

## **Be(e) educated: Der Einfluss einer Unterrichtsintervention zur Honigbiene auf Facetten einer naturschützender Bereitschaft, Umweltkompetenz und Umwelteinstellung von Schülerinnen und Schülern**

### **-Projektskizze-**

Nadine Pasch & Andrea Möller

pasch@uni-trier.de - moeller@uni-trier.de

Universität Trier, Biologie und ihre Didaktik Fachbereich VI Raum- und Umweltwissenschaften, Behringstrasse 21, 54296 Trier

---

#### **Zusammenfassung**

*Bildung nachhaltiger Entwicklung (BNE) nimmt in Bildungsstandards und Curricula zunehmend Bedeutung ein, um Menschen Handlungsmöglichkeiten für umweltbewusstes Handeln aufzuzeigen. Schulintern mangelt es vielfach jedoch an Integration der angesetzten Zielaspekte ökologischer, ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeitsthemen. Aufgrund ihrer ökologischen Bedeutung als Bestäuberinsekt für die Artenvielfalt und ökonomisch globale Grundversorgung des Menschen findet die Honigbiene (*Apis mellifera*) zunehmend Einzug in Themengebiete der Aufklärung und Sensibilisierung nachhaltiger Umweltbildung. Ziel der vorliegenden Studie ist es, im Rahmen einer halbtägigen Interventionsstudie ( $N = \text{ca. } 300$ , Gymnasium und Realschule Plus) im Pre-, Post und Follow-Up Design mithilfe eines Fragebogens mögliche Effekte der Arbeit mit dem Originalobjekt Honigbiene auf die Ausprägungen einer theoretisch konstruierten Umweltkompetenz mit einzelnen, aus der Forschung entlehnten oder angepassten Konstrukten mit affektivem Naturbezug (Umweltinteresse, Umwelteinstellung, Bereitschaft zum umweltschützenden Verhalten, Wahrgenommener Verantwortung, Naturverbundenheit, Umweltverhalten) bei Schülerinnen und Schülern zu erforschen. Flankierende Interviews mit Teilnehmern schulinterner Bienen-AGs ( $N = \text{ca. } 20$ ) ermöglichen einen Vergleich zwischen den Effekten einer kurz- und langfristiger Beschäftigung mit der Biene ermöglichen. Interviews mit betreuenden Lehrkräften und Imkern ( $N = \text{je ca. } 10$ ) sollen zudem mögliche Erkenntnisse über deren eigene motivationale Aspekte sowie Beobachtungen zu individuellen Entwicklungsprozessen ihrer Schüler liefern.*

#### **Abstract**

*Although the relevance of education for sustainable development is increasing in education standards and curricula, in school its main aspects such as ecological, economic and social*

*sustainability are seldom taught. Due to its high ecological importance as global pollinator, and appealing figure the honeybee (*Apis mellifera*) is steadily gaining popularity as model organism for environmental education. The aim of this half-day intervention study ( $N = \text{approx. } 300$ ) in a pre-post-follow-up design is to explore the possible effects of working with honeybees in the school setting on pupils' connectedness with nature, interest in nature, ecological behavior, nature-protective behavior, responsibility for nature conservation, environmental values. Also, we are interested in the question, whether pupils that are engaged in longer lasting extracurricular activities with bees (e. g. school bee keeping groups) have higher manifestations in the above mentioned ecology-specific abilities and interests. With the help of an interview study ( $N = \text{approx. } 20$ ) we want to find out, for example, what motivates pupils to engage in these activities. Interviews with involved teachers and bee-keepers ( $N = \text{approx. } 10$ ) will hopefully also give insight in pupils' individual development. Theoretical background of this study is provided by two models: 1) Environmental competence (KAISER et al. 2008), and 2) Emotional Affinity towards nature and nature-protective behavior (KALS et al. 1998). Here, we aim to combine constructs of these two models, and want to find out how the constructs are correlated. Hopefully, this study can shed light on how the work with apiaries might serve as an important option for the promotion of education for sustainable development in schools or informal learning settings.*

## 1 Einleitung

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) nimmt in nationalen Bildungsstandards und Curricula für das Unterrichtsfach Biologie fächerübergreifende Relevanz ein und dient der Schaffung eines Ausgleichs zwischen gesellschaftlichen Zielvorstellungen und der Sicherung von natürlichen Grundlagen (vgl. z. B. NRC 1996; KMK 2005). Der Bildungsauftrag umfasst ökologische, wirtschaftliche sowie soziale Aspekte, um Menschen für Umwelt- und Entwicklungsfragen zu sensibilisieren und handlungsorientierend aufzuklären (KMK 2005). *Bildung nachhaltiger Entwicklung* wie auch *Biodiversität* wurden für die Jahre 2005-2014 durch die Vereinten Nationen zur UN-Weltdekade ausgerufen. Ziel ist es, für alle Menschen die Möglichkeit zu schaffen, sich Wissen und Verhaltensweisen anzueignen, die für eine weltweite nachhaltige Entwicklung erforderlich sind. Zusätzlich wurde der Zeitraum 2011-2020 zur *Dekade zur Biologischen Vielfalt* ernannt (BMU2013).

Trotz der hohen Bildungsziele bezüglich des Verständnisses von Ökosystemen, den Kenntnissen des Zusammenspiels von Natur und Kultur sowie der Gesellschaft und Wirtschaft, weisen Umfragen der letzten Jahre, wie die der Deutschen Umwelthilfe e.V., darauf hin, dass BNE-Themen, biologische Vielfalt sowie deren Schutz und nachhaltige Nutzung möglicherweise zu selten im Unterricht thematisiert werden (vgl. DUH 2012). Zudem legen Studien offen, dass Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> nur geringe Naturverbundenheit und wenig

---

<sup>1</sup> Zugunsten des Leseflusses wird im Folgenden das Generische Maskulinum verwendet.

