

NaturschutzDigital 2023 – Innovative Digitalformate in der Naturschutzbildung

Tagungsdokumentation

Marlen Davis und Lena-Katharina Peter (Hrsg.)

BfN-Schriften

677

2024



22

2023

24

25



Bundesamt für
Naturschutz

NaturschutzDigital 2023 – Innovative Digitalformate in der Naturschutzbildung

**Dokumentation der Tagung „NaturschutzDigital“
vom 02.-05.05.2023 des Bundesamts für Naturschutz (BfN)
an der Internationalen Naturschutzakademie (INA)
auf der Insel Vilm**

herausgegeben von
Marlen Davis
Lena-Katharina Peter

Impressum

Titelbild: Skizziert ein Eichenblatt vor stilisiertem Hintergrund aus Fraktalen und Digitalisierungselementen (Carolina Arcienigas)

Adressen der Herausgeberinnen und der Herausgeber:

Marlen Davis Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Fachgebiet I 1.1 „Strategische Digitalisierung in Natur und Gesellschaft“
Alte Messe 6, 04103 Leipzig
E-Mail: Marlen.Davis@BfN.de

Lena-Katharina Peter Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Fachgebiet I 2.2 „Naturschutz, Gesellschaft und soziale Fragen“
Konstantinstr. 110, 53179 Bonn
E-Mail: Lena-Katharina.Peter@BfN.de

Fachbetreuung im BfN:

Marlen Davis Fachgebiet I 1.1 „Strategische Digitalisierung in Natur und Gesellschaft“
Ass. Iur. Ute Feit Internationale Naturschutzakademie (INA)
Insel Vilm, 18581 Putbus / Rügen
E-Mail: Ute.Feit@BfN.de

Förderhinweis:

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (FKZ: 3522 89 0700).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).

BfN-Schriften sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine PDF-Version dieser Ausgabe kann unter www.bfn.de/publikationen heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: www.bfn.de

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.



Diese Schriftenreihe wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz Namensnennung – keine Bearbeitung 4.0 International (CC BY - ND 4.0) zur Verfügung gestellt (creativecommons.org/licenses).

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-439-0

DOI 10.19217/skr677

Bonn 2024

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	6
Zusammenfassung	8
Abstract	9
Hintergrund zur Tagung NaturschutzDigital 2023	10
1 Einführung in das Tagungsthema „Innovative Digitalformate in der Naturschutzbildung“	
Marlen Davis und Lena-Katharina Peter.....	13
2 Themenblock I: Digitalformate zur Nutzung in der Natur (outdoor)	22
2.1 Mobile Techniken in der Natur- und Umweltbildung - ein Überblick	
Markus Dotterweich	22
2.2 Rätseln für den Artenschutz – ein tabletbasiertes Escape Game zu Gefährdung und Schutzmöglichkeiten von Wildpflanzen	
Hannah Rosenbaum, Franziska Hahn und Ute Becker.....	29
2.3 Die Naturerlebnis-App der Döberitzer Heide – Digitale Wege die Natur zu erkunden	
Kristin Hinsberger.....	34
2.4 Naturblick: Erkenntnisse aus der Entwicklung einer App zur urbanen Naturerfahrung	
Ulrike Sturm und Omid Khorramshahi.....	38
2.5 Flora Incognita – Mehr als Pflanzenbestimmung	
Anke Bebber.....	43
2.6 Augmented Reality in der Naturschutzbildung am Beispiel von ARaction	
Phillip Bengel.....	48
2.7 Local Cosmos: App-Baukasten für Naturschutzprojekte	
Thomas Uher.....	51
2.8 Übersicht Bestimmungs-Apps	
Ulrike Sturm, Hauke Kuhlmann und Madeleine Dontschev	57
3 Themenblock II: Digitalformate zur Nutzung außerhalb der Natur (indoor)	62
3.1 Ein digitaler Lernraum für den Natürlichen Klimaschutz	
Silke Ramelow und Larisa Chvartsman	62
3.2 Das digitale Bildungsangebot der NABU naturgucker-Akademie	
Regine Balmer	64
3.3 Das Simulationsspiel ECO und die App-Rallye SDG-Prüfer	
Joachim Schneider, Felix Papsch und Lisa Graskamp	72
3.4 „Mistkäfer ist nicht gleich Mistkäfer“ – Wissensvermittlung durch digitale Medienstationen im Museum	
Susanne Lanckowsky.....	78

3.5	E-Learning-Lehrgang „Natura-2000-Manager*in“ – digitale Formate und Virtual Reality in der beruflichen Weiterbildung Katinka Sauer.....	83
3.6	Naturexpedition2050 – Sind hybride Bildungsprojekte die Zukunft? Elisa Kohlmann	87
3.7	NordseeLIFE: VR-Erlebnis- und Bildungsplattform um und über die Natur der Nordsee Holger Weber	93
3.8	3D VR-Erlebnisse wildlebender Tiere von VRNATURE Alexander Sommer.....	96
3.9	„Abenteuer Bodenleben“ – eine Virtual Reality-Animation zu Bodentieren und ihren Lebensräumen Willy Xylander	99
3.10	Übersicht Virtual Reality Anwendungen Marlen Davis und Jonas Krell	104
4	Themenblock III: „Schöne neue Welt“ – ein Marktplatz für digitale Formate in der Naturschutzbildung.....	107
4.1	Digitale Formate in der Naturschutzarbeit – Für ein Zusammenleben von Mensch und Wildtier Samantha Look und Leonie Weltgen	107
4.2	Bildung, Forschung, Meeresnaturschutz: Wissensportal zu einer ökologischen Schlüsselart Corina Peter.....	113
4.3	Nutzung von digitalen Plattformen im 360° Format für die waldbezogene Lehre Nele Römer, Tobias Cremer und Evelyn Wallor.....	116
4.4	LakeExplorer – Citizen Science taucht ab Ralph O. Schill, Thomas Uher, Wolfgang Schröder und Björn M. Philipps	122
4.5	Beelife – Wildbienen auf dem Weg ins Klassenzimmer Oliver Stock und Maria Wirzberger.....	127
5	Themenblock IV: „Alles nur Spielerei“? – Was wir über die Lerneffekte digitaler Anwendungen in der Bildungsarbeit (noch nicht) wissen	130
5.1	Wirksamkeitsanalysen zu Serious Games im Bereich Nachhaltigkeit Christian Hoyer.....	130
5.2	Naturkonstruktionen in Videospielen Stephan M. Pietsch	136
5.3	Förderung von Wissen, Interesse und Naturverbundenheit durch Geogames – Ergebnisse aus dem Projekt „BioDiv2Go / Finde Vielfalt“ Armin Lude	144
5.4	Becoming a Tree: Förderung von Naturverbundenheit und umweltfreundlichem Verhalten durch die Verkörperung der Natur in immersiver Virtual Reality Pia Spangenberg, Sarah-Christin Freytag und Sonja Geiger.....	152

6	Zusammenfassung der Diskussionsergebnisse	
	Marlen Davis, Klemens Mrogenda, Christian Schneider und Lena-Katharina Peter	155
6.1	Potentiale von Digitalformaten in der Naturschutzbildung.....	155
6.2	Herausforderungen und Lösungsansätze für den Einsatz digitaler Formate in der Naturschutzbildung.....	157
6.2.1	Einstellung zu Digitalformaten	158
6.2.2	Personelle und finanzielle Ressourcen	159
6.2.3	Planung von Digitalprojekten.....	160
6.2.4	Ausschreibung zur Entwicklung digitaler Anwendungen.....	163
6.2.5	Ausgestaltung digitaler Bildungsformate.....	164
6.2.6	Praxiseinsatz und Reichweite des digitalen Angebots.....	166
Glossar	169
A	Anhang	172
A.1	Übersicht der Teilnehmenden	172
A.2	Tagungsprogramm	175

Vorwort

Die Digitalisierung ist als gesellschaftlicher und technologischer Megatrend ein wichtiges Querschnittsthema mit Berührungspunkten zu allen Themen des Naturschutzes. Die Natur-schutzbildung ist dabei einer der Bereiche, bei dem die Zusammenhänge mit der fortschrei-tenden Digitalisierung besonders offensichtlich sind: Einerseits verbringen zahlreiche Men-schen beruflich wie privat viel Zeit an ihren Bildschirmen, während in Teilen der Bevölkerung reale Naturerlebnisse seltener werden und das Wissen über die Natur eher gering ausgeprägt ist. Andererseits bieten neue Technologien (z.B. Virtuelle Realität – VR, Künstliche Intelligenz – KI), sowie digitale Kommunikationskanäle und immer schnellere Hardware (z.B. Grafikkar-ten, Prozessoren) innovative Möglichkeiten, um Naturschutzthemen sowohl in der Natur, als auch in den eigenen vier Wänden ansprechend zu vermitteln.

Mit der NaturschutzDigital 2023 veranstaltete das BfN erstmalig eine Tagung speziell im Schnittpunkt **Naturschutz – Digitalisierung – Bildung** und möchte dadurch zur Sichtbarkeit die-ses Themas sowie zur bundesweiten, interdisziplinären Vernetzung von Expertinnen und Ex-perten beitragen. Für das BfN stellen die wissenschaftsbasierte Kommunikation, Sensibilisie-rung und Beteiligung der Bevölkerung im Naturschutz zentrale Ziele dar. Daher fördern und begleiten wir durch verschiedene Förderprogramme die Entwicklung und Forschung von Digi-talformaten in der Naturschutzbildung. So entstanden z.B. das Geogame „FindeVielfalt“, die digitalen Unterrichtsmaterialien „Naturexpedition2050“, die KI-basierte Pflanzenerkennungs-App „Flora Incognita“ oder das Citizen Science Portal „LakeExplorer“. Diese und weitere Pra-xisbeispiele werden im vorliegenden Tagungsband genauer vorgestellt.

Digitale Bildungsformate wird im BfN eine zunehmend hohe Aufmerksamkeit beigemessen. Insbesondere die junge Generation kann über digitale Formate für „echte“ Naturerfahrungen begeistert werden, wie die aktuelle Naturbewusstseinsstudie 2021 zeigt. Das von der Bundes-regierung im Frühjahr 2023 beschlossene Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) fördert die Entwicklung eines zentralen, digitalen Lernraums, über den digitale Bildungsmate-rialien und -angebote bereitgestellt und das Wissen in der Bevölkerung über die Bedeutung und den Schutz von Arten und intakter Ökosysteme gestärkt werden soll.

Dieser Tagungsband zeigt eindrücklich die Vielseitigkeit und Kreativität digitaler Anwendun-gen und Formate in der Naturschutzbildung, ohne dabei die Herausforderungen außer Acht zu lassen, die in diesem Zusammenhang bei der Entwicklung und praktischen Anwendung ent-stehen können. Ebenso wird durch die unterschiedlichen Fachbeiträge deutlich, dass wir uns vor dem Hintergrund der digitalen Transformation unserer Gesellschaft vor allem eine Frage stellen müssen: Wie erreichen wir Menschen im digitalen Raum und welche innovativen Tools können wir einsetzen, um das Wissen über Natur und das Interesse an realen Naturerlebnissen zu stärken?

Dr. Michael Bilo

Direktor und Professor

Abteilungsleiter Digitalisierung, Artenschutzvollzug und Nagoya-Protokoll



Tagung verpasst?

Die seit 2021 jährlich stattfindende BfN-Veranstaltungsreihe „NaturschutzDigital – Digitale Transformation auf dem Prüfstand“ dient der Information und Vernetzung zu relevanten Digitalthemen des Naturschutzes und im Rahmen dessen der Identifizierung themenspezifischer Chancen, Risiken und Innovationen. Die inhaltlichen Schwerpunkte der Naturschutz-Digital Tagungen ändern sich dabei von Jahr zu Jahr. Wenn Sie zukünftig über Naturschutz-Digital Tagungen informiert werden möchten (insb. Save-the-date Hinweise, Aufrufe zur Beitragseinreichung, Veröffentlichungsmeldungen), schreiben Sie uns eine kurze Mail mit dem Betreff „Verteiler NaturschutzDigital“ an: Digitalstrategie@BfN.de

Das Team vom BfN Fachgebiet I 1.1 – Strategische Digitalisierung in Natur und Gesellschaft

Zusammenfassung

Die Nutzung digitaler Medien und mobiler Endgeräte ist in der Breite der Bevölkerung eine Selbstverständlichkeit. Auch bei der Vermittlung von Naturwissen und Naturerleben kommen neue Technologien und Formate vermehrt zum Einsatz. Die Tagung NaturschutzDigital 2023 beschäftigte sich daher mit „innovativen Digitalformaten in der Naturschulbildung“. Insgesamt 38 Tagungsteilnehmende stellten digitale Outdoor- und Indoor-Angebote vor, die in der Praxis genutzt, neu entwickelt oder beforscht werden. Die Tagung diente dem Austausch über Erwartungen und Erfahrungen sowie über zukünftige Bedarfe, um wirksame Digitalformate in der Bildungspraxis einzusetzen. In der vorliegenden Tagungsdokumentation geben die Tagungsteilnehmenden Einblicke in ihre Anwendungen, Projekte und Forschungsarbeiten. Zudem werden zentrale Diskussionsergebnisse zusammengefasst.

Die NaturschutzDigital 2023 machte deutlich, dass digitale Möglichkeiten als eine Bereicherung für die im Naturschutz tätigen Bildungsakteure gesehen werden. Digitalformate können u.a. Unscheinbares sichtbar machen, ein ortsunabhängiges und individuelles Lernen ermöglichen, eine interaktive Auseinandersetzung mit der Natur fördern und Nutzende emotional ansprechen. Trotzdem sind sie nicht per se besser als klassische, analoge Bildungs- und Erlebnisangebote, sondern können je nach Zielgruppe, Einsatzzweck und Kontext ein Zusatzangebot bzw. einen Mehrwert darstellen. Insbesondere zur Ansprache und Beteiligung junger bzw. digitalaffiner Zielgruppen wird Digitalformaten eine große Bedeutung zugesprochen. Dennoch bleibt es auch in Zeiten digital geprägter Lebenswelten das Ziel, Menschen für ein direktes, reales Naturerleben und Entdecken zu begeistern. Mitunter kann das Interesse daran durch Digitalität geweckt werden, was es zu nutzen gilt.

In der naturschutzbezogenen Bildungspraxis besteht mittlerweile eine große Anzahl meist kleiner bzw. ortsbezogener Nischenanwendungen. Die Tagungsteilnehmenden begrüßten diese Vielfalt grundsätzlich und stellten fest, dass bislang (noch) kein Konkurrenzdruck zwischen Angeboten spürbar sei. Jedoch wurde betont, dass die meisten Digitalformate leider nur langsam in der Breite der Bildungspraxis ankommen und es oft verfehlen, eine große Reichweite zu erzielen. Dies liegt in vielen Fällen an zu geringen Marketingaktivitäten sowie an einer unsteten technischen Betreuung und inhaltlichen Weiterentwicklung des digitalen Angebots. Häufige Gründe dafür sind zeitlich begrenzte Projektarbeiten ohne Aussicht auf langfristige Finanzierung und damit einhergehende fehlende Personalkapazitäten. Neben der Verstetigungsproblematik brauchen viele Naturschutzakteure einen besseren Überblick zu bereits bestehenden Tools und didaktischen Konzepten sowie einen Zugang zu ihrer Nachnutzung. Weitere Herausforderungen betreffen die Planung und Ausschreibung digitaler Entwicklungen: Aufgrund geringer Digitalkompetenzen und fehlender Ansprechpartner gestaltet sich für viele Naturschutzakteure die fundierte Planung von Digitalprojekten, die Definition technischer Spezifikationen sowie die Bedarfsklärung mit Software-Entwickler*innen schwierig. Alles in allem zeigte die Tagung, dass es im Naturschutz nicht am guten Willen oder innovativen Ideen für digitale Bildungs- und Erlebnisformate mangelt, sondern eher an der praktischen Umsetzung. Dahingehende Lösungsansätze und Wünsche der Teilnehmenden werden in der vorliegenden Publikation vorgestellt.

Die NaturschutzDigital 2023 bot eine Gelegenheit zur persönlichen Vernetzung von Expert*innen in diesem relevanten und zeitgemäßen Themenfeld. Idealerweise regt diese Tagungsdokumentation darüber hinaus zum Austausch mit der weiteren, interessierten Community an und gibt Lesenden die ein oder andere praktische Anregung und Hilfestellung.

Abstract

The use of digital media and mobile devices is a given for most people. New technologies and formats are also increasingly being used to convey knowledge about nature as well as nature-related experiences. Hence, the conference NaturschutzDigital 2023, which took place from 2nd to 5th of May 2023 on the island Vilm in Germany, dealt with the topic of “innovative digital formats in nature conservation education”. A total of 38 participants presented various digital outdoor and indoor tools that are already being used in practice, are being developed or researched. The inter- and transdisciplinary conference allowed experts to exchange their expectations and experiences in regards to suitable digital education tools as well as discuss future needs for their research, development and implementation. This conference publication provides insights into the digital tools, projects and research work of the participants. Moreover, key results of the meeting discussions are summarised.

The NaturschutzDigital 2023 made it clear that digital opportunities, such as species identification apps, e-learning platforms, digital games as well as AR and VR, are seen as an enrichment for nature conservation education. Digital formats can, among others, make inconspicuous things more visible, enable remote and individual learning, promote interaction with the natural environment and appeal to users emotionally. Nevertheless, they are not per se better than established analogue formats. They are rather an additional, value-adding approach depending on the case-specific target group, purpose and context. Digital tools are considered to be particularly important for addressing and engaging young or digitally-savvy groups. Despite the fact that today's lives are increasingly characterised by digitalisation, the goal remains to inspire people to experience and discover nature in real life. Sometimes the interest in that can be aroused by digital means, which conservation actors need to harness.

In Germany, there is presently a large number of mostly small or location-specific niche applications used in the educational practice for nature conservation. The participants generally welcomed this diversity and noted that there was no noticeable competition between existing tools and approaches (yet). It was emphasised, though, that most digital formats are unfortunately slow to reach mainstream educational practice and often fail to achieve a wide reach. In many cases, this is due to scarce marketing activities as well as a lack of ongoing technical support and further content development of the digital format. Common reasons for this include limited project durations with scant prospects of long-term financing and the associated shortage of staff capacity. In addition to permanence, conservation actors need a better initial overview of as well as access to existing digital tools and didactic concepts. Further challenges relate to the planning and tendering of digital developments: Due to an insufficient digital know-how and a lack of support, many nature conservation actors struggle with the sound planning of digital projects, the definition of technical specifications and the clarification of needs when working with software developers. All in all, the conference revealed that there is no lack of good will or innovative ideas for digital conservation education and experience formats, but rather difficulties regarding the practical implementation. Related solutions and participants' wishes are presented in this publication.

The NaturschutzDigital 2023 provided a personal networking opportunity for experts working in this field. Ideally, this conference publication further encourages the exchange with the wider, interested community and gives readers some helpful insights and assistance.

Hintergrund zur Tagung NaturschutzDigital 2023

Im Kontext des voranschreitenden digitalen Wandels sowie der Weiterentwicklung und Verbreitung neuer Technologien stellt sich die Frage, in wie weit digitale Bildungs- und Erlebnisformate bereits in der Naturschutzpraxis genutzt werden und welche Erfahrungen damit gemacht werden. Sind Formate wie digitale Spiele, Apps und VR geeignet, um Wissen, Naturbewusstsein und naturfreundliche Verhaltensweisen zu fördern? Und wie steht es um die Bedarfe und Herausforderungen der Akteure, die die neuen, digitalen Möglichkeiten entwickeln und in der praktischen Bildungsarbeit einsetzen?

Um diesen Themenbereich zu diskutieren, veranstaltete das BfN vom 02.-05. Mai 2023 die Tagung „NaturschutzDigital“ zum Thema „Innovative Digitalformate in der Naturschutzbildung“. Sie fand in Präsenz an der Internationalen Naturschutzakademie (INA) auf der Insel Vilm statt.

Die Ziele der Veranstaltung waren:

- einen Beitrag leisten zur bundesweiten, interdisziplinären Vernetzung von Expert*innen in diesem Themenfeld;
- Erfahrungsaustausch von Praxisakteuren fördern, die Digitalformate in der Naturschutzbildung entwickeln und einsetzen;
- wissenschaftliche Studien präsentieren, die z.B. Effekte digitaler Formate auf Wissen, Einstellungen und Verhalten zum Naturschutz untersuchen, sowie die Identifizierung zukünftiger Forschungsbedarfe;
- Raum schaffen für Diskussionen, z.B. über die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Formate in der Naturschutzbildung und Unterstützungsbedarfe mit Blick in die Zukunft.

Die Leitfragen lauteten:

- Welche innovativen Digitalformate stehen der Bildungsarbeit im Natur- und Umweltschutz zur Verfügung? Aus welchen Gründen sollten sie (nicht) eingesetzt werden?
- Können durch ihren Einsatz die Wissensvermittlung sowie positive Einstellungen und Verhaltensweisen zur Natur gesteigert, bzw. gefördert werden? Wenn ja, für welche Zielgruppen?
- Wie müssen digitale Bildungsformate im Sinne des Naturschutzes ausgestaltet sein?
- Welche Unterstützung benötigen Akteur*innen für die Entwicklung und den Einsatz digitaler Formate in der Naturschutzbildung?

Die Teilnahme an der Tagung erfolgte durch einen öffentlichen Aufruf zur Beitragseinreichung. Insgesamt nahmen **38 Expert*innen** aus verschiedenen Praxis-, Wissenschafts- und Politikbereichen teil (Abb. 1, siehe Anhang [A.1](#) für die Liste der Teilnehmenden).

Das Tagungsprogramm gliederte sich in die folgenden Themenblöcke: (siehe Anhang [A.2](#) für das ausführliche Tagungsprogramm):

- **Themenblock I: Digitalformate zur Nutzung in der Natur (outdoor).**
Format: Vorträge und Diskussion im Plenum, eigenes Ausprobieren von Digitalanwendungen in Kleingruppen.
- **Themenblock II: Digitalformate zur Nutzung außerhalb der Natur (indoor).**
Format: Vorträge und Diskussion im Plenum, eigenes Ausprobieren von VR-Anwendungen in geselliger Runde am Abend.
- **Themenblock III: „Schöne neue Welt“ – ein Marktplatz für digitale Formate in der Naturschutzbildung.**
Format: Freier Austausch an Präsentations- und Posterständen.
- **Themenblock IV: „Alles nur Spielerei“? – Was wir über die Lerneffekte digitaler Anwendungen in der Bildungsarbeit (noch nicht) wissen.**
Format: Vorträge und Diskussion im Plenum.
- **Themenblock V: Die digitale Zukunft der Naturschutzbildung.**
Format: Diskussion im Rahmen eines World Café.



Abb.1: Gruppenfoto der Tagung NaturschutzDigital 2023 (© Bundesamt für Naturschutz)

Der vorliegende Tagungsband beinhaltet die Beiträge der Referent*innen. Darin stellen sie ihr jeweiliges Digitalformat vor und diskutieren es vor dem Hintergrund der o.g. Leitfragen. In vielen Beiträgen werden Hinweise zu Nutzungsmöglichkeiten der jeweiligen Formate bzw. weiterführende Informationen gegeben. Für Rückfragen oder Interesse an den Anwendungen können die korrespondierenden Autor*innen kontaktiert werden.

Die Struktur des vorliegenden Tagungsbands orientiert sich am Tagungsprogramm:

- **Kapitel 1** enthält eine fachliche Einleitung ins Tagungsthema und gibt einen Überblick über mögliche Digitalformate in der Naturschutzbildung sowie eine recht umfangreiche Literaturliste für eine weitergehende Beschäftigung mit dem Thema.
- **Kapitel 2** beinhaltet die Beiträge zu den Vorträgen und Praxisanwendungen aus „Themenblock I“ und stellt somit Digitalanwendungen vor, die auf mobilen Endgeräten in der Natur genutzt werden können. Die in den Beiträgen 2.5-2.7 beschriebenen Anwendungen wurden auf Vilm in Kleingruppen getestet und diskutiert.
- **Kapitel 3** umfasst die Beiträge der Referent*innen aus „Themenblock II“ und bezieht sich somit auf Anwendungen, die ein ortsunabhängiges Lernen und Naturerleben außerhalb der Natur ermöglichen. In dem Kapitel finden sich auch die Beiträge über VR-Anwendungen, die auf der Tagung ausprobiert werden konnten (Beiträge 3.7 und 3.8), ebenso wie ein Gastbeitrag über eine weitere, immersive VR-Anwendung im Naturschutz (Beitrag 3.9).
- In **Kapitel 4** finden sich die Beiträge der Teilnehmenden, die ihre Indoor- sowie Outdoor-Formate im Rahmen eines offenen Marktplatzes auf der Tagung vorstellten und diskutierten („Themenblock III“).
- **Kapitel 5** fokussiert sich auf die wissenschaftsorientierten Beiträge aus „Themenblock IV“, in denen neben dem themenspezifischen Stand der Forschung auch konzeptionelle Ansätze sowie Methoden zur Wirksamkeitsanalyse thematisiert werden.
- **Kapitel 6** fasst die verschiedenen Diskussionen auf der Tagung, z.B. des World Cafés aus „Themenblock V“ zusammen. Nach einer Übersicht der Potentiale digitaler Formate in der Naturschutzbildung geht das Kapitel auf Herausforderungen ein, die ihre Entwicklung und ihren Einsatz in der Praxis erschweren. Zu jeder Problembeschreibung finden sich Lösungsansätze bzw. Wünsche der Teilnehmenden, wie den Herausforderungen zukünftig begegnet werden kann.

Wir bedanken uns noch einmal sehr herzlich bei allen Teilnehmenden der Tagung für ihre interessanten Beiträge auf Vilm sowie zum vorliegenden Tagungsband.

Eine inspirierende Lektüre wünscht das Organisationsteam der NaturschutzDigital 2023.

1 Einführung in das Tagungsthema „Innovative Digitalformate in der Naturschutzbildung“

Marlen Davis und Lena-Katharina Peter

Kommunikations- und Bildungsaktivitäten im Naturschutz zielen darauf ab, dass Naturschutzmaßnahmen von der Breite der Gesellschaft akzeptiert und – besser noch – aktiv unterstützt werden. Gemäß dem Motto „Man schützt nur, was man liebt – man liebt nur, was man kennt“ (Konrad Lorenz) ist es das Ziel der Naturschutzbildung, Wissen und positive Einstellungen zur Natur zu fördern und naturschutzfreundliche Verhaltensweisen aufzuzeigen. Mit Hinblick auf die zunehmend digitalen Lebenswelten vieler Menschen in Deutschland stellt sich die Frage, wie das Wissen über Natur sowie das Bewusstsein für ihren Schutz über neue Medien und in virtuellen Welten vermittelt werden kann.

Dieser Beitrag gibt einen Überblick, wie insbesondere die digitalen Medien die Lebenswelten vieler Menschen prägen und welches Risiko daraus für das Mensch-Natur-Verhältnis erwächst. Zudem werden die Möglichkeiten digitaler Formate für die Naturschutzbildung skizziert.

Digitale Lebenswelten

Der Begriff „Digitalisierung“ (auch: „digitaler Wandel“, „digitale Transformation“) beschreibt nicht nur die Summe digitaler Neu- und Weiterentwicklungen, sondern darüber hinaus ein gesamtgesellschaftliches Phänomen, das u.a. die individuellen Lebenswelten von Menschen fundamental beeinflusst (WBGU 2019). Digitale Tools, wie z.B. das Smartphone und darüber aufrufbare Apps, werden in der Bevölkerung über alle Altersgruppen hinweg mit großer Selbstverständlichkeit verwendet: 98% der 16- bis 24-Jährigen und immerhin 43% der über 75-Jährigen in Deutschland nutzen beispielsweise internetbasierte Messenger-Dienste (Bundesnetzagentur 2020). Neben ihrer Rolle als privates Kommunikationstool haben Messenger-Dienste und Soziale Medien (Social Media) auch eine zunehmende Bedeutung für die Nachrichtennutzung: So sind WhatsApp, YouTube, Facebook, Instagram u.a. für die Mehrheit der Jugendlichen und jungen Erwachsenen die am häufigsten genutzte Informationsquelle – vor Radio, TV, Online-Magazinen usw. (Hasebrink et al. 2021). Das Nationale Monitoring zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung zeigt sogar, dass Jugendliche am häufigsten über Soziale Medien mit Themen rund um Nachhaltigkeit in Berührung kommen und somit häufiger als über ihren Freundeskreis, die Familie, Freizeitaktivitäten oder die formale Bildung (Grund und Brock 2022). Auch am Beispiel der Spielebranche offenbart sich die digitale Lebenswelt vieler Bürgerinnen und Bürger: 59% der Deutschen spielen zumindest gelegentlich digitale Spiele über PC, Konsole, Smartphone oder Tablet, wobei rund ein Drittel aus der Altersgruppe der 50- bis 69-Jährigen stammt (Game 2022).

Die Nutzung der digitalen Kommunikations-, Informations- und Unterhaltungsmedien führt in Summe zu immer höheren Bildschirmzeiten. Laut einer Bitkom-Studie verbringen die Menschen in Deutschland durchschnittlich 10 Stunden pro Tag am Bildschirm (bitkom 2022). Die Postbank Digitalstudie 2022 beziffert die Online-Zeit der unter 40-Jährigen sogar mit 86 Stunden pro Woche, d.h. mehr als 12 Stunden pro Tag (Postbank 2022). Insbesondere die Smartphone-Nutzung wird immer intensiver: Im Durchschnitt aller Altersklassen surfen die Deutschen ca. 20 Stunden pro Woche mit dem Handy im Internet (ebd.).

Es gibt allerdings Anzeichen, dass manche ihres intensiven Digitalkonsums überdrüssig werden, bzw. ihr Nutzungsverhalten besser kontrollieren möchten. Unter dem Begriff „Digital Detox“ (auch: „digitales Fasten“) versteht man den bewussten Verzicht auf digitale Medien in der Freizeit. Dieses Bestreben ist v.a. für junge Menschen ein Thema, die u.a. Social Media, Streaming und Gaming häufig überdurchschnittlich nutzen: Im Rahmen der ARD/ZDF-Onlinestudie 2022 gaben zwei Drittel der 14- bis 29-Jährigen an, schon mindestens einmal ihre Nutzungszeit digitaler Medien bewusst eingeschränkt zu haben (Beisch und Koch 2022). 60% der Befragten innerhalb dieser Altersgruppe äußerten auch mit Blick auf die Zukunft eine grundsätzliche Offenheit oder gar den konkreten Plan zum Digital Detox (ebd.).

Naturentfremdung?

Die digitalen Lebenswelten der Bevölkerung werden oft als eine Herausforderung für ein intaktes Mensch-Natur-Verhältnis erachtet. Eine naheliegende Annahme lautet, dass mit steigender Bildschirmzeit weniger Zeit für reale Naturerfahrungen bleibt und dass Freizeitbeschäftigungen in der Natur mit zunehmend beliebten Freizeitbeschäftigungen in idealisierten, bequemen, virtuellen Welten konkurrieren. Gleichzeitig ist unbestritten, dass realweltliche Naturerfahrungen, insbesondere im Kindesalter, entscheidend sind für das Umweltbewusstsein und eine positive Einstellung zur Natur (vgl. z.B. Chawla 2020). Einige Studien kommen folglich zu dem Schluss, dass die intensive Nutzung digitaler Medien zu einer räumlichen sowie emotionalen Entfremdung von Natur beiträgt (Brämer 2022a; Larson et al. 2019; Michaelson et al. 2020; Pergams und Zaradic 2007).

Allerdings gibt es weltweit nur wenige und mitunter uneindeutige empirische Belege über eine generelle „Naturentfremdung“ jüngerer Generationen (Cazalis et al. 2022). Immerhin sind es die „Digital Natives“, die zumindest teilweise auch der „Generation Greta“ zugerechnet werden und von älteren Generationen einen konsequenteren Klima-, Umwelt- und Naturschutz fordern. Auch die repräsentative Bevölkerungsumfrage zum „Naturbewusstsein 2021“¹ zeigt, dass die Natur für Jugendliche häufiger zu einem guten Leben dazugehört als für Erwachsene (BMUV und BfN 2023). Jedoch unterscheiden sich naturbezogene Werteeinstellungen und Verhaltensbereitschaften zum Teil deutlich zwischen den gesellschaftlichen Milieus: Vor allem Personen mit einer geringeren Formalbildung und einem niedrigen Haushaltsnettoeinkommen weisen ein unterdurchschnittliches Problembewusstsein sowie eine schwächer ausgeprägte Bereitschaft zu naturschützendem Verhalten auf (ebd.).

Obwohl ein intensiver, digitaler Medienkonsum als Einflussfaktor im Zusammenhang mit Naturentfremdung gesehen werden kann, gibt es darüber hinaus eine Vielzahl weiterer Ursachen, die zu einer solchen Entfremdung beitragen können. Hierzu zählen z.B. die räumliche Entfernung zur Natur aufgrund von Urbanisierung und des Verlustes von innerstädtischem Grün; der Biodiversitätsverlust und die damit verbundene ökologische Verarmung der Natur; überängstliche Eltern, die ihre Kinder vor vermeintlichen Gefahren in der Natur schützen; eine durchorganisierte Freizeit ohne Freiraum für Naturentdeckungen; oder die alltagsferne, abstrakte Ausrichtung naturwissenschaftlicher Schulfächer (Brämer 2022b; Soga und Gaston 2016; Edwards und Larson 2020).

¹ Die Studienreihe Naturbewusstsein erhebt seit 2009 im zweijährigen Turnus umfangreiche Bevölkerungsdaten zum gesellschaftlichen Bewusstsein für Biologische Vielfalt (kurz: „Naturbewusstsein“).

Naturwissen

In einer digital geprägten Gesellschaft, in der unmittelbare Naturkontakte aus verschiedensten Gründen seltener werden, stehen Bildungsakteure im Naturschutz vor einer großen Aufgabe: Idealerweise erreichen ihre Angebote auch „naturentfremdete“ Menschen und motivieren zum realweltlichen Naturerleben, mit dem Ziel, das Naturbewusstsein sowie naturschützendes Verhalten zu stärken. Ein gewisser Grad an Wissen über die Natur, speziell die Artenvielfalt, gilt dafür häufig als Voraussetzung, da Menschen andernfalls ökologische Zusammenhänge nur bedingt verstehen und Veränderungen in der eigenen Umgebung kaum wahrnehmen können (z.B. den Verlust von Artenvielfalt im eigenen Garten oder das Erkennen invasiver Pflanzen während eines Spaziergangs).

Die Studien „Naturbewusstsein 2019“ (Erwachsenenbevölkerung) und „Jugend-Naturbewusstsein 2020“ (14- bis 17-Jährige) untersuchten speziell das Thema Artenkenntnis. Es zeigt sich, dass 53% der Erwachsenen und 60% der Jugendlichen ein Interesse daran haben, mehr Tier- und Pflanzenarten zu kennen (BMU und BfN 2020, 2021). Dennoch ist die Artenkenntnis in der Bevölkerung eher gering ausgeprägt: Beispielsweise erkennen Berliner Schüler*innen der Jahrgangsstufe 7 im Durchschnitt nur zwei von acht in Deutschland häufigen Brutvogelarten (Sturm et al. 2020). Eine Studie aus Bayern offenbart, dass auch Erwachsene durchschnittlich nur sechs von 15 häufigen, heimischen Vogelarten bestimmen können, wobei jüngere Menschen die Arten tendenziell seltener erkennen (Enzensberger et al. 2022). Gleichzeitig äußerten Befragte mit besserer Artenkenntnis auch eine höhere Bereitschaft, für den Naturschutz aktiv zu sein (ebd.).

Auch unter naturaffinen Laien und Naturschutz-Expert*innen wird seit Langem eine „Erosion der Artenkenner*innen“, d.h. ein zunehmender Mangel an Art- und Taxonomie-Fachkräften, festgestellt, was zu Herausforderungen u.a. in Planungsbüros, Fachgesellschaften und Naturschutzverwaltungen führt (Frobel und Schlumprecht 2016; Schulemann-Maier und Munzinger 2018). Folglich kann angenommen werden, dass unter Naturinteressierten und -Expert*innen ein Bedarf an effektiven Lern-, Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten besteht, um vorhandene Kenntnisse zu festigen und auszubauen.

Digitalformate in der Naturschutzbildung

Vor diesem Hintergrund stellt sich für Bildungsakteure im Naturschutz die Frage, *wie* Naturthemen bestmöglich vermittelt und Naturerlebnisse in Zeiten der Digitalisierung gestaltet werden können. Zum „Methodenkoffer“ in der Natur- und Umweltbildung zählen neben analogen (z.B. Führungen in der Natur) seit längerem auch digitale Angebote. Dank technologischer Weiterentwicklungen der letzten Jahre gibt es heute vielfältige, digitale Bildungsformate (Abb. 1). Diese können so entwickelt und eingesetzt werden, dass sie als Wegbereiter für Naturerlebnisse fungieren und einen Beitrag zur Wiederherstellung der Naturverbundenheit leisten können (vgl. z.B. Mattijssen et al. 2020; Sauer et al. 2023; Edwards und Larson 2020; Dotterweich und Lude 2022; Gerl und Aufleger 2022).



Abb. 1: Vielfältigkeit digitaler Technologien, Anwendungen und Formate in der Naturschutzbildung. (Eigene Abbildung)

Allerdings ist eine zielgruppenspezifische Auswahl und Ausgestaltung von Digitalformaten unerlässlich, da in der Bevölkerung das Interesse an Digitalformaten in der Naturschutzbildung unterschiedlich ausgeprägt ist: Laut den Studien Naturbewusstsein 2019 und Jugend-Naturbewusstsein 2020 wünschen sich Jugendliche und junge Erwachsene häufiger als ältere Altersgruppen digitale Formate. Knapp ein Drittel der befragten 14- bis 17-Jährigen findet, dass Artenwissen stärker über Internetangebote (z.B. Webseiten, Videoplattformen – 31% Zustimmung) und über digitale Medien (z.B. Apps, QR Codes - 29% Zustimmung) vermittelt werden sollte (BMU und BfN 2021). Demgegenüber wünschen sich nur 21% der Erwachsenen mehr Angebote im Internet, bzw. 14% der Erwachsenen mehr Angebote über digitale Medien (BMU und BfN 2020).

Neben dem Alter scheint auch der Bildungsstand für das Interesse an Digitalformaten eine Rolle zu spielen: Die Naturbewusstseinsstudie 2021 untersuchte die Bereitschaft eine Naturschutz-App zu nutzen, die u.a. über persönliche Handlungsmöglichkeiten und Erfolge des Naturschutzes informiert. Die Ergebnisse zeigen eine signifikant niedrigere Nutzungsbereitschaft unter formal niedrig gebildeten Jugendlichen (38% Bereitschaft) im Vergleich zu formal hoch gebildeten Jugendlichen (53% Bereitschaft) (BfN 2023). Dies bedeutet jedoch nicht, dass Digitalformate für diese Zielgruppe generell ungeeignet sind – vielmehr kommt es auf den Einsatzzweck und die konkrete Ausgestaltung des digitalen Angebots an. So offenbaren die Studienergebnisse, dass Jugendliche mit niedriger Formalbildung stattdessen eher an virtuellen Naturerlebnissen interessiert sind (38% Zustimmung, 27% Durchschnitt Jugendliche) (ebd.). Besonders relevant ist, dass formal niedrig gebildete Jugendliche überdurchschnittlich stark durch digitale Naturangebote motiviert werden, die Natur auch draußen zu erleben (49% Zustimmung, 34% Durchschnitt) (ebd.).

Bei digitalen Angeboten in der Naturschutzbildung kann grundsätzlich zwischen Formaten zur Nutzung draußen in der Natur (outdoor) sowie zur Nutzung innerhalb von Räumlichkeiten (indoor) unterschieden werden.



Abb. 2: Mobile Anwendungen, wie z.B. Arterkennungs-Apps oder ortsbezogene Spiele, können bei Naturerlebnisangeboten eingesetzt werden. (© galitskaya – iStock, Foto ID: 1340122139)

U.a. Edwards und Larson (2020) sehen in mobilen, outdoor-basierten Naturerlebnis- und Bildungsangeboten (z.B. App-gestützte Spiele, Augmented Reality) eine Chance, um die Gruppe der digitalaffinen, an Natur eher wenig interessierten Kinder und Jugendlichen zu erreichen. Dabei bekräftigen sie auch den Einsatz von Gamification-Elementen, um durch Spaß zum Lernerfolg beizutragen. Auch andere Studien unterstützen diese Ansicht, wie z.B. Garden 2022; Crawford et al. 2017; Schneider und Schaal 2018; Li et al. 2017. Nichtsdestotrotz gibt es auch kritische Stimmen in Bezug auf den Einsatz digitaler Tools bei Bildungs- und Naturerlebnisangeboten in der Natur, da sie u.a. eine Barriere für den direkten Naturkontakt sowie eine Ablenkung sein können (Edwards und Larson 2020) (Abb. 2).

Indoor-Formate bieten ebenfalls Chancen für die Naturschutzbildung. Beispielsweise im Gaming-Bereich haben manche Videospiele einen mehr oder weniger expliziten Naturbezug, z.B. wenn das Spielziel darin besteht, Ökosysteme nachhaltig zu nutzen oder wenn die Naturdarstellungen essentiell sind für den darin eingebetteten Spielkontext (Abb. 3). Sekundäre, virtuelle Naturerlebnisse und (Serious) Games können so einerseits das Naturbewusstsein und -verständnis von Spieler*innen beeinflussen oder zur Vermittlung von ökologischem Wissen beitragen (Sandbrook et al. 2015; Zimmermann 2022; Bär et al. 2023). Andererseits werden u.a. sozioökologische Zusammenhänge in Videospiele zu stark vereinfacht oder überhöhte Naturvorstellungen erzeugt, mit denen die Realität vor der eigenen Haustür oft nicht mithalten kann (ebd.). In den letzten Jahren sind zudem einige Virtual Reality (VR) Anwendungen mit explizitem Naturbezug entwickelt worden, bei dem Nutzende über ein VR-Headset ihre Umgebung ausblenden und in eine virtuelle Welt eintauchen können (siehe Kapitel 3.10 für eine

beispielhafte Übersicht). Untersuchungen zeigen, dass auch solche stark immersiven, virtuellen Naturerlebnisse z.B. naturschutzbezogene Einstellungen oder das Wohlbefinden beeinflussen können (vgl. z.B. Büssing et al. 2021; Mattila et al. 2020).

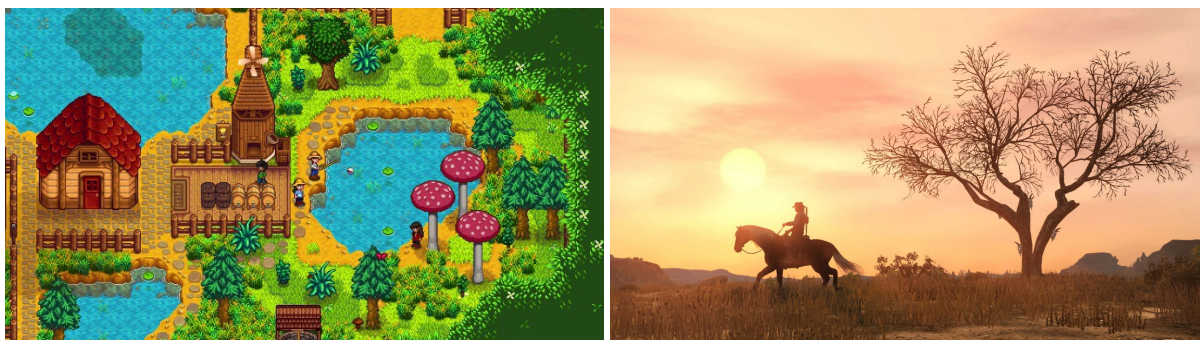


Abb. 3: Computergenerierte Naturdarstellungen, in die Videospiele-Gamer*innen eintauchen, am Beispiel von „Stardew Valley“ (links) und „Red Dead Redemption“ (rechts).
(Quelle links: © ConcernedApe, https://www.stardewvalley.net/press/#press_images; Quelle rechts: © Rockstar Games, <https://www.rockstargames.com/de/reddeadredemption>).

Auch für die Naturschutz-Community (z.B. Naturschutzpraktiker*innen, Studierende naturwissenschaftlicher Studiengänge, an Naturthemen interessierte Laien) sind digitale Formate mit großen Potentialen verbunden: So können bei der Aus- und Weiterbildung von Expert*innen z.B. digitale Lernplattformen zum Einsatz kommen. Zudem sind Projekte im Bereich Citizen Science (Bürgerwissenschaft) bei ihrer Umsetzung häufig auf digitale Kommunikations- und Beteiligungstools angewiesen, z.B. Online-Portale und Apps zur Meldung von Naturbeobachtungen (Engel et al. 2023). Dabei fördert das Mitwirken in eben solchen Citizen Science Projekten in der Regel auch das Wissen der Beteiligten (Adamou et al. 2021; Peter et al. 2019).

Des Weiteren können Naturschutzaspekte und -informationen in digitale Systeme integriert werden, die nicht primär dem Naturschutz, bzw. der Naturschutzbildung dienen, z.B. Routen-Apps, die bei der Tourenplanung automatisch Naturschutzregeln berücksichtigen. Auf diese Weise können Menschen bei einem naturschutzfreundlichen Verhalten unterstützt werden.

Zusammenfassung

Die fortschreitende Digitalisierung prägt zunehmend die Lebenswelt vieler Menschen, was in Teilen der Bevölkerung zu einem entfremdeten Mensch-Natur-Verhältnis beitragen kann. Speziell das Artenwissen, als eine Voraussetzung für Naturbewusstsein, ist in der Bevölkerung eher gering ausgeprägt – und das, obwohl sich viele Menschen mehr Artenkenntnis wünschen. Für die Vermittlung von Artenwissen befürworten insbesondere junge Menschen mehr digitale Formate. Naturschutzakteuren steht dafür eine breite Palette digitaler Möglichkeiten zur Verfügung, die für outdoor- sowie indoor-basierte Naturerlebnis- und Bildungsangebote genutzt werden können. Allerdings sind mit den jeweiligen Formaten nicht nur Chancen, sondern auch Herausforderungen verbunden, die fallspezifisch abgewogen werden sollten. Zudem ist es wichtig, dass bei der Auswahl und Ausgestaltung konkreter Digitalformate die Präferenzen der beabsichtigten Zielgruppe bestmöglich berücksichtigt werden, um adressatenorientierte Angebote zu schaffen.

Literatur

- Adamou, A. et al. (2021): Environmental Citizen Science Initiatives as a Springboard towards the Education for Environmental Citizenship: A Systematic Literature Review of Empirical Research. *Sustainability* 13 (24): 13692. DOI: 10.3390/su132413692.
- Bär, C.; Johnsen, L.; Götz, S. (2023): Potentiale von Serious Games als Instrument zur Beförderung von Nachhaltigkeit. Eine Betrachtung aus Sicht des Umweltbundesamtes. *Umweltbundesamt (Hrsg.): Texte 80/2023*. Dessau-Roßlau: 42 S.
- Beisch, N.; Koch, W. (2022): ARD/ZDF-Onlinestudie: Vier von fünf Personen in Deutschland nutzen täglich das Internet. *Media Perspektiven* 10/2022: 460–470.
- BfN (2023): Jugend-Naturbewusstsein 2021 - Wissenschaftlicher Vertiefungsbericht. Hg. v. Bundesamt für Naturschutz (BfN). <https://www.bfn.de/sites/default/files/2023-04/2023-wissenschaftlicher-vertiefungsbericht-jugend-naturbewusstsein-2021-bfn.pdf> (Letzter Zugriff: 29.06.2023).
- bitkom (2022): Zwei Jahre Corona: Wie hat die Pandemie unseren Alltag digitalisiert? Unter Mitarbeit von Achim Berg. <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Zwei-Jahre-Corona> (Letzter Zugriff: 26.06.2023).
- BMU; BfN (2020): Naturbewusstsein 2019: Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und Bundesamt für Naturschutz (BfN). Berlin, Bonn: 108 S. <https://www.bfn.de/publikationen/broschuere/naturbewusstseinsstudie-2019> (Letzter Zugriff: 18.08.2023).
- BMU; BfN (2021): Jugend-Naturbewusstsein 2020. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und Bundesamt für Naturschutz (BfN). Berlin, Bonn: 104 S. <https://www.bfn.de/publikationen/broschuere/jugend-naturbewusstseinsstudie-2020> (Letzter Zugriff: 18.08.2023).
- BMUV; BfN (2023): Naturbewusstsein 2021 – Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Hg. v. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) und Bundesamt für Naturschutz (BfN). <https://www.bfn.de/publikationen/broschuere/naturbewusstseinsstudie-2021> (Letzter Zugriff: 29.06.2023).
- Brämer, Rainer (2022a): 8. Jugendreport Natur 2021 - Naturentfremdung im Kreuzverhör. Versuch eines analytischen Nachtrags zu Widersprüchen und Ungereimtheiten. https://www.natursoziologie.de/files/jrn-2021-kreuzverhoer-endfassung_2206011134.docx (Letzter Zugriff: 16.08.2022).
- Brämer, Rainer (2022b): Gelbe Enten - lila Kühe: Naturentfremdung auf den Grund gegangen. In: Helga Rolletschek (Hrsg.): *Bildung für nachhaltige Entwicklung (noch) besser machen*. Edition Grundschule. SchriftBild GmbH. Altenburg: 25–39. https://www.politischebildung.schule.bayern.de/fileadmin/user_upload/Demokratielernen/FUEZ/BNE/Grundschule_Aufsaeetze_Gruener_Floh/IV_3_Braehmer_Naturentfremdung.pdf (Letzter Zugriff: 27.06.2023).
- Bundesnetzagentur (2020): Nutzung von OTT-Kommunikationsdiensten in Deutschland. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (Hrsg.). Bonn: 51 S. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2020/OTT.pdf?__blob=publication-file (Letzter Zugriff: 23.06.2023).
- Büssing, A.G. et al (2021): Präsenz in immersiven 360-Grad-Videos und deren Wirkung auf die psychologische Distanz gegenüber Wölfen. *Umweltpsychologie* 25 (1): 73–95.
- Cazalis, V.; Loreau, M.; Barragan-Jason, G. (2022): A global synthesis of trends in human experience of nature. *Frontiers in Ecol & Environ* 21 (2): 85–93. DOI: 10.1002/fee.2540.
- 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.

- Crawford, M.R.; Holder, M.D.; O'Connor, B.P. (2017): Using Mobile Technology to Engage Children With Nature. *Environment and Behavior* 49 (9): 959–984. DOI: 10.1177/0013916516673870.
- Dotterweich, M.; Lude, A. (2022): Naturerfahrungen mit digitalen Techniken – Potenziale, Herausforderungen und Beispiele. In: Ulrich Gebhard, Armin Lude, Andrea Möller und Alexandra Moormann (Hrsg.): *Naturerfahrung und Bildung*. 1. Auflage: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 347–360.
- Edwards, R.C.; Larson, B.M.H. (2020): When screens replace backyards: strategies to connect digital-media-oriented young people to nature. *Environmental Education Research* 26 (7): 950–968. DOI: 10.1080/13504622.2020.1776844.
- Engel, T. et al. (2023): Die Bedeutung der Digitalisierung für Citizen Science und Crowdsourcing im Naturschutz. *Natur und Landschaft* 98 (6/7): 319-329. DOI: 10.19217/NuL2023-06-07.
- Enzensberger, P. (2022): Robin Who? Bird Species Knowledge of German Adults. *Animals: an open access journal from MDPI* 12 (17): 2213. DOI: 10.3390/ani12172213.
- Frobel, K.; Schlumprecht, H. (2016): Erosion der Artenkenner. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 48 (4): 105-113. <https://www.nul-online.de/magazin/archiv/erosion-der-artenkenner,QUIEP-TUwMDc0NzYmTUlEPTgyMDMw.html> (Letzter Zugriff: 13.07.2023).
- Game (2022): Jahresreport der deutschen Games-Branche. Hg. v. Game - Verband der deutschen Games-Branche e.V. Berlin. <https://www.game.de/publikationen/jahresreport-2022/> (Letzter Zugriff: 26.06.2023).
- Garden, A. (2022): An exploration of children’s experiences of the use of digital technology in forest schools. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*: 1–15. DOI: 10.1080/14729679.2022.2111693.
- Gerl, T.; Aufleger, M. (2022): Artenkenntnis - ein Fall für die Rote Liste? Mit digitalen Medien die Natur entdecken. *Unterricht Biologie* 46 (473): 2–9. Online verfügbar unter <https://www.friedrich-verlag.de/biologie/methoden-konzepte/artenkenntnis-ein-fall-fur-die-rote-liste-11685> (Letzter Zugriff: 13.07.2023).
- Grund, J.; Brock, A. (2022): Formale Bildung in Zeiten von Krisen – die Rolle von Nachhaltigkeit in Schule, Ausbildung & Hochschule. Kurzbericht des Nationalen Monitorings zu Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) auf Basis einer Befragung von > 3.000 jungen Menschen und Lehrkräften. Institut Futur, Freie Universität Berlin (Hrsg.): 24 S. DOI: 10.17169/refubium-36890.
- Hasebrink, U.; Hölig, S.; Wunderlich, L. (2021): #UseTheNews: Studie zur Nachrichtenkompetenz Jugendlicher und junger Erwachsener in der digitalen Medienwelt. Leibniz-Institut für Medienforschung | Hans-Bredow-Institut (HBI) (Hrsg.): *Arbeitspapiere des Hans-Bredow-Instituts* 55. Hamburg: 91 S. DOI: 10.21241/ssoar.72822
- Larson, L.R. et al. (2019): Outdoor Time, Screen Time, and Connection to Nature: Troubling Trends Among Rural Youth? *Environment and Behavior* 51 (8): 966–991. DOI: 10.1177/0013916518806686.
- Li, J. et al. (2017): Augmented Reality Games for Learning: A Literature Review. In: Streitz, N. und Markopoulos, P. (Hrsg.): *Proceedings. 5th International Conference on Distributed, Ambient and Pervasive Interactions*. Vancouver, BC, Canada, 9-14 July: 612–626.
- Mattijssen, T.J.M. et al. (2020): Relational values of nature: leverage points for nature policy in Europe. *Ecosystems and People* 16 (1): 402–410. DOI: 10.1080/26395916.2020.1848926.
- Mattila, O. et al. (2020): Restoration in a virtual reality forest environment. *Computers in Human Behavior* (107): Artikel 106295. DOI: 10.1016/j.chb.2020.106295.

- Michaelson, V. et al. (2020): Electronic screen technology use and connection to nature in Canadian adolescents: a mixed methods study. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique* 111 (4): 502–514. DOI: 10.17269/s41997-019-00289-y.
- Pergams, O.; Zaradic, P.A. (2007): Videophilia: Implications for Childhood Development and Conservation. *The Journal of Developmental Processes* 2 (1): 130–144.
- Peter, M.; Diekötter, T.; Kremer, K. (2019): Participant Outcomes of Biodiversity Citizen Science Projects: A Systematic Literature Review. *Sustainability* 11 (10): 2780. DOI: 10.3390/su11102780.
- Postbank (2022): Das Smartphone wird immer mehr zum Internet-Tool der Deutschen. Medieninformation zur Postbank Digitalstudie 2022. <https://www.postbank.de/unternehmen/medien/meldungen/2022/april/das-smartphone-wird-immer-mehr-zum-internet-tool-der-deutschen.html> (Letzter Zugriff: 14.04.2022).
- Sandbrook, C.; Adams, W.M.; Monteferri, B. (2015): Digital Games and Biodiversity Conservation. *Conservation Letters* 8 (2): 118–124. DOI: 10.1111/conl.12113.
- Sauer, K. et al. (2023): Digitalisierung in der Naturschutzbildung. *Natur und Landschaft* 98 (6/7): 330–335. DOI: 10.19217/NuL2023-06-08.
- 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): 1597–1610. DOI: 10.1080/13504622.2017.1383360.
- Schulemann-Maier, G.; Munzinger, S. (2018): Das Artenwissen naturaffiner Menschen analysiert - Ergebnisse der arten|pisa-Umfrage. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 50 (11): 412–417.
- Soga, M.; Gaston, K.J. (2016): Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Front Ecol Environ* 14 (2): 94–101. DOI: 10.1002/fee.1225.
- Sturm, U. et al. (2020): Die Artenkenntnis von Berliner Schüler_innen am Beispiel einheimischer Vögel. *ZfDN* 26 (1): 143–155. DOI: 10.1007/s40573-020-00117-8.
- WBGU (2019): Unsere Gemeinsame digitale Zukunft. Zusammenfassung. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (Hrsg.). Berlin: 517 S. <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/unsere-gemeinsame-digitale-zukunft> (Letzter Zugriff: 25.09.2022).
- Zimmermann, F. (2022): Imaginationen von Natur und Umwelt im digitalen Spiel – medienspezifische Typologie sowie Potenziale für die Naturschutzkommunikation. *Natur und Landschaft* (04): 185–190. DOI: 10.19217/NuL2022-04-04.

Kontakt

Marlen Davis (korresp.) und Lena-Katharina Peter

Bundesamt für Naturschutz, Leipzig

Marlen.Davis@BfN.de

2 Themenblock I: Digitalformate zur Nutzung in der Natur (outdoor)

2.1 Mobile Techniken in der Natur- und Umweltbildung - ein Überblick

Markus Dotterweich

Digitale Natur – brauchen wir das?

"Apps, Smartphones und Co. - in der Umweltbildung keine Option! Wahre Begegnung bedeutet authentische Begegnung!"

Diese oder ähnliche Rückmeldungen tauchen immer wieder auf, wenn es bei Veranstaltungen oder Bildungsangeboten um das Thema digitale Formate in der Natur- und Umweltbildung geht. Viele Beteiligte haben Angst davor, dass der fortschreitenden Digitalisierung auch die letzte analoge Bastion geopfert werden könnte. Ist es vorstellbar, dass Naturerfahrungen in Zukunft nur noch vom heimischen Wohnzimmer aus mittels einer App auf dem Smartphone oder sogar durch eine VR-Brille erlebt werden? Werden emotionale Sinneserfahrungen, die man draußen in der Natur machen kann, bald durch sterile Bits und Bytes ersetzt?

Es gibt Stimmen, die eindringlich vor den Gefahren der Digitalisierung in der Natur- und Umweltbildung warnen. Sie führen Argumente aus der Gehirnforschung, mögliche Schädigungen durch Mobilfunkstrahlung oder das Risiko der Spielsucht an. Auch bei Veranstaltungen für Schulen äußert die Elternschaft ähnliche Bedenken. Andererseits gibt es auch große Zustimmung, dass sich die Natur- und Umweltbildung dem digitalen Trend nicht entziehen kann. Ein Teilnehmer eines Workshops bei der Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung Rheinland-Pfalz e.V. brachte es auf den Punkt: "Wir können die Digitalisierung nicht ignorieren, es ist an der Zeit, vernünftige, gut durchdachte und didaktisch wertvolle Angebote zu schaffen."

Fazit: Die Natur- und Umweltbildung muss einen ausgewogenen Ansatz finden, der die Vorteile digitaler Technologien nutzt, aber gleichzeitig den Wert der unmittelbaren Naturerfahrung bewahrt. Es sollte darum gehen, sinnvolle digitale Angebote zu entwickeln, die die analoge Naturerfahrung ergänzen und vertiefen, anstatt sie zu ersetzen (vgl. Dotterweich und Lude 2021).

Digitale Techniken sind vielfältig und werden schon lange genutzt

Es existiert nicht nur Schwarz oder Weiß, sondern eine vielfältige Palette an Möglichkeiten, digitale Techniken in der Natur- und Umweltbildung gezielt einzusetzen, sei es als unterstützendes Werkzeug oder als zentrales Element. Ein bekanntes Beispiel ist der Fledermausdetektor, dessen Mehrwert heute unbestritten ist. Der Detektor kann auch von interessierten Laien, z.B. im Rahmen eines MINT-Projektes, selbst gebaut werden, wobei nicht nur technische Aspekte erkundet, sondern auch Recherchen zum Flug- und Kommunikationsverhalten der Fledermäuse durchgeführt werden können. Dadurch wird Umweltwissen nicht nur konsumiert, sondern aktiv und interdisziplinär angewendet. Eine rein analoge Arbeitsweise würde uns hier eine ganze Erfahrungswelt vorenthalten.

Nun stellt sich die Frage, ob die neuen und zukünftigen digitalen Techniken ähnliche Potenziale bieten. Um diese Frage zu beantworten, müssen wir zunächst die derzeitigen technischen Entwicklungen verstehen und die zukünftig zu erwartenden Entwicklungen erkunden. Die rasante Geschwindigkeit der technologischen Fortschritte stellt dabei eine Herausforderung dar, da es schwierig ist, alle möglichen Potenziale zu erkennen. Vor allem die rasante Entwicklung im Bereich der künstlichen Intelligenz eröffnet auch im Bereich der Natur- und Umweltbildung

neue Anwendungsmöglichkeiten (Abb. 1). Zudem müssen geeignete didaktische Konzepte für die verschiedenen digitalen Techniken entwickelt und erprobt werden, je nach thematischen Schwerpunkten und Zielgruppen. Dabei ist es entscheidend, dass die Anwendungen auch Spaß machen, da die Natur- und Umweltbildung vor allem von ihrem Erlebnischarakter lebt.

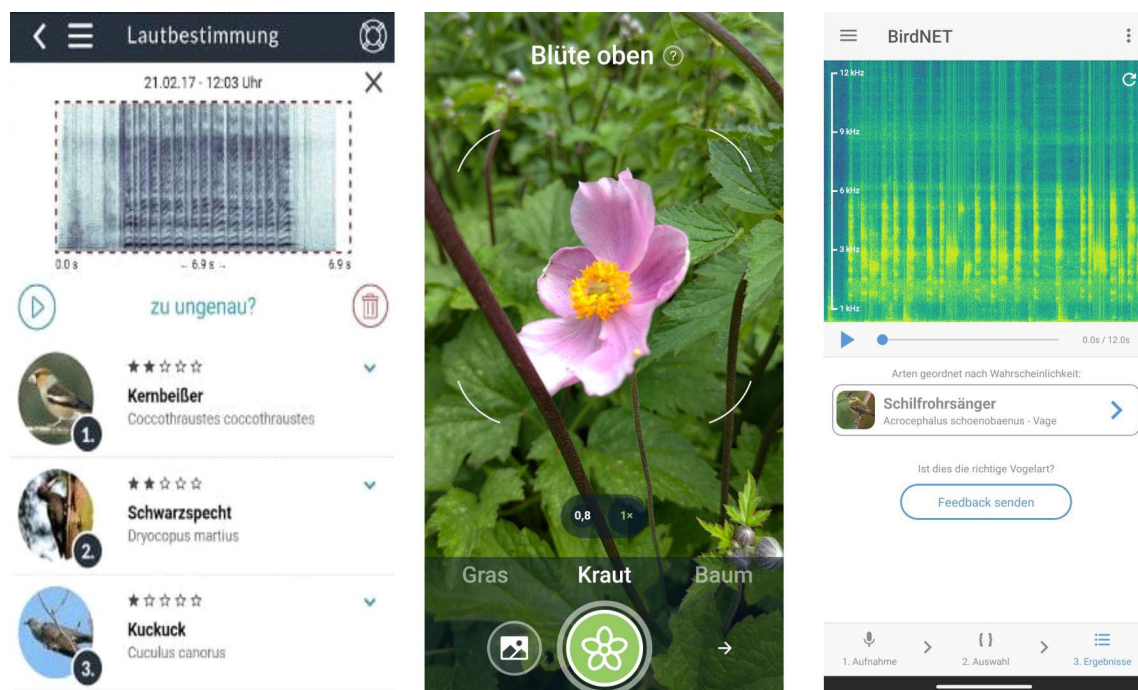


Abb. 1: Apps wie Naturblick (links), Flora Incognita (mitte) oder BirdNet (rechts) nutzen bereits Künstliche Intelligenz zur Artbestimmung. (Eigene Screenshots)

Die Integration digitaler Techniken erfordert Zeit, Geld und vor allem engagierte Menschen, die sich mit diesem Thema auseinandersetzen möchten. Doch diese Investitionen können sich lohnen, da digitale Ansätze neue Möglichkeiten eröffnen, die die Natur- und Umweltbildung bereichern und erweitern können. Eine sorgfältige Abwägung und gezielte Umsetzung digitaler Elemente können dazu beitragen, die Bildung in diesem Bereich zeitgemäß und wirkungsvoll zu gestalten.

Wo liegen die Probleme?

Die Natur- und Umweltbildung steht vor Herausforderungen bei der Integration digitaler Techniken. Bisherige Ansätze sind oft gescheitert oder wenig erfolgreich. Dies liegt vor allem an folgenden Gründen:

- **Motivation:** Die Idee, Jugendliche mit digitalen Umweltbildungsangeboten in die Natur zu bringen, ist gut gemeint, aber schwierig umzusetzen. Der Versuch erfolgreiche Spielmechaniken aus der Computerspielbranche auf Bildungsprojekte anzuwenden ist schnell zum Scheitern verurteilt. Dies liegt nicht nur allein an den hohen Kosten, sondern auch an unpassenden Stories, in die diese Spiele eingebettet sind, sowie an fehlendem Marketing.
- **Konzeption:** Häufig werden digitale Angebote von Personen erstellt, die nur eine geringe Affinität zu digitalen Medien haben. Dadurch entstehen oft digitale Versionen analoger Lehrpfade, die keine echten Vorteile bieten. Lernspiele müssen spannend gestaltet sein, um zu funktionieren.

- **Umsetzung:** Die technische Umsetzung erfolgt oft durch Agenturen, die aus der Werbebranche kommen und nur wenig Erfahrung in der Natur- und Umweltbildung haben. Oft fehlt es auch an Zeit und Budget, die Angebote zu testen und die Lerninhalte auf dessen Wirksamkeit prüfen.
- **Standort:** Digitale Touren werden oft an unpassenden Standorten angeboten, wo die Zielgruppe kaum erreicht wird oder bereits viele Konkurrenzangebote existieren.
- **Bereitstellung:** Digitale Angebote werden oft nicht zielgruppengerecht beworben oder nicht in andere Bildungsangebote integriert. Barrieren wie fehlende Internetverbindung oder Registrierungen erschweren die Nutzung.
- **Finanzierung:** Der finanzielle Aufwand und die laufenden Kosten für gute digitale Angebote werden unterschätzt wodurch unausgereifte Produkte veröffentlicht und angeboten werden.

Diese Schwierigkeiten führen zu Skepsis gegenüber digitalen Angeboten in der Natur- und Umweltbildung. Einfache Digitalisierung analoger Konzepte ist nicht ausreichend. Es bedarf neuer Ansätze und Methoden, um digitale Techniken erfolgreich zu nutzen.

Unbekannte Techniken erkunden!

Die Integration digitaler Techniken in die Natur- und Umweltbildung eröffnet neue Möglichkeiten und sollte weiter erkundet werden. Smartphones bieten mit ihren Sensoren vielfältige Erfassungsmöglichkeiten, die analog nicht möglich sind. Virtual und Mixed Reality können uns an unerreichbare Orte führen und neue Erfahrungen ermöglichen. Beispiele wie das Projekt "In the Eyes of the Animal" (intheeyesoftheanimal.com) zeigen, dass VR auch vor Ort im Wald eine bereichernde Sinnes- und Lernerfahrung bieten kann.

Ein großes Potenzial bieten auch Augmented Reality Brillen, bei denen die Einblendung von Informationen oder Hologrammen in die reale Welt möglich ist. Auch wenn diese Technik noch in den Kinderschuhen steckt, eröffnet dies neue Lehr- und Lernmöglichkeiten, wie die real-virtuelle Interaktion mit Elementen in der Natur oder Echtzeit-Simulationen im realen Raum. So könnten z.B. Umweltdaten über eine Landschaft gelegt oder Stoffflüsse auf einen Baum projiziert werden.

Die aktuellen Technologien und Sensoren könnten auch andere Sinnesrezeptoren ansprechen. Zum Beispiel könnten Vogelstimmen oder Walddrauschen fühlbar gemacht werden, ähnlich wie es Vibrationswesten in der Musikindustrie ermöglichen. Auch digital gesteuerte Geruchskapseln könnten neue Erfahrungen eröffnen, wie zum Beispiel durch das Simulieren von Pheromonspuren von Tieren. Es ist wichtig, diese Potenziale zu erforschen und auszuprobieren, um innovative Ansätze zu entwickeln, die uns vorher nicht bewusst waren. Die Natur- und Umweltbildung kann davon profitieren und neue Wege der Wissensvermittlung und Naturerfahrung eröffnen.

Digitale Techniken für Alle!

Ein besonders relevantes Potenzial, das oft vernachlässigt wurde, ist die Inklusion. Sowohl bisherige digitale Anwendungen als auch klassische Angebote in der Natur- und Umweltbildung haben das Thema Inklusion leider weitgehend ignoriert. Zwar gibt es zunehmend barrierefreie Wege für Menschen mit Bewegungseinschränkungen und Informationstafeln mit Blindenschrift oder Audioguides für Sehbehinderte, aber hier endet das Angebot meistens schon.

Mixed Reality Technologie könnte jedoch einen selbstbestimmten Zugang zu Natur- und Umwelterfahrungen für Hör- oder Gehbehinderte wesentlich erleichtern. Zum Beispiel könnten Vibrationswesten bei einer Vogelstimmenwanderung Gehörlosen eine besondere Erfahrung ermöglichen. Weitere Technologien wie "Interaktive Textilien" oder zukünftige Sensoren bieten noch zahlreiche Potenziale und erfordern noch viele Jahre an Forschung und Entwicklung.

Es ist entscheidend, diese Möglichkeiten für Inklusion zu erkennen und zu nutzen, um die Natur- und Umweltbildung für alle zugänglich und bereichernd zu gestalten. Indem wir digitale Technologien gezielt einsetzen, können wir eine inklusive und vielfältige Lernerfahrung schaffen, von der alle profitieren.

Welche Techniken sind erfolgreich?

Zurück in die Gegenwart: Digitale Techniken können bereits jetzt sinnvoll in der Natur- und Umweltbildung eingesetzt werden. Mit den Bordmitteln eines Smartphones lassen sich spannende Projekte für moderierte Gruppen oder Schulklassen gestalten. Als Gruppenaufgabe kann beispielsweise eine eigene App konzipiert werden, um Lerninhalte auf kreative Weise zu vermitteln. Die Entwicklung der App dient hierbei als Vehikel für den Lernprozess. Auch bestehende Software wie ein Geographisches Informationssystem (GIS) bietet Möglichkeiten für digitale Anwendungen. Mit Google MyMaps lassen sich Objekte in der Natur erfassen und digital auswerten. Eine richtige GIS-App erlaubt sogar die Einbindung externer Ebenen, wie Umweltdaten der Bundesländer als Web Map Services (WMS), was unendliche Projektmöglichkeiten bietet.

Es gibt bereits zahlreiche Apps zur Pflanzen- und Tierbestimmung, die sich ideal für Projekte in der Natur- und Umweltbildung eignen. Einige nutzen sogar Künstliche Intelligenz im Hintergrund, was die Nutzer*innen möglicherweise gar nicht bemerken.

Die Nutzung digitaler Techniken in der Natur- und Umweltbildung ermöglicht interaktives Lernen, fördert die Kreativität und die Verinnerlichung von Wissensinhalten. Mit den bereits vorhandenen Möglichkeiten können spannende und lehrreiche Projekte umgesetzt werden, die das Lernen in der Natur erleichtern und bereichern.

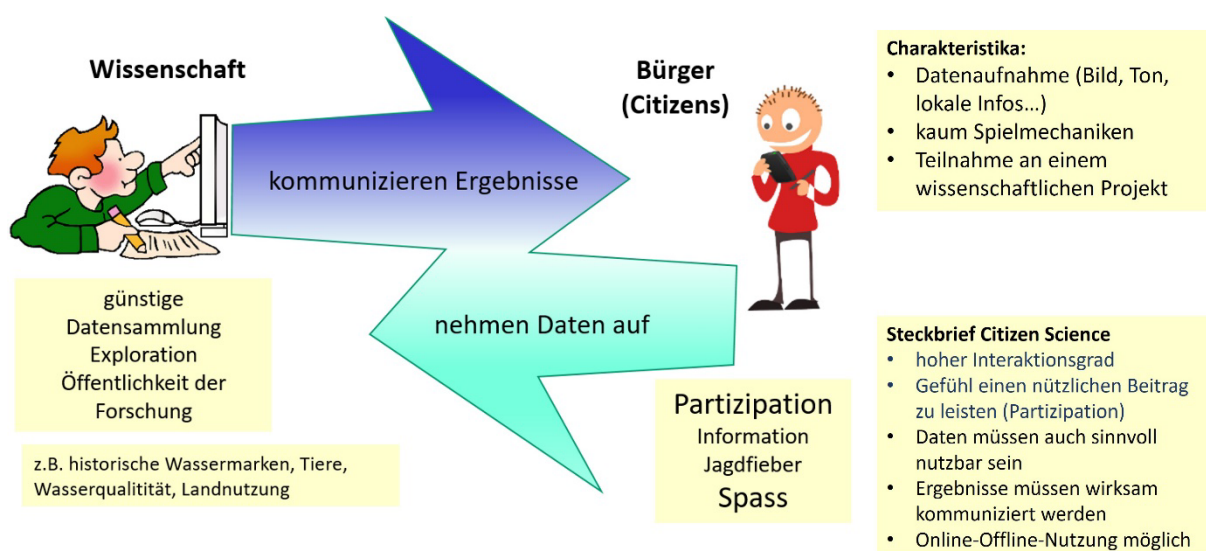


Abb. 2: Mit Citizen Science selbst zum Forscher werden und Umweltwissen erlangen (eigene Darstellung)

Mit Citizen Science ergeben sich zusätzliche Chancen, digitale Techniken in der Natur- und Umweltbildung zu nutzen (Abb. 2). Hierbei werden Bürger*innen z.B. als „Datensammler*innen“ in wissenschaftliche Projekte eingebunden. Ein bekanntes Beispiel ist die "Stunde der Gartenvögel" des NABU, die dank entsprechender Apps einen rasanten Aufschwung erlebt hat. Insbesondere für den Naturschutz sind diese Techniken von unschätzbarem Wert. Die Vielfalt dieser Projekte wird auf Websites wie www.buergerschaffenwissen.de oder www.citizen-science.at deutlich. Einige bieten umfangreiche Lehr- und Lernmaterialien für Gruppen und Schulklassen an. Verfügt man nur über geringe Ressourcen, kann man auch mit sehr einfachen Mitteln ein Citizen Science Projekt ins Leben rufen, indem man ein Schild mit Social-Media-Hashtags aufhängt (Abb. 3).



Abb. 3: Langzeit-Citizen Science Projekt am KlimaWandelPfad Waldshut zur Entwicklung eines klimaangepassten Waldes (eigene Fotografien)

Allerdings nutzen die meisten Citizen Science-Projekte Smartphones bisher nur als Dateneingabegerät. Die Möglichkeiten für erweiterte Bildungsinhalte, wie eine tiefere Auswertung der Ergebnisse oder die Verknüpfung mit weiterführenden Lerninhalten, werden noch zu selten genutzt. Hier besteht großes Potenzial, das für eine noch bereicherndere und lehrreichere Natur- und Umweltbildung genutzt werden kann.

Gute Smartphone-Apps in der Natur- und Umweltbildung

Bei der praktischen Umsetzung digitaler Techniken in der Natur- und Umweltbildung gibt es einige Herausforderungen. Wenn keine persönliche Betreuung vor Ort möglich ist oder der Fokus auf Lern- und Erlebnispfaden liegt, sind individuelle Lösungen gefragt. Diese können allein, zu zweit, als Familie oder in einer Kleingruppe mit dem Smartphone genutzt werden. Hier sind einige Orientierungspunkte für ein erfolgreiches Projekt:

- Motivation: Definieren Sie klar den Zweck und die Zielgruppe des digitalen Angebots. Überlegen Sie, welchen Mehrwert es bieten soll und ob es ein analoges Angebot ergänzen, erweitern oder ersetzen soll.
- Konzeption: Denken Sie ausführlich über die Gestaltung des digitalen Angebots nach (Abb. 4 und Abb. 5). Führen Sie Umfragen bei der Zielgruppe durch und testen Sie bereits bestehende Lösungen. Seien Sie kreativ und machen Sie die Inhalte leicht verständlich.

- **Umsetzung:** Entscheiden Sie, ob Sie inhaltlich mitarbeiten oder alles aus der Hand geben möchten. Arbeiten Sie agil und optimieren Sie schrittweise die Funktionen durch Tests mit der Zielgruppe. Beachten Sie dabei auch die gesetzlichen Anforderungen an Datenschutz und Barrierefreiheit.
- **Standort:** Wählen Sie geeignete Standorte oder Routen aus und analysieren Sie den Mehrwert, den ein digitales Angebot dort bieten kann. Achten Sie auf die Genauigkeit von GPS-Funktionen in unterschiedlichen Umgebungen.
- **Bereitstellung:** Nutzen Sie verschiedene Werbemethoden, um die Zielgruppe auf Ihr digitales Angebot aufmerksam zu machen. Stellen Sie den Mehrwert der App in den Vordergrund und ermöglichen Sie einen einfachen Zugang zur App.
- **Finanzierung:** Beachten Sie die Kosten für die Umsetzung eines digitalen Angebots, die von einfachen Baukastensystemen bis hin zu individuellen Apps reichen können. Denken Sie auch an die laufende Wartung und Anpassung des Angebots.

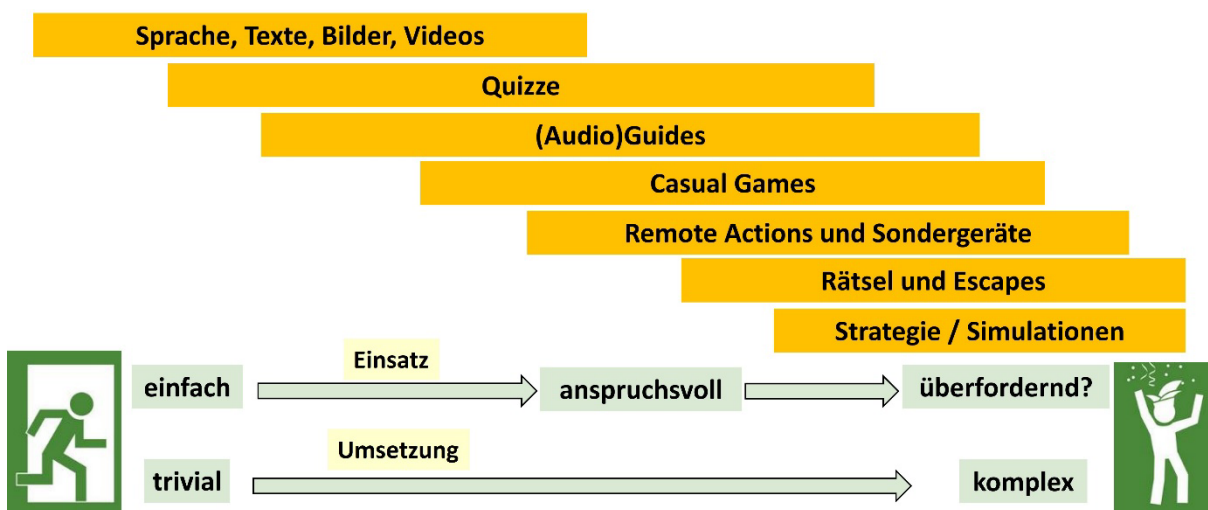


Abb. 4: Die Vermittlungstechniken routengeführter Smartphone-Apps in der Natur- und Umweltbildung sollten an den Einsatzort und die Zielgruppe angepasst sein (eigene Darstellung)

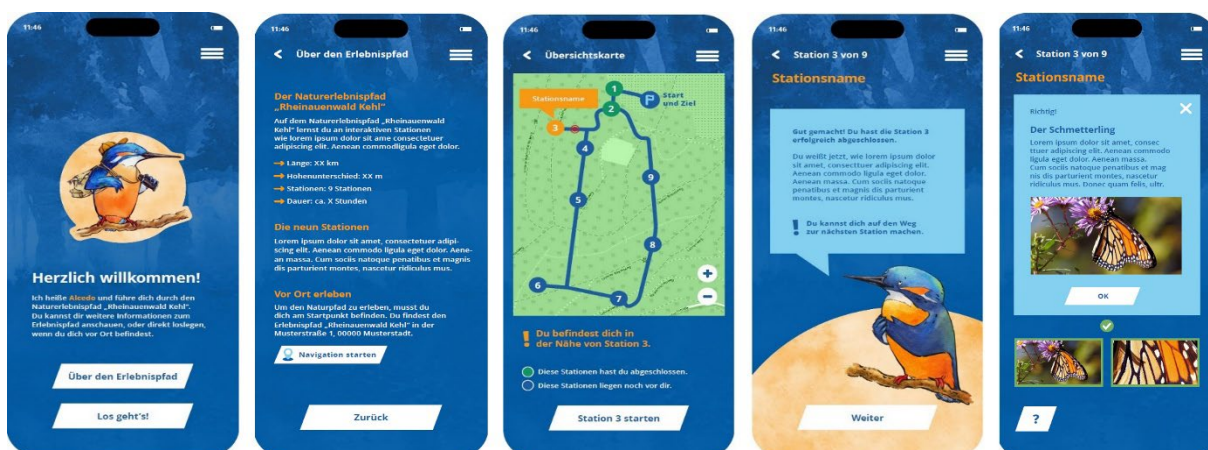


Abb. 5: Klassische routengeführte Lernspiel-App am Beispiel des Biodiversitätslehrpfads „Rheinauenwald Kehl“ (eigene Screenshots)

Fazit:

Digitale Techniken haben bereits in der Natur- und Umweltbildung Fuß gefasst. Neue Bestimmung-Apps und Citizen Science nutzen sie erfolgreich. Anstatt über den Sinn zu streiten, sollten wir die Potenziale und den Mehrwert weiter erkunden. Das Smartphone ist für viele Menschen ein unverzichtbares Werkzeug geworden, und Naturerfahrungen können in Zukunft mit allen Sinnen erfolgen, auch mit künstlichen. Die Integration von digitalen Techniken sollte von der Zielsetzung des Projekts und den Bedürfnissen der Zielgruppe abhängen. Weitere Forschung und Entwicklung sind jedoch nötig, um das volle Potenzial auszuschöpfen.

Literatur:

Dotterweich, M. und Lude, A. (2021): Naturerfahrung mit digitalen Techniken - Potenziale, Herausforderungen und Beispiele. In: Gebhard, U.; Lude, A.; Möller, A.; Moormann, A. (Hrsg.): Naturerfahrung und Bildung. Springer. Wiesbaden: 347-359.

Dotterweich, M. (2021): Erlebnispfade in das digitale Zeitalter. <https://umweltbildung-digital.de/erlebnispfade-in-das-digitale-zeitalter> (Letzter Zugriff: 21.07.2023).

Kontakt:

Dr. Markus Dotterweich

UDATA GmbH Umwelt & Bildung, Neustadt an der Weinstraße
dotterweich@udata.de

2.2 Rätseln für den Artenschutz – ein tabletbasiertes Escape Game zu Gefährdung und Schutzmöglichkeiten von Wildpflanzen

Hannah Rosenbaum, Franziska Hahn und Ute Becker

Einbruch in die Saatgutbank!

Das Escape Game „Rätseln für den Artenschutz“ verknüpft ein analoges Lernangebot mit digitalen Elementen: Den Hinweisen einer Wissenschaftlerin folgend tauchen die Teilnehmenden in eine rahmende Geschichte ein. Sie lösen knifflige Rätsel und knacken Codes, die mit inhaltlichen Lernaspekten verknüpft sind, um zur jeweils nächsten Aufgabe zu gelangen. Tablets dienen der Anleitung der Teilnehmenden und unterstützen die Organisation des Spiels mithilfe der App „Actionbound“. Die Einbettung in einen spielerischen Kontext aktiviert, motiviert und involviert die Teilnehmenden. Dabei sollen Schüler*innen der siebten bis neunten Klasse für die Biodiversitätskrise sensibilisiert werden.

Rätseln für den Artenschutz entstand im Rahmen einer Masterarbeit an der Grünen Schule, dem außerschulischen Lernort im Botanischen Garten der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Zugleich ist es Teil des Bildungsprogrammes „wildwuchs“ im bundesweiten Projekt Wildpflanzenschutz Deutschland (WIPs-De), welches im Bundesprogramm Biologische Vielfalt gefördert wird.

Das Projekt Wildpflanzenschutz Deutschland

WIPs-De arbeitet mit Arten in besonderer Verantwortung Deutschlands (Verantwortungsarten), „für die Deutschland international eine besondere Verantwortung hat, weil sie nur hier vorkommen oder weil ein hoher Anteil der Weltpopulation hier vorkommt“ (BfN 2023). Ziele des Projektes sind die langfristige Sicherung dieser Wildpflanzenarten, eine Stärkung der Populationen im Lebensraum sowie Biodiversitätsbildung (Wöhrmann et al. 2020: 25). Dies geschieht in der praktischen Arbeit über mehrere Handlungsfelder. Die genetische Ressource der Pflanzen soll einerseits durch die Lagerung des Saatguts in Saatgutbanken, andererseits durch das Anlegen von Ex situ-Erhaltungskulturen in Botanischen Gärten sichergestellt werden. Zu diesem Zweck werden Samen nach strikten Vorgaben des Native Seed Conservation Network (ENSCONET 2009) von verschiedenen Populationen gesammelt. Das Saatgut wird daraufhin getrocknet, gereinigt und bei -18°C bis -24°C aufbewahrt. Durch dieses Vorgehen soll die Keimfähigkeit erhalten bleiben. Zusätzlich zur Einlagerung der Samen werden Erhaltungs- oder Vermehrungskulturen der Wildpflanzen angelegt. Die gesicherten Samen wie auch die angezogenen Pflanzen können zur Stärkung dezimierter Populationen in deren Lebensraum oder zur Ansiedlung an neuen Standorten genutzt werden. Dieses Vorgehen wird als ergänzende Maßnahme zum Schutz von Arten in ihren natürlichen Lebensräumen angesehen, wobei letzterer Priorität hat. Zu guter Letzt ist auch die Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit ein Arbeitsschwerpunkt des Projektes, um das Bewusstsein über die Bedeutung Biologischer Vielfalt und deren Schutz (unter anderem durch Botanische Gärten) zu fördern.

Das Escape Game „Rätseln für den Artenschutz“

Die Arbeit des Projektes WIPs-De wird im vorliegenden Bildungsangebot sowohl inhaltlich als auch methodisch aufgegriffen. Der etwa dreistündige Kurs ist an Schüler*innen der siebten bis neunten Klasse gerichtet und als Escape Game gestaltet. Escape Games zeichnen sich

durch eine rahmende Geschichte aus, die ein zu lösendes Problem vorgibt, etwa das Entkommen aus einem Raum oder – wie in diesem Fall – das Erfüllen einer Aufgabe. Zu Beginn des Spiels werden die Teilnehmenden demnach zunächst mit folgender Problematik konfrontiert: Durch einen Einbruch in die Saatgutbank für Wildpflanzen im Botanischen Garten Mainz wurde nicht nur die Kühlung deaktiviert und das gelagerte Saatgut gefährdet. Vermutlich wurden auch noch Samen entwendet, die dringend ersetzt werden müssen. Die zuständige Wissenschaftlerin bittet die Teilnehmenden um Hilfe. Zur Lösung des Problems müssen sie nun verschiedene Rätsel lösen und Aufgaben erfüllen. Diese sind jeweils mit Lerninhalten verknüpft (Abb. 1).

Auf ihrem Weg durch den Botanischen Garten erhalten die Spielenden Einblick in die Arbeit des Wildpflanzenschutzprojektes. Sie lernen einzelne Arbeitsschritte kennen und führen sie in vereinfachter Form selbst durch. Der Kurs hat zudem zum Ziel, bei den Teilnehmenden ein Problembewusstsein für die Biodiversitätskrise zu schaffen. Indem sie sich mit ausgewählten Verantwortungsarten auseinandersetzen, lernen die Schüler*innen konkrete Gefährdungsursachen heimischer Wildpflanzen kennen. Gleichzeitig beschäftigen sie sich mit möglichen Schutzmaßnahmen und erarbeiten Handlungsoptionen im eigenen Umfeld. Das Angebot soll so die Wahrnehmung der Bedeutung sowie die Wertschätzung der Biologischen Vielfalt fördern.

Die schülerzentrierte Art der Auseinandersetzung mit den inhaltlichen Themen verspricht eine hohe Aktivierung und Motivation aufgrund der spielerischen Elemente und Herausforderungen. Die Rallye zeichnet sich durch abwechslungsreiche Rätsel aus, die nicht nur kognitiv aktivierend, sondern auch handlungsorientiert sind. Zu ihrer Lösung sind logisches Denken, Kreativität und kommunikativer Austausch nötig. Demnach wird die Team- und Kommunikationsfähigkeit bei der gruppeninternen Problemlösung geschult. Gleichzeitig sorgt der Rätselcharakter für Spielspaß. Die Verknüpfung eines Spiels mit Lernzielen birgt jedoch die Gefahr, dass sowohl der Spielfluss und die Spielfreude als auch der Lerneffekt abgeschwächt werden können, wenn die Spielenden zwischendurch in den Modus expliziten Lernens wechseln, ihn aber so schnell wie möglich wieder verlassen wollen. Dieser Gefahr wird beispielsweise durch die Verbindung der Spiel- und Lernziele begegnet.

Durch die Strukturierung und Anleitung der Gruppen mithilfe von Tablets werden analoge und digitale Bestandteile verbunden.



Abb. 1: Mit dem richtigen Code kann im Laufe des Spiels die Saatgutbank geöffnet werden. Diese ist dargestellt durch eine Kiste, die das weitere Material für die Gruppe enthält. (Quelle: H. Rosenbaum)

Wie unterstützen digitale Elemente das Bildungsangebot?

Für die Erstellung der Rallye wurde die App Actionbound verwendet. Sie bietet Frage-, Aufgaben- und Informationsbausteine, mit denen sogenannte Bounds, also Routen der Rallye, erstellt werden können. Mögliche Elemente sind dabei auch das Finden von Orten mittels GPS oder das Scannen von QR-Codes.

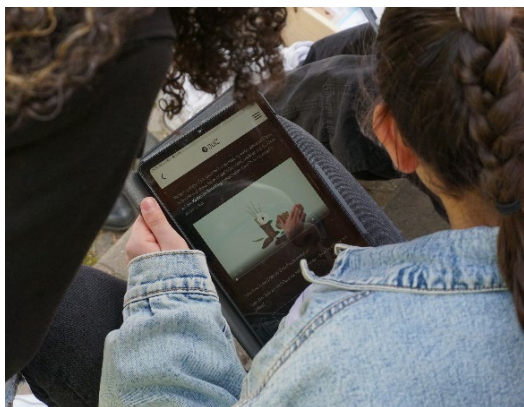


Abb. 2: Die Kleingruppen erhalten über Tablets Aufgaben, Informationen und Anweisungen während der Rallye. (© Franziska Hahn)

Die Teilnehmenden arbeiten in Kleingruppen von drei bis vier Personen jeweils mit einem Tablet, welches vom Botanischen Garten zur Verfügung gestellt wird. Im Verlauf des Spiels werden die Gruppen durch die in der App präsentierten Texte angeleitet (Abb. 2). Sie werden beispielsweise zum nächsten Ort geschickt und müssen nahezu bei jeder Station Codes o.ä. erarbeiten, die sie in der App eingeben. Ein Weiterkommen ist dabei nur mit dem richtigen Code möglich.

Die Verwendung des Tablets und der App bietet mehrere Vorteile. Zum einen ist das Arbeiten mit digitalen Geräten für junge Menschen ansprechend und fördert ein erstes Interesse bzw. die Motivation für die weitere Auseinandersetzung. Die Mischung aus digitalen Bausteinen und analogen Rätseln macht die Rallye zudem abwechslungsreicher (Abb. 3). Dabei können auch gezielt analoge Materialien mit der digitalen Anwendung verbunden werden, beispielsweise indem ein zu scannender QR-Code erst noch unter Verwendung der Lernmaterialien korrekt vervollständigt werden muss (Abb. 4).

Die Verwendung des Tablets und der App bietet mehrere Vorteile. Zum einen ist das Arbeiten mit digitalen Geräten für junge Menschen ansprechend und fördert ein erstes Interesse bzw. die Motivation für die weitere Auseinandersetzung. Die Mischung aus digitalen Bausteinen und analogen Rätseln macht die Rallye zudem abwechslungsreicher (Abb. 3). Dabei können auch gezielt analoge Materialien mit der digitalen Anwendung verbunden werden, beispielsweise indem ein zu scannender QR-Code erst noch unter Verwendung der Lernmaterialien korrekt vervollständigt werden muss (Abb. 4).



Abb. 3 (links): Die am analogen Material erarbeiteten Codes müssen stets im Tablet eingegeben werden, um zur nächsten Aufgabe bzw. Station zu gelangen. (© Franziska Hahn)



Abb. 4 (rechts): Der abgebildete QR-Code muss zunächst unter Zuhilfenahme des beiliegenden Informationsmaterials ausgemalt werden, bevor er gescannt werden kann und den nächsten Zielort im Garten verrät. (© Franziska Hahn)

Gleichzeitig erleichtert die technische Umsetzung die Implementierung von Anweisungen und Informationen zum jeweils richtigen Zeitpunkt. Der insgesamt umfangreiche Text ist aufgeteilt und so wird die Aufmerksamkeit auf den aktuell relevanten Textbaustein oder die Aufgabenstellung gelenkt. Zudem können Medien wie Videos oder Bilder einfach eingebettet werden. Sowohl die Anleitung als auch die Kontrolle der Eingaben geschieht durch die App, so dass die Teilnehmenden größtenteils selbständig und in ihrem eigenen Tempo arbeiten können. Das direkte Feedback durch die App ist besonders wertvoll, da es eine schnelle Kontrollmöglichkeit bietet. Die Teilnehmenden haben so ständig kleine Erfolgserlebnisse, die motivierend wirken. Zudem wird das so genannte Flow-Erleben gefördert, in dem man völlig in der Aufgabe aufgeht, konzentriert arbeitet und vor allem auch intrinsisch motiviert ist. Eine Rückmeldung in diesem Umfang wäre durch Betreuende nur schwer möglich.

Gleichzeitig werden zum Lösen der Rätsel analoge Materialien benutzt. So beinhaltet das Spiel viele haptische Elemente. Nicht zuletzt steht so auch die originale Begegnung mit einzelnen Verantwortungsarten und Samen im Vordergrund.

Bei den bisherigen Durchführungen traten vereinzelt technische Schwierigkeiten auf. Insgesamt ist aber sowohl das Team mit dem Format und dem Einsatz der Tablets zufrieden als auch die Schüler*innen und Lehrkräfte: das Angebot wurde in den Rückmeldungen als sehr abwechslungsreich und motivationsfördernd beschrieben. Vor allem hervorgehoben wurde die Freude bei der Bearbeitung und die hohe Aktivierung der Schüler*innen. Der Escape-Game-Charakter, der hier mit dem Einsatz digitaler Formate verknüpft wurde, stellt sich demnach als vielversprechend heraus.

In einer ersten projektinternen Evaluation zeigte sich, dass viele der Schüler*innen die Notwendigkeit des Schutzes der Artenvielfalt als Lernergebnis formulieren. Die Sensibilisierung für die Biodiversitätskrise scheint demnach in den meisten Fällen zu gelingen. Der Kurs schafft eine Begegnung mit dem Thema, durch die Interesse geweckt, eine weitere Auseinandersetzung und im Idealfall Engagement für den Natur- und Artenschutz angeregt werden kann. Die Schüler*innen machen zudem die Erfahrung, dass die Auseinandersetzung mit der Pflanzenwelt Spaß machen kann.

Im Laufe des Projektes WIPs-De soll das Angebot für die vier weiteren Projektgärten in Berlin, Osnabrück, Potsdam und Regensburg angepasst und damit deutschlandweit verbreitet werden. Die Materialien und das Konzept können auf Anfrage auch anderen Institutionen zur Verfügung gestellt werden, sofern eine Nutzungslizenz der App Actionbound (Actionbound 2023) vorliegt.

Literatur und Verweise:

Actionbound (2023): <https://de.actionbound.com/> (Letzter Zugriff: 23.07.2023).

BfN (2023): Arten nationaler Verantwortlichkeit. <https://www.bfn.de/arten-nationaler-verantwortlichkeit> (Letzter Zugriff: 23.08.2023).

ENSCONET (2009): ENSCONET Anleitung zum Sammeln von Wildpflanzensamen. Deutsche Fassung des ENSCONET SEED COLLECTING MANUAL. Hg. v. Royal Botanic Gardens, Kew und Universidad Politécnica de Madrid. 36 S. http://ensconet.maich.gr/PDF/Collecting_protocol_German.pdf (Letzter Zugriff: 23.08.2023).

Wöhrmann, F. et al. (2020): WIPs-De II – Wildpflanzenschutz Deutschland. Botanische Gärten übernehmen Verantwortung. https://www.wildpflanzenschutz.uni-osnabrueck.de/wp-content/uploads/2021/01/WIPS-DE-II-Wildpflanzenschutz-Deutschland-Botanische-G%C3%A4rten-%C3%BCbernehmen-Verantwortung-GBB.pdf14_2020-02.pdf (Letzter Zugriff: 30.07.2023).

Kontakt:

Hannah Rosenbaum (korresp.), Franziska Hahn und Dr. Ute Becker (korresp.)

Grüne Schule im Botanischen Garten der Universität Mainz

wildwuchs@uni-mainz.de

harosenb@students.uni-mainz.de

beckeru@uni-mainz.de

Förderhinweis:

Das Projekt WIPs-De wird gefördert im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.

2.3 Die Naturerlebnis-App der Döberitzer Heide – Digitale Wege die Natur zu erkunden

Kristin Hinsberger

Einführung

Die Digitalisierung verändert unser Verhalten und unsere Wahrnehmungen auch in Bezug auf die Natur. Viele befürchten, dass die Naturentfremdung durch die Nutzung digitaler Medien weiter forciert wird und das Interesse am klassischen Naturerleben in den Hintergrund rückt. Könnte das ein Problem für den Naturschutz werden? Nicht unbedingt. Mittlerweile gibt es zahlreiche Ideen und auch schon erprobte Umsetzungen, wie wir den digitalen Wandel für Naturerlebnisse und Naturschutz nutzen können. Um alle Menschen anzusprechen und von der Schönheit und dem Wert der Natur zu überzeugen, müssen wir Begeisterung schaffen – und sozusagen mit der Zeit gehen.

Die Heinz Sielmann Stiftung möchte mit dem Bau eines Natur-Erlebnisentrums in der Döberitzer Heide, ein rund 3.600 ha großes Schutzgebiet westlich von Berlin, und der Planung einer neuen, integrierten Naturerlebnis-App einen Vermittlungsschwerpunkt in der digitalen Naturschutzbildung setzen. Die Stiftung verfolgt das Ziel, alle Menschen über die Nutzung dieser innovativen digitalen Angebote zu einem vertieften und unmittelbaren Naturerlebnis anzuregen. Die Naturerlebnis-App befindet sich aktuell noch in der Entwicklungsphase und wird zusammen mit der Eröffnung des Natur-Erlebnisentrums Mitte November 2023 veröffentlicht.

Die Naturerlebnis-App

Die Naturerlebnis-App der Döberitzer Heide wird mit der Eröffnung des Natur-Erlebnisentrums u.a. den Schwerpunkt in Gamification setzen. Darunter fallen zwei Serious Games: eine „360° Rallye“ als Indoorformat, welches standortunabhängig durchgeführt werden kann, und eine „Digitale Gelände-Rallye“ als Outdoorformat. Im Folgenden wird die Outdoorversion näher erläutert.

Die Gelände-Rallye ist ein Umweltbildungsformat, bei dem digitale und analoge Elemente zusammenspielen. Dieses Game basiert ausschließlich auf der Naturerlebnis-App, die sowohl für Android als auch für iOS konfiguriert wird. Die App wird vor Ort im Natur-Erlebniszentrum im hauseigenen W-LAN heruntergeladen. Eigene Handys oder Tablets können genutzt werden. Zudem ist eine Leihgabe durch die Stiftung geplant.

Die Gelände-Rallye wurde für zwei Variationen ausgearbeitet: Eine Version für individuelle Besuchende, die die Rallye während ihres Besuches unabhängig durchführen können, und eine buchbare Version, die durch qualifiziertes Personal der Heinz Sielmann Stiftung begleitet wird. Die buchbare Rallye wird aufgrund des ganzheitlichen Bildungskonzeptes nachfolgend näher betrachtet.

Das Angebot richtet sich an Gruppen, insbesondere an Kindergruppen, wie Schulklassen und Kindergärten unterschiedlichen Alters. Die buchbare Version besteht aus drei Phasen – einer Vorbereitungs-, Durchführungs- und Abschlussphase:

1. In der Vorbereitungsphase bucht die Lehrkraft eine Rallye Ihrer Wahl mit entsprechender Thematik und dem passenden Schwierigkeitsgrad. Nach erfolgreicher Buchung erhält sie bereits im Vorfeld einen Zugang zu einem System, wodurch sie befähigt ist, Gruppen einzuteilen sowie Fragen der Rallye näher in Augenschein zu nehmen. Die Inhalte können somit bereits vor dem Ausflug besprochen werden.

2. Die Durchführungsphase startet in der Ausstellung des neuen Natur-Erlebniscentrums. Hier wird die Gruppe sowohl technisch als auch thematisch von den Mitarbeitenden der Heinz Sielmann Stiftung eingewiesen, um einen reibungslosen Ablauf der Rallye zu gewährleisten. Wenn alle Fragen geklärt sind und die Gruppeneinteilung erfolgt ist, startet die Rallye. Mit der Naturerlebnis-App erkunden die Kleingruppen auf einer festgelegten Route die Döberitzer Heide und bewältigen in einer vorgegebenen Zeit gemeinsam Aufgaben (Stops), die sich entlang der Route befinden. Durch eine einfache Bedienbarkeit und leichte Navigation via GPS werden die Gruppen mithilfe einer integrierten digitalen Landkarte durch die Rallye geleitet (Abb. 1). Dabei erhalten die Gruppen nach jeder bewältigten Aufgabe sowohl ein Feedback in Form einer Pushmitteilung als auch eine Kennzeichnung auf der digitalen Landkarte. Durch verschiedene Frage-Antwort-Interaktionen, wie die Aufforderung eigene Fotos zu machen (Abb. 2) oder mit der Lupe durch die Heide zu streifen, soll eine gute Balance zwischen digitaler und analoger Umweltbildung geschaffen werden. Mögliche Frage-Antwort-Interaktionen werden sein: Fotografie, Puzzle, Freitext, Zuordnungen, Single- und Multiple Choice (Abb. 3-4). Dabei ist die Formulierung der Fragen und Aufforderungen besonders wichtig, um den Fokus auch vom Bildschirm wegzulenken und die Aufmerksamkeit auf die Natur zu richten. Während die Kleingruppen die Rallye bestreiten, kann die Lehrkraft die Interaktionen im System auf ihrem eigenen Gerät verfolgen.

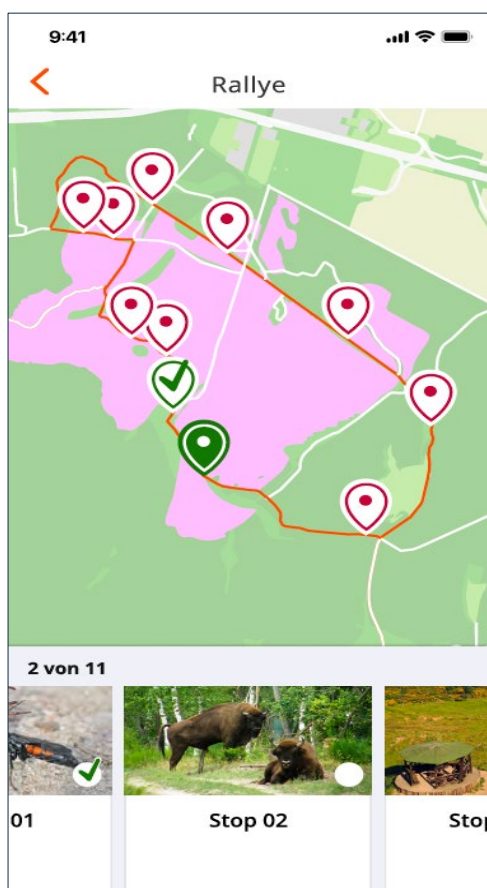


Abb. 1: Navigation
(© Micromovie Media GmbH)



Abb. 2: Fotografie der Heide
(© Micromovie Media GmbH)



Abb. 3-1: Frage Wisent
(alle 3: © Micromovie Media GmbH)

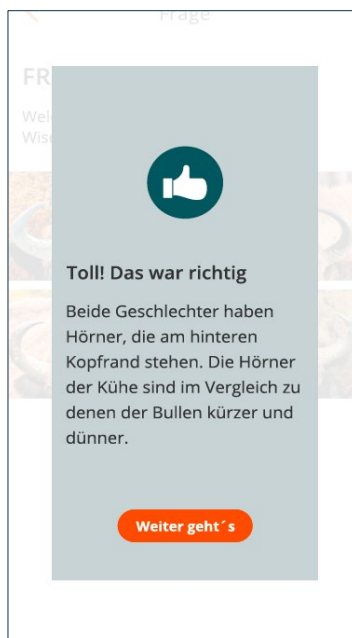


Abb. 3-2: Frage Wisent



Abb. 4: Fragebeispiel

3. Nach Beendigung der Rallye finden sich die Gruppen nochmals im Natur-Erlebniszentrum an einem Medienkörper zusammen und die Abschlussphase startet. Dort werden durch Mitarbeitende der Stiftung die Ergebnisse auf einem großen Bildschirm präsentiert. Fragen und Antworten werden gemeinsam besprochen. Die Ergebnisse werden dabei anonymisiert dargestellt, um keine der Gruppen vorzuführen. Um Inhalte und Naturthemen inhaltlich zu vertiefen, können auf den Bildschirmen des Medienkörpers weitere Inhalte wie Videos, Fotos und PDFs abgebildet und besprochen werden.

Diskussion

„Benötigen wir überhaupt digitale Angebote? Wäre es nicht viel besser und sinnvoller, wenn wir uns auf das Naturerleben in der Natur fokussieren?“ Eine kritische Frage, die wir auf der NaturschutzDigital Tagung nach diesem Vortrag in großer Runde diskutierten. Des Weiteren auch eine sehr komplexe Frage, für die es vermutlich keine zufriedenstellende Antwort geben wird. Höchstwahrscheinlich würden alle naturbegeisterten Menschen diesem Gedanken zustimmen, da das Naturerleben in der Natur nicht zu übertreffen ist. Aber wie schaffen wir es, jene Menschen abzuholen, die der Natur (noch) nicht zugewandt sind? Wie erreichen wir diese Menschen?

In manchen Fällen ist es notwendig, seine eigenen Werte und Vorstellungen gedanklich auszuklammern und sich den Interessen und Ansprüchen anderer Zielgruppen zu widmen. Durch Digitalisierung und die neuen medialen Möglichkeiten, die uns geboten werden, können sich Interessen und Hobbies verschieben oder verändern. Hier ist es wichtig, neue Konzepte zu entwickeln, Neues auszuprobieren und das eigene Repertoire zu erweitern. Aber es betrifft auch nicht nur diejenigen, die der Natur weniger zugewandt sind. Die Digitalisierung schreitet immer weiter voran und ist mittlerweile ein wichtiger Bestandteil im privaten und beruflichen Alltag. Dieser Umstand sollte auch in unseren zukünftigen Bildungskonzepten mitberücksichtigt werden. Und warum nicht alle Möglichkeiten betrachten und alle Register ziehen, um mehr Menschen vom Naturschutz zu überzeugen und auch zukünftig ein nachhaltiges Handeln für unsere Gesellschaft zu erzielen?

Neueste Technik und Medien für Bildungszwecke zu nutzen ist in dem Sinne auch nichts Neues. Bereits Heinz Sielmann hat die Menschen mit seinen Filmen von der Natur begeistern können, hat sie regelrecht an den Bildschirm gefesselt. Diese Menschen sind auch heute noch fasziniert und schwärmen von der Arbeit Heinz Sielmanns. Wir leben inzwischen in anderen Zeiten, in Zeiten, in denen die Digitalisierung fast schon allgegenwärtig ist. Vielleicht sollten wir auch gerade deshalb diese vielen Möglichkeiten annehmen und für sinnvolle und nachhaltige Bildungsarbeit nutzen. Dennoch sollten alle Umweltbildende ihre Konzepte kritisch hinterfragen und versuchen, stets eine Verbindung zum Naturerleben herzustellen. Evaluation und Reflexion sind für alle Bildungsangebote angezeigt, ob digital oder analog.

Durch Einsatz multimedialer Inhalte wie Videos, Spiele, Simulationen etc. wird Wissen auf unterschiedliche Weise vermittelt. Verschiedenste Lernbereiche werden angesprochen, was zu einem tiefgreifenden Naturverständnis führen kann. Des Weiteren können Menschen durch die Einführung von unabhängigen Angeboten wie einer virtuellen 360° Tour standortunabhängig auf Bildungsangebote zugreifen. Umweltbildung kann demnach fast überall und jederzeit stattfinden. Somit können verschiedene Lebensräume vorgestellt und Wissen vermittelt werden, auch die Lebensräume, die sich nicht vor der eigenen Haustür befinden. Wie bereits Heinz Sielmann erkannte: „Nur wer die Natur kennt, wird sie schützen“.

Digitale Angebote sollten sich an verschiedenste Zielgruppen richten. Das passende Medium zur Vermittlung zu wählen, ist dabei jedoch zu beachten.

Fazit und Ausblick

Bildungsangebote stehen im digitalen Zeitalter vor neuen Herausforderungen. Das gilt insbesondere auch für die Umweltbildung. Hier scheint die Kluft zwischen „in der Natur“ und „aus der Natur“ sehr groß. Wir haben nun die Chance, digitale und innovative Formate zu entwickeln und Bildungsangebote zu reformieren und zu erweitern. Es darf nicht angenommen werden, dass digitale Umweltbildung das klassische Naturerleben ersetzen soll. Ganz im Gegenteil, es handelt sich vielmehr um eine Vervollständigung und ganzheitliche Betrachtungsweise des Bildungsangebotes, eine Ergänzung der bestehenden Angebote. Die Bandbreite an bildnerischen Möglichkeiten sollte ausgeschöpft und alle Menschen sollten auf unterschiedlichen Wegen angesprochen werden. Die Heinz Sielmann Stiftung möchte einen großen Teil dazu beitragen, Menschen auf dem „klassischen Weg“ an die Natur heranzuführen, eine Verknüpfung zu digitalen Angeboten zu schaffen und das reiche Repertoire an Umweltbildungsangeboten für alle Zielgruppen zu nutzen.

Die Heinz Sielmann Stiftung wird zukünftig ihr Repertoire an digitalen Angeboten erweitern. Dafür werden u.a. die Angebote der Outdoor-Rallyes erweitert, sodass verschiedene Altersgruppen zu vielfältigen Themen die Rallyes in der Döberitzer Heide durchführen können. Das Pilot-Projekt der Döberitzer Heide soll nach erfolgreicher Integrierung auch in weiteren Sielmanns Naturlandschaften Anwendung finden.

Kontakt

Kristin Hinsberger

Heinz Sielmann Stiftung, Wustermark
kristin.hinsberger@sielmann-stiftung.de

2.4 Naturblick: Erkenntnisse aus der Entwicklung einer App zur urbanen Naturerfahrung

Ulrike Sturm und Omid Khorramshahi

Digitale Anwendungen und innovative Digitalformate verändern die Praxis von Naturschutz, Umweltbildung und Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE). Zahlreiche Beispiele zeigen mittlerweile auch Skeptiker*innen, dass digitale Medien und Naturerlebnisse einander nicht ausschließen, sondern viele neue Möglichkeiten bieten (Lude et al. 2013, Dotterweich & Lude 2022). Gleichwohl stellt der Einsatz von neuen Medien Akteure der Naturbildung vor neue Herausforderungen. Die Entwicklung, aber auch der Einsatz bestehender digitaler Anwendungen erfordern spezielle Kenntnisse und Kompetenzen für die involvierten Akteur*innen in der Naturschutzbildung und Entwickler*innen der Angebote. Wird dies nicht beachtet, entstehen ungeeignete Anwendungen, die Kritiker*innen in ihrer Ablehnung bestätigen.

In unserem Beitrag werden wir daher, basierend auf der Entwicklung der Smartphone-App „Naturblick“, wichtige Erkenntnisse zur Entwicklung und zum Einsatz von digitalen Anwendungen in der Naturschutzbildung erläutern.

Naturblick

Die Smartphone-App Naturblick hat das Ziel, junge Erwachsene zur Naturerfahrung in der Stadt anzuregen. Die App wurde daher als ein Angebot der individuellen, digitalen Umweltbildung konzipiert, welches gezielt Menschen mit geringem Vorwissen und situationalem Interesse für Natur anspricht. Naturblick ist daher als digitaler Wegbereiter zu verstehen, der ausgehend von einer spontanen Naturbegegnung und dem daraus resultierenden intrinsischen Interesse eine weitergehende Naturerfahrung in der Stadt unterstützen kann. Damit möchten wir eine neue Wahrnehmung und Interaktion mit Stadtnatur als eine oft unbeachtete und als weniger wertvoll erachtete Natur fördern. Darüber hinaus erproben und reflektieren wir Innovationspotenziale von digitaler Naturbildung, wie den Einsatz von Mustererkennung in der Artbestimmung (Lauterkennung von Vögeln, Bilderkennung von Pflanzen, Bilderkennung von Tieren in Vorbereitung) und die Verbindung von Umweltbildung und Citizen Science. Naturblick wird seit 2015 in einem interdisziplinären Team des Museum für Naturkunde Berlin kontinuierlich nutzerzentriert weiterentwickelt sowie die Nutzung und Wirkung wissenschaftlich untersucht (Förderung durch das BMUV 2015 bis 2021). Weitere Informationen zur App: <https://naturblick.museumfuernaturkunde.berlin/>

Ziele und didaktisches Konzept

Die Entwicklung digitaler Anwendungen eröffnet viele neue Möglichkeiten, wie z. B. die Vernetzung von Teilnehmenden in sozialen Netzwerken. In diesen schier unendlichen Möglichkeiten liegt jedoch auch die Herausforderung, alle Funktionen den Naturbildungszielen und einem klaren didaktischen Konzept folgend umzusetzen.

In der Entwicklung von Naturblick sind beispielsweise die Förderung individueller Naturerfahrung und selbstgewählter Lernsituationen zentrale Konzepte, die alle Entscheidungen zu Funktionen leiten. Naturerfahrung soll von den Nutzenden in ihren persönlichen Erfahrungsraum gebracht werden. Dieser Ausrichtung folgend bietet Naturblick unterschiedliche Funktionen einfacher Artbestimmung einer Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten. Diese können je nach Kontext und Vorliebe genutzt und Beobachtungen können gespeichert werden. Das Teilen von

Beobachtungen mit wissenschaftlichen Projekten und Naturschutz gehört zu unseren Anliegen, ist jedoch den Zielen der persönlichen Naturerfahrung untergeordnet. Die COVID-19 Pandemie zeigte den hohen Bedarf nach individueller Naturerfahrung im persönlichen Erfahrungsraum. Dies spiegelt sich beispielsweise in dem sprunghaften Anstieg der Beobachtungszahlen wider, die mit unserer App insb. im Jahr 2020 gemacht wurden (Abb. 2).



Abb. 1: Naturblick App: Die Vielfalt an Arten kann mit Bestimmungshilfen zu Bäumen, Vögeln, Kräutern und Wildblumen, Amphibien, Säugetieren, Schmetterlingen, Reptilien, Bienen und Wespen und Co. erforscht werden. Fotos von Pflanzen können mit der automatischen Bilderkennung bestimmt werden. Vogelstimmen werden mit der automatischen Lauterkennung erkannt. (© Torben Geeck)

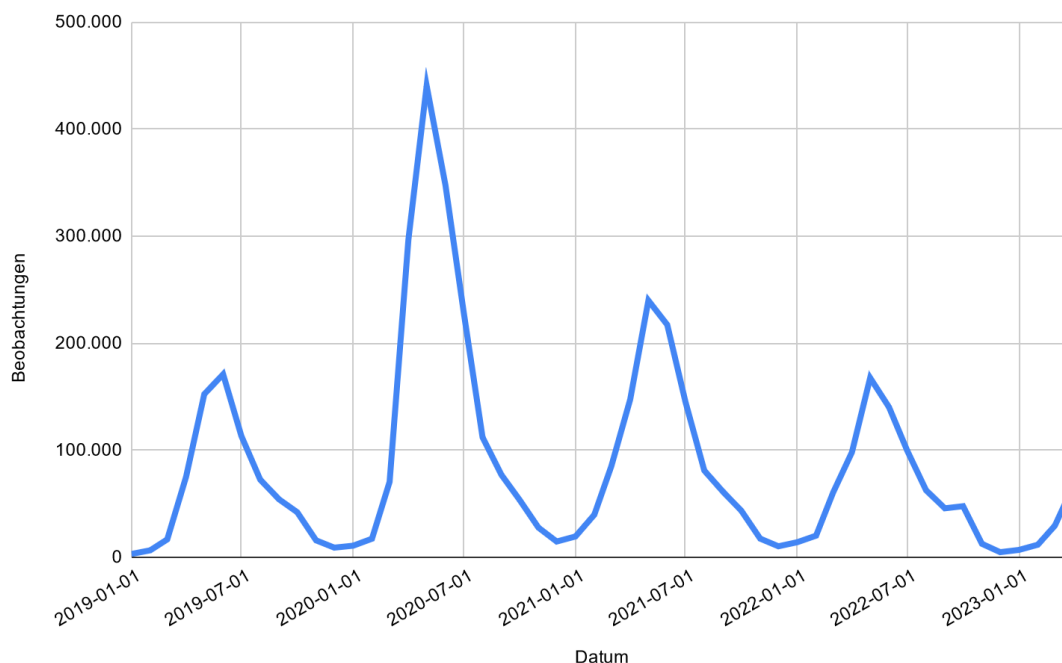


Abb. 2: Anzahl von Beobachtungen von Pflanzen und Tieren, die mit der Smartphone-App Naturblick gemacht werden, pro Monat im Zeitraum 2019 bis Anfang 2023. Die Grafik verdeutlicht die stark saisonal bedingten Schwankungen von Naturbeobachtungen. (Eigene Abbildung)

Die Auseinandersetzung mit den Zielen und dem verfolgten didaktischen Konzept ist auch eine wichtige Grundlage, um Doppelungen von Angeboten zu vermeiden und von bereits bestehenden Angeboten zu lernen. Die Entwicklung einer spezialisierten Smartphone-App bedarf meist kurz- und langfristig erheblicher Ressourcen, sowohl zeitlich als auch finanziell. Die Nutzung bestehender Anwendungen anstelle der Entwicklung neuer Anwendungen kann daher sehr sinnvoll sein. Eine Übersicht bestehender Apps zur Artbestimmung findet sich im Beitrag 2.8.

Zuhören

Ein wichtiger Bestandteil der Entwicklung und des Einsatzes von Angeboten der digitalen Naturbildung ist die Adressatenorientierung. Dieser zunächst so einleuchtende Punkt birgt in der Umsetzung jedoch zahlreiche Herausforderungen. Aus meiner Erfahrung entstehen die besten digitalen Angebote in interdisziplinären Teams, in denen technisches, didaktisches und fachliches Wissen in echter Kooperation zusammengebracht werden. Dies benötigt jedoch zusätzliche Kompetenzen aller Beteiligten, ausreichend Zeit, miteinander kommunizieren zu können und die Bereitschaft, voneinander zu lernen. Alle Beteiligten brauchen dies, um ein gemeinsames Verständnis der Zielgruppen und ihrer Bedürfnisse zu teilen und sich dem folgend in die Entwicklung einzubringen.

Im Entwicklungsprozess von Naturblick starteten wir daher mit einem Ziel, der Weg dorthin und das Produkt wurde jedoch in einem mehrjährigen iterativen Prozess entwickelt – der auch nach acht Jahren nicht abgeschlossen ist. Zentral ist dabei, den Menschen zuzuhören. Zu Beginn der Entwicklung suchten wir daher auf zahlreichen Wegen Kontakt zu potentiellen Nutzenden, die auf unterschiedlichen Ebenen die Konzeption und Entwicklung von Naturblick mit-

gestalten (Sturm & Tscholl 2019). Wir stellten dabei fest, wie wichtig es ist, Feedback und Beteiligung auf unterschiedlichen Wegen anzuregen, um unterschiedliche Einblicke in Bedarfe und Wünsche zu erhalten.

Miteinander Lernen

Die Entwicklung und die Anwendung von digitalen Angeboten der Naturbildung geben die Chance zu kontinuierlichem Lernen von Nutzenden und Anbietenden. Die Naturblick-App gibt uns beispielsweise wertvolle Einblicke in die Interaktion mit Pflanzen und Tieren in der Stadt: Wo finden Naturkontakte und -erfahrungen statt? Welche Arten und Orte rufen Interesse hervor? Zusammen mit weiteren Erkenntnissen wie zur Verwendung unterschiedlicher Bestimmungshilfen wird damit gemeinsam neues Wissen zur (digitalen) Mensch-Natur-Interaktion produziert. Diese Auseinandersetzung mit neuem Wissen und anderen Perspektiven ist dabei ein integraler Bestandteil der kontinuierlichen Reflektion und Weiterentwicklung der App und des didaktischen Konzepts.

Das miteinander Lernen bedeutet im Fall von Naturblick auch die Veröffentlichung von Zwischenständen und dem offenen Experimentieren. Das hat den Vorteil, dass es eine enge Verbindung zwischen Konzeption, Ausprobieren und Feedback gibt. Gleichzeitig sind dadurch Nutzende direkt von Fehlern oder missglückten Ideen "betroffen", die dann ggf. nicht immer so schnell behoben werden können, wie es von Nutzenden erwartet wird. Hier bedarf es daher einer Balance zwischen Ausprobieren und Verlässlichkeit, die jedoch nicht rezeptartig übernommen werden kann, Kontinuität und der Fähigkeit, diesen Konflikt als Teil der Fehlerkultur auszuhalten.

Fazit

Digitale Naturbildung bedarf spezifischer Kompetenzen, um neue geeignete Bildungskonzepte in Angeboten zu entwickeln und einen Mehrwert zu kreieren. Dafür braucht es jedoch Entwicklung und praxisorientierte Forschung, die einen prozesshaften, adressatenorientierten und langfristigen Ansatz verfolgt und Akteur*innen, die dies gewährleisten können. Andernfalls können auch wohlmeinende Initiativen zu Frustration und Ablehnung führen.

Für die kritische Reflektion der Ziele und Gründe digitaler Naturbildung kann es helfen, unterschiedliche Medien und deren Vor- und Nachteile gegenüberzustellen. Häufig schneiden klassische Flyer und Bücher gerade bei lokalen Angeboten und bekannten Gruppen überraschend gut ab. Oft ist auch die Verbindung von digitalen und nicht-digitalen Lernangeboten eine gute Möglichkeit, um neue Interaktionen zu schaffen.

Angebote der digitalen Naturbildung, beispielsweise Bestimmungs-Apps, erscheinen auf den ersten Blick oft sehr ähnlich. Bei genauerer Betrachtung zeigen sich dann aber häufig die doch unterschiedlichen Ansätze. Diese Vielfalt ist ein wichtiger Schritt in der Etablierung und Weiterentwicklung des Bereichs. Nun gilt es, diese Ansätze kritisch zu reflektieren und weiterzuentwickeln.

Literatur

- Dotterweich, M. und Lude, A. (2022): Naturerfahrungen mit digitalen Techniken – Potenziale, Herausforderungen und Beispiele. In U. Gebhard, A. Lude, A. Möller, und A. Moormann (Hrsg.): Naturerfahrung und Bildung. Springer. Wiesbaden: 347-360. DOI: 10.1007/978-3-658-35334-6_19.
- Lude, A., Schaal, S., Bullinger, M., und Bleck, S. (2013): Mobiles, ortsbezogenes Lernen in der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung - der erfolgreiche Einsatz von Smartphone und Co. in Bildungsangeboten in der Natur. Schneider Verlag. Baltmannsweiler: 109 S.
- Sturm, U., Tscholl, M. (2019): The role of digital user feedback in a user-centred development process in citizen science. Journal of Science Communication 18 (1): 1-19. DOI: 10.22323/2.18010203.

Kontakt

Ulrike Sturm (korresp.) und Omid Khorramshahi

Museum für Naturkunde Berlin

Ulrike.Sturm@mfn.berlin

2.5 Flora Incognita – Mehr als Pflanzenbestimmung

Anke Beber

Neben dem Klimawandel ist der Verlust der Artenvielfalt eine der größten Bedrohungen für die Menschheit. Dieses Wissen ist nun in der Gesellschaft angekommen: Bereits ein Viertel der Deutschen hat ein hohes Bewusstsein für die Bedeutung der biologischen Vielfalt und etwa 4 von 5 Deutschen sind der Meinung, durch die Zerstörung der biologischen Vielfalt gefährde die Menschheit ihre Lebensgrundlagen (BMUV und BfN 2023). Um die verbleibende Artenvielfalt zu bewahren, ist es entscheidend, eine breite Kenntnis dieser Arten zu haben, da nur so deutlich wird, wenn sie verschwinden. Leider nimmt die Artenkenntnis in der Gesellschaft dramatisch ab, und in Bildungskontexten wird der Bestimmung von Pflanzen und Tieren nur wenig Raum gegeben. Ein Grund dafür ist, dass das Erlernen von Artbestimmung komplex und zeitintensiv ist, dazu kommt der Mangel an Pädagog*innen in allen Bildungsbereichen (Statista 2023).

Moderne Technologie in Form von Künstlicher Intelligenz und der weit verbreitete Besitz eines Smartphones können hier eine Lücke füllen: Flora Incognita ist eine Pflanzenbestimmungsapp, die von einem interdisziplinären Team aus Biolog*innen vom Max-Planck-Institut für Biogeochemie Jena und Informatiker*innen der TU Ilmenau entwickelt worden ist (Mäder et al. 2021). Derzeit ermöglicht Flora Incognita die Bestimmung von über 16.000 Gefäßpflanzenarten mit nur wenigen Handgriffen: Mit der Applikation wird ein Bild der Pflanze gemacht, und bei entsprechender Bildqualität reicht dies aus, um in Sekundenschnelle ein Ergebnis anzuzeigen (Abb. 1). Zusätzlich zum Artnamen erhalten die Nutzer*innen einen umfassenden Steckbrief, der sowohl Vergleichsbilder liefert, als auch weitergehende Informationen wie Merkmale, Verbreitung oder den lokalen Schutzstatus.

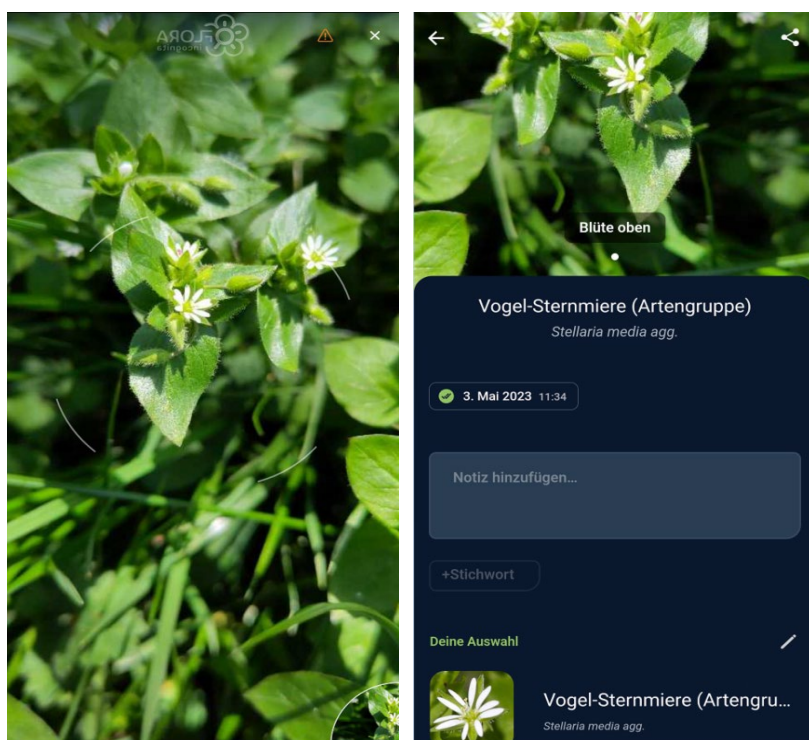


Abb. 1: Smartphone-Screenshots als Beispiel für eine automatische Pflanzenerkennung mit der Flora Incognita App (© Christian Schneider)

Flora Incognita ist in über 20 Sprachen verfügbar und für iOS, Android und Harmony OS erhältlich. Seit dem ersten Release 2018 wurde die Anwendung mehr als sechs Millionen Mal heruntergeladen, und erreicht in Deutschland sowohl dauerhaft Top-Plätze in den Bildungsanwendungen der App-Stores als auch höchste Bewertungen.

Flora Incognita ist kostenlos, werbefrei und ohne Registrierung nutzbar. Wenn kein mobiles Internet verfügbar ist, können Pflanzenfunde mit der App aufgenommen und später in der Bildungseinrichtung oder zu Hause bequem bestimmt werden. Alle hierfür anfallenden Prozesse werden auf dedizierten Servern der TU Ilmenau durchgeführt, es gibt keine Verbindung zu kommerziellen Cloud-Lösungen oder anderen IT-Infrastrukturen. Dadurch ist die App hervorragend geeignet, in der schulischen und außerschulischen Bildung die Wahrnehmung pflanzlicher Biodiversität zu schärfen. Es gibt bereits positives Feedback von Kindertagesstätten, die erste begleitete Erkundungen mit ihr unternahmen, aber auch aus Schulen, die die App unterstützend im Biologieunterricht einsetzen, sowie von Hochschulen und Universitäten, wo Flora Incognita beispielsweise auf Exkursionen Anwendung findet. Im Rahmen einer Masterarbeit entstanden Lehrmaterialien für Pädagog*innen, die die Themenblöcke Wald, Wiese und Systematik inhaltlich aufbereiten und mit praktischen Anwendungsübungen mit Flora Incognita digital unterstützen. Die Materialien sind frei auf der Flora-Incognita-Webseite verfügbar (Flora Incognita 2019).

Ein typisches Anwendungsbeispiel für den Einsatz von Flora Incognita in der Naturschutzbildung ist, Menschen in einer kleinen Übung vor Augen zu führen, wie viel pflanzliche Artenvielfalt in ihrer Nähe vorhanden ist. Für diese Übung wird keine botanische Kenntnis vorausgesetzt, es braucht lediglich ein artenreiches Habitat, die installierte Anwendung auf einem mobilen Endgerät und, wenn man das Experiment gleich auswerten will, eine bestehende Internetverbindung. Zur Tagung „NaturschutzDigital 2023“ wurde die Übung mit acht Interessierten durchgeführt. Ihre Aufgabe war es, binnen 15 Minuten auf den umliegenden Wiesen so viele Pflanzen wie möglich zu bestimmen. Bis auf eine Person hatten alle Teilnehmenden noch keine praktische Erfahrung mit Flora Incognita, jedoch aber mit anderen Pflanzenbestimmungssapps. Allen Teilnehmenden war Flora Incognita als Pflanzenbestimmungssapp bereits ein Begriff. Während des Übungszeitraums konnten jederzeit Fragen gestellt und Tipps zur Bedienung ausgetauscht werden. Im Anschluss wurden die Funde in einem Auswertungsbogen zusammengetragen.

Es wurde deutlich, dass Flora Incognita Menschen sofort in die Lage versetzt, Biodiversität wahrzunehmen, anzusprechen und zu kartieren. Einige Teilnehmer*innen suchten dezidiert kleine und unscheinbare Pflanzen für die Bestimmung auf, um die Leistungsfähigkeit der App zu testen und mit der ihnen bekannter anderer Apps (PI@ntNet, Naturblick, Seek von iNaturalist) zu vergleichen. Andere nahmen vor allem Pflanzen auf, die auffällige Blüten hatten. Alle Teams begannen nach den ersten Aufnahmen krautiger Pflanzen, weitere Wuchsformen wie Sträucher oder Bäume zu kartieren. Mit dem konzentrierten Bestimmen einer Vielzahl von Pflanzen ging ein Erkenntnisgewinn einher, der weit über das korrekte Ansprechen der Art hinausgeht. So sagte eine Teilnehmerin beispielsweise: „Ich habe hier essbaren Salat gefunden!“ In den 15 Minuten Übungszeit fanden die Teilnehmer*innen Pflanzen aus vier verschiedenen Wuchsformen, dokumentierten vorrangig auffällige Blütenfarben und fanden bis zu 20 verschiedene Pflanzenarten aus bis zu 15 verschiedenen Familien (Abb. 2).

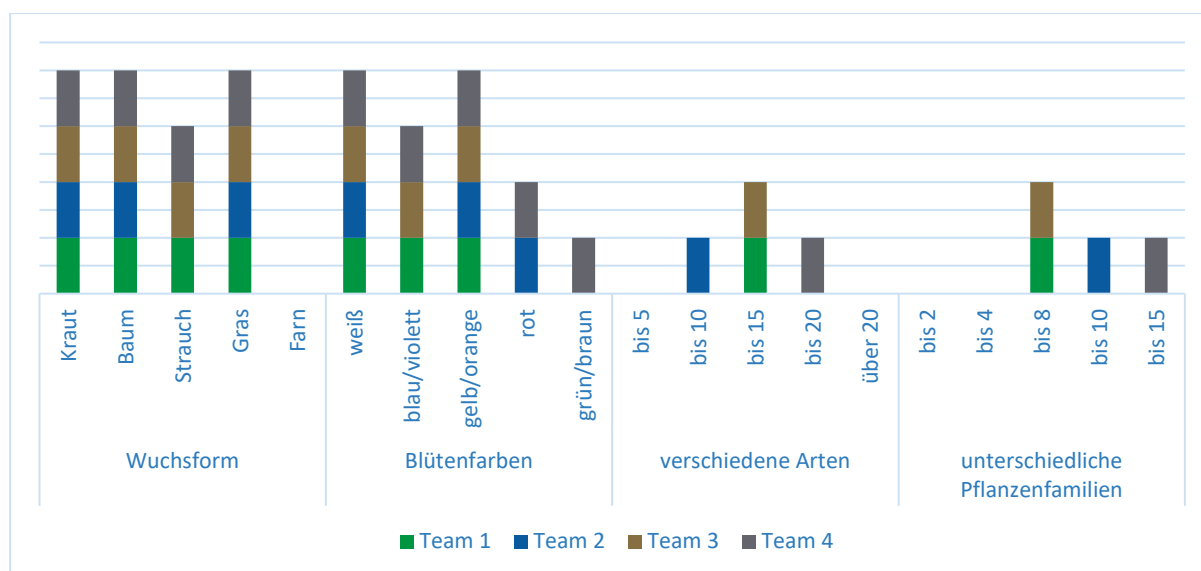


Abb. 2: Workshop-Ergebnisse der Übung zur Wahrnehmung pflanzlicher Biodiversität auf der Insel Vilm anlässlich der Tagung "NaturschutzDigital 2023" (eigene Darstellung)

Nach Ablauf der 15 Minuten Bestimmungszeit wurden die Teilnehmenden gebeten, ihre Ergebnisse auf einem vorbereiteten Auswertungsbogen einzutragen. Um die dort abgefragten Informationen (Anzahl der gefundenen Arten, Blütenfarbe der gefundenen Arten, Anzahl der dokumentierten Pflanzenfamilien und Wuchsform der gefundenen Arten) eintragen zu können, musste eine weitere Funktion der App genutzt werden: die Abzeichenübersicht. Dieses Gamification-Element soll Nutzer*innen einladen, das Bestimmen von Pflanzen zu einer langfristigen Gewohnheit werden zu lassen. Zudem erfüllt das Sammeln von Abzeichen weitere Bildungsaufträge: In kurzen Stories, die direkt nach dem Erreichen eines jeden Levels angezeigt werden, bekommen die Nutzer*innen thematisch passende Informationen zu den gesuchten Pflanzen, zum Thema Biodiversität und Naturschutz. Insgesamt stehen in der Flora-Incognita-App knapp 100 zu erreichende Abzeichen-Level zur Verfügung. Manche zielen darauf ab, bestimmte Familien, Arten oder Wuchsformen zu sammeln (z.B.: Gräser, Bäume, Farne, möglichst viele verschiedene Arten) andere sind einmalig relevant (z.B.: Blume des Jahres, Giftpflanze des Jahres) oder an einen gewissen Nutzungszeitraum gebunden (z.B. die App an X Tagen zu benutzen oder während eines Aktionszeitraums ein bestimmtes Set an Arten zu finden). Die Abzeichen sind im Funktionsumfang der Applikation recht neu, aber das Feedback zeigt bereits, dass viele Nutzer*innen durch den Gamification-Effekt extrinsisch motiviert werden, sich noch mehr mit dem Thema Artenbestimmung auseinanderzusetzen.

Die anschließende Diskussionsrunde zu den Ergebnissen war offen gestaltet, auch Interessierte aus anderen Gruppen, die die Bestimmungsübung nicht mitgemacht hatten, beteiligten sich. Den meisten Personen war nicht bewusst, wie schnell und mühelos man eine so große Pflanzenvielfalt erfassen kann, ohne eine tiefgehende botanische Artenkenntnis zu besitzen. Es wurde Kritik geäußert, dass man so jedoch nicht lernen würde, Pflanzen zu bestimmen. Das ist allerdings auch nicht das Ziel der App, und es wurde darüber debattiert, ob der schnelle Einstiegserfolg ein Treiber sein könnte, sich mit den Methoden der Pflanzenbestimmung zu beschäftigen, und ob das Nehmen der ersten Hürde das Interesse an Pflanzen, Pflanzenbestimmung und biologischer Pflanzenvielfalt wecken könnte.

Digitale Hilfsmittel wie Flora Incognita, in Kombination mit dem gestiegenen Bewusstsein für den Verlust der Biodiversität, könnten nach Einschätzung der Teilnehmenden zukünftig durchaus dazu beitragen, dass wieder mehr Menschen Artenkenntnis aufbauen (Abb. 3).

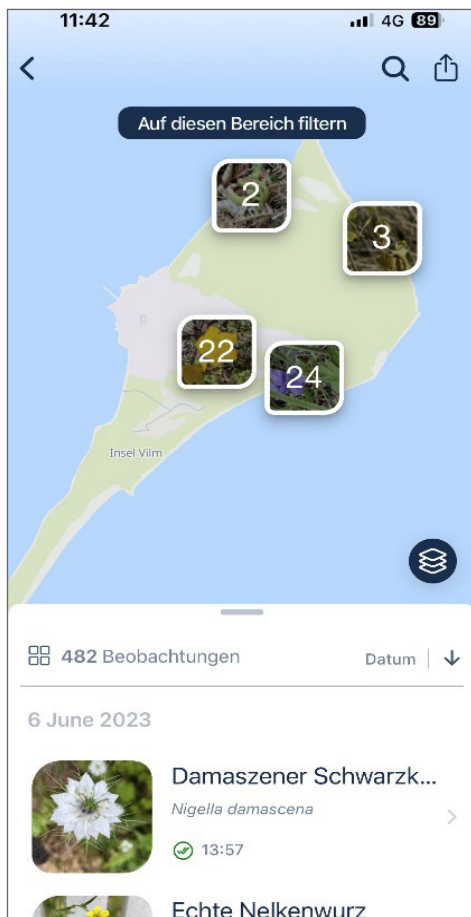


Abb. 3: Smartphone-Screenshot einer Übersicht von mit Flora Incognita bestimmten Pflanzen auf Vilm (© Anke Beber)

Fazit

Der Einsatz der Pflanzenbestimmungsapp „Flora Incognita“ im Bildungskontext ermöglicht es Schülerinnen und Schülern, aber auch Erwachsenen, in eine direkte Konfrontation mit Biodiversität zu gehen. Artenarme und artenreiche Standorte können in kurzer Zeit kartiert, verglichen und bewertet werden. Zudem nimmt Flora Incognita durch die intuitive Bedienung, seine hohe Bestimmungsgenauigkeit und die spielerischen Elemente interessierten Menschen die herausfordernde erste Hürde, Wissen zum Bestimmen von Pflanzen aufzubauen.

Literatur

BMUV und BfN (2023): Naturbewusstsein 2021. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) und Bundesamt für Naturschutz (BfN). Berlin, Bonn: 140 S.

Flora Incognita (2019): Lehrmaterialien. <https://floraincognita.de/lehmaterialien/> (Letzter Zugriff: 13.6.2023)

Statista (2023): Prognosen zum Lehrermangel in Deutschland bis zum Schuljahr 2025/36. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1364023/umfrage/prognose-lehrkraeftemangel/> (Letzter Zugriff: 13.6.2023)

Mäder, P., Boho, D., Rzanny, M., Seeland, M., Wittich, H. C., Deggelmann, A. und Wäldchen, J. (2021): The Flora Incognita app – Interactive plant species identification. *Methods in Ecology and Evolution* 12 (7): 1335-1342. DOI: 10.1111/2041-210X.13611.

Kontakt

Anke Bebber

Max-Planck-Institut für Biogeochemie, Jena
abebber@bgc-jena.mpg.de

2.6 Augmented Reality in der Naturschutzbildung am Beispiel von ARaction

Phillip Bengel

Die rasante Entwicklung digitaler Technologien eröffnet neue Möglichkeiten in vielen Lebensbereichen, auch im Naturschutz. In diesem Beitrag stellen wir die ARaction GmbH vor – ein innovatives Tech-Startup, das eine wegweisende Augmented Reality (AR) Software entwickelt hat. Darüber hinaus werfen wir einen Blick auf Herausforderungen, geplante Weiterentwicklungen und den Bedarf an weiterer Forschung in diesem vielversprechenden Bereich.

Die ARaction GmbH ist ein junges Unternehmen mit Sitz inmitten des niederbayerischen „Outbacks“. Die ARaction App ermöglicht es, digitale Informationen nahtlos mit der realen Umgebung zu verknüpfen und eröffnet damit faszinierende Perspektiven für die Naturschutzbildung. AR-Software verschmilzt digitale Inhalte nahtlos mit der physischen Welt, was eine einzigartige Möglichkeit für mediale Präsentationen im Raum schafft (Abb. 1).



Abb. 1: ARaction-Präsentation im Erlebniswald Burgebrach - Eröffnung Juli 2023. (© Phillip Bengel)

ARaction stellte den Teilnehmenden der NaturschutzDigital Tagung diese AR-Technologie vor und demonstrierte, wie sie die Naturschutzbildung auf ein neues Level heben kann. Im Rahmen der Praxispräsentation stellten wir den Use-Case des Bürgerwalds Eggenfelden vor, das 2018 umgesetzte Leuchtturmprojekt der ARaction GmbH, um die Potenziale der ARaction App für die Natur-, Umwelt- und Nachhaltigkeitsbildung zu demonstrieren (Abb. 2 und 3). Die App ermöglicht es, individuelle AR-Touren in der Natur zu erstellen, die auf die jeweiligen Situationen und Zielgruppen abgestimmt sind. Die Anbieter, hier die Stadt Eggenfelden, erhalten für die App eine Nutzungslizenz und beauftragen die ARaction GmbH mit der Entwicklung individuell auf das Projekt angepasster AR-Features. Die App ist daher an Geräte gebunden die im Rathaus Eggenfelden ausgeliehen werden können. Mithilfe der integrierten Software werden verschiedene digitale Content-Formate wie Texte, Grafiken, Videos und sogar animierte 3D-

Modelle oder Holo-Videos über Marker in den realen Raum projiziert. Die Besuchenden werden von einem virtuellen Fuchs als Guide durch den Bürgerwald geführt und erfahren an verschiedenen Stationen die Funktionen, Leistungen und Bedrohungen des Ökosystems Wald. Dank der AR-Technologie kann beispielsweise der Wasserfluss innerhalb eines Baumes durch eine Animation veranschaulicht werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, sich von einem Hologramm eines Experten die Grundlagen nachhaltiger Forstwirtschaft erklären zu lassen oder in einer dreidimensionalen Zeitraffer-Animation einem Baum beim Wachsen zuzusehen.

Die ARaction App eröffnet durch diese Funktionalitäten faszinierende Möglichkeiten in der Naturschutzbildung. Sie ermöglicht es, komplexe Zusammenhänge und Prozesse in der Natur visuell und interaktiv darzustellen. Dadurch können Lerninhalte anschaulich vermittelt werden, was das Verständnis und die Wissensvermittlung deutlich verbessert. Besonders für junge Zielgruppen und Schüler*innen könnten AR-Touren zu einem nachhaltigen und begeisterten Lernerlebnis werden, das langfristig ihr Umweltbewusstsein stärkt.



Abb. 2: Tagungsteilnehmende probieren auf der Insel Vilm eine Demo-Version der ARaction Anwendung aus, die üblicherweise im Bürgerwald Eggenfelden in Bayern zum Einsatz kommt. QR-Codes am Boden triggern die AR-Anwendung auf den Tablets. (© Phillip Bengel)

Bei der Nutzung moderner Technologien wie AR im Naturschutz sind jedoch auch Herausforderungen und ethische Fragestellungen zu berücksichtigen. Dazu zählen bspw. räumliche Faktoren wie Belichtung und Struktur des entsprechenden Naturgebiets. Zum anderen ist aber auch eine verantwortungsbewusste Gestaltung der AR-Touren essenziell, um sicherzustellen, dass die Technologie nicht zu einer Entfremdung von der realen Natur führt, sondern im Gegenteil das Interesse an deren Schutz weckt. Wichtig ist dabei, dass die Technik nicht einfach nur ein attraktives Feature um seiner selbst willen, sondern einen eindeutigen didaktischen Mehrwert darstellt. Beispielsweise können im Naturraum neue Perspektiven eröffnet, verborgene Prozesse veranschaulicht und komplexe Inhalte auf eine Art nähergebracht werden, wie es ohne diese Hilfsmittel nicht möglich wäre. Es gilt, den richtigen Maßstab zu finden und die Technologie als Mittel zur Förderung eines nachhaltigen und verantwortungsvollen Umgangs mit der Natur zu nutzen.

Die ARaction GmbH sieht in der Weiterentwicklung ihrer AR-Software großes Potenzial für die Naturschutzbildung, welches auch mit der konstanten Weiterentwicklung von Hardware (z.B. AR-Brillen) stetig wächst. Zukünftig sollen weitere interaktive Funktionen und pädagogische Ansätze integriert werden, um das Lernerlebnis im Indoor-Bereich, aber vor allem auch in Naturräumen weiter zu verbessern. Dabei ist es wichtig, die Nutzer*innen aktiv in den Entwicklungsprozess einzubinden und diesen nach Möglichkeit auch wissenschaftlich zu begleiten und zu evaluieren.

Die Entwicklung einer AR-Tour, so wie sie auch in Eggenfelden umgesetzt ist, nimmt abhängig von Inhalt und Struktur in etwa acht bis zwölf Monate in Anspruch.

Fazit

Die Praxisanwendung der ARaction App im Bürgerwald Eggenfelden zeigt, dass moderne Technologien wie Augmented Reality das Potenzial haben, die Naturschutzbildung zu revolutionieren. Die nahtlose Verknüpfung von digitalen und realen Inhalten eröffnet faszinierende Möglichkeiten für ein nachhaltiges Lernen in der Natur. Allerdings sind eine verantwortungsbewusste Gestaltung und Nutzung dieser Technologie unerlässlich, um eine positive Wirkung zu erzielen. Die weitere Forschung und Entwicklung in diesem Bereich sollte daher von einem ethischen und nachhaltigen Ansatz geleitet sein, um den Schutz unserer Natur langfristig zu fördern.



Abb. 3: Tagungsteilnehmende probieren die ARaction App aus. Die mobilen Endgeräte kommen normalerweise als Leihgeräte im Bürgerwald Eggenfelden zum Einsatz. Die AR Anwendungen sind lokal auf den Geräten gespeichert und benötigen keine Internetverbindung. (Quelle: Phillip Bengel)

Kontakt

Philipp Bengel

ARaction GmbH, Dietersburg
p.bengel@ar-action.com

2.7 Local Cosmos: App-Baukasten für Naturschutzprojekte

Thomas Uher

Local Cosmos ist ein innovativer App-Baukasten, der es ermöglicht, naturschutzbezogene Anwendungen ganz ohne Programmierkenntnisse zu erstellen. Die resultierenden Anwendungen aus diesem Baukasten zeichnen sich als plattformübergreifende Lösungen aus, die sowohl in Form von Browser-Webseiten als auch als installierbare Smartphone-Apps für Android und iOS nutzbar sind. Nachfolgend wird vereinfacht immer nur „App“ geschrieben.

Die mit Local Cosmos erstellten Apps können auf verschiedene Einsatzfelder wie Bestimmung, Monitoring oder Bildung ausgerichtet sein. Local Cosmos wurde entwickelt, um sowohl renommierten Instituten als auch engagierten Einzelpersonen ein mächtiges Instrument zur Verfügung zu stellen. Local Cosmos ist quelloffen (open source), gehört der Allgemeinheit und kann von allen Menschen genutzt werden. Der Quellcode ist auf GitHub erhältlich (<https://github.com/orgs/localcosmos/repositories>). Local Cosmos finanziert sich über eine Kombination aus Fördergeldern, privatem Investment der Firma isol systems und Beiträgen der Nutzer*innen. Local Cosmos bietet nicht nur eine innovative Lösung für die App-Entwicklung im Naturschutz, sondern auch einen Weg, um effizient und kostengünstig Ihr Engagement für den Schutz der Natur zu unterstützen.

Local Cosmos für Institutionen und Privatanwender

In der heutigen Zeit spielt die Digitalisierung eine zunehmend wichtige Rolle im Naturschutz, und App-Entwicklungen sind hierbei zu wertvollen Instrumenten geworden. Doch diese Art von Entwicklung geht oft mit beträchtlichen Kosten einher - sowohl finanziell als auch hinsichtlich der Ressourcen. Die Kostenproblematik wird für geförderte Softwareprojekte oft am Ende der Projektlaufzeit besonders deutlich. Förderungen laufen aus und die Kosten für Weiterentwicklung und Wartung von Software sind nicht mehr gedeckt. Local Cosmos bietet hier eine wegweisende Lösung, um diese Herausforderungen zu meistern und zugleich qualitativ hochwertige naturschutzbezogene Apps zu realisieren.

Local Cosmos für Institutionen und Firmen

Die Kosten einer institutionellen Local Cosmos-Baukasten-Installation hängen von den vorhandenen Fachkompetenzen ab. Wenn das Institut über angemessenes IT-Know-how verfügt, kann die Installation eigenständig durchgeführt werden und die Ausgaben beschränken sich auf interne Arbeitsstunden und entsprechende Hardware. Da Local Cosmos als Open Source-Projekt konzipiert ist, fallen keine Lizenzgebühren an. Falls interne IT-Kompetenzen fehlen, erfordert die Installation den Einsatz externer Dienstleister, die die Einrichtung vornehmen. Derzeit werden zwei institutionelle Local Cosmos-Plattformen betrieben: eine am Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven (<https://appkit.awi.de/>) und eine bei der Schutzstation Wattenmeer e.V. (<https://explorer-apps.org/>). Ein Zugang für Projekte außerhalb dieser Institutionen kann auf Basis von Kooperation dort angefragt werden.

Local Cosmos für Privatanwender

Für Privatpersonen mit entsprechendem IT-Wissen gelten grundsätzlich die gleichen Prinzipien wie für Institutionen: Eine unabhängige Nutzung ohne Lizenzgebühren ist jederzeit möglich. Personen, die lediglich eine App erstellen möchten, ohne sich mit der IT-Infrastruktur auseinandersetzen zu müssen, können auf bestehende Baukasten-Installationen zurückgreifen, deren Zugänglichkeit von den Betreibern geregelt wird.

Im Jahr 2023 oder 2024 soll der für alle zugängliche Baukasten auf localcosmos.org freigeschaltet werden. Dort wird für jedes Budget die Gelegenheit bestehen, Apps zu erstellen. Neben verschiedenen Abonnementmöglichkeiten kann auch kostenloser Zugang gewährt werden. Der Beitrag zur Finanzierung von localcosmos.org wird in diesem Fall über die erstellte App geleistet, indem sie kostenpflichtig im App-Store angeboten wird.

Ablauf der App Erstellung

Die App-Erstellung erfolgt über die Local Cosmos Web-Plattform, indem man sich z.B. auf localcosmos.org oder explorer-apps.org einloggt. Jede App-Erstellung beginnt mit dem Anlegen der App und der Vergabe eines Namens (Abb. 1). Da Local Cosmos Apps mehrsprachig sein können, muss zusätzlich die Primärsprache festgelegt werden. In dieser festgelegten Sprache werden zunächst alle Inhalte eingepflegt, wohingegen die Übersetzungen zu einem späteren Zeitpunkt direkt im Baukasten hinzugefügt werden können, unterstützt von der künstlichen Intelligenz DeepL.

Das Frontend ist maßgeblich für das spätere Erscheinungsbild der App verantwortlich. Es kann während der App-Erstellung jederzeit gewechselt werden. Für die Webseite bietet sich die Option, eine Subdomain einzutragen. Hierbei übernimmt Local Cosmos automatisch das Hosting. Alternativ bleibt ebenfalls Raum für die Verwendung privater Server oder individuelles Hosting.

Das Herzstück von Local Cosmos ist der modulare Aufbau. Es steht eine Vielzahl von Komponenten und Templates zur Verfügung, darunter Bestimmungsschlüssel, Beobachtungsformulare, Taxonomie, Artensteckbriefe, Artikel und interaktive Karten, mit denen Apps nach individuellen Vorstellungen gestaltet werden können (Abb. 2).

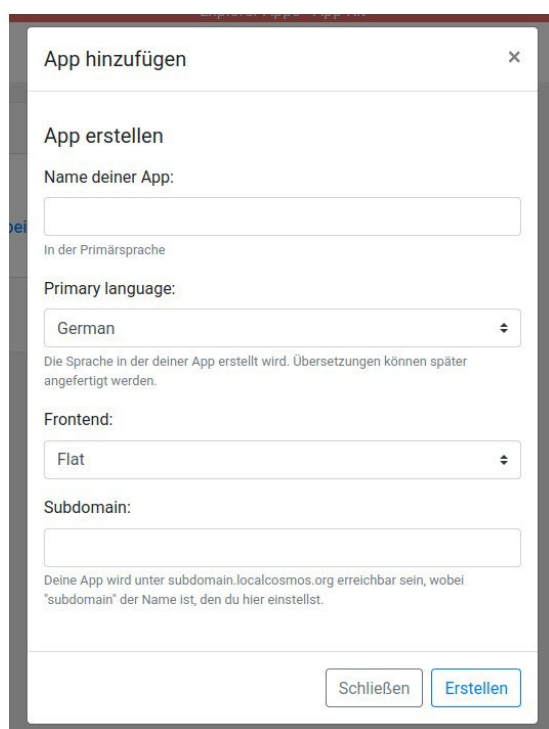


Abb. 1: Neue App im Baukasten anlegen
(© Thomas Uher)

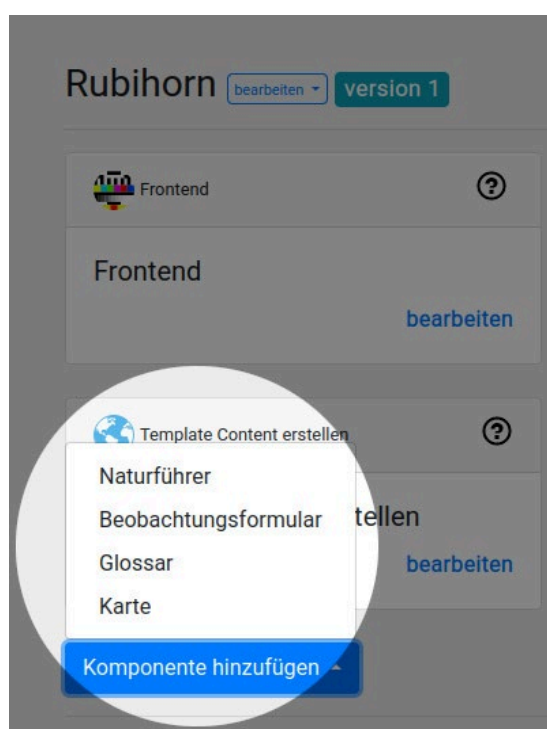


Abb. 2: Komponenten hinzufügen
(© Thomas Uher)

Ist eine notwendige Komponente im Sinne einer Funktionalität, wie z.B. eine Quiz-Funktion, nicht vorhanden, kann diese Dank des modularen Aufbaus leicht programmiert und integriert werden. Alle Funktionalitäten, die neu entwickelt werden, stehen aufgrund der Quelloffenheit bei Local Cosmos automatisch allen Baukasten-Nutzer*innen zur Verfügung, unabhängig davon, wer sie finanziert hat.

Nachdem sich die App-Ersteller*innen überlegt haben, welche Funktionen ihre App haben soll und entsprechende Komponenten hinzugefügt haben, beginnt im nächsten Schritt die eigentliche biologische Arbeit: Nun werden die Komponenten mit Inhalten gefüllt (Abb. 3).

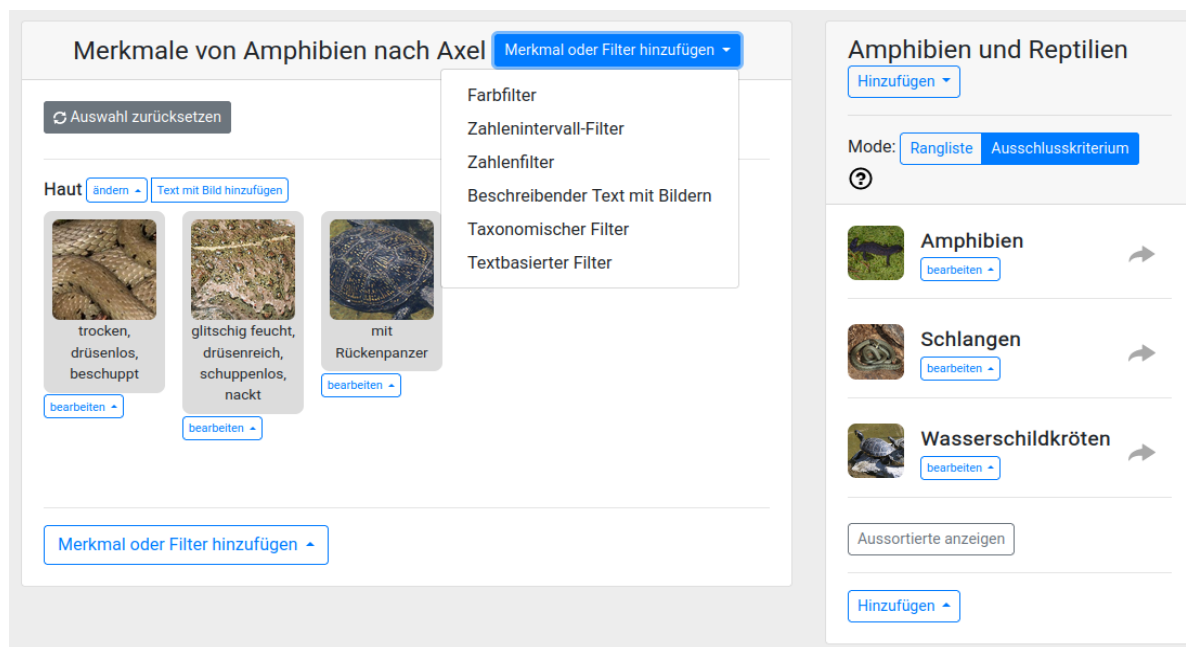


Abb. 3: Erstellung eines Bestimmungsschlüssels für verschiedene Artgruppen (Ausschnitt)
(© Thomas Uher)

Sobald man das Einpflegen der Inhalte abgeschlossen hat, klickt man einfach auf "Bauen". Es läuft eine automatisierte Validierung, die die eingegebenen Inhalte auf Lücken und Fehler prüft. Dies dient der Qualitätssicherung der App. Ist die Validierung erfolgreich, werden die App-Pakete erstellt, die in die App-Stores hochgeladen werden können. Dieser Vorgang dauert zwischen 3 und 15 Minuten, je nach Umfang der Inhalte. Fertig ist die App.

Individuelles App-Design

Local Cosmos Apps können sehr unterschiedlich aussehen. Die Benutzeroberfläche („Frontend“), mit der die Nutzenden interagieren, ist eine eigene Komponente. Local Cosmos liefert frei verwendbare Frontends aus. Diese können einige Konfigurationsmöglichkeiten wie beispielsweise die Verwendung eines eigenen Hintergrundbildes und individuelle Farben bieten, wodurch das Aussehen der App an das eigene Projekt angepasst werden kann. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, ein eigenes Frontend zu programmieren oder entwickeln zu lassen. In diesem Fall sind der Gestaltung der App keine Grenzen gesetzt (Abb. 4).

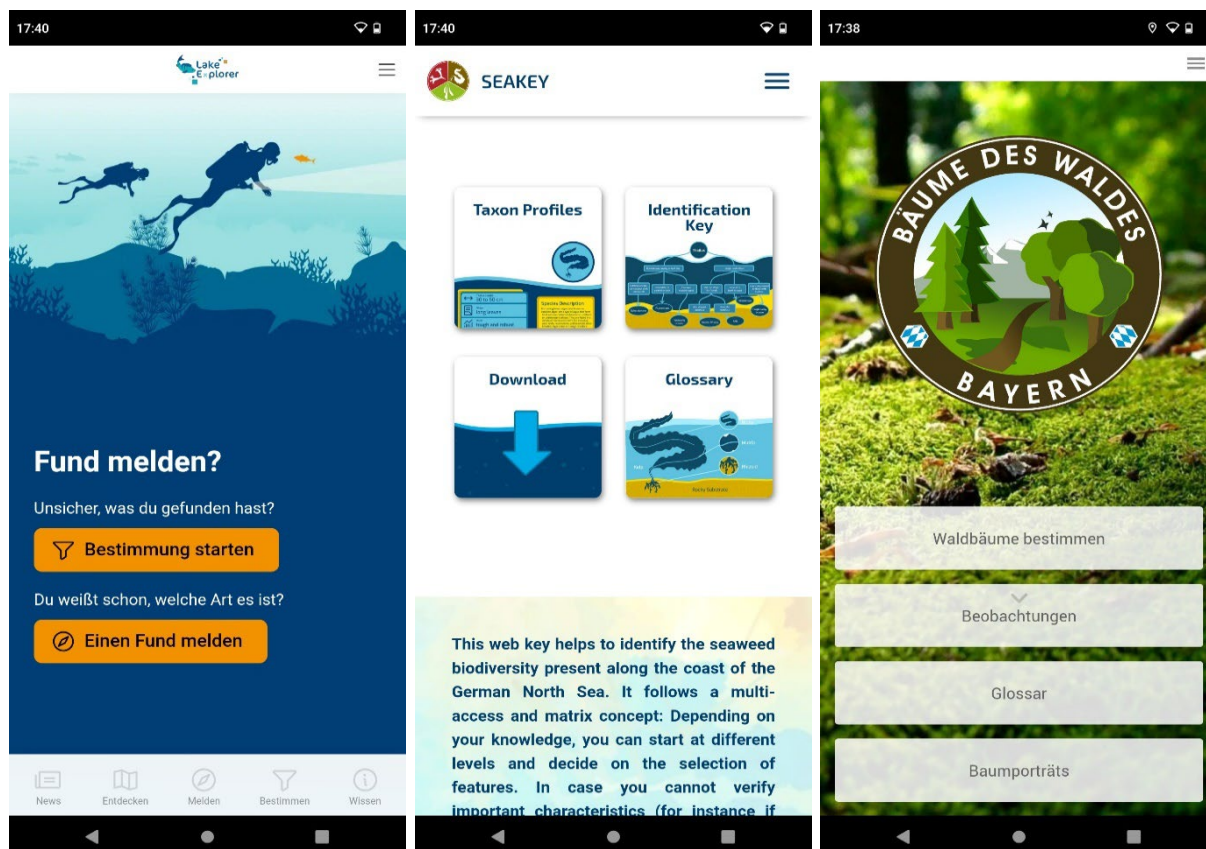


Abb. 4: Beispiele für mit Local Cosmos gebaute Apps mit eigenem Frontend: die Citizen Science App LakeExplorer (Schutzstation Wattenmeer e.V.), SeaKey (Alfred-Wegener-Institut Bremerhaven, seaweeds.awi.de) und Bäume der Wälder Bayerns (Demonstrationsanwendung) (Screenshots © Thomas Uher)

Effiziente App-Entwicklung und automatisierte Updates

Der gesamte Prozess der Generierung von App-Paketen für Android und iOS sowie einer voll funktionsfähigen responsiven Webseite ist Dank Local Cosmos vollständig automatisiert. Ein großer Vorteil der Automatisierung liegt auch in der schnellen Reaktionsfähigkeit auf neue Anforderungen von Apple oder Google. Local Cosmos integriert diese Anforderungen zeitnah in den Baukasten und stellt sie allen Nutzer*innen zur Verfügung. Durch einen einfachen Klick auf "Bauen" können die erstellten Apps dann automatisch aktualisiert und von den Nutzer*innen in die App-Stores hochgeladen werden.

Die Kombination aus kostengünstiger App-Entwicklung, automatisierten Updates und der stetigen Anpassung an aktuelle Anforderungen von App-Plattformen macht Local Cosmos zu einem effizienten und nachhaltigen Werkzeug für den Naturschutz. Es ermöglicht Naturschutzorganisationen und engagierten Einzelpersonen, ihre Apps langfristig zu betreiben und somit einen nachhaltigen Beitrag zum Schutz der Natur und zur Naturschutzbildung zu leisten. Local Cosmos kann nicht nur für neue Projekte eingesetzt werden, sondern auch für bestehende eine Option sein. So soll der „BeachExplorer“ der Schutzstation Wattenmeer e.V. auf Local Cosmos umgestellt werden, um einen langfristig kosteneffizienten Betrieb zu ermöglichen.

Die kostengünstige App-Erstellung durch Local Cosmos eröffnet außerdem die Möglichkeit, kleinere regionale Naturschutz-Apps viel leichter umzusetzen. So können Nutzer*innen mit Hilfe einer App gezielt und unmittelbar z.B. das Naturschutzgebiet ihres eigenen Hausberges

und andere lokale Besonderheiten entdecken. Dieser regionale Bezug schafft eine besonders enge Verbindung zwischen Mensch und Natur, da er das Bewusstsein für die natürliche Vielfalt und die Bedeutung des Naturschutzes vor der eigenen Haustür stärkt.

Sicherheit und Kontrolle bei sensiblen Daten

In manchen Fällen werden mithilfe der Apps sensible Daten gesammelt. Solche Daten können personenbezogene Daten oder auch Beobachtungsdaten sein. Bei der Erfassung solcher kann es von größter Wichtigkeit sein, die volle Kontrolle darüber zu behalten. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde die Serverkomponente von Local Cosmos als eigenständige, quelloffene Software entwickelt. Diese Serverkomponente enthält Benutzerdaten und empfängt sowie liefert Daten, die von Local Cosmos Apps gesammelt werden. Durch die Quelloffenheit dieser Software hat jeder die Möglichkeit, einen eigenen privaten Local Cosmos Server auf einem beliebigen Webserver zu installieren und zu betreiben. Dadurch wird eine volle Kontrolle über die gesammelten Daten ermöglicht. Wer seinen eigenen Local Cosmos Server betreibt, kann immer noch seine App auf einem der Local Cosmos Baukasten-Portale im Internet bauen. Man trägt dort lediglich den eigenen Server als Kommunikationspartner für die App ein. Auf diese Weise kommuniziert die erstellte App dann ausschließlich mit dem privaten Server (Abb. 5).

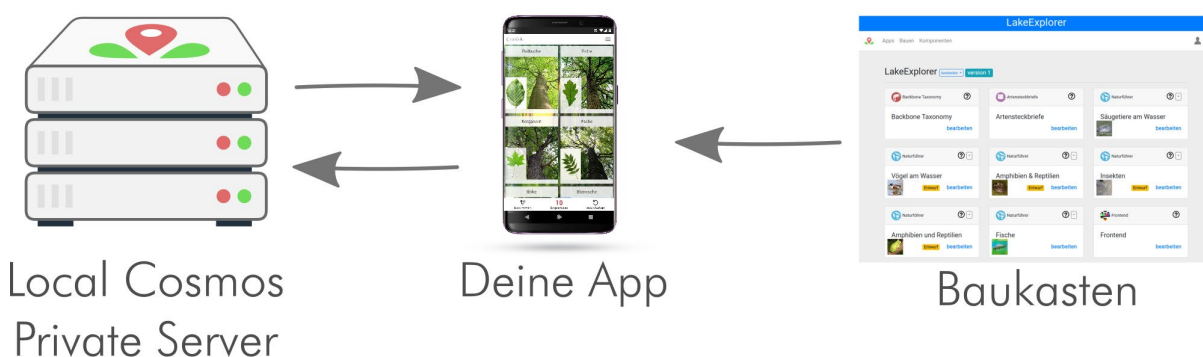


Abb. 5: Kontrolle über Daten mit privatem Server (eigene Darstellung)

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, nicht nur den Local Cosmos Server, sondern auch die Baukasten-Komponente in Eigenregie zu betreiben. Dies kann zum Beispiel innerhalb eines Intranets an einem Institut geschehen. Durch diese selbstgehostete Lösung behält die Institution die vollständige Kontrolle über den gesamten App-Entwicklungsprozess und die damit verbundenen Daten.

Local Cosmos im Bildungskontext

Mit Local Cosmos eröffnen sich zwei Bildungsoptionen: Einerseits kann man in interaktive Naturschutz-Apps eintauchen, die mit vielfältigen Informationen angereichert sind. Andererseits hat man die Chance, selbst zur App-Ersteller*in zu werden und die Natur durch eigene Kreationen zu erforschen und zu schützen.

Mit allen Sinnen lernen durch die Nutzung von Naturschutz-Apps

Die interaktiven Bestimmungsschlüssel von Local Cosmos sind nicht auf visuelle Merkmale beschränkt, sondern können auch taktile, auditorische und olfaktorische Informationen enthalten. Durch die Einbeziehung verschiedener Sinne, wie Berührung und Geruch, werden die Lernenden auf vielfältige Weise in den Bildungsprozess einbezogen. Das kann dazu beitragen, das

Verständnis und die Erkennung von Pflanzen und Tieren zu verbessern, indem sie nicht nur visuell identifiziert, sondern auch durch andere Sinne verankert werden. Dies kann besonders hilfreich sein, um bestimmte Arten besser voneinander zu unterscheiden, wenn visuelle Merkmale allein nicht ausreichen. Darüber hinaus ermöglicht die Interaktivität der Bestimmungsschlüssel eine individuellere und selbstgesteuerte Lernerfahrung. Lernende können ihr eigenes Tempo wählen und sich auf die Aspekte konzentrieren, die sie am meisten interessieren oder in denen sie noch Schwierigkeiten haben. Dadurch wird das Lernen effektiver und kann besser auf die Bedürfnisse der einzelnen Nutzer*innen zugeschnitten werden. Ein Beispiel für eine App mit Bildungsaspekt ist die App LakeExplorer (siehe Beitrag [4.4](#)).

Lernen durch das eigene Erstellen von Naturschutz Apps

Der Local Cosmos App-Baukasten kann auch an der Schule oder in Naturschutzverbänden Anwendung finden, z.B. im Rahmen eines fächerübergreifenden, prozessorientierten Lernprojektes. Die Zielgruppe können dabei z.B. Schüler*innen der gymnasialen Oberstufe oder Jugendliche in Naturschutzverbänden sein (nachfolgend „Jugendliche“).

Die Jugendlichen werden zu App-Ersteller*innen einer Naturschutz-App mit lokalem Bezug. Das naturkundliche Thema wird gemeinsam mit den Jugendlichen festgelegt, um sicherzustellen, dass es für sie bearbeitbar und interessant ist.

Die Jugendlichen können eine App mit den Möglichkeiten der Artbestimmung, Beobachtungsmeldung sowie mit Artensteckbriefen erstellen. Durch die Informations- und Materialbeschaffung, die für eine erfolgreiche App-Erstellung notwendig ist, setzen sich die Jugendlichen intensiv mit dem vorher abgesteckten Naturkunde-Thema auseinander. Bildmaterial wird eigenhändig vor Ort gesammelt oder selbst erstellt (Zeichnungen). Es entsteht eine tiefgreifende Begegnung mit der belebten Natur, die in Kombination mit dem beeindruckenden, selbstgeschaffenen Lernprodukt (App), das sich die Jugendlichen auf ihren Handys installieren können, für einen nachhaltigen Eindruck sorgt. „Lernprodukt“ beschreibt in diesem Kontext insbesondere das *Produkt des Lernens*, nicht nur ein *Produkt zum Lernen*. Der App-Baukasten steht hier im Zentrum eines Prozesses zwischen Mensch, Technik und Natur. Für die Jugendlichen ergeben sich während der App-Erstellung vielfältige Lernchancen, die naturkundliches Lernen mit sozialem Lernen und weiteren Feldern vernetzt. Denn eine App-Erstellung kann, wie Naturschutz auch, nur mit gemeinschaftlicher Anstrengung und Zusammenarbeit gelingen.

Kontakt

Thomas Uher

SiSol Systems, Poxdorf

thomas.uher@sisol-systems.com

2.8 Übersicht Bestimmungs-Apps

Ulrike Sturm, Hauke Kuhlmann und Madeleine Dontschev

Einordnung der Auswahl

Die Liste zeigt das Ergebnis einer Umfeldanalyse von deutschsprachigen Bestimmungs-Apps mit einem Schwerpunkt auf der Bestimmung von Pflanzen und Tieren, durchgeführt im August 2023 (siehe Tab. 1 bis 3 auf den folgenden Seiten). Mit verschiedenen Begriffen wurden mit Google, im Play Store und im Apps Store Bestimmungs-Apps recherchiert. Die Liste gibt einen Überblick, sie zeigt jedoch nicht die vollständige Landschaft. Es gibt eine sehr große Anzahl von Bestimmung-Apps, die eine informierte Auswahl erschwert. Wir geben daher eine Auswahl von Apps, die aus transparenten Quellen stammen, größtenteils kostenfrei sind, sowie aktualisiert und gepflegt werden. Apps, deren Schwerpunkt auf der Dokumentation von Naturbeobachtung liegt, wie beispielsweise die „naturgucker.de-Meldeapp“, wurden nicht aufgeführt. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl von Apps, die bei der Bestimmung von Pilzen unterstützen. Das Alfred-Wegener-Institut hat mit der App „SeaKey“ 2023 eine App zur Bestimmung von Algen in der Nordsee veröffentlicht. Diese ist derzeit nur in Englisch verfügbar.

Die o.g. Ergebnisse der Umfeldanalyse sind in den Tabellen auf den folgenden Seiten abgebildet.

Kontakt

Ulrike Sturm (korrresp.), Hauke Kuhlmann und Madeleine Dontschev

Museum für Naturkunde Berlin

Ulrike.Sturm@mfn.berlin

Bestimmung von Pflanzen und Tieren

Es gibt verschiedene Apps, die die Bestimmung von Pflanzen, Tiere und teilweise auch darüber hinaus anbieten. Sie unterscheiden sich in den Funktionen und es lohnt sich daher die Apps mal auszuprobieren, um die passende zu finden. Zudem gibt es auch übergeordnete Apps mit einem lokalen Fokus wie „Naturgucken in Wien“ und „Naturerlebnis Leinepolder“ (beide Apps von naturgucker.de). Viele der Apps ermöglichen es die Beobachtungen zu speichern und diese mit einer Community oder wissenschaftlichen Institutionen zu teilen.

Name	Ansprechpartner, verantwortlich	Was wird bestimmt?	Wie wird bestimmt?	Betriebssysteme	Erscheinungsjahr	Kosten	Link
Baltic Explorer	Schutzstation Wattenmeer e.V., Deutschland	Funde/Sichtungen am Ostseestrand	Fotos, Merkmale	iOS, Android, Ubuntu, Microsoft	2017	keine	https://www.balticexplorer.org/
Beach Explorer	Schutzstation Wattenmeer e.V., Deutschland	Funde/Sichtungen am Nordseestrand	Fotos, Merkmale	iOS, Android, Microsoft	2015	keine	https://www.beachexplorer.org/
ID-Logics	Jorge Groß, Philipps-Universität Marburg und Freunde, Deutschland	Pflanzen und Tiere	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2022	In-App-Käufe	http://id-logics.com/
iNaturalist	iNaturalist, USA	Pflanzen und Tiere	Bestimmungsvorschläge von anderen Nutzer*innen	iOS, Android	2011	keine	https://www.inaturalist.org/
Naturblick	Museum für Naturkunde Berlin, Deutschland	Pflanzen und Tiere, Fokus Natur in der Stadt	KI (Fotos Pflanzen und Lautaufnahmen Vögel), Merkmalsauswahl	iOS, Android	2016	keine	https://naturblick.museum-fuernaturkunde.berlin/
NatureSpots – gemeinsam Natur	SPOTTERON, Österreich	Tiere und Pflanzen	Bestimmungsvorschläge von anderen Nutzer*innen	iOS, Android	2021	keine	https://www.naturespots.net/de/
Obsidentify	Observation International, Niederlande	Pflanzen, Tiere und Pilze	KI (Fotos Tiere und Pflanzen)	iOS, Android	2019	keine	https://observation.org/

Name	Ansprechpartner, verantwortlich	Was wird bestimmt?	Wie wird bestimmt?	Betriebssysteme	Erscheinungsjahr	Kosten	Link
seek by iNaturalist	iNaturalist, USA	Tiere, Pflanzen und Pilze	KI (Fotos Tiere, Pflanzen, Pilze), Vorschlagsliste von Arten basierend auf Standort	iOS, Android	2019	keine	https://www.inaturalist.org/pages/seek_app

Pflanzen

Im Bereich der Pflanzenbestimmung gibt es eine große Anzahl von Apps, die kostenpflichtig sind, bzw. deren Inhalte durch In-App-Käufe freigeschaltet werden. Auch gibt es mehrere beliebte Bestimmungs-Apps, deren Anbieter von uns nicht genauer, beispielsweise in Bezug auf die Nutzung von Daten, recherchiert werden konnten und daher nicht in der Liste zu finden sind.

Name	Ansprechpartner, verantwortlich	Was wird bestimmt?	Wie wird bestimmt?	Betriebssysteme	Erscheinungsjahr	Kosten	Link
Feldbotanik	Haupt Verlag AG, naturgucker.de, Schweiz	Pflanzen	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2018	24,99€	https://www.haupt.ch/feldbotanik/
Flora Helvetica	Haupt Verlag AG, Schweiz	Pflanzen in der Schweiz	KI (Fotos Pflanzen und Lautaufnahmen Vögel), Merkmalsauswahl	iOS, Android	2012	Kostenpflichtig, In-App-Käufe	https://www.flora-helvetica.ch/
Flora Incognita	Technische Universität Ilmenau, Max Planck Institute für Biogeochemie, Deutschland	Wildpflanzen	KI (Fotos)	iOS, Android	2018	keine	https://floraincognita.de/
iGräser	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaft, Schweiz	Gräser in der Schweiz	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2016	keine	https://www.zhaw.ch/de/lsm/dienstleistung/umwelt-und-natuerliche-ressourcen/igraeser/

Name	Ansprechpartner, verantwortlich	Was wird bestimmt?	Wie wird bestimmt?	Betriebssysteme	Erscheinungsjahr	Kosten	Link
PlantNet	CIRAD, INRAE, INRIA, IRD, Frankreich	Pflanzen	KI (Fotos)	iOS, Android	2014	keine	https://plantnet.org/en/
Plantura	Plantura GmbH, Deutschland	Pflanzen	KI (Fotos)	iOS, Android	2021	keine	https://plantura.garden/app/

Tiere

Die Recherche zur Bestimmung von Tieren zeigt einen klaren Fokus auf die Bestimmung von Vögeln und Insekten. Mit Apps wie „Echo Meter Touch Bat Detector“ gibt es Angebote, die die Bestimmung von Fledermäusen ermöglichen. Dafür benötigt man jedoch neben der kostenfreien App noch ein zusätzliches Ultraschallmodul, das erworben werden muss.

Name	Ansprechpartner, verantwortlich	Was wird bestimmt?	Wie wird bestimmt?	Betriebssysteme	Erscheinungsjahr	Kosten	Link
BirdNet	Technische Universität Chemnitz, Deutschland	Vögel	KI (Tonaufnahmen)	iOS, Android	2018	keine	https://www.tu-chemnitz.de/informatik/mi/birdnet.php
Merlin Bird ID	Cornell University, UK	Vögel	KI (Fotos und Lautaufnahmen), Merkmalsauswahl	iOS, Android	2014	keine	https://merlin.allaboutbirds.org/
NABU Vogelwelt	NABU, Deutschland	Vögel	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2019	In-App-Käufe	https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/natur-erleben/spiele-apps-klingeltoene/vogelwelt.html
Wilde Tiere und Spuren PRO	NATURE MOBILE GmbH, Deutschland	Säugetiere	Merkmalsauswahl	iOS	2015	2,99€	https://www.naturemobile.org/de/apps/42/wilde-tiere-spuren-2-pro

Name	Ansprechpartner, verantwortlich	Was wird bestimmt?	Wie wird bestimmt?	Betriebssysteme	Erscheinungsjahr	Kosten	Link
Insekten-sachsen	Arbeitskreis Entomologie im NABU Landesverband Sachsen e.V., Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt, Deutschland	Tagfalter, Heuschrecken	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2016	Keine	https://www.insekten-sachsen.de/
Wildbienen Id BienABest	Verein Deutscher Ingenieure (VDI e.V.), Universität Ulm, Deutschland	Wildbienen	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2021	keine	https://www.bienabest.de/app-wildbienen-id-bienabest
Birda: Birding Made Better	Birda	Vögel	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2022	Keine	https://birda.org/
Nützlinge im Garten	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Deutschland	Insekten, Nützlinge im Garten	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2014	keine	https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-erleben/garten-und-balkon/duengung-und-pflanzenschutz/nuetzlinge-im-garten
Der Kosmos Vogelführer	Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG	Vögel	Merkmalsauswahl	iOS, Android	2017	17,99€	https://www.kosmos.de/de/content/Produkte/Apps/Der%20Kosmos-Vogelf%C3%BChrer
Insekten-sommer	NABU	Insekten	KI (Foto)	Web-App	2022	keine	https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/aktionen-und-projekte/insektensommer/mitmachen/30048.html

3 Themenblock II: Digitalformate zur Nutzung außerhalb der Natur (indoor)

3.1 Ein digitaler Lernraum für den Natürlichen Klimaschutz

Silke Ramelow und Larisa Chvartsman

Für den Schutz von Umwelt und Natur ist Bildung grundlegend. Schulen und außerschulischen Bildungseinrichtungen kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Im Zentrum unserer Arbeit als Bildungsreferat des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) stehen dabei vor allem junge Menschen. Wir haben die Aufgabe, Kinder und Jugendliche umfassend zu den wichtigen Themen Umwelt-, Natur- und Klimaschutz sowie nachhaltige Entwicklung zu informieren und sie mit Wissen und Kompetenzen zu versorgen. Nur dann können sie gute Entscheidungen treffen und bestmöglich selbst in Aktion treten.

Die Entwicklungen im Umwelt- und Naturschutz bleiben nicht stehen. Neue Themen sind zum Beispiel die dringend notwendige Klimaanpassung und der Natürliche Klimaschutz, also die Fähigkeit der natürlichen Ökosysteme, Treibhausgase zu binden. Mit dem Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz (ANK) kümmern wir uns daher in den nächsten Jahren intensiv darum, u. a. Moore wieder zu vernässen, Auen und Gewässer zu renaturieren, um Wälder, Meere aber auch um Stadtgrün. Wir wollen das Aussterben der Arten bekämpfen und mehr Biodiversität ermöglichen. Auch die zunehmende Verschmelzung unserer Themen mit Aspekten der Digitalisierung (wie z.B. Künstliche Intelligenz) ist dabei relevant.

Im Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz ist unter „9.9 - Bildung für den natürlichen Klimaschutz fördern“ verankert, dass Bildungsmaßnahmen zum Themenkomplex des Natürlichen Klimaschutzes mit Aktivitäten und Projekten in der frühkindlichen Bildung, der schulischen und beruflichen Bildung und des lebenslangen Lernens viele Menschen erreichen sollen. Diese vielfältigen Bildungsangebote richten sich insbesondere an junge Menschen in Schulen, Bildungseinrichtungen, Bibliotheken, Jugendzentren u.v.m.; aber auch Erwachsene und ältere Personen stellen eine wichtige Zielgruppe im Sinne des lebensbegleitenden Lernens dar.

Die Inhalte des Aktionsprogramms werden im Sinne des UNESCO-Weltaktionsprogramms Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) 2030 didaktisch aufbereitet und in handlungsorientierte Lernmodule gefasst. Um eine größtmögliche Verbreitung der Inhalte des ANK zu ermöglichen, machen wir uns die aktuellen Entwicklungen im Bereich des Lernens im digitalen Raum zunutze: Für ein selbstständiges Lernen - unabhängig von Zeit und Ort.

Mit dem KI-Campus und dem MINT-Campus hat die Bundesregierung bereits zwei Beispiele von digitalen Lernplattformen entwickelt. Das Thema Klimaschutz wurde jedoch bisher nicht explizit adressiert. Um diese Lücke zu schließen und zur Umsetzung der im ANK geplanten Bildungsmaßnahmen beizutragen, planen wir den Aufbau eines Klima-Campus.

Mit dem Vorhaben "Klima-Campus – ein digitaler Lernraum für den natürlichen Klimaschutz“ werden frei zugängliche Bildungsangebote (Open Education Resources) zum Natürlichen Klimaschutz gebündelt und digital zur Verfügung gestellt. Der Klima-Campus richtet sich dabei nicht nur an junge Menschen, sondern auch an alle Interessierten, die sich zu diesem Thema weiterbilden möchten. Er befähigt Lehrende und Multiplikator*innen sowie Lernende, sich für das Thema zu begeistern und bietet einen Lösungsansatz für den dringenden Bedarf an zeitgemäßer Klima-Bildung. Ziel ist es, das Wissen über den Natürlichen Klimaschutz sowie die

Akzeptanz der geplanten Maßnahmen im ANK in der gesamten Gesellschaft zu fördern und so mittel- und langfristig den Ausstoß von Treibhausgasen (THG) durch die Änderung eigener Verhaltensweisen sowie auch durch strukturelle Veränderungen zu verringern.

Der Klima-Campus setzt auf bereits erprobte innovative Elemente des transformativen Lernens¹ im digitalen Raum. Dazu zählen aktivierende Aufgaben, die rein virtuell aber auch analog und direkt vor Ort umgesetzt werden können. Dabei wird Wissen durch das eigene Handeln und den sozialen Austausch aufgebaut. Mit einem Beispiel ausgedrückt: Über handlungsorientierte Aufgaben zur Müllvermeidung erfährt man mehr darüber, wie Plastikmüll den Meeren schadet.

Darüber hinaus werden Instrumente zur Erhebung der Lernfortschritte sowie Lernnachweise und Qualifikationen in Form von Open Badges² in den Klima-Campus integriert. Dies steigert die Lern-Motivation der Akteur*innen und Lernenden und macht den Kompetenzerwerb sichtbar und transparent. Der digitale Lernraum wird außerdem möglichst niedrigschwellig und nutzungsfreundlich gestaltet, um so das selbstständige Lernen zu erleichtern.

Eine besonders hohe Kompatibilität und Interoperabilität sollen zu den Entwicklungen des KI-Campus, des MINT-Campus und der MINT-Community sichergestellt werden. Perspektivisch soll der Klima-Campus auch in die nationale Bildungsplattform eingegliedert werden und so zur Förderung der Bildung für nachhaltige Entwicklung in Deutschland beitragen.

Kontakt

Larisa Chvartsman (korresp.) und Silke Ramelow

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
larisa.chvartsman@bmu.bund.de

¹ Die Theorie des transformativen Lernens stammt aus der Erwachsenenbildung der 1970er Jahre. Transformatives Lernen steht für einen Prozess, in dem Menschen ihre bisherigen Sichtweisen auf sich selbst und die Welt erkennen, hinterfragen und verändern. Demnach geht es nicht um eine Erweiterung von Wissen und Fähigkeiten, sondern um eine Veränderung vom Selbst- und Weltverständnis. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/transformatives-lernen-durch-engagement> (25.07.2023)

² Open Badges beschreibt einen offenen Standard digitaler Auszeichnungen, um Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten digital darzustellen. Er wurde ursprünglich von der Mozilla Foundation entwickelt. In den letzten Jahren findet der Ansatz der Badges immer stärkere Verbreitung vor allem im Hochschulkontext. Aber auch institutionsübergreifend im schulischen sowie außerschulischen Lernumfeld ermöglichen Badges den individuellen Nachweis erworbener Kompetenzen.

3.2 Das digitale Bildungsangebot der NABU | naturgucker-Akademie

Regine Balmer

Was ist die NABU | naturgucker-Akademie?

Die NABU | naturgucker-Akademie ist ein vom Bundesamt für Naturschutz im Rahmen des Bundesprogrammes Biologische Vielfalt gefördertes Projekt, das zum Ziel hat, ein ausschließlich digitales Bildungsangebot zu entwickeln und auf der Website www.NABU-naturgucker-akademie.de zu veröffentlichen. Getragen wird die NABU | naturgucker-Akademie von der gemeinnützigen Genossenschaft naturgucker.de, auf deren sozialen Plattform für Naturbeobachtungen rund 170.000 Menschen aktiv sind (Stand Juli 2023), und dem NABU, der in dieses Projekt als Kommunikationspartner eingebunden ist. Das digitale Bildungsangebot wird in der Projektlaufzeit von Dezember 2020 bis Dezember 2024 aufgebaut und mit einem Volumen von 2,16 Mio. Euro gefördert.

Die Idee: ein Bildungsangebot für NaturInteressierte & NaturBeobachtende

Ausgehend von der Erkenntnis, dass Artenkenntnisse in den Curricula von Schulen und Universitäten kaum mehr vorkommen und damit der Nachwuchs von Artenkenner*innen nicht in genügendem Maße entwickelt wird, entstand die Idee, mit einem niederschwellig zugänglichen Bildungsangebot die bestehende Lücke zumindest ansatzweise zu füllen. Die NABU | naturgucker-Akademie will eine möglichst große Bevölkerungsgruppe an klassische biologische Inhalte heranführen, sie für die Natur begeistern und diesen Menschen einen neuen Zugang zum Wissen über Arten und Lebensräume bieten. Die breitenwirksame Initiative soll das Grundpotenzial interessierter Menschen schaffen, die sich dann – über andere Bildungsangebote – zu NaturKennenden oder sogar zu NaturExpert*innen weiterentwickeln können (Abb. 1).

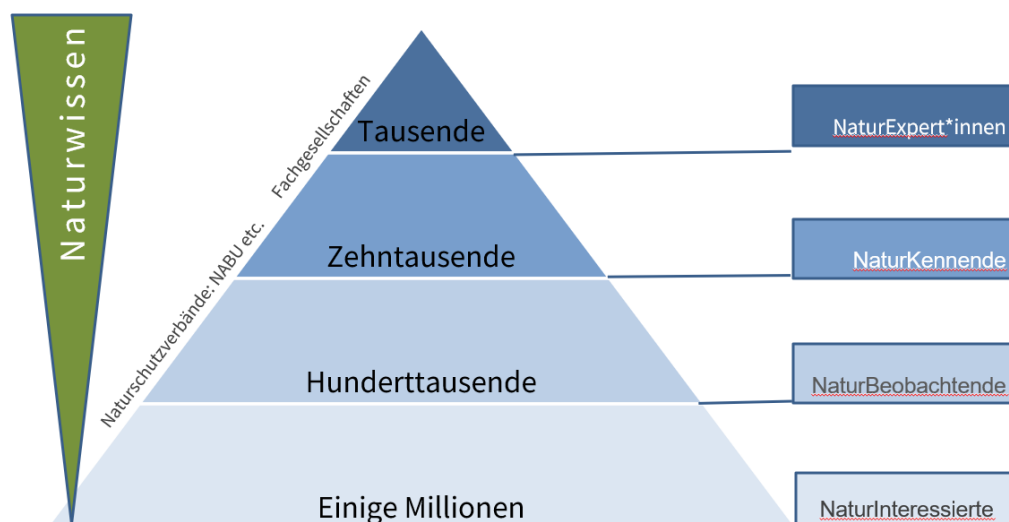


Abb. 1: Stufenmodell nach Schulte et al. (2019) zur konzeptionellen Visualisierung des Wissenslevels innerhalb der naturinteressierten Bevölkerung

Die soziale Meldeplattform NABU-naturgucker.de bietet dem Vorhaben eine gute Ausgangssituation, denn auf der Plattform sind rund 170.000 Menschen aktiv, davon ein beträchtlicher Teil in der Gruppe der NaturInteressierten und NaturBeobachtenden, also genau der Zielgruppe des Bildungsangebots der NABU | naturgucker-Akademie.

Das Bildungsangebot

Das Bildungsangebot der NABU | naturgucker-Akademie basiert auf drei Pfeilern:

- E-Learning-Kurse zum Selbstlernen
- Apps mit Artporträts, Meldefunktion und Artentrainer
- Online-Seminare

1. E-Learning-Kurse

Mit 5 E-Learning Kursen zu Lebensräumen (Feldflur, Wald, Garten usw.) und 16 E-Learning-Kursen zu Artgruppen (Vögel, Schmetterlinge, Pilze, Pflanzen, Hautflügler, Käfer usw.) wird zum Ende der Projektlaufzeit ein thematisch breites und umfangreiches Selbstlernangebot vorhanden sein (Abb. 2).

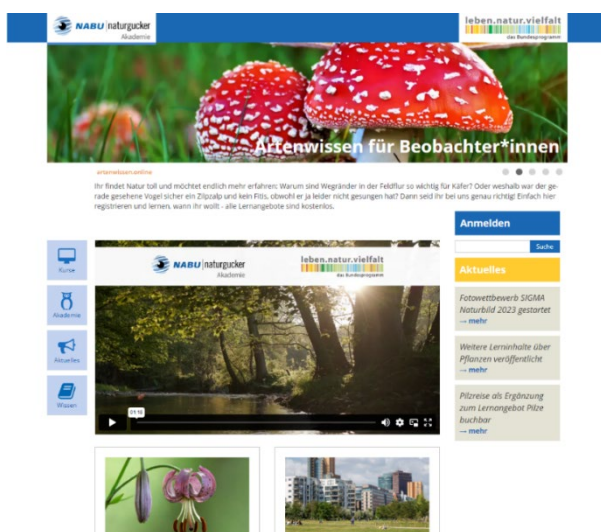


Abb. 2: Die Webseite mit den E-Learning-Kursen, Stand Mai 2023 (Screenshot: www.artenwissen.online)

Sämtliche Kursinhalte sind kostenlos und rund um die Uhr zugänglich. Die Lernenden entscheiden selbst, wann sie welche Inhalte bearbeiten. Diese Autonomie entspricht den heutigen Bedürfnissen von Selbstlernenden. Für alle Lerninhalte gilt, dass kein Vorwissen vorhanden sein muss.

Die Inhalte der Lernangebote sind „traditionell“ in Kapitel und Lektionen gegliedert. Die Lernenden werden von der Navigation durch die Inhalte geführt, können aber auch Lerneinheiten überspringen und den Kurs nach eigenen Wünschen erarbeiten.

Die E-Learning-Kurse sind nach didaktischen Grundsätzen in verschiedene Lernphasen (Motivation, Erarbeitung, Übung, Sicherung) unterteilt und so angelegt, dass die Lernenden bei interaktiven Aufgaben direktes Feedback erhalten (Abb. 3). Der Umfang der Lernangebote beträgt, je nach Lernthema, 6 bis 48 Lernstunden.

Am Schluss jedes E-Learning-Kurses können die Lernenden einen Abschlusstest ablegen. Sie erhalten auf Wunsch ein Zertifikat, wenn sie den Test bestanden haben.

Das Online-Lernen kann jedoch das Lernen in der Natur nicht ersetzen, sondern nur initiieren und unterstützen. Daher gibt es in allen E-Learning-Kursen gezielte Beobachtungsaufgaben, die die Lernenden animieren sollen, dem Gelernten draußen nachzuspüren, Beobachtungen zu dokumentieren und auf der Meldeplattform NABU-naturgucker.de zu melden. Die Lernenden werden in den E-Learning-Kursen in ihrer Methodenkompetenz für das Dokumentieren von Beobachtungen gezielt gefördert.

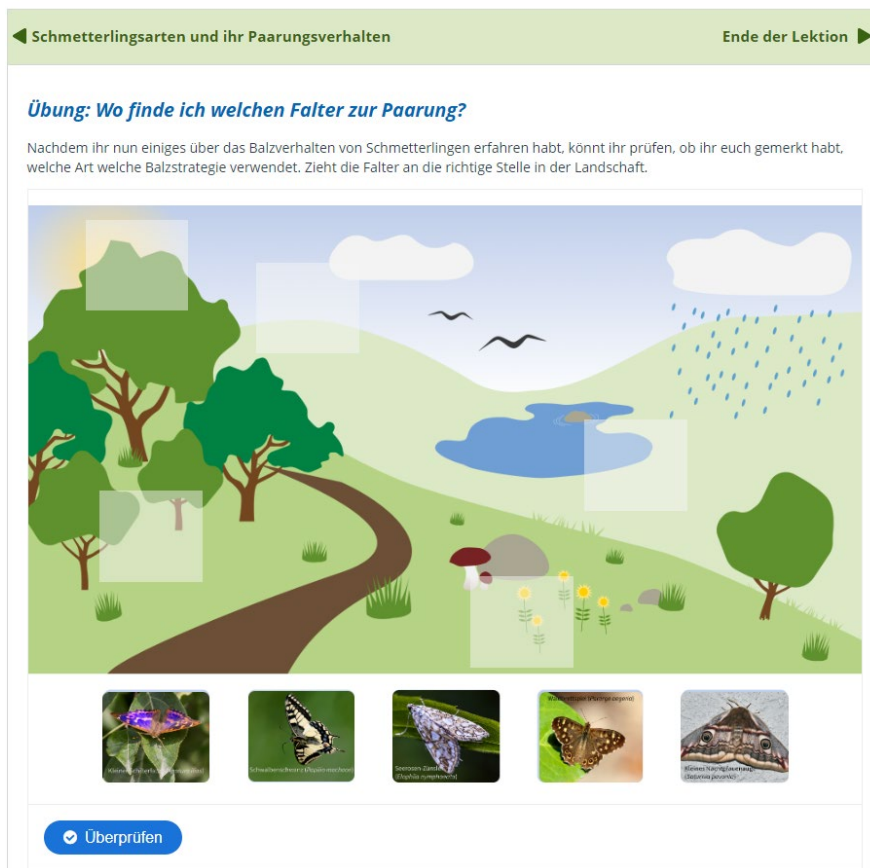


Abb. 3: Ausschnitt aus einer Lektion zum Thema Schmetterlinge – Drag&Drop-Übung mit Überprüfungsmöglichkeit (Screenshot: www.artenwissen.online)

Weiter strebt die NABU | naturgucker-Akademie die Entwicklung von Blended-Learning-Angeboten an, also Angeboten, bei denen Exkursionen mit dem Online-Lernen verknüpft werden, indem z. B. die Lernenden angehalten werden, gezielte Online-Inhalte für die Exkursionsvorbereitung zu erarbeiten. Eine Kooperation mit der Umweltakademie Baden-Württemberg läuft bereits: Diese organisiert im Sommer 2023 eine Exkursionsreihe zum Thema Feldbotanik, bei der alle Exkursionen mit Online-Inhalten vor- und nachbereitet werden. Erste Feedbacks sowohl von Teilnehmenden wie auch von Exkursionsleitenden sind positiv. Im August 2023 bietet NABU | naturgucker eine erste sogenannte Fokusreise zum Thema Pilze an, eine 5-tägige Exkursion in den Bayerischen Wald, bei welcher die Online-Inhalte des E-Learning Kurses „Pilze 1“ vertieft werden.

2. Apps mit Artporträts, Meldefunktionen und Artentrainer

Im Rahmen des Projekts entstehen 5 Web-Apps (Wirbeltiere, Insekten, Pilze, Andere Tiere, Lebensräume) mit über 3.000 Artporträts, welche den Lernenden die Möglichkeit bieten, im Feld Informationen über die Arten nachzuschlagen, Verwechslungsarten zu erkennen, gefundene Arten direkt über die App an NABU-naturgucker.de zu melden und mit dem Artentrainer die Arten gezielt und nach lernpsychologisch erprobter Methode zu trainieren (Abb. 4). Weitere Informationen über die Web-Apps sind auf der Website <https://NABU-naturgucker-akademie.de/app/> zu finden. Zusätzlich ergänzen rund 40 Lebensraumporträts die Apps. Damit ist es möglich, Sichtungen von Lebensräumen als Beobachtungen direkt auf NABU-naturgucker.de hochzuladen.

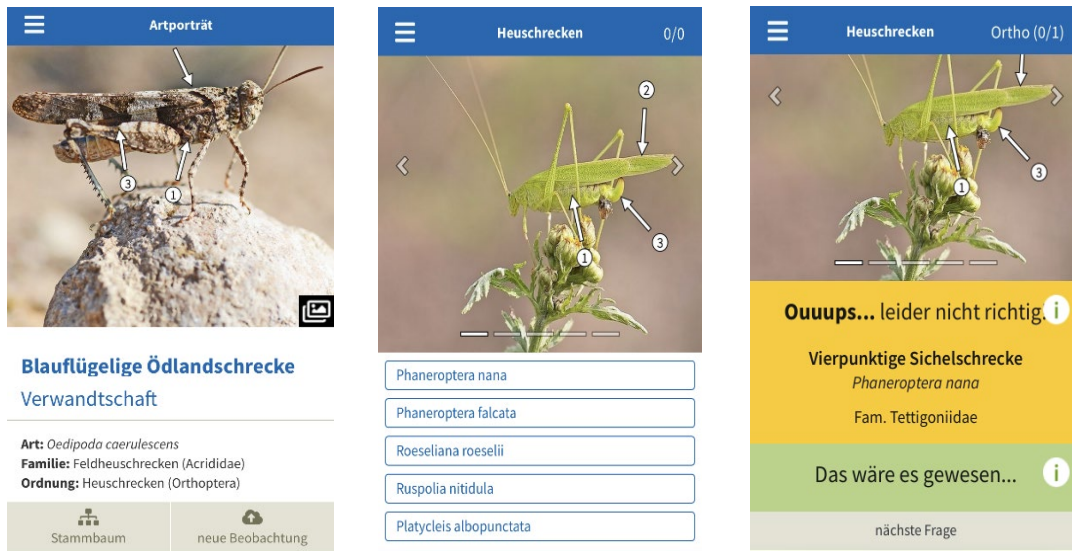


Abb. 4: Exemplarische Screenshots der Insekten-App, Porträt mit Pfeilen auf bestimmungsrelevante Merkmale, Artentrainer, Artentrainer mit Auflösung (eigene Screenshots)

3. Online-Seminare

Bei einem beträchtlichen Teil der E-Learning-Kurse wird mindestens einmal jährlich ein Online-Seminar abgehalten. Das Online-Seminar besteht aus einer Serie von drei rund 60 Minuten dauernden Videokonferenzen, die im Wochentakt stattfinden. Die Seminar-Moderator*innen (oft handelt es sich dabei um die Autor*innen der Kursinhalte) vertiefen in den drei Videokonferenzen ein bestimmtes Thema mit kurzen Impulsreferaten, hauptsächlich aber in Zusammenarbeit mit den Teilnehmenden, die in Gruppen Themen oder kleine Forschungsaufträge bearbeiten und diese in der letzten Videokonferenz präsentieren. Daher wenden die Teilnehmenden auch mehr Zeit auf als nur die 180 Minuten Videokonferenz, denn für die Gruppenarbeit müssen sie sich zusätzlich engagieren.

Für die Teilnahme an einem Online-Seminar müssen sich die Lernenden qualifizieren – nur Kursabsolvent*innen mit Zertifikat können sich für einen Seminarplatz bewerben. Die Teilnehmendenzahl ist auf 20 Personen beschränkt. Bis Mai 2023 wurden drei Online-Seminare zu zwei verschiedenen Themen abgehalten.

Der Projektverlauf und die wichtigen Schritte

Das erste Projektjahr war geprägt durch die Erarbeitung der konzeptionellen Eckpunkte und die Planung der Produktionsphase der Lernangebote. Mit der Entwicklung von prototypischen Kursen (einmal zu einer Artengruppe, einmal zu einem Lebensraum) konnte der Arbeitsprozess definiert und optimiert werden. Nach zwei Jahren Laufzeit waren 9 von 21 geplanten Kursen online und die meisten restlichen Kurse in Arbeit. Im Jahr 2023 werden voraussichtlich weitere 7 Kurse fertiggestellt werden, bis zum Ende der Laufzeit werden insgesamt 21 Lernthemen verfügbar sein.

Als zentral für den Verlauf des Projektes erwies sich die konzeptionelle Phase zu Beginn. Hier wurde das didaktisch-methodische Methodenportfolio erarbeitet, das stark auf Bilder, Videos und interaktive Elemente setzt, und dennoch bewährte Strukturen der analogen Welt aufweist (leicht verständliche Gliederung in Kapitel und Lektionen, also einen linearen Ablauf). Es

galt auch, die digitalen Träume auf den Boden der Machbarkeit (und Finanzierbarkeit) herunterzuholen – lieber viele gute Inhalte mit einer gewissen Interaktivität anzubieten als auf technische Highlights wie AR und VR zu setzen und damit das Zielpublikum aus den Augen zu verlieren.

Der Aufbau eines kompetenten Content-Management-Teams war für die Realisierung der geplanten Lerninhalte erfolgsrelevant. Das bestehende Team bringt eine Mischung von Kompetenzen in Biologie, Grafik und IT mit und deckt damit den größten Teil der erforderlichen Expertise ab.

Angesichts des Umfangs der zu realisierenden Inhalte mussten bereits von Anfang an effiziente Arbeitsprozesse entwickelt werden. Dabei wurde versucht, einen möglichst hohen Grad von Standardisierung zu erreichen und die Arbeitsschritte für alle Beteiligten möglichst genau zu dokumentieren. Die Prozesse wie auch das Methodenportfolio werden laufend optimiert und mit zunehmender Erfahrung sorgfältig weiterentwickelt. Bewährtes wird verbessert, Methoden und/oder Arbeitsschritte, die sich als Stolpersteine erweisen, werden nicht mehr eingesetzt.

Herausforderungen

Keine Lerninhalte ohne Autor*innen. Die Suche nach geeigneten Autor*innen begann gleich bei Projektstart und erwies sich als Herausforderung. Zum einen ist die Anzahl der Personen mit der nötigen Fachkompetenz limitiert, zum anderen mussten die Autor*innen neben der Fachkompetenz weitere für dieses Projekt zentrale Fähigkeiten mitbringen:

- die Fähigkeit, die teils sehr komplexen Inhalte in kleine Lerneinheiten aufzuteilen, wobei die Lerneinheiten sinnvoll aufeinander abgestimmt werden müssen,
- die Fähigkeit, digitale Formate zu denken, d. h. aus dem zur Verfügung stehenden Methodenportfolio das für jede Lernphase geeignete Format zu wählen und es als Rohinhalt dem Akademie-Team zu übergeben,
- den Willen zur Verbindlichkeit in der oftmals „unverbindlichen“ digitalen Welt.

Eine Herausforderung, die sowohl die Autor*innen wie auch das Akademie-Team betrifft, entstand durch die Tatsache, dass die Planung der Ressourcen in einem neuen Feld stattfand, in dem Erfahrungswerte fehlten. Der während der Planungsphase geschätzte Arbeitsaufwand entsprach nicht dem realen Arbeitsaufwand, was für die Autor*innen wie auch für die Akademie-Seite gilt. Die genannten Herausforderungen bei den Autor*innen resultierten in einem hohen Beratungsaufwand beim Akademie-Team, was auf allen Seiten die zeitlichen Ressourcen belastet.

Bei IT-Projekten ist eine reale Aufwandseinschätzung grundsätzlich schwierig, technische Hürden erweisen sich regelmäßig als wahre Zeitfresser. Daher ist es wichtig, sowohl die Arbeitsprozesse wie auch das Methodenportfolio laufend kritisch zu hinterfragen und nötige Anpassungen zu leisten.

Feedback und erste Evaluationszahlen

Positive Resonanz der Nutzer*innen

Grundsätzlich kommt das digitale Lernangebot bei den Nutzer*innen gut an. Deren Zufriedenheit liegt durchschnittlich bei 4.2 von maximal 5 Punkten. In den Kommentaren zu den Kursen

oder via E-Mails wird viel Lob ausgedrückt und konstruktive Kritik geäußert, die für die Verbesserung der Lernangebote sehr wichtig ist.

Folgendes Zitat einer Nutzerin zeigt die Zufriedenheit exemplarisch: „Mit eurem Angebot lerne ich so gezielt und gut, was ich mit all meinen Büchern auf die Art alleine nicht hinbekommen habe. Das freut mich sehr und daher wollte ich mich einfach mal für eure Arbeit bedanken.“

Nutzer*innen-Statistik der E-Learning-Kurse

Über 6.000 Teilnehmende (Stand Juli 2023) sind auf der Seite der NABU|naturgucker-Akademie registriert. Davon sind nur knapp 28 % bereits aktive Naturbeobachtende auf NABU-naturgucker.de, 72 % sind Neuregistrierungen. Diese Zahl ist positiv zu werten, da die Kommunikation bislang nur sehr niederschwellig erfolgte und die crossmediale Kommunikationskampagne des Projektpartners NABU erst in der zweiten Hälfte des Jahres 2023 starten wird.

Das mit Abstand beliebteste Lernthema ist „Vögel“, gefolgt von „Pilze 1“ und „Pflanzen“, wobei „Vögel“ von den drei Themen die längste Laufzeit und „Pflanzen“ die kürzeste Laufzeit hat (Abb. 5). Die Nutzer*innen sind zum größeren Teil weiblich, in allen Kursen sind weniger Männer registriert als Frauen (Abb. 6).

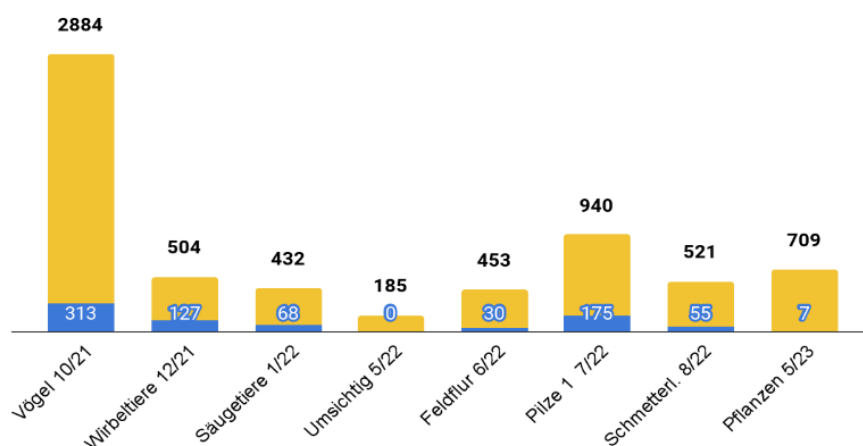


Abb. 5: Beliebtheit der Lernthemen, veranschaulicht durch die Anzahl der Teilnehmenden an den jeweiligen E-Learning-Kursen (blau: Anzahl der ausgestellten Zertifikate; Stand: Juli 2023). "Umsichtig" steht für den Kurs "Umsichtiges Naturgucken". Die x-Achse bildet die Laufzeit ab. (Eigene Darstellung)

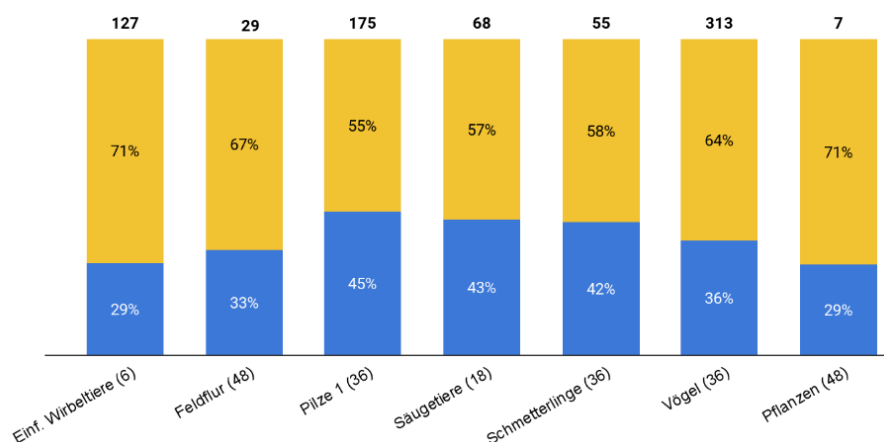


Abb. 6: Nutzer*innen nach Geschlecht: Frauen gelb, Männer blau (Stand Juli 2023) (eigene Darstellung)

Die Reichweite der Website entwickelt sich gut – vor allem wenn berücksichtigt wird, dass bisher nur sehr wenig kommuniziert wurde (siehe oben). Bis zum 5. Mai 2023 verzeichnet die Website rund 52.000 Besuche von geschätzt 32.000 verschiedenen Menschen (Unique Visitors). Die Nutzungsdauer ist mit deutlich über 10 Minuten massiv über dem Internetdurchschnitt von ca. 1.5 Minuten. Die Absprungrate liegt bei 44 %, auch das ist ein sehr befriedigender Wert angesichts der Tatsache, dass bis zu 60 % als akzeptabel gelten.

Resonanz auf die Online-Seminare

Aus den Befragungen der Teilnehmenden lassen sich folgende Feedback-Aussagen ableiten:

- Die allgemeine Zufriedenheit liegt bei 4,5 von maximal 6 Punkten.
- Von 50 % der Teilnehmenden wird das inhaltliche Niveau als angemessen betrachtet, einige finden es zu niedrig, andere zu hoch.
- Die Gruppenarbeiten werden mehrheitlich geschätzt.

Dass die allgemeine Zufriedenheit eher im durchschnittlichen Bereich liegt und sich einige Teilnehmende nach der ersten Videokonferenz „verabschiedet“ haben, liegt voraussichtlich an der Heterogenität der Teilnehmenden. Einige bringen deutlich mehr Vorwissen mit, als sie mit dem Durcharbeiten der Inhalte erreichen können, andere haben sich im Rahmen des Kurses erstmals mit den Inhalten beschäftigt.

Die Teilnehmenden weisen auch eine große Heterogenität betreffend den Umgang mit der Technik auf: Einige sind mit dem Einsatz von Videokonferenz-Plattformen bestens vertraut und gewöhnen sich rasch an die von der NABU | naturgucker-Akademie verwendete, eher wenig verbreitete Software (BigBlueButton), andere haben äußerst wenig Erfahrungen im Umgang mit Videokonferenzen, Mikrofonen und Kameras auf den Geräten.

Motivation des Projektteams

Erfreulich ist die positive Resonanz sowohl auf Seiten der Autor*innen wie auch im Team. Alle Beteiligten äußern sehr große Befriedigung durch die Mitarbeit an diesem neuartigen Projekt. Neugierde und eine gewisse Experimentierfreudigkeit sind spürbar, denn die intrinsische Motivation, mit dem Projekt ein Bildungsangebot für die breite Bevölkerung, die Förderung von Interesse an der Natur und damit einen Beitrag zur Sensibilisierung für die Biodiversität zu entwickeln, ist hoch.

Literatur

Schulte, R. et al. (2019): Eine Strategie zur Förderung der Artenkenntnis. Bedarf und Wege zur Qualifizierung von Naturbeobachtern, Artenkennern und Artenspezialisten. Naturschutz und Landschaftsplanung 51 (5): 210-217.

Kontakt

Regine Balmer

NABU | naturgucker-Akademie
r.balmer@naturgucker.de

3.3 Das Simulationsspiel Eco und die App-Rallye SDG-Prüfer

Joachim Schneider, Felix Papsch und Lisa Graskamp

Das Naturerlebniszentrum Rhön (NEZ Rhön) ist eine neue Bildungseinrichtung des UNESCO-Biosphärenreservats Rhön. Der Betrieb startete im Jahr 2020 direkt in der Zeit des ersten Lock-downs aufgrund der Corona-Pandemie. So war von Anfang an Innovation gefragt, und das Bildungsteam nutzte die Situation, um zwei sehr unterschiedliche digitale Angebote in der Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) einzusetzen und deren Eignung empirisch zu evaluieren: zum einen war das mit *Eco* eine kommerzielle Open-World-Simulation, zum anderen mit dem *SDG-Prüfer* ein selbstkonstruiertes Spiel auf der Plattform Actionbound.

Die Open-World-Simulation Eco

Digitale Simulationsspiele finden immer weitere Verbreitung in der BNE: Beispiele gibt es zu Klimawandel (Eisenack 2013), Ressourcennutzung (Schulze et al. 2015) und Biodiversität (Schneider et al. 2020). Als serious games vermitteln sie komplexe Lerninhalte und Kompetenzen (Crookall 2011) und können damit interessante Werkzeuge für die BNE sein.

Wenig berücksichtigt sind bisher kommerzielle Computerspiele, wie z.B. das Open-World-Spiel Eco (strangeloopgames, Version 0.9.7). Dieses Spiel kann mit einer Einzellizenz auf öffentlichen Servern gespielt werden oder mit sog. Citizen-Lizenzen mit einer festgelegten Gruppe Spielender in einer eigenen Welt. Das Szenario ist grundsätzlich das Gleiche: Ein Meteorit, der bedrohlich am Himmel steht, wird in 30 Tagen auf dem Planeten einschlagen (Abb. 1). Die Abwehr gelingt nur mit einem hochenergetischen Laser, der mit vereinten Kräften konstruiert und gebaut werden muss. Zu Beginn befindet sich die Welt in der Zeit der Jäger und Sammler, doch die Spielenden entwickeln kollaborativ die Gesellschaft Schritt für Schritt weiter, um das notwendige technische Niveau zu erreichen. Dabei müssen sie möglichst nachhaltig wirtschaften, um den Ressourcenverbrauch und den Klimawandel zu kontrollieren. Denn ein vollständig ausgebeuteter Planet ist dann auch nicht mehr zu retten.



Abb. 1: Die Spielwelt Eco wird von einem Meteoriteneinschlag bedroht. (Eigener Screenshot)

Als Multiplayer-Game verbindet es das lokale Handeln der Spielenden mit den globalen Auswirkungen auf die Spielwelt. Die Spielzeit umfasst auch real 30 Tage, in denen die Teilnehmenden zeitlich sehr gefordert sind. Anfangs haben alle ein einfaches Zelt, für das sie sich einen geeigneten Platz suchen. Daraus entstehen die ersten Siedlungen mit Holzhäusern, Ackerflächen und Werkstätten. Für den Bau müssen sie Rohstoffe gewinnen und regelmäßig Nahrung finden oder anbauen, um ihre Arbeitskraft zu erhalten.

Im Gegensatz zu anderen Aufbau-Strategie-Spielen hinterlässt jede Aktion ihre Spuren: abgeerntete Beeren brauchen Zeit zum Nachwachsen, gefällte Bäume müssen durch Pflanzungen ersetzt werden, weggeworfene Werkzeuge verschwinden nicht einfach, sondern bleiben als Müll im Boden zurück. Die Rohstoffgewinnung ist zeit- und arbeitsaufwändig, die Schlacke aus der Eisenverhüttung bspw. muss entsorgt werden, sonst vergiftet der Abraum Boden und Gewässer. Je weiter sich die Industriegesellschaft entwickelt, desto mehr steigen auch die CO₂-Konzentration der Atmosphäre und letztendlich der Meeresspiegel.

Die Spielenden merken schnell, worauf es ankommt: Die Abwehr des Meteoriteneinschlags ist nicht ohne ökologische Konsequenzen zu erreichen. Die übermäßige Nutzung fossiler Rohstoffe zerstört dabei auf Dauer die Lebensgrundlage. Doch Eco greift nicht nur die ökologische Dimension der Nachhaltigkeit auf, auch wenn es zunächst die offensichtliche ist. Das Spiel ist auf Kooperation und den Aufbau einer funktionierenden Gesellschaft mit Arbeitsteilung ausgelegt, spricht damit also auch die soziale Nachhaltigkeit an und ein Handelssystem auf Tausch- oder Geldbasis fordert ökonomisches Denken. Gemeinsam planen und handeln, vorausschauend denken, Zielkonflikte erkennen und berücksichtigen, sich und andere motivieren können: all das sind (Teil-)Kompetenzen der BNE (de Haan 2008), die in diesem Spiel gefordert werden.

Qualitative Untersuchung zur Wahrnehmung der Ressourcennutzung

Die Evaluierung des Modellprojektes erfolgte qualitativ mit digitalen Logbüchern und Leitfaden-Interviews (Papsch et al. 2021): Die Logbücher wurden während des Spiels geführt, um den Spiel- und Lernfortschritt zu erfassen, die Interviews nach dem Spielabschluss, um eine Reflexion des Spielprozesses zu liefern. Von ursprünglich 22 Teilnehmenden spielten nur fünf bis zum Ende der 30 Tage. Ein Großteil musste wegen der hohen Hardware-Anforderungen (s. „Praktische Erfahrungen“) sehr schnell wieder aufgeben oder konnte das notwendige Zeitbudget nicht aufbringen. Die verbliebenen Spielenden investierten durchschnittlich 80 Stunden, also mehr als 2,5 Stunden täglich, und stellten sich alle für ein Interview zur Verfügung.

Die Darstellung der Ressourcennutzung wurde von den Befragten als realitätsnah eingeschätzt. Rohstoffgewinnung und -verarbeitung waren eng mit dem Spielerfolg verknüpft. Somit wurden deren Auswirkungen – insbesondere bei nachwachsenden Rohstoffen - im Spiel sichtbar und von den Spielenden wahrgenommen: Bäume, die gefällt wurden, brauchten Zeit zum Nachwachsen, der Eisenabbau erzeugte Schlacke und Verschmutzung von Boden und Gewässer. Mit steigender Entwicklungsstufe wurde auch die Komplexität der wirtschaftlichen Zusammenhänge deutlich, etwa „dass diese Nutzung von Ressourcen sehr weit verzweigt ist, dass da mehr Dinge dahinterstecken, mehr Produktion, mehr Bereiche als man für das Endprodukt eigentlich im Kopf hat.“ (SP201211P).

Der Klimawandel - abgebildet durch Statistiken zur CO₂-Konzentration in der Atmosphäre und die Höhe des Meeresspiegels - war in diesem Setting kein relevanter Faktor. Durch die relativ kurze Industriezeit und die kleine Community blieben diese Zusammenhänge für die Teilnehmenden abstrakt: „Verschiedene Wetterextreme, Meeresspiegel-Steigerung, Zerstörung von

bestimmten Biotopen oder Biomen, das wurde so nicht dargestellt, von daher so konkret hatten wir damit wenig Berührung.“ (SP201211P).

Der Transfer in den Alltag fand aber bei einigen Spielenden statt: „...man macht sich schon seine Gedanken. Jetzt auch im Nachhinein [...] ist mir auch wieder aufgefallen, dass wir wirklich nur Gäste sind auf diesem Ball und die Natur braucht uns nicht, aber wir brauchen die Natur.“ (SP201216S).

Praktische Erfahrungen

Eco ist ein professionelles Open-World-Spiel, das mit aufwändiger Grafik und komplexer Spielmechanik ein globales Ökosystem simuliert. Das wirkt sich positiv auf die Motivation und die Spielfreude, auch von erfahrenen Gamer*innen, aus.

Gleichzeitig limitieren diese beiden Faktoren den Einsatz in der formalen und non-formalen Bildungsarbeit: In 30 Tagen ist eine fast tägliche Beteiligung der Spielenden notwendig, um das Spielziel erreichen zu können. Dazu kommt, dass die technischen Anforderungen (Prozessorleistung, Grafik und Internet-Bandbreite) sehr hoch sind und damit Teilnehmende, die nicht über entsprechende Ressourcen verfügen, ausgeschlossen werden. Auch die Organisation der Spielsession erfordert überdurchschnittliche Digitalkompetenzen bei den Anleitenden, wenn es z.B. um das Aufsetzen und den Betrieb eines eigenen Servers geht. Als informelles Bildungsangebot hat Eco dennoch große Potentiale, da die Zusammenhänge zwischen Ressourcennutzung und Klimawandel prinzipiell gut simuliert werden und in größeren (öffentlichen) Spielwelten sichtbar werden.

Der Actionbound SDG-Prüfer

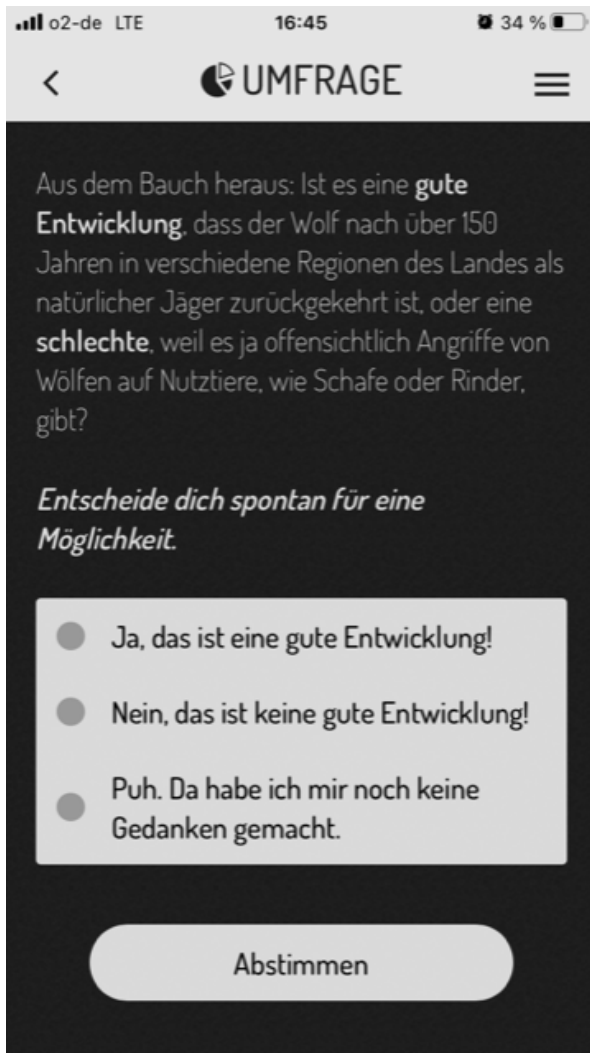
Die App „Actionbound“ ist in der Bildungsarbeit inzwischen weit verbreitet. Zumeist wird sie für ortsbezogene Bildungsrouten eingesetzt, um Lerninhalte direkt vor Ort spielerisch erfahrbar zu machen (Schneider et al. 2020). Die beiden Actionbounds des NEZ Rhön dagegen sind ortsunabhängig und ermöglichen es, die Nachhaltigkeitsziele der UN (SDGs) zuhause zu erkunden. Sie sind offen zugänglich und wurden inzwischen von über 650 Teilnehmenden deutschlandweit gespielt.

Der SDG-Entdecker

Die erste Entwicklung war ein Bound, der auf einer „Rallye“ durch die eigene Wohnung zeigt, dass die SDGs auch den Alltag der Spielenden betreffen: am Kleiderschrank werden nachhaltiger Konsum und faire Arbeitsbedingungen thematisiert, im Badezimmer Mikroplastik filtrierte und Gender-Marketing erkundet. Wird in einer Gruppe gespielt, können ungleiche Lebensumstände in einer gemeinsamen spielerischen Abstimmung demonstriert werden.

Der SDG-Prüfer

Der SDG-Entdecker ist ein guter Einstieg in die Thematik der Nachhaltigkeitsziele, allerdings spricht er nur Kompetenzen im Bereich Wissen/Erkennen an. Das große Potential für eine gute BNE liegt aber in den Zielkonflikten nachhaltiger Entwicklungen und den dadurch notwendigen Abwägungsprozessen, die auch im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön Alltag sind. Deshalb entwickelte das NEZ Rhön den SDG-Prüfer, dessen Verlauf sich in Abhängigkeit von den Antworten und den Meinungen der Spielenden ändert. Drei Dilemma-Situationen mit konkretem Bezug zum Biosphärenreservat Rhön (Mobilität, Windkraft und Rückkehr des Wolfes) fordern nach einer ausführlichen Darstellung des Konfliktes von den Spielenden Entscheidungen ein



(Abb. 2). Je nachdem welche Position bezogen wurde, bekommen die Spielenden eine Gegenposition präsentiert, auf die sie kompetent reagieren sollen. Das kann das Gespräch am heimischen Küchentisch oder ein Social-Media-Kommentar sein, auf den geantwortet werden soll. Wer sich unsicher ist, wie er reagieren soll, bekommt eine kurze Anleitung für fundierte und wertschätzende Formulierungen. Dabei gibt es aus Sicht der Nachhaltigkeit keine richtige oder falsche Lösung, denn die gegensätzlichen Positionen sprechen jeweils unterschiedliche SDGs an. Die Spielenden müssen so aufgrund ihrer Werte und Normen Entscheidungen treffen und lernen in einer Spielsituation, diese zu vertreten.

Abb. 2: Der SDG-Prüfer verlangt eine Entscheidung, die den weiteren Spielverlauf beeinflusst. (Eigener Screenshot)

Evaluation durch Expert*innen und Nutzer*innen

Die Umsetzung des SDG-Prüfers wurde mit einer Befragung von Expert*innen- (n=5) und Nutzer*innen (n=30) im Rahmen einer Masterarbeit evaluiert (Heineking 2021). Diese bescheinigt dem Bound eine große Aufgabenvielfalt und angemessene fachliche Tiefe (Abb. 3). Als eher schwierig wird die Textmenge eingeschätzt, die auf Jugendliche abschreckend wirken könnte. Hier zeigt sich ein Problem der zielgruppengerechten Ansprache: Wie viel Komplexität, und damit welche Menge an Informationen, ist notwendig, um Nachhaltigkeitsdilemmata angemessen darzustellen? Die Präsentation verschiedener Sichtweisen beansprucht Spielzeit, soll aber nicht zu langatmig werden und den Spaß am Spiel mindern. Mit einer Abwechslung von Text, Bildern und Videos wurde das in diesem Bound versucht, lässt sich aber aus Sicht der Nutzer*innen noch verbessern. Die Frage, ob bei den Antwortformaten eine Audioaufnahme oder eine Texteingabe besser geeignet ist, konnte noch nicht abschließend geklärt werden. Interessant war die Rückmeldung einiger Nutzer*innen, dass in diesem Kontext manche (systembedingten) Gamificationelemente eher als störend wahrgenommen wurden. Dazu gehörte z.B. die Punktevergabe bei Aufgaben oder das akustische Feedback bei der Eingabe einer richtigen oder falschen Antwort.

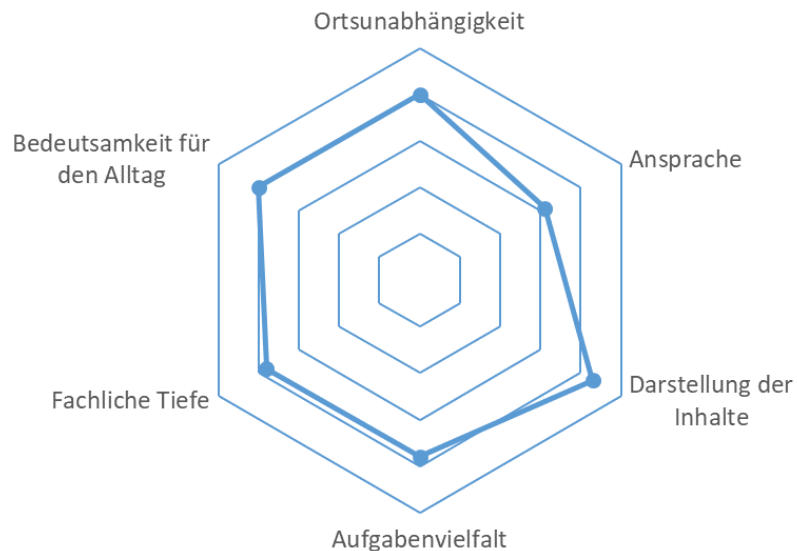


Abb. 3: Mittelwerte der Expert*innen-Einschätzungen zu pädagogisch-didaktischen Aspekten (Heineking 2021)

In Bezug auf die Vermittlung von BNE-Kompetenzen (de Haan 2008) wurde der Bound für die Teilkompetenzen Perspektivübernahme, Reflexion von Leitbildern und eigenständiges Handeln als geeignet angesehen. Beim disziplinübergreifenden Erkenntnisgewinn und dem Umgang mit komplexen Informationen ging die Einschätzung der fünf Expert*innen weit auseinander (Abb. 4).

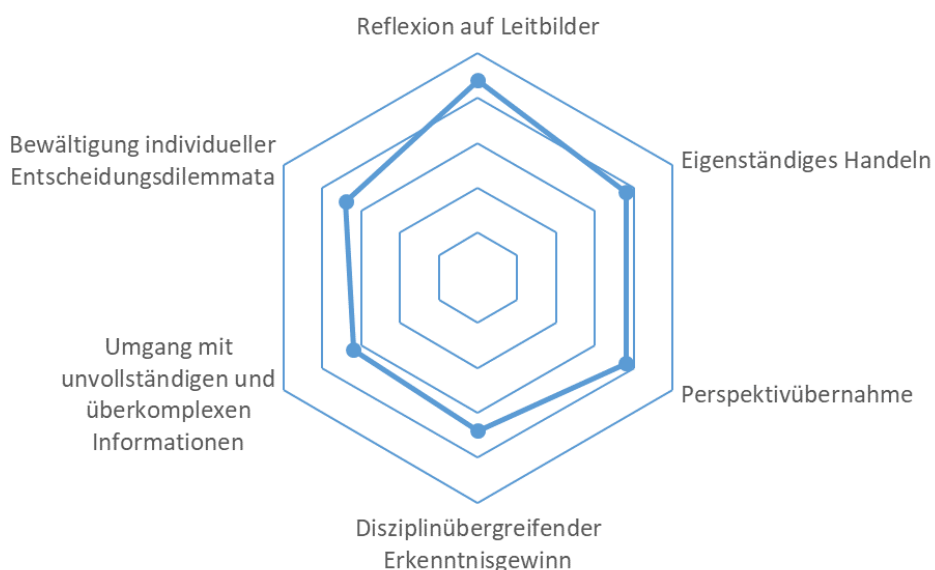


Abb. 4: Mittelwerte der Expert*innen-Einschätzungen zur Förderung von BNE-Kompetenzen (Heineking 2021)

Verbesserungsvorschläge, die umzusetzen waren, ohne die ganze Struktur des Bounds zu verändern, wurden in die aktuelle Version übernommen. Die tiefergehenden Anmerkungen werden in die Konstruktion zukünftiger Bounds einfließen. Eine inhaltliche Auswertung der Spieldaten, also der Text- und Audionachrichten der Nutzer*innen, steht noch aus. Da diese aber den Stand oder den Verlauf der Bewertungskompetenz dokumentieren könnten, wäre das eine spannende Forschungsfrage. Grundsätzlich ist die Plattform Actionbound sehr geeignet, um digitale Bildungsangebote ortsbezogen oder -unabhängig selbst zu erstellen und zielführend einzusetzen.

Das Team des NEZ Rhön hat aus den beiden Modellprojekten interessante Erfahrungen mitgenommen. Ohne Lockdown wäre vermutlich keine Zeit gewesen, eine 30tägige Eco-Session zu moderieren oder einen aufwändigen Actionbound mit differenzierten Spielverläufen zu konstruieren. Jetzt können diese Erkenntnisse in die Entwicklung des informellen Bildungsangebotes einfließen.

Literatur

- Crookall, D. (2011): Serious Games, Debriefing, and Simulation/Gaming as a Discipline. *Simulation & Gaming* 41 (6): 898-920. DOI: 10.1177/1046878110390784
- De Haan, G. (2008): Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung. In: Inka Bormann und Gerhard de Haan (Hrsg.): *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*. 1. Aufl. VS, Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden: 23-43.
- Eisenack, K. (2013): A Climate Change Board Game for Interdisciplinary Communication and Education. *Simulation & Gaming* 44 (2-3): 328-348. DOI: 10.1177/1046878112452639
- Heineking, G. (2021): Chancen und Grenzen digitaler Medien zur Vermittlung der Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals) - Der Actionbound „SDG Rallye Nachhaltigkeitsprüfer“ des Naturerlebniszentrum Rhön. Masterthesis. Leibniz Universität Hannover
- Papsch, F. et al. (2021): Das Simulationsspiel Eco in der BNE - Implementierung und Spielauswirkungen von Klimawandel und Ressourcennutzung. Posterbeitrag. In: Vorstand der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO (Hrsg.): 23. Internationale Tagung der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im VBIO. Virtuelle Konferenz, 13. bis 16. September 2021. Tagungsband S. 99.
- Schneider, J., Schaal, S., Schlieder, C. (2020): Integrating simulation tasks into an outdoor location-based game flow. *Multimedia Tools and Applications* 79: 3359-3385. DOI:10.1007/s11042-019-07931-4
- Schulze, J. et al. (2015): Design, implementation and test of a serious online game for exploring complex relationships of sustainable land management and human well-being. *Environmental Modelling & Software* 65: 58-66. DOI: 10.1016/j.envsoft.2014.11.029

Kontakt

Dr. Joachim Schneider (korresp.), Felix Papsch und Lisa Graskamp

Naturerlebniszentrum Rhön, Hammelburg
joachim.schneider@reg-ufr.bayern.de

3.4 „Mistkäfer ist nicht gleich Mistkäfer“ – Wissensvermittlung durch digitale Medienstationen im Museum

Susanne Lanckowsky

An unseren interaktiven Vermittlungsstationen in Mainz und Görlitz ermöglichen wir Nutzer*innen, ganz genau hinzuschauen, indem wir biologische Proben, die man bei einem Waldspaziergang finden kann, eingegossen in Kunstharz bereitstellen und die Untersuchung der dazugehörigen Lebewesen anhand hochauflösenden Bildmaterials an einem großformatigen Touchscreen ermöglichen. Auf den zweiten und dritten Blick entpuppen sich dabei vermeintlich „gleiche“ Organismen jeweils als Trios ähnlicher, aber unterscheidbarer Arten: „Mistkäfer ist nicht gleich Mistkäfer“.

Das Verbundprojekt Museum4punkt0 und das Teilprojekt PM5

Die interaktive Medienstation entstand im Rahmen von „museum4punkt0 – Digitale Strategien für das Museum der Zukunft“, einem Verbundprojekt von zuletzt 27 deutschen Kulturinstitutionen, das durch die Beauftragte der Bundesregierung für Kultur und Medien aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert wurde. Gesteuert und koordiniert wurde museum4punkt0 durch die Stiftung Preußischer Kulturbesitz.

Das Teilprojekt „PM5: Ordnen, wertschätzen, verstehen, bewahren – Vermittlung der biologischen Vielfalt mit digitalen Formaten“ war eines von drei Tandemprojekten der letzten Förderphase von museum4punkt0, für die jeweils zwei Naturkundemuseen miteinander kooperierten. Das Projektteam setzte sich aus Mitarbeiter*innen und Projektangestellten am Naturhistorischen Museum Mainz (Dr. Bernd Herkner, Nicole Fischer, Susanne Lanckowsky, Lisa-Seline Albrecht) und dem Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz zusammen (Prof. Dr. Willi Xylander, Dr. Axel Christian, Lisa Janke, Raphael Weniger, Ulrike Knoll).

Das Verbundvorhaben museum4punkt0 lief zum 30. Juni 2023 aus, aber auf der Projektwebseite sind nicht nur die Ergebnisse unseres, sondern aller Teilprojekte dokumentiert und zur gemeinfreien Nachnutzung aufbereitet: <https://www.museum4punkt0.de/ergebnisse>.

Das Beste aus zwei Welten: Konzeption einer digitalen Medienstation mit echten biologischen Proben

Die Frage, ob durch den Einsatz digitaler Formate positive Einstellungen und Verhaltensweisen zur Natur gesteigert, bzw. gefördert werden können, beantworten wir mit: „Ja!“. Es ist sogar so, dass die Besucher*innen digitale Angebote erwarten: Der Aussage „Ein gutes Museum braucht heute digitale Formate“ stimmten alle Befragten unserer Umfrage zu.

Mit einem modernen digitalen Vermittlungsformat wollten unsere beiden Häuser einerseits eine attraktive Ergänzung für Ausstellungsbereiche zum Thema Wald schaffen und einen gesellschaftlichen Beitrag zum Artenschutz leisten, indem wir die Wahrnehmung von biologischer Vielfalt fördern. Andererseits ging es uns um „Public Understanding of Research and Collections“, konkret die Stärkung der Wahrnehmung von Naturkundemuseen als die Orte, an denen die Vielfalt der Lebewesen aufbewahrt und erforscht wird.

Wir einigten uns darauf, einen Mehrwert für den Museumsbesuch vor Ort zu schaffen, also z.B. keine mobile App zu entwickeln, und dass Vielfalt dann erlebbar wird, wenn Unterschiede wahrgenommen werden: Auf den zweiten und dritten Blick gibt es viel mehr Arten, als man auf den ersten meinen könnte. Die zentrale Fragestellung war also: Wie kriegen wir unsere Besucher*innen dazu, ganz genau hinzuschauen? Wie machen wir sie neugierig auf die Vielfalt

im Wald und in unseren Sammlungen? Entwickelt haben wir „eine spielerische Schule des Sehens“ in Form einer digitalen Medienstation, die durch den überwiegenden Einsatz von Bildmaterial einen niederschweligen Zugang ohne biologisches Vorwissen ermöglicht und deren erster Schritt jeweils die Auswahl eines realen, mithilfe von RFID-Technologie³ auslesbaren Objekts („Puck“) ist (Abb. 1).



Abb. 1: Die interaktive Vermittlungsstation des Teilprojekts PM5 "Ordnen, verstehen, wertschätzen, bewahren - Vermittlung der Vielfalt mit digitalen Formaten" im Ausstellungsbereich des Mainzer Naturkundemuseums (© Susanne Lanckowsky CC by sa 4.0)

Da keines unserer beiden Häuser über die nötige Expertise verfügte, um selber eine digitale Anwendung zu gestalten und zu programmieren, erstellten wir ein umfangreiches Leistungsverzeichnis und schrieben über E-Vergabe aus. Den Wettbewerb gewann die Kölner Gestalteragentur .hapto GmbH (Lutz Westermann & Sebastian Mühlhauser) mit einem Exposé, das zusätzlich zu dem gewünschten unterfahrbaren Medientisch mit Wand- und Touchscreen den Einsatz per RFID-Technologie auslesbarer Tangibles⁴ („Pucks“) vorsah. Im Entwurf waren die transparenten Kunstharzscheiben mit ausgedruckten Fotos unterlegt. Uns begeisterte jedoch die Option, reale Proben einzugießen: In der finalen Version der Station sind zerbrechliche Objekte wie Zwergfledermausschädel und Insekten so konserviert, dass sie angefasst und ganz genau betrachtet werden können (Abb. 2). Sie repräsentieren einerseits Fundstücke, die bei einem gewöhnlichen Waldspaziergang entdeckt werden können und andererseits wissen-

³ RFID bedeutet „radio frequency identification“. RFID-Technologie ermöglicht das Identifizieren und Auslesen individueller Funketiketten an einem entsprechenden Lesegerät mithilfe von Radiowellen.

⁴ „Tangibles“ bezeichnet im Museumskontext bewegliche Objekte zum Anfassen, die in Kombination mit einer Technologie eingesetzt werden, die es erlaubt, sie an passenden Stationen digital auszulesen.

schaftliche Belege, also Nachweise von Arten, die wir hinter den Kulissen in unseren biologischen Sammlungen aufbewahren und die für Besucher*innen normalerweise nicht zugänglich sind, geschweige denn angefasst werden dürfen.



Abb. 2: Transparente Kunstharzeingüsse von Federn, Eierschalen, Kleinsäugerschädeln, Schneckenhäusern, Blättern, Insekten und Schmetterlingsflügeln („Pucks“) (© Susanne Lanckowsky, CC by sa 4.0)

Eine Verbesserung der Einstellung gegenüber Insekten konnte z.B. bei Gästen beobachtet werden, die angaben, sich eigentlich vor Käfern zu eckeln: Der durch das Hereinzoomen in das Bildmaterial am großen Touchscreen erzielte Abstraktionsgrad weckte Assoziationen an Kunstwerke und der zusätzliche „Sicherheitsabstand“, den das Eingießen der Tiere schuf, erhöhte die Bereitschaft, sich aktiv mit den Krabblern auseinanderzusetzen.

Auswahl und Beschaffung der biologischen Proben und des gemeinfreien hochauflösenden Bildmaterials

Um auf die Frage einzugehen, wie digitale Formate im Sinne des Naturschutzes ausgestaltet sein können: Uns war es wichtig, einen Bezug zur Lebensrealität unserer Besucher*innen herzustellen. Schwarzstorch und Schlingnatter der ursprünglich für die Medienstation geplante Artenliste wichen zugunsten von weiter verbreiteten Arten, damit die Nutzer*innen eine realistische Chance haben, zumindest einige unserer Proben in einem beliebigen (Buchen-) Mischwald selbst zu finden. Idealerweise entsteht durch das Betrachten von vermeintlich Bekanntem „mit neuen Augen“ eine Motivation, auch außerhalb des Museums mehr biologische Vielfalt zu entdecken.

Wie bekommt man nun aber zum Beispiel einen Vogel in eine Kunstharzscheibe von ca. 8 cm Durchmesser und 3 cm Höhe? Die Auswahl und Beschaffung der Proben war ein Kraftakt und erforderte ein wiederholtes Überarbeiten der Arten- und Materiallisten, weil sie einerseits in ausreichender Menge beschaffbar sein und andererseits ins Gesamtkonzept passen mussten. Die Proben hatten gewisse Voraussetzungen zu erfüllen, zunächst einmal physisch: klein und in ausreichender Menge vorhanden, also nicht zu wertvoll oder selten, auch für den Fall, dass sie nachproduziert werden müssten. Weil wir zunächst versuchten, die Kunstharzeingüsse selber herzustellen, stellten wir außerdem sicher, dass die Proben trocken und mit möglichst glatter Oberfläche waren, um die Bildung von Luftblasen und Schlieren zu verhindern. Wie wir später von unserem Dienstleister Dr. Christoph Freiherr von Horst ([HC Biovision](#)) erfuhren, können Profis auch nasse und sehr haarige Objekte eingießen. Dafür entstehen mitunter sogar beim Verguss vermeintlich unproblematischer (biologischer) Objekte Blasen und Schlieren. Viele Proben (z.B. Schädel und Knochen) müssen zudem vorbehandelt werden. Die Versuche unserer Gestalter, die Proben nach Anleitungen aus dem Internet selber einzugießen zeigten nicht die erwünschten Ergebnisse, weshalb wir von „do it yourself“-Ambitionen abraten.

Um beim Beispiel der Vögel zu bleiben, fiel die Wahl auf Eierschalen von Amsel, Singdrossel und Wacholderdrossel sowie Spechtfedern. Alle Proben mussten „ins Gesamtkonzept passen“, also z.B. auch entsprechendes Vergleichsmaterial in unseren Sammlungen vorhanden sein, denn im ersten Modul der Station werden die Proben mit Fotos von Sammlungsmaterial abgeglichen, um die Artnamen zu ermitteln. Wir brauchten zudem jeweils Trios ähnlicher Arten, denn im zweiten Modul der Station werden die Proben miteinander verglichen, um sie zu unterscheiden. Das dritte Modul sah das Ordnen der in der Station repräsentierten Arten vor, wurde in der finalen Version aber durch das Modul „Wissen“ ersetzt.

Der Vergleich von Bunt-, Mittel- und Kleinspecht hätte sich hervorragend geeignet, um zu zeigen, wie ähnlich verschiedene Arten aussehen können. Die hausinternen Kurator*innen und Präparator*innen stellten zur Verfügung, was a) vorhanden und b) für ein Vermittlungsprojekt entbehrlich war: Buntspecht und Mittelspecht hatte Mainz in der Tiefkühltruhe, aber ein Kleinspecht war leider auch über externe Anfragen nicht zu beschaffen. Das wenigste Material stammt letztendlich aus unseren eigenen Sammlungen, sondern wurde gezielt von anderen Häusern und Akteuren aus dem Naturschutz erbeten. Kolleg*innen gingen mit uns ins Feld und sammelten Proben (z.B. Pflanzen), machten Fotos und alle geschäftlichen und persönlichen Kontakte wurden genutzt, um Material zu beschaffen. Das meiste Bildmaterial wurde eigens für das Projekt erstellt, auch von Mitarbeiter*innen anderer Häuser, denn es sollte nach Projektende gemäß Förderrichtlinie gemeinfrei zur Verfügung gestellt werden (s.u.). Wir bedanken uns dafür insbesondere auch beim Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart. In den Pucks des Specht-Trios gibt es nun jeweils eine kontrastreich gemusterte Feder von Bunt-, Mittel- und Grünspecht. Die dazu passenden Federbögen zum Abgleich mit Sammlungsmaterial wurden extra hergestellt und zusammen mit zahlreichen Sammlungsschubladen in Frankfurt an einer hochauflösenden Fotostation der Senckenberg Naturforschenden Gesellschaft fotografiert. Zusätzlich kommen Stockmaterial und private Fotos befreundeter Spezialisten der Lebewesen in der Natur sowie am Haus von Standpräparaten der Vögel angefertigte Makroaufnahmen zum Einsatz.

Zielgruppen und Möglichkeiten zur Nachnutzung der Medienstation

Die Frage nach den Zielgruppen, die mit digitalen Formaten erreicht werden, lässt sich von uns nicht pauschal beantworten, aber es sieht danach aus, dass die meisten unserer Besucher*innen von der Medienstation angezogen werden. Wir wollten „Museumsbesucher*innen ab 8

Jahren“ ansprechen, und die Beobachtungen durch das Aufsichtspersonal bestätigten bisher, dass wir es geschafft haben, „allen“ unseren Besucher*innen etwas zu bieten. Nicht nur Einzelpersonen aller Altersklassen, sondern auch Kleingruppen interagieren mit der Station, oft Familienmitglieder unterschiedlichen Alters, darunter Kinder, die noch nicht lesen können, aber an die Schublade mit den Objekten herankommen und sehr fasziniert von den Tangibles sind. Die Station fördert auch den Austausch der Nutzer*innen untereinander: Sie erklären sich gegenseitig, wie es funktioniert und unterhalten sich über das, was sie sehen und lernen.

Die Kombination aus digital und analog, also den haptischen Elementen, spektakulärem Bildmaterial am großen Touchscreen, aber auch eines simpel zu bedienenden Modul „Wissen“ (Ich lege eine Probe auf, drücke den Button „Wissen“ und es erscheinen kurze Texte zur Art.) scheint unterschiedlichste Besucher*innen „abzuholen“. Die fertige Station umfasst die Proben und das Bildmaterial von insgesamt 33 Tier- und Pflanzenarten. Die 3 Pflanzen-Trios werden durch Blätter, Nadeln und Früchte repräsentiert und anhand von Herbarmaterial bestimmt. Es gibt neben den Federn und Eiern Kleinsäugerschädel (Mäuse und Fledermäuse), Insekten und Schneckenhäuser. Die größte Herausforderung für die Nachnutzung der Station dürfte die Beschaffung aller benötigten Proben darstellen, obwohl es sich überwiegend um weit verbreitete Arten handelt.

Auf der museum4punkt0-Webseite findet sich unter dem Reiter „Ergebnisse“ die Kachel „Spielerisch biologische Vielfalt entdecken – eine interaktive Medienstation mit Tangibles aus biologischen Objekten“ mit einer ausführlichen Projektbeschreibung und Verlinkungen auf zum Download bereit gestellte Projektergebnisse, darunter z.B. die technische Dokumentation auf [GitHub](#). Alles Bildmaterial, das vollständige Unity-Projekt (die Software) und weiteres Material wie z.B. Bedienungsanleitungen werden auf Anfrage als Datenpaket zur gemeinfreien Nachnutzung zur Verfügung gestellt. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an naturhistorisches.museum@stadt.mainz.de oder post-gr@senckenberg.de.

Fazit mit Blick auf die NaturschutzDigital Tagung

Zur Frage „Welche Unterstützung benötigen Akteur*innen für die Entwicklung und den Einsatz digitaler Formate in der Naturschutzbildung?“ ist die Antwort: Personal (-mittel), ausreichend finanziellen Spielraum, um qualifizierte Gestalter*innen an Bord zu holen, eine ausreichende Projektlaufzeit und idealerweise Austausch mit anderen, die in einem ähnlichen Prozess stecken oder bereits Erfahrungen in der Entwicklung digitaler Formate mitbringen und beraten können. Es gibt Vieles, das man nicht wissen kann, wenn man es zum ersten Mal macht, insbesondere bei der Ausarbeitung der Ausschreibungen, der realistischen Einschätzung finanzieller und zeitlicher Budgets, aber auch bezüglich der Möglichkeiten, die Besucher*innen zu beteiligen.

Kontakt

Susanne Lanckowsky

Naturhistorisches Museum Mainz (nhm)

Susanne.Lanckowsky@mfn.berlin

3.5 E-Learning-Lehrgang „Natura-2000-Manager*in“ – digitale Formate und Virtual Reality in der beruflichen Weiterbildung

Katinka Sauer

Der E-Learning-Lehrgang „Natura-2000-Manager*in“ ist der erste deutschsprachige Lehrgang für den Fachbereich Natura 2000. Als nebenberufliche Weiterbildung bündelt er umfangreich Fachinhalte zu Natura 2000 aus unterschiedlichen Disziplinen, die für das Management von Natura-2000-Schutzgütern relevant sind und entgegnet damit dem akuten Fachkräftemangel im Bereich Natura 2000 und im Naturschutz in Deutschland. Aufgrund seines innovativen Charakters wird der Lehrgang von Juli 2021 bis Juli 2024 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt sowie dem Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz projektgefördert. In der Projektlaufzeit wurde ein Testlauf durchgeführt und evaluiert. Ein erster offizieller Durchgang beginnt im November 2023 und endet im Juni 2024. Wie oft gestaltet sich die Verstetigung und vor allem die Suche nach einer institutionellen Förderung nach Projektende schwierig. Eine Weiterführung des Lehrgangs ist geplant und Interessensbekundungen an einer Lehrgangsteilnahme sind bundesweit sehr hoch.

Natura 2000 ist ein europaweites Schutzgebietsnetz, welches Arten und Lebensraumtypen (LRT) durch die Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) und Vogelschutzrichtlinie erhalten soll, und ein wichtiges Instrument für den europäischen Artenschutz. Die EU-Kommission kam bereits auf Basis der Fachstudie zum Fitness Check 2016 (Europäische Kommission 2016) zur Schlussfolgerung, dass sowohl die FFH-Richtlinie als auch die Vogelschutzrichtlinie unerlässlich für die EU-Naturschutzpolitik seien, aber deren Umsetzung verbessert werden müsse. Erfahrungen aus Thüringen und anderen Bundesländern zeigen, dass für ein erfolgreiches Management Fachkräfte mit weit gefächerten Kompetenzen benötigt werden. Entstanden ist das Profil eines oder einer Natura-2000-Manager*in. Diese müssen nicht nur über naturschutzfachliches und ökologisches Wissen zu LRT und Arten der FFH- und Vogelschutzrichtlinie verfügen, sondern auch über einen breiten Wissensschatz im Naturschutzrecht, zu landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Betriebsabläufen, zur Gewässerplanung und vielem mehr. Zudem ist die Fördermittelakquise, sei es über die EU, den Bund, Stiftungen oder andere Quellen, sowie Sozialkompetenz im Umgang mit einer Vielzahl an Akteur*innen relevant für ein erfolgreiches Natura-2000-Management. Die Naturschutzausbildung ist trotz Fachkräftemangel in Bezug auf die genannten Fähigkeiten und das Themenfeld Natura 2000 in Deutschland defizitär. Dies wird sowohl im Rahmen der hochschulgebundenen Ausbildungen als auch an den einschlägigen Naturschutzakademien und Weiterbildungseinrichtungen der Bundesländer sichtbar. Oftmals werden nur einzelne Felder herausgegriffen und detailliert vermittelt. Defizite treten zunehmend in der Vermittlung von Artenkenntnissen (Frobel & Schlumprecht 2016; Kaiser et al. 2011) sowie in der Vermittlung von Kompetenzen des praktischen Naturschutzmanagements (WWF Deutschland 2017) auf.

Aufbau und Lehrformate des Lehrgangs

Die Weiterbildung richtet sich vor allem an Akteur*innen, die Natura 2000 umsetzen: Mitarbeitende aus Natura-2000-Stationen, Behörden, Vereinen, Planungsbüros, aber auch Studierende aus einschlägigen Studiengängen. Der Lehrgang beinhaltet 58 Lerneinheiten von 45 Referent*innen aus Hochschule und Praxis und ist in die folgenden 11 Themenblöcke aufgeteilt:

- Grundlagen von Natura 2000
- Ökologie

- Kenntnisse über Arten der Fauna-Flora-Habitat (FFH)- und Vogelschutzrichtlinie
- Renaturierungsökologie
- Natura 2000 und Landwirtschaft
- Natura 2000 und Wald
- Natura 2000 und Gewässer
- Natura 2000 und Freizeitnutzung
- Projektmanagement
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
- Soziale Kompetenzen

Die Lerninhalte sind größtenteils in Form von vertonten Präsentationen aufbereitet und auf der Lernplattform „Moodle“ für die Teilnehmenden des Lehrgangs zeit- und ortsunabhängig einsehbar. Weitere digitale Formate sind Lehrvideo, Online-Vorlesungen, Online-Sprechstunden sowie als besonderes Highlight 360-Grad-Panoramen von über 50 Lebensraumtypen, die in Deutschland vorkommen und gemäß FFH-Richtlinie geschützt sind (Abb. 1). Die Panoramen sind mit Informationsfenstern, einem Drop-Down-Element zu den jeweiligen lebensraumtypischen Pflanzenarten und mit der am Aufnahmeort für den Lebensraumtyp typischen Geräuschkulisse ausgestattet.

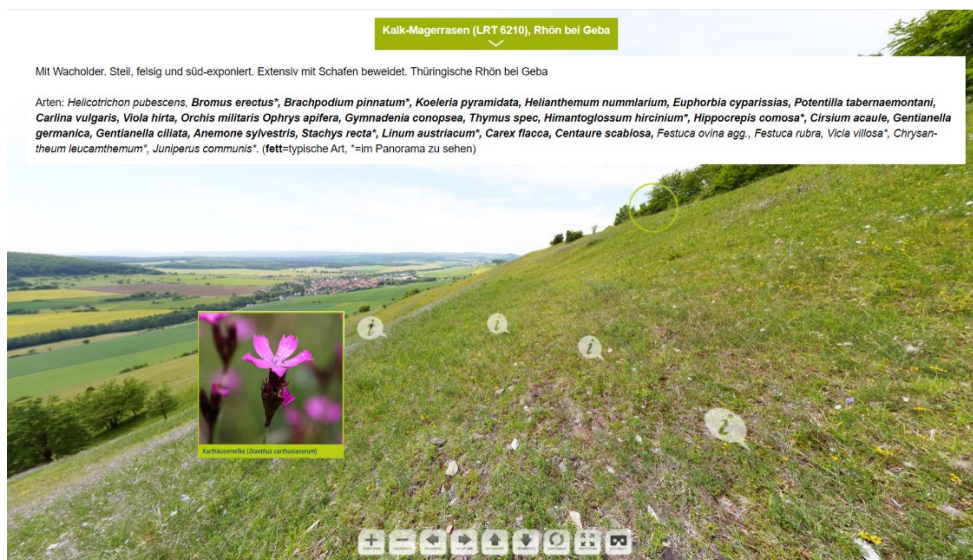


Abb. 1: Der Lebensraumtyp "Kalk-Magerrasen" mit einer Liste der kennzeichnenden Arten als interaktives 360-Grad-Panorama. (© Randolf Manderbach)

Auf der Website „[natura2000manager.de](http://www.natura2000manager.de)“ sind die FFH-Lebensraumtypen digital erkundbar und mit Virtual-Reality-Brille sogar in 3D „begehbar“ (Abb. 2). Die Aufnahmen an den jeweiligen Orten und die Erstellung der Panoramen erfolgte über Dr. R. Manderbach, <http://www.deutschlands-natur.de>.



Abb. 2: Ein Teilnehmer erkundet einen von über 50 Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Lebensraumtypen in virtueller Realität. (© Benjamin Melzer)

Die Panoramen dienen dazu, die LRT zu erkennen und abgrenzen zu lernen. Da im Rahmen des Lehrgangs nicht alle LRTs in Exkursionen vermittelt werden können, ergänzen die Panoramen somit das Lehrgangsangebot. Die Website informiert zudem über den Lehrgang und gibt einführende Fachinformationen zu Natura 2000. Ganz ohne Präsenzveranstaltungen ist der Lehrgang nicht konzipiert: Im Testlauf fand ein zweitägiges Auftaktseminar statt, sowie ein weiteres zweitägiges Seminarwochenende und eine zweitägige Exkursion in Thüringen. Das Auftaktseminar hatte zudem das Ziel, den Austausch und die Vernetzung unter den Teilnehmer*innen zu stärken und einen Mehrwert für das Selbststudium zu schaffen. Tatsächlich entstand eine sehr angenehme Gruppenatmosphäre, Lerngruppen wurden geschaffen und sich untereinander fachlich ausgetauscht.

Für den gesamten Lehrgang ist ein Aufwand von 290 Zeitstunden kalkuliert, welcher auch die Präsenztermine, Nachbereitungszeiten und Prüfungsvorbereitung beinhaltet. In der Bearbeitungszeit von November bis Juni ist somit mit einer Wochenarbeitszeit von circa 10-12 Wochenstunden je nach Vorwissen zu rechnen und diese für ein erfolgreiches Absolvieren im Voraus einzuplanen. Die Qualität des Lehrgangs wird von einem Expert Board, einem Gremium aus 17 Fachexpert*innen aus Hochschulen und der Praxis, geprüft.

Testlauf und wie geht es weiter?

Von November 2022 bis Juni 2023 wurde ein Testlauf mit 46 Teilnehmenden aus 10 Bundesländern durchgeführt und mit einer Prüfung im Juni abgeschlossen. Die Gruppe setzte sich aus Akteur*innen aus der Umsetzung, Behörden, Vereinen, Stiftungen und Planungsbüros bis hin zu Quereinsteiger*innen und Studierenden zusammen. Folgende Rückmeldungen von Teilnehmenden spiegeln den Mehrwert des Lehrgangs für diese wider: „Der Lehrgang hat mir komplett weitergeholfen. Auch als Argumentationshilfe, wenn ich mit anderen Akteur*innen spreche und nun eine ganz andere, bessere Argumentationsgrundlage habe (...)“ und „exzellente thematische Vielfalt, fachliche Tiefe; sehr gut strukturierte und inhaltlich abgestimmte Vorträge; sehr kompetente Referenten und exzellente Organisationsstruktur (...)“.

Auch die Evaluationsergebnisse sagen aus, dass die Teilnehmenden größtenteils die Lerninhalte und Wahl der Referent*innen sehr positiv bewerteten und mit dem Lernangebot grundlegend zufrieden waren. Die Evaluation basierte auf einem Fragebogen an die Teilnehmenden vor Beginn des Testlaufs und einem Fragebogen am Ende des Testlaufs. Auch der erste offizielle Lehrgang wird evaluiert. Anmeldungen für den ersten Durchgang sind im Anmeldezeitraum über die Website „natura2000manager.de“ möglich. Es gingen bereits sehr viele Interessenbekundungen aus ganz Deutschland ein, was die Notwendigkeit des Lehrgangs bekräftigt.

Vorteile und Grenzen digitaler Formate im Lehrgang

Die digitalen Formate ermöglichen den Teilnehmenden, orts- und zeitungebunden die Lerninhalte zu bearbeiten und flexibel in den eigenen Alltag einzubinden. Zudem konnten wir eine hohe Anzahl an hochkarätigen Referent*innen für den Lehrgang gewinnen, ohne durch räumliche Entfernung eingeschränkt zu sein. Gerade die Verbindung zwischen digitalen Formaten und Präsenzveranstaltungen (Blended Learning) schuf einen hohen Mehrwert und Synergieeffekte auch für das digitale Selbststudium. So vernetzten sich die Teilnehmenden, tauschten sich aus und lernten in Lerngruppen. Daher wäre ein Verzicht auf Präsenzveranstaltungen in diesem Lehrgang nicht ratsam. Die über 50 digitalen LRT komplettieren das Lernangebot, da Exkursionen zu LRT von Alpen- bis Küstenregion in diesem Umfang nicht stattfinden könnten. Sie geben digital einen guten Überblick und Einblick in die geschützten LRT und die entsprechenden Kennarten und lassen sich ortsungebunden „besichtigen“. Dennoch können und sollen die digitalen LRT keine naturschutzfachlichen Exkursionen mit fachkundigen Referent*innen im Feld ersetzen, sondern das Lernangebot sinnvoll ergänzen. Zusammenfassend zeigte sich im Testlauf in der Erwachsenenbildung, dass vor allem die Verbindung aus digitalen Formaten und Präsenzlernen Lerninhalte effektiv vermittelte und die digitalen Formate wie im Fall der digitalen LRTs das Lernangebot gewinnbringend erweitern konnten.

Literatur:

- Europäische Kommission (2016): Fitness Check of the EU Nature Legislation (Birds and Habitats Directives). Brüssel: 126 S. <https://circabc.europa.eu/ui/group/3f466d71-92a7-49eb-9c63-6cb0fadf29dc/library/b5ef63e5-8649-48b4-9f3b-53f15ffc5708/details?download=true> (Letzter Zugriff: 30.08.2023)
- Fröbel, K. und Schlumprecht, H. (2016): Erosion der Artenkenner – Ergebnisse einer Befragung und notwendige Reaktionen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 48 (4): 105–113.
- Kaiser S. et al. (2011): Offener Brief der Jungen Systematiker (JuSys) zur Bundestagsdebatte „Schutz der biologischen Vielfalt – Die Taxonomie in der Biologie stärken“. *GfBS Newsletter* 25: 59–62.
- WWF Deutschland (2017): Angebot der Naturschutzausbildung an deutschen Hochschulen – ein Leitfaden für Studieninteressierte. WWF Deutschland (Hrsg.). Berlin: 37 S.

Kontakt

Katinka Sauer

BUND Thüringen, Erfurt

k.sauer@natura2000-thueringen.de

3.6 Naturexpedition2050 – Sind hybride Bildungsprojekte die Zukunft?

Elisa Kohlmann

Im Zuge der Corona-Pandemie hat der seit 1998 bestehende, bundesweit agierende Umweltbildungsverein „Die Multivision e.V.“, gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz, die digitale Lernplattform „Naturexpedition2050“ kreiert (Projektlaufzeit: 01.08.2020 – 31.10.2022). Das übergeordnete Ziel des Projektes war es, dass Schüler*innen und Lehrer*innen verstehen, dass eine lebensraumerhaltende Zukunft möglich ist. Denn nur wenn der Glauben daran in unserer Gesellschaft verstetigt wird, werden die enormen Herausforderungen und der Wandel machbar sein.

Mit der Naturexpedition2050 möchten wir Bildung für Kinder und Jugendliche durch kurze Videos mit Influencer*innen näher an deren Lebensrealität bringen, um sie zum eigenen, naturverträglichen Handeln – abseits des Bildschirms – zu motivieren. Unsere digitale Lernplattform bietet Schüler*innen der 5. bis 13. Jahrgangsstufe multimediale und interaktive Möglichkeiten, sich mit den vier Thematiken Biologische Vielfalt, Meeres- und Gewässerschutz, Gebietsschutz und Großschutzgebiete sowie Insektenrückgang auseinanderzusetzen.

Ablauf der Naturexpedition2050

Nachdem sich die Teilnehmenden kostenlos registriert haben, startet die Naturexpedition2050 mit einem Einführungsvideo, in dem vier Influencer*innen und die vier o.g. Themen vorgestellt werden. Ebenso wird hier der Ablauf der Naturexpedition2050 erklärt und Begeisterung für das Thema geweckt. Danach geht es direkt zu einer kurzen Befragung der Teilnehmenden bzgl. soziodemografischer Daten sowie Fragen zum allgemeinen Natur- und Umweltbewusstsein (Pre-Test) (Abb. 1).

The screenshot displays the course content for 'Naturexpedition2050'. At the top, it states 'Und los geht es! Die Naturexpedition2050 startet nun mit unserem Fragebogen und danach begleiten vier bekannte Influencer*innen die Reise durch die jeweiligen Themengebiete. Lasst uns gemeinsam schauen, wie wir etwas verändern können.' Below this, a progress bar shows '0% ABGESCHLOSSEN LETZTE AKTIVITÄT: MÄRZ 22, 2022 10:08 PM'. The 'Kursinhalt' section lists several modules, each with a radio button and an 'ÖFFNEN' button. The first module is 'Startpunkt der Expedition'. The next four modules are highlighted in green: 'Biologische Vielfalt' (5 Themen), 'Meeres- und Gewässerschutz' (5 Themen), 'Gebietsschutz und Großschutzgebiete' (5 Themen), and 'Insektenrückgang' (5 Themen). The final module is 'Abschluss der Expedition'. Below the modules are options for 'Download Unterrichtsmaterial' and 'Finaler Fragebogen'. Annotations with arrows point to the 'Startpunkt der Expedition' module (labeled 'Pre-Test: Natur- & Umweltbewusstsein') and the 'Abschluss der Expedition' module (labeled 'Post-Test: Veränderung des Umweltbewusstseins'). A box on the left highlights the four green modules as '4 Thematische Lektionen'.

Abb. 1: Gliederung der Kursinhalte der Naturexpedition2050 (© Multivision e.V.)

Sobald die drei Testkategorien ausgefüllt wurden, startet die Naturexpedition2050 mit dem ersten Modul Videos zu den vier Themenkategorien. Nach jedem Video können die Schüler*innen verschiedene Reflexions- und Diskussionsfragen beantworten, entweder für sich, in

Gruppen oder mit der gesamten Klasse. Hier geht es darum, die Schüler*innen in ihrer eigenen Meinungsbildung anzuregen. Beispielfragen sind etwa:

- Teilt ihr die Meinung der*des Influencer*in?
- Habt ihr weitere Aspekte, die man beachten sollte?
- Was hat Euch gefallen?
- Was hat Euch nicht gefallen?

Nach der Diskussion werden den Schüler*innen verschiedene Aktivierungsaufgaben zur Verfügung gestellt (Abb. 2). Hierbei werden die Jahrgangsstufen in drei Gruppen geteilt: 5.-7., 8.-10. sowie 11.-13. Jahrgangsstufe.

Aktivieren aber wie? Zielgruppengerechte Impulse

Biologische Vielfalt (AKTIVIERUNGSAUFGABEN JAHRGANGSSTUFEN 5-7)

Meeres- & Gewässerschutz (AKTIVIERUNGSAUFGABEN JAHRGANGSSTUFEN 11-13)

01 Entwickelt einen Vortrag
Welche Erkenntnisse habt ihr aus dem Video gewonnen? Was war eurer Meinung nach besonders wichtig? Entwickelt in der Gruppe einen Vortrag, in dem ihr die wichtigsten Informationen zusammenfasst (max. 5 SuS pro Gruppe). Fragt eure Lehrkraft, ob ihr diesen Vortrag in einer Nachbarklasse halten könnt. Überlegt euch dafür, mit welchen anschaulichen Hilfsmitteln ihr anderen das Thema biologische Vielfalt näherbringen könntet.

02 Gestaltet ein Schaubild oder Modell
Eine Verminderung der biologischen Vielfalt gefährdet die langfristige Stabilität unserer Ökosysteme. Die Auswirkungen können wir bereits direkt vor unserer Haustür erleben. Recherchiert ein Beispiel für ein lokales Ökosystem. Stellt dieses als gezeichnetes Schaubild oder gebasteltes Modell (z. B. eine Flasche oder ein Einmachglas gefüllt mit Erde und Pflanzen) dar. Wodurch kann ein solches System aus dem Gleichgewicht geraten? Zeigt eurer Klasse an diesem Beispiel, wie bereits einzelne äußere Eingriffe auf ein Ökosystem wirken können.

01 Entwickelt eine kurze Werbekampagne
Welche Informationen zum Meeres- und Gewässerschutz sind euch aus dem Video besonders im Gedächtnis geblieben? Entwickelt eine eigene kurze Werbekampagne zum Thema, welche die wichtigsten Aspekte aufgreift. Dafür könnt ihr verschiedene Medien nutzen, um das Thema in Szene zu setzen. Fragt eure Lehrkraft, ob ihr eure Kampagne auch einer Nachbarklasse präsentieren könnt, um mehr Menschen über die Bedeutung des Meeres- und Gewässerschutz zu informieren. (max. 5 SuS pro Gruppe)

02 Untersucht aktuelle Rahmenrichtlinien
Recherchiert, welche Personen in eurer Lokalpolitik und in der Verwaltung für den Meeres- und Gewässerschutz zuständig sind. Recherchiert auch Naturschutzverbände in eurer Region. Untersucht aktuelle Rahmenrichtlinien und vereinbarte Schutzziele für den Meeres- und Gewässerschutz und entwickelt unter Bezug auf diese einen Katalog mit Fragen und Forderungen. Schickt eure Forderungen und Fragen mit Bitte um Stellungnahme oder stellt eine Interviewanfrage an die entsprechenden Stellen. Versucht dadurch zu ergründen, inwiefern die Ziele bereits umgesetzt wurden oder wie sie zukünftig erreicht werden sollen. Informiert eure Klasse über den Inhalt und den Ausgang eurer Anfrage.

Abb. 2: Auszug aus den Aktivierungsaufgaben der "Naturexpedition2050" (© Multivision e.V.)

Der letzte Teil der Naturexpedition2050 wird mit einem Abschlussvideo eingeleitet, in dem die Inhalte der Naturexpedition2050 von den Influencer*innen zusammenfassend reflektiert werden. Anschließend gibt es für die Teilnehmenden (Schüler*in/Lehrer*in) einen kurzen Abschlussfragebogen, der wie zu Beginn der Naturexpedition2050 im Sinne eines Post-Tests die möglichen Entwicklungen des Natur- und Umweltbewusstseins allgemein und themenspezifisch misst. Neben den Fragen zum Natur- und Umweltbewusstsein werden die Schüler*innen auch um Feedback gebeten u.a. zu Qualität und Anforderungen der Inhalte.

Bei Fragen zum Ablauf, den flexiblen Durchführungsmöglichkeiten sowie bei den Aktivierungsaufgaben unterstützt das von der Multivision e.V. bereitgestellte 48-seitige Unterrichtsmaterial, was sich jederzeit für alle teilnehmenden Lehrer*innen direkt auf der Lernplattform herunterladen lässt. Die Ausarbeitung der Aktivierungsaufgaben in der Naturexpedition2050 kann digital oder auch in Papierform erfolgen und fügt sich somit in den regulären individuellen Schulalltag flexibel ein.

