

Naturbegegnung im Klassenzimmer

Empirische Untersuchung von Bildungsangeboten zum Rotmilan und Biber

Experiencing nature in the classroom

Empirical evaluation of educational programmes on the red kite and beaver

Katharina Hergenröder, Joachim Schneider und Stefan Brunzel

Zusammenfassung

Biber (*Castor fiber*) und Rotmilan (*Milvus milvus*) stehen in der Fauna-Flora-Habitat (FFH)- und der Vogelschutz-Richtlinie der Europäischen Union und sind in Deutschland besonders und streng geschützt. Vielleicht ebenso wichtig wie der gesetzliche Schutz ist für die Erhaltung dieser Arten, dass sie in der Bildungsarbeit Sympathieträger für das Thema Biodiversität sein können. Da direkte Begegnungen nur mit hohem Aufwand möglich sind, arbeiten Bildungsakteure meist mit Modellen und Anschauungsmaterial. Zwei methodisch unterschiedliche Bildungsmodule (geführtes versus selbstbestimmtes Lernen) werden hier auf ihre Wirksamkeit zur Förderung von Naturverbundenheit und (Umwelt)systemwissen evaluiert. Im Prä-Post-Kontrollgruppen-Design wurden Grundschul Kinder aus dem UNESCO-Biosphärenreservat Rhön befragt. Die Naturverbundenheit und das Systemwissen konnten durch beide Module signifikant gesteigert werden. Die Kontrollgruppe zeigte keine Veränderung. Zum Rotmilan wurde zusätzlich eine Follow-up-Erhebung nach neun Monaten durchgeführt, die einen Abfall der Naturverbundenheit, aber ein stabiles Niveau des Systemwissens der Kinder ergab. Die Unterschiede in der Methodik der Bildungsmodule zeigten sich direkt im Autonomie- und Kompetenzerleben der Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Bildung für nachhaltige Entwicklung – Umweltbildung – Wirkungsanalyse – UNESCO-Biosphärenreservat Rhön – Naturverbundenheit – Umweltsystemwissen – intrinsische Motivation

Abstract

The beaver (*Castor fiber*) and red kite (*Milvus milvus*) are listed under the European Union's Habitats Directive and Birds Directive, and are strictly and particularly protected in Germany. For their preservation, however, it is perhaps just as important as such statutory protection that they can arouse sympathy for the topic of biodiversity in educational work. Since direct experience would require great effort, educational actors usually work with models and illustrative material in the classroom. Two methodologically different educational modules (guided versus self-directed learning) are evaluated here for their effectiveness in promoting connectedness to nature and (environmental) system knowledge. In the pre-post control group design, elementary school children in the UNESCO Rhön Biosphere Reserve were interviewed. Connectedness to nature and system knowledge were improved significantly through both modules. The control group exhibited no change. For the red kite, a follow-up was carried out after nine months, which revealed a decline in connectedness to nature, but a stable level of systemic knowledge among the children. The differences in the methodology of the educational modules were directly reflected in the participants' experience of autonomy and competence.

Education for sustainable development – Environmental education – Evaluation – UNESCO Rhön Biosphere Reserve – Connectedness to nature – Environmental system knowledge – Intrinsic motivation

Manuskripteinreichung: 6.6.2021, Annahme: 14.12.2021

DOI: 10.19217/NuL2022-03-02

1 Einleitung

Der weltweite Rückgang der Biodiversität wird begleitet von einer Abnahme der Naturverbundenheit, die inzwischen mit dem Begriff „extinction of experience“ (Soga, Gaston 2016; Clayton et al. 2017) auf einen Mangel an unmittelbaren Naturerlebnissen zurückgeführt wird. UNESCO-Biosphärenreservate wurden in der Sevilla-Strategie zu Modellregionen nachhaltiger Entwicklung erklärt (UNESCO 1996), die sich beiden Problemen stellen: dem Schutz der biologischen Vielfalt und der Bildungsarbeit. Das UNESCO-Biosphärenreservat Rhön (BRR) ist ein Hotspot der Biodiversität, und seit vielen Jahren sind mobile Umweltbildungsteams an den örtlichen Schulen und Kindergärten unterwegs, um draußen in der

freien Natur und in Unterrichtsräumen die Vielfalt der regionalen Lebensräume erfahrbar zu machen.

Aus diesem Bildungsangebot wurden zwei Umweltbildungsmodule empirisch untersucht. Während in Übersichtsstudien (Ernst, Theimer 2011; Barrable, Booth 2020; Chawla 2020) eher längere Aufenthalte in der Natur eine positive Wirkung auf die Naturverbundenheit und das Umweltwissen von Kindern und Jugendlichen zeigen, können diese auch schon in Kurzzeitmaßnahmen (halb- oder ganztägig) gefördert werden (Drissner et al. 2008; Kossack, Bogner 2012; Sellmann, Bogner 2013). Unterschiede in der Methodik der Interventionen (Bildungsmodule) – z. B. im Vergleich von indoor zu outdoor (Glaab, Heyne 2019) oder im Autonomiegrad (Schneider, Schaal 2018) – zeigen bisher keine eindeutigen Ergebnisse. Hier setzte die

vorliegende Studie an: Sie untersuchte zwei Bildungsmodule, die sich mit je einem einheimischen Tier, dem Biber (*Castor fiber*) und dem Rotmilan (*Milvus milvus*), beschäftigten. Beide Tierarten stehen für die biologische Vielfalt im BRR, sind allerdings in freier Wildbahn schwer zu beobachten. Deshalb ist es Ziel dieser Interventionen, die Tiere und ihre Lebensräume im Klassenzimmer „erlebbar“ zu machen. Die Interventionen sind inhaltlich miteinander vergleichbar, unterscheiden sich aber in der Sozialform und Methodik voneinander (geführtes versus selbstbestimmtes Lernen, siehe [Abschnitt 2](#)).

Die dieser Studie zugrunde liegende Evaluation sollte Aufschluss über den Effekt der dreistündigen Interventionen auf die Faktoren Naturverbundenheit und Systemwissen (bezogen auf die jeweilige Tierart) geben. Die beiden Faktoren stehen für den affektiven und kognitiven Lernerfolg der Bildungseinheiten. Zudem haben sie nach dem Umweltkompetenzmodell von [Roczen et al. \(2014\)](#) besonderen Einfluss auf das umweltfreundliche Verhalten als übergeordnetes Lernziel. Während das Systemwissen in diesem Modell nur indirekt auf das Verhalten wirkt, hat die Naturverbundenheit mit einer Faktorladung von 0,54 den stärksten Effekt ([Roczen et al. 2014](#)). Eine signifikante Korrelation von Systemwissen und Naturverbundenheit bedeutet in diesem Modell, dass Personen mit hohem Wissen über natürliche Zusammenhänge auch eher naturverbunden sind. Umgekehrt führt eine höhere Naturverbundenheit auch dazu, sich kognitiv mehr mit der Natur zu beschäftigen. Dieser Zusammenhang wurde in der vorliegenden Evaluation genutzt, um die Wirkung der Bildungseinheiten auf ein umweltfreundliches Verhalten abzuschätzen. In einem Prä-Post-Kontrollgruppen-Design wurden daher folgende Forschungsfragen untersucht:

- Lässt sich die Naturverbundenheit durch ein dreistündiges Bildungsmodul zum Biber bzw. Rotmilan bei Kindern im Alter von 8 bis 10 Jahren fördern?
- Lässt sich das Systemwissen zur heimischen Tierart Biber bzw. Rotmilan durch ein dreistündiges Bildungsmodul bei Kindern im Alter von 8 bis 10 Jahren fördern?
- Welchen Effekt haben die Bildungsmodule zum Biber bzw. Rotmilan auf die intrinsische Motivation der Kinder, die sich durch das Interesse bzw. Vergnügen, die wahrgenommene Kompetenz und die wahrgenommene Wahlfreiheit während der Intervention ausdrückt?
- Haben die Bildungsmodule zum Biber bzw. Rotmilan aufgrund ihrer konzeptionellen Unterschiede unterschiedliche Wirkungen auf die Förderung der Naturverbundenheit und des Systemwissens sowie auf die intrinsische Motivation der Kinder?

2 Die Bildungsangebote „Mein lieber Biber“ und „Im Reich des Rotmilans“

Die Module werden vom Bildungspersonal im Auftrag des BRR mit Dritt- und Viertklässlern von 8 bis 10 Jahren durchgeführt. Sie dauern jeweils drei Stunden mit einem Verhältnis von Theorie zu Praxis von 1 : 2. Beide Module unterscheiden sich voneinander in Hinblick auf die methodische Vorgehensweise: Das Modul zum Biber sieht ein selbständiges Erarbeiten der Lehrinhalte vor, das Modul zum Rotmilan ein eher geführtes Lernen.

2.1 Bildungsmodul „Mein lieber Biber“

Das Bildungsmodul mit dem Namen „Mein lieber Biber“ ist als Lernzirkel konzipiert, der ein selbstbestimmtes Entdecken der Lehrinhalte durch die Schülerinnen und Schüler beinhaltet und im Klassenzimmer stattfindet. Bevor das Stationenlernen beginnt, findet eine Einführung in das Thema in Form eines fragend-entwickelnden Unterrichtsgesprächs unter starkem Einbezug der Schülerinnen und Schüler statt. Als Medien werden Folien, Tafelanschnitte und ein Stopfpräparat eines Bibers eingesetzt.

Inhaltlich behandelt der einleitende Vortrag zunächst das Thema „Biber als Rückkehrer“, wobei erarbeitet wird, aus welchen Gründen der Biber im 19. Jahrhundert ausgerottet wurde. Dann wird auf die körperlichen Merkmale sowie die Lebensweise des Bibers eingegangen. Schließlich werden auch die Ökosystemleistungen des Bibers betrachtet („Biberteiche“ als Lebensraum für zahlreiche Arten, Erhöhung des Grundwasserspiegels durch Überschwemmung und Versickern des übertretenden Wassers) sowie mögliche Interessenkonflikte (z. B. mit Landwirtinnen und Landwirten).

Die anschließenden fünf Stationen des Lernzirkels durchlaufen die Schülerinnen und Schüler in Gruppen. Abgesehen von der ersten Station, die Hilfestellung und Aufsicht erfordert, können alle Stationen von den Schülerinnen und Schülern eigenständig durchgeführt werden. In einem Aufgabenheft werden die Ergebnisse jeder Station festgehalten.

Die erste Station des Lernzirkels demonstriert, wie sich der Biber durch sein Fell vor Kälte schützt, indem zwei Reagenzgläser, von denen eines mit Watte als Ersatz für das Biberfell umschlossen ist, mit heißem Wasser gefüllt und in kaltes Wasser gehalten werden. Mit Thermometer und Stoppuhr wird der Temperaturabfall mit und ohne Watte verglichen. Die zweite Station zeigt anhand eines Versuches mit Filterpapier, Vaseline und Wasser, wie das Biberfell den Biber vor Nässe schützt. Station drei macht deutlich, welchen Effekt die Schwimmhäute des Bibers haben, indem über die Hand eine Plastiktüte gestülpt wird. Zunächst wird die Hand ohne, dann mit Tüte im Wasser bewegt und die entsprechenden Beobachtungen werden im Aufgabenheft festgehalten. Die vierte Station thematisiert das Gebiss und die Ernährungsweise des Bibers. Verschiedene Gebissformen sollen der entsprechenden Ernährungsweise (Vegetarier, Fleischfresser, Allesfresser) zugeordnet werden und in einer Abbildung mit verschiedenen Nahrungsangeboten soll die Nahrung des Bibers erkannt werden. An Station fünf gilt es, den Biber anhand seiner typischen Erkennungsmerkmale von Fischotter, Nutria und Bisamratte zu unterscheiden.

2.2 Bildungsmodul „Im Reich des Rotmilans“

Auch das Modul „Im Reich des Rotmilans“ beginnt zunächst mit einer grundlegenden Einführung, bevor das Gelernte spielerisch reflektiert wird. Im Theorieteil dieses Moduls werden die Schülerinnen und Schüler ebenfalls intensiv bei der Erarbeitung der Inhalte durch offene Fragen einbezogen. Im Gegensatz zur Konzeption des Bibermoduls findet eine durchgängige Begleitung bzw. Anleitung durch das Umweltbildungsteam statt.

In der Einführung wird die Lebensweise des Rotmilans anhand seiner Aktivitäten im Jahresverlauf erarbeitet. Es werden seine Ernährungsweise, seine markanten Merkmale (siehe [Abb. 1](#), S. 126), die Besonderheiten des Nestbaus sowie seine natürlichen Feinde thematisiert. Anschließend wird das Gelernte in drei verschiedenen Spielen reflektiert. Im ersten Spiel, das im Klassenzimmer stattfindet, erhalten jeweils Zweierteams mehrere Karten mit einer Aktivität des Rotmilans, die in der richtigen Reihenfolge im Jahresverlauf an einer Schnur aufgehängt werden sollen.

Darauf folgt ein vielschichtiges Spiel, ähnlich einem Planspiel (siehe [Abb. 2](#), S. 126), das normalerweise draußen stattfindet (im Rahmen der Studie war dies aber aufgrund schlechten Wetters bei keiner der Klassen möglich, daher wurde in die Aula bzw. Turnhalle der Schule ausgewichen). In vier „Rotmilan-Familien“ schlüpfen die Schülerinnen und Schüler in verschiedene Rollen: das Rotmilan-Männchen, das Weibchen und deren Kinder. Es wird ein bemaltes Laken als Spielfeld ausgebreitet, das auf der einen Seite eine durch den Menschen gestaltete Kulturlandschaft und auf der anderen Seite eine eher unberührte Naturlandschaft darstellt. Auf dem Spielfeld sind verschiedenfarbige Gummibärchen (grün, orange, rot) als Nahrung ausgelegt. Im Verlauf des Spiels wird eine Geschichte erzählt, die die Schülerinnen und Schüler nachspielen.

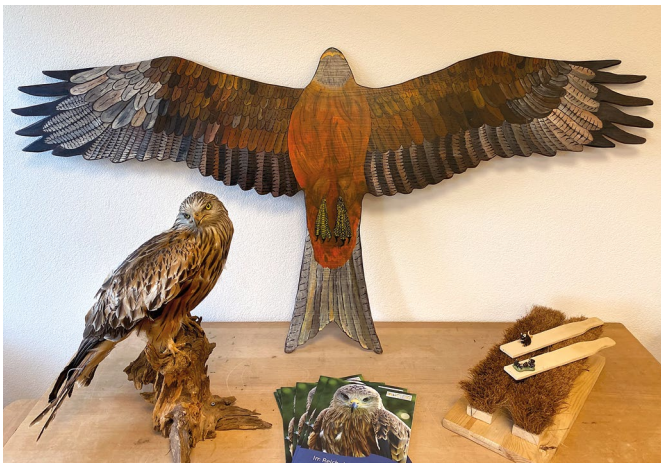


Abb. 1: Präparat eines Rotmilans (*Milvus milvus*) und Holzmodell in Lebensgröße. (Foto: Katharina Hergenröder)

Fig. 1: Mounted red kite (*Milvus milvus*) and life-size wooden model.

Die Rotmilan-Familien werden so auf Nahrungssuche geschickt und stellen dabei fest, dass verschiedene Gefahren auf sie lauern. Die Farbe der Gummibärchen entspricht der Gefährdung: Wer viel orange und rote Nahrung gesammelt hat, hat sich vielen Gefahren (Straße, Windrad, Stromleitung) ausgesetzt, während die grüne Nahrung an ungefährlichen Orten gefunden werden kann. In wiederholten Durchgängen der Nahrungssuche wird deutlich, dass bei Knappheit der grünen Nahrung zwangsläufig auf die orange oder rote Nahrung zurückgegriffen werden muss. Am Ende des Spiels wird gemeinsam erarbeitet, warum der Rotmilan in der Rhön so häufig vorkommt und dass dies auf die vielen naturnahen Lebensräume und wichtigen Lebensraumstrukturen wie Waldränder und Offenland des Biosphärenreservats zurückzuführen ist.

Das Bildungsmodul schließt mit einem Quizspiel ab, bei dem drei Gruppen gegeneinander antreten. Ein als Landkarte Europas bemaltes Laken dient als Spielfeld. Die Gruppen symbolisieren jeweils Rotmilane aus Deutschland, Polen und Schweden. Ziel ist der Weg aus dem jeweiligen Heimatland in eines der Überwinterungsgebiete in Südfrankreich, Andalusien oder Marokko. Der Weg kann durch die richtige Beantwortung von Fragen zum zuvor Gelernten zurückgelegt werden. Die Gruppen müssen sich schließlich entscheiden, in welches der Überwinterungsgebiete sie abbiegen möchten, wobei manche Wege zwar kürzer, aber auch gefährlicher sind.

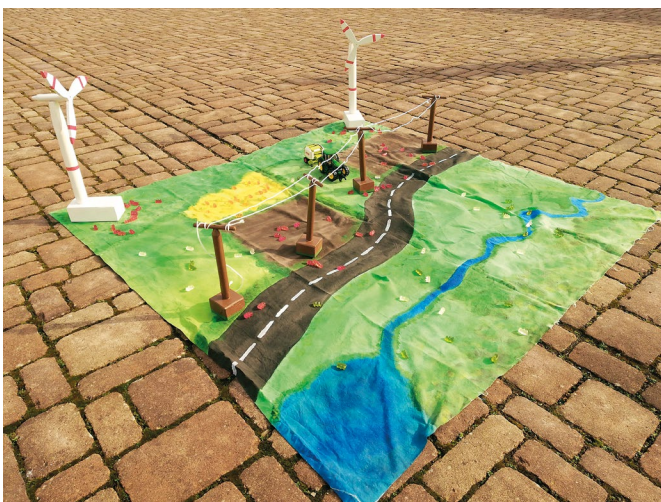


Abb. 2: Spielfeld für das Planspiel zur Gefährdung des Rotmilans (*Milvus milvus*). (Foto: Katharina Hergenröder)

Fig. 2: Playing field for the simulation game on the endangerment of the red kite (*Milvus milvus*).

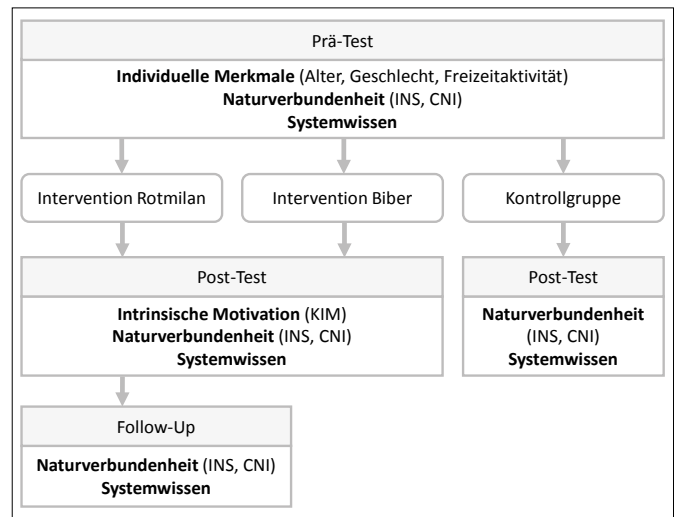


Abb. 3: Überblick zum Untersuchungsdesign (CNI = Connection to Nature Index, INS = Inclusion of Nature in Self, KIM = Kurzskaala intrinsischer Motivation).

Fig. 3: Overview of the study design (CNI = Connection to Nature Index, INS = Inclusion of Nature in Self, KIM = short scale of intrinsic motivation).

3 Methodik der Evaluation

Die Studie wurde mit insgesamt 122 Schülerinnen und Schülern der 3. und 4. Jahrgangsstufe (Alter von 8 bis 10 Jahren) durchgeführt. Davon nahmen 59 am Bildungsmodul Rotmilan teil. Für das Bildungsmodul Biber fiel die Stichprobe aufgrund der Schulschließung während der Corona-Pandemie mit 31 deutlich kleiner aus. Die Kontrollgruppen bestanden aus 18 (Rotmilan) sowie 14 (Biber) Schülerinnen und Schülern. Die Wirkung der Intervention wurde im Prä-Post-Test-Design durchgeführt (siehe Abb. 3). Der Prätest wurde einige Tage vor dem Bildungsangebot in der Schule durchgeführt, der Post-Test direkt im Anschluss. Für die Treatment-Gruppe Rotmilan wurde zusätzlich ein Follow-up nach 9 Monaten erhoben.

Zur Messung der Naturverbundenheit fanden in dieser Studie der **Connection to Nature Index** (CNI; Cheng, Monroe 2012) sowie das Einzelitem **Inclusion of Nature in Self** (INS; Schultz 2002) Anwendung. Die Eignung beider Skalen für die Zielgruppe der Kinder ist durch mehrere Studien belegt (Bragg et al. 2013; Kossack, Bogner 2012; Liefänder et al. 2013). Der CNI umfasst in seiner ursprünglichen Version eine Skala mit 16 Items (Cheng, Monroe 2012), die auf 13 Items gekürzt wurde (Beispielitems: „Wenn ich in der Natur bin, fühle ich mich entspannt.“; „Menschen können nicht ohne Pflanzen und Tiere leben.“). Das Antwortformat ist eine Likert-Skala mit 5 Ratingstufen von „trifft voll zu“ bis „trifft gar nicht zu“. Das Messinstrument des INS ist ein siebenstufiges Einzelitem, das aus sich gegenseitig überlappenden Kreisen besteht, wobei einer der Kreise den Menschen und der andere die Natur darstellt. Der Grad der Überlappung symbolisiert die Intensität des Verhältnisses des Befragten zur Natur (Schultz 2002).

Zur Messung des Systemwissens wurde für die beiden Module eine Skala mit jeweils 6 Items erstellt. Die Items basieren auf den behandelten Themen des jeweiligen Bildungsmoduls. Auf jede Frage folgten 4 Antwortmöglichkeiten, von denen nur eine richtig ist. Richtig beantwortete Fragen wurden mit 1, falsche mit 0 codiert. Somit nahm der Mittelwert über alle sechs Fragen Werte zwischen 0 und 1 an.

Die Items sprechen jeweils die gleichen Wissensaspekte an. Die Items zum Bildungsmodul „Biber“ lauten:

1. Wovon ernährt sich der Biber?
2. Wie heißt der Bau des Bibers?

3. Wo baut der Biber seinen Bau?
4. Wie groß kann ein Biber werden?
5. Wie viele Krallen hat der Biber an einem Fuß?
6. Welche Aussage ist falsch?

Zur Messung der intrinsischen Motivation wurde das **Intrinsic Motivation Inventory (IMI)** nach **Deci, Ryan (2003)** als Messinstrument angewandt, das nur im Post-Test eingesetzt wurde. Um den Fragebogen möglichst kompakt zu halten und dem Alter der Zielgruppe gerecht zu werden, wurde die Kurzskaala des IMI (Kurzskaala intrinsischer Motivation – KIM) nach **Wilde et al. (2009)** herangezogen und diese wiederum um die vierte Subskala (Druck/Anspannung) gekürzt. Entsprechend wurden folgende 3 Subskalen mit jeweils 3 Items eingesetzt: Interesse/Vergnügen (beispielsweise: „Der Lernzirkel zum Biber/Rotmilan hat mir Spaß gemacht.“), wahrgenommene Kompetenz (z. B.: „Ich glaube, ich war bei den Aufgaben zum Biber/Rotmilan ziemlich gut.“), wahrgenommene Wahlfreiheit (z. B.: „Bei den Aufgaben zum Biber/Rotmilan konnte ich so vorgehen, wie ich es wollte.“).

4 Ergebnisse

4.1 Naturverbundenheit und Systemwissen

Die Reliabilität von CNI und INS erreichte gute Werte (siehe **Tab. 1**). Die Ergebnisse zeigen, dass die Naturverbundenheit sowohl gemessen am INS als auch am CNI in den Treatmentgruppen durch die 3-stündigen Interventionen gesteigert werden konnte. Die Kontrollgruppen zeigten – bis auf eine Ausnahme – keine signifikante Veränderung. Gemäß der Follow-up-Erhebung in der Rotmilan-Treatmentgruppe 9 Monate nach der Intervention blieb der Anstieg der Naturverbundenheit über diesen Zeitraum nicht stabil (siehe **Abb. 4**). Die Skalen zum CNI und INS korrelieren untereinander signifikant positiv (Prä-Test Biber $r = 0,71^{***}$; Prä-Test Rotmilan $r = 0,62^{***}$; Post-Test Biber $r = 0,42^*$; Post-Test Rotmilan $r = 0,49^{***}$). Dies weist auf eine hohe konvergente Validität hin, also darauf, dass die beiden Instrumente dasselbe Konstrukt erfassen.

Für das Systemwissen (SW) war die Reliabilität der Skalen nicht ganz zufriedenstellend (siehe **Tab. 1** sowie **Abschnitt 5**, S. 128 f.). In beiden Treatmentgruppen zeigte sich aber eine hochsignifikante Veränderung des Wissens (siehe **Abb. 5**, S. 128). In den Kontrollgruppen blieben die Mittelwerte nahezu gleich. Im Gegensatz zur Naturverbundenheit ergab die Follow-up-Erhebung in der Rotmilan-Treatmentgruppe, dass das Wissen auch über einen längeren Zeitraum von 9 Monaten auf einem höheren Niveau bleibt. Entsprechend des Umweltkompetenzmodells nach **Roczen et al. (2014)** korrelieren auch in dieser Untersuchung die Entwicklungen der Naturverbundenheit und des Systemwissens positiv miteinander: Treatmentgruppe Biber

$r(\Delta\text{INS}/\Delta\text{SW}) = 0,40^*$; $r(\Delta\text{CNI}/\Delta\text{SW}) = 0,37^*$; Treatmentgruppe Rotmilan $r(\Delta\text{INS}/\Delta\text{SW}) = 0,02^{\text{ns}}$; $r(\Delta\text{CNI}/\Delta\text{SW}) = 0,34^{**}$.

4.2 Motivation

Mit einer akzeptablen Reliabilität (siehe **Tab. 1**) waren die Messwerte der KIM-Skala auf allen (Unter)skalen überdurchschnittlich, d. h. beide Module wirkten motivierend auf die Schülerinnen und Schüler (siehe **Abb. 6**, S. 128). Auf der Gesamtskala wurde die Biber-Intervention

Tab. 1: Reliabilität der Skalen. Für die Skalen CNI, SW und KIM wurde die interne Konsistenz als Cronbachs α bestimmt, für das Einzelitem des INS die Korrelation zwischen Prä- und Post-Messung in der Kontrollgruppe (Retest-Reliabilität). Die etablierten Messinstrumente ergeben zuverlässige Werte, die selbst entwickelten Skalen zum Systemwissen sind allerdings nicht zufriedenstellend.

Table 1: Reliability of the scales. For the CNI, SW and KIM scales, internal consistency was calculated as Cronbach's α , for the individual item of the INS, the correlation between pre and post measurement in the control group (retest reliability). The established measuring instruments deliver reliable values, but the self-developed scales for system knowledge are not satisfactory.

Reliabilität	Prä-Test	Post-Test
CNI (α)	0,81	0,80
SW Biber (α)	0,35	0,50
SW Rotmilan (α)	0,43	0,32
KIM Gesamt (α)	–	0,75
KIM Interesse/Vergnügen (α)	–	0,64
KIM Kompetenz (α)	–	0,66
KIM Autonomie (α)	–	0,68
INS (retest)	–	0,83

CNI = Connection to Nature Index, INS = Inclusion of Nature in Self, KIM = Kurzskaala intrinsischer Motivation, SW = Systemwissen

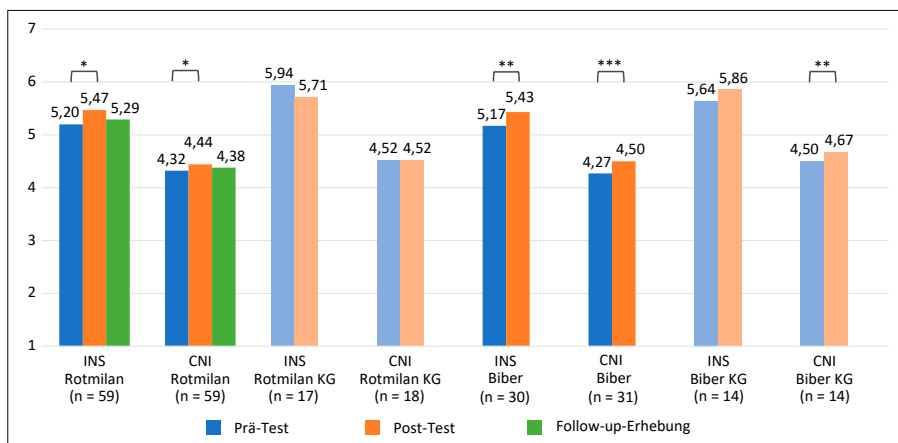


Abb. 4: Graphische Darstellung der Mittelwertsunterschiede in den Treatmentgruppen und Kontrollgruppen (KG) bezüglich der Naturverbundenheit gemessen mit INS (Inclusion of Nature in Self) und CNI (Connection to Nature Index). Die Graphik veranschaulicht den signifikanten Anstieg der Naturverbundenheit in den Treatmentgruppen ($* p \leq 0,05$; $** p \leq 0,01$; $*** p \leq 0,001$). Die Werte der Follow-up-Erhebung bei der Gruppe mit dem Bildungsmodul zum Rotmilan (*Milvus milvus*) fielen fast wieder auf das Niveau des Prä-Tests ab. Die KG des Bildungsmoduls zum Rotmilan zeigte im Unterschied zu der KG des Bildungsmoduls zum Biber (*Castor fiber*) wie erwartet keine signifikante Veränderung der Naturverbundenheit.

Fig. 4: Graphical representation of the mean values of the treatment and control groups regarding connectedness to nature measured with INS (Inclusion of Nature in Self) and CNI (Connection to Nature Index). This shows a significant increase in connectedness to nature in the treatment groups ($* p \leq 0,05$; $** p \leq 0,01$; $*** p \leq 0,001$). The values of the follow-up for the group taught about the red kite (*Milvus milvus*) fell almost back to the level of the pre-test. In contrast to the control group for the educational module about the beaver (*Castor fiber*), the control group for the educational module about the red kite showed, as expected, no significant change in their connectedness to nature.

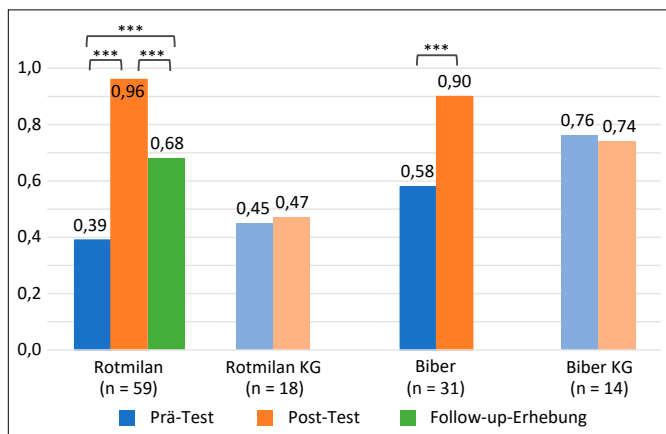


Abb. 5: Graphische Darstellung der Mittelwertsunterschiede in den Treatmentgruppen und Kontrollgruppen (KG) bezüglich des Wissens zu Biber (*Castor fiber*) und Rotmilan (*Milvus milvus*). Die Graphik veranschaulicht den signifikanten Anstieg des Wissens in den Treatmentgruppen, während dieses in den KG nahezu gleichbleibt. Hier zeigt für die Gruppe mit dem Bildungsmodul zum Rotmilan auch die Follow-up-Erhebung einen signifikant höheren Wert als der Prä-Test (* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$).

Fig. 5: Graphical representation of the differences of the mean values of the treatment and control groups with regard to knowledge about beaver (*Castor fiber*) and red kite (*Milvus milvus*). This illustrates the significant increase in knowledge in the treatment groups, while knowledge remains almost unaltered in the control groups. For the group taught about the red kite, the follow-up shows a significantly higher value than the pre-test (* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$).

signifikant besser angenommen, die Unterskalen zeigen, dass dies v. a. auf Kompetenz- und Autonomie-Erleben zurückzuführen war. Dies spiegelt die Methodik der Bildungsmodule wider.

5 Diskussion

In Bezug auf das Systemwissen zeigen beide Bildungsmodule eine hohe Wirksamkeit, im Fall des Rotmilan-Angebots auch über einen längeren Zeitraum von 9 Monaten. Trotz des nachgewiesenen hohen Vorwissens zum Biber konnte durch den Lernzirkel ein signifikanter Zuwachs erreicht werden. Ebenso konnte das Wissen zum Rotmilan, der bei den Schülerinnen und Schülern erwartungsgemäß weniger bekannt war, durch die Bildungseinheit signifikant und effektiv erhöht werden.

Die Reliabilität der Wissensskalen lässt nur eine vorsichtige Interpretation zu. Die Werte für Cronbachs α (Maß für die interne Konsistenz, d. h. inwiefern die Items einer Skala das Gleiche messen) sind neben der geringen Anzahl der Items auf die unterschiedlichen Schwierigkeiten der Items zurückzuführen, denn beide Skalen weisen jeweils ein besonders schwieriges und ein besonders leichtes Item auf. Für die Erfassung des kognitiven Lernerfolgs ist das aber kein Nachteil, denn die Skala deckt damit eine größere Bandbreite ab als eine, deren Itemschwierigkeiten sehr nah beieinander liegen. Ein tatsächlicher Wissenszuwachs ist somit wahrscheinlich. So kommen z. B. Raith, Lude (2014: 54) bei der Auswertung einer Vielzahl ähnlicher Studien zum Ergebnis, dass am häufigsten Effekte im Wissensbereich zu finden sind.

Nach dem Umweltkompetenzmodell von Roczen et al. (2014) wirkt sich das erworbene Systemwissen nicht direkt auf ein umweltfreundliches Verhalten aus, korreliert aber mit der Naturverbundenheit. Diese Korrelation ist auch in der vorliegenden Studie nachweisbar und in beide Richtungen zu verstehen: Schülerinnen und Schüler mit einem höheren Wissen über die Natur zeigen eine größere Naturverbundenheit. Umgekehrt bringen naturverbunde-

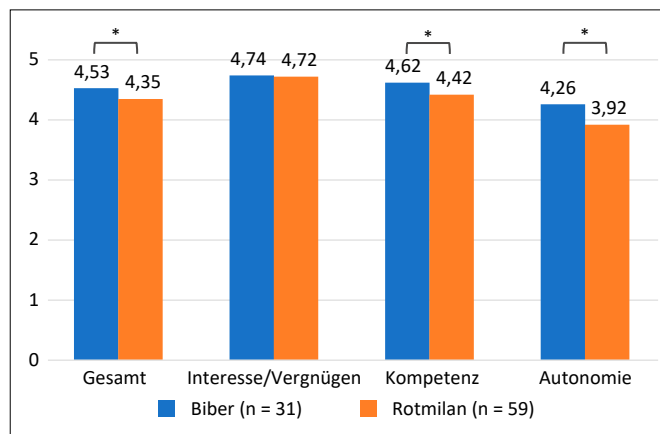


Abb. 6: Graphische Darstellung der Mittelwerte der Gesamtskala und der Subskalen des KIM (Kurzskala intrinsischer Motivation) in den Modulen zum Biber (*Castor fiber*) und zum Rotmilan (*Milvus milvus*).

Fig. 6: Graphical representation of the mean values of the total scale and the subscales of the KIM (short scale of intrinsic motivation) in the modules about the beaver (*Castor fiber*) and red kite (*Milvus milvus*).

nere Schülerinnen und Schüler auch mehr Wissen über natürliche Zusammenhänge mit. Für die Wahrnehmung und Wertschätzung der lokalen Biodiversität, die in dieser Untersuchung nicht erfasst wurde, dürfte das von Vorteil sein (siehe Schaal et al. 2018).

Die Steigerung der Naturverbundenheit war direkt nach der Intervention nachweisbar, blieb aber nicht so stabil wie das Systemwissen. Langfristige Änderungen der Einstellung brauchen wohl auch langfristige Bildungsangebote oder regelmäßige Impulse, wie auch vorangegangene Studien zeigen (siehe Liefländer et al. 2013; Sellmann, Bogner 2013). Da diese Entwicklung für die beiden eingesetzten Skalen des CNI und INS gilt, können die Ergebnisse als belastbar angesehen werden, auch wenn die Kontrollgruppe zum Biberfragebogen eine signifikante Entwicklung auf der CNI-Skala zeigte. Bei dieser Kontrollgruppe muss kritisch angemerkt werden, dass sie mit $N = 14$ sehr klein war und ein Jahr zuvor an einem Projekttag zum Biber teilgenommen hatte. Deshalb könnte die Datenerhebung zum Zeitpunkt t_1 Vorerfahrungen aktiviert haben, die dann zum Zeitpunkt t_2 sichtbar wurden.

Als sehr positiv werden die Ergebnisse der KIM-Skala gewertet: Insgesamt konnte das Umweltbildungsteam die Schülerinnen und Schüler für ihre Angebote begeistern, der Lernzirkel zum Biber noch etwas mehr als die Einheit zum Rotmilan. Die offenere und selbstbestimmtere Methodik des Biber-Bildungsmoduls ist direkt in den Unterskalen Autonomie und Kompetenzerleben zu sehen.

6 Empfehlungen für die Bildungspraxis

Selbstbestimmtes Lernen: Die höhere Motivation bei der Biber-Intervention gibt einen Hinweis für die erfolgreiche Gestaltung von Bildungsmodulen: Im Lernzirkel erfahren sich die Schülerinnen und Schüler als selbstbestimmt und kompetent. Dies führt nicht nur zu mehr Spaß am Lernen, sondern fördert damit auch die Selbst- und Sozialkompetenz als wichtige Teilbereiche der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

Naturbegegnung indoor: Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich Naturverbundenheit nicht nur im Naturraum fördern lässt. Der Einsatz von Präparaten, Modellen, Experimenten und (Plan)spielen kann ein Ersatz für die originale Begegnung sein, der über das Wissen hinaus auch die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zur Natur positiv beeinflusst. Die Untersuchungen von Glaab, Heyne (2019) zur Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris silvestris*) kommen zu einem ähnlichen Ergebnis.

Langfristige Wirksamkeit: Einzelne Kurzzeit-Maßnahmen wirken auch eher kurzfristig. Für dauerhafte Einstellungsänderungen zu Natur und Umwelt bedarf es kontinuierlicher Impulse in diese Richtung. **Ernst, Theimer (2011)** schreiben mehreren einzelnen Interventionen innerhalb weniger Wochen eine besonders gute Wirkung zu. Entsprechend könnte sich an die beiden beschriebenen Bildungsmodule beispielsweise eine Exkursion in den Lebensraum von Rotmilan oder Biber anschließen. Im BRR werden mit den Biosphärenschulen und -kitas derzeit Strukturen etabliert, die eine solche kontinuierliche Bildungsarbeit unterstützen.

7 Literatur

- Barrable A., Booth D. (2020):** Increasing nature connection in children: A mini review of interventions. *Frontiers in Psychology* 11: 726. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.00492
- Bragg R., Wood C. et al. (2013):** Measuring connection to nature in children aged 8–12: A robust methodology for the RSPB. A Short Report for RSPB. School of Biological Sciences and Essex Sustainability Institut. University of Essex: 64 S.
- Chawla L. (2020):** Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. *People and Nature* 2(3): 619–642. DOI: 10.1002/pan3.10128
- Cheng J.C.-H., Monroe M.C. (2012):** Connection to nature: Children's affective attitude toward nature. *Environment and Behavior* 44(1): 31–49. DOI: 10.1177/0013916510385082
- Clayton S., Colléony A. et al. (2017):** Transformation of experience. Toward a new relationship with nature. *Conservation Letters* 10(5): 645–651. DOI: 10.1111/conl.12337
- Deci E.L., Ryan R.M. (2003):** Intrinsic motivation inventory. Center for Self-Determination Theory. Celebration, FL: 12 S. <https://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory/> (aufgerufen am 28.3.2021).
- Drissner J., Hille K. et al. (2008):** Das Grüne Klassenzimmer im Botanischen Garten der Universität Ulm: eine Wirkungsanalyse. *Diskurs Kindheits- und Jugendforschung* 3(2): 209–218.
- Ernst J., Theimer S. (2011):** Evaluating the effects of environmental education programming on connectedness to nature. *Environmental Education Research* 17(5): 577–598. DOI: 10.1080/13504622.2011.565119
- Glaab S., Heyne T. (2019):** Green classroom vs. classroom – Influence of teaching approaches, learning settings, and state emotions on environmental values of primary school children. *Applied Environmental Education & Communication* 18(2): 179–190. DOI: 10.1080/1533015X.2018.1450169
- Kossack A., Bogner F.X. (2012):** How does a one-day environmental education programme support individual connectedness with nature? *Journal of Biological Education* 46(3): 180–187. DOI: 10.1080/00219266.2011.634016
- Liefländer A.K., Fröhlich G. et al. (2013):** Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research* 19(3): 370–384. DOI: 10.1080/13504622.2012.697545
- Raith A., Lude A. (2014):** Startkapital Natur. Wie Naturerfahrung die kindliche Entwicklung fördert. oekom verlag, München: 228 S.
- Roczen N., Kaiser F.G. et al. (2014):** A competence model for environmental education. *Environment and Behavior* 46(8): 972–992. DOI: 10.1177/0013916513492416
- Schaal S., Otto S. et al. (2018):** Game-related enjoyment or personal prerequisites – Which is the crucial factor when using geogames to encourage adolescents to value local biodiversity. *International Journal of Science Education, Part B* 8(3): 213–226. DOI: 10.1080/21548455.2018.1441571
- Schneider J., Schaal S. (2018):** Location-based smartphone games in the context of environmental education and education for sustainable development: Fostering connectedness to nature with geogames. *Environmental Education Research* 24(11): 1.597–1.610. DOI: 10.1080/13504622.2017.1383360
- Schultz P.W. (2002):** Inclusion with nature: The psychology of human-nature relations. In: Schmuck P., Schultz P.W. (Hrsg.): *Psychology of sustainable development*. Kluwer Academic, Boston: 61–78.
- Sellmann D., Bogner F.X. (2013):** Effects of a 1-day environmental education intervention on environmental attitudes and connectedness with nature. *European Journal of Psychology of Education* 28(3): 1.077–1.086. DOI: 10.1007/s10212-012-0155-0

- Soga M., Gaston K.J. (2016):** Extinction of experience: The loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14(2): 94–101. DOI: 10.1002/fee.1225
- UNESCO/United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Hrsg.) (1996): Die internationalen Leitlinien für das Weltnetz der Biosphärenreservate. In: UNESCO (Hrsg.): *Biosphärenreservate. Die Sevilla-Strategie und die Internationalen Leitlinien für das Weltnetz*. UNESCO, Bonn: 20–23.
- Wilde M., Bätz K. et al. (2009):** Überprüfung einer Kurzskala intrinsischer Motivation (KIM). *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften* 15: 31–45.

Dank

Die Autorin und die Autoren bedanken sich beim Naturpark und Biosphärenreservat Bayerische Rhön e. V., besonders bei den beiden pädagogischen Mitarbeitern Claus Schenk und Alexander Fromm, die ihr Bildungsangebot für diese Studie zur Verfügung gestellt haben.

Katharina Hergenröder, M. Eng.
Korrespondierende Autorin
Umweltbildungsstätte Oberelsbach
Pädagogische Fachbetreuerin
Auweg 1
97656 Oberelsbach
E-Mail: katharina.hergenroeder@rhoeniversum.de



Jahrgang 1991; nach einem Freiwilligen Ökologischen Jahr Studium der Agrarwissenschaften an der Universität Hohenheim (B. Sc.) und der Landschaftsarchitektur mit Schwerpunkt Naturschutz, Umweltplanung und Kulturlandschaftsentwicklung an der Fachhochschule Erfurt (M. Eng.); verschiedene Fortbildungen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit, der Umweltbildung/Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und als zertifizierte Natur- und Landschaftsführerin; seit 2020 in der Umweltbildungsstätte Oberelsbach als pädagogische Fachbetreuerin tätig.

Dr. Joachim Schneider
Leiter des Naturerlebnis zentrums Rhön
Regierung von Unterfranken
Kirchgasse 4
97762 Hammelburg
E-Mail: joachim.schneider@reg-ufr.bayern.de

Prof. Dr. Stefan Brunzel
Fachhochschule Erfurt
Fakultät Landschaftsarchitektur, Gartenbau und Forst
Fachgebiet Biologische Vielfalt, Artenschutz
Leipziger Straße 77
99085 Erfurt
E-Mail: stefan.brunzel@fh-erfurt.de

Anzeige



Wer baut mir ein Haus?

kostenloses Falblatt anfordern unter www.lbv.de/nistkasten



Foto: Wolfgang Lorenz