Interesse am Umwelthandeln und Umweltschutz ausbilden und den Naturbegriff vielfach als belebte, natürliche Umwelt unter Ausschluss des zerstörerischen Menschen verstehen, woraus oft eine psychische Trennung von Natur und Kultur resultiert (vgl. z. B. SCHUSTER et al. 2008; GEBHARD 2009). Die resultierende Problematik einer wachsenden Distanz zur originalen Begegnung in der Natur und einem Ausblenden direkter und indirekter Wirkungsnetze umweltbedingter Faktoren und Elemente zeigt sich unter anderem darin, dass Kinder und Jugendliche mit geringer Naturverbundenheit den Wert von Naturschutz, Artenerhalt und die mit ihr verbundenen Einflüsse auf die menschliche Gesellschaft schwer erfassen können (u.a. KAHN & KELLERT 2002, POHL 2008, LIEFLÄNDER et al. 2013). Die vorliegende Studie geht der Frage nach, ob das Originalobjekt Honigbiene kurzfristig (in Form einer Unterrichtsintervention) beziehungsweise langfristig (in Form von schulischen Bienen-AGs) als didaktischer Vermittlungsagent genutzt werden kann, um sechs affektive Facetten einer postulierten „Umweltkompetenz“ (u.a. Naturverbundenheit, Umweltverhalten) bei Schülern zu fördern und einer Distanzierung zur Natur entgegenzuwirken.

## 2 Theoretischer Rahmen der Studie

Angelehnt an die Zielsetzungen der UN-Dekade zur Bildung nachhaltiger Entwicklung und den erläuterten möglichen Verlusten der Naturnähe von Jugendlichen erscheint es sinnvoll, die Facetten einer Umweltkompetenz im Biologieunterricht gezielt zu fördern. Dabei kann gerade eine emotionale Ausrichtung als Brücke zur kognitiven Ebene genutzt werden, um Umweltaspekte als bedeutsam wahrzunehmen und Naturwertschätzung und Schutzbedürfnis auszubilden (vgl. u.a. KRÜGER & VOGT 2007; LIEFLÄNDER et al 2013). Für die Ausbildung derartiger Strukturen spielen vor allem Naturerfahrungen und originale Begegnungen eine wichtige Rolle (vgl. u.a. BÖGEHOLZ 1999, GRAF 2004).

### 2.1 Die Honigbiene als Vermittlungsagent für BNE

Aufgrund ihrer ökologischen Bedeutung als Bestäuberinsekt für die biologische Artenvielfalt und ökonomisch globale Grundversorgung des Menschen findet die Honigbiene (*Apis mellifera*) zunehmend Einzug in Themengebiete der Aufklärung und Sensibilisierung nachhaltiger Umweltbildung. Als bedeutende Sympathieträgerin (z. B. als „fleißige“ Honigproduzentin oder „schlauer“ Cartooncharakter „Biene Maja“) und Nutztier mit enger Bindung an struktur- und artenreiche Landschaften bietet sie zahlreiche Ansatzpunkte zur nachhalti-

gen Wissensvermittlung. So eignet sie sich zum Beispiel für die Vermittlung ökologischer und systemischer Zusammenhänge und kann durch ihre globale Bedeutung als Bestäuberinsekt von Nutzpflanzen sowie ihrer aktuellen weltweiten Bedrohung fächerübergreifend auch für die Vermittlung aktueller Umwelt- und Artenschutzproblematiken im Kontext BNE eingesetzt werden.

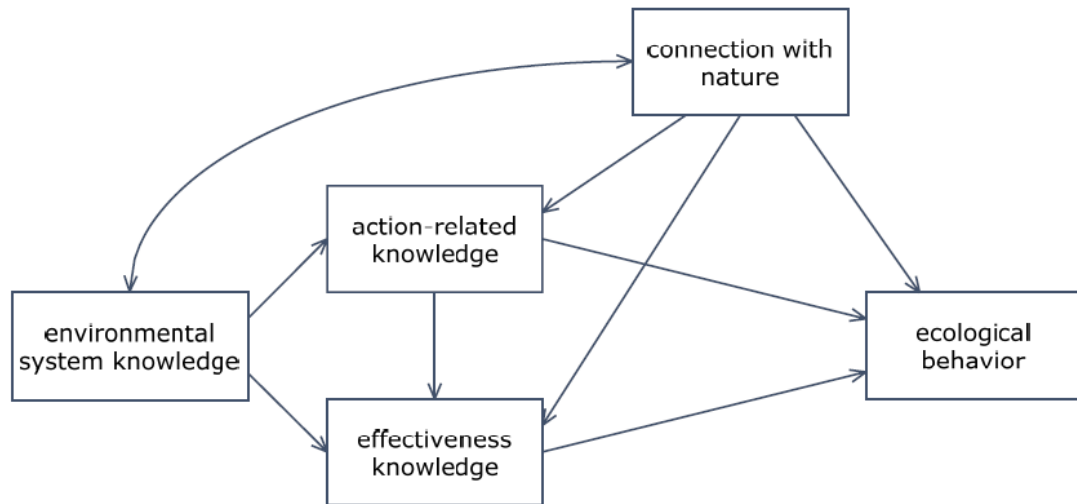
Vor diesem Hintergrund werden Honigbienen vermehrt in schulischen und außerschulischen Bildungsinstituten etabliert. So finden bundesweit bereits diverse Projekte schulinterner Bienenhaltung statt (vgl. z. B. Projekt „Bienen machen Schule“ des Mellifera e.V.). Im Rahmen von Bienen-Arbeitsgemeinschaften an Schulen (fortan AGs genannt) oder außerschulischen Interventionen an sogenannten *Lehrbienenständen* können Schüler in direkten Kontakt mit der Honigbiene treten und wichtige Primärerfahrungen sammeln. Aus der fachdidaktischen Forschung ist bekannt, dass erkundende und ökologische Naturerfahrungen sowie originale Begegnungen mit einer Handlungsbereitschaft, diese zu schützen, korrelieren (UNTERBRUNER 1993, LESKE & BÖGEHOLZ 2008). Die Arbeit mit Schülern an Bienenständen könnte somit neben der Ausbildung persönlicher Aspekte einer Umweltkompetenz (beispielsweise Naturverbundenheit, Naturinteresse) zudem der Aufklärung und Sensibilisierung für die aktuell bedrohliche Situation der Honig- und Wildbienen sowie anderer Bestäuberinsekten und deren Schutzbedürftigkeit dienen. Trotz des steigenden Interesses und der zunehmenden Integration von Bienenständen an Schulen gibt es unseres Wissens nach jedoch keine wissenschaftlichen Untersuchungen und Erkenntnisse zum schulischen Einbezug der Biene auf die Entwicklung beziehungsweise Ausbildung einer theoretisch fundierten Umweltkompetenz oder naturbezogener Einstellungsfacetten bei Schülern.

## **2.2. Theoretische Modelle als Bezugsrahmen der Studie**

### 1) Das Umweltkompetenzmodell

Das *Umweltkompetenzmodell* nach KAISER et al. (2008, 2010), erweitert durch ROCZEN (2011) und ROCZEN et al. (2014), umfasst drei Grundpfeiler eines Umweltkompetenzverständnisses: 1. *Umwelthandlungskompetenz* (gemessen am Umweltverhalten einer Person), 2. *Umweltwissen* (zusammengesetzt aus Umweltsystemwissen, Umwelthandlungswissen und Umweltwirksamkeitswissen) und 3. *Naturverbundenheit*. Die als Fähigkeiten und Merkmale eines zielgerichteten ökologischen Verhaltens und Problemlösens definierten Konstrukte erfassen die Befähigung und Motivation von Personen zu erfolgreichem Umwelthandel im Alltag (KAISER, ROCZEN, BOGNER 2008). Durch das Gefüge aus

motivationalen sowie kognitiven Dispositionen und Fähigkeiten wird ein Kriterium zum ökologischen Gesamtverhalten des Menschen konzipiert (Abb. 1).



**Abbildung 1:** Wirkgefüge der Umweltkompetenz (nach ROCZEN, 2011)

Zwei der oben genannten Modell-Konstrukte werden dieser Studie als zu erfassende Konstrukte und Ausprägungsmerkmale zugrunde gelegt: 1) Die Umwelthandlungskompetenz (*General ecological behavior*) sowie 2) die Naturverbundenheit (*Connection with nature*)<sup>2</sup> eines Menschen.

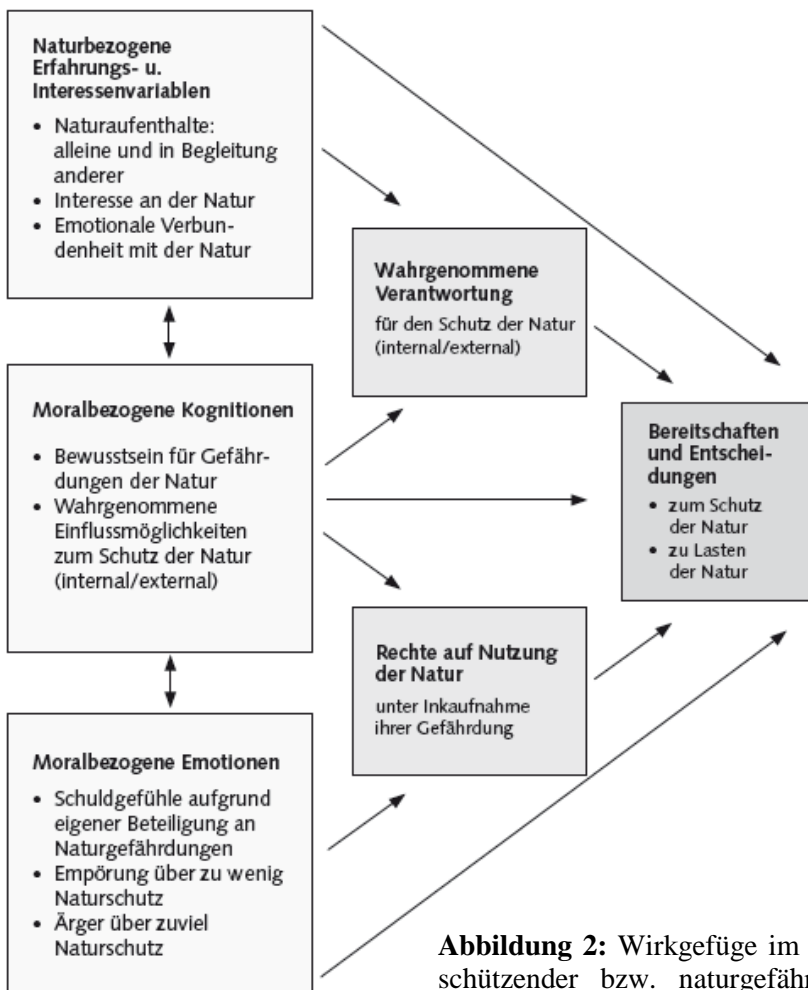
**Umwelthandlungskompetenz** gilt als Zielkonstrukt dieses Modells. Entgegen reiner Aneignung von Faktenwissen stellt es dabei eine intellektuelle Vorbedingung von Umwelthandeln dar (ROCZEN, KAISER, BOGNER 2010) und dient der Umsetzung von persönlichen Umweltzielen im Verhalten einer Person. Je ausgeprägter diese Kompetenz eines Menschen ausfällt, desto mehr setzt sich dieser für die Realisierung und Umsetzung seiner Ziele ein (KAISER, WILSON 2004). KAISER et al. (2010) verstehen vor allem **Naturverbundenheit** (*Attitude towards Nature*) des Menschen als eine der bedeutendsten Motivationsquellen hinter ökologischem Verhalten. So konnte durch ROCZEN (2011) sowie MAYER & FRANTZ (2004) eine Verbindung zwischen Naturverbundenheit und Umwelthandeln nachgewiesen werden. Sie drückt eine emotionale Verbundenheit und Einstellung des Menschen zur Natur aus, die durch positive Erlebnisse in der Natur entstehen kann (SCHULTZ 2001; KAISER, ROCZEN, BOGNER 2008). **Umweltwissen** hingegen gilt nicht als eine hinreichende Bedingung für die Ausbildung von Umwelthandlungskompetenz eines Menschen (vgl. u.a. SCHULTZ 2002). Da in der hier vorgestellten Studie der Fokus in Anlehnung an HINDS &

<sup>2</sup> Die beiden Konstruktteile des Modells nach KAISER et al. (2008); ROCZEN (2011,2014) werden im weiteren Verlauf als *Facetten einer Umweltkompetenz* bezeichnet.

SPARKS (2008) auf den affektiven Aspekten eines Naturbezuges liegt, wird das kognitiv fundierte Umweltwissen nicht aufgegriffen.

## 2) Modell zur Erklärung naturschützender beziehungsweise naturgefährdender Bereitschaften und Entscheidungen

In der vorliegenden Studie wird angestrebt, die beiden Facetten einer Umweltkompetenz (KAISER et al. 2010, ROCZEN 2011, 2014) mit Konstrukten aus dem von KALS ET AL. (1998) konstruiertem und in anderen Studien aufgegriffenen (vgl. z.B. LESKE & BÖGEHOLZ, 2007) *Modell zur Erklärung naturschützender beziehungsweise naturgefährdender Bereitschaften und Entscheidungen* in Verbindung zu setzen. Das Modell nach KALS et al. (1998) umfasst fünf Hauptkonstrukte, die als Stufenmodell aufeinander bezogen sind (vgl. Abbildung 2). Die Stufen umfassen Prädiktoren erster Ordnung, welche als Voraussetzungen und Erklärungen der Prädiktoren zweiter Ordnung (Zwischenkriterien) dienen. Die Zwischenkriterien ihrerseits sollen gemeinsam mit direkten Effekten der Prädiktoren erster Ordnung, zur *Bereitschaft naturschützenden Verhaltens* als Zielkriterium beitragen.



**Abbildung 2:** Wirkgefüge im Modell zur Erklärung naturschützender bzw. naturgefährdender Bereitschaften und Entscheidungen nach KALS et al. (1998)

Angelehnt an die theoretisch konzipierte Stufenstruktur und empirische Erkenntnisse bezüglich einflussmächtiger Prädiktoren des Modells auf das Zielkriterium einer Handlungsbereitschaft zum naturschützenden Verhalten (vgl. u.a. LESKE & BÖGEHOLZ 2008; LESKE 2009), wurde neben dem Zielkriterium der *Bereitschaft und Entscheidungen zum Schutz der Natur* jeweils ein weiteres affektives Konstrukt pro Stufe für die eigene Studie adaptiert: 1) eine *Naturbezogene Interressensvariable* sowie 2) die *wahrgenommene Verantwortung*. Das im Modell angeführte Konstrukt einer *Verbundenheit mit der Natur* wird als eine Facette der Umweltkompetenz über das Modell nach ROCZEN (2011) abgedeckt.

**Das Interesse** stellt eine individuelle Beziehung einer Person zu einem bestimmten Sachverhalt oder Gegenstand dar, welches Einfluss auf die Motivation einer Auseinandersetzung mit diesem nehmen kann (vgl. GEBHARD 2013). Diese Person-Gegenstand-Relation ist mit (positiven) emotionalen und wertbezogenen Valenzen verbunden (vgl. u. a. KRAPP 1993) und lässt sich durch situative Interessiertheit als langfristiges Interesse fördern (GEBHARD 2013). Gerade ökologische, erkundende und ästhetische Erlebnisse und Naturerfahrungen führen dabei zu einem emotionalen Interesse an der Natur (LESKE & BÖGEHOLZ 2008). Studien der letzten Jahre zeigen, dass Themen wie Umwelt, Pflanzenkunde oder Evolution nur wenig Interesse bei Schülern wecken (vgl. u.a. KÖGEL et al. 2000; LÖWE, 1992; SCHUSTER et al. 2008). Auch Themenfelder wie „Tiere“ oder „Mensch und Umwelt“ finden sich im Konstrukt-Vergleich einer deutschen Stichprobe der internationalen Studie *Relevance of Science Education* (ROSE), sowohl bei Mädchen wie auch bei Jungen gleichermaßen, nur im mittleren Interessensfeld wider (vgl. u.a. HOLSTERMANN & BÖGEHOLZ 2007).

Wir nehmen jedoch an, dass eine nach KAISER et al. (2008) ausgelegte Umweltkompetenz nur dann eine intrinsisch-gefestigte Ausprägung erfahren kann, wenn ein Mensch persönliches Interesse an Umweltthemen und ökologischen Systemen zeigt. Entsprechend wird **Interesse an der Natur** als ein bedeutsamer Implikator und Prädiktor von Umweltkompetenz postuliert und in der vorgestellten Studie mit den beiden Facetten des Umweltkompetenzmodells in Beziehung gesetzt. Infolge eines Interessensschwundes an Umwelt- und Naturthemen und der Notwendigkeit einer Findung und Definition von Lernmöglichkeiten und -orten, die ein Autonomieerleben, ein interessesteigerndes Lernumfeld sowie eine aktive Person-Gegenstands-Auseinandersetzung ermöglichen, sollen in dieser Arbeit Bienen und Bienenstände auf ihre Eignung zur Steigerung von Schülerinteresse bezüglich der Natur, des Artenschutzes,

Umweltproblematiken und Umwelthandlungsbereitschaft hin überprüft werden. Hinweise auf Effekte konnten in den letzten Jahren die Lernangebote für Schülergruppen mit dem lebenden Organismus Honigbiene am Lehrbienenstand „Bee.Ed“ der Universität Trier geben. Durch die aktive Person-Gegenstand-Auseinandersetzung mit der Honigbiene und einer Thematisierung des systemischen, ökologisch-ökonomisch und sozialen Umweltgefüges, in welches die Schüler durch die Bestäubungsleistung und Bedeutung der Bienen eingeschlossen werden, konnte ein situatives Interesse hervorgerufen werden, das sich bestenfalls in langfristiges Umweltinteresse umwandelt.

Nach KALS et al. (1998) umfasst **wahrgenommene Verantwortung** für den Schutz der Natur (z. B. von Tieren, Pflanzen, Wasser, Luft) eine persönliche *internale* Bereitschaft zur eigenen Lösung sowie eine *externale* Verantwortlichkeit, bei der eine Zuschreibung der Verantwortung auf externe Instanzen wie den Staat oder die Industrie erfolgt (vgl. KALS et al. 1998). Da laut KALS et al. (1998) Rechte auf die Nutzung der Natur mit der wahrgenommenen Verantwortung in Konkurrenz stehen können, wurde für die hier vorgestellte Studie das *Major-Environmental-Values-2-Modell* (2 MEV) nach BOGNER & WISEMAN (2006) als Ergänzung hinzugezogen, welches die Facetten *Naturnutzung* und *Naturschutz* aufgreift.

Da **umweltbezogene Bereitschaft zum Schutz** der Natur als ein wirkmächtiger Indikator für ein tatsächliches umweltbezogenes Handeln ermittelt werden konnte (vgl. KALS & MONTADA 1994; KALS 1996), wird theoriebasiert an dieser Stelle eine Brücke zum Umweltkompetenzmodell nach KAISER et al. (2008) und ROCZEN (2011) mit deren Zielkriterium des *Umwelthandelns* geschlagen und die modellspezifischen Zielkonstrukte korrelativ in Verbindung gesetzt.<sup>3</sup>

### 3 Ziele, Fragestellungen und Hypothesen

In der vorliegenden Studie soll ermittelt werden, ob eine kurzfristige oder langfristige Beschäftigung mit dem Originalobjekt Honigbiene Auswirkungen auf die Ausprägungen affektiver Facetten einer Umweltkompetenz und Naturschutzbereitschaft bei Schülern nehmen kann. Zudem stellt sich die Frage, ob eine regelmäßige Teilnahme an einer Bienen-AG beobachtbare Auswirkungen auf die sechs Einzelkonstrukte *Naturinteresse*, *Naturverbundenheit*, *Umweltverhalten*, *Umwelteinstellung*, *wahrgenommene Verantwortung* und *Bereitschaft zu umweltschützenden Verhalten* hat (vgl. Tabelle 1). Es ergeben sich

---

<sup>3</sup> Zugunsten des Leseflusses werden die adaptierten Konstrukte des Modells nach KALS et al. (1998) fortan als *Facetten einer Naturschutzbereitschaft* bezeichnet.



folglich zwei Forschungsbereiche, welche auf die Ermittlung kurzfristiger Effektsteigerung (Intervention) und demgegenüber langfristiger Effekte zielen (Bienen-AG-Teilnahme). Für diese beiden Forschungsblöcke ergeben sich folgende Fragestellungen:

**1) Mögliche Effekte der halbtätigen Unterrichtsintervention mit Honigbienen (Fragebogen im Pre-Post-Follow-Up-Design):**

- a. Lassen sich die einzelnen Konstrukt-Ausprägungen einer Umweltkompetenz und Naturschutzbereitschaft mithilfe einer halbtätigen Intervention zur Honigbiene bei teilnehmenden Schülern steigern?
- b. Wie nachhaltig sind möglicherweise auftretende Effekte auf die Ausprägungen der einzelnen Konstrukte?

**2) Mögliche Langzeiteffekte durch die Teilnahme an einer Bienen-AG (Fragebogen sowie flankierende Interviews mit Schülern, Lehrkräften und Imkern)**

- a. Weisen Schüler, die in einer Bienen-AG tätig sind, grundsätzlich höhere Ausprägungen der sechs Konstrukte auf als Schüler, die nicht in einer AG tätig sind?
- b. Welche Schülertypen nehmen an der AG-Arbeit teil und was motiviert sie zur Teilnahme?
- c. Lassen sich im Rahmen einer regelmäßigen AG-Teilnahme beobachtbare, subjektive Veränderungen in den Ausprägungen der einzelnen Konstrukte bei Schülern feststellen?
- d. Können spezifische Prädiktoren wie Alter, Geschlecht oder die unterschiedlich lange Dauer der Teilnahme an einer Bienen-AG als zusätzliche Einflussfaktoren auf die Ausprägung der einzelnen Konstrukte ermittelt werden?

Anhand der geschilderten Fragestellungen lassen sich folgende Unterschiedshypothesen benennen:

**Zu 1) Mögliche Effekte der Unterrichtsintervention mit Honigbienen (Fragebogen im Pre-Post-Follow-Up-Design)**

- H1: Nach der Intervention weisen die teilnehmenden Schüler höhere Ausprägungen der einzelnen Konstrukte auf (gleichermaßen oder in unterschiedlicher Stärke)

## **Zu 2) Mögliche Langzeiteffekte durch die Teilnahme an einer Bienen-AG**

- H1: Schüler, die an einer Bienen-AG teilnehmen, weisen generell stärker ausgeprägte Umweltkompetenzfacetten sowie eine ausgeprägtere Naturverbundenheit auf als andere Schüler [vgl. HINDS & SPARKS 2008].
- H2: Je intensiver und regelmäßiger Schüler an einer Bienen-AG teilnehmen, desto verbundener fühlen sie sich mit der Natur und weisen höhere Konstrukt-Ausprägungen auf [vgl. CLAYTON 2003; MENZEL & BÖGEHOLZ 2009].

## **4 Forschungsdesign und Methodik**

In der Interventionsstudie zur Eignung der Honigbiene als Vermittlungsagent für Bildungsziele nachhaltiger Entwicklung soll konkret untersucht werden, wie sich eine halbtägige Unterrichtsintervention auf sechs einzelne Facetten einer theoretisch postulierten Umweltkompetenz (Naturverbundenheit, Umwelthandeln) sowie Facetten der Bereitschaft zum naturschützenden Verhalten (Umweltinteresse, wahrgenommene Verantwortung) und die Einstellung zur Natur von Schülern auswirkt.

### **4.1 Stichprobe**

Die Erhebung zu möglichen Effekten der schulischen Arbeit mit Honigbienen findet in Kooperation mit der *Landeszentrale für Umweltaufklärung* (LZU) an Projektschulen der „Aktion-Bien“ in Rheinland Pfalz statt. Das Ministerium stattet seit 2012 interessierte Schulen des Landes mit den notwendigen Materialien aus, schafft vor Ort Lehrer-Imker-Tandems und hilft engagierten Lehrkräften beim Einstieg in die Bienen-AG-Arbeit. Aktuell nehmen 84 Schulen am Projekt teil, von denen bereits 48 Schulen über eigene Bienenvölker verfügen. Die Erhebung erfolgt an ca. 10 dieser Projektschulen (Gymnasium, Realschule Plus). An jeder Schule werden neben den an der Unterrichtsintervention teilnehmenden Schülern (N= ca. 300) Schülerdaten als Kontrollgruppe ohne Unterrichtsintervention mit erhoben.

### **4.2. Unterrichtsintervention**

Im Rahmen einer klassischen Interventionsstudie findet an den jeweiligen Bienenstöcken der „Aktion-Bien“-Projektschulen eine halbtägige Unterrichtsintervention im quasi experimentellen Design statt. Sie setzt sich aus vier Modulbausteinen zusammen und umreißt thematisch die Biologie der Honigbiene, ihre Bedeutung als Bestäuberinsekt für Natur, Mensch und Gesellschaft sowie aktuelle Bedrohungsfaktoren und mögliche Schutzmaßnahmen der Honigbiene.

Inhaltlich und methodisch werden alle vier Kompetenzbereiche der Bildungsstandards Biologie für den mittleren Schulabschluss (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewerten) abgedeckt. Im Fokus der Intervention steht zudem die pädagogisch bedeutsame originale Begegnung (vgl. u.a. GRAF 2004) der Schülergruppen mit dem Organismus Honigbiene. Das Bienenvolk wird beispielsweise durch Verhaltensbeobachtungen am Flugloch, Fütterungen oder anatomische Erarbeitungen seitens der Schüler praktisch in die Intervention einbezogen.

### 4.3. Testinstrumente

Die Studie erfolgt in ihren beiden Forschungsteilen als Kombination quantitativer und qualitativer Daten: Der **Fragebogen** mit aktuell 108 Items kommt vorrangig als quantitatives Messinstrument im Rahmen der Intervention einer klassischen Pre-, Post- und Follow-Up Befragung zum Einsatz, deren Skalen sich auf sieben gängige psychometrische Testinstrumente stützen (vgl. Tabelle 1). Der Fragebogen wurde aus diesen Testinstrumenten zusammengestellt, teilweise angepasst und die Skalen unter methodischem *Parceling* um jeweils ein Vielfaches von 3 (LITTLE, 2002) auf 9 beziehungsweise 18 Items zur statistischen Konstrukt-Abbildung gekürzt. Neben Zustimmungsfragen in Form von 5-stufigen Likert-Skalen (*stimmt völlig, stimmt teilweise* etc.) kommen im Fragebogen zudem offene Frageformate zum Einsatz.

Im Rahmen einer Pilotierung (N= 256) wurden die Items auf ihre Testgütekriterien hin überprüft, angepasst oder gegebenenfalls aus dem Bogen entfernt. Neben den erwähnten umweltbezogenen Items wurden zudem 17 Items zur Sozialen Erwünschtheit (STÖBER 1999) in den Fragebogen integriert, um mögliche Einflüsse zu kontrollieren (vgl. BORTZ & DÖRING 2006). Im Post-Testteil kommen darüber hinaus 12 Items der Kurzskala zur intrinsischen Motivation zum Einsatz (WILDE et al. 2009). Außerhalb der hier beschriebenen Interventionsstudie wird der Bogen zusätzlich in einer großen Querschnitterhebung bei Schülern der Sekundarstufe 1 (N = ca. 1000) zum Einsatz kommen.

Da im Rahmen der Interventionsstudie kurzfristige Effekte der Arbeit mit Bienen erhoben werden, wird die Studie im Post-Testteil durch narrativ-fokussierte und **leitfadenzentrierte Einzelinterviews** mit zufällig ausgewählten AG-Teilnehmern unterschiedlicher Klassenstufen qualitativ flankiert (N= ca. 20).

**Tabelle 1:** Übersicht, der im Fragebogen verwendete Testinstrumente zu den Facetten einer Umweltkompetenz bzw. einer Naturschutzbereitschaft.

Testkonstrukt der Studie	Testinstrument	Autoren, Jahr	Beispiel-Item der Autoren	Testgütwerte aus der Literatur	Itemanzahl	
					Original	Eigene Studie
<i>Naturverbundenheit</i>	Attitude Towards Nature	BRÜGGER et al. (2011)	<i>Ich gehe barfuß über Wiesen.</i>	rel. = .89 (N = 1309)	40	18
<i>Naturverbundenheit</i>	Inclusion of Nature in Self	SCHULTZ (2001) Schulz et al. (2004)	Grafisches Single-Item	4-Wochen Test-Retest Reliabilität: $r_{tt} = .84$	1	1
<i>Umweltverhalten</i>	General Ecological Behavior	KAISER & WILSON (2004)	<i>Ich trenne meinen Müll.</i>	$r = .85$ (N = 1186)	40	18
<i>Umwelteinstellung (Preservation &amp; Utilisation)</i>	Major-Environmental-Values-2- Modell	BOGNER, WISEMAN (1999, 2006)	<i>Ich schalte das Licht aus, wenn ich es nicht mehr brauche.</i>	Zwei-Komponenten-Modell Cronbachs $\alpha = .7- .8$	20	18
<i>Bereitschaft zu naturschützendem Verhalten</i>	Handlungsbereitschaften Biodiversität weltweit/regional zu erhalten	In Anlehnung an LESKE (2009)	<i>Ich würde in meinem Biologieunterricht dazu anregen, über den Schutz von weltweit/regional gefährdeten Ökosystemen zu sprechen.</i>	Cronbachs $\alpha = .94$	30	18
<i>Interesse an der Natur</i>	Fragebogen zum Studieninteresse	In Anlehnung an SCHIEFELE et al. (1993)	<i>Wenn ich ehrlich bin, ist mir die Pflanzenwelt eher gleichgültig.</i>	Interne Konsistenz $r = .90$	23	18
<i>Wahrgenommene Verantwortung</i>	Wahrgenommene Verantwortung	In Anlehnung an KALS et al. (1998) & Leske (2009)	<i>Für den Schutz von Wasser, Boden und Luft bin ich selbst verantwortlich.</i>	Cronbachs $\alpha = .79$	12	18

Generell geht es in den Interviews mit Schülern neben einer inhaltlichen Validierung der im Bogen getesteten Konstrukte darum, grundlegende Aspekte wie

Motivation der AG-Teilnahme, Naturverständnis oder Einstellungen zum Naturschutz beziehungsweise bestimmte Konstrukte des quantitativen Testinstruments vertiefend aus langfristigerer subjektiver Perspektive heraus thematisieren zu können. Hinzu kommen Fragestellungen zur Kenntnis möglicher Handlungsoptionen, mit denen die Schüler persönlich zum Schutz der Natur beitragen können. Hintergrundinformationen wie ein anderweitiges privates Engagement oder die Mitgliedschaft einer Organisation im Umwelt- und Artenschutz werden zudem in Form eines ergänzenden Fragebogens erfragt. Zusätzlich werden narrativ-fokussierte Einzelinterviews mit betreuenden Lehrpersonen und Imkern (N= jew. ca. 10) geführt. Hierbei geht es beispielsweise um Beobachtungen und Erkenntnisse der Betreuungspersonen bezüglich möglicher Schülertypen, die vornehmlich an der AG teilnehmen. Einen hohen Stellenwert im Interview sollen zudem längerfristige Erkenntnisse bezüglich konkret beobachtbarer oder verbalisierter Veränderungen und individueller Entwicklungsprozesse seitens der AG-Teilnehmer einnehmen. Hinzu kommen Fragestellungen bezüglich persönlicher Hintergründe zu den Betreuenden selbst, beispielsweise zur Imkertätigkeit oder anderweitigem Engagement sowie deren Motivation, sich im Rahmen der Bienenarbeit mit Schülern zu engagieren.

#### **4.4. Datenanalyse**

Die statistische Auswertung des Fragebogens erfolgt als Rating-Scale-Modell auf der Basis des probabilistischen Testmodells nach RASCH (RASCH 1960, ROST 2004) mit dem Programm WINSTEPS (MC LINACRE 2012). Zur Überprüfung der Testgüte der Testinstrumente werden die gängigen Kriterien berücksichtigt (Item- und Personenreliabilität, Konstruktvalidität u.a., vgl. BOND & FOX 2007). Nachgeschaltete Gruppen- und Korrelationsanalysen erfolgen mithilfe des Statistik- und Analyse-Softwarepakets SPSS (Version 22) und MPlus. Die Auswertung der Interviews erfolgt mittels qualitativer Inhaltsanalysen nach MAYRING (2003).

## **5 Ausblick**

Die ersten qualitativen und quantitativen Daten werden nach abgeschlossener Pilotphase und Überarbeitung der Testinstrumente im Frühjahr 2016 erhoben. Wir versprechen uns positive Effekte der schulinternen Arbeit mit Honigbienen, sowohl im Rahmen der AG als auch der Intervention. Über die erhobenen Daten sollen Facetten einer Umweltkompetenz nach KAISER et al. (2010) sowie Aspekten einer naturschützenden Bereitschaft nach KALS et al. (1998) mitei-

inander in Verbindung gesetzt werden, um Aussagen zu modellübergreifenden Wirkgefügen treffen zu können. Wenn sich herausstellt, dass durch die Arbeit mit Bienen ein oder mehrere Konstruktteile (z.B. Naturinteresse) gefördert werden können, welche die restlichen Facetten der Umweltkompetenz gegebenenfalls zudem positiv beeinflussen, wäre dies eine bedeutsame Erkenntnis für Bildungsinstitute, die sich mit Bienen für nachhaltige Bildung engagieren sowie ein erheblicher Anregungsfaktor für nachfolgende Schulen. Anhand der Ergebnisse sollen Handlungsanweisungen zur Arbeit mit Bienen für Schulen, Imker und außerschulische Lernorte entwickelt werden, welche die erworbenen Kenntnisse bezüglich möglicher Motivationsfaktoren und Entwicklungsprozessen einschließen.

## Zitierte Literatur

- BMU (2013): UN-Dekade Biologische Vielfalt. <http://www.un-dekade-biologische-vielfalt.de/> (Zugriff: 23.04.2015).
- BOGNER, F. X. (1998): The Influence of Short-Term Outdoor Ecology Education on Long-Term Variables of Environmental Perspective. *The Journal of Environmental Education*, 29 (4), 17-29.
- BÖGEHOLZ, S. (1999): Qualitäten primärer Umwelterfahrungen und ihr Zusammenhang mit Umweltwissen und Umwelthandeln. Opladen.
- BOGNER, F. X. & WISEMAN, M. (2006): Adolescents' attitudes towards nature and environment: Quantifying the 2-MEV model. *Environmentalist*, 26, 247-254.
- BOND, T.G., & FOX, C.M. (2007): Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences (2nd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- BORTZ, J., DÖRING, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Aufl. Heidelberg: Springer Verlag.
- BRÜGGER, A., KAISER, F.G., & ROCZEN, N. (2011): One for all? Connectedness to nature, inclusion of nature, environmental identity, and implicit association with nature. *European Psychologist*, 16, 325-333.
- CLAYTON, S. (2009): Environmental identity: A conceptual and operational definition. In: Identity and the natural environment. The psychological significance of nature. Hrsg. Von Clayton, S. & S. Opatow. MIT Press, Cambridge MA, 45-65.
- DUH, DEUTSCHE UMWELTHILFE E.V. (2012): Hintergrundpapier Bildung für nachhaltige Entwicklung. Stand: Oktober 2012. Bezugsquelle: <http://www.duh.de/uploads/media/DUHHintergrundpapierBiodiv01.pdf> (02.05.2015).
- GEBHARD, U. (2009): Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung. 3. Aufl. Wiesbaden: VS-Verlag für Sozialwissenschaften.
- GEBHARD, U. (2013): Schülerinnen und Schüler. In: Fachdidaktik Biologie. Hrsg. von Dieter Eschenhagen, Ulrich Kattmann, Dieter Rodi. 9. Aufl. Hallbergmoos: Aulis Verlag.
- GRAF, E. (2004): Biologiedidaktik für Studium und Unterrichtspraxis. Donauwörth: Auer Verlag.
- GROPENGIEBER, H. & KATTMANN, U. (Hrsg.) (2008): Fachdidaktik Biologie. Hrsg. von Eschenhagen/Kattmann/Rodi. Köln: Aulis Verlag Deubner.
- HINDS, J. & SPARKS, P. (2008): Engaging with the natural environment: The role of affective connection and identity. *Journal of Environmental Psychology*, 28, 109-120.
- HOLSTERMANN, N. & BÖGEHOLZ, S. (2007): Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe 1. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaft*, 13, 71-86.
- KAHN, P.H. & KELLERT, S.R. (2002): Children and Nature: Psychological, Sociocultural, and Evolutionary Investigations. Cambridge: MIT press.
- KAISER F.G., WILSON, M. (2004): Goal-directed conservation behavior: the specific composition of a general performance. In: *Science*, 36, 1531-1544.

- KAISER, F.G., OERKE, B., &BOGNER, F.X. (2007): Behavior-based environmental attitude: Development of an instrument for adolescents. *Journal of Environmental Psychology*, 27, 242-251.
- KAISER, F. G., ROCZEN, N. &BOGNER, F. X. (2008): Competence Formation in Environmental Education: Advancing Ecology-Specific Rather than General Abilities. *Umweltpsychologie*, 12 (2), 56-70.
- KALS, E.; SCHUMACHER, D. & MONTADA, L. (1998): Experiences with nature, emotional ties to Nature and ecological Responsibility as Determinants of Nature protect Behavior. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 25, 326-337.
- KÖGEL, A., REGEL, M., GEHLHAAR, K.-H. & KLEPEL, G. (2000): Biologieinteressen der Schüler. Erste Ergebnisse einer Interviewstudie. In: Lehren und Lernen im Biologieunterricht. Rsg. Von Bayrhuber, H. & Unterbruner, U., Innsbruck: Studien-Verlag, 32-45.
- KRAPP, A. (1993): Die Psychologie der Lernmotivation. *Zeitschrift für Pädagogik*, 39(2), 187-205.
- KRÜGER, D. & VOGT, H. (2007): Theorien der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Springer-Verlag.
- KMK, SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (2005): Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004. München: Wolters Kluwer.
- KRAPP A., SCHIEFELE, U., KLAUS PETER WILD K.P., WINTELER A. (1993): Der Fragebogen zum Studieninteresse (FSI). *Diagnostika*, 39 (4), 335-351.
- LESKE, S. & BÖGEHOLZ, S. (2008): Biologische Vielfalt lokal und global erhalten - Zur Bedeutung von Naturerfahrung, Interesse an der Natur, Bewusstsein über deren Gefährdung und Verantwortung. *ZfDN*14, 167-184.
- LIEFLÄNDER A.; FRÖHLICH, G.; BOGNER, F.X.; SCHULTZ, P.W. (2013): Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research*, 370-384.
- LITTLE, T. D., CUNNINGHAM, W., A., SHAHAR, G. (2002): To Parcel or Not to Parcel: Exploring the Question, Weighing the Merits. *Structural Equation Modeling*, 9 (2), 151-173.
- MAYER, F. S., FRANTZ, C. M. (2004): The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24, 503-515.
- MAYRING, P. (2003): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. Weinheim: Beltz.
- MENZEL, S. & BÖGEHOLZ, S. (2009): The Loss of Biodiversity as a Challenge for Sustainable Development: How do Pupils in Chile and Germany Perceive Resource Dilemmas? *Research in Science Education*, 39 (4), 429-447.
- MONETHA, S. & GEBHARD, U. (2008): Zum Einfluss von intuitiven Vorstellungen auf Motivation und Lernleistung. In U. Harms & A. Sandmann (Hrsg.), *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik* (Bd. 3, 123-139). Innsbruck: Studien Verlag.
- NRC (1996): NATIONAL SCIENCE EDUCATION STANDARDS. Washington, DC: National Acad. Press.
- POHL, C. (2008): Die Bedeutung außerschulischer Lernorte für den Biologieunterricht. Eine Befragung und Untersuchung zur Einstellung der Biologielehrerinnen und Biologielehrer der verschiedenen Schulformen der Sekundarstufen I und II. Münster: Schöningh-Verlag.
- RASCH, G. (1960): Probabilistic models for some intelligence and attainment tests (Copenhagen, Danish Institute for Educational Research), Chicago: The University of Chicago Press.
- ROCZEN, N., KAISER F.G., BOGNER F.X. (2010): Umweltkompetenz – Modellierung, Entwicklung und Forderung. In: *Zeitschrift für Pädagogik. Kompetenzmodellierung. Eine aktuelle Zwischenbilanz des DFG-Schwerpunktprogramms* (Beiheft, 56). Hrsg. von Klieme, Eckhard; Leutner, Detlev; Kenk, Martina. Weinheim ; Basel: Beltz, 126-134.
- ROCZEN, N. (2011): Environmental competence. The interplay between connection with nature and environmental knowledge in promoting ecological behavior. Dissertation. Eindhoven.
- ROCZEN, N., KAISER, F.G., BOGNER, F.X. & WILSON, M. (2014): A Competence Model for Environmental Education, *Environment & Behavior*, 46 (8), 972-992.
- ROST, J. (2004): Testtheorie. Göttingen: Hogrefe.
- SCHULTZ, P.W. (2002): Inclusion with nature: The psychology of human-nature relations. In: *The psychology of sustainable development*. Hrsg. von P. Schmuck & P. W. Schultz. New York, NY: Kluwer, 66-78.
- SCHUSTER K., HARTKEMEYER, T. KRÖMKER, D. (2008): Naturschutzorientierte Lebensstilorientierung bei Jugendlichen. In: K. Schuster. *Gesellschaft und Naturschutz*. Heft 53. Bonn, Bad Godesberg, 89-92.

- STÖBER, J. (1999): Die Soziale-Erwünschtheits-Skala-17 (SES-17): Entwicklung und erste Befunde zu Reliabilität und Validität [The Social Desirability Scale-17 (SDS-17): Development and first findings on reliability and validity]. *Diagnostica*, 45 (4), 173-177.
- WILDE, M., BÄTZ, K., KOVALEVA, A., URHAHNE, D. (2009): Überprüfung einer Kurzsкала intrinsischer Motivation (KIM). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*; Jg. 15, 31-45.