Ein zentrales Anliegen in der Gestaltung der Naturexpedition2050 war ein Bildungsprojekt, das sich flexibel hybrid oder auch rein digital durchführen lässt. Durch diese Flexibilität erweist

das Projekt eine hohe Nutzerfreundlichkeit, was in Anbetracht des Projektstarts in Zeiten von Lockdowns und Homeschooling notwendig und sinnvoll war und nach wie vor ist.

Die zeitliche Komponente der Durchführung ist nicht nur aufgrund der digitalen Flexibilität unterschiedlich, sondern auch durch das mögliche Ausmaß der Aktivierungsaufgaben. Das Projekt kann zunächst ohne Aktivierungsmaßnahmen komplett an einem Vormittag durchlaufen werden, da alle Videos zusammen knapp 60 Minuten dauern und circa zwei bis drei Schulstunden für die Diskussionsfragen und Tests genutzt werden können. Alternativ kann die Naturexpedition2050 auch eine ganze Projektwoche füllen. In diesem Fall könnte ein Thema inklusive Aktivierungsaufgaben pro Schultag von der gesamten Klasse/Jahrgangsstufe oder sogar der ganzen Schule bearbeitet werden. An Tag fünf könnten dann alle Erfahrungen der Projektwoche nochmal gemeinsam reflektiert werden, um langfristige Handlungsmaßnahmen zum Natur- und Umweltschutz an der eigenen Schule und im Umfeld zu entwickeln.

Durch die Vielzahl der Durchführungsmöglichkeiten bietet das Projekt für alle weiterführenden Schulen im deutschsprachigen Raum großes Potenzial, sich niedrigschwellig, zielgruppengerecht und flexibel mit den Thematiken Biologische Vielfalt, Meeres- und Gewässerschutz, Gebietsschutz und Großschutzgebiete sowie Insektenrückgang auseinanderzusetzen.

Evaluation der Naturexpedition2050

Die Schüler*innen und Lehrer*innen haben zu Beginn und Abschluss der Naturexpedition2050 einen Fragebogen ausgefüllt (Pre- und Post-Test, siehe „Ablauf“). Die Rückmeldungen wurden durch eine freiberufliche Evaluatorin ausgewertet. An der Befragung vor der Durchführung des Projektes nahmen 23.372 Personen teil. Diese waren zu 96 % Schüler*innen und zu 4 % Lehrkräfte (Vorher-Befragung). An der Befragung nach Durchführung des Projektes nahmen mit 11.216 Schüler*innen und 706 Lehrkräften (insgesamt 11.922 Personen) nur noch etwa die Hälfte derer teil, die einen Fragebogen vorab ausgefüllt hatten.

Das Projekt wurde während der Projektlaufzeit an den Schulformen Hauptschule, Realschule, Gesamtschule, Gymnasium und Berufsschule durchgeführt. Den höchsten Anteil hatten Gymnasien mit 58 % aller Teilnehmenden. Ebenfalls viele Teilnehmende besuchen die Realschule (19 %) sowie die Berufsschule (13 %). Gesamtschulen waren mit 7 % und Hauptschulen mit 3 % vertreten (Daten der Vorherbefragung). Abb. 3 zeigt, in welchem Format die Teilnehmenden der unterschiedlichen Bildungseinrichtungen die Naturexpedition2050 durchliefen.

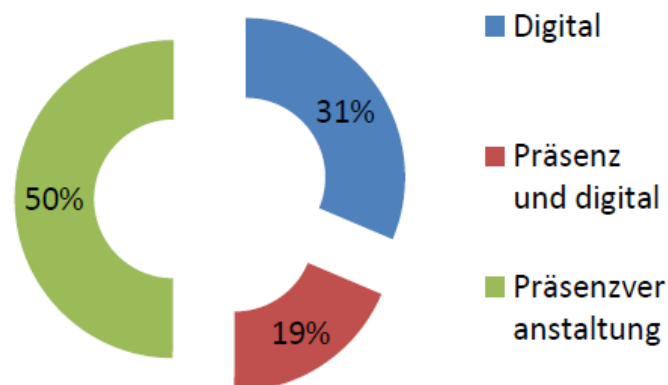


Abb. 3: Überblick, in welchem Format die Naturexpedition2050 während der Projektlaufzeit durchgeführt wurde. (© Multivision e.V.)

Ein hoher Prozentsatz der teilnehmenden Schüler*innen (89 %) sah bereits vor Projektdurchführung die Notwendigkeit, die Natur zu schützen. 65 % antworteten mit „trifft voll und ganz zu“, weitere 24 % mit „trifft eher zu“. Nach Projektdurchführung erhöhte sich der Zustimmungswert der Antwortoption „trifft voll und ganz zu“ um weitere 6,5 % auf 71,4 %, der Wert der Antwortoption „trifft eher zu“ um weitere 2,6 % auf knapp 27 %.

Sehr gute Ergebnisse erzielte das Projekt in Hinsicht auf die Frage, ob man sich künftig eine Teilnahme an Demonstrationen oder Aktionen im Sinne des Natur- und Umweltschutzes vorstellen könne. Die Bereitschaft stieg bei den Schüler*innen um 15 %, die sich eine Teilnahme nun vorstellen können (plus 11 %, die es mit einem „vielleicht“ in Erwägung ziehen könnten). Somit stieg die Einsicht in die Notwendigkeit, für Natur- und Umweltschutz aktiv zu werden, deutlich an.

Ebenfalls entstand ein größeres Bewusstsein für Zusammenhänge biologischer Vielfalt. Der prozentuale Anteil der Schüler*innen, die nun „sehr überzeugt“ von der Abnahme biologischer Vielfalt sind, stieg im Vergleich vom Pre- und Post-Test von 42 % auf 54 % – ein stattliches Plus von 12 %. Auch die „eher Überzeugten“ nahmen um mehr als 3 % zu. Insgesamt 69 % der Schüler*innen sehen einen Zusammenhang zwischen biologischer Vielfalt und dem eigenen Leben.

In der Schlussbefragung nach Projektdurchführung zeigten sich veränderte Einstellungen der Schüler*innen in Bezug auf das wichtige Thema Schutzgebiete. Das Bewusstsein für Bedeutung und Sinnhaftigkeit von Schutzgebieten stieg an.

In Bezug auf Problematiken des Meeres- und Gewässerschutzes stieg bei den teilnehmenden Schüler*innen insbesondere das Bewusstsein für Plastikmüll im Meer signifikant um 17 %. Auch die Einleitung von Düngemitteln und Abwässern wird nun von 10 % mehr Schüler*innen als sehr großes Problem gesehen.

Ableitungen aus den Evaluationsergebnissen mit Blick auf den Projekterfolg

Mit der Naturexpedition2050 haben wir ein hybrides Bildungsprojekt verwirklicht, das durch gezielte Messungen eine Wahrnehmungsveränderungen bei den Teilnehmenden bewirken konnte. Als konkretes Projektergebnis wurde eine Veränderung des Bewusstseins der Schüler*innen erreicht, nämlich, dass sie sich durch das Projekt eine lebensraumerhaltende Zukunft vorstellen konnten, und Handlungsoptionen kennenlernten, was sie dafür tun konnten.

Ein erreichtes Unterziel aus dem übergeordneten Ziel bestand darin, dass die Jugendlichen aus diesem Glauben heraus, dass eine lebensraumerhaltene Zukunft möglich ist, selbst aktiv wurden und durch die Recherchearbeiten, die sie während des Projektes erledigten, Optionen der regionalen Eigenbeteiligung kennenlernten und nutzten. Die Wirkungen der Aktivierungsaufgaben wurden leider nicht im Fragebogen evaluiert, aber in Gesprächen mit teilnehmenden Lehrer*innen konnte festgehalten werden, dass es hier viele Kontaktaufnahmen und Gespräche mit lokalen Politiker*innen gegeben hat.

Zudem ist es uns als Umweltbildungsverein ein Anliegen, die Kompetenzentwicklung der digitalen Bildung im Naturschutz zu stärken und den Schüler*innen moderne und ansprechende Bildungsformate zu bieten. Unser Fokus liegt auf Live-Veranstaltungen in Präsenz, in denen unsere Moderator*innen oft von den Schüler*innen gefragt werden, wie es weiter geht, wo sie sich weiter informieren, austauschen und engagieren können. Hier bietet nun die Naturexpedition2050 eine hervorragende Möglichkeit, sich direkt nach unseren Veranstaltungen im

Schulkontext oder auch privat mit den Themen weiter auseinanderzusetzen, und unter Anleitung zu lernen, sich zu engagieren und zu vernetzen. Durch die Eigenaktivierung, transformative Lernprozesse, die Vernetzung mit Politik und Wirtschaft werden die Möglichkeiten des eigenen Handelns aufgezeigt, um somit zu erleben, auf welche Arten und Weisen und mit welchem Erfolg man sich für Naturschutz engagieren kann. Die Jugendlichen wurden somit bestärkt in der Erkenntnis, dass man gemeinsam viel erreichen kann, dass die eigene Meinung zählt und es die Mühe wert ist, sich zu engagieren und zu handeln. Durch den Einsatz von Influencer*innen wurde den Schüler*innen und Lehrer*innen verdeutlicht, dass die digitale Welt, in der man sich bewegt, viel mehr ist als ein Austauschort von Nachrichten, Fotos und Spaßvideos, sondern dass man durch moderne Technik viele Menschen erreichen und viel bewegen kann.

Herausforderungen bei der Entwicklung der Lernplattform

Herausfordernd waren vor allem die Umstände, die durch die Lockdown-Maßnahmen in der Corona-Pandemie gegeben waren. Drehtermine mit den Influencer*innen mussten verschoben werden und unser Vertriebskonzept, die Naturexpedition2050 auf unseren Live-Veranstaltungen zu bewerben, musste durch alternative Werbemaßnahmen (über Verteiler und Direktkontakt per Mail und Telefon mit Lehrer*innen) angepasst werden.

Angeregt durch Diskussionen der Eltern von Schüler*innen sowie vereinsintern von Teamer*innen beschäftigte uns die zentrale Frage, inwiefern digitale Naturschutz- und Umweltbildungsprojekte dazu beitragen können, dass Kinder und Jugendliche mehr Zeit in der Natur verbringen, um Begeisterung für Naturerlebnisse zu wecken. Aus diesem Grund ist das Projekt so konzipiert, Motivation und Anreize zu schaffen, sich außerhalb der digitalen Bildschirmwelt mit dem Natur- und Umweltschutz zu beschäftigen und selbst aktiv zu werden – ob erst mal individuell oder direkt in Gruppen und im Kontakt mit einschlägigen Akteur*innen.

Zudem war die Knappheit finanzieller Ressourcen für die technische Umsetzung des Projekts herausfordernd, woraus wir gelernt haben, zukünftige digitale Lernprojekte hinsichtlich der Budgetierung an aktuellen Marktwerten zu orientieren.

Fazit zu den Leitfragen der Naturschutz Digital Tagung

Besonders im Zuge der voranschreitenden Digitalisierung in Deutschland bieten digitale Bildungsformate an Schulen optimale Ergänzungen zum regulären Schul- und Bildungsplan. Aber auch unabhängig vom Alter können digitale Lernangebote ihren Nutzen bei allen Zielgruppen entfalten. Aus Projekten in Wohn- und Seniorenheimen zeigt sich beispielsweise, dass auch hier Angebote durch VR genutzt und wertgeschätzt werden (<https://vralive.de/>). Abhängig von der Wirkung, die erzielt werden soll, müssen altersgerechte Methoden genutzt werden, die u.a. auch gesundheitliche Einschränkungen der Zielgruppen bzw. Teilnehmenden mitdenken.

Wichtig für die digitale Natur- und Umweltbildung sind vor allem flexibel und individuell anpassbare hybride Formate, die mittels digitaler Anwendung und Erreichbarkeit zunächst zeit- und raumunabhängige Nutzung bieten. Wichtig ist daher, dass digitale Bildungsanwendungen auf PC bzw. Laptop, Tablet und Mobiltelefon, VR und weiteren technischen Gadgets, in Form von Spielen, Apps, Websites, AR etc., je nach Wirkungszielen adaptierbar sein können. Zudem bieten die Möglichkeiten der digitalen Bildungswelt vielseitige Dimensionen, wie Bildung erlebbar gemacht werden kann, wie etwa das Erlebnis in einer VR-Welt, das Bild, Ton und Bewegung verknüpft.

In unserer langjährigen Erfahrung im Bildungssektor sind besonders die Bildungsformate effektiv, die nicht nur informativ sind, sondern auch interaktiv, multimedial und kreativ genutzt werden können. Wir sehen daher davon ab, Bildungsformate zu kreieren, die reines Abfragen von Wissen nutzen, das sich ggf. innerhalb von Sekunden über eine kurze Internetrecherche herausfinden lässt. Denn wenn Bildungsformate Impulse geben, motivierend wirken und sich diese Wirkung auf die Zielgruppen und sogar der gesellschaftliche Impact messen lassen, zeigen sich unseres Erachtens der größte Nutzen und Sinnverwirklichung von Bildung. Neben dem Informieren, Sensibilisieren und Aktivieren liegt unser Fokus darauf, Menschen mit ähnlichen Interessen und Anliegen miteinander zu vernetzen. Hierbei setzen wir aktuell auf die bundesweite Stärkung der Vernetzung von Schüler*innen, die sich für den Natur- und Umweltschutz einsetzen wollen.

Zudem wird das Stärken von vernetztem Denken im Bildungssektor sowie für das Arbeitsleben in der Privatwirtschaft und im öffentlichen Sektor immer wichtiger. Aus diesem Grund werden multi-, trans- und interdisziplinäres Denken und Verknüpfen von Bildungsinhalten immer zentraler für unsere Gesellschaft, Politik und Wirtschaft, die wichtige Stakeholder für den Umwelt- und Naturschutz sind. Aus diesem Grund ist das Vernetzen mit diesen Akteur*innen in der Region, oder langfristig sogar global, ein wichtiger Prozess für angestrebte Transformationen.

Jegliche Projekte, die über das Lernen von Wissen hinausgehen, und auf Engagement und Taten in der Gesellschaft ausgerichtet sind, müssen zwangsläufig der Vernetzung dienen und darüber hinaus die Teilnehmenden dazu bewegen, sich aus der digitalen Welt raus in die echte, analoge Welt zu begeben, um individuell oder gemeinsam etwas zu bewirken und die gemeinsamen Anliegen zu verwirklichen.

Kontakt

Elisa Kohlmann

Die Multivision e.V., Hamburg

Elisa.Kohlmann@multivision.info

3.7 NordseeLIFE: VR-Erlebnis- und Bildungsplattform um und über die Natur der Nordsee

Holger Weber

Die VR-Anwendung „NordseeLIFE“ ist ein Gemeinschaftsprojekt des Naturschutzbund Deutschland (NABU), des Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) und der Kubikfoto GmbH. Die Basis der NordseeLIFE bilden reale Foto- und Video-Szenen, welche die verschiedenen Schwerpunkte, Themen und Habitate rund um sowie in der Nordsee virtuell erlebbar machen. Die Aufnahmen wurden in einer von uns, der Kubikfoto GmbH, entwickelten Software zu einer interaktiven 360°-Welt zusammengesetzt, die von Nutzenden kostenfrei und virtuell erkundet werden kann. Das Projekt ist für Desktop optimiert und für Nutzende unkompliziert über alle gängigen Browser aufrufbar. Zudem ist NordseeLIFE für mobile Endgeräte optimiert und kann immersiv über ein VR-Headset erlebt werden.

“Gelungene Kommunikation ist die Fähigkeit, im Kopf von Menschen eine Wirklichkeit zu erzeugen, die nicht kalt lässt, sondern emotional anregt.“

(Prof. Peter Kruse, Mitgründer der Kubikfoto GmbH)

Inhalte der NordseeLIFE

In der NordseeLIFE treffen die Nutzenden an vielen unterschiedlichen Orten auf Expert*innen, die Informationen zu den jeweiligen Szenen geben und Fragen beantworten. Zum Beispiel auf Helgoland, am alten Kai der "Hummerschere", erzählt Meeresbiologin Rebecca Ballstaedt vom Verein Jordsand etwas über ihre Lieblingstiere. Hoch oben auf dem „Lummenfels“ erklärt Elmar Ballstaedt, ornithologischer Stationsleiter des Verein Jordsand, was es mit den Vögeln auf sich hat, die den Felsen vollständig eingenommen haben (Abb. 1), während man mit Kim Detloff, dem Leiter für Meeresschutz beim NABU, in die Kelpwälder vor Helgoland abtauchen kann. Auf einem zum Forschungsschiff umgerüsteten ehemaligen Tonnen-Verleger ist man "live" dabei, wenn am Borkumer Außenriff der Grundstein zum Projekt "Wiederansiedlung der Europäischen Auster" (vgl. Beitrag 4.2) gelegt wird (Abb. 2).

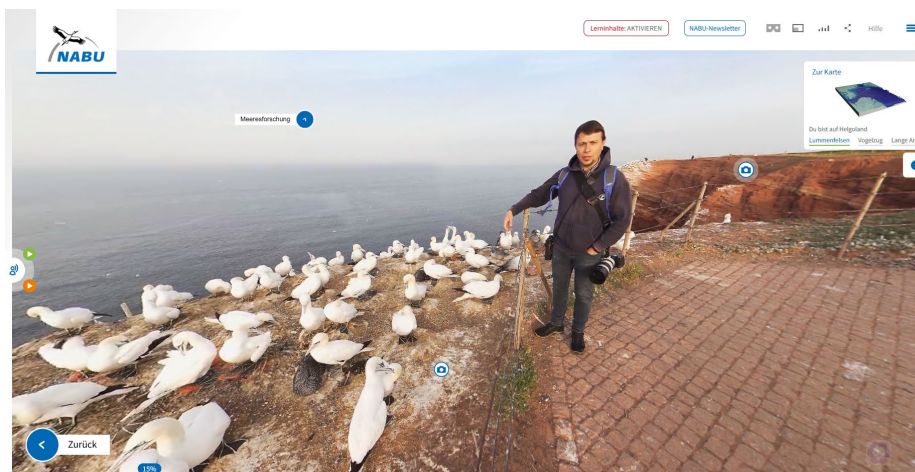


Abb. 1: Beispielhafte NordseeLIFE-Szene, in der Elmar Ballstaedt über die Basstölpel am Lummenfels auf Helgoland informiert. (© NABU)

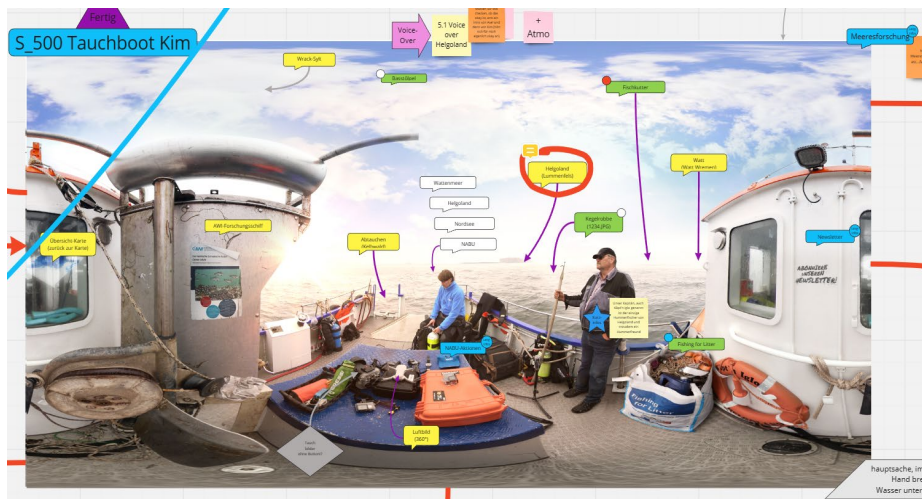


Abb. 2: Konzeptionelle Erarbeitung der NordseeLIFE-Szene auf dem AWI-Forschungsschiff. (© Kubikfoto, Holger Weber)

Mithilfe von 2- und 3D-gerechneten Inhalten können die VR-Erlebnisse auch über die Möglichkeiten realer Foto- und Video-Aufnahmen hinaus fortgeführt werden. So können die Nutzer*innen auch das Leben im Schlick erkunden und sehen, wie ein Austernriff entsteht, oder die 3D-Animation der gesamten Nordsee erforschen. Insgesamt können Nutzende bei NordseeLIFE 20 verschiedene Hauptszenen (Themen/Locations) mit über 70 Statements und mehr als 200 Details (von Tieren und Pflanzen, aber auch Windparks und Containerschiffen u.v.m.) ansteuern, in denen jeweils noch übergeordnete Informationen abrufbar sind (Abb. 3).

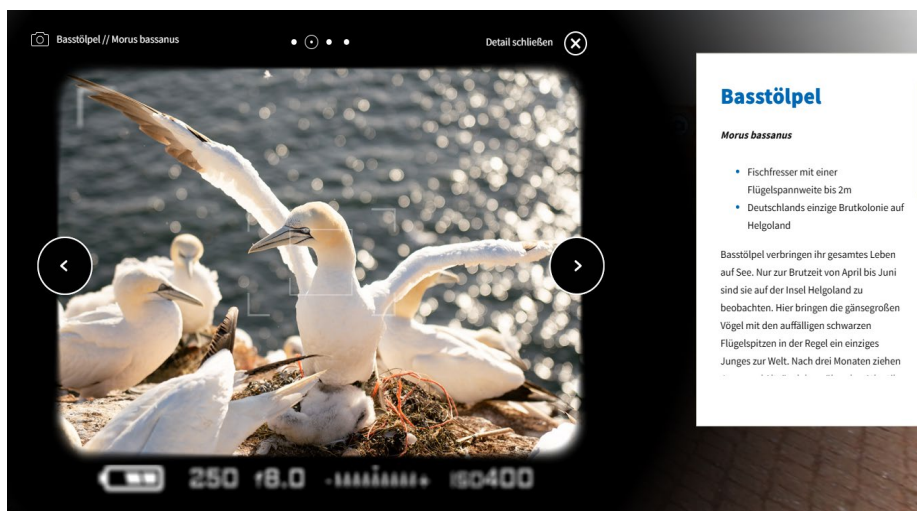


Abb. 3: Beispielhafte Fotoaufnahme von Basstölpeln, über die artspezifische Informationen bereitgestellt werden. (© NABU)

Zusammen mit der Naturschutzjugend (NAJU) im NABU haben wir zusätzlich ein Bildungs-Tool für Kinder und Jugendliche entwickelt, welches ganz nach Bedarf von den Nutzenden (z.B. Lehrer*innen) zugeschaltet werden kann.

Erfolge von NordseeLIFE

Obwohl es sich bei der NordseeLIFE um eine Naturschutz-Kampagne handelt, liegt die durchschnittliche Verweildauer bei über 12 Minuten (gemessen für die Desktopversion). Zum Vergleich: Eine durchschnittliche Werbekampagne wird lediglich 20 Sekunden besucht. Verschiedene Berichte, Online- und Printartikel sowie einige Auszeichnungen, die wir für das Projekt bekommen haben, sorgen für eine gute und dauerhafte Sichtbarkeit. Besonders stolz sind wir auf den "Webbys Anthem Award Gold" – einen der international höchsten Auszeichnungen für nachhaltige Werbekampagnen, sozusagen der Oscar für Webseiten.

„Nicht die Intention des Senders einer Botschaft ist entscheidend, sondern der Grad der Involvierung des Empfängers.“

(Prof. Peter Kruse, Mitgründer der Kubikfoto GmbH)

Rückblick auf die Projektentwicklung

Von der Idee bis zum fertigen Projekt vergingen 2 Jahre, wovon ein knappes Jahr durch die Corona-Pandemie verzögert wurde. Vor, während und nach den Drehs sowie der Produktion ergaben sich viele spannende Gespräche mit den unterschiedlichsten Menschen über ihre Erlebnisse rund um die Nordsee. Neben sehr schönen Momenten, wie dem Schnorcheln mit Kegelrobben vor Helgoland und surrealer Ruhe im Nachtlager am "Lands End" auf Borkum, gab es leider auch Einblicke in die Grausamkeiten, die wir unserer Umwelt antun: So erlebten wir Geisternetze mit Dorschen im Todeskampf; Basstölpel-Nester, die zu einem großen Teil aus Plastik bestanden; oder auch Shuttle-Boote eines Offshore-Windparks, die rund um die Uhr mit hoher Geschwindigkeit durch die Schutzgebiete rasten.

Ausblick

Derzeit arbeiten wir an der Erweiterung von NordseeLIFE zu "UnsereMEERE", bei der das bislang separate VR-Angebot OstseeLIFE integriert wird. Der aktuelle Arbeitsstand ist unter UnsereMEERE: Nord- und Ostsee als virtuelle Realität zu sehen. Für die Ostsee planen wir darüber hinaus weitere Szenen, wie z.B. den Bodden vor Mecklenburg-Vorpommern und Riffe in Norwegen. Eine Erweiterung des Lerntools mit lehrplanbegleitenden Inhalten für verschiedene Jahrgangsstufen befindet sich ebenfalls in Abstimmung.

Darüber hinaus haben wir bei Kubikfoto bereits konkrete Planungen für ein neues Herzensprojekt zum Themenbereich Natur- und Umweltschutz: Sobald es die finanziellen und zeitlichen Ressourcen erlauben, würden wir gern eine technisch vergleichbare Plattform über die Nationalparks in Deutschland und Europa umsetzen. Konzepte und Drehgenehmigungen liegen schon bereit.

Bei Rückfragen oder Interesse an Kooperationen freuen wir uns über Ihre Kontaktaufnahme.

Kontakt

Holger Weber

Kubikfoto GmbH, Stuhr
holger@kubikfoto.de

3.8 3D VR-Erlebnisse wildlebender Tiere von VRNATURE

Alexander Sommer

Unter dem Namen VRNATURE bieten wir, Gründer Alexander Sommer und seine Kolleg*innen, seit 2022 professionelle Virtual Reality-Videos von Wildtieren an. Über eine VR-Brille wird der Betrachter unserer dreidimensionalen VR-Erlebnisse mitten in den natürlichen Lebensraum der Tiere versetzt, wo er ihnen von Angesicht zu Angesicht begegnet. Durch unsere Kombination aus professionellen Kamerafallensystemen und der neuesten VR-Kameratechnik machen wir auch solche Tiere erlebbar, die normalerweise kaum jemand überhaupt zu Gesicht bekommt.

Anders als in den häufiger zu sehenden, animierten VR-Videos, zeigen unsere VR-Erlebnisse echte, mitunter sehr seltene Wildtiere, wie z.B. Luchs und Feldhamster. Die hohe Auflösung und die 3D-Technik geben die Tiere erstaunlich detailgetreu und plastisch wieder. Die Tiere wirken zum Greifen nah. Zum Beispiel ist jedes Schnurrhaar des Luchses erkennbar, während er sich „direkt vor Ihnen“ am Felsen reibt (Abb. 1). Eine Vorstellung davon, welche Inhalte Sie in unseren 3D VR-Erlebnissen erwarten, bekommen Sie in der Videosektion unserer Webpage www.vrnature.com.



Abb. 1: Titelbild der VR-Anwendung „Der Eurasische Luchs in VR 3D“ (© VRNATURE, Alexander Sommer)

Auf der NaturschutzDigital Tagung präsentierten wir unsere VR-Erlebnisse „Eurasischer Luchs“ und „Feldhamsterland“ (Abb. 2). Durch die VR-Brille konnten die Tagungsteilnehmenden einen Eurasischen Luchs im Freiland in immersivem 3D betrachten. Dazu gab eine Erzählerstimme allgemeine Informationen zum Luchs. Unser Feldhamster-Video zeigt neben den seltenen Aufnahmen des Hamsters an seinem Bau auch die Wissenschaftler*innen des BfN-geförderten Projektes „[Feldhamsterland](#)“. So versetzt unser VR-Erlebnis die Betrachter mitten auf die Wiese, die von den Wissenschaftler*innen nach Hamsterbauten abgesucht wird. Ein

Interview an einem der Bauten in einem Luzerner-Blühstreifen gibt der leitenden Wissenschaftlerin die Gelegenheit, ihr Projekt und ihr Anliegen emotional ansprechend vorzustellen. Mit diesen beiden Beispielen konnten wir demonstrieren, wie VR-Erlebnisse für den Artenschutz und die Projektkommunikation genutzt werden können.



Abb. 2: Eine Teilnehmerin der NaturschutzDigital Tagung schaut das VR-Erlebnis „Der Eurasische Luchs in VR 3D“ über eine VR-Brille (© VRNATURE, Alexander Sommer)

Die Anwendbarkeit in der Naturschutzbildung

Für die Naturschutzbildung bieten sich unsere VR-Erlebnisse an, um in Umweltbildungseinrichtungen wie Museen, Nationalpark- und Erlebniszentren oder auch Zoos und Wildparks installiert zu werden. Über eine gängige VR-Brille abgespielt, lassen sich die VR-Erlebnisse in bestehende Ausstellungen integrieren. Die Bedienung ist kinderleicht: Das Video startet automatisch, sobald das Headset aufgesetzt wird. Dadurch sind außer der Brille keine weiteren Bedieneinheiten notwendig. Eine per Drahtseil verankerte Vandalismussicherung gewährleistet den Diebstahlschutz. Die Hygiene kann durch Einweg-Gesichtsmasken oder eine UV-Desinfektionsbox gesteigert werden. So ermöglichen wir einen wartungs- und betreuungsarmen Betrieb in Ihrer Ausstellung. Auch der mobile Einsatz bei Vorträgen ist denkbar.

Die gezeigten Tiere können hier auf eine maximal realistische und damit Emotionen und Empathie weckende Weise präsentiert werden. In Kombination mit Informationen zum Gefährdungszustand der Tiere bietet dies eine neue Intensität der Naturschutzbildung.

Viele Teilnehmer*innen der NaturschutzDigital Tagung sahen Potential für Ihre Umweltbildungsarbeit oder ihre Museumsausstellungen. So erfuhren wir während der Tagung im Punkt Zusammenarbeit großes Interesse. Konkret bekamen wir nach der Tagung von einer Stiftung eine Anfrage für die Neuproduktion eines VR-Erlebnisses für das Natur-Erlebniszentrum in einem ihrer Schutzgebiete. Auch ein Naturkundemuseum fragte an, unser VR-Erlebnis des Eurasischen Luchses in seine Ausstellung zu integrieren.

Schönerweise bestätigt sich also der Eindruck, dass in der Naturschutz- und Umweltbildung großes Interesse an VR-Erlebnissen besteht. Etwaige Vorbehalte den Ausstellungsaufwand betreffend konnten wir durch die unkomplizierte Vorführung vor Ort abbauen. Die Möglichkeit, unsere Videos beim Aufsetzen der Brille automatisch starten zu lassen und die Option, Einmal-Hygienemasken anzubieten, machen die Einbindung in eine Ausstellung wesentlich unkomplizierter als bisher allgemein angenommen.

Am Ende bleibt noch festzuhalten, dass uns die VR-Brillen tragenden Tagungsteilnehmenden einhellig bestätigten, dass die tatsächliche Faszination eines in der Realität gefilmten VR-Videos erst durch das eigene Erleben desselben wirklich verständlich wird. Daher möchten wir jeden, der ein grundsätzliches Interesse an dieser Technologie hat, ermuntern, Kontakt mit uns aufzunehmen. Sehr gerne realisieren wir ein „Probeerleben“ in Ihrer Institution.

Kontakt

Alexander Sommer

VRNATURE, Frankfurt am Main
sommer@vrnature.com

Gastbeitrag

3.9 „Abenteuer Bodenleben“ – eine Virtual Reality-Animation zu Bodentieren und ihren Lebensräumen

Willi Xylander

Das Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz ist eine Forschungseinrichtung mit über 100 Mitarbeitern, deren Schwerpunkt seit über 60 Jahren auf der Charakterisierung von Bodentiergemeinschaften auf Artebene liegt. Die Einrichtung widmet sich neben der Forschung, der Entwicklung der wissenschaftlichen Sammlungen und Forschungsinfrastruktur (z. B. das Data-Warehouse zu Bodentieren „Edaphobase“) auch Bildungsaufgaben durch die Erstellung von Dauer- und Wanderausstellungen. Seit 2015 zeigt das Museum die internationale Bodenausstellung „Die dünne Haut der Erde – unsere Böden“. Für diese Ausstellung wurde die Virtual Reality-Installation „Abenteuer Bodenleben“ erstellt, die seit November 2017 mit der Ausstellung wandert. Damals war diese VR die erste immersive Anwendung für Naturerleben in Deutschland, die freies Bewegen im virtuellen Lebensraum und Interaktion mit den Organismen erlaubte und ein in Bezug auf Habitat, Bewegung und Körperform stringentes Konzept verfolgte (Abb. 1).



Abb. 1: Screenshot aus der VR-Anwendung „Abenteuer Bodenleben“ mit dem Lebensraum Laubstreu, einem Pseudoscorpion und einem Kugelspringer. (© E. Mättig/Senckenberg, aus: Xylander, W.E.R. 2019).

Mittels einer HTC Vive-Brille, eines Controllers und eines Hochleistungsrechners tauchen die Nutzenden in den Boden ein. Man kann sich gehend auf der „Spielfläche“ der Animation bewegen und längere Strecken mit dem Controller zurücklegen. Der Controller wirkt im Poren-

raum des Bodens gleichzeitig als Taschenlampe und erzeugt einen Lichtkegel, in dem die Bodentiere aufscheinen. Mit einigen der animierten Tiere kann der*die Besucher*in interagieren, kann zum Beispiel eine Hornmilbe veranlassen, sich in ihren Panzer zurückzuziehen, oder einen Springschwanz springen lassen, ihn (mit dem Controller) in die „Hand“ nehmen und genauer betrachten (Abb. 2).



Abb. 2: Arrangement der Technik während der Präsentation. V.l.n.r.: Betreuerin an der VR-Station mit Computer; Nutzerin mit HTC Vive-Brille; Tracker (auf Stativ); Großbildschirm, auf dem andere Besuchende in Echtzeit sehen, was die VR-Brille zeigt. (© Willi Xylander)

Drei verschiedene Lebensräume können aufgesucht werden: die Laubstreu, ein Bodengangsystem einige Zentimeter unter der Oberfläche und eine Bodenpore mit dünnem peripherem Wasserfilm. Die Vertreter der Bodenfauna in allen drei Lebensräumen unterscheiden sich vollständig. So sind verschiedene Springschwänze, Horn- und Raubmilben, Enchytraeiden, Asseln, Fadenwürmer, Bärtierchen, Rädertiere sowie je ein Doppel- und Hundertfüßer, ein Pseudoskorpion und Pilzhyphen zu sehen. Im Einsatz in Museen und anderen Einrichtungen planen wir ca. 10 min für jede Nutzung ein, von denen 8 auf die Nutzung der VR und 2 auf die Einweisung, Brillenwechsel und Desinfektion entfallen.

Der konzeptionelle Ansatz der Animation ist, dass der*die Besucher*in bei der Nutzung der Animation auf die Größe einer Assel schrumpft, also auf einen Zentimeter Körpergröße, und so einen Laubwaldboden in Mitteleuropa immersiv und völlig anders erlebt. Die Kugelspringer sind dann so groß wie eine Katze, der geophilomorphe Hundertfüßer so lang wie eine Riesenschlange. Der Skalensprung, also das „virtuelle Schrumpfen“, und der so entstehende veränderte Blickwinkel in den Boden und seine Biodiversität, aber auch die (pseudo-)realistische

Animationen der Lebensräume, machen die Animation zu einer emotionalen, den Blick erweiternden Erfahrung. Dabei entsteht der subjektive Eindruck, „wirklich“ in diesem Lebensraum zu sein.

Ein Großbildschirm, den wir am Rand des Spielfelds aufbauen, ermöglicht, dass weitere Personen das Erlebnis in Echtzeit teilen, denn das, was gerade in der Brille erlebt wird, ist auf dem Bildschirm sichtbar (Abb. 3). Diese Partizipationsmöglichkeit erleichtert den Einsatz der VR beim Einsatz mit größeren Nutzergruppen, zum Beispiel Schulklassen. Die Animation wird in der Regel von einem*einer Mitarbeiter*in betreut, welche*r die Technik erläutert, im Verlauf der Nutzung Informationen zu den Tieren und der Umgebung, also dem virtuellen Lebensraum, gibt und nach der Nutzung Brille und Controller abnimmt und säubert. Senckenberg verfügt über mehrere VR-Sets. Eines wandert in der Regel mit der Ausstellung „Die dünne Haut der Erde“, das andere steht für Ausleihen zur Verfügung.



Abb. 3: Nutzerin mit Controller und Großbildschirm (© Willi Xylander)

Untersuchungen zum Besucherverhalten zeigen, dass die Animation sehr gut ankommt, die Nutzer*innen angeben, mehr über Boden leben gelernt zu haben, und Angstzustände, die zum Abbruch der Nutzung führen, ausgesprochen selten sind. Die Nutzung der VR reflektiert sehr gut alle Besuchergruppen der Ausstellung; eine deutliche Präferenz von Personen unter 30 Jahren gab es nicht.

Die Entwickler der VR „Abenteuer Bodenleben“, die Firma .hapto aus Köln, arbeiteten (mit längeren Unterbrechungen für andere Projekte) drei Jahre an der Animation. Die Finanzierung erfolgte praktisch komplett über das Verbundprojekt museum4punkt0 gefördert durch die Beauftragte für Kultur und Medien auf Beschluss des Deutschen Bundestages, teilweise über Mittel des Programms Neustart Kultur. Die Begleitung und Koordination von Seiten des Museums erfolgte über die Drittmittelmitarbeiter*innen und den Projektleiter. Während der Entwicklung der verschiedenen Lebensräume standen die Entwickler im ständigen, engen Austausch mit den Spezialist*innen der jeweiligen Tiergruppen der Abteilung für Bodenzologie am Senckenberg Museum, um Morphologie, Bewegungsweise und Verhalten möglichst realistisch zu programmieren. Je nach Komplexität der Programmierung wurden zusätzlich zwischen 2 und 10 Stunden (1 bis zu 3 online-Sitzungen) zur Optimierung der „virtuellen Tiere“ aufgewendet. Das System läuft nach über 5 Jahren und bei häufigem Einsatz (mit vielen Transporten, Auf- und Abbauten) stabil. Die Kosten für Updates, die nur durch die Entwickler durchgeführt werden können, und kleinere Reparaturen nach Erstellen der Programmierung halten sich (bislang) in Grenzen und werden durch die Einnahmen der Vermietung kompensiert. Updates erfolgen online, Lizenzgebühren für die Nutzung im Rahmen der Vorgaben des Projektes fallen nicht an. Nachnutzung (wie AR-Applikationen, bei denen Bodentiere per Mobiltelefon „in den Raum“ projiziert werden können) stehen open access zur Verfügung (Abb. 4).



Abb. 4: AR-Anwendung mit Bodentieren. Mit dem eigenen Mobiltelefon können Tiere in den umgebenden Raum projiziert werden. (© L. Janke/Senckenberg)

Publikationen zu „Abenteuer Bodenleben“

Baber, K., Wesenberg, J. und Xylander, W.E.R. (2019): Perception und Evaluierung von Virtual Reality (VR)-Formaten im Naturkundemuseum. *Natur im Museum* 9: 37-39.

Wesenberg, J. et al. (2019): „Adventure Soil Life“ – A virtual journey through a hidden world. VIMM Virtual Multimodal Museum. <https://www.vi-mm.eu/project/adventure-soil-life-a-virtual-journey-through-an-unknown-world/> (Letzter Zugriff: 27.09.2023)

Westermann, L. et al. (2018): „Abenteuer Bodenleben“ - Virtual Reality (VR) zur digitalen Wissenschaftsvermittlung im Museum. In: Bienert, A., Börner, A., Emenlauer-Blömers, E. und Hemsley, J. (Hrsg.): *Proceedings EVA, Berlin 2018*: 27-33.

Xylander, W.E.R. (2019): Nicht nur, weil wir es können - Reflexionen zu Kriterien für den Einsatz von Virtual Reality in Naturkundemuseen. *Museumskunde* 2019: 148-155.

Xylander, W.E.R. (2020): Society's awareness for protection of soils, its biodiversity and function in 2030 - We need a more intrinsic approach. *Soil Organisms* 92 (3): 203-212.
DOI: 10.25674/so92iss3pp203

Xylander, W.E.R (2020): Naturkundliche Wanderausstellungen - Inhalte, Anforderungen, Risiken und Chancen. *Natur im Museum* 10: 28-36.

Xylander, W.E.R. und Zumkowski-Xylander, H. (2018): Increasing awareness for soil biodiversity and protection - The international touring exhibition "The Thin Skin of the Earth". *Soil Organisms* 90 (2): 79-94. DOI: 10.25674/KKY5-A011

Xylander, W.E.R. et al. (2018): Fast wie im Leben - Senckenberg testet virtuelle Realitäten. *Natur Forschung Museum* 148 (1-3): 28-30. https://www.senckenberg.de/wp-content/uploads/2019/12/20180221_NFM-148_01-03.pdf (Letzter Zugriff: 27.09.2023)

Informationen zu VR sind erhältlich über:

<https://vimeo.com/channels/hapto/333094945> (Letzter Zugriff: 13.10.2023)

<https://vr-bodenleben.senckenberg.de/vr-anwendung/> (Letzter Zugriff: 13.10.2023)

<https://museumgoerlitz.senckenberg.de/en/museum-digital/virtual-reality/> (Letzter Zugriff: 13.10.2023)

weiterführende Informationen zur VR-Entwicklung:

<https://www.vi-mm.eu/project/adventure-soil-life-a-virtual-journey-through-an-unknown-world/> (Letzter Zugriff: 13.10.2023)

Kontakt

Prof. Dr. Willi Xylander

Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz

willi.xylander@senckenberg.de

3.10 Übersicht Virtual Reality Anwendungen

Marlen Davis und Jonas Krell

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über VR-Anwendungen, die sich mit Themen des Natur- und Umweltschutzes bzw. dem Naturerleben beschäftigen. Die hier gelisteten nationalen sowie internationalen Beispiele wurden durch eine Online-Recherche zusammengetragen und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Abenteuer Bodenleben	
Beschreibung	3D computersimulierte Welt des Bodens und der Lebewesen, die im bzw. auf dem Boden leben.
Ziel	Naturerleben eines andernfalls nicht bzw. kaum sichtbaren Lebensraums
Zielgruppe	Museumsbesuchende, breite Bevölkerungsgruppen, altersunabhängig
Herausgeber	Senckenberg Museum für Naturkunde
Sprachen	Deutsch
Link	https://vr-bodenleben.senckenberg.de/ (Siehe Beitrag 3.9)
NordseeLIFE	
Beschreibung	Interaktive 360°-Videos zum Erkunden der Nordsee und der dort lebenden Arten Unterwasser sowie an Land, Wissensvermittlung zu Bedrohungen sowie Schutzmöglichkeiten
Ziel	Naturerleben und spielerische Wissensvermittlung über die Nordsee
Zielgruppe	breite Bevölkerungsgruppen, altersunabhängig
Herausgeber	NABU
Sprachen	Deutsch
Link	https://nordseelife.de/de/ (Siehe Beitrag 3.7)
Expedition Wilde Welten	
Beschreibung	Interaktive 360°-Videos zum Erkunden von Wald-, Wiesen- und Moorlebensräumen und darin lebender Arten
Ziel	Naturerleben und spielerische Wissensvermittlung über die heimische Flora und Fauna
Zielgruppe	insb. Kinder und Jugendliche
Herausgeber	NaturSchutzFonds Brandenburg
Sprachen	Deutsch
Link	https://www.expedition-wilde-welten.de/
Natura-2000-Manager*in	
Beschreibung	U.a. interaktive 360°-Videos von Natura-2000-Lebensräumen als Teil eines nebenberuflichen E-Learning-Lehrgangs, der Wissen zu Ökologie und Management europaweit geschützter Arten und Lebensraumtypen vermittelt.
Ziel	VR-Exkursionen für orts- und zeitunabhängiges, individuelles Lernen
Zielgruppe	Naturschutzexpert*innen, Schutzgebietsmanager*innen
Herausgeber	BUND Landesverband Thüringen e.V.
Sprachen	Deutsch
Link	https://www.natura2000manager.de/arten-und-lebensraeume/natura-2000-lebensraeume/vr-panoramen-lebensraeume/ (Siehe Beitrag 3.5)

VR-Easy / VR-Lehrpfad Feldberg	
Beschreibung	Demo von interaktiven 360°-Videos am Beispiel des Naturlehrpfads auf dem Feldberg im Schwarzwald, erstellt mit der Toolbox des Anbieters VR Easy. Auch das Digital Forest Lab wurde mit dieser Technik erstellt (siehe Beitrag 4.3).
Ziel	Spielerische Vermittlung von Naturerleben und -wissen
Zielgruppe	insb. Kinder und Jugendliche
Herausgeber	kollektiv ZUKUNFT
Sprachen	Deutsch
Link	https://vr-easy.com/tour/innovationnatur/201116-projekte1/
VRNATURE	
Beschreibung	Begegnungen mit Wildtieren in virtuellen 360° Videos. Aktuell verfügbar sind VR-Anwendungen von Luchs und Feldhamster. VR-Anwendungen mit weiteren Tierarten sind in Produktion.
Ziel	Emotional ansprechendes, virtuelles Naturerleben
Zielgruppe	breite Bevölkerungsgruppen, altersunabhängig
Herausgeber	VRNATURE
Sprachen	Deutsch
Link	http://vrnature.com/index.html#about (Siehe Beitrag 3.8)
Tagebau 360	
Beschreibung	Interaktive 360°-Videos / Web-VR Anwendung mit Interviews im und um den Braunkohle-Tagebau Hambach. Interaktionsmöglichkeiten mit Anwohnern, Bergleuten, Aktivisten, etc.
Ziel	Wissensvermittlung zum Thema Braunkohle aus unterschiedlichen Perspektiven, inkl. Aspekte des Naturschutzes
Zielgruppe	Jugendliche und Erwachsene
Herausgeber	WDR
Sprachen	Deutsch
Link	https://tagebau.wdr.de/
Pollinator Park	
Beschreibung	Frei erkundbare 3D-Spielwelt, die eine Zukunftsvision von Europa im Jahr 2050 zeigt, in der Bestäuber-Populationen weitestgehend zerstört wurden.
Ziel	Spielerische Wissensvermittlung und Aufzeigen einer möglichen negativen Zukunft, wenn ein Umdenken und Handeln für den Schutz der Biodiversität, insb. Bestäuber, ausbleibt.
Zielgruppe	breite Bevölkerungsgruppen, altersunabhängig
Herausgeber	Europäische Kommission
Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Niederländisch, Spanisch
Link	https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinator-park_de
Nature Treks VR	
Beschreibung	Kommerzielles VR-Angebot für fiktive Naturlandschaften zum freien Erkunden, „Natur“ kann nach eigenem Belieben gestaltet werden.
Ziel	Entspannung und Unterhaltung
Zielgruppe	breite Bevölkerungsgruppen, altersunabhängig
Herausgeber	Greener Games
Sprachen	Englisch
Link	https://www.oculus.com/experiences/quest/2616537008386430/?locale=de_DE

National Geographic Explore VR	
Beschreibung	Kommerzielles VR-Angebot für virtuelle Expeditionen zur Antarktis und nach Machu Picchu in Peru
Ziel	Spielerisches Naturerleben in entfernten Weltregionen
Zielgruppe	breite Bevölkerungsgruppen, altersunabhängig
Herausgeber	Oculus Studios
Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Japanisch, Koreanisch, Spanisch
Link	https://www.oculus.com/experiences/quest/2046607608728563/?locale=de_DE
ecosphere	
Beschreibung	360°-Dokumentarfilme, die eine virtuelle Safari in Kenia, Entdeckungen im Regenwald Borneos sowie der Unterwasserwelt vor indonesischen Inseln ermöglichen. Rückt zudem Menschen in den Vordergrund, die sich vor Ort für den Schutz der Lebensräume einsetzen.
Ziel	Naturerleben und Wissensvermittlung über entfernte Weltregionen
Zielgruppe	breite Bevölkerungsgruppen, altersunabhängig
Herausgeber	Phoria
Sprachen	Englisch
Link	https://www.phoria.com.au/projects/ecosphere/
How is the Water	
Beschreibung	Kommerzielles, virtuelles Ozeanerlebnis bei dem die marine Unterwasserwelt aus Sicht eines Delfins oder eines Haies erkundet werden kann.
Ziel	Emotional ansprechendes, virtuelles Naturerleben zur Förderung der Verbundenheit mit marinen Ökosystemen
Zielgruppe	breite Bevölkerungsgruppen, altersunabhängig
Herausgeber	CyanPlanet
Sprachen	Englisch
Link	https://www.cyanplanet.org/how-is-the-water
The Stanford Ocean Acidification Experience	
Beschreibung	Lernanwendung, bei der Veränderungen in einem virtuellen Korallenriff visualisiert werden, die von CO ₂ -Emissionen und damit verbundener Ozeanversauerung verursacht werden.
Ziel	Wissensvermittlung über Ozeanversauerung
Zielgruppe	Jugendliche und Erwachsene
Herausgeber	Stanford Virtual Human Interaction Lab
Sprachen	Englisch
Link	https://stanfordvr.com/soae/

Kontakt

Marlen Davis (korresp.) und Jonas Krell

Bundesamt für Naturschutz, Leipzig

Marlen.Davis@BfN.de

4 Themenblock III: „Schöne neue Welt“ – ein Marktplatz für digitale Formate in der Naturschutzbildung

4.1 Digitale Formate in der Naturschutzarbeit – Für ein Zusammenleben von Mensch und Wildtier

Samantha Look und Leonie Weltgen

Zusammenfassung

Der Schutz unserer heimischen Wildtiere und ihrer natürlichen Lebensräume ist von großer Bedeutung, um eine nachhaltige Zukunft zu ermöglichen. Neben der Natur- und Artenschutzarbeit vor Ort setzt der WWF verstärkt auf neue Medien, um auf aktuelle Themen aufmerksam zu machen und in der Bevölkerung ein Bewusstsein für z. B. ehemals in Deutschland ausgestorbene Wildtiere zu stärken.

Bei der diesjährigen NaturschutzDigital-Tagung des BfN hat der WWF ein neues, innovatives Bildungsmodul zum Thema „Wildtiere in Deutschland“ vorgestellt, welches seit Ende letzten Jahres auf der virtuellen Lernplattform „WWF Akademie“ zu finden ist (Abb. 1). Teilnehmer*innen erwerben dort ein tieferes Verständnis für die faszinierenden, ikonischen Arten Wisent, Wolf, Luchs und Elch und lernen Wege für eine friedliche Koexistenz von Mensch und Wildtier kennen.

Außerdem wurde ein Beispiel aus dem "Edutainment" – der spielerischen Wissensvermittlung – vorgestellt und konnte direkt von den Teilnehmer*innen vor Ort ausprobiert werden. Die verwendete AR-Technologie ermöglicht es, dass animierte 3D-Modelle bedrohter Wildtiere auf mobilen Geräten betrachtet werden können und Informationen über die Bedrohungssituationen und den dringenden Handlungsbedarf im Naturschutz bereitgestellt werden. Aktuell können vier europäische Tierarten – Wolf, Luchs, Wisent und Elch – in die direkte Umgebung geholt werden.

Online-Bildungsmodul „Wildtiere in Deutschland“

Die WWF Akademie ist ein „Ort des Lernens“, der für alle zugänglich ist. Mit den Lerninhalten auf der WWF Akademie sollen Wissen und Kompetenzen für eigenverantwortliches Handeln im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und Mitgestaltung der Transformation vermittelt und aufgebaut werden.

Die Kurse sind kostenfrei und stehen jederzeit allen zur Verfügung. Lediglich eine Registrierung ist notwendig, damit die Teilnehmer*innen am Ende der Kurse ein eigenes Zertifikat bekommen und innerhalb der Plattform in einem Forum Fragen stellen können.

Ziel ist es, die Lernenden zu befähigen, ein Leben und Wirtschaften in den Grenzen unseres Planeten selbstverantwortlich mitzugestalten. Die Lerninhalte finden sich auf einer digitalen Lernplattform wieder und sind so orts- und zeitunabhängig verfügbar. Die Zielgruppe ist breit gefächert, aber interessierte Erwachsene stehen besonders im Fokus bei der Entwicklung der Kurse.

Die Themen basieren auf dem Spektrum der WWF-Themenwelt. Zurzeit stehen 23 Kurse in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung, aber das Kursportfolio wird ständig erweitert. Das Lernerlebnis ist geprägt von selbstverantwortlichem und selbst organisiertem Lernen und vermittelt ein lösungsorientiertes Narrativ. Die Lernplattform ist seit April 2022 online und hat Stand jetzt (Juli 2023) etwa 5200 Teilnehmer*innen.

WWF

FÜR EIN ZUSAMMENLEBEN VON MENSCH & WILDTIER

DIGITALE FORMATE

HERAUSFORDERUNG Die Rückkehr großer Wildtiere wie Wolf, Luchs, Wisent und Elch ist eine Herausforderung für den Artenschutz. Es ist toll, dass diese Arten wieder bei uns heimisch werden und einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität leisten. Allerdings kommt es immer wieder zu Konflikten zwischen Mensch und Tier.

FAZIT Unsere digitalen Formate ermöglichen Wissen und Verständnis für die Lebensweise und Bedürfnisse von Wildtieren ansprechend zu vermitteln. Außerdem leisten sie einen wertvollen Beitrag in der Öffentlichkeitsarbeit und fördern das Bewusstsein für den Schutz von heimischen Wildtieren.

WILDTIEREN GANZ NAH

AUGMENTED REALITY
Mit dem Smartphone kann sich jede*r einen Wolf, Luchs, Wisent oder Elch ins Wohnzimmer und auch in den Garten holen.

Kosten: 60.000 €
Ausarbeitung: 6 Monate
Zielgruppe: Breite Bevölkerung
Vorteile: Virtuelles Tiererlebnis, spielerische Wissensvermittlung
Nachteile: Technisches Verständnis

LERNEN MIT EXPERT:INNEN

ONLINE BILDUNGSMODUL
Mit dem Laptop hat jede*r die Möglichkeit kostenlos auf der WWF Akademie alles über die Biologie und das Zusammenleben mit den großen Wildtieren zu erfahren.

Kosten: 50.000 €
Ausarbeitung: 6 Monate
Zielgruppe: Interessierte Naturfreunde
Vorteile: Langlebiges Tool, vielfältige Nutzung
Nachteile: Aufwendige Entwicklung, Vorwissen notwendig

WWF Deutschland Reinhardtstraße 18 | 10117 Berlin | wwf.de • Kontakt: Leonie Weltgen und Samantha Look | E-Mail: leonie.weltgen@wwf.de und samantha.look@wwf.de

Abb. 1: Poster zur Vorstellung der digitalen Formate auf dem „Marktplatz“ der NaturschutzDigital Tagung. (© Leonie Weltgen)

Im Fokus des E-Learning-Kurses „Wildtiere in Deutschland“ stehen vier bedeutende heimische Wildtiere: Die beiden großen Pflanzenfresser Wisent und Elch sowie die Beutegreifer Wolf und Luchs. Die Teilnehmer*innen erfahren, wie es zum Verschwinden dieser Arten in Deutschland kam und warum sie in ihre ursprünglichen Verbreitungsgebiete zurückkehren. Darüber hinaus wird erläutert, weshalb der Schutz dieser Wildtiere so wichtig ist und welche Rolle sie in gesunden Ökosystemen spielen.

Das E-Learning-Modul besteht aus mehreren kurzen und unterhaltsamen Videos von Wissenschaftler*innen sowie WWF-Expert*innen, Quiz, Nutzungstexten und interessanten Links und ist jederzeit und kostenlos für alle verfügbar (Abb. 2). Die Kursdauer beträgt ca. 120 Minuten, wobei sich die einzelnen Kapitel zeitlich flexibel bearbeiten lassen.

Mithilfe von Video-Testimonials verschiedener Stakeholder wird zudem aufgezeigt, wie ein Zusammenleben mit dem Menschen ermöglicht werden kann und wie mit Herausforderungen auch in einer dicht besiedelten Kulturlandschaft wie Deutschland umgegangen wird, um eine friedliche Koexistenz zu erzielen.

Der Schauspieler und Autor Andreas Hoppe konnte als Moderator für das Bildungsmodul gewonnen werden (Abb. 3). Neben den WWF-Expert*innen vermitteln auch Wissenschaftler*innen Informationen zu den Wildtieren. Zusätzlich bereichern Naturschützer*innen sowie Land- und Forstwirt*innen das Grundlagenmodul durch ihre eigenen Erfahrungen aus der praktischen Arbeit.

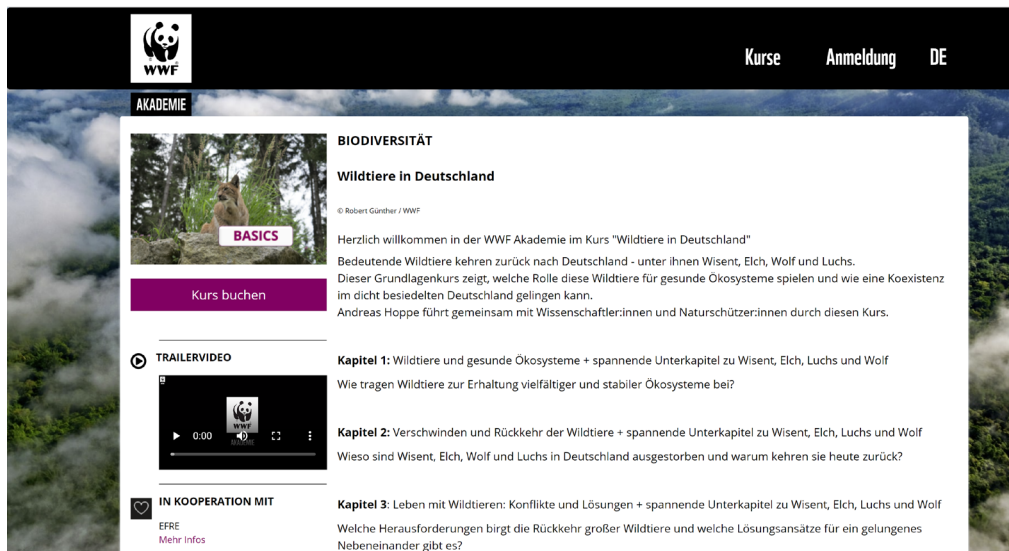


Abb. 2: Das Modul „Wildtiere in Deutschland“ auf der WWF Akademie. (© Leonie Weltgen)



Abb. 3: Durch das Bildungsmodul führt der beliebte Tatort-Kommissar Andreas Hoppe. (© Leonie Weltgen)

Aktuell steht im Raum, ob weitere Module, die auf dem Kurs aufbauen, z.B. die Vertiefung einzelner Arten oder Themen wie Herdenschutz und Wilderei, folgen. Denn das jetzige Modul bietet eine einzigartige und immersive Bildungserfahrung, die durch den Einsatz innovativer digitaler Formate, wie interaktiven Lernformaten, animierten Infografiken, und multimedialen Präsentationen sowie Quiz eine vertiefte Wissensaneignung ermöglicht. Erfreulicherweise gab es bereits zahlreiche Teilnehmer*innen, die nach Abschluss des Moduls ein Teilnahmezertifikat ausgestellt bekommen haben.

Dieses Modul richtet sich an alle, die ihr Wissen über Wildtiere erweitern und sich bewusst mit ihrer Schutzbedürftigkeit im Hinblick auf den Klimawandel und anderen Bedrohungen auseinandersetzen möchten. Es bietet nicht nur eine informative und unterhaltsame Möglichkeit,

sondern auch eine Chance, ein tieferes Verständnis für die faszinierende Welt unserer heimischen Wildtiere zu erlangen. Langfristig können Formate wie dieses Bildungsmodul die Bereitschaft von Menschen, sich für Umweltschutzthemen zu engagieren, verstärken, wodurch das Engagement der Teilnehmer*innen in Bezug auf den Umweltschutz erhöht bzw. ausgebaut werden kann.

Hier geht's zum Trailer: <https://vimeo.com/752460583/e43d7d79fc>

Hier geht's zum Kurs: [Wildtiere in Deutschland](#)

Augmented-Reality-Tiere

Durch den Einsatz von Augmented Reality (AR) und spielerischen Elementen kann das Engagement und das Bewusstsein für den Naturschutz auf unterhaltsame Weise gestärkt werden. Aus diesem Grund hat der WWF Wolf, Luchs, Wisent und Elch als AR-Anwendungen entwickelt, die Nutzende über den Bildschirm eines mobilen Endgeräts in ihre Umgebung einblenden können (Abb. 4-5).

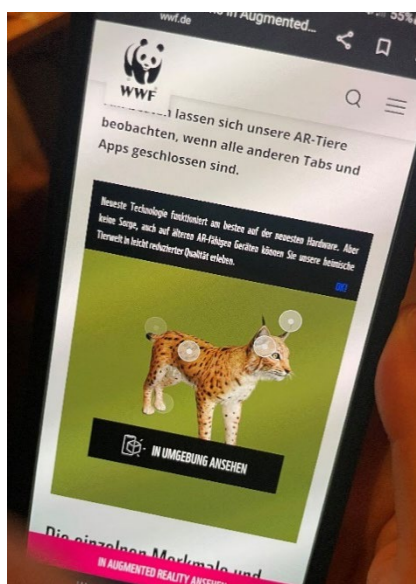


Abb. 4: Start der AR-Anwendung über die WWF-Webseite am Beispiel vom Eurasischen Luchs. (© Leonie Weltgen)



Abb. 5: AR-Wolf vor einem Schutzzaun auf der Insel Vilm. (© Leonie Weltgen)

Diese AR-Tiere lassen sich auf einfache und lebhaft Weise erkunden, was es dem Benutzer ermöglicht, eine tiefere Verbindung zu diesen gefährdeten Arten aufzubauen. Zudem bietet die dazugehörige Website detaillierte Informationen über die Biologie der Arten, die Bedrohungen, denen diese Tiere ausgesetzt sind, sowie über die dringenden Maßnahmen, die ergriffen werden müssen, um ihr zukünftiges Überleben zu sichern.

Die Anwendung richtet sich sowohl an Kinder, Jugendliche und Erwachsene, die sich für Natur und Umweltschutz interessieren, als auch an Personen, die sich für die neue Technik begeistern und schlicht Spaß an dem Tiererlebnis haben, bei dem sogar Fotos mit den Arten erstellt werden können (Abb. 6).



Abb. 6: AR-Elch in der Umgebung mit einer Person, diese Funktion ist auch bestens für Kinder mit einer Begleitperson geeignet. (© Leonie Weltgen)

Die AR-Tiere wurden 2022 in Zusammenarbeit mit der Agentur Demodern und mit fachlicher Unterstützung des WWF über einen Zeitraum von ungefähr sechs Monaten erstellt. Da die verwendete Technik, AR-Tiere im Browser-Fenster ohne App erscheinen zu lassen, neu und zukunftsweisend ist, war die Erstellung der Tiere eines der kostspieligeren Projekte.

Zusätzlich beschäftigt uns weiterhin ein technischer Aspekt: die Tiere auf möglichst vielen Endgeräten bereitstellen zu können. Zum jetzigen Stand ist dies nicht immer möglich, und das beste Ergebnis wird in der Regel von den neuesten Smartphones erzielt. Aus diesem Grund müssen auch nach offizieller Fertigstellung regelmäßig Updates und teilweise auch Anpassungen im Nutzererlebnis nachgearbeitet werden.

Trotz allem erfreuen sich die AR-Tiere großer Beliebtheit. Das zeigt eine kleine Kampagne in deutschen Wildparks, wo Infotafeln mit QR-Codes verteilt wurden, die Besucher*innen einscannen können. Hier wurden die Tiere schon mehrere tausend Mal aufgerufen, am beliebtesten ist mit Abstand der AR-Wolf.

Mit dieser Initiative setzt sich der WWF für eine neue Art des Naturschutzes ein, die durch Technologie unterstützt wird und eine emotionale Verbindung zwischen Benutzer*innen und gefährdeten Arten herstellt. Die AR-Tiere sind nicht nur unterhaltsam, sondern auch lehrreich und bieten eine einzigartige Möglichkeit, mehr über die Natur und ihre Bedürfnisse zu erfahren. Sie bieten damit einen wichtigen Schritt in Richtung eines interaktiveren und partizipativen Naturschutzes. Durch die Verwendung dieser Technologie wird es möglich, ein breiteres Publikum anzusprechen und dabei das Wissen über unsere heimische Natur auf spielerische Weise zu vermitteln. Außerdem wünschen wir uns, dass der direkte Kontakt mit den AR-Tieren eine tiefere Verbindung zur Natur und ihren Lebewesen aufbaut und das Bewusstsein für den Erhalt unserer Natur und Biodiversität geschärft wird.

Insgesamt zeigt die AR-Kampagne des WWF, wie innovative Digitalformate im Naturschutz eingesetzt werden können, um das Bewusstsein und das Engagement für den Umweltschutz zu fördern. Sie stellt ein starkes Beispiel dafür dar, wie Technologie und Naturschutz Hand in Hand gehen können, um eine bessere Zukunft für alle zu erreichen. Darüber hinaus können die AR-Tiere auch von anderen Bildungsakteuren z.B. im Rahmen von Exkursionen o.ä. genutzt werden.

Hier geht's zum Trailer & Erklärvideo: [Augmented Reality Wildtiere](#)

Hier geht's zur Anwendung: <https://www.wwf.de/aktiv-werden/augmented-reality>

Kontakt

Samantha Look und Leonie Weltgen

WWF Deutschland, Berlin

samantha.look@wwf.de

leonie.weltgen@wwf.de

4.2 Bildung, Forschung, Meeresnaturschutz: Wissensportal zu einer ökologischen Schlüsselart

Corina Peter

Der Verlust der Biologischen Vielfalt ist neben den negativen Auswirkungen des Klimawandels ein wichtiges Thema in der Vermittlung von Naturschutzthemen. Vor allem durch anthropogene Einflüsse haben sich einst vielfältige Ökosysteme stark verändert oder sind ganz verschwunden. Ein Beispiel aus dem nationalen marinen Bereich ist das Verschwinden der heimischen Austernart, der Europäischen Auster (*Ostrea edulis*), aus der Nordsee. Die Austern bildeten einst großflächige dreidimensionale Austernriffe, die historisch eine bedeutsame Artenvielfalt am Meeresboden beheimateten. Seit ca. 100 Jahren gilt die Austernart in der Deutschen Bucht als funktionell ausgestorben. In den vom Bundesamt für Naturschutz geförderten Wiederansiedlungsprojekten, die am Alfred-Wegener-Institut Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung durchgeführt werden, wird seit 2016 erprobt und erforscht, wie die Europäische Auster und ihre als Hot Spots der Biodiversität geltenden Riffe wieder angesiedelt werden können (mehr Infos auf <http://www.awi.de/europaeische-auster>).

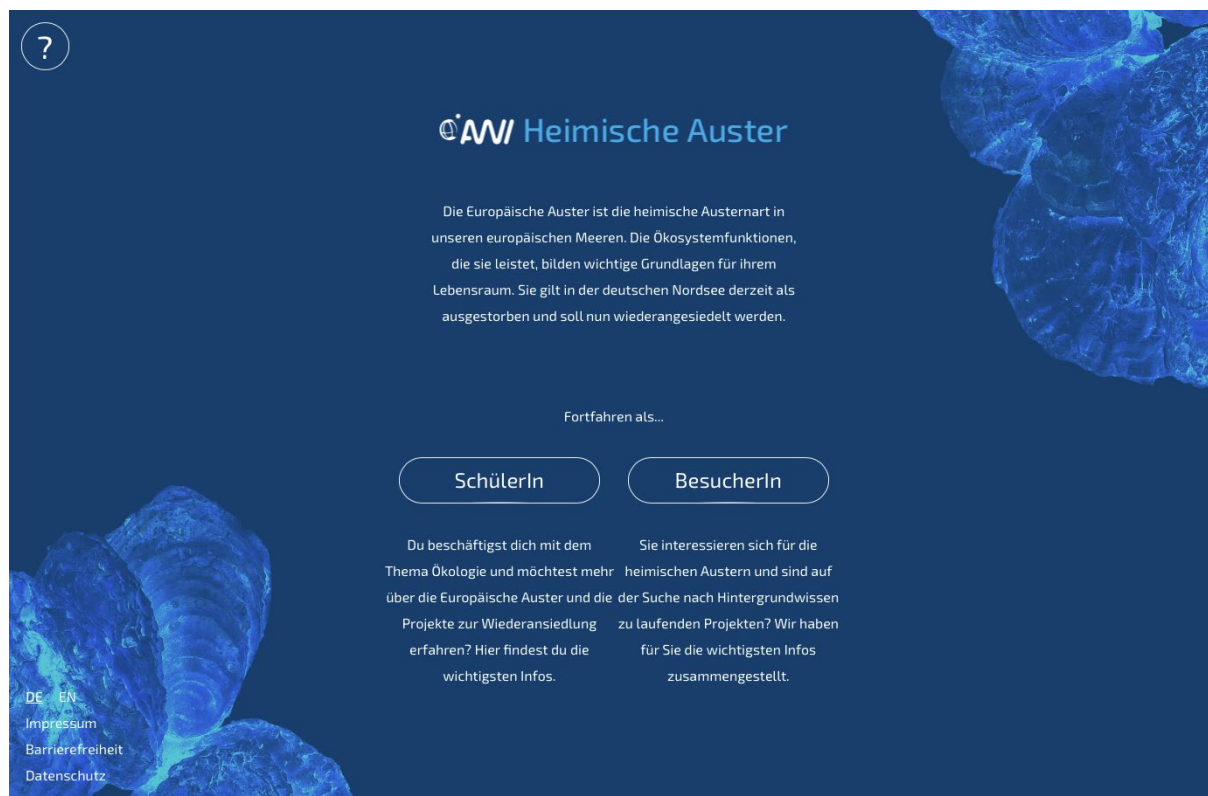


Abb. 1: Homepage des Online-Wissensportals „Heimische Auster“ mit zielgruppenspezifischen Startpunkten (© AWI/www.heimische-auster.de)

In diesem Zusammenhang soll auch das Wissen um die ehemals weit verbreitete Austernart in der deutschen Nordsee und ihre Rolle im Ökosystem aktiv vermittelt werden. Dafür wurde ein Online-Wissensportal erarbeitet (www.heimische-auster.de, Abb. 1). Hier wird umfangreiches Wissen rund um die Austern, ökologische Schlüsselarten, Ökosysteme und ihre Funktionen und Leistungen zielgruppengerecht aufbereitet bereitgestellt.

Nutzende können dabei von Thema zu Thema navigieren, indem sie auf einem digitalen Labortisch verschiedene relevante Gegenstände aus der aktuellen Forschung anklicken (Abb. 2).



Abb. 2: Beispielsicht des „digitalen Labortisches“, über den Informationen aufrufbar sind. (© AWI/www.heimische-auster.de)

Die Seite bietet speziell Schüler*innen (Einstieg „SchülerIn“) einen eigenen Bereich mit erklärenden Modulen zu Themen der Ökologie (Definitionen von Fachbegriffen, Videos, Anwendungsbeispiele) und Inhalten des Curriculums des Biologieunterrichts der Sekundarstufe II. Des Weiteren gibt es einen Wissensbereich, von dem z.B. Lehrkräfte weitergehende Informationen und Arbeitsblätter/Unterrichtseinheiten zur freien Nutzung herunterladen können. Das Austernriff stellt darin ein alternatives Ökosystem zu den etablierten, im Unterricht bearbeiteten Themen dar, das durch die bereitstehenden Unterrichtsmaterialien eingeführt werden kann. Der Einstieg „BesucherIn“ ist für interessierte Besuchende ohne diese zusätzlichen Unterrichtsinhalte konzipiert, wobei alle relevanten Informationen zum Verständnis der ökologischen Hintergründe natürlich auch hier bereitgestellt werden.

Zusätzlich zur Nutzung im Unterricht sowie als Online-Ressource zur Information über die heimische Auster ist das Wissensportal in einer Ausstellung im Erlebniszentrum Naturgewalten auf Sylt eingegliedert. Hier bietet die Plattform Besuchenden weitergehende Informationen, die ihnen die Bedeutsamkeit von Meeresschutzmaßnahmen und dem Wiederaufbau heimischer Ökosysteme näher bringen. Hierfür leitet das Wissensportal auch auf die vom NABU entwickelte 360° VR-Welt NordseeLIFE weiter, in der in Kooperation zwei Szenen zur Durchführung und dem Nutzen der Wiederansiedlungsarbeit integriert wurden (siehe auch Beitrag 3.7).

Insgesamt vermitteln die innerhalb des im Bundesprogramm Biologische Vielfalt geförderten Projekts PROCEED (2018-2024, gefördert durch das BfN mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) entwickelten digitalen Produkte neben den ökologischen Kernthemen auch die aktiven Meeresnaturschutzmaßnahmen des BfN an verschiedene Zielgruppen. Hier stand während der Entwicklung vor allem auch die attraktive Gestaltung für jüngere Generationen im Mittelpunkt: Die Anwendung soll

spielerisch genutzt werden und ihr Erkunden Spaß machen. Dadurch, dass Riffe der Europäischen Auster in Deutschland 1) nicht mehr vorhanden sind und 2) in bis zu 30 m Tiefe und damit für die breite Öffentlichkeit unerreichbar wiederangesiedelt werden, ist die Vermittlung dieses Wissens über digitale Formate besonders wichtig.

Im Austausch mit anderen Teilnehmenden der Tagung wurde auch für das Wissensportal zur heimischen Auster deutlich, dass ein zielgerichtetes Marketing bzw. Verbreitung des Angebots nötig ist, damit dieses von interessierten Anwendenden wahrgenommen und genutzt wird. Dies sollte bereits während der Antragsphase, ggfs. mit Hilfe von Expert*innen, entwickelt und eingeplant werden. Zur Verbreitung einer solchen Seite und den darauf bereit gestellten Informations-/Unterrichtsmaterialien bieten sich weiter Kooperationen mit Schulen bzw. Fortbildungen für Lehrkräfte sowie die Nutzung in Naturkundemuseen o.ä. an.

Kontakt

Corina Peter

Alfred-Wegener-Institut Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven

Corina.Peter@awi.de

4.3 Nutzung von digitalen Plattformen im 360° Format für die waldbezogene Lehre

Nele Römer, Tobias Cremer und Evelyn Wallor

Einführung

Das Digital Forest Lab Haselberg ist eine digitale und analoge Lehr- und Lernplattform, zugänglich unter <https://forestlab.hnee.de>. Als Basis dient eine standörtlich diverse Waldfläche östlich von Eberswalde, unter Verwaltung der Hochschule für nachhaltige Entwicklung. Die Waldfläche bietet als innovatives Reallabor vielseitige Möglichkeiten, das lokale Waldökosystem in seiner gesamten Bandbreite zu erfassen. Dazu wurde mit Unterstützung der Sattelmühle-Stiftung durch die Digitalisierung des Standorts mit 360°-Bildern eine digitale Waldtour erstellt (Abb. 1). Studierende können ihre Kenntnisse und Kompetenzen im Rahmen von Forschungsprojekten und Abschlussarbeiten auf der Fläche weiter vertiefen und so gleichzeitig das Reallabor bereichern und ausbauen.

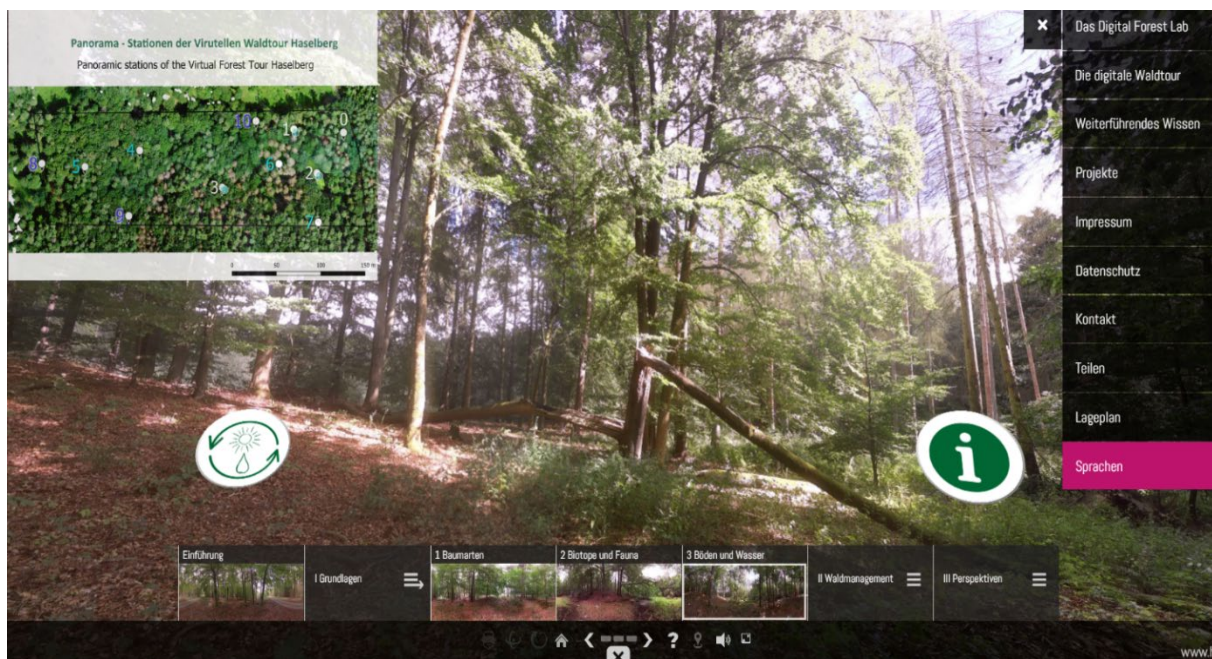


Abb. 1: Startseite der digitalen Waldtour (© forestlab.hnee.de)

In Kombination mit Datenaufnahmen vor Ort mittels Wildkameras (Abb. 2), Laserscans, Datenloggern, Dendrometern etc., wurde eine Lehr- und Lernplattform mit der VR Toolbox des Anbieters VR easy entwickelt. In verschiedenen deutsch- und englischsprachigen Lehrmodulen des Fachbereichs wurde diese inzwischen integriert und ermöglicht gleichzeitig auch außerhalb des akademischen Kontexts ein umfassendes multimediales Eintauchen in das Ökosystem Wald und dessen Nutzung.



Abb. 2: Wildkamera Video-Aufnahme von Wildschweinen in Haselberg
(© forestlab.hnee.de)

Didaktisches Benutzerkonzept

Die Webseite und die digitale Waldtour bieten eine mehrstufige Herangehensweise, da sie gleichermaßen als Informationsportal sowie zur Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen genutzt werden können. Es werden folgende Kompetenzen von Studierenden gefördert:

- Förderung der Selbsteinschätzung des Wissenstandes durch Inhaltsgliederung nach Semestern und Themen;
- Umgang mit vielfältigen Medienformaten für jeden Lerntyp;
- Kritisches Denken im gesellschaftlichen Diskurs um die Naturressource Wald;
- Training der visuellen Erfassung von Waldmanagement-Aspekten
- Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten durch Bereitstellung vertiefender Informationen in der Tour; damit Förderung erster Begegnungen mit wissenschaftlichen Publikationen

Die Waldtour verfolgt damit einen praktisch orientierten Vermittlungsansatz im Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Durch die Berücksichtigung und Verschneidung verschiedener Disziplinen wird der interdisziplinäre Wissenstransfer gefördert und es werden kognitive Erfahrungen besonders in den Bereichen Forstwirtschaft, Ökologie, Wildtiermanagement, Naturschutz und anderen gemacht. Darüber hinaus soll die intrinsische Motivation der Studierenden über einen spielerischen Erkundungsansatz geweckt werden, insbesondere durch Features wie die autonome Bewegung zwischen dem Blickfeld und den Stationen, dem Vergleich der eigenen Einschätzungen gegenüber den tatsächlichen Bestandsdaten, künftig aber auch über geplante Fortschrittsbalken und Quizfunktionen. Damit können sich Nutzer*innen je nach eigenem Interesse weiterbilden und bedürfnisorientiert im digitalen Raum bewegen. Diese Methode kann das konventionelle Lernen multimedial unterstützen, insbesondere durch die Wiederholbarkeit des Erlebens von Stationen unabhängig von zeitlichen, finanziellen und logistischen Ressourcen. Die Lernerfolge und Bedürfnisse der Nutzenden sollen künftig weiter untersucht werden, um eine möglichst effiziente digitale Anwendung zu erstellen.

Die Website

In der Projektkonzeption wurde schnell klar, dass sich digitale Touren allein oft nicht ausreichend in ihren vielfältigen digitalen und analogen Anwendungsbereichen erklären. Deshalb wurde die Möglichkeit innerhalb VR Easy genutzt, eine Webseite aufzubauen, die in verschiedenen Reitern die ganze Bandbreite des Projekts erklärt („Digital Forest Lab“). Darüber hinaus erläutert die Webseite auch den Aufbau der Waldtour mit der Einordnung je Kapitel („Die digitale Waldtour“) und verweist zudem auf weiterführende Quellen sowie laufende und abgeschlossene Projekte von Studierenden oder Dozierenden.

Die digitale Waldtour

Die digitale Waldtour vermittelt in 360°-Stationen interaktiv standortbezogene Perspektiven der verschiedenen Aspekte der Waldfläche in Haselberg. Sie bietet damit zahlreiche Möglichkeiten, sich über Waldökosysteme und deren Management in hiesigen Breitengraden zu informieren und sich darin digital zu bewegen.

Zielgruppe dieses (kostenlosen) Angebots sind Studierende aller Semester des Fachbereichs für Wald und Umwelt mit Waldökosystembezug in den Bachelor- und Masterstudiengängen. Durch die Unterteilung der Tour nach Vertiefungsgraden der einzelnen Kapitel ist die Tour auch zugänglich für Personen ohne forstlichen Hintergrund. Zusätzlich ist die Waldtour auch in englischer Sprache verfügbar.

Unterteilt in drei Kapitel, wurden mit eigenproduziertem Material, Forschungsdaten (z.B. Texte, Videos, Datensätze, ...) und anderen Quellen die folgenden Inhalte entwickelt:

Grundlagen von Waldökosystemen: Systemische Einordnung des Waldes in der Funktionalität des Ökosystems, Vermittlung von Baumartenkenntnissen, Vermittlung von Tierarten die anhand von Wildkameras auf der Fläche nachgewiesen wurden, bodenkundliche Grundlagen an einem Bodenprofil vor Ort (Abb. 3), basierend auf Inhalten des 1. bis 3. Semesters der Bachelorstudiengänge am Fachbereich für Wald und Umwelt.



Abb. 3: Beispielhafte Textbox zum Thema Bodenhorizonte aus der Waldtour (© forestlab.hnee.de)

Waldmanagement: Vorstellung von Ansätzen der analogen und digitalen Waldinventur am realen Beispiel, Vorstellung waldbaulicher und ökonomischer Entscheidungsprozesse sowie ökologischer Entscheidungsparameter im forstlichen Management, Einführung in die Holzernte und Holzbereitstellung, basierend auf Inhalten des 2. bis 4. Semesters der Bachelorstudiengänge am Fachbereich für Wald und Umwelt.

Wald – Perspektiven: Präsentation digitaler Analysemöglichkeiten des Waldes, Diskussion von Aspekten des Naturschutzes und der Biodiversität auf der Fläche sowie von zukünftigen Herausforderungen im Waldökosystemmanagement, basierend auf Inhalten des 4. bis 6. Semesters der Bachelorstudiengänge am Fachbereich für Wald und Umwelt.

Die Kapitel mit den darunterliegenden Stationen können in der logisch aufeinander aufbauenden Tour unabhängig voneinander angesteuert werden. Über die verschiedenen Interaktionsformate, wie informative Textboxen (Abb. 3), visualisierende Grafiken, praxisnahe Lernvideos von Dozierenden, interaktive Bäume und Karten, herunterladbare Bestandsdaten und Tutorials sowie über weiterführende Verlinkungen zu externen Quellen und Projekten können Nutzer*innen sich selbstständig Wissen aneignen. Die vielseitigen Interaktionsformate bieten damit die Möglichkeit, ökologische und ökonomische Kenntnisse und Kompetenzen an einem Praxisbeispiel zu erlernen und zu festigen.

Projektinterne Forschungsprojekte

Die reale Waldfläche in Haselberg dient auch als Raum zur Forschung für Studierende und Dozierende. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden wiederum nach Möglichkeit in die Waldtour integriert und gleichermaßen auf der dazugehörigen Website präsentiert.

So wurde das Waldstück z.B. schon im Jahr 2021 mit einem handgetragenen Laser gescannt. Aus den resultierenden Punktwolken wurden anschließend mittels Algorithmen die Bauminventurdaten (Durchmesser, Höhe, etc.) extrahiert. Diese werden in der Waldtour als Basisdaten für weitere Arbeiten verwendet und bieten einen Einblick in die technischen Möglichkeiten in der Waldinventur (Abb. 4).

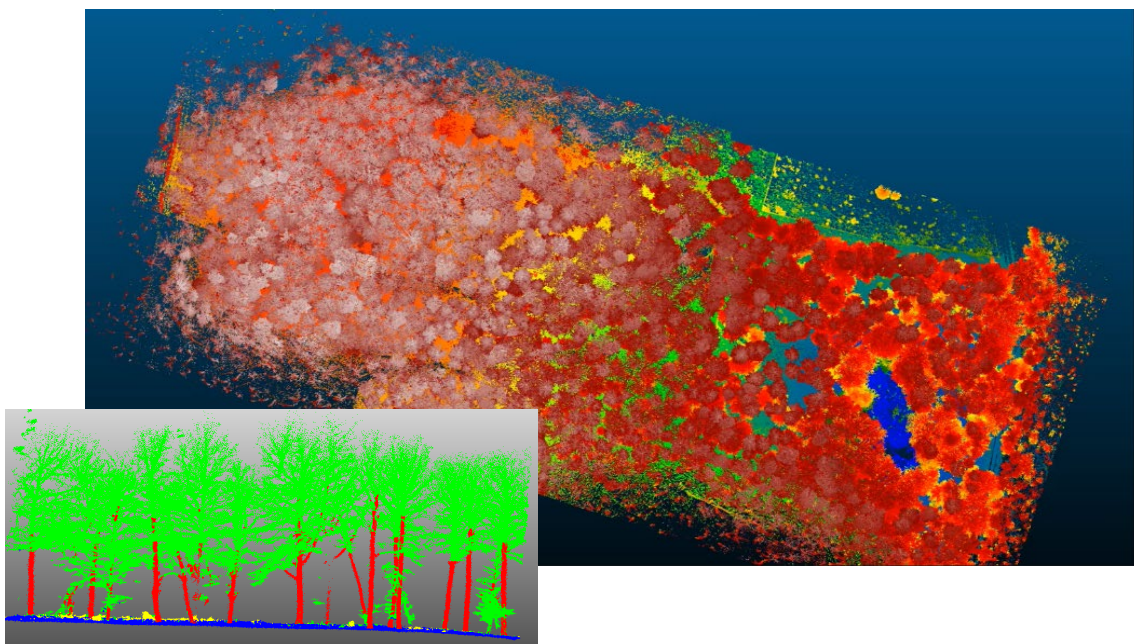


Abb. 4: Laserscan des Bestandes in Haselberg (© Ramazan Bülbül und Jan Peter Mund)

Darüber hinaus haben sich die folgenden Studierendenprojekte tiefergehend mit dem Waldstück beschäftigt und die Etablierung der Dauerversuchsfläche unterstützt:

- "Etablierung einer Dauerversuchsfläche mit Dendrometern" (Smigielski, J., 2023, Bachelorarbeit im Studiengang International Forest Ecosystem Management)
- "Konzeption einer langfristigen Versuchsfläche im Kleinprivatwald unter Berücksichtigung waldbaulicher, klimatischer und ökonomischer Aspekte" (Mosch, P., 2022), Bachelorarbeit im Studiengang Forstwirtschaft)
- "Semantische Segmentierung von abgestorbenen Bäumen (*Picea abies*) mittels Deep Learning" (Sinan, M., 2023, Masterarbeit im Masterstudiengang Forest Information Technology)

Ausblick

In Zukunft sind Untersuchungen zum Nutzungsverhalten von Webseite und digitale Waldtour geplant. Der aus der Nutzung der Tour resultierende Lernerfolg ist von gleichermaßen hoher Relevanz für die Weiterentwicklung der Tour einerseits und für die Weiterentwicklung kostenloser digitaler Bildungsangebote insgesamt andererseits, im Sinne der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung.

Die Waldtour soll mit weiterführenden Angeboten ergänzt werden, wie realen Exkursionen, der digitalen Einbindung eines Marteloscops vor Ort (erstellt im Rahmen einer Bachelorarbeit) und Leitfäden zu Simulationsanwendungen. Die Einbindung der Waldtour in die Lehre des Kollegiums soll weiter gefördert werden, um die Plattform zur zentralen Anlaufstelle für die thematische Kursvor- und Nachbereitung von Studierenden zu etablieren. Das Projekt soll im nationalen und internationalen Rahmen weiter beworben werden, um den interdisziplinären Austausch zu vertiefen. Technisch soll eine netzwerklose Datenübertragung der bereits installierten Punktdendrometer vor Ort für eine Online-Übermittlung von Live-Daten realisiert werden.

Insgesamt soll das Projekt dynamisch mit seinen Nutzenden wachsen und im Rahmen weiterer Studierenden- und Forschungsprojekte weiterentwickelt werden. Zusätzlich kann das Projekt als Vernetzungsplattform für digitale Angebote in der Umweltbildung weiterentwickelt werden. Das Lehrkonzept der digitalen Waldtour lässt sich außerdem auf andere Waldstandorte übertragen und es können weitere Touren mit angepassten Inhalten aufgebaut und in einem internationalen Bildungsnetzwerk zusammengeführt werden.


Kontakt:

Nele Römer (korresp.), Tobias Cremer (korresp.) und Evelyn Wallor


Hochschule für nachhaltige Entwicklung (HNE) Eberswalde

nele.roemer@hnee.de


tobias.cremer@hnee.de



Eberswalde University
for Sustainable
Development




SATTELMÜHLE
STIFTUNG



Digital Forest Lab
Haselberg

*Autor*innen: Nele L. Römer (nele-roemer@hnee.de),
Prof. Dr. Tobias Cremer (tobias.cremer@hnee.de),
Dr. Evelyn Wallor (evelyn.wallor@hnee.de)*



1:1000

Waldkosysteme von überall gemeinsam erforschen

Die interaktive Waldtour (Virtual Forest Tour) ist als neuer digitaler Lernort konzipiert. Zielgruppe dieser Tour sind primär Studierende der Bachelor- und Masterstudiengänge des Fachbereichs Waldökosysteme, genauso wie alle übrigen Personen mit einem generellen Interesse an Waldkosystemen. Die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der virtuellen Waldtour, die in Form einer digitalen Plattform grundlegende und weiterführende Aspekte des Waldökosystems **interaktiv, selbstlernend und ortsungebunden** zugänglich macht. Die Tour bietet den Raum, die z.B. im Rahmen des Studiums erlangte Theorie praktisch und anschaulich im Digital Forest Lab (DFL) zu wiederholen und zu vertiefen. Überdies können die Tour als **Vorbereitung** und zur **Ver- bzw. Nachbereitung** von **Exkursionen** nutzen oder **gemeinsam** **Onlinefragen** mit dem Studiengängen besprechen. Eine **didaktische Besonderheit** ist dabei die **vielfältige visuelle** **Ersassung von Lerninhalten** in einem dynamischen digitalen Raum, der das Waldkosystem in vielen Facetten abbildet.

Wildkameras

Wildkameras sind eine wichtige Möglichkeit, das Verhalten von Tieren in der Natur zu beobachten. Sie ermöglichen es, das Verhalten von Tieren in der Natur zu beobachten, ohne sie zu stören. Wildkameras sind in der Regel in der Natur aufgestellt und können über einen Zeitraum von mehreren Wochen oder Monaten betrieben werden. Die Aufnahmen können über eine Website oder eine App abgerufen werden.

Infoboxen

Den Horizont erweitern - We werden Bodoprofil beschreiben?

Das Bodoprofil ist ein vertikales Querschnittsbild des Bodens. Es zeigt die verschiedenen Bodenschichten (Horizonte) und deren Eigenschaften. Die Bodenschichten sind durch ihre Farbe, Textur und Struktur charakterisiert. Die Bodenschichten sind von oben nach unten wie folgt beschriftet: O, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z.

Expert*innenvideos

Das Video zeigt eine Gruppe von Experten, die in einem Wald stehen und über die verschiedenen Aspekte des Waldökosystems sprechen. Die Experten sind in der Regel Wissenschaftler oder Praktiker, die sich mit dem Waldökosystem beschäftigen. Das Video ist eine wichtige Ressource für die Vermittlung von Wissen und Erfahrung.

Projekt im Digital Forest Lab

Das Projekt Digital Forest Lab Haselberg ist ein offener Lern- und Forschungsraum. Hier sind verschiedene Abschluss- und Forschungsarbeiten eingeleitet, die sich mit dem Waldökosystem von Haselberg auseinandersetzen.

Studieninhalte:

- "Etablierung einer Baumverursächliche mit Dendrometern"
- von der Biologische U.S.S. International Forest Ecosystem Management
- "Kombination einer digitalen Visualisierung im Digital Forest Lab zur Berücksichtigung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten"
- von Paula Misch, B.Sc. Fernstudium
- "Spatio-temporale Modellierung von abgestorbenen Bäumen (Snags) mittels Deep Learning"
- von Michaela Stein, M.Sc. Forest Ecology and Management

1 Baumarten

2 Biotope und Fauna

3 Böden und Wasser

III Perspektiven

www.hnee.de

Abb. 5: Poster zur Vorstellung des Digital Forest Lab auf der NaturschutzDigital Tagung (© Nele Römer, Tobias Cremer und Evelyn Wallor)

4.4 LakeExplorer – Citizen Science taucht ab

Eine Citizen Science-Anwendung für Binnengewässer

Ralph O. Schill, Thomas Uher, Wolfgang Schröder und Björn Marten Philipps

Das Projekt

Der LakeExplorer (<https://www.lakeexplorer.org/>) ist die erste umfassende Bestimmungs-App, die sich im Schwerpunkt mit Binnengewässern und den wichtigsten Pflanzen und Tieren im und am Gewässer beschäftigt. Die App hat die Förderung von Naturerlebnissen und Vermittlung von Natur- und Artenkenntnissen zum Ziel und wird im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt sowie durch die Bingo!-Umweltstiftung Schleswig-Holstein finanziert.

Was zeichnet den LakeExplorer aus?

- Er integriert über 700 Tier- und Pflanzenarten und liefert ausführliche Informationen zu Merkmalen, Lebensweise und Vorkommen.
- Er spricht gezielt Aktive aus dem Tauchsport, der Angelfischerei sowie weitere Wassersport- und Naturinteressierte an.
- Über einen Wissensbereich werden umfassende Hintergrundinformationen bereitgestellt.
- Er ist ein Citizen Science-Projekt: Erfassung von Artvorkommen und Veränderungen in ihrer Verbreitung durch die Einbindung von Bürgerwissenschaftler*innen.
- Die Meldedaten werden an die Global Biodiversity Information Facility (GBIF)-Datenbank übergeben (Die Daten stehen der Allgemeinheit und Wissenschaft zur Verfügung).
- Der LakeExplorer ist kostenlos nutzbar und sowohl als App als auch als klassische Webseite verfügbar (Abb. 1).

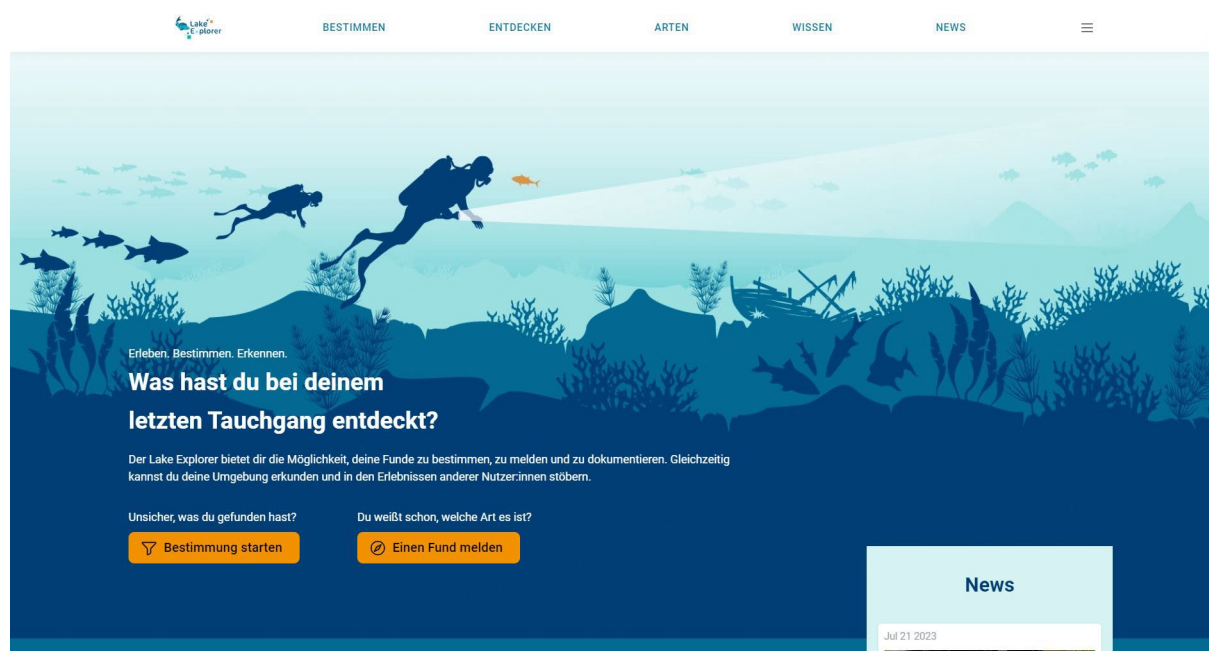


Abb. 1: Startseite des LakeExplorers in der Desktopversion (© Schutzstation Wattenmeer)

Realisiert wird der LakeExplorer durch die Schutzstation Wattenmeer e.V. Ermöglicht wurde dies durch eine Förderung aus dem Bundesprogramm Biologische Vielfalt des Bundesumweltministeriums. Die Schutzstation Wattenmeer betreut seit über 60 Jahren Gebiete im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Sie hat maßgeblich das Konzept für den Nationalpark Wattenmeer entwickelt und für seine Umsetzung geworben.

Ein wesentlicher Schwerpunkt des Vereins ist die Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit, die neben den Infozentren auch bei über 6.000 Veranstaltungen jährlich durchgeführt wird. Bereits im Jahr 2013 wurde der BeachExplorer gestartet (zu finden unter <https://www.beachexplorer.org/> sowie in den App-Stores). Mit diesem System können Laien alle Strandfunde (Pflanzen, Tiere, aber auch anderes Treibgut und Müll) anhand von Bildern und ohne fundierte Artenkenntnis bestimmen und melden. Dieses System lieferte die Idee für den LakeExplorer.

Funktionen und Komponenten

Zu den wichtigsten Funktionen des LakeExplorers gehören:

- Interaktive Bestimmungsgänge: von dichotom über polytom bis Matrix möglich (Abb. 2)
- Visualisierung von Merkmalen über Bilder und Zeichnungen (Abb. 3)
- Ausführliche Steckbriefe zu Pflanzen und Tieren
Neben den Artbeschreibungen finden sich auch die Merkmale zur Bestimmung, hochgeladene Fotos aus den Meldungen und Verbreitungskarten zu jeder Art auf Basis von GBIF-Daten (Abb. 4)
- Meldung von Beobachtungen mit Fotos (Arten, Umweltfaktoren, Sehenswürdigkeiten)
- Darstellung der Beobachtungen mit umfangreichen Filterfunktionen und Karten. Beobachtungen können nach beliebigen Regionen oder Artengruppen gefiltert werden
- Wissensbereich mit Hintergrundinformationen und aktuelle Themen

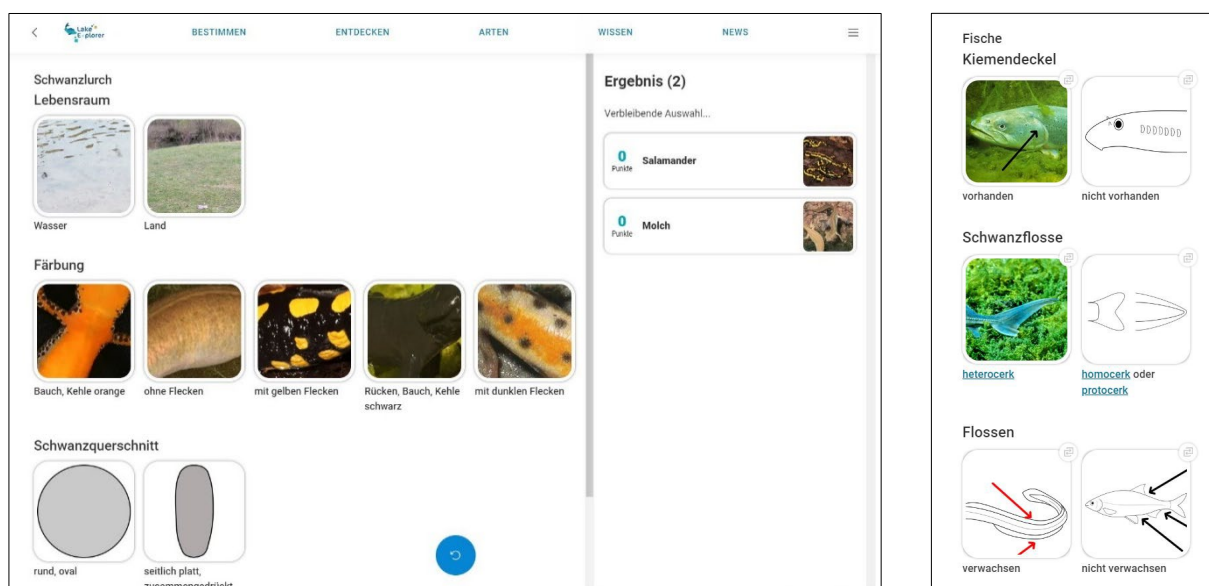


Abb. 2 (links): Die Artbestimmung erfolgt durch die Auswahl der passenden Merkmale, hier am Beispiel der Schwanzlurche. (© Schutzstation Wattenmeer)

Abb. 3 (rechts): Bei der Bestimmung anhand von Merkmalen kann individuell zwischen Zeichnung und Foto umgeschaltet werden. (© Schutzstation Wattenmeer)

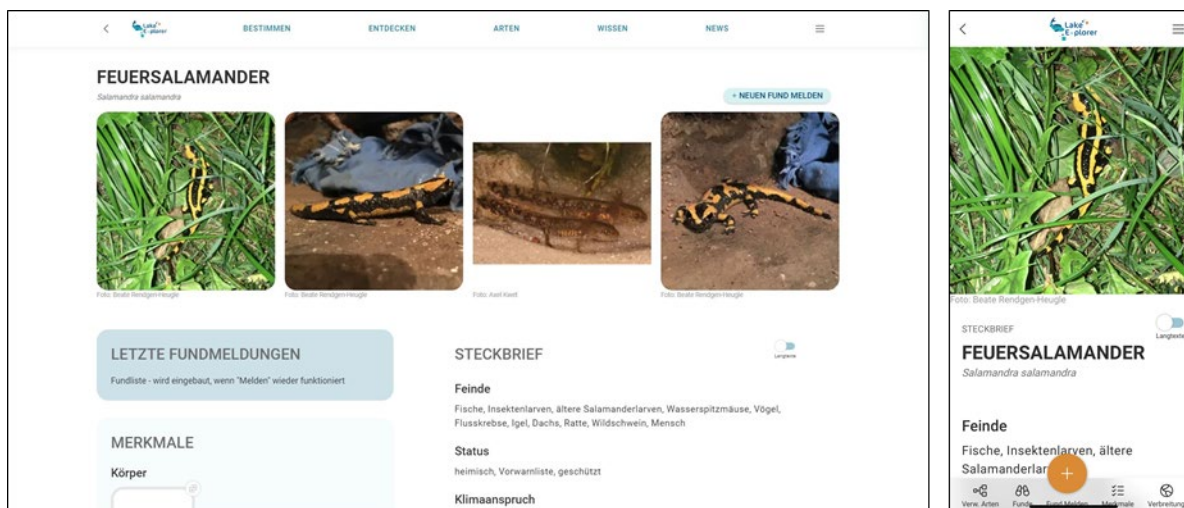


Abb. 4: Artensteckbrief am Beispiel des Feuersalamanders in der Desktop-Version (links) und in der mobilen Ansicht per App (rechts) (© Schutzstation Wattenmeer)

Nachhaltige Softwarelösung

Das System basiert auf dem App-Baukasten „Local Cosmos“ der Firma SiSol Systems. Local Cosmos bietet Nutzenden die Möglichkeit, ohne umfangreiche technische Kenntnisse und mit geringen Kosten eine Bestimmungsass zu erstellen (vgl. Beitrag 2.7).

Eine allgemeine Herausforderung der Digitalisierung bzw. der digitalen Projektentwicklung ist, dass durch die zunehmende Verbreitung von Softwareprodukten sowie deren Betrieb der Ressourcen- und Energieverbrauch steigt. Mit dem Blauen Engel für Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte hat das Umweltbundesamt allerdings ein Zeichen gesetzt, um diesen Bereich genauer zu betrachten (Blauer Engel o.J.). Darüber hinaus erfordert es erhebliche Ressourcen, um leistungsfähige Software aktuell und sicher zu halten. Hier haben Lösungen, die nur für individuelle Anforderungen in Projekten mit begrenzter Laufzeit entwickelt werden, deutliche Nachteile. Auch die Aufteilung der Entwicklung auf Webanwendungen und Apps kann viel Aufwand erzeugen, weil zwei Varianten gepflegt werden müssen.

Mit dem App-Baukasten steht deshalb eine Lösung zur Verfügung, die auch für andere Projekte und unterschiedlichste Aufgaben genutzt und individuell weiterentwickelt werden kann. Der App-Baukasten, die dem LakeExplorer zugrunde liegende Technik, bietet die Möglichkeit, Software nachhaltiger einzusetzen, indem sie für verschiedene Anwendungen genutzt werden kann.

Nachhaltige Lerneffekte statt KI

Durch das Erkennen von Arten und das Wissen über ihre Rollen können wir besser verstehen, wie Ökosysteme funktionieren und wie wir sie schützen können. Ohne dieses Wissen könnten wir unwissentlich Arten gefährden oder ganze Ökosysteme aus dem Gleichgewicht bringen, was weitreichende Folgen für die Natur und letztendlich auch für uns Menschen haben kann. Das Wissen über die verschiedenen Arten ermöglicht es den Menschen, die Schönheit und Vielfalt der Natur zu schätzen und gleichzeitig die Bedeutung des Naturschutzes zu erkennen.

Das direkte Befassen mit Tieren und Pflanzen ist von entscheidender Bedeutung für die Artenkenntnis (Gerl & Aufleger 2022). Um ein tieferes Verständnis für die Vielfalt der Natur zu entwickeln, ist die Einbeziehung von realen und persönlichen Erfahrungen sowie die Integration

von praktischen, interaktiven und erlebnisbasierten Elementen in den Lernprozess entscheidend (Baar & Schönknecht 2018; Baar et al. 2019). Der Fokus im Projekt LakeExplorer liegt daher darauf, dass die Lernenden aktiv in den Lernprozess einbezogen werden, indem sie Schritt für Schritt selbst beobachten, entdecken und reflektieren. Dies wird beispielsweise durch Tier- und Pflanzenbestimmungsschlüsseln gefördert, indem man sich direkt mit Tieren und Pflanzen befasst.

Solche Bestimmungsschlüssel können in Form von Büchern, illustrierten Tabellen oder digitalen Anwendungen wie Apps vorliegen. Mit ihnen lernt man Arten aufgrund ihrer spezifischen Merkmale, Formen, Farben, Verhaltensweisen und Lebensräume voneinander zu unterscheiden und sie richtig zu identifizieren (Schmidt 2021). Die Verwendung einer KI mit einer automatischen Bilderkennung, um ein schnelles Ergebnis zu erhalten, ist sehr beliebt (Hanses et al. 2022) und funktioniert gut, sofern die hochgeladenen Fotos die entsprechenden Merkmale darstellen. Damit können aber die wesentlichen Schritte, die für ein nachhaltiges Lernen notwendig sind, übersprungen werden. Nachhaltiges Lernen zielt darauf ab, nicht nur ein Ergebnis zu erhalten, sondern Wissen zu vermitteln, das Bewusstsein für nachhaltige Prinzipien fördert und nachhaltiges Handeln ermöglicht. Es geht über das bloße Erlernen von Fakten hinaus und fokussiert auf langfristiges Denken, soziale Verantwortung und die Entwicklung eines Umweltbewusstseins.

Fazit: Mitmachen!

Der LakeExplorer kann sowohl als App für Android oder iOS, aber auch als Webanwendung kostenlos genutzt werden und steht voraussichtlich ab Jahresende 2023 zur Verfügung. Insbesondere für Sporttaucher*innen, die nicht nur Tiere und Pflanzen am, sondern auch im Wasser beobachten können, hält er viele interessante Informationen über die gefundenen Arten bereit.

Die Anwender*innen lernen dabei nicht nur die heimische Flora und Fauna kennen. Durch das Melden ihrer Beobachtungen tragen sie auch dazu bei, dass neue Erkenntnisse über das Auftreten und die Verbreitung von Arten, wie z.B. auch den eingeschleppten Neobiota, gewonnen werden können. So konnten mit dem BeachExplorer bereits einige Nachweise über Arten erbracht werden, die in der Deutschen Bucht bisher (noch) nicht vermutet wurden. Ein wichtiger Beitrag von Citizen Science ist auch, dass aktuelle, teils klimabedingte Veränderungen der Artenzusammensetzung frühzeitig aufgezeigt werden. Es lohnt sich also, den LakeExplorer zu nutzen und die biologische Forschung damit zu unterstützen.

Literatur

- Blauer Engel (o.J.): Ressourcen- und energieeffiziente Softwareprodukte (DE-UZ 215). <https://www.blauer-engel.de/de/produktwelt/ressourcen-und-energieeffiziente-softwareprodukte> (Letzter Zugriff: 31.07.2023).
- Baar, R. und Schönknecht, G. (2018): Außerschulische Lernorte: didaktische und methodische Grundlagen. 1. Auflage. Julius Beltz Verlag: 204 S.
- Baar, R. et al. (2019): Unterschiedliche Lernvoraussetzungen am außerschulischen Lernort. In: Skorsetz, N., Bonanati, M. und Kucharz, D. (Hrsg.): Diversität und soziale Ungleichheit. Herausforderungen an die Integrationsleistung der Grundschule. Jahrbuch Grundschulforschung. Bd. 24. Springer VS. Wiesbaden: 179-183.
- Gerl, T. und Aufleger, M. (2022): Artenkenntnis - ein Fall für die Rote Liste? Unterricht Biologie 46 (473): 2-9.

Hanses, S. et al. (2022): Humboldt versus Hightech?! Entwicklung und Erprobung eines Lehrkonzeptes zur Integration von Bestimmungsapps in die universitäre Sachunterrichtslehrpersonenausbildung. Zeitschrift für Konzepte und Arbeitsmaterialien für Lehrer*innenbildung und Unterricht, Bd. 4(1): 116-152.

Schmidt, E. (2021): Naturerfahrungen durch Bestimmungsapps. In: Graf, D. et al. (Hrsg.): Digitale Bildung für Lehramtsstudierende. Edition Fachdidaktiken. Springer Verlag. Wiesbaden: 167-173.

Kontakt

Prof. Dr. Ralph O. Schill

aquatil gGmbH, Tübingen

Thomas Uher

SiSol Systems, Poxdorf

Wolfgang Schröder

netzweber GmbH, Hamburg

Björn Marten Philipps

Naturschutzgesellschaft Schutzstation Wattenmeer e.V., Husum

info@lakeexplorer.org

4.5 BeeLife – Wildbienen auf dem Weg ins Klassenzimmer

Oliver Stock und Maria Wirzberger

Digitale Medien bilden längst einen festen Bestandteil unseres Alltags und sind auch aus der Bildung nicht mehr wegzudenken. Gerade für die Vermittlung komplexer und weitreichender Umweltthemen eignen sich solche Zugänge sehr gut. Im Rahmen der Tagung NaturschutzDigital wurden daher eine Reihe innovativer Digitalformate vorgestellt – darunter auch das im Projekt BeeLife entwickelte Konzept. BeeLife wurde von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert und von den Universitäten Stuttgart und Chemnitz im Zeitraum zwischen Dezember 2020 und Mai 2023 umgesetzt.

Das Ziel des Projekts bildet die Entwicklung eines attraktiven Bildungskonzepts für eine junge Zielgruppe, welches schon früh für die Bedeutung der Biodiversität für unser Ökosystem sensibilisieren kann (Wirzberger et al. 2021). Dabei liegt der Fokus insbesondere auf den weniger bekannten „Wilden Schwestern“ unserer Honigbienen, die durch ihre effiziente Bestäubungsleistung einen großen Teil des Ernteertrags verantworten. Von den mehr als 560 hierzulande bekannten Wildbienenarten stehen jedoch 50 % auf der Roten Liste, manche Arten sind bereits ausgestorben (Westrich et al. 2011). BeeLife schafft an dieser Stelle einen kindgerechten Zugang zur Thematik durch eine mobile App mit acht spielerisch gestalteten Leveln. In diesen wird Wissen rund um das Thema Wildbienen vermittelt, beispielsweise deren Artenvielfalt, Ernährungs- und Nistgewohnheiten, Feinde und Gegenspielerinnen oder Möglichkeiten menschlichen Handelns zu deren Schutz. Die App steht jedoch nicht für sich allein, sondern die digitale Welt wird in naturbezogenen Aktivitäten in sogenannten „Projektwerkstätten“ mit der realen Welt verknüpft (Wirzberger et al. 2021). Das Konzept wurde primär für den Einsatz im schulischen Kontext entwickelt, weshalb Ideen der Gestaltung begleitender Naturaktivitäten im Klassenverband für Lehrkräfte in einem Begleitheft aufbereitet sind.

Von Beginn an verfolgte die Entwicklung des Konzepts einen interdisziplinären Ansatz, um die vielfältigen Anforderungen der späteren Nutzungskontexte zu bedenken. So sollte die entstehende App nicht nur für Kinder in der angedachten Altersgruppe von 10-12 Jahren verständlich und mit Freude nutzbar sein. Sie sollte sich auch sinnvoll in den Lehrplan der entsprechenden Klassenstufen einbetten lassen und im schulischen Umfeld funktionsfähig sein. Auch die entstehenden Konzepte potenzieller Projektwerkstätten sollten mit schulischen Gegebenheiten und Ausstattungen vereinbar sein. Vor diesem Hintergrund wurden neben den beteiligten Wissenschaftler*innen beider Universitäten auch Lehrkräfte verschiedener Schulen sowie Expert*innen aus den Bereichen der Artenvielfalt und Umweltdidaktik über den gesamten Entwicklungsprozess hinweg regelmäßig eingebunden.

In der Umsetzung der App wurde ein kindzentrierter Gestaltungsansatz verfolgt, der unter dem Begriff der „Child-Computer Interaction“ (Liebal und Exner 2011) in der einschlägigen Forschung diskutiert wird. Bei den Tagen der Wissenschaft der Universität Stuttgart im Juni 2022 und Mai 2023 konnte basierend darauf die Meinung von Kindern als Zielgruppe des Konzepts eingeholt werden. Pandemiebedingt gelang dies leider nicht wie ursprünglich geplant schon zu einem früheren Zeitpunkt im Projekt. Aus den Rückmeldungen wurde hier unter anderem deutlich, dass die entwickelte App mit den Begleitaktivitäten bereits für Schülerinnen und Schüler am Ende der Primarstufe attraktiv ist. In einer größer angelegten schulischen Evaluation des entwickelten Konzepts wurde daher die betrachtete Altersspanne entsprechend erweitert (Mönch et al. 2022). Hier nahmen insgesamt 44 Schüler*innen im Alter zwischen 9 und 12 Jahren an drei Schulen (eine Primarschule, zwei Sekundarschulen) teil. Die Evaluation

setzte sich aus einem Pretest („Pre“), der Nutzung der App und Teilnahme an den Projektwerkstätten („Intervention“), einem Posttest („Post“) und einem verzögerten Posttest („Delay“) nach zwei Wochen zusammen. In den Testphasen wurde dabei neben dem Lernstand auch die Motivation und die Einschätzung der App erfragt. Hierbei zeigte sich, dass die teilnehmenden Schüler*innen die Inhalte, die über die App und in den Projektwerkstätten vermittelt wurden, erfolgreich behalten konnten. Dies war auch über einen längeren Zeitraum hinweg der Fall, wie sich am stabilen Lernzuwachs in der Behaltensleistung zeigt (Abb. 1). Eine Übertragung des Gelernten auf neue Inhalte erfolgte jedoch nicht, erkennbar durch die relativ unveränderte Transferleistung über die Testzeitpunkte hinweg. Die hohe Begeisterung und wahrgenommene Nutzbarkeit der App unterstreichen den Mehrwert dieses Ansatzes. Die vielen Stunden investierter Entwicklungsarbeit – rund ein Jahr lang wurde intensiv mit Unity3D an der App gearbeitet – haben sich also deutlich gelohnt.

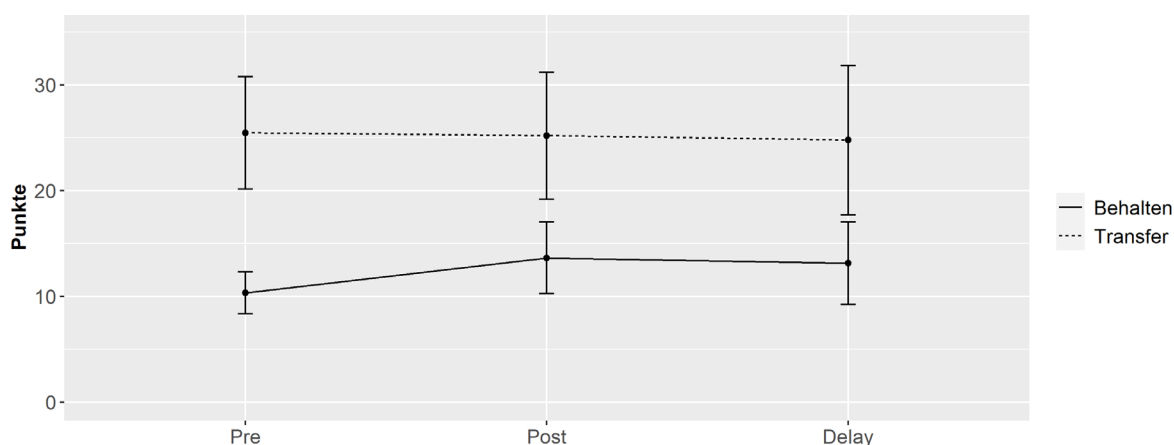


Abb. 1: Lernzuwachs im Pre-, Post- und Delaytest (erreichte Punkte im Lernstandstest). Die Fehlerbalken stellen den Standardfehler des Mittelwerts je Testzeitpunkt dar. (Eigene Darstellung)

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in der Verbindung digitaler und analoger Lernwelten zur ökologischen Bewusstseinsbildung ein großes Potenzial deutlich wird, das die Relevanz weiterer Forschungsarbeiten in diesem Bereich aufzeigt. Die App inklusive Begleitheft für Lehrkräfte ist seit dem 20. Mai 2023 im Apple AppStore und Google Play Store verfügbar.

Projektwebseite: <https://www.ife.uni-stuttgart.de/llis/forschung/beelife/>

Apple AppStore (iOS): <https://apps.apple.com/gb/app/beelife/id6449353064>

Google PlayStore (Android): <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LLiS.BeeLife>

Literatur

Liebal, J. und Exner, M. (2011): Usability für Kids: Ein Handbuch zur ergonomischen Gestaltung von Software und Websites für Kinder (Schriften zur Medienproduktion). Vieweg+Teubner Verlag: 264 S.

Mönch, J. et al. (2022): "Wild sisters" meet app: Connecting virtual and real worlds to foster environmental awareness in classroom settings. In: Bermeitinger, C. und Grave W. (Hrsg.): 52. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Pabst Science Publishers: 313-314.

Westrich, P. et al. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands: 5. Fassung, Stand Februar 2011. Naturschutz Und Biologische Vielfalt 70: 373-416.

Wirzberger, M. et al. (2021): Umwelt trifft App: Verbindung virtueller und realer Welten in der Bildung für nachhaltige Entwicklung – Kurzbericht. Umweltpsychologie 1: 123-132.

BeeLife

Wildbienen auf dem Weg ins Klassenzimmer



Problemstellung

- Über 560 verschiedene Wildbienenarten sind in Deutschland bekannt.
- **Mehr als die Hälfte der Arten stehen auf der Roten Liste** bestandsgefährdeter Tier-, Pflanzen- und Pilzarten, Pflanzengesellschaften sowie Biotoptypen **oder sind bereits ausgestorben**.
- Wildbienen zeichnen sich durch eine enorme Bestäubungsleistung aus, daher hängt die Vielfalt unseres Ökosystems maßgeblich von ihrer Arbeit ab.
- Es fehlt bislang am nötigen gesellschaftlichen Bewusstsein für die bestehende Problematik.

BeeLife-App

- BeeLife richtet sich an die **Altersgruppe der 9-12 Jährigen** und lässt sich einfach in den **Biologie-Bildungsplan der 4.-6. Klasse** einfügen.
- Sechs verschiedene Wildbienencharaktere ermöglichen persönlichen Bezug zur Thematik, die Anthropomorphisierung und alterskohärente Gestaltung sollen Lernerfolg fördern.
- Verschiedene Minispiele vermitteln Wissen zu Nistgewohnheiten und den unterschiedlichen Eigenschaften der Wildbienen, Gamifizierung soll positiv auf die Lernmotivation einwirken.
- Die App zeigt Konsequenzen umweltrelevanten Denkens und Handelns im Alltag auf, basierend auf umweltspsychologischen Modellen zur nachhaltigen Verhaltensänderung.
- Ein begleitendes Unterrichtskonzept für den schulischen Einsatz spannt den didaktischen Rahmen für die App auf (in App verlinkt).
- Die App kann perspektivisch auch für sich stehend genutzt werden und ist im Apple AppStore und Google PlayStore downloadbar (siehe QR-Codes).

Projektwerkstätten

- Eingebunden in reale Umweltkontexte bekommen die Schüler:innen Möglichkeiten aufgezeigt, welche Formen umweltbewusstes Verhalten annehmen kann, bspw. mit dem fachgerechten Bau einer Nisthilfe.
- Der Kontextwechsel - vom Klassenzimmer hinaus in die Natur - ermöglicht das direkte Anwenden der neu erlernten Kenntnisse und stellt einen inspirierenden Ansatz der Wissensvermittlung dar. Die Projektwerkstatt muss schulseitig organisiert werden.

Kontakt

Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Maria Wirzberger
Mail: maria.wirzberger@ife.uni-stuttgart.de
Telefon: +49 711 685 81176
www.ife.uni-stuttgart.de/en/llis/
Lehren und Lernen mit intelligenten Systemen (LLiS)

Geschwister-Scholl-Straße 24 D
70174 Stuttgart
Raum: 3.351



Preview der App aus Level 1 - Wer bin ich?

Kontakt

Oliver Stock und Jun.-Prof. Dr. Maria Wirzberger (korresp.)

Universität Stuttgart

maria.wirzberger@ife.uni-stuttgart.de

5 Themenblock IV: „Alles nur Spielerei“? – Was wir über die Lerneffekte digitaler Anwendungen in der Bildungsarbeit (noch nicht) wissen

5.1 Wirksamkeitsanalysen zu Serious Games im Bereich Nachhaltigkeit

Zwischenergebnisse aus dem laufenden Forschungsvorhaben „SubSeGa“

Christian Hoyer

Hintergrund

Digitale, interaktive Unterhaltungsmedien haben in den letzten Jahrzehnten immens an Bedeutung gewonnen. Digitale Games (z.B. Computerspiele am PC oder Mobile Games für Smartphones und Tablets) erreichen eine mittlerweile sehr große und diverse Anzahl Menschen (game 2021) und sind somit heute ebenso kulturprägend wie (andere) Massenmedien wie zum Beispiel Funk und Film.

Das Umweltbundesamt nimmt im Rahmen des Forschungsvorhabens „SubSeGa: Serious Gaming – Potenziale für Wissensvermittlung und Bewusstseinswandel für mehr Nachhaltigkeit“ (Projektlaufzeit: 01/2021 - 12/2023) zum einen das Medium Serious Game und zum anderen die Community rund um Serious Games in den Blick. Ziel des Vorhabens ist es, den Mehrwert des Serious Gaming Ansatzes zur Wissensvermittlung und zur Beförderung eines Bewusstseins- und Verhaltenswandels hin zu mehr Nachhaltigkeit in der Gesellschaft realistisch erkennen und bewerten zu können sowie über Ansatzpunkte zu verfügen, diesen zu erschließen (Abb. 1).

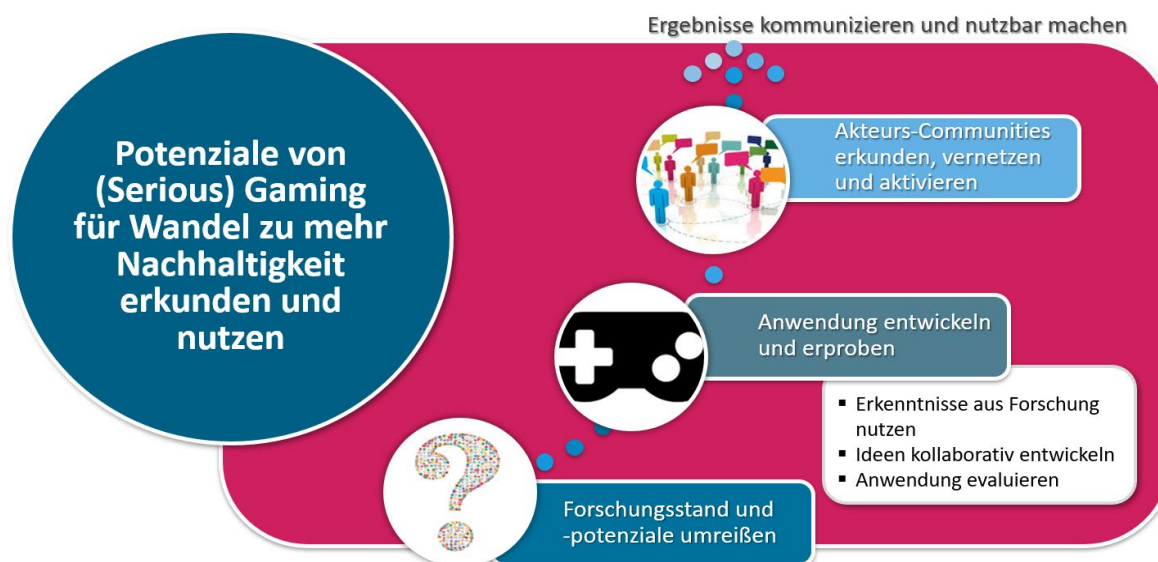


Abb. 1: Ziel und Aufbau des Forschungsvorhabens "Serious Gaming und Nachhaltigkeit" (eigene Darstellung)

Serious Games grenzen sich gegenüber „üblichen“ Unterhaltungsspielen dahingehend ab, dass sie neben dem Spielspaß (und dem kommerziellen Erfolg) noch mindestens ein weiteres Ziel verfolgen. Dieses Ziel kann dabei vom reinen Vermitteln von Wissen oder Fähigkeiten (Lernspiele, Trainingssimulatoren) über das Schaffen von Bewusstsein und das Anregen von Verhaltensänderungen reichen. Auch Aspekte wie das Rekrutieren für bestimmte Aufgaben (z.B. Militärdienst), Werbezwecke oder die Gewinnung von (Forschungs-)Daten finden sich in

Serious Games wieder (vgl. Dörner et al. 2016: 19). Diese Ziele von Serious Games werden im vorliegenden Beitrag als Wirkungsziele bezeichnet.

Im Vorhaben wird das Thema Serious Gaming und Nachhaltigkeit hinsichtlich dreier Punkte betrachtet:

- **Forschung:** Stand der Forschung und aktuelle Forschungslandschaft zu Serious Games und Nachhaltigkeit mit besonderem Schwerpunkt auf Wirksamkeitsanalysen erarbeiten,
- **Serious Games Anwendung:** Entwicklung und Evaluierung eines Serious Games im Rahmen des Forschungsvorhabens,
- **Community:** Erkundung der Community rund um Serious Games (mit Schwerpunkt auf Entwickler*innen und Anwender*innen) und Vernetzung mit den Akteur*innen.

In diesem Beitrag werden die Ergebnisse des Arbeitspakets „Forschungsstand aufarbeiten und Forschungspotenziale umreißen“ vorgestellt. Diese sind in einem unveröffentlichten Zwischenbericht (Bär et al. 2022) festgehalten und können dem Endbericht nach Abschluss des Vorhabens (voraussichtlich 1. Quartal 2024) entnommen werden. Alle hier vorgestellten Arbeiten wurden von den Forschungsauftragnehmenden des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme (ISE) erbracht: Christian Bär, Antonella Diller, Lina Johnsen und Sebastian Gölz.

Wirksamkeitsanalysen zu Serious Games rund um das Thema Nachhaltigkeit

1. Zielstellung und Methodik der Fallstudienanalyse

Die Zielstellung der hier vorgestellten Untersuchung umfasste zwei Teile: Es wurde ermittelt, wie und in welchem Ausmaß Wirksamkeit bei der Bewertung von Serious Games für Nachhaltigkeit in der internationalen, wissenschaftlichen Fachliteratur thematisiert wird und darauf aufbauend abgeleitet, welche Potenziale sich hieraus für zukünftige Forschung sowie zukünftige Serious Games-Anwendungen ergeben. Diese Untersuchungen erfolgten an Fallstudien zu Serious Games. Die Fallstudien wurden über die folgenden fünf Auswahlkriterien identifiziert:

- Serious Game als Lernmedium
- Wirksamkeit als Forschungsgegenstand
- Nachhaltigkeit als Lerninhalt des Games
- Jugendliche und Erwachsene ab 12 Jahren als Zielgruppe
- Zwei Drittel der Fallstudien nicht älter als 5 Jahre und keine älter als 10 Jahre

Die Suche erfolgte innerhalb der Datenbanken „Web of Science“, „Google Scholar“ und „Scopus“. Mittels Kodierens, d.h. der Kategorisierung von Textstellen, wurde eine inhaltsanalytische, qualitative Auswertung der Fallstudien vorgenommen (Breuer 2010). Im Zuge der Textauswertung wurden u.a. die folgenden Fragestellungen beleuchtet:

- Wie definiert und bewertet die Fallstudie die Wirksamkeit des Serious Games?
- Wie wird Nachhaltigkeit konzeptualisiert und in das Forschungsdesign sowie das betrachtete Serious Game integriert?
- Inwieweit wird Realitätstransfer in der didaktischen Rahmung der Spielerfahrung in der Fallstudie berücksichtigt?

2. Ergebnisse der Fallstudienanalyse

Auf Grundlage der fünf Auswahlkriterien wurden 26 Fallstudien für die Analyse identifiziert. Diese untersuchten insgesamt 25 verschiedene Serious Games. Meist wurden Serious Games untersucht, die für Forschungszwecke entworfen wurden (n=14), seltener wurden bereits existierende Spiele untersucht (n=7). In den verbleibenden Fällen waren die vorhandenen Informationen für eine derartige Zuordnung nicht ausreichend.

Bezüglich der **Wirksamkeitsdefinition** konnte festgestellt werden, dass sich der Großteil der Fallstudien mit Bewusstseins- oder Einstellungsänderung sowie der Schaffung eines Verständnisses für Nachhaltigkeitsthemen beschäftigte (n=13). Verhaltensänderungen (n=7) und die Vermittlung von Fähigkeiten (n=6) wurden seltener adressiert (Abb. 2).

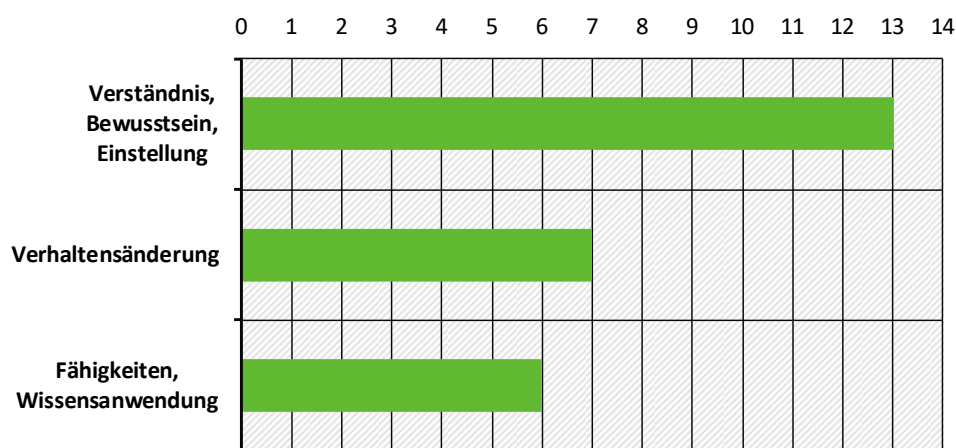


Abb. 2: Wirksamkeitsdefinition in den Fallstudien. x-Achse = Anzahl der Fallstudien [n]. (Eigene Darstellung)

Die **Bewertung der Wirksamkeit** der Serious Games erfolgte durch Pretest-Posttest-Befragungsdesigns (n=20). Die Pretestbefragung erfolgte in der Regel im Rahmen der Briefingsession (siehe Ausführungen zu „Realitätstransfer“) vor dem Spielen des jeweiligen Serious Games. Die Posttests erfolgten nach dem Spielen, in einigen Fällen schon während des Debriefings. Gelegentlich kamen andere oder weitere Maßnahmen zur Bewertung der Wirksamkeit zum Einsatz (n=6). Solche Maßnahmen waren z.B. Video- und Audioaufzeichnungen, spielbegleitende Interviews oder die Einbeziehung von realweltlichen Daten (konkret Strom- und Wärmeverbräuche). An dieser Stelle soll nicht unerwähnt bleiben, dass alle Fallstudien eine positive Wirkung der Serious Games bezüglich ihrer Wirkungsziele feststellen konnten (vgl. auch Connolly et al. 2012, de Freitas 2018).

Die den untersuchten Serious Games zu Grunde liegende **Nachhaltigkeitskonzeption** fiel heterogen aus. Neben dem Drei-Säulenmodell der Nachhaltigkeit (Ökologie, Soziales, Ökonomie) (n=5), wurde auf die einzelnen Säulen der Nachhaltigkeit (je n=3) aber auch auf Generationengerechtigkeit (n=4) und andere Konzepte (n=3) Bezug genommen.

Die **Integration der Nachhaltigkeit während des Spiels**, im Sinne des Übermittels der Information, ob die Spielenden nachhaltig handeln oder nicht, wurde überwiegend über Punktestände (bspw. Highscores) realisiert (n=15). Seltener kamen reale Verbrauchsdaten (n=4) oder Dialog- und Avatar-gestützte Feedbacks (n=3) zum Einsatz.

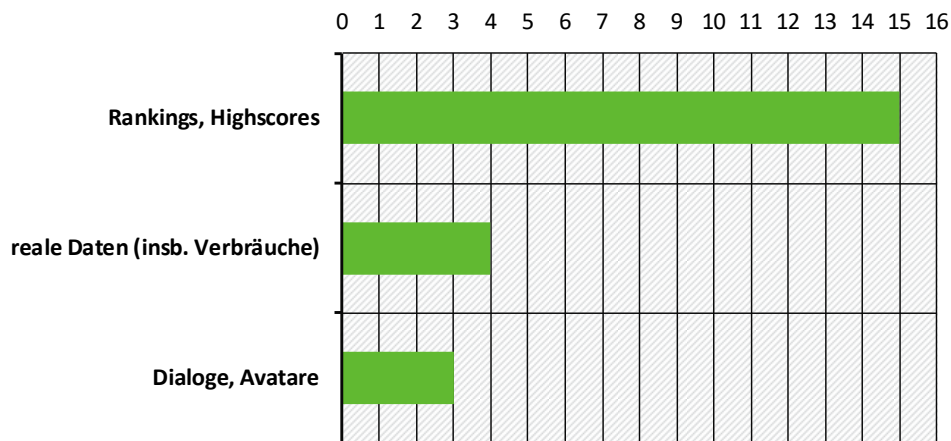


Abb. 3: Kommunikation nachhaltigen Verhaltens in den Fallstudien, d.h. wie wird den Spieler*innen innerhalb des Serious Games übermittelt, ob ihre Spielentscheidungen nachhaltig sind? x-Achse = Anzahl der Fallstudien [n]. (Eigene Darstellung)

Der Begriff **Realitätstransfer** ist im Rahmen der Analyse zu verstehen als die Vorbereitung der Spielenden auf die Spielerfahrung und deren Bedeutung sowie die Übersetzung der Spielerfahrung in die Praxis. In den meisten Studien wurden Briefings und/oder Debriefings, also einleitende oder der Spielerfahrung nachgelagerte Besprechungen bzw. Informationstransfers und Diskussionsrunden für den Realitätstransfer angewandt (n=17). In den verbleibenden Studien (n=8) gab es keine derartigen Maßnahmen (bzw. waren diese nicht aus den Publikationen ersichtlich). In vier dieser Studien wurde angegeben, explizit auf Briefing und Debriefing verzichtet zu haben (bspw. um das wiederholte unüberwachte Lernen durch Versuch und Irrtum untersuchen zu können). Bemerkenswert ist, dass nur ein Spiel sowohl Briefing als auch Debriefing digital in das Spiel implementierte und damit den Einsatz von „Begleitpersonal“ obsolet für die Studie machte (und somit auch eine vom Forschungskontext losgelöste umfassende Spielerfahrung ermöglichte). In einigen Fällen wurden Elemente aus der physischen Welt in das Spieldesign integriert (n=9). Dies waren beispielsweise tatsächliche Naturschauplätze oder Geodaten sowie Smart-Meter-Daten (Strom- oder Wärmeverbräuche). Mit dieser Maßnahme sollten gewohnte alltägliche Umgebungen und Zustände der Spielenden Teil der Spielerfahrung werden.

3. Synthese auf Basis der Fallstudienanalyse

Aufbauend auf der Fallstudienanalyse wurden im Rahmen einer Synthese Trends und Potenziale für zukünftige Untersuchungen zu Serious Games mit Nachhaltigkeitsbezug und die Gestaltung der zugehörigen Games identifiziert.

Mit Blick auf den **Realitätstransfer** konnte festgestellt werden, dass die Integration realweltlicher Zustände bzw. Daten über das so genannte „Internet der Dinge“ (z.B. Smart-Meters) in Serious Games angeraten scheint. Dies gilt insbesondere für Games, die auf eine Veränderung von Verhalten abzielen. In den Analysen zeigten sich Tendenzen, dass die Einbindung realweltlicher Daten hilfreich für die Verstetigung von Verhaltensänderungen sind (Hoppe 2016, Kosmides et al. 2018). Eine umfassende Überprüfung derartiger Effekte steht allerdings aus und sollte entsprechend erfolgen. Derartige Untersuchungen könnten zudem auch eine längerfristige Betrachtung etwaiger Verhaltensänderungen beinhalten. Auch hier bietet das Internet der Dinge aufwandsarme Möglichkeiten zur Datengewinnung über (fast beliebig) lange Zeiträume.

Ein weiteres Potenzial wurde in der Integration von digitalem Briefing und Debriefing in das Spiel erkannt. Analoge Briefing- und Debriefingsitzungen fesseln das jeweilige Serious Game stark an den Forschungskontext. Da ein wesentliches Merkmal von digitalen Games aber deren potenzielle Reichweite ist, scheint es zumindest angeraten, das Spiel auch außerhalb des Untersuchungssettings (vollumfänglich) zugänglich zu machen. Durch die digitale Implementation von Briefing und Debriefing bliebe der damit angestrebte Realitätstransfer erhalten. Tutorials, wie sie in modernen Spielen erfolgreich und kurzweilig umgesetzt sind, können hier als Wegweiser dienen.

Auf die letzten Bemerkungen aufbauend, wurde auch die **Breitenwirkung** von Serious Games als ein bisher kaum adressiertes Kriterium in den Fallstudien identifiziert. Wie bereits im vorherigen Abschnitt angedeutet, sind die Spiele in den betrachteten Fallstudien überwiegend für den Forschungskontext konzeptualisiert gewesen. Die Zielgruppe der Studien und damit oftmals auch der Games selbst waren Schüler*innen, gelegentlich Student*innen. Erhebungen zeigen aber immer wieder, dass diese Altersgruppe bei weitem nicht repräsentativ für den Altersschnitt der Spielenden ist (game 2021). Entsprechend scheint es geboten, erwachsene Personen stärker als Zielgruppe zu betrachten und beachten.

Eine stärkere Ausnutzung der Breitenwirkung von Games würde sich auch positiv auf den Umfang der Stichprobe der mit diesen Games verbundenen Forschung auswirken und nicht zuletzt ließen sich auch mehr Menschen mit den im Spiel vermittelten Informationen, Sichtweisen oder Ansätzen erreichen. Neben der digitalen Implementierung von Briefing und Debriefing (als zentrale Voraussetzung für die Breitenwirkung), könnten beispielsweise auch die begleitenden Befragungen digital in das Spiel implementiert werden. Um der Breitenwirkung von Games ein größeres Gewicht zu geben, schlagen die Forscher*innen des Fraunhofer ISE außerdem vor, eine explizite Berücksichtigung eben jener Breitenwirkung in Förderprojekten zu adressieren.

Die letzten Bemerkungen sollen sich der **Wirksamkeitsanalyse** selbst widmen. In den einzelnen Fallstudien wurden in der Regel entweder die Schaffung von Wissen, Erkenntnissen oder einem Wandel des Bewusstseins als Wirkungsziele adressiert. Verhaltensänderungen wurden, vermutlich auf Grund der größeren (konzeptionellen) Herausforderungen an das Studiendesign, weitaus seltener beforscht. Letztlich muss die Verhaltensänderung aber das Wirkungsziel des Spiels sein, um den Weg zu einer Nachhaltigkeitstransformation auf individueller Ebene zu schaffen. Entsprechend sollte der Fokus deutlich stärker auf diesem Wirkungsziel liegen.

Mit Blick auf die Methodiken zur Erfassung der Wirksamkeit von Games wurde festgestellt, dass viele Ergebnisse auf Selbsteinschätzungen der Proband*innen beruhen. Auch hier wird auf das Internet der Dinge und die dort vorhandenen Möglichkeiten zur Einbeziehung objektiver Messdaten verwiesen.

Abschließend soll an dieser Stelle festgehalten werden, dass ein breiterer Blick auf die verschiedenen Wirkungen von Serious Games (auch abseits des dem jeweiligen Spiel zu Grunde liegenden Wirkungsziels) in der Forschung angestrebt werden sollte, um nicht dem Vorwurf einer Selektivität ausgeliefert zu sein. Dieser breitere Blick müsste vor allem auch etwaige negative Wirkungen von Serious Games wie zum Beispiel eine mögliche Suchtgefahr oder toxische Kommunikationsmuster in Mehrspielerspielen (ADL 2020) einbeziehen. Mit Blick auf Spiele im Bereich Naturschutz wäre beispielsweise der auch mehrfach während der Tagung

geäußerten Sorge mit entsprechenden Untersuchungen zu begegnen, die Spieler*innen wollten Natur nicht mehr analog erleben (bzw. sich über sie informieren), wenn sie diese digital konsumierten.

Literatur

- ADL – Anti-Defamation League (2020): Free to Play? Hate, Harassment and Positive Social Experiences in Online Games 2020 – Report. Online verfügbar: [free-to-play-2020-v2-111820-1353-p.pdf \(adl.org\)](#) (Letzter Zugriff: 02.10.2023)
- Bär, C. et al. (2022): Serious Games für einen Wandel zu einer nachhaltigeren Gesellschaft – Stand der Forschung und Potentiale: 1. Zwischenbericht an das Umweltbundesamt zum Forschungsvorhaben »Serious Gaming – Potenziale für Wissensvermittlung und Bewusstseinswandel für mehr Nachhaltigkeit« (ReFoPlan – Stand 06/2020– FKZ 3720 12 1030). Unveröffentlichter Zwischenbericht. Freiburg
- Breuer, F. (2010): Reflexive Grounded Theory: Eine Einführung für die Forschungspraxis. 2. Auflage. Springer VS Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden: 182 S.
- Connolly, T. M. et al. (2012): A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education* 59(2): 661–686. DOI: 10.1016/j.compedu.2012.03.004.
- de Freitas, S. (2018). Are Games Effective Learning Tools? A Review of Educational Games. *Journal of Educational Technology & Society* 21(2): 74–84. <http://www.jstor.org/stable/26388380>.
- Dörner, R. et al. (2016): *Serious Games - Foundations, Concepts and Practice*. 1. Auflage. Springer International Publishing. Switzerland: 421 S. DOI: 10.1007/978-3-319-40612-1.
- game – Verband der deutschen Games-Branche e.V. (2021): Zahl der Gamerinnen und Gamer in Deutschland wächst weiter. Newsbeitrag vom 16.06.2023. <https://www.game.de/zahl-der-gamerinnen-und-gamer-in-deutschland-waechst-weiter/> (Letzter Zugriff: 18.07.2023).
- Hoppe, I. (2016): Klimaschutz als Medienwirkung: Eine kommunikationswissenschaftliche Studie zur Konzeption, Rezeption und Wirkung eines Online-Spiels zum Stromsparen (Buchreihe NEU - Nachhaltigkeits-, Energie- und Umweltkommunikation Nr. 3). Universitätsbibliothek TU Ilmenau. Ilmenau: 276 S.
- Kosmides, P. et al. (2018): InLife Ecosystem: Creating Serious Games with IoT Features. In: 2018 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct): Munich, Germany, 16-20 October 2018: 299–304. DOI: 10.1109/ISMAR-Adjunct.2018.00090.

Kontakt

Christian Hoyer

Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau

Christian.Hoyer@uba.de

5.2 Naturkonstruktionen in Videospiele

Stephan M. Pietsch

Einleitung

Videospiele als wirkmächtige, interaktive und immersive Bildmedien können einen maßgeblichen Einfluss darauf haben, wie Menschen ihre Weltbilder konstruieren und danach handeln (Kühne et al. 2020: 1). Hierbei sind es neben nahezu fotorealistischen Visualisierungen vor allem sublimale – beispielsweise in die Spielmechanik eingewobene – Ideen und Vorstellungen (Bereitschaft 2021: 5), die dazu beitragen, wie Menschen die Welt um sie herum wahrnehmen und verstehen. Vor dem Hintergrund der Biodiversitäts- und Klimakrise sowie der Vielzahl an Menschen in Deutschland, die digitale Spiele spielen (game 2022), erscheint es relevant, in den Blick zu nehmen, welche Sichtweisen auf den Umgang mit Natur und natürlichen Ressourcen durch Videospiele vermittelt werden (Abraham, Jayemanne 2017: 74, Konkol 2018). Der Beitrag stellt eine konzeptionelle Annäherung an diesen Themenkomplex aus einer explizit mediengeographischen Perspektive dar. Dafür ist einleitend der Naturbegriff innerhalb des Faches näher zu beleuchten, bevor in einem zweiten Schritt vier Kategorien von Naturkonstruktionen in Videospiele anhand von Fallbeispielen erläutert werden.

Naturbegriff in der Geographie

Zunächst ist zu verzeichnen, dass die Beschäftigung mit der Natur eines der Hauptthemen der Geographie darstellt (Tanskanen 2009: 296), wobei jedoch kein natürliches Verständnis von Natur existiert, sondern nur eine Begriffsgeschichte (Zierhofer 2003: 193), die versucht, sich einem komplexen, heterogenen und schwer zu fassenden Terminus (Tanskanen 2009: 293) anzunähern. Im Kontext (historischer) geographischer Forschung ließ sich Natur vor allem als Landschaft räumlich erfahrbar machen (Mölders, Hofmeister 2019: 473), weshalb Landschaft als geographischer Zugang zur Welt (Hard 2002: 172) gilt und galt. Aus einer kulturgeographischen Perspektive lässt sich Natur als ein „in hohem Maße unbestimmter und starken Wandlungen im Verständnis unterworfenen Begriff, dessen Inhalt stark vom jeweiligen Kontext“ (Jedicke 2001) abhängig ist, deuten. „Was also unter ‚Natur‘ verstanden wird, ist gesellschaftlich konstruiert, historisch und kulturell kontextualisiert, ist situiert und partial“ (Mölders, Hofmeister 2019: 471).

Mit Blick auf die Verwendungskontexte des Begriffs sind neben unterschiedlichen anderen Perspektiven (vgl. Ginn, Demeritt 2009: 300; Mölders, Hofmeister 2019: 471; Tanskanen 2009: 294) vor allem zwei Begriffsdimensionen interessant, da sie auf den Grundcharakter der Geographie als Brückenfach zwischen Natur- und Geisteswissenschaft rekurren: So weist Natur einerseits eine explizit materielle Ebene auf, wenn sie als das „Gesamt von Naturphänomenen, also Tieren, Pflanzen, Landschaften“ (Gebhard 2020: 37) definiert wird. In der gesellschaftlichen Anwendung hingegen zeigt sich der Konstruktionscharakter, da Menschen Natur – z.B. auch hinsichtlich der Verwertung der materiellen Ressourcen etc. – nur durch ihre eigene Kultur verstehen können (Tanskanen 2009: 296), weshalb der Begriff immer auch eine ästhetisch-symbolische (Gebhard 2020: 37) oder repräsentative Ebene (Tanskanen 2009: 294) impliziert.

Aktuelle, integrative Forschungsansätze versuchen insbesondere den Kultur-Natur-Dualismus zu überwinden, indem sie danach fragen, wie sich natur- und gesellschaftswissenschaftliche Perspektiven verbinden lassen, ohne in reinen Natur- oder Gesellschaftsdeterminismus zu verfallen (Mattissek, Wiertz 2020: 1095). Beispielsweise bezieht sich das Konzept der „gesell-

schaftlichen Naturverhältnisse“ sowohl auf die materielle Dimension als auch die gesellschaftliche Konstruktion des Naturbegriffes (Mölders, Hofmeister 2019: 472). Symbolische Aufladung und darauf basierender Umgang mit natürlichen Ressourcen setzt dementsprechend eine auf Interpretation basierende Naturwahrnehmung voraus, die als kulturell vermittelter Aneignungsprozess gedeutet werden kann (Gebhard 2020: 39). Als zentral erweist sich in diesem Zusammenhang der Begriff der real, theoretisch oder virtuell vermittelten Naturzugänge, da sie auf der Grundlage von Naturwahrnehmungen unterschiedliche Naturverständnisse prägen (Vogel 2022: 128): „Je nachdem wie der Mensch ‚Natur‘ versteht, wird er über ‚Natur‘ verfügen (...)“ (Picht 1993: 94). Insbesondere audiovisuellen Medien kommt dabei eine zentrale Rolle zu, da sie „spezifische Vorstellungen von Natur sowie kognitive und emotionale Einstellungen“ (Vogel 2022: 133) erzeugen. Exemplarisch kann dies an Videospielen beobachtet werden, da sich hier nahezu idealtypisch zeigt, „wie Imaginationen von Natur und Umwelt in Spielmechaniken und -welten übersetzt und so reproduziert werden“ (Zimmermann 2022: 185)

Naturkonstruktionen in Videospielen

Im Zentrum der Naturkonstruktionen in Videospielen, die ironischerweise in jedem Falle von Menschen geschaffen wurden (Konkol 2018), stehen immer die Funktionen, die sie für die jeweiligen Spielkontexte zu erfüllen haben (Zimmermann 2022: 186). Dabei sind Videospiele keine wert- oder ideologiefreien Medien, sondern können auch Ideologien vermitteln (Bereitschaft 2021: 6). Beruhend auf menschlichen Vorstellungen von Natur und Ästhetik verraten Naturdarstellungen in Videospielen zwar nicht viel über natürliche Bedingungen, aber umso mehr darüber, wie der Mensch seine natürliche Umwelt sieht (Konkol 2018).

Im Folgenden möchte ich mich dem Thema Naturkonstruktionen in Videospielen konzeptionell-explorativ annähern, indem ich die Rolle von Natur für Videospiele genauer untersuche. Aufbauend auf verschiedenen Arbeiten zu Umwelt (vgl. Abraham, Jayemanne 2017; Zimmermann 2022), Landschaft (vgl. Fontaine 2020, Kühne et al. 2020, Pietsch 2022) und Natur (vgl. Pietsch 2014) in Videospielen und Spielfilmen (vgl. Escher, Zimmermann 2001) habe ich basierend auf der Analyse verschiedener Videospiele vier Kategorien an Funktionen von Natur für Videospiele identifiziert. Die Unterteilung basiert dabei auf der Untersuchung sowohl der visuellen Repräsentation auf dem Bildschirm als auch des Storytellings und der Spielmechaniken und kann als Ausgangspunkt für weitere Analysen zu Wirkmächtigkeiten von Videospielen dienen. In Anlehnung an die Untersuchungen Kühne et al. 2020 hinsichtlich Landschaft und Spiel gehe ich davon aus, dass – zumindest für die untersuchten Spiele – Natur als konstitutiv anzusehen ist (Kühne et al. 2020: 6).

Natur als Bühne

Ähnlich wie Landschaft oder Umwelt kann Natur in Videospielen als Bühne fungieren, ergo als Container für die Story und die von den Spielenden auszuführenden virtuellen Handlungen (Abraham, Jayemanne 2017: 79). Die immer fotorealister werdende digitale Natur ist so gleich Kulisse (Zimmermann 2022: 186) und Handlungsrahmen (Escher, Zimmermann 2001: 231), wobei sie, damit das Spiel auf dem Markt kommerziell erfolgreich sein kann, immer an die Erwartungshaltungen der Konsument*innen bezüglich des spielerischen und narrativen Genres andocken muss. Zudem verleiht die als Szenerie konstruierte digitale Natur der Handlung Authentizität (Kühne et al. 2020: 6) und schafft genrespezifische Atmosphäre, was einen Einfluss auf die Motivation das Spiel zu spielen haben kann.

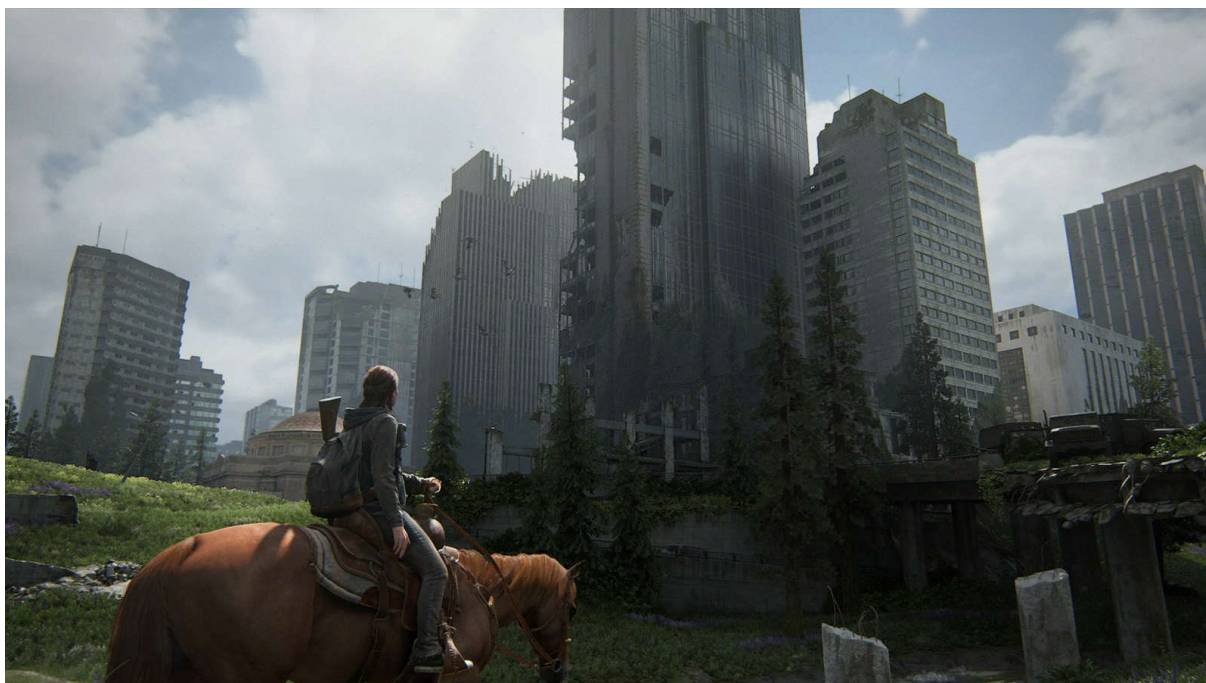


Abb. 1: Postapokalyptisches Seattle in The Last of Us Part 2. (© Naughty Dog 2020, eigener Screenshot)

In „Naughty Dogs The Last of Us Part 2“, einem Action-Horror-Spiel aus dem Jahr 2020 begeben sich die Spieler*innen auf die Suche durch ein postapokalyptisches, von Untoten heimgesuchtes Nordamerika (Abb. 1). Die Natur wird hier insbesondere unter zwei Gesichtspunkten als Bühne inszeniert: einerseits bieten als visuelle Repräsentationen materieller Natur zu interpretierende Elemente wie beispielsweise Hecken und Bäume die für das Horror-Genre wichtigen Verstecke, um in der virtuellen Welt zu überleben. Andererseits dockt die Bildsprache an die visuelle Tradition der postapokalyptischen Zombiefilme (z.B. „I am Legend“ (2007)) an und schafft die Atmosphäre für Story und Gameplay. Sinnbildlich für das Aussterben der Menschheit holt sich die Natur die vormals von Menschen bewohnten Städte zurück und eröffnet bildgewaltige Möglichkeitsräume für die Spielenden.

Natur als Ressource

Die zweite Kategorie – Natur als Ressource – knüpft an ein weitverbreitetes Naturverständnis der modernen westlichen Welt an. In einer sowohl kulturell als auch historisch kontingenten, ausbeuterischen Art und Weise (Ginn, Demeritt 2009: 304) fühlen sich die Menschen der Natur überlegen: „Sie wird als lebloses Objekt und frei verfügbare Ressource wahrgenommen“ (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung 2023). Ressourcenmanagement ist dabei grundlegendes Spielelement vieler Echtzeitstrategiespiele und stellt eine über Sieg oder Niederlage bestimmende spielökonomische Komponente dar (Abraham, Jayemanne 2017: 81). Bezüglich der diesen Spielen inhärenten Wachstumslogik als Siegbedingung ließe sich an dieser Stelle Kapitalismus als ein Spielelement identifizieren, das bewusst eingesetzt wird, da das Konzept den Spielenden aus ihrer Lebenswelt bekannt und leicht zu verstehen ist. Dies spielt vor allem hinsichtlich der Absatzzahlen eine große Rolle, sollen die Spiele doch Gewinn erwirtschaften, weshalb Spielentwickler*innen eher dazu tendieren, erfolgreiche Konzepte zu übernehmen, als mit alternativen Entwürfen zu arbeiten, die sich möglicherweise nicht so gut verkaufen (Lux, Budke 2020: 15). Oft wird Natur zur nutzbaren Materialquelle, die für den Spielfortschritt auszubeuten ist, degradiert (Zimmermann 2022: 187).



Abb. 2: ausgebeutete Ressourcen in Anno 1800 Console Edition. (© Ubisoft 2023, eigener Screenshot)

Im 2023 für die Konsolen PlayStation 5 und Xbox Series X modifizierten „Anno 1800 Console Edition“ des Entwicklers Ubisoft lässt sich das Zeitalter der industriellen Revolution spielerisch nacherleben (Abb. 2). Ziel des Strategiespiels ist es, ein florierendes, auf verschiedenen Warenketten basierendes, Wirtschaftssystem aufzubauen und zu etablieren, um die virtuelle Inselwelt im Wettstreit mit Computergegnern oder anderen menschlichen Spielenden stückweise zu erobern. Natur im Sinne virtueller materieller Ressourcen ist dabei die Grundlage des wirtschaftlichen Fortschrittes, die für den Spielsieg erobert, beherrscht und in Wert gesetzt werden muss. Die wichtigsten Grundpfeiler des digitalen Imperiums sind demzufolge Holz, Kohle, Eisen und Öl. Wie in Abb. 2 zu erkennen, versuchten die Entwickler*innen jedoch auch aktuelle umweltbezogene Diskurse in das Spiel zu integrieren. So wurde mit dem Faktor Umweltverschmutzung, der sich u.a. negativ auf den Baumbestand auswirkt, auch eine Kehrseite der industriellen Revolution implementiert.

Natur als Gegenspieler

Andere Videospiele wiederum konstruieren Natur als etwas, das von den Spielenden ähnlich einem virtuellen Feind bekämpft und besiegt werden muss (Abraham, Jayemanne 2017: 82). Verstanden als Gegenspieler, stellen sich als Natur empfundene, digitale Spielelemente – seien es undurchdringliche Gebüsche und Wälder, unüberquerbare Bäche, giftige Pflanzen oder wilde Tiere – den Spielenden entgegen.



Abb. 3: Natur als Wildnis in Red Dead Redemption 2. (© Rockstar Games 2018, eigener Screenshot)

Das 2018 von Rockstar Games veröffentlichte Wild West Epos „Red Dead Redemption 2“ konstruiert die Natur eines fiktiven Nordamerikas zu Beginn des 21. Jahrhunderts als elementaren Bestandteil des Storytellings und Gameplays (Abb. 3). Zurückgezogen in die Gegenden fernab jeglicher (westlich-modernen) Zivilisation, erweist sich das Leben an der Frontier bedingt durch die natürlichen Umgebungen als lebensgefährlich für die Spielcharaktere. Insbesondere lässt sich der Charakter des Naturkonzeptes im Spannungsfeld zwischen Erhabenheit und Gefahr (Pietsch 2022: 282) im digitalen Landschaftsdesign erfahren. Soll das Spielziel erreicht werden, um beispielsweise in der Geschichte voranzukommen, muss die Natur also bezwungen und domestiziert werden, was wiederum oftmals mit der teilweise problematischen Konstruktion von Wildnis einhergeht. So wurden beispielsweise im Kontext der europäischen Kolonisierungsgeschichte Natur und Zivilisation rassifiziert, verbunden mit dem angeblichen Auftrag als rationale, moderne, westliche Zivilisation sog. primitive Kulturen zu kolonialisieren, indem Ordnung und Fortschritt dorthin gebracht werden muss, um das Leben und Land dort im Sinne der westlichen Tradition zu verbessern. Diese Sichtweise wurde auf alle „neuen“ Territorien in Asien, Amerika, Afrika und Australien übertragen, wobei die dort lebenden (indigenen) Menschen als primitiv und Teil der Natur (und somit zu zivilisieren) angesehen wurden (Ginn, Demeritt 2009: 303).

Natur als Spielprinzip

Ein alternatives Konzept, welches die Naturkonstruktion nicht als Mittel zum Zweck sondern ins Zentrum des Spielerlebnisses stellt, ist die Kategorie Natur als Spielprinzip. Natur wird gleichsam zum Vermittler von Narrativen (Abraham, Jayemanne 2017: 83) und elementarem Spielmechanismus. Im Vergleich zur vorherigen Kategorie (Natur als Gegenspieler), bei dem sich giftige Pflanzen oder wilde Tiere den Spielenden entgegen stellen, würden in diese Kategorie 4 auch jene Spiele zählen, in denen z.B. wilde Tiere (bspw. Elefantenherde, Luchsfamilie) vor Bedrohung geschützt werden müssen, wie beispielsweise in der Shelter-Serie.



Abb. 4: Renaturierung in „Terra Nil“. (© Free Lives 2023, eigener Screenshot)

Der kürzlich erschienene Reverse-City-Builder des Entwicklers Free Lives, „Terra Nil“ (Abb. 4), kann gar als kreativer Gegenentwurf zu klassischen Aufbaustrategiespielen angesehen werden, müssen doch durch menschliche Aktivitäten zerstörte Gebiete renaturiert werden. Die Wiederherstellung eines (sicher imaginären) natürlichen Ursprungszustandes unter Zuhilfenahme modernster Technologie wird zum Spielziel. Erst wenn jegliches Zeichen menschlicher Einflussnahme entfernt wurde, gilt das Spiel als gewonnen. Allerdings produziert das ambitionierte Klimaspiel Terra Nil dabei ein möglicherweise problematisches Naturverständnis: gilt der Zustand einer unberührten Natur als Ziel der Entwicklung, wird – wie in historischer Perspektive oft – Natur als materieller Ort außerhalb der menschlichen Sphäre konstruiert (Ginn, Demeritt 2009: 300), was wiederum eine Unvereinbarkeit von Natur und Kultur impliziert.

Fazit und Ausblick

Wie aufgezeigt können Videospiele eine Form der digitalen Naturzugänge darstellen. Die Nutzung dieser wirkmächtigen, interaktiven audiovisuellen Massenmedien kann dabei einen Einfluss auf unser Naturverständnis haben und damit handlungsleitend sein. Videospiele sind dabei aber niemals „neutrale“ Medien, sondern vermitteln – teils implizit, teils explizit – die Weltbilder und Weltanschauungen der Entwickler*innen. Daher erscheint es aus sozialwissenschaftlicher Sicht sinnvoll, sich diesen Medien anzunähern und zu untersuchen, welche ideologischen Grundannahmen den audiovisuellen Repräsentationen zu Grunde liegen. Im Rahmen einer ersten Analyse, die beispielsweise als Untersuchung für weitere Auseinandersetzungen mit dem Medium genutzt und erweitert werden kann, wurden vier verschiedene Kategorien von Naturkonstruktionen in Videospiele entwickelt. Insbesondere die letzte Kategorie – Natur als Spielprinzip – stellt eine spannende Perspektive für Vermittlungspraktiken dar, wenn neue, kreative Wege gefunden werden sollen, „Natur für den Menschen wieder konkret erfahrbar zu machen“ (Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung 2023) oder aber digitale Spiele als Formate einer transformativen geographischen Bildung zu nutzen (vgl. Lämmchen, Pietsch 2023).

Literatur

- Abraham, B., Jayemanne, D. (2017): Where are all the climate change games? Locating digital games' response to climate change. *Transformations* 30: 74-94.
- Bereitschaft, B. (2021): Commercial city building games as pedagogical tools: what have we learned? *Journal of Geography in Higher Education* 47 (2): 1-27. DOI: 10.1080/03098265.2021.2007524
- Escher, A., Zimmermann, S. (2001): Geography meets Hollywood. Die Rolle der Landschaft im Spielfilm. *Geographische Zeitschrift* 89 (4): 227-236.
- Fontaine, D. (2020): Landscape in Computer Games – The Examples of GTA V and Watch Dogs 2. In: Edler, D., Jenal, C. und Kühne, O. (Hrsg.): *Modern Approaches to the Visualization of Landscapes*. Springer VS. Wiesbaden: 293-306. DOI: 10.1007/978-3-658-30956-5_16
- game (2022): Jahresreport der deutschen Games-Branche. Hg. v. game - Verband der deutschen Games-Branche e.V. Berlin. <https://www.game.de/publikationen/jahresreport-2022/> (Letzter Zugriff: 07.09.2023).
- Gebhard, U. (2020): *Kind und Natur. Die Bedeutung der Natur für die psychische Entwicklung*. 5., aktualisierte Auflage. Springer VS. Wiesbaden: 406 S.
- Ginn, F., Demeritt D. (2009): Nature: A Contested Concept. In: Clifford, N.J. et.al. (Hrsg.): *Key Concepts in Geography*. Second Edition. Sage. Los Angeles u.a.: 300-311.
- Hard, G. (2002): Zu Begriff und Geschichte von Natur und Landschaft in der Geographie des 19. und 20. Jahrhunderts. In: Hard, G. (Hrsg.): *Landschaft und Raum. Aufsätze zur Theorie der Geographie* Band 1. Universitätsverlag Rasch. Osnabrück: 171-210.
- Jedicke, E. (2001): Natur. *Lexikon der Geographie*. <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/natur/5367> (letzter Zugriff: 27.07.2023).
- Konkol, S. (2018): Mensch, Natur, Technik. Umweltdarstellungen in Videospielen. <https://spielkritik.com/2018/12/20/mensch-natur-technik-umweltdarstellungen-in-videospielen/> (Letzter Zugriff: 27.7.2023).
- Kühne, O., Jenal, C. und Edler, D. (2020): Functions of Landscape in Games – A Theoretical Approach with Case Examples. *Arts* 2020, 9 (4): 123. DOI: 10.3390/arts9040123#
- Lämmchen, R., Pietsch, S. (2023): Digitale Spiele. In: Schreiber, V., Nöthen, E. (Hrsg.): *Transformative Geographische Bildung. Schlüsselprobleme, Theoriezugänge, Forschungsweise, Vermittlungspraktiken*. Springer. Wiesbaden: 289-294. DOI: 10.1007/978-3-662-66482-7_40
- Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (2023): Mensch Natur Beziehungen stärken. <https://www.ioer.de/transfer/mensch-natur-beziehungen-staerken> (Letzter Zugriff: 22.08.2023).
- Lux, J.-D., Budke, A. (2020): Playing with Complex Systems? The Potential to Gain Geographical System Competence through Digital Gaming. *Education Sciences* 10 (5): 130. DOI: 10.3390/educsci10050130
- Mattisek, A., Wiertz, T. (2020): Konzepte der Gesellschaft-Umwelt-Forschung. In: Gebhard, H. et al. (Hrsg.): *Geographie. Physische Geographie und Humangeographie*. 3. Auflage. Springer. Berlin: 1079-1100.
- Mölders, T., Hofmeister, S. (2019): Natur und Landschaft. In: Kühne, O. et al. (Hrsg.): *Handbuch Landschaft*. Springer VS. Wiesbaden: 469-478. DOI: 10.1007/978-3-658-25746-0_37
- Picht, G. (1993) *Der Begriff der Natur und seine Geschichte*. Studienausgabe, 3. Auflage. Klett-Cotta. Stuttgart: 490 S.
- Pietsch, S. (2022): Landscape as Frontier – Experiencing the Wild West in Red Dead Redemption 2 (2018). In: Edler, D., Kühne, O. und Jenal, C. (Hrsg.): *The Social Construction of Landscapes in Games*. Springer. Wiesbaden: 273-288. DOI: 10.1007/978-3-658-35403-9_17

- Pietsch, S. (2014): Postapokalyptische Geographien in Film und Computerspiel. In: Ikonen. Magazin für Kunst, Kultur und Lebensart. <http://www.ikonemagazin.de/artikel/PostapokalyptischeGeographienPietsch.htm> (Letzter Zugriff: 05.09.2023). 128 S.
- Tanskanen, M. (2009): Nature, History of. In: Kitchin, R., Thrift, N. (Hrsg.): International Encyclopedia of Human Geography Volume 7. Elsevier. Amsterdam: 293-297.
- Vogel, T. (2022): Naturzugänge und Naturverständnis durch digitale Bildung? In: Weseleck, J., Kohler, F. und Siegmund, A. (Hrsg.): Digitale Bildung für nachhaltige Entwicklung. Herausforderungen und Perspektiven für die Hochschulbildung. Springer. Berlin: 127-141.
- Zierhofer, W. (2003): Natur - das Andere der Kultur? Konturen einer nicht-essentialistischen Geographie. In: Gebhard, H., Reuber, P. und Wolkersdorfer, G. (Hrsg.): Kulturgeographie. Aktuelle Ansätze und Entwicklungen. Spektrum. Heidelberg:193-212.
- Zimmermann, F. (2022): Imaginationen von Natur und Umwelt im digitalen Spiel – medienspezifische Typologie sowie Potenziale für die Naturschutzkommunikation. In: Natur und Landschaft. Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege 97 (4): 185-190.
DOI: 10.17433/4.2022.50154009.185-19

Kontakt

Stephan M. Pietsch

Eberhard Karls Universität Tübingen
Stephan.m.pietsch@gmail.com

5.3 Förderung von Wissen, Interesse und Naturverbundenheit durch Geogames – Ergebnisse aus dem Projekt „BioDiv2Go / Finde Vielfalt“

Armin Lude

Geogames sind ortsbezogene Spiele, die mit Smartphone oder Tablet draußen gespielt werden (Schlieder 2014). Ortsbezogen meint, dass Orte bewusst genutzt werden, indem Aufgaben beispielsweise so gestellt sind, dass sie nur an bestimmten Stellen lösbar sind. Geogames kombinieren damit spielbasiertes und ortsbezogenes Lernen. Sie sind eine Form des Digital Game Based Learning (DGBL), bei dem eine Wissensvermittlung verknüpft ist mit Spielen als aktiver Form von Unterhaltung (Le & Weber 2013). Verschiedene Studien zeigen, dass mit Hilfe mobiler Technologien und DGBL Wissen aufgebaut, die Motivation gesteigert, das Umweltbewusstsein gefördert und Spielvergnügen erzeugt werden kann (zusammenfassend: Dotterweich & Lude 2021, Schaal 2017).

Einleitung

Wenn wir Spiele nutzen um damit Inhalte zu transportieren – was ja ein Ziel in der (Natur-)schutz-)Bildung ist – dann ist das in etwa so, als wenn wir Jugendlichen einen sportlichen Rennwagen oder einen behäbigen Transporter zur Auswahl anbieten würden. Setzen wir in dieser Analogie voraus, dass die Jugendlichen ein größeres Interesse an der sportlichen Variante mitbringen. Aber als Bildungsakteure denken wir mitunter, dass wir sie mit dem Lieferwagen auch an unserem (Bildungs-)Paket interessieren könnten. Dieser Widerspruch ist nicht leicht zu lösen.

Die Biologische Vielfalt zu schützen ist ein wichtiges Anliegen des Naturschutzes (BfN o.J., BMUB 2007) – und dringend notwendig angesichts der Bedrohung von Arten und Lebensräumen (BMU & BfN 2020, BMU 2020). Die Wertschätzung der Biologischen Vielfalt vor der eigenen Haustüre war Schwerpunkt im Projekt „BioDiv2Go / Finde Vielfalt – Biodiversität erleben mit ortsbezogenen Spielen“ (gemeinsam gefördert durch BMBF, BfN und BMUB im Rahmen von FONA und Bundesprogramm Biologische Vielfalt, 2013-2018, www.biodiv2go.de). Ziel war, Smartphone-gestützte Geogames zur Biodiversität zu entwickeln und den Erfolg zu evaluieren. Bei dem nachfolgend vorgestellten Spiel waren Jugendliche die Zielgruppe. Dieser Beitrag adressiert die Tagungsfrage nach dem Einsatz von Digitalformaten in der Naturschutzbildung zur Wissensvermittlung und zur Steigerung von Einstellungen und Verhaltensweisen gegenüber der Natur. Und – um bei der obigen Metapher zu bleiben – den Einsatz und die Gestaltung von „Fahrzeug“ und „Paketen“.

Der Einsatz von Smartphones im Projektvorhaben hat zwei Gründe: Zum einen besitzt fast jeder Jugendliche eines (mpfs 2022), zum anderen – das ist die medienpädagogische Antwort – ermöglicht ihr Einsatz einen Lernzugang, den es ohne die Technologie nicht gäbe. Die Rolle der Medien im Lernprozess lässt sich mit dem SAMR-Stufenmodell beschreiben (Puentedura 2006, Wilke 2022). Demnach sind die dritte (Modification/Änderung) und vierte Stufe (Redefinition/Neubelegung) jene, die zu einer Umgestaltung der Lernzugänge führen und einen Einsatz digitaler Medien rechtfertigen – denn als bloße Substitution von Nichtdigitalem müssten Smartphone und Co. nicht genutzt werden (vgl. Lude et al. 2013, Dotterweich & Lude 2021).

Spielentwicklung

Bei unserem Projektansatz versuchten wir ein durchwegs begründetes und zielgerichtetes Vorgehen zu verfolgen. Dabei folgten wir dem Design-Based Research Ansatz, der anwendungsorientierte mit theoriebasierter und erkenntnisorientierter Forschung verknüpft (Reinmann 2005). Der Entwicklungsprozess wird zum Forschungsgegenstand, und es sind sowohl Wissenschaftler*innen als auch Spieler*innen von Beginn an beteiligt. Das Vorgehen ist zyklisch, es wiederholen sich systematische Gestaltung, Durchführung, Überprüfung und Re-Design.

Die Spielentwicklung erfolgte entlang den von Schlieder (2014) definierten Schritten. Aus Zielen wird eine Spielerzählung abgeleitet und dann die dafür notwendigen Spielmechaniken und Assistenztechnologien entwickelt. Georeferenzierte Daten werden erstellt und das Spiel an bestimmten Orten umgesetzt. Diese Schritte betreffen drei Gestaltungsebenen – performativ, narrativ und ludisch. Die Aufgaben im Spiel werden unter Beachtung der Game-Flow Kriterien (Sweetser & Wyeth 2005) gestaltet. Hierzu gehören u. a. klare Regeln, klar definiertes Spielziel, Herausforderungen, Kontrollmöglichkeiten für die Spielenden, begleitendes Feedback. Die Aufgabenmerkmale lassen sich klassifizieren nach Anforderungsniveau, Zeitbedarf, Ortsbezug, Beteiligung der Gruppe und BNE-Kompetenzbereich (siehe Hiller et al. 2023). Um allen Spielenden gerecht zu werden, wurden hierbei Variationen angestrebt (z. B. unterschiedliche Schwierigkeit und Zeitbedarf der Aufgaben).

Spielablauf

Als Spielthemen wurden bestimmte Arten in besonderer Verantwortung Deutschlands in den Fokus genommen (Luchs, Wildkatze), Arten mit Steuerungsfunktion in der Natur (weidende Schafe oder Rinder) oder besondere Lebensräume (wie Streuobstwiese, Stadtnatur).

Identifikationsfiguren führen die Spielenden in einem kurzen Video in die Spielerzählung ein. Für jedes Thema gibt es eine eigene Erzählung, fünf ortsbezogene Aufgaben, zwei Dilemmasituationen und fünf Eingriffsmöglichkeiten in eine Simulation. So können beispielsweise beim Thema Streuobstwiese (Abb. 1) die Anzahl und die Sorten der Obstbäume oder beim Thema Rinderbeweidung die Anzahl der Tiere und die Zeit auf der Weide verändert werden. Die Simulationen bilden die ökologischen Zusammenhänge in Regelkreisen ab, die mit zwei (bis drei) Stellgrößen gesteuert werden. Sie geben den Konflikt zwischen wirtschaftlicher Nutzung auf der einen und Artenvielfalt auf der anderen Seite wieder. Das Ergebnis eines Simulationslaufs bildet die Startkonfiguration für den nächsten. Aufgabe ist, während des gesamten Spielverlaufs eine möglichst hohe Artenvielfalt zu erhalten (Vielfalt-Taler) und gleichzeitig erfolgreich zu wirtschaften (Gulden). Während Vielfalt-Taler ebenso durch das korrekte Beantworten von Fragen erworben werden können, werden Gulden nur in den Simulationen verdient. Nur durch ausgewogenes Handeln können sowohl wirtschaftlicher Erfolg als auch hohe Diversität im Spiel erzielt werden.

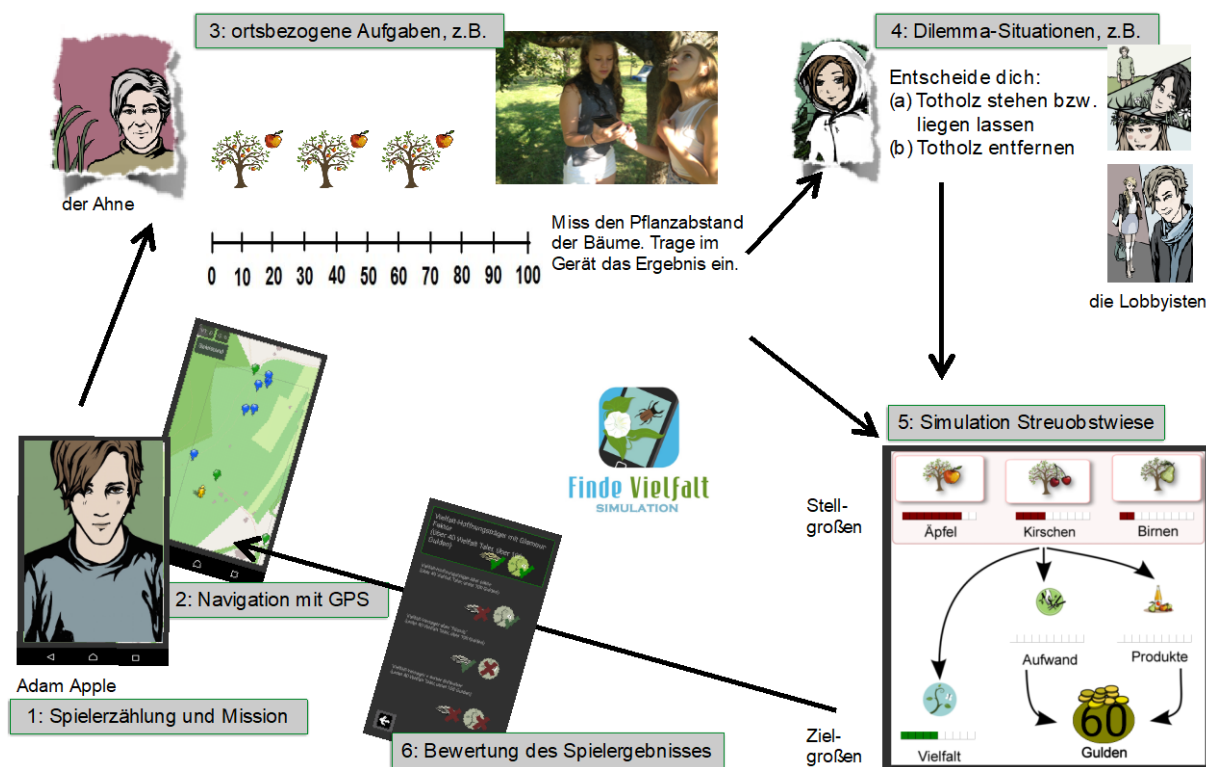


Abb. 1: Spiel Streuobstwiese. Die Spielfigur Adam Apple (1) erbt eine Streuobstwiese und stellt sich der Herausforderung, sie zu bewirtschaften. Er muss eine Balance finden zwischen wirtschaftlichen und naturschutzbezogenen Interessen. Die Spielenden helfen ihm. Mit einer Karte (2) navigieren sie zu sechs Orten. Dort erscheinen Aufgaben, die zur Naturerkundung anregen, z. B. Pflanzabstände von Obstbäumen messen (3), Apfel- und Birnbäume nach Merkmalen bestimmen oder Tiere fotografieren. An zwei Orten gibt es zusätzlich eine Dilemma-Aufgabe (4), z. B. zu entscheiden, ob Totholz verbleiben oder zugunsten von neuen Obstbäumen entfernt werden soll. Ratschläge geben polarisierend die Öko-Freaks und die Wirtschafts-Fraktion. Nach jeder Aufgabe gibt es Zugriff auf eine Simulation einer virtuellen Streuobstwiese (5), in der bis zum Spielende beides erreicht werden muss: wirtschaftlicher Ertrag und Biologische Vielfalt. Am Ende wird das Spielergebnis gewertet (6). (Eigene Darstellung)

Forschungsmodell

Für die Evaluation der Wirksamkeit wurde ein Forschungs-Rahmenmodell in Diskussionen mit externen Expert*innen (u. a. in einer projektbezogenen Arbeitsgruppe) sowie einer Literaturrecherche theoriebasiert entwickelt. Es wurde das Umweltkompetenzmodell Roczen et al. (2014) auf pädagogisches Setting angepasst (Schaal et al. 2015) und in mehreren Zyklen getestet (Schaal 2017). Das entwickelte Rahmenmodell enthält die Variablen biodiversitätsbezogenes Wissen, situationales inhaltsbezogenes Interesse, Naturverbundenheit, Umwelteinstellungen und Verhalten sowie das Erleben des Spiels (Spielfreude/Enjoyment). Hinzu kommen soziodemographische Kontrollvariablen. Alle Dimensionen außer dem Wissen konnten mit etablierten Messskalen erhoben werden. Jede Skala wurde pilotiert und getestet (konfirmatorische Faktorenanalyse bzw. Raschanalyse für Wissen und Verhalten, Schaal 2017).

Beispiele für Items:

Biodiversitätsbezogenes Wissen (eigene Skala, Schaal et al. 2015, 19 Items)

- Die biologische Vielfalt sinkt...

(a) wenn sehr viele Schafe/Rinder auf den Wiesen fressen; (b) wenn Wiesen gedüngt werden; (c) wenn Wiesen sehr oft gemäht werden

- Wenn es keine Honigbienen mehr gäbe...

(a) gäbe es keinen Bienenhonig mehr; (b) gäbe es kein Getreide mehr; (c) gäbe es viele Obst- und Gemüseorten nicht mehr

Situationales inhaltsbezogenes Interesse (KIM- und STATE-Skala, Schaal et al. 2015, 9 Items)

- Die Beschäftigung mit dem Thema biologische Vielfalt finde ich interessant
- Etwas über biologische Vielfalt zu wissen, finde ich wichtig

Antwortskala: trifft voll zu / trifft eher zu / trifft teilweise zu / trifft eher nicht zu / trifft gar nicht zu

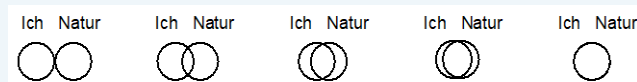
Umwelteinstellungen (generelles umweltbezogenes Verhalten, Roczen et al. 2014, 40 Items)

- Für den Schulweg benutze ich das Fahrrad, öffentliche Verkehrsmittel oder gehe zu Fuß
- Ich kaufe Getränke in Dosen

Antwortskala: nie / selten / gelegentlich / oft / immer

Naturverbundenheit (Inclusion of Nature in One's Self nach Schultz 2002, s. Schaal et al. 2015, 1 Item)

- Wie verbunden fühlst du dich mit der Natur. Wähle das Bild aus, das am besten deine Beziehung zur Natur beschreibt.



Spielfreude / spielbezogenes Enjoyment (IMI nach selfdeterminationtheory.org, 17 Items)

- Das FindeVielfalt-Spiel hat mir Spaß gemacht
- Das FindeVielfalt-Spiel ist unterhaltsam

Antwortskala: trifft voll zu / trifft eher zu / trifft teilweise zu / trifft eher nicht zu / trifft gar nicht zu

Evaluation

Nach dem Spiel wurden die Spielenden (n=206, Sekundarstufe) nach einer Gesamtbewertung durch Schulnoten gefragt. 20 % vergaben „sehr gut“ und mehr als 50 % „gut“ (Durchschnitt 2,1). Das Spielziel, Biologische Vielfalt und wirtschaftlichen Erfolg auszubalancieren, wurde von 50 % der Spielgruppen erreicht, weitere 15-20 % erreichten nur eines der beiden Ziele (nur 14 % keines). Die Spielentscheidungen wurden fast ausnahmslos gemeinsam getroffen und für die Teamarbeit sehr gute Noten vergeben (Lude et al. 2020).

Unsere übergeordnete Forschungsfrage war, inwieweit das Geogame zum Thema Streuobstwiese die Wertschätzung der Spielenden für die Biodiversität steigern kann. Die Haupterhebung fand im Pretest-Posttest-Design mit Kontrollgruppe (n=42; kein Spiel) statt. Es zeigte sich ein signifikanter Zuwachs von Wissen vorher zu Wissen nachher mit einer mittleren Effektstärke. Das Interesse an Biodiversität blieb stabil und die Naturverbundenheit steigerte sich ebenfalls signifikant mit einer kleinen Effektstärke. In der Kontrollgruppe gab es keine Veränderung beim biodiversitätsbezogenen Wissen und der Naturverbundenheit, jedoch einen signifikanten Abfall des situationalen inhaltsbezogenen Interesses (Schaal et al. 2018).

Außerdem wurden die Einflüsse der Variablen untereinander untersucht – insbesondere die Rolle der Spielfreude als Türöffner für die Beschäftigung mit der Natur sowie deren Einflüsse auf Wissen und Naturverbundenheit. Um dies zu ermitteln, wurde eine Pfadanalyse (eine Kombination von Regressions- und Faktorenanalyse) berechnet. Je nach Einflussgröße sind die

Pfeile in Abb. 2 unterschiedlich dick dargestellt. Wie oben ausgeführt, nahm nach dem Spiel ja das biodiversitätsbezogene Wissen zu. Diese Zunahme wird v. a. durch das Vorwissen beeinflusst (dicker Pfeil von Wissen (vorher) zu Wissen (nachher)). Die Steigerung des Wissens war unabhängig von den vorherigen Umwelteinstellungen der Spieler*innen (gepunktete Linie). Die Umwelteinstellungen und die Spielfreude steigerten jedoch die Naturverbundenheit, wobei die Spielfreude der stärkere Prädiktor war (0,22 statt 0,15).

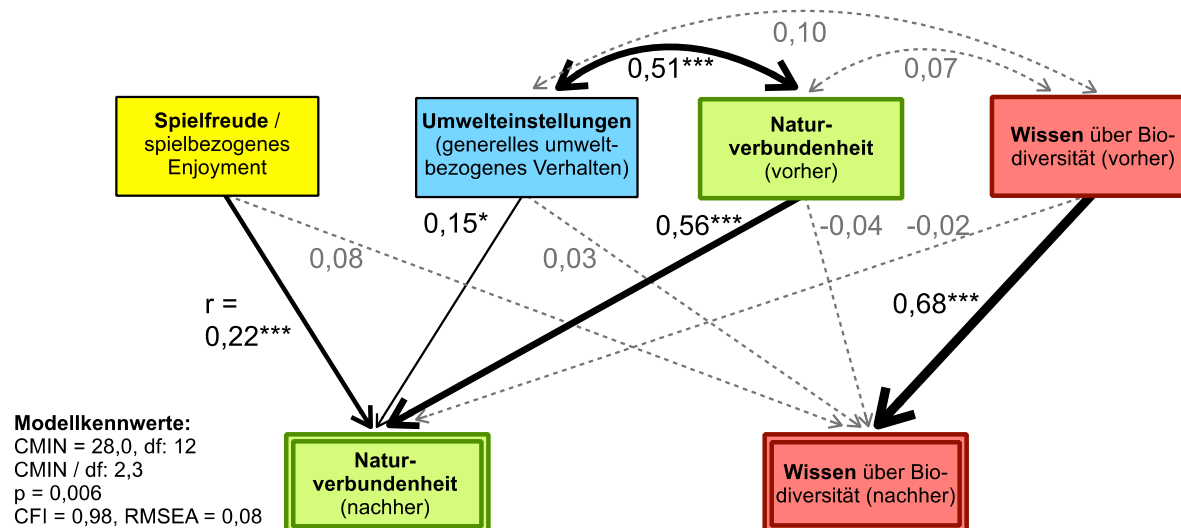


Abb. 2: Pfadanalysen mit AMOS zur Ermittlung der Einflüsse der verschiedenen Variablen. Die Pfeildicke symbolisiert die Stärke des Einflusses (Korrelationskoeffizienten r). Signifikante Korrelationen mit * bis *** gekennzeichnet, nicht signifikante Einflüsse mit gestrichelten Linien. Das Interesse fehlt, da es keine Veränderung gab. (Eigene Darstellung nach Schaal 2017)

Bei den Schulklassen wurde auch nach dem sozioökonomischen Status gefragt (als Auswahlfrage zu unterschiedlich gefüllten Bücherschränken, die sog. „Bücherschrank-Frage“). Für die Steigerung der Naturverbundenheit zeigt sich ein signifikanter Effekt: demnach profitierten hier besonders die Jugendlichen mit einem niedrigen sozioökonomischen Status – insbesondere eine Subgruppe, die zu Beginn geringe Naturverbundenheitswerte hatte (siehe Schaal 2017).

Fazit

Langfristig kann die biologische Vielfalt nur geschützt werden, wenn eine Wahrnehmung und ein Verantwortungsbewusstsein in der Bevölkerung vorhanden sind. Im Projekt wurden dazu verschiedene Wege mit neuen Medien erprobt. Es zeigte sich, dass die Wertschätzung der Biodiversität mit den Geogames positiv beeinflusst werden konnte. Ein interessantes Ergebnis war, dass selbst kurze Interventionen (wie das ca. 3-stündige Geogame) eine Möglichkeit sind, eine messbare Veränderung in den Variablen zu erzeugen. So haben sich sowohl das Wissen über Biodiversität als auch die Naturverbundenheit erhöht. Dies erstaunt, denn Naturverbundenheit ist schwer zu verändern und erfordert meist mehrtägige Interventionen, wie verschiedene Studien zeigen (u.a. Bezeljak, Torkar und Möller 2023, Liefländer et al. 2013). Die Spiele gestalten über die gestellten Aufgaben und Naturaufenthalte eine Auseinandersetzung der Spielenden mit der Natur. Sie konnten anonyme Plätze („space“) durch Interaktionen zu Orten

mit Bedeutung („places“ – vgl. Lengen 2016) wandeln, die mit Emotionen, Entdeckungen, Wissen und Handlungen verbunden werden. Dies könnte eine Erklärung für die gefundene Zunahme der Naturverbundenheit sein.

Jugendliche, die eine geringe Naturverbundenheit haben oder geringeren sozioökonomischen Status, profitierten am meisten vom Spiel. Daher war das Geogame vor allem für naturferne Personen ein erster Schritt, um Umwelthandeln anzubahnen. Naturverbundenheit zeigt nach verschiedenen Studien den höchsten Einfluss auf Umwelthandeln – und erst an zweiter Stelle kommt der Einfluss des Wissens (Roczen et al. 2013, zusammenfassend: Moormann, Lude & Möller 2021).

Zur Zunahme der Naturverbundenheit trug auch die Spielfreude bei. Dies macht deutlich, dass diese bei der Gestaltung von Lern-Spielen besonders berücksichtigt werden sollte; die Anwendungen sollten auch „Spaß“ machen. Denn die Natur- und Umweltbildung (wie im Speziellen die Naturschutzbildung) lebt von ihrem Erlebnischarakter. Ein Geogame gespielt mit elektronischen Endgeräten kann also ein vielversprechendes Instrument zur Naturschutzbildung sein oder – um auf die Eingangsanalogie zurück zu kommen – ein Elektro-Fahrzeug, das Inhalte transportiert und von Jugendlichen gerne genutzt wird. Zum Erfolg trägt sicherlich bei, die Zielgruppe in die Entwicklung mit einzubeziehen (Design-Based Research Ansatz).

Die Spielkonzepte wurden nicht nur von den Spielenden, sondern auch von den Praxispartnern, den Jugendherbergen, positiv bewertet. Sie nutzen sie nach dem Projektende weiter. Probleme bereitet jedoch das nötige „Mitführen“ der Updates von Betriebssystemen, da dafür nach Projektende keine Ressourcen vorgesehen werden können.

Schneider (2018) untersuchte in seiner Dissertation das Geogame zur Verantwortungsart „Wildkatze“ mit dem gleichen Forschungsrahmenmodell. Er erzielte vergleichbare Ergebnisse. Außer den dargestellten Geogames mit Simulationen wurden auch Such- und Sammelspiele für Blütenpflanzen entwickelt und evaluiert, die nicht an vorgegebene Spielfelder gebunden sind. Über verschiedene wertbestimmende Kriterien werden Spielpunkte vergeben und so konnte spielerisch vermittelt werden, wie vielfältig Pflanzen durch ihre Eigenschaften sind (Näheres zu diesem Spiel in Lude 2019, Lude et al. 2020).

Literatur

Bezeljak, P., Torkar, G. und Möller, A. (2023): Understanding Austrian middle school students' connectedness with nature. *The Journal of Environmental Education* 54(3): 181-198.

DOI: 10.1080/00958964.2023.2188577

BfN – Bundesamt für Naturschutz (o.J.): Naturdetektive Lexikon: Was ist Naturschutz? <https://naturdetektive.bfn.de/lexikon/zum-lesen/naturschutz/was-ist-naturschutz.html> (Letzter Zugriff: 01.07.2023).

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit und BfN - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg., 2020): Lage der Natur in Deutschland www.bfn.de/publikationen/broschuere/lage-der-natur-deutschland (Letzter Zugriff: 30.07.2023).

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hrsg., 2020): Indikatorenbericht 2019 der Bundesregierung zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. www.bmu.de/publikation/indikatorenbericht-2019 (Letzter Zugriff: 30.7.23).

- BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Hrsg., 2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. www.bmu.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/naturschutz-biologische-vielfalt/allgemeines/-strategien/nationale-strategie-zur-biologischen-vielfalt (Letzter Zugriff: 30.07.2023).
- Dotterweich, M. und Lude, A. (2021): Naturerfahrungen mit digitalen Techniken – Potenziale, Herausforderungen und Beispiele. In U. Gebhard, A. Lude, A. Möller, & A. Moormann (Hrsg.): Naturerfahrung und Bildung. Springer. Wiesbaden: 347-360. DOI: 10.1007/978-3-658-35334-6_19.
- Hiller, J., Lude, A. und Schuler, S. (2023): ExpeditioN Stadt+Natur. Didaktisches Handbuch für mobiles außerschulisches Lernen in Stadt und Natur mit Umsetzungsbeispielen für digitale Themen-Rallyes und Lehrpfade. Schneider-Verlag. Baltmannsweiler: 134 S.
- Le, S. und Weber, P. (2013): Game-Based Learning. Spielend Lernen? In: S. Schön & M. Ebner (Hrsg.): L3T. Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien. <http://l3t.tugraz.at/index.php/LehrbuchEbner10/article/download/79/38> (Letzter Zugriff: 07.07.2023).
- Lengen, C. (2016): Places: Orte mit Bedeutung. In U. Gebhard & T. Kistemann (Hrsg.): Landschaft, Identität und Gesundheit. Zum Konzept der Therapeutischen Landschaften. Springer VS. Wiesbaden: 19-30. DOI: 10.1007/978-3-531-19723-4.
- Liefländer, A.K., Fröhlich, G., Bogner, F.X. und Schultz, P.W. (2013): Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental Education Research* 19(3): 370-384. DOI: 10.1080/13504622.2012.697545.
- Lude, A. (2019): BioDiv2Go – Biodiversität erleben mit ortsbezogenen Spielen. *Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik* 20: 1-26. DOI: 10.21240/lbzm/20/10.
- Lude, A., Haas, A., Schaal, S. und Schlieder, C. (2020): Biodiversität erleben mit ortsbezogenen Spielen – Biodiversität to go (BioDiv2Go) / FindeVielfalt. Gemeinsamer Abschlussbericht. Ludwigsburg: Pädagogische Hochschule Ludwigsburg. phbl-opus.phlb.de/frontdoor/index/index/docId/671 (Letzter Zugriff: 27.09.2023).
- Lude, A., Schaal, S., Bullinger, M., und Bleck, S. (2013): Mobiles, ortsbezogenes Lernen in der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung - der erfolgreiche Einsatz von Smartphone und Co. in Bildungsangeboten in der Natur. Schneider Verlag. Baltmannsweiler: 109 S.
- Moormann, A., Lude, A. und Möller, A. (2021): Wirkungen von Naturerfahrungen auf Umwelteinstellungen und Umwelthandeln. In U. Gebhard, A. Lude, A. Möller und A. Moormann (Hrsg.): Naturerfahrung und Bildung. Springer VS. Wiesbaden: 57-78. DOI: 10.1007/978-3-658-35334-6_4.
- mpfs – Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (Hrsg., 2022): JIM 2022 – Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. www.mpfs.de/studien/jim-studie/2022/ (Letzter Zugriff: 29.07.2023).
- Puentedura, R. (2006): Transformation, technology, and education. <http://hippasus.com/re-sources/tte/> (Letzter Zugriff: 03.07.2023).
- Reinmann, G. (2005): Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den Design-Based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung. *Unterrichtswissenschaft* 33(1): 52-69. DOI: 10.25656/01:5787.
- Roczen, N., Kaiser, F.G., Bogner, F.X. und Wilson, M. (2014): A competence model for environmental education. *Environment and Behavior* 46(8): 972-992. DOI: 10.1177/0013916513492416.
- Schaal, S. (2017): Die Wertschätzung lokaler Biodiversität mit Geogames fördern – die Bedeutung von spielbezogenem Enjoyment im Spiel „FindeVielfalt Simulation“. Dissertation. Pädagogische Hochschule Ludwigsburg. phbl-opus.phlb.de/frontdoor/index/index/docId/523 (Letzter Zugriff: 27.09.2023).

- Schaal, S., Otto, S., Schaal, S. und Lude, A. (2018): Game-related enjoyment or personal prerequisites - which is the crucial factor when using geogames to foster the valuing of local biodiversity? *International Journal of Science Education, Part B*, 8:3: 213-226. DOI: 10.1080/21548455.2018.1441571.
- Schaal, S., Schaal, S. und Lude, A. (2015): Digital Geogames to foster local biodiversity. *International Journal for Transformative Research* 3(1): 16-29. DOI: 10.1515/ijtr-2015-0009.
- Schaal, S., Schaal, S. und Lude A. (2018): BioDiv2Go: Does the location-based geogame 'FindeVielfalt Simulation' increase the valuing of local biodiversity among adolescent players? In: N. Gericke und M. Grace (Hrsg.): *Challenges in Biology Education Research. A selection of papers presented at the XIth conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB)*. Karlstads Universitet. Karlstad/Sweden: 315-332. <https://kau.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1230716&dswid=5302> (Letzter Zugriff: 27.09.2023).
- Schlieder, C. (2014): Geogames – Gestaltungsaufgaben und geoinformatische Lösungsansätze. *Informatik-Spektrum* 37(6): 567–574. DOI: 10.1007/s00287-014-0826-0.
- Schneider, J. (2018): Ortsbezogene Spiele in der BNE – Empirische Untersuchung zur Bewertungskompetenz und zur Veränderung der Naturverbundenheit. Dissertation. Pädagogische Hochschule Ludwigsburg. phbl-opus.phlb.de/frontdoor/index/index/docId/604 (Letzter Zugriff: 27.09.2023).
- Sweetser, P. und Wyeth, P. (2005): GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment* 3, 1-24. DOI: 10.1145/1077246.1077253.
- Wilke, A. (2022): Das SAMR Modell von Puentedura (Update). <http://homepages.uni-paderborn.de/wilke/blog/2016/01/06/SAMR-Puentedura-deutsch/> (Letzter Zugriff: 03.07.2023).

Kontakt

Prof. Dr. Armin Lude

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
lude@ph-ludwigsburg.de

5.4 **Becoming a Tree: Förderung von Naturverbundenheit und umweltfreundlichem Verhalten durch die Verkörperung der Natur in immersiver Virtual Reality**

Pia Spangenberg, Sarah-Christin Freytag und Sonja Geiger

Virtual Reality (VR) Technologie hat in den letzten Jahren vermehrt Aufmerksamkeit erfahren. Grund dafür sind u.a. leistungsfähigere und nutzerfreundlichere VR-Brillen, die sich auch für den privaten Gebrauch eignen und kostengünstig zu erwerben sind. So fanden VR-Brillen innerhalb der letzten fünf Jahre verstärkt Einzug in die Unterhaltungsindustrie, aber auch Verwendung im Bildungssektor. Mit der Nutzung von VR-Brillen können Lernende im geschützten Raum Erfahrungen machen, die sich real anfühlen. Die Illusion, eine computergenerierte Umgebung als real zu empfinden, wird auch als Präsenzerleben bezeichnet (z.B. Slater 2018). Das Präsenzerleben in virtueller Realität kann positive Effekte auf kognitive, affektive und behaviorale Lernziele haben (z.B. Wu et al. 2022; Makransky & Petersen 2022). Moderne VR-Lernanwendungen bieten die Möglichkeit, dass Lernende sich innerhalb von virtuellen Umgebungen interaktiv mit Wissen, Werten und Emotionen im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung auseinandersetzen können. Denn virtuelle Anwendungen, die einen Beitrag zu nachhaltiger Entwicklung leisten wollen, müssen kognitive, sozial-emotionale oder behaviorale Veränderungen bei Nutzenden initiieren, um die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen und verantwortungsvolle, nachhaltige Entscheidungen in realen und virtuellen Lebensräumen zu treffen. Bislang gibt es nur eine begrenzte Anzahl von VR-Anwendungen, die explizit Lernziele einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung adressieren (z.B. MARLA-Masters of Malfunction). Gleichzeitig liegen kaum Forschungsergebnisse vor, welche Eigenschaften von VR-Anwendungen einen Beitrag zu relevanten Lernprozessen für nachhaltige Entwicklung fördern können, um sie in künftigen Anwendungen zu berücksichtigen (z.B. Scurati et al. 2021). Neben virtuellen Naturerlebnissen wird auch diskutiert, inwiefern die Verkörperung von Tieren oder Pflanzen in virtueller Realität einen positiven Effekt auf Naturverbundenheit oder umweltfreundliches Verhalten fördert (z.B. Ahn 2011).

Die Verkörperung der Natur (z.B. Pflanzen u.a. Naturelemente) in VR wird z.B. dadurch erreicht, dass die Darstellung der virtuellen Natur beispielsweise aus der Ich-Perspektive eines verkörperten Baums erfolgt. In diesem Zusammenhang widmeten sich mehrere Studien der Frage, inwiefern das Embodiment der Natur (z.B. eines Baumes) in immersiven VR Umgebungen kognitive, affektive und behaviorale Prozesse im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung fördern kann. In einer experimentellen Untersuchung wurde beispielsweise die Wirksamkeit der virtuellen Verkörperung eines Baumes aus dem Amazonas-Regenwald auf die Naturverbundenheit genauer untersucht (Spangenberg, Geiger & Freytag 2022). In der Untersuchung mit einer Stichprobe von 29 Studierenden konnte nachgewiesen werden, dass die Erfahrung eine positive Wirkung auf die Naturverbundenheit hat - unabhängig davon, ob die Verkörperung auf einem Desktop-Screen oder in immersiver VR durch Nutzung eines VR-Headsets erlebt wurde. Der Zuwachs an Naturverbundenheit hing allerdings davon ab, wie immersiv die Proband*innen das Erlebnis beurteilten. Dieses immersive Erleben fiel für die Proband*innen in der VR-Headset Gruppe stärker aus, als in der Videogruppe. Zusätzlich konnte anhand der qualitativen Daten auch gezeigt werden, dass die Teilnehmenden der VR-Headset Gruppe eher über das Mensch-Natur-Verhältnis reflektierten als die Gruppe, die das Erlebnis nur auf einem Desktop-Screen anschauten. Die Studie gab erste Aufschlüsse über die Wirksamkeit der

Verkörperung von Natur mithilfe von immersiven Medien auf Konstrukte (z.B. Naturverbundenheit, Reflektion), die relevant für umweltfreundliches Verhalten sind (z.B. Mayer & Frantz 2004). Aufbauend auf diesen Erkenntnissen haben die Autorinnen eine weitere experimentelle Studie mit Schüler*innen einer Berufsschule durchgeführt, die mit einer größeren Stichprobe (n=83) untersuchte, welche Wirkung die Verkörperung eines Baums in immersiver VR auf weitere relevante Einflussfaktoren in Abhängigkeit multisensorischer Effekte (taktile, olfaktorische) hat. Die Ergebnisse dieser Studie wurden vor kurzem veröffentlicht (Spangenberg et al. 2023).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass mithilfe von VR-Technologie in sehr kurzer Zeit (hier wenige Minuten) starke Effekte auf affektive Lernziele einer nachhaltigen Entwicklung beobachtet werden können, die förderlich für umweltfreundliches Verhalten sind (siehe auch Stenberdt & Makransky 2023). Weitere VR-Lernanwendungen und empirische Studien sind in Zukunft erforderlich, um konkrete Zusammenhänge relevanter affektiver Wirkmechanismen (Präsenzerleben, Embodiment) und kognitiver Wirkmechanismen (Perspektivwechsel, Reflektion u.a.) genauer zu untersuchen. Darüber hinaus sind mit der rasanten Entwicklung von VR-Technologie weitere Einsatzmöglichkeiten zu erwarten, die sich für Lernprozesse im Sinne einer Bildung für Nachhaltige Entwicklung nutzen lassen.

Literatur

- Ahn, S. J. (2021): Designing for Persuasion through Embodied Experiences in Virtual Reality. In T. de La Hera et al. (Hrsg.): Games and play. Persuasive gaming in context. Amsterdam University Press. Amsterdam: 163-179. DOI: 10.5117/9789463728805_ch09
- Makransky, G. und Petersen, G. B. (2021): The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality. Educational Psychology Review 33(3): 937-958. DOI: 10.1007/s10648-020-09586-2
- Mayer, F. und 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. DOI: 10.1016/j.jenvp.2004.10.001
- Scurati, G. W. et al. (2021): Exploring the Use of Virtual Reality to Support Environmentally Sustainable Behavior: A Framework to Design Experiences. Sustainability 13(2): 943. DOI: 10.3390/su13020943
- Slater, M. (2018): Immersion and the illusion of presence in virtual reality. British Journal of Psychology 109(3): 431-433. DOI: 10.1111/bjop.12305
- Stenberdt, V. A. und Makransky, G. (2023): Mastery experiences in immersive virtual reality promote pro-environmental waste-sorting behavior. Computers & Education 198: 104760. DOI: 10.1016/j.compedu.2023.104760
- Spangenberg, P., Geiger, S. M. und Freytag, S.-C. (2022): Becoming nature: Effects of embodying a tree in immersive virtual reality on nature relatedness. Nature Scientific Reports 12(1): 1-11. DOI: 10.1038/s41598-022-05184-0
- Spangenberg, P., Freytag, S.-C. und Geiger, S.M. (2023): Embodying nature in immersive virtual reality: Are multisensory stimuli vital to affect nature connectedness and pro-environmental behaviour? Computers & Education, 2023, 104964, ISSN 0360-1315. DOI: 10.1016/j.compedu.2023.104964
- Wu, C. et al. (2022): Beautiful environment, beautiful heart – The role of environmental aesthetic on moral education. European Journal of Developmental Psychology 20 (2): 1-17. DOI: 10.1080/17405629.2022.2128106

Kontakt

Dr. Pia Spangenberg (korresp.)

Universität Potsdam, pia.spangenberg@uni-potsdam.de

Sarah-Christin Freytag

Technische Universität Berlin

Dr. Sonja Geiger

Murdoch University, Perth, Australien

6 Zusammenfassung der Diskussionsergebnisse

Marlen Davis, Klemens Mrogenda, Christian Schneider und Lena-Katharina Peter

Dieses Kapitel fasst die wichtigsten Ergebnisse der NaturschutzDigital Tagung, inkl. der Diskussionsrunden und des World Cafés, zusammen⁵. Zunächst werden die **Potentiale** digitaler Formate in der Naturschutzbildung skizziert. Danach werden **Herausforderungen** zusammengefasst, die den **Einsatz** digitaler Formate in der Bildungspraxis erschweren. In diesem Zusammenhang wird auf **Lösungsansätze und Wünsche der Teilnehmenden** eingegangen.

6.1 Potentiale von Digitalformaten in der Naturschutzbildung

Digitalformate (Arterkennungs-Apps, Videospiele, VR, usw.) haben unterschiedliche Vorzüge, Herausforderungen und Einsatzfelder. Der Mehrwert von Digitalformaten ist demnach stark kontextabhängig und hängt z.B. vom fallspezifischen Einsatzzweck (Fokus auf Bildung, Edutainment oder Unterhaltung/Spielspaß), der Zielgruppe (z.B. Kinder, Erwachsene) oder dem Lernkontext bzw. -ort (z.B. schulisch oder außerschulisch, indoor oder outdoor) ab. Der Nutzen von Digitalformaten ist auch davon abhängig, ob wir Wissen oder Naturerleben vermitteln wollen. Insbesondere für die Wissensvermittlung erscheint es sinnvoll, die Vorzüge der Digitalität zu nutzen. Grundsätzlich gilt: Wenn es für das Ziel sinnvoll erscheint, kann digitale Technik eingesetzt werden (vgl. Beitrag [2.1](#)).

Gut gemachte Digitalformate ...

- ... **ermöglichen eine breite, zielgruppenspezifische Ansprache**. Digitale Tools können eine Brücke zwischen digitalaffinen Zielgruppen und der Natur sein. Ziel ist es, die Menschen „dort abzuholen, wo sie stehen“, indem unterschiedliche Zugänge geschaffen werden. Insgesamt bereichern vielfältige, kreative Digitalformate den Methodenkoffer von Bildungsakteuren. Wenn uns wirksame Digitalformate zur Verfügung stehen, sollten wir sie nutzen.
- ... **wecken Aufmerksamkeit**. Viele Menschen fühlen sich von etwas Neuem angezogen. Neugier kann ein wichtiger Motivationsfaktor sein, sich auf etwas einzulassen – z.B. sich mit dem Thema Natur bzw. Naturschutz zu beschäftigen.
- ... **erreichen potentiell viele Menschen (Skalierbarkeit)**. Digitale Angebote zum Naturerleben und der Wissensvermittlung können helfen, Naturschutzthemen in den gesellschaftlichen Mainstream zu bringen.
- ... **fördern eine interaktive Auseinandersetzung mit der Natur**. Mobile Outdoor-Anwendungen (z.B. digitale Reiseführer, Apps für akustische oder visuelle Artbestimmung) können die Freude an Naturbeobachtungen fördern und zum genaueren Hinsehen und -hören einladen.
- ... **können ebenso wie klassische Formate zielführend sein**. Beispielsweise können eine Ranger-geführte und eine Smartphone-gestützte Naturführung zu vergleichbaren Lerneffekten führen – entscheidend ist stets die Qualität des jeweiligen Angebots.

⁵ Die Inhalte in diesem Kapitel entsprechen nicht notwendigerweise der Meinung aller Tagungsteilnehmenden. Dennoch wurde versucht, den „Grundtenor“ der Gruppe und die Diskussionen möglichst gut wiederzugeben.

- **... bieten eine hohe Flexibilität für die Nutzenden sowie die Anbietenden.** Zielgruppen können Digitalformate individuell nutzen – insbesondere zeit- und ortsunabhängig (on demand). E-Learning Module oder Spiele können in ihrem Schwierigkeitsgrad angepasst oder bei Bedarf wiederholt werden. In der Aus- und Weiterbildung können virtuelle Exkursionen unabhängig von Witterung und Jahreszeit durchgeführt werden. Zudem binden digital gestützte Führungen weniger Personalressourcen als das Angebot persönlicher Führungen.
- **... erleichtern die Partizipation im Naturschutz.** Citizen Science Projekte, in denen Menschen beispielsweise ihre Naturbeobachtungen öffentlich bzw. mit der Wissenschaft teilen, nutzen häufig digitale Tools (z.B. Artbestimmungs-Apps, Online-Meldeportale) und führen zum Wissensgewinn bei den Beteiligten.
- **... ermöglichen virtuelle Naturerlebnisse, die im realen Leben nicht oder kaum realisierbar sind – oder es auch nicht sein sollten (Relevanz für Teilhabe und Inklusion).** Virtuelle Naturerlebnisse können Vor-Ort-Naturerlebnisse ersetzen, wenn diese aufgrund unterschiedlichster Gründe schlichtweg nicht bzw. kaum möglich oder aus Gründen des Natur- und Umweltschutzes nicht gewünscht sind. Gründe können sein:
 - große räumliche Entfernung, z.B. Natur in anderen Weltregionen;
 - seltene oder bedrohte Arten, die kaum auffindbar sind;
 - Schutzgebiete, die nicht abseits der Wege betreten werden dürfen;
 - eingeschränkte/keine Sichtbarkeit des Ökosystems, z.B. Unterwasserwelt, Tiefsee, Bodenleben;
 - Gefahr bei direktem Erleben, z.B. Begegnung mit einem Bären, Aufenthalt auf einem Gletscher oder aktivem Vulkan, munitionsbelastete Gebiete, Naturkatastrophen wie z.B. ein Waldbrand;
 - Sozioökonomische Gründe, insbesondere fehlende finanzielle Möglichkeiten und/oder fehlende Zeit, um zu verreisen;
 - körperliche oder geistige Beeinträchtigungen, z.B. mobilitätseingeschränkte Personen.
- **... können potentiell dazu beitragen, die Lücke zwischen Einstellungen und Verhalten zu verringern** (in der Wissenschaft häufig als „attitude-behaviour gap“ bezeichnet). Die Hoffnung ist, dass Menschen durch Digitalformate zum naturschutzfreundlichen Handeln und Gestalten in der realen Welt angeregt werden können. Dies begründet sich darin, dass digitale Tools u.a. einen Perspektivwechsel ermöglichen und dadurch Empathie mit anderen Menschen oder Lebewesen fördern (z.B. bei VR-Erlebnissen – vgl. z.B. Beitrag [5.4](#)); die Folgen von Natur- und Umweltzerstörung eindrücklicher vor Augen führen (z.B. in Computerspielen, vgl. Beitrag [5.2](#)); Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, die im Digitalen ggf. „erprobt“ und gefestigt werden können (z.B. bei Strategiespielen wie ECO – vgl. Beitrag [3.3](#)).



Abb. 1: Über den Smartphone-Bildschirm eingeblendete AR-Wildtiere auf dem Rundweg der Insel Vilm. Die AR-Wildtiere sind ein Angebot des WWF (siehe Beitrag [4.1](#)). (© BfN, Christian Schneider)

6.2 Herausforderungen und Lösungsansätze für den Einsatz digitaler Formate in der Naturschutzbildung

Die Diskussionsrunden auf der NaturschutzDigital Tagung zeigten, dass viele der Teilnehmenden vor ähnlichen – mitunter als sehr groß empfundenen – Herausforderungen stehen, wenn es darum geht, Digitalformate für die Bildungspraxis im Naturschutz zu entwickeln und einzusetzen. Im Folgenden wird daher nicht nur auf Herausforderungen, sondern auch auf Lösungsansätze und Wünsche der Teilnehmenden eingegangen.

6.2.1 Einstellung zu Digitalformaten

Herausforderungen:

- **Es gibt generell noch kritische Stimmen und Vorbehalte, Digitalformate in der Naturschutzbildung einzusetzen.** So würden Digitalformate dem eigentlichen Ziel der Naturschutzbildung – originäre Naturbegegnungen zu schaffen – widersprechen. Stattdessen führen sie zu noch mehr Bildschirmzeit. Mitunter stellt sich die Frage, ob insb. für jüngere Zielgruppen ein „kalter Entzug“ von Smartphones und Co., d.h. ein rein analoger Aufenthalt in der Natur, tatsächlich nicht mehr zumutbar ist und somit die Bildungspraxis auf Digitalformate angewiesen ist. Dennoch haben die Teilnehmenden der Tagung festgestellt, dass sich die Wahrnehmung/Skepsis gegenüber Digitalformaten in den letzten Jahren stark gewandelt hat. Heute gibt es grundsätzlich mehr Offenheit und Akzeptanz für den Einsatz von Digitalformaten in der Natur- und Umweltbildung, was sehr positiv gesehen wird.
- **Mitunter fehlt es Naturschutzakteuren an gelungenen Beispielen/Einblicken,** ob Digitalformate in der Praxis tatsächlich funktionieren und halten, was sie versprechen.

Lösungsansätze/Wünsche:

- Manche Bildungsakteure im Naturschutz brauchen noch etwas mehr **Mut, Vertrauen, Experimentierfreudigkeit und Enthusiasmus**, um sich mit den neuen Möglichkeiten der Digitalisierung zu beschäftigen.
- Bereits „überzeugte“ Akteure sollten weiterhin proaktiv **für Offenheit** gegenüber Digitalformaten in der Naturschutzbildung **werben**. Dafür ist es z.B. wichtig, positive Erfahrungen und Tipps untereinander zu teilen. Gleichzeitig ist es wichtig, mit möglichen Gefahren offen umzugehen sowie eine Verklärung und bloße Technikbegeisterung zu vermeiden.
- Gegenüber Skeptiker*innen sollte man zunächst **eher „Low-Tech-Beispiele“ kommunizieren**, d.h. digitale Geräte und Formate, die in der Natur genutzt werden und einen klaren Mehrwert bieten (z.B. Fledermausdetektoren). Direkt am Beispiel von High-Tech-Formaten zu argumentieren (z.B. VR, bei der über Headsets die Umgebung komplett ausgeblendet wird), kann Ablehnung bestärken.
- Bei aller Offenheit gegenüber digitalen Formaten steht zu Beginn aller Überlegungen immer eine **kritische Reflexion, ob und wie durch digitale Angebote ein echter Mehrwert erzielt werden kann**. Letztlich ist auch die „Digitale Suffizienz“ zu berücksichtigen, d.h. der Einsatz digitaler Formate sollte u.a. auch aus Gründen der Ressourcen- und Energieschonung nur erfolgen, wenn es für die Zielgruppe und den Zweck sinnvoll erscheint. Der Gedanke „Alle haben eine App, also wollen wir auch eine App“ ist keine hinreichende Begründung für eine App-Entwicklung.

6.2.2 Personelle und finanzielle Ressourcen

Herausforderungen:

- **Viele Naturschutzakteure haben kaum Kapazitäten**, um sich mit neuen, digitalen Möglichkeiten auseinanderzusetzen.
- **Digitalformate können kostspielig sein.** Kosten entstehen nicht nur für die Softwareentwicklung, sondern auch für die Hardware, inhaltliche Weiterentwicklungen und den laufenden Betrieb (z.B. Updates, Beheben technischer Fehler, Lizenzkosten). Manche Tagungsteilnehmenden waren der Meinung, dass mitunter zu viel in High-Tech-Technologien, z.B. VR, investiert wird aber noch zu wenig in kleinere, günstigere Formate.
- **Bei der Entwicklung eigener Digitalanwendungen geht man stark in Vorleistung.** Gute, moderne Digitalentwicklungen binden insb. zu Beginn hohe finanzielle und/oder kapazitive Ressourcen einer Organisation, ohne dass es sicher ist, wie gut das Angebot von der Zielgruppe tatsächlich angenommen wird.
- **Digitale Tools werden meist im Rahmen befristeter Projekte finanziert, brauchen aber eine langfristige Finanzierung.** Die Entwicklung gemeinnütziger Digitalformate benötigt oftmals öffentliche Förderung, Spenden o.ä. Somit sind digitale Bildungsformate von deren Verfügbarkeit abhängig. Darüber hinaus ist die begrenzte Projektlaufzeit eine große Herausforderung, da für den Betrieb / die Verstetigung laufende Kosten anfallen.

Lösungsansätze/Wünsche:

- **Es braucht eine zuverlässige Unterstützung von Entscheidungstragenden** (z.B. Leitungen von Naturschutzorganisationen, Bürgermeister*innen).
- **Wünschenswert sind mehr öffentliche Gelder, inkl. längerer Projektlaufzeiten** für die Entwicklung und insbesondere langfristige Verstetigung digitaler Anwendungen. Zudem sollte die (Förder-)Politik darauf achten, keine Konkurrenz zwischen Nachhaltigkeitsthemen zu schaffen.⁶
- Gemeinnützige Akteure sollten ggf. **die Wirtschaft schon frühzeitig ins Boot holen** und mehr strategische Partnerschaften initiieren (z.B. Sponsoring). Denkbar wäre auch eine Mischfinanzierung durch öffentliche und private Gelder.
- Ein weiterer Lösungsansatz ist die **Kommerzialisierung digitaler Bildungsangebote** (über Nutzungsentgelte). Dieser Aspekt wurde unter den Tagungsteilnehmenden kontrovers und nicht abschließend diskutiert. Die Frage blieb daher im Rahmen der Tagung offen: Dürfen digitale Bildungsangebote etwas kosten?
- Schon zu Beginn eines Projektes sollte intensiver darüber nachgedacht werden, **wie eine Digitalanwendungen nach Ende der Projektlaufzeit verstetigt werden kann**: Mit welchen laufenden Kosten ist zu rechnen? Welches Trägermodell kommt in Frage? Sofern

⁶ Das BfN als öffentlicher Förderer mit Mitteln des BMUV kann Gelder nur im Rahmen zeitlich befristeter Projekte vergeben. Dies gilt, sofern Digitalanwendungen nicht unmittelbar den BfN-eigenen, gesetzlich definierten Vollzugsaufgaben dienen. Somit kann das Problem der Dauerfinanzierung vieler Bildungsanwendungen bislang leider nicht durch das BfN gelöst werden.

sich keine plausible, realistische Perspektive abzeichnet, ist ggf. von der Digitalentwicklung gänzlich abzusehen.



Abb. 2: Diskussionsrunde vor dem Tagungshaus auf der Insel Vilm (© BfN, Klemens Mrogeda).

6.2.3 Planung von Digitalprojekten

Herausforderungen:

- **Akteuren fehlt häufig ein guter Überblick, welche digitalen Angebote es schon gibt.** Was kann man mittels digitaler Techniken in der Bildungsarbeit machen? Was erweist sich als erfolgreich? Es ist wichtig für Bildungsanbietende, die „digitale Möglichkeitspalette“ zu kennen, um nicht „das Rad neu zu erfinden“. Eine zentrale Herausforderung ist also die Kommunikation des Vorhandenen.
- **Fehlende Erfahrungen im Schnittfeld Digitalisierung-Naturschutzwissen-Didaktik.** Für Akteure der Naturschutzbildung ist es meist schwer, digitale Möglichkeiten vorab einzuschätzen und sich für ein zum Ziel passendes Digitalformat zu entscheiden. Dafür braucht es die Fähigkeit, didaktische Konzepte im Rahmen digitaler Formate zu denken.
- **Für Naturschutzakteure ist es oft schwierig, Digitalprojekte realistisch zu planen.** Eine realistische Einschätzung des geeigneten Vorgehens, des Arbeitsaufwands und der Kosten zur Entwicklung digitaler Anwendungen fällt vielen Bildungs- bzw. Naturschutzakteuren schwer. Die Kosten sind in der Tat stark abhängig z.B. vom Funktionsumfang und der gewünschten Individualität eines Digitalprodukts: Beispielsweise kann die Frage „Was kostet eine App?“ nur mit „Es kommt darauf an.“ beantwortet werden. Zudem erfordern transdisziplinäre Abstimmungen, technische Fehlerbehebung usw. meist mehr Zeit und Kosten als zuvor gedacht.
- **Es gibt keinen (bekannten) institutionalisierten Support bzw. Ansprechpartner, der Naturschutzakteure v.a. zu Beginn bei der Projektplanung und Ausschreibung eines Digitalprojekts unterstützt.** Dadurch hängt zu viel an der Motivation und dem Wissen von Einzelpersonen.

Lösungsansätze/Wünsche:

- **Parallelentwicklungen und Mehraufwand vermeiden durch gezielte „Marktanalyse“** bestehender, vergleichbarer Angebote sowie ihrer möglichen Nachnutzung/Einbindung über Schnittstellen. Dies meint neben technischen Aspekten auch den Inhalt: Nicht zu viele Angebote sollten dieselben Themen abdecken.
- **Die Weiterbildung der Bildungsakteure selbst sollte mehr priorisiert werden**, damit diese ihre digital-didaktischen und technischen Kompetenzen ausbauen zu können.
- **Man sollte stets das Ziel / den fachlichen Bedarf im Blick haben – nicht die technische Lösung.** Das erfordert während der Projektplanung Offenheit für geeignete technische Lösungen.
- **Digitale Produktentwicklungen möglichst iterativ und flexibel planen und durchführen.** Das bedeutet z.B. das Einplanen regelmäßiger, kreativer Austauschformate in interdisziplinären Teams mit flachen Hierarchien; das gemeinsame Arbeiten an Zwischenzielen in eher kurzen Zeiteinheiten („Sprints“) sowie das Entwickeln von Prototypen und Minimum Viable Products (MVPs), um sicherzustellen, dass die Entwicklungen tatsächlich dem Ziel / dem Bedarf / der Zielgruppe entsprechen.
- **Es braucht eine bessere, transdisziplinäre Vernetzung/Netzwerkbildung innerhalb der Community (Bildungspraxis, Softwareentwicklung, Verwaltung).** Folgende Wünsche bzw. Ideen wurden in dem Kontext diskutiert:
 - Verschluss von Wissen und unnachhaltigen Wettbewerb vermeiden.
 - Es sollte institutionalisierte Anlaufstelle(n)/Multiplikatoren geben, an die sich Natur- und Umweltschutzakteure bei Fragen wenden können.
 - Wünschenswert wäre im Speziellen eine inter- und transdisziplinäre Kommunikations-, Vernetzungs- und Kooperationsplattform/Portal, die einen niedrigschwelligen Austausch ermöglicht sowie einen zentralen, offenen Zugang zu Bildungsinhalten, Digitalanwendungen, didaktischen Konzepten oder technischen Ressourcen (z.B. Open Source Software) schafft.
- **Hinweise/ Beispiele zu konkreten Informations- und Vernetzungsinitiativen, die dem zuvor genannten Wunsch nach zentralen Übersichten und Ansprechpartnern ggf. schon etwas entgegenkommen** (Auswahl ohne Anspruch auf Vollständigkeit):
 - Die Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltbildung e.V. (ANU) bietet einen Arbeitskreis "BNE in der digitalen Lebenswelt!", dem Interessierte beitreten oder den sie kontaktieren können: <https://www.umweltbildung.de/index.php?=&print=1&id=7744>.
 - Die Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt (LaNU) hat u.a. ein "Methodenhandbuch digitale Umweltbildung" entwickelt und bietet auf Anfrage Schulungen zu verschiedenen Themen im Bereich „Digitale Umweltbildung“: <https://www.lanu.de/de/themen/umweltbildung/digitale-umweltbildung.html>.
 - Ein Überblick taxonomischer Bildungsangebote, u.a. digitale Formate, findet sich unter <https://data.foertax.de/>. Bei der bereitgestellten Datenbank besteht ein inhaltlicher Fokus auf die Vermittlung von Artenkenntnis im Speziellen.

- Die Webseite Spielbar.de rezensiert digitale Spiele und beurteilt ihr pädagogisches Potenzial. Manche Spiele haben einen Bezug zu Natur- und Umweltthemen: <https://www.spielbar.de>.
- Das Deutsche Jugendinstitut bietet eine Online-Datenbank „Apps für Kinder“, die u.a. nach dem Thema „Natur und Tiere“ gefiltert werden kann: <https://www.dji.de/ueber-uns/projekte/projekte/apps-fuer-kinder-angebote-und-trendanalysen/datenbank-apps-fuer-kinder.html>.
- Die „KI-Ideenwerkstatt für Umweltschutz“ in Berlin berät zivilgesellschaftliche Akteure des Natur-, Umwelt- und Klimaschutz zu Projektideen und unterstützt darüber hinaus bei der konkreten Umsetzung, sofern Maschinelles Lernen / Automatisierung eine Rolle spielt bzw. spielen könnte: <https://www.z-u-g.org/strategische-aufgaben/ki-ideenwerkstatt-umweltschutz/>.
- Das „Netzwerk Bildung Digital“ unterstützt den Austausch von Akteuren aus allen Bildungsbereichen, um die Potentiale der Digitalisierung zu nutzen: <https://www.netzwerk-bildung-digital.de/>. Das Netzwerk betreibt auch eine LinkedIn-Gruppe, über die eine niedrigschwellige Vernetzung stattfinden kann.
- Zur Förderung von Vernetzung und Zusammenarbeit im Bildungssektor allgemein arbeitet die Bundesregierung, unter Federführung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), seit 2021 an einer bundesweiten Vernetzungsinfrastruktur („Nationale Bildungsplattform“), über die u.a. digitale sowie analoge Bildungsangebote für das lebenslange Lernen besser auffindbar werden sollen. Die Nationale Bildungsplattform soll bis 2025 entwickelt werden: <https://www.bildungsraum.de/>.
- Voraussichtlich an die Nationale Bildungsplattform angeschlossen plant das BMUV den Aufbau eines Digitalen Lernraums für den Natürlichen Klimaschutz (kurz: Klima-Campus) (vgl. Beitrag 3.1). Der Klima-Campus soll nicht nur für Schulen, sondern auch für sämtliche generationsübergreifende Bildungseinrichtungen, wie Museen, Bibliotheken und Bildungsakteure im Naturschutz, einen Mehrwert bieten, u.a. indem es einen zentralen Zugang zu Bildungsmaterialien schafft. Der digitale Lernraum war zum Zeitpunkt der NaturschutzDigital Tagung noch in einer sehr frühen Planungsphase. Das Vorhaben konnte daher noch nicht näher diskutiert werden.



Abb. 3: Impressionen des „Marktplatzes“, im Rahmen dessen an Stationen digitale Anwendungen und Projekte vorgestellt oder ausprobiert werden konnten. (© BfN, Marlen Davis)

6.2.4 Ausschreibung zur Entwicklung digitaler Anwendungen

Herausforderungen:

„Es wird von mir erwartet, dass ich eine App entwickle - aber wie soll ich es denn machen? Es gehört nicht zu meinem Kerngeschäft, digitale Tools auszuschreiben.“

(Äußerung einer Teilnehmerin der Naturschutzpraxis)

- Akteure der Naturschutzbildung haben häufig nicht das technische Know-how, um die Entwicklung digitaler Tools fachlich gut auszuschreiben. Ausschreibungen verursachen viel Aufwand und können mitunter zu Überforderung und Frust führen. Aus Sicht von Software-Entwickler*innen sind viele Ausschreibungen technisch zu unkonkret, lassen viele Fragen offen oder enthalten gar falsch formulierte technische Anforderungen. Es ist insgesamt sehr herausfordernd, die Bedarfe zweckmäßig und verständlich zwischen allen Projektbeteiligten zu kommunizieren.

Lösungsansätze/Wünsche:

- Die Entwicklerseite wünscht sich bereits **in den Ausschreibungen eine klarere Beschreibung von technischen Anforderungen und Standards**. Entwickler*innen brauchen zudem in den Ausschreibungen mehr Kontext und Hintergrundinformationen zu den Projektzielen.
- Die Auftraggeberseite (Bildungsakteure, Naturschutzorganisationen) wünscht sich mehr **Hilfe / kompetente Ansprechpartner für die Erstellung von Ausschreibungen**, um technische Spezifikationen möglichst konkret benennen zu können.
 - Kompetenzzentren/Anlaufstellen schaffen, an die sich Akteure wenden können, die eine digitale Anwendung entwickeln oder einbinden wollen.
 - Interdisziplinäre Abstimmungen mit der Entwicklerseite so früh wie möglich beginnen: Was ist mit welchem Aufwand technisch möglich?
- **Inhalte, die Ausschreibungen von Digitalprojekten in der Naturschutzbildung öfter enthalten sollten:**
 - Green IT / Nachhaltige Software als ein zu beachtender Aspekt sollte verstärkt bei der Entwicklung digitaler Tools in der Naturschutzbildung thematisiert werden. Ressourcenverbräuche müssen immer im Blick behalten werden.
 - Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit sowie Barrierefreiheit
 - Auf Open Source, bzw. Nachnutzbarkeit seiner eigenen Entwicklungen achten. Ggf. einen technisch modularen Aufbau wählen und Schnittstellen (APIs) bereitstellen, um Insellösungen zu vermeiden.
 - Sofern Beobachtungsdaten über das digitale Tool (z.B. App) erfasst werden, sollten Ausschreibungen ggf. die externe Bereitstellung der Biodiversitätsdaten thematisieren (z.B. Schnittstellen zu Datenrepositorien)
- Hilfreich wären **frei nutzbare technische Infrastrukturen/Plattformen im Naturschutz**, über die technische Komponenten nachgenutzt werden können.

- Ein beispielhaftes Open Source Angebot für die Erstellung von Naturschutz-Apps im Speziellen ist der App-Baukasten „Local Cosmos“, siehe Beitrag [2.7](#).



Abb. 4: Austausch während einer Kaffeepause auf der Insel Vilm. (© BfN, Klemens Mrogenda)

6.2.5 Ausgestaltung digitaler Bildungsformate

Herausforderungen:

- Es ist herausfordernd, **didaktisch gute Bildungskonzepte im Rahmen digitaler Formate umzusetzen**, denn Konzepte aus dem Analogen lassen sich nicht 1:1 ins Digitale übertragen. Manche Digitalformate haben recht komplexe Vermittlungsmethoden. Auch wenn Gamification-Elemente, z.B. Quiz, allzu repetitiv eingesetzt werden, kann es bei den Nutzenden zu Überforderung, Ermüdung und dem Verlust an Motivation führen.
- Die Palette bestehender, digitaler Bildungsangebote deckt inhaltlich noch nicht die Breite der Naturschutzthemen ab und richtet sich bisher auch noch nicht an die Vielfalt der möglichen Zielgruppen des Naturschutzes.
 - Digitale Angebote sollten sich inhaltlich nicht nur auf relativ bekannte, „sympathische“ Themen/Artgruppen fokussieren (z.B. Vögel, Bienen, Schmetterlinge), sondern auch weniger Bekanntes/Niedliches thematisieren (z.B. Pilze, Flechten).
 - Der Fokus der meisten Digitalformate liegt auf Schulgruppen, denn andere Zielgruppen sind meist schwieriger zu akquirieren und oft auch heterogener. Folglich gibt es bislang recht wenig (spielbasierte) Digitalangebote im Naturschutz für Erwachsene.
 - Bisher gibt es kaum bzw. keine bekannten digitalen Naturbildungs- oder -erlebnisangebote, die sich gezielt an Menschen mit Behinderung richten. Als Gründe vermutete ein Teilnehmer, dass es bislang ggf. zu sehr ein Nischenthema sei und die Zielgruppen nur schwer mit den Angeboten zu erreichen wären.

Erfreulicherweise nahmen die Teilnehmenden der Tagung **bisher eher wenig Konkurrenz zwischen den bestehenden digitalen Angeboten im Naturschutz** wahr. Bei den meisten Formaten, die es derzeit gibt, handelt es sich um spezielle „Nischenanwendungen“, z.B. sind sie ortsbezogen, thematisch oder hinsichtlich der Zielgruppen unterschiedlich.

- Manche Digitalanwendungen des Naturschutzes wirken in ihrer **Bedienbarkeit und Optik eher altmodisch**. Digitale Tools überzeugen insbesondere Naturschutz-Laien, digital-affine und jüngere Zielgruppen, wenn „der erste Eindruck“ stimmt, bzw. das Design ansprechend und die Benutzeroberfläche intuitiv ist.
- Spielbasierte, digitale Anwendungen (v.a. Serious Games, Strategiespiele, Videospiele) haben oft **keinen unmittelbaren, realweltlichen Bezug**, da ihnen keine echten Daten/Informationen zugrunde liegen (z.B. Verbrauchsdaten von Ressourcen, Geodaten realer Orte und Landschaften, realistische Abbildungen von Arten oder Artzusammensetzungen eines Habitats). Das Einbinden realer Daten und Informationen ist sehr aufwendig und für Entwicklerstudios von Spielen oft zu kompliziert. Allzu realistische, komplexe ökologische Zusammenhänge eignen sich zudem nur bedingt, um direkt im Game Design verankert zu werden.

Lösungsansätze/Wünsche:

- Digitalformate sollten idealerweise so ausgestaltet sein, dass sie **mit analogen Lernformaten/Erlebnissen kombiniert** werden können („Blended-Learning“), bzw. versuchen, zu realweltlichen Naturerlebnissen anzuregen.
- **Soziale Aspekte** bei der Entwicklung digitaler Naturschutzformate berücksichtigen (z.B. Teilhabe, Inklusion, Barrierefreiheit sowie Diversität hinsichtlich Gender, Religion oder kultureller Identität).
- **Zielgruppen bei der Digitalentwicklung möglichst einbinden** („Co-Design“). Dadurch kann u.a. wertvolles Feedback bezüglich eines ansprechenden Designs, gewünschter Funktionalitäten, der vertretbaren technischen Komplexität und der intuitiven Benutzerführung berücksichtigt werden. Empfehlenswert ist, Testpersonen der jeweiligen Zielgruppe nicht nur einmalig / fast am Ende der digitalen Produktentwicklung einzubinden, sondern möglichst fortlaufend, d.h. entlang unterschiedlicher Entwicklungsstufen, um adressatenorientierte, iterative Entwicklungsschritte zu ermöglichen.
- **Gamification** für kurzweilige und interaktive Anwendungen nutzen. Auch **Storytelling und die Art und Weise, wie Informationen vermittelt werden**, hat einen Einfluss darauf, ob das Interesse der Zielgruppen gepackt werden kann. Zum Beispiel der Instagram-Account des jungen Natur-Reporters „Robinga Schnögelrögel“ (rund 114.000 Follower, Stand August 2023) findet eine humorvolle Sprache zur Vermittlung von Pflanzenwissen, die u.a. auch für junge Menschen ansprechend sein dürfte.
- **Mehr Erfahrungsaustausch** zwischen relevanten Akteuren bzgl. Ausgestaltung und Einsatz digitaler Formate ermöglichen und anregen (Best Practice Beispiele, von Fehlern anderer lernen).

- **Strukturierte Erfolgs-/Wirksamkeitsanalysen** der eigenen Digitalangebote durchführen, um ggf. eigene Fehler oder auch die tatsächlichen Präferenzen der Nutzenden zu erkennen.



Abb. 5: Tagungsteilnehmende testen eine Demoversion der AR-Anwendung, die auf einem Waldlehrpfad im Bürgerwald Eggenfelden zum Einsatz kommt (siehe Beitrag [2.6](#)). (© BfN, Marlen Davis)

6.2.6 Praxiseinsatz und Reichweite des digitalen Angebots

Herausforderungen:

- **Der Einsatz von digitalen Formaten in der Praxis ist nicht unbedingt einfacher als analoge Formate.** Mitunter gibt es darüber allerdings falsche Vorstellungen. Neben didaktischen Aspekten betrifft dies auch organisatorische Aspekte, die gut bedacht und vorab einkalkuliert sein sollten: Wenn z.B. für einen digitalen Lehrpfad Leihgeräte bereitgestellt werden müssen, sollten Verleihstationen zeitlich wie räumlich gut erreichbar und Personal vorhanden sein, um die Geräte auszuhändigen.
- Beim Einsatz von Outdoor-Digitalformaten gibt es manch **praktische Hürden und Risiken**:
 - Internetabdeckung in der Natur ist in Deutschland vielerorts schlecht, dadurch können Vorinstallation auf den Mobilgeräten oder das Bereitstellen von Leihgeräten notwendig sein.
 - Sofern vor Ort dauerhafte Strukturen/Stationen notwendig sind, kann es auch zu Vandalismus und entsprechenden Reparaturkosten kommen.
- **Das Interesse und die Beteiligung von Zielgruppen an digitalen Angeboten schwanken.** Es ist allerdings grundsätzlich in allen, d.h. auch nicht-digitalen Bereichen schwer, Verbindlichkeit in einer unverbindlichen, schnelllebigen Welt zu schaffen (z.B. die konstante Teilnahme an einem freiwilligen E-Learning Kurs).
- Mitunter erreicht man die Zielgruppe mit einem digitalen Angebot **nur einmal und nicht wiederholt**, sofern sich die Inhalte nicht ändern. Bei einem ortsbezogenen Angebot (z.B.

einem digitalen Lehrpfad) kann es eine Herausforderung sein, eine beständige Nachfrage zu generieren.

- Die finanzielle/technische **Abhängigkeit von einem IT-Dienstleister** für den Betrieb einer Digitalanwendung kann unter Umständen problematisch sein („Lock-in-Effekt“).
- Oftmals gibt es in der Naturschutzbildung **nur kleinere Digitalanwendungen, die letztlich nicht genügend Reichweite/Breitenwirkung erzielen**. Selbst bei einem guten Produkt ist es ein großes Problem, die Zielgruppen erfolgreich zu erreichen. Es mangelt somit meist nicht am fehlenden Angebot, sondern am fehlenden Marketing, um die Angebote bekannt zu machen.

Lösungsansätze/Wünsche:

„Wir sollten uns nicht immer an der Entwicklung neuer, digitaler Angebote abarbeiten, solange nicht mehr Energie in das Marketing und die Kommunikation gesteckt wird, um das bekannt zu machen, was es bereits gibt.“

(Äußerung eines Teilnehmenden)

- **Akteure des Natur- und Umweltschutzes sollten häufiger versuchen „groß zu denken“** und Anwendungen entwickeln, die eine hohe Aufmerksamkeit und Reichweite generieren können. Groß angelegte Projekte, um Skaleneffekte zu erzielen, wären angeraten – ggf. auch verstärkt durch Kooperationen/Gemeinschaftsprojekte mehrerer Organisationen/Initiativen/ Kommunen.
- Bei der Projektplanung sollte von Beginn an **mehr Geld für Kommunikationsarbeit und Marketing einkalkuliert** werden. Auf weitere finanzielle Aspekte bzgl. „Verstetigung von Digitalformaten“ wurde zuvor bereits eingegangen, siehe Kapitel [6.2.2](#).
- Digitale Anwendungen sollten **dort beworben werden, wo die Zielgruppen – analog wie digital – anzutreffen sind**, z.B. auf Lehrkräfte-Tagungen auch ohne einschlägigen Fokus auf Natur- und Umweltbildung oder, um Jugendliche zu erreichen, auf themenübergreifenden Spielermessen.
- Eine mögliche **Kommunikations-, Vernetzungs- und Kooperationsplattform/Portal** (vgl. Kapitel [6.2.3](#)) könnte ebenfalls zur Sichtbarkeit des Bestehenden beitragen und Marketing für den gesamten Bereich „Digitalformate in der Naturschutzbildung“ betreiben.
- Wünschenswert wäre eine bessere **Verschränkung von Bildungsangeboten im formalen Bildungssystem** bzw. Integration in die Lehrpläne der Länder.
- Anstatt neue „Angebote des Naturschutzes“ zu entwickeln und viel Aufwand in das Erzielen von Reichweite zu investieren, könnte verstärkt versucht werden, **Naturschutzinformationen in bestehende digitale Anwendungen anderer Sektoren zu integrieren, die von der Zielgruppe bereits genutzt werden** – d.h. in digitale Anwendungen, deren primärer Zweck nicht unbedingt die Natur- und Umweltbildung ist. Denkbar wäre z.B. die Integration von Naturschutzinformationen in Routen- und Freizeit-Apps, wie z.B.

komoot, outdooractive, Segel- oder Angel-Apps⁷, oder auch die Vernetzung mit kommerziellen Spiele-Entwicklerstudios (vgl. Beitrag 5.1).



Abb. 6: Übersicht der zentralen Bedarfe (dunkel/lila) sowie ihrer Lösungsansätze und Wünsche der Teilnehmenden (hell/petrol) mit Blick auf die Zukunft der digitalen Naturschutzbildung. (Eigene Abbildung auf Basis der Diskussionen im Rahmen der NaturschutzDigital 2023)

Kontakt

Marlen Davis (korresp.), Klemens Mrogenda, Dr. Christian Schneider und Lena-Katharina Peter

Bundesamt für Naturschutz (BfN), Leipzig

Marlen.Davis@BfN.de

⁷ Zum Thema naturverträgliche Aktivitätslenkung mit digitalen Tools gibt es bereits Initiativen und Projekte, wie z.B. der Verein [Digitize the Planet](#), der das Projekt „Umweltbildung in digitalen Diensten: Naturschutzinformationen als Open Data (NUDGE)“ durchführt (Laufzeit: 05/2023-04/2025, gefördert durch das BfN mit Mitteln des BMUV). Das Ziel des Vorhabens ist, durch transparente Naturschutzinformationen in digitalen Kartendiensten und Touren-Portalen das Wissen, die Akzeptanz und ein umweltgerechtes Verhalten der Outdoor-Aktiven zu fördern. Auch die Projekte „Digital Ranger“ der Universität Bayreuth und „RANGER – Zukunft der Schutzgebietsbetreuung gestalten“ der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (Laufzeit: 01/2023-02/2027) beschäftigen sich u.a. mit dem digitalen Besuchermanagement in der Natur.

Glossar

App	Mit „App“ (kurz für „Applikation“, „native App“) ist meist eine Software-Anwendung gemeint, die für die Nutzung über mobile Endgeräte optimiert ist und dort entweder vorab installiert ist oder gezielt über „App Stores“ heruntergeladen wird. Apps benötigen daher Speicherplatz auf den Endgeräten, ermöglichen dafür aber mitunter Funktionalitäten ohne Internetzugang.
Augmented Reality (AR), erweiterte Realität	Einblenden virtueller Objekte (z.B. Grafiken, Texte) in die reale Umgebung der Nutzenden mithilfe des Bildschirms mobiler Endgeräte (z.B. Smartphone, „smart glasses“). AR-Elemente können z.B. in ihrer Position justiert werden, eine umfangreiche Interaktion ist jedoch nicht möglich (vgl. „Mixed Reality“, s.u.). Ziel ist es, die Umgebung durch virtuelle Elemente anzureichern, um z.B. spielerische Interaktion zu fördern, Informationen bereitzustellen oder Dinge in ihrer potentiellen Umgebung zu visualisieren. Ein bekanntes Beispiel ist das Spiel „Pokémon Go“.
Avatar	Virtuelle Person oder Figur innerhalb eines Computerspiels oder einer sonstigen digitalen Anwendung. Je nach Anwendung bzw. Spiel steuern Nutzende einen eigenen Avatar, über den sie sich im virtuellen Raum darstellen.
Bewusstseinsindikator für Biologische Vielfalt, kurz: Naturbewusstsein	Wird im Rahmen der Studienreihe „Naturbewusstsein“ des BMUV und BfN im zweijährigen Turnus erhoben und setzt sich zusammen aus den Teilindikatoren „Verbundenheit mit der Natur“, „Problembewusstsein“, „Soziale Identität“, „Deskriptive soziale Norm“, „Einstellungen zu naturschonenden Verhaltensweisen“, „Wahrgenommene Verhaltenskontrolle“, „Bereitschaft zu Lebensstilveränderungen“, „Bereitschaft zu privaten Veränderungen“, „Bereitschaft zu kollektiven Handlungen“ sowie „Zahlungsbereitschaft“. (vgl. Naturbewusstseinsstudie 2021)
Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE)	Bildung, die Menschen zu zukunftsfähigem Denken und Handeln befähigt und ihnen ermöglicht, die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt zu verstehen. (vgl. BNE-Portal des BMBF)
Blended Learning	Integriertes Lernkonzept, bei dem E-Learning und Präsenzlernen durch Lehrpersonal miteinander kombiniert wird.
Citizen Science, synonym: Bürgerforschung, Bürgerwissenschaft	aktive Beteiligung von Bürger*innen in verschiedenen Phasen eines Forschungsprozesses (z.B. Entwicklung von wissenschaftlichen Fragestellungen, Datenerhebung und -auswertung). (vgl. Grünbuch der Citizen Science Strategie 2020)
Co-Design	Kollaborativer/partizipativer Prozess, bei dem relevante Akteure (insb. Testpersonen der beabsichtigten Zielgruppe) aktiv in den Entwicklungsprozess (z.B. einer Digitalanwendung) eingebunden werden, um ein adressatengerechtes Endprodukt sicherzustellen.
Digital Game Based Learning (DGBL)	Digitales, spielbasiertes Lernen, bei dem die Wissensvermittlung („education“) mit Unterhaltung („entertainment“) verbunden wird („edutainment“).
Digital Natives	Personen, die mit digitalen Technologien aufgewachsen und in ihrer Benutzung geübt sind. Häufig meint der Begriff die „Millennials“ (zw. 1981-1996 geboren) sowie die darauffolgenden Generationen.
Digitale Anwendung, synonym: digitales Tool/ Produkt	Sämtliche Softwareprogramme, über die Endnutzende bestimmte Funktionen/Services nutzen können – vom Internetbrowser über Webseiten, Datenbanksysteme bis hin zu speziellen Apps.

Digitalisierung, synonym: digitaler Wandel, digitale Transformation	„Digitalisierung wird [...] als die Entwicklung und Anwendung digitaler sowie digitalisierter Techniken verstanden, die sich mit allen anderen Techniken und Methoden verzahnt und diese erweitert. Sie wirkt in allen wirtschaftlichen, sozialen und gesellschaftlichen Systemen tiefgreifend und entfaltet eine immer größere transformative Wucht, die den Menschen, die Gesellschaften und den Planeten zunehmend fundamental beeinflusst und daher gestaltet werden muss.“ (vgl. <u>WBGU 2019 – Unsere gemeinsame digitale Zukunft, S. 1</u>)
E-Learning, synonym: Online-Lernen	Lernen mit digitalen Medien; ermöglicht individuelles, ortsunabhängiges Lernen allein oder in der Gruppe.
Extended Reality (XR)	Gilt als Sammelbegriff für Augmented Reality (AR), Mixed Reality (MR) und Virtual Reality (VR), also alle Technologien, die interaktive Erfahrungen in einer computergenerierten Umgebung ermöglichen.
Formalbildung	Bildung durch das staatliche Bildungssystem von Grundschule bis Universität. Umfasst auch Programme zur technischen und beruflichen Bildung.
Gamification	Die Einbindung von spieltypischen Elementen in außerspielerischen Kontexten (z.B. beim Lernen, beim Online-Shopping, bei Fitnesskursen) mit dem Ziel, die Motivation des Nutzenden zu steigern bzw. aufrecht zu erhalten.
Geogame	Spiele, die mithilfe mobiler Endgeräte in der Natur gespielt werden und einen bestimmten Ortsbezug haben, um das Spiel durchführen bzw. Aufgaben lösen zu können. Beispiele: digitale Lehrpfade, Geocaching.
Green IT	Verschiedene Ansätze (z.B. nachhaltige IT-Beschaffung, Vermeidung von Elektroschrott, Datensparsamkeit, Green Coding, Ökodesign), um Hardware, Software, Rechenzentren usw. möglichst energieeffizient und ressourcenschonend zu gestalten.
Immersion, immersiv	Beschreibt, inwiefern Hard- und Software in der Lage sind, eine virtuelle Welt zu generieren, in die Nutzende eintauchen und sich physisch präsent fühlen. Ultimativ soll das Gefühl vermittelt werden, nicht mehr zwischen virtueller und realer Umwelt unterscheiden zu können. Bei den meisten immersiven Anwendungen werden allerdings nur visuelle und akustische Sinne angesprochen, während im Realen auch taktile und olfaktorische Sinne stimuliert werden.
Internet der Dinge, synonym: Internet of Things (IoT)	Netzwerk physischer Objekte („Things“), die mit Sensoren, Software und anderer Technologie ausgestattet sind, um diese mit anderen Objekten oder Systemen über das Internet zu vernetzen, sodass zwischen ihnen Daten ausgetauscht werden können. Diese Geräte reichen von Haushaltsgeräten bis hin zu anspruchsvollen Industriewerkzeugen.
Künstliche Intelligenz (KI)	Teilgebiet der Informatik, mit denen Computerprogramme oder Maschinen automatisiert Aufgaben erfüllen sollen (z.B. Arten visuell oder akustisch erkennen, Texte erstellen, Beobachtungsdaten auswerten). Meist kommen dabei Methoden des Maschinellen Lernens zum Einsatz, bei denen Entwickler*innen den Algorithmus, der zur Aufgabenerfüllung dient, nicht selbst vorgeben. Stattdessen werden Zielvorgaben festgelegt und das System errechnet selbstständig den besten Lösungsalgorithmus.
Minimum Viable Produkt (MVP)	Der Begriff stammt aus der digitalen Produktentwicklung und bedeutet „Produkt mit minimaler Lebensfähigkeit“. Er beschreibt den Reifegrad einer Digitalentwicklung, bei dem die Kernfunktionalitäten vorhanden sind und die ersten Personen der Zielgruppe die Anwendung möglichst früh im Produktivsystem nutzen. Sofern erfolgsversprechend, wird das digitale Tool weiterentwickelt.

Mixed Reality (MR)	Mixed Reality ist eine Mischung von Augmented (AR) und Virtual Reality (VR) und erfordert ein mobiles Endgerät oder Headset, wie z.B. Microsoft HoloLens. Mixed Reality Elemente interagieren bzw. berücksichtigen möglichst realistisch die physische Umgebung, in die sie eingeblendet werden. Nutzende können verstärkt mit den virtuellen Elementen interagieren, sie z.B. durch das Verwenden der Hände im Raum bewegen. Bekannte Praxisbeispiele sind interaktive Hologramme oder Gesichtsfiler bei Fotos und Videokonferenzen.
M-Learning	Unterbereich von E-Learning, bei dem Lerninhalte über Mobilgeräte (v.a. Smartphone, Tablet) vermittelt werden.
Naturschutzbildung, synonym: Naturbildung	Bildungsmaßnahmen, um Wissen und positive Einstellungen zur Natur zu fördern und naturschutzfreundliche Verhaltensweisen aufzuzeigen. Inhaltlich geht es um Themen der belebten (biotischen) Umwelt, z.B. Artenkenntnis, Ökologie, invasive Arten, Schutzgebiete, ökologisches Gärtnern usw. Dem hingegen beschäftigt sich die „Umweltbildung“ mit Themen der abiotischen Umwelt, wie z.B. nachhaltige Mobilität und Konsum, Ressourcen- und Energieverbrauch, Recycling usw.
Non-formale Bildung	Zielgerichtete Lernprozesse im Rahmen von z.B. Seminaren und Kursen ohne eine allgemein anerkannte Zertifizierung oder einen formalen Bildungsabschluss.
Open Data	Umfasst sämtliche Datenquellen, wie z.B. Naturbeobachtungsdaten, die in maschinenlesbaren Formaten anderen Akteuren/Personen zugänglich sind und von ihnen genutzt werden dürfen. Darüber hinaus sollen offene Daten vollständig, aktuell, beständig und diskriminierungsfrei sein.
Open Source	Open Source bezieht sich auf Software, deren Quellcode (source code) von Dritten einsehbar, nutzbar und veränderbar ist. Open Source Software ist somit ein Gegenkonzept zu proprietärer Software. Die weltweit größte Plattform zum Verwalten, Hosten und gemeinschaftlichen Programmieren von Open Source Projekten ist Github (Microsoft), neben anderen wie GitLab (GitLab Inc.) und BitBucket (Atlassian). Über diese Anbieter können Entwickler*innen, Organisationen und Unternehmen u.a. private wie auch öffentliche Repositorien für Quellcodes, Skripte und Algorithmen anlegen.
Serious Games	Spiele, die neben der reinen Unterhaltung noch mindestens ein weiteres Ziel verfolgen, z.B. die Vermittlung von Wissen und Fähigkeiten oder das Schaffen von Bewusstsein und Verhaltensänderungen. Beispiele: Lernspiele, Trainingssimulatoren.
Virtual Reality (VR), virtuelle Realität	Darstellung und Wahrnehmung einer scheinbaren Wirklichkeit und ihrer physikalischen Eigenschaften in einer interaktiven, virtuellen Umgebung. Nutzende tauchen über eine VR-Brille (auch „Head Mounted Display – HMD“ genannt) in die virtuelle Welt ein, wodurch die reale Umgebung komplett ausgeblendet wird. Eine VR-Welt kann entweder 360°-Aufnahmen der realen Welt zeigen oder computergeneriert sein (für VR-Beispiele mit Naturschutzbezug siehe Beitrag 3.10).
Web-App	Webanwendung („web application“), die direkt über das Internet/Browser genutzt wird und daher keine Installation/Speicherplatz auf einem Endgerät benötigt. Bei einer WebApp handelt es sich um eine responsive Webseite, d.h. sie ist für mobile Endgeräte optimiert, und bietet Funktionalitäten, die über das bloße Bereitstellen von Informationen einer klassischen Webseite hinausgehen. Mitunter wird der Begriff „Mobile Webseite“ synonym verwendet.

A Anhang

A.1 Übersicht der Teilnehmenden

Name	Institution, ggf. Projektkontext
Balmer, Regine	NABU naturgucker-Akademie
Bebber, Anke	Max-Planck-Institut für Biogeochemie; Bereiche Wissenschaftskommunikation, Citizen Science & Bildung; Projekt Flora Incognita ++
Dr. Becker, Ute	Grüne Schule im Botanischen Garten der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Fachbereich Biologie; Projekt Wildpflanzenschutz Deutschland (WIPs-De)
Bengel, Phillip	Philipps-Universität Marburg, Fachbereich Geographie, AG Geographiedidaktik; Projekte Natur 4.0 - Sensing Biodiversity und ForSE - Forest, System and Education; ARAction GmbH
Dr. Bilo, Michael	Bundesamt für Naturschutz (BfN), Abteilung I 1 - Digitalisierung, Artenschutzvollzug und Nagoya Protokoll
Chvartsman, Larisa	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Referat G III 2 - Umweltbildung und Jugendpolitik, Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Davis, Marlen	Bundesamt für Naturschutz (BfN), Fachgebiet I 1.1 - Strategische Digitalisierung in Natur und Gesellschaft
Dr. Dotterweich, Markus	UDATA GmbH – Umwelt & Bildung
Feit, Ute	Bundesamt für Naturschutz (BfN), INA - Internationale Naturschutzakademie
Geerling, Heinrich	Umweltbildungszentrum Pleistalwerk e.V.
Hinsberger, Kristin	Heinz Sielmann Stiftung; Bereich Umweltbildung
Hoyer, Christian	Umweltbundesamt (UBA), Fachgebiet I 1.5 - Nationale und internationale Umweltberichterstattung; Projekt SubSeGa – Serious Gaming und Nachhaltigkeit
Jüttner, Daniel	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Referat G III 2 - Umweltbildung und Jugendpolitik, Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Kesberger, Max	ökologiefilm - Natur Ökologie Wildlife; VRnature
Kettenburg, Annika	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Arbeitsgruppe T I 2 – Umweltinformationen, Daten, Künstliche Intelligenz

Kohlmann, Elisa	Multivision e.V. - Verein für Jugend- und Erwachsenenbildung; Projekt Naturexpedition2050
Lanckowsky, Susanne	Naturhistorisches Museum Mainz; Projekt museum4punkt0
Look, Samantha	WWF; Bereich Artenschutz
Prof. Dr. Lude, Armin	Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Institut für Biologie, Bereich Biologiedidaktik; Projekte u.a. BioDiv2Go – Biodiversität erleben mit ortsbezogenen Spielen und ExpeditionN Stadt
Dr. Manderbach, Randolf	manderbachmedia; Projekt E-Learning-Lehrgang „Natura-2000 Manager/in“; Online-Naturführer deutschland-natur.de
Mrogenda, Klemens	Bundesamt für Naturschutz (BfN), Fachgebiet I 1.1 - Strategische Digitalisierung in Natur und Gesellschaft
Peter, Corina	Alfred-Wegener-Institut Helmholtz Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI); Bereiche Wissenstransfer und Kommunikation; Projekte RESTORE & PROCEED
Peter, Lena-Katharina	Bundesamt für Naturschutz (BfN), Fachgebiet I 2.2 - Naturschutz, Gesellschaft und Soziale Fragen
Pietsch, Stephan	Eberhard Karls Universität Tübingen, Fachbereich Geographie; Leibniz-Institut für Länderkunde e.V.; Projekt u.a. SpielRäume – Entdeckungs- und Erlebnisraum Landschaft
Ramelow, Silke	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), Referat G III 2 - Umweltbildung und Jugendpolitik, Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Reymann, Lennart	Framework Education, BNE-Beratung
Rhein, Roxanne	Nationales Monitoringzentrum zur Biodiversität (NMZB)
Römer, Nele	Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Fachgebiet für Forstnutzung und Holzmarkt; Projekt Digital Forest Lab Haselberg
Rosenbaum, Hannah	Grüne Schule im Botanischen Garten der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Fachbereich Biologie
Sauer, Katinka	BUND Thüringen; Projekt E-Learning-Lehrgang „Natura-2000-Manager/in“
Dr. Schneider, Christian	Bundesamt für Naturschutz (BfN), Fachgebiet I 1.1 - Strategische Digitalisierung in Natur und Gesellschaft
Dr. Schneider, Joachim	Naturerlebniszentrum Rhön im UNESCO-Biosphärenreservat Rhön
Schröder, Wolfgang	netzweber GmbH; Projekte BeachExplorer, LakeExplorer

Sommer, Alexander	VRnature
Dr. Spangenberg, Pia	Universität Potsdam, Lehrstuhl Schulbezogene Medienbildung; Bereiche Serious Games, AR und VR
Stock, Oliver	Universität Stuttgart, Abteilung Lehren und Lernen mit Intelligen Systemen
Sturm, Ulrike	Museum für Naturkunde Berlin, Forschungsbereich Gesellschaft und Natur; Projekt Naturblick
Uher, Thomas	sisol systems GbR; Bereich Softwareentwicklung
Weber, Holger	Kubikfoto GmbH
Wehner, Claudius	Umweltbundesamt (UBA), Referat Z 2.3 Digitalisierung und Umweltschutz, E-Government; Bereich Anwendungslabor für Künstliche Intelligenz und Big Data
Dr. Weigelt, Ronny	Bundesamt für Naturschutz (BfN), Fachgebiet II 3.1 - Grundlagen, internationaler Meeresnaturschutz
Weltgen, Leonie	WWF; Bereich Öffentlichkeitsarbeit
Zagorski, Anna	Umweltbundesamt (UBA), Referat Z 2.3 Digitalisierung und Umweltschutz, E-Government; Bereich Green IT
Zuhr, Silke	Stadt Eggenfelden; Bereich Standortentwicklung

A.2 Tagungsprogramm

NaturschutzDigital 2023

Innovative Digitalformate in der Naturschutzbildung

02.-05. Mai 2023

Internationale Naturschutzakademie
Insel Vilm

PROGRAMM



Programm

Dienstag, 02.05.2023

Anreise Bootsüberfahrten ab Hafen Lauterbach/Mole
um 16:10 Uhr, 17:10 Uhr und 18:10 Uhr (letzte Möglichkeit um 20:10 Uhr)

18:00 *Abendessen*

19:15 Begrüßung
MICHAEL BILO & UTE FEIT, BfN

19:30 Impulsvortrag zur Einführung in die Tagung
MARLEN DAVIS & LENA-KATHARINA PETER, BfN

Mittwoch, 03.05.2023

Ab 07:30 *Frühstück*

08:50 *Einführung und Ausblick auf den Tag*

Themenblock I: Digitalformate zur Nutzung in der Natur (outdoor)

09:00 Mobile Techniken in der Natur- und Umweltbildung: ein Überblick
MARKUS DOTTERWEICH, UDATA GmbH

09:20 Der digitale Waldlehrpfad im Bürgerwald Eggenfelden
SILKE ZUHR, Stadt Eggenfelden

09:40 „Rätseln für den Artenschutz“ – ein Tablet-basiertes Escape Game
HANNAH ROSENBAUM & UTE BECKER, Universität Mainz

10:00 Die Naturerlebnis-App in der Döberitzer Heide
KRISTIN HINSBERGER, Heinz Sielmann Stiftung

10:20 *Naturblick App: Erkenntnisse aus Entwicklungsprozess und Nutzung*
ULRIKE STURM, Museum für Naturkunde Berlin

10:40 *Kaffeepause*

11:00 ***Eigenes Ausprobieren von Digitalanwendungen***
Kurze Einführung und Aufteilung in Teilgruppen
Ausprobieren der Digitalanwendungen und Diskussion in Teilgruppen

Flora Incognita – Mehr als Pflanzenbestimmung
 ANKE BEBBER, Max-Planck-Institut für Biogeochemie

Augmented Reality (AR) am Beispiel des Bürgerwald Eggenfelden
 PHILLIP BENGEL, Universität Marburg & ARaction GmbH

„Der Gesang der Pflanzen“ durch Sonifikation
 MARKUS DOTTERWEICH, UDATA GmbH

App-Baukasten „Local Cosmos“ – erschaffe deine eigene Naturkunde-App
 THOMAS UHER, SiSol Systems GmbH

12:00 *Wrap-Up des Vormittags*

12:15 *Mittagessen*

Themenblock II: Digitalformate zur Nutzung *außerhalb der Natur (indoor)*

13:30 Ein Digitaler Lernraum für den Natürlichen Klimaschutz
 SILKE RAMELOW & LARISA CHVARTSMAN, Bundesministerium für Umwelt,
 Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

14:00 NABU | naturgucker-Akademie: Entwicklung und Evaluation der digitalen
 Lernplattform
 REGINE BALMER, NABU | naturgucker-Akademie

14:20 Das Simulationsspiel Eco und die App-Rallye SDG-Prüfer
 JOACHIM SCHNEIDER, Naturerlebniszentrum Rhön

14:40 *Kaffeepause*

15:00 Wissensvermittlung durch digitale Medienstationen im Museum
 SUSANNE LANCKOWSKY, Naturhistorisches Museum Mainz

15:20 VR-Panoramen für die Vermittlung von Naturwissen am Beispiel des
 Projekts Natura2000-Manager/in
 KATINKA SAUER, BUND Thüringen & RANDOLF MANDERBACH,
 manderbachmedia

15:40 „Naturexpedition2050“: Digitale Lerneinheiten für die Schule
 ELISA KOHLMANN, Multivision e.V.

16:00 *Kaffeepause*

16:20 **Plenumsdiskussion zum Themenblock I & II:
 Erkenntnisse aus den bisherigen Praxiserfahrungen mit Digitalformaten**

17:20 *Wrap-Up des Nachmittags*

18:00 *Abendessen*

19:00 **Geselliger Virtual Reality (VR) Abend (optional)**
Immersive VR-Erlebnisse zum selbst Ausprobieren

„NordseeLIFE“ & „Wilde Welten“
HOLGER WEBER, Kubikfoto GmbH

„Eurasischer Luchs“ & „Feldhamster“
ALEXANDER SOMMER, VRnature & MAX KESBERGER, ekologiofilm

Donnerstag, 04.05.2023

Ab 07:30 *Frühstück*

08:50 *Einführung und Ausblick auf den Tag*

Themenblock III: „Schöne neue Welt“ – ein Marktplatz für digitale Formate in der Naturschutzbildung

09:00 **Marktplatz mit Entdeckungsstationen und Postervorstellungen**
freies Erkunden und gemeinsamer Austausch

Die Rückkehr der großen Wildtiere - Digitale Formate für ein
Zusammenleben von Mensch & Tier
SAMANTHA LOOK & LEONIE WELTGEN, WWF

Bildung, Forschung, Meeresnaturschutz: Wissensportal zu einer
ökologischen Schlüsselart
CORINA PETER, Alfred-Wegener-Institut

Naturkonstruktionen in Videospiele
STEPHAN PIETSCH, Universität Tübingen (*online*)

Digital Forest Lab Haselberg – Nutzung von virtuellen 360° Touren für die
waldbezogene Lehre
NELE RÖMER, Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde

Citizen Science taucht ab: die App & Online-Plattform „LakeExplorer“
WOLFGANG SCHRÖDER, netzweber GmbH & THOMAS UHER, SiSol
Systems GmbH

BeeLife - Wildbienen auf dem Weg ins Klassenzimmer
OLIVER STOCK, Universität Stuttgart

10:45 *Kaffeepause*

11:00 **Geführter Inselrundgang**
Treffpunkt: Eingang Tagungshaus

12:30 *Mittagessen*

Themenblock IV: „Alles nur Spielerei“? – Was wir über die Lerneffekte digitaler Anwendungen in der Bildungsarbeit (noch nicht) wissen

13:45 Das Potential von Serious Games für Wissensvermittlung und Bewusstseinswandel für mehr Nachhaltigkeit: der Stand der Forschung
CHRISTIAN HOYER, Umweltbundesamt

14:15 *Förderung von Wissen, Interesse und Naturverbundenheit durch Geogames - Ergebnisse aus dem Projekt „BioDiv2Go / Finde Vielfalt“*
ARMIN LUDE, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

14:45 Naturverbundenheit und umweltfreundliches Verhalten durch die Verkörperung der Natur in immersiver Virtual Reality
PIA SPANGENBERGER, Universität Potsdam (*online*)

15:15 *Kaffeepause & Gruppenfoto*
Treffpunkt: Eingang Tagungshaus

15:40 **Plenumsdiskussion zum Themenblock IV:**
„Alles nur Spielerei“? – Lerneffekte digitaler Anwendungen

Themenblock V: Die digitale Zukunft der Naturschutzbildung

16:20 *Einführung in das World Café und Aufteilung in Teilgruppen*

16:30 **World Café zum Themenblock V:**
Vision & Bedarfe für eine digitale Zukunft der Naturschutzbildung

17:30 Zusammenfassung des World Cafés im Plenum

18:00 Fazit und Ende der Tagung

18:30 *Abendessen*

Geselliges Beisammensein zum Ausklang

Freitag, 05.05.2023

Ab 07:30 Frühstück

Exkursion zum Nationalpark (NP) Jasmund (optional)

08:25 Abfahrt mit der Fähre von der Insel Vilm

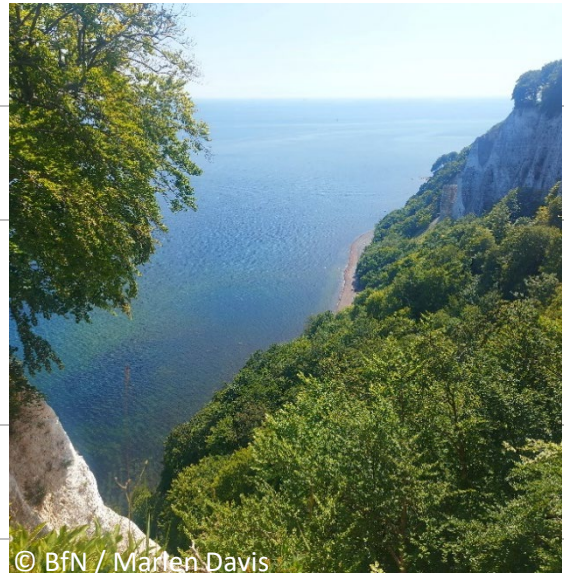
08:45 Busfahrt zum NP Jasmund
(Parkplatz Hagen)

09:30 Geführte Tour zu Fuß im
Nationalpark

11:15 Besichtigung des NP-Zentrums
inkl. Audio-Guide sowie der neu
eröffneten Aussichtsplattform
„Königsweg“

12:30 Mittagessen im NP-Zentrum
(Selbstkostenbasis)

13:30 Abfahrt vom NP-Zentrum
wenn erforderlich, zum HBF Bergen (Ankunft ca. 14:15 Uhr)
zum HBF Stralsund (Ankunft ca. 14:45 Uhr)



Alternativ: Direkte Abreise

07:25 Abreise 1. Boot (ab Vilm)
Frühstückspakete werden gestellt
Abfahrt 08.00 Uhr von Lauterbach Mole nach Bergen. Dort Anschluss um
08.43 Uhr an ICE nach Berlin (Ankunft 12.12 Uhr) oder mit Umsteigen in
Stralsund weiter mit ICE nach Hamburg (Ankunft HH-Bergedorf 12.16 Uhr)

08:25 Abreise 2. Boot
Abfahrt 09.00 Uhr von Lauterbach Mole nach Bergen. Von dort
verschiedene Anschlussmöglichkeiten nach Berlin und Hamburg

09:20 Abreise 3. Boot
Abfahrt 11.00 Uhr von Lauterbach Mole nach Bergen. Von dort
verschiedene Anschlussmöglichkeiten nach Berlin und Hamburg. Oder
Taxi von Lauterbach nach Bergen für frühere Anschlusszüge (ab ca. 10.15
Uhr von Bergen).

Die „BfN-Schriften“ sind eine seit 1998 unperiodisch erscheinende Schriftenreihe in der institutionellen Herausgeberschaft des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) in Bonn. Sie sind kurzfristig erstellbar und enthalten u.a. Abschlussberichte von Forschungsvorhaben, Workshop- und Tagungsberichte, Arbeitspapiere oder Bibliographien. Viele der BfN-Schriften sind digital verfügbar. Printausgaben sind auch in kleiner Auflage möglich.

DOI 10.19217/skr677