms, and up to the intention to eat sustainably (Vaske & Donnelly, 1999; Whittaker et al., 2006).

Figure 3.3

The relationships presented are examined in the present study (N = 270)



Note. The theory of planned behavior (TPB) variables are in grey; the extended variables are in white. Dashed lines show the assumed exploratory relationships examined in the present study. Solid lines show the assumed relationships based on the literature.

Original variables of the TPB

Attitudes toward sustainable nutrition. Attitudes indicate to what degree a person has a favorable or unfavorable evaluation of the behavior of interest (Ajzen, 1991). If respondents believe that eating sustainably has mainly positive effects on the environment, their attitudes toward sustainable nutrition are likely to be positive, and vice versa (de Leeuw et al., 2015). Furthermore, attitudes might have an effect on teaching motivation, teaching behavior (Blazar & Kraft, 2017; Hattie, 2009; Hill et al., 2005; Jüttner et al., 2013; Kleickmann et al., 2013; Ruzek et al., 2015), and on the integration of ESD contexts—such as sustainable nutrition—into biology teaching (Büssing et al., 2018b, 2018a). In previous studies on healthy and sustainable dietary behavior, attitudes proved to be the most relevant TPB variable for health-promoting dietary behavior (McDermott et al., 2015), the intention to eat insect-based products (Menozzi et al., 2017), and the intention to consume sustainable dairy products (Vermeir & Verbeke, 2008). Therefore, we assume that positive attitudes toward sustainable nutrition should also have a high influence on the intention to eat sustainably in our student biology teacher sample.

H₁: Attitudes toward sustainable nutrition are a positive predictor of the intention of student biology teachers to eat sustainably.

Subjective norm. Subjective norm refers to the individually perceived social pressure to perform a certain behavior (or not). The opinions and expectations of the social environment affect the development of a person's behavioral intention and help to determine whether the

person will actually carry out a certain behavior (Ajzen, 1991; Graf, 2007). Subjective norm seems to be less important in the context of sustainable nutrition (Weber & Fiebelkorn, 2019). Based on the literature, it can be assumed that subjective norm has a positive influence on student biology teachers' intention to eat sustainably, albeit to a smaller extent than attitudes or perceived behavioral control.

H₂: Subjective norm is a positive predictor of the intention of student biology teachers to eat sustainably.

Perceived behavioral control. Perceived behavioral control refers to the perception of one's own ability and the anticipated degree of difficulty in performing the behavior of interest (Ajzen, 1991; Graf, 2007). It has particularly high relevance in behavioral prediction when the person has little control over how to behave, regardless of how positive their attitudes are. For example, if respondents find it difficult to eat sustainably due to a lack of time or financial resources, perceived behavioral control will be low and affect the intention negatively (Aertsens et al., 2009; Bauer et al., 2018). Therefore, it can be assumed for the present study that a high level of perceived behavioral control makes a major contribution to the respondent's intention to eat sustainably.

H₃: Perceived behavioral control is a positive predictor of the intention of student teachers to eat sustainably.

Extending the TPB: Nature relatedness and environmental concern

Despite the multifaceted application of the TPB, there are concerns about the incompleteness of the model (Gifford & Nilsson, 2014). To increase the predictive power of the intention to eat sustainably, the inclusion of further predictors is recommended (Ajzen, 1991; Hasbullah et al., 2014; Schultz et al., 2005; Stranieri et al., 2016). Variables from environmental psychology in particular seem to be promising for researching the formation of attitudes and motives in the context of sustainable nutrition (Weber & Fiebelkorn, 2019). So far, only a few studies based on the TPB have taken these determinants into account (de Groot & Steg, 2007). Nature relatedness is a predictor of various pro-environmental and sustainable behaviors, such as the purchase behavior of environmentally friendly products (Howell et al., 2011; Nisbet et al., 2011), as well as the intention to eat sustainably (Capaldi et al., 2014; Howell et al., 2011; Nisbet et al., 2011; Weber & Fiebelkorn, 2019). In addition, environmental concern has an influence on the willingness to buy organic food (Çabuk et al., 2014; Honkanen et al., 2006; Magnusson et al., 2003). The extent to which environmental concern (Schultz, 2001) and nature relatedness (Nisbet et al., 2009) influence the intention of student biology teachers to eat sustainably has been investigated insufficiently and in very few studies (Weber & Fiebelkorn, 2019).

Therefore, the present study focusses on the role of nature relatedness (Nisbet et al., 2009) and the three types of environmental concern (altruistic, egoistic, biospheric) (Schultz, 2001), to gain deeper insight into the variables affecting the intention to eat sustainably.

Nature relatedness. Nature relatedness is defined as a permanently existing personality trait that can, however, change depending on environmental conditions (Flade, 2018; Schwartz, 2012). It encompasses the individual differences in human attachment to the natural environment, and expresses the extent to which people identify with it (Mayer & Frantz, 2004; Nisbet et al., 2009; Schultz, 2002). Being related to nature can predict environmentally friendly attitudes and behavior (Capaldi et al., 2014; Mayer & Frantz, 2004; Nisbet et al., 2009; Tam, 2013). The more people feel connected to nature, the more they become aware of the consequences of their own activities for the environment (Schultz, 2000). Therefore, strong nature relatedness goes hand in hand with a greater sense of responsibility toward nature and ecologically more sustainable behavior (Nisbet & Zelenski, 2013; Schultz, 2002). Nature relatedness is crucial for reaching the SDGs, because it involves our fundamental relationship with the natural world (Lankenau, 2018). With reference to the present study and based on the literature, it is assumed that nature relatedness leads to more positive attitudes toward sustainable nutrition, and thus increases the intention of student biology teachers to eat sustainably.

H₄: Nature relatedness is a positive predictor of the TPB variables (attitudes toward sustainable nutrition, subjective norm, perceived behavioral control, intention to eat sustainably).

Environmental concern. Environmental concern is defined as individual awareness or insight that the state of the environment is threatened by human behavior, such as pollution and the excessive use of resources (Franzen & Meyer, 2010). Thus, it aims at the perception and personal evaluation of environmental problems, and how they can be solved or addressed (Brieger, 2018; Dunlap et al., 2000; Dunlap & Jones, 2002). As part of their value basis of environmental concern theory, Stern and Dietz (1994) showed that environmental concern can be based on a person's egoistic, social-altruistic, and biospheric value orientations. Following from this, Schultz (2001) demonstrated a three-dimensional structure of the construct:

- (1) Egoistic concern describes that persons attribute a higher meaning to themselves rather than to other people and living things. Their interest in environmental problems and their consequences is based on the concern for their own well-being. People who are egoistically concerned will consider the costs and benefits of eating sustainably for them personally (e.g., for their own health). When the perceived benefits for oneself are higher than the perceived costs, people will intend to eat sustainably, and vice versa (de Groot & Steg, 2007; Schultz et al., 2005).
- (2) By contrast, altruistic concern is characterized by concern for other people who may be affected by environmental changes. People who are altruistically concerned will base their decision to eat sustainably (or not) on the perceived costs and benefits for all people (Schultz et al., 2005).
- (3) Biospheric concern includes care for the biosphere and all living beings existing in it (Schultz, 2001; Stern & Dietz, 1994). People with high biospheric concerns will base their

decision to act pro-environmentally on the perceived costs and benefits for the ecosystem and biosphere (de Groot & Steg, 2007).

In our study, we will assess all three dimensions of environmental concern to better understand whether and how each type of concern affects attitudes toward sustainable nutrition, subjective norm, perceived behavioral control, and the intention to eat sustainably (Figure 3.3). Based on the results of previous studies, we assume that altruistic and biospheric concerns are positive predictors, and egoistic concern is a negative predictor of attitudes toward sustainable nutrition and the intention to eat sustainably.

H₅: Altruistic and biospheric concern are positive predictors and egoistic concern is a negative predictor of the TPB variables (attitudes toward sustainable nutrition, subjective norm, perceived behavioral control, intention to eat sustainably).

Materials and methods

Research design

For the present study, we conducted a cross-sectional study with a paper-pencil questionnaire distributed at four universities in north-west Germany in 2018 (Bielefeld [$n = 28$], Münster [$n = 81$], Osnabrück [$n = 125$], Hannover [$n = 36$]). The initial sample consisted of 281 student biology teachers. Prior to the analyses, we excluded 11 questionnaires that had not been fully answered by the respondents (not more than 50% of items answered). Therefore, the final sample consisted of 270 student biology teachers (69% female, 64% BA students). In total, we asked six universities to participate in the study. Two universities did not answer or were conducting their own questionnaire studies at the time, and therefore did not have the capacity for external studies. All respondents were enrolled in teacher programs to become biology teachers. More than 90% of the students were studying to be biology teachers in secondary school (general school, secondary school, high school, comprehensive school), and 10% of the participants were studying to be teachers in vocational school. As we did not intend to examine differences specific to either subjects or school type, we have summarized the sample as “student biology teachers”.

The participants were aged 18–33 years ($M_{age} = 22.9$; $SD = 2.8$). We ensured the anonymity of all participants. In addition, the participants could cancel the survey or skip single questions at any time. The average duration for questionnaire completion was between 15 and 30 minutes. At the universities of Osnabrück and Münster, the second author conducted all questionnaire surveys. All other questionnaires, together with a standardized information sheet on how the survey was to be conducted, were sent to the respective persons in charge of the universities’ institutes of biology education.

Measuring instruments

The original items in the questionnaire were formulated in German. The corresponding items were translated into English for the purpose of this publication. At least three items were used

for each construct (Table 3.3). The original scales were translated into German using a double-translation approach, by back-translating them from German to English and checking for coherence. In general, the survey was part of a larger research project, and therefore covered more scales than presented here. Table 3.3 shows the descriptive statistics (mean, SD, Cronbach's alpha). All items and the results of the confirmatory factor analyses (CFA) are shown in Appendix D: Supplementary Material for Chapter 3.2. The original questionnaire with all items can be obtained on request from the first author.

TPB variables. The items of the TPB constructs were adapted and operationalized according to the recommendations by Graf (2007) for the context of sustainable nutrition. Most of these TPB constructs had been tested in a prior German version of the questionnaire (Weber & Fiebelkorn, 2019). Only the scale used for measuring attitudes toward sustainable nutrition has been modified and has not been tested in the present form.

Intention to eat sustainably was measured using a scale based on the seven principles of sustainable nutrition according to von Koerber (2014). We used a 5-point Likert scale (1 = strongly disagree, 5 = strongly agree) from a previous study, and modified it based on the previous results (Weber & Fiebelkorn, 2019). In total, the scale consists of seven items (e.g., *"Next month, I intend to buy preferably vegetable foods"*). After CFA, the item *"Next month, I intend to buy only as much food as I really need"* was eliminated due to factor loading of <0.40 (Field, 2018). The item *"Next month, I intend to buy preferably minimally processed food"* was also eliminated due to low factor loading. Nevertheless, the factor loading was slightly above 0.40 (0.419). Based on the results of the previous study, the elimination of this item was suggested (Weber & Fiebelkorn, 2019). Therefore, we excluded it based on the theoretical justification from the previous study. This led to a higher Cronbach's alpha value. Cronbach's alpha for the modified scale with five items was $\alpha = 0.78$, which is close to the $\alpha = 0.79$ in the previous study (Weber & Fiebelkorn, 2019).

Attitudes toward sustainable nutrition were measured using a semantic differential on a 7-point scale with six bipolar adjective pairs (-3 = negative pole, +3 = positive pole, e.g., *"To eat sustainably is very bad—very good for me"*), based on Graf (2007). After CFA, the item *"eating sustainably is very stressful—very easy for me"* was eliminated, due to a factor loading of <0.40 (Field, 2018). Excluding the item increased the internal consistency from $\alpha = 0.81$ to $\alpha = 0.85$.

We used a 7-point Likert scale for measuring subjective norm (1 = very likely; 7 = very unlikely, e.g., *"My family thinks that I should eat sustainably"*). After CFA, one of the four items (*"My lecturers think that I should eat sustainably"*) was excluded, due to factor loading of <0.40 (Field, 2018). Eliminating the item led to a higher Cronbach's alpha for the modified subjective norm scale (from $\alpha = 0.82$ to $\alpha = 0.88$), which is consistent with the result of the previous study ($\alpha = 0.87$; (Weber & Fiebelkorn, 2019).

We used a 7-point Likert scale for assessing perceived behavioral control (1 = very likely; 7 = very unlikely; e.g., *"For me, achieving a sustainable diet is very difficult—very easy"*). The scale consists of four items. Based on the CFA, the item *"The decision to eat sustainably underlies*

my complete control” was excluded from further analyses. This item showed low factor loading, but with a value of 0.44, which was still above 0.40. However, it had also been excluded in the previous study (Weber & Fiebelkorn, 2019). In addition, its elimination led to higher internal consistency, with Cronbach’s alpha increasing from $\alpha = 0.76$ to $\alpha = 0.79$, which is nearly consistent with the value ($\alpha = 0.78$) in Weber and Fiebelkorn (2019).

Environmental psychological variables. The construct of nature relatedness was assessed using the NR-6 scale (Nisbet & Zelenski, 2013), a short six-item version of the nature relatedness scale (Nisbet et al., 2009). The short version is increasingly used in sustainability research (Nisbet & Zelenski, 2013). Based on a 5-point Likert scale, respondents rated their relatedness to nature from 1 = strongly disagree, to 5 = strongly agree (e.g., “*I always think about how my actions affect the environment*”). CFA showed that all items loaded on one factor. Therefore, all items were retained for further analyses. The internal consistency of this scale lay with Cronbach’s alpha of $\alpha = 0.83$, within the range of 0.83–0.86 for scale testing (Nisbet & Zelenski, 2013). Environmental concern was measured using the three-dimensional scale by Schultz et al. (2005). We used this 5-point Likert scale (1 = not important, 5 = important) to measure individual perception of environmental problems based on egoistic (e.g., “*I am concerned about environmental problems because of the consequences for me*”), altruistic (e.g., “[...] *for all people*”), and biospheric (e.g., “[...] *for plants*”) motives. In total, the scale consists of 12 items—four items per subdimension. Based on the CFA, all items were retained for further statistical analysis. The internal consistency of this scale was $\alpha = 0.87$ for all 12 items, $\alpha = 0.77$ for the egoistic dimension, $\alpha = 0.79$ for the altruistic dimension, and $\alpha = 0.96$ for the biospheric dimension.

Data analysis

All calculations were performed using SPSS version 26.0 (IBM Corp., 2019) or RStudio version 1.1.463 with the lavaan package (Rosseel, 2012). In the first step of the statistical analyses of our data, we performed CFA using RStudio. We used CFA to generally test whether there was sufficient agreement (model fit) between our empirical data and the a priori conceptualized, theoretical model (Figure 3.3). The first unmodified estimation of the data led to an unacceptable fit of the CFA model, with the comparative fit index (CFI) not meeting the selected criteria (robust root mean square error of approximation (RMSEA) = 0.054, robust CFI = 0.896, standardized root mean square residual (SRMR) = 0.069). Further inspection indicated factor loadings of <0.40 for some items (see Appendix D: Supplementary Material for Chapter 3.2). In the second step, we decided to modify the measurement model based on theoretical and empirical justifications (Brown, 2015). The items INT5 and PBC4 showed low factor loadings, but were still >0.40 . Previous results (Weber & Fiebelkorn, 2019) suggested excluding these two items. Therefore, we decided to eliminate them based on theoretical justification to obtain a better fit of the measurement model. These modifications led to a satisfactory model fit, with RMSEA = 0.050, CFI = 0.928, and SRMR = 0.066, which indicated sufficient discriminant validity of the scales. An acceptable model fit is indicated by RMSEA ≤ 0.06 , CFI between 0.90 and 0.95, and SRMR ≤ 0.08 (Bentler, 1990; Brown, 2015).

After conducting the CFA, we calculated Cronbach's alpha as an additional indicator of the internal consistency of all scales (Table 3.3; Field, 2018). All factors showed acceptable internal consistency with values above 0.70 (Field, 2018). After examining their reliability, we constructed the scales based on the mean of the described items using aggregated means. We calculated the descriptive statistics (e.g., mean and SD) and bivariate correlations of all variables (Table 3.3). We then calculated a path model to answer the subsequent research questions and hypotheses.

Results

Concerning the connections between the variables, all of the variables correlated positively with attitudes toward sustainable nutrition, subjective norm, perceived behavioral control, and the intention to eat sustainably (Table 3.3). In general, the strongest relations were found between the environmental concern dimensions ($r = 0.34\text{--}0.54$, $p < 0.001$) and between the TPB variables, which all showed positive correlations with medium to large effect sizes ($r = 0.32\text{--}0.55$, $p < 0.001$). In particular, attitudes correlated positively to the intention to eat sustainably with a large effect size ($r = 0.55$, $p < 0.001$).

Table 3.3

Intercorrelations and descriptive statistics of all variables (N = 270)

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Intention	1	0.55***	0.48***	0.40***	0.36***	0.35***	0.29***	0.25***
2. Attitudes		1	0.42***	0.43***	0.32***	0.30***	0.28***	0.23***
3. Subj. norm			1	0.32***	0.22***	0.26***	0.19**	0.16**
4. PBC				1	0.27***	0.14*	0.18**	0.13*
5. NR					1	0.22***	0.42***	0.25***
6. Altruistic						1	0.54***	0.44***
7. Biospheric							1	0.34***
8. Egoistic								1
No. of items	5(7)	5 (6)	3 (4)	3 (4)	6 (6)	4 (4)	4 (4)	4 (4)
Mean	3.48	5.68	3.78	4.70	3.11	4.41	4.45	4.10
SD	0.76	1.08	1.55	1.18	0.75	0.56	0.69	0.64
Cronbach's α	0.78	0.85	0.88	0.79	0.83	0.79	0.96	0.77

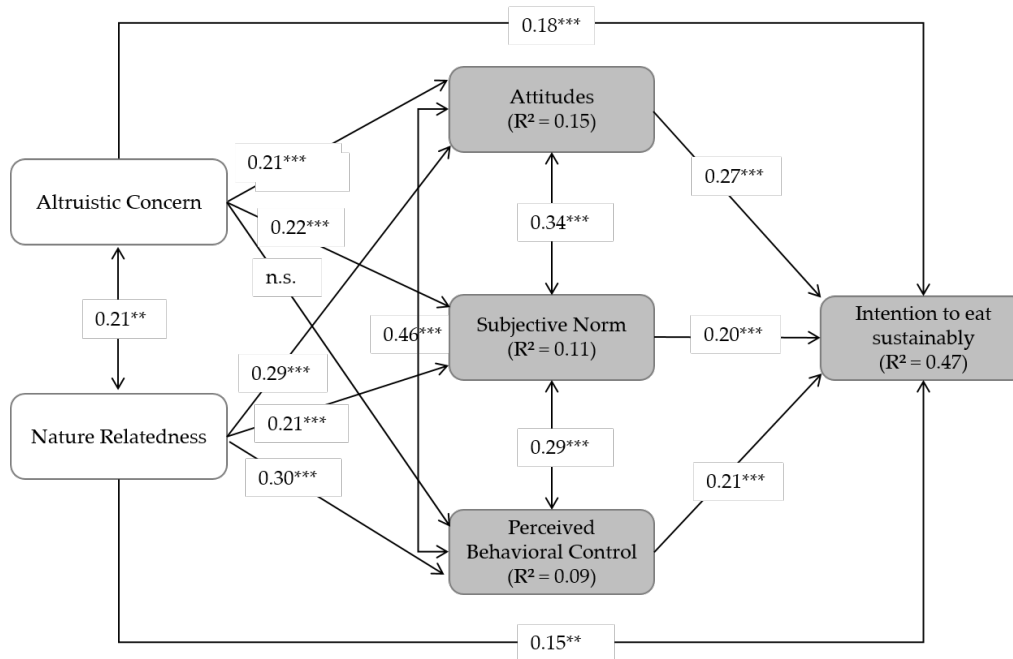
Note. *** $p < 0.001$; ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$. PBC = perceived behavioral control. NR = Nature relatedness; Altruistic, biospheric, egoistic = three dimensions of environmental concern; No. of items = Number of items; Brackets show the number of the original scales' items before elimination due to the confirmatory factor analysis.

Concerning the added environmental psychological variables, nature relatedness and altruistic concern showed positive correlations with a medium effect size with attitudes (nature relatedness: $r = 0.32$, $p < 0.001$; altruistic concern: $r = 0.30$, $p < 0.001$) and intention to eat sustainably (nature relatedness: $r = 0.36$, $p < 0.001$; altruistic concern: $r = 0.35$, $p < 0.001$). Egoistic and biospheric concerns showed correlations with only a small effect size with the TPB variables ($r = 0.13\text{--}0.29$, $p < 0.05$ to < 0.001). After the descriptive analyses, we constructed a path model based on the theory of cognitive hierarchy and the theoretical

background (Figure 3.3). Figure 3.4 shows the standardized path coefficients of the final model.

Figure 3.4

Results of the path analysis based on Figure 3.3 for predicting the intention to eat sustainably (N = 270)



Note. Model fit indices: robust root mean square error of approximation (RMSEA) = 0.027; standardized root mean square residual (SRMR) = 0.041; robust comparative fit index (CFI) = 0.997. The directional arrows show the predictive power. The double arrows show correlations between the variables. R^2 = Explained variance. ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$. Biospheric and egoistic concern showed no predictive power for any of the other variables. For reasons of clarity, they are not presented in this figure.

The fit indices indicated a good model fit (Robust RMSEA = 0.027, SRMR = 0.041, Robust CFI = 0.997) (Bentler & Hu, 1998). The overall model explained about 47% of the variance of the intention to eat sustainably ($R^2 = 0.47$), 15% of the variance of attitudes toward sustainable nutrition ($R^2 = 0.15$), 11% of the variance of subjective norm ($R^2 = 0.11$), and 9% of the variance of perceived behavioral control ($R^2 = 0.09$). Attitudes toward sustainable nutrition ($\beta = 0.27$, $p < 0.001$), subjective norm ($\beta = 0.20$, $p < 0.001$), and perceived behavioral control ($\beta = 0.21$, $p < 0.001$) were positive predictors of the intention to eat sustainably. Attitudes had the strongest effect on the intention to eat sustainably. Nature relatedness significantly predicted attitudes toward sustainable nutrition ($\beta = 0.29$, $p < 0.001$), subjective norm ($\beta = 0.21$, $p < 0.01$), and perceived behavioral control ($\beta = 0.30$, $p < 0.001$), and to an even smaller degree, the intention to eat sustainably ($\beta = 0.15$, $p < 0.01$). In the path model, three dimensions of environmental concern were tested. The path analysis identified only altruistic concern as a predictor. The path model showed that—in comparison to nature relatedness—altruistic concern was another, but weaker, direct predictor of attitudes toward sustainable nutrition ($\beta = 0.21$, $p <$

0.001), subjective norm ($\beta = 0.22$, $p < 0.001$) and the intention to eat sustainably ($\beta = 0.18$, $p < 0.001$). It showed no significant predictive power for perceived behavioral control ($p > 0.05$).

Discussion

The original TPB variables as predictors of the intention to eat sustainably

Attitudes toward sustainable nutrition, subjective norm, and perceived behavioral control showed significant positive predictive power for the intention of student biology teachers to eat sustainably. Consistent with our first hypothesis (H_1), of the three determinants of the original TPB model, attitudes were the strongest predictor of the intention of student biology teachers to eat sustainably. This is in line with previous studies that highlight attitudes as being the most important predictor in the field of nutrition (intention to eat healthy products (McDermott et al., 2015), intention to consume sustainable dairy products (Vermeir & Verbeke, 2008), intention to eat insect-based products (Menozzi et al., 2017)). Subject-specific attitudes are considered an integral part of the teacher identity (Büssing et al., 2018a; Kunter et al., 2013). If student teachers have positive attitudes toward a particular teaching context, they find it easier to acquire new knowledge on the subject (Liu et al., 2015). In addition, positive attitudes may promote or prevent (student) biology teacher integration of special ESD contexts—and in the case of the present study, in particular, the issue of sustainable nutrition—into biology classrooms. In the official school curricula for biology, teachers in Germany are not prescribed which examples they should use to teach ESD relevant topics (Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015), e.g., they can teach ESD by using the examples of mobility, environmental protection, or nutrition. Consequently, teachers could or should choose a suitable topic for assessing ESD in biology lessons, and therefore contribute to their students' development of sustainability competencies, and particularly, to decision-making competence. If (student) biology teachers have positive attitudes toward sustainable nutrition, they may be more likely to teach this topic in schools. In future studies, it would be useful to compare attitudes toward different ESD contexts, such as biodiversity conservation, mobility, and sustainable nutrition.

To foster attitudes toward sustainable nutrition in teacher education, it is important to increase student teacher awareness regarding, for example, the food production process or the conditions of mistreatment or injustice against employees and animals (Estrada-Vidal & Tójar-Hurtado, 2017). Only if learners are aware of the value chains of food products, they can use the dimensions according to von Koerber (2014) to understand the complexity of each process of the food value chain. Learners should also be aware of sustainable nutrition being relevant and helpful for the environment, their own health, society, and the economy (Hamann et al., 2016). It may be promising to first tie up with existing courses in human biology, ecology, and bioethics, and to produce references to sustainable nutrition. The dimensions of sustainable nutrition, according to von Koerber (2014), could be covered in these courses. The health dimension and environmental dimension could be addressed in

human biology lectures and in ecology courses, respectively. In bioethics courses, student teachers' decision-making could be fostered by addressing topics on sustainable nutrition, such as eating insects, in vitro meat, or animal welfare (Fiebelkorn & Kuckuck, 2019b; Fiebelkorn & Puchert, 2018).

Perceived behavioral control is another important predictor of the intention to eat sustainably (H₂). The extent to which student biology teachers believe that they have control over how to eat sustainably, as well as perceived opportunities for action, spurs them to integrate sustainable eating habits into their everyday lives. This suggests that educational implications in teacher education should also strengthen perceived behavior control. Courses should address issues to support and facilitate sustainable eating habits as well as perceptions about, for example, the lack of necessary resources and possibilities for action in the students' everyday lives. Educational implications for teacher training should foster the beliefs that people have the necessary resources and possibilities to eat sustainably. First, the positive aspects, e.g., the large number of sustainable products in supermarkets, high availability, and many possibilities for eating out sustainably, should be addressed. Only when people perceive possibilities for eating sustainably, the higher perceived control can lead to a higher intention to eat sustainably (Ajzen, 2002).

Subjective norm was a significant positive predictor of the intention to eat sustainably (H₃), but to a smaller extent in comparison to attitudes and perceived behavioral control overall. This is consistent with previous studies in the field of nutrition (intention to eat sustainably (Weber & Fiebelkorn, 2019), intention to eat sustainable dairy products (Vermeir & Verbeke, 2008), intention to eat insect-based products (Menozzi et al., 2017). Based on the CFA results, the item concerning lecturers was eliminated. This shows that only the opinion and expectations of more closely related people are relevant to the respondent's decision to eat sustainably or not. Here, that student biology teachers are more self-determined than younger learners in schools should be taken into account. As the subjective norm still has an effect on the intention to eat sustainably, educational implications should also take its relevance into account.

The path model showed that attitudes, subjective norm, and perceived behavioral control explained 41.7% of the variance of the intention to eat sustainably. Previously, we showed an explained variance of 34% (Weber & Fiebelkorn, 2019). However, it must be noted that in the previous study, we used partly different scales and did not measure environmental concern with the three-dimensional scale. A meta-analysis of studies on healthy eating behavior using similar variables showed an average of explained variance of 21% (McDermott et al., 2015). In comparison, we estimated that the proportion of explained variance of the TPB variables for the intention to eat sustainably was high in the present study.

Nature relatedness and environmental concern: Explaining the intention and/or TPB predictors?

Nature relatedness was a significant positive predictor of attitudes toward sustainable nutrition, subjective norm, perceived behavioral control, and the intention to eat sustainably. Thus, H₄ is fully supported. We assume that student biology teachers, who feel more related to nature, may be more willing to eat sustainably, as they might perceive sustainable nutrition as a means of protecting the environment. Those who view nature as a part of themselves are less likely to harm it (Duffy & Verges, 2010). Therefore, they may be more aware of the positive effects of sustainable nutrition on the environment, and thus have more positive attitudes toward it, and a higher intention to eat sustainably to protect the environment. This should be investigated in further studies. According to the explanatory power of nature relatedness for attitudes and the intention to eat sustainably, promoting nature relatedness could result in positive attitudes toward sustainable nutrition and a higher intention to eat sustainably. Stronger nature relatedness could in turn be accompanied by an assumption of responsibility for the environment, more ecologically sustainable behavior, and awareness of the consequences of one's activities on the environment (Zelenski et al., 2015). Consequently, nature relatedness is an important antecedent to understanding sustainable nutrition behavior (Bögeholz, 2006; Palmer & Suggate, 1996). In the present study, we examined student biology teachers. In comparison to students from other disciplines (e.g., law or engineering), it is likely that student biology teachers have the highest nature relatedness. Therefore, it would be worthwhile to identify whether nature relatedness depends on the subject of study.

In the present study, of the three dimensions of environmental concern, only altruistic concern was identified as a positive predictor of attitudes, subjective norm, and the intention to eat sustainably, but not perceived behavioral control. Thus, we conclude that attitudes and subjective norm have a mediating role (Figure 3.4) between altruistic concern and the intention to eat sustainably. The relationship between altruistic concern and subjective norm can be explained by the definition of altruistic concern, i.e., being concerned about the welfare of other people (Schultz, 2001). Thus, altruistically concerned people may attach more value to the opinions and expectations of other related people (subjective norm). Contrary to H₅, biospheric concern was not a positive predictor, nor was egoistic concern a negative predictor for the TPB variables. Even in the correlation analysis, both concerns showed only small effect sizes on the TPB variables. Biospheric-concerned people focus on the welfare of the biosphere and all living things, and egoistic-concerned people focus on their own welfare. In contrast, altruistic-concerned people focus on the welfare of other people who may be affected and disadvantaged through e.g., unsustainable (eating) behavior. Our results show that the respondents are only concerned about other people (altruistic concern) when intending (or not) to eat sustainably. Theoretically, all three dimensions of environmental concern provide a basis for sustainable (nutrition) behavior. However, the only impact of altruistic concern on attitudes, subjective norm, and the intention to eat sustainably may be explained by the respondents' potential concern for present and future generations as "other people", and

therefore their intention to eat sustainably for reasons based on the social dimension of sustainable nutrition (von Koerber, 2014). In addition, the respondents may be concerned about the food insecurity of more than 820 million people around the world (FAO et al., 2019), which, among other things, the unsustainable eating habits of many others are responsible for, and therefore intend to eat sustainably themselves.

Teacher education should emphasize in particular their students' development of nature relatedness and environmental concern (Dornhoff et al., 2019; Estrada-Vidal & Tójar-Hurtado, 2017). Students' relationships to nature are important for creating a sustainable future (Bögeholz, 2006; Brody, 2005; Liefländer et al., 2013; Palmer & Suggate, 1996). Previous studies show that environmental education is an effective instrument for fostering attitudes toward environmentally friendly behaviors (Liefländer & Bogner, 2018; Otto & Pensini, 2017; Schmitz & Rocha, 2018). Fieldwork with direct contact with nature, spending time in nature, and learning experiences in the natural environment seem to be necessary for stimulating nature relatedness, altruistic concern, and attitudes and behavior concerning sustainability (Braun & Dierkes, 2017; Lankenau, 2018; Nisbet et al., 2011). That is, repeated experiences in nature, especially pleasant ones, may foster nature relatedness and, subsequently, a desire to protect nature and to behave sustainably (Kals et al., 1999; Mayer & Frantz, 2004; Nisbet et al., 2009). Outdoor learning, especially field trips to the agricultural sector with focus on students' decision-making competences, seem to be an appropriate alternative or addition to the traditional botanical or zoological field trips, where the focus is on systematic species knowledge (Lewalter & Geyer, 2009). It provides students with the opportunity to observe nature and the environment, and to test the ideas and concepts they have learned in teacher education, and that could prospectively be used in school (Palmberg et al., 2017). Despite this, environmentally minded teachers might integrate environmental perspectives into their teaching as complementary curricula (McConnell Moroye, 2009). This could be adapted to the context of sustainability and sustainable nutrition—environmentally and/or sustainably minded teachers might integrate sustainable perspectives into their teaching in school.

However, we have to consider the low percentage of explained variance for attitude, subjective norm, and perceived behavioral control by nature relatedness and altruistic concern, which leads us to suspect that there are other (latent) variables we did not consider, which are also important in the explanation of the determinants of the intention to eat sustainably. Qualitative research methods could provide further insights and understanding of those (latent) variables.

Limitations of the study

For interpreting the results, that the intention to eat sustainably is based on a prospective self-report and that social desirability might have influenced the responding behavior should be taken into account. Thus, an alignment with social norms and expectations regarding sustainable behaviors could have generated positive bias (Döring & Bortz, 2016). However, the respondents were informed that the participation was voluntary and anonymous. This is a common action to counteract socially desirable respondent behavior in questionnaires.

Here, the aspect of social desirability could at least be relativized. Another limitation could be the sample, in view of the relatively high proportion of female students (69%) in relatively early semesters. This could be relativized by the nationwide distribution of female students who study to be biology teachers. Female students accounted for about 68% of the student population in the winter semester of 2018/19 (Destatis, 2019). However, our primary goal was not to investigate the influence of sex or progress in biology teacher training on the variables. Rather, the study was intended to provide initial insights into whether student biology teachers' nature relatedness and environmental concern are relevant to the intention to eat sustainably (or not). Therefore, our sample consists of well-educated student biology teachers with a high environmental concern. Our results are only meaningful for the given context of German student biology teachers and are thus limited to this cultural context. Future research should include a more heterogeneous sample and focus on the student teachers' second or third subjects studied. There may be differences between people studying social-sciences, natural sciences, or languages alongside biology.

When interpreting our results, it should be taken into account that the results cannot be generalized to teachers who are already practicing, as there could be differences in attitudes and beliefs toward sustainable nutrition between teachers and student teachers. Whether the intention to eat sustainably results in a sustainable eating behavior cannot be answered based on the present study. Concerning the intention–behavior gap, intention is less strong than measuring the real (un-)sustainable eating behavior (Sheeran, 2011). However, different studies have shown that intention often predicts behavior (Armitage & Conner, 2001). Thus, studying intention and its underlying determinants in the context of sustainable nutrition can provide useful insights in research, and for further research on sustainable nutrition.

Conclusion

We examined the relationships between attitudes toward sustainable nutrition, subjective norm, perceived behavioral control, nature relatedness, environmental concern, and the intention to eat sustainably. The study reveals that positive attitudes, high subjective norm, and high perceived behavioral control are explanatory factors for the intention to eat sustainably. Furthermore, we identified nature relatedness and altruistic concern as direct significant predictors of attitudes toward sustainable nutrition, subjective norm, and the intention to eat sustainably. Nevertheless, it is difficult to draw general conclusions about the relative contribution of these predictors in explaining the sustainable nutrition behavior of student biology teachers, as studies on this topic have often used different target behaviors and target groups. However, our results demonstrate the suitability of the extended TPB model for explaining the intention to eat sustainably. Educational interventions to foster sustainable nutritional behavior in students should therefore focus on a holistic approach and consider more than the traditional TPB variables.

Based on our results, future research should focus on the following question: does the intention of (student) teachers to eat sustainably lead to a higher intention to teach this topic? Recent research has already examined the effect of one's own nutrition behavior—as a possible part of sustainability competence—on self-efficacy and the intention to teach the topic of sustainable nutrition in school. In addition to the variables examined, the model of professional competence (Baumert & Kunter, 2013) suggests that many other factors, such as intrinsic motivation to teach the subject (Büssing et al., 2018a), expertise (Hattie, 2009), or subject-specific enthusiasm (Bourn et al., 2017; Mahler et al., 2017), may affect the teaching intention of the topic of sustainable nutrition. They should also be taken into account in future research. A connection of such topic-specific variables with teaching motivation has been shown for other domains, such as teaching about returning wolves as a sustainability issue (Büssing et al., 2018a) or teaching in inclusive education (Büssing et al., 2019).

Even if this topic is complex, young people in schools and universities should be empowered to understand the key concepts of sustainable nutrition, to broaden their view for recognizing that sustainable nutrition is a multi-dimensional concept, and to evaluate possibilities for action (Bauer et al., 2018). Teaching and practicing sustainability competencies should be established as an integral part of teacher education curricula, as it would provide student teachers with the necessary knowledge, attitudes, values, and behavior they could, in turn, incorporate into their own teaching (Panatsa & Malandrakis, 2018; Rieckmann, 2018c). Thus, the topic of sustainable nutrition should (increasingly) be made more visible and present in teacher education in university and in school by including it in university programs, as it can serve as a suitable context for promoting sustainability competencies (knowledge, attitudes, values and behaviors) in the context of ESD (Rieckmann, 2018b).

3.3 Teach What You Eat: Student Biology Teachers' Intention to Teach Sustainable Nutrition³

Abstract

Objective: To explain student biology teachers' intention to teach sustainable nutrition (SN) in classes using an extended model of the theory of planned behavior.

Design: Germany-wide online questionnaire study in November/December 2019.

Participants: A total of 621 student biology teachers (mean age, 23.3 years; *SD*, 3.9 years; 77% female).

Dependent Variable: Intention to teach sustainable nutrition.

Independent Variables: Theory of planned behavior variables (attitudes toward teaching, subjective norms, self-efficacy), intention to eat sustainably, attitudes toward prior university experiences with (education for) sustainable development or sustainable nutrition., knowledge about sustainable nutrition, prior university education for sustainable development experiences.

Analyses: Descriptive statistics, bivariate Spearman correlations, and a path model are reported.

Results: The extended TPB model provided a moderate-to-high explanation of the intention to teach prior university experiences with (education for) sustainable development or sustainable nutrition. ($R^2 = 0.50$; $p < 0.001$). Respondents with a higher intention to eat sustainably in their daily lives reported more positive attitudes toward teaching, higher self-efficacy, and a higher teaching intention. Prior university education for sustainable development experiences also predicted the intention to teach. A higher level of knowledge about prior university experiences with (education for) sustainable development or sustainable nutrition. was only associated with higher self-efficacy.

Conclusions and Implications: Lectures and seminars on sustainable nutrition in biology teacher training may foster student (biology) teachers' self-efficacy in teaching sustainable nutrition and ensure that they understand the importance of their subject-specific commitment, involvement, and attitudes in implementing sustainable nutrition in schools.

Key Words: education for sustainable development, sustainable nutrition, theory of planned behavior, teacher training, intention

³ Weber, A., Hahn, S.C., & Fiebelkorn, F. (2021). Teach what you eat: Student biology teachers' intention to teach sustainable nutrition. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 53(12), 1018-1027.

Introduction

In the search for more sustainable ways of living, particularly in the context of an increasing world population (United Nations et al., 2019), nutrition is receiving more and more attention (Rieckmann et al., 2014). Food consumption is responsible for 20% to 30% of the environmental impact of total consumption in European countries (McLaren, 2017; Notarnicola et al., 2017). In addition, food production is often associated with global environmental problems such as climate change and biodiversity loss (Rieckmann et al., 2014; von Koerber et al., 2017). Therefore, changes in the food system are crucial for the progress of sustainable development (Rieckmann, 2018b). Many mitigation strategies already exist, including the use of alternative, more sustainable foods and protein sources, such as insects, in vitro meat, or plant-based foods in the meat sector (Nadathur et al., 2017). In addition to these strategies, increasing the sustainability of individuals' eating habits is a basic requirement to reach many of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs), such as SDG 2 (Zero hunger) and SDG 12 (Responsible consumption and production) (UNESCO, 2017; United Nations, 2015).

According to the Food and Agriculture Organization (FAO, 2012), sustainable diets are those diets with low environmental impact that contribute to food and nutrition security and to healthy life for present and future generations. The present study refers to a supplement to the FAO's definition that comprises a more clearly structured concept of sustainable nutrition resulting from defined dimensions and concrete recommendations for implementing sustainable nutrition in everyday life (von Koerber, 2014). This concept is prevalent in German-speaking countries and therefore suitable for use in German schools and universities (Dornhoff et al., 2020). According to von Koerber (2014; 2017), sustainable nutrition is based on five dimensions: (1) environment, (2) society, (3) health, (4) economy, and (5) culture. Based on these, von Koerber (2014, 2017) proposes practical orientations for action to achieve SN, marked by a preference for (1) plant-based foods, (2) organic foods, (3) regional and seasonal products, (4) minimally processed foods, (5) Fair Trade food products, (6) resource-saving housekeeping, and (7) an enjoyable eating culture.

To implement ESD in learning environments, such as schools and universities, an authentic context linked to real-world problems is needed (Brundiers & Wiek, 2013). Therefore, sustainable nutrition is a well-suited topic in ESD, as nutrition is a daily behavior linked to decision-making that can take into account ecological, economic, social, health, and cultural concerns (DUK, 2012). Biology teachers have a wide scope and the opportunity to choose suitable topics for fostering ESD competencies in their students, which is due to the fact that the curricula for German schools are less bound to concrete topics than to cross-curricular competencies. Thus, they have a great responsibility and become decision-makers in the integration of ESD in biology lessons and the selection of suitable ESD topics (Grundmann, 2017; Saribas et al., 2016).

To effectively implement sustainable nutrition into school practice, competent and committed (biology) teachers are needed (Bürgener & Barth, 2018; UNESCO, 2014). Their education is important in achieving the SDGs and has been regarded as a priority field of the UNESCO Global Action Programme on ESD (UNESCO, 2014). Their ways of thinking and understanding can affect teaching activities and teaching motivation (Blazar & Kraft, 2017; Büssing et al., 2018a; Kleickmann et al., 2013). This is all the more true because teachers can act as role models for their students—especially regarding sustainable behavior—and therefore provide young people direction for their attitudes and actions (Kennedy, 2016).

In implementing ESD issues into biology teacher education, it is important to consider not only specific sustainability competencies (Bürgener & Barth, 2018) but also the student biology teachers' general professional action competence, according to Baumert and Kunter (2013). Thus far, few studies have dealt specifically with the student (biology) teachers' intention to teach specific ESD topics (Büßing et al., 2018b, 2018a; Zint, 2002). Notably, the intention to teach sustainable nutrition and the underlying determinants of this intention have not yet been investigated. Because the implementation of ESD issues such as sustainable nutrition is more or less up to the teacher, this study is highly relevant, as the teaching intention could foster the actual teaching of sustainable nutrition once the student teacher is in service.

Aim of the present study

The present study aims to identify predictors of student biology teachers' intention to teach sustainable nutrition by using an extended model of the TPB. First, it is examined whether and to what extent the TPB variables attitudes, subjective norms, and self-efficacy affect the intention to teach sustainable nutrition. Second, it is assessed whether selected subject-specific personality traits, such as the intention to eat sustainably and attitudes toward sustainable nutrition, have explanatory power for teaching-specific attitudes, subjective norms, self-efficacy, and the intention of student biology teachers to teach sustainable nutrition. Moreover, the importance of knowledge about sustainable nutrition and prior university (E)SD experiences for the teaching-specific variables is examined. The conceptual framework including the hypothesized determinants of the teaching intention is presented in Figure 3.5 and described in detail in the next section.

Theoretical background

Theory of planned behavior

In the present study, selected subject-specific aspects of professional action competence are operationalized via the TPB (Ajzen, 1991). The TPB has already been successfully applied for predicting different sustainable and teaching behaviors (Heuckmann et al., 2018; Weber et al., 2020; Zint, 2002). In the TPB, behavioral intention is a measure of readiness to perform (or not perform) a certain behavior. It is the strongest predictor and primary antecedent for

behavior (Ajzen, 2015; de Groot & Steg, 2007) and is directly determined by attitudes, subjective norms, and self-efficacy (Figure 3.5; Ajzen, 1991). It has already been shown for ESD and environmental education contexts that the teaching intention is significantly related to the actual performance of the behavior (Ko & Lee, 2003). In the following, the variables of the TPB are presented first. Then, the variables added to the theoretical model are described (Figure 3.5).

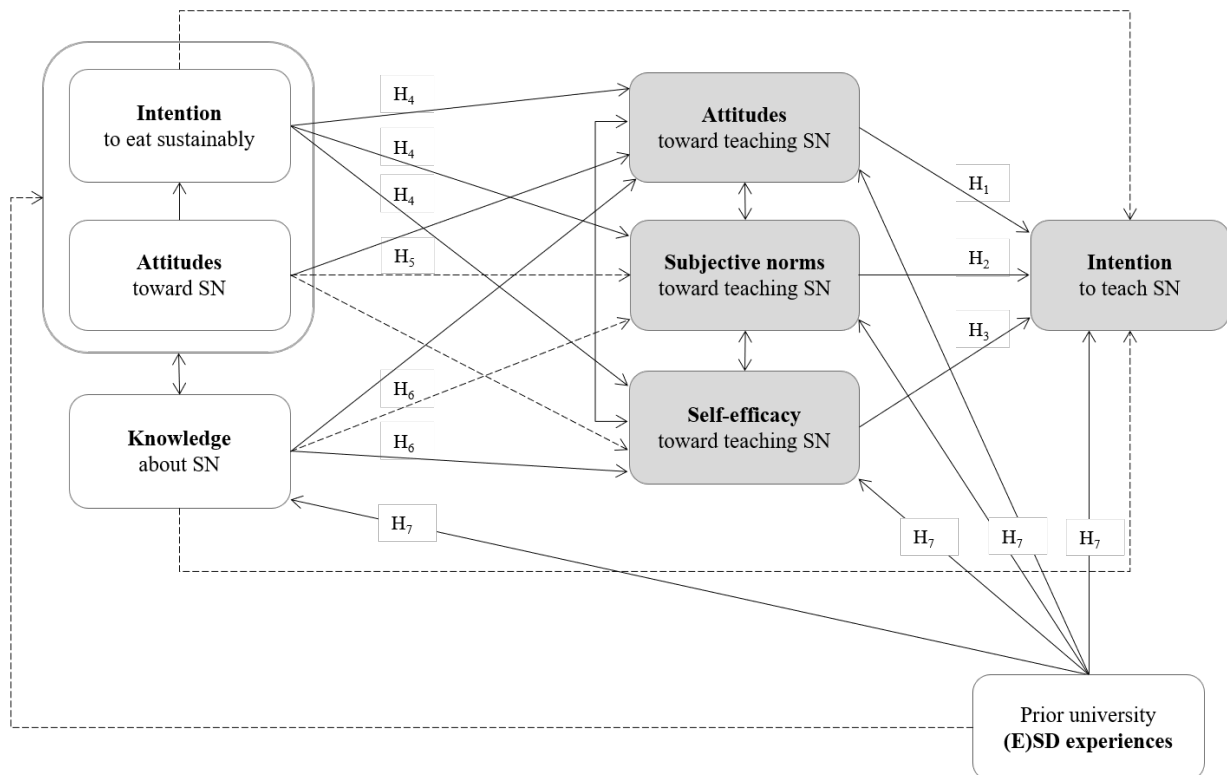
Attitudes toward teaching sustainable nutrition. In general, attitudes indicate to what degree a person has a favorable or unfavorable evaluation of the behavior of interest (Ajzen, 1991). Teaching-specific attitudes have an effect on teaching intention (Blazar & Kraft, 2017; Büssing et al., 2018a; Kleickmann et al., 2013; Ruzek et al., 2015; Schmelzing et al., 2013) and the integration of sustainable nutrition into biology teaching (Büssing et al., 2018b). In previous studies on sustainable nutrition behavior, attitudes proved to be the most relevant of the TPB variables for student biology teachers' intention to eat sustainably (Weber et al., 2020; Weber & Fiebelkorn, 2019). Other studies identified attitudes as the most important factor for predicting teaching motivation, both for general teaching and for teaching sustainability-related issues (Büssing et al., 2018b; Ko & Lee, 2003; Zint, 2002). Therefore, it is assumed that positive attitudes toward teaching sustainable nutrition have high explanatory power for the intention to teach this topic (hypothesis 1 [H₁]).

Subjective norms toward teaching sustainable nutrition. Subjective norms are the individually perceived social pressures to perform a certain behavior. The opinions and expectations of the social environment affect the development of a person's behavioral intention and help determine whether the individual will actually carry out a certain behavior (Ajzen, 2015). It has already been shown that the way colleagues deal with ESD topics can positively affect one's intention to teach (Grundmann, 2017). Previous studies show that subjective norms have an influence on teaching intention and on the intention to eat sustainably. However, compared with the other TPB variables, it is considered to be the weakest influencing factor (Weber et al., 2020; Zint, 2002). For the present study, it is assumed that subjective norms positively predict student biology teachers' intention to teach sustainable nutrition (hypothesis 2 [H₂]).

Self-efficacy toward teaching sustainable nutrition. In the present context, self-efficacy is defined as student teachers' confidence in performing or controlling actions related to teaching sustainable nutrition effectively in the future. Previous studies indicate that more self-efficacious teachers show increased enthusiasm and intentions to implement innovative teaching approaches and teach certain science-related topics (Siwatu et al., 2011; Tschannen-Moran, 2001). With regard to teaching sustainable development, Hiller and Reichart (2017) showed that student teachers had a low level of self-efficacy. In summary, it can be assumed that self-efficacy toward teaching sustainable nutrition positively predicts the intention to teach this topic in future biology lessons (hypothesis 3 [H₃]).

Figure 3.5

The relationships to be examined in the present study (N = 621)



Note. The original theory of planned behavior variables are shown on a gray background, with the extended variables on a white background. Solid lines show the assumed relationships on the basis of the literature. Dashed lines show relationships that are not based on the literature and are thus exploratory but examined in the present study. (E)SD indicates (education for) sustainable development; SN, sustainable nutrition; H, hypothesis.

Subject-specific personality traits related to sustainable nutrition

To increase the predictive power of the TPB, it is common to expand the model by including additional variables (Heeren et al., 2016). Their strength depends largely on the context of the study (Fishbein & Ajzen, 2011).

Intention to eat sustainably and attitudes toward sustainable nutrition. Subject-specific personality traits, such as the intention to eat sustainably and attitudes toward sustainable nutrition, may indicate a personal conviction for teaching sustainable nutrition as an ESD issue in school (Hellberg-Rode & Schrüfer, 2016; Rieckmann & Holz, 2017a). Accordingly, it is expected that the intention to eat sustainably has positive explanatory power for the TPB variables in the context of teaching sustainable nutrition (hypothesis 4 [H₄]; Figure 3.5). In addition, it is assumed that positive attitudes toward sustainable nutrition lead to more positive attitudes toward teaching (hypothesis 5 [H₅]).

Knowledge about sustainable nutrition

In the present study, student biology teachers' general knowledge about sustainable nutrition is assessed, which, according to Baumert and Kunter (2013), could also be labeled content knowledge, as it refers to the understanding of subject matter that could be taught and

learned at school (Kleickmann et al., 2013; Krauss et al., 2008). In general, knowledge is seen as a necessary, but not sufficient, precondition for individuals' sustainability-related and pro-environmental behaviors (Frick et al., 2004). However, in the context of teaching sustainability and environmental issues, knowledge proved to positively predict attitudes toward teaching and self-efficacy (Dunn et al., 2013; Heeren et al., 2016). Nevertheless, previous studies have shown that student teachers' level of knowledge about sustainable nutrition is insufficient (Hertrampf & Bender, 2016; Sass, 2019). It is assumed that knowledge about sustainable nutrition has positive explanatory power for predicting attitudes toward teaching sustainable nutrition and self-efficacy (hypothesis 6 [H₆]).

Prior university (E)SD experiences

Previous studies show that student teachers were more willing to contribute to sustainable development and to implement ESD in their future careers after participating in an ESD course (Brandt et al., 2019; Nousheen et al., 2020). Moreover, such a course could change sustainable development-related beliefs, norms, and attitudes among student teachers in a pro sustainable development direction (Andersson et al., 2013; Brandt et al., 2019). Other findings revealed that student teachers' self-efficacy regarding ESD was improved after the participation in an ESD course (Brandt et al., 2019; Evans et al., 2016) and that student teachers displayed a significant increase in the complexity of their knowledge about sustainability after taking such a course (Brandt et al., 2019). Therefore, it is assumed that prior university (E)SD experiences positively predict the intention to teach sustainable nutrition, attitudes toward teaching, subjective norms, self-efficacy, and knowledge about sustainable nutrition (hypothesis 7 [H₇]).

Methods

Study design and participants

To address the aims and to test the hypotheses, a cross-sectional study using a SoSci Survey (Leiner, 2019) online questionnaire from November 19, 2019, to December 19, 2019, was conducted. The questionnaire was pretested with subject matter and didactical experts from the Department of Didactics of Biology. These experts evaluated all items on the basis of content and language criteria. In addition, student biology teachers—the target population—made verbal comments and suggestions for improvement. Following these discussions, some items were adapted. The questionnaire was addressed to student biology teachers at German universities. To obtain sufficient variance of the sample, student biology teachers from different federal states were included. To recruit participants, the link to SoSci Survey was sent to the respective persons in charge of the institutes of biology education who were asked to spread the link to their students. Ultimately, student biology teachers from 24 universities in 12 German states filled out the questionnaire. For sample size calculation, the N:q rule with its sample-size-to-parameters ratio of 20:1 was used (Jackson, 2003; Kline, 2015). A total of $q = 19$ parameters led to a minimum sample size of $n = 380$. Thus, with $n = 621$, the study has

reached the minimum sample size. The anonymity of all participants was ensured. They had the opportunity to cancel the survey or skip single questions at any time.

Measuring instruments

Theory of planned behavior variables toward teaching sustainable nutrition. To measure the intention to teach sustainable nutrition, 5 items (eg, I definitely intend to address sustainable nutrition in biology lessons) on a 5-point Likert scale (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree) were used. Data for measuring attitudes toward teaching sustainable nutrition were obtained using a 5-point Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree; eg, It is a good idea to address sustainable nutrition in biology lessons). Items from Büssing et al. (2018b) and Fiebelkorn (2013) were used and adapted to the context of sustainable nutrition. To measure subjective norms, a 5-point Likert scale was used (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree; eg, My future colleagues expect me to teach sustainable nutrition). Six items were formulated according to Graf (2007) and adapted to the context of the present study.

Self-efficacy was measured using 8 items from adapted scales from Fiebelkorn (2013) and Enochs and Riggs (1990) (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree; eg, I feel able to take up sustainable nutrition in biology lessons).

Subject-specific personality traits. The scale for measuring the intention to eat sustainably was based on the principles of sustainable nutrition, according to von Koerber (2014). A 5-point Likert scale (1 = strongly disagree; 5 = strongly agree) from previous studies was used (Weber et al., 2020; Weber & Fiebelkorn, 2019). The scale consists of 7 items (eg, Next month, I intend to buy preferably vegetarian foods). Data for measuring attitudes toward sustainable nutrition were obtained using a 7-point semantic differential with 6 bipolar adjective pairs ranging from -3 (negative pole) to 3 (positive pole). The items' wording was based on the study by Weber et al. (2020). Specifically, respondents evaluated pairs of adjectives following the introductory sentence, "Eating sustainably is..." (eg, very bad—very good for me).

Knowledge about sustainable nutrition. Knowledge about sustainable nutrition was assessed using 9 items that cover the first 6 practical orientations for action by von Koerber (2014). As principal component analyses (PCAs) in previous studies showed that the seventh practical orientation (enjoyable eating culture) should be eliminated because of low factor loadings, this orientation was not covered in the test instrument. The items are based on teaching materials about sustainable nutrition (Nölle et al., 2010; Sass, 2019).

Prior university (E)SD experiences. To obtain insight into the current status of student teachers' education on sustainability issues, participants were asked how often sustainable nutrition, sustainable development, and ESD were addressed in courses they attended during their biology studies. These prior university (E)SD experiences were assessed using a single item each. Respondents rated the frequency of occurrence of these topics from 1 (not at all) to 4 (very often).

Table 3.4*Intercorrelations and descriptive statistics of all variables (N = 621)*

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) INTteach	1	0.66***	0.33***	0.46***	0.35***	0.43***	0.16**	0.17***
(2) ATTteach		1	0.28***	0.42***	0.35***	0.48***	0.13**	n.s.
(3) SubjNormteach			1	0.19***	0.14**	0.17***	n.s.	0.09*
(4) SEteach				1	0.31***	0.34***	0.26***	0.18***
(5) INTeat					1	0.44***	0.22***	n.s.
(6) ATTeat						1	0.28***	n.s.
(7) Knowledge							1	n.s.
(8) (E)SD experiences								1
Number of items	5	7	6	8	7(6)	8	7 (9)	1
Minimum	1	1	1	1.25	1.17	1.75	13.5	1
Maximum	5	5	4.83	5	5	7	33.5	4
Scale width	5	5	5	5	5	7	-	4
Mean (M)	3.99	4.41	3.01	3.55	3.81	5.46	23.95	1.86
SD	0.76	0.58	0.72	0.81	0.69	0.91	3.40	0.68
Cronbach α	0.85	0.90	0.82	0.89	0.75	0.89	-	-

Note. INTteach = Intention to teach; ATTteach = Attitudes toward teaching; SubjNormteach = Subjective norms; SEteach = Self-efficacy; INTeat = Intention to eat sustainably, ATTeat = Attitudes toward sustainable nutrition, (E)SD = (Education for) Sustainable development. (***) $p \leq 0.001$; (**) $p \leq 0.01$; (*) $p \leq 0.05$, n.s. = not significant ($p > 0.05$). The number in brackets for INTeat shows the number of items after item elimination due to EFA. The number in brackets for knowledge shows the number of items before item difficulty analysis. The minimum of the Likert scales is coded with "1".

Data analysis

After data collection, all calculations were performed using SPSS Statistics for Windows (version 26, IBM Corp, 2019) and RStudio (version 1.1.463, RStudio Team, 2020) with the Lavaan package (Rosseel, 2012). In the first step of the statistical analyses of the data, PCAs were performed. According to the literature, a value above 0.50 on the Kaiser-Meyer-Olkin test is considered a necessary and average threshold for performing PCAs (Field, 2018). The Kaiser-Meyer-Olkin values in this study all exceeded 0.70. Cronbach alpha was calculated as an additional indicator of the internal consistency of all scales (Table 3.4; Field, 2018). All factors showed an acceptable internal consistency, with values above 0.70 (Field, 2018). In the knowledge test, respondents received 1 point for each correct answer for multiple-choice tasks (eg, a maximum of 5 points for questions with 5 answer options). For the other task formats, 1 point was awarded each time a field or mark was correctly assigned or selected. For the knowledge test, a maximum value of 44 points could be reached. Before conducting statistical analyses, knowledge items were eliminated on the basis of item difficulty (P_i ; see Appendix D: Supplementary Material Paper for Chapter 3.3 for more details) (Kelava & Moosbrugger, 2012). Then, descriptive statistics and bivariate correlations of all variables (Table 3.4) were computed. A Kruskal-Wallis test with its subsequent post hoc test (Bonferroni test) was conducted to evaluate differences in the (E)SD experiences among the 3 groups (bachelor's, master's, and state examination) and controlling type I error across tests. A significance level of 5% was used for all analyses. On the basis of the results, a path model using RStudio (RStudio Team, 2020) was calculated. The theoretical assumptions (Figure 3.5)

were combined with the results of the correlation analysis to construct a model that was to be validated by the path analysis.

Results

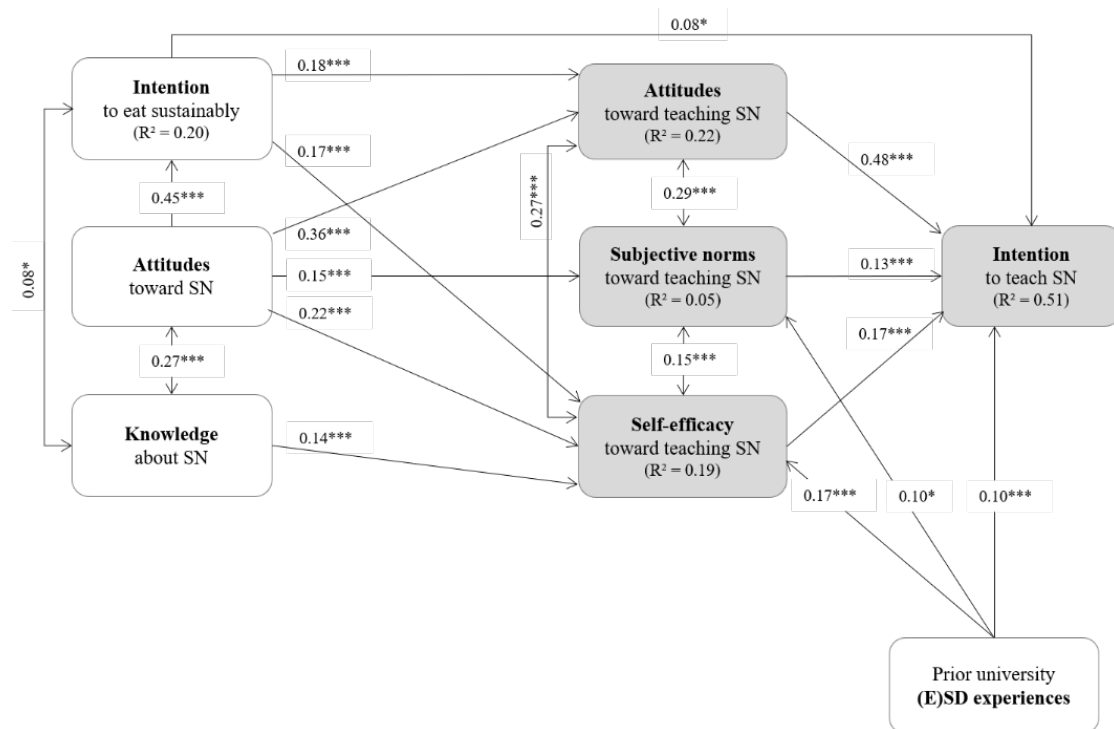
The final sample consisted of 621 student biology teachers (77% female; 45% bachelor's, 34% master's, 21% state examination). Participants' ages ranged from 18 to 49 years (mean age, 23.3 years; *SD*, 3.9). Of the respondents, 20% were vegetarian, and 5% were vegan. Several correlations among the variables were found. All of the TPB variables correlated positively with the intention to teach sustainable nutrition (Table 3.4).

The TPB constructs were significantly related to each other. In particular, the largest effect size was identified between the intention to teach sustainable nutrition and attitudes toward teaching. Furthermore, positive correlations between both the intention to eat sustainably and attitudes toward sustainable nutrition and attitudes toward teaching, subjective norms, self-efficacy, and knowledge were observed.

The path model showed a good fit to the data: robust root mean square error of approximation = 0.076, standardized root mean residual = 0.013, and robust comparative fit index = 0.997 (Bentler & Hu, 1998). The standardized path coefficients of the final model are shown in Figure 3.6. The overall model explained 51% of the variance in student teachers' intention to teach sustainable nutrition, 22% of the variance of attitudes toward teaching, 5% of the variance of subjective norms, and 19% of the variance of self-efficacy.

Figure 3.6

Results of the path analysis for predicting the intention to teach sustainable nutrition (N = 621)



Notes. Model fit indices: robust root mean square error of approximation = 0.076, standardized root mean residual = 0.013, and robust comparative fit index = 0.997. The directional arrows show the predictive power. The original theory of planned behavior variables are shown on a gray background, with the extended variables on a white background. Double arrows show correlations between the variables. R^2 = Explained variance. SN, sustainable nutrition. (E)SD, (education for) sustainable development. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$. For clarity, only constructs with significant predictive power are presented.

Theory of planned behavior variables toward teaching sustainable nutrition

The path model shows that all TPB variables significantly predicted the intention to teach sustainable nutrition: attitudes toward teaching ($\beta = 0.48$; $p < 0.001$), subjective norms ($\beta = 0.13$; $p < 0.001$), and self-efficacy ($\beta = 0.17$; $p < 0.001$). Thus, attitudes toward teaching had the strongest effect on teaching intention.

Subject-specific personality traits

The intention to eat sustainably had positive explanatory power for attitudes toward teaching ($\beta = 0.18$; $p < 0.001$), self-efficacy ($\beta = 0.17$; $p < 0.001$), and, to a smaller degree, directly for the intention to teach ($\beta = 0.08$; $p = 0.025$). It showed no significant predictive power for subjective norms ($p = 0.094$). Attitudes toward sustainable nutrition significantly predicted attitudes toward teaching ($b = 0.36$; $p < 0.001$), subjective norms ($\beta = 0.15$; $p < 0.001$), and self-efficacy ($\beta = 0.22$; $p < 0.001$). Moreover, attitudes toward sustainable nutrition positively predicted the intention to eat sustainably ($\beta = 0.45$; $p < 0.001$).

Knowledge about sustainable nutrition

Knowledge about sustainable nutrition only showed positive explanatory power for self-efficacy ($\beta = 0.14$; $p < 0.001$). It had no predictive power for subjective norms ($p = 0.088$) or attitudes toward teaching ($p = 0.885$), nor directly on teaching intention ($p = 0.826$).

Prior university (E)SD experiences

Ninety percent of the respondents stated that sustainable nutrition was never or was infrequently addressed in biology courses, 73% stated that ESD was never or infrequently part of these courses, and 72% stated there was no or infrequent content on sustainable development in general (Table 3.4). Prior university (E)SD experiences had positive explanatory power for the intention to teach sustainable nutrition ($\beta = 0.10$; $p = 0.001$), subjective norms ($\beta = 0.10$; $p = 0.013$), and self-efficacy ($\beta = 0.17$; $p < 0.001$). However, they showed no explanatory power for attitudes toward teaching ($p = 0.111$), intention to eat sustainably ($p = 0.793$), attitudes toward sustainable nutrition ($p = 0.130$), or knowledge ($p = 0.122$). The Kruskal-Wallis test showed that students participating in a master's program or state examination had more experiences with (E)SD than students participating in a bachelor's program (Chi Square Test of Independence: $\chi^2(2) = 26.18$; $p < 0.001$). The mean rank (E)SD experience score was 271.41 for respondents in a bachelor's program, 347.85 for those in a master's program, and 338.07 for those completing a state examination. The subsequent post hoc test (Bonferroni test) showed that, compared with students in bachelor's programs, those in master's programs ($z = -3.53$; $p = 0.001$; $r = 0.17$) as well as in-state examination ($z = -4.73$; $p < 0.001$; $r = 0.20$) differed significantly, with small effect sizes ($r = 0.17$ and $r = 0.20$) (Cohen, 1992). There were no significant differences between students in a master's program and in-state examination ($p > 0.05$).

Discussion

Theory of planned behavior variables toward teaching sustainable nutrition

The results show that the student teachers' intention to teach sustainable nutrition was high (mean, 3.99; maximum, 5). Sustainable nutrition may therefore be a favored topic for teaching ESD in biology lessons. In accordance with H₁, attitudes toward teaching had the highest explanatory power on the intention to teach sustainable nutrition. This result is consistent with the results of previous studies (Zint, 2002). Consequently, to successfully implement sustainable nutrition in biology lessons, it may be beneficial for (student) biology teachers to develop positive attitudes toward teaching this topic (Trempler et al., 2012).

The higher student biology teachers' perception that addressing sustainable nutrition is important and worthwhile, the more they intend to teach it in the classroom.

Consistent with H₂, subjective norms showed positive—but the lowest— predictive power for the intention to teach sustainable nutrition. This is consistent with results from a previous

study, in which subjective norms were found to be less influential for the intention to incorporate environmental risk education than attitudes and self-efficacy (Zint, 2002). Social pressure or the opinions of other people are thus at least less influential on the respondents' who truly intend to teach the subject may do so regardless of what other people think. Consistent with H₃, self-efficacy proved to be a positive predictor for the intention to teach sustainable nutrition. The results show that self-efficacy is a weaker predictor than attitudes toward teaching. As shown in the literature, high self-efficacy and thus the belief in one's abilities affects the intention to implement innovative teaching approaches, such as teaching sustainable nutrition in biology lessons (Siwatu et al., 2011). This may be crucial, as the selection of concrete topics for ESD is up to the teacher because of the mostly topic-unspecific structure of curricula in Germany (Grundmann, 2017). The development of teachers' self-efficacy also seems to depend on the stage of their career and on the social structure of the school and its teaching staff (Goddard et al., 2004).

Teacher educators may illustrate that student biology teachers' subject-specific commitment and attitudes are conducive for implementing sustainable nutrition in classrooms.

Subject-specific personality traits

Subject-specific personality traits and teaching-related variables seem to impact the intention to teach sustainable nutrition. As has been shown, the intention to eat sustainably has a direct influence on attitudes toward teaching, self-efficacy, and—although weak—the intention to teach sustainable nutrition. Attitudes toward sustainable nutrition showed high explanatory power for attitudes toward teaching. This suggests that the more positively the respondents rate sustainable nutrition, the more they are convinced that teaching this topic should be part of curricula in schools, and the more they think that it is important that the topic be taught.

Knowledge about sustainable nutrition

In line with other studies, knowledge has proven to be a relatively strong predictor of self-efficacy (Ferreira et al., 2007; Heeren et al., 2016). Accordingly, it can be assumed that an increase in knowledge about sustainable nutrition would also increase confidence in the respondent's abilities, influencing the intention to teach. As a direct impact of knowledge on teaching intention could not be detected, student biology teachers who already have knowledge about sustainable nutrition do not appear to have a higher intention to teach this topic as a direct result of this knowledge. The evaluation of the knowledge test revealed that the participants had an average score of 70% (23.95 out of 34 points) and thus a relatively high level of knowledge about sustainable nutrition. In principle, there is some room for improvement, although this score is higher than in other studies on knowledge about sustainable nutrition, which reported scores between 51% and 64% (Hertrampf & Bender, 2016; Sass, 2019). However, these results are only marginally comparable because in the cited studies, either non-biology students were surveyed (Hertrampf & Bender, 2016) or the items and the evaluation method differed (Sass, 2019). It should be considered that these results

are not generalizable, as the respondents may know other facts about sustainable nutrition but not those asked in the survey.

University experiences in (E)SD

Prior university (E)SD experiences were identified as a positive predictor for self-efficacy, subjective norms, and the intention to teach sustainable nutrition. These relationships show that it may be worthwhile to further implement this topic in biology teacher education. However, few student biology teachers in the sample reported that ESD, sustainable development, or sustainable nutrition were already part of their biology teacher training. It may thus be important that biology teacher education and its curricula expand toward dealing more with specific ESD issues, such as sustainable nutrition, to foster factors that lead to a higher teaching intention. Prior university (E)SD experiences depends on how advanced the respondents are in their studies: significant differences were found between prior (E)SD experiences from bachelor's and master's student teachers, considering that the proportion of respondents was relatively balanced for each course of study. Therefore, the findings are not due to the sample including a majority of student teachers in a bachelor's program who had not yet taken courses on (E)SD. Mean values show that even student teachers in master's programs had almost no courses on ESD issues (or had not yet taken them). Thus, they probably acquired knowledge about sustainable nutrition from other areas of life.

Limitations of the study

When interpreting the results, it has to be considered that the survey responses were self-reported. Thus, the respondents may have deviated from their own opinion and oriented themselves toward social norms to satisfy social desirability. However, this effect was minimized by the anonymous and voluntary nature of data collection. The generalizability of this study and the comparability with in-service teachers is incomplete because, for student teachers, evaluating subjective norms or attitudes requires imagination. The students first had to put themselves into their future position in school, whereas in-service teachers can refer to concrete circumstances. To evaluate the knowledge test, 1 point was given for answering a response right (ticking or not ticking the box). This does not consider the variety in item difficulty or abstraction capability. To address this, item difficulties were calculated, and items were eliminated on the basis of these results. In future research, the items for measuring knowledge should be evaluated in a more differentiated manner. Another limitation could be the relatively high proportion of female students (77%) in the sample. Notably, however, female students comprised approximately 68% of those studying to be biology teachers nationwide in the winter semester of 2019/20 (Destatis, 2020).

Implications for research and practice

Regarding teachers' professional development, the data support addressing subject-specific personality traits and teaching-related variables in biology teacher education to strengthen the intention to teach sustainable nutrition. In the first step, positive attitudes and self-

efficacy toward teaching could be promoted. It is important that biology teacher education strengthens student teachers' confidence to teach sustainable nutrition and their awareness of their attitudes toward teaching through interactions with others (Swaim et al., 2014). A participative structure of courses on sustainable nutrition may be beneficial for knowledge acquisition, fostering attitudes as well as self-efficacy (Ferreira et al., 2007; Nousheen et al., 2020).

Subject-specific personality traits and teaching-related variables seem to impact the intention to teach sustainable nutrition.

Previous studies showed that it is important to discuss the relevance of teaching sustainable nutrition collectively (Swaim et al., 2014), as those attitudes may be influenced by the behavior of individuals with whom one interacts. Even arguing against their own attitude may foster attitudes toward teaching (Maio et al., 2019). Accordingly, it is important to integrate role-playing, debates, microteaching activities, and discussions in the context of sustainable nutrition more strongly in biology teacher education. Viswanathan (2012) suggested the use of extreme conditions like hunger, biodiversity loss, or the world's overpopulation in role-playing or scenario development to evoke a change in attitudes toward sustainable nutrition. Furthermore, those interactive course methods can also be used by the student biology teachers in future real-life lessons. Thus, student teachers already get to know useful possibilities for implementing sustainable nutrition in schools, which is conducive for self-efficacy toward teaching (Kennelly et al., 2008). It has already been indicated that efforts to improve self-efficacy toward teaching nutrition may increase the time spent teaching it (Hovland, 2016; Ribeiro et al., 2020). Studies have further shown that the active participation of student teachers in teaching and learning processes is beneficial for knowledge acquisition (Ferreira et al., 2007). However, the extent to which the implementation of sustainable nutrition in teacher education courses might lead to a change in the intention to teach this topic remains an open question. Therefore, complex long-term studies that monitor student biology teachers during their studies and in their first-year in-service could provide more information. The data support the need for future research to compare student and in-service teachers with regard to teaching sustainable nutrition, as they may differ in their teaching intention. On the basis of the results, experiences with (E)SD are another starting point that could foster the implementation of sustainable nutrition in biology lessons, which is important for educating young people as future agents of change in the field of sustainability. Finally, students' intention to eat sustainably could be enhanced by expanding informal learning on campus, for example, by offering sustainable meals in dining halls (Ribeiro et al., 2020; Rieckmann et al., 2014).

In summary, the results of the study indicate that including additional biology courses focused on sustainable nutrition in teacher education may foster student teachers' confidence in teaching sustainable nutrition and ensure that they understand the importance of their subject-specific commitment, involvement, and attitudes in implementing sustainable nutrition in schools (Trempler et al., 2012).

3.4 “Vegan Teachers Make Students Feel Really Bad”: Is Teaching Sustainable Nutrition Indoctrinating?⁴

Abstract

The transformation toward more sustainable food choices may be supported by an education for sustainable nutrition. In schools, biology teachers play a key role in educating students as sustainability change makers, as biology lessons provide various opportunities to deal with ESD-topics such as sustainable nutrition. Teachers’ classroom practices may be influenced by their personal choices regarding sustainable nutrition. Additionally, students may see their teachers as role models for sustainable behavior. This presents the risk of students adopting teachers’ beliefs and behaviors without reflection. Teaching sustainable nutrition is therefore in potential conflict with indoctrinating young people toward sustainable diets. To date, no studies have addressed the perceived risk of indoctrination in the context of teaching sustainable nutrition in relation to teachers’ personal beliefs, behaviors, and teaching practices. Therefore, this study explored whether biology teachers themselves perceive a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition, and what methods they use for teaching it in a non-indoctrinating way. For this purpose, we conducted semi-structured interviews with seven in-service biology teachers from high schools in Germany. Data for this explorative qualitative study were collected from July to October 2021 using convenience sampling. These were analyzed by qualitative coding and content analysis. The preliminary results of this study show that participants recognize a high risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition, primarily due to their own teaching actions, such as deciding whether to reveal their own dietary choices to students. While some participants believed teachers must be restrained, others thought that open communication about personal choices could benefit student decision-making skills. In terms of avoiding indoctrination when teaching sustainable nutrition, participants advocated for student-centered and multi-perspective teaching approaches. Based on the findings, initial implications for further research and teacher training are discussed.

Keywords: education for sustainable development (ESD); sustainable nutrition; biology teachers; teacher training; indoctrination; dietary choices

⁴ Weber, A., Linkemeyer, L., Szczepanski, L., & Fiebelkorn, F. (2022). „Vegan teachers make students feel really bad”: Is teaching sustainable nutrition indoctrinating? *Foods*, 11(6), 887.

Introduction

The current food system and people's individual eating habits are receiving growing attention in the realm of sustainable development, as they have a significant impact on the health of people and the planet (Mclaren, 2017; Notarnicola et al., 2017; The EAT-Lancet Commission, 2019). Unsustainable eating habits are partly responsible for global challenges such as biodiversity loss, climate change, and social and financial injustice, as well as food-related health risks and non-communicable diseases such as overweight and obesity (Arias et al., 2021; FAO et al., 2020). Therefore, the concept of a “planetary health diet” (The EAT-Lancet Commission, 2019) connects the perspectives of health and sustainability. It addresses how nutrition choices can transform the global food system while simultaneously reducing non-communicable diseases and protecting the planet (Renner et al., 2021; Woolston, 2020). The transformation of the current food system and personal dietary styles is also crucial for achieving the United Nations’ 17 Sustainable Development Goals (SDGs), such as SDG 2, “Zero Hunger,” or SDG 12, “Responsible Consumption and Production” (United Nations, 2015). For achieving the SDGs, and in particular target 4.7, “Quality Education,” education for sustainable development (ESD) is necessary (United Nations, 2015).

One of the school subjects in which ESD can be meaningfully embedded—and used to help students develop evaluation competencies and critical thinking skills—is biology. Topics of sustainable development are particularly suitable for implementing ESD and promoting evaluation competencies in biology lessons at all grade levels (Eggert et al., 2018). More specifically, for implementing ESD in biology lessons, the topic of sustainable nutrition offers great potential, as nutrition is a daily behavior that is linked to decision-making behaviors (DUK, 2012). Within the scope of an education for sustainable nutrition, ecological, economic, social, health, and cultural concerns should be considered (Grundmann, 2017). Thus, the topic provides multidimensionality and relevance to everyday life (von Koerber & Carlsburg, 2020). However, sustainable nutrition is not mentioned as an example topic in German school curricula due to schools’ competency-based approach. Therefore, the onus is on biology teachers for implementing sustainable nutrition into school biology lessons and preparing suitable learning situations (Eggert et al., 2018; Rieckmann & Holz, 2017a; UNESCO, 2017).

Their ways of thinking and understanding can affect teaching activities and teaching motivations (Blazar & Kraft, 2017; Büssing et al., 2018a), inevitably altering students’ behavior and attitudes toward ESD (UNESCO, 2017). Thus, biology teachers are responsible for evaluating different sources of teaching materials and acting responsibly when educating their students on sustainable nutrition, as they are at the risk of indoctrinating their students (Qablan et al., 2009). Especially when dealing with ESD topics such as sustainable nutrition, biology teachers should enable students to make their own informed decisions (KMK, 2004; Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2021). This is one central aim of evaluation competencies that must be fostered in biology lessons (KMK, 2004; Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015). Enabling students to develop evaluation competencies is important in areas of sustainable nutrition and especially choices of meat

consumption, meat alternatives, vegetarianism, and veganism (Fiebelkorn & Kuckuck, 2019b). Studies show that even experienced teachers have difficulties maintaining their professional neutrality in terms of separating their personal opinions and preferences from teaching (Thornberg, 2008).

Student biology teachers have been shown to strongly favor eating sustainably in their daily lives (Weber et al., 2020; Weber & Fiebelkorn, 2019), and their personal intentions to eat sustainably can lead to an intention to teach this topic in school (Weber et al., 2021). Due to their potential role model status, including regarding sustainable behavior, this relationship between private choices and teaching behavior should be considered when biology teachers address sustainable nutrition in the classroom. Thus, biology teachers may unwittingly provide their students direction aligned with their own attitudes and actions (Kennedy, 2016). According to Håkansson (2015), teachers with especially strong opinions about controversial, value-laden educational topics such as sustainable nutrition should remain almost neutral to educate their students rather than to indoctrinate them.

Teaching sustainable nutrition versus risk of indoctrinating

In general, “indoctrination” is defined as manipulating individuals or entire groups of society by psychological means in order to form a particular opinion or attitude (Dudenredaktion, n.d.). Regarding teaching contexts, indoctrination means to teach content manipulatively and regardless of evidence to the contrary; thus, it is one-sided, with the intention of changing students’ attitudes and behaviors (Arthur, 2003; Schubert & Klein, 2020).

In terms of existing educational standards and curricula, ESD aims to engage critically with moral values and norms in the classroom. However, these moral values and norms should not be indoctrinated (KMK, 2004; Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015). For this purpose, biology lessons should promote communication and evaluation competencies (Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015). In the context of evaluation competencies, students should learn to adopt different perspectives and develop multi-perspective thinking in order to participate in social discourse, which may sometimes be controversial (KMK, 2004; Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015). These specifications imply that teachers should not push their students in a particular direction of thoughts or values.

Along these lines, in 1976, the Beutelsbach Consensus, which stems from political education, adopted the prohibition of indoctrination in education (Däuble, 2016; Wehling, 1977). The consensus includes firm didactic guidelines for teachers: (1) It prohibits the overwhelming of an opinion (“overwhelming prohibition”), (2) demands multi-perspective approaches and presentations (“controversy requirement”), and (3) includes enabling students to analyze existing situations (e.g., in this context, consequences of non-sustainable food productions and dietary styles) and seek ways to influence them in terms of their own interest (“orientation of interest”) (Däuble, 2016; Wehling, 1977).

In the context of this study and according to the “overwhelming prohibition” guideline, indoctrination is defined as an action in which teachers illicitly overwhelm their students with the teachers’ own attitudes and opinions. Due to the “controversy requirement,” teaching sustainable nutrition demands multi-perspective approaches (KMK, 2004; Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2015). With regard to the required “orientation of interest,” biology lessons on sustainable nutrition should offer students opportunities to assess the sustainability of their own dietary styles in the transition toward a more sustainable society.

Indoctrination when teaching sustainable nutrition involves one-sided teaching approaches or materials that support the teachers’ beliefs. As an example, a vegan biology teacher may choose teaching materials that focus on the benefits of a vegan diet, without considering counterarguments. These materials would solely give information on the drawbacks of meat consumption and the benefits of vegan diets, but hide information on the benefits of meat consumption and limitations of veganism. Consequently, biology teachers who indoctrinate their students about sustainable nutrition during biology lessons prevent them from forming self-determined opinions about their diet (Wehling, 1977). Accordingly, teachers need to pay attention to controversial positions in the classroom and empower students to make their own decisions with the help of lessons on sustainable nutrition (Däuble, 2016; Wehling, 1977). This can be done, for example, by using the method of data-based decision making, with which the students will evaluate the sustainability of vegan diets compared to an omnivorous diet (Fiebelkorn et al., 2020).

Thus, indoctrination is incompatible with the role of the teacher in a democratic society and the aims of ESD and evaluation competencies (Däuble, 2016; Wehling, 1977). Both ESD and education for sustainable nutrition seek to avoid indoctrinating students, but aim to educate students to be able to think and act responsibly in order to shape the future sustainably (Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2021; UNESCO, 2018). In principle, sustainable nutrition is a suitable topic to meet the principles of the Beutelsbach Consensus and to ensure that students form their own decisions about sustainable nutrition. It is a socially controversial topic, as many people discuss the merits of a vegan diet for children and adolescents, as well as healthiness of controversial foods such as red meat or dairy products. Related issues also make this topic controversial, such as the dilemma between industrial animal husbandry, consumer requirements, and economic consequences for farmers.

Aims of the present study

As presented above, teaching sustainable nutrition offers some risk of indoctrination if not handled carefully (Håkansson, 2015). There is a need to examine whether biology teachers perceive a risk of indoctrination when addressing sustainable nutrition in biology lessons. So far, the issue of a potential risk of indoctrination has solely been explored from a student perspective, in relation to biology teachers’ authenticity (Jaeger, 2020; Loose, 2019). However, to our knowledge, no study has yet examined the perceptions of in-service biology teachers

related to the potential risks of indoctrination when teaching sustainable nutrition, nor has any study shed light on teaching approaches to avoid indoctrination in biology lessons.

The present study provides a glimpse of the thinking and argumentation structures of biology teachers in Germany toward teaching sustainable nutrition and the potential risk of indoctrination. This research is relevant, as biology teachers are in a key position to decide how to teach sustainable nutrition. Due to the multiplier effect, this decision can in turn affect students' thinking. The findings can then also be transferred to other contexts, samples, and countries.

Based on the findings of this study, approaches to biology teacher training can be enhanced. Thus, the following research questions were formulated:

Research question 1: Do in-service biology teachers perceive a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition? If so, in what ways?

Research question 2: To what extent would in-service biology teachers share their own dietary style with their students, and do they see a risk of indoctrination in sharing this personal information?

Research question 3: What approaches would in-service biology teachers use to teach sustainable nutrition and avoid indoctrination in biology lessons?

Materials and methods

Study design and sample

To recruit the participants, an email was initially sent to the respective school principal. This email contained a formal letter requesting permission to collect data with biology teachers at the respective high school. The letter outlined the substantive interest of the study and the plans for data collection. The school principals then asked for volunteer participants among the biology teachers. The interested teachers contacted the first or third author by email. Thus, participants were recruited using convenience sampling. They were included in the study based on the two criteria that they teach at high schools in Lower-Saxony or North Rhine-Westphalia and have biology as one of their teaching subjects. Teachers of other school types or without having biology as subject were excluded from this study. In addition, we aimed to acquire both female and male teachers with different years of teaching experience. In total, seven in-service biology teachers from Osnabrück and the Münsterland region were interviewed ($N = 7$; Teaching experience: $M = 9.4$ years, $SD = 8.81$; 57% female). Thus, participants came from the federal states of North Rhine-Westphalia and Lower Saxony. These federal states use different curricula for teaching biology. Information on the participants is presented in Table 3.5. All participant names have been replaced by pseudonyms to maintain anonymity. Two participants indicated that they followed an omnivorous diet, two were vegetarian, and there was one pescatarian, one flexitarian, and one vegan person (Table 3.5).

According to the relatively small sample size of seven biology teachers, the present study must be characterized as exploratory.

Table 3.5

Overview of the biology teacher sample (N = 7)

Name	Mr. Smith	Mrs. Robinson	Mrs. Williams	Mrs. Wilson	Mr. Evans	Mrs. Taylor	Mr. Wood
Gender	male	female	female	female	male	female	male
Age	53 years	44 years	25 years	27 years	28 years	33 years	42 years
Teaching experience	21 years	20 years	2 years	1 year	2 years	7 years	14 years
Diet	omnivorous	pescatarian	vegetarian	omnivorous	vegetarian	vegan	flexitarian
ESD in school ¹	+	+	++	+	+	++	++
SN in school ¹	+	++	+	+	+	++	+
2 nd /3 rd subject	sports	German	sports	Latin	social sciences	geography	geography/chemistry
School ²	1	2	3	4	5	6	6
Federal state ³	LS	LS	NRW	LS	NRW	NRW	NRW

Notes. ¹ Participants were asked, “How important is it for you to address education for sustainable development (ESD) in everyday school life?” and “How important is the concrete topic of sustainable nutrition (SN)?” (++ = very important; + = important). ² To maintain anonymity, the schools are indicated by numbers. Equal numbers mean that the teachers are employed at the same school. ³ LS = Lower-Saxony, NRW = North Rhine-Westphalia. The names of the participants are replaced by pseudonyms.

Data collection took place from July to October 2021. All interviews were conducted by the third author. Due to contact restrictions imposed by the COVID-19 pandemic, the interviews were conducted using BigBlueButton videoconferencing software from Osnabrück University (BigBlueButton Inc., 2021). The study was carried out in accordance with the national and institutional guidelines, the Declaration of Helsinki, the German Research Foundation, and the American Psychological Association. Anonymity of the participants was guaranteed, and the participation was voluntary. All participants had the chance to decline participating in the study at any time and without any consequences. The participants previously signed a declaration of consent that contained information on the main topic of the interview, the study procedure, as well as the recording and further processing of the data. As the research had no medical background, it involved no risks to our participants. Moreover, the research assessed no sensitive personal data. In consequence, an ethics approval was not required. For optimization of interview questions and the interview procedure, a pilot interview was held in advance with another participant. The pilot interview was not included in the final sample. The audio tracks were recorded using a digital audio recorder (Olympus WS-852). The duration of the interviews ranged from 15 to 25 min ($M = 18.40$ min; $SD = 3.10$). This time specification includes only the main phases of the interviews, not the phases before the start and after the end (e.g., welcoming, small talk, information on the interview procedure, and

filling out a short questionnaire). The interviews were conducted in German and the statements of the participants were translated into English for the purpose of this paper.

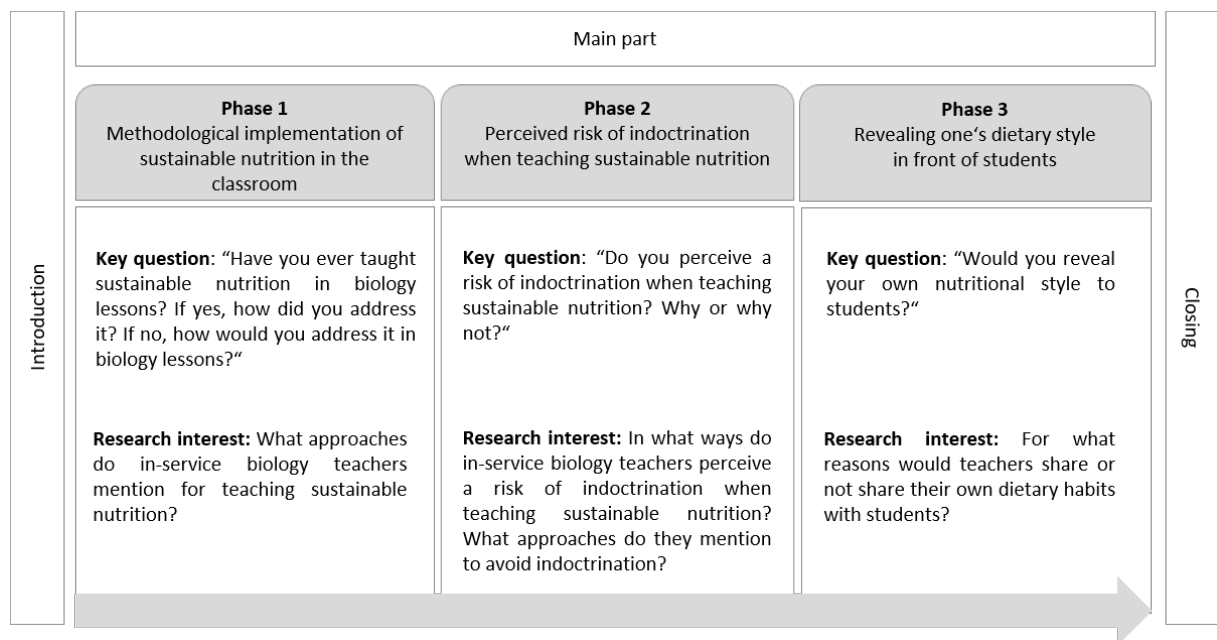
Interview procedure and study design

The qualitative research design is based on using a semi-structured interview guide, developed by Linkemeyer (2020) to address the research questions. The guide served as an orientation for the interviewer and was used to ensure comparability of the data. Because the guide was semi-structured, it allowed the interviewer and participants to develop discussions, while enabling participants to express their thoughts in a flexible way (Kuckartz, 2018).

In general, the interview was divided into three parts: (1) an introduction to the study, (2) the main part, and (3) a closing, which included a short questionnaire. The main part of the interviews consisted of three phases relevant for answering the three research questions (Figure 3.7). The complete interview guide can be obtained from Appendix C. In Phase 1, previous teaching experiences with education for sustainable nutrition in biology lessons, as well as approaches to address this topic in the classroom, were assessed. In Phase 2, participants were asked if—and in what ways—they perceive a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition. Following this, possible teaching methods to avoid indoctrination were discussed. In Phase 3, participants were asked whether they would reveal their own dietary style to their students. At the end of the interview, a short questionnaire was filled out with the respective participant. The questionnaire was used to collect the dietary style, gender, teaching experiences, and opinions toward the importance of dealing with ESD and sustainable nutrition in schools (Table 3.5).

Figure 3.7

Key questions and research interests of the three main phases of the interview

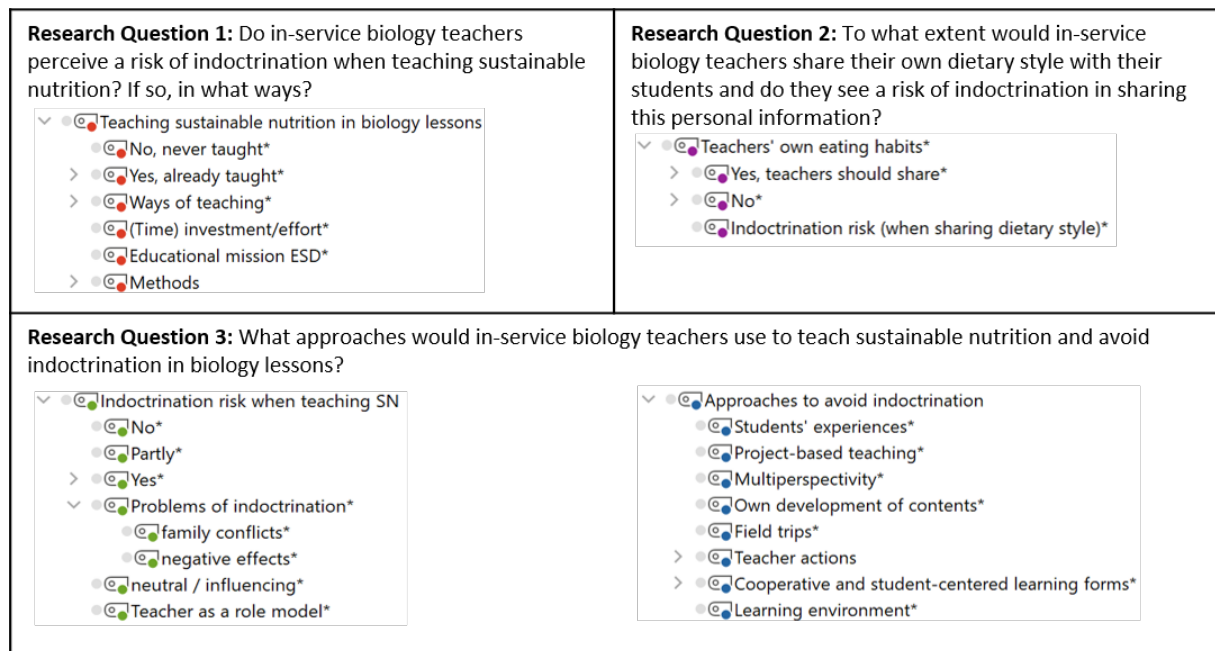


Data analysis

Audio recordings were transcribed according to the guidelines of Dresing and Pehl (2018). The transcripts were analyzed in MAXQDA (Verbi Software, 2021) using qualitative content analysis following methods described by Mayring (2015). Following the research questions and three phases of the interview, a deductive category system was created (Figure 3.7) using superordinate categories: (1) “teaching sustainable nutrition in biology lessons,” (2) “indoctrination risk when teaching sustainable nutrition,” (3) “approaches to avoid indoctrination,” and (4) “teachers’ own eating habits.” Under the heading of each of these superordinate categories were more specific inductive codes, which were derived from the participants’ statements (Figure 3.8).

Figure 3.8

Category systems for answering the research questions



Note. * inductively coded categories; ESD = education for sustainable development; SN = sustainable nutrition.

To improve coding quality, a second person coded all statements relevant for answering the research questions. To assess the level of agreement between both coders, the intercoder agreement was calculated in MAXQDA according to methods described by Brennan and Prediger (1981). A Kappa value of 0.78 revealed a substantial intercoder agreement (Brennan & Prediger, 1981).

Results

Even though participants noted that sustainable nutrition is not explicitly mentioned in subject-specific or school curricula, four of the seven teachers said they have previously taught

sustainable nutrition or some aspects of it, such as animal husbandry, that could be considered part of the overarching topic. Two of the teachers said they taught sustainable nutrition because of their personal interest in the topic, and two other participants taught it in order to confront students with their own dietary styles. In addition, three of them indicated that they have engaged with students on sustainable nutrition outside of regular biology lessons, such as in special subjects or project work. One teacher, Mrs. Williams, described her belief in the necessity of teaching sustainable nutrition as part of biology teachers' educational mission on ESD:

"[It is our mission as teachers] to educate in the sense of ESD—[...] how can we deal with our future [...] in order to shape it sustainably. And in the end, an essential part is sustainable nutrition. [...] Nutrition plays a major role in ESD, because that is something we can always do on our own as individuals." (Mrs. Williams, 9)

A summary of the main findings for each of the seven participants in regard to the three research questions can be obtained from Table 3.6.

Table 3.6

Summary of the main findings regarding the three research questions.

Teacher	Research Question 1	Research Question 2	Research Question 3
	Risk of Indoctrination	Sharing Own Dietary Style with Students	Approaches to Teaching Sustainable Nutrition
Mr. Smith	Yes; primarily due to learning materials; teachers are responsible for avoiding indoctrination	No, only fact-based and neutral, thus no risk of indoctrination	Project-based, primarily knowledge transfer
Mrs. Robinson	Yes; depending on teachers' actions and beliefs; primarily due to teachers' role model function—especially for younger students	Yes, as students are interested	Project-based, basic terms and concepts, field trips, multi-perspectivity
Mrs. Williams	Partly; depending on teachers' actions and beliefs; withholding own opinions may be difficult for teachers—especially for environmentally conscious teachers	Only on students' demand, no risk of indoctrination	Project-based, multi-perspectivity
Mrs. Wilson	Yes; depending on teachers' actions and beliefs	Generally yes, but depending on the group of students; potential conflict between role model function and indoctrination	Evaluation competencies, project-based, discussions
Mr. Evans	Yes; depending on teachers' actions; especially when teaching younger students	Only on students' demand, but if students ask then of course, as it is part of an open and personal relationship with the students	Group work, multi-perspectivity
Mrs. Taylor	Yes; depending on teachers' actions and beliefs; withholding own opinion may be difficult for teachers—especially when being vegan; experienced risk of indoctrination herself	Only on students' demand; students are interested, potential risk of indoctrination, especially due to her own vegan dietary style	Multi-perspectivity
Mr. Wood	Generally yes; depending on teachers' actions	Yes, as it is part of teachers' authenticity; at risk of indoctrination	Multi-perspectivity, field trips, evaluation competencies, student-centered

Risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition

Six of the seven participants perceived a clear risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition. However, the participants assessed this risk differently, either in relation to themselves as teachers, to teachers in general, or to learning materials.

Most participants maintained that teachers are responsible for avoiding indoctrination, and they saw the risk of indoctrination as directly related to the teacher. They expressed that the teachers themselves are primarily responsible for indoctrinating their students (or not), and consequently, they themselves can also contribute to avoiding it. As Mr. Wood explained:

“It depends a lot on how you deal with [sustainable nutrition] as a teacher. I think that indoctrination can be prevented by [...] promoting the students' ability to evaluate [certain contexts and situations]. [...] That means that indoctrination can indeed take place through teachers, but I think that they are often aware of that risk and should pay attention to their pedagogical principles.” (Mr. Wood, 37)

Three participants related a higher indoctrination risk to teachers who themselves behave in environmentally friendly ways or explicitly eat sustainably, and subsequently teach sustainable nutrition in the classroom: *“Vegan teachers [...] make students feel really bad”* (Mr. Evans, 61). They indicated their belief that vegan teachers implicitly or explicitly create a feeling of guilt in students about not behaving or eating sustainably, consequently having a negative impact on their health and the environment. The idea of evoking a sense of guilt in students has its own problems, such as the fact that most students are not in control of their food choices:

“[Many] students do not have the possibility to go shopping for themselves. [...] That is of course a great risk that you can make the students look very bad through [...] your teaching and your statements, and you can also give them a very bad conscience.” (Mr. Evans, 61)

Mrs. Williams stated that teachers who are especially environmentally conscious are personally responsible for not indoctrinating their students. At the same time, she mentioned possibilities for avoiding the potential risk of indoctrination:

“I think it is difficult when [...] a teacher tries to live environmentally conscious and to eat as regionally and seasonally as possible or without meat. [...] [As a vegan or vegetarian teacher] I think it is sometimes difficult [...] to hold back [in the classroom] when it comes to animal husbandry or something like that. But I think that if you consciously decide to shed light on different perspectives and always integrate [into your teaching].” (Mrs. Williams, 35)

Mr. Smith was the only teacher who clearly stated that teaching materials themselves might impose a risk of indoctrination. However, at the same time, he held teachers accountable for not indoctrinating and advocated that they should be responsible for selecting, using, and adapting the learning materials.

“Over the years, [...] [biology teachers] have been supplied with materials [...] free of charge. For example, from the dairy industry or from agricultural interest groups. [...] There is already filtered information. [The materials] do not show the whole range of a sustainable food economy and there are opportunities for indoctrination. [...] But you don't have to be subject to that. [...] It is a question of the individual teacher to deal with it [...] consciously and to say, ‘No I do not use the materials that way, I prepare them differently or I use my own materials.’” (Mr. Smith, 37)

Mrs. Robinson stated that she thinks there is risk of indoctrination in connection to teachers functioning as role models, especially for young students: *“I think [whether you indoctrinate or not] always depends on the teacher, because you [...] [automatically] serve as a role model for the younger students, especially in the fifth grade.”* (Mrs. Robinson, 37)

Mrs. Williams and Mr. Evans both said they perceived the risk of indoctrination as something that is common in teaching contexts, especially when teaching younger students. As Mrs. Williams explained, *“I think that somehow a teacher probably always influences students. [...] Of course, it may be that I influence a student with my opinion, but that is not intentional [...] and as long as you hold back, I think it is okay.”* (Mrs. Williams, 39)

Mrs. Robinson saw a problem with teaching sustainable nutrition because it could lead to conflicts with parents, since it addresses aspects of the students’ and their parents’ private-sphere behaviors in terms of food selection and nutrition. She considered teaching sustainable nutrition as something similar to teaching sensitive topics, such as sex education:

“As a teacher I would be careful to present [sustainable nutrition] as objectively and neutrally as possible, [...] just as in sex education [...] or contraceptives, which is also similar, as this really affects the private-sphere [of the students]. [Teachers] should [...] respect the natural right of education of the parents and [be careful] that the parents do not feel attacked somehow.” (Mrs. Robinson, 37)

Revealing teachers’ own dietary style to students

In Phase 3 of the interviews, participants were asked whether teachers should reveal their own dietary style to their students. In general, most of them were in favor of announcing their own dietary style in the classroom when teaching sustainable nutrition. Three of the teachers said they would only reveal this information if students asked. As Mr. Evans explained:

“If [the students] ask me, sure. If they don't ask me, I wouldn't say anything [about my own dietary style]. I would also explain why I [I am vegetarian]; you are also a [role model for the students]. [...] [As a teacher you] should build up a personal relationship [with your students]. Accordingly, [revealing their own dietary style to students] [...] is completely legitimate in my eyes. It's just like when you ask about political positions, you can also disclose them and explain them, and the student can still have a different opinion.” (Mr. Evans, 67)

Mr. Evans also stated that revealing one’s dietary style is part of an open and personal relationship with the students. Mr. Wood went one step further and declared that revealing

one's own dietary style is part of teachers' authenticity, which fosters the students' own decision-making competence:

"I personally would have no problem in sharing [my own dietary style to students], [...] because for me it is also part of [teachers'] authenticity. But I can understand every teacher who doesn't [reveal the own dietary style to students]. But then [the teachers] do not have to complain if it's harder for the students to go their own way [in terms of a self-determined diet]." (Mr. Wood, 47)

In contrast, Mrs. Taylor, the only vegan teacher in this sample, perceived a high risk of indoctrination due to her own dietary style: *"I am vegan and very convinced of my way of life. I really have to make sure that I remain objective and don't dictate my opinion to the students"* (Mrs. Taylor, 53).

Mrs. Wilson shared an ambivalent attitude about disclosing her own dietary style to her students. She perceived a risk of indoctrination specifically due to teachers' function as role models: students might adopt the dietary style of their role model teachers without reflection, which Mrs. Wilson considered as indoctrination. Furthermore, she perceived that the dietary style of teachers can lead to social pressure within the learning group, if the teachers' dietary style is perceived as the correct and desirable behavior by the students. As she explained:

"I think [revealing my own dietary style to students] is a double-edged sword. Of course, as a teacher you are a role model in a certain way and if I [...] tell the students that I consciously eat less meat for [different] reasons, and the other students all have their sausage as their lunch and then they say at the end 'Oh, but Mrs. [Robinson] said that you are not really allowed to do that,' then we are already back in the area of indoctrination, where I of course have a little more power of speech [...] than the individual student. [...] That would probably depend on the class in which you [revealing your own dietary style]. [...] For example, if you stimulate a discussion about how [...] [to] implement sustainable nutrition in our everyday lives, and [...] the teacher is one of many. But not that I would stand there as [...] a single example, which would then have a normative character." (Mrs. Wilson, 45)

Methodological implementation of sustainable nutrition and avoiding indoctrination

Primarily, the teachers said they would teach sustainable nutrition as part of teaching nutritional physiology at lower grades of high school. None of the participants said they embedded sustainable nutrition in teaching units about sustainability. Moreover, four participants referred to teaching sustainable nutrition in an interdisciplinary context, such as in connection to geography lessons. In addition, Mrs. Wilson, Mrs. Robinson, and Mr. Smith all said they aim to provide students with practical skills, in terms of preparing their own sustainable meals in special subjects or project work.

Some of the participants mentioned specific teaching topics of sustainable nutrition, such as agriculture, meat alternatives, or health and environmental consequences of food consumption. Most of them suggest that teachers focus on basic terms and concepts of

sustainable nutrition, such as the concept and definition of sustainability, the dimensions of sustainable nutrition, the multidimensional consequences of peoples' dietary styles, as well as the comparison of healthy and sustainable diets. Two teachers explicitly mentioned fostering evaluation competencies as an explicit learning goal when addressing sustainable nutrition in the classroom.

When talking about methods for teaching sustainable nutrition and simultaneously avoiding indoctrination, the participants mostly mentioned *“methods with high student involvement”* (Mr. Wood, 43). Generally, participants cited a great variety of methods, but primarily focused on cooperative and student-centered activities, such as group work and various types of discussions. As Mrs. Wilson explained, *“[It is important] that one chooses rather cooperative forms of learning [sustainable nutrition]. Then, of course, one will again escape one's own indoctrination tendency a little bit.”* (Mrs. Wilson, 39)

Five of the seven participants talked about implementing multi-perspectivity in the classroom when teaching sustainable nutrition. Mrs. Williams explained that these perspectives are important so that students can make their own informed decisions:

“It must [...] become clear to the students that you can't just look at [sustainable nutrition] one-dimensionally [in the sense that we all have to eat sustainably]. Thus, looking at [sustainable nutrition] from different perspectives is important, because it is not always black and white. We [as teachers] are required to illuminate different perspectives [for our students]. [...] In the sense of good teaching, [...] you [should] create diversity and then students should form their own opinion based on what we have worked out.” (Mrs. Williams, 27)

With regard to multi-perspectivity, the same teacher talked about the necessity of interaction and making different information sources available to students:

“I think it is very important that you [...] [teach sustainable nutrition] with a high variety of methods, so that you don't just give texts, but also look at videos and so on. That you also see that it is all very diverse, that you look at the different perspectives. I would avoid doing exclusively frontal teaching, individual work or partner work. I think it is very important to [...] interact with each other.” (Mrs. Williams, 23)

To avoid indoctrination through the usage of selected methods, Mr. Evans advised that students could present their informed ideas through a debate-style learning exercise:

“One could [...] have a debate at the end of a lesson [on sustainable nutrition]. [One of the following topics could be the basis for such a debate:] Should a veggie day be introduced in Germany? [...] If you have such a debate, pro and contra arguments are elaborated and [...] if the teacher chooses balanced teaching material, [the pro and contra arguments] [...] have to be [roughly equally distributed]. [...] [When pro and contra arguments are roughly equally distributed], [...] it is given that there is no indoctrination. Because [...] [the students and the teacher] capture [the topic of the debate] completely.” (Mr. Evans, 65)

When participants were asked about lesson designs for avoiding indoctrination, they focused on fostering students' decision-making competencies, which would enable supportive learning environments and teacher actions, such as holding back their own opinions and being able to respect other opinions. According to participants, students should develop the content on their own, and the teacher should perform more as a moderator, restraining their personal beliefs. For example, Mr. Evans described that a moderating role of teachers might avoid indoctrination:

"I would first take a back seat as a teacher that the students work it out for themselves with materials that are balanced and not one-sided. [...] In the end, everyone is free to eat what he or she would like to eat. [The teacher should explicitly] point this out. There may be students who are already vegetarian. Teachers should also make sure that it is a well-mannered learning environment." (Mr. Evans, 63)

Additionally, the participants indicated that there are several factors that influence lesson planning for teaching sustainable nutrition. Primarily, they considered the students themselves as one important factor for lesson design. One participant noted that social and financial backgrounds of students are relevant factors that should be considered when teaching sustainable nutrition. Students' backgrounds might make it difficult or impossible for them to buy regional and organic products, due to financial constraints. This could especially lead to conflicts if teachers, as role models, advocate eating sustainably; when students carry this message home, parents must justify their reasons for this ideal diet simply not being possible. Moreover, as the above participants expressed several times, lesson design depends on the students' age and ability to decide on their own meals.

Going beyond student-related and socio-financial factors, participants associated teaching sustainable nutrition with time and organizational hurdles, as the topic of sustainable nutrition is not explicitly addressed in the school curricula. Thus, they perceive it as extra work and effort. Mr. Smith discussed this as a barrier to teaching this topic:

"[My] experience is that [teaching sustainable nutrition] is very time-consuming. [...] There are a lot of organizational reasons that counteract [...] [teaching sustainable nutrition]. But it is of course the case that you can also give students a lot to take with them on their way [to a more sustainable way of living]." (Mr. Smith, 25)

Discussion

In line with the officially declared suitability of sustainable nutrition as learning field for ESD (DUK, 2012), teaching this topic was perceived by the biology teachers who participated in this study as an important and relevant topic on the way to a sustainable transformation of our society. Moreover, the participants perceived sustainable nutrition as a topic that every student can actively be involved in and contribute to. The statement that every individual can make a positive contribution to sustainable nutrition can be supported by prior findings that

showed young people perceive a relatively high consumer effectiveness related to sustainable nutrition (Dornhoff-Grewe, 2021; Sharma & Jha, 2017; Vermeir & Verbeke, 2006). In the following section, the research questions are addressed in the context of participants' overall responses and discussions. The first section presents a discussion of the first research question, whether biology teachers perceive a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition. The second section presents the second research question, whether and how biology teachers share their personal dietary style with their students, and if they perceive a risk of indoctrination in this practice. Finally, the third section addresses the third research question, concerning what approaches biology teachers would prefer to take to teach sustainable nutrition and avoid indoctrination.

Research question 1: Perceived risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition

To answer the first research question, the results indicate that the in-service biology teachers who participated in interviews perceived a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition, primarily through their own actions in the classroom. Furthermore, vegan teachers were generally thought to be at risk of being more indoctrinating than omnivorous teachers. This finding is consistent with results from a pilot study with student biology teachers in Germany (Linkemeyer, 2020), as well as with studies showing that high school students attributed a higher indoctrination risk to vegan teachers, but at the same time perceived them as being more authentic (Jaeger, 2020; Loose, 2019).

Based on our findings, it can be derived that, in general, the perceived risk of indoctrination was pointed out as a *“double-edged sword”* (Mrs. Robinson, 45). The two edges of the sword illustrate two extremes that emerged from our results. One edge of the sword aligns with some participants, who were very open-minded and clearly stated that a certain degree of influencing students is a common part of teaching sustainable nutrition—however, this is done neither intentionally nor with any negative effects. A previous study even assumed that an important part of ESD is that teachers communicate sustainability-friendly values to their students (Qablan et al., 2009). Although people ultimately achieve sustainable development through concrete actions, ESD should not prescribe these actions—such as maintaining a vegan diet—to students, as this would be considered indoctrination (Wehling, 1977). However, teaching sustainable nutrition in the classroom should show the students that sustainable actions are necessary and possible (Bellina et al., 2018).

The other edge of the sword represents the four teachers who seemed to be very cautious when teaching sustainable nutrition, in order to avoid indoctrinating their students—just as with sensitive topics such as sex or religious education. Moreover, some teachers were also cautious in their teaching because they felt they did not have sufficient pedagogical knowledge to teach ESD topics such as sustainable nutrition. In addition, three teachers seemed to feel very insecure about methodological and didactical approaches to addressing this topic in the classroom. The fact that the participants were relatively cautious could also stem from the fact that they viewed themselves as role models as teachers, especially for

young students. This is consistent with previous studies that have shown that teachers can be seen as role models by their students—especially regarding sustainable behavior (Kennedy, 2016). In particular, the teachers in our study perceived an even higher risk of indoctrination when teaching younger students. The question, however, is whether it is solely positive if teachers are cautious when teaching sustainable nutrition. Being extremely cautious could result in insufficient or even no teaching of sustainable nutrition, as this topic is not part of the curricula. Thus, despite the potential of sustainable nutrition as an ESD topic, certain teachers may avoid teaching it simply to avoid worrying about indoctrination and about how to address their own beliefs in the classroom.

Research question 2: Revealing one's own dietary style to students

To answer the second research question, two participants related a higher risk of indoctrination to teachers with sustainable diets, such as vegetarian or vegan diets. Teachers can make students feel guilty about not behaving or eating sustainably to minimize their negative impact on their health and the environment. Mrs. Taylor, who was the only vegan teacher in our sample, perceived a risk of indoctrination due to her own dietary choices. According to her statements, she was very convinced about the health and environmental benefits of a vegan diet, and thus expressed strong beliefs about it—which she perceived as difficult to hide from students when teaching about sustainable nutrition in classroom. According to Håkansson (2015), teachers with especially strong beliefs about controversial topics—such as sustainable nutrition—should aim to remain almost neutral in their teaching of the topic.

Previous studies with high-school students have shown that they perceive vegan teachers as more authentic than omnivorous teachers when teaching about sustainable nutrition (Jaeger, 2020; Loose, 2019). The students noted particular benefits from vegan teachers, such as teaching practical skills and relaying real-life experiences (Jaeger, 2020; Loose, 2019). We conclude that in many cases, teachers seem to be more critical than students about the risk of indoctrination in the area of sustainable nutrition.

Two participants, Mr. Evans and Mr. Wood, were especially open-minded about bringing their personal dietary styles into the classroom. They mentioned the benefits of teaching sustainable nutrition to support students in investigating their own paths toward more sustainability. Additionally, they saw advantages in revealing their own dietary styles for building an appropriate student-teacher relationship, as well as for their own authenticity. Thus, these two teachers believed it is necessary to reveal their personal dietary styles to students. This perspective aligns with a prior study that showed home economics teachers often see the transfer of personal norms as an important part of their role as teachers (Höijer et al., 2011).

Thus, two different perspectives have emerged to answer the second research question about revealing one's own dietary style to students. One perspective includes the perceptions of teachers who argued for withholding their own dietary styles or only revealing them at students' request, as they believed that teachers should generally hold back their own

attitudes and beliefs. These participants and previous studies have both indicated that teachers, regarding their dietary styles, may be perceived as role models by their students (Kennedy, 2016). The other perspective reflects those teachers who did not perceive a high risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition. They were more open-minded toward reporting about their private-sphere lives and thus their personal dietary styles. For these participants, talking about their personal dietary styles was legitimate, authentic, and necessary in their function as role models. Being a role model in terms of sustainable eating behavior may entail some positive aspects, such as motivating and accompanying students who are interested in transforming their own dietary styles toward more sustainable nutrition. Nevertheless, the teachers who expressed a more open-minded perspective would explain their students the reasons that lead them to behave in one way or another. In doing so, the participants want to ensure that they do not solely convey their own values to their students, which could then be regarded as indoctrination (Schubert & Klein, 2020; Wehling, 1977).

Teachers' decisions to reveal their own dietary styles to their students—consequently being perceived as either authentic or indoctrinating—reveals a dilemma biology teachers are likely to face when teaching sustainable nutrition. Whether in-service biology teachers who follow a sustainable dietary style—such as a vegan diet—are in fact more indoctrinating than teachers with an omnivorous lifestyle should be investigated in future studies.

Research question 3: Approaches for teaching sustainable nutrition and avoiding indoctrination

To answer the third research question, teachers described mostly student-centered methods and the need for including multiple perspectives in the classroom. The participants advocated for a variety of student-centered methods, such as student-led discussions (e.g., “fishbowl discussion,” in which students in an inner circle discuss a topic from various viewpoints, with an outer circle of students who observe the discussion. In any case, the approaches should have a high level of student activity. Students should discover and evaluate the content of sustainable nutrition almost entirely on their own to minimize the teacher's risk of indoctrinating their students. Methods such as the “fishbowl discussion” were considered by teachers to be suitable for teaching sustainable nutrition. These strategies aim to allow students to take their own position on a particular diet and compare it to other diets. In addition, participants expressed that the teacher should hold back here and allow students to lead the discussion, which may be beneficial for minimizing the risk of indoctrination (Weitzel, 2018), as many participants stated that teachers should be restrained in their own teaching actions when addressing sustainable nutrition, to avoid imposing their own beliefs on their students.

According to teachers in this study, biology teachers should support students to think critically and to make their own decisions in terms of sustainable nutrition. This is in line with the requirements of the educational mission of ESD in schools (KMK, 2004, 2020). Multi-perspective biology teaching provides students with complementary perspectives on sustainable nutrition (Kemnitzer et al., 2018). It broadens students' perspectives, promotes a

holistic grasp of sustainable nutrition, and is conducive for critical thinking skills (Kemnitzer et al., 2018). Through multi-perspective approaches, the complexity and multi-faceted nature of sustainable nutrition—as well as the effects of one's own dietary choices—become more transparent (Kemnitzer et al., 2018). Thus, the complexity of sustainable nutrition cannot solely be addressed in lecture-based teaching or by conveying isolated content knowledge (Spörhase-Eichmann & Ruppert, 2004). Moreover, multi-perspectivity is useful for younger students, as early as fifth grade (Kemnitzer et al., 2018), or for students for whom teachers saw a higher risk of indoctrination.

Furthermore, these findings indicate that biology teachers should provide multi-perspectivity when teaching sustainable nutrition to avoid indoctrinating. The results are consistent with the perceptions of high school students, who have been shown to desire an objective, multidimensional, and fact-based education for sustainable nutrition, in which they can form their beliefs independently of the teacher's beliefs (Jaeger, 2020; Loose, 2019). This corresponds to the controversy requirement of the Beutelsbach Consensus (Däuble, 2016) and is an essential prerequisite for the development of evaluation competencies aligned with the educational mission of biology taught in schools (KMK, 2004, 2020).

Limitations of the study

Due to the small sample size of the present study, it is not possible to make generalized statements about in-service biology teachers' perceptions of a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition in classrooms (Niebert & Gropengießer, 2014). In addition to the small sample size, a major limitation of the study is self-selection bias. As teachers were free to participate in the study, this may have biased the sample such that only teachers already interested in sustainable nutrition agreed to participate. Moreover, it is possible that the use of a digital interview influenced the results. Mrs. Williams initially had difficulties with the definition of the term "indoctrination", which was relativized by providing the definition. Two participants initially had difficulties with the term "indoctrination", which was relativized by providing the definition. This means, however, that her statements must be viewed critically. Despite the limitations, the study allows innovative insights and derives some educational implications for teaching sustainable nutrition.

Implications for research and practice

This study showed that our participants perceive a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition (research question 1) and that there are partly conflicting perceptions among our participants as to whether one should (or should not) be transparent about their own dietary style to students (research question 2). Additionally, the results show that teaching sustainable nutrition in biology lessons should primarily offer multi-perspective and student-centered approaches (research question 3).

As a main implication for practice, it can be derived that in-service biology teachers should learn how to deal with their own beliefs, attitudes, and behaviors when teaching topics such as sustainable nutrition against the backdrop of a potential risk of indoctrination. This can be addressed in in-service or already in university teacher training. Teacher training should provide in-service and student biology teachers with non-indoctrinating teaching approaches for implementing sustainable nutrition in biology classes. This may increase teachers' self-efficacy toward teaching sustainable nutrition which can in turn promote their intention to teach sustainable nutrition (Weber et al., 2021).

Although the present study provided first insights into biology teachers' ideas regarding an education for sustainable nutrition, it did not explore their actual classroom practices. Most of the participants stated during the interviews that—due to their educational mission—they should avoid indoctrination in the classroom. Future studies should examine more closely whether these statements correspond to the teachers' actual classroom practices when teaching sustainable nutrition. Such a potential discrepancy between teachers' beliefs and their actual classroom performance may be due to a lack of pedagogical knowledge about teaching sustainable nutrition (Qablan et al., 2009). Moreover, this discrepancy may be a result of the attitude-behavior gap, or the knowledge-behavior gap, or both (Ajzen, 2001; Blake, 1999). In sum, practical experiences on how to avoid indoctrinating pedagogical practices should be part of seminars and lectures on teaching sustainable nutrition (Qablan et al., 2009). In these, challenges of teaching sustainable nutrition, such as being reflective about one's own opinion and beliefs regarding sustainable nutrition, as well as explicit approaches for teaching sustainable nutrition, should be addressed to foster future and in-service biology teachers' self-efficacy to teach sustainable nutrition without risking indoctrination.

Conclusion

To our knowledge, this is the first study to shed light on the teaching of sustainable nutrition in biology classes against the backdrop of a potential risk of indoctrination by focusing on personal beliefs, attitudes, and behaviors of biology teachers. This study is highly relevant, as choosing appropriate topics for addressing ESD in German biology lessons is mostly up to the teacher. Thus, if biology teachers feel competent and willing to teach sustainable nutrition, they may choose it as a topic for addressing ESD in biology classes. However, as their teaching actions may be influenced by their personal sustainability beliefs, attitudes, and behaviors, biology teachers need to be self-reflective enough to decide whether they are indoctrinating their students (or not) through their teaching actions and statements.

The findings of our study show that the participants perceived to be at risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition, primarily due to teacher actions in the classroom. The results indicate that the participants held many different perceptions about the ways in which

teaching sustainable nutrition is at risk of indoctrination. Participants' ways of thinking were distributed between two extremes. One extreme indicates that teachers must be very restrained and careful when teaching sustainable nutrition, to avoid indoctrinating. The other extreme reflects teachers who are very open about revealing their own dietary style in the classroom for the benefit of students and see almost no risk of indoctrination.

Based on our findings, it can be summarized that the interviewed German biology teachers assigned high importance to multi-perspectivity when teaching sustainable nutrition: They mostly believed that it is not indoctrinating to reveal their own dietary style, as long as the teaching approaches involve multiple perspectives. This is consistent with the requirements of the competence-oriented educational mandate in terms of ESD (KMK, 2004; Lower Saxony Ministry of Education and Cultural Affairs, 2021) and with the "controversy requirement" of the Beutelsbach Consensus (Wehling, 1977).

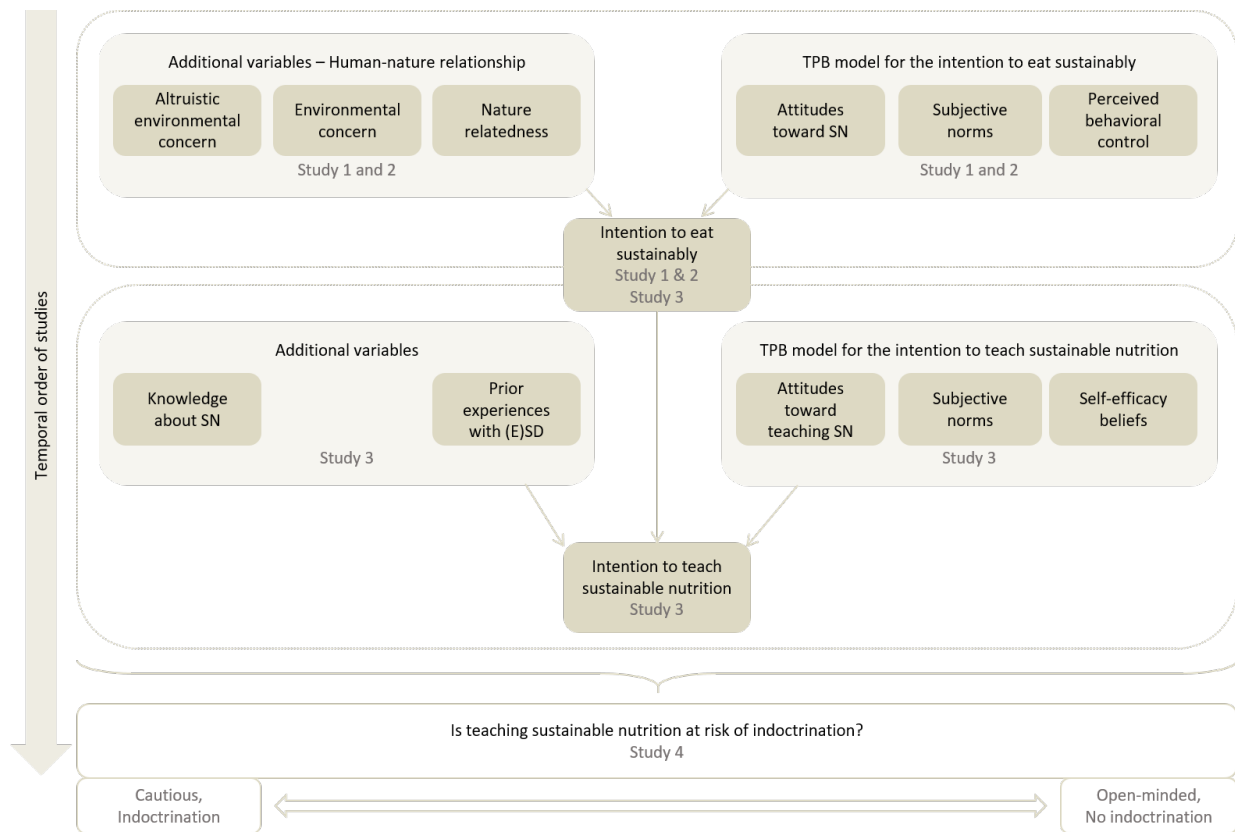
The findings of this study provide insights for researchers and teacher educators into biology teachers' perceptions about teaching sustainable nutrition in classrooms and the potential risk of indoctrination. Thus, the results may provide valuable insights for further research as well as for designing seminars and lectures in biology teacher training, as further described in the chapter "Implications for research and practice".

4. GENERAL DISCUSSION

Through empirical studies, this dissertation has aimed to explore connections between student biology teachers and sustainable nutrition. The specific focus has been on student biology teachers' personal intention to eat sustainably, their intention to teach sustainable nutrition in biology lessons, and—in light of this—the tensions between teaching sustainable nutrition and the risk of indoctrination in the biology classrooms. As outlined in Chapter 2, to address the first two Research Foci (Figure 2.1), quantitative approaches were used. The first and second study examined student biology teachers' intentions to eat sustainably and their potential determinants, including the human-nature relationship (Research Focus I). The third study focused on student biology teachers' intentions to teach sustainable nutrition and their underlying determinants (Research Focus II). Research Focus III (Study 4) evolved from Research Foci I (Studies 1 and 2) and II (Study 3). Using a qualitative approach, in-service biology teachers' perceptions of potential indoctrination risk when teaching sustainable nutrition were explored. First, in this general discussion, the key findings of the studies are highlighted and discussed as the central findings of this dissertation. Second, the limitations of using the TPB as a framework in quantitative studies are discussed and suggestions for further research are given. Finally, the results of the interview study are discussed, along with implications for enhancing biology teacher training.

Figure 4.1

Overview of the temporal order of studies and the central findings discussed



Note. For clarity, from the quantitative studies, only the impacts on the respective intentions are presented from the quantitative studies. The relationships between the single determinants and further results of the qualitative study can be seen in Chapters 3.1 to 3.4.

4.1 Summary of the Key Findings from the Quantitative Studies

This chapter aims to present the key findings of the three quantitative studies of this dissertation. In general, this empirical portion and thus the findings, fundamentally and successively build on each other. Presenting primarily the key findings (Figure 4.1) should not imply that the other findings are less important. However, due to limitations of space, further discussions and implications can be obtained from the respective publications in Chapter 3.

4.1.1 Student Biology Teachers' Intention to Eat Sustainably

Concerning the results of the first two studies (Chapters 3.1 and 3.2), the adaptation of the larger TPB framework allowed for the comparison of environmental-psychological as well as traditional TPB variables to analyze student biology teachers' intention to eat sustainably. As described in the first two chapters of the empirical section (Chapters 3.1 and 3.2), the core determinants of TPB, as well as the added environmental-psychological variables, were shown to have a significant impact on student biology teachers' intention to eat sustainably. In both studies, the strongest predictors for sustainable nutrition stemmed from TPB.

In more detail, perceived behavioral control (Study 1) and attitudes toward sustainable nutrition (Study 2) were identified as key determinants. These results align with theoretical assumptions. Both attitudes and perceived behavioral control have emerged among the most important predictors in the field of (sustainable) nutrition (Betzler et al., 2021; Conner et al., 2002; Stranieri et al., 2016; Verbeke & Vackier, 2005; Vermeir & Verbeke, 2008). The differences between the major predictors in Study 1 and 2 may be due to the slightly different samples. For the respondents of Study 1, the perceived degree of control was more important when intending to eat sustainably than student teachers' attitudes toward sustainable nutrition, such as the evaluation of sustainable nutrition as positive or negative. In contrast to the sample in Study 2, which included student biology teachers for at least secondary schools, Study 1 additionally surveyed student biology teachers for elementary schools. Thus, the differences in the strongest predictor may be explained primarily by sample size or composition, rather than by differences in the respondents' university biology teacher training.

Beyond the usage of the core determinants of TPB, Studies 1 and 2 are innovative because of their addition of environmental-psychological variables to the analysis. Consistent with previous studies that have shown a positive correlation between nature relatedness and environmental concern with pro-environmental behaviors (Capaldi et al., 2014; Mayer & Frantz, 2004; Otto & Pensini, 2017; Rosa et al., 2018; Whitburn et al., 2020), Studies 1 and 2 indicated that (altruistic) environmental concern and nature relatedness served as important antecedents to understanding sustainable nutrition behaviors. The results are comparable to one another, since eating sustainably can be seen as pro-environmental behavior in the private sphere due to its positive impact on the environment (Dornhoff-Grewe, 2021; Stern, 2000).

In terms of environmental concern, Study 1 comprised a more general operationalization of this variable (Ellis & Thompson, 1997), whereas in Study 2, the three-dimensional concept of environmental concern outlined by Schultz (2001) was used. While both studies demonstrated at least some degree of impact of environmental concern on the intention to eat sustainably, Study 2 shed more detailed light on the concrete dimensions that may underlie the relationship between environmental concern and the intention to eat sustainably. These results showed that the surveyed student biology teachers were generally concerned about environmental problems, mostly due to the consequences for the biosphere, other people, or themselves. A study that compared the environmental concerns of Ecuadorian and German high school students found similar results (Dornhoff et al., 2019).

However, among student biology teachers in Study 2, only the altruistic dimension of environmental concern was found to have a positive effect on attitudes toward sustainable nutrition and the intention to eat sustainably. This finding contradicts other studies, which identified biospheric concerns as important for pro-environmental behavior (Dornhoff et al., 2019; Schultz, 2001). The results of Study 2 showed that the surveyed student biology teachers who were concerned about the environment due to the benefit of others,

altruistically, were more likely to intend to eat sustainably. Student biology teachers seem to be more aware of the connection between social impacts and sustainable nutrition than high school students (see Appendix A3 for a more detailed comparison of these samples). Thus, the specific motives underlying the implementation of a sustainable diet are primarily the positive effects of sustainable dietary behavior on other people or society. This result may be related to student biology teachers' underlying altruistic values, which may have also affected their career choice, as the teaching profession requires social interactions and responsibility for other people. However, this statement should be investigated more detail in future research.

4.1.2 Student Biology Teachers' Intention to Teach Sustainable Nutrition

The results of Study 1 and 2 laid the foundation for conducting Study 3. The adaptation of the TPB model for examining the intention to teach sustainable nutrition has revealed insights about teaching-related variables, in comparison to subject-specific variables that are related to the student biology teachers themselves.

The most innovative result of Study 3 is the (albeit weak) connection between the intention to eat sustainably and the intention to teach sustainable nutrition. This connection was discovered for the first time in this study, and it should be further investigated as a suitable intervention target to increase the teaching intention for sustainable nutrition. Considering the regression coefficients in Study 3, it became evident that many other variables, such as attitudes toward teaching and self-efficacy showed a clearly stronger impact on the intention to teach sustainable nutrition than the intention to eat sustainably (Chapter 3.3). However, this relatively weak relationship is worth highlighting, as it is innovative and offers high potential for discussion—including the consideration of the connection to the theme of indoctrination, which was addressed in Study 4 (see Chapter 3.4). In a broader sense, this observed relationship could serve as framework to examine further relationships between personal beliefs and classroom teaching, including going beyond ESD topics. Other private-sphere- or personality-related variables could be studied in relation to teaching-related intentions—for example, whether teachers who advocate for same-sex marriage are more likely to address different types of partnerships in biology lessons. Thus, these types of relationships should be more explicitly investigated in future research. Moreover, the research from Study 3 could be further adapted to the explicit context of vegan or vegetarian diets to provide insights into potential relationships between the intention or actual behavior to eat a vegan diet and with a higher intention to teach about a vegan diet in the classroom.

In addition, the results of Study 3 identified attitudes toward teaching sustainable nutrition as the strongest predictor of the intention to teach this topic. This is consistent with prior studies, such as Zint's (2002) research on teachers' intention to incorporate environmental risk education. Additionally, self-efficacy toward teaching and prior experiences with (E)SD were shown to impact the intention to teach sustainable nutrition. However, future research should more explicitly investigate potential barriers to the intention to teach. For example, in-service biology teachers interviewed in Study 4 mentioned that because sustainable nutrition is not

anchored in curricula—and therefore it is not explicitly curriculum-relevant—this is likely to be a barrier for intending to teach sustainable nutrition.

In contrast, knowledge about sustainable nutrition did not appear to be a significant predictor of the intention to teach sustainable nutrition, but of self-efficacy. Building on previous research (Betzler et al., 2021), these findings further stress that providing information on sustainable nutrition often has a low impact on daily eating habits, despite peoples' existing awareness of its benefits, such as that the immense consumption of meat is not healthy for people or planet (The EAT-Lancet Commission, 2019). Thus, even if student biology teachers are aware of the benefits of eating sustainably, they may still engage in unsustainable practices such as eating high amounts of animal proteins. This inconsistency may be due to the fact that contradictions between beliefs and practices in peoples' every day lives is quite normal (Betzler et al., 2021). In future research, the knowledge test that was developed in Study 3 should be expanded to fully capture different facets of knowledge, such as system, action-related, and effectiveness knowledge about sustainable nutrition (Dornhoff-Grewe, 2021; Frick, 2003). In the present study, a more general knowledge construct about sustainable nutrition has been queried, which contained specific questions (see Appendix B3). Thus, respondents may have had knowledge about sustainable nutrition, even if they lacked the specific knowledge that was queried. Whether an impact on the intention to teach sustainable nutrition can be shown by using a different knowledge construct is uncertain and would need to be tested in future research. The results concerning knowledge of sustainable nutrition indicate that seminars and lectures on this topic in biology teacher training should not solely rely on giving information, but also support positive attitudes and self-efficacy toward teaching sustainable nutrition in order to strengthen the intention to teach. Moreover, the provision of seminars and lectures itself can have an effect on student teachers' intention to teach sustainable nutrition as they gain experiences on the topic, which was highlighted in Study 3 as predictive.

Thus, on the one hand, this dissertation has shown that knowledge alone is not sufficient or profitable for fostering the intention to teach sustainable nutrition—variables that relate to the teachers as an individual also play a role in teachers' intention to teach a subject. Moreover, emotional connections have been explored in some studies, which showed that feeling guilty as a result of giving information can promote pro-environmental behaviors and even specifically sustainable food consumption behaviors (Bamberg & Möser, 2007; Betzler et al., 2021; Lindenmeier et al., 2017); or that enjoyment and anger toward teaching predict the motivation to teach subject-specific ESD topics (Büssing et al., 2018b). Relating to sustainable eating behavior, appealing to student teachers' emotions about sustainability might heighten their intention to eat sustainably, which in turn may foster the intention to teach sustainable nutrition. Thus, student biology teachers and students themselves should be made aware of the personal and global consequences of their own dietary styles. However, this should not be proceeded solely by giving information, but rather by teaching approaches that focus on attitudes toward sustainable nutrition and perceived behavioral control (Studies 1 and 2).

In sum, the third study provides initial insights that are meaningful for an effective implementation of sustainable nutrition as an ESD topic in biology teacher training for in-service and student biology teachers.

4.2 Limitations of TPB and Implications for Future Research

The key findings of all three quantitative studies confirm the suitability of using an extended TPB model in the context of (teaching) sustainable nutrition. Considering the additional variables aided in gathering data to identify barriers to eating sustainably and teaching sustainable nutrition. The usage of the extended TPB models provided an understanding of underlying factors that may lead to these intentions. In addition, the extension of TPB allowed the relationships between the first three studies to be examined.

However, the usage of the TPB model is accompanied by methodological and superordinate limitations that are relevant when interpreting the results. For example, self-reporting methodologies may introduce unconsidered variables into the analysis. The results of these studies could have been influenced by social desirability, as they were acquired using questionnaires and self-reporting measures (Bortz & Döring, 2006). Additionally, the results of Study 3 would likely to be different with different sample characteristics—for example, if experienced in-service teachers were asked instead of student biology teachers. Thus, future studies should identify how results may vary among different populations.

This dissertation solely focused on the student teachers' behavioral intentions to eat sustainably and to teach sustainable nutrition and did not explore the actual performance of specific behaviors. A positive behavioral intention may cause behavior, but it does not necessarily evoke the performance of behavior (Sheeran & Webb, 2016; Sheeran, 2011). In this regard, TPB does not account for the gap between intention and behavior (Sheeran & Webb, 2016; Sheeran, 2011). The model assumes that humans are rational beings who always carry out the behaviors that they intend to do. Due to the intention-behavior gap, it is possible that student biology teachers may intend to eat sustainably, but other factors that were not included in this dissertation may prevent them from realizing that behavior. Some of these potential factors are presented later in this chapter. In order to draw more concrete conclusions based on the intention to eat sustainably, future research that uses a Likert scale for measuring the intention to eat sustainably should rephrase the questions, so that they more clearly relate to an immediate intention, rather than a mere desire to start eating sustainably in the next month. To focus more on specific behaviors, respondents in future studies could prepare and complete a food diary with regard to sustainability indicators, by monitoring their own eating behaviors and recording each item (Povey et al., 2000). A problem with this, however, is that self-reporting and social desirability present methodological problems (Bortz & Döring, 2006). If people are asked to monitor their own eating behaviors in a study that is known to participants to be investigating sustainable diets, they may choose to omit evidence of unsustainable eating, which would give an inaccurate account of their diets.

However, when individuals are asked to formulate a specific plan—an implementation intention—indicating when, where, and how they will carry out an intended action, the correspondence between intended and actual behavior often increases dramatically (Ajzen et al., 2009; Parks-Stamm et al., 2007).

A further issue deals with TPB as a rational-choice model that assumes that human behavior is reasoned and planned (Ajzen, 1991, 2011). This theory assumes that behavior is the result of a linear decision-making process, and it does not consider that the variables often change over time (Ajzen, 1991, 2011). This limitation is another critical point for the application of TPB for predicting intentions in the school context, where external circumstances are constantly changing and inevitably impact teachers' decisions. Moreover, dietary intentions often become routine and do not always require conscious control for their performance. Because of these issues, the TPB model is limited in explaining the whole potential of eating and teaching behaviors for sustainable nutrition. An individual person does not solely act rationally and make rational decisions (Betzler et al., 2021). Eating habits, especially, cannot be explained at a rational level. It is a misconception that people weigh their intention to eat sustainably and the perceived consequences or benefits of their dietary choices to produce a reflected decision to perform or not perform the behavior. In reality, humans are less rational. For example, they may tend to eat unsustainably and generate arguments afterwards in an attempt to rationally justify their behavior. Rational action is almost inconsequential compared to external environmental influences, sensations and subconscious memory (Betzler et al., 2021). In rational-choice theories, providing information is considered to be important for making rational decisions (Scott, 2000). However, the findings of this dissertation show that an increase in information about sustainable nutrition does not necessarily increase the intention to teach sustainable nutrition.

Moreover, in the TPB models, the underlying behavioral, normative, and control beliefs of teachers were not considered (Ajzen & Fishbein, 2005; de Leeuw et al., 2015). These beliefs play a central role in the construction of this theory, especially those salient behavioral beliefs that are most readily accessible in memory and can serve as the fundamental explanatory constructs in the theory (Ajzen, 1991). They refer to the individual's positive and negative attitudes about the consequences of conducting behavior and the evaluation of whether or not those consequences would serve as a cost or a benefit to the individual (Ajzen, 1991). Further research should elicit these salient beliefs in a free-response format by asking student biology teachers their opinions about factors such as: the advantages and disadvantages of eating sustainably or teaching sustainable nutrition (behavioral beliefs), the individuals or groups who approve or disapprove of performing the behavior (normative beliefs), and the factors that facilitate or inhibit eating sustainably or teaching sustainable nutrition (control beliefs) (Ajzen, 2015).

Within the framework of this dissertation, the selected variables that were used within the TPB models only represent a subset of possible predictors regarding the effect on sustainable nutrition-related intentions. It is likely that other relevant factors that were not considered

within this dissertation also contribute to explaining the intention of student biology teachers to eat sustainably or teach sustainable nutrition. Thus, the TPB is limited in adequately explaining the respective behavioral intentions. The extended TPB models that were created were successful in evaluating the intended variables, but these defined variables cannot account for the complete variance of the respective intentions of respondents. Thus, for sustainable nutrition, habits and routines may correlate with intention or act as a moderator of relationships within TPB. In addition, past behaviors should be considered in future research (Zint, 2002). Past studies on sustainable consumption behavior have indicated that emotions, primarily guilt, serve as a strong predictor for sustainable food consumption (Betzler et al., 2021; Lindenmeier et al., 2017). This may be worthwhile even for teaching intentions, as prior research has identified that emotions such as enjoyment and anger, may be predictive of the motivation to teach subject-specific ESD topics (Büssing et al., 2018b). Thus, in addition to adding further variables to the model, future research could use framework models other than TPB, in order to obtain the most promising factors to explain behavioral intentions and to generate data to that obtained using a TPB-based lens. Betzler et al. (2021), for example, showed that the joint consideration of factors from different models and theories—which were displayed as examples in Chapter 1.3—can improve the prediction of sustainable consumption, and that such triangulation is essential to understanding consumption behavior. This would also help account for the complexity of food consumption decision-making (Buerke et al., 2017).

To counter the often-expressed critique that the three core determinants of TPB are insufficient for predicting behavior, in this dissertation, the TPB models were expanded by using additional variables that have been shown to help account for the behaviors of interest in this study. These additions have transformed the TPB into a more integrated model for explaining the intentions of interest. Therefore, some of the limitations regarding TPB have already been considered and addressed. In this dissertation, TPB served as a framework to provide fundamental information about possible determining factors for the respective intentions. As in previous studies on sustainable nutrition intentions, the model remains suitable in the context of this dissertation. The results can be used as a conceptual framework for enhancing biology teacher training, with the objective of strengthening the intentions to eat sustainably or teach sustainable nutrition.

4.3 Is Teaching Sustainable Nutrition at Risk of Indoctrination? Summary and Discussion

The objective of Study 4 was to examine how in-service biology teachers think about teaching sustainable nutrition, with the backdrop of the risk of indoctrination. In general, this investigation was important because biology teachers are key implementers of ESD who are tasked with educating and sensitizing their students on topics of sustainability; to enable them to critically reflect on their own lifestyle habits and thus contribute to sustainable development (KMK, 2004; Rieckmann, 2018c; UNESCO, 2014).

The findings indicated a meaningful relationship between teaching sustainable nutrition in school biology lessons and a perceived risk of indoctrination, primarily due to teachers' actions to be neutral in terms of sharing their own opinions (Wehling, 1977). In the participant interviews, different points of views emerged that can be categorized between two extremes (Figure 4.1). One extreme represents hesitant and cautious biology teachers who think critically about how to teach sustainable nutrition without being at the risk of indoctrination. The other extreme includes biology teachers who are more open-minded about teaching sustainable nutrition and see almost no risk of indoctrination, even when revealing their own dietary choices to students in the classroom. The latter were also more committed and intrinsically motivated to integrate sustainable nutrition into biology lessons.

A question that arises is whether biology lessons aligned with ESD should or should not explicitly encourage students to make their diets more sustainable. Should teachers be slightly normative when teaching sustainable nutrition in biology lessons, in order to contribute to sustainable nutrition and to make the world somewhat more sustainably? Or, should they be cautious and maintain their neutrality, due to their educational mission and according to the Beutelsbach Consensus (Wehling, 1977)? The results of Study 4 show that the risk of indoctrination is, however, dependent on biology teachers' actions, such as deciding whether to reveal their own dietary choices to students. Especially when teaching younger students, the participants of this study perceived a risk of indoctrination. According to Smith and Siegel (2019), one might argue that indoctrination is unavoidable when teaching younger students, as they are not yet capable of critically analyzing evidence for beliefs or are less trained to form their own opinions toward ESD topics. Thus, the classroom implementation of sustainable nutrition may already have a certain normative potential that could lead to conflicts. Even if the teacher chooses appropriate teaching approaches, teaching sustainable nutrition can have feedback effects on parents and peers, which in turn may harbor a certain potential for conflict (Smith & Siegel, 2019).

In the current school system, however, the Beutelsbach Consensus prohibits teachers from overwhelming their students with their own attitudes and opinions (Chapter 1.4). While it may seem self-evident, thus, that teachers should eschew indoctrination, it is not that obvious that indoctrination can be avoided, or how this plays out critically in the classroom (Smith & Siegel, 2019). If, therefore, a certain degree of indoctrination cannot always be avoided, perhaps

indoctrination should be regarded as not avoidable and also not necessarily bad (Smith & Siegel, 2019). After all, comments made by teachers with strong dietary opinions, such as vegan teachers, might encourage students to reflect on their own diets which could possibly speed up the transformation process of the global food system, at least to a certain extent in the long term. This statement can be supported by the fact that students are indispensable agents of change in today's society, with its many global challenges (UNESCO, 2017). They, in particular, should be empowered to critically question their own attitudes and behaviors in terms of their dietary styles and to situate themselves within the transformation process toward greater sustainability (KMK, 2004; UNESCO, 2021). As shown in the results of Study 4, respondents assigned high importance to multi-perspectivity when teaching sustainable nutrition. This seemed to be an appropriate tool or approach for teaching sustainable nutrition and simultaneously calmed teachers who were worried about indoctrinating. Thus, respondents seemed to be at ease with multi-perspective teaching approaches to sustainable nutrition, even when coupled with sharing their own opinions or diets in the classroom—including opinions about a vegan diet.

In sum, the results show that providing multi-perspectivity as well as fact-based scientific data in teaching materials may relativize participants' risk of indoctrinating their students. Moreover, multi-perspective teaching approaches can enable students to evaluate different sustainability indicators related to particular diets. For example, if this data-based decision-making shows that a vegan diet is beneficial to the health of humans and the planet, this lesson can not be considered as indoctrination—even if the teachers who choose the materials are vegan themselves (Fiebelkorn et al., 2020; Fiebelkorn & Kuckuck, 2019b). In the learning process, students can evaluate, reflect upon and discuss the sustainability of various dietary choices. As a result, students can form their own self-determined judgments on diets such as a vegan diet. Thus, a realistic picture of current global food systems and the consequences of own dietary styles can and should be conveyed within the framework of evaluation competencies in biology lessons (Eggert et al., 2018). Through realistic educational implications, it can be shown that the students' own decisions about their dietary styles have consequences for different areas, such as the environment or their own health.

Future research should aim to explore teachers' actual behaviors when teaching sustainable nutrition, as well as students' perceptions of whether they felt they were being indoctrinated. It could give insights as to whether insights teachers—who probably think that they do not indoctrinate—are perceived as indoctrinating or whether teachers may unavoidably and unintentionally indoctrinate their students to a certain degree. For this purpose, the approach from a study on the field of tension between indoctrinating and teaching evolution may be worthwhile (Smith & Siegel, 2019). In this study, the level of indoctrination of teaching was evaluated based on its goal, methods, contents, and consequences. If one or more of these four criteria were not met, the researchers judged whether it was considered indoctrination or not. The evaluation was based on whether students were capable of forming their own judgments and whether the lessons generally allowed for independent learning and inquiry

(Smith & Siegel, 2019). This might be also applicable for biology lessons on sustainable nutrition. In addition, the evaluation system for the lessons can also be adapted for teachers.

In conclusion, the results of Study 4 showed necessity for implementing sustainable nutrition as an appropriate ESD topic, as well as potential conflicts and the potential risk of indoctrination in biology teacher training. Lectures and seminars on these issues should include concrete methods for lesson design and practical insights. This may foster student biology teachers' perceived self-efficacy beliefs and their self-confidence, which in turn may lead to a higher intention to teach sustainable nutrition in schools, as indicated by the findings of Study 3. Finally, if biology teacher training could provide future teachers with concrete options to implement the topic of sustainable nutrition in biology lessons, and the teachers then actually addressed the topic in future lessons without feeling cautious or afraid, biology teacher training would be a first small—albeit important—step toward the necessary transformation of individual diets for a sustainable global food system.

5. CONCLUSION

The empirical results from the dissertation's four underlying studies provide evidence that student biology teachers' personal attitudes and intentions support the intention to teach special ESD topics such as sustainable nutrition. However, jointly considering student biology teachers' personal- and their teaching intentions could present evidence of challenges for teaching sustainable nutrition. As displayed by the results, "challenges" in this context primarily mean that teaching sustainable nutrition is at risk of indoctrination. Thus, the relationship between "eating teaching, and indoctrinating"—as proposed in the dissertation's title—has been confirmed. This valuable information has implications for the development of educational programs for biology teacher training.

In terms of biology teacher training, the findings highlight the necessity of offering didactic lectures and seminars on the topic of sustainable nutrition or restructuring existing courses to address sustainable nutrition as a learning field for ESD. Those seminars can promote the integration, methodical implementation, and embedding of the relevant topic of sustainable nutrition in school biology lessons, while addressing methods to avoid indoctrination. However, it should be noted that solely providing information and fostering student teachers' awareness of their own dietary intentions will not be suffice to develop committed biology teachers who intend to teach sustainable nutrition in schools. Enhancing student biology teachers' attitudes toward teaching sustainable nutrition and strengthening their self-efficacy beliefs, as well as their personal commitment to fully engage in education for sustainable nutrition, should also be considered when planning and implementing seminars on education for sustainable nutrition in biology teacher training. Ultimately, it should holistically contribute to enhancing student biology teachers' intention to teach sustainable nutrition, addressing both pedagogical and individual needs. Instead of solely imparting knowledge, seminar contents should be created in a way that enables student biology teachers to develop practical implementation ideas for a non-indoctrinating education for sustainable nutrition in biology lessons. Teacher educators should thus provide opportunities for student biology teachers to plan and reflect on teaching approaches and sustainable nutrition issues that arise when addressing with their own opinions. Within these seminars, student biology teachers should recognize that their subject-specific beliefs, subject-specific engagement, and overall attitudes are relevant to the implementation of an education for sustainable nutrition in school. In addition, the potential risks that teachers' beliefs and commitment may pose should also be addressed. All these given opportunities for teacher training may also be worthwhile for in-service biology teacher training and continuing education.

In conclusion, the current imagination—within which courses on sustainable nutrition are created, designed, and re-designed to address issues of teaching sustainable nutrition in biology lessons—should become more realistic in the future. This is especially true if teacher training courses actually can reduce student teachers' inhibition to teach the topic and

conversely strengthen their self-confidence in teaching sustainable nutrition. Thus, sustainable nutrition will hopefully increasingly find its way into school lessons—led by biology teachers—and be included in the curricula in order to contribute to the necessary global transformations in sustainable practices. In general, rigid structures should be loosened and more room should be given to fostering interdisciplinary and critical thinking competencies that may not be linked to a direct increase in specific subject knowledge about sustainable nutrition.

This would not solely be a step for advancing the implementation of sustainable nutrition into formal education; but in the long term, it is also a step for achieving the UN SDGs, for contributing to nourishing the growing world population sustainably, and for protecting the health of people and the planet (The EAT-Lancet Commission, 2019). This dissertation and future studies may contribute to a further mainstreaming of teaching sustainable nutrition and proposing ways to prepare student biology teachers to deal with the tension between eating, teaching, and indoctrinating.

6. SUMMARY

The current global food system and people's personal dietary styles are partly responsible for a variety of global environmental problems, including climate change, biodiversity loss, and an increased risk of non-communicable diseases, such as cardiovascular disease and diabetes. To reduce the negative impacts of this food system, a transformation toward more sustainable nutrition—including a change in individual diets—is necessary. Thus, sustainable nutrition has a key function in achieving the Sustainable Development Goals (SDGs). In line with the SDGs, the necessary transformation can be accelerated by education for sustainable development (ESD) in schools. In the German context, this includes training biology teachers to implement ESD in schools; in particular, the topic of sustainable nutrition is considered suitable for implementing ESD in biology lessons.

By sharing and evaluating different perspectives on sustainable nutrition, biology lessons on this topic offer the opportunity to promote students' evaluation competence. Thus, biology teachers in particular play a key role in educating learners as future agents of change toward improved global sustainability. Because sustainable nutrition is not explicitly part of the biology curricula, teachers are also responsible for deciding if and how to teach sustainable nutrition. For this purpose, it is important to analyze (student) biology teachers as individuals with personal beliefs and behaviors regarding sustainable nutrition. The analysis becomes even more important when considering that many students may see their teachers as role models for sustainable behaviors. This poses the risk that students may be prone to adopting their teachers' beliefs and behaviors regarding sustainable nutrition without adequate evaluation of their beliefs. As displayed by the dissertation's title, "*Eating, Teaching, Indoctrinating*," the aim is to provide a glimpse of student biology teachers' personal intentions to eat sustainably and their intentions to teach sustainable nutrition, with the backdrop of regulations about indoctrination in Germany. Accordingly, possibilities for embedding this topic in university teacher training can be derived, thereby potentially also promoting the future implementation of sustainable nutrition in schools while finding ways to avoid the risk of indoctrination. Each of these three guiding elements of this dissertation point to significant findings from the four studies.

Eating. The first two questionnaire-based studies (Studies 1: $N = 155$; $M_{\text{Age}} = 21.2$; $SD = 1.95$ and 2 ($N = 270$; $M_{\text{Age}} = 22.9$; $SD = 2.8$) investigated the determinants of student biology teachers' intention to eat sustainably. Both studies were based on an extended model of the theory of planned behavior (TPB). In addition to the social-psychological factors considered by TPB, the human-nature relationship was also investigated through the addition of several variables. Previous studies have shown that the human-nature relationship is an influencing factor for environmentally friendly behaviors, which would conceivably include sustainable nutrition. The results of both studies show that the extended TPB models are suitable for predicting student biology teachers' intention to eat sustainably. More specifically, general

environmental concern (Study 1), altruistic environmental concern (Study 2), and nature concern (Studies 1 and 2) were shown to positively predict attitudes toward sustainable nutrition and the intention to eat sustainably. With regard to biology teacher training, both studies encourage addressing the importance of student biology teachers' own sustainable nutrition behaviors and their underlying determinants for teaching biology in schools.

Teaching. Based on the results of the first two studies, the third study aimed to examine whether personal intention to eat sustainably influences the intention to teach sustainable nutrition in student biology teachers' future biology lessons. In addition to the intention to eat sustainably, the impact of the traditional TPB variables was also examined. Additionally, TPB was extended to include knowledge about sustainable nutrition as well as previous university experience with (E)SD or sustainable nutrition. The results of the online questionnaire study with 621 student biology teachers ($M_{\text{Age}} = 23.3$; $SD = 3.9$) showed for the first time, that student biology teachers with higher intention to eat sustainably were shown to have more positive attitudes toward teaching sustainable nutrition, higher self-efficacy, and higher intentions to teach the topic. Prior university experiences also influenced teaching intention. Higher knowledge about sustainable nutrition was identified solely in relation to higher self-efficacy toward teaching but did not directly impact intent to teach sustainable nutrition.

Indoctrinating. The examined relationships between the intention to eat sustainably and the intention to teach sustainable nutrition suggest that the implementation of this topic in biology classes is in potential conflict with indoctrinating students toward sustainable nutrition. Based on this premise, the fourth study investigated whether in-service biology teachers perceive a risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition, and what methods they would use to avoid indoctrination. Using semi-structured individual interviews, biology teachers ($N = 7$) from high schools in Osnabrück and the Münsterland region were interviewed. The results showed that participants identified a high risk of indoctrination when teaching sustainable nutrition, which they mainly attributed to the actions of the teachers themselves. One of the most difficult decisions for participants to make was whether to reveal their own dietary choices when teaching about sustainable nutrition, and whether revealing this information with students could be considered indoctrinating—especially if it was a vegetarian or vegan diet. Participants' thinking ranged from the belief that teachers need to be very cautious when teaching sustainable nutrition to the view that they should be open, and there is little risk of revealing their own dietary style in the classroom. In the latter case, the participants saw almost no risk of indoctrination, but rather advantages for the student-teacher relationship, the authenticity of the teachers, and for encouraging students to explore their own position in the sustainability transformation process. Participants discussed student-centered and multi-perspective learning as examples of non-indoctrinating teaching approaches. Their usage in the context of ESD and in general to promote students' evaluation competence in biology education was considered beneficial.

In summary, the four empirical studies provide initial insights into the extent to which (student) biology teachers would address the topic of sustainable nutrition in school biology

lessons, the factors that this intention depends on, and the concerns they have when teaching sustainable nutrition. On this basis, the dissertation discusses initial implications for further research and the design of seminars on sustainably nutrition in biology teacher training. If student biology teachers are given opportunities for the methodological implementation and classroom embedding of the topic of sustainable nutrition as part of their teacher training, the future implementation of the topic in school biology classes could also be promoted.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Das derzeitige Nahrungsmittelsystem und die individuellen Ernährungsgewohnheiten der Menschen sind mitverantwortlich für eine Vielzahl der globalen Umweltprobleme, wie dem Klimawandel, dem Biodiversitätsverlust und einem erhöhten Risiko für nicht übertragbare Krankheiten, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Diabetes. Um die negativen Auswirkungen des Nahrungsmittelsystems zu verringern, ist eine Transformation hin zu nachhaltigeren Ernährungsweisen, inklusive einer Veränderung der individuellen Ernährungsgewohnheiten unabdingbar. Nachhaltige Ernährung hat somit eine Schlüsselfunktion, um die Sustainable Development Goals (SDGs) zu erreichen. Im Sinne der SDGs kann die notwendige Transformation durch eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in Schulen beschleunigt werden. Dazu gehört auch die Ausbildung von Biologielehrkräften zur Umsetzung von BNE in der Schule. Dabei eignet sich besonders das Thema nachhaltige Ernährung, um BNE im Biologieunterricht zu integrieren.

Durch den Austausch und die Bewertung unterschiedlicher Perspektiven auf nachhaltige Ernährung bietet Biologieunterricht zum Thema die Möglichkeit, die Bewertungskompetenz der Schüler:innen zu fördern. Insbesondere Biologielehrkräfte nehmen somit eine Schlüsselrolle ein, um Lernende als zukünftige Akteure des Wandels auszubilden. Da nachhaltige Ernährung nicht explizit in den schulischen Biologielehrplänen verankert ist, liegt es auch in der Verantwortung der Lehrkräfte zu entscheiden, ob und wie sie das Thema unterrichten. Zu diesem Zweck ist es wichtig, angehende Biologielehrkräfte als Individuen mit persönlichen Überzeugungen und Verhaltensweisen in Bezug auf nachhaltige Ernährung zu analysieren. Die Analyse wird umso wichtiger, wenn man bedenkt, dass viele Schüler:innen ihre Lehrkräfte als Vorbilder für nachhaltige Verhaltensweisen ansehen. Dies birgt die Gefahr, dass Schüler:innen dazu neigen, die Überzeugungen und Verhaltensweisen ihrer Lehrkräfte in Bezug auf nachhaltige Ernährung zu übernehmen, ohne deren Überzeugungen angemessen zu bewerten.

Wie der Titel "*Eating, Teaching, Indoctrinating*" bereits andeutet, zielt die vorliegende Dissertation vor dem Hintergrund des Indoktrinationsverbots in Deutschland darauf ab, einen Einblick in die persönlichen Ernährungsabsichten von angehenden Biologielehrkräften und ihrer Bereitschaft, nachhaltige Ernährung zu unterrichten zu geben. Daraus lassen sich Möglichkeiten für die Verankerung des Themas in der universitären Biologielehramtsausbildung ableiten, die möglicherweise auch die zukünftige Umsetzung von nachhaltiger Ernährung in der Schule fördern können. Jedes dieser drei Kernelemente der Dissertation verweist auf wesentliche Erkenntnisse aus den vier Studien.

Eating. Die ersten beiden Fragebogenstudien (Studie 1: $N = 155$; $M_{\text{Alter}} = 21.2$; $SD = 1.95$ und Studie 2: $N = 270$; $M_{\text{Alter}} = 22.9$; $SD = 2.8$) untersuchten, wodurch die Intention von angehenden Biologielehrkräften, sich nachhaltig zu ernähren beeinflusst wird. Beide Studien basierten auf

einem erweiterten Modell der Theorie des geplanten Verhaltens (TPB). Zusätzlich zu den sozial-psychologischen Faktoren der TPB, wurde auch die Mensch-Natur-Beziehung durch die Hinzunahme mehrerer Variablen untersucht. Frühere Studien haben gezeigt, dass die Mensch-Natur-Beziehung ein Einflussfaktor für umweltfreundliches Verhalten ist, wozu auch eine nachhaltige Ernährung gezählt werden kann. Die Ergebnisse beider Studien zeigen, dass die Einstellungen über nachhaltige Ernährung, subjektive Normen und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle die Intention, sich nachhaltig zu ernähren beeinflussen. Zudem konnten allgemeine Umweltbetroffenheit (Studie 1), altruistische Umweltbetroffenheit (Studie 2) und Naturverbundenheit (Studien 1 und 2) die Einstellungen gegenüber nachhaltiger Ernährung und die Intention, sich nachhaltig zu ernähren positiv voraussagen. Im Hinblick auf die Ausbildung von Biologielehrkräften regen beide Studien dazu an, die Bedeutung des eigenen nachhaltigen Ernährungsverhaltens von Biologielehramtsstudierenden und die zugrundeliegenden Determinanten für schulischen Biologieunterricht zum Thema zu untersuchen.

Teaching. Basierend auf den Ergebnissen der ersten beiden Studien wurde im Rahmen von Studie 3 untersucht, inwiefern die persönliche Intention, sich nachhaltig zu ernähren, die Intention, das Thema nachhaltige Ernährung zukünftig zu unterrichten beeinflusst. Neben der Intention, sich nachhaltig zu ernähren, wurde auch der Einfluss der traditionellen TPB-Variablen untersucht. Darüber hinaus wurde die TPB um Wissen über nachhaltige Ernährung sowie vorherige universitäre Erfahrungen mit (B)NE oder nachhaltiger Ernährung erweitert. Die Ergebnisse der Online-Fragebogenstudie mit 621 angehenden Biologielehrkräften ($M_{\text{Alter}} = 23.3$; $SD = 3.9$) zeigten erstmalig, dass angehende Biologielehrkräfte mit einer höheren Intention, sich nachhaltig zu ernähren, positivere Einstellungen gegenüber dem Unterrichten von nachhaltiger Ernährung, eine höhere Selbstwirksamkeit und eine höhere Intention haben, um nachhaltige Ernährung zu unterrichten. Universitäre Vorerfahrungen zeigten ebenfalls einen Einfluss auf die Lehrintention. Höheres Wissen über nachhaltige Ernährung wurde lediglich in Verbindung zu einer höheren Selbstwirksamkeit gegenüber dem Unterrichten identifiziert, hatte aber keinen direkten Einfluss auf die Intention, nachhaltige Ernährung zu unterrichten.

Indoctrinating. Die identifizierten Zusammenhänge der ersten beiden Forschungsschwerpunkte deuten darauf hin, dass die unterrichtliche Umsetzung von nachhaltiger Ernährung in einem potenziellen Spannungsfeld mit der Indoktrination von Schülern in Bezug auf nachhaltige Ernährung steht. Ausgehend von dieser Prämisse wurde in der vierten Studie untersucht, ob Biologielehrkräfte ein Indoktrinationsrisiko beim Unterrichten von nachhaltiger Ernährung wahrnehmen und welche Methoden sie anwenden würden, um Indoktrination zu vermeiden. Mittels semi-strukturierter Einzelinterviews wurden Biologielehrkräfte ($N = 7$) aus Osnabrück und dem Münsterland befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Befragten ein hohes Indoktrinationsrisiko beim Unterrichten von nachhaltiger Ernährung wahrnehmen, das sie vor allem auf das Handeln der Biologielehrkräfte selbst zurückführen. Eine der schwierigsten Entscheidungen für die Befragten war die Frage, ob sie ihre eigenen Ernährungsgewohnheiten offenlegen sollten, wenn sie nachhaltige Ernährung

unterrichten, und ob die Weitergabe dieser Information an die Schüler als Indoktrination angesehen werden könnte–insbesondere wenn es sich um eine vegetarische oder vegane Ernährung handelt. Die Denkweise der Befragten reichte von der Überzeugung, dass Lehrkräfte sehr zurückhaltend sein müssen, wenn sie nachhaltige Ernährung unterrichten, bis hin zu der Ansicht, dass sie offen sein und ihren eigenen Ernährungsstil im Unterricht preisgeben sollten. In letzterem Fall sahen die Befragten nahezu keine Gefahr der Indoktrination, sondern eher Vorteile für die Schüler-Lehrer-Beziehung, die Authentizität der Lehrkräfte und für die Ermutigung der Schüler:innen, ihre eigene Position im Prozess der Nachhaltigkeitstransformation zu erkunden. Die Befragten diskutierten schülerzentriertes und multiperspektivisches Lernen als Beispiele für nicht-indoktrinierende Unterrichtsansätze. Der Einsatz dieser Unterrichtsansätze im Rahmen einer BNE und allgemein zur Förderung der Bewertungskompetenz von Schüler:innen im Biologieunterricht wurde als vorteilhaft angesehen.

Zusammenfassend geben die vier empirischen Studien einen ersten Einblick, ob und inwiefern (angehende) Biologielehrkräfte das Thema nachhaltige Ernährung im schulischen Biologieunterricht adressieren würden, von welchen Faktoren diese Intention abhängt und welche Bedenken sie beim Unterrichten von nachhaltiger Ernährung haben. Auf dieser Grundlage werden in der Dissertation erste Empfehlungen für zukünftige Forschung und die Ausgestaltung von Seminaren über nachhaltige Ernährung in der Biologielehramtsausbildung diskutiert. Sofern angehende Biologielehrkräfte im Rahmen ihres Studiums Möglichkeiten zur methodischen Umsetzung und unterrichtlichen Einbettung des Themas nachhaltige Ernährung erlernen, könnte auch die zukünftige Implementierung des Themas in den schulischen Biologieunterricht gefördert werden.

8. REFERENCES

- Abson, D. J., Fischer, J., Leventon, J., Newig, J., Schomerus, T., Vilsmaier, U., von Wehrden, H., Abernethy, P., Ives, C. D., Jager, N. W., & Lang, D. J. (2017). Leverage points for sustainability transformation. *Ambio*, *46*(1), 30–39. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0800-y>
- Aertsens, J., Verbeke, W., Mondelaers, K., & Van Huylenbroeck, G. (2009). Personal determinants of organic food consumption: A review. *British Food Journal*, *111*(10), 1140–1167. <https://doi.org/10.1108/00070700910992961>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*(2), 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. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x>
- Ajzen, I. (2005). *Attitudes, personality and behavior*. Open University Press.
- Ajzen, I. (2011). The theory of planned behaviour: Reactions and reflections. *Psychology and Health*, *26*(9), 1113–1127. <https://doi.org/10.1080/08870446.2011.613995>
- Ajzen, I. (2015). Consumer attitudes and behavior: The theory of planned behavior applied to food consumption decisions. *Rivista Di Economia Agraria*, *70*(2), 121–138. <https://doi.org/10.13128/REA-18003>
- Ajzen, I., Czasch, C., & Flood, M. G. (2009). From intentions to behavior: Implementation intention, commitment, and conscientiousness. *Journal of Applied Psychology*, *39*(6), 1356–1372. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2009.00485.x>
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1988). Theory of reasoned action/theory of planned behavior. *University of South Florida, 2007*, 67–98.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2005). The influence of attitudes on behavior. In D. Albarracin, B. T. Johnson, & M. P. Zanna (Eds.), *The Handbook of Attitudes* (pp. 173–221). Taylor & Francis.
- Alexandratos, N., & Bruinsma, J. (2012). *World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision* (No. 12–03; pp. 1–147).
- Anastacio, M. R. (2020). Proposals for teacher training in the face of the challenge of educating for sustainable development: Beyond epistemologies and methodology. In W. Leal Filho, U. Tortato, & F. Frankenberger (Eds.), *Universities and Sustainable Communities: Meeting the Goals of the Agenda 2030* (pp. 549–562). Springer.
- Andersson, K., Jagers, S., Lindskog, A., & Martinsson, J. (2013). Learning for the future? Effects of education for sustainable development (ESD) on teacher education students. *Sustainability*, *5*(12), 5135–5152. <https://doi.org/10.3390/su5125135>
- Arbuthnott, K. D. (2009). Education for sustainable development beyond attitude change. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *10*(2), 152–163. <https://doi.org/10.1108/14676370910945954>
- Arias, P. A., Bellouin, N., Coppola, E., Jones, R. G., Krinner, G., Marotzke, J., Naik, V., Palmer,

- M. D., Plattner, G.-K., Rogelj, J., Rojas, M., Silmann, J., Storelvmo, T., Thorne, P. W., Trewin, B., Achuta Rao, K., Adhikary, B., Allan, R. P., K., A., ... Zickfeld, K. (2021). Climate Change 2021. In V. Masson-Delmotte, P. Zha, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekci, R. Yu, & B. Zhou (Eds.), *Climate change 2021: The physical science basis. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Armitage, C. J., & Conner, M. (2001). Efficacy of the theory of planned behaviour: A meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, *40*, 471–499.
- Arthur, J. (2003). *Education with character: The moral economy of schooling*. Routledge.
- Asif, M., Xuhui, W., Nasiri, A., & Ayyub, S. (2018). Determinant factors influencing organic food purchase intention and the moderating role of awareness: A comparative analysis. *Food Quality and Preference*, *63*, 144–150. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.08.006>
- Astleithner, F., & Brunner, K.-M. (2007). Chancen und Restriktionen für nachhaltige Ernährung in Österreich. Ein Resümee. In K.-M. Brunner, S. Geyer, M. Jelenko, W. Weiss, & F. Astleithner (Eds.), *Ernährungsalltag im Wandel* (pp. 209–215). Springer.
- Bagozzi, R. P. (1992). The self-regulation of attitudes, intentions, and behavior. *Social Psychology Quarterly*, *55*(2), 178–204.
- Balundė, A., Perlaviciute, G., & Truskauskaitė-Kunevičienė, I. (2020). Sustainability in youth: Environmental considerations in adolescence and their relationship to pro-environmental behavior. *Frontiers in Psychology*, *11*, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.582920>
- Bamberg, S. (2003). How does environmental concern influence specific environmentally related behaviors? A new answer to an old question. *Journal of Environmental Psychology*, *23*(1), 21–32. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(02\)00078-6](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(02)00078-6)
- Bamberg, S., & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, *27*(1), 14–25. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002>
- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *50*, 248–287.
- Bandura, A., & Adams, N. E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cognitive Therapy and Research*, *1*(4), 287–310.
- Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M., & Stoltenberg, U. (2007). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *8*(4), 416–430. <https://doi.org/10.1108/14676370710823582>
- Bauer, D., Arnold, J., & Kremer, K. (2018). Consumption-intention formation in education for sustainable development: An adapted model based on the theory of planned behavior. *Sustainability*, *10*(10), 13–15. <https://doi.org/10.3390/su10103455>
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, *9*(4), 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>

- Baumert, J., & Kunter, M. (2013). The COACTIV Model of Teachers' Professional Competence. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss, & M. Neubrand (Eds.), *Cognitive Activation in the Mathematics Classroom and Professional Competence of Teachers: Results from the COACTIV Project* (pp. 25–48). <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5149-5>
- Bellina, L., Tegeler, M. K., Müller-Christ, G., & Potthast, T. (2018). Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Hochschullehre. In Universität Bremen & Eberhard Karls Universität Tübingen (Eds.), *Nachhaltigkeit an Hochschulen: entwickeln - vernetzen - berichten* (pp. 1–94). <http://link.springer.com/10.1007/s00550-017-0450-y>
- Benkowitz, D., Köhler, K., Lehnert, H.-J., & Pädagogische Hochschule Karlsruhe. (2015). *Start ins Grün. Von der Aussaat im Klassenzimmer bis zum gemeinsamen Essen. Eine Handreichung für Lehrerinnen und Lehrer der 3. Klasse*. Baden-Württembergischer Genossenschaftsverband.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, *107*(2), 238–246.
- Bentler, P. M., & Hu, L. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, *3*(4), 424–453.
- Benton, T. G., Bieg, C., Harwatt, H., Pudassaini, R., & Wellesley, L. (2021). Food system impacts on biodiversity loss. Three levers for food system transformation in support of nature. *Energy, Environment and Resources Programme*, 1–71.
- Bertschy, F., Künzli, C., & Lehmann, M. (2013). Teachers' competencies for the implementation of educational offers in the field of education for sustainable development. *Sustainability*, *5*(12), 5067–5080. <https://doi.org/10.3390/su5125067>
- Betzler, S., Kempen, R., & Mueller, K. (2021). Predicting sustainable consumption behavior: Knowledge-based, value-based, emotional and rational influences on mobile phone, food and fashion consumption. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/13504509.2021.1930272>
- BigBlueButton Inc. (2021). *BigBlueButton. Open Source Virtual Classroom Software*.
- Bischof, J. (2020). *Der Einfluss von Wissen und (umwelt-)psychologischen Faktoren auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren - Eine quantitative Fragebogenstudie mit Schüler*innen*. Osnabrück University.
- Blazar, D., & Kraft, M. A. (2017). Teacher and teaching effects on students' attitudes and behaviors. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *39*(1), 146–170. <https://doi.org/10.3102/0162373716670260>
- Bögeholz, S. (2006). Nature experience and its importance for environmental knowledge, values and action: Recent German empirical contributions. *Environmental Education Research*, *12*(1), 65–84. <https://doi.org/10.1080/13504620500526529>
- Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4th ed.). Springer.
- Bourn, D., Hunt, F., & Bamber, P. (2017). *Accountability in education: Meeting our commitments. A review of education for sustainable development and global citizenship education in teacher education* (pp. 1–66).
- Brandt, J.-O., Bürgener, L., Barth, M., & Redman, A. (2019). Becoming a competent teacher in

- education for sustainable development – learning outcomes and processes in teacher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 1–27. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2018-0183>
- Braun, T., & Dierkes, P. (2017). Connecting students to nature—how intensity of nature experience and student age influence the success of outdoor education programs. *Environmental Education Research*, 23(7), 937–949. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1214866>
- Brennan, R. L., & Prediger, D. J. (1981). Coefficient kappa: Some uses, misuses and alternatives. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 687–699.
- Brieger, S. A. (2018). Social identity and environmental concern: The importance of contextual effects. *Environment and Behavior*, 1–28. <https://doi.org/10.1177/0013916518756988>
- Brock, A. (2017). *Executive summary - Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schule* (Freie Universität Berlin (Ed.)). Institut Futur.
- Brody, M. (2005). Learning in nature. *Environmental Education Research*, 11(5), 603–621. <https://doi.org/10.1080/13504620500169809>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guildford Press.
- Brundiers, K., & Wiek, A. (2013). Do we teach what we preach? An international comparison of problem- and project-based learning courses in sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725–1746. <https://doi.org/10.3390/su5041725>
- Buerke, A., Straatmann, T., Lin-Hi, N., & Müller, K. (2017). Consumer awareness and sustainability-focused value orientation as motivating factors of responsible consumer behavior. *Review of Managerial Science*, 11(4), 959–991. <https://doi.org/10.1007/s11846-016-0211-2>
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. (2016). *Deutschland, wie es isst. Der BMEL-Ernährungsreport 2016*.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Ed.). (2018). *Zukunft? Jugend fragen! Nachhaltigkeit, Politik, Engagement - eine Studie zu Einstellungen und Alltag junger Menschen*. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau, und Reaktorsicherheit. <https://www.bmu.de/publikation/zukunft-jugend-fragen-1/>
- Bürgener, L., & Barth, M. (2018). Sustainability competencies in teacher education: Making teacher education count in everyday school practice. *Journal of Cleaner Production*, 174, 821–826. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.263>
- Büssing, A. G., Menzel, S., Schnieders, M., Beckmann, V., & Basten, M. (2019). Values and beliefs as predictors of pre-service teachers' enjoyment of teaching in inclusive settings. *Journal of Research in Special Educational Needs*, 19, 8–23. <https://doi.org/10.1111/1471-3802.12474>
- Büssing, A. G., Schleper, M., & Menzel, S. (2018a). Do pre-service teachers dance with wolves? Subject-specific teacher professional development in a recent biodiversity conservation issue. *Sustainability*, 11(47), 1–24. <https://doi.org/10.3390/su11010047>
- Büssing, A. G., Schleper, M., & Menzel, S. (2018b). Emotions and pre-service teachers' motivation to teach the context of returning wolves. *Environmental Education Research*, 25(8), 1174–1189. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1487034>

- Çabuk, S., Tanrikulu, C., & Gelibolu, L. (2014). Understanding organic food consumption: Attitude as a mediator. *International Journal of Consumer Studies*, *38*(4), 337–345. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12094>
- Capaldi, C. A., Dopko, R. L., & Zelenski, J. M. (2014). The relationship between nature connectedness and happiness: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, *5*(976), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00976>
- Carfora, V., Caso, D., Sparks, P., & Conner, M. (2017). Moderating effects of pro-environmental self-identity on pro-environmental intentions and behaviour: A multi-behaviour study. *Journal of Environmental Psychology*, *53*, 92–99. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.07.001>
- Charles, H., Godfray, J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R. T., Scarborough, P., Springmann, M., & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, *361*, 1–8. <https://doi.org/10.1126/science.aam5324>
- Chen, X., Rahman, M. K., Rana, M. S., Gazi, M. A. I., Rahaman, M. A., & Nawi, N. C. (2022). Predicting consumer green product purchase attitudes and behavioral intention during COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychology*, *12*, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.760051>
- Coelho, F., Pereira, M. C., Cruz, L., Simões, P., & Barata, E. (2017). Affect and the adoption of pro-environmental behaviour: A structural model. *Journal of Environmental Psychology*, *54*, 127–138. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.10.008>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, *112*, 155–159.
- Conner, M., Norman, P., & Bell, R. (2002). The theory of planned behavior and healthy eating. *Health Psychology*, *21*(2), 194–201.
- Corney, G. (2006). Education for sustainable development: An empirical study of the tensions and challenges faced by geography student teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, *15*(3), 224–240. <https://doi.org/10.2167/irgee194.0>
- Cramer, W., Egea, E., Fischer, J., Lux, A., Salles, J. M., Settele, J., & Tichit, M. (2017). Biodiversity and food security: From trade-offs to synergies. *Regional Environmental Change*, *17*(5), 1257–1259. <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1147-z>
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monfort-Ferrario, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, *2*, 198–209.
- Däuble, H. (2016). Der fruchtbare Dissens um den Beutelsbacher Konsens. *GWP – Gesellschaft. Wirtschaft. Politik*, *65*(4), 449–458. <https://doi.org/10.3224/gwp.v65i4.05>
- de Boer, J., de Witt, A., & Aiking, H. (2016). Help the climate, change your diet: A cross-sectional study on how to involve consumers in a transition to a low-carbon society. *Appetite*, *98*, 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.12.001>
- de Groot, J. I. M., & Steg, L. (2007). General beliefs and the theory of planned behavior: The role of environmental concerns in the TPB. *Journal of Applied Social Psychology*, *37*, 1817–1836. <https://doi.org/http://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2007.00239.x>
- de Leeuw, A., Valois, P., Morin, A. J., & Schmidt, P. (2014). Gender differences in psychosocial

- determinants of university students' intentions to buy fair trade products. *Journal of Consumer Policy*, 37, 485–505.
- de Leeuw, A., Valois, P., Ajzen, I., & Schmidt, P. (2015). Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underlying pro-environmental behavior in high-school students: Implications for educational interventions. *Journal of Environmental Psychology*, 42, 128–138. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.03.005>
- Deutsche UNESCO-Kommission (DUK) (Ed.). (2012). *Lehr- und Lernmaterialien zum Jahresthema Ernährung. UN-Dekade "Bildung für nachhaltige Entwicklung"* (pp. 1–100). UNESCO.
- Deutsche UNESCO-Kommission (DUK) (Ed.). (2014). *UNESCO Roadmap zur Umsetzung des Weltaktionsprogramms "Bildung für nachhaltige Entwicklung."* UNESCO.
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5th ed.). Springer.
- Dornhoff-Grewe, M. (2021). *Learning prerequisites for education for sustainable nutrition*. Osnabrück University.
- Dornhoff, M., Hörnschemeyer, A., & Fiebelkorn, F. (2020). Students' conceptions of sustainable nutrition. *Sustainability*, 12(13), 1–27. <https://doi.org/10.3390/su12135242>
- Dornhoff, M., Hörnschemeyer, A., Fiebelkorn, F., & Menzel, S. (2018). Welche Vorstellungen haben Jugendliche von nachhaltiger Ernährung? In H. Korn, H. Dünfelder, & H. Schliep (Eds.), *Treffpunkt Biologie Vielfalt XVI: Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt* (pp. 101–107). Bundesamt für Naturschutz [BfN].
- Dornhoff, M., Sothmann, J. N., Fiebelkorn, F., & Menzel, S. (2019). Nature relatedness and environmental concern of young people in Ecuador and Germany. *Frontiers in Psychology*, 10, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00453>
- Dresing, T., & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (8th ed.).
- Dudenredaktion. (n.d.). *Indoktrination*. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Indoktrination>
- Duffy, S., & Verges, M. (2010). Forces of nature affect implicit connections with nature. *Environment and Behavior*, 42(6), 723–739.
- Dunlap, R. E., & Jones, R. E. (2002). Environmental concern: Conceptual and measurement issues. In R. E. Dunlap & W. Michelson (Eds.), *Handbook of Environmental Sociology* (pp. 82–524). Greenwood Press.
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G., & Jones, R. E. (2000). New trends in measuring environmental attitudes: Measuring endorsement of the new ecological paradigm: A revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425–442.
- Dunn, K. E., Airola, D. T., & Garrison, M. (2013). Concerns, knowledge, and efficacy: An application of the teacher change model to data driven decision-making professional development. *Creative Education*, 4(10), 673–682. <https://doi.org/10.4236/ce.2013.410096>
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Harcourt.

- Eberle, U., Fritsche, U. R., Hayn, D., Rehaag, R., Simshäuser, U., Stieß, I., & Waskow, F. (2005). *Nachhaltige Ernährung. Ziele, Problemlagen und Handlungsbedarf im gesellschaftlichen Handlungsfeld Umwelt-Ernährung-Gesundheit* (No. 4; Issue 4).
- Éducation 21. (2018). *BNE: Eine didaktische Trilogie* (p. 1). Éducation 21.
- Eggert, S., Barfod-Werner, I., & Bögeholz, S. (2018). Aufgaben zur Förderung der Bewertungskompetenz. In U. Spörhase & W. Ruppert (Eds.), *Biologie Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (4th ed., pp. 260–264). Cornelsen.
- Ellis, R. J., & Thompson, F. (1997). Culture and the environment in the Pacific Northwest. *The American Political Science Review*, 91(4), 885–897.
- Empen, L., & Schulze-Ehlers, B. (2014). Analyse des Einstellungs-Verhaltens-Zusammenhangs bei fair gehandelter Schokolade. *Neuere Theorien und Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus*, 365–376.
- Enochs, L. G., & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 694–706.
- Erdmann, L., Sohr, S., Behrendt, S., & Kreibich, R. (2003). Nachhaltigkeit und Ernährung. In *Entwicklungstendenzen bei Lebensmittelangebot und -nachfrage und ihre Folgen* (No. 57). IZT. https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_WB57.pdf
- Estrada-Vidal, L. I., & Tójar-Hurtado, J.-C. (2017). College student knowledge and attitudes related to sustainability education and environmental health. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 237(2016), 386–392. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.030>
- Eurostat. (2021). *Geschätztes durchschnittliches Alter junger Menschen, die das Elternhaus verlassen, nach Geschlecht*. Europäische Kommission. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=yth_demo_030&lang=de
- Evans, N. S., Ferreira, J. A., Davis, J., & Stevenson, R. B. (2016). Embedding EfS in teacher education through a multi-level systems approach - Lessons from Queensland. *Australian Journal of Environmental Education*, 32(1), 65–79. <https://doi.org/10.1017/aee.2015.47>
- FAO. (2006). *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. FAO. <https://doi.org/10.1177/0030727020915206>
- FAO. (2017). *Towards zero hunger and sustainability*. FAO. <http://www.fao.org/3/a-i7241e.pdf>
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2019). *The state of food security and nutrition in the world 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns* (Vol. 10, Issue 3, pp. 95–97). FAO. <https://doi.org/10.26596/wn.201910395-97>
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2020). *The state of food security and nutrition in the world 2020. Transforming food systems for affordable healthy diets*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9692en>
- Ferreira, J.-A., Ryan, L., & Tilbury, D. (2007). Planning for success: Factors influencing change in teacher education. *Australian Journal of Environmental Education*, 23(1), 44–55. <https://doi.org/10.1017/aee.2014.39>
- Fiebelkorn, F., & Kuckuck, M. (2019a). Immer mehr Menschen mit Hunger auf Fleisch. *Geographische Rundschau*, 6, 48–51.

- Fiebelkorn, F., & Kuckuck, M. (2019b). Insekten oder In-vitro-Fleisch – Was ist nachhaltiger? Eine Beurteilung mithilfe der Methode des “Expliziten Bewertens.” *Praxis Geographie*, *6*, 14–21.
- Fiebelkorn, F., & Menzel, S. (2013). Student teachers’ understanding of the terminology, distribution and loss of biodiversity: Perspectives from a biodiversity hotspot and an industrialized country. *Research in Science Education*, *43*(4), 1593–1615.
- Fiebelkorn, F., & Puchert, N. (2018). Aufgetischt: Mehlwurm statt Rindfleisch. *Unterricht Biologie. Zeitschrift für die Sekundarstufe*, *42*(439), 12–16.
- Fiebelkorn, F., Puchert, N., & Dossey, A. T. (2020). An exercise on data-based decision-making: Comparing the sustainability of meat and edible insects. *The American Biology Teacher*, *82*(8), 522–528.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2005). Theory-based behavior change interventions: Comments on Hobbis and Sutton. *Journal of Health Psychology*, *10*(1), 27–31. <https://doi.org/10.1177/1359105305048552>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2011). *Predicting and changing behavior: The reasoned action approach*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203838020>
- Flade, A. (2018). *Zurück zur Natur? Erkenntnisse und Konzepte der Naturpsychologie*. Springer. <https://doi.org/10.1007/BF01859574>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2012). Sustainable diets and biodiversity. Directions and solutions for policy, research and action. In B. Burlingame & S. Dernini (Eds.), *International Scientific Symposium “Biodiversity and Sustainable Diets: United Against Hunger”* (pp. 1–307). FAO.
- Franzen, A., & Meyer, R. (2010). Environmental attitudes in cross-national perspective: A multilevel analysis of the ISSP 1993 and 2000. *European Sociological Review*, *26*(2), 219–234. <https://doi.org/10.1093/esr/jcp018>
- Frick, J. (2003). *Umweltbezogenes Wissen: Struktur, Einstellungsrelevanz und Verhaltenswirksamkeit* [Universität Zürich]. http://www.dissertationen.unizh.ch/2004/frick/frick_di.pdf
- Frick, J., Kaiser, F. G., & Wilson, M. (2004). Environmental knowledge and conservation behavior: Exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences*, *37*(8), 1597–1613. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2004.02.015>
- Frumkin, H., & Haines, A. (2020). Global environmental change and noncommunicable disease risk. In S. Myers & H. Frumkin (Eds.), *Planetary Health: Protecting Nature to Protect Ourselves* (pp. 165–188). Islandpress.
- Gerten, D., Rockstrom, J., Heinke, J., Steffen, W., Richardson, K., & Cornell, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Scienceexpress*, *348*(6240), 1217–1217.
- Gifford, R., & Nilsson, A. (2014). Personal and social factors that influence pro-environmental concern and behaviour: A review. *International Journal of Psychology*, *49*(3), 141–157. <https://doi.org/10.1002/ijop.12034>
- Gifford, R., Steg, L., & Reser, J. P. (2011). Environmental psychology. In P. R. Martin, F. M.

- Cheung, M. C. Knowles, M. Kyrios, L. Littlefield, J. B. Overmier, & J. M. Prieto (Eds.), *Handbook of Applied Psychology* (pp. 440–470). Blackwell Publishing. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.29.020178.001345>
- Goddard, R. D., Hoy, W. K., & Hoy, A. W. (2004). Collective efficacy beliefs: Theoretical developments, empirical evidence, and future directions. *Educational Researcher*, 33(3), 3–13. <https://doi.org/10.3102/0013189X033003003>
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327, 812–818.
- Graf, D. (2007). Die Theorie des geplanten Verhaltens. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung: Ein Handbuch für Lehramtsstudierende und Doktoranden* (pp. 33–43). Springer.
- Gralher, M. (2015). *Nachhaltige Ernährung verstehen. Ein Beitrag zur didaktischen Rekonstruktion der Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Schneider Hohengehren.
- Großschedl, J., Harms, U., Kleickmann, T., & Glowinski, I. (2015). Preservice biology teachers' professional knowledge: Structure and learning opportunities. *Journal of Science Teacher Education*, 26(3), 291–318. <https://doi.org/10.1007/s10972-015-9423-6>
- Grundmann, D. (2017). *Bildung für nachhaltige Entwicklung in Schulen verankern*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16913-8>
- Håkansson, A. (2015). Indoctrination or education? Intention of unqualified teachers to transfer consumption norms in home economics teaching. *International Journal of Consumer Studies*, 39(6), 682–691. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12180>
- Hamann, K., Baumann, A., & Löschinger, D. (2016). *Psychologie im Umweltschutz - Handbuch zur Förderung nachhaltigen Handelns*. Oekom. <https://lux.leuphana.de/vufind/Record/857483277>
- Hanss, D., & Doran, R. (2019). Perceived consumer effectiveness. In W. L. Filho, A. M. Azul, L. Brandli, P. Gökcin Özuyar, & T. Wall (Eds.), *Responsible Consumption and Production, Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals* (pp. 1–21). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-71062-4>
- Hasbullah, N., Mahajar, A. J., & Salleh, M. I. (2014). Extending the theory of planned behavior: Evidence of the arguments of its sufficiency. *International Journal of Humanities and Social Science*, 4(14), 101–105.
- Hascher, T. (2006). Die Lehrerin/der Lehrer als Modell. *Salzburger Beiträge Zur Erziehungswissenschaft*, 10(2), 5–15.
- Hattie, J. A. C. (2009). Bringing it all together. In *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement* (pp. 237–262). Routledge.
- Hattie, J., Beywl, W., & Zierer, K. (2013). *Lernen sichtbar machen*. Schneider.
- Häußler, A. (2007). *Nachhaltige Ernährungsweisen in Familienhaushalten. Eine qualitative Studie über die Umsetzbarkeit des Ernährungsleitbildes in die Alltagspraxis*. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Heeren, A. J., Singh, A. S., Zwickle, A., Koontz, T. M., Slagle, K. M., Anna, C., Heeren, A. J., Singh, A. S., Zwickle, A., Koontz, T. M., & Slagle, K. M. (2016). Is sustainability knowledge half

- the battle? An examination of sustainability knowledge, attitudes, norms, and efficacy to understand sustainable behaviors. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 17(5), 613–632.
- Hellberg-Rode, G., & Schrüfer, G. (2016). Welche spezifischen professionellen Handlungskompetenzen benötigen Lehrkräfte für die Umsetzung von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)? *Biologie Lehren Und Lernen – Zeitschrift für Didaktik der Biologie*, 20(1), 1–29.
- Hertrampf, A., & Bender, U. (2016). What do prospective teachers know about sustainable nutrition? *Ernährungsumschau International*, 63(10), 206–212. <https://doi.org/10.4455/eu.2016.043>
- Heuckmann, B., Hammann, M., & Asshoff, R. (2018). Using the theory of planned behaviour to develop a questionnaire on teachers' beliefs about teaching cancer education. *Teaching and Teacher Education*, 75, 128–140. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.06.006>
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371–406.
- Hoff, H., & Lobos Alva, I. (2017). *How the planetary boundaries framework can support national implementation of the 2030 Agenda*. <https://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/SEI-2017-PB-Hoff-HowthePlanetary.pdf>
- Höijer, K., Hjalmskog, K., & Fjellström, C. (2011). "Food with a purpose" - Home economics teachers' construction of food and home. *International Journal of Consumer Studies* 35, 514–519.
- Honkanen, P., Verplanken, B., & Ottar Olsen, S. (2006). Ethical values and motives driving organic food choice. *Journal of Consumer Behaviour*, 5, 420–430. <https://doi.org/10.1002/cb>
- Hovland, J. A. (2016). *Elementary teachers' practices and self-efficacy related to technology integration for teaching nutrition*. Ohio University.
- Howell, A. J., Dopko, R. L., Passmore, H. A., & Buro, K. (2011). Nature connectedness: Associations with well-being and mindfulness. *Personality and Individual Differences*, 51(2), 166–171. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.03.037>
- IBM Corp. Released. (2016). *SPSS for Windows, Version 24.0 (24.0)*. IBM Corp.
- IBM Corp. Released. (2019). *IBM SPSS Statistics for Windows, version 26.0*. IBM Corp.
- IPCC. (2018). Summary for policymakers. In V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignot, & T. Waterfield (Eds.), *Global warming of 1.5°C. An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change*, (pp. 1–24). www.environmentalgraphiti.org
- Irianto, H. (2015). Consumers' attitude and intention towards organic food purchase: An extension of theory of planned behavior in gender perspective. *International Journal of*

- Management, Economics and Social Sciences*, 4(1), 17–31.
- Ives, C. D., Giusti, M., Fischer, J., Abson, D. J., Klaniecki, K., Dorninger, C., Laudan, J., Barthel, S., Abernethy, P., Martín-López, B., Raymond, C. M., Kendal, D., & von Wehrden, H. (2017). Human–nature connection: A multidisciplinary review. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 106–113. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2017.05.005>
- Jackson, D. L. (2003). Revisiting sample size and number of parameter estimates: Some support for the N:q hypothesis. *Structural Equation Modeling*, 10, 128–141.
- Jaeger, F. (2020). *Nachhaltige Ernährung im Kontext des Fleischkonsums im Biologieunterricht – Ein Spannungsfeld zwischen Authentizität und Indoktrination?* Osnabrück University.
- Jarzyna, R. (2018). *Nachhaltige Ernährung - Welche Rolle spielen Naturverbundenheit, Umweltbetroffenheit und Werteorientierung? Eine quantitative Fragebogenstudie mit angehenden BiologielehrerInnen.* Osnabrück University.
- Joshi, Y., & Rahman, Z. (2019). Consumers' sustainable purchase behaviour: Modeling the impact of psychological factors. *Ecological Economics*, 159, 235–243. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.025>
- Jüttner, M., Boone, W., Park, S., & Neuhaus, B. J. (2013). Development and use of a test instrument to measure biology teachers' content knowledge (CK) and pedagogical content knowledge (PCK). *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 25(1), 45–67. <https://doi.org/10.1007/s11092-013-9157-y>
- Jüttner, M., & Neuhaus, B. J. (2013). Validation of a paper-and-pencil test instrument measuring biology teachers' pedagogical content knowledge by using think-aloud interviews. *Journal of Education and Training Studies*, 1(2), 113–125. <https://doi.org/10.11114/jets.v1i2.126>
- Kals, E., Schumacher, D., & Montada, L. (1999). Emotional affinity toward nature as a motivational basis to protect nature. *Environment and Behavior*, 31(2), 178–202. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/00139169921972056>
- Kaur, M., & Nagra, V. (2015). Assessment of environmental education awareness and emotional intelligence of teacher educators. *International Journal of Advanced Research in Management and Social Sciences*, 4(11), 18–24.
- Kelava, A., & Moosbrugger, H. (2012). Deskriptivstatistische Evaluation von Items (Itemanalyse) und Testwertverteilungen. In *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (pp. 76–102). Springer. <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Keller, M. M., Neumann, K., & Fischer, H. E. (2017). The impact of physics teachers' pedagogical content knowledge and motivation on students' achievement and interest. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(5), 586–614. <https://doi.org/10.1002/tea.21378>
- Kemnitzer, K., Damerau, K., & Wilde, M. (2018). Mehrperspektivität im Biologieunterricht. In U. Spörhase & W. Ruppert (Eds.), *Biologie Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (4th ed., pp. 55–58). Cornelsen.
- Kennedy, M. M. (2016). How does professional development improve teaching? *Review of Educational Research*, 86(4), 945–980. <https://doi.org/10.3102/0034654315626800>
- Kennelly, J., Taylor, N., & Maxwell, T. W. (2008). Addressing the Challenge of Preparing Australian Pre-service Primary Teachers in Environmental Education. *Journal of*

- Education for Sustainable Development*, 2(2), 141–156. <https://doi.org/10.1177/097340820800200211>
- Kim, Y., & Choi, S. M. (2005). Antecedents of green purchase behavior: An examination of collectivism, environmental concern, and PCE. *Advances in Consumer Research*, 32, 592–599.
- Kleickmann, T., Richter, D., Kunter, M., Elsner, J., Besser, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge: The role of structural differences in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 64(1), 90–106. <https://doi.org/10.1177/0022487112460398>
- Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structured equation modeling*.
- Klößner, C. A., & Blöbaum, A. (2010). A comprehensive action determination model: Toward a broader understanding of ecological behaviour using the example of travel mode choice. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 574–586. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2010.03.001>
- Ko, A. C., & Lee, J. C. (2003). Teachers' perceptions of teaching environmental issues within the science curriculum: A Hong Kong perspective. *Journal of Science Education and Technology*, 12(3), 187–204. <https://doi.org/10.1023/A:1025094122118>
- Korthagen, F. (2017). Inconvenient truths about teacher learning: Towards professional development 3.0. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 23(4), 387–405. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1211523>
- Krauss, S., Baumert, J., & Blum, W. (2008). Secondary mathematics teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge: Validation of the COACTIV constructs. *International Journal on Mathematics Education*, 40(5), 873–892. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0141-9>
- Kremer, K., Durchgraf, L., & Schwanewedel, J. (2018). Ernährt die Erde uns alle? *Unterricht Biologie. Zeitschrift für die Sekundarstufe*, 42(439), 2–11.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (U. Kuckartz (Ed.); 4th ed.). Beltz Juventa.
- Kultusministerkonferenz (KMK). (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss* (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Ed.)). Luchterhand.
- Kultusministerkonferenz (KMK). (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss* (pp. 1–74). Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf
- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ed.). (2020). *Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife*. Wolters Kluwe.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805–820. <https://doi.org/10.1037/a0032583>
- Lankenau, G. R. (2018). Fostering connectedness to nature in higher education. *Environmental Education Research*, 24(2), 230–244. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1225674>

- Lee, Y., Kim, S., Kim, M. S., & Choi, J. (2014). Antecedents and interrelationships of three types of pro-environmental behavior. *Journal of Business Research*, 67(10), 2097–2105. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.04.018>
- Lehmann, M., Künzli, C., & Bertschy, F. (2013). Kompetenzen von Lehrpersonen für die Umsetzung von Bildungsangeboten im Bereich Bildung für Nachhaltige Entwicklung. In BNE-Konsortium (Ed.), *Didaktische Grundlagen zur Bildung für Nachhaltige Entwicklung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (pp. 65–72).
- Leiner, D. J. (2019). *SoSci Survey* (3.1.06). <https://www.soscisurvey.de>
- Lewalter, D., & Geyer, C. (2009). Motivationale Aspekte von schulischen Besuchen in naturwissenschaftlich-technischen Museen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12(1), 28–44. <https://doi.org/10.1007/s11618-009-0060-8>
- Liefländer, A. K., & Bogner, F. X. (2018). Educational impact on the relationship of environmental knowledge and attitudes. *Environmental Education Research*, 24(4), 611–624. <http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2016.1188265>
- Liefländer, Anne K., Fröhlich, G., Bogner, F. X., & Schultz, P. W. (2013). Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*, 19(3), 370–384. <https://doi.org/10.1080/13504622.2012.697545>
- Lindenmeier, J., Lwin, M., Andersch, H., Phau, I., & Seemann, A.-K. (2017). Anticipated consumer guilt: An investigation into its antecedents and consequences for fair-trade consumption. *Journal of Macromarketing*, 37(4), 444–459.
- Linkemeyer, L. (2020). *Welche Vorstellungen haben angehende Biologielehrkräfte über "Nachhaltige Ernährung" und wie schätzen sie das Spannungsfeld zwischen dem Unterrichten von nachhaltiger Ernährung und einer möglichen Indoktrination ein?* Osnabrück University.
- Liu, S., Roehrig, G. H., Bhattacharya, D., & Varma, K. (2015). In-service teachers' attitudes, knowledge and classroom teaching of global climate change. *Science Educator*, 24(1), 1–11.
- Loose, K. (2019). *Should biology teachers practice what they preach? Schülervorstellungen zur Authentizität und Indoktrination von Lehrkräften im Kontext "Nachhaltige Ernährung."* Osnabrück University.
- Lucas, T., & Horton, R. (2019). The 21st-century great food transformation. *The Lancet*, 393(10170), 386–387.
- MacCann, C., Todd, J., Mullan, B. A., & Roberts, R. D. (2015). Can personality bridge the intention-behavior gap to predict who will exercise? *American Journal of Health Behavior*, 39, 140–147.
- Macdiarmid, J. I., Douglas, F., & Campbell, J. (2016). Eating like there's no tomorrow: Public awareness of the environmental impact of food and reluctance to eat less meat as part of a sustainable diet. *Appetite*, 96, 487–493. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.10.011>
- Magnusson, M. K., Arvola, A., Hursti, U. K. K., Åberg, L., & Sjöden, P.-O. (2003). Choice of organic foods is related to perceived consequences for human health and to environmentally friendly behaviour. *Appetite*, 40(2), 109–117. [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(03\)00002-3](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(03)00002-3)

- Mahler, D., Großschedl, J., & Harms, U. (2017). Opportunities to learn for teachers' self-efficacy and enthusiasm. *Education Research International*, 2017, 1–17. <https://doi.org/10.1155/2017/4698371>
- Maichum, K., Parichatnon, S., & Peng, K. (2017). Developing an extended theory of planned behavior model to investigate consumers' consumption behavior toward organic food: A case study in Thailand. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 6(01), 72–80.
- Maio, G. R., Haddock, G., & Verplanken, B. (2019). The external world. In *The Psychology of Attitudes & Attitude Change* (3rd ed., pp. 231–254). SAGE Publications.
- Martens, A., Remmele, M., & Yli-Panula, E. (2013). Erwerb formenkundlicher Kenntnisse durch Lehramtsstudierende. In J. Mayer, M. Hammann, N. Wellnitz, J. Arnold, & M. Werner (Eds.), *Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBiO* (pp. 268–269). Universität Kassel.
- Mayer, F., & Frantz, C. M. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503–515.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz Verlag.
- Mbow, C., Rosenzweig, C., Barioni, L. G., Benton, T. G., Herrero, M., Krishnapillai, M., Liwenga, E., Pradhan, P., Rivera-Ferre, M. G., Sapkota, T., Tubiello, F. N., & Xu, Y. (2019). Food security. In P. R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, ... J. Malley (Eds.), *Climate Change and Land: An IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* (pp. 437–550). IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change].
- McConnell Moroye, C. (2009). Complementary curriculum: The work of ecologically minded teachers. *Curriculum Studies*, 41(6), 789–811.
- McDermott, M. S., Oliver, M., Svenson, A., Simnadis, T., Beck, E. J., Coltman, T., Iverson, D., Caputi, P., & Sharma, R. (2015). The theory of planned behaviour and discrete food choices: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 1–23.
- McEachan, R. R. C., Conner, M., Taylor, N. J., & Lawton, R. J. (2011). Prospective prediction of health-related behaviours with the theory of planned behaviour: A meta-analysis. *Health Psychology Review*, 5(2), 97–144.
- Mclaren, S. (2017). Sustainable diets: Eating within planetary boundaries. *New Zealand Land & Food Annual*, 131–144.
- Menon, D., & Sadler, T. D. (2018). Sources of Science Teaching Self-Efficacy for Preservice Elementary Teachers in Science Content Courses. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(5), 835–855. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9813-7>
- Menozi, D., Sogari, G., & Veneziani, M. (2017). Eating novel foods: An application of the theory of planned behaviour to predict the consumption of an insect-based product. *Food Quality and Preference*, 59, 27–34.
- Myers, S. (2020). Food and nutrition on a rapidly changing planet. In S. Myers & H. Frumkin (Eds.), *Planetary Health: Protecting Nature to Protect Ourselves* (pp. 113–140). Island

- Press.
- Nadathur, S. R., Wanasundara, J. P. D., & Scanlin, L. (Eds.). (2017). *Sustainable Protein Sources*. Elsevier. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Naturschutzbund Deutschland (NABU). (2015). *Saisonkalender für heimisches Gemüse und Obst*. https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/konsumressourcenmuell/150828-nabu_saisonkalender.pdf
- Niebert, K., & Gropengießer, H. (2014). Leitfadengestützte Interviews. In *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung* (pp. 121–132). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0>
- Niedersächsisches Kultusministerium. (2015). *Kerncurriculum für das Gymnasium Schuljahrgänge 5-10: Naturwissenschaften - Biologie* (Niedersächsisches Kultusministerium (Ed.); pp. 69–98). Unidruck.
- Niedersächsisches Kultusministerium. (2017). *Kerncurriculum für das Gymnasium, gymnasiale Oberstufe, die Gesamtschule - gymnasiale Oberstufe, das Berufliche Gymnasium, das Abendgymnasium, das Kolleg* (pp. 1–64). Unidruck.
- Niedersächsisches Kultusministerium. (2021). *Runderlass - Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an öffentlichen allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen sowie Schulen in freier Trägerschaft* (pp. 1–6). Unidruck.
- Nisbet, E. K., & Zelenski, J. M. (2013). The NR-6: A new brief measure of nature relatedness. *Frontiers in Psychology, 4*, 1–11.
- Nisbet, E. K., Zelenski, J. M., & Murphy, S. A. (2009). The nature relatedness scale. Linking individual's connection with nature to environmental concern and behavior. *Environment and Behavior, 27*(1), 1–26.
- Nisbet, E. K., Zelenski, J. M., & Murphy, S. A. (2011). Happiness is in our nature: Exploring nature relatedness as a contributor to subjective well-being. *Journal of Happiness Studies, 12*(2), 303–322.
- Nölle, M., Schindler, H., & Teitscheid, P. (2010). *Nachhaltige Entwicklung im Berufsfeld Ernährung und Hauswirtschaft. Materialien für Unterricht und Ausbildung, Lernortkooperation und weitere Anregungen* (pp. 1–239). Handwerk und Technik.
- Notarnicola, B., Tassielli, G., Renzulli, P. A., Castellani, V., & Sala, S. (2017). Environmental impacts of food consumption in Europe. *Journal of Cleaner Production, 140*, 753–765. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.080>
- Nousheen, A., Yousuf Zai, S. A., Waseem, M., & Khan, S. A. (2020). Education for sustainable development (ESD): Effects of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development (SD). *Journal of Cleaner Production, 250*, 119537. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119537>
- O'Neill, D. W., Fanning, A. L., Lamb, W. F., & Steinberger, J. K. (2018). A good life for all within planetary boundaries. *Nature Sustainability, 1*, 88–95.
- Obery, A., & Bangert, A. (2017). Exploring the influence of nature relatedness and perceived science knowledge on proenvironmental behavior. *Education Sciences, 7*(1), 17.
- OECD. (2019). *Enhancing climate change mitigation through agriculture*. OECD Publishing.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1787/e9a79226-en>.

- Oerke, B., McElvany, N., Ohle-Peters, A., Horz, H., & Ullrich, M. (2018). Attitudes, motivation and self-efficacy of teachers: School type-related differences and correlations with teaching behavior when teaching with texts and integrated pictures. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21(4), 793–815. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0804-9>
- Otto, S., & Pensini, P. (2017). Nature-based environmental education of children: Environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. *Global Environmental Change*, 47, 88–94. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.09.009>
- Palmberg, I., Hofman-Bergholm, M., Jeronen, E., & Yli-panula, E. (2017). Systems thinking for understanding sustainability? Nordic student teachers' views on the relationship between species identification, biodiversity and sustainable development. *Education Sciences*, 7(72), 1–18. <https://doi.org/10.3390/educsci7030072>
- Palmer, J. A., & Suggate, J. (1996). Influences and experiences affecting the pro-environmental behaviour of educators. *Environmental Education Research*, 2(1), 109–121. <https://doi.org/10.1080/1350462960020110>
- Panatsa, V. M., & Malandrakis, G. (2018). Student teachers' perceptions about the social pillar of urban sustainability: Attached importance and believed effectiveness of education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(5), 998–1018. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2017-0162>
- Parks-Stamm, E. J., Gollwitzer, P. M., & Oettingen, G. (2007). Action control by implementation intentions: Effective cue detection and efficient response initiation. *Social Cognition*, 25(2), 248–266. <https://doi.org/10.4135/9781412956253.n273>
- Paul, J., Modi, A., & Patel, J. (2016). Predicting green product consumption using theory of planned behavior and reasoned action. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 29, 123–134. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2015.11.006>
- Perugini, M., & Bagozzi, R. P. (2001). The role of desires and anticipated emotions in goal-directed behaviors: Broadening and deepening the theory of planned behavior. *British Journal of Social Psychology*, 40(1), 79–98.
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987–992. <https://doi.org/10.1126/science.aaq0216>
- Porst, R. (2014). *Fragebogen. Ein Arbeitsbuch* (H. Sahner, M. Bayer, & R. Sackmann (Eds.); 4th ed.). Springer VS.
- Povey, R., Conner, M., Sparks, P., James, R., & Shepherd, R. (2000). The theory of planned behaviour and healthy eating: Examining additive and moderating effects of social influence variables. *Psychology and Health*, 14(6), 991–1006. <https://doi.org/10.1080/08870440008407363>
- Qablan, A. M., Al-Ruz, J. A., Khasawneh, S., & Al-Omari, A. (2009). Education for sustainable development: Liberation or indoctrination? An assessment of faculty members' attitudes and classroom practices. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(4), 401–417.
- Renner, B., Arens-Azevêdo, U., Watzl, B., Richter, M., Virmani, K., & Linseisen, J. (2021). DGE position statement on a more sustainable diet. *Ernährungs Umschau*, 68(7), 144–154.

<https://doi.org/10.4455/eu.2021.030>

- Ribeiro, J. M. P., Autran, A., Santa, S. L. B., Jonck, A. V., Magtoto, M., Faraco, R. Á., & de Andrade Guerra, J. B. S. O. (2020). Identifying and overcoming communication obstacles to the implementation of green actions at universities: A case study of sustainable energy initiatives in South Brazil. In W. Leal Filho, A. L. Salvia, R. W. Pretorius, L. L. Brandli, E. Manolas, F. Alves, U. Azeiteiro, J. Rogers, C. Shiel, & A. Do Paco (Eds.), *Universities as Living Labs for Sustainable Development* (pp. 103–119). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15604-6_7
- Rieckmann, M. (2018a). *Erwerb von nachhaltigkeitsrelevanten Schlüsselkompetenzen “Die Zukunft mit hochwertiger Bildung gestalten” – Bildung für nachhaltige Entwicklung* (Issue March).
- Rieckmann, M. (2018b). Key themes in education for sustainable development. In A. Leicht, J. Heiss, & J. Byun (Eds.), *Issues and Trends in Education for Sustainable Development* (pp. 61–84). UNESCO.
- Rieckmann, M. (2018c). Learning to transform the world: Key competencies in education for sustainable development. In A. Leicht, J. Heiss, & W. J. Byun (Eds.), *Issues and Trends in Education for Sustainable Development* (pp. 39–59). UNESCO. <https://en.unesco.org/themes/119915/publications/all?page=2>
- Rieckmann, M., Fischer, D., & Richter, S. (2014). Nachhaltige Ernährung im Wertediskurs – Beiträge einer Hochschulbildung für nachhaltige Entwicklung. In C. Schank, K. Vorbohle, & J. H. Quandt (Eds.), *Perspektive Nahrungsmittellethik* (Issue December, pp. 29–58). Rainer Hampp Verlag.
- Rieckmann, M., & Holz, V. (2017a). Verankerung von Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Lehrerbildung. *Zeitschrift für Internationale Bildungsforschung und Entwicklungspädagogik*, 3, 4–10.
- Rieckmann, M., & Holz, V. (2017b). Zum Status Quo der Lehrerbildung und -weiterbildung für nachhaltige Entwicklung in Deutschland. *Der Pädagogische Blick. Zeitschrift für Wissenschaft und Praxis in Pädagogischen Berufen*, 25, 4–18. https://www.researchgate.net/profile/Marco_Rieckmann/publication/316717236_Zum_Status_Quo_der_Lehrerbildung_und-weiterbildung_fur_nachhaltige_Entwicklung_in_Deutschland/links/590f3466458515978187517c/Zum-Status-Quo-der-Lehrerbildung-und-weiterbildung-fuer
- Riese, J., & Reinhold, P. (2010). Empirische Erkenntnisse zur Struktur professioneller Handlungskompetenz von angehenden Physiklehrkräften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 16, 167–188.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2020). *Environmental impacts of food production*. OurWorldInData.Org. <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>
- Roberts, J. A. (1996). Green consumers in the 1990s: Profile and implications for advertising. *Journal of Business Research*, 36, 217–231. [https://doi.org/10.1016/0148-2963\(95\)00150-6](https://doi.org/10.1016/0148-2963(95)00150-6)
- Rockström, J., Edenhofer, O., Gaertner, J., & DeClerck, F. (2020). Planet-proofing the global food system. *Nature Food*, 1(1), 3–5. <https://doi.org/10.1038/s43016-019-0010-4>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F., Lambin, E., Lenton, T., Scheffer,

- M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., ... Foley, J. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32.
- Rockström, J., Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., O'Connell, C., Ray, D. K., West, P. C., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Sheehan, J., Siebert, S., ... Zaks, D. P. M. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>
- Rosa, C. D., Profice, C. C., & Collado, S. (2018). Nature experiences and adults' self-reported pro-environmental behaviors: The role of connectedness to nature and childhood nature experiences. *Frontiers in Psychology*, 9, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01055>
- Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R package for structural equation modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36. <http://www.jstatsoft.org/v48/i02/>
- RStudio Team. (2015). *RStudio: Integrated development for R* (1.1.463). RStudio Inc.
- RStudio Team. (2020). *RStudio: Integrated development for R*. RStudio, PBC. <http://www.rstudio.com/>
- Ruzek, E. A., Domina, T., Conley, A. M. M., Duncan, G. J., & Karabenick, S. A. (2015). Using value-added models to measure teacher effects on students' motivation and achievement. *Journal of Early Adolescence*, 35(5–6), 852–882. <https://doi.org/10.1177/0272431614525260>
- Samuelsson, I. P., & Park, E. (2017). How to educate children for sustainable learning and for a sustainable world. *International Journal of Early Childhood*, 49(3), 273–285. <https://doi.org/10.1007/s13158-017-0197-1>
- Saribas, D., Kucuk, Z. D., & Ertepinar, H. (2016). Implementation of an environmental education course to improve pre-service elementary teachers' environmental literacy and self-efficacy beliefs. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 1–16. <https://doi.org/10.1080/10382046.2016.1262512>
- Sass, S. (2019). *Welche Vorstellungen und welches Wissen haben angehende Biologielehrkräfte zum Thema „Nachhaltige Ernährung“? Eine quantitative Fragebogenstudie*. Osnabrück University.
- Scalco, A., Noventa, S., Sartori, R., & Ceschi, A. (2017). Predicting organic food consumption: A meta-analytic structural equation model based on the theory of planned behavior. *Appetite*, 112, 235–248.
- Schmelzing, S., van Driel, J. H., Jüttner, M., Brandenbusch, S., Sandmann, A., & Neuhaus, B. J. (2013). Development, evaluation, and validation of a paper-and-pencil test for measuring two components of biology teachers' pedagogical content knowledge concerning the "cardiovascular system." *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 1369–1390.
- Schmitz, G. L., & Rocha, J. B. T. (2018). Environmental education program as a tool to improve children's environmental attitudes and knowledge. *Education*, 8(2), 15–20. <https://doi.org/10.5923/j.edu.20180802.01>
- Schubert, K., & Klein, M. (2020). Indoktrination. In *Das Politiklexikon* (7th ed.). Bundeszentrale

für politische Bildung.

- Schultz, P. W., Gouveia, V. V., Cameron, L. D., Tankha, G., Schmuck, P., & Franěk, M. (2005). Values and their relationship to environmental concern and conservation behavior. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 36*(4), 457–475. <https://doi.org/10.1177/0022022105275962>
- Schultz, P.W. (2001). The structure of environmental concern: Concern for self, other people, and the biosphere. *Journal of Environmental Psychology, 21*(4), 327–339.
- Schultz, P.W. (2002). Inclusion with nature: The psychology of human-nature relations. In P. Schmuck & W. P. Schultz (Eds.), *Psychology of Sustainable Development* (pp. 62–78). Kluwer Academic Publishers.
- Schultz, P.W. (2000). Empathizing with nature: The effects of perspective taking on concern for environmental issues. *Journal of Social Issues, 56*(3), 391–406.
- Schwartz, S. H. (2012). An overview of the Schwartz theory of basic values. *Online Readings in Psychology and Culture, 2*(1), 1–20. <https://doi.org/10.9707/2307-0919.1116>
- Scott, J. (2000). Rational choice theory. In G. Browning, A. Halcli, & F. Webster (Eds.), *Understanding Contemporary Society: Theories of the Present* (pp. 126–138). Sage Publication.
- Sharma, R., & Jha, M. (2017). Values influencing sustainable consumption behaviour: Exploring the contextual relationship. *Journal of Business Research, 76*, 77–88. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.03.010>
- Sheeran, P. (2011). Intention-behavior relations: A conceptual and empirical review. *European Review of Social Psychology, 12*(1), 1–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/14792772143000003>
- Sheeran, P., & Webb, T. L. (2016). The intention-behavior gap. *Social and Personality Psychology Compass, 10*(9), 503–518. <https://doi.org/10.1111/spc3.12265>
- Singer-Brodowski, M., Brock, A., Etzkorn, N., & Otte, I. (2019). Monitoring of education for sustainable development in Germany—insights from early childhood education, school and higher education. *Environmental Education Research, 25*(4), 492–507. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1440380>
- Siwatu, K. O., Frazier, P., Osaghae, O. J., & Starker, T. V. (2011). From maybe I can to yes I can: Developing pre-service and in-service teachers' self-efficacy to teach African American students. *Journal of Negro Education, 80*(3), 209–222.
- Sleurs, W. (2008). *Competencies for ESD teachers. A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes* (pp. 1–90). http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/inf.meeting.docs/EGonInd/8mtg/CSCT_Handbook_Extract.pdf
- Smith, M. U., & Siegel, H. (2019). Must evolution education that aims at belief be indoctrinating? *Science and Education, 28*(9–10), 1235–1247. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00095-5>
- Sparks, P., Hinds, J., Curnock, S., & Pavey, L. (2014). Connectedness and its consequences: A study of relationships with the natural environment. *Journal of Applied Social Psychology, 44*(3), 166–174. <https://doi.org/10.1111/jasp.12206>

- Spörhase-Eichmann, U., & Ruppert, W. (Eds.). (2004). *Biologie-Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*. Cornelsen.
- Staats, H. (2003). Understanding pro-environmental attitudes and behavior. An analysis and review of research based on the theory of planned behavior. In *Psychological Theories for Environmental Issues* (pp. 171–201). Aldershot.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2017). *Bildung und Kultur: Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2016/2017* (pp. 1–469). Statistisches Bundesamt (Destatis). https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00033166/2110410177004.pdf
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2019). *Bildung und Kultur: Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2018/2019* (pp. 1–444). Statistisches Bundesamt (Destatis). https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Publikationen/Downloads-Hochschulen/studierende-hochschulendg-2110410197004.pdf?__blob=publicationFile
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2020). *Bildung und Kultur: Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2019/2020* (pp. 1–450). Statistisches Bundesamt (Destatis). https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Publikationen/Downloads-Hochschulen/studierende-hochschulendg-2110410207004.pdf?__blob=publicationFile
- Stender, A. (2014). *Unterrichtsplanung: Vom Wissen zum Handeln - Theoretische Entwicklung und empirische Überprüfung des Transformationsmodells der Unterrichtsplanung*. Logos-Verlag.
- Stern, P. C. (2000). Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 407–424. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>
- Stern, P. C. (2000). New environmental theories: Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 407–424. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>
- Stern, P. C., & Dietz, T. (1994). The value basis of environmental concern. *Journal of Social Issues*, 50(3), 65–84. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1994.tb02420.x>
- Stibbe, A., & Heather, L. (2009). Introduction. In A. Stibbe (Ed.), *The Handbook of Sustainability Literacy* (pp. 9–16). Green Books.
- Stoll-Kleemann, S., & Schmidt, U. J. (2017). Reducing meat consumption in developed and transition countries to counter climate change and biodiversity loss: A review of influence factors. *Regional Environmental Change*, 17(5), 1261–1277. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1057-5>
- Stölting, R., & Naroska, A. (2019). *Handreichung zum Themenfeld "Implementierung von BNE im Fach Biologie"* (pp. 1–19). VHS Landesverband Nordrhein-Westfalen.
- Stranieri, S., Ricci, E., & Banterle, A. (2016). The theory of planned behaviour and food choices: The case of sustainable pre-packed salad. *International Journal on Food System Dynamics*, 209–212.
- Strauß, S., König, J., & Nold, G. (2019). Pedagogical content knowledge, beliefs, enthusiasm, and self-efficacy: Investigating the multifaceted structure of the professional competence of future teachers of English as a foreign language. *Unterrichtswissenschaft*,

- 47(2), 243–266. <https://doi.org/10.1007/s42010-019-00039-6>
- Summers, M., Corney, G., & Childs, A. (2004). Student teachers' conceptions of sustainable development: The starting-point of geographers and scientists. *Educational Research*, 46, 163–182.
- Swaim, J. A., Maloni, M. J., Napshin, S. A., & Henley, A. B. (2014). Influences on Student Intention and Behavior Toward Environmental Sustainability. *Journal of Business Ethics*, 124(3), 465–484. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1883-z>
- Tam, K. P. (2013). Concepts and measures related to connection to nature: Similarities and differences. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 64–78. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.01.004>
- The EAT-Lancet Commission. (2019). Summary report of the EAT-Lancet Commission: Healthy diets from sustainable food systems - food, health, planet. In *The Lancet*.
- Thomson, J. L., McCabe-Sellers, B. J., Strickland, E., Lovera, D., Nuss, H. J., Yadrick, K., Duke, S., & Bogle, M. L. (2010). Development and evaluation of WillTry. An instrument for measuring children's willingness to try fruits and vegetables. *Appetite*, 54(3), 465–472. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.01.012>
- Thornberg, R. (2008). Values education as the daily fostering of school rules. *Research in Education*, 80, 52–62.
- Tomas, L., Girgenti, S., & Jackson, C. (2017). Pre-service teachers' attitudes toward education for sustainability and its relevance to their learning: Implications for pedagogical practice. *Environmental Education Research*, 23(3), 324–347. <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1109065>
- Trempler, K., Schellenbach-Zell, J., & Gräsel, C. (2012). Effekte des Transfermodellversuchsprogramms „Transfer-21“ auf Unterrichts- und Schulebene. *Bildung für Nachhaltige Entwicklung – Beiträge der Bildungsforschung*, 39, 25–42.
- Tschannen-Moran, M. (2001). Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17, 783–805.
- Ull, M. A., Martínez-Agut, M. P., Piñero, A., & Aznar-Minguet, P. (2014). Perceptions and attitudes of students of teacher-training towards environment and sustainability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 131, 453–457. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.147>
- UNESCO. (2014). *Roadmap for implementing the Global Action Programme on education for sustainable development*. UNESCO.
- UNESCO. (2017). *Education for sustainable development goals. Learning objectives* (pp. 1–63). UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>
- UNESCO. (2018). *Issues and trends in education for sustainable development* (A. Leicht, J. Heiss, & W. J. Byun (Eds.)). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261445>
- UNESCO. (2020). *Education for sustainable development - A roadmap*. UNESCO. <https://doi.org/10.4324/9781003022763-5>
- UNESCO. (2021). Berliner Erklärung zur Bildung für nachhaltige Entwicklung. *UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development. Learn for Our Planet. Act for*

Sustainability, 1–6.

- UNESCO. (2019). Framework for the implementation of education for sustainable development (ESD) beyond 2019. *General Conference, 40th Session*, 1–19.
- United Nations. (2010). *Youth and climate change: A generational challenge* (pp. 1–4). United Nations Joint Framework Initiative on Children, Youth and Climate Change. <https://www.un.org/esa/socdev/documents/youth/fact-sheets/youth-climatechange.pdf>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for sustainable development*. https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/Resolution_A_RES_70_1_EN.pdf
- United Nations. (1992). Agenda 21. *United Nations Conference on Environment and Development*, 1–351. <https://doi.org/10.4135/9781412971867.n128>
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, & Population Division. (2017). *World population prospects: The 2017 revision. Key findings and advance tables* (ESA/P/WP/248). United Nations. https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, & Population Division. (2019). *World population prospects 2019: Highlights* (ST/ESA/SER.A/423). https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WPP2019_Highlights.pdf
- Van den Hazel, P. (2019). The role of youth in the climate change debate. *European Journal of Public Health*, 29(4), 63–64.
- Vaske, J. J., & Donnelly, M. P. (1999). A value-attitude-behavior model predicting wildland preservation voting intentions. *Society and Natural Resources*, 12(6), 523–537. <https://doi.org/10.1080/089419299279425>
- Verbeke, W., & Vackier, I. (2005). Individual determinants of fish consumption: application of the theory of planned behavior. *Appetite*, 44(1), 67–82.
- Verbi Software. (2021). *MaxQDA, Software für qualitative Datenanalyse*. Verbi Software. maxqda.com
- Vermeir, I., & Verbeke, W. (2006). Sustainable food consumption: Exploring the consumer “attitude-behavioral intention” gap. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 19(2), 169–194. <https://doi.org/10.1007/s10806-005-5485-3>
- Vermeir, I., & Verbeke, W. (2008). Sustainable food consumption among young adults in Belgium: Theory of planned behaviour and the role of confidence and values. *Ecological Economics*, 64(3), 542–553.
- Vilgis, T. (2011). Genuss und Ernährung aus naturwissenschaftlicher Perspektive. In A. Ploeger, G. Hirschfelder, & G. Schönberger (Eds.), *Die Zukunft auf dem Tisch. Analysen, Trends und Perspektiven der Ernährung von morgen* (pp. 221–240). VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Viswanathan, M. (2012). Curricular innovations on sustainability and subsistence marketplaces: Philosophical, substantive, and methodological orientations. *Journal of Management Education*, 36(3), 389–427. <https://doi.org/10.1177/1052562911432256>
- von Braun, J. (2017). Children as agents of change for sustainable development. In A. M.

- Battro, P. Léna, M. Sánchez Sorondo, & J. von Braun (Eds.), *Children and Sustainable Development: Ecological Education in a Globalized World* (pp. 17–30).
- von Koerber, K. (2014). Fünf Dimensionen der Nachhaltigen Ernährung und weiterentwickelte Grundsätze – Ein Update. *Ernährung Im Fokus*, 14, 260–268.
- von Koerber, K., Bader, N., & Leitzmann, C. (2017). Wholesome nutrition: An example for a sustainable diet. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(1), 34–41.
- von Koerber, K., & Carlsburg, M. (2020). Potenziale der “Grundsätze für eine Nachhaltige Ernährung” zur Unterstützung der SDGs. In S. de Schaetzen (Ed.), *Ökologische Landwirtschaft und die UN-Ziele für nachhaltige Entwicklung - Bio ist Teil der Lösung* (2nd ed., pp. 50–100). Nature & More.
- Walshe, N. (2008). Understanding students’ conceptions of sustainability. *Environmental Education Research*, 14(5), 537–558.
- Weber, A., Büssing, A. G., Jarzyna, R., & Fiebelkorn, F. (2020). Do German student biology teachers intend to eat sustainably? Extending the theory of planned behavior with nature relatedness and environmental concern. *Sustainability*, 12(12), 1–19. <https://doi.org/10.3390/su12124909>
- Weber, A., & Fiebelkorn, F. (2018). Sozialpsychologische Einflussfaktoren auf eine nachhaltige Ernährung von angehenden Biologielehrkräften - Eine Anwendung der Theory of Planned Behavior (TPB). In B. Laux & S. Stomporowski (Eds.), *Nachhaltigkeit in den Bereichen Tourismus, Hotelgewerbe und Ernährung* (pp. 215–226). Schneider Hohengehren.
- Weber, A., & Fiebelkorn, F. (2019). Nachhaltige Ernährung, Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit von angehenden Biologielehrkräften – Eine Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 25(1), 181–195. <https://doi.org/10.1007/s40573-019-00098-3>
- Weber, A., Hahn, S. C., & Fiebelkorn, F. (2021). Teach what you eat: Student biology teachers’ intention to teach sustainable nutrition. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 53(12), 1018–1029. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2021.07.012>
- Wehling, H.-G. (1977). Konsens à la Beutelsbach? Nachlese zu einem Expertengespräch. In S. Schiele & H. Schneider (Eds.), *Das Konsensproblem in der politischen Bildung* (pp. 173–184).
- Weitzel, H. (2018). Fishbowl. In U. Spörhase & W. Ruppert (Eds.), *Biologie Methodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II* (4th ed., pp. 225–228).
- Whitburn, J., Linklater, W., & Abrahamse, W. (2020). Meta-analysis of human connection to nature and proenvironmental behavior. *Conservation Biology*, 34(1), 180–193. <https://doi.org/10.1111/cobi.13381>
- Whittaker, D., Vaske, J. J., & Manfredo, M. J. (2006). Specificity and the cognitive hierarchy: Value orientations and the acceptability of urban wildlife management actions. *Society and Natural Resources*, 19(6), 515–530. <https://doi.org/10.1080/08941920600663912>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., David, T., DeClerck, F., & Wood, A. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet Commissions*, 393(10170), 447–492. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Wolfrum, A., & Remmele, M. (2018). “Food Chair” - globale Verteilung endlich verständlich!

Unterricht Biologie. Zeitschrift für die Sekundarstufe 2, 42(439), 34–36.

Woolston, C. (2020). Healthy people, healthy planet: The search for a sustainable global diet. *Nature*, 588, 54–56. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-03443-6>

World Commission on Environment and Development [WCED]. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.

Yavetz, B., Goldman, D., & Pe'er, S. (2009). Environmental literacy of pre-service teachers in Israel: A comparison between students at the onset and end of their studies. *Environmental Education Research*, 15(4), 393–415.

Zelenski, J. M., Dopko, R. L., & Capaldi, C. A. (2015). Cooperation is in our nature: Nature exposure may promote cooperative and environmentally sustainable behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 42, 24–31. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.01.005>

Ziesemer, F., Hüttel, A., & Balderjahn, I. (2021). Young people as drivers or inhibitors of the sustainability movement: The case of anti-consumption. *Journal of Consumer Policy*, 44(3), 427–453. <https://doi.org/10.1007/s10603-021-09489-x>

Zint, M. (2002). Comparing three attitude-behavior theories for predicting science teachers' intentions. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 819–844. <https://doi.org/10.1002/tea.10047>

9. APPENDIX

Appendix A) Further Publications

- A1** Weber & Fiebelkorn (2018) in Nachhaltigkeit in den Bereichen Tourismus, Hotelgewerbe und Ernährung p. 163
- A2** Weber & Fiebelkorn (2019) in Treffpunkt Biologische Vielfalt XVII: Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt p. 171
- A3** Weber et al. (in press) in Schriftenreihe „Ökologie und Erziehungswissenschaft“ der Kommission Bildung für nachhaltige Entwicklung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE) p. 181

Appendix B) Questionnaires of the Quantitative Studies

- B1** Questionnaire 1 (Study 1) p. 193
- B2** Questionnaire 2 (Study 2) p. 204
- B3** Questionnaire 3 (Study 3) p. 214

Appendix C) Interview Guide and Questionnaire (Study 4) p. 227

Appendix D) Supplementary Material p. 233

Appendix E) Curriculum Vitae p. 243

Appendix F) Statement of Authorship p. 247

Appendix A) Further Publications

Appendix A1: Sozialpsychologische Einflussfaktoren auf eine nachhaltige Ernährung von angehenden Biologielehrkräften – Eine Anwendung der Theory of Planned Behavior (TPB)⁵

Einleitung

Viele globale Probleme der heutigen Zeit werden auf direkte oder indirekte Weise durch nicht-nachhaltige Verhaltensweisen der Menschen verursacht (FAO, 2012; Rockström et al., 2009). Dabei gelten besonders die Ernährungsgewohnheiten der Menschen, vor allem durch einen hohen Fleischkonsum und der Verschwendung von Nahrungsmitteln, als Hauptverursacher für viele der globalen Probleme (Cramer et al., 2017; Stoll-Kleemann & Schmidt, 2017). Darüber hinaus wird ein Anstieg der Weltbevölkerung von derzeit 7,6 Milliarden Menschen auf etwa 9,8 Milliarden Menschen im Jahr 2050 prognostiziert (United Nations Department of Economic and Social Affairs & Population Division, 2017). Um die stetig wachsende Weltbevölkerung nachhaltig ernähren zu können, müssen das Ernährungssystem wie auch die Ernährungsgewohnheiten jedes Einzelnen verändert werden. Eine nachhaltige Ernährung könnte unter anderem einen Beitrag zur Verminderung des Welthungers, der freigesetzten klimarelevanten Gase sowie des Biodiversitätsverlustes leisten (Erdmann et al., 2003; Stoll-Kleemann & Schmidt, 2017; von Koerber, 2014). Von Koerber (2014) geht davon aus, dass das Ziel einer nachhaltigen Ernährung bis heute nicht ausreichend umgesetzt und in der Bevölkerung verankert ist.

Die Umstellung auf eine nachhaltige Ernährung gilt als relevantes Handlungsfeld, um die im Jahr 2015 im Rahmen der Agenda 2030 beschlossenen *Sustainable Development Goals* (SDGs) zu erreichen. Zudem nimmt Bildung eine wichtige Rolle für das Erreichen der Ziele ein (UNESCO, 2017). Besonders die universitäre Ausbildung von Lehrkräften wird im Weltaktionsprogramm BNE (WAP) als prioritäres Handlungsfeld angesehen, da nur gut ausgebildete Lehrkräfte als Multiplikatoren in der Schule wirken und einen Beitrag zur Förderung einer nachhaltigkeitsorientierten Gesellschaft leisten können (Samuelsson & Park, 2017; UNESCO, 2014, 2017). Die Einstellungen der Lehrkräfte können sich auf das Unterrichtshandeln und den Lernzuwachs der Schüler auswirken (Oerke et al., 2018). Zudem können ihre Einstellungen und ihr Verhalten im Bereich nachhaltiger Ernährung als Teil der professionellen Kompetenz von Lehrkräften einen Einfluss auf das Ernährungsverhalten der Schüler nehmen (Baumert & Kunter, 2006; Kaur & Nagra, 2015; Oerke et al., 2018; Thomson et al., 2010). Es konnte gezeigt werden, dass Lehrkräfte gerade bei Umwelt- und Ernährungsthemen als Rollenvorbilder für Schüler gelten (Yavetz et al., 2009). Damit dieser Effekt eintritt und auch den gewünschten Erfolg bringt, müssen Lehrkräfte über sogenannte *Schlüsselkompetenzen* verfügen.

⁵ Weber, A. & Fiebelkorn, F. (2018). Sozialpsychologische Einflussfaktoren auf eine nachhaltige Ernährung von angehenden Biologielehrkräften - Eine Anwendung der Theory of Planned Behavior (TPB). In B. Laux & S. Stomporowski (Eds.), *Nachhaltigkeit in den Bereichen Tourismus, Hotelgewerbe und Ernährung* (pp. 215–226). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Dabei handelt es sich nach der UNESCO (2017) um die oben genannten Einstellungen, aber auch um Werte, Wissen und Fertigkeiten (*Skills*). Die Ausbildung einer solchen *Sustainability Literacy* ermöglicht es ebenfalls, Entscheidungen über spezielle Belange, wie dem Kauf von Nahrungsmitteln, treffen zu können (Stibbe & Heather, 2009).

Lerninstitutionen sollten Lernern helfen, die notwendigen Skills zu entwickeln, um den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts begegnen zu können. Da BNE und ernährungsrelevante Themen besonders in den Biologie- und Sachunterrichtslehrplänen verankert sind (Brock, 2017; Singer-Brodowski et al., 2019), lag der Fokus der zugrundeliegenden Studie auf der Untersuchung der Einstellungen und Handlungsbereitschaften angehender Biologie- und Sachunterrichtslehrer, sich nachhaltig zu ernähren. Die Einstellungen und die Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren, werden mit Hilfe des sozialpsychologischen Handlungsmodells der *Theory of Planned Behavior* (Ajzen, 1991) mit weiteren Variablen, wie zum Beispiel der subjektiven Norm und der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle in Zusammenhang gebracht.

Theoretischer Hintergrund

Nachhaltige Ernährung

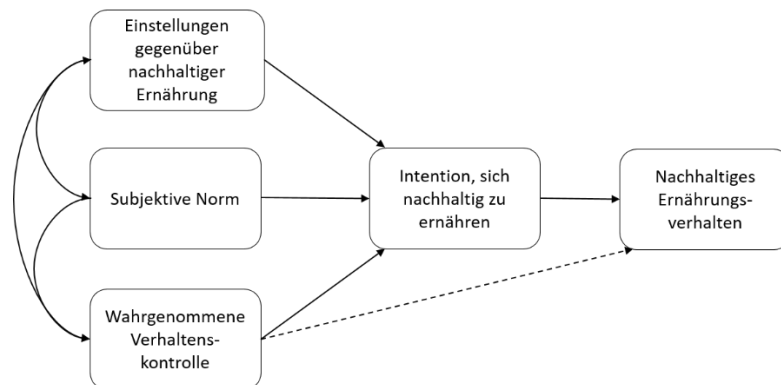
Der hier vorgestellten Studie liegt der gleiche theoretische Hintergrund einer nachhaltigen Ernährung (von Koerber, 2014) zugrunde, wie in der Beispielstudie von Dornhoff und Fiebelkorn (2018).

Theory of Planned Behavior

Als theoretisches Rahmenmodell für den Kontext einer nachhaltigen Ernährung diente eine adaptierte Version der *Theory of Planned Behavior* (Theorie des geplanten Verhaltens; TPB) (Abbildung A1.1). Nach der TPB wird ein Verhalten durch die Verhaltensintention determiniert. Sie gilt als Vorstufe einer Handlung und stellt eine wichtige Variable innerhalb der TPB dar. Auf die Intention können die Einstellungen gegenüber dem Verhalten (positive oder negative Bewertung des Verhaltens), die subjektive Norm (wahrgenommener sozialer Druck) und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (Wahrnehmung der Einfachheit oder Schwierigkeit der Verhaltensausübung) einen Einfluss haben. Die Intention gilt somit, wie in Abbildung A1.1 dargestellt, als zentrales Konstrukt der TPB (Ajzen, 1991; Menozzi et al., 2017).

Abbildung A1.1

Die Theorie des geplanten Verhaltens (TPB) im Kontext einer nachhaltigen Ernährung (verändert nach Ajzen, 2006)



Die TPB wurde bereits in internationalen Studien zur Verhaltensvorhersage im Ernährungsbereich genutzt (Asif et al., 2018; McDermott et al., 2015; McEachan et al., 2011; Menozzi et al., 2017; Stranieri et al., 2016). Mittels der TPB wurden in der vorliegenden Studie die Intention der angehenden Biologielehrer sich nachhaltig zu ernähren, sowie weitere mögliche Einflussfaktoren erfasst. Im Rahmen dieses Kapitels wird lediglich die Entwicklung der Skala zur Erfassung der Intention sich nachhaltig zu ernähren beschrieben. Eine tiefere Analyse der einzelnen Variablen und deren Einfluss auf die Intention sich nachhaltig zu ernähren, ist in Weber und Fiebelkorn (2018) zu finden.

Ziel der Studie

Als ein Ziel der Studie galt es herauszufinden, wie bereit angehende Biologielehrer sind, sich nachhaltig zu ernähren. Hierfür wurde eine neue Skala zur Erfassung der Intention sich nachhaltig zu ernähren entwickelt. Die Skala kann schulformunspezifisch angewendet werden. Zudem wurde der Einfluss der Konstrukte der TPB auf die Intention sich nachhaltig zu ernähren untersucht. Des Weiteren wurde die generelle Eignung der TPB zur Vorhersage der Verhaltensintention im Kontext einer nachhaltigen Ernährung überprüft. Aus den Ergebnissen können erste Gestaltungsansätze für Bildungsangebote in der universitären Biologielehramtsausbildung diskutiert werden.

Methode*Entwicklung der Skala*

Die Skala zur Erfassung der Intention angehender Biologielehrkräfte sich nachhaltig zu ernähren (INT) wurde auf Grundlage der sieben Grundsätze einer nachhaltigen Ernährung (von Koerber, 2014) entwickelt. Es handelt sich um eine Ordinalskala mit neun Items im geschlossenen Antwortformat. Um die Antworten thematisch einzubetten, stand die Frage: „Was ist dir wichtig, wenn du Nahrungsmittel kaufst?“ am Anfang der Skala. Die angehenden Biologielehrkräfte gaben anhand einer 5-stufigen Likert-Skala mit verbalisierten Skalenpunkten (1 = trifft überhaupt nicht zu; 5 = trifft voll zu) an, inwiefern die neun Aussagen auf sie zutreffen. Während in den meisten Fällen die Formulierungen der Grundsätze in Items

umgesetzt werden konnten, wurden die Itemformulierungen zu den Grundsätzen *Ressourcenschonendes Haushalten* (INT06 und INT07, Tabelle A1.2) und *Genussvolle und bekömmliche Speisen* (INT09) stärker verändert. Das Item zu letztgenanntem Grundsatz wich nur geringfügig von der Benennung des Grundsatzes ab. Die Itemformulierung des Grundsatzes *Ressourcenschonendes Haushalten* wurde allerdings nicht übernommen, da die Befragten sich unter der Formulierung möglicherweise nichts Konkretes vorstellen könnten. Daher wurden für diese Handlungsoption die konkreteren Beispiele der Nahrungsmittelverschwendung und der umweltfreundlichen Verpackungsweise als Items formuliert. Die entwickelte Skala eignet sich aufgrund der Erfassung der Intention für die Integration in das theoretische Rahmenmodell der TPB (Ajzen, 1991).

Erhebungsmethode und Stichprobenauswahl

Im Juni und Juli 2017 wurde eine quantitative Erhebung mit angehenden Biologielehrern durchgeführt. Die Studie bediente sich einer strukturierten Datenerhebung mittels standardisierter paper-pencil Befragung. Insgesamt umfasste die Stichprobe 155 angehende Lehrkräfte der Fächer Biologie (Sekundarstufe I und II) und Sachunterricht mit dem Bezugsfach Biologie (Grundschule) von vier Universitäten aus Norddeutschland (Tabelle A1.1). Die Studierenden waren zum Zeitpunkt der Befragung zwischen 18 und 34 Jahren alt ($M_{\text{Alter}} = 21.2$; $SD = 1.95$). Der Anteil der weiblichen Befragten war mit 89,1% sehr hoch. Damit ähnelt die Stichprobe mit ihrem hohen Frauenanteil der Geschlechterverteilung deutscher Biologiestudierender (Destatis, 2017).

Von den Studierenden waren zum Erhebungszeitpunkt 95,5% im 2-Fächer-Bachelor und die verbleibenden 4,5% im Master of Education eingeschrieben. Mit 36,8% nahmen die Studierenden des Faches Sachunterricht/Biologie für das Lehramt an Grundschulen den Großteil ein. 17,4% der Befragten studierten für das Lehramt an Haupt- und Realschulen, 35,5% für das Lehramt an Förderschulen und 10,3% für das Lehramt an Gymnasien.

Tabelle A1.1

Übersicht zum Studiengang, zur Schulform und zum Geschlecht der Stichprobe (N = 155)

Studiengang	Schulform	Geschlecht		Gesamt
		Männlich	Weiblich	
Bachelor	Grundschule	5	51	56
	Haupt- und Realschule	6	19	25
	Gymnasium	2	10	12
	Förderschule	4	51	55
Gesamt		17	131	148
Master	Grundschule	0	1	1
	Haupt- und Realschule	0	2	2
	Gymnasium	0	4	4
	Förderschule	0	0	0
Gesamt		0	7	7
Gesamt		17	138	155

Rahmenbedingungen der Datenerhebung

Die Fragebögen wurden in den Universitäten in fachdidaktischen und fachwissenschaftlichen Vorlesungen, Praktika und Seminaren der Fächer Biologie und Sachunterricht mit Bezugsfach Biologie verteilt. Die Studierenden wurden vor jeder Befragung über das Befragungsvorgehen informiert. Sie wurden auf die Freiwilligkeit der Teilnahme und die Gewährleistung ihrer Anonymität hingewiesen. Zudem wurden sie darum gebeten, den Fragebogen ehrlich und spontan auszufüllen. Die Gesamtdauer der Fragebogenerhebung variierte zwischen 15 und 30 Minuten.

Auswertungsmethode

Um Angaben zur Güte der entwickelten Skala (INT) machen zu können, wurden explorative Faktorenanalysen (EFA) und Reliabilitätsanalysen durchgeführt. Die Faktorenladungen zeigen dabei an, wie gut ein Item zu dem Faktor passt, auf den es lädt und sollten ungeachtet des Vorzeichens einen Wert von mindestens 0.4 aufweisen (Döring & Bortz, 2016; Field, 2018). Ausschließlich die Items, die sich als trennscharf erwiesen, gingen in die finale Skala ein. Anschließend wurde eine Reliabilitätsanalyse der Skala durchgeführt. Dabei wird die interne Konsistenz mit dem Cronbach's Alpha Wert (α) angegeben. Dieser sollte mindestens einen Wert von .70 annehmen. Cronbach's Alpha Werte zwischen .80 und .90 zeigen eine mittlere Reliabilität und Werte über .90 eine hohe Reliabilität an (Field, 2018).

Ergebnisse der explorativen Faktoren- und Reliabilitätsanalyse

Im Allgemeinen berichteten die angehenden Biologielehrkräfte eine relativ hohe Intention sich nachhaltig zu ernähren ($M = 3.49$; 5-stufige Likert-Skala). Diese Befunde liefern erste Ansatzpunkte für die Gestaltung von Bildungsangeboten in der universitären Biologielehrausbildung.

Nach der ersten EFA konnten zwei Faktoren mit einem Eigenwert > 1 extrahiert werden. Das Item *Im nächsten Monat beabsichtige ich, dass der Genuss beim Essen nicht zu kurz kommt* (INT09) lud auf keinen der beiden Faktoren und wurde folglich eliminiert. Aufgrund der schwachen Ladungen auf den zweiten Faktor wurde eine erneute EFA mit einem festen zu extrahierenden Faktor durchgeführt. Das Item *Im nächsten Monat beabsichtige ich, keine Nahrungsmittel zu verschwenden* (INT07) wies nach der zweiten EFA eine Faktorladung < 0.4 auf. Schlussendlich wurden sieben der neun Items beibehalten. Das Verwerfen der beiden Items führte zu einer minimalen Erhöhung der internen Konsistenz ($\alpha = .77$ auf $\alpha = .79$) (Tabelle A1.2).

Tabelle A1.2

EFA und Reliabilitätsanalyse der INT (= Intention, sich nachhaltig zu ernähren; N = 154)

<i>Was ist dir wichtig, wenn du Nahrungsmittel kaufst? Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit diese auf dich zutrifft. Im nächsten Monat beabsichtige ich...</i>		
Items	Faktorladung	Mittelwert
... bevorzugt pflanzliche Nahrungsmittel zu kaufen. (INT01)	.51	3.59
... ökologisch erzeugte („Bio“) Nahrungsmittel zu kaufen. (INT02)	.55	3.17
... regionale Nahrungsmittel zu kaufen. (INT03)	.70	3.72
... saisonale Nahrungsmittel zu kaufen. (INT04)	.54	3.74
... bevorzugt gering verarbeitete Nahrungsmittel zu kaufen. (INT05)	.64	3.46
... fair gehandelte Nahrungsmittel zu kaufen. (INT06)	.64	3.32
... keine Nahrungsmittel zu verschwenden. (INT07)		4.52
... umweltfreundlich verpackte Nahrungsmittel zu kaufen. (INT08)	.55	3.56
... dass der Genuss beim Essen nicht zu kurz kommt. (INT09)		4.41
Eigenwert des Faktors		3.22
% der Varianz		35.72
Cronbach's α		.79

Diskussion

Der Fragebogen erwies sich für die studentische Stichprobe als geeignet und die Skalenabstufungen boten eine hinreichende Differenzierung (Döring & Bortz, 2016; Porst, 2014). Zu beachten ist allerdings der Aspekt der sozialen Erwünschtheit. Es gibt Themen, die sozial erwünscht, also entsprechend einer sozialen Norm beantwortet werden. Bei solchen Themen wäre es nicht *politically correct*, die vollständige Wahrheit zu sagen. Daher argumentieren Individuen bei Themen wie z.B. Nachhaltige Entwicklung oder Umweltschutz in abgeschwächter oder verstärkter Form. Jeder würde eher sagen, dass bspw. Umweltschutz wichtig ist, trotzdem resultiert diese Einstellung nicht unbedingt in eigenen umweltschützenden Verhaltensweisen. Da sich die Skala am Ende des Fragebogens befand, ist nicht auszuschließen, dass die Studierenden die exakte Formulierung nicht sorgfältig gelesen haben und die Konzentration sowie die Teilnahmemotivation gemindert waren (Döring & Bortz, 2016). Zudem gilt die verzerrte Stichprobe mit dem hohen Anteil weiblicher Bachelorstudierender als limitierender Faktor der Studie.

Grundsätzlich erwies sich die INT als geeignet. Nach der EFA wurden die Items *Im nächsten Monat beabsichtige ich, dass der Genuss beim Essen nicht zu kurz kommt* (INT09) und *Im nächsten Monat beabsichtige ich, keine Nahrungsmittel zu verschwenden* (INT07) eliminiert. Das Verwerfen der Items führte zu einer höheren internen Konsistenz von $\alpha = .79$. Die Skala wies somit eine hinreichende Güte auf. Bei den verworfenen Items handelte es sich einerseits um eins, welches aus dem Grundsatz *Ressourcenschonendes Haushalten* entwickelt wurde (INT07). Das andere Item (INT09) wurde auf Grundlage des Grundsatzes *Genussvolle und Bekömmliche Speisen* entwickelt. Zum einen ist anzunehmen, dass die negativen Itemformulierungen (Tabelle A1.2) für Schwierigkeiten bei der Beantwortung sorgten. Daher könnten die Items in zukünftigen Forschungen positiv formuliert werden (z.B. Für den Grundsatz *Ressourcenschonendes Haushalten: Im nächsten Monat beabsichtige ich, nur so viele Nahrungsmittel zu kaufen, wie ich wirklich benötigen werde* anstelle von *Im nächsten Monat beabsichtige ich, keine Nahrungsmittel zu verschwenden*). Dieses gilt ebenfalls für das

Item aus dem Grundsatz *Genussvolle und bekömmliche Speisen: Im nächsten Monat beabsichtige ich, dass der Genuss beim Essen nicht zu kurz kommt*, könnte durch eine positive Formulierung wie: *Im nächsten Monat beabsichtige ich, mein Essen zu genießen* ersetzt werden.

Darüber hinaus umfassen die eliminierten Items Aussagen, die augenscheinlich der deutschen Alltagskultur im Bereich Ernährung entsprechen und so als „normal“ und „alltäglich“ für alle Ernährungsweisen gelten und nicht als spezifisch für eine nachhaltige Ernährungsweise erachtet werden. Bei anderen Ernährungsweisen achten Menschen mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls auf den Genuss der Nahrungsmittel. Auch das *Ressourcenschonende Haushalten* ist augenscheinlich kein spezifischer Indikator für eine nachhaltige Ernährungsweise. Dass Menschen keine Nahrungsmittel verschwenden wollen und sollen, gehört, wie auch der Genuss von Nahrungsmitteln, zum „Menschenverstand“ (Vilgis, 2011).

Demgegenüber könnte der Kauf von „Bio-“, saisonalen oder regionalen Produkten für viele der Probanden mit dem „genussfeindlich konnotierte[n] Begriff des Verzichts“ (Häußler, 2007) auf Convenience-Food oder Fleisch sowie mit erhöhtem zeitlichen sowie finanziellen Aufwand assoziiert werden.

Die Annahme, dass die eliminierten Items nicht nur für eine nachhaltige Ernährungsweise wichtig sind, kann durch die bedeutend höheren Mittelwerte der eliminierten Items gestützt werden (INT07: $M = 4.52$; INT09: $M = 4.41$; 5-stufige Likert-Skala). Sie sind im Vergleich zu den anderen Mittelwerten (Tabelle A1.2) möglicherweise ein Indikator dafür, dass die verworfenen Items eher als selbstverständliche Handlungsintentionen gelten, die ohne großen Verzicht oder Mehraufwand als einfache, ohnehin schon wichtige Handlungen durchführbar sind. Anhand der Werte ist zu erkennen, dass die eliminierten Items einen wichtigen Aspekt des generellen Nahrungsmittelkonsums für die Befragten darstellen und sie folglich eine hohe Bereitschaft aufzeigen, nach diesen beiden Items zu handeln.

Aus den Ergebnissen könnten weitere Ansatzpunkte abgeleitet werden, um die Intention angehender Biologielehrkräfte sich nachhaltig zu ernähren zu stärken und einen Beitrag zur Transformation der universitären Biologielehramtsausbildung in Richtung mehr Nachhaltigkeit zu leisten.

Appendix A2: Nachhaltige Ernährung angehender Biologielehrkräfte – Welchen Einfluss haben sozial- und umweltpsychologische Faktoren?⁶

Einleitung

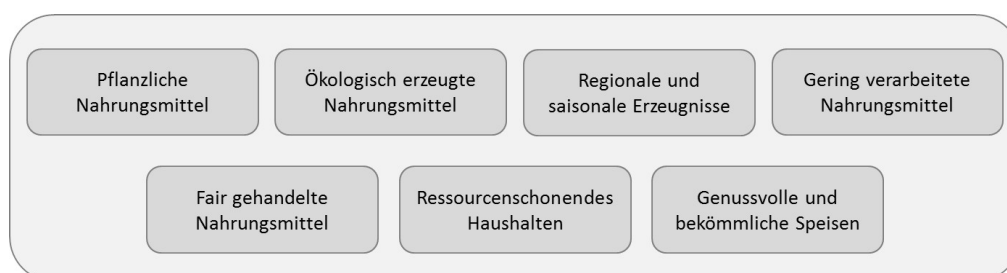
Viele der aktuellen globalen Umweltprobleme, wie der Biodiversitätsverlust und der Klimawandel, werden direkt und indirekt durch nicht-nachhaltige Verhaltensweisen von Menschen verursacht (FAO, 2012). Eine der Hauptursachen liegt in ihren Ernährungsgewohnheiten mit einem hohen Fleischkonsum und einer übermäßigen Lebensmittelverschwendung (Notarnicola et al., 2017; Sala et al., 2017; Stoll-Kleemann & Schmidt, 2017). Um die stetig wachsende Weltbevölkerung nachhaltig ernähren zu können, müssen sich – neben einer Umstrukturierung des Ernährungs- und Agrarsystems – auch die individuellen Ernährungsgewohnheiten der Menschen ändern (Convention on Biological Diversity, 2013; Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014). Das *Übereinkommen über die biologische Vielfalt* (CBD) stellt den Erhalt und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt als wichtige Grundlage für das Erreichen der Nahrungsmittelsicherheit für die wachsende Bevölkerung dar (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2010, 2014; UN, 1992).

Nachhaltige Ernährung

Das Konzept einer nachhaltigen Ernährung basiert nach (von Koerber, 2014) auf den fünf Dimensionen Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft sowie Gesundheit und Kultur. Zusätzlich zu den fünf Dimensionen bietet von Koerber (2014) sieben Grundsätze an, die als praktische Handlungsorientierungen verstanden werden können, um das Leitbild der Nachhaltigkeit in alltägliche Ernährungsgewohnheiten zu integrieren (Abb. A2.1).

Abbildung A2.1

Sieben Grundsätze als praktische Handlungsorientierungen für ein nachhaltiges Ernährungsverhalten (von Koerber, 2014)



⁶ Weber, A., & Fiebelkorn, F. (2019). Nachhaltige Ernährung angehender Biologielehrkräfte - Welchen Einfluss haben sozial- und umweltpsychologische Faktoren? In H. Korn, H. Dünfelder, & R. Schliep (Eds.), *Treffpunkt Biologische Vielfalt XVII: Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt* (pp. 26–31). Bonn: Bundesamt für Naturschutz [BfN].

Nachhaltige Ernährung in der Bildung

Die CBD stellt Bildung als zentrales Mittel zur Förderung von nachhaltigen Verhaltensweisen und zum Schutz der Biodiversität heraus (UN, 1992). Dabei nimmt besonders eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) eine zentrale Rolle ein, um einen transformativen Wandel zu erreichen (Abson et al., 2017). Die Deutsche UNESCO-Kommission (DUK) hat „Ernährung“ sogar als Jahresthema 2012 der UN-Dekade BNE ausgerufen. Auch in der Agenda 2030 gilt ein gesellschaftlicher Wandel hin zu einer nachhaltigeren Ernährung als prioritäres Handlungsfeld vieler *Sustainable Development Goals* (SDGs), wie zum Beispiel dem SDG2 *Zero Hunger* und dem SDG4 *Responsible Consumption and Production*.

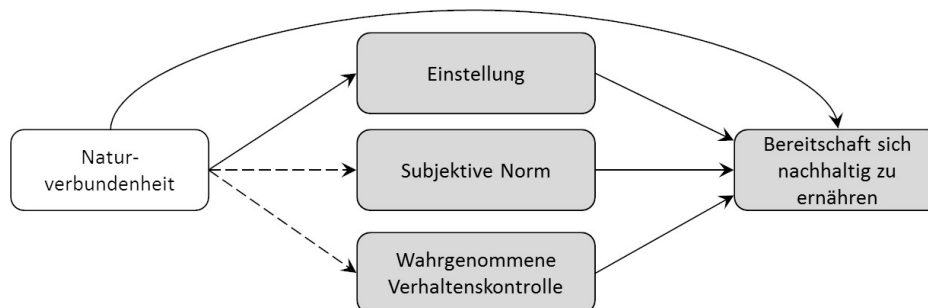
Lehrkräfte gelten im formalen Bildungssektor als *Change Agents*, um die SDGs in den Schulen entsprechend umzusetzen und letztendlich auch erreichen zu können (Waltner, Rieß, & Brock, 2018). Bis zum Jahr 2030 soll gewährleistet sein, dass alle Lehrenden und Lernenden durch BNE über die notwendigen Kompetenzen (inkl. Einstellungen, Wissen, Werte und Verhaltensweisen) verfügen (SDG 4.7), um eine nachhaltige Entwicklung – auch durch eine Umstellung ihrer eigenen Konsumgewohnheiten – zu fördern (Rieckmann, 2018a). Um diesen Herausforderungen begegnen zu können, muss eine Neuorientierung der universitären Lehramtsausbildung angestrebt werden. Auch das Weltaktionsprogramm BNE (UNESCO, 2014) sieht die Ausbildung von Lehrkräften als prioritäres Handlungsfeld, da nur gute ausgebildete Lehrkräfte als Multiplikator*innen für nachhaltige Verhaltensweisen in den Schulen wirken können (Kennedy, 2016; UNESCO, 2014).

Theorie des geplanten Verhaltens

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde die Theorie des geplanten Verhaltens (*Theory of Planned Behavior*, TPB; Ajzen, 1991) genutzt, um die Bereitschaft von angehenden Biologielehrkräften sich nachhaltig zu ernähren zu untersuchen (Abb. A2.2). Die TPB wurde bereits vielfach in der umwelt- und ernährungspsychologischen Forschung genutzt, um umweltfreundliches und nachhaltiges Verhalten zu analysieren. So zum Beispiel im Kontext von Energie- oder Wassereinsparung (Sparks et al., 2014; Whitmarsh & O’Neill, 2010), aber auch zur Aufklärung von gesundem Ernährungsverhalten oder dem Verzehr von insektenbasierten Produkten (McDermott et al., 2015; Menozzi et al., 2017). Im Ernährungsbereich erwies sich besonders die Einstellung gegenüber der Kaufbereitschaft von „Bio“-Produkten oder der Bereitschaft insektenbasierte Nahrungsmittel zu verzehren, als relevant (Maichum et al., 2017; Menozzi et al., 2017).

Abbildung A2.2

Zusammenhänge, die im Rahmen der Studie untersucht werden. Die festen Variablen der TPB sind grau hinterlegt. Literaturbasierte Zusammenhänge sind mit durchgezogenen Pfeilen dargestellt. Die gestrichelten Linien stellen vermutete Zusammenhänge dar



Die Verhaltensintention wird nach der TPB durch drei Konstrukte determiniert (Abb. A2.2). Die *Einstellung* gibt an, inwieweit das Verhalten von einem Individuum als positiv oder negativ bewertet wird (Ajzen, 1991). Die *subjektive Norm* bezieht sich auf den individuell wahrgenommenen sozialen Druck, ein bestimmtes Verhalten auszuüben (oder nicht). Sie umfasst die antizipierten Meinungen und Erwartungen des sozialen Umfelds (Ajzen, 1991; Graf, 2007). Im Kontext einer nachhaltigen Ernährung wird der subjektiven Norm eine relativ geringe Bedeutung zugeschrieben (Empen & Schulze-Ehlers, 2014). Die *wahrgenommene Verhaltenskontrolle* umfasst die subjektive Wahrnehmung über die eigenen Möglichkeiten oder die Schwierigkeiten, ein Verhalten auszuführen (Ajzen, 1991; Graf, 2007). Sie ist besonders wichtig, wenn das Individuum keine vollständige Kontrolle darüber hat, das Verhalten auszuüben. Die *Verhaltensintention (Bereitschaft)* gilt als wichtigster Vorhersagewert für das tatsächliche Handeln (Ajzen, 1991; Menozzi et al., 2017; Stranieri et al., 2016). Sie gibt an, wie viel Anstrengung ein Individuum aufbringen möchte, um das Verhalten zu realisieren.

Naturverbundenheit

Die Naturverbundenheit wird als das subjektiv empfundene Gefühl der emotionalen Verbundenheit zur natürlichen Welt verstanden (Mayer & Frantz, 2004) und kann umweltfreundliche sowie nachhaltige Einstellungen und Verhalten vorhersagen (Capaldi et al., 2014; Nisbet et al., 2009; Tam, 2013). Je verbundener sich die Menschen zur Natur fühlen, desto mehr werden sie sich über die Konsequenzen der eigenen Aktivitäten für die Umwelt bewusst (Schultz, 2000). Aus diesem Grund kann eine hohe Naturverbundenheit mit einer höheren Verantwortungsübernahme gegenüber der Natur und einem ökologisch nachhaltigeren Verhalten einhergehen (Nisbet & Zelenski, 2013; Schultz, 2002). Mit Bezug zur vorliegenden Studie besteht daher die Annahme, dass eine höhere Naturverbundenheit zu einer positiveren Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung und einer höheren Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren führen kann.

In der Erforschung von Einstellungen und Motiven, die eine nachhaltige Ernährung fördern oder begrenzen, scheinen umweltspsychologische Variablen vielversprechend zu sein (Jelenko, 2007). So konnte bereits gezeigt werden, dass Naturverbundenheit eine Vorhersagekraft für unterschiedliche umweltschützende Verhalten, wie Recycling oder dem Kauf von „Bio“-Produkten hat (Mayer & Frantz, 2004; Zelenski et al., 2015). Ob und inwieweit sie einen Einfluss auf die Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung oder die Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren hat, wurde bisher noch nicht untersucht. Diesem Forschungsdesiderat wird in der vorliegenden Studie begegnet.

Gerade für angehende Biologielehrkräfte ist eine solche Untersuchung wichtig, da sie gemäß den Bildungsstandards und den Lehrplänen der Länder für das Fach Biologie verpflichtet sind, das Thema (nachhaltige) Ernährung und andere BNE-Themen in der Schule zu unterrichten. Ein Fokus der vorliegenden Studie lag daher auf der Untersuchung von möglichen Zusammenhängen zwischen der Naturverbundenheit von angehenden Biologielehrkräften und ihrer Einstellung und Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren.

Forschungsfragen

Die vorliegende Studie versucht die übergeordnete Forschungsfrage zu beantworten, welchen Einfluss sozial- und umweltspsychologische Faktoren auf eine nachhaltige Ernährung von angehenden Biologielehrkräften haben. Im Einzelnen sollen die folgenden beiden Forschungsfragen beantwortet und die dazugehörigen Hypothesen getestet werden:

Forschungsfrage 1: In welchem Zusammenhang stehen die Einstellung, die subjektive Norm, die wahrgenommene Verhaltenskontrolle und die Bereitschaft von angehenden Biologielehrkräften sich nachhaltig zu ernähren?

Auf Basis vorheriger Studien wird vermutet, dass die Einstellung, die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle in einem signifikant positiven Zusammenhang mit der Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren stehen.

Forschungsfrage 2: Welchen Einfluss hat die Naturverbundenheit im Kontext einer nachhaltigen Ernährung?

Basierend auf vorherigen Studien wird vermutet, dass die Naturverbundenheit einen positiven Einfluss auf die Bereitschaft und die Einstellung im Kontext einer nachhaltigen Ernährung hat. Zudem wird vermutet, dass sie die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle im Kontext einer nachhaltigen Ernährung beeinflusst.

Methode

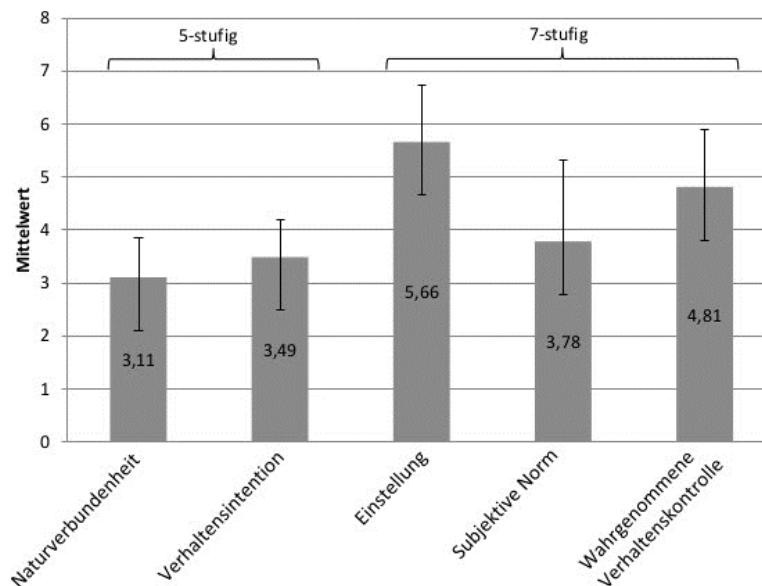
Die Daten der vorliegenden Studie wurden durch eine quantitative Fragebogenerhebung gewonnen, die von Juni bis August 2018 an insgesamt vier deutschen Universitäten durchgeführt wurde. Insgesamt wurden 279 Biologielehramtsstudierende ($N = 279$; 32% männlich; 68% weiblich) befragt. Das Alter der Befragten lag zwischen 18 und 33 Jahren ($M = 22.83$; $SD = 2.77$).

Ergebnisse

In Abbildung A2.3 sind die Mittelwerte der Skalen dargestellt, die zur Beantwortung der Forschungsfragen zentral sind. Die angehenden Biologielehrkräfte erwiesen sich als verhältnismäßig wenig naturverbunden. Jedoch zeigen die Mittelwerte, dass sie eine positive Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung haben.

Abbildung A2.3

Darstellung von den Mittelwerten und Standardabweichungen der verwendeten 5-stufigen und 7-stufigen Likert-Skalen



Forschungsfrage 1: Zusammenhang zwischen den Variablen der TPB im Kontext einer nachhaltigen Ernährung

Die Ergebnisse der Korrelations- und Regressionsanalyse sind in Tabelle A2.1 und A2.2 dargestellt. Die Einstellung, die subjektive Norm sowie die wahrgenommene Verhaltenskontrolle hingen signifikant positiv mit der Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren zusammen. Am stärksten korrelierten die Einstellung und die Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren ($r = .53$; $p < .001$). Die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle korrelierten beide mit einer mittleren Stärke mit der Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren ($r = .47$; $p < .001$; $r = .44$; $p < .001$).

Tabelle A2.1*Ergebnisse der Korrelationsanalyse (N = 279)*

Variable	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Bereitschaft, sich nachhaltig zu ernähren	1				
(2) Einstellung	.53***	1			
(3) Subjektive Norm	.47***	.39***	1		
(4) Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	.44***	.34***	.33***	1	
(5) Naturverbundenheit	.37***	.31***	.24***	.24***	1

*Anmerkungen. (***) $p \leq .001$ (zweiseitig).*

Die Einstellung, die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle hatten einen signifikanten Vorhersagewert für die Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren. Durch sie konnten 41% der Varianz der Bereitschaft, sich nachhaltig zu ernähren geklärt werden (Tabelle A2.2).

Tabelle A2.2*Lineare Regressionsanalyse der Einstellung, der subjektiven Norm und der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle auf die Bereitschaft, sich nachhaltig zu ernähren (N = 278)*

	B	SE B	β	p-Wert des T-Tests	F	p-Wert des F-Tests	R ²
Konstante	.98	.20		***			
Einstellung	.23	.03	.34	***	64.02	***	.41
Subjektive Norm	.12	.02	.26	***			
Wahrg. Verhaltenskontrolle	.16	.03	.24	***			

*Anmerkungen. (***) $p \leq .001$ (zweiseitig)*

Forschungsfrage 2: Bedeutung von Naturverbundenheit im Kontext einer nachhaltigen Ernährung

Naturverbundenheit korrelierte mit einer mittleren Effektstärke mit der Einstellung und der Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren sowie schwach mit der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle und der subjektiven Norm (Tab. A2.1). Auf Basis der theoretischen Annahmen gemäß Abbildung A2.2 wurden univariable lineare Regressionsanalysen durchgeführt. Hier wurde die Naturverbundenheit als unabhängige Variable und die Konstrukte der TPB jeweils als abhängige Variablen eingesetzt. Den stärksten Zusammenhang wies die Naturverbundenheit mit der Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren ($\beta = .37$; $p < .001$) und der Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung auf ($\beta = .31$; $p < .001$).

Die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle standen in einem schwächeren Zusammenhang mit der Naturverbundenheit ($\beta = .24$; $p < .001$). Jedoch zeigte die Naturverbundenheit für jedes der Konstrukte der TPB eine Vorhersagekraft (Tab. A2.3).

Tabelle A2.3

Lineare Regressionsanalyse der Naturverbundenheit auf die Einstellung, die subjektive Norm, die wahrgenommene Verhaltenskontrolle und die Bereitschaft, sich nachhaltig zu ernähren (N = 278)

	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β	<i>p</i> -Wert T-Test	<i>F</i>	<i>p</i> -Wert F-Test	<i>R</i> ²
Einstellung als abhängige Variable							
Konstante	4.27	.27		***	28.92	***	.10
Naturverbundenheit	.45	.08	.31	***			
Subjektive Norm als abhängige Variable							
Konstante	2.28	.39		***	16.18	***	.06
Naturverbundenheit	.48	.12	.24	***			
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle als abhängige Variable							
Konstante	3.74	.27		***	16.23	***	.06
Naturverbundenheit	.35	.09	.24	***			
Bereitschaft, sich nachhaltig zu ernähren als abhängige Variable							
Konstante	2.38	.17		***	43.56	***	.14
Naturverbundenheit	.36	.05	.37	***			

Anmerkungen. (***) $p \leq .001$ (zweiseitig). Diese Ergebnistabelle basiert auf drei unterschiedlichen Regressionsanalysen.

Diskussion und Bildungsimplicationen

Das übergeordnete Ziel der vorliegenden Studie bestand darin, den Einfluss von sozial- und umweltspsychologischen Faktoren auf die Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren bei angehenden Biologielehrkräften zu überprüfen. Als wichtigste Erkenntnis kann aus den Ergebnissen der Korrelations- und Regressionsanalysen (Tabelle A2.1-A2.3) geschlussfolgert werden, dass die Naturverbundenheit in einem direkten Zusammenhang mit der Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren steht. Zudem kann sie die Ausbildung einer positiven Einstellung gegenüber nachhaltiger Ernährung beeinflussen. Eine Steigerung der Naturverbundenheit kann dazu führen, mehr Verantwortung gegenüber der Umwelt zu übernehmen und sich so über die Konsequenzen der eigenen Ernährungsgewohnheiten bewusst zu werden (Nisbet et al., 2011). Daraus könnte resultieren, dass die Menschen sich eher nachhaltig ernähren. Der Naturverbundenheit sollte in der universitären Biologie-Lehramtsausbildung – besonders in Rahmen von BNE – mehr Bedeutung beigemessen werden. Das Biologielehramtsstudium bietet ein hohes Potential, um die Naturverbundenheit der Studierenden zu beeinflussen (Obery & Bangert, 2017). Um diese zu fördern, ist direkter Naturkontakt wichtig (Braun & Dierkes, 2017; Mayer & Frantz, 2004; Nisbet et al., 2009). Hier bieten sich vor allem

Exkursionen oder Schulgartenarbeiten mit einem Bezug zum Thema (nachhaltige) Ernährung an (Neiman & Ades, 2014). Eine deutschlandweite Studie (Fiebelkorn, 2013; $N = 463$) zeigte, dass jede fünfte angehende Biologielehrkraft kurz vor ihrem Masterabschluss noch nie an einer botanischen oder zoologischen Exkursion teilgenommen hat (Fiebelkorn, 2013). Die reine Anzahl an Exkursionen zu erhöhen, birgt personelle sowie organisatorische Schwierigkeiten. Jedoch könnten bestehende Exkursionen umweltpädagogisch aufgearbeitet werden (Frobell & Schlumprecht, 2016) und Bezug auf die Lebenswelt der Studierenden und ihrer zukünftigen Schüler*innen nehmen. Ein Fokus auf Nutzpflanzen und -tiere (z.B. durch Exkursionen zu landwirtschaftlichen Betrieben) wäre hier eine sinnvolle Alternative zu den Exkursionen, bei denen es ausschließlich um die Vermittlung von Artenkenntnissen geht. Die Arbeit mit Schulgärten im universitären Kontext könnte dazu führen, dass die Studierenden sich über ihre eigenen Fähigkeiten in Bezug auf eine nachhaltige Ernährung bewusstwerden. Durch eine solche Arbeit könnten vorausschauendes Denken und Handeln als zentrale Ziele einer BNE gefördert werden (Benkowitz et al., 2015). Darüber hinaus kann Schulgartenarbeit dazu anregen, über die biologische Vielfalt, die Produktion von Nahrungsmitteln und dessen Saisonalität nachzudenken (Benkowitz et al., 2015). In der vorliegenden Studie konnte zudem nachgewiesen werden, dass angehende Biologielehrkräfte eine (sehr) positive Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung haben (Weber, 2017). Im Vergleich zu den weiteren Variablen der TPB hat die Einstellung den stärksten Einfluss auf die Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren, was auch bereits in anderen Ernährungs- und Nachhaltigkeitskontexten bestätigt werden konnte (Ajzen, 1991; Menozzi et al., 2017; Vermeir & Verbeke, 2008). Es sollte aber sowohl bei angehenden Biologielehrkräften, als auch bei Schüler*innen nicht automatisch davon ausgegangen werden, dass eine positive Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung zwangsweise zu einem nachhaltigem Ernährungsverhalten führen muss. (Vermeir & Verbeke, 2006) weisen im Bereich nachhaltiger Milchprodukte auf einen so genannten *attitude-behavioral intention gap* hin. Dieser bedeutet, dass zwischen der Einstellung und der Bereitschaft nachhaltige (Milch-)Produkte zu kaufen eine Kluft auftritt. Inwieweit angehende Biologielehrkräfte in ihrem Alltag einer nachhaltigen Ernährungsweise folgen, sollte in Folgeuntersuchungen erfasst werden.

Dennoch könnte eine Förderung von einer positiven Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung einen guten Ansatzpunkt für Bildungsimplicationen in der universitären Biologie-Lehramtsausbildung bieten, da sie sich als stärkster Prädiktor für die Bereitschaft sich nachhaltig zu ernähren herausstellte. Eine positive Einstellung von angehenden Biologielehrkräften gegenüber einer nachhaltigen Ernährung ist wichtig, da die Lehrkräfte im schulischen Biologieunterricht damit auch Einfluss auf die Ausbildung einer positiven Einstellung gegenüber einer nachhaltigen Ernährung, seitens der Schüler*innen nehmen können (Hattie et al., 2013). Dadurch könnten die Schüler*innen möglicherweise ihre eigenen Konsumgewohnheiten verändern, wodurch ein gesellschaftlicher Wandel hin zu mehr Nachhaltigkeit angestrebt werden könnte.

Ob das Thema „Nachhaltige Ernährung“ bereits Eingang in universitäre Lehrveranstaltungen für Biologielehramtsstudierende gefunden hat, ist bisher nicht bekannt. Adäquate und effiziente Bildungsangebote an Schulen und Hochschulen zum Thema „Nachhaltige

Ernährung“ können jedoch ein hohes Potential für eine (B)NE bieten: Zum einen können sie Verhaltensänderungen bei Schüler*innen als auch bei Lehrer*innen anstoßen und deren Kompetenzen (Einstellungen, Wissen, Werte und Verhaltensweisen) für eine nachhaltige Entwicklung fördern (DUK, 2012; Rieckmann, 2018a; Rieckmann et al., 2014). Andererseits können durch das Thema „Nachhaltige Ernährung“ Bezüge zu anderen Nachhaltigkeitsthemen, wie zum Beispiel zur Biodiversität hergestellt werden. Möglichkeiten, um dieses Lernfeld par excellence für BNE (DUK, 2012) in Lehrveranstaltungen für angehende Biologielehrkräfte zu integrieren, gibt es in verschiedenen Kursformaten: Beispielsweise könnten in Lehrveranstaltungen der Ökologie im Themenbereich Ernährung und Nahrungsmittelproduktion Bezüge zu einer nachhaltigen Ernährung hergestellt werden oder in Taxonomie-Kursen der Nutzaspekt von ausgewählten Tier- und Pflanzenarten für die Ernährung thematisiert werden. Durch die Integration des Themas „Nachhaltige Ernährung“ in die Biologie-Lehramtsausbildung könnten die Einstellungen und die Handlungsbereitschaften von angehenden Biologielehrkräften im Kontext einer nachhaltigen Ernährung optimiert werden.

Appendix A3: Nachhaltige Ernährung bei Schüler:innen und angehenden Biologielehrer:innen – Welche Faktoren beeinflussen die Intention, sich nachhaltig zu ernähren?⁷

Einleitung

Viele der globalen Umweltprobleme werden durch nicht-nachhaltiges Ernährungsverhalten der Menschen sowie durch eine nicht-nachhaltige Produktion von Nahrungsmitteln verursacht. Daher ist neben technischen Innovationen und politischen Maßnahmen zur Transformation unseres Ernährungssystems eine konsequente Veränderung individueller Ernährungsgewohnheiten in Richtung Nachhaltigkeit unerlässlich. Von Koerber et al. (2017) haben eine umfassende Definition von nachhaltiger Ernährung entwickelt. Sie empfehlen den bevorzugten Konsum von (1) pflanzlichen Lebensmitteln, (2) Bio-Lebensmitteln, (3) minimal verarbeiteten Lebensmitteln, (4) regionalen und saisonalen Produkten, (5) fair gehandelten Lebensmitteln und (6) eine ressourcenschonende Haushaltsführung.

Die Umsetzung einer nachhaltigen Ernährung ist zudem essenziell zum Erreichen mehrerer Sustainable Development Goals (SDGs; FAO, 2017). Daher ist es notwendig, Faktoren zu identifizieren, die der individuellen Bereitschaft, sich nachhaltig zu ernähren zugrunde liegen, um einen transformativen Ernährungswandel herbeizuführen (Abson et al., 2017). Junge Menschen gelten hierbei als wichtige Verbrauchergruppe, da ihre Konsummuster eine nachhaltige Entwicklung stark beeinflussen werden (UNESCO, 2020). Zudem spielen sie eine wichtige Rolle, da sie ihre Altersgenossen, Familien und ihr soziales Umfeld beeinflussen können (von Braun, 2017).

Um junge Menschen zu befähigen, "informierte Entscheidungen, verantwortungsbewusstes Handeln, wirtschaftliche Tragfähigkeit und eine gerechte Gesellschaft für heutige und künftige Generationen" zu übernehmen, ist eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) wichtig (Rieckmann et al., 2017, S. 7). BNE ist somit ein zentrales Instrument, das direkt zur Nachhaltigkeit und zur Lösung globaler Umweltprobleme beitragen kann, wie z.B. zur Transformation zu einer nachhaltigen Ernährung (Anastacio, 2020). Daher gilt BNE als Schlüssel zum Erreichen aller SDGs (UNESCO, 2020).

In formalen Bildungssettings gelten Lehrer:innen als BNE-Hauptakteure, um Schüler:innen den Übergang zu nachhaltigeren Lebens- und Ernährungsweisen zu erleichtern. Sie können die Schüler:innen dabei unterstützen, komplexe Entscheidungen zu verstehen und sie motivieren, sich selbst und die Gesellschaft zu verändern. Folglich spielen sowohl das schulische Umfeld, als auch die Lehrkräfteausbildung eine wichtige Rolle bei der Erreichung der SDGs im formalen Bildungsbereich.

⁷ Weber, A., Dornhoff-Grewe, M., Bischof, J., Jarzyna, R., Weldert, R., & Fiebelkorn, F. (in press). Nachhaltige Ernährung bei Schüler:innen und angehenden Biologielehrer:innen – Welche Faktoren beeinflussen die Intention, sich nachhaltig zu ernähren? In A. Eberth, Goller, A., Günther, J., Hanke, M., Holz, V., Krug, A., Roncovic, K., & Singer-Brodowski, M. (Eds.), Schriftenreihe „Ökologie und Erziehungswissenschaft“ der Kommission Bildung für nachhaltige Entwicklung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE). Leverkusen: Barbara Budrich Verlag.

Die curricularen Vorgaben sehen die Verankerung von BNE und Themen einer nachhaltigen Entwicklung in vielen Unterrichtsfächern vor, neben dem Geographieunterricht (u.a. Nds. Kultusministerium, 2015a) vor allem auch im Biologieunterricht (u.a. Nds. Kultusministerium, 2015b).

Somit sollten Biologielehrer:innen bereits im Rahmen ihrer Lehramtsausbildung dazu befähigt werden, sich mit den Herausforderungen einer nachhaltigen Ernährung und ihrer eigenen Rolle in diesem Transformationsprozess auseinanderzusetzen (Rieckmann, 2018; UNESCO, 2020). Sie können als Vorbilder für Schüler:innen – insbesondere für nachhaltige Verhaltensweisen – fungieren und damit jungen Menschen eine Orientierung für ihre eigenen Einstellungen und Handlungen geben (Kennedy, 2016). So haben Bildungsprogramme an Schulen und Universitäten zum BNE-Thema „Nachhaltige Ernährung“ großes Potenzial, um Verhaltensänderungen sowohl bei Schüler:innen als auch bei angehenden Biologielehrer:innen anzustoßen (Rieckmann et al., 2017).

Im Rahmen des vorliegenden Beitrags wurden in zwei unterschiedlichen Studien Schüler:innen sowie angehende Biologielehrer:innen hinsichtlich der Einflussfaktoren ihrer Intention, sich nachhaltig zu ernähren untersucht. Der Vergleich beider Gruppen ist wichtig, um eine „Brücke des gegenseitigen Verstehens“ (S. 8) zwischen der Lebenswelt und dem Fachwissen der Schüler:innen und Biologielehrer:innen aufbauen zu können (Gropengießer et al., 2010). Auch im Sinne des Modells der didaktischen Rekonstruktion, das als Forschungs- und Planungsrahmen für Unterricht verwendet werden kann (Gropengießer et al., 2010), spielt die Lehrer:innenperspektive neben der Klärung der Schüler:innenperspektive und fachlichen Perspektive eine zentrale Rolle zur didaktischen Strukturierung und Gestaltung von Biologieunterricht sowie zur fachdidaktischen Strukturierung und Verbesserung der Biologielehrer:innen-Ausbildung an Hochschulen (Grospietsch & Mayer, 2021; Lohmann, 2006).

In beide Studien wurden (umwelt-)psychologische Variablen einbezogen, die sich bereits als prädiktiv für umweltfreundliches Verhalten (u.a. Coelho et al., 2017; Rosa et al., 2018) oder nachhaltiges Ernährungsverhalten (Weber et al., 2020; Weber & Fiebelkorn, 2019) erwiesen. Das Ziel des vorliegenden Beitrags besteht somit zum einen darin, Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Ausprägung der soziodemographischen Daten, der wahrgenommenen Verbraucherwirksamkeit, der subjektiven Norm, der Naturverbundenheit, der Umweltbetroffenheit sowie der Intention, sich nachhaltig zu ernähren zu untersuchen. Zum anderen soll untersucht werden, welche Unterschiede und Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Einflüsse der genannten Faktoren auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren bei angehenden Biologielehrer:innen und Schüler:innen bestehen.

Theoretischer Hintergrund

Laut von Koerber et al. (2017) hat eine nachhaltige Ernährung positive Auswirkungen für die Umwelt, die Wirtschaft, die Gesellschaft, die Kultur, wie auch die Gesundheit. Die *Intention, sich nachhaltig zu ernähren* ist dabei ein Maß für die Bereitschaft, dieses nachhaltige Ernährungsverhalten zu zeigen. Die *wahrgenommene Verbraucherwirksamkeit* (PCE; engl. *perceived consumer effectiveness*) beschreibt das Ausmaß, mit dem Verbraucher:innen

glauben, dass sie gewünschte Verhaltensweisen ausführen können (Hanss/Doran 2019). Zahlreiche Studien haben sie als direkten (u.a. Coelho et al., 2017; Lee et al., 2014) oder indirekten (u.a. Vermeir & Verbeke, 2006) Prädiktor für umweltfreundliches oder nachhaltiges Konsumverhalten identifiziert. Bestehende Forschungsergebnisse zeigen, dass die PCE mit der Intention, weniger Fleisch zu konsumieren zusammenhängt (de Boer et al., 2016). Die *subjektive Norm* bezeichnet den individuell wahrgenommenen sozialen Druck ein bestimmtes Verhalten auszuführen (Graf, 2007). Dabei beeinflussen die Meinungen und Erwartungen des sozialen Umfeldes die Entwicklung der Verhaltensabsicht einer Person und tragen dazu bei, ob das Individuum das Verhalten tatsächlich ausführen wird (Ajzen, 1991). Für angehende Biologielehrer:innen konnte bereits gezeigt werden, dass die subjektive Norm im Kontext einer nachhaltigen Ernährung eine eher untergeordnete Rolle zu spielen scheint (Weber & Fiebelkorn, 2019).

Die Mensch-Natur-Beziehung wurde in beiden Studien als Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit konzeptualisiert. Die beiden Variablen wurden ausgewählt, da davon auszugehen ist, dass sie umweltfreundliches Verhalten (u.a. Rosa et al. 2018; Whitburn et al. 2020) und nachhaltiges Ernährungsverhalten (Çabuk et al., 2014; Weber et al., 2020; Weber & Fiebelkorn, 2019) erklären. *Naturverbundenheit* erfasst, inwieweit sich Menschen mit Natur identifizieren (Nisbet et al., 2009). Je verbundener sich die Menschen mit der Natur fühlen, desto mehr sind sie sich über die Konsequenzen der eigenen Aktivitäten für die Umwelt bewusst. Daher geht eine hohe Naturverbundenheit mit einer höheren Verantwortungsübernahme gegenüber der Natur und einem ökologisch nachhaltigeren Verhalten einher (Nisbet & Zelenski, 2013). *Umweltbetroffenheit* wird definiert als das Bewusstsein über die Bedrohung des Zustandes der Umwelt durch menschliches Verhalten, wie Umweltverschmutzung und übermäßige Ressourcennutzung (Brieger, 2018; Franzen & Meyer, 2010). Schultz (2001) wies eine Drei-Faktoren-Struktur der Umweltbetroffenheit nach, die die Besorgnis des Einzelnen über die Auswirkungen der Umweltzerstörung auf ihn selbst (egoistische Dimension), auf andere Menschen (altruistische Dimension) und auf alle Lebewesen (biosphärische Dimension) umfasst. Mehrere Studien haben bereits einen positiven Einfluss der Umweltbetroffenheit auf "grünes" Kaufverhalten (Kim & Choi, 2005) und die Intention, ökologische Lebensmittel zu konsumieren (Çabuk et al., 2014) nachgewiesen.

Materialien und Methode

Datenerhebung und Stichprobenbeschreibung

Die Grundlage des Vergleichs von Schüler:innen und angehenden Biologielehrer:innen hinsichtlich ihrer Intention, sich nachhaltig zu ernähren bilden zwei quantitative Paper-Pencil-Fragebogenstudien. Insgesamt wurden 624 Schüler:innen der gymnasialen Oberstufe ($M_{\text{Alter}} = 16.63$; $SD = 1.15$; 49% weiblich; 14% vegetarisch/vegan; Bischof, 2020) und 264 angehende Biologielehrer:innen ($M_{\text{Alter}} = 22.86$; $SD = 2.77$; 69% weiblich; 10% vegetarisch/vegan; Jarzyna, 2018; Weber et al., 2020) befragt.

Fragebogen und Variablen

Im Folgenden werden die Variablen und Items beschrieben, die für den Vergleich der Intention, sich nachhaltig zu ernähren sowie der Einflussfaktoren bei Schüler:innen und angehenden Biologielehrer:innen genutzt wurden. Tab. 3.1 zeigt eine Übersicht der für den Vergleich verwendeten Skalen unter Angabe der Item-Anzahl der Originalskalen der beiden Fragebögen sowie der modifizierten Item-Anzahl.

Tab. A3.1

Übersicht der sozial- und umweltspsychologischen Variablen sowie deren originale (links) und für die vorliegende Studie modifizierte (rechts) Item-Anzahl

Variable	Item-Anzahl		
	Fragebogen Schüler:innen ¹	Fragebogen ang. Biologielehrer:innen ²	Modifizierte Item-Anzahl
Intention, sich nachhaltig zu ernähren	14	7	6
Wahrgenommene Verbraucherwirksamkeit	4	4	-
Subjektive Norm	4	4	3
Naturverbundenheit	6	6	5
Umweltbetroffenheit (gesamt)	12	12	-
Egoistische Umweltbetroffenheit	4	4	-
Altruistische Umweltbetroffenheit	4	4	-
Biosphärische Umweltbetroffenheit	4	4	-

Anmerkung. Erklärungen zu den Gründen der Modifizierungen der Item-Anzahl ist in Kapitel 3.2 dargelegt. ¹ Der originale Fragebogen kann in der Masterarbeit von Bischof (2020) eingesehen werden; ang. = angehende; ² Der originale Fragebogen kann in der Bachelorarbeit von Jarzyna (2018) eingesehen werden

Zur Erfassung der *Intention, sich nachhaltig zu ernähren* wurde eine Skala basierend auf den sieben Handlungsempfehlungen einer nachhaltigen Ernährung nach von Koerber (2014) verwendet. Zusätzlich zu den sieben 5-stufigen Likert-Items der Originalskala (Jarzyna 2018; Weber et al., 2020) wurde jedes Item in der Studie von Bischof (2020) zusätzlich invers formuliert. Um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurden die invers formulierten Items nicht berücksichtigt. Das Item „*Im nächsten Monat beabsichtige ich, bevorzugt gering verarbeitete Nahrungsmittel zu konsumieren*“ wurde aufgrund einer Komponentenladung unter 0.4 aus beiden Datensätzen eliminiert.

Die Skala zur Erfassung der *PCE* basiert auf Roberts (1996). Sie wurde für die zugrundeliegenden Studien modifiziert, um anhand von vier Items spezifisches Ernährungsverhalten zu kontextualisieren.

Die *subjektive Norm* wurde anhand einer Skala nach Graf (2007) erfasst. Aus beiden Fragebögen wurden die drei identischen Items für den Vergleich herangezogen. Das jeweils vierte Item fokussierte aufgrund der unterschiedlichen Stichproben auf andere Bezugspersonen und wurde nicht für den Vergleich genutzt. Das Item „*Den meisten Personen, die mir wichtig sind, ist meine Ernährung egal.*“ wurde bei Bischof (2020) invers formuliert und entsprechend umcodiert.

Naturverbundenheit wurde mit der deutschen Kurzversion der 5-stufigen Originalskala nach Dornhoff et al. (2019) und Nisbet und Zelenski (2013) erfasst (NR-6; engl. *nature relatedness*;

"1 = *stimme überhaupt nicht zu*", "5 = *stimme voll zu*"). Eines der ursprünglich sechs Items ("*Meine Verbundenheit mit der Natur und der Umwelt ist ein Teil meiner Spiritualität*") wurde in der Studie von Bischof (2020) ausgeschlossen, da bei Pilotversuchen mit einem Schüler:innensample Verständnisschwierigkeiten auftraten. Somit wurde dieses Item für beide Stichproben eliminiert, um die Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten. *Umweltbetroffenheit* wurde mit der von Schultz (2001) entwickelten dreidimensionalen Skala gemessen. Alle 12 Items der 5-stufigen Likert-Skala ("1 = *nicht wichtig*" bis "5 = *wichtig*") wurden verwendet, um zu beurteilen, ob die Umweltbetroffenheit der Befragten durch egoistische (4 Items), altruistische (4 Items) oder biosphärische (4 Items) Motive bedingt ist. Die Teilnehmenden gaben zudem ihr Alter, ihr Geschlecht sowie ihren Ernährungsstil an. Zum Zwecke der Vergleichbarkeit wurde das Geschlecht in beiden Studien mit „0 = *männlich*“ und „1 = *weiblich*“ kodiert. Zur Beurteilung der Ernährungsgewohnheiten der Teilnehmer:innen wurde die Variable für die Auswertung in ein einfaches Antwortformat mit "0 = *omnivor*" und "1 = *vegetarisch/vegan*" umkodiert.

Statistische Analyse

Die beiden Studien wurden unabhängig voneinander im Rahmen von Abschlussarbeiten durchgeführt. Alle identischen Items aus den Studien wurden in den Vergleich der beiden Gruppen miteinbezogen. Die 7-stufigen Skalen zur Erfassung der PCE und der subjektiven Norm bei Jarzyna (2018) wurden zu 5-stufigen Skalen (1 = „*stimme überhaupt nicht zu*“; 5 = „*stimme völlig zu*“) abstandsgetreu umcodiert, um die Vergleichbarkeit zu den Daten von Bischof (2020) zu gewährleisten.

Neben der deskriptiven Statistik und Hauptkomponentenanalysen, wurden zur Überprüfung, ob sich die zentralen Tendenzen der beiden unabhängigen Stichproben voneinander unterscheiden, Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt (Tab. A3.2; Field 2018). Zusätzlich wurden Korrelations- (Tab. A3.3) und Regressionsanalysen (Tab. A3.4) durchgeführt, um zu testen, inwiefern die unabhängigen Variablen mit der Intention, sich nachhaltig zu ernähren zusammenhängen beziehungsweise diese beeinflussen. Für die statistische Auswertung wurde die IBM Software SPSS (Version 26; IBM Corp., 2019) genutzt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests (Tab. A3.2) zeigen, dass die Schüler:innen eine signifikant geringere Intention, sich nachhaltig zu ernähren ($U = 71282.00$; $Z = -3.667$; $p < .001$; $r = 0.12$), eine signifikant geringere subjektive Norm ($U = 73133.50$; $Z = -2.970$; $p < .01$; $r = 0.10$) sowie eine signifikant geringere Naturverbundenheit ($U = 57137.500$; $Z = -7.637$; $p < .001$; $r = 0.26$), altruistische ($U = 71633.500$; $Z = -3.535$; $p < .001$; $r = 0.12$) und biosphärische Umweltbetroffenheit ($U = 67010.50$; $Z = -4.917$; $p < .001$; $r = 0.17$) aufwiesen als angehende Biologielehrer:innen. Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen hinsichtlich der PCE ($p = .949$) und der egoistischen Umweltbetroffenheit ($p = .069$) nachgewiesen werden.

Tabelle A3.2

Mittelwert (*M*), Standardabweichung (*SD*) und Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests für Schüler:innen und angehende Biologielehrer:innen

Variable	Schüler:innen	Biologie- lehrer:innen	Mann-Whitney-U-Test			
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>U</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
1. Intention NE	3.33 (0.69)	3.48 (0.72)	71282.00	-3.667	***	0.12
2. Alter	16.63 (1.15)	22.86 (2.77)	-	-	-	-
3. Geschlecht	0.49 (0.50)	0.69 (0.46)	-	-	-	-
4. Fleischlose Ernährung	0.14 (0.35)	0.09 (0.30)	-	-	-	-
5. PCE	3.96 (0.74)	4.03 (0.65)			n.s.	
6. Subjektive Norm	2.60 (0.93)	2.85 (1.04)	73133.50	-2.970	**	0.10
7. Naturverbundenheit	2.77 (0.81)	3.21 (0.75)	57137.50	-7.637	***	0.12
8. Egoistische UB	4.11 (0.84)	4.41 (0.56)			n.s.	
9. Altruistische UB	4.18 (0.80)	4.45 (0.69)	71633.50	-3.535	***	0.12
10. Biosphärische UB	4.18 (0.82)	4.10 (0.64)	67010.50	-4.917	***	0.17

Anmerkung. *n.s.* = $p > .05$; ** = $p \leq .01$; *** = $p \leq .001$; *n.s.* = nicht signifikant. Intention NE = Intention, sich nachhaltig zu ernähren; PCE = Wahrgenommene Verbraucherwirksamkeit; UB = Umweltbetroffenheit

Tabelle A3.3 zeigt, dass nahezu alle Variablen in einem korrelativen Zusammenhang mit der Intention, sich nachhaltig zu ernähren – sowohl bei den Schüler:innen als auch bei den angehenden Biologielehrer:innen stehen. Ausnahmen bildeten lediglich das Alter bei Schüler:innen und angehenden Biologielehrer:innen sowie das Geschlecht bei den Schüler:innen, für die keine Korrelationen mit der Intention, sich nachhaltig zu ernähren nachgewiesen werden konnten. Die höchste Effektstärke konnte in beiden Stichproben zwischen der Intention und der PCE nachgewiesen werden ($r_s = .56^{***}$ bei Schüler:innen; $r_s = .57^{***}$ bei angehenden Biologielehrer:innen).

Tabelle A3.3Ergebnisse der Spearman Korrelationsanalyse für Schüler:innen ($N = 624$) und angehende Biologielehrer:innen ($N = 264$)

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Intention NE	1	-.01	.02	.32***	.56***	.36***	.46***	.22***	.33***	.41***
2. Alter	.06	1	-.05	-.03	.07	.02	.01	.17*	.09	.10*
3. Geschlecht	.20***	-.09	1	.03	.05	-.03	.01	-.02	-.01	-.07
4. Fleischlose Ernährung	.26***	.06	.03	1	.33***	.13**	.24***	.04	.12**	.26***
5. Wahrg. Verbraucherwirksamkeit	.57***	.06	.10	.31***	1	.34***	.44***	.26***	.48***	.48***
6. Subjektive Norm	.48***	-.00	.08	.12*	.48***	1	.23***	.16***	.22***	.14***
7. Naturverbundenheit	.34***	.20***	-.16**	.26***	.41***	.20***	1	.11**	.22***	.37***
8. Egoistische UB	.29***	.14*	.05	.08	.32***	.17**	.24***	1	.56***	.36***
9. Altruistische UB	.37***	.01	.11	.13*	.38***	.27***	.21***	.44***	1	.59***
10. Biosphärische UB	.34***	.09	.03	.15*	.36***	.19**	.42***	.34***	.54***	1

Anmerkung. Im rechten oberen Drittel befinden sich die Ergebnisse der Korrelationsanalyse für Schüler:innen, im linken unteren Drittel die Ergebnisse der Korrelationsanalyse für angehende Biologielehrer:innen. * = $p \leq .05$, ** = $p \leq .01$, *** = $p \leq .001$. Intention NE = Intention, sich nachhaltig zu ernähren; UB = Umweltbetroffenheit.

Tabelle A3.4

Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren für die Schüler:innen ($N = 624$) und die angehenden Biologielehrer:innen ($N = 264$)

Variable	Schüler:innen			Angehende Biologielehrer:innen		
	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β	<i>B</i>	<i>SE B</i>	β
Konstante	1.44	.34		-.36	.41	
Geschlecht	.05	.04	.04	-.26	.07	.17***
Alter	-.03	.02	-.05	.01	.01	.04
Fleischlose Ernährung	.26	.07	.13***	.30	.18	.07
Wahrg. Verbraucherwirksamkeit	.29	.04	.31***	.25	.05	.34***
Subjektive Norm	.14	.03	.19***	.10	.02	.21***
Naturverbundenheit	.18	.03	.21***	.13	.05	.14*
Egoistische Umweltbetroffenheit	.03	.03	.04	.07	.06	.07
Altruistische Umweltbetroffenheit	-.00	.04	-.00	.17	.08	.12*
Biosphärische Umweltbetroffenheit	.06	.04	.07	-.02	.06	-.01
R^2		.416***			.485***	
Korr. R^2		.407***			.467***	

Anmerkung. * = $p \leq .05$, ** = $p \leq .01$, *** = $p \leq .001$. Wahrg. = wahrgenommene Verhaltenskontrolle.

Durch das Regressionsmodell konnte bei den Schüler:innen 41% und bei den angehenden Biologielehrer:innen 47% der Varianz der Intention, sich nachhaltig zu ernähren erklärt werden. Bei den Schüler:innen hatte die PCE den größten Effekt auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren ($\beta = .31^{***}$), gefolgt von der Naturverbundenheit ($\beta = .21^{***}$), der subjektiven Norm ($\beta = .19^{***}$) und einem fleischlosen Ernährungsstil ($\beta = .13^{***}$).

Bei den angehenden Biologielehrer:innen hatte die PCE ebenfalls den größten Effekt auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren ($\beta = .34^{***}$), gefolgt von der subjektiven Norm ($\beta = .21^{***}$), dem Geschlecht ($\beta = .17^{***}$), der Naturverbundenheit ($\beta = .14^*$) sowie der altruistischen Umweltbetroffenheit ($\beta = .12^*$).

Diskussion

Intention, sich nachhaltig zu ernähren

Generell hatten die Schüler:innen und die angehenden Biologielehrer:innen eine moderate Intention, sich nachhaltig zu ernähren. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass der Anteil von vegetarischen und veganen Befragten (Schüler:innen 14%; angehende Biologielehrer:innen 10%) in beiden Gruppen höher war als in der deutschen Gesamtbevölkerung im Jahr 2020 (ca. 6%; BMEL, 2020). Dabei wiesen die angehenden Biologielehrer:innen eine signifikant höhere Intention auf, sich nachhaltig zu ernähren als die Schüler:innen. Da junge Erwachsene in Deutschland erst mit knapp 23 Jahren ihr Elternhaus verlassen, ist davon auszugehen, dass die Mehrheit der befragten Schüler:innen zum Zeitpunkt der Befragung noch in ihrem Elternhaus gewohnt hat (Eurostat, 2021) und ihr Essverhalten damit potentiell fremdbestimmter war. Zudem könnte es sein, dass angehende Biologielehrer:innen aufgrund ihrer Studienfachwahl ein ausgeprägteres Interesse an Naturschutz- und Nachhaltigkeitsthemen als Schüler:innen haben und eher dazu bereit sind, sich auch dementsprechend zu verhalten.

Wahrgenommene Verbraucherwirksamkeit (PCE)

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich Schüler:innen und angehende Biologielehrer:innen ihrer eigenen Wirksamkeit bei der Lösung von Umweltproblemen bewusst sind. Dies kann als positive Basis für einen Unterricht zum Thema nachhaltige Ernährung und die Empfänglichkeit von Informationen diesbezüglich angesehen werden. Es gab zwischen beiden Gruppen keinen signifikanten Unterschied in ihrer PCE. Jedoch konnte die PCE für beide Stichproben als wichtigster Prädiktor für die Intention, sich nachhaltig zu ernähren identifiziert werden. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit Studien, die einen Einfluss der PCE auf umweltfreundliche Verhaltensabsichten (u.a. Coelho et al., 2017; Joshi & Rahman, 2019) und die Intention, weniger Fleisch zu konsumieren (de Boer et al., 2016) belegen. Um die PCE zu fördern, sollten Schüler:innen und angehende Biologielehrer:innen im Rahmen ihrer schulischen bzw. universitären Ausbildung die Möglichkeit erhalten, die vielfältigen Auswirkungen ihres täglichen Ernährungsverhaltens zu erfahren. Sie sollten verstehen, wie ihre eigenen Ernährungsentscheidungen zur Lösung und Vorbeugung von Umwelt- und Gesundheitsproblemen beitragen können (Kim & Choi, 2005). Im Kontext von BNE eignen sich bestehende Lernansätze und Methoden bereits zur Förderung der PCE (UNESCO, 2017). Die Bereitstellung von geeigneten Informationen und alltagsrelevanten Beispielen, die die direkten Auswirkungen von Nahrungsmittelentscheidungen auf die Umwelt und/oder Gesundheit veranschaulichen (Coelho et al., 2017), können das Verständnis unterstützen. So könnten Rollenspiele oder Diskussionen durchgeführt werden, die verschiedene Positionen beleuchten und den Lernenden die Auswirkungen von Produktions- und speziellen Konsummustern näherbringen (UNESCO, 2017). Derartige Unterrichtsbeispiele können ebenso gewinnbringend in der Biologielehramtsausbildung eingesetzt werden. Die Methoden erscheinen sinnvoll, da sich sowohl Erwachsene (Macdiarmid et al., 2016) als auch Schüler:innen (Dornhoff et al., 2020) der konkreten Auswirkungen ihres Ernährungsverhaltens möglicherweise nicht ausreichend bewusst sind.

Subjektive Norm

Übereinstimmend mit anderen Studien aus dem Ernährungsbereich (McDermott et al., 2015; Menozzi et al., 2017; Vermeir & Verbeke, 2008) konnte nachgewiesen werden, dass die subjektive Norm bei Schüler:innen und angehenden Biologielehrer:innen eine signifikante Vorhersagekraft für die Intention, sich nachhaltig zu ernähren hat. Das Ergebnis zeigt, dass die Meinung und Erwartungen nahestehender Bezugspersonen wichtig für die Entscheidung der Befragten sind, sich nachhaltig zu ernähren. Entgegen der Erwartungen war die subjektive Norm bei den Schüler:innen weniger stark ausgeprägt als bei den angehenden Biologielehrer:innen. Möglicherweise empfanden die Schüler:innen einen geringeren sozialen Druck in Bezug auf die Entscheidung, sich nachhaltig zu ernähren (oder nicht), da sie in Bezug auf ihr eigenes Ernährungsverhalten eher fremdbestimmt handeln. Dem hingegen empfinden angehende Biologielehrer:innen möglicherweise einen höheren sozialen Druck, weil sie sich gegenüber der Gesellschaft verpflichtet fühlen, ihrem Bildungsauftrag gerecht zu werden und damit Schüler:innen zu nachhaltigem Verhalten anzuregen und dies auch in ihrem privaten Umfeld in Form einer nachhaltigen Ernährungsweise umzusetzen.

Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit

Eine mögliche Erklärung dafür, dass Schüler:innen eine signifikant geringere Naturverbundenheit, wie auch altruistische und biosphärische Umweltbetroffenheit als angehende Biologielehrer:innen haben, könnte zum einen das Biologiestudium sein, welches eine Auseinandersetzung mit biologischen Themen wie bspw. Naturschutz bietet.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Gruppen in ihrer biosphärischen und altruistischen, nicht aber in der egoistischen Umweltbetroffenheit unterscheiden. Nach Stern und Dietz (1994) hängt die Umweltbetroffenheit von den Einstellungen und der grundlegenden Werteorientierung eines Individuums ab. Das potentiell höhere Interesse von angehenden Biologielehrer:innen an der Umwelt sowie an Themen des Natur- und Umweltschutzes bietet eine mögliche Erklärung für die signifikanten Unterschiede in der der altruistischen und biosphärischen Umweltbetroffenheit. Es ist davon auszugehen, dass die angehenden Biologielehrer:innen sich relativ selbstbestimmt für ihr Studienfach entschieden, was nahelegt, dass die genannten Themen in ihrem Interessengebiet liegen.

Wie auch in vorherigen Studien (Weber et al., 2020) konnte ein positiver Einfluss von Naturverbundenheit auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren gefunden werden, der bei den Schüler:innen stärker ausgeprägt war, als bei den angehenden Biologielehrer:innen. Eine direkte Konsequenz aus diesem Ergebnis wäre, die Naturverbundenheit in Schulen und in der Biologielehramtsausbildung zu fördern, zum Beispiel durch Exkursionen zum Thema „Essbare Wildpflanzen“, da primäre Naturerfahrungen Naturverbundenheit, Umweltbetroffenheit, wie auch die Motivation für umweltfreundliches Verhalten stimulieren können (Braun & Dierkes, 2017). Aus diesen Bildungsangeboten können somit nicht nur indirekt nachhaltige Ernährungsverhalten, sondern auch andere nachhaltige Verhaltensweisen gefördert werden. Die Ergebnisse zur Umweltbetroffenheit zeigen zudem, dass sowohl die Schüler:innen als auch die angehenden Biologielehrer:innen besorgt über Umweltprobleme sind, sei es wegen der Folgen für die Biosphäre, anderer Menschen oder sich selbst. Eine Studie, die die Umweltbetroffenheit von ecuadorianischen und deutschen Gymnasiasten verglich, kam zu ähnlichen Ergebnissen für Schüler:innen (Dornhoff et al., 2019). Jedoch hatte keine der drei Dimensionen einen Effekt auf die Intention von Schüler:innen, sich nachhaltig zu ernähren. Bei den angehenden Biologielehrer:innen hatte die altruistische Dimension einen positiven Effekt auf die Intention, was im Gegensatz zu anderen Studien steht, die herausstellten, dass biosphärische Umweltbetroffenheit umweltfreundliches Verhalten vorhersagt (Schultz, 2001). Das Ergebnis zeigt, dass sich die befragten angehenden Biologielehrer:innen, die sich zugunsten anderer Menschen und somit uneigennützig um die Umwelt sorgen eher bereit sind, sich nachhaltig zu ernähren. Die konkreten Motive zur Umsetzung einer nachhaltigen Ernährungsweise könnten somit primär in den positiven Auswirkungen eines nachhaltigen Ernährungsverhaltens für andere Menschen bzw. für die Gesellschaft bestehen. So könnten die angehenden Biologielehrer:innen beabsichtigen, sich nachhaltig zu ernähren, um einen Beitrag zur Verringerung der sozialen Ungerechtigkeiten im Nahrungsmittelsystem zu leisten, die mitverantwortlich für den Hunger und die Mangelernährung von mehr als 820 Millionen Menschen auf der Welt sind. Zusammenfassend kann vermutet werden, dass angehende

Biologielehrer:innen den Zusammenhang zwischen sozialen Auswirkungen und einer nachhaltigen Ernährung stärker wahrnehmen als Schüler:innen.

Soziodemographische Variablen

Bei den Schüler:innen konnte kein Einfluss des Geschlechts auf die Intention nachgewiesen werden, bei angehenden Biologielehrer:innen hingegen schon. So waren weibliche angehende Biologielehrer:innen eher dazu bereit, sich nachhaltig zu ernähren, als männliche. Das Ergebnis stimmt mit dem anderer Studien überein, wonach Frauen eine positivere Einstellung gegenüber Biolebensmitteln haben, eine stärkere Kaufabsicht hegen und mit größerer Wahrscheinlichkeit tatsächlich Biolebensmittel kaufen als Männer (Irianto, 2015). Zudem konnte bei nahezu gleichem Anteil an Vegetarier:innen und Veganer:innen in beiden Stichproben gezeigt werden, dass ein fleischloser Ernährungsstil nur bei Schüler:innen einen Einfluss auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren hat. Es könnte sein, dass sie eine nachhaltige Ernährung weniger ganzheitlich sehen und primär mit pflanzlicher Ernährung verknüpfen, beziehungsweise dass Schüler:innen, die sich fleischlos ernähren ohnehin der Meinung sind, sich bereits nachhaltig zu ernähren und damit einhergehend eine hohe Intention haben dies auch im Alltag umzusetzen.

Limitationen der Studie

Generell konnten für den Vergleich nur Variablen herangezogen werden, die in beiden Studien identisch waren. Der Vergleich wurde speziell für den vorliegenden Beitrag erstellt. Somit wäre es für zukünftige Forschungen sinnvoll, dieselben sowie weitere Einflussfaktoren wie beispielsweise Einstellungen und Emotionen mit exakt identischen Skalen zu erheben. Bezüglich der Interpretation der Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass die Studien auf Selbstberichten der Probanden basieren. Die soziale Erwünschtheit könnte das Antwortverhalten der Probanden demnach beeinflusst haben (Bortz & Döring, 2006). Zudem kann die Transformation der Skalenstufen von 7-stufige auf 5-stufige Skalen die Ergebnisse – auch wenn solch eine Transformation zulässig ist (Field, 2018) – verzerrt haben, da es sein könnte, dass die Proband:innen dieselben Items auf einer andersstufigen Skala im Fragebogen anders eingeschätzt und beantwortet hätten. In zukünftigen Studien sollte erfasst werden, inwiefern das selbst- oder fremdbestimmte Einkaufs- und Ernährungsverhalten einen Einfluss auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren hat. Der Einfluss des Elternhauses wurde im Rahmen der Studie jedoch nicht berücksichtigt. Bei der Interpretation der Ergebnisse der Intention, sich nachhaltig zu ernähren sollte der Intention-Behavior-Gap berücksichtigt werden. Das bedeutet, dass eine Handlungsintention zwar eine wichtige Determinante eines Verhaltens sein kann, jedoch nicht zwangsweise in einer tatsächlichen Verhaltensaussführung resultiert (Graf, 2007). Eine weitere Limitation ist, dass die Stichproben weder für die Schüler:innen noch für die angehenden Biologielehrer:innen für Deutschland repräsentativ waren.

Appendix B) Questionnaires of the quantitative studies

Appendix B1: Questionnaire of Study 1

4315205404



UNIVERSITÄT  OSNABRÜCK

Nachhaltige Ernährung

Deine Meinung ist gefragt!



Kontakt

Alina Weber
Dr. Florian Fiebelkorn
Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Abteilung für Biologiedidaktik
Barbarastraße 11 / Gebäude 35
49076 Osnabrück

Note. All questionnaires in Appendix B) are shown in grayscale. The originals also contain color pages.

2007205400

Wie fülle ich den Fragebogen aus?

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank, dass du mich mit dem Ausfüllen des Fragebogens bei meiner Masterarbeit in der Abteilung Biologiedidaktik der Universität Osnabrück unterstützt. Deine Antworten helfen mir, mehr über die Bereitschaft angehender Biologielehrer/-innen herauszufinden, sich nachhaltig zu ernähren.

- (1) Bitte fülle die Fragen **ehrlich, spontan** und **alleine** aus. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten.
- (2) Die Befragung erfolgt vollständig **anonym**. Die Daten werden ausschließlich für unsere Forschungszwecke ausgewertet und nicht an Dritte weitergegeben.
- (3) Benutze zum Ausfüllen bitte einen **Kugelschreiber** (keinen Bunt - oder Filzstift)!
- (4) Solltest du ein falsches Kreuz gesetzt haben, fülle das Kästchen komplett aus und setze anschließend das gewünschte Kreuz. Pro Ankreuzfrage entscheidest du dich für **eine** Antwortmöglichkeit.

Wenn du im Anschluss noch Fragen hast, kontaktiere mich gern unter:

alina.weber@biologie.uni-osnabrueck.de

Vielen Dank für deine Mithilfe!

0998205407

1. Ein paar Fragen für die Statistik

Alter: _____

Geschlecht: männlich weiblich

Wo bist du aufgewachsen? eher in der Stadt eher auf dem Land

Ich studiere im: Bachelor Master Sonstiges: _____

Studienfächer: _____

Für das Lehramt: Grundschule
 Hauptschule
 Realschule
 Gymnasium
 Berufsbildende Schulen
 Sonstiges: _____

In welchem Fachsemester befindest du dich aktuell? _____

**Verfolgst du aus medizinischen Gründen oder freiwillig einen bestimmten Ernährungsstil?
Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit diese auf dich zutrifft.**

	Nein	Ja, aus medizinischen Gründen	Ja, freiwillig
Vegetarisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vegan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexitarisch (Fleisch nur gelegentlich-selten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laktosefrei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glutenfrei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vermeidung bestimmter Inhaltsstoffe/Produkte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn ja, welche? _____

Was ist dein Lieblingsessen?

7393205403

Wo kaufst du deine Nahrungsmittel bevorzugt ein? (Mehrfachnennung möglich)

- beim Discounter (z.B. Aldi, Lidl, Netto)
- im Supermarkt (z.B. Edeka, Combi, Rewe)
- im Biosupermarkt (z.B. Denn's, Bio Company, SuperBioMarkt)
- auf dem Wochenmarkt
- Online
- Sonstiges (bitte angeben): _____

Wie kommst du zu deiner Einkaufsmöglichkeit? (Mehrfachnennung möglich)

- zu Fuß
- mit dem Fahrrad
- mit dem Auto
- mit dem Bus
- Sonstiges (bitte angeben): _____

Kochst du selbst zu Hause?

- Ja
- Nein
- Gelegentlich

Rauchst du?

- Nein
- Ab und zu, und zwar durchschnittlich ca. _____ in der Woche.
- Ja, und zwar durchschnittlich ca. _____ am Tag.

Was findest du am Essen wichtig und was weniger wichtig?

	völlig unwichtig	eher unwichtig	teils/ teils	eher wichtig	sehr wichtig
Essen muss satt machen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dass man beim Essen mit der Familie zusammen ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Essen muss gesund sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dass man beim Essen mit Freunden zusammen ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dass man sich beim Essen Zeit lässt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Essen muss preiswert sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Essen muss schön angerichtet sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6854205404

Kreuze bitte an, wie wichtig es dir ist, dass die Lebensmittel, die du an einem typischen Wochentag konsumierst...

	völlig unwichtig	eher unwichtig	teils/ teils	eher wichtig	sehr wichtig
...reichlich Vitamine und Nährstoffe enthalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...dich gesund erhalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...nährstoffreich sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...viel Protein enthalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...gut für deine Haut, Zähne, Haare, Nägel etc. sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...viele Ballaststoffe enthalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...das Herkunftsland deutlich gekennzeichnet haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...umweltfreundlich produziert wurden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...umweltfreundlich verpackt wurden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...so produziert wurden, dass keine Tiere leiden mussten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...politisch genehmigt sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...aus einem Land kommen, in dem die Menschenrechte nicht verletzt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...keine Zusatzstoffe enthalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
... natürliche Inhaltsstoffe enthalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...keine künstlichen Inhaltsstoffe enthalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...preiswert sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...leicht anzuschaffen sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...einfach zuzubereiten sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...keine Zeit in Anspruch nehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...gut schmecken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...schmackhaft aussehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...nachhaltig produziert worden sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...einen möglichst geringen CO2-Abdruck haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...der Umwelt möglichst wenig schaden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0965205401

2. Verhältnis zwischen Mensch und Natur

Bevor es zu den konkreten Fragen zu Nachhaltiger Ernährung kommt, beginnen wir mit dem Verhältnis zwischen Mensch und Natur.

Die folgenden Aussagen beziehen sich auf allgemeine Einstellungen zum Verhältnis "Mensch-Natur".
Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit du dieser zustimmst.

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	teils, teils	stimme eher zu	stimme voll zu
Meine Verbindung zur Natur und der natürlichen Umwelt ist Teil meiner Spiritualität.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mein idealer Urlaubsort wäre eine abgelegene Wildnis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich denke immer daran, wie mein Handeln die Umwelt beeinflusst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich bemerke wilde Tiere, wo immer ich bin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meine Beziehung zur Natur ist ein wichtiger Teil meines Selbst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich sehr verbunden mit allen Lebewesen und der Erde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle oft, dass ich eins bin mit der Natur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich sehe die Natur als eine Gemeinschaft, zu der ich gehöre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich erkenne und schätze die Intelligenz von anderen Lebewesen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oft fühle ich mich ohne Verbindung zu der Natur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ich an mein Leben denke, stelle ich mir vor, ein Teil eines größeren Kreislaufs zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oft nehme ich eine Verwandtschaft zu Tieren und Pflanzen wahr.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle, dass ich genauso zur Erde gehöre, wie sie zu mir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe ein tiefes Verständnis dafür, wie mein Handeln die Natur beeinflusst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich oft als Teil eines Lebensnetzes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

0989205407

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	teils, teils	stimme eher zu	stimme voll zu
Ich glaube, dass alle Bewohner der Erde, menschlich und nicht-menschlich, eine gemeinsame "Lebenskraft" teilen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ich an meinen Platz auf der Erde denke, sehe ich mich als oberstes Mitglied einer natürlichen Hierarchie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie ein Baum Teil eines Waldes sein kann, fühle ich mich eingebettet in die gesamte Natur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich oft als kleiner Teil meiner natürlichen Umwelt und dass ich nicht wichtiger bin als das Gras am Boden oder die Vögel in den Bäumen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mein persönliches Wohl ist unabhängig vom Wohl der Natur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn es so weiter geht wie im Moment, werden wir bald eine große ökologische Katastrophe erleben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Ozeane sterben allmählich durch Verschmutzung mit Öl und Abfall.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir sind dabei, die natürlichen Ressourcen der Erde schnell aufzubrechen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Umweltprobleme sind nicht so schlimm, wie die meisten Leute glauben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Leute sorgen sich zu sehr darum, dass der menschliche Fortschritt der Umwelt schadet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die folgenden grafischen Darstellungen beziehen sich auf allgemeine Einstellungen zum Verhältnis "Mensch-Natur".

Bitte kreuze von den nachfolgenden Bildern das an, welches deine Beziehung zur Natur am ehesten widerspiegelt. Gib die Antwort, die dir zuerst in den Sinn kommt.



8122205404

3. Nachhaltige Ernährung

Im Folgenden geht es um deine Bereitschaft, dich nachhaltig zu ernähren.

Das Konzept einer "Nachhaltigen Ernährung" setzt das Leitbild einer "Nachhaltigen Entwicklung" im Ernährungsbereich um. Das Ziel ist es, eine globale Gerechtigkeit und Chancengleichheit für alle Menschen zu schaffen und auch für zukünftige Generationen zu sichern. Sich nachhaltig zu ernähren bedeutet sich so zu ernähren, dass die gesamten gesundheitlichen, ökologischen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Auswirkungen unseres Ernährungsverhaltens möglichst positiv sind.

Um sich nachhaltig zu ernähren, kann man sich an die folgenden Grundsätze halten:

- (1) Bevorzugung pflanzlicher Lebensmittel
- (2) Ökologisch erzeugte Lebensmittel
- (3) Regionale und saisonale Erzeugnisse
- (4) Bevorzugung gering verarbeiteter Lebensmittel
- (5) Fair gehandelte Lebensmittel
- (6) Ressourcenschonendes Haushalten
- (7) Genussvolle und bekömmliche Speisen

Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit sie auf dich zutrifft.

Mich nachhaltig zu ernähren ist für mich...

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
sehr unwünschenswert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr wünschenswert
sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr gut
sehr dumm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr klug
sehr langweilig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr spannend
sehr schädlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr vorteilhaft
sehr unerfreulich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr erfreulich
sehr wertlos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr wertvoll
sehr alltäglich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr außergewöhnlich
sehr unbefriedigend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr befriedigend
sehr unwichtig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr wichtig
sehr uninteressant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr interessant
nichtssagend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	vielsagend
sehr negativ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr positiv

3768205405

Bei der folgenden Frage geht es um dein Ernährungsverhalten. Beantworte die Frage bitte möglichst spontan. Lass dich nicht davon durcheinanderbringen, dass manche Fragen ähnlich klingen.

Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit sie auf dich zutrifft.

Die meisten Personen, die mir wichtig sind, finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.

sehr unwahrscheinlich -3 -2 -1 0 1 2 3 sehr wahrscheinlich

Meine Familie findet, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Meine Freunde finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Meine Dozenten finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Wenn ich wollte, wäre es einfach für mich, mich nachhaltig zu ernähren.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Im nächsten Monat möchte ich versuchen, mich nachhaltig zu ernähren.

stimmt gar nicht stimmt genau

Die Entscheidung, mich nachhaltig zu ernähren, unterliegt meiner vollständigen Kontrolle.

stimmt gar nicht stimmt völlig

Mich nachhaltig zu ernähren ist für mich ...

völlig unmöglich sehr gut möglich

Ich beabsichtige, mich im nächsten Monat nachhaltig zu ernähren.

stimmt gar nicht stimmt genau

Für mich ist eine nachhaltige Ernährungsweise zu erreichen...

sehr schwierig sehr einfach

Im nächsten Monat möchte ich mich mit Sicherheit nachhaltig ernähren.

stimmt gar nicht stimmt genau

1470205403

Was ist dir wichtig, wenn du Nahrungsmittel kaufst?
Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit diese auf dich zutrifft.

Im nächsten Monat beabsichtige ich...	trifft über- haupt nicht zu	trifft eher nicht zu	weder noch	trifft eher zu	trifft voll zu
...bevorzugt pflanzliche Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...ökologisch erzeugte ("Bio") Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...regionale Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...saisonale Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...bevorzugt gering verarbeitete Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...fair gehandelte Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...keine Nahrungsmittel zu verschwenden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...umweltfreundlich verpackte Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...dass der Genuss beim Essen nicht zu kurz kommt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Nachhaltige Ernährung im Studium und Biologieunterricht

Wie wichtig wäre es für dich, neben den klassischen Ernährungsthemen, wie z.B. Verdauungsorgane und Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln, auch Nachhaltigkeitsaspekte der Ernährung im Biologieunterricht zu thematisieren?

überhaupt nicht wichtig ⁻² ⁻¹ ⁰ ¹ ² sehr wichtig

Wie häufig wurde in Veranstaltungen die du für das Fach Biologie besucht hast, Nachhaltige Ernährung thematisiert?

Kreuze bitte an.

gar-
nicht

eher
weniger
häufig

eher
häufiger

sehr
häufig

Wie gut fühlst du dich ausgebildet, um das Thema Nachhaltige Ernährung im Biologieunterricht zu thematisieren?

gar-
nicht

eher
schlecht

eher
gut

sehr
gut

4574205401

Welche Aspekte einer Nachhaltigen Ernährung findest du besonders wichtig für den Biologieunterricht?

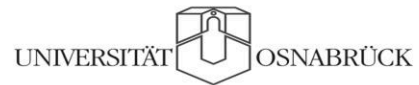
5. Deine Meinung ist gefragt!

Falls du noch Fragen oder Anmerkungen zum Fragebogen oder Thema hast, notiere sie gerne hier:

Vielen Dank!

Appendix B2: Questionnaire of Study 2

9064229552



Nachhaltige Ernährung

Sag mir deine Meinung!



Kontakt

Raphael Jarzyna,
Alina Weber und
Dr. Florian Fiebelkorn
Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Abteilung für Biologiedidaktik
Barbarastraße 11 / Gebäude 35
49076 Osnabrück

8193229554

Wie fülle ich den Fragebogen aus?

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank, dass du mich mit dem Ausfüllen des Fragebogens bei meiner Bachelorarbeit in der Abteilung Biologiedidaktik der Universität Osnabrück unterstützt. Deine Antworten helfen mir, mehr über die Bereitschaft angehender Biologielehrer/-innen herauszufinden, sich nachhaltig zu ernähren.

- (1) Bitte fülle die Fragen **ehrlich, spontan** und **alleine** aus. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten.
- (2) Die Befragung erfolgt vollständig **anonym**. Die Daten werden ausschließlich für unsere Forschungszwecke ausgewertet und nicht an Dritte weitergegeben.
- (3) Benutze zum Ausfüllen bitte einen **Kugelschreiber** (keinen Bunt - oder Filzstift)!
- (4) Solltest du ein falsches Kreuz gesetzt haben, fülle das Kästchen komplett aus und setze anschließend das gewünschte Kreuz. Pro Ankreuzfrage entscheidest du dich für **eine** Antwortmöglichkeit.

Wenn du im Anschluss noch Fragen hast, kontaktiere uns gern unter:

Jarzyna, Raphael (BA-Kandidat Abtlg. Biologiedidaktik)
rjarzyna@uni-osnabrueck.de

Weber, Alina (Doktorandin Abtlg. Biologiedidaktik)
alina.weber@biologie.uni-osnabrueck.de

Vielen Dank für deine Mithilfe!

9109229552

1. Ein paar Fragen zu deiner Person

Alter: _____

Geschlecht: männlich weiblich

Wo bist du aufgewachsen? eher in der Stadt eher auf dem Land

Ich studiere im: Bachelor Master Sonstiges: _____

Studienfächer: Biologie Sachunterricht (Biologie)

Zweitfach: _____

Drittfach: _____

Für das Lehramt: Grundschule
 Hauptschule
 Realschule
 Gymnasium
 Berufsbildende Schulen
 Sonstiges: _____

In welchem Fachsemester befindest du dich aktuell? _____

Verfolgst du aus medizinischen Gründen oder freiwillig einen bestimmten Ernährungsstil?

Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit diese auf dich zutrifft.

	Nein	Ja, aus medizinischen Gründen	Ja, freiwillig
Vegetarisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vegan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexitarisch (Fleisch nur gelegentlich-selten)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Laktosefrei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glutenfrei	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vermeidung bestimmter Inhaltsstoffe/Produkte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wenn ja, welche? _____

1967229556

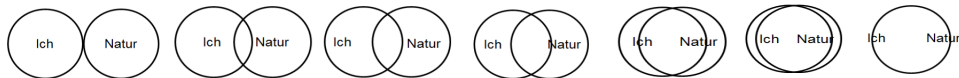
Was findest du am Essen wichtig und was weniger wichtig?

	völlig unwichtig	eher unwichtig	teils, teils	eher wichtig	sehr wichtig
Essen muss satt machen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dass man beim Essen mit der Familie zusammen ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Essen muss gesund sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dass man beim Essen mit Freunden zusammen ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dass man sich beim Essen Zeit lässt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Essen muss preiswert sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Essen muss schön angerichtet sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Verhältnis zwischen Mensch und Natur

Die folgenden grafischen Darstellungen beziehen sich auf allgemeine Einstellungen zum Verhältnis "Mensch - Natur".

Bitte kreuze die Abbildung an, die deinen Bezug zur Natur am besten beschreibt. Wie verbunden bist du mit der Natur?



Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit du dieser zustimmst.

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	teils, teils	stimme eher zu	stimme voll zu
Meine Verbindung zur Natur und der natürlichen Umwelt ist Teil meiner Spiritualität.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mein idealer Urlaubsort wäre eine abgelegene Wildnis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich denke immer daran, wie mein Handeln die Umwelt beeinflusst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich bemerke wilde Tiere, wo immer ich bin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Meine Beziehung zur Natur ist ein wichtiger Teil meines Selbst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich fühle mich sehr verbunden mit allen Lebewesen und der Erde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9729229550

Inwieweit stimmst du diesen Aussagen zu?

	stimme überhaupt nicht zu	stimme eher nicht zu	teils, teils	stimme eher zu	stimme voll zu
Wenn es so weiter geht wie im Moment, werden wir bald eine große ökologische Katastrophe erleben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Ozeane sterben allmählich durch Verschmutzung mit Öl und Abfall.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wir sind dabei, die natürlichen Ressourcen der Erde schnell aufzubrechen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Umweltprobleme sind nicht so schlimm, wie die meisten Leute glauben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Leute sorgen sich zu sehr darum, dass der menschliche Fortschritt der Umwelt schadet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Was ist dir im Leben wichtig?

Im Folgenden findest du kurze Beschreibungen einiger Personen.

Wie ähnlich ist dir diese Person?

	sehr unähnlich	unähnlich	eher unähnlich	eher ähnlich	ähnlich	sehr ähnlich
Es ist der Person wichtig, neue Ideen zu entwickeln und kreativ zu sein. Sie macht Sachen gern auf Ihre eigene originelle Art und Weise.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person wichtig, reich zu sein. Sie möchte viel Geld haben und teure Sachen besitzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Person hält es für wichtig, dass alle Menschen auf der Welt gleich behandelt werden sollten. Sie glaubt, dass jeder Mensch im Leben gleiche Chancen haben sollte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person wichtig, ihre Fähigkeiten zu zeigen. Die Person möchte, dass Leute bewundern, was sie tut.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Person ist es wichtig, dass der Staat die persönliche Sicherheit vor allen Bedrohungen gewährleistet. Sie will einen starken Staat, der seine Bürger verteidigt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Person sucht das Abenteuer und geht gern Risiken ein. Sie will ein aufregendes Leben haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Person ist es wichtig, ihren Freunden gegenüber loyal zu sein. Sie will sich für Menschen einsetzen, die ihr nahe stehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Person ist fest davon überzeugt, dass die Menschen sich um die Natur kümmern sollten. Umweltschutz ist ihr wichtig.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5614229559

	sehr unähnlich	unähnlich	eher unähnlich	eher ähnlich	ähnlich	sehr ähnlich
Tradition ist der Person wichtig. Sie versucht sich an die Sitten und Gebräuche zu halten, die ihr von ihrer Religion oder ihrer Familie überliefert wurden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Person lässt keine Gelegenheit aus, Spaß zu haben. Es ist ihr wichtig, Dinge zu tun, die ihr Vergnügen bereiten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Person ist es wichtig, selbst zu entscheiden, was sie tut. Sie ist gern frei und unabhängig von anderen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person sehr wichtig, den Menschen um sich herum zu helfen. Sie will für deren Wohl sorgen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person wichtig, sehr erfolgreich zu sein. Sie hofft, dass die Leute ihre Leistungen anerkennen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Person ist es wichtig, in einem sicheren Umfeld zu leben. Sie vermeidet alles, was die eigene Sicherheit gefährden könnte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Person mag Überraschungen und hält immer Ausschau nach neuen Aktivitäten. Sie denkt, dass im Leben Abwechslung wichtig ist.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Person glaubt, dass die Menschen tun sollten, was man ihnen sagt. Sie denkt, dass Menschen sich immer an Regeln halten sollten, selbst dann, wenn es niemand sieht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person wichtig, Menschen zuzuhören, die anders sind als sie selbst. Auch wenn die Person anderer Meinung ist als andere, will sie diese trotzdem verstehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person wichtig, zurückhaltend und bescheiden zu sein. Sie versucht, die Aufmerksamkeit nicht auf sich zu lenken.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person wichtig, Spaß zu haben. Sie gönnt sich selbst gern etwas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person wichtig, sich jederzeit korrekt zu verhalten. Sie vermeidet es, Dinge zu tun, die andere Leute für falsch halten könnten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es ist der Person wichtig, dass andere sie respektieren. Sie will, dass die Leute tun, was sie sagt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9085229555

4. Umweltprobleme und ihre Folgen

Menschen auf der ganzen Welt sind von Umweltproblemen durch die Zerstörung der Natur betroffen. Allerdings unterscheiden sie sich darin, welche Auswirkungen der Umweltprobleme ihnen am wichtigsten erscheinen.

Wie wichtig sind dir persönlich die Folgen von Umweltproblemen für...?

	nicht wichtig	weniger wichtig	teils, teils	eher wichtig	wichtig
...dich selbst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...deinen Lebensstil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...deine Gesundheit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...deine Zukunft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Menschen in deinem Land	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...alle Menschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Kinder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...zukünftige Generationen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Pflanzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Meereslebewesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Vögel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...Säugetiere	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6204229555

5. Nachhaltige Ernährung

Im Folgenden geht es um deine Bereitschaft, dich nachhaltig zu ernähren.

Das Konzept einer "Nachhaltigen Ernährung" setzt das Leitbild einer "Nachhaltigen Entwicklung" im Ernährungsbereich um. Das Ziel ist es, eine globale Gerechtigkeit und Chancengleichheit für alle Menschen zu schaffen und auch für zukünftige Generationen zu sichern. Sich nachhaltig zu ernähren bedeutet sich so zu ernähren, dass die gesamten gesundheitlichen, ökologischen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Auswirkungen unseres Ernährungsverhaltens möglichst positiv sind.

Um sich nachhaltig zu ernähren, kann man sich an die folgenden Grundsätze halten:

- (1) Bevorzugung pflanzlicher Lebensmittel
- (2) Ökologisch erzeugte Lebensmittel
- (3) Regionale und saisonale Erzeugnisse
- (4) Bevorzugung gering verarbeiteter Lebensmittel
- (5) Fair gehandelte Lebensmittel
- (6) Ressourcenschonendes Haushalten
- (7) Genussvolle und bekömmliche Speisen

Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit sie auf dich zutrifft.

Mich nachhaltig zu ernähren ist für mich...

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
sehr unwünschenswert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr wünschenswert
sehr schlecht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr gut
sehr schädlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr vorteilhaft
sehr ungesund	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr gesund
sehr unwichtig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr wichtig
sehr anstrengend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr einfach

Es lohnt sich für den einzelnen Konsumenten, sich um die Erhaltung und Verbesserung der Umwelt zu bemühen.

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
stimmt gar nicht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	stimmt völlig

Mich nachhaltig zu ernähren ist für mich ...

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
völlig unmöglich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr gut möglich

Für mich ist eine nachhaltige Ernährungsweise zu erreichen...

	-3	-2	-1	0	1	2	3	
sehr schwierig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sehr einfach

0811229553

Das nachhaltige Ernährungsverhalten von jedem Konsumenten kann die Umwelt und die Gesellschaft positiv beeinflussen.

stimmt gar nicht -3 -2 -1 0 1 2 3 stimmt völlig

Produkte für eine nachhaltige Ernährungsweise sind für mich leicht zugänglich.

stimmt gar nicht stimmt völlig

Die meisten Personen, die mir wichtig sind, finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Meine Familie findet, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Wenn ich Nahrungsmittel kaufe, versuche ich zu berücksichtigen, ob diese einen Einfluss auf die Umwelt haben.

stimmt gar nicht stimmt völlig

Meine Freunde finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Meine Dozenten finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Da jeder einzelne Konsument die Reduzierung der Ressourcenknappheit beeinflussen kann, kann auch mein Verhalten einen bedeutenden Unterschied machen.

stimmt gar nicht stimmt völlig

Wenn ich wollte, wäre es einfach für mich, mich nachhaltig zu ernähren.

sehr unwahrscheinlich sehr wahrscheinlich

Die Entscheidung, mich nachhaltig zu ernähren, unterliegt meiner vollständigen Kontrolle.

stimmt gar nicht stimmt völlig

2741229557

Was ist dir wichtig, wenn du Nahrungsmittel kaufst?**Kreuze bitte für jede Aussage an, inwieweit diese auf dich zutrifft.**

Im nächsten Monat beabsichtige ich...	trifft über- haupt nicht zu	trifft eher nicht zu	weder noch	trifft eher zu	trifft voll zu
...bevorzugt pflanzliche Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...ökologisch erzeugte ("Bio") Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...regionale Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...saisonale Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...bevorzugt gering verarbeitete Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...fair gehandelte Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...nur so viele Nahrungsmittel zu kaufen, wie ich wirklich benötigen werde.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Nachhaltige Ernährung im Studium und Biologieunterricht

Wie wichtig wäre es für dich, neben den klassischen Ernährungsthemen, wie z.B. Verdauungsorgane und Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln, auch Nachhaltigkeitsaspekte der Ernährung im Biologieunterricht zu thematisieren?

überhaupt nicht wichtig ⁻² ⁻¹ ⁰ ¹ ² sehr wichtig

Wie häufig wurde in Veranstaltungen die du für das Fach Biologie besucht hast, Nachhaltige Ernährung thematisiert?

gar-nicht eher weniger häufig eher häufiger sehr häufig

Wie gut fühlst du dich ausgebildet, um das Thema Nachhaltige Ernährung im Biologieunterricht zu thematisieren?

gar-nicht eher schlecht eher gut sehr gut

7. Deine Meinung ist gefragt!

Falls du noch Fragen oder Anmerkungen hast oder dir sonst noch etwas einfällt, notiere es gerne hier:

Vielen Dank!

Appendix B3: Questionnaire of Study 3

"Nachhaltige Ernährung" in der Schule?

Ihre Meinung ist gefragt!



Kontakt:

Sina Hahn (MA-Kandidatin Abteilung Biologiedidaktik Osnabrück)
sihahn@uos.de

Alina Weber (Doktorandin Abteilung Biologiedidaktik Osnabrück)
alina.weber@biologie.uni-osnabrueck.de
Telefon: +49 (0) 5419693449

Wie fülle ich den Fragebogen aus?

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank, dass Sie mich mit dem Ausfüllen des Fragebogens bei meiner Masterarbeit in der Abteilung Biologiedidaktik der Universität Osnabrück unterstützen. Ihre Antworten können dazu beitragen, besser zu verstehen, was angehende Biologielehrkräfte über "Nachhaltige Ernährung" wissen und wie bereit sie sind, das Thema zukünftig zu unterrichten.

1. Bitte füllen Sie die Fragen **ehrlich**, **spontan** und **alleine** aus.
2. Die Befragung erfolgt vollständig **anonym**. Die Daten werden ausschließlich für unsere Forschungszwecke ausgewertet und nicht an Dritte weitergegeben.

Wenn Sie vorab oder im Anschluss noch Fragen haben, kontaktieren Sie uns gerne unter:

Hahn, Sina (MA-Kandidatin Abteilung Biologiedidaktik)
shahn@uos.de

Weber, Alina (Doktorandin Abteilung Biologiedidaktik)
alina.weber@biologie.uni-osnabrueck.de

Am Ende des Fragebogens haben Sie die Möglichkeit einen von vier **25€ Amazon Gutscheinen** zu gewinnen!

**Bereits an dieser Stelle herzlichen Dank für Ihre Unterstützung
und viel Spaß beim Ausfüllen unseres Fragebogens!**



UNIVERSITÄT OSNABRÜCK
FACHBEREICH 5 BIOLOGIE/CHEMIE
ABTEILUNG BIOLOGIEDIDAKTIK

1. Ein paar Fragen für die Statistik

Alter:

Geschlecht:

- weiblich
- männlich
- divers

Studiengang:

- Zwei-Fach-Bachelor
- Master of Education
- Sonstiges:

In welchem Fachsemester befinden Sie sich aktuell?

An welcher Universität/ Hochschule studieren Sie?

Für welches Lehramt studieren Sie?

- Grund-, Haupt- und Realschule
- Berufsbildende Schulen
- Gymnasium
- Förderschule
- Sonstiges:

Studienfächer:

- Biologie
- Sachunterricht (Biologie)

Fächerkombination:

Erstfach:
Zweifach:
Drittfach:

Verfolgen Sie aus medizinischen Gründen oder freiwillig einen bestimmten Ernährungsstil?

Kreuzen Sie bitte für jede Aussage an, inwieweit diese auf Sie zutrifft.

	Nein	Ja, aus medizinischen Gründen	Ja, freiwillig
Vegetarisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vegan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexitarisch (Fleisch nur gelegentlich-selten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laktosefrei	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Glutenfrei	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vermeidung bestimmter Inhaltsstoffe/ Produkte Wenn ja, welche?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="text"/>			

Was ist "Nachhaltige Ernährung"?

Das Konzept einer "Nachhaltigen Ernährung" setzt das Leitbild einer "Nachhaltigen Entwicklung" im Ernährungsbereich um. Das Ziel ist es, eine globale Gerechtigkeit und Chancengleichheit für alle Menschen zu schaffen und auch für zukünftige Generationen zu sichern. Sich nachhaltig zu ernähren bedeutet sich so zu ernähren, dass die gesamten gesundheitlichen, ökologischen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Auswirkungen unseres Ernährungsverhaltens möglichst positiv sind.

Um sich nachhaltig zu ernähren, kann man sich an die folgenden Handlungsoptionen halten:

1. Bevorzugung pflanzlicher Lebensmittel
2. Ökologisch erzeugte Lebensmittel
3. Regionale und saisonale Erzeugnisse
4. Bevorzugung gering verarbeiteter Lebensmittel
5. Fair gehandelte Lebensmittel
6. Ressourcenschonendes Haushalten
7. Genussvolle und bekömmliche Speisen

Sie haben angegeben zukünftig Sachunterricht zu unterrichten.

Der Übersichtlichkeit halber wird jedoch im Folgenden nur nach "Biologie/ Biologieunterricht/ Biologielehrkraft" gefragt. Fühlen Sie sich bitte trotzdem angesprochen.

2. "Nachhaltige Ernährung" im Studium

Wie häufig wurde in Veranstaltungen, die Sie für das Fach Biologie besucht haben,...

	Gar nicht	eher weniger häufig	eher häufig	sehr häufig
... "Nachhaltige Ernährung" thematisiert?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... "Nachhaltige Entwicklung" thematisiert?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... "Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)" thematisiert?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht

Wenn Sie an Ihre zukünftige Zeit als Lehrkraft denken, wie entschlossen sind Sie, „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen?

Bitte kreuzen Sie an, inwiefern Sie den einzelnen Aussagen zustimmen!

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	weder noch	stimme eher zu	stimme voll zu
Ich habe mir fest vorgenommen, das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich plane zukünftig, das Thema „Nachhaltige Ernährung“ in einer Projektwoche zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen, ist mein fester Entschluss.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich werde versuchen, das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich beabsichtige definitiv, das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie entschlossen sind Sie, die folgenden Themen zukünftig im Biologieunterricht aufzugreifen?

Bitte kreuzen Sie an, inwiefern Sie den einzelnen Aussagen zustimmen!

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	weder noch	stimme eher zu	stimme voll zu
Ich beabsichtige, in meinem zukünftigen Biologieunterricht das Thema ...					
... „fair gehandelte Lebensmittel“ im Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... „Bevorzugung pflanzlicher Lebensmittel“ im Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... „ökologisch erzeugte Lebensmittel“ im Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... „regionale und saisonale Erzeugnisse“ in meinem Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... „Bevorzugung gering verarbeiteter Lebensmittel“ in meinem Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... „ressourcenschonendes Haushalten“ im Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... „genussvolle und bekömmliche Speisen“ im Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie wichtig ist es Ihnen das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen?

Bitte kreuzen Sie an, inwiefern Sie den einzelnen Aussagen zustimmen!

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	weder noch	stimme eher zu	stimme voll zu
Biologielehrkräfte sollten Schüler*innen (SuS) die Möglichkeit geben, konkrete Erfahrungen zu sammeln, wie man sich nachhaltig ernähren kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich denke es ist wichtig, sich die Zeit zu nehmen, „Nachhaltige Ernährung“ in den Biologieunterricht zu integrieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Das Thema „Nachhaltige Ernährung“ sollte in Schullehrplänen enthalten sein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biologielehrkräfte sollten den SuS helfen, ein Verständnis für „Nachhaltige Ernährung“ zu entwickeln.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eines meiner zukünftigen Unterrichtsziele im Biologieunterricht ist es, einen positiven Beitrag dazu zu leisten, dass SuS sich mit einer nachhaltigen Ernährungsweise auseinandersetzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich denke es ist wichtig, dass SuS Wissen über „Nachhaltige Ernährung“ erlangen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist eine gute Idee, das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie beurteilen Sie die Thematisierung „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht?

Kreuzen Sie bitte für jede Aussage an, inwieweit sie auf Sie zutrifft!

„Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen, ist für mich...

	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
schlecht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	gut
unerfreulich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erfreulich
langweilig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	spannend
unwünschenswert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wünschenswert
wertlos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	wertvoll
nutzlos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	nützlich
nachteilig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	vorteilhaft

Wie leicht würde es Ihnen fallen „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen?

Bitte kreuzen Sie an, inwiefern Sie den einzelnen Aussagen zustimmen!

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	weder noch	stimme eher zu	stimme voll zu
Es wäre leicht für mich, „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich könnte mich in meinem zukünftigen Biologieunterricht dafür entscheiden „Nachhaltige Ernährung“ zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich fühle mich in der Lage dazu, „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich wüsste nicht, wie man das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht umsetzen sollte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe die notwendigen Fähigkeiten, um „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht zu unterrichten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich verstehe das Thema „Nachhaltige Ernährung“ gut genug, um es effektiv unterrichten zu können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich wäre in der Lage, Fragen von SuS zum Thema „Nachhaltige Ernährung“ zu beantworten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe bisher zu wenig Wissen und Informationen zu dem Thema, um es in der Schule zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie verpflichtet fühlen Sie sich „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht aufzugreifen?

Bitte kreuzen Sie an, inwiefern Sie den einzelnen Aussagen zustimmen!

	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	weder noch	stimme eher zu	stimme voll zu
Personen, die mir wichtig sind, erwarten, dass ich das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht thematisiere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Eltern meiner SuS erwarten zukünftig, dass ich das Thema „Nachhaltige Ernährung“ in meinem Biologieunterricht thematisiere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meine zukünftigen SuS erwarten, dass ich das Thema „Nachhaltige Ernährung“ unterrichte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meine zukünftigen Fachkollegen erwarten, dass ich das Thema „Nachhaltige Ernährung“ unterrichte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Mehrheit der Menschen denkt, dass es wichtig wäre, das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht zu thematisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Meine zukünftige Schulleitung erwartet, dass ich das Thema „Nachhaltige Ernährung“ in meinem Biologieunterricht thematisiere.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Bereitschaft, sich nachhaltig zu ernähren

Was ist Ihnen wichtig, wenn Sie Nahrungsmittel kaufen?

Kreuzen Sie bitte für jede Aussage an, inwieweit diese auf Sie zutrifft!

Im nächsten Monat beabsichtige ich...	stimme nicht zu	stimme eher nicht zu	weder noch	stimme eher zu	stimme voll zu
...bevorzugt pflanzliche Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...ökologisch erzeugte („Bio“) Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...regionale Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...saisonale Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...bevorzugt gering verarbeitete Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...fair gehandelte Nahrungsmittel zu kaufen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...nur so viele Nahrungsmittel zu kaufen, wie ich wirklich benötigen werde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie wichtig ist es Ihnen sich nachhaltig zu ernähren?

Kreuzen Sie bitte für jede Aussage an, inwieweit sie auf Sie zutrifft!

Mich nachhaltig zu ernähren ist für mich...

	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
sehr unerwünscht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr erwünscht
sehr schlecht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr gut
sehr schädlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr vorteilhaft
sehr ungesund	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr gesund
sehr unwichtig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr wichtig
sehr anstrengend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr einfach
sehr uninteressant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr interessant
sehr langweilig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	sehr spannend

5. Was wissen Sie über "Nachhaltige Ernährung"?

Sie haben es fast geschafft!

Welche der folgenden Aussagen über den Konsum von Fleisch sind richtig?

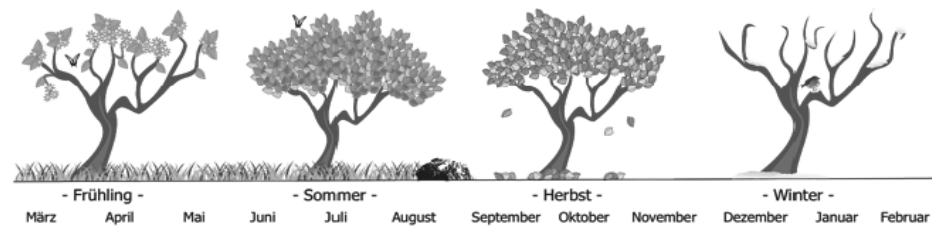
Mehrere Möglichkeiten können angekreuzt werden!

- Fleisch ist ein guter Eisen- und Vitamin B12-Lieferant.
- Rund 10% des weltweit produzierten Sojas werden für Nutztiere als Futtermittel verwendet.
- Für die Weltbevölkerung im Jahr 2050 steht voraussichtlich genug Fleisch zur Verfügung.
- Der Flächenbedarf zur Erzeugung pflanzlicher Nahrungsmittel ist geringer als bei tierischen Nahrungsmitteln.
- Bei der Produktion tierischer Nahrungsmittel werden mehr Treibhausgasemissionen frei als bei pflanzlichen Nahrungsmitteln.

Zu welcher Jahreszeit haben folgende Lebensmittel in Deutschland Saison?

Wählen Sie zuerst ein Lebensmittel aus, indem Sie ein Kästchen anklicken und setzen Sie dann **eine** Markierung in die Grafik durch erneutes Klicken oder Ziehen.

Falls mehrere Monate/Jahreszeiten zutreffen sollten, positionieren Sie die Markierung mittig. Markierungen können durch ein erneutes Anklicken korrigiert werden.



- Haselnuss
- Grünkohl
- Spargel
- Trauben
- Kirschen

Welche Eigenschaften haben ökologisch erzeugte Nahrungsmittel?

Mehrere Möglichkeiten können angekreuzt werden!

- Sie fördern eine artgerechte Tierhaltung.
- Sie werden ohne chemisch-synthetische Dünger hergestellt.
- Sie vermindern Krankheiten wie Übergewicht und Bluthochdruck.
- Sie bewirken die gleiche Freisetzung von CO₂ und anderen Treibhausgasen wie bei konventionell erzeugten Lebensmitteln.
- Sie verbrauchen weniger Energie und Rohstoffe.

Wie unterscheiden sich die Treibhausgas-Emissionen der Herstellung verschiedener Lebensmittel?

Ordnen Sie die Herstellung von je 1 kg der folgenden Lebensmittel nach der Höhe ihrer Treibhausgas-Emission!

Ziehen Sie die Kärtchen an die gewünschte Position.

1 Höchste Emission	2	3	4	5 Niedrigste Emission
Rindfleisch	Spargel per LKW aus Spanien	Tomaten regional (während der Saison)	Geflügelfleisch	Eier

Was bedeuten die nachfolgenden Labels bzw. was beinhalten sie?

Mehrere Möglichkeiten können angekreuzt werden!

- EU-Bio-Logo
- Deutsches Bio-Siegel
- Artgerechte Tierhaltung
- Verbot von Gentechnik
- Verzicht auf Geschmacksverstärker
- Ergänzung des deutschen Bio-Siegels



- Deutscher Bio-Anbauverband
- Bio-Eigenmarke eines Unternehmens
- Schwächere Kriterien als EU-Standards
- Strengere Kriterien als EU-Standards
- Verzicht auf chemisch synthetische Stickstoffdünger
- Kontrolle der Erzeugerbetriebe durch nahegelegene Bio-Bauern



- Einhaltung von Menschenrechten
- Kinderarbeit
- Einhaltung von Mindestlöhnen
- Gentechnisch verändertes Saatgut
- Transparente Handlungsbeziehungen
- Beteiligung der Kleinbauern an wichtigen Entscheidungen der Genossenschaften



Das Siegel für fairen Handel
Copyright: Fairtrade Deutschland

Was garantiert der Kauf regionaler Lebensmittel?

Mehrere Möglichkeiten können angekreuzt werden!

- Die Verringerung der Transportwege.
- Automatisch eine gesunde Ernährung/gute Qualität.
- Die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe.
- Fair ausgezahlten Lohn der Bauern.
- Die Unterstützung von Tierwohliniitiven.

Durch eine vegetarische Ernährung kann eine Person 0,45t CO₂ im Jahr einsparen. Wie viel CO₂ spart demgegenüber eine vegane Ernährungsweise ein?

Wählen Sie hier bitte nur eine Antwort aus!

Etwa 0,5 Tonnen

Etwa 2 Tonnen

Etwa 10 Tonnen

Keine Ahnung

PHP-Code

```

// Definition der Fragen und der korrekten Antworten
// Es werden nur jene Items definiert, die auch überprüft werden sollen
$fragen = array(
  // In der Frage WE02 müssen 1, 4 und 5 angekreuzt sein, 2 und 3 dürfen nicht angekreuzt sein
  'WE02' => array(01 => 2, 02 => 1, 03 => 1, 04 => 2, 05 => 2),
  // In der Frage WE04 müssen 1, 2 und 6 angekreuzt sein, 3 und 5 dürfen nicht angekreuzt werden.
  'WE04' => array(01 => 2, 02 => 2, 03 => 1, 05 => 1, 06 => 2),
  'WE06' => array(01 => 2, 02 => 1, 03 => 2, 04 => 2, 05 => 1, 06 => 1),
  'WE07' => array(01 => 2, 02 => 1, 03 => 1, 04 => 2, 05 => 2, 06 => 1),
  'WE12' => array(01 => 1, 03 => 2, 04 => 5, 05 => 3, 06 => 4),
  'WE14' => array(01 => 2, 02 => 1, 03 => 2, 04 => 1, 06 => 2, 07 => 02),
  'WE15' => array(01 => 2, 02 => 1, 03 => 2, 04 => 1, 05 => 1)
);

// Punktezähler initialisieren
$points = 0;
$gesamtpunkte = 0;

// Alle Fragen durchlaufen
foreach ($fragen as $frageKenn => $antworten) {
  // Für diese Frage den Fehlerzähler auf 0 setzen
  $fehler = 0;
  foreach ($antworten as $itemKenn => $vorgabe) {
    // Kennung des Items zusammenbauen
    $kennung = $frageKenn.'_0'.$itemKenn;
    // Gesamtpunktzahl ermitteln
    $gesamtpunkte = $gesamtpunkte + $vorgabe;
    // Antwort des Teilnehmers abfragen
    $antwort = value($kennung);
    // Antwort auf Richtigkeit (eigentlich: Falschheit) prüfen
    if ($antwort == $vorgabe) {
      // Wenn Antwort der Vorgabe entspricht
      $points = $points + $vorgabe;
    }
  }
}
$gesamtpunkte = $gesamtpunkte+5;

$kirschen = value('WE13_06x01');
$haselnuss = value('WE13_02x02');
$grünkohl = value('WE13_03x03');
$spargel = value('WE13_04x04');
$trauben = value('WE13_05x05');

$points = $points + $kirschen + $haselnuss + $grünkohl + $spargel + $trauben;

$gesamtpunkte = $gesamtpunkte+1;

$vegan = value('WE16');
if ($vegan == 2) {
  $points = $points + 1; }

$ergebnis = ($points / $gesamtpunkte) * 100;
$prozent = round ( $ergebnis , 0, PHP_ROUND_HALF_UP );

// Das Ergebnis anzeigen oder anderweitig verarbeiten
html('<p>Es waren '.$gesamtpunkte.' Punkte erreichbar.</p>');
html('<p>Davon wurden '.$points.' erreicht.</p>');
html('<p>Sie haben '.$prozent.' Prozent erzielt.</p>');

put('EW01_01', $prozent);
put('EW01_02', $points);

```

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Ich möchte mich ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

- Ich will am **Gewinnspiel** teilnehmen. Ich willige ein, dass meine E-Mail-Adresse bis zur Ziehung der Gewinner gespeichert wird. Diese Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen. Meine Angaben in dieser Befragung bleiben weiterhin anonym, meine E-Mail-Adresse wird nicht an Dritte weitergegeben.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Appendix C) Interview Guide and Questionnaire of Study 4

Karte: 1	Abschnitt: 1 - Small Talk	Intention/ Forschungsinteresse: Situation entspannen, Einstieg in das Interview
<p>Vorbereiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahmegerät anschalten (Smartphone als Backup zur Sprachaufnahme vorbereiten) - Videoverbindung herstellen - Leitfadencarten, Zettel, Stift hinlegen <p>Ablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begrüßung - Ggf. Technische Probleme beheben - Kurzer Small Talk: - Können Sie mich verstehen und sehen? - [...] - Zeitplan klären: Muss ein Zeitrahmen aufgrund nachfolgender Termine eingehalten werden? Das Interview dauert ca. 30 Minuten 		

Karte: 2	Abschnitt: 2 - Informationen zum Interview	Intention/ Forschungsinteresse: Aufklärung über den Ablauf des Interviews
<p>Ablauf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ich würde Ihnen gerne ein paar Informationen zum Ablauf des Interviews geben und dazu, wie ich die Informationen weiterverwenden werde. - Ich fang einfach mal mit mir an: Ich bin (Name) und bin wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Biologiedidaktik. - Ich möchte heute mit Ihnen über die Themen Nachhaltige Ernährung als Unterrichtsthema vs. Indoktrinationsgefahr sprechen. - Es geht mir hierbei nicht um Ihr Wissen über nachhaltige Ernährung, sondern um Ihre Erfahrungen und Ihre Einschätzungen als Biologielehrkraft - Ich werde dieses Interview mit einem Aufnahmegerät aufzeichnen. Die Aufnahme wird im Anschluss abgetippt und die Aufzeichnung wird gelöscht, da wir nur noch mit dem Schriftstück weiterarbeiten werden. Alles, was mit diesem Interview zu tun hat, werde ich anonymisieren. Weder Ihr Name noch die Schule an der Sie unterrichten werden genannt. - Die Teilnahme am Interview ist freiwillig und Sie können jederzeit abrechen oder eine Frage unbeantwortet lassen, falls Sie das möchten. - Nach dem Interview möchte ich noch einen kurzen Fragebogen zu allgemeinen Informationen zu Ihrer Person gemeinsam mit Ihnen ausfüllen. - Falls Sie keine Fragen mehr haben, würde ich nun starten mit der Aufnahme. Ist das in Ordnung? 		

Karte: 3	Abschnitt: 3 – Einleitung, Block 1 Themenbereich: Assoziationen und Vorstellungen zur nachhaltigen Ernährung	Intention/ Forschungsinteresse: Thematischer Einstieg; Assoziationen zur nachhaltigen Ernährung	
Leitfrage / Erzählauforderung: Meine erste Frage ist eher allgemeiner Natur: Welche Assoziationen haben Sie zu nachhaltiger Ernährung? Schreiben Sie sich doch bitte mindestens fünf Begriffe auf, die Ihnen dazu als erstes in den Kopf kommen.			
Alternativformulierung(en): Wenn Sie den Ausdruck „nachhaltige Ernährung“ hören, welche (mind.) fünf Begriffe fallen Ihnen dazu spontan ein?			
Inhaltliche Aspekte: Proband notiert mind. 5 Begriffe Erklärungen zu den Begriffen & weitere Aspekte (Bedeutung, praktische Umsetzung etc.) Alle Wörter ansprechen Persönliche Vorstellungen von NE	Weitere Fragen: Könnten Sie mir Ihre persönliche Definition von nachhaltiger Ernährung geben? Begriffe einzeln durchgehen und jeweils von dem Probanden in eigenen Worten erklären lassen Mögliche Nachfragen zu den Begriffen: Wie sind Sie darauf gekommen? Möglichst viel nachhaken, besonders bei fehlender Erklärung!!	Intervention/ Sonstiges: Falls Lösungen erfragt werden: „Ich mache mir gerne eine Notiz und dann sprechen wir am Ende darüber“ Möglichkeit: Definition der nachhaltigen Ernährung geben	Erwartungshorizont: - Anteile der 5 Dimensionen: Kultur, Wirtschaft, Umwelt, Gesundheit, Gesellschaft - Gesunde Ernährung - Obst/ Gemüse - Biologisch angebaute Lebensmittel - Ernährungsformen (Vegan/Vegetarisch) - Regionale/ Saisonale Lebensmittel - Freilandhaltung, keine Massentierhaltung - CO ₂ Ausstoß

Karte: 4	Abschnitt: 4 - Hauptphase, Block 2A Themenbereich: Unterrichtliche Umsetzung des Themas im Biologieunterricht	Intention/ Forschungsinteresse: Wie wird das Thema unterrichtet?	
Leitfrage / Erzählaufforderung: Haben Sie schon einmal das Thema „Nachhaltige Ernährung“ im Biologieunterricht behandelt? Wenn JA : Wie sind Sie das Thema angegangen? Worauf haben Sie besonders geachtet? Wenn NEIN : Wie würden Sie das Thema im Biologieunterricht umsetzen?			
Alternativformulierung(en):			
Inhaltliche Aspekte: 5 Dimensionen beachten Definition „Nachhaltige Ernährung“ Beeinflussen der Schüler Eigene Meinung missachten	Weitere Fragen/ Hinweise: Welche <i>Methoden</i> würden Sie nutzen, um das Thema „Nachhaltige Ernährung“ zu unterrichten? Welche Aspekte sind/waren Ihnen beim Unterrichten des Themas wichtig? Wie konnte/ könnte der Unterricht gut gelingen? Welche Inhalte waren enthalten/sollten enthalten sein? Wie würden Sie das Thema einbetten? (Stichwort: BNE-Einheit oder Ernährung?) Haben Sie das Thema nachhaltige Ernährung aus persönlichem Interesse unterrichtet, oder stand es im Lehrplan bzw. im Hauscurriculum?	Intervention/ Sonstiges	Erwartungshorizont: - Aspekte der Dimensionen und Grundsätze nach von Koerber (2014) - Thematische Einbettung in SDGs/ Umweltschutz/ Biodiversität / BNE/ ... - Explizites Bewerten - Gruppendiskussionen - Methoden, die Perspektivwechsel ermöglichen - Kompetenzbereich Bewertung

Zusatzinformationen: Definition Nachhaltige Ernährung

Nachhaltige Ernährungsweisen haben geringe Auswirkungen auf die Umwelt, tragen zur Lebensmittel- und Ernährungssicherung bei und ermöglichen heutigen und zukünftigen Generationen ein gesundes Leben. Sie schützen und respektieren die biologische Vielfalt und die Ökosysteme, sie sind kulturell angepasst, verfügbar, ökonomisch gerecht und bezahlbar, sicher und gesund, und verbessern gleichzeitig die natürlichen und menschlichen Lebensgrundlagen.

Quelle: Übersetzung des BzfE nach: FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2012). Final Document. In Burlingame B, Dernini S (Hrsg.). *Sustainable diets and biodiversity - Directions and solutions for policy research and action. Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger*. FAO, Rome.

Nachhaltige Ernährung bedeutet also sich so zu ernähren, dass die gesamten gesundheitlichen, ökologischen, ökonomischen, kulturellen und sozialen Auswirkungen unseres Ernährungsstils möglichst positiv ausfallen. Zum Beispiel durch den Konsum von fair gehandelten, regionalen und/oder „Bio“ Nahrungsmitteln.

Karte: 5	Abschnitt: 5 - Hauptphase, Block 2B Themenbereich: Indoktrination als Problem beim Unterrichten von nachhaltiger Ernährung?	Intention/ Forschungsinteresse: Spannungsfeld Nachhaltige Ernährung – Indoktrination	
Leitfrage/ Erzählaufforderung:			
<ul style="list-style-type: none"> - Sehen Sie beim Unterrichten von nachhaltiger Ernährung eine Gefahr der Indoktrination? - Wenn ja, warum? Wenn nein, warum nicht? - Welche konkreten Methoden/ Unterrichtsabläufe würden Sie nutzen, um Indoktrination zu vermeiden? 			
Alternativformulierung(en):			
<ul style="list-style-type: none"> - Was muss eine Lehrkraft tun, um Ihre Schüler diesbezüglich möglichst wenig zu indoktrinieren? - In welchen Aspekten muss eine Lehrkraft besonders aufpassen, um nicht zu indoktrinieren? 			
Inhaltliche Aspekte: Erfahrungen aus der Lehrzeit, Indoktrination	Weitere Fragen/ Hinweise: - Inwiefern würden Sie Ihren eigenen <i>Ernährungsstil</i> an die SuS preisgeben?	Intervention/ Sonstiges: Nach möglichen Unterrichtsstrategien fragen	Erwartungshorizont: - Zu sehr die eigene Meinung einbringen - Indoktrinationsgefahr durch zu wenig Fachwissen zum Thema

Karte: 6	Abschnitt: Ausklangphase / Ende	Intention/ Forschungsinteresse: Abschluss des Interviews, Fragen klären; Ergänzungen	
Ablauf:			
<ul style="list-style-type: none"> - Ich bin jetzt soweit mit meinen Fragen durch, haben Sie noch etwas was sie ergänzen möchten oder haben Sie Fragen an mich? - Gab es irgendwelche Verständnisschwierigkeiten oder sonstige Probleme während des Interviews? Sind Ihnen Dinge besonders schwergefallen oder haben Dinge Sie gestört? Durch Ihr Feedback könnte ich bei folgenden Interviews eventuell noch etwas optimieren. - Fragebogen zusammen ausfüllen - Aufnahmeende - Super, Dankeschön. Dann habe ich jetzt alles was ich brauche. - Vielen Dank, dass Sie mitgemacht haben. Ich hoffe es war hat Ihnen ein wenig Spaß gemacht. - Bleiben Sie gesund - Verabschiedung - Fragebogen zu Ende ausfüllen 			

Auffälligkeiten (äußere Gegebenheiten)	
Eindruck des Probanden (Persönlichkeit, Stimmung, Auftreten; Befürworter oder Gegner)	
Atmosphäre während des Interviews	
Unterbrechungen/ Störungen	
Spontanität der Assoziationen (umfassend, etc.)	
Sonstiges	

Note. This questionnaire was completed together with the respondent after the respective interview.

Interviewnummer/ anonymisierter Name				
Datum				
Art des Interviews				
Uhrzeit/ Dauer des Interviews				
Geschlecht				
Berufserfahrung (Jahre)				
Ernährungsweise	Omnivor	Vegetarisch	Vegan	Anders
Wie wichtig ist Ihnen das Thematisieren einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung im Schulalltag? ----- Wie wichtig ist/ wäre Ihnen dabei das konkrete Thema Nachhaltige Ernährung?	Sehr wichtig	Wichtig	Eher unwichtig	Unwichtig
Würden Sie sich mehr Fortbildungen zu <i>konkreten</i> BNE-Themen wünschen?	Eher ja		Eher nein	

Note. This questionnaire was filled out by the interviewer after each interview.

Appendix D) Supplementary Material

Supplementary Material for Chapter 3.1: Results of explanatory factor analyses of “intention to eat sustainably” (INT)

	Abkürzungen	Faktorladung	Eigenwert des Faktors	Anteil erklärter Varianz (%)	KMO-Wert
Intention, sich nachhaltig zu ernähren					
Im nächsten Monat beabsichtige ich...					
... bevorzugt pflanzliche Nahrungsmittel zu kaufen.	INT01	.51	2.57	28.5%	.73
... ökologisch erzeugte („Bio“) Nahrungsmittel zu kaufen.	INT02	.55			
... regionale Nahrungsmittel zu kaufen.	INT03	.70			
... saisonale Nahrungsmittel zu kaufen.	INT04	.54			
... bevorzugt gering verarbeitete Nahrungsmittel zu kaufen.	INT05	.64			
... fair gehandelte Nahrungsmittel zu kaufen.	INT06	.64			
... keine Nahrungsmittel zu verschwenden.	INT07	.29(*)			
... umweltfreundlich verpackte Nahrungsmittel zu kaufen.	INT08	.55			
... dass der Genuss beim Essen nicht zu kurz kommt.	INT09	.18(*)			

	Abkürzungen	Faktorladung	Eigenwert des Faktors	Anteil erklärter Varianz (%)	KMO-Wert
Einstellung gegenüber nachhaltiger Ernährung					
Mich nachhaltig zu ernähren ist für mich...					
... sehr unwünschenswert – sehr wünschenswert.	ATT01	.60	6.20	47.7%	.88
... sehr schlecht – sehr gut.	ATT02	.75			
... sehr dumm – sehr klug.	ATT03	.73			
... sehr langweilig – sehr spannend.	ATT04	.65			
... sehr schädlich – sehr vorteilhaft.	ATT05	.66			
... sehr unerfreulich – sehr erfreulich.	ATT06	.83			
... sehr wertlos – sehr wertvoll.	ATT07	.78			
... sehr alltäglich – sehr außergewöhnlich.	ATT08	.06(*)			
... sehr unbefriedigend – sehr befriedigend.	ATT09	.68			
... sehr unwichtig – sehr wichtig.	ATT10	.82			
... sehr uninteressant – sehr interessant.	ATT11	.65			
... nichtssagend – vielsagend.	ATT12	.61			
... sehr negativ – sehr positiv.	ATT13	.81			

(Student) Teachers and Sustainable Nutrition

	Abkürzungen	Faktorladung	Eigenwert des Faktors	Anteil erklärter Varianz (%)	KMO-Wert
Subjektive Norm					
Die meisten Personen, die mir wichtig sind, finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.	SN01	.90	2.07	51.7%	.72
Meine Familie findet, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.	SN02	.77			
Meine Freunde finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.	SN03	.82			
Meine Dozenten finden, dass ich mich nachhaltig ernähren sollte.	SN04	-.00(*)			

	Abkürzungen	Faktorladung	Eigenwert des Faktors	Anteil erklärter Varianz (%)	KMO-Wert
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle					
Wenn ich wollte, wäre es einfach für mich, mich nachhaltig zu ernähren.	PBC01	.79	2.12	53.0%	.78
Die Entscheidung mich nachhaltig zu ernähren, unterliegt meiner vollständigen Kontrolle.	PBC02	.42(*)			
Mich nachhaltig zu ernähren ist für mich völlig unmöglich – sehr gut möglich.	PBC03	.82			
Für mich ist eine nachhaltige Ernährungsweise zu erreichen sehr schwierig – sehr einfach.	PBC04	.80			

	Abkürzungen	Faktorladung	Eigenwert des Faktors	Anteil erklärter Varianz (%)	KMO-Wert
Naturverbundenheit					
Meine Verbindung zur Natur und der natürlichen Umwelt ist Teil meiner Spiritualität.	NR61	.76	3.09	51.5%	.83
Mein idealer Urlaubsort wäre eine abgelegene Wildnis.	NR62	.60			
Ich denke immer daran, wie mein Handeln die Umwelt beeinflusst.	NR63	.57			
Ich bemerke wilde Tiere, wo immer ich bin.	NR64	.67			
Meine Beziehung zur Natur ist ein wichtiger Teil meines Selbst.	NR65	.92			
Ich fühle mich sehr verbunden mit allen Lebewesen und der Erde.	NR66	.73			

	Abkürzungen	Faktorladung	Eigenwert des Faktors	Anteil erklärter Varianz (%)	KMO-Wert
Umweltbetroffenheit					
Wenn es so weitergeht wie im Moment, werden wir bald eine große ökologische Katastrophe erleben.	EC01	.67	2.21	44.1%	.78
Die Ozeane sterben allmählich durch Verschmutzungen mit Öl und Abfall.	EC02	.76			
Wir sind dabei, die natürlichen Ressourcen der Erde schnell aufzubrechen.	EC03	.83			
Die Umweltprobleme sind nicht so schlimm, wie die meisten Leute glauben.	EC04	.61			
Die Leute sorgen sich zu sehr darum, dass der menschliche Fortschritt der Umwelt schadet.	EC05	.35(*)			

Supplementary Material for Chapter 3.2: CFA results based on the initial and modified calculations

Item	Initial	Modified
	Factor loading	Factor loading
Intention to eat sustainably (INT)		
Next month, I intend to buy...		
... preferably vegetable food. (INT01)	0.600	0.598
... organic food. (INT02)	0.669	0.682
... local products. (INT03)	0.725	0.726
... seasonal products. (INT04)	0.551	0.537
... preferably minimally processed food. (INT05)	0.419	EXC
... fair trade products. (INT06)	0.613	0.617
... only as much food as I really need. (INT07)	0.045 ^{n.s.}	EXC
Attitudes towards sustainable nutrition (ATT)		
To eat sustainably is ... for me.		
... very undesirable—very desirable ... (ATT01)	0.679	0.672
... very bad—very good ... (ATT02)	0.758	0.774
... very harmful—very beneficial ... (ATT03)	0.689	0.708
... very unhealthy—very healthy... (ATT04)	0.681	0.705
... very unimportant—very important ... (ATT05)	0.782	0.768
... very exhausting—very easy... (ATT06)	0.359	EXC
Subjective norm (SN)		
Most people who are important to me think that I should eat sustainably. (SN01)	0.903	0.918
My family thinks that I should eat sustainably. (SN02)	0.810	0.813
My friends think that I should eat sustainably. (SN03)	0.844	0.816
My lecturers think that I should eat sustainably. (SN04)	0.389	EXC
Perceived behavioral control (PBC)		
To eat sustainably is... very impossible—very possible ... for me. (PBC01)	0.762	0.784
For me, achieving sustainable nutrition is ... very difficult—very easy. (PBC02)	0.811	0.812
If I wanted to, it would be easy for me to eat sustainably. (PBC03)	0.673	0.633
The decision to eat sustainably underlies my complete control. (PBC04)	0.444	EXC
Nature relatedness (NR)		
My ideal vacation spot would be a remote, wilderness area. (NR01)	0.672	0.668
I always think about how my actions affect the environment. (NR02)	0.555	0.550

(Student) Teachers and Sustainable Nutrition

My connection to nature and the environment is a part of my spirituality. (NR03)	0.598	0.597
I take notice of wildlife wherever I am. (NR04)	0.636	0.633
My relationship to nature is an important part of who I am. (NR05)	0.839	0.831
I feel very connected to all living things and the Earth. (NR06)	0.767	0.770
Environmental concern (EC)		
Egoistic concern (ego)		
I am concerned about environmental problems because of the consequences for...		
... me. (ECego1)	0.836	0.836
... my lifestyle. (ECego2)	0.677	0.675
... my health. (ECego3)	0.639	0.635
... my future. (ECego4)	0.562	0.562
Altruistic concern (alt)		
... people in my country. (ECalt1)	0.681	0.685
... all people. (ECalt2)	0.774	0.772
... children. (ECalt3)	0.736	0.741
... future generations. (ECalt4)	0.629	0.629
Biospheric concern (bio)		
... plants. (ECbio1)	0.910	0.899
... marine life. (ECbio2)	0.952	0.951
... birds. (ECbio3)	0.961	0.959
... mammals. (ECbio4)	0.932	0.930
Robust CFI	0.896	0.928
Robust RMSEA	0.054	0.050
SRMR	0.069	0.066

Note. n.s. = not significant; * $p < 0.05$. All other factor loadings were significant on a $p \leq 0.001$ level. EXC = excluded item

Supplementary Material for Chapter 3.3: Instrument for measuring student biology teachers' knowledge about sustainable nutrition

Item	Difficulty index* (P_i)	Max. points	Mean points (M)	Source
<p>1) Which of the following statements about the consumption of meat are correct? Several possibilities can be ticked!</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Meat is a good source of iron and vitamin B12.</p> <p><input type="checkbox"/> Approximately 10% of the soy produced worldwide is used as feed for farm animals.</p> <p><input type="checkbox"/> There is probably enough meat available for the world population in 2050.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> The area required for the production of plant food is less than for animal products.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> The production of animal food releases more greenhouse gas emissions than the production of plant food.</p>	82	5	4.11	Sass (2019)(Sass, 2019)
<p>2) At what time of year are the following foods in season in Germany?</p> <p>First select a food by clicking a box, then place a marker in the graph by clicking or dragging again. If several months/seasons apply, position the marker in the middle. Marks can be corrected by clicking again.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> <input type="checkbox"/> hazelnut <input type="checkbox"/> kale <input type="checkbox"/> asparagus <input type="checkbox"/> grapes <input type="checkbox"/> cherries </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> </div> </div>	70	5	3.49	NABU (2015)(Naturschutzbund Deutschland (NABU), 2015)
<p><u>Solution:</u> hazelnut: September to November; kale: October to January; asparagus: April to June; grapes: September to November, cherries: June to August</p>				
<p>3) What are the characteristics of organic food? Several possibilities can be ticked off!</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> They promote species-appropriate animal husbandry.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> They are produced without chemical/synthetic fertilizers.</p> <p><input type="checkbox"/> They reduce diseases such as overweight and high blood pressure.</p> <p><input type="checkbox"/> They cause the same release of CO₂ and other greenhouse gases as traditionally produced food.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> They require less energy and resources.</p>	79	5	3.94	Nölle, Schindler, and Teitscheid (2010)(Nölle et al., 2010)

4) How do greenhouse gas emissions from the production of different foods differ?

Classify the production of 1 kg of each of the following foods according to their level of greenhouse gas emissions!
 Drag the cards to the desired position.

1	2	3	4	5
Highest emission				Lowest emission

Beef	Asparagus by truck from Spain	Tomatoes (regional, in season)	Poultry	Eggs
------	-------------------------------	--------------------------------	---------	------

71

5

3.57

Nölle et al. (2010)(Nölle et al., 2010)

Solution:

(1) Beef, (2) Poultry, (3) Eggs, (4) Asparagus by truck from Spain, (5) Regional tomatoes in season

5) What does the following label mean, or what does it contain?

Several possibilities can be ticked off!

- EU organic logo
- German Bio-Siegel
- Animal welfare
- Prohibition of genetic engineering
- Avoidance of flavor enhancers
- Supplement to the German Bio-Siegel



65

6

3.90

Nölle et al. (2010)(Nölle et al., 2010)

6) What does the following label mean, or what does it contain?

Several possibilities can be ticked off!

- German organic farmers' association
- Organic private label of a company
- Weaker criteria than EU standards
- Stricter criteria than EU standards
- Avoidance of synthetic chemical nitrogen fertilizers
- Control of the production farms by nearby organic farmers



63

6

3.79

Nölle et al. (2010)(Nölle et al., 2010)

7) What does the following label mean, or what does it contain?

Several possibilities can be ticked off!

- Respect for human rights
- Child labor
- Compliance with minimum wages
- Genetically modified seeds
- Transparent trading relationships
- Participation of small farmers in important decisions of the cooperatives



80

6

4.82

Nölle et al. (2010)(Nölle et al., 2010)

8) What does buying regional food guarantee? Several possibilities can be ticked off!

- Reduction of transport distances
- Healthy nutrition/good quality
- Strengthening regional economic cycles
- Fairly paid wages for farmers
- Support for animal welfare initiatives

91

5

4.55

Nölle et al. (2010)(Nölle et al., 2010)

9) Through a vegetarian diet, a person can save 0.45 tons of CO₂ per year. In contrast, how much CO₂ can be saved through a vegan diet? Please choose only one answer here!

- About 0.5 tons
- About 2 tons
- About 10 tons
- I do not know.

45

1

0.45

Poore and Nemecek (2018)(Poore & Nemecek, 2018)

Notes. A maximum of 34 total points (44 points before item difficulty analysis) could be achieved. *Item difficulty: $P_i = 0$ means that the item is very difficult, while $P_i = 100$ means that the item is very easy. Only items of medium difficulty were retained for further analyses ($P_i > 20$ and $P_i < 80$). The difficulty index P_i of an item i results from the following formula:

$$P_i = \frac{\bar{x}_i}{\max(x_i)} \cdot 100$$

P_i is described as quotient of the mean (x) of item (i) and the maximum achievable points in the item $\max(x_i)$ (Kelava & Moosbrugger, 2012). Light grey items were not included in statistical analyses. They were eliminated after the item difficulty analysis. For question 2, respondents should drag the particular food to the month(s) in which they assume the fruits or vegetables are in season. Regions (e.g., from April to June) were programmed so that the program automatically recognized the position and rated the position as right or wrong.

Supplementary Material for Chapter 3.3: Results from principal component analysis

Items	Factor loadings
Intention to teach sustainable nutrition	
I have firmly resolved to teach sustainable nutrition in biology lessons.	.91
I plan to address sustainable nutrition in a week-long class project in the future.	.58
It is my firm decision to teach sustainable nutrition in biology lessons.	.90
I will try to teach sustainable nutrition in biology lessons.	.68
I definitely intend to teach sustainable nutrition in biology lessons.	.87
KMO = .82; Eigenvalue = 3.20; Explained variance = 64.0%	
Attitudes toward teaching sustainable nutrition	
Biology teachers should provide students the opportunity to gain concrete experience in eating sustainably.	.69
I think it is important to take time to integrate sustainable nutrition into biology lessons.	.82
The topic of sustainable nutrition should be included in school curricula.	.76
Biology teachers should help students develop an understanding of sustainable nutrition.	.83
One of my future teaching goals in biology classes is to make a positive contribution to helping students learn about sustainable nutrition.	.81
I think it is important that students acquire knowledge about sustainable nutrition.	.83
It is a good idea to address sustainable nutrition in biology lessons.	.84
KMO = .92; Eigenvalue = 4.47; Explained variance = 63.9%	
Subjective norms toward teaching sustainable nutrition	
People who are important to me expect me to address sustainable nutrition in biology lessons.	.59
The parents of my future students expect me to address sustainable nutrition in my biology lessons.	.78
My future students expect me to teach sustainable nutrition.	.71
My future colleagues expect me to teach sustainable nutrition.	.81
The majority of people think that it is important to address sustainable nutrition.	.66
My future school administrators expect me to address sustainable nutrition in my biology lessons.	.83
KMO = .82; Eigenvalue = 3.22; Explained variance = 53.7%	
Self-efficacy toward teaching sustainable nutrition	
It would be easy for me to teach sustainable nutrition in biology lessons.	.72
In my future biology lessons, I could decide to focus on sustainable nutrition.	.47
I feel able to address sustainable nutrition in biology lessons.	.85

I would not know how to implement sustainable nutrition in biology lessons. (re.)	.67
I have the necessary skills to teach sustainable nutrition in biology lessons.	.84
I understand sustainable nutrition well enough to teach it effectively.	.87
I would be able to answer students' questions about sustainable nutrition.	.85
I have too little knowledge and information about the topic to bring it up in school. (re.)	.77

KMO = .89; Eigenvalue = 4.68; Explained variance = 58.5%

Intention to eat sustainably

Next month, I intend to buy...	
... preferably vegetable food.	.55
... organic food.	.71
... regional products.	.74
... seasonal products.	.69
... preferably minimally processed food.	.60
... Fair-Trade products.	.70
... only as much food as I really need.	EXC

KMO = .72; Eigenvalue (*) = 2.75; Explained variance = 39.3%

Attitudes toward sustainable nutrition

Eating sustainably is ... for me.	
... very undesirable – very desirable80
... very bad – very good84
... very harmful – very beneficial75
... very unhealthy – very healthy...	.76
... very unimportant – very important83
... very exhausting – very easy...	.55
... very uninteresting – very interesting79
... very boring – very exciting78

KMO = .87; Eigenvalue = 4.70; Explained variance = 58.7%

Note. We used a principal component analysis (PCA) with oblique rotation. EXC = Item excluded based on factor loading below .40; KMO = Kaiser-Meyer-Olkin test. (*) = Fixed number of one factor to be extracted. (re.) = Items were recoded before analysis.

Appendix E) Curriculum Vitae

ALINA WEBER

ACADEMIC CAREER

since DECEMBER 2017

Research assistant and PhD student | Osnabrück University,
Group of didactics of biology | Supervisor: Dr. Florian
Fiebelkorn | Expected graduation: Doctorate (Dr. rer. nat.) in
April 2022

OCTOBER 2015 – DECEMBER 2017

Master of Education | „Gymnasiallehramt“ German and
Biology | Osnabrück University (Final grade: 1.9) | Master
thesis: *Welche Rolle spielen Naturverbundenheit
Umweltbetroffenheit für die Bereitschaft, sich nachhaltig zu
ernähren?* (Grade: 1.3) | Supervisor: Dr. Florian Fiebelkorn

OCTOBER 2012 – OCTOBER 2015

Bachelor of Arts | „Zwei-Fächer-Bachelor“ | German and
Biology | Vechta University

SCHOOL EDUCATION

AUGUST 2004 – JULY 2012

Abitur | Gymnasium Oesede in Georgsmarienhütte

ABOUT ME

* born on 19th February 1994
in Osnabrück

☎ +49 176 24 71 65 63

📍 Knappsbrink 32 in
49080 Osnabrück

✉ alinaweber1@gmx.de

LANGUAGES

German 

English 

French 

Turkish 

English+ Certificate (Academic
English for doctoral and
postdoctoral researchers)

ADDITIONAL SKILLS

MS Office (Word, Excel,
PowerPoint)

IBM SPSS

R-Studio

MaxQDA

Teleform

PROFESSIONAL EXPERIENCES

- Supervisor and second reviewer for bachelor- and master theses in didactics of biology
- (Co-)Leadership of the advanced module “Humanbiologie und ihre Didaktik, Übungen” for master students of teaching at “Gymnasien” and “berufsbildende Schulen”
- Field trip (co-)leadership (“Herausforderungen intensiver Landwirtschaft“ to WING Vechta and Hof Ahrens-Westerlage in Bramsche)
- (Co-)Leadership of “MINT-Sommerakademie“ and “MINT-Herbstakademie“ on the topic “How sustainable are our supermarkets?”
- Organisation of a “design-thinking” workshop for doctoral and postdoctoral researchers in cooperation with the Human-Environment-Network of Osnabrück University

SCHOOL INTERNSHIPS

JULY & AUGUST 2016

Erweiterungsfachpraktikum (German) | Graf-Stauffenberg-Gymnasium, Osnabrück

FEBRUARY & MARCH 2015

Basisfachpraktikum (Biology) | Gymnasium Oesede, Georgsmarienhütte

FEBRUARY & MARCH 2013

Allgemeines Schulpraktikum (German and Biology) | Gymnasium Oesede, Georgsmarienhütte

PUBLICATIONS AND PRESENTATIONS

Scientific articles (peer-reviewed)

Weber, A., Linkemeyer, L., Szczepanski, L., & Fiebelkorn, F. (2022). “Vegan teachers make students feel really bad”: Is teaching sustainable nutrition indoctrinating? *Foods*, *11*(6), 887.

Weber, A., Hahn, S.C., Fiebelkorn, F. (2021). Teach what you eat: Student biology teachers’ intention to teach sustainable nutrition. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, *53*(12), 1018-1027.

Weber, A., Büssing, A.G., Jarzyna, R., & Fiebelkorn, F. (2020). Do German student biology teachers intend to eat sustainably? Extending the theory of planned behavior with nature relatedness and environmental concern. *Sustainability*, *12*(12), 1-19.

Weber, A. & Fiebelkorn, F. (2019). Nachhaltige Ernährung, Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit von angehenden Biologielehrkräften – Eine Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, *25*(1), 181-195.

Book chapters and conference proceedings

Weber, A., Dornhoff-Grewe, M., Bischof, J., Jarzyna, R., Weldert, R., & Fiebelkorn, F. (in press). Nachhaltige Ernährung bei Schüler:innen und angehenden Biologielehrer:innen – Welche Faktoren beeinflussen die Intention, sich nachhaltig zu ernähren? In A. Eberth, Goller, A., Günther, J., Hanke, M., Holz, V., Krug, A., Roncovic, K., & Singer-Brodowski, M. (Eds.), Schriftenreihe „Ökologie und Erziehungswissenschaft“ der Kommission Bildung für nachhaltige Entwicklung der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE). Leverkusen: Barbara Budrich Verlag.

Weber, A., & Fiebelkorn, F. (2019). Nachhaltige Ernährung angehender Biologielehrkräfte – Welchen Einfluss haben sozial- und umweltpsychologische Faktoren? In H. Korn, H. Dünfelder, & R. Schliep (Eds.), *Treffpunkt Biologische Vielfalt XVII: Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt* (pp. 26–31). Bonn: Bundesamt für Naturschutz [BfN].

Fiebelkorn, F., Weber, A., & Dornhoff, M. (2018). Nachhaltige Ernährung von Schülern und Lehrern – Aktuelle didaktische und ernährungspsychologische Forschungsansätze. In B. Laux & S. Stomporowski (Eds.), *Nachhaltigkeit im Fokus von Gastgewerbe, Ernährung und Tourismus* (p. 173). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Weber, A., & Fiebelkorn, F. (2018). Sozialpsychologische Einflussfaktoren auf eine nachhaltige Ernährung von angehenden Biologielehrkräften – Eine Anwendung der Theory of Planned Behavior (TPB). In B. Laux & S. Stomporowski (Eds.), *Nachhaltigkeit in den Bereichen Tourismus, Hotelgewerbe und Ernährung* (pp. 215–226). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Conference presentations

Weber, A., Hahn, S., & Fiebelkorn, F. (2021, Mai). Nachhaltige Ernährung im Biologieunterricht. Welche Faktoren beeinflussen die Intention angehender Biologielehrkräfte, das Thema zu unterrichten? Vortrag präsentiert auf der SummerSchool der BNE-Kommission der DGfE. Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, digital.

Bischof, J., Fiebelkorn, F., Weber, A., & Dornhoff, M. (2020, August). Der Einfluss von Wissen und (umwelt)psychologischen Faktoren auf die Intention, sich nachhaltig zu ernähren – Eine quantitative Fragebogenstudie mit Schüler*innen. Vortrag präsentiert auf der interdisziplinären Tagung zur aktuellen Biodiversitätsforschung für Studierende und Nachwuchswissenschaftler*innen zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD), Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm.

Büssing, A., Weber, A. & Fiebelkorn, F. (2019, März). Preparing biology teachers for sustainable development: Contexts, competencies and future trends. Vortrag präsentiert auf dem Internationalen Symposium „Research on Teacher Education for Sustainable Development – Insights, Perspective and Future Directions“, Universität Vechta.

Loose, K., Fiebelkorn, F., & Weber, A. (2019, September). Should biology teachers practice what they preach? Schülervorstellungen zur Authentizität von Lehrkräften im Kontext "Nachhaltige Ernährung". Vortrag präsentiert auf der trans- und interdisziplinären Tagung "Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XVI", Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm.

Weber, A., Dornhoff, M. & Fiebelkorn, F. (2019, März). Was wissen angehende Biologielehrkräfte über Nachhaltige Ernährung? Poster präsentiert auf der 21. Frühjahrsschule der Fachsektion Didaktik der Biologie im VBio, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

Weber, A. & Fiebelkorn, F. (2018, August). Nachhaltige Ernährung angehender Biologielehrkräfte – Welchen Einfluss haben sozial- und umweltpsychologische Faktoren. Vortrag präsentiert auf der interdisziplinären Wissenschaftstagung zur Biodiversitätsforschung im Rahmen des UN-Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD), Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm.

Weber, A. & Fiebelkorn, F. (2018, Mai). Welche Rolle spielen Naturverbundenheit und Umweltbetroffenheit für eine nachhaltige Ernährung von angehenden Biologielehrkräften? Eine quantitative

Studie auf Grundlage der Theory of Planned Behavior. Vortrag präsentiert auf der ersten umweltpsychologischen Doktorand*innen-Tagung, Universität Landau.

Appendix F) Statement of Authorship

Erklärung über die Eigenständigkeit der erbrachten wissenschaftlichen Leistung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Dissertation ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet.

Bei der Erhebung sowie Auswertung von Daten haben mich die nachstehend aufgeführten Studierenden im Zuge ihrer Qualifikationsarbeiten unentgeltlich und entgeltlich unterstützt:

- Raphael Jarzyna (2018), Sharon Sass (2019) und Sina Carina Hahn (2020): Quantitative Datenerhebung im Zuge ihrer Qualifikationsarbeiten
- Friederike Jaeger (2020), Laura Linkemeyer (2020), Katharina Loose (2020) und Eike Fehrenbach (2022): Durchführung der qualitativen Interviewstudien und Auswertung qualitativer Daten im Zuge ihrer Qualifikationsarbeiten
- Bei der Interviewdurchführung der vierten Studie hat mich Lena Szczepanski als wissenschaftliche Mitarbeiterin und Doktorandin der Abteilung Biologiedidaktik Osnabrück unterstützt. Bei der Auswertung der vierten Studie hat mich Vera Carvalho Hilje als studentische Hilfskraft entgeltlich bei der Zweitkodierung der qualitativen Daten unterstützt.

Weitere Personen waren an der inhaltlichen, materiellen Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich hierfür nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- bzw. Beratungsdiensten (Promotionsberater oder andere Personen) in Anspruch genommen. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistung für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ort, Datum

Unterschrift