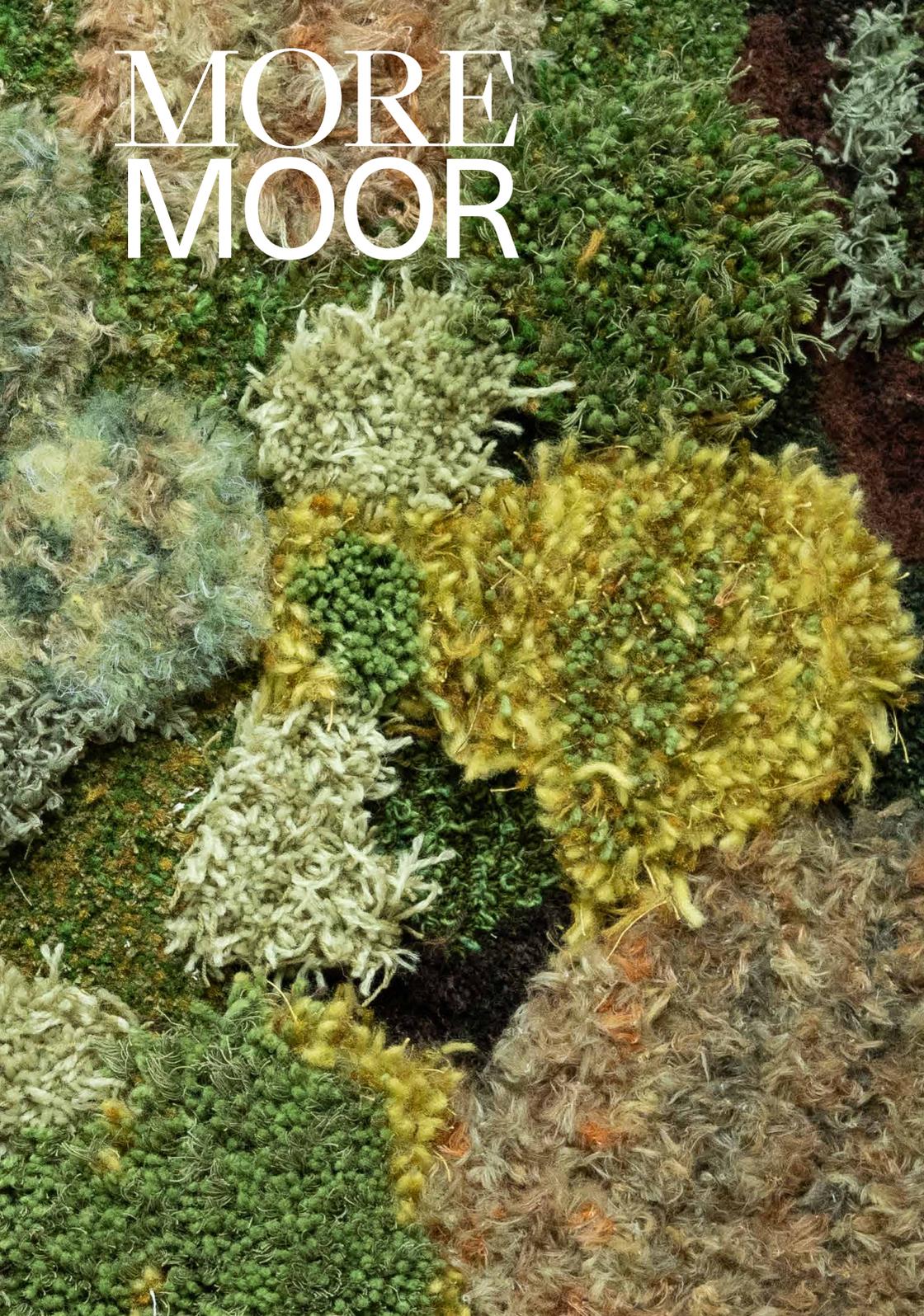


MORE MOOR



MORE MOOR

Eine interaktive Lernumgebung zur
multisensorischen Erkundung des
Ökosystems Moor.

Thesis von Riva Pinto
Zürcher Hochschule der Künste
Master of Arts in Design, Interaction Design
Profil B
Juni 2024
Mentorinnen: Prof. Dr. Karmen Franinovic, Rasa Weber

"O schaurig ist's über's Moor zu gehn,
Wenn es wimmelt vom Heiderauche,
Sich wie Phantome die Dünste drehn
Und die Ranke häkelt am Strauche,
Unter jedem Tritte ein Quellchen springt,
Wenn aus der Spalte es zischt und singt,
O schaurig ist's über's Moor zu gehn,
Wenn das Röhricht knistert im Hauche!"¹

¹ "Der Knabe im Moor", eine Ballade von Annette von Droste-Hülshoff, Anhang B1

ABSTRACT

DEUTSCH

Obwohl Moore nur 3 % der weltweiten Landfläche bedecken, speichern sie doppelt so viel klimaschädliche Gase im Boden, wie alle Wälder der Erde zusammen und bilden darüber hinaus einen raren Lebensraum für gefährdete Arten. In Anbetracht ihrer voranschreitenden Ausrottung und der akuten Klima- und Artenkrise muss das Bewusstsein für die globale Bedeutung von Mooren gestärkt werden.

Diese Arbeit erforscht, wie interaktive Erlebnisse zu einem emotionalen Lernen über das Ökosystem Moor beitragen und ein Engagement für den Moorschutz fördern können. Aspekte der Ökologie, der Psychologie und der Pädagogik vereinen sich im Design, um zu beleuchten, wie Multisensorik in einer interaktiven Umgebung emotionale Verbindungen zu Mooregebieten schaffen und Bildungsstrategien für den Umweltschutz nachhaltig stärken kann.

Schlüsselbegriffe: Umweltlehre, Moor, Moorschutz, Klimaschutz, Artenschutz, Interaktion, Multisensorik, Emotionen, Design

ENGLISCH

Although moors only cover 3% of the world's land area, they store twice as much climate-damaging gases in the soil as all of the world's forests combined and also form a rare habitat for endangered species. In view of their increasing extinction and the acute climate and species crisis, awareness of the global importance of moorlands must be raised.

This work explores how interactive experiences can contribute to emotional learning about the moor ecosystem and promote engagement in moorland conservation. Aspects of ecology, psychology and pedagogy are combined in the design to highlight how multisensory elements in an interactive environment can create emotional connections to moorlands and sustainably strengthen educational strategies for environmental protection.

Keywords: environmental education, moor, moorland protection, climate protection, species protection, interaction, multisensory, emotions, design

INHALT

1.0 Einleitung	S. 13
1.1 Forschungsfrage	S. 14
1.2 Methodologie und Methoden	S. 15
1.3 Ziele	S. 16
1.4 Kontext	S. 17
1.5 Theoretischer Rahmen	S. 21
2.0 Eigenschaften und Funktionen	S. 23
2.1 Entstehung und Vorkommen	S. 25
2.2 Ökosystemleistungen	S. 28
2.2.1 Lebensraum und Biodiversität	S. 29
2.2.2 Klimatische Relevanz	S. 31
3.0 Der Mensch und das Moor	S. 35
– eine historische Kulturanalyse	
3.1 Begriffsanalyse	S. 36
3.2 Emotionale Identität des Moors	S. 38
4.0 Psychologische Faktoren der Umweltbildung	S. 45
4.1 Umweltbewusstsein	S. 46
4.2 Emotionen	S. 48
4.3 Sinnliche Wahrnehmung	S. 53
4.3.1 Sensorische Interaktion im Ausstellungskontext	S. 53
4.3.2 Haptische Wahrnehmung	S. 55
4.3.3 Auditive Wahrnehmung	S. 57
4.3.4 Multisensorisches Lernen	S. 60
5.0 Forschung	S. 64
5.1 Feldforschung	S. 66
5.1.1 Exkursion Presser Ried	S. 70

5.1.2 Exkursion Umweltpädagogik	S. 76
5.1.3 Akustische Ökologie	S. 82
5.1.4 Mikroskopische Exploration	S. 100
5.2 Experimente	S. 104
5.2.1 Experteninterview Umweltpsychologie	S. 104
5.2.2 Experteninterview Moorschutz	S. 110
5.2.3 Literarische Exploration	S. 116
6.0 Designprozess	S. 129
6.1 Prototyp: Moor-Teppich	S. 130
6.1.1 Methoden	S. 134
6.1.2 Ergebnisse	S. 134
6.2 Prototyp: Reaktives Moos	S. 136
6.2.1 Methoden	S. 139
6.2.2 Ergebnisse	S. 139
6.4 More Moor	S. 144
6.4.1 Konzept	S. 144
6.4.2 Handwerklicher Prozess	S. 146
6.4.3 Klang und Komposition	S. 156
6.4.4 Paludimaterialien	S. 161
7.0 Diskussion und Reflexion	S. 162
8.0 Fazit und Ausblick	S. 168
Literaturverzeichnis	S. 174
Abbildungsverzeichnis	S. 180
Anhang A: Interviewtranskripte	S. 182
Anhang B: Literarische Werke	S. 226

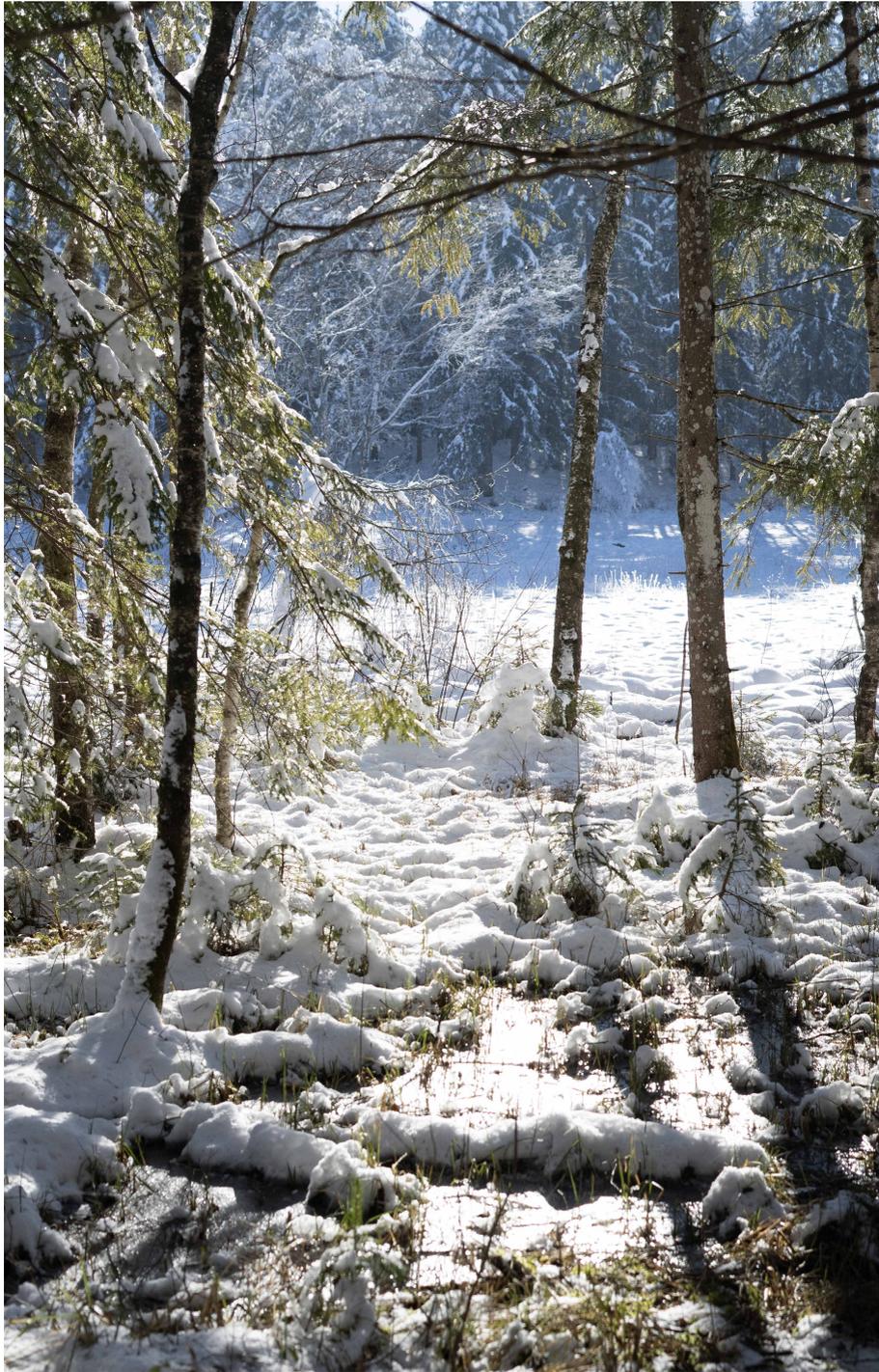


Abb. 1: Zugefrorene Moorfläche im Winter, Widdumer Moos, 2024. Fotografiert von Riva Pinto

1.0 EINLEITUNG

1.1 FORSCHUNGSFRAGE

HAUPTFRAGE

- + Auf welche Weise können interaktive Erlebnisse zu einer emotionalen Lernerfahrung über das Ökosystem Moor beitragen und ein tieferes Engagement für den Moorschutz fördern?

UNTERFRAGEN

- + Wie können sensorische Aspekte eine Art der Kommunikation mit Flora und Fauna ermöglichen, um die klimatischen und ökologischen Zusammenhänge und die Bedeutung des Ökosystems emotional zugänglich zu machen?
- + Welche Faktoren der Psychologie spielen in der interaktiven Umweltlehre zur Steigerung des Interesses am Moorschutz eine entscheidende Rolle?

1.2 METHODOLOGIE & METHODEN

Die folgenden Forschungsansätze sind auch außerhalb der Designdisziplin angesiedelt, dienen aber als Grundlage für eine interdisziplinäre Auseinandersetzung mit der Forschungsfrage und liefern wichtige Erkenntnisse, die wiederum in den Designkontext einfließen.

Interviews und Diskussionen mit Moorexperten, Pädagogen und Psychologen ermöglichen es, Informationen und Erkenntnisse aus verschiedenen Perspektiven zu sammeln. Hierbei eröffnen sich Aspekte der unterschiedlichen Bereiche, die selektiv in das Endergebnis mit einfließen.

Eine Exkursion mit einem Experten aus dem Moorschutzsektor bietet Einblicke in die Maßnahmen und Möglichkeiten zum Moorschutz vor Ort. Eine weitere Exkursion mit einem Umweltpädagogen zeigt wiederum auf, welche Methoden sich im Bereich der Umweltlehre bewährt haben. Die dabei verwendeten Untersuchungswerkzeuge werden auf ihr spielerisches und intuitives Potenzial untersucht. Somit lassen sich Erkenntnisse für die Integration gewisser Aspekte in das Projekt gewinnen.

Die Observation verschiedener Arten in ihrem natürlichen Lebensraum und der ökologischen Zusammenhänge wird in Form von Feldnotizen, mikroskopischen Untersuchungen, Video-, Foto- und Audio-Aufzeichnungen festgehalten. Um herauszufinden, wie eine stärkere emotionale Bindung zur Natur geschaffen werden kann, werden vielfältige Experimente im Feld durchgeführt. Die gewonnenen Daten dienen als Grundlage zur praktischen Exploration der Sinneswahrnehmung und emotionalen Reaktionen auf die natürliche Welt.

1.3 ZIELE

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Achtsamkeit für Ökosysteme und nicht-menschliche Komponenten zu fördern, mit der Hoffnung einen wichtigen Beitrag zum Schutz gefährdeter Natur leisten zu können. Ein innovativer Zugang zum Thema soll neue Möglichkeiten für die Umweltlehre liefern und als Grundbaustein für die Stärkung emotionaler Beziehungen zwischen Menschen und Ökosystemen dienen. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf Mooren, wobei die erarbeiteten Erkenntnisse auch für Umweltbildung mit Fokus auf anderen Ökosystemen Verwendung finden sollen.

Design wird als eine Sprache genutzt, um Nachhaltigkeitsprinzipien auf eindrucksvolle und langfristige Weise zu vermitteln. Interaktives Design stellt hierbei den Fokus der Forschung dar. Um einen angemessenen Ansatz zu erarbeiten, muss zunächst analysiert werden, welches Bewusstsein Menschen in der heutigen Gesellschaft über ihre natürliche Umwelt haben, wie sie mit ihr interagieren und wie die Beziehung von Menschen und Mooren auf vielfältige Weise beeinflusst ist. Dies ist notwendig, um herauszufinden, wie Interaktionen gestaltet und gelenkt werden können.

Die Arbeit möchte das Potenzial von Emotionen in der Umweltlehre erforschen. Relevante Aspekte aus der interaktiven Gestaltung, der Ökologie, der Pädagogik und der Psychologie fließen dabei zusammen und werden selektiv kombiniert. Ein Augenmerk liegt auf der multisensorischen Vermittlung. Die Einbeziehung visueller, auditiver und taktiler Reize wird auf die Eignung untersucht, die emotionale Bindung zur Tier- und Pflanzenwelt zu stärken.

Letztlich ist auch die Analyse und Aufklärung über die Möglichkeiten des Moorschutzes ein wichtiger Bestandteil der Arbeit. Einerseits soll verdeutlicht werden, wie Individuen sich effektiv engagieren können, andererseits sollen Moorschutz-Projekte aufgezeigt und somit gefördert werden.

1.4 KONTEXT

Als Menschheit stehen wir vor globalen Problemen. Durch das ewige Wachstum unseres profitorientierten Systems und unser hemmungsloses Konsumverhalten verlieren wir den Bezug zur Natur und überschreiten die Grenzen dessen, was sie tragen kann. Nicht nur der Klimawandel ist darauf zurückzuführen, sondern auch das Schwinden von Lebensräumen und somit unserer eigenen Lebensgrundlagen. Ökosysteme zu verstehen und sie auf die richtige Weise zu schützen, ist eine große Herausforderung, denn sie sind komplex und jedes für sich einzigartig.

Aufgrund von Entwässerung und Torfabbau gehören Mooregebiete zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen der Welt (Hofmeister, 2006). Ihnen wird in der Regel wenig Aufmerksamkeit zuteil, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass Moore selten geworden sind, viele sich ihrer Bedeutung nicht bewusst sind und relativ wenig Informationsmaterial zur Verfügung steht. Dies gilt insbesondere für die Bereitstellung leicht verständlicher Informationen. Die Erhaltung und der Schutz von Moorlandschaften ist für den Menschen von großer Bedeutung, denn intakte Moore haben außergewöhnliche Eigenschaften, die im Kampf gegen den Klimawandel eine zentrale Rolle spielen.

In der Zukunft werden Themen wie Wetterextreme und Wasserknappheit mit großer Wahrscheinlichkeit immer brisanter. In diesem Zusammenhang ist es erwähnenswert, dass Torfmoose eine enorme Speicherkapazität und einen Wassergehalt von bis zu neunzig Prozent haben (Bayrischer Rundfunk, 2017). Sie können ein Vielfaches des Pflanzenvolumens an Wasser speichern und auch wieder abgeben. Indem sie selbst starke Regenfälle absorbieren, helfen sie, Überschwemmungen zu verhindern (Bayerischer Rundfunk, 2016).

Auch der klimatische Einfluss von Mooren sei erwähnt, denn sie können mehr Kohlenstoff im Boden aufnehmen und speichern als jedes andere Ökosystem (Drösler & Kraut, 2020). Auf nur 3 % der Landfläche speichern sie rund 25 % des weltweiten bodengebundenen Kohlenstoffs, was etwa 75 % der in der Atmosphäre vorhandenen Menge entspricht (Sachs et al., 2015). Demnach binden sie doppelt so viel Kohlenstoff im Boden, wie alle Wälder der Welt zusammen. Trotz der riesigen Mengen an Treibhausgasen, die im Torf eingeschlossen sind, schreitet der Torfabbau voran. Die gigantischen Kohlenstoffspeicher, die für unser Klima elementar sind, werden auch im Zuge einer intensiveren landwirtschaftlichen Nutzung immer weiter abgetragen. Dabei werden die seit Jahrhunderten gespeicherten Treibhausgase in konzentrierter Form in die Atmosphäre abgegeben und tragen zum Klimawandel bei (Sachs et al., 2015).

Aufgrund der Klimakrise und der steigenden Temperaturen wird ständig an Methoden zur Senkung des Klimas geforscht. Geoengineering ist zu einem wichtigen Begriff für Technologien geworden, die helfen sollen, unser Klima zu regulieren. Allerdings befinden sich diese Methoden meist noch in der Entwicklungsphase und sind häufig mit hohen Kosten und Aufwand verbunden. Experten und Expertinnen sowie WissenschaftlerInnen stehen der Effizienz und dem Einsatz von



Abb. 2: Torfmoos. Widdumer Moos. März 2024. Fotografiert von Riva Pinto

Geoengineering-Methoden kritisch gegenüber (Zimmer, 2020). Besonders umstritten sind die ökologischen Folgen, die noch nicht ausreichend erforscht sind (Witsch, 2020). Im Gegensatz dazu stellt die Renaturierung starker natürlicher Senken, wie die der Torfgebiete, einen praktikablen naturbasierten Ansatz dar und könnte sich als eine relevante und kostengünstigere Alternative zu den radikalen Geoengineering-Methoden erweisen (Zimmer, 2020).

Ein großer Teil der heute entwässerten Mooregebiete wird landwirtschaftlich genutzt (Höber, 2021). Es gibt bereits Bewirtschaftungsmöglichkeiten für nasse Flächen, die jedoch von Menschen aus der Landwirtschaft und aus der Wissenschaft gemeinsam weiterentwickelt werden müssen. Die Bereitschaft, landwirtschaftliche Flächen wieder zu vernässen, beruht derzeit auf finanziellen Anreizen und Freiwilligkeit. Dies wirft die

Frage auf, wie die Öffentlichkeit unter Einbezug der Landwirte für das Ökosystem Moor als unverzichtbaren Bestandteil des Klimaschutzes sensibilisiert werden kann.

Gerade angesichts der aktuellen Klima- und Artenkrise ist eine bessere Aufklärung der Gesellschaft über das Ökosystem Moor notwendig. Nur so können Schutz- und Renaturierungsmaßnahmen stärker in den Fokus gerückt werden, um einen wichtigen globalen Beitrag zum Klima- und Artenschutz zu leisten (Joosten & Clarke, 2002). Diese Arbeit untersucht den Einsatz von Material und Technologie, um eine interaktive, multisensorische Erfahrung zu schaffen, die eine Art der intuitiven Kommunikation zwischen Menschen und dem lebenden Ökosystem ermöglicht. Ökologische Beziehungen werden global, mit Schwerpunkt auf Mitteleuropa sowie auf verschiedenen Zeitskalen untersucht. Hierbei werden auch die kulturellen Aspekte mit einbezogen, um ein ganzheitliches Verständnis der Wechselwirkungen von Mensch und Moor zu gewährleisten. Ziel ist es herauszufinden, auf welche Weise interaktive Erlebnisse zu einem emotionalen Lernen über Moorökosysteme beitragen und ein tieferes Engagement für den Moorschutz fördern können. Dazu werden relevante Theorien und Praktiken aus dem Interaction Design, der Psychologie und der Pädagogik verknüpft, um zu beleuchten, wie multisensorische Anregung in einer interaktiven Lernumgebung Bildungsstrategien für den Umweltschutz stärken kann.

Gespräche mit und Beobachtungen von verschiedenen Interessensgruppen geben Aufschluss über aktuelle Schutzmöglichkeiten und beleuchten, wie die aktive und passive Beteiligung am Moorschutz erhöht und die Erhaltung und Wiedervernässung vorangetrieben werden kann. Darüber hinaus schließen Experimente die Lücke zwischen Theorie und Praxis und geben Aufschluss darüber, wie Interaktion, Emotion und multisensorische Methoden die Umweltlehre nachhaltig be-

reichern können. Materialforschung und Beobachtungen zur Sinneswahrnehmung werden durchgeführt, um eine multisensorische Erfahrung mit maximaler und nachhaltiger Wirkung auf die Emotionen und den Handlungswillen zu erzielen. Das Endergebnis wird in Form einer interaktiven Rauminstallation umgesetzt.

1.5 THEORETISCHER RAHMEN

Wichtiger Bestandteil der Arbeit ist die Auseinandersetzung mit literarischen und historischen Quellen sowie die Sichtung von Dokumentarfilmen. Sie dienen zur Analyse der Entwicklung und ökologischen Zusammenhänge der Moore im lokalen, kontinentalen und globalen Raum. Somit wird ein Verständnis für die historischen und ökologischen Veränderungen und die Einflüsse von Mooren als natürliche Senken auf das Klima erlangt. Des Weiteren wird die Wechselwirkung von Mensch und Moor aus historischer und kultureller Perspektive untersucht. Dies gibt Aufschluss über die Folgen menschlicher Nutzung, das stark geprägte Verhältnis und die kulturelle Gewichtung. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in eine interdisziplinäre Forschung ein, die sowohl in der Ökologie als auch in der Psychologie und der Pädagogik angesiedelt ist und sich im Design vereint.



Abb. 3: Biberdamm, Widdumer Moos, April 2024, Fotografiert von Riva Pinto

2.0 EIGENSCHAFTEN UND FUNKTIONEN

Um eine adäquate Basis für die folgenden Kapitel dieser Arbeit zu schaffen ist ein Grundverständnis für die ökologischen und klimatischen Eigenschaften von Mooren essenziell. Sie sind natürliche Systeme, die sich in der Zusammensetzung, Entstehung und ihren Funktionen deutlich von anderen Ökosystemen absetzen. Besonders ihre Fähigkeit, unter konstanter Wassersättigung abgestorbenes organisches Material in Torf zu wandeln und zu speichern, macht sie zu einzigartigen Landschaftsgebieten, die weitreichende Ökosystemdienstleistungen bieten und für den Arten- und Klimaschutz von großer Bedeutung sind. Moore können wachsen, sich verändern und sterben und somit einem lebenden Organismus gleichgestellt werden. Sie fungieren als Land, Feuchtgebiet, geologische Ablagerung, Wasserkörper, natürlicher Lebensraum oder Waldbestand oder nehmen sogar all diese Zustände zugleich ein. Dabei erfüllen sie Funktionen von lokaler, regionaler und oft auch globaler Reichweite (Joosten & Clarke, 2002).

Der Druck auf das Ökosystem wächst jedoch stetig. Durch menschliche Eingriffe und den Klimawandel ist der weltweite Flächenanteil der Moore stark zurückgegangen (Joosten & Clarke, 2002). So sind in Europa ca. 40 %, in Deutschland sogar ca. 90 % aller Flächen degradiert (Schäffer, 2009). Entwässerung, Landumwandlung, Luftverschmutzung, Wasserverschmutzung und Schrumpfung durch Wasserentzug sind nur einige Ursachen für die Veränderung und den erheblichen Rückgang auf lokaler, aber auch globaler Ebene. Die Bandbreite und die Bedeutung der Funktionen, Dienstleistungen und Ressourcen der Moore werden durch die steigende Nachfrage der Bevölkerung nach der Nutzung und den natürlichen Ressourcen des Ökosystems drastisch beeinflusst und verändert (Joosten & Clarke, 2002).

Als Schnittstelle zwischen Land und Wasser bieten Moore jedoch unersetzlichen Lebensraum für eine Vielzahl wild

lebender, spezialisierter Tiere und Pflanzen. Sie sind elementar für die biologische Vielfalt und tragen zum Schutz stark gefährdeter Arten bei. Die enorme Speicherkapazität von einem Drittel des weltweiten bodengebundenen Kohlenstoffs sowie 10 % aller Süßwasserressourcen macht Moore zu einem essenziellen Faktor für den Schutz des globalen Gleichgewichts (Joosten & Clarke, 2002).

2.1 ENTSTEHUNG UND VORKOMMEN

Für die Entstehung und weitere Entwicklung eines Moores sind verschiedene Faktoren von Relevanz. Das Klima, die Geologie, das Relief, sowie der Wasser- und Stoffhaushalt haben grundlegenden Einfluss auf dessen Charakteristik und Erscheinungsbild (BFN, o. J.).

Mit dem Ende der letzten Eiszeit vor etwa 10.000 Jahren ging auch der Rückgang der Gletscher einher. Dieser hinterließ Wasser und reliefartige Oberflächen und schuf so die Grundlage für die Entstehung der Moore. In Regionen, in denen sich das Wasser sammelte, entwickelten sich wasserundurchlässige Bodenschichten. Hydrophile Pflanzen siedelten sich in den feuchten Gebieten an und vermehrten sich (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, o. J.). Die mit der Zeit absterbenden Gewächse wurden von Mikroorganismen zersetzt. Aufgrund des mangelnden Wasserflusses und geringen Sauerstoffanteils konnte dieser Prozess jedoch nur langsam und nicht vollständig voranschreiten. Aus den Überresten der Torfmoose, Schilfe, Seggen oder anderer hydrophiler Pflanzen entstand eine unterschiedlich stark zersetzte organische Substanz, welche

das Grundmaterial der Torfbildung darstellte. Unter Einfluss von konstantem Wasserüberschuss und der damit einhergehenden gehemmten mikrobiellen Zersetzung der Phytomasse blieben die Pflanzenreste als Torf über Jahrtausende bestehen, während stetig neue Pflanzen wuchsen. Dieser Kreislauf sorgte für das fortlaufende Wachstum des Torfkörpers (Don & Prietz, 2019). Küstenregionen, die durch den ansteigenden Meeresspiegel betroffen waren, sowie viele Feuchtgebiete, Seen und Quellen boten somit idealen Bedingungen und formten sich zu Mooren (Zerbe, 2019).

Auch wenn Torfgebiete in nahezu jedem Land der Erde vorkommen, machen sie mit etwa 4,23 Millionen Quadratkilometern nur ca. 2,84 % der weltweiten Landfläche aus (Xu et al., 2018). Die Abhängigkeit von der langfristigen Wassersättigung bedingt die potenziellen Entstehungsorte, wodurch die Verteilung der Torfgebiete auf der Erde recht inhomogen ist. Regionen, die von viel Niederschlag (in den Tropen, z. B. in Indonesien) oder spärlicher Wasserverdunstung (z. B. Sibirien, Skandinavien, Kanada) geprägt sind, weisen eine verhältnismäßig hohe Dichte an Moorflächen auf (Don & Prietz, 2019). Dabei machen Moore der temperierten, borealen und subarktischen Klimazone der nördlichen Hemisphäre mit 3,6 Millionen Quadratkilometern klar den weltweit größten Anteil von 64 % aus (Joosten & Clarke, 2002). Europa ist nach Asien und Nordamerika der Kontinent mit dem drittgrößten Aufkommen an Mooren (Xu et al., 2018).

Abhängig vom Standort, den klimatischen und topografischen Begebenheiten können unterschiedliche Moortypen entstehen (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, o. J.). Grundlegend wird zwischen Nieder- und Hochmooren unterschieden (Succow & Joosten, 2012).

Hochmoore finden sich in niederschlagsreichen feuchten und kühlen Regionen, in denen das Wasser weniger schnell

verdampfen und abfließen kann, als es regnet (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, o. J.). Entscheidend ist hier die positive Wasserbilanz (Don & Prietz, 2019). Diese dient zur Speisung der Hochmoore, welche deshalb auch als Regenmoore bezeichnet werden (Oheimb et al., 2014). Im Laufe ihrer Entwicklung wuchsen sie über das Grundwasserniveau der Niedermoore hinaus oder wurzelten direkt auf mineralischen Böden. Anders als Niedermoore besitzen die über Jahrhunderte oder Jahrtausende gewachsenen Hochmoore keinen Kontakt mehr zum Grundwasser und versorgen sich ausschließlich durch den nährstoffarmen Schnee oder Niederschlag (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, o. J.). Resultierend daraus handelt es sich um das nährstoffärmste Ökosystem der Erde und auch die Torfböden weisen entsprechend wenig Nährstoffe auf. Nur an diese Bedingungen angepasste Pflanzen, wie Torfmoose (Sphagnum), Wollgräser und verschiedene Zwergsträucher (z. B. Glockenheide) finden im Hochmoor einen Lebensraum und bilden das Grundmaterial für den Hochmoortorf.

Auch Niedermoore entstehen bei Wasserüberschuss, werden jedoch auch von Grund-, Boden- oder Oberflächenwasserzuflüssen versorgt. Die Verlandung von Seen oder die Versumpfung bei großflächigem Grundwasseranstieg begünstigen demnach die Entstehung von Niedermooren und lassen vielfältige Moorlandschaften entstehen. Im Gegensatz zu den sauren und nährstoffarmen Hochmooren können Niedermoore je nach Herkunft des Wassers sauer oder auch kalkreich, nährstoffärmer oder nährstoffreich sein. Dadurch sind auch Flora und Fauna von mehr Vielfalt geprägt. Bei ausreichendem Niederschlag kann auf dem Niedermoor ein Hochmoor aufwachsen, welches dann wiederum nur noch durch Regenwasser versorgt und folglich nährstoffarm wird (Don & Prietz, 2019).

2.2 ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

Moore halten eine Vielzahl an Ökosystemleistungen bereit, die sowohl für den Naturschutz als auch für den Klimaschutz von Bedeutung sind. Sie bieten nicht nur Lebensraum für spezialisierte, meist seltene Arten, sondern können auch zur Klimaregulierung beitragen (Essl et al., 2013).

Die biologische Vielfalt der Moore umfasst eine Reihe von seltenen, bedrohten oder im Rückgang begriffenen Lebensräumen, Pflanzen und Tieren (Littlewood et al., 2010). Somit sind viele der im Moor heimischen Arten von biogeografischer und naturschutzfachlicher Relevanz. Einige von ihnen könnte man als Glazialrelikte bezeichnen, denn sie haben im Moor seit dem Ende der letzten Eiszeit überdauert (Essl et al., 2013). Die Unzugänglichkeit und Ruhe macht das Moor zu einem der letzten Refugien von Arten, die durch intensive menschliche Nutzung der Landflächen verdrängt wurden (Burmeister 1990, zitiert nach Joosten & Clarke, 2002). So haben stark gefährdete Tiere, wie der Orang-Utan, Tiger oder Schwarzstorch in den tropischen Torfgebieten Südostasiens einen letzten Zufluchtsort zwischen intensiv genutzten Wäldern gefunden (Harrison & Rieley, 2018). Ähnliches wurde in europäischen und nordamerikanischen Mooren beobachtet (Desrochers & Duinen, 2006). Für den Schutz der Biodiversität ist die Erhaltung der Moore also unerlässlich.

Wie bereits erläutert, sind auch Moor und Klima von einer starken Wechselwirkung geprägt. Das Moorwachstum ist abhängig von den Klimabedingungen, gleichzeitig sind Moore in der Lage klimawirksame Gase zu emittieren und Kohlenstoff einzuspeichern. Die hydrologischen Begebenheiten und die Art der Landnutzung sind dabei entscheidend für die Quellen- und Senkenwirkung. Der hohe Wassergehalt führt zur Verdunstung der Flüssigkeit und somit zu einem kühlenden Effekt in der Umgebung (Trepel, 2007).

2.2.1 LEBENSRAUM UND BIODIVERSITÄT

Moore zeichnen sich im Allgemeinen durch extreme Bedingungen aus, welche eine außerordentliche Anpassung der dort lebenden Arten erfordert (Joosten & Clarke, 2002).

Die Zusammensetzung und Vielfalt der Arten unterscheidet sich je nach Moortyp und Klimazone stark. Moorflächen der tropischen Regionen zählen zu den artenreichsten Ökosystemen der Welt, während europäische Moore von einer vergleichsweise geringen Artenvielfalt geprägt sind, dafür aber seltene Arten beherbergen (BFN, o. J.). Sie stellen durch die konstante Nässe und Knappheit an Nährstoffen einen Lebensraum für Feuchtgebietsspezialisten dar, die an die einzigartigen Umstände im Moor angepasst sind (Zerbe, 2019). Diese evolutionäre Entwicklung bedingt die Abhängigkeit vieler Arten von intakten und konstanten Bedingungen im Ökosystem. Als Folge des menschlichen Einflusses und dem daraus resultierenden Verlust des Lebensraums haben zahlreiche im Moor heimischen Spezialisten in den letzten Jahrzehnten einen massiven Rückgang erlitten (Essl et al., 2013). Nicht wenige sind bedroht oder auf den Roten Listen verzeichnet (Zerbe, 2019).

Die extremen Konditionen im Moor führen dazu, dass auch die hier wachsenden Pflanzen mit dem spärlichen Nährstoffangebot auskommen müssen. Um diesen Mangel auszugleichen, machen sie von verschiedenen Anpassungsstrategien Gebrauch. Beispielsweise finden sich hier fleischfressende Pflanzen, wie die Sonnentaugewächse oder der Wasserschlauch, welche ihren Nährstoffbedarf mithilfe gefangener Insekten decken. Einige weitere Strategien der Hochmoorpflanzen sind der Zwergenwuchs, wie er etwa bei Zwergbirken, Moosbeeren oder der Krähenbeere zu finden ist, oder der

zusätzliche Mutualismus mit Pilzen, welche den Pflanzen über ihre Wurzeln Nährstoffe aus dem Moorkörper liefern (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, o. J.). Moore beherbergen neben den höheren Pflanzen eine große Anzahl an Moosarten, die oft eng an feuchte Standorte gebunden sind (Klawitter, 2014, zitiert nach Zerbe, 2019). Torfmoose sind äußerst gut an den konstanten Wassergehalt angepasst und in der Lage alle nötigen Nährstoffe über ihre gesamte lebende Oberfläche aufzunehmen (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, o. J.).

Auch die Fauna wird vom Nährstoff-, Ionenmangel und dem Säuregehalt des Wassers sowie den starken Temperaturschwankungen beeinflusst (Joosten & Clarke, 2002). Jedoch hat auch diese im Laufe der Evolution eine so beachtliche Anpassung an die Extremlebensräume der Hochmoore entwickelt, dass einige der Tierarten nur dort zu finden sind. Die Hochmoor-Mosaikjungfer, die Arktische Smaragdlibelle und der Hochmoor-Glanz-Flachläufer sind Beispiele für Arten, die ausschließlich im Moor heimisch sind. Weitere typische Moor-Bewohner sind einige Schmetterlingsarten, wie der Hochmoor-Bläuling, und Wirbeltiere, wie der Moorfrosch, die Mooreidechse oder die Kreuzotter. Des Weiteren findet sich eine Vielzahl an Vögeln im Moor, wie das Birkhuhn, die Sumpfohreule und der Kranich (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, o. J.).

2.2.2 KLIMATISCHE RELEVANZ

Die klimatische Relevanz von Mooren ist auf ihre Fähigkeit zurückzuführen, unter naturnahen hydrologischen Bedingungen Kohlenstoff aufzunehmen und einzuspeichern,

beziehungsweise bei Entwässerung freizusetzen. Als Kohlenstoffspeicher und Kohlenstoffsinken haben Moorböden in der Klimadebatte weltweite Bedeutung erlangt (Trepel, 2007).

Die ausreichende Wassersättigung von Moorflächen führt zu sauerstofffreien oder -reduzierten Verhältnissen. Dieser Zustand ist wichtig für die Kohlenstoffeinspeicherung im Moorboden. Der Kohlenstoff wird durch photosynthetische Prozesse aus der Atmosphäre von den Moorpflanzen aufgenommen und zu organischen Kohlenstoffverbindungen umgebaut. Ein Großteil der Verbindungen bleibt in der Biomasse bestehen. Der Abbauprozess abgestorbener Pflanzen durch Mikroorganismen erfolgt unter aeroben Bedingungen verhältnismäßig schnell und verursacht die Freisetzung von Kohlenstoffdioxid. Durch ausreichende Wassersättigung werden im Moor anaerobe Verhältnisse erzeugt, die zu einem gehemmten Zersetzungsprozess und der Bildung von Torf führen. Folglich tragen wassergesättigte Moorstandorte durch die Torfbildung dazu bei, Kohlenstoff langfristig einzuspeichern. Somit werden mehr klimaschädliche Gase aufgenommen, als in der Summe abgegeben werden. Auf lange Sicht kann man von einer kühlenden Wirkung auf das Klima ausgehen (Trepel, 2007).

Die enorme Speicherfähigkeit von Kohlenstoff ist nicht ausschließlicher Grund für die Präsenz der Moore in der globalen Klimadiskussion. Die Trockenlegung der Flächen führt im Umkehrschluss zur Destruktion der Böden, was in der Emission der klimaschädlichen Gase resultiert. Durch den Entzug von Wasser aus den Moorböden wird das System in einen aeroben Zustand versetzt. In der Vergangenheit angehäuften organische Substanz kommt durch den Verlust der Wasserschicht in Verbindung mit Sauerstoff und unterliegt dann einem raschen Abbauprozess. Dabei werden die im bodengebundenen Treibhausgase in geballter Form an die Atmosphäre gegeben (Trepel, 2007).

Zusätzlich ist Torf ein leicht entzündliches Material, weshalb Brände angesichts der Erderwärmung und sich häufenden Trockenperioden ein immer brisanteres Problem darstellen. Torfbrände im südostasiatischen Raum sind für den starken Anstieg der Kohlenstoffdioxid-Emissionen in der Atmosphäre in den letzten 20 Jahren mitverantwortlich. Die Rodung von Moorflächen führt zur direkten Sonneneinstrahlung und Austrocknung der Böden, wodurch die Wahrscheinlichkeit und Intensität der Torfbrände steigen. Dies hat zur Folge, dass die klimaschädlichen Gase aus Boden und Torf freigesetzt werden. Da neben der Oberflächenvegetation auch die Bodenschicht brennt, werden hierbei wesentlich größere Mengen Kohlenstoffdioxid freigesetzt als etwa bei Bränden von Wäldern auf mineralischen Böden (Rieley et al., 2008). Auch Nordamerika und Europa stellen Brennpunkte der Treibhausgasemissionen durch entwässerte Moore dar (Hooijer et al., 2006).

Der beständige Wasserhaushalt der Moore hat somit nicht nur Einfluss auf den Lebensraum seltener und bedrohter Arten, sondern auch große klimatische Auswirkungen. Die Renaturierung und Instandhaltung der lebenden Torfkörper sollte von globalem Interesse sein, denn als Kohlenstoffsinken können Moore einen beachtlichen Beitrag beim Kampf gegen den Klimawandel leisten.



Abb. 4: Bohlenweg im Hochmoor. Murmauer Moos. Juli 2022. Fotografiert von Riva Pinto

3.0 MENSCH UND MOOR – EINE HISTORISCHE KULTURANALYSE

Nach dem Exkurs in die ökologischen Eigenschaften von Moorökosystemen soll im vorliegenden Kapitel nun näher auf die kulturellen Aspekte eingegangen werden, damit ein allumfassender Überblick über die Bedeutung der Moore erlangt werden kann. Die Geschichte der Interaktion zwischen Mensch und Moor wirkt sich nicht nur auf Seiten des Ökosystems aus, sondern hat auch bis heute signifikante Einflüsse auf die Wahrnehmung der Bevölkerung. Häufig als unwirtlich und gefährlich wahrgenommen, üben Moore über Jahrhunderte hinweg eine Faszination auf die Gesellschaft aus – zum einen als Quelle des Lebensunterhalts, zum anderen aus Furcht und Respekt heraus. Der torfhaltige Boden nimmt als Brennstoff über lange Zeit hinweg eine essenzielle Rolle in der Siedlungsgeschichte und Entwicklung der Menschheit ein. Zugleich wird das Moor mit seinem unfruchtbaren Boden und der schweren Zugänglichkeit in Geschichten und Mythen oft als eine Heimat unmenschlicher Wesen, wie Geistern und Hexen beschrieben. Die Erzählungen reflektieren nicht nur die physische Beschaffenheit der Landschaften, die irgendwo zwischen Land und Wasser angesiedelt sind, sondern können oftmals auch auf psychische und emotionale Tiefen der Menschheit bezogen werden.

3.1 BEGRIFFSANALYSE

Um ein gutes Verständnis für das stark geprägte Verhältnis von Mensch und Moor zu erlangen, bietet sich zu Beginn ein semantischer und literarischer Exkurs in die Vergangenheit an. Beim Blick in das Frühneuhochdeutsche Wörterbuch eröffnet sich einem das interessante Spektrum an historischen Begrifflichkeiten, die in enger Verbindung mit dem Moor stehen. So kann das wortverwandte „mur“ mit Dreck, Kot, Unflat, Schlamm und Schleim übersetzt werden (Früh-

neuhochdeutsches Wörterbuch, 2019, Eintrag 3005, „mur“, zitiert nach Löcht & Penke, 2023). Parallel dazu weist das Wort „mos“ eine ähnliche Konnotation auf und beschreibt „wasserreiche Auen oder Flussniederungen“, die von potenziell feindlichen Sumpflandschaften bis hin zu grasreichen, fruchtbaren Wiesen und Weiden reichen (Frühneuhochdeutsches Wörterbuch, 2019, Eintrag 2877, „mos“, zitiert nach Löcht & Penke, 2023). Des Weiteren trägt „mos“ die Bedeutungen „Schmutzwasser, Schlamm; fauler Körpersaft“ sowie in übertragener Form „Elend, Verdammnis“. Auch das Wort „mot“, bezeichnet „Schmutz, Schlamm, Dreck“, und eine „Feuchtigkeit, in der man zu versinken droht“ (Frühneuhochdeutsches Wörterbuch, 2019, Eintrag 2888, „mot“, zitiert nach Löcht & Penke, 2023). Zusätzlich kann „mot“ auf Objekte und Personen bezogen werden und bezeichnet eine „als niederträchtig dargestellte Person“ (Löcht & Penke, 2023). Das schlechte Image von Mooren wird hierbei metaphorisch auf andere Bereiche übertragen. Diese Assoziationen reflektieren eine deutlich negative Konnotation und deuten auf eine generelle Geringschätzung der Landschaften in der früheren Gesellschaft hin. Dadurch wird deren Wahrnehmung als gefährliche, unfruchtbare und symbolisch belastete Landschaften verdeutlicht.

Im 19. Jahrhundert finden die beiden Begriffe Moor und Sumpf unter Philologen und Altertumswissenschaftlern oft eine gleichbedeutende Verwendung, wobei das Wort Sumpf tendenziell häufiger genutzt wurde. Offenbar war die klare naturkundliche Abgrenzung vom torfhaltigen Moor zum Sumpf nicht immer notwendig, um die physischen Landschaftsmerkmale der historischen Welt zu beschreiben (Löcht & Penke, 2023).

3.2 EMOTIONALE IDENTITÄT DES MOORES

Als Grenzgebiete zwischen Land und Wasser nehmen Moore und Sümpfe häufig eine wichtige und symbolträchtige Rolle in der Literatur ein. Sie sind Orte, geprägt durch eine Vielzahl an Emotionen, wie Einsamkeit, Furcht und der Konfrontation mit dem Unbekannten. In ihnen lebt das Fremde, das Geheimnisvolle und manchmal sogar das Übernatürliche. Ihre unberechenbare und schwer durchquerbare Struktur macht sie zur idealen Kulisse für die Ängste der Protagonisten, die häufig an Prüfungen geknüpft sind, die es zu überwinden gilt. Oftmals ist die physische Reise in die fremden Gefilde auch mit einer Reise in die Tiefen der Psyche verbunden.

Während die Moorkolonialisierung größere Ausmaße annimmt, erweist sich der Charakter der Landschaften als besonders widerstandsfähig. Ihnen das schwer zu bändigende Wasser zu entziehen, stellt sich als große Herausforderung dar, die sich nur mit großen Mühen umsetzen lässt. In der Romantik werden Moore daher zu Sinnbildern des Wilden und Ungezähmten. Sie sind Orte voller Gefahren und verlockender Geheimnisse. Es entsteht eine Vorstellungswelt dieser Schwelgenreiseorte, an denen Wesen existieren, die in der geordneten Zivilisation keinen Platz haben. Wer sich in das Moor wagt, begegnet Figuren aus Sagen, Märchen und Alpträumen – von Teufeln und Irrlichtern bis hin zu Geistern und anderen Wesen, die an den Rändern der Wirklichkeit verweilen. Die Literatur ist reich an solchen Erzählungen, die das Moor bevölkern und ihm eine tiefe, oft düstere Dimension verleihen. Der Weg durch das Gelände konfrontiert den Menschen mit einer anderen, unbekannteren Ordnung, der er sich beugen muss. Der geplante Pfad entpuppt sich oft als trügerisch und irreführend und zwingt die Reisenden, sich den unberechenbaren Gegebenheiten des

Moores zu unterwerfen (Löcht & Penke, 2023).

In einem der wohl bekanntesten deutschsprachigen Gedichte, die das Moor zum Schauplatz haben, spiegelt sich die Vorstellung dieser Welt in vollem Maße. „Der Knabe im Moor“ von Annette von Droste-Hülshoff aus dem Jahr 1842 löst nicht nur durch die detailreiche Beschreibung der Natur eine klare, angsteinflößende Assoziation zum Moor aus, sondern auch durch die der Geräusche (Löcht & Penke, 2023).

*„O schaurig ist's über's Moor zu gehn,
Wenn es wimmelt vom Haiderauche,
Sich wie Phantome die Dünste drehn
Und die Ranke häkelt am Strauche,
Unter jedem Tritt ein Quellchen springt,
Wenn aus der Spalte es zischt und singt,
O schaurig ist's über's Moor zu gehn,
Wenn das Röhricht knistert im Hauche!“²*

Das Verhältnis von Mensch zu Moor hat sich im Laufe der Zeit zwar teilweise hin zu einer ökologischen Sichtweise gewandelt, jedoch scheint sich dessen symbolische und mythologische Aufladung so sehr verankert zu haben, dass sie über das 20. Jahrhundert hinweg bis in die heutige Zeit spürbar bleibt. Dies lässt sich unter anderem bei der Betrachtung moderner literarischer Werke oder digitaler Medien feststellen, besonders bei solchen, die im Fantasy-Genre angesiedelt sind.

In Michael Endes *Die unendliche Geschichte* symbolisiert der Sumpf der Traurigkeit die überwältigende Macht der Hoffnungslosigkeit. Der dicke, zähe Schlamm des Moores wirkt auf diejenigen, die es durchqueren, wie ein emotionaler Strudel, der ihnen Kraft und Zuversicht entzieht. Die Hauptfigur Atreju versucht sein Pferd Artax zu ermutigen und aus der

² "Der Knabe im Moor", eine Ballade von Annette von Droste-Hülshoff, Anhang B1

lähmenden Schwere des Sumpfes zu retten, welches von der Hoffnungslosigkeit der Landschaft jedoch so sehr überwältigt wird, dass es schließlich aufgibt. Artax' tragisches Versinken im Schlamm ist nicht nur ein Moment des tiefen Verlusts, sondern könnte in enge Verbindung mit der herausfordernden Überwindung der lähmenden Hoffnungslosigkeit gebracht werden. Neben der physischen Kulisse kann das Moor hier auch als metaphorischen Raum gesehen werden, der die komplexen Prozesse der menschlichen Seele spiegelt.

Nicht zuletzt sind Sumpf- und Moorlandschaften ein häufig gewähltes Setting in der Welt des Films und der Computerspiele, das durch seine Eigenschaften als Grenzgebiet, als wild und unzivilisiert, sowie als Heimat von andersartigen Figuren und Monstern charakterisiert ist. Die Gefilde fordern die Protagonistinnen und Protagonisten heraus, stellen sie auf die Probe und lassen sie entweder an ihren Aufgaben scheitern oder gestärkt und gereift in die strukturierte Welt der Zivilisation zurückkehren (Löcht & Penke, 2023). Zahlreiche Krimis, Thriller oder namhafte Spiele, wie *The Witcher* oder *Dark Souls* machen sich dies zunutze, um eine düstere und beklemmende Atmosphäre zu schaffen. Beispielhaft zu nennen wäre hier der Sumpf von Aeonis aus dem populären Computerspiel *Elden Ring*. Beim Betreten des gigantischen Sumpfgebiets wird der Hauptcharakter des Spiels schnell der Scharlachfäule, dem stärksten Gift im Spiel, ausgesetzt und muss somit um sein Leben fürchten.

Der Ursprung der verankerten Thematiken, wie Tod und Unglück, welche Moorlandschaften bis heute prägen, soll im Folgenden noch einmal genauer erörtert werden. Neben der bereits erwähnten schweren Zugänglichkeit aufgrund des nassen, unebenen Geländes und der damit verbundenen Unwirtlichkeit spielen weitere Faktoren einen ausschlaggebenden Grund für die meist negative Aufladung. Hierzu eignet sich ein

Exkurs in Wilhelm Grimms Deutsche Heldensage von 1829, die seine Zusammenfassung des dritten Gudrun-Lieds aus der alt-nordischen Edda-Dichtung enthält:

„Gudrun, durch Herkia verdächtigt mit Thiodrek in unerlaubter Verbindung zu stehen, reinigt sich durch ein Gottesurtheil, indem sie aus siedendem Wasser mit unversehrter Hand Steine holt. Die Verleumderin, welche die Gegenprobe nicht aus hält, wird in einem Sumpf ersäuft.“

(Grimm 1829, 351, zitiert nach Löcht & Penke, 2023, S. 77)

In der literarischen Sammlung der Brüder Grimm finden sich also Belege, die von der Todesstrafe durch Ertränken im Sumpf berichten. Anlass waren unehrenhafte Verhaltensweisen wie Feigheit im Krieg oder Verleumdung. Die Assoziation der Moorleiche bei dem Gedanken an das Moor hat also einen tiefen Ursprung, der die Gesellschaft bis heute prägt (Löcht & Penke, 2023).

Fernab der gesellschaftlichen Ordnung, unberührt von kultivierenden Eingriffen und außerhalb der Reichweite des Gesetzes, wird das Moor zum Sammelplatz dessen, was es von der Gesellschaft zu verstoßen gilt. Somit ist es prädestiniert dafür, alles zu verbergen, was in Vergessenheit geraten soll. Gleichzeitig ist es ein Ort, an dem das Vergessene eine eigene Existenz entwickelt und denjenigen bedroht, der es wagt, seinen Fuß in den schlammigen Grund zu setzen. Durch seine ungeordnete Beschaffenheit, die eine geradlinige Durchquerung kaum zulässt, nimmt der Raum selbst ein widriges Eigenleben an, das sich dem Eindringling entgegenstellt. Zahlreiche Gefahren warten im Moor und umfassen auch das Risiko des Ertrinkens, eine Vorstellung, die in zahlreichen Erzählungen im kollektiven Bewusstsein verankert ist. Wer das Moor betritt, ris-

kiert nicht nur eine Begegnung mit dem Vergessenen, sondern auch, selbst im Moor zu versinken und damit in Vergessenheit zu geraten. Diejenigen, die auf diese Weise im Moor sterben, werden durch die einzigartigen Bedingungen so konserviert, dass ihre Körper als Moorleichen erhalten bleiben und später aus dem feuchten Gebiet geborgen werden können. Darüber hinaus müssen sich die Wanderer im Moor vor ernsthaften Krankheiten fürchten, wie die Miasmen und die „mal aria“, die auch als schlechte Luft der Sümpfe charakterisiert wird. In der europäischen Kulturgeschichte wird das Moor somit als eine dem Menschen in vielfacher Weise feindlich gesinnte Landschaft gekennzeichnet (Löcht & Penke, 2023).

Schlussfolgernd lässt sich sagen, dass das Verhältnis von Mensch und Moor in vielfältiger Weise miteinander verwoben und historisch beeinflusst ist. Diese Werte prägen bis heute die gesellschaftliche Einstellung den Landschaften gegenüber. Es stellt sich also die Frage, ob dies ein Hindernis in der aktuellen Moorschutzdebatte darstellen kann und wie dies bestmöglich in die Aufklärungsarbeit miteinbezogen werden sollte. Die kulturelle und spirituelle Dimension von Ökosystemen sollten im Naturschutz und Ökosystemmanagement nicht unterschätzt werden. Oft besteht sie nicht nur aus materiellen Gütern und Dienstleistungen, sondern setzt sich häufig aus nicht-erfassbaren, nicht-materiellen und Informationsleistungen zusammen. Sie kann entscheidend dafür sein, wie die Menschen vor Ort die Natur wahrnehmen und sollte deshalb im Naturschutz und Ökosystemmanagement miteinbezogen werden (Verschuuren, 2007).

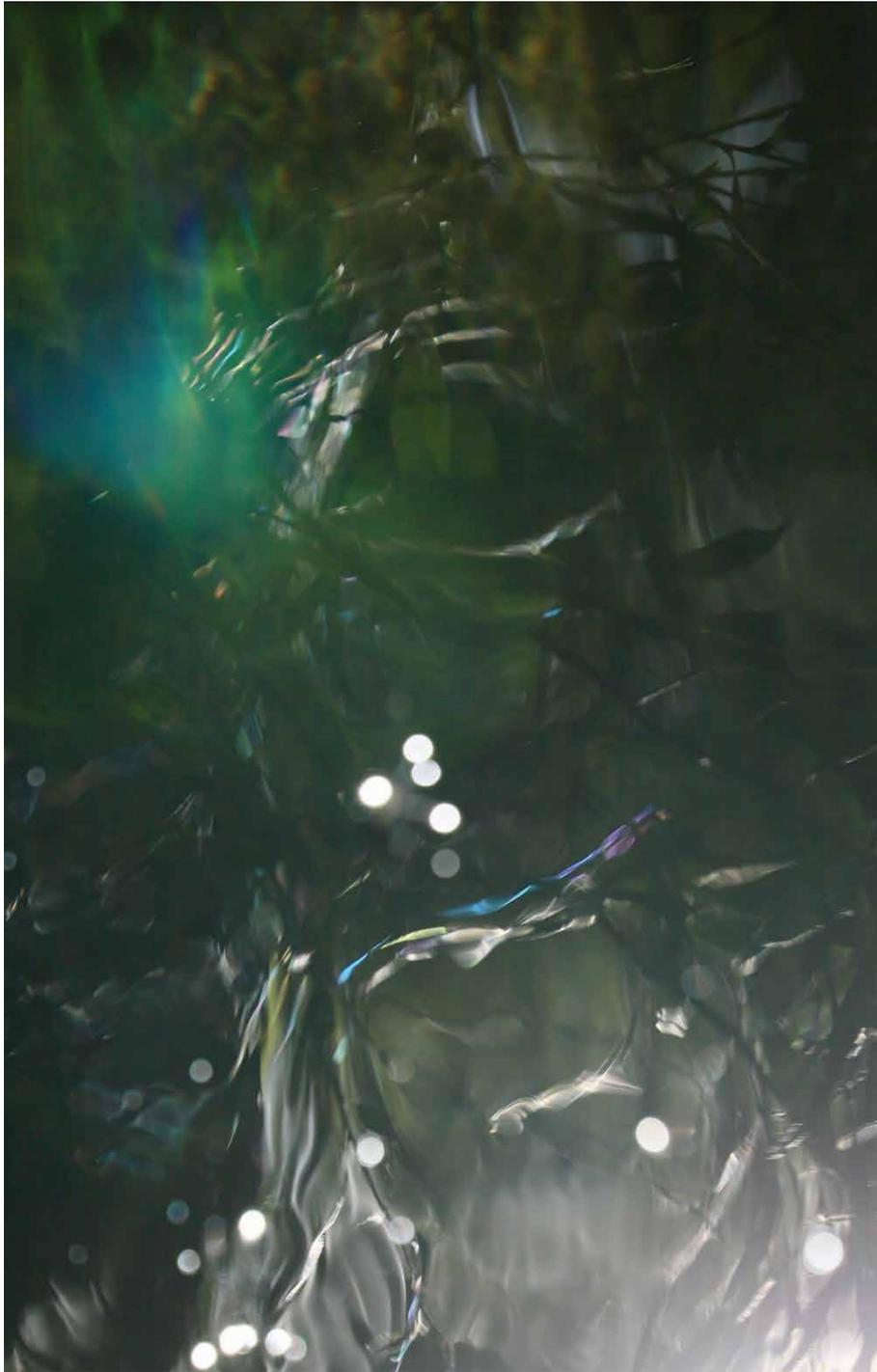


Abb. 5: Spiegelung im Moorwasser, Widdumer Weiher, September 2022. Fotografiert von Riva Pinto

4.0 PSYCHOLOGISCHE ASPEKTE DER UMWELTBILDUNG

Neben der kulturellen und symbolischen Aufladung von Ökosystemen gibt es weitere Faktoren, die einen Einfluss auf das Verhältnis von Mensch und Natur haben können. Im folgenden Kapitel wird diese Beziehung aus einer psychologischen Perspektive beleuchtet. Die Analyse der Gründe für Verhalten, Entscheidungen und Handlungen im Kontext des Umweltschutzes soll Aufschluss darüber geben, in welcher Weise emotionale und kognitive Prozesse im Zusammenhang mit Engagement für den Naturschutz stehen. Insbesondere wird untersucht, inwiefern Emotionen, Wahrnehmungen und Interaktionen die Bereitschaft zu umweltfreundlichem Handeln bestimmen. Ziel ist es, ein umfassendes Verständnis der psychologischen Faktoren zu entwickeln, die das menschliche Verhalten in Bezug auf die Umwelt steuern und Ansätze zur Förderung eines positiven Umweltbewusstseins und einer Umweltschutzbereitschaft zu beleuchten.

4.1 UMWELTBEWUSSTSEIN

Das Umweltbewusstsein stellt einen elementaren Bestandteil der Umweltpsychologie dar. Es handelt sich dabei um „das Wissen um die vom Menschen ausgehende Gefährdung der natürlichen Umwelt, um die Bedeutung einer intakten Umwelt“ (Duden.de, 2023). Oft wird angenommen, dass dieses Bewusstsein und ein guter Wissensstand über ökologische Probleme oder umweltfreundliche Handlungsmöglichkeiten und tatsächliches umweltbewusstes Handeln eng miteinander verbunden sind. Diese Annahme führt dazu, dass große Mengen an Informationsmaterialien zu Themen wie Klimawandel, Wasserproblemen, Biodiversitätsverlust bereitgestellt werden, in der Hoffnung, dass Informationen und Wissensaufbau zu einer

Verhaltensänderung führen (Kruse & Funke, 2022). In einem Interview mit der Umweltpsychologin Frau Dr. Martens zeigt sich jedoch, dass es eine enorme Diskrepanz zwischen Einstellung und Verhalten gibt, die zu großen Problemen im Umweltschutzsektor führt.³ Eine umweltbewusste Einstellung sowie das Wissen über ökologische Zusammenhänge haben nur einen geringen Einfluss auf das Verhalten. Dies deutet darauf hin, dass Aufklärungsarbeit nicht nur auf reiner Informationsvermittlung beruhen sollte, um Umweltschutz erfolgreich voranzutreiben. Wissen ist zwar eine notwendige, aber bei Weitem keine ausreichende Bedingung für umweltgerechtes Handeln (Funke, 2017; Kruse, 2003, zitiert aus Kruse & Funke, 2022).

Ein weiterer einflussreicher und oft unterschätzter Faktor sind Gewohnheiten, denn gewohnheitsmäßiges Verhalten funktioniert wie ein lebenserleichternder Automatismus und erfordert keine kognitiven Ressourcen. Aus dem Interview mit Frau Dr. Martens geht hervor, dass die Überwindung dieser oft eine große Herausforderung darstellt. Die Umweltpsychologie liefert hierzu jedoch Lösungsansätze, die es ermöglichen, die Gewohnheiten anzugreifen und Verhaltensänderungen zu fördern. Verhaltensangebote können Anreize schaffen, die zu einer Anpassung des Verhaltens und damit zu einer Verringerung der Diskrepanz zwischen Einstellung und Verhalten führt. Die Bereitstellung von leicht zugänglichen Informationen und klaren und einfachen Möglichkeiten, sich am Moorschutz zu beteiligen, ist daher eine wichtige Grundlage.

Es bleibt festzuhalten, dass die Investition in kostenlose Informationsmaterialien über Umweltprobleme zwar zu einer Steigerung des Wissensstands in der Bevölkerung führen kann, aber selten genügt, um ein ausreichendes Interesse und eine wahrhaftige Verhaltensänderung herbeizuführen. Vielmehr sollten weitere Maßnahmen in die Aufklärungsarbeit mit einbezogen

³ Experteninterview mit Umweltpsychologin Frau Dr. Dörte Martens, Anhang A1, R. Pinto 2022

werden, um eine größere Bereitschaft der Menschen für den Naturschutz zu gewinnen und dessen Erfolg zu gewährleisten. Gerade hier kann Design durch den multidisziplinären Charakter einen entscheidenden Beitrag leisten.

4.2 EMOTIONEN

Die Rolle der Emotionen in der Mensch-Natur-Interaktion ist komplex und vielschichtig. Sie ist entscheidend dafür, wie die natürliche Umgebung wahrgenommen und wertgeschätzt wird und somit von zentraler Bedeutung für die erfolgreiche Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen. So beeinflussen Gefühle etwa die Entscheidung für oder gegen eine umweltschonende Verhaltensweise oder die Akzeptanz von Schutzgebieten (Job et al., 2019). Im folgenden Kapitel wird erörtert, welche durch natürliche Faktoren hervorgerufenen Emotionen von Wichtigkeit sind und wie sie ausgelöst und gelenkt werden können. Dies ist notwendig, um zu erörtern, auf welche Weise Wissen über das Ökosystem Moor vermittelt werden sollte und ein Interesse am Moorschutz gefördert und in der praktischen Umsetzung integriert werden kann. Der Begriff „Natur“ ist in diesem Sinne als natürliche Umgebung und die damit verbundene Tier- und Pflanzenwelt zu verstehen.

Die Natur hat seit jeher einen starken emotionalen Einfluss auf die Menschheit. In einer Zeit, in der der Mensch noch viel stärker von der Natur abhängig und der Wildnis ausgesetzt war, war eine stete Auseinandersetzung mit der natürlichen Umgebung wohl unerlässlich, um das Überleben sichern zu können. Ausgehend von den allgegenwärtigen Naturerlebnissen, mag die emotionale Bindung zur Natur damals eine

andere gewesen sein, als sie es heutzutage ist (Soga & Gaston, 2016). Die Menschheit hat sich immer mehr hin zu einer naturunabhängigen Gesellschaft entwickelt, in der das Gefühl der direkten Naturverbundenheit in den Hintergrund rückt. Somit hat sich das Kräfteverhältnis gewandelt und der Mensch könnte spätestens seit der Industrialisierung als einflussreichster Faktor für das globale Ökosystem gesehen werden. Die heutige Zeit bietet die Gelegenheit, viel mehr denn je zuvor die Natur genießen zu können, ohne dabei in ständiger Achtung vor von ihr ausgehenden Gefahren zu sein. Die Lebensstrukturen, die wir errichtet haben, mögen Komfort und Vorteile mit sich bringen, die wir uns über die Jahrhunderte hinweg erarbeitet haben. Jedoch sind viele dieser lebenserleichternden Faktoren auf Kosten der Natur entstanden und grenzen uns immer mehr von ihr ab. So ist ein starker Rückgang der menschlichen Interaktion mit der Natur zu vermerken, der sich weitreichend auf die Umwelt und den Menschen auswirkt. Beispielsweise hat die moderne amerikanische Kultur eine so starke Entfremdung von der Natur erfahren, dass dies gesellschaftliche und gesundheitliche Konsequenzen mit sich bringt. Wie Coleman (2014) beschreibt, führt diese Abgrenzung zu einem verminderten Empfinden von positiven Gefühlen bei der Interaktion mit der Natur und hat zahlreiche Folgen für die Gesundheit und das Wohlempfinden.

Auch Soga und Gaston (2016) beschreiben den drastischen Rückgang des direkten Kontakts mit der Natur im Alltag, der vor allem bei Kindern zu beobachten ist. So sind Naturerlebnisse, wie Wandern, auf Bäume klettern oder Insekten fangen, in den 1990er Jahren unter Kindern noch eine viel gängigere Aktivität, als sie es bei Kindern aus den 2010er Jahren ist. Schon seit der Jahrhundertwende, aber vor allem seit den 1970er Jahren ist der Streifradius junger Menschen maßgeblich gesunken.⁴ Auch wenn unter Erwachsenen ein Rückgang der

⁴ Experteninterview mit Umweltpsychologin Frau Dr. Dörte Martens, Anhang A1, R. Pinto 2022

Naturbezogenheit festzustellen ist, gehen diese im Vergleich wesentlich häufiger und regelmäßiger Naturaktivitäten nach, als es Kinder heutzutage tun (Soga & Gaston, 2016). Dabei ist gerade in der kindlichen Entwicklung der Bezug zur Natur von großer Wichtigkeit. Die Natur bietet gleichzeitig Kontinuität und Veränderung, beispielsweise durch Jahreszeiten. Besonders im Kindesalter ist das Streben nach permanenter Veränderung stark. Gleichzeitig besteht ein Bedürfnis nach Verlässlichkeit und immer gleichen Routinen und Strukturen. All dies ist die Natur in der Lage zu erfüllen.⁵

Die drastischen Folgen der fortlaufenden Entfremdung, die auch als „extinction of experience“ bezeichnet wird, werden auch von Soga & Gaston (2016) betont. Neben der Verringerung von Gesundheit und Wohlbefinden kommen der Verlust der emotionalen Affinität sowie der umweltfreundlichen Einstellungen und Verhaltensweisen hinzu. Sogar die Symptome von ADHS könnten mit dem Naturdefizit in Zusammenhang stehen.⁶

Zusammengefasst führen diese Phänomene zu einem Gefühl der Unabhängigkeit von der Natur und einem stetigen Kreislauf der Naturentfremdung, was eine große Herausforderung für den Umweltschutz darstellt (Soga & Gaston, 2016). Als Ursachen sind die sich wandelnden Lebensstrukturen zu nennen, wie beispielsweise die Institutionalisierung oder die Medialisierung, die mit einer gesteigerten Verhäuslichung einhergeht. Durch die digitale Entwicklung haben sich viele mediale Beschäftigungs- und Lernmöglichkeiten ergeben, die den direkten Kontakt mit der Umwelt nicht erfordern.⁷

Eine emotionale Bindung zur Natur beugt also nicht nur

5 Experteninterview mit Umweltpsychologin Frau Dr. Dörte Martens, Anhang A1, R. Pinto 2022

6 Ebd.

7 Ebd.

körperlichen und mentalen Gesundheitsrisiken vor, sondern gewährleistet auch positive Einstellungen gegenüber der Umwelterhaltung und des Naturschutzes. Die Erzeugung emotionaler Erfahrungen könnte also auch im Moorschutz als Chance gesehen werden, Erhaltungs- und Schutzmaßnahmen voranzutreiben. Jedoch ist nicht immer von einer fehlenden Naturaffinität auszugehen. Häufig sind es vielfältige Gefühle, die mit Landschaften verbunden werden.

Wie die Studie von Byg et al. (2017) zeigt, können bestimmte Landschaften, wie in diesem Fall Torfgebiete, vielfältige emotionale Wertungen in Menschen hervorrufen. Diese reichen von „stinkend“, „langweilig“ und „gefährlich“ bis hin zu „schön“ und „friedlich“ oder existieren zugleich. Diese ambivalenten Einstellungen scheinen nicht ausschließlich auf unzureichendem Wissen zu beruhen, wie es ForscherInnen und NaturschützerInnen oft annehmen. Vielmehr sind es die biophysikalische Beschaffenheit, die Geschichte und die Kompromisse für Nutzungsformen der Gebiete sowie die persönliche Beziehung zur Natur, die die Wahrnehmung und Wertschätzung der Menschen beeinflusst. In der Studie wird die Wichtigkeit betont, die ambivalenten Gefühle der Bürger gegenüber mehr oder weniger wilden Landschaften mit in die Naturschutzpraxis aufzunehmen. Nur so fühlt sich die Bevölkerung in den Prozess der Renaturierung involviert und begegnet dieser mit erhöhter Akzeptanz oder sogar Engagement.

Die emotionale Gewichtung sollte also nicht unterschätzt und in der Realisierung eines Ausstellungskonzepts gut bedacht werden. Doch welche Form der emotionalen Vermittlung ist für die Interessensförderung vorteilhaft? Einen tieferen Einblick in die Auswirkungen unterschiedlicher Empfindungen im Kontext des Umweltschutzes hält die Umweltpsychologie bereit.

Sowohl positive Emotionen wie Freude, Hoffnung, Interesse und Liebe als auch negative Gefühle wie Traurigkeit, Ärger und Angst können einen positiven oder negativen Einfluss auf die aktive Beteiligung am Umweltschutz haben. Emotionen, die während oder nach der Aktion auftreten, sind in diesem Zusammenhang wichtig. Aber auch die Gefühle, die vor der Handlung auftreten, sind von großer Bedeutung, da sie beeinflussen, ob und wie die Handlung ausgeführt wird. So kann die Annahme eines positiven oder negativen Gefühls als Folge einer bestimmten Handlung einen wesentlichen Effekt auf die Förderung des Naturschutzes haben. Auch Wut kann als Motivation für Umweltschutzverhalten dienen. Wenn jedoch zu viele negative Gefühle erzeugt werden, beispielsweise durch große Angst vor der Klimakrise, kann dies emotionsorientierte Bewältigungsstrategien auslösen. Diese dienen dazu, die negativen Emotionen zu vermeiden, wenn ein Umstand zu belastend und nicht direkt kontrollierbar erscheint. Die Situation sollte also nicht als so aussichtslos wahrgenommen werden, dass das Verhalten des Einzelnen keinen oder nur unzureichenden Einfluss auf die Ursache des Problems hat, denn daraus resultierende Bewältigungsstrategien erhöhen die Neigung zu umweltschädlichem Verhalten und verringern die Bereitschaft, sich aktiv am Naturschutz zu beteiligen (Hamann et al., 2016). Dementsprechend sollte der Einsatz von interaktiven Aufklärungsmethoden so strukturiert sein, dass den TeilnehmerInnen der positive Charakter des Engagements für den Moorschutz durch Gefühle wie Hoffnung und Freude vermittelt wird.

Auch die Emotionalität von Objekten ist in diesem Kontext von Bedeutung. Sie kann bestimmen, wie viel Aufmerksamkeit ihnen zuteilwird. Menschen neigen dazu, emotional aufgeladene Objekte zuerst und mit gesteigerter Aufmerksamkeit wahrzunehmen, während neutrale in den Hintergrund rücken. Auch gibt es eine Tendenz der langfristigeren Erinnerung an die emotionalen Objekte. Bei gefühlsbetonten Informationen

scheint es Menschen schwerer zu fallen, die Aufmerksamkeit von diesen abzuwenden (Steinmetz & Kensinger, 2013). Die Informationsvermittlung durch emotionale Objekte hat demnach das Potenzial, einprägsam und langfristig zu wirken, was für die Planung des Artefakts entscheidend ist, um die BesucherInnen langfristiger einzubinden und die Chance auf ein Interesse am Moorschutz zu steigern.

4.3 SINNLICHE WAHRNEHMUNG

Da die Gefühlswelt eine große Bedeutung für die Bereitschaft zum Naturschutz hat, stellt sich nun die Frage, welche Form der Interaktion geeignet sein mag, eine entsprechende emotionale Wahrnehmung in Bezug auf das Ökosystem Moor zu kreieren. Da auch die Wissensvermittlung über Moorökosysteme und der nachhaltige Umgang mit diesen eine zentrale Rolle der Aufklärungsarbeit ist, muss erörtert werden, wie das Lernen durch Interaktion gestaltet werden sollte. Besonders die sensorische Interaktion könnte sich durch den intuitiven Charakter als adäquater Zugang zum Thema herausstellen und soll im Folgenden näher im Kontext der Emotionen und Vermittlung analysiert werden.

4.3.1 SENSORISCHE INTERAKTION IM AUSSTELLUNGSKONTEXT

Das Sensorium hat in den letzten Jahrzehnten zunehmend Aufmerksamkeit durch Wissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen, wie den Geistes- oder Sozialwissenschaften, erfahren. Dies hat zu einer Erweiterung des Forschungsfeldes geführt, das zuvor lange von der Psychologie dominiert wurde. Daraus resultierend ließen sich zentrale Erkenntnisse über die soziale und kulturelle Dimension der Wahrnehmung gewinnen. Aus dieser Entwicklung heraus ist auch die Museologie entstanden, die vielfältige Einblicke in theoretische und praktische Verfahren, Methoden und Techniken unter anderem im Bereich der Interaktion und Sinneswahrnehmung eröffnet (Howes, 2014).

Ein Besuch in einer Ausstellung oder in einem Museum kann mehr sein als das bloße Betrachten oder Aufnehmen von Informationen. Er kann zu einem sinnlichen, intellektuellen, ästhetischen oder sozialen Erlebnis werden. Lernen, Staunen, Reflektieren und Entspannen können ebenso daraus resultieren, wie Gespräche, soziale Kontakte, der Aufbau langfristiger Erinnerungen oder die Wiedererinnerung an vergangene Ereignisse (Levent & Pascual-Leone, 2014).

Die Art und Weise, wie ein Kunstwerk oder Objekt präsentiert wird, scheint maßgeblichen Einfluss auf das Verhalten und den Erfahrungswert der BesucherInnen zu haben. Restriktionen in Ausstellungsräumlichkeiten, wie ein „Bitte nicht anfassen!“-Schild führen eher zu einer Zurückhaltung und wirken zuvor erwähnten Erlebnissen und Erfahrungen wohl mehr entgegen, anstatt diese zu fördern (Morgen, 2012). Wie Levent und Pascual-Leone (2014) in ihrem Buch betonen, kann besonders

die Einbindung unterschiedlicher Sinnesorgane im Ausstellungsbereich entscheidend für die Auffassung der Menschen sein. Zudem kann die Integration von interaktiven und multisensorischen Aspekten das Interesse fördern und helfen, weitläufige demografische Ziele zu verfolgen und die Zielgruppe zu erweitern (Morgen, 2012).

4.3.2 HAPTISCHE WAHRNEHMUNG

Levent & Pascual-Leone (2014) heben vor allem den Tastsinn als elementares Sinnesorgan hervor, das zu einer wichtigen Erweiterung der Wahrnehmung und Auffassung führt. Das Anfassen von Exponaten kann die kognitive Verarbeitung verbessern, was das Verständnis sowie die Erinnerung an das Museumserlebnis und seine inhaltlichen Aspekte verstärkt.

Betrachtet man die Bedeutung des Tastsinns für die menschliche Wahrnehmung näher, ist schnell erkennbar, weshalb dieser für die Aufnahme und Verortung von Informationen fundamental ist. Der Tastsinn ist das biologisch größte und einflussreichste Sinnessystem des menschlichen Körpers und steht in engem Zusammenhang mit der Erzeugung von Emotionen. Fühlen und tasten sind für unsere Existenz entscheidender als sehen, hören, riechen und schmecken, denn das Sinnessystem verbindet den Körper und das Bewusstsein mit der Außenwelt, wie kein anderes Sinnesorgan es zu schaffen vermag. Ohne dieses wäre der Mensch sich nicht einmal seiner Existenz bewusst (Grunwald, 2017). Die heutige Gesellschaft wandelt sich jedoch immer mehr hin zu einer visuellen Welt. So rücken taktile Erlebnisse im Schatten der visuellen Stimulierung

häufig in den Hintergrund.

„We live in a society of the image, a markedly visual culture, in which, while there may be representations of touch, there is often nothing there to feel. [...] The inability to touch the subject matter of the images that surround us, even though these have a tremendous impact on our lives, produces a sense of alienation, the feeling of being out of touch with one's society, one's environment and one's cosmos – an isolation fragment in an indifferent universe.“ (Classen, 2020, S.2)

Haptische Erfahrung ist somit nicht nur Träger von Informationen, sondern auch entscheidend für die Auffassung auf Gefühlsebene. Die kognitiven, emotionalen und körperlichen Prozesse, die durch taktile Interaktion ausgelöst werden, können sogar soziale Strukturen stärken und Sprachbarrieren überwinden. Durch den Einsatz von interaktiven Textilien ermöglicht das Projekt *Tactile Dialogues* einen rein haptischen Dialog zwischen einer an Demenz erkrankten und einer angehörigen Person (Bhömer, 2014). Einen ähnlichen Ansatz verfolgt das Projekt *Kozie* des Kunst- und Design-Studios *Fillip Studios*, das eine Linie an interaktiven haptischen Produkten designt hat, die dementen Menschen im Alltag hilft. Beispielsweise bietet ein großes multisensorisches Wandpaneel die Möglichkeit der gemeinsamen Erkundung von Wald- und Stadtklängen durch haptische Interaktion (Kozie, 2018). Auch hier kommen weiche und anpassungsfähige Materialien, wie Textilien, zum Einsatz, die als taktile Benutzeroberfläche einen bereits vertrauten und angenehmen Kontext bieten. Intelligente Textilien können sowohl die visuelle als auch die haptische Wahrnehmung stimulieren. Sie bieten die Chance, die Schnittstelle zwischen Mensch und Computer zu erweitern und die gewohnten, aber unflexiblen Formen der elektronischen Geräte zu überwinden (Mlakar et al., 2021).

Textilien könnten sich also aufgrund ihrer flexiblen und ansprechenden Eigenschaften, die auch auf emotionaler Ebene wirken, als geeignete Schnittstelle erweisen. Auch die Installation *Tactile Orchestra* macht sich diese vorteilhaften Charaktereigenschaften weicher Stoffen als Interaktionsoberfläche zunutze, um eine angenehme und einbindende Auseinandersetzung zu erzielen. Ein Wandteppich reagiert durch berührende Gesten mit Klang. Die BesucherInnen werden so durch körperlichen Einfluss auf intuitive Weise zu Komponisten der Installation (*Tactile Orchestra*, 2017). Das Kunstwerk kann also durch die Teilnahme der Menschen immer wieder neu interpretiert und transformiert werden.

Die Einbindung taktiler Elemente scheint in vielerlei Hinsicht positive Aspekte mit sich zu bringen. Ausstellungskonzepte, die haptische Erlebnisse fördern, bieten großes Potenzial für die emotionale Vermittlung für eine breite Zielgruppe. Die Künstlerin Pina Dolce, die seit ihrer Jugend erblindet ist, leitete eine neuartige Führung in der Kunsthalle Basel, die alle Sinne mit einbezog, bis auf den Sehsinn. Mit einer Dunkelbrille wurde den Teilnehmerinnen und Teilnehmern ein neuartiger Zugang zu den ausgestellten Objekten gewährt, deren Oberflächen und Formen sie haptisch erleben durften (Multisensorische Führungen und Modellierwerkstatt • Kunsthalle Basel, 2019). Die Erfahrungen konnten anschließend in einer Modellierwerkstatt gestalterisch verarbeitet werden. Solche innovativen Ansätze können nicht nur die Sinneswahrnehmung stärken, sondern sogar Blinden und Sehbehinderten der Zugang zu Exponaten auf einer Ebene ermöglichen, die durch den rein visuellen Fokus traditioneller Ausstellungskonzepte ausgeschlossen ist (Levent & Pascual-Leone, 2014).

4.3.3 AUDITIVE WAHRNEHMUNG

Wie aus den genannten Beispielen hervorgeht, vermag neben dem Tasten und Fühlen auch das Hören eine einzigartige Wahrnehmung der Welt zu schaffen. Es ermöglicht eine 360° Erfassung der Umgebung und informiert über Objekte und Geschehnisse außerhalb des Blickfeldes, denn der Mensch ist in der Lage 20 Signale pro Sekunde zu differenzieren und etwa 400.000 Töne zu erkennen. Auch in der Kommunikation und der Einschätzung von Situationen ist das Gehör ein wichtiger Dienstleister. Die Nuancen von Worten oder der Klang einer Stimme verraten uns viel über die emotionale Lage anderer und helfen so auch in der sozialen Interaktion (Ott & Waskönig, 2021).

Viele der visuellen und haptischen Erfahrungen werden durch das Hörsystem komplettiert. Was wäre ein Sonnenuntergang am Meer ohne das Rauschen der Wellen? Ein herbstlicher Waldspaziergang ohne das Rascheln des Laubes unter den Füßen? Oder ein sommerlicher Sonnenaufgang im Moor ohne Frosch- und Vogelgesänge? Wäre es dasselbe eindruckliche Erlebnis? Vermutlich nicht, denn die Dimension, die durch Klang unserer Wahrnehmung hinzugefügt wird, kann durch kein anderes Sinnesorgan erzeugt werden. Bei der Fülle an visuellen Informationen wird einem die Bedeutung des Hörsinns häufig erst bewusst, wenn das Sehen kaum oder keinen Nutzen hat, wie etwa bei einem nächtlichen Spaziergang (Levent & Pascual-Leone, 2014).

Die Bandbreite der Gefühle, die durch das Hören ausgelöst werden kann, ist unermesslich. So haben Musik, die Stimme einer vertrauten Person oder der Lärm einer Baustelle komplett verschiedene Effekte auf Gefühle und Reaktionen. Jedoch ist mit Sicherheit zu sagen, dass alle Klänge, die über das

Ohr in das Gehirn geleitet werden, Erwartungen wecken und Emotionen auslösen. Über den Weg der Gedanken und Gefühle haben sie schlussfolgernd auch Einfluss auf den Körper (Ott & Waskönig, 2021).

Mit dem Anthropozän ist auch eine stetige Änderung der klanglichen Welt zu vermerken, die uns und andere Lebewesen umgibt. Der fortschreitende Verlust der Artenvielfalt sowie die ständige Präsenz menschengenerierter Geräusche, wie die von Maschinen führen zu einer veränderten Harmonie in der akustischen Ökologie. Zudem wird die natürliche Welt immer stiller (Whitehouse, 2015). Dabei haben besonders Naturklänge eine starke Wirkung auf die Psyche und sogar erholsame Eigenschaften. In einer Studie zeigten TeilnehmerInnen eine verbesserte Stimmungserholung, die ein verstörendes Video gesehen und im Anschluss Naturgeräusche gehört hatten, als diejenigen, die im Anschluss Naturgeräusche gepaart mit anthropogenen Geräuschen (menschliche Stimmen und motorisierte Fahrzeuge) vorgespielt bekommen hatten (Benfield et al., 2014). Wie stark emotional Naturklänge wirken können, lässt sich auch am Beispiel der Vogelgesänge erkennen, die beim menschlichen Publikum ein Gefühl der Begeisterung, des Auftriebs und der Verbundenheit mit der Umgebung hervorrufen können (Whitehouse, 2015). Die App *BirdNET* erfreut sich beispielsweise immer größerer Beliebtheit (Pérez Granados, 2023). Sie ermöglichen durch Klanganalysen einen leichten Zugang zur Welt der Vögel, für alle Personen, die ein Smartphone besitzen. So können durch Aufzeichnungen vor Ort Vogelarten anhand ihrer Gesänge identifiziert und wichtige Fakten über diese gelernt werden.

Ebenso hat sich gezeigt, dass die Auseinandersetzung mit Vogelgeräuschen in einem interaktiven Setting die positive Wahrnehmung der natürlichen Umwelt fördern kann. Besonders die zusätzliche Einbindung weiterer Sinne in der inter-

aktiven Vermittlung von Informationen kann Begeisterung und Wissen über die Natur und den Wildtierschutz wecken (Oliver et al., 2020).

4.3.4 MULTISENSORISCHES LERNEN

Auch was das Lernen betrifft, erweist sich ein multisensorischer Ansatz als bereichernd. Die Erfahrungen in der Welt sind in der Regel durch vielfältige Sinnesreize geprägt. Somit ist die Wahrnehmung mit mehreren Sinnen die natürlichste Art, die Umgebung zu erfassen. Auch wenn ein Großteil der Lernforschung sich auf einfache Reize in einer reduzierten Umgebung konzentriert, kann mit großer Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Auffassungsgabe des menschlichen Gehirns am optimalsten ist, wenn es in einer multisensorischen Umgebung lernen und sich entwickeln kann. Die Signale können so besser verarbeitet werden, als durch einseitige Reize, die das Wahrnehmungsvermögen nicht vollständig ausschöpfen und einer künstlichen Weise der Informationsverarbeitung entsprechen (Shams & Seitz, 2008).

Hier können Kunst und Design einen entscheidenden Beitrag leisten. Besonders durch die Verknüpfung von Disziplinen und der Gestaltung von Erlebnissen ist das Potenzial für neuartige Formen des Lernens geboten. In Zusammenarbeit mit Institutionen wie Museen, können Räume für sinnliche Erfahrungen und die Vermittlung von zukunftsorientierten Themen geschaffen und einem breiten Publikum zugänglich gemacht werden. Die Integration von Interaktionen und einer

technologischen Dimension, die leicht zugänglich und verständlich ist, kann emotionale Reaktionen wie das Gefühl des Eintauchens, der Neugier, des Vergnügens und der Authentizität auslösen. So bleibt eine gesteigerte und positive Lernerfahrung nicht aus (Pallud, 2017).

Einige Museen haben bereits die Bedeutung der sensorischen Interaktion erkannt und sich von traditionellen Konzepten entfernt. Das *Cooper Hewitt Museum* in New York hat mit der Ausstellung *The Senses: Design Beyond Vision* gezeigt, dass die Integration aller Sinnesorgane im Ausstellungskontext äußerst spannend sein kann. Mit über hundert Projekten, Objekten und Installationen namhafter Künstler und Designer zur multisensorischen Erkundung eröffnete die Ausstellung einen experimentellen und neuartigen Zugang zur Welt. Die Theorie des sensorischen Designs ist, dass der Mensch mit allen fünf Sinnen seine Umgebung versteht und sich darin bewegt. Basierend darauf war ein Ziel der Ausstellung zu zeigen, dass Design durch die Integration multipler Sinnesdimensionen vielfältige Zielgruppen erreichen kann (The Senses: Design Beyond Vision | Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum, 2018).

Eine aktuelle Ausstellung, die besonders im Kontext der Umweltlehre einen Beitrag leistet, ist *Natur. Und wir?* im *Stapferhaus* in Lenzburg. Ohne Schuhe durchlaufen und erfahren die BesucherInnen die Räume mit allen Sinnen und körperlichem Einsatz. Auf diese Weise werden unterschiedliche natur- und umweltbezogene Themen näher gebracht und die BesucherInnen für diese sensibilisiert. So lässt ein Raum einen in das Leben eines Stadtfuchses eintauschen, ein anderer zeigt einem das eigene Verhältnis zur Natur auf (Schweiz aktuell - Natur. Und wir?. 2023). Der Aufbau mit vielfältigen Stationen sowie der interaktive Charakter erzielen ein positives Erlebnis, das Freude bereitet und gleichzeitig zum Nachdenken anregt.

Der schmale Grat zwischen Lehrauftrag für ernstzunehmende Thematiken und der positiven Begeisterung des Publikums durch die Interaktionen wurde hier gut getroffen.

Die gewonnenen Erkenntnisse sind von großer Bedeutung für die vorliegende Arbeit und sollen im praktischen Verlauf berücksichtigt und weiterverfolgt werden. Eine Designpraxis, die die Wahrnehmung der Sinne ganzheitlich und nicht getrennt voneinander betrachtet, kann den Auffassungsprozess positiv und auf neuartige Weise beeinflussen. Er kann zum Reflektieren anregen und somit zu einer erfolgreichen Umweltbildung innerhalb eines Ausstellungskonzepts beitragen.



Abb. 6: Klanguaufnahmen mit dem Zoom Rekorder. Donaumoos, April 2024. Fotografiert von Nepomuk Heller

5.0 FORSCHUNG

5.1 FELDFORSCHUNG

Im Folgenden wird die Feldforschung im Kontext dieser Arbeit näher erläutert. Die Forschung vor Ort umfasst verschiedene Herangehensweisen und deckt unterschiedliche wissenschaftliche Bereiche ab. Das Thema Moor wird so aus vielfältiger Sicht beleuchtet, um Einblicke in ökologische, psychologische und pädagogische Forschung und Praktiken zu gewährleisten und die Erkenntnisse in die designbezogene Auseinandersetzung zu integrieren.

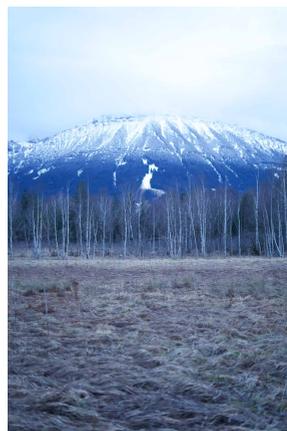
Die Zusammensetzung von Ökosystemen ist von großer Komplexität, bei welcher unbelebte und belebte Elemente das System prägen und in konstanter Wechselwirkung zueinander stehen. Um ein grundlegendes Verständnis für das Ökosystem Moor zu erlangen, erfolgt die praktische Auseinandersetzung an unterschiedlichen Standorten. Die aktive Untersuchung der ökologischen Umwelt ist fundamental, um die Zusammensetzung dieser komplexen Einheit erfassen zu können. Die einzelnen Komponenten des Moores bestehend aus Wasser, Boden, Vegetation und Fauna sowie alle weiteren wesentlichen Faktoren werden analysiert und dokumentiert. Die Chancen und Möglichkeiten der Schutz- und Renaturierungsmaßnahmen stellen einen elementaren Bestandteil der Recherche dar. Ebenfalls werden Maßnahmen zur Umweltbildung näher untersucht. Die Dokumentationen erfolgen in Form von Bild-, Video- und Audioaufnahmen sowie mikroskopischer Aufnahmen, die im weiteren Verlauf zur Inspiration, Analyse und zum Vergleich dienen.



Abb. 7: Morgendlicher Nebel im Moor. Widdumer Moos. Juli 2022. Fotografiert von Riva Pinto



Abb. 8: Firscheiter im Moonweither. Widdumer Weither. Juli 2022. Fotografiert von Riva Pinto



Oben links: Abb. 9: Libellenpaar im Schilf. Widdumer Weiher, Juni 2023. Fotografiert von Riva Pinto
 Oben mittig: Abb. 10: Weitläufige Moorlandschaft. Murnauer Moos, Juli 2022. Fotografiert von Riva Pinto
 Oben rechts: Abb. 11: Spinnennetz bedeckt von Tau. Widdumer Moos, September 2022. Fotografiert von Riva Pinto
 Mitte links: Abb. 12: Feuchte Moorfläche. Widdumer Moos, Februar 2024. Fotografiert von Riva Pinto
 Mitte mittig: Abb. 13: fressende Raupe im Moor. Werdensteiner Moos, Oktober 2022. Fotografiert von Riva Pinto
 Mitte rechts: Abb. 14: Niedermoor mit Berggipfel zur blauen Stunde. Pfrontener Moos, Februar 2024. Fotografiert von Riva Pinto
 Unten links: Abb. 15: Frühlingserbblühen im Moor. Widdumer Moos, Mai 2021. Fotografiert von Riva Pinto
 Unten mittig: Abb. 16: Waldmoor im Winter. Widdumer Moos, Januar 2024. Fotografiert von Riva Pinto
 Unten rechts: Abb. 17: Mooshügel im Sonnenlicht. Nantesbuch, Februar 2024. Fotografiert von Riva Pinto

Abb 18: Erkundung eines Niedermoores zum Einbruch der Dunkelheit mit einem Nachtsichtgerät. Pfrontener Moos, Februar 2024. Fotografiert von Petra Maue-Pinto



5.1.1 EXKURSION PRESSER RIED

FELDFORSCHUNG 1, R.PINTO, F. FEHLER, AUGUST 2022

Ferdinand Fehler ist Flächenmanager des LBV Schwaben und betreut die Moorflächen der Region. Die Pflege des Gebiets ist wichtig für den Erhalt und die Förderung der Biodiversität. Dies ist jedoch mit viel Planung und Arbeitsaufwand verbunden, besonders weil die Flächen des Presser und Oberhausener Rieds recht weitläufig sind und teilweise an landwirtschaftlich genutztes Land angrenzen. Eine Tages-Exkursion mit dem Moorexperten eröffnet Einblicke in die Arbeit der Landschaftspflege sowie ökologischen Eigenschaften des Moorgebiets.

Besonders aufschlussreich sind die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Möglichkeiten, die im Presser Ried bereits Anwendung finden und als Pilotprojekte betrachtet werden können. Viele dieser Maßnahmen sind noch recht neu und befinden sich in einer Testphase, einige davon haben sich bereits bewährt und tragen trotz landwirtschaftlicher Nutzung zu einer ausgeglichenen Biodiversität und gesunden Moorlandschaft bei. Für die vorliegende Arbeit ist die Analyse bestehender Möglichkeiten im Moorschutz zentral, um Perspektiven und alternative Lösungsansätze aufzeigen zu können. Wie bereits erläutert können positive Emotionen, wie Hoffnung und Zuversicht einen steigernden Effekt auf das Interesse erreichen. Demnach ist die Betrachtung erfolgreicher Flächenmanagement-Optionen ein entscheidender Faktor in der Aufklärungsarbeit. Da die Paludikultur, also der Anbau auf nassen Flächen und die Beweidung auf Moorflächen als noch recht junge landwirtschaftliche Ansätze bezeichnet werden können, wird diesen häufig mit Skepsis begegnet. Um diese zu überwinden, sollte eine leicht begreifliche Informationsvermittlung und die Optionen der Beteiligung von Individuen im Vordergrund der Arbeit stehen.



Abb. 19



Abb. 20



Abb. 21

Bekämpfung der Sukzession im Moor: Die afrikanischen Zwergziegen sind im Moor platziert, weil sie sich perfekt zur Gehölzpflege eignen. Das Niedermoor ist ein Offenland und als Lebensraum für Wiesenbrüter wichtig. Einzelne Büsche sind zwar erwünscht, jedoch soll eine zu starke Verbuschung vermieden werden. Da Ziegen gerne Gehölz fressen, werden sie in diesem Fall dafür eingesetzt, wachsendes Weidengebüsch zurückzudrängen und es schwach zu halten. Durch ihr geringes Gewicht schädigen sie dabei den Boden nicht.

Ausgetrockneter Flachtümpel: Der Tümpel bietet Lebensraum für europäische Laubfrösche und andere wichtige Amphibienarten. Dieses Jahr ist er aufgrund von Hitze ausgetrocknet, was von Vorteil ist, da sich dadurch keine Fische darin ansiedeln können, die sonst den Amphibienlaich fressen würden.

Arten- und seggenreiche Nasswiese: Hierbei handelt es sich um einen strukturreichen Lebensraum, der die Biodiversität enorm fördert, da zahlreiche Arten von den Bedingungen vor Ort profitieren. Für Insekten sind v.a. die Wiesen wichtig, wobei die dort entstehende Tümpel Amphibien und Wasservögel anlocken (z.B. Limikolen, Schnepfenvögel).

Abb. 19: Zwergziegen pflegen die Moorflächen. Presser Ried. August 2022. Fotografiert von Riva Pinto

Abb. 20: Ausgetrockneter Tümpel. Presser Ried. August 2022. Fotografiert von Riva Pinto

Abb. 21: Arten- und seggenreiche Nasswiesen. Presser Ried. August 2022. Fotografiert von Riva Pinto



Die Mad:

Bei der Mad werden die Ränder der Flächen stehen gelassen, da sie einen wichtigen Rückzugsraum für Insekten darstellen. Sie bieten Nektar, Platz für den Nestbau und eignen sich zum Überwintern. Davon profitieren die Vögel maßgeblich, denen die Insekten als Nahrung dienen. Die Entfernung der Gewächse ist wiederum für das Nachwachsen und den Erhalt moorspezifischer Pflanzenarten von Bedeutung. Das recht aufwendige Unterfangen findet meist im Spätsommer statt, um das Moor auf das kommende Jahr vorzubereiten. Die Mad bietet eine erlebnisreiche Möglichkeit der Teilnahme am Moorschutz. Da in Zentraleuropa weitestgehend alle Moorflächen kontrolliert und reguliert werden, gibt es in vielen Regionen, die Möglichkeit sich einzubringen. Freiwillige erwartet eine kollektive Arbeit in der Natur, die sowohl das gemeinschaftliche als auch das ökologische Bewusstsein stärkt und einen maßgeblichen Beitrag zum Moorschutz darstellt.

Lebensraum für Insekten:

Viele Insekten finden in den Nasswiesen des Niedermoores einen Lebensraum. Die Wespenspinne ist ursprünglich aus Südeuropa, hat sich jedoch in den letzten 50 Jahren aufgrund des Klimawandels immer mehr nach Norden ausgebreitet und ist im Presser Ried mittlerweile heimisch. Sie frisst Insekten, dient wiederum Vögeln als Futter und schließt somit den Kreis.



Schottische Hochlandrinder:

Die Rasse ist aufgrund des sehr guten Fraßverhaltens ideal für die Moorflächen geeignet. Hochlandrinder selektieren nicht so sehr, wie andere Arten und fressen die Wiese gleichmäßig ab. Sie haben ein langsames Fressverhalten, wodurch immer genug Gewächs für Insekten stehen bleiben kann. Sie schaffen sich in der Regel einen Platz unter dem Gehölz und sorgen somit dafür, das Gehölz in Schach zu halten und es etwas zurückzudrängen, ohne es dabei zu zerstören. Durch ihr opportunistisches Verhalten schaffen sie Offenland-Lebensräume mit Strukturen, die auch für andere Arten von großer Relevanz sind. Mit dem Besitzer existiert ein entsprechender Bewirtschaftungsvertrag, von welchem sowohl der Landwirt als auch der Landschafts- und Biodiversitätsschutz profitieren.

Wie profitieren andere Arten von der Anwesenheit der Rinder? Koprophile Arten nutzen den Kot der Rinder zur Eiablage und als Brutstätte. Die ausgebrüteten Insekten dienen den Vögeln wiederum als wichtige Nahrungsquelle.



Coburger Fuchsschafe und Bergschafe:
Diese alten Rassen sind sehr robust, genügsam und können den mageren Niedermooraufwuchs gut verwerten. Durch ihr Fraßverhalten sind sie gut für die Instandhaltung der Niedermoorflächen geeignet und erzeugen eine gute Struktur im Bewuchs. Sie können das gesamte Jahr über draußen gehalten werden, benötigen unter der Saison keine Zufütterung und kommen gut alleine auf den Moorflächen zurecht.

5.1.2 EXKURSION UMWELTPÄDAGOGIK

FELDFORSCHUNG 2, R.PINTO, O. SCHERM, OKTOBER 2023

Die Umweltpädagogik stellt für den Naturschutzsektor einen unverzichtbaren Pfeiler dar. Sie trägt unter anderem zur Aufklärung, Wissensbildung und Sensibilisierung über Ökosysteme, dort beheimatete Pflanzen und Tiere und Schutzmaßnahmen bei. Sie klärt über Verhaltensweisen und Lösungsformen auf und kann das Interesse am Natur-, Arten- und Klimaschutz bei vielfältigen Zielgruppen fördern.

Oliver Scherm ist Grundschullehrer und Fachberater für Umwelterziehung und setzt sich stark für die Bildung in und über die Natur der Alpenregion ein. Er ist Mitgründer des Konzepts „Freiluft-Klassenzimmer“, welches Kindern und Jugendlichen den Unterricht in der Natur ermöglicht. Dabei lernen diese nicht nur klassischen Schulstoff, sondern gleichzeitig auch viel über die sie umgebenden Ökosysteme. Die positiven Eigenschaften des Unterrichts unter freiem Himmel sind klar erkennbar. So werden etwa die Zusammenhänge der Lerninhalte besser erfasst. Auch werden durch die angenehme Lernumgebung in der Natur mehrere Sinne angeregt, was besonders für Kinder mit Konzentrationsschwierigkeiten förderlich ist. Der Pädagoge nutzt die Natur nicht nur als Unterrichtsraum, sondern integriert dabei auch die umliegenden natürlichen Materialien, was die Kreativität der Schüler und Schülerinnen anregt (Neues Freiluft-Klassenzimmer im Naturpark Nagelfluhkette, 2023).

Als Moorexperte hält der Lehrer seine Unterrichtsstunden häufig auch im Moor, wo er durch interaktive Herangehensweise die Kinder in die Naturerfahrung miteinbindet und selbst erkunden lässt, häufig mit großer Begeisterung. Die unter-



Abb. 26: Artenanalyse mit dem Sieb. Werdensteiner Moos. Augsut 2022. Fotografiert von Riva Pinto

Im Kontext der Forschung dieser Arbeit soll eine Exkursion mit dem Umweltpädagogen ein tieferes Verständnis für die Möglichkeiten der Umwelterziehung schaffen. Vor allem lassen sich dabei auch Erkenntnisse über die Mittel und Methoden zur interaktiven und analogen Wissensvermittlung über das Ökosystem Moor erwerben.



Abb. 27

Es ist Oktober. Die Exkursion startet am Eingang des Rundwegs des Werdensteiner Moos. Entlang an zahlreichen hohen Nadelbäumen führt der Pfad Richtung Aussichtsplattform, von der aus man einen eindrucklichen Blick über die Landschaft gewinnt. Da es kürzlich geregnet hat, ist die Umgebung sehr feucht, was auch in der Luft spürbar ist. Es riecht nach Moor, nach einem gesunden Moor, bei dem der Wasserhaushalt stimmig ist und die Pflanzen im torfigen Boden und in den Tümpeln, die sich durch den Regen vergrößert haben, gedeihen. Die Farben der vielfältigen Moorgewächse bilden gemeinsam die typische moosartige Farbe, ein leuchtendes Grün, das einen von allen Seiten umgibt. Bis auf die Straße, die aus der Ferne deutlich zu hören ist, ist es ruhig. Vor der Plattform liegt ein Tümpel, der in Beschaffenheit und Farbgebung das Moor versinnbildlicht (Abb. 27).



Abb. 28

Mikroskop zur Betrachtung von Moorpflanzen und Insekten:

Eines der Untersuchungsinstrumente, die einen aktiven und spielerischen Zugang zur Ökologie des Moores ermöglichen, ist das Handmikroskop. Mit diesem sind die Kinder und Jugendlichen in der Lage, auf Expedition vor Ort zu gehen. Wie bereits im zweiten Kapitel erläutert, ist das Moor geprägt durch kleinwüchsige Pflanzenarten, die viele Besonderheiten aufweisen. Das Handmikroskop eröffnet die Sicht auf diese Welt und macht die Flora und



Abb. 29

Fauna des Moores auf neuartige Weise erfahrbar. Die mobile Handhabung bringt den Vorteil der lokalen Anwendbarkeit mit sich. So muss dem Moor kein Substrat oder Lebewesen entwendet werden.

Karten zur Tier- und Pflanzenbestimmung: Erklär- und Bestimmungskarten mit vielen Abbildungen machen es Kindern und Jugendlichen leicht, Arten zu bestimmen, die sie entdecken und mehr über diese zu lernen. Dadurch sind sie unabhängiger in ihrer forschersichen Tätigkeit und können selbstbestimmter auf Erkundungstour gehen.



Abb. 30

Analyse hydrophiler Arten:

Ein weiterer interessanter Ansatz ist die Analyse hydrophiler Arten mit dem Sieb. In einem Tümpel, Teich oder einer Pfütze lassen sich so unerwartet viele Tierarten finden. Damit geht auch die Förderung des Bewusstseins für die Arten und deren Vielfalt in einem gesunden Moor einher. Im Anschluss werden die Tiere wieder in ihre heimischen Gewässer entlassen. (Abb. 30)

Ergänzt wird das pädagogische Programm durch spielerische Fragen und Aufgaben, die das Erlebte währenddessen und im Anschluss verarbeiten lassen und einen verstärkten Lerneffekt erzielen.

Der experimentelle und spielerische Ansatz dieser Form der Umweltvermittlung hat hohes Potenzial, vor allem Menschen der jüngeren Generation anzusprechen und deren Einstellung zur natürlichen Umgebung zu prägen. Besonders das normalerweise nicht sichtbare oder spürbare in der Natur erlebbar zu machen, hat einen besonderen Reiz für viele junge Menschen und kann eine starke Begeisterung für die tiefere Auseinandersetzung mit der Umwelt wecken.

Im Gespräch mit Oliver Scherm kam die Idee auf, ein Toolkit zu gestalten, das Kindern auch außerhalb der Exkursionen mit dem Lehrer zur explorativen Erforschung ihrer Umgebung zur Verfügung stehen kann. Dies könnte fortlaufend zu ihrem gesteigerten Aufenthalt in der Natur und Umweltbewusstsein beitragen. Der durchaus interessante Ansatz könnte Potenzial für ein zukünftiges Projekt haben.

Abb. 27: Grüner Moorteich. Werdensteiner Moos. Oktober 2023. Fotografiert von Riva Pinto

Abb. 28: Handmikroskop. Werdensteiner Moos. Oktober 2023. Fotografiert von Riva Pinto

Abb. 29: Karten zur Bestimmung von Arten. Werdensteiner Moos. Oktober 2023. Fotografiert von Riva Pinto

Abb. 30: Artenanalyse im Moorwasser. Werdensteiner Moos. Oktober 2023. Fotografiert von Riva Pinto

5.1.4 AKUSTISCHE ÖKOLOGIE IM MOOR

FELDFORSCHUNG 3, R.PINTO, SEIT FEBRUAR 2022

Die akustische Welt eines jeden Ökosystems ist einzigartig. Gesunde natürliche Landschaften sind geprägt von einer Fülle aus Klängen, die miteinander harmonisieren. Diese haben sich im Laufe der Evolution so entwickelt, dass sie aufeinander abgestimmt sind. Es besteht die Theorie, dass jedes Lebewesen eine gewisse klangliche Ausdrucksweise hat, die in einem bestimmten Spektrum zu verorten ist, sodass alle am Ort vorhandenen Klänge in Harmonie miteinander existieren können, ohne einander zu übertönen. Durch diese Beziehung der Geräusche und Töne zueinander innerhalb derselben Klanglandschaft ist jedes Tier in der Lage zu kommunizieren und gehört zu werden. Die menschliche Entwicklung hat jedoch einen hohen Einfluss auf die akustischen Landschaften der Natur. Nicht nur sind die anthropogenen Geräusche ein Faktor, der die über Millionen von Jahren entstandenen Klanglandschaft der Natur überschattet. Auch die Vernichtung von Lebensräumen und der Artenrückgang führen zu einer akustischen Disharmonie und Verstummung in natürliche Lebensräumen (Krause, 2013).

Zum ersten Mal in der Erdgeschichte hat der Planet mit menschengemachten synthetischen Chemikalien zu kämpfen. Besonders problematisch ist dabei die Schwächung der Artenvielfalt und damit des ökologischen Gleichgewichts. Chemikalien, die im zweiten Weltkrieg noch gegen krankheitsübertragende Insekten verwendet wurden, finden im Anschluss Einsatz in der Landwirtschaft. Ebenso werden Herbizide, ursprünglich zur chemischen Kriegsführung entwickelt, zur Bekämpfung von Unkraut abgewandelt und landwirtschaftlich genutzt. Mittlerweile sind Pestizide an fast jedem Ort der Welt

zu finden. So gelangen sie über das Wasser, Luft oder Tiere in das Trinkwasser, die Atmosphäre und sogar in abgelegene Regionen, wie die Antarktis. Die massive Ausbreitung der Chemikalien hat zu einer grundlegenden Änderung der Landschaften und Ökosysteme sowie dem Verlust vieler Arten geführt (Hayes & Hansen, 2017).

Auch die Klanglandschaften der Natur sind davon betroffen und klare Indikatoren dafür, dass viele Lebensräume beeinträchtigt sind. Anhand von Spektrogrammen kann dies visuell nachvollzogen werden. So werden Klänge innerhalb eines Diagramms sichtbar gemacht, das Zeit und Frequenz in Relation setzt. Ein gesundes Ökosystem zeigt sich darin mit einer hohen Dichte, Vielfalt und eindeutig differenzierbaren Bandbreiten innerhalb der verschiedenen Klänge. Im Gegensatz dazu erkennt man gestresste, gefährdete oder beeinträchtigte Lebensräume an der geringen Organisationsstruktur (Krause, 2013).

Durch die außergewöhnliche Beschaffenheit, charakterisiert durch Nährstoffarmut und hohen Wassergehalt weisen Moore eine einzigartige Artenzusammensetzung auf. Die starke Degradierung und Nutzung der Flächen hat jedoch an vielen Orten zu einer radikalen Änderung der Erscheinung und Artenvielfalt geführt. Die Beraubung ihrer ökosystemaren Fähigkeiten durch den Menschen reicht so weit, dass sich ihre ehemalige Identität nicht einmal mehr erahnen lässt. Die wenigen Moorflächen, die noch vorhanden sind, stehen häufig unter Naturschutz und weisen eine entsprechend intakt wirkende Landschaft und Klangkulisse auf. Die seltenen spezialisierten Arten, die nur dort zu finden sind, tragen zu einer einzigartigen klanglichen Zusammensetzung bei, die in keinem anderen Ökosystem so wahrzunehmen ist.

Im der folgenden Experimentreihe soll die Klangzusammensetzung der Moore untersucht werden. Auch stellt der

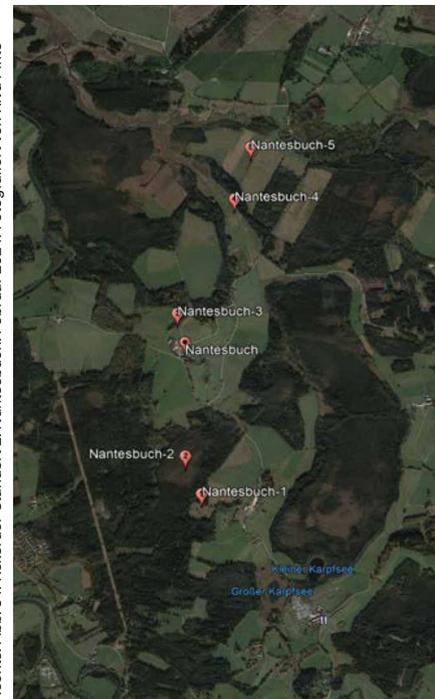
Vergleich verschiedener Moorflächen im Kontext der Artenvielfalt und ökologischen Gesundheit einen Interessenspunkt dar. Moore an mehreren Standorten werden zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten mit unterschiedlichen Mikrofonen untersucht und analysiert. Die experimentelle Auseinandersetzung dient auch zum Vergleich menschengenutzter und geschützter Mooregebiete.

Da auch die menschliche Wahrnehmung der Klanglandschaften im Bezug auf Emotionen und Verständnis von Interesse für die Forschung ist, wurden im Verlauf mehrere Testphasen durchgeführt. Hierzu wurden Personen mündlich über die Thematik aufgeklärt, gebeten sich eine Auswahl an Klanglandschaften anzuhören und dabei ihre Gedanken und Emotionen zu schildern. Auch die Beobachtung der Reaktionen gab Aufschlüsse über die klangliche Auffassung. Positive Reaktionen, wie Staunen und ein gesteigertes Interesse konnten klar definiert werden. Betont wurde jedoch auch, dass die Bereitstellung der reinen Audiodatei nicht ausreichend Kontext liefern kann und weitere Informationen dabei gewünscht und hilfreich wären. In weiteren Testläufen hat sich die Ergänzung durch Spektrogramme als unterstützende Maßnahme bestätigt. Die grafische Darlegung ermöglicht tiefere Einblicke in die akustische Ökologie und trägt zum Vergleich und Verständnis durch eine zusätzliche visuelle Ebene bei.

FORSCHUNGSPROJEKT: BIODIVERSITÄT IN NANTESBUCH

Die Stiftung Kunst und Natur Nantesbuch liegt in Bad Heilbrunn, einer südlichen Region Bayerns in der Nähe der Osterseen. Der Standort ist inmitten einer ehemals ausge-

Links: Abb. 33: Karte der Rekorder-Standorte. Nantesbuch, 2022. Erstellt von Marcus Mäder
Rechts: Abb. 34: Rekorder-Standort 2. Nantesbuch, Februar 2024. Fotografiert von Riva Pinto



Links: Abb. 31: Rekorder-Standort 4. Nantesbuch, Februar 2024. Fotografiert von Riva Pinto
Rechts: Abb. 32: Rekorder-Standort 5. Nantesbuch, Februar 2024. Fotografiert von Riva Pinto



dehnten und zusammenhängenden Moorlandschaft, die sich im Laufe der menschlichen Aneignung stark gewandelt hat. Die Stiftung hat auf ihrem weitläufigen Gelände Bemühungen unternommen, die Natur wieder in ein gesundes Gleichgewicht zu bringen. Sie beschäftigt sich unter anderem auf wissenschaftlicher als auch auf künstlerischer Ebene mit den Möglichkeiten der Renaturierung, Erhaltung und Sensibilisierung durch Aufklärungsarbeit. Eines der Projekte verfolgt das Ziel, über einen Zeitraum mehrerer Jahre hinweg klangliche Daten unterschiedlicher Standorte mittels Wildlife Rekorder zu gewinnen, um diese in Relation zueinander zu stellen. So sollen Vergleiche der Landschaften in Bezug auf Gesundheit und Artenvielfalt erlangt werden, um mögliche weitere Schritte zur Erhaltung der Natur einleiten zu können. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit war eine Begleitung des Projekts in Zusammenarbeit mit der Stiftung über eineinhalb Jahre hinweg möglich und hat wertvolle Erkenntnisse über die ökologischen Zusammenhänge der Moorlandschaft ermöglicht. Die Aufnahmen sind sowohl wissenschaftlich als auch künstlerisch wertvoll für die Umsetzung der Arbeit.

Insgesamt wurden fünf Rekorder an Standorte verteilt, die ineinander über gehen, sich jedoch in Beschaffenheit und Nutzungsform teils stark voneinander abgrenzen. Für die vorliegende Arbeit liegt der Fokus der Forschung vor allem auf der Analyse der beweideten nassen Moorfläche (Standort 4). Hierbei ist von Interesse, wie sich diese mit die natürliche Umgebung vereinen kann und wie Wildtiere durch die Anwesenheit der Rinderherde beeinflusst sind. Dies soll Aufschluss zum Potential wiedervernässter und gleichzeitig landwirtschaftlich genutzter Moorflächen geben. Auch der direkte Vergleich mit der nicht bewirtschafteten intakten Moorlandschaft (Standort 2) ist hierfür hilfreich.

Die Rekorder sind automatisiert und so programmiert,

dass die ersten fünf Minuten einer jeden Stunde aufgezeichnet werden. Dies sorgt für einen allumfassenden Überblick über den Verlauf des Tages und lässt Muster über einen längeren Zeitraum hinweg erkennen. Beispielsweise können besondere Verhaltensweisen einzelner Tiere zu gewissen Tageszeiten erkannt werden, wie etwa dem wiederkehrenden nächtlichen Ruf des Waldkauzes in der Nähe der Wasserbüffel. Einige selektierte und erwähnenswerte Beobachtungen sind Folgende:

- + Bei fast allen Aufnahmen und zu fast jeder Tageszeit ist ein Maschinengeräusch aus der Ferne zu hören, was bei den Aufenthalten vor Ort nie bewusst wahrgenommen wurde. Erstaunlich ist jedoch, dass es beim genauen Hinhören einen enormen Störfaktor in der Klangkulisse darstellt, der selbst für den Menschen unangenehm ist. Eine Vermutung wäre, dass die Mikrofone den Frequenzbereich der Maschinengeräusche verstärkt aufzeichnen. Es liegt jedoch auf der Hand, welches Ausmaß der konstante Lärm einer Maschine auf die dort lebenden Tiere haben muss. Der Ursprung ist nicht ganz nachvollziehbar.
- + Die Aufnahmen, die in den Wintermonaten (Dezember-Januar) aufgenommen wurden sind wesentlich ruhiger als die vom Sommer (Mai-Juni). Die Spektrogramme unterscheiden sich hier grundsätzlich stark in der Dichte und Vielfalt, was auf den Vogelzug und Winterschlaf vieler Tiere zurückzuführen ist.
- + Das Mikrofon am Bach bei den Wasserbüffeln zeichnet eine äußerst interessante Klanglandschaft auf. Im Vergleich aller Aufnahmen ist hier morgens um ca. 05:00-06:00 Uhr regelmäßig die stärkste Lautstärke zu vermerken. Das Spektrogramm weist eine stets gefüllte und Abwechslungsreiche Grafik auf, die auf eine

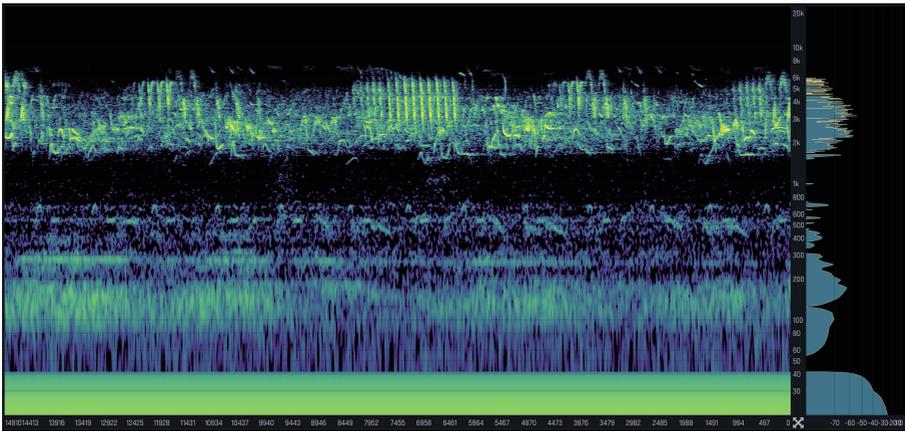


Abb. 35: 05:05 Uhr im Mai: gefüllte Klangkulisse im Moor. Nantesbuch, Mai 2023. Erstellt von Riva Pinto

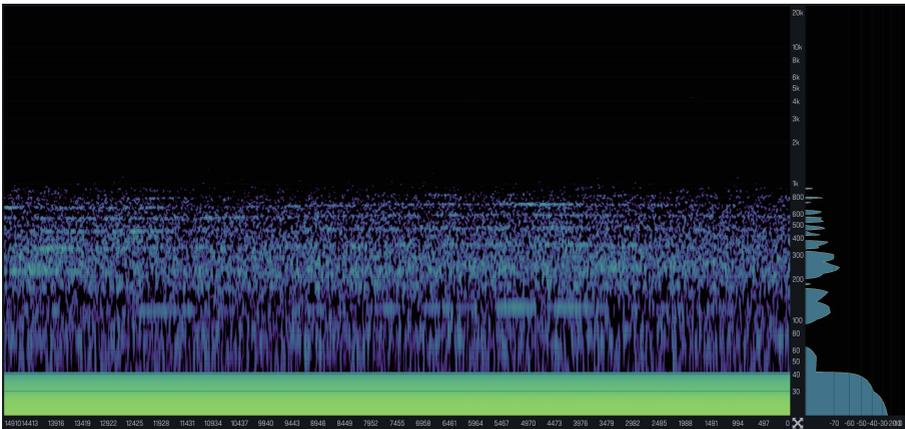


Abb. 36: 05:05 Uhr im Dezember: Das Moor ist ruhig. Nantesbuch, Dezember 2023. Erstellt von Riva Pinto

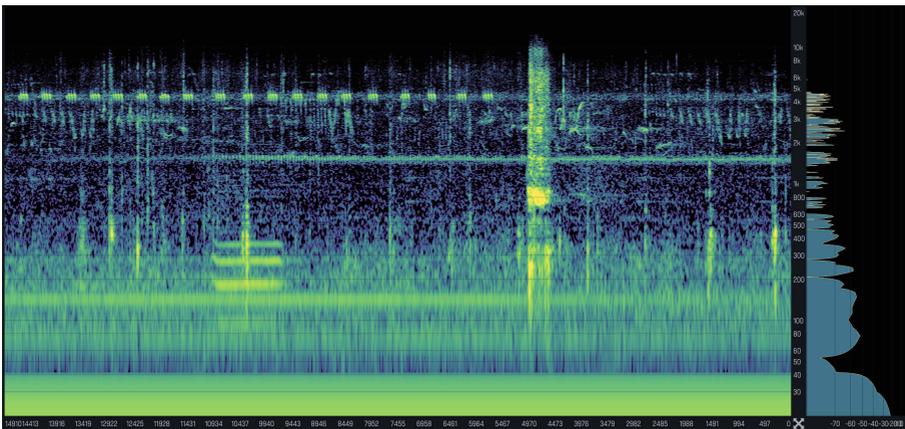


Abb. 37: Kommunizierende Rinder und abendliche Wildtiergeräusche am Standpunkt 4. Nantesbuch, Mai 2023. Erstellt von Riva Pinto

Vielzahl von Arten schließen lässt, die auf und um die Moorflächen im angrenzenden Wald heimisch sind. Amphibien, Säugetiere, Insekten und Vögel vereinen sich in den morgendlichen Konzerten. Es scheint, als würde die Natur die Büffel im Moor gut aufnehmen und sich nicht von ihnen stören lassen.

- + Die Wasserbüffel selbst passen sich der Lautstärke an. Die Herde ändert ihre Kommunikationsweise in der Nacht komplett und verständigen sich mit leisen und sehr ruhigen Lauten, die mit einem Flüstern zu vergleichen sind.
- + In der unbewirtschafteten Moorfläche hört man einige spezielle Vögel und Amphibien wie Kröten und Frösche meist zu abendlicher und morgendlicher Stunde. Der feuchte Boden verrät den Gang größerer Tiere im Dickicht der Kiefern, die dort zahlreich wachsen. Regelmäßig kann der Ruf einer Füchsin wahrgenommen werden, die den Lauten und der Jahreszeit (Mai) nach vermutlich auf Partnersuche ist.

Die Erkenntnis der Untersuchungen ist, dass die Erhaltung, Rückgewinnung und Wiedervernässung von Moorflächen von äußerster Priorität für den Artenschutz ist. Nur so kann ein wichtiger Lebensraum für spezialisierte und gefährdete Arten erhalten und erweitert werden, um deren Schutz zu gewährleisten. Neben weiteren ausschlaggebenden Faktoren ist, wie bereits in Kapitel 2.0 erläutert, auch die klimastabilisierende Wirkung nicht außer Acht zu lassen. Die noch nicht sehr etablierte Art der Flächennutzung auf nassen Böden durch alternative Landwirtschaftsformen, wie der Weidenutzung für Wasserbüffel oder der Anbau bestimmten hydrophiler Pflanzenarten im Moor, kann ein Schlüssel zur erfolgreichen Renaturierung degradierter Moorlandschaften sein. Die Nutzungsmöglichkeiten

könnten zur Wiedervernässung vieler Moorflächen beitragen, die sich in Privatbesitz befinden, denn sie bringen wirtschaftliche Vorhaben und Natur- und Klimaschutz in Einklang.

Wie sich gezeigt hat, ist zumindest im Fall der Wasserbüffel von einem Erfolg in Bezug auf den Artenschutz auszugehen, denn die Flächen werden ebenso weitläufig von Wildtieren genutzt, wie von der Büffelherde selbst. Es lohnt sich also Aufklärungsarbeit für diesen innovativen Ansatz der Landwirtschaft als Lösung für den Moorschutz zu betreiben und eine Sensibilisierung dafür voranzutreiben. Die Erkenntnisse werden in die praktische Umsetzung integriert.

WEITERE KLANGANALYSEN

Im Verlauf der Forschung werden weitere Untersuchungen der akustischen Ökologie im Moor unternommen. Dies soll das Verständnis für die Beschaffenheit und Relation der ökologischen Komponenten zueinander auch auf akustischer Ebene vertiefen. Unterschiedliche Mikrofone dienen dabei zur experimentellen Exploration der Lebensräume im Moor. Der Vergleich von entwässerten und intakten Mooren wird dabei weiterverfolgt.

Was das Moor zu einem Moor macht, ist vor allem der hohe Wassergehalt. Das Wasser ist bestimmend für die Entstehung und setzt den Grundpfeiler für die biologischen Charakteristika. Es hat nicht nur Einfluss auf die Klanglandschaft durch die Wassergeräusche selbst, sondern auch durch die Fauna, die sich deshalb dort ansiedelt und ihren akustischen Beitrag leisten. Bäche, Tümpel und Seen sind Lebensraum vieler hydro-

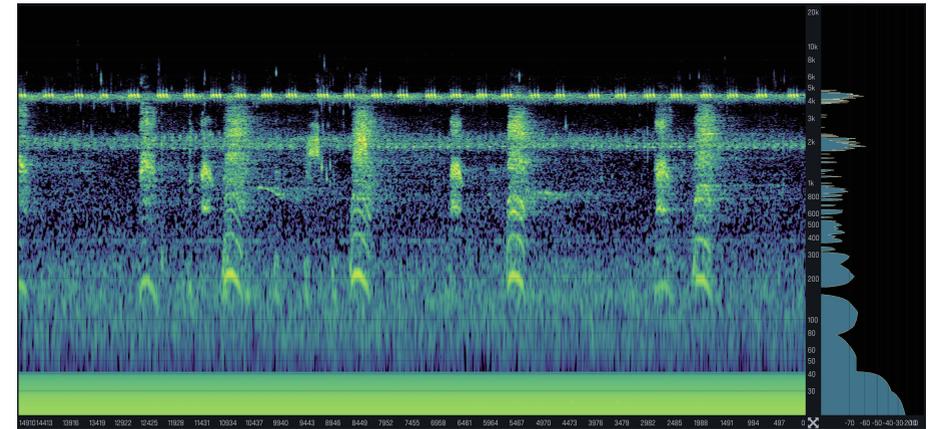


Abb. 38: Nächtliche Rufe: Jedes Tier hat seinen eigenen Takt. Standort 4 Nantesbuch. Mai 2023. Erstellt von Riva Pinto

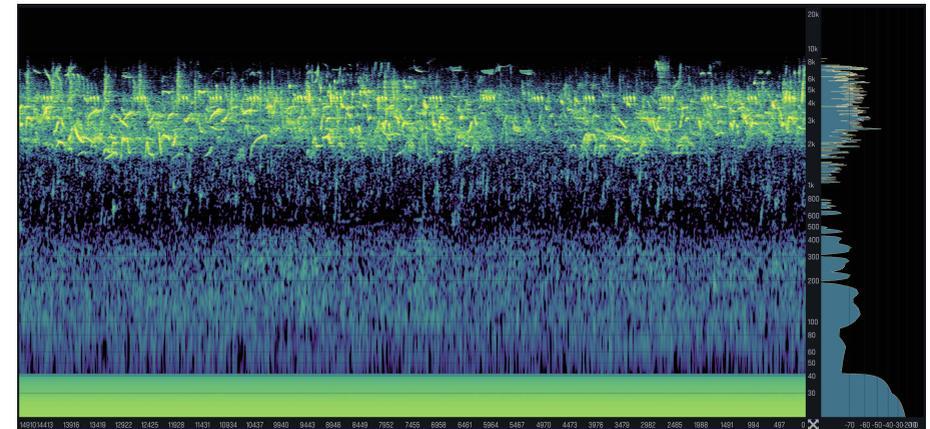


Abb. 39: Vögel, Insekten und Amphibien füllen die Klanglandschaft. Standort 4 Nantesbuch. Mai 2023. Erstellt von Riva Pinto



Abb. 40: Selbstgebautes Hydrofon zu Audioaufnahme unter Wasser. Widdumer Weiher. Dezember 2023. Fotografiert von Rupert Volz



Abb. 41: Kontaktmikrofon im nassen Moos. Widdumer Moos. April 2024. Fotografiert von Riva Pinto



Abb. 42: Kontaktmikrofon im Mooswasser. Widdumer Moos. April 2023. Fotografiert von Riva Pinto

philer Arten, die unter Wasser kommunizieren. Mit einem Hydrofon lassen sich diese akustischen Wellen im Wasser einfangen, die einem Menschen sonst weitestgehend verwehrt bleibt. Auf diese Weise möchte das Experiment sich an das Element Wasser und den in ihm lebenden Arten annähern. Da es nicht möglich war, ein Hydrofon aufzutreiben, wurde kurzerhand eines selbst gebaut. Dazu wurde ein Shure SM 58 mit einem Silikonschutz überzogen, um dieses vor der Feuchtigkeit zu bewahren. Ebenfalls wird ein wasserfestes Kontaktmikrofon getestet. Im Laufe des Experiments stellt sich jedoch heraus, dass die Qualität der Mikrofone nicht der eines wahrhaftigen Hydrofons gleichkommt. Zwar sind die Geräusche der Gewässer gut erfassbar, jedoch nicht die Klänge der Fische und Amphibien unter Wasser.

Ein weiterer Ansatz ist das Field Recording mit einem Zoom Handy-Rekorder. Ebenso wie mit dem Wildlife Akustik Rekorder lassen sich damit Klänge oberhalb der Erde und des Wassers einfangen. Die spontane und mobile Handhabung des Zoom Rekorders kristallisiert sich als hervorragendes Mittel zur Audioaufnahme an vielfältigen Standorten heraus. Über zwei Jahre hinweg werden damit fortlaufend Klanglandschaften in Mooren gesammelt, die als Analyse- und Vergleichsmaterial genutzt werden.

Mithilfe eines Bodenmikrofons können anhand der akustischen Aktivität Rückschlüsse zur Bodengesundheit gezogen werden. Tiere, die im Boden leben, wie Insekten oder Würmer, sind in der Regel kommunikativ. Vermutlich ist dies so, da sie in der Dunkelheit kaum andere Möglichkeit haben, miteinander in Kontakt zu treten. Das Gebiet der Bodenakustik ist noch recht jung. Welche Form von Klanglandschaft in den torfigen Böden des Moores beheimatet ist, ist weitestgehend unerforscht. Demnach stellt sich hier die spannende Gelegenheit, die Aktivität und Vielfalt der Bodenfauna im Moor auf akustischer Ebene

von Grund auf zu erkunden. Abhängig vom Standort, dem Wassergehalt, der Dichte des Bodens, der Jahreszeit und der Temperatur werden teilweise erstaunliche Aufnahmen gewonnen, die wichtige Erkenntnisse zur Artenvielfalt liefern. Vor allem an sonnigen Tagen, an denen der Boden sich bereits erwärmt hat, ist eine erhöhte Aktivität zu vermerken.

Um die Auswirkungen der Trockenlegung und landwirtschaftlichen Nutzung näher zu ermitteln und in Relation zu intakten Moorflächen stellen zu können, werden entsprechende Moore besucht und mit dem Zoom Handy-Rekorder und dem Bodenmikrofon auf klangliche Eigenschaften untersucht. Hierfür erweist sich das Donaumoos als guter Ausgangspunkt. In Absprache mit der *Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos e.V* war es möglich, Aufnahmen auf deren Testflächen für Paludikultur zu sammeln. Im Torfboden angebaut wird dort Rohrglanzgras, das später zu Baumaterialien weiterverarbeitet wird – eine zukunftssträchtige Anbaumöglichkeit, die das Ökosystem schützt, jedoch noch in den Kinderschuhen steckt. Zwar konnte hier eine Aktivität im Torfboden festgestellt werden, jedoch wurden die Aufnahmen von der nahegelegenen Straße, sowie dem konstanten Fluglärm überschattet. Zugleich werden benachbarte Flächen konventionell bewirtschaftet und mit Traktoren befahren, was ebenso die Kommunikation der Bodenfauna nachteilig beeinflusst könnte.

Ein weiterer Standort im Donaumoos bietet ebenfalls die Möglichkeit auf die akustische Untersuchung der Einflüsse landwirtschaftlicher Flächennutzung. Eine Herde Schottische Hochlandrinder beweidet einen Teil des Moores. Wie den Info tafeln entnommen werden kann, eignet sich die Rasse bestens für die Haltung in Feuchtgebieten, da sie robust ist und gut mit der Nässe auskommt. Hier werden weitere Aufnahmen sowohl in als auch über der Erde gewonnen. Die Ergebnisse zeigen, dass der Boden von den Klängen mehrerer Bodenlebewesen



Abb. 43: Bodenmikrofon im Moor. Donaumoos, Mai 2024. Erstellt von Riva Pinto



Abb. 34: Klangkuliszen werden mit dem Zoom Handy-Rekorder gewonnen. Donaumoos, Mai 2024. Erstellt von Nepomuk Heller

geprägt ist. Dies deutet auf eine gute Bodenqualität und Lebensgrundlage für Bodenlebewesen hin. Dazu sei zu erwähnen, dass der Standort der Rinder sich innerhalb eines Schutzgebiets befindet, das sonst landwirtschaftlich ungenutzt bleibt. Anliegende Tümpel und Seen ziehen eine Vielzahl von Wasservögeln an, die die klangliche Kulisse über der Bodenoberfläche füllen. Zudem sind die Laute zahlreicher Frösche deutlich zu hören, die in der wasserreichen Landschaft leben. Genau wie bei den Wasserbüffeln scheint die Natur die Anwesenheit der Rinderherde positiv aufzunehmen. Die Klanglandschaft ist recht reich und vielfältig, jedoch auch geprägt durch anthropogene Geräusche. Der Lärm vorbeifliegender Flugzeuge ist in den Spektrogrammen deutlich erkennbar und könnte auch auf die Kommunikation der Tiere einschränkend wirken.

Weitere Klanganalysen erfolgen im Widdummer Moos, im Werdensteiner Moos und in umliegenden degradierten Moorflächen konventioneller Landwirte. Auch die Amphibienwanderung bietet dafür eine gute Gelegenheit. Im Oberallgäu in der Nähe von Kempten wandern Kröten, Frösche, Unken und Molche in den ersten warmen Frühlingstagen aus einem Waldstück, in dem sie in der Erde ihren Winterschlaf halten, zu den Feuchtgebieten im Tal, um zu laichen. Jedes Jahr versammeln sie sich zahlreich, um diese kleine Reise anzutreten, was auch klanglich nicht unbemerkt bleibt. Freiwillige Helfer sorgen dafür, dass sie den Weg über eine Landstraße unversehrt überleben. Im Frühling 2024 ist es zum ersten Mal still. Der Wald wurde mit schweren Maschinen gerodet. Kein einziger Lurch und nicht eine Kröte hat dieses Jahr den Weg zum Tümpel aufgesucht, wie die Helfer berichten.

Schlussfolgernd lassen sich klare Tendenzen erkennen. Das Moor hat eine **einzigartige Klanglandschaft**, geprägt durch eine spezielle Fauna. Dies ist nur möglich, wenn die Wassersättigung des Bodens stimmt. Vom Menschen stark veränderte

Moore verlieren diese Eigenschaften, weisen eine abgewandelte oder im schlimmsten Fall stumme Klanglandschaft auf. Besonders die **Umwandlung zur konventionellen Monokultur durch Trockenlegung und der Verbreitung von Pestiziden** kann zu einem Verstummen der Flächen führen. Der Rückgang der Artenvielfalt ist hier **klanglich eindeutig spürbar**. Selbst, wenn eine Klangkulisse bestehen bleibt, ist diese **nicht mehr moortypisch**, was ebenso alarmierend sein sollte. Die spezialisierte Moorfauna wird dabei ihres Lebensraums beraubt, auf den sie dringend angewiesen ist, der jedoch drastische schwindet. Auch angesichts der Klimakrise ist die Sensibilisierung für dieses Problem aktueller denn je. Der Verlust des Wassers der Flächen führt auch zu deren Verlust der Einlagerungsfähigkeit von klimaschädlichen Gasen und zur Entweichung dieser in die Atmosphäre. Das Experiment hat somit einen Grundstein für die Konzeption der Installation gesetzt, die der Aufklärung dieses Themas gewidmet sein soll.

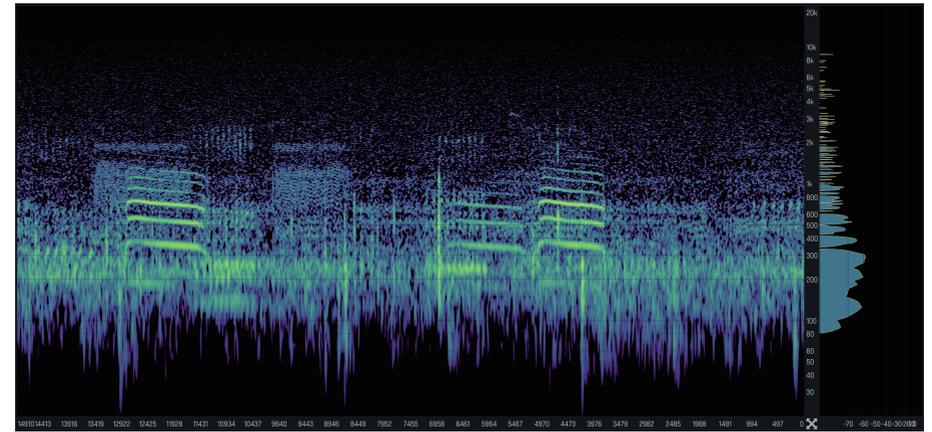


Abb. 45: Bodentiere kommunizieren in einer nassen Moorfläche im Schutzgebiet. Widdum, Mai 2024. Erstellt von Riva Pinto

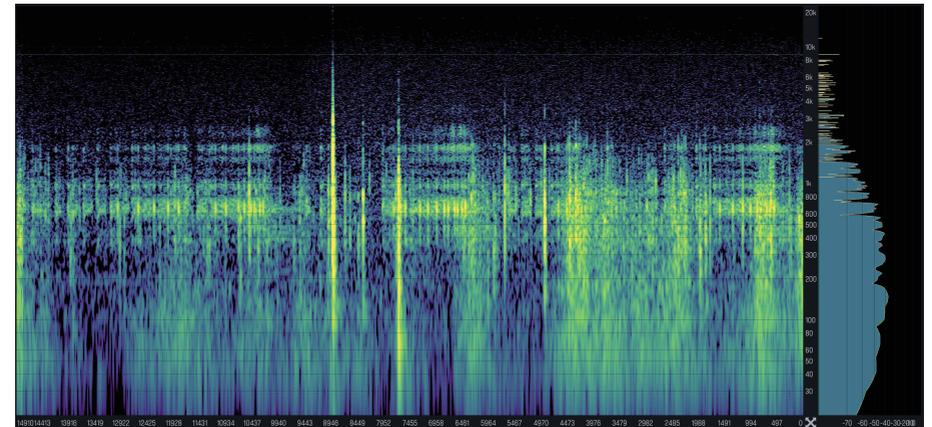


Abb. 46: Bodentiere kommunizieren in beweideter nasser Moorfläche. Donaumoos, Mai 2024. Erstellt von Riva Pinto

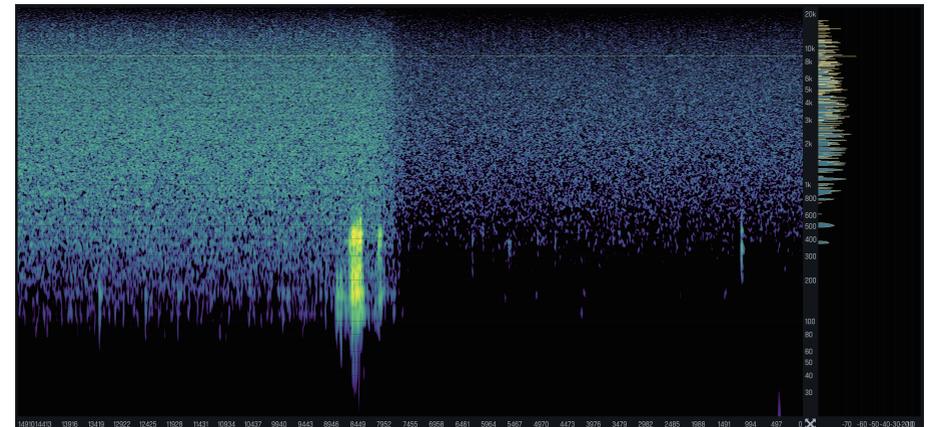


Abb. 47: Monokultur Rapsfeld: Keine Bodenaktivität, nur Straßengeräusche. Donaumoos, Mai 2023. Erstellt von Riva Pinto

5.1.5 MIKROSKOPISCHE EXPLORATION

FELDFORSCHUNG 4, R.PINTO, DEZEMBER 2023 - JANUAR 2024

Die Flora im Moor weist viele sehr spezifische Eigenschaften auf, wie innerhalb des Kapitels 2.0 dargelegt wurde. Sie ist durch seltene und wasserliebende Arten geprägt, die sich an die Bedingungen im nassen Moor angepasst haben und häufig nur dort beheimatet sind. Die Nährstoffarmut des Ökosystems hat zu einer erstaunlichen Anpassung vieler Pflanzen geführt, wie etwa dem Zwergenwuchs.

Viele Moosarten fühlen sich in feuchten Landschaften äußerst wohl und sind weitläufig vertreten. Bei der genauen Betrachtung könnten ihre Formen und Farben vielfältiger nicht sein. Beispielsweise ist das Torfmoos besonders charakteristisch für das Moor und mitverantwortlich für die immense Speicherfähigkeit von klimaschädlichen Gasen im Moorboden. Von Nahem betrachtet hat es eine detailreiche und äußerst interessante Struktur. Mit einem Handmikroskop lässt sich diese Welt näher erkunden.

Der experimentelle Ausflug auf mikroskopische Ebenen gewährt **erstaunliche Einblicke** in die Welt der kleinen Moospflanzen. **Das nicht sichtbare sichtbar zu machen hat einen explorativen Reiz**, der ebenso für die finale Rauminstallation von Interesse ist. Die Pflanzen stehen für die Vielfalt und das Leben im Moor, für welches eine Sensibilisierung in der Gesellschaft und Politik dringend nötig wäre.



Abb. 48: Mikroskop-Aufnahme eines Mooses.
Werdensteiner Moos. Januar 2024. Fotografiert von Riva Pinto

Abb. 49: Portables Handmikroskop in der Anwendung. Werdensteiner Moos. Januar 2024. Fotografiert von Rupert Volz





5.2 EXPERIMENTE

5.2.1 EXPERTENINTERVIEW UMWELTPSYCHOLOGIE

EXPERIMENT 1, R. PINTO, DR. D. MARTENS, AUGUST 2022,
TRANSKRIPT IN ANHANG A1

Die umfassende Analyse der psychologischen Einflüsse auf das Verhalten und die Einstellung gegenüber der Umwelt ist zur Erfassung der menschlichen Beziehung zum Moor unerlässlich. Tiefere Einblicke bietet die Umweltpsychologie. In einem Experteninterview mit der Umweltpsychologin Frau Dr. Dörte Martens eröffnen sich vielfältige Perspektiven der Wechselwirkung von Mensch und Natur sowie der gezielten Einflussnahme auf das Umweltbewusstsein und -verhalten. Das vollständige Transkript des Interviews vom 18. August 2022 findet sich in Anhang A1.

Frau Dr. Dörte Martens war mehrere Jahre bei der Eidg. Forschungsanstalt WSL im Bereich Landschaft und Gesellschaft und der Gruppe Sozialwissenschaftliche Landschaftsforschung in Zürich tätig. Nun ist sie wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde. Sie erforscht unter anderem die Wirkung unterschiedlicher Umwelten auf Wohlbefinden und Gesundheit, sowie Umwelthandeln und die Möglichkeiten zum Erhalt der Biodiversität aus Sicht der Bevölkerung. Seit 2017 ist sie Mitherausgeberin der Zeitschrift Umweltpsychologie.

Im Verlauf des Interviews kristallisiert sich eine Vielzahl an Aspekten heraus, die für die vorliegende Arbeit bedeutend sind. Auf diese wird im folgenden Abschnitt näher eingegangen.

Auswirkungen der Natur auf das Wohlbefinden:

Die Natur bietet einzigartige Eigenschaften, die starke mentale und körperliche Auswirkungen auf das menschliche Wohlbefinden und die Gesundheit haben können. Kontinuität sowie Veränderungen sind beides Begebenheiten, nach welchen der Mensch strebt. Die natürliche Welt bietet genau diese, was zu einem Gefühl der Verlässlichkeit führt. Dieses Phänomen kann in einer gebauten Umwelt so nicht erzeugt werden. Einige Studien haben ergeben, dass der Kontakt zur Natur äußerst positive Effekte auf die Gesundheit haben kann, wie etwa ein gesteigerter Heilungsprozess, Stressreduktion oder die Verringerung von Schmerzempfinden.

„DIE NATUR TUT BESONDERS GUT, WEIL SIE
GLEICHZEITIG KONTINUITÄT UND VERÄNDERUNG
BIETET.“ Dr. Dörte Martens

Veränderungen in der Beziehung von Mensch und Natur:

Der reduzierte Kontakt zur Natur ist auch bei Kindern ein aktuelles Problem, das sich auch gesundheitlich zeigt. Zum Beispiel könnte ADHS in Zusammenhang mit dem sogenannten Natur-Defizit-Syndrom gebracht werden, das durch den Verlust von Aufenthalten in der Natur ausgelöst wird. Dazu trägt auch der gesunkene Streifradius von Kindern bei, der nach der Jahrhundertwende aber vor allem seit den siebziger Jahren einen starken Rückgang verzeichnet. Gründe dafür sind beispielsweise die Verhäuslichung durch die Medialisierung oder die Insti-

tutionalisierung.

Lerneffekt durch Naturerfahrungen:

Naturaufenthalte und -interaktionen können zur kindlichen Entwicklung beitragen. Sie führen zu einer gesteigerten Konzentration und Aufmerksamkeitsspanne. Zudem kann ein komplexeres Spielverhalten beobachtet werden.

Bereitschaft zur umweltschonenden und ressourcenschonenden Lebensführung:

„[ES] KONNTE GEZEIGT WERDEN, DASS ZUM BEISPIEL EMOTIONEN [...] EINE GANZ GROSSE ROLLE SPIELEN. ALSO WELCHE EMOTION WIRD DENN AUSGELÖST DURCH EINE VERHALTENS AUSÜBUNG?“

DR. DÖRTE MARTENS

Umweltschonende Verhaltensweisen sind abhängig von vielen Faktoren. Im Interview wird deutlich, dass dabei Emotionen eine große Rolle spielen. Ebenfalls sind die Einstellung, das Wissen und Gewohnheiten Faktoren, die das Verhalten lenken. Die Überwindung von Gewohnheiten stellt eine große Herausforderung im Umweltschutz dar, da sie wie ein Automatismus funktioniert, der schwer zu beeinflussen ist.

Fördermöglichkeiten der umweltschonenden und ressourcenschonenden Lebensführung:

Um eine Verhaltensänderung zu fördern, gibt es jedoch unterschiedliche Möglichkeiten, die sich bewährt haben. Gewisse Möglichkeitsfenster, um Gewohnheiten anzugreifen, eröffnen sich beispielsweise bei der Änderung von Lebenssituationen, wie etwa in Lebenskrisen, seien sie positiv oder negativ. Diese veränderten Umstände im Leben erlauben eine gezielte Implikation neuer Gewohnheiten. Häufig ist eine Einstellungs-Verhaltens-Diskrepanz vorhanden, die trotz ausreichendem Wissen über Umstände nicht zum umweltschonenden Verhalten führt. Verhaltensangebote oder auch Belohnungen können diese Inkonsistenz verringern.

Zusammenhang zwischen gutem Wissensstand über ökologische Probleme beziehungsweise umweltschonende Handlungsmöglichkeiten und ein tatsächlich umweltbewusster Lebensstil:

„DAS WISSEN ÜBER DIE WIRKZUSAMMENHÄNGE HAT EINEN EINFLUSS AUF UNSERE WAHRNEHMUNG UND UNSER VERHALTEN.“ DR. DÖRTE MARTENS

Die Einstellungs-Verhaltens-Diskrepanz stellt vor allem im Umweltschutzsektor ein großes Problem dar. Häufig wird von Naturwissenschaftlern vermutet, dass die Aufklärungsarbeit genügt, um die Einstellung und das Verhalten von Men-

schen zu ändern. Besonders Gewohnheiten führen dazu, dass trotz des Wissens über Umweltproblemen kein entsprechendes Verhalten ausgeübt wird. Trotzdem ist das Wissen über Zusammenhänge ein wichtiger Faktor, der das Bewusstsein für Zweit-, Dritt-, oder Vierteffekte fördert.

Effekt von Interaktion mit der Natur oder der Auseinandersetzung mit Natur in einer interaktiven Form im Vergleich zur reinen Wissensvermittlung:

Im Vergleich zur Vermittlung von Wissen führt die interaktive Erfahrung mit der Natur zu einem selbstständigen Lernen. Das eigenständige Erleben kann zu einem besseren Erinnerungsvermögen beitragen. Hier spielen kognitive Prozesse eine wichtige Rolle. Ebenfalls kann die Kopplung von Fakten an Assoziationen zu einem besseren Verständnis von Zusammenhängen beitragen. Dies können Metaphern, Geschichten, ein Gedicht oder ein Bezug zum eigenen Alltag sein.

Sinneswahrnehmung von natürlichen Faktoren:

Der Geruchssinn ist beispielsweise ein großer Einflussfaktor, der klare Assoziationen hervorrufen kann. Die Psychologin vermutet hier starke Effekte, kann aber keine direkten Studien nennen. Was den Hörsinn betrifft, wurde nachgewiesen, dass Naturgeräusche, wie Vogelgezwitscher oder das Rauschen von Blättern einen erholsamen Effekt haben. Erwähnenswert ist in diesem Kontext auch, dass sich im Gegensatz dazu anthropogene Lärmbelastung, wie sie etwa in Großstädten alltäglich ist in epidemiologischen Studien als gesundheitsgefährdend herausgestellt hat. So sind psychische Erkrankungen signifikant häufiger in Großstädten festzustellen als auf dem Land.

Zusammenfassung:

Nach Analyse des Interviews lässt sich sagen, dass das **Verhältnis von Natur und Mensch stark miteinander verwoben** ist. Die **Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden** sind weitläufig und können sowohl positiv als auch negativ sein. Der Kontakt und die mentale Verbindung zur Natur tragen jedoch nicht nur zu einer **psychischen und körperlichen Gesundheit** bei, sondern wirken sich **auch auf Seiten der Natur** aus. Faktoren, wie **Emotionen, Gewohnheiten oder die Form der Erfahrungen in der Vermittlung**, beeinflussen das **Bewusstsein für die natürliche Umwelt**. Sie sind **maßgeblich für die Bereitschaft zum Schutz** dieser. Auch wenn Sensibilisierungsbemühungen für den Naturschutz zahlreichen **Herausforderungen** gegenüberstehen, gibt es bewährte **Möglichkeiten, diese zu überwinden**. Eine **bewusste Herangehensweise und Vermittlungsstrategie** sind hier entscheidend und können das **Verhältnis der Menschen zur natürlichen Welt stärken**. Die Chancen auf erfolgreiche Schutz- und Renaturierungsmaßnahmen, die auch die **Bevölkerung und deren Wahrnehmungen mit in den Prozess einbezieht**, sind hoch. Die gewonnenen Erkenntnisse eröffnen neue Perspektiven, die für die weitere Forschung und praktische Umsetzung dieser Arbeit elementar sind.

5.2.2 EXPERTENINTERVIEW MOORSCHUTZ

EXPERIMENT 2, R. PINTO, B. MAYER, AUGUST 2022,
TRANSKRIPT IN ANHANG A2

Aus ökologischer Sicht ist das Moor äußerst vielschichtig und komplex. Um das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten besser erfassen zu können, ist eine tiefere Auseinandersetzung mit dem Ökosystem nötig. Die Arbeit für den Moorschutz ist ebenso von den Begebenheiten im Ökosystem abhängig und erfordert eine starke Expertise. Der LBV ist ein gemeinnütziger Umwelt- und Naturschutzverband in Bayern. Er ist Partnerverband des Naturschutzbund Deutschland (NABU) und ist beteiligt an nationalen und übernationalen Naturschutzaufgaben. Der LBV betreut eine Vielzahl an Natur-, Klima- und Artenschutzprojekte, kauft und pflegt Biotopflächen und engagiert sich in der Umweltbildung. Benjamin Mayer ist erster Vorsitzender des LBV der Kreisgruppe Neu-Ulm, seit zehn Jahren im Umwelt- und Klimaschutz tätig und für die Betreuung der Moorflächen zuständig.

Im Rahmen der Forschung zu dieser Arbeit eröffnet ein Interview mit dem Experten umfassende Einblicke in die ökologischen Zusammensetzungen und Besonderheiten der Moore. Ebenso können Einblicke in die Arbeit von Naturschützern und den Prozessen, Herausforderungen und Chancen der Renaturierung und des Schutzes des Moors gewonnen werden. Die wichtigsten Erkenntnisse werden im Folgenden zusammengefasst. Das vollständige Transkript des Interviews vom 20. August 2022 findet sich in Anhang A2.

Zustand der Moore zur heutigen Zeit:

In ganz Deutschland sind nur noch etwa 3-5 % aller Moore in einem naturnahen Zustand. 90 % sind degeneriert.

Biodiversität / Das Moor als Lebensraum:

Moore sind Grenzlebensräume zwischen Land und Wasser. Diese eigenständige Übergangslandschaft ist von angepassten Arten besiedelt. Gerade die Arten des Offenlandes und im Speziellen darunter die Feuchtgebietsarten sind bedroht und würden von der Wiedervernässung der Moore profitieren. Es ist eine Reduktion der Artenzahl messbar.

Relevanz der Moore für die Zukunft:

Hier betont Benjamin Mayer zwei wichtige Themen, für die der Moorschutz wichtig wäre. Zum einen zur Bekämpfung der Artenkrise und zum anderen zur Stabilisierung des Klimas. Der Klimawandel lässt sich mit dem Moorschutz in Deutschland am besten bekämpfen und damit ginge auch die Bekämpfung des Artenverlustes einher. Dafür müssen degradierte Moore wiedervernässt und zu Naturräumen gemacht werden. Hier bieten sich Nutzungsformen wie die Paludikultur (Landwirtschaft auf nassen Flächen) an, die auf nassen Moorflächen betrieben werden können. Leider müsse diese Maßnahmen noch mehr in den Fokus gerückt werden.

Trockenlegung von Mooren:

Die Trockenlegung der Moore begann um das 19. Jahrhundert im Zuge einer landwirtschaftlichen Intensivierung.

Daraus entstanden auch die Streuwiesen für Einstreu, die eine eigene Artenvielfalt aufwiesen. Hier konnte ein vermehrter Artenreichtum und eigenständige Pflanzengesellschaften festgestellt werden. Ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gab es eine erhöhte Nachfrage an landwirtschaftlichen Produkten, Bevölkerungswachstum und dadurch das Bestreben, das damals sogenannte Ödland intensiver in die Nutzung zu nehmen. Es wurden sogar Gesetze verabschiedet, die die Eigentümer von nicht bewirtschafteten Flächen zur wirtschaftlichen Nutzung zwangen. Dies führte zur großflächigen Entwässerung der Moore in Deutschland. Die Ödland-Gesetzgebung dauerte bis in die siebziger Jahre an. Bis dahin wurden Trockenlegungen noch als Fortschritt gefeiert.

„JE LÄNGER EIN MOORBODEN IN DER NUTZUNG IST UND JE STÄRKER ER GENUTZT WORDEN IST, DESTO GRÖßERE ANSTRENGUNG MUSS MAN UNTERNEHMEN, UM IHN ZU RENATURIEREN. ALLERDINGS IST ES SO, DASS ES SICH BEI JEDEM MOORSTANDORT LOHNEN WÜRDE, WENN MAN JETZT AUF ARTENVIELFALT UND KLIMAWANDEL SCHAUT, DIESE ANSTRENGUNGEN ZU UNTERNEHMEN.“ Benjamin Mayer

Problematisch ist, dass je länger eine Moorfläche in der landwirtschaftlichen Nutzung war, desto stärker degeneriert der Torfboden, der sich ohne Wasser fortlaufend zersetzt. Dieser Effekt führt zur Schädigung des globalen Klimas. Zusätzlich führt die intensive landwirtschaftliche Nutzung zur Mineralisie-

rung und damit zum Verlust der Fruchtbarkeit der Torfkörper, was in einem endlosen Dünge-Prozess mündet. Moorböden sind keine guten landwirtschaftlichen Böden. Je länger ein Moorboden genutzt wurde, desto größer sind die Anstrengungen, die zur Renaturierung unternommen werden müssen.

Schutz und Renaturierungsmaßnahmen:

Zu Beginn der Wiedervernässung werden erst einmal alle Gräben wieder zugeschüttet, um die Feuchtigkeit im Moor halten zu können. Daraufhin siedeln sich dann wieder hydrophile Pflanzenarten an. Dazu muss ab und zu gemäht werden, um den Gehölzaufwuchs aufzuhalten. Was wieder hergestellt wird, ist eine Art simulierte alte Nutzungsform der Streuwiesen. Es ist also eine landwirtschaftliche Tätigkeit, die durch Benjamin Mayer und den LBV betrieben wird, jedoch nicht mit dem Ziel der Produktgenerierung, sondern der Förderung der Artenvielfalt.

Paludikultur:

Die Paludikultur ist eine Möglichkeit, Artenvielfalt, Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und Nutzung zu vereinen. Einige Feuchtgebiet-Arten können durch die Paludikultur geschützt werden. Sie ist im Vergleich zum Intensivgrünland oder dem Ackerbau immer ein Gewinn für die Artenvielfalt.

„GEGENÜBER EINEM INTENSIVGRÜNLAND, GEGENÜBER EINER ACKERBAULICHEN NUTZUNG IST PALUDIKULTUR IMMER EIN GEWINN FÜR DIE ARTENVIELFALT.“ Benjamin Mayer

Durch diese Landwirtschaftsform wird die Fläche entlastet, weil weniger Arbeitsaufwand betrieben wird, was zu weniger Störungen führt. Ein praktikabler Ansatz in der Paludikultur ist beispielsweise der Energiepflanzenanbau zur Erzeugung von Strom durch Biogas. Jedoch sind die Erträge niedriger und hierfür benötigt es eine Kompensation, auch für die Klimaschutzleistung, die die Bäuerinnen und Bauern erbringen. Die Bezahlung muss entsprechend lukrativ sein und mindestens den Verlust ausgleichen. Hier wären auch weitere staatliche Anreizsysteme vorteilhaft.

Herausforderungen bei der Planung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen:

Vordergründig muss mehr Öffentlichkeitsarbeit betrieben werden, um die Menschen über die Schutzmaßnahmen aufzuklären und potenzielles Unverständnis zu vermeiden. Eine besondere Herausforderung ist der Konflikt mit den landwirtschaftlichen Betrieben, die nassen Flächen kritisch gegenüberstehen.

Aufwand-Nutzen-Verhältnis der Wiedervernässung von Mooren im Vergleich zur Wiederaufforstung von Wäldern:

In Mitteleuropa lohnt sich die Wiedervernässung wesentlich mehr als die Aufforstung, denn die damit erzielten Effekte sind sehr viel größer, besonders in Bezug auf das Klima und die Artenvielfalt.

Das große Aufkommen von Gehölzflächen und die starke Vertuschung verdrängen das Offenland und rauben vielen Arten den Lebensraum. Die Aufforstung sollte an Standorten mit

Regenwäldern stattfinden und in Mitteleuropa sollte die Wiedervernässung von Mooren verfolgt werden. So kann effektiver Klimaschutz betrieben werden.

„DIE WIEDERVERNÄSSUNG VON MOOREN [IST] SEHR VIEL SINNVOLLER, ALS DIE AUFFORSTUNG“

Benjamin Mayer

Zusammenfassung:

Schlussfolgernd lassen sich hier also klare Vorteile der **Wiedervernässung** von Mooren erkennen. Die landwirtschaftliche Geschichte auf Moorböden und die damit verbundene **Trockenlegung wirken sich bis heute negativ auf das Klima und die Artenvielfalt** aus. Die fortlaufende **Zersetzung der Böden trägt zu diesem Prozess bei**. Im Umkehrschluss kann die **Wiedervernässung diesen aufhalten und sogar zu einer klimasenkenden Wirkung beitragen**. Ebenfalls kann klar erkannt werden, dass die **Arten des Offenlands immer mehr Lebensraum verlieren** und die **Renaturierung der Moorflächen eine Chance auf Leben für viele gefährdete Feuchtgebietspezialisten** darstellt. Benjamin Mayer nach zu urteilen ist die **Renaturierung demnach immer lohnenswert, auch im Vergleich zur Aufforstung**. Zudem bietet die **Paludikultur einen guten Mittelweg**, der Artenschutz, Biodiversität, Klimaschutz und Wirtschaft vereint.

Besonders die Möglichkeiten der Renaturierung sind von Bedeutung, denn sie zeigen Lösungen auf, sind zukunftsweisend und schenken Hoffnung. Diese Ansätze sollen durch die vorliegende Arbeit mehr in den Fokus rücken.

5.2.3 LITERARISCHE EXPLORATION

EXPERIMENT 3, R.PINTO, M REISINGER, APRIL 2024

In Kapitel 3.0 wurde bereits vertieft auf die kulturellen und literarischen Aspekte des Moores eingegangen. Es bietet sich also ein spannender Ausgangspunkt für die weitere Erkundung der literarischen Dimension, die eine Emotionalisierung auf verschiedenen Ebenen mit sich bringen kann. Diese Form der Auseinandersetzung könnte sich als geeignete Strategie zur gefühlsbetonten Vermittlung von kulturellen, ökologischen und historischen Zusammenhängen herausstellen.

Das Experiment verfolgt die Absicht, das bereits gesammelte Wissen in einer Erzählung zu vereinen. Dabei wird die literarische und kulturelle Historie der Moore aufgegriffen und neu interpretiert. In Zusammenarbeit mit dem Hörbuch- und Geschichtenverfasser Michael Reisinger wurde ein erster Entwurf des Textes erarbeitet, der als Inspirationsquelle für die weitere Entwicklung der Erzählung dient. Orientiert hat sich der Autor dabei vor allem an dem berühmten Gedicht „Der Knabe im Moor“ von Annette von Droste-Hülshoff aus dem Jahr 1842.⁷ Zwar wurden als Inspiration die Struktur und der Aufbau des Gedichts übernommen, das eine eher beängstigende Atmosphäre vermittelt. Jedoch wurde der positive und hoffnungsvolle Ansatz der Rauminstallation in die Erzählung aufgenommen. Als Basis dienen dem Autor Gespräche, die Bereitstellung einiger Kapitel der vorliegenden Arbeit und sein eigenes weitgreifendes Wissen über Moore. Die Erzählung erfolgt aus der Ich-Perspektive, in der das Moor von eigenen Erfahrungen, der Beziehung zum Menschen sowie Problematiken und Chancen seiner Existenz berichtet.

⁷ "Der Knabe im Moor", eine Ballade von Annette von Droste-Hülshoff, Anhang B1

„Überraschend ist es übers Moor zu gehen.
Das sage ich und ich muss es wissen, denn ich bin das Moor. Wunderst du dich, dass das Moor zu dir spricht? Mit einer menschlichen Stimme?
Ich habe noch viele andere Stimmen; hörst Du sie?
Kuschele ruhig dein Ohr in die moosige Oberfläche: Das sind einige meiner Klänge. Ist das nicht wie Musik?... Moor-Musik?..
Aber was sagen diese Moorbewohner? Was möchten sie dir erzählen? Ich versuche für dich zu übersetzen; deshalb meine Menschenstimme, die ich in diesen Ausstellungsraum geschmuggelt habe.

Gefährlich ist es, sich ins Moor zu wagen. Bist du überrascht, dass das Moor zu dir spricht?
Auch ich bin überrascht, dass Menschen beginnen, sich für mich zu interessieren. Danke, dass Du mir zuhörst. Ich weiß, mein Ruf ist nicht der Beste; Moor heißt für die meisten Menschen Sumpf, Schlamm, Lebensgefahr. Kein Wunder: Ihr Menschen habt's nicht leicht gehabt mit Mooren. Vor Allem die Ärmsten von euch gingen ins Moor, legten die Böden trocken und bauten den Torf ab, um vom gewonnenen Ackerland oder dem Verkauf des Brennstoffs leben zu können. Dabei mussten sich die Menschen schrecklich quälen und viele wurden krank, oder kamen ums Leben.
Aber auch wir Moore litten unter dieser Nutzung. Sie wurden ständig kleiner und viele von uns verschwanden für immer.
Mensch und Moor hatten es schwer miteinander. Aber wir Moore haben doch nichts falsch gemacht. Ein Mensch ist nun einmal kein Moor-Lebewesen. Diejenigen Lebewesen aber, die in mir wohnen, die fühlen sich sehr wohl; solange es mir gut geht. - Hörst Du sie?
Schaurig ist es, übers Moor zu gehen, dichtete Annette

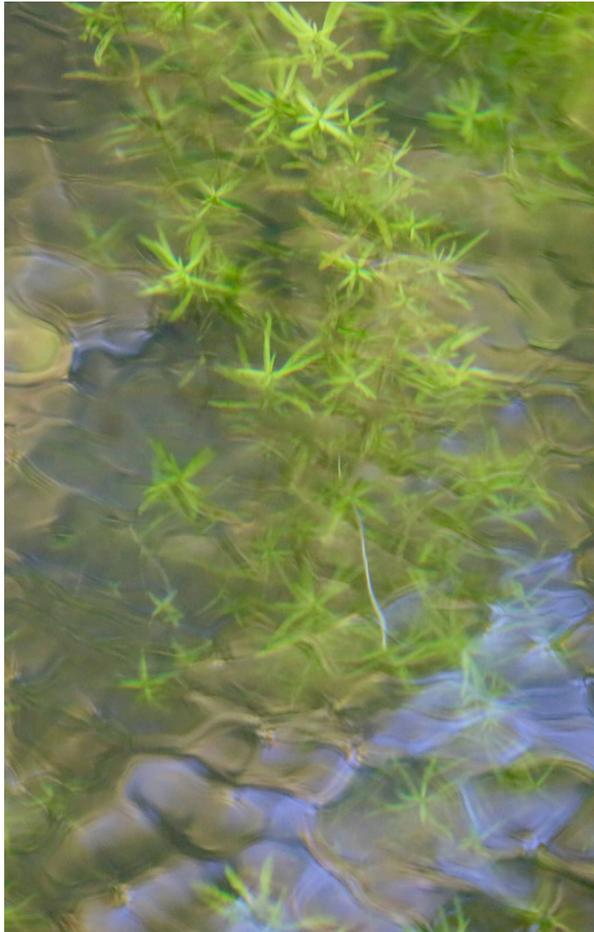


Abb. 51: Moorsee mit hydrophilen Pflanzen. Widdumer Weiher. November 2023. Fotografiert von Riva Pinto

von Droste-Hülshoff. Moor-Gedichte, - Lieder und -Legenden haben die Menschen seit Jahrhunderten verfasst. Mit glühender Fantasie wurden mir von den Menschen böse Geistergeschichten und Mythen angedichtet. Ich finde, wir Moore hätten verdient, dass mit derselben Entschiedenheit die unglaublich positiven Eigenschaften dieser Landschaften hervorgehoben werden.

Erstaunlich ist es, die Fakten zu checken: Vieles von den wunderbaren Eigenschaften der Moore ist noch nicht bekannt; wer weiß schon, dass die Moore nur 3 % der Landfläche bedecken jedoch 25 % des Kohlenstoffs auf dem Planeten speichern? Wir Moore halten mehr Kohlenstoff zurück als alle Wälder der Erde zusammen. Wenn man uns lässt.

Überraschend ist es, das Moor sprechen zu hören. Aber warum sollte ich nicht?

Ich bin ein lebendiges Wesen; Ich kann wachsen und ich kann sterben.

Mein Körper ist aus Wasser und Torf. Wenn ich austrockne, verliere ich den gespeicherten Kohlenstoff an die Atmosphäre; Diese Treibhausgase beschleunigen dann den Klimawandel.

Umgekehrt: Wenn ihr mich wachsen lasst, halte ich den bisher gespeicherten Kohlenstoff in meinem Torfkörper und lagere sogar noch weiteren Kohlenstoff ein, sodass das Klima sich stabilisieren kann.

Ich kann also die Treibhausgase reduzieren; und zwar deutlich.

Wir beide, du Mensch und ich Moor, wir haben also unbedingt ein großes gemeinsames Interesse.

Warum tun wir uns nicht zusammen? Wir gewinnen beide, wenn ich wachsen darf.

Wachsen heißt in der Moorsprache: 1 Millimeter Torf

wächst im Jahr dazu. Das klingt nach wenig; wenn man aber bedenkt, dass wir Moore schon seit zehntausend Jahren, also seit der letzten Eiszeit wachsen kommt eine massive Torfschicht zusammen. Ein Torfkörper, der außer gewaltigen Mengen Kohlenstoff auch sehr viel Wasser aufnehmen kann. Das schützt eure Dörfer und Städte vor Überschwemmungen und ist ein zusätzlicher klimatischer Kühlungseffekt.

Überraschend ist es, sich aufs Ohr zu legen. Leg dich aufs Ohr und du wirst staunen. Da kommen immer neue Klangwellen auf dich zu; ein Konzert der verschiedensten Lebewesen; ein Diversitätsorchester. Die vielstimmige Symphonie des Moores.

Wenn sich in der Morgendämmerung der Nebel über dem Moor lichtet und die ersten Sonnenstrahlen sich in den Tautropfen auf den Wasserpflanzen und in den Tümpel und Pfützen spiegelt, glitzert und funkelt es so vielschichtig und bunt, dass du Dich dieser Schönheit nicht entziehen kannst.

Ich bin eine Landschaft, die dir vielleicht anfangs fremd vorkommt. Aber du musst dich nicht mehr vor mir fürchten, wie die Menschen früher.

Machen wir einen Pakt: Ihr lasst mich wachsen und ich sammle Treibhausgase ein, behalte sie bei mir. Meine Bewohner wissen etwas damit anzufangen; hör nur!

Geheimnisvoll ist es, sich ins Moor zu legen, die Augen zu schließen und ein paar Momente lang innezuhalten.

Was du jetzt hörst und fühlst, ist nur ein allererster Eindruck von mir.

Möchtest du mehr Moor für dich entdecken?

Dann braucht es deine Neugier und die typisch menschliche Freude am Aufspüren.

Meine Geheimnisse sind nur verborgen, solange sich niemand dafür interessiert.

Jetzt aber, wo du da bist und mir zuhörst, könnte ich Jahrhunderte lang weiter erzählen.

Hör noch einmal auf meine tausend Stimmen und nimm sie mit dir in deinem Herzen.“

Michael Reisinger

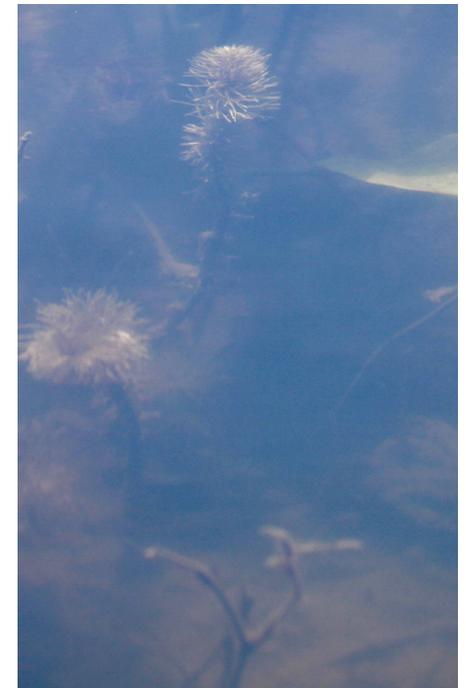


Abb. 52: Wasserpflanzen. Widdum.
November 2023. Fotografiert von Riva Pinto

Der Text bietet viele gute Ansätze, die in der Weiterentwicklung der Erzählung aufgegriffen werden. Genauso wie die Ich-Perspektive bringt auch das direkte Ansprechen der BesucherInnen einen persönlichen Aspekt in die Geschichte. Dies bindet die ZuhörerInnen ein und regt durch Fragen zum Reflektieren an. Die Vermittlung von Informationen in erzählerischer Form ermöglicht einen intuitiveren und alltäglicheren Zugang als die reine faktenbasierte Darlegung dieser. Das Geheimnisvolle, das sowohl im Gedicht Annette von Droste-Hülshoff als auch in der Erzählung von Michael Reisinger spürbar ist, kann das Interesse wecken und soll auch in der finalen Version implementiert werden.

In einem weiteren experimentellen Ansatz wird das Potenzial KI-generierter Texte in diesem Kontext untersucht. Besonders, was die Emotionalisierung betrifft, könnte dies als kritisch betrachtet werden. Jedoch wird das KI-Programm ChatGPT hier als weitere Inspirationsquelle und nicht als digitaler Autor gesehen. Da die Arbeit einen offenen, spielerischen und künstlerischen Umgang mit multiplen Medien verfolgt, soll auch diese Herangehensweise nicht ausgeschlossen werden. Dem Programm werden dieselben Informationen bereitgestellt, wie dem Autor. Der eigene Erfahrungswert fällt situationsbedingt aus. Mit folgendem Prompt und mehreren Anläufen ergibt sich ein Text, der in Teilen die finale Version der Geschichte bereichern kann:

Für eine interaktive Ausstellung benötige ich ein Gedicht oder eine Geschichte oder einen lyrisch angehauchten Text, der bei den Besuchern und Besucherinnen eine Sensibilisierung zum Thema Moorschutz fördern soll. Bitte lies dir das PDF genauestens durch, das ich dir schicke. Ich möchte dir vorerst noch erklären, wie der Text eingebaut werden soll in der Rauminstallation. Es wird eine Liegefläche geben, die wie Moos aussieht auf

welche sich die BesucherInnen legen können. Mit einem Lautsprecher können sie dann den Text hören und etwas über das Moor lernen. Es ist wichtig, wie ich auch in dem PDF schreibe das ich dir geschickt habe, dass die wissenschaftlichen Fakten für jeden und jede auf einer emotionaleren und intuitiveren Weise zugänglich gemacht werden, als es die reine Faktenvermittlung zu schaffen vermag. Ich denke nur dann kann auch ein Interesse bei den BesucherInnen für das Ökosystem Moor und den Moorschutz geweckt werden. Bitte bemühe dich, einen Text zu schreiben, der dies ermöglicht. Er darf nicht kitschig sein, sondern muss interessant, aufschlussreich verfasst sein. Erzähle aus der Ich-Perspektive des Moores.

Im weiteren Verlauf wurde die künstliche Intelligenz gebeten, den Text in englischer Sprache zu verfassen, um sprachliche Zugänglichkeit innerhalb der Rauminstallation zu gewährleisten. Das Ergebnis ist Folgendes:

„For centuries, I have thrived, silently crafting a unique tapestry of life in the recesses of the earth. Formed in the wake of retreating glaciers, my existence spans millennia, marking me as one of nature’s most enduring masterpieces. My structure, layered with peat and veined with water, conceals a living archive of the planet’s history.

Within my depths, I harbor secrets of the ancient world—remnants of primeval forests and echoes of a colder, wilder earth. Each layer of peat is like a page in a book, storing untold amounts of carbon, far exceeding the capacity of the world’s renowned rainforests. This makes me a critical ally in the battle against climate change, yet my silent contributions often go unnoticed.

My surface is not just a mere blanket of moss and heather but a complex ecosystem supporting a host of specialized species. Carnivorous plants like sundews and pitcher plants thrive in my nutrient-poor soils, drawing sustenance from insects rather than the ground. These plants are just one of the many marvels of adaptation found within my bounds.

The cultural and historical significance of moors like me is profound and intertwined with human history. In ancient times, communities revered me as a mystical entity. My mists and expanses were the backdrop for folklore and legends, places where spirits were said to dwell and where people believed the earth held deep power.

However, the interaction with humans has left its mark. The drainage efforts to convert me into farmland or to harvest peat have scarred me, releasing stored carbon into the atmosphere and disrupting the local and global climate balance. What was once a natural process of water storage and carbon sequestration has been compromised, threatening not only my survival but that of countless species that depend on me.

In recent decades, a shift in recognition has sparked efforts to restore and preserve moors like me. Restoration projects aim to re-wet my peatlands, allowing me to resume my role as a carbon sink and a regulator of water cycles. These initiatives are crucial, not just for environmental reasons but as a means of reconnecting humanity with its natural heritage.

As a silent sentinel of history, I call for a renewed alliance between humans and the natural world. Understanding

and protecting the unique qualities of moors is essential for maintaining the balance of our planet's ecosystems. Through continued research, conservation, and education, the vital role of places like me can be secured for future generations.

Let this be a call to action: to look beyond the surface and recognize the incredible complexity and the vital functions of the moorlands. By preserving these landscapes, we safeguard a part of our planet's history and ensure a stable climate for the future."

Abschließend werden Aspekte beider Entwürfe kombiniert und durch weitere Textstellen ergänzt. Entstanden ist so eine emotionale Erzählung aus der Sicht des Moors, die persönlich anspricht und eine neue Perspektive auf das Ökosystem eröffnet:

„Formed in the wake of retreating glaciers, my existence spans millennia making me one of the most significant works of nature. My structure, covered in peat and infused with water, holds a living archive of our planet's history.

Within my depths, I hold secrets of the ancient world - remnants of primeval forests and echoes of a colder, wilder earth. My layers store untold amounts of carbon, far more than the world's famous rainforests. Although I cover only 3% of the earth's surface, I hold twice as much greenhouse gases in my soil as all the world's forests combined. This makes me a crucial ally in the fight against climate change.

My surface is not just a mere web of moss and heather, but a complex system that is home to a multitude of

specialized and endangered species. My soils may be poor in nutrients, but they create a remarkable habitat on which my inhabitants depend. I am not quite land, not quite water, and that is exactly how it should be.

My cultural and historical significance is profound and interwoven with human history. In ancient times, people revered me as a mystical spirit. My mists and expanses served as the backdrop for folklore and legends, places where ghosts were said to dwell and where people believed the earth possessed deep power. They also feared my presence and described me as impassable and worthless. As a place where everything that was to be rejected by the society would be out of sight and in the right place. Yet I am much more than that.

The interaction with humans has left its scars. When they ran out of arable land, they set their sights on me, robbed me of my water and my abilities. They displaced my inhabitants and transformed me so much that I was no longer even aware of my own identity. As much as I tried to keep the water inside me, it kept escaping. The drainage ditches to turn me into farmland or mine peat were too long and too deep. How could I defend myself? And the robbery still continues, which leads to all the greenhouse gases that have been preserved in my peat body for thousands of years escaping into the atmosphere and contributing to global warming in extreme proportions. But let me tell you there is hope, and not a little of it. Want to know how?

In recent decades, some people have turned to me and fought to restore and preserve my existence. They want to refill my land with water so that I can once again fulfill my role as a carbon sink and a regulator of the water

cycle. They want me to be able to offer my inhabitants a home again. And there is nothing more, that I wish for. These steps are crucial, not only for environmental reasons, but also to reconnect humanity with my nature. If the ditches are filled in again with soil and I get to hold my water again, then I'll help with the climate! That sounds simple? It is that simple.

As a silent guardian of history, I am calling for a new alliance between human and nature. Understanding and protecting the unique moorland landscapes is crucial to maintaining the balance of all ecosystems and creatures on our planet. Your contribution can be simple. There are so many ways to help me getting back to life. Just you being here and listening to me makes the difference. Everywhere I call home, there are exciting projects you can get involved in! I will always welcome you whenever you feel like exploring my diverse landscapes. With your help, I can grow. Tell everyone! Let's save an important part of history and the climate of the planet together!"

Das Ergebnis des Experiments ist eine Geschichte, die zugleich **ergreifend als auch informativ** ist. Der **intuitive und persönliche Aspekt** dieser Art der Informationsvermittlung macht das Thema **Moor spielerisch für Menschen aller Altersklassen zugänglich und bindet dabei auch Personen ein, die sich zuvor noch nicht mit der Thematik befasst haben.**



Abb. 53: Multisensorische Klanglandschaft, Waltenhofen, Mai 2024. Fotografiert von Riva Pinto

6.0 DESIGNPROZESS

6.1 PROTOTYP: MOOR-TEPPICH

PROTOTYP 1, R.PINTO, DEZEMBER 2022

Wie bereits erläutert wurde, kann ein immersiver Ansatz in der Umweltbildung entscheidend sein. Die gezielt eingesetzte Stimulation mehrerer Sinnesorgane ist dabei von Bedeutung und kann die Erfahrung leiten. Da visuelle, taktile und auditive Informationen sich gegenseitig stützen und zu einer emotionaleren Verarbeitung führen können, soll dieser Ansatz im Folgenden getestet werden.

Für das taktile und visuelle Erlebnis ist die Wahl der Form und Materialien ausschlaggebend. So bestimmt das Gefühl, das in der haptischen Interaktion erzeugt werden soll, die Zusammensetzung der Komponenten. Um eine Assoziation zum Moor hervorzurufen, soll sich das Objekt optisch an einer Moosfläche orientieren. Die auditiven Reize werden durch Zusammenschnitte von Tonaufnahmen aus dem Moor generiert, die in das Objekt integriert werden. Augenmerk liegt dabei auf der abgestimmten Kombination der unterschiedlichen Faktoren, um ein ganzheitliches Erlebnis zu gewährleisten.

Die Installation beruht auf dem Ansatz einer multidimensionalen nonverbalen Interaktion, die den Besuchern und Besucherinnen die Möglichkeit bietet, in die Welt der Moore einzutauchen und sich auf emotionaler Ebene mit ihnen auseinanderzusetzen. Das Ökosystem verkörpert Leben, denn es ist in der Lage zu wachsen, sich zu verändern, anzupassen und sogar zu sterben. Darauf basierend soll eine Form der Kommunikation mit der Installation ermöglicht werden, in der die Besucher Teil des Systems sein können. Die Untersuchung der Interaktionen und Reaktionen der Besucher dient dazu, tiefere Erkenntnisse für die weitere Entwicklung der interaktiven Erfahrung zu sammeln.

Es stellen sich also folgende grundlegende Fragen, die es zu beantworten gilt:

Wie sehr lassen sich die BesucherInnen auf die multisensorische Interaktion mit dem Teppich ein? Kann die Interaktion mit dem Moor in einem künstlich geschaffenen Kontext Nachhaltigkeitsprinzipien vermitteln, emotionale Beteiligung schaffen und das Bewusstsein für das Ökosystem fördern?

MATERIAL

Da der Tastsinn das biologisch größte und einflussreichste Sinnessystem des menschlichen Körpers ist, steht er in engem Zusammenhang mit der Wahrnehmung von Emotionen (Grunwald, 2017). Textilien bieten als flexibles und dem Menschen vertrautes Material eine gute Grundlage, um sowohl die visuelle als auch haptische Wahrnehmung zu stimulieren (Mlakar et al., 2021). Angelehnt an diese Erkenntnis und unter dem Aspekt einer optischen Anlehnung an eine Moosfläche, fällt die Wahl der Materialien auf natürliche Stoffe, wie Leinen und Wolle. Die Nachhaltigkeit der Stoffe sollte in einem Projekt, das sich mit Umweltschutzproblemen auseinandersetzt, dringend mit einbezogen werden und basiert auch auf den eigenen Überzeugungen. Somit werden sowohl die verwendete Wolle als auch der Leinenstoff aus einem Gebrauchtwarenladen bezogen, um nicht neue Materialien in den Umlauf zu bringen.

AUFBAU UND UMSETZUNG

Zur ersten Auseinandersetzung mit der Materialverarbeitung wird ein Design angelegt, das sich in einem Stickrahmen

umsetzen lässt. Dazu wird der Umgang mit unterschiedlich großen Stanznadeln getestet, wobei sich schnell herausstellt, dass der als Grundlage gewählte Stoff nicht den Anforderungen entspricht. Ebenso stellt sich die Dicke der Wolle für eine erfolgreiche Umsetzung des Designs als entscheidend heraus.

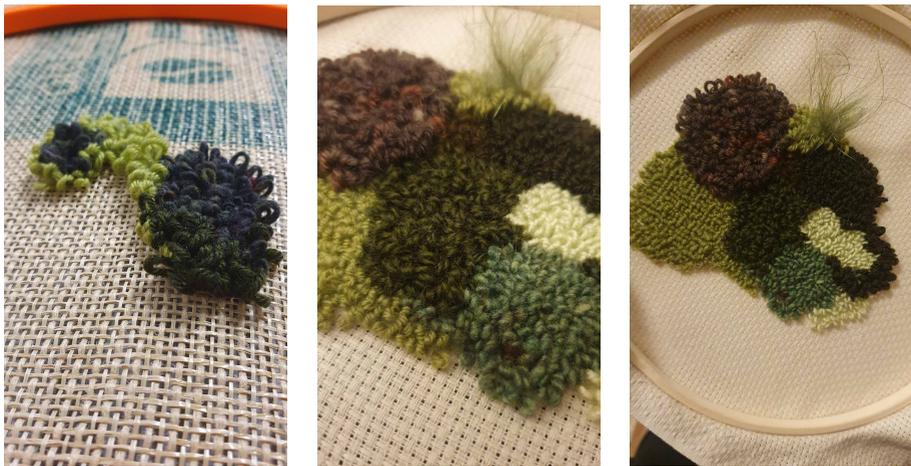


Abb. 54: Prozess der Material-Analyse. Zürich, Dezember 2022. Fotografiert von Riva Pinto

Weitere Leinenstoffe und Wollarten werden getestet, bis das gewünschte Endergebnis erzielt wird. Im folgenden Schritt wird auch das Design vergrößert und ein größerer Stickrahmen gebaut.



Abb. 55: Vergrößerung des Rahmens. Zürich, Dezember 2022. Fotografiert von Riva Pinto

Nach den handwerklichen Auseinandersetzungen werden die Tonaufnahmen aus dem Moor gesichtet und im Audioprogramm Ableton so miteinander kombiniert, dass sich eine interessante natürliche Klangkulisse ergibt, die in die Installation integriert werden kann. Die Auswahl fällt vordergründig auf Aufnahmen von Wind, fließendem Wasser, Schlamm, Regen, sowie unterschiedlichen im Moor lebenden Tierarten. Im weiteren Schritt folgen die Planung und Umsetzung der Installation vor Ort. Hierzu wird der Moosteppich auf einen Rahmen gespannt, von der Decke gehängt und ein Lautsprecher dahinter angebracht, der vom Teppich visuell verdeckt wird. Die durch den Schall verursachte Vibration überträgt sich so auf das aufgespannte Textil und wird durch Berührung fühlbar (Abb. 58).



Abb. 56-57: Zwischenausstellung an der ZHdK. Zürich, Dezember 2022. Fotografiert von Riva Pinto



Abb. 58: Spürbare Klänge. Zürich, Dezember 2022. Fotografiert von Jolanda Jerg

6.1.1 METHODEN

Um beantworten zu können, wie sehr sich die Besucher auf die Interaktion mit der Teppich-Installation einlassen und ob der künstliche geschaffene Kontext eine emotionale Auseinandersetzung und ein Bewusstsein für das Moor fördern kann, muss eine adäquate Möglichkeit zur Aufzeichnung der Geschehnisse gegeben sein. Hierzu wird eine Kamera oberhalb der Installation angebracht, die den Ablauf während des gesamten Ausstellungszeitraums und die Besucher und ihr Verhalten aufzeichnet. Mimik und Gestik können dabei Aufschluss über die emotionalen Reaktionen geben. Gespräche mit den Besuchern und Besucherinnen geben weitere Einblicke darüber, wie das Erlebnis wahrgenommen wurde.

6.1.2 ERGEBNISSE

Nach der Sichtung des Filmmaterials stellt sich heraus, dass sich die Besucher und BesucherInnen vor allem visuell mit dem Objekt auseinandersetzten. Häufig kann beobachtet werden, dass sie länger vor der Installation verweilten und die Wollstruktur betrachteten. Zur **physischen Interaktion** kommt es bei **vereinzelt Personen**, jedoch ist eine **gewisse Hemmung** diesbezüglich zu vermerken. Nach Rücksprache mit den Personen kann dies auf den **unzureichenden Angebotscharakter** zurückgeführt werden. Auch wurde betont, dass das Objekt eine **Fragilität** vermittelt, was vor einer Interaktion **abschrecken** und mit der **fehlenden Affordanz** im Zusammenhang stehen könnte. Diejenigen, die mit dem Teppich in eine haptische Interaktion traten, betonten die **unterschiedlichen Höhen und Strukturen**

des Teppichs und der Wolle als anregend.

Hervorgehoben wurde die **visuelle Anziehungskraft**, die eine **gesteigerte Aufmerksamkeit der Installation gegenüber** auslöste. Auch die **auditive Erfahrung** beschrieben einige der Besucher als **angenehm und interessant**. Ohne den bereitgestellten Informationstext konnte jedoch keiner der Befragten eine Verbindung zum Moor schlagen. Demnach müssen **weitere Formen der Informationsvermittlung in Betracht gezogen** werden, wobei eine **Art der verbalen oder schriftlichen Kommunikation** womöglich unerlässlich ist. Dies soll im weiteren Entwicklungsprozess des Artefakts erforscht werden.

Die **Größe des Objekts** ist für die **Stärke der Immersion** von Relevanz. Um eine Anfertigung von größeren Installationen zu ermöglichen ist die **Wahl der Werkzeuge** entscheidend. Die Arbeit mit einer Stanznadel bringt einen langsamen handwerklichen Prozess und eine Größenlimitation mit sich. **Geeignete Werkzeuge** sollten bei der nächsten Iteration in Betracht gezogen werden. Die Tufting Gun bietet beispielsweise die Möglichkeit einer großflächigeren und schnelleren Arbeitsweise mit Wolle.

Das Feedback dient als Grundlage für die Weiterentwicklung des Artefakts und wird in den fortlaufenden Designprozess implementiert.

Abb. 59-60 : Personen interagieren mit dem Prototyp in der ZHdK. Zürich. Dezember 2022. Fotografiert von Riva Pinto



6.2 PROTOTYP: REAKTIVE PFLANZEN

PROTOTYP 2, R.PINTO, JANUAR 2024

Die mikroskopische Exploration der Moorflora hat eine lebendige Welt der Formen und Strukturen eröffnet. Auch die kleinsten Pflanzen im Moor spiegeln die Vielfalt und Lebendigkeit der Landschaften wider und sorgen für deren klimaregulierenden Eigenschaften. Doch wie kann das Bewusstsein und eine Sensibilisierung der Gesellschaft für diese häufig übersehenen Lebensformen gestaltet werden? Die folgende praktische Auseinandersetzung möchte sich dieser Frage widmen. Als Grundlage und Inspirationsquelle der Designpraxis, die sich mit den pflanzlichen Formen und Strukturen befassen möchte, dienen die Aufnahmen, die zuvor mit dem Mikroskop gewonnen wurden. Die Interaktion und sensorische Wahrnehmung stehen dabei mit dem Ziel der emotionalen Vermittlung im Fokus. Ebenfalls soll das Potenzial der Verwendung von Sensoren in diesem Kontext untersucht werden.

Die bereits bestehenden interessanten und ansprechenden Formen der Pflanzen sollen in der visuellen Umsetzung aufgegriffen werden. Durch 3D-Scanning-Verfahren lassen sich reale Objekte in den dreidimensionalen digitalen Raum transferieren. Die Methode beschränkt sich jedoch auf eine gewisse Mindestgröße der Objekte. Wie sich im Prozess herausstellt, erfüllen die kleinen Pflanzen diese nicht. Die digitalen Pendants weisen Löcher und fehlende Details auf. Demnach muss eine andere Herangehensweise gewählt werden.

Da der Fokus auf der Interaktion und Sensorik liegt, werden vorerst vereinfachte Formen der Pflanzen genutzt. Im 3D-Programm Blender werden diese so angepasst, dass sie

für den 3D-Druck geeignet sind. Hier stellt sich die Frage der Materialien, welche für den Druckprozess genutzt werden sollten. Töpferton stellt eine interessante Materialbasis für den 3D-Druck dar. Das Verfahren ist jedoch von einem großen zeitlichen Aufwand und einer gewissen Komplexität geprägt. Zwar bringt die Verwendung eines standardmäßigen 3D-Druckers mit PLA-Material eine Einschränkung der Größe des Endergebnisses mit sich, jedoch auch einen unkomplizierteren und schnelleren Druckprozess. Für den ersten Versuch wird deshalb zweiteres Verfahren gewählt und drei unterschiedliche Objekte in der Form einer Pflanze gedruckt.

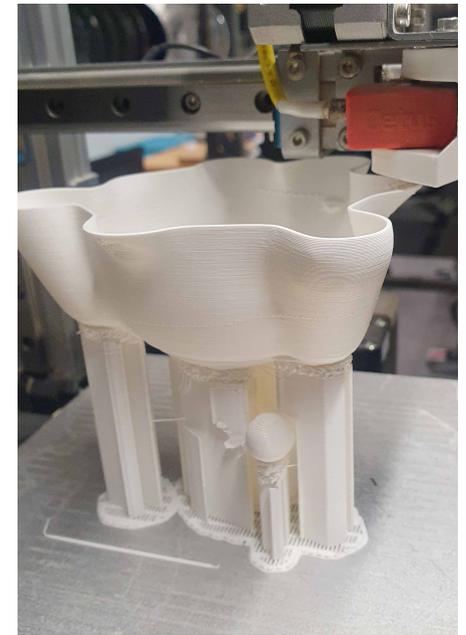
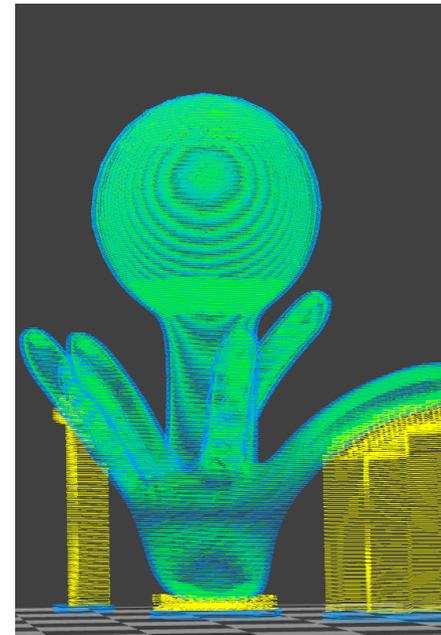


Abb. 61-62 : 3D-Modell einer Pflanze wird mit dem 3D-Drucker gedruckt. ZHdK, Zürich, Januar 2024. Fotografiert von Riva Pinto

In den meisten Fällen lassen sich Reaktions- und Kommunikationsmöglichkeiten von Pflanzen nicht direkt erkennen. Dies könnte auch zu einer geminderten Wahrnehmung der Lebendigkeit dieser führen. Das Projekt strebt danach, die Herausforderung der Verbundenheit zwischen Pflanze und Mensch zu überwinden und eine Art der Kommunikationsmög-

lichkeit auf abstrakter Ebene zu schaffen. Die Verwendung von Sensoren bildet hier die Grundlage der Interaktion und Licht die Form der Reaktion. Ein Ultraschall-Sensor wird durch ein Arduino-Board mit einer LED-Lampe im Inneren der 3D-gedruckten Pflanzen verbunden. Das Licht leuchtet stetig in einem pulsartigen Takt auf und schwächt sich wieder ab. Der Sensor wird so platziert, dass er die Distanz zwischen Objekt und Person erfassen kann. Umso mehr sich eine Person der Pflanze nähert, umso schneller und stärker blinkt diese.

Untermuert wird das Erlebnis durch eine Komposition natürlicher Klänge, die mit diversen Mikrofonen im Moor gewonnen wurden und die Lebendigkeit der Pflanzen klanglich verkörpern. Dies soll eine weitere sensorische Dimension in die Erfahrung miteinbringen und den Kontext des vielfältigen Lebens im Moor verstärken. Mit einem versteckten Lautsprecher werden diese abgespielt. Neben der Reaktion durch Licht wäre ein zukünftiger Schritt die zusätzliche interaktive Reaktion der Objekte durch Klang.

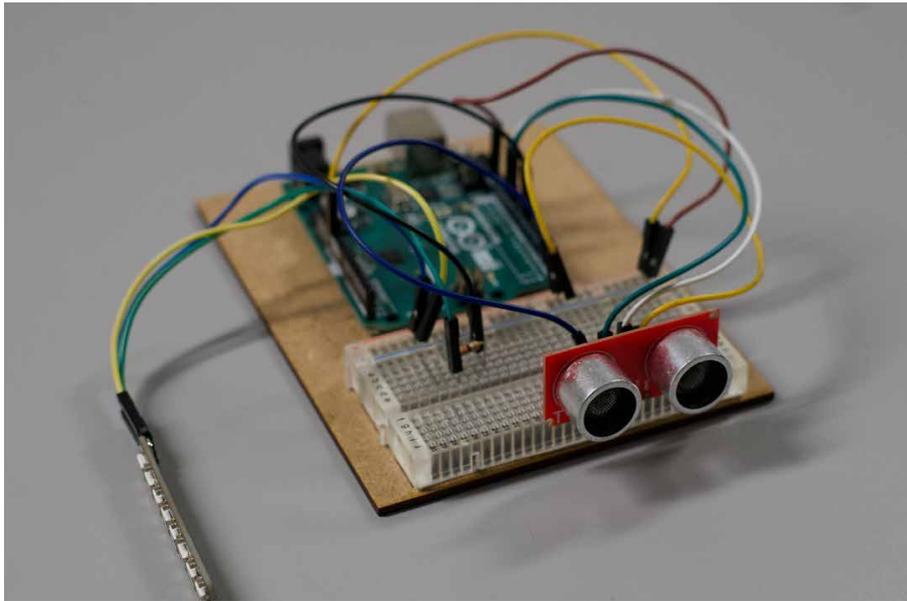


Abb. 63: LEDs sind über einen Arduino mit einem Ultraschall-Sensor verbunden. ZhdK, Zürich, Januar 2024. Fotografiert von Riva Pinto

6.2.1 METHODEN

Die Chancen der Bewusstseinsförderung und Sensibilisierung für das Ökosystem Moor durch die vorliegende objektbasierte Interaktion und abstrakte Form der Kommunikation muss für mögliche zukünftige Schritte erfasst werden. Ebenso soll die Emotionalisierung durch das sensorische Erlebnis bewertet werden. Als Methoden dienen hierfür die Observation, die eine Analyse der körperlichen Interaktion gewährleistet, sowie anschließende Gespräche und Rückfragen mit Beteiligten.

6.2.2 ERGEBNISSE

Auf visueller Ebene scheint der Prototyp Interesse zu wecken. Beobachtet werden kann, wie Personen sich diesem nähern und es länger betrachten. Jedoch bleibt festzustellen, dass die Form der Interaktion wohl nicht gleich erfassbar ist. Nach dem Betrachten wenden sich einige Personen von den Objekten ab. In den Gesprächen betonen diese, dass ihnen der Kontext gefehlt und dies zu Unsicherheiten im Verhalten geführt habe. Bei anderen ist eine explorativere Verhaltensweise zu beobachten. Sie nähern sich den Objekten, scheinen sich jedoch auch unsicher zu sein, welche Form der Interaktion von ihnen erwartet wird. Verschiedene Gesten und Handbewegungen werden getestet, was teilweise zur erfolgreichen Interaktion führt und teilweise nicht. Sobald die Reaktion der Objekte durch Licht erfasst wurde, verlieren einige Personen schnell das Interesse und ziehen weiter.

Aus den Gesprächen und Rückfragen geht hervor, dass ein Großteil der Personen keinen Bezug zur Moorflora aufbauen konnte, was auf den fehlenden Kontext zurückgeführt werden kann. Die Art der Interaktion erschloss sich für einige nicht. Da der Sensor ersichtlich war, erahnten andere wiederum, dass eine Reaktion der Objekte durch Gesten ausgelöst werden könnte. Positiv genannt wurden die ästhetische Erscheinung und die klangliche Ebene, die das Interesse auf das Objekt lenkten. Das blinkende Licht erzielte die Assoziation eines Pulses und wurde als lebendig beschrieben. Eine emotionale Reaktion betonten vereinzelte Befragte nur in Maßen. Dies beschränkt sich jedoch rein auf den spielerischen Charakter der Interaktion, der ein kurzes Gefühl der Freude auslöste. Einige hätten gerne haptisch mit den Objekten interagiert, waren sich jedoch auch hier unsicher, ob dies erwünscht ist.



Links: Abb. 64-65: Aufbau des Ausstellungskonzepts für den Prototyp. ZHdK, Zürich. Januar 2024. Fotografiert von Riva Pinto
Oben: Abb. 66: Interaktion mit dem Prototyp durch einen Ultraschallsensor. ZHdK, Zürich. Januar 2024. Fotografiert von Riva Pinto

Die Ergebnisse zeigen eine **klare Unsicherheit der Personen, die vor allem die Interaktion mit den Skulpturen betrifft**. Die **Integration weiterer Informationsebenen** ist hier wohl unerlässlich. Zwar bestand ein **Interesse durch die Erscheinung der Objekte an der Installation**, jedoch konnte das **Ziel der Emotionalisierung nicht erreicht** werden. Das **Potenzial der Sensibilisierung** für das Ökosystem und im Besonderen für die Pflanzenwelt kann deshalb **als gering eingeschätzt** werden. Womöglich sind die gewählten **sensorischen Reize nicht ausreichend**. Das **Ausbleiben haptischer Komponente** könnte als ein Grund hierfür identifiziert werden.

Die Erkenntnisse erweisen sich als aufschlussreich. Für die weitere Umsetzung der Arbeit wird ein Ansatz verfolgt, der multisensorische und vor allem haptische Ebenen enthält. Zur emotionalen Umweltvermittlung ist nach den vorliegenden Erkenntnissen auch eine direktere Form der visuellen und auditiven Aspekte der Installation vonnöten. Der thematische Bezug zum Moor sollte klarer gestaltet werden.

6.3 MORE MOOR

Im nächsten Schritt werden alle gewonnenen Erkenntnisse erörtert, weiterentwickelt und in die konzeptionelle und praktische Umsetzung der finalen Rauminstallation implementiert. Der Prozess erfolgt in mehreren Arbeitsschritten, die sich im Artefakt zusammenschließen. Die Umweltvermittlung auf emotionaler Ebene steht dabei stets im Vordergrund. Ziel ist es, ein multisensorisches Erlebnis zu gestalten, das Wissen interaktiv erfahrbar und das Thema Moorschutz auf einer intuitiven Ebene zugänglich macht. Wichtig in diesem Kontext sind die psychologischen, kulturellen, pädagogischen, ökologischen und interaktiven Aspekte, die sich im Rahmen der Forschung herauskristallisiert haben.

6.3.1 KONZEPT

Die Ausstellung setzt sich aus zwei Ebenen zusammen. Alle Objekte werden aus wiederverwerteten Schaumstoffen und getufteten Moosteppichen aus hauptsächlich recycelten Garnen in Handarbeit gefertigt. Eine begehbare Klanginsel stellt das Kernstück der Ausstellung dar. In Zusammenarbeit mit dem Komponisten Nepomuk Heller wurden zuvor gesammelte akustische Naturaufnahmen aus dem Moor analysiert, interpretiert und kombiniert, sodass ein emotionales Klangerlebnis entstehen kann. Durch integrierte Lautsprecher im Inneren der Insel werden die Klänge durch den Schaumstoff geleitet und sind nur dann hörbar, wenn man sich auf das Objekt begibt. Von oben herab ertönt eine Geschichte, die in Kooperation mit dem Geschichten- und Hörbuchverfasser Michael Reisinger

entstanden ist und aus der Sicht des Moores erzählt wird. So werden Informationen über das Moor auf persönlicher Ebene vermittelt. Der dafür verwendete Ultraschalllautsprecher sorgt für einen begrenzten Hörbereich, der sich auf die Klanginsel am Boden begrenzt. In Kombination mit der Komposition natürlicher Klänge aus dem Inneren der Landschaft entsteht so ein immersives Klangspiel. Die weiche Zusammensetzung der Materialien unterstützt das Erlebnis und lädt zum Erkunden und Verweilen ein. Infotafeln geben weitere Aufschlüsse und empfehlen den BesucherInnen, die Schuhe für ein ganzheitliches Erlebnis auszuziehen.

Einen detaillierteren Einblick in die Ökoakustik der Moore geben zwei Wandelemente, die einen Vergleich der Biodiversität zwischen entwässerten und nassen Mooren anhand von Audioaufnahmen ermöglichen. Ein Objekt lässt einen bei Berührung in die Akustik einer trockengelegten und konventionell landwirtschaftlich genutzten Moorfläche eintauchen. Das Zweite repräsentiert durch Akustik den Artenreichtum eines intakten, nicht wirtschaftlich genutzten Moores. Sowohl Bodenaufnahmen, die mit dem Bodenmikrofon aufgenommen wurden und die Aktivität nichtmenschlicher Spezies in der Erde erfahrbar machen, als auch die Akustik oberhalb der Erde werden in der Rauminstallation integriert. Die Aufnahmen der einzelnen Standorte unterscheiden sich enorm und lassen eine starke Differenz in der Artenvielfalt erkennen. Visuell unterstützt werden die Audiodateien durch eine kurze textliche Information und Spektrogramme, die über Bildschirme zeitgleich mitlaufen. Auch die Optik der Teppiche lehnt sich an der jeweiligen Erscheinung der Landschaften an und differenziert die Standorte visuell klar voneinander.

Im Folgenden sollen die einzelnen Ebenen der Installation noch einmal näher erklärt werden.

6.3.2 HANDWERKLICHER PROZESS

Für die finale Realisierung der Rauminstallation, die sich auf multisensorische Interaktion fokussiert, wird das Potenzial haptisch angenehmer und visuell ansprechender Materialien aufgegriffen, das sich bereits durch die Forschung und beim Test des ersten Prototyps als vielversprechende Interaktionsfläche herausgestellt hat. Die Erkenntnisse zu Größe, Stabilität und Aufforderungscharakter werden implementiert.

Im ersten Schritt erfolgt eine weitere Auseinandersetzung mit der Beschaffenheit und Farbgebung der Landschaft. Die Erscheinung der Moore ist geprägt durch einen hohen Anteil an hydrophilen Pflanzen und Moosen. Diese unterscheiden sich in Form und Farbe, gehen ineinander über und bilden typischerweise einen Teppich aus leuchtenden Grüntönen. In das Muster reihen sich Flächen aus Wasserbecken und dunkelbrauner Torferde. Die dadurch entstehende Ästhetik hat einen starken Wiedererkennungswert und die bewusste Wahrnehmung dieser kann zu einer neuen Perspektive auf die Landschaft führen. Die natürliche Moorumgebung soll als Inspirationsquelle dienen und so der Fokus auf die Schönheit der Formen und Farben der Landschaften gerückt werden. Wie erörtert wurde, können emotional aufgeladene Objekte die Aufmerksamkeit stark auf sich ziehen. Die visuelle Implementierung der natürlichen Ästhetik in die Artefakte soll zu einer optischen Emotionalisierung dieser führen.

Zur Planung der handwerklichen Umsetzung werden die Garne vor Ort im Moor abgeglichen, sortiert, und kategorisiert. Die Mischung von zwei oder drei Garnen führt beim Tuftingprozess häufig zum gewünschten Ergebnis. So können Teppich-

flächen gestaltet werden, die optisch einer Moorfläche sehr nahekommen.

Wie aus dem Prototyp herausgegangen, ist die Größe der handgefertigten Teppiche elementar für die Art der Interaktion und das Interesse am Objekt. Angestrebt wird eine körperliche Interaktion auf mehreren Ebenen. Eine Fläche, die zum darauf Liegen einlädt und sich durch angenehme haptische Eigenschaften auszeichnet, könnte zur längeren Auseinandersetzung mit dem Objekt als auch mit den Klängen und der Thematik der Installation führen. Eine gewisse Größe bietet zudem Platz für mehrere Personen und hat somit den sozialen Aspekt des gemeinsamen Erlebens.

Als Arbeitsgrundlage wird ein Tuftingrahmen aus Holz gebaut, der die Umsetzung eines großen Teppichs ermöglicht. Der fertige Rahmen beläuft sich auf ca. 6 qm.

Die Objekte werden mit Tufting Pistolen umgesetzt. Diese ermöglichen einen schnellen Arbeitsprozess. Um die Struktur der Moorlandschaft in das Design aufzunehmen, werden unterschiedliche Pistolen verwendet, mit welchen verschiedene Höhen des Teppichflors erzielt werden können.

Wiederverwertete Schaumstoffe werden in topografischen Höhenstrukturen zugeschnitten und dienen als Grundlage für die Teppiche. Die Objekte bekommen so eine dreidimensionale Erscheinung, die die Optik der natürlichen Ästhetik auf ein Weiteres verstärkt.

Insgesamt werden so zwei Wandobjekte und ein Bodenobjekt in Handarbeit gefertigt.

Abb. 67: Farb- und Material-Analysen. Widdum. April 2024. Fotografiert von Nepumuk Heller



Abb. 68: Grüner Tumpel mit Torfmoosen. Werdensteiner Moos. Oktober 2023. Fotografiert von Riva Pinto

Abb. 69: Wasserpflanzen im Moonweiher. Werdensteiner Moos 2023. Fotografiert von Riva Pinto



Abb. 70: Vielfältige Farben und Formen im Moor. April 2024. Fotografiert von Riva Pinto

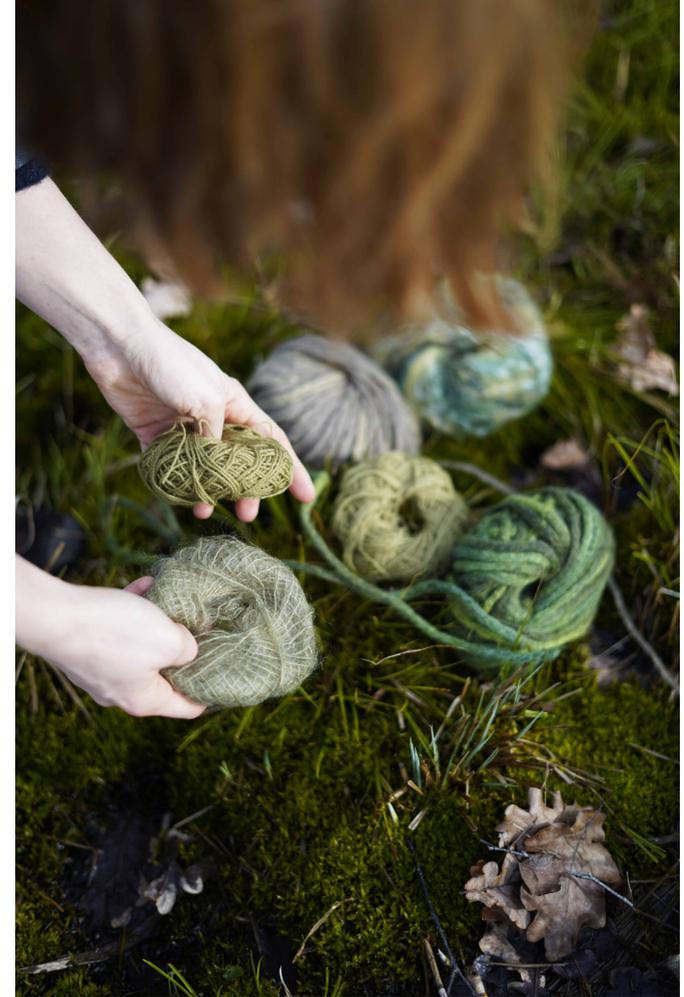
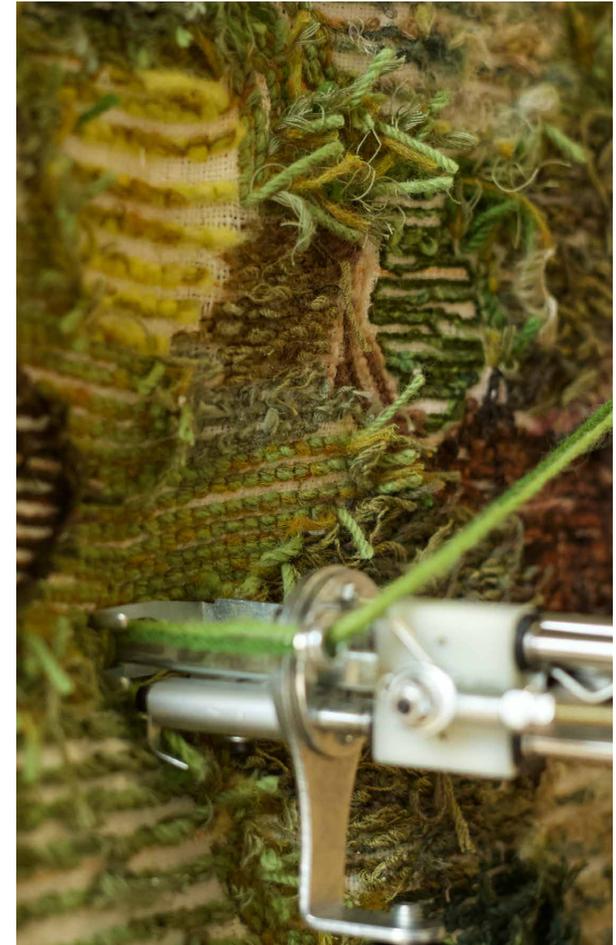


Abb. 71: Farb- und Material-Analysen im Moor. Widdum. April 2024. Fotografiert von Nepumuk Heller



Links: Abb. 72: Planung des Teppich-Musters. ZHdK, Zürich. April 2024. Fotografiert von Plengpai Ratnajarn

Rechts: Abb. 73: Mischung der Garne in der Tufting-Pistole. Martinszell. Mai 2024. Fotografiert von Petra Maue-Pinto



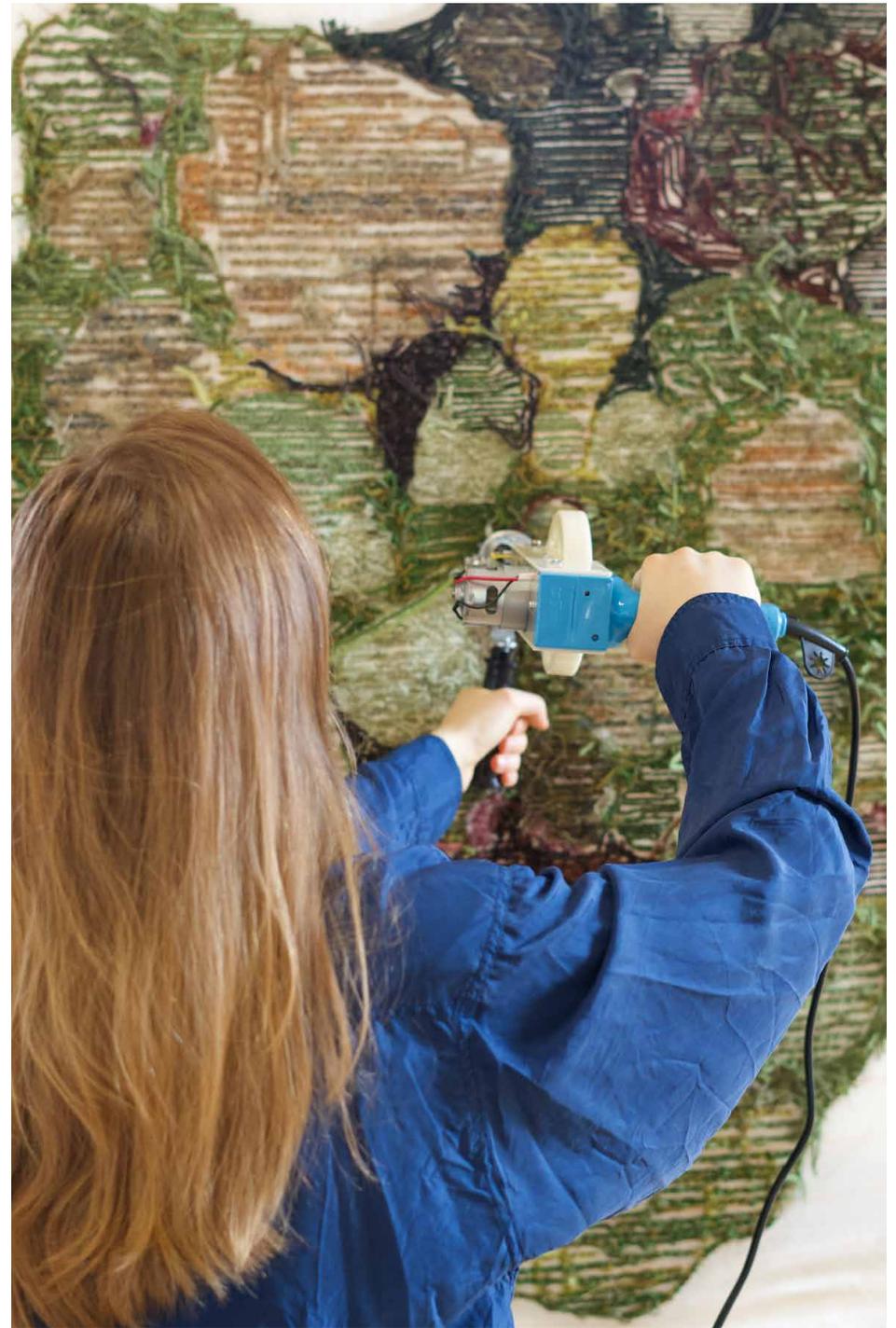
Abb. 74: Bau des großen Tufting-Rahmens. ZHdK, Zürich. April 2024. Fotografiert von Riva Pinto
Rechts: Abb. 75: Tufting-Rahmen wird zusammengeschrubt. ZHdK, Zürich. April 2024. Fotografiert von Riva Pinto



Abb. 76: Variabler Tufting-Rahmen: Der große hält auch den kleinen Rahmen. Martinszell. Mai 2024. Fotografiert von Riva Pinto



Links: Abb. 77: Nachbearbeitung mit einer Schere. Martinszell, Mai 2024. Fotografiert von Petra Maue-Pinto
Rechts: Abb. 78: Tufting-Prozess. Martinszell, Mai 2024. Fotografiert von Petra Maue-Pinto



6.4.2 KLANG & KOMPOSITION

Wie festgestellt wurde, kann Klang zu einer starken emotionalen Wahrnehmung beitragen. Die gesammelten Audioaufnahmen der natürlichen Klanglandschaften, die im Kontext der Forschung dieser Arbeit entstanden sind, werden in die Rauminstallation integriert.

WANDOBJEKTE

Die etwas kleineren Wandobjekte schaffen einen optischen, aber auch akustischen Vergleich zwischen degradierten und intakten Mooren. Dafür werden Lautsprecher im Inneren der Objekte platziert, sodass die Klänge durch den Schaumstoff geleitet werden. So sind sie nur dann klar wahrnehmbar, wenn man sich nahe an die Artefakte begibt und das Ohr an dieses hält. Das fordert die BesucherInnen dazu auf, näher und auch haptisch mit dem Objekt zu interagieren und verortet die Klänge direkt in den entsprechenden Landschaften. Objekt 1 (nasses intaktes Moor) unterscheidet sich in der Klanglandschaft eindeutig durch mehr und vielfältigere akustische Aktivität zu Objekt 2 (degradiertes Moor). Hierdurch wird das Ausmaß der konventionellen landwirtschaftlichen Nutzung ehemaliger Moorflächen auf die Artenvielfalt und das Leben im Moor bewusst. Unterstützt wird das klangliche Erlebnis durch Spektrogramme, die jeweils auf einem Bildschirm neben den Objekten zeitgleich abgespielt werden und ergänzende Informationen enthalten. Dadurch wird das Verständnis und die Sensibilisierung für die Thematik auf visuelle Weise unterstützt.

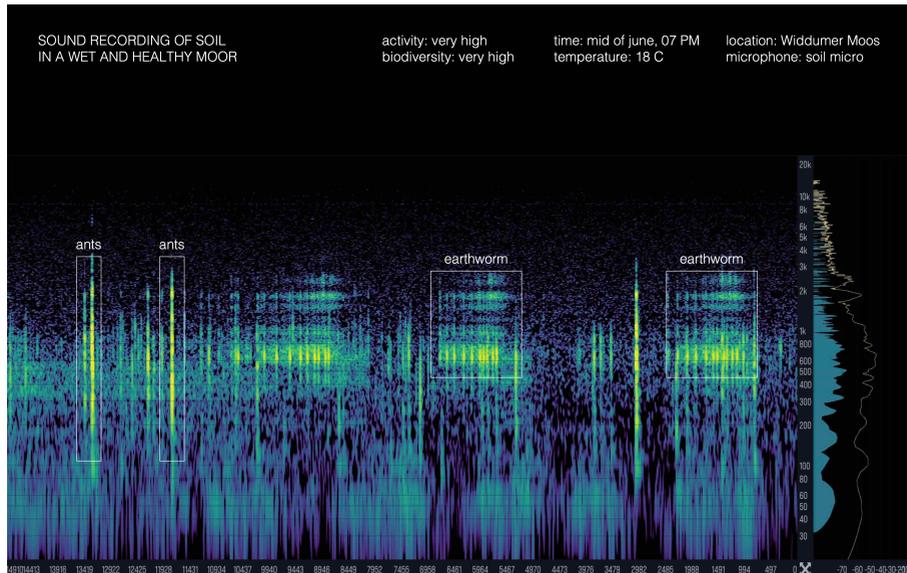


Abb. 79: Ergänzende Informationen zum Spektrogramm. Martinszell, Mai 2024. Erstellt von Riva Pinto

BODENOBJEKT

Das große Bodenobjekt stellt eine begehbare Insel im Raum dar, die durch die ansprechende weiche Beschaffenheit der Materialien zum Verweilen anregt. Die akustische Zusammensetzung der Moorinsel lehnt sich thematisch an die kulturelle Geschichte der Moore an, die stark durch Lyrik, Mythen und Geschichten geprägt ist.

In Zusammenarbeit mit dem Komponisten Nepomuk Heller wurden die im Moor gewonnenen Audioaufnahmen selektiert, kombiniert und durch weitere Klänge ergänzt. Die musikalische Umsetzung ist eine emotionale Interpretation des Ökosystems, das Lebensraum schenkt, wachsen, sich verändern und sterben kann, wie ein Lebewesen selbst. Die Komposition ertönt durch drei eingebaute Lautsprecher aus dem Inneren des Objekts. Dabei verteile sich die Bässe durch den Schaumstoff und werden an den Körper geleitet, was das Gefühl der Lebendigkeit verstärkt.

Ebenfalls findet die Erzählung des Moores aus der experimentellen literarischen Exploration Anwendung. Ökologische, historische und kulturelle Aspekte werden so in die Installation integriert und auf Gefühlsebene vermittelt. Die Erzählung erfolgt aus der Ich-Perspektive, in der das Moor von eigenen Erfahrungen, der Beziehung zum Menschen sowie Problematiken und Chancen seiner Existenz berichtet. Wiedergegeben wird die Erzählung mit einer Stimme, die in der Lage ist, die Emotionen des Textes an die ZuhörerInnen zu transportieren. Hörbar macht sie ein Ultraschalllautsprecher, der von oben herab auf die große Klanginsel gerichtet ist. In Kombination mit der Komposition aus dem Inneren der Insel entsteht so ein klangliches Zusammenspiel, das ein immersives Lernerlebnis bietet.

Rechts: Abb. 80: Multisensorische Klanglandschaft zum Tasten. Martinszell, Mai 2024. Fotografiert von Rupert Volz





Abb. 81: Baumaterialien aus der Paludikultur. Nantesbuch, Februar 2024. Fotografiert von Riva Pinto

6.4.5 PALUDIMATERIALIEN

Das Aufzeigen von Angeboten und Lösungen sollte in der Aufklärungsarbeit nicht zu kurz kommen, denn es gibt Einblicke in die Möglichkeit des Moorschutzes und schenkt Hoffnung. Es hilft, den positiven Charakter innerhalb eines ernsten Themas zu wahren. Wie bereits erörtert, kann die Paludikultur eine solche Lösung darstellen. Das *Greifswald Moorzentrum* stellt für die Ausstellung eine Materialauswahl bereit, die aus der Paludikultur entstanden ist. Die Materialien können als Baustoffe verwendet werden und sind Hoffnungsträger im Moorschutz.

7.0 DISKUSSION & REFLEXION

In der vorliegenden Arbeit wurde erforscht, auf welche Weise Multisensorik und Interaktion ein emotionales Lernerlebnis über das Ökosystem Moor und eine Bereitschaft zum Moorschutz fördern können. Hierzu wurde untersucht, wie sensorische und interaktive Erlebnisse Bildungsstrategien für den Umweltschutz nachhaltig bereichern können. Der interdisziplinäre Ansatz, der psychologische, pädagogische und ökologische Aspekte in der Designforschung vereinte, ließ eine experimentelle Auseinandersetzung auf praktischer und theoretischer Ebene zu. Diese gab Aufschluss über die Möglichkeiten der Sensibilisierung der Gesellschaft für die globale Bedeutung des Ökosystems und den dort lebenden Tieren und Pflanzen. Zwar fokussierte sich die Forschung auf das Moor, mit dem Ziel einer ganzheitlichen Betrachtung beschränkte sie sich jedoch nicht nur auf dieses und lieferte somit auch Erkenntnisse für die Umweltbildung mit Fokus auf anderen Ökosystemen.

Die Arbeit konnte zeigen, dass interaktive Erlebnisse mit sensorischen Aspekten zu einer gesteigerten emotionalen Auseinandersetzung mit ökologischen Zusammenhängen führen können. Traditionelle Bildungsstrategien, die sich auf die Wissensvermittlung durch eine Sinnesmodalität beschränken, sind häufig nicht ausreichend, um eine Verhaltensänderung und Interesse zu erzielen. Die Erweiterung der Wahrnehmung durch Hören, Tasten oder Fühlen in der Gestaltung von Lernumgebungen konnte dahingegen tiefere Wirkungen erzielen und neue Perspektiven und Möglichkeiten der Sensibilisierung für die Natur eröffnen. Im Besonderen zeigte sich, dass multisensorische Reize, die die Wahrnehmung parallel auf mehreren Ebenen ansprechen, sowohl kognitive und emotionale als auch körperliche Prozesse anstoßen, die zu einem gesteigerten Interesse führen. Die Interaktion mit angenehmen und flexiblen

Materialien wie Stoffen erwies sich als ansprechende Benutzeroberfläche, die sowohl visuelle als auch haptische Lernerfahrungen ermöglicht. Ebenfalls zeigte sich, dass das Hören natürlicher Klanglandschaften das Verhältnis zur Natur transformieren und stärken kann. Insbesondere die Kombination aus visuellen, akustischen und haptischen Reizen hat sich in Bezug auf die emotionale Empfindung als vorteilhaft herausgestellt.

Die psychologischen Einflussfaktoren auf Verhalten und Einstellung in Bezug auf den Umweltschutz und im Besonderen auf den Moorschutz erwiesen sich als elementar. Zum einen zeigte sich, dass die Beziehung zwischen Mensch und Moor durch historische und kulturelle Werte stark beeinflusst ist, die sich bis in die heutige Zeit in der Gesellschaft halten. Diese Faktoren sollten auch für ein erfolgreiches Umweltschutzmanagement mit einbezogen werden. Zum anderen konnte nachgewiesen werden, dass die sinnliche Erfassung in enger Verbindung mit der Wahrnehmung von Emotionen steht. Positive Gefühle, wie Hoffnung, Neugier oder Staunen, spielen bei der Motivation zum Naturschutz eine zentrale Rolle. Interaktive, multisensorische Umgebungen können diese Emotionen stark beeinflussen und lenken. Beispielsweise konnten Neugierde und Begeisterung durch Interaktionen geweckt werden, die Aspekte der Moorökologie erlebbar machten. Dies führte wiederum zu einem gesteigerten Interesse am Thema. Der Vergleich zwischen gesunden natürlichen und vom Menschen genutzten Landschaften im Kontext der Biodiversität anhand von Klängen führte ebenfalls zu Staunen und motivierenden Gefühlen. Sowohl die Interaktion und der direkte Kontakt mit der tatsächlichen Natur als auch die interaktive Auseinandersetzung mit dieser in einem Ausstellungskontext erwiesen sich als Möglichkeiten, das Verhältnis von Mensch zur Natur und nicht-menschlichen Komponenten zu stärken.

Die praktische und theoretische Forschung dieser Arbeit konnte umfassende Erkenntnisse liefern, die im Einklang mit denen der Umweltpsychologie stehen. Diese betont, dass die interaktive Auseinandersetzung mit natürlichen Elementen eine starke Wirkung auf die menschlichen Emotionen haben, welche für den Umweltschutz von großer Bedeutung sind. (Hamann et al., 2016). Die zielgerichtete Lenkung der Gefühle kann zu einer gesteigerten emotionalen Verbindung zur Natur führen. Die Ergänzung traditioneller Ansätze der Umweltvermittlung durch innovative Aspekte, die die Gefühle der Menschen mit einbeziehen, zeigte sich als wichtige Maßnahme für die Erzeugung von Anteilnahme am Moorschutz. Klar aufgezeigt wurde auch, dass die Integration von Interaktion und einer technischen Dimension innerhalb eines Ausstellungskontexts emotionale Reaktionen wie das Gefühl der Neugier, des Eintauchens und des Vergnügens auslösen kann, wie es auch die Forschung von Pallud (2017) darlegt. Aus den Ergebnissen kristallisiert sich die Rolle der haptischen Wahrnehmung zur Vermittlung heraus, die die Interaktion fördert und zu einer ganzheitlicheren Auffassung führt. Dies könnte sich auch durch die Erkenntnissen von Levent und Pascual-Leone (2014) erklären, die betonen, dass das Anfassen von Exponaten die kognitive Verarbeitungen und das Verständnis der inhaltlichen Aspekte verbessern kann.

Die Erkenntnisse bereichern die bereits bestehende Forschung, indem sie die Bedeutung von multisensorischem und emotionalem Lernen über ökologische Zusammenhänge beleuchten. Der starke Fokus auf erlebnisreichen Erfahrungen durch die Integration der menschlichen Emotionen eröffnet neue Perspektiven der Vermittlung im Moorschutzsektor. Dabei bietet die positive und hoffnungsvolle Sichtweise innovative Möglichkeiten für den Umweltschutz im Allgemeinen, der für die Sensibilisierung der Gesellschaft häufig auf die Erzeugung negativer Gefühle zurückgreift und damit an Grenzen stößt. Die experimentelle Auseinandersetzung liefert somit Ansätze, die

auch bestehende Bildungsstrategien im Umweltschutz erweitern und bereichern können. Die Erkenntnisse beschränken sich nicht nur auf die Sensibilisierung für Moore, sondern stellen sich im Verlauf der Forschung als allgemein bereichernd heraus und sind auch zur Bildung über andere Ökosysteme anpassbar. Auenwälder, Gewässer oder Waldregionen könnten durch Einbezug der Erkenntnisse in bestehende pädagogische Schutzprogramme ebenso profitieren. Besonders, wenn es sich um natürliche Flächen in Schutzgebieten handelt, die im Normalfall nur beschränkt zugänglich sind, könnten Bildungseinrichtungen, Naturparks oder Museen durch die vorliegende Arbeit wertvolle Einblicke bekommen, um Bildungsprogramme zu erweitern, anzupassen und für eine Vielzahl an Zielgruppen attraktiv zu machen.

Jedoch zeigten sich während der Forschung auch einige Grenzen auf. Dazu sei zu sagen, dass die vorliegende Arbeit dem Moor und seiner Flora und Fauna gewidmet ist. Der Moorschutz bietet in vielerlei Hinsicht positive Effekte, auch für das globale Klima und den Menschen. Die Motivation zu dieser Arbeit entstand durch den Wunsch, ein gefährdetes, vom Aussterben bedrohtes Ökosystem zu unterstützen, das einen unersetzliches Habitat für Leben beherbergt, das ohne die nassen Landschaften nicht mehr existieren kann. Im Rahmen der Forschung zeigte sich, dass die multisensorische Interaktion im direkten Kontakt mit der Natur starke Effekte auf die Wahrnehmung und Wertschätzung der Natur haben kann. Die Menschen emotional mit dem Moor zu verbinden war ein Ziel dieser Arbeit. Parallel verdeutlichte sich aber auch, dass das Moor und seine Bewohner die Ruhe bevorzugen. Hier ergab sich ein Spannungsfeld, das vielfach diskutiert wurde, auch im Rahmen der Mentorate und Colloquien. Einerseits sollte die größtmögliche emotionale Verbundenheit zum Ökosystem erzeugt werden, andererseits sollte das Moor nicht durch wiederholte Workshops und Menschenansammlungen vor Ort

leiden. Hier wurde auch deutlich, dass die Arbeit mit und für die Natur immer mit einer Verantwortung einhergeht. Demnach entwickelte sich die Forschung in eine Richtung, die anstrebte das im Moor erfahrbare an einen anderen Ort zu transferieren und einer breiten Masse an Menschen zugänglich zu machen. Die Designherausforderung bestand ganz deutlich darin, die sinnliche und emotionale Wahrnehmung, die im Moor entsteht zu erfassen und mit geeigneten Medien und Technologien im Raum spürbar zu machen. Diese Herangehensweise bringt den großen Vorteil der Zielgruppenerweiterung mit sich und macht das Moor auch für Menschen erfahrbar, die durch Einschränkungen im Normalfall nicht dazu in der Lage wären.

Ob die Bereitschaft zum Moorschutz durch sensorische Erlebnisse innerhalb einer interaktiven Umgebung steigt, konnte nicht direkt erwiesen werden. Jedoch wurde im Rahmen der psychologischen Forschung dargelegt, dass ein verminderter Kontakt zur Natur zu einem Desinteresse an dieser und Naturschutzvorhaben führen kann. Die Experimente verdeutlichten die Theorie und beleuchteten von der anderen Seite, wie eine intensive Auseinandersetzung mit natürlichen Faktoren aus dem Moor das Interesse am Ökosystem stärkt. Die langfristigen Auswirkungen auf Verhalten und Schutzbereitschaft durch solche Erlebnisse konnten im Rahmen dieser Forschung nicht analysiert werden. Eine größere Studie über einen längeren Zeitraum könnte hier aufschlussreiche Einblicke bieten. Diese Gelegenheit bietet sich durch mehrere bevorstehende Ausstellungen in unterschiedlichen Institutionen und Museen, die bereits in Planung sind. Hier kann durch Beobachtungen, Gespräche und Befragungen die Bereitschaft zum Moorschutz durch das Erlebnis in der Rauminstallation näher untersucht werden. Die Installation sollte entsprechend der gewonnenen Informationen stetig angepasst und erweitert werden, um bei Folgeausstellungen neue Informationen gewinnen zu können.

Ein zukünftig interessanter Ansatz wäre die Übertragung von Live-Daten aus dem Moor, wie etwa Audioaufnahmen von Naturklängen oder Videoaufnahmen von Landschaften und Wildtieren. Dies könnte dem Projekt eine noch intensivere authentische Dimension verleihen, die die Empathie und den Handlungswillen verstärken könnte.

Die Interdisziplinarität über mehrere Forschungsgebiete hinweg hat die Arbeit auf vielfältige Weise bereichert. Dieser Ansatz sollte zukünftig weiter verfolgt werden, damit sich Ökologie, Pädagogik, Psychologie und Design gegenseitig unterstützen und gemeinsam neue Erkenntnisse gewinnen können. Für die Weiterführung der vorliegenden Arbeit würde sich zudem die Integration von Lesungen, Klangkonzerten oder Vorträgen von Experten anbieten. Die Installation kann zu einem Raum des regen Austauschs werden, an welchem sich Menschen aus den unterschiedlichen Disziplinen treffen, gegenseitig inspirieren und voneinander lernen. Im Idealfall entstehen so neue interdisziplinäre Ideen und Projekte, die zum Schutz der Ökosysteme der Welt beitragen.

Die Arbeit verdeutlicht, welche Chancen durch interaktive und multisensorische Erfahrungen gegeben werden, um die emotionale Wahrnehmung und den Lerneffekt in Bezug auf das Moor zu stärken. Die Bedeutung der Emotionen und sensorischen Wahrnehmung für die Entwicklung eines anhaltenden Bewusstseins für die natürliche Welt wird durch die Ergebnisse auf vielfache Weise klar. Innovative und interdisziplinäre Bildungskonzepte zu entwickeln, die Menschen berühren, inspirieren und zum Schutz der Natur motivieren, ist von äußerster Priorität und im Besonderen eine Aufgabe des Interaktionsdesigns. Die Arbeit schafft bereits einen wichtigen Grundstein und vielfältige Möglichkeiten für die weitere praktische und theoretische Erkundung dieses Forschungsfeldes, welches noch lange nicht ausgeschöpft ist.

8.0 FAZIT & AUSBLICK

In dieser Arbeit wurde erforscht, wie interaktive Erlebnisse zu einem emotionalen Erfahrungslernen über das Ökosystem Moor beitragen und ein tieferes Engagement für den Moorschutz fördern können. Zur Beantwortung dieser Frage wurde der Fokus auf die sensorische Wahrnehmung und psychologischen Einflussfaktoren gesetzt. Ebenfalls wurde die Rolle der Emotionen tiefgründig erörtert. Dabei wurde ein interdisziplinärer Ansatz verfolgt, der neben psychologischen auch ökologische und pädagogische Aspekte in die Designforschung mit einfließen ließ, welche aus praktischen und theoretischen Herangehensweisen bestand. Dies gab auch Aufschlüsse darüber, wie Bildungsstrategien im Umweltschutz durch die Integration von Interaktion und Multisensorik gestärkt werden können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Bedeutung von interaktiven Einflüssen zu einer gesteigerten Lernerfahrung über Moore und deren globale Bedeutung als Ökosystem und Lebensraum führen kann. Die menschlichen Reaktionen und Emotionen, die durch die natürliche Welt ausgelöst werden, sollten hierbei dringend mit in die Konzepte der Umweltbildung einbezogen werden. Besonders unter Einbezug multisensorischer Reize innerhalb der interaktiven Erfahrung können diese Emotionen unter Berücksichtigung der psychologischen Faktoren ausgelöst und gelenkt werden. Hierbei zeigten sich positive Gefühle, wie Freude, Hoffnung oder Staunen, als effektiv. Diese führten zu einem gesteigerten Interesse am Ökosystem und der Tier- und Pflanzenwelt im Moor. Ob dadurch auch ein langfristiges Engagement für den Moorschutz erreicht werden kann, war im Rahmen dieser Arbeit nicht klar nachweisbar. Als fortlaufendes experimentelles Forschungsprojekt ist die Beantwortung dieser Frage im Anschluss an die vorliegende Arbeit bereits in Planung.

Die Ergebnisse spiegeln sich auch in der Umweltpsychologie wider und zeigen, dass die interaktive Auseinandersetzung mit natürlichen Faktoren eine starke Wirkung auf die menschlichen Emotionen hat. Diese beeinflussen wiederum das Verhalten und die Einstellung zu Ökosystemen und Schutzmaßnahmen in starkem Maße. Die zielgerichtete Erzeugung der Gefühle kann zu positiven emotionalen Verbindungen zur Natur beitragen. Traditionelle Bildungskonzepte durch innovative Ansätze zu bereichern, die emotionale Aspekte berücksichtigen, erwies sich als wichtige Maßnahme zur erfolgreichen Sensibilisierung und Wissensvermittlung. Ebenfalls wurde deutlich, dass Interaktionen ergänzt durch eine technische Dimension innerhalb eines Ausstellungskontexts vorteilhafte emotionale Reaktionen auslösen können. Die zusätzliche Integration sensorischer Vermittlung, die mehrere Sinne gleichzeitig anspricht, zeigte sich hier als besonders förderlich. Innerhalb der Forschung wurde die Rolle der haptischen und auditiven Wahrnehmung für die Auffassung auf Gefühlsebene deutlich. Das Anfassen von Exponaten oder das Hören von natürlichen Klanglandschaften führte zu einer besseren Auffassungsgabe auf kognitiver und emotionaler Ebene und steigerte das Interesse an der Thematik. Speziell die Verbindung von akustischen, haptischen und visuellen Reizen wurde innerhalb dieser Arbeit näher untersucht und erwies sich als äußerst bereichernd für die Erzielung einer Emotionalisierung und Sensibilisierung für das Ökosystem Moor.

Durch die Beleuchtung der Rolle des multisensorischen und emotionalen Lernens über ökologische Zusammenhänge eröffnen sich neue Perspektiven für den Moorschutz und die Aufklärungsarbeit. Die Erkenntnisse sind zudem von großer Bedeutung für den Schutz anderer Ökosysteme, denn sie liefern wertvolle pädagogische und gestalterische Ansätze. Schutzprojekte mit einem Fokus auf Aufklärungsarbeit können zukünftig auf Basis der vorliegenden Arbeit bestehende Lernkonzepte

bereichern oder neue aufbauen. Die ökologischen Zusammenhänge von Auen, Wäldern, Sümpfen oder Gewässern können auf Grundlage der Forschung durch die Gestaltung von interaktiven multisensorischen Umgebungen auch außerhalb der Natur vermittelt werden. So könnten Institutionen wie Museen oder Schulen auf der Basis der Arbeit interaktive Lernkonzepte in die Umweltlehre integrieren und so eine Vielzahl an Menschen erreichen.

Als letzter wichtiger Aspekt ist zudem festzuhalten, dass die Arbeit wertvolle Einblicke in die Rolle des Interaktionsdesigns innerhalb eines interdisziplinären Forschungssettings im Umweltschutzbereich gibt. Besonders zur Aufklärung, Sensibilisierung und Motivation der Menschen zum Schutz der Natur kann Interaktionsdesign einen maßgeblichen Beitrag leisten.

DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei all den Personen bedanken, die diese Arbeit möglich gemacht und mich in dieser Zeit begleitet, inspiriert und unterstützt haben.

Mein Dank geht an:

Prof. Dr. Karmen Franinovic und Rasa Weber für die Betreuung, die wertvollen Anregungen und die konstruktive Kritik.

An all die Experten, die diese Arbeit durch Interviews, Exkursionen und kreative Ideen so sehr bereichert haben.

An meine Mitstudierenden aus dem Masterstudiengang Design für die gegenseitige Unterstützung und Inspiration.

Meinen Eltern, Nepi und Freunden, die mir immer zur Seite standen, mir den Rücken frei gehalten und mich mit allen Kräften bei der Realisierung der Arbeit unterstützt haben.

LITERATURVERZEICHNIS

- Bayerischer Rundfunk. (2016, August 23). Hochwasserschutz: Moore als Schwämme und Wälder als Schirme. <https://www.br.de/nachricht/inhalt/hochwasserschutz-bayern-106.html>
- Bayrischer Rundfunk. (2017, Oktober 6). Unterschätzte Moore: Das Moor - ein leistungsfähiges Feuchtgebiet [indexPage]. <https://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/radiowissen/mensch-natur-umwelt/moor-torf-bedeutung-100.html>
- Benfield, J. A., Taff, B. D., Newman, P., & Smyth, J. (2014). Natural sound facilitates mood recovery. *Ecopsychology*, 6(3), 183–188.
- BFN. (o. J.). Moore | Definition und Zustand. Abgerufen 25. August 2022, von <https://www.bfn.de/entstehung-und-zustand>
- Bhömer, M. ten. (2014, November 1). Tactile Dialogues. Martijn Ten Bhömer. <https://www.mtbhomer.com/project/tactile-dialogues/>
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland. (o. J.). Moorschutz und Torf – Fachliche Hintergrundinformationen. Bund Naturschutz. Abgerufen 26. August 2022, von https://lindau.bund-naturschutz.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/moore-torf-fachhintergrund.pdf
- Byg, A., Martin-Ortega, J., Glenk, K., & Novo, P. (2017). Conservation in the face of ambivalent public perceptions – The case of peatlands as ‘the good, the bad and the ugly’. *Biological Conservation*, 206, 181–189. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.12.022>
- Classen, C. (2020). *The Book of Touch*. Routledge.
- Desrochers, A., & Duinen, G.-J. van. (2006). Peatland fauna. In *Boreal Peatland Ecosystems* (S. 67–100). Springer.
- Don, A., & Prietz, R. (2019). Wenn aus Pflanzen Böden werden. In *Unsere Böden entdecken – Die verborgene Vielfalt unter Feldern und Wiesen* (S. 85–96). Springer.
- Drösler, M., & Kraut, M. (2020). Klimaschutz durch Moorschutz – im Klimaprogramm Bayern (KLIP 2020/2050). *ANLiegen Natur*, 42(1), 31–38.
- Duden.de. (2023, April 13). Umweltbewusstsein. Duden. <https://www.duden.de/node/188885/revision/1224190>
- Essl, F., Knapp, H., Lexer, M. J., Seidl, R., Riecken, U., Höltermann, A., & Groß-

heim, C. (2013). Naturschutz als Beitrag zum Klimaschutz. In *Biodiversität und Klimawandel* (S. 263–281). Springer.

- Grunwald, M. (2017). *Homo hapticus: Warum wir ohne Tastsinn nicht leben können*. Droemer eBook.
- Hamann, K., Baumann, A., & Löschinger, D. (2016). *Psychologie im Umweltschutz. Handbuch zur Förderung nachhaltigen Handelns*. München: oekom.
- Harrison, M., & Rieley, J. (2018). Tropical peatland biodiversity and conservation in Southeast Asia. *Foreword Mires and Peat*, 22, 1–7.
- Hayes, T. B., & Hansen, M. (2017). From silent spring to silent night: Agrochemicals and the anthropocene. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 5, 57. <https://doi.org/10.1525/elementa.246>
- Heselhaus, C. (1984). *Annette von Droste-Hülshoff. Werke in einem Band* (2. Aufl.). Carl Hanser Verlag München Wien.
- Höber, A. (2021, November 9). *Landwirtschaft im Moor: Vom CO2-Problem zur Lösung*. NDR. Abgerufen 28. Mai May 2022, von <https://www.ndr.de/fernsehen/sendungen/panorama3/Landwirtschaft-im-Moor-Vom-CO2-Problem-zur-Loesung,moor476.html>
- Hofmeister, F. (2006). *Die Rückgewinnung von Feuchtgebieten als eine Lösung für aktuelle Umweltprobleme: Hemmnisse und Möglichkeiten* [Dissertation]. <https://doi.org/10.11588/heidok.00006794>
- Hooijer, A., Silvius, M., Wösten, H., Page, S., Hooijer, A., Silvius, M., Wösten, H., & Page, S. (2006). PEAT-CO2. Assessment of CO2 emissions from drained peatlands in SE Asia, Delft Hydraulics report Q, 3943.
- Howes, D. (2014). Introduction to Sensory Museology. *The Senses and Society*, 9(3), 259–267. <https://doi.org/10.2752/174589314X14023847039917>
- Job, H., Fließbach-Schendzielorz, M., Bittlingmaier, S., Herling, A., & Woltering, M. (2019). Akzeptanz der bayerischen Nationalparks: Ein Beitrag zum sozioökonomischen Monitoring in den Nationalparks Bayerischer Wald und Berchtesgaden, Würzburger Geographische Arbeiten (Bd. 122). Würzburg University Press.
- Joosten, H., & Clarke, D. (2002). Wise use of mires and peatlands. *International Mire Conservation Group and International Peat Society*, 304.
- Kozie. (2018). *Fillip Studios*. <https://www.fillipstudios.com/project/kozie/>
- Krause, B. (2013). *Das große Orchester der Tiere: Vom Ursprung der Musik in der Natur*. Antje Kunstmann.

- Kruse, L., & Funke, J. (2022). *Umweltpsychologie* [Buchbeitrag]. Universitätsbibliothek. <https://doi.org/10.11588/heidok.00031082>
- Levent, N., & Pascual-Leone, A. (2014). *The Multisensory Museum: Cross-Disciplinary Perspectives on Touch, Sound, Smell, Memory, and Space*. Rowman & Littlefield.
- Littlewood, N., Anderson, P., Artz, R., Bragg, O., Lunt, P., & Marrs, R. (2010). *Peatland biodiversity*. IUCN UK Peatland Programme, Edinburgh.
- Löcht, J. van de, & Penke, N. (2023). *Kulturpoetik des Moores: Ressource, Phobotop, Reservoir*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG.
- Mlakar, S., Alida Haberfellner, M., Jetter, H.-C., & Haller, M. (2021). Exploring affordances of surface gestures on textile user interfaces. 1159–1170.
- Morgan, J. (2012). The multisensory museum. *Glasnik Etnografskog instituta*, 60, 65–77. <https://doi.org/10.2298/GEI1201065M>
- Multisensorische Führungen und Modellierwerkstatt • Kunsthalle Basel. (2019). Kunsthalle Basel. <https://www.kunsthallebasel.ch/education-program/multisensorische-fuehrung-mit-der-kuenstlerin-pina-dolce-durch-die-ausstellung-von-daniel-dewar-und-gregory-gicquel/>
- Neues Freiluft-Klassenzimmer im Naturpark Nagelfluhkette. (2023, April 14). <https://www.merkur.de/bayern/schwaben/sonthofen-oberallgaeu-kreisbote/matheunterricht-in-der-freien-natur-im-naturpark-nagelfluhkette-92205578.html>
- Oheimb, G. von, Köbbing, J. F., & Groth, M. (2014). Klimaschutz: Beispiel Moorrenaturierung. In *Nachhaltigkeitswissenschaften* (S. 455–473). Springer.
- Oliver, J. L., Brereton, M., Turkey, S., Watson, D. M., & Roe, P. (2020). Exploration of Aural & Visual Media About Birds Informs Lessons for Citizen Science Design. *Proceedings of the 2020 ACM Designing Interactive Systems Conference*, 1687–1700. <https://doi.org/10.1145/3357236.3395478>
- Ott, D., & Waskönig, S. (Regisseure). (2021, November 13). Hören wir alle das Gleiche? - 42 - Die Antwort auf fast alles - Die ganze Doku | ARTE. <https://www.arte.tv/de/videos/101938-002-A/ hoeren-wir-alle-das-gleiche/>
- Pallud, J. (2017). Impact of interactive technologies on stimulating learning experiences in a museum. *Information & Management*, 54(4), 465–478. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.10.004>
- Pérez Granados, C. (2023). BirdNET: Applications, performance, pitfalls and

future opportunities. <https://doi.org/10.1111/ibi.13193>

- Rieley, J., Wüst, R., Jauhiainen, J., Page, S., Wösten, J., Hooijer, A., Siegert, E., Limin, S., Vasander, H., & Stahlhut, M. (2008). Tropical peatlands: Carbon stores, carbon gas emissions and contribution to climate change processes. In *Peatlands and climate change* (S. 148–181). International Peat Society.
- Sachs, T., Koebsch, F., Franz, D., Larmanou, E., Serafimovich, A., Kohnert, K., Jurasinski, G., & Augustin, J. (2015). Mehr Moor?: Zur Treibhausgasdynamik wiedervernässter Feuchtgebiete. *System Erde*, 5(1), 22–27.
- Schäffer, S. (2009). Biodiversität und Klimawandel: Synergien aus dem Moorschutz. *Biodiversität und Klima-Vernetzung der Akteure in Deutschland* V, 18.
- Schweiz aktuell—«Natur. Und wir?»: Ausstellung im Stapferhaus Lenzburg—Play SRF. (2023, Oktober 31). <https://www.srf.ch/play/tv/schweiz-aktuell/video/natur--und-wir-ausstellung-im-stapferhaus-lenzburg?urn=urn:srf:video:1d047b12-a257-450d-9dd1-daf1127b3501>
- Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 411–417. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006>
- Soga, M., & Gaston, K. J. (2016). Extinction of experience: The loss of human–nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94–101. <https://doi.org/10.1002/fee.1225>
- Steinmetz, K. R. M., & Kensinger, E. A. (2013). The emotion-induced memory trade-off: More than an effect of overt attention? *Memory & Cognition*, 41(1), 69–81. <https://doi.org/10.3758/s13421-012-0247-8>
- Succow, M., & Joosten, H. (2012). *Landschaftsökologische Moorkunde*.
- Tactile Orchestra. (2017). Fillip Studios. <https://www.fillipstudios.com/project/tactile-orchestra/>
- The Senses: Design Beyond Vision | Cooper Hewitt, Smithsonian Design Museum. (2018). <https://www.cooperhewitt.org/channel/senses/>
- Trepel, M. (2007). Zur Bedeutung von Mooren in der Klimadebatte. *Jahresbericht*, 2008, 61–74.
- Verschuuren, B. (2007). An overview of cultural and spiritual values in ecosystem management and conservation strategies.
- Whitehouse, A. (2015). Listening to Birds in the Anthropocene: The Anxious Semiotics of Sound in a Human-Dominated World. *Environmental Human-*

ties, 6(1), 53–71. <https://doi.org/10.1215/22011919-3615898>

Witsch, K. (2020, Mai 13). Geo-Engineering: Wenn Menschen mit Technik das Klima manipulieren. Handelsblatt.com. Abgerufen 28. Mai 2022, von <https://www.handelsblatt.com/technik/digitale-revolution/digitale-revolution-geo-engineering-wenn-menschen-mit-technik-das-klima-manipulieren/25822756.html>

Xu, J., Morris, P. J., Liu, J., & Holden, J. (2018). PEATMAP: Refining estimates of global peatland distribution based on a meta-analysis. *Catena*, 160, 134–140.

Zerbe, S. (2019). Renaturierung von Ökosystemen im Spannungsfeld von Mensch und Umwelt. Ein interdisziplinäres Fachbuch.

Zimmer, K. (2020, Januar 30). Hilft Geoengineering im Kampf gegen den Klimawandel? DW.COM. Abgerufen 28. Mai 2022, von <https://p.dw.com/p/3Wr6f>

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Zugefrorene Moorfläche im Winter	S. 12
Abb. 2: Torfmoos	S. 19
Abb. 3: Biberdamm	S. 22
Abb. 4: Bohlenweg im Hochmoor	S. 34
Abb. 5: Spiegelung im Moorwasse	S. 44
Abb. 6: Klangaufnahmen mit dem Zoom Rekorder	S. 64
Abb. 7: Morgendlicher Nebel im Moor	S. 67
Abb. 8: Fischreiher im Moorweiher	S. 67
Abb. 9: Libellenpaar im Schilf	S. 68
Abb. 10: Weitläufige Moorlandschaft	S. 68
Abb. 11: Spinnennetz bedeckt von Tau	S. 68
Abb. 12: Feuchte Moorfläche	S. 68
Abb. 13: Fressende Raupe im Moor	S. 68
Abb. 14: Niedermoor mit Berggipfel zur Blauen Stunde	S. 68
Abb. 15: Frühlingserblühen im Moor	S. 68
Abb. 16: Waldmoor im Winter	S. 68
Abb. 17: Mooshügel im Sonnenlicht	S. 68
Abb. 18: Erkundung eines Niedermoors zum Einbruch der Dunkelheit mit einem Nachtsichtgerät	S. 69
Abb. 19: Zwergziegen zur Pfleger der Moorflächen	S. 71
Abb. 20: Ausgetrockneter Tümpel	S. 71
Abb. 21: Arten- und seggenreiche Nasswiesen	S. 71
Abb. 22: Ein Teil der Moorpflanzen wird bei der Mad stehen gelassen	S. 72
Abb. 23: Wespenspinne	S. 72
Abb. 24: Schottische Hochlandrinder	S. 73
Abb. 25: Coburger Fuchsschaf zur Landschaftspflege	S. 74
Abb. 26: Artenanalyse mit dem Sieb	S. 77
Abb. 27: Grüner Moorteich	S. 78
Abb. 28: Handmikroskop	S. 78
Abb. 29: Karten zur Bestimmung von Arten	S. 79
Abb. 30: Artenanalyse im Moorwasser	S. 79
Abb. 31: Rekorder-Standort 4 Nantesbuch	S. 85
Abb. 32: Rekorder-Standort 5 Nantesbuch	S. 85
Abb. 33: Karte der Rekorder-Standorte	S. 85
Abb. 34: Rekorder-Standort 2 Nantesbuch	S. 85
Abb. 35: 05:05 Uhr im Mai: gefüllte Klangkulissee im Moor	S. 88
Abb. 36: 05:05 Uhr im Dezember: Das Moor ist ruhig.	S. 88
Abb. 37: Kommunizierende Rinder und abendliche Wildtiergeräusche am Standpunkt 4	S. 88
Abb. 38: Nächtlliche Rufe	S. 91
Abb. 39: Vögel, Insekten und Amphibien füllen die Klanglandschaft	S. 91
Abb. 40: Selbstgebautes Hydrofon zu Audioaufnahme unter Wasser	S. 92
Abb. 41: Kontaktmikrofon im nassen Moos	S. 92
Abb. 42: Kontaktmikrofon im Moorwasser	S. 93

Abb. 43: Bodenmikrofon im Moor	S. 96
Abb. 44: Klangkulissee werden mit dem Zoom Handy-Rekorder gewonnen	S. 96
Abb. 45: Bodentiere kommunizieren in einer nassen Moorfläche im Schutzgebiet	S. 99
Abb. 46: Bodentiere kommunizieren in beweideter nasser Moorfläche	S. 99
Abb. 47: Monokultur Rapsfeld: Keine Bodenaktivität, nur Straßengeräusche	S. 99
Abb. 48: Mikroskop-Aufnahme eines Mooses	S. 101
Abb. 49: Portables Handmikroskop in der Anwendung	S. 101
Abb. 50: Verschiedene Mikroskop-Aufnahmen von Torfmoosen und weiteren kleinen Gewächsen	S. 102-103
Abb. 51: Moorsee mit hydrophilen Pflanzen	S. 118
Abb. 52: Wasserpflanzen	S. 121
Abb. 53: Multisensorische Klanglandschaft	S. 128
Abb. 54: Prozess der Material-Analyse	S. 132
Abb. 55: Vergrößerung des Rahmens	S. 132
Abb. 56-57: Zwischenausstellung an der ZHDK	S. 133
Abb. 58: Spürbare Klänge	S. 133
Abb. 59-60: Personen interagieren mit dem Prototyp	S. 135
Abb. 61-62: 3D-Modell einer Pflanze wird mit dem 3D-Drucker gedruckt	S. 137
Abb. 63: LEDs sind über einen Arduino mit einem Ultrasonic Sensor verbunden	S. 138
Abb. 64-65: Aufbau des Ausstellungskonzepts für den Prototyp	S. 140
Abb. 66: Interaktion mit dem Prototyp durch einen Ultraschallsensor	S. 141
Abb. 67: Farb- und Material-Analysen	S. 148
Abb. 68: Grüner Tümpel mit Torfmoosen	S. 148
Abb. 69: Wasserpflanzen im Moorweiher	S. 148
Abb. 70: Vielfältige Farben und Formen im Moor	S. 148
Abb. 71: Farb- und Material-Analysen im Moor	S. 149
Abb. 72: Planung des Teppich-Musters	S. 150
Abb. 73: Mischung der Garne in der Tufting-Pistole	S. 151
Abb. 74: Bau des großen Tufting-Rahmens	S. 152
Abb. 75: Tufting-Rahmen wird zusammengebaut	S. 152
Abb. 76: Variabler Tufting-Rahmen: Der große hält auch den kleinen Rahmen	S. 153
Abb. 77: Nachbearbeitung mit einer Schere	S. 154
Abb. 78: Tufting-Prozess	S. 155
Abb. 79: Ergänzende Informationen zum Spektrogramm	S. 156
Abb. 80: Multisensorische Klanglandschaft zum Tasten	S. 158
Abb. 81: Baumaterialien aus der Paludikultur	S. 160

Anhang A1: Experteninterview mit Frau Dr. Dörte Martens über Umweltpsychologie August 2022

Meine erste Frage an Sie wäre, welche Ziele Sie persönlich mit Ihrer Arbeit als Umweltpsychologin verfolgen.

Welche Ziele ich verfolge?

Ja. Oder wieso Sie sich für diesen Beruf entschieden haben, was Sie antreibt diese Arbeit zu machen.

Schlussendlich ist es so ein bisschen als Psychologin möchte ich mich selber abschaffen. Sozusagen, was für Rahmenbedingungen können wir eigentlich schaffen, dass die Leute mit einer hohen Lebensqualität leben können, unabhängig von ihrer Herkunft, von unterschiedlichen Aspekten und eigentlich ist es mein Ziel da zu sagen: Wie schaffen wir die Rahmenbedingungen so, dass die Leute psychisch gesund [00:02:00] bleiben, physisch gesund bleiben, eine valide soziale Interaktion haben, ohne dass wir da großartig psychologisch unterstützen müssen.

Also eigentlich, wenn das, was ich mache oder was ich

erreichen würde, zur Konsequenz hätte, es braucht keine Psychologen mehr, also klinische Psychologen, dann hätte ich viel erreicht. Also schlussendlich Lebensqualität, aber eigentlich relativ banal durch Veränderung von Rahmenbedingungen zu schaffen.

Wie würden Sie denn das geistige Verhältnis von Mensch und Natur beschreiben? Im Grunde genommen, auf die heutige Gesellschaft bezogen oder Veränderungen in diesem Verhältnis, die Sie [00:03:00] nennen können oder wahrnehmen.

Das ist tatsächlich eine Frage, das ist ja eher naturphilosophisch, da fühle ich mich gar nicht so als Expertin. Klar, der Mensch ist immer in der Interaktion mit der Umwelt, sei es jetzt die natürlich Umwelt, sei es die menschlich gestaltete Umwelt, das heißt wir müssen uns permanenter damit auseinandersetzen. Und, wenn ich jetzt an die kindliche Entwicklung denke, es wird ja von Natur-Defizit-Syndrom gesprochen, wenn wir an Rachel Louv denken, beziehungsweise steckt da ja auch die Frage: Ist dieses Natur-Defizit-Syndrom gleichzeitig ADHS? Also klinische Symptome, also es korreliert ganz stark. Ist es möglicherweise sogar das selbe Phänomen? Und das heißt wir haben [00:04:00] einen ganz wichtigen Bezug zur Natur, insbesondere in der kindlichen Entwicklung.

Und da gibt es eine Theorie, die geht davon aus, die Natur tut besonders gut, weil sie gleichzeitig Kontinuität und Veränderung bietet. Das klingt jetzt erst mal ein bisschen wie ein Widerspruch. Aber Natur, an einem ganz schönen Beispiel: Ich gucke jetzt gerade auf einen Ahornbaum, direkt vor meinem Fenster. Da sehe ich grüne Blätter, er ist relativ hoch und wenn ich mir den in drei Monaten angucke, dann hat er möglicherweise braune Blätter, anders geformt, vielleicht ist er auch schon ein bisschen kahler, in sechs Monaten ist dann gar kein

Blatt mehr dran. Das heißt es ist eine permanente Veränderung.

Und das ist das gerade in der kindlichen Entwicklung, was das Bedürfnis von Kindern erfüllt. [00:05:00] Gleichzeitig haben aber die Kinder das Bedürfnis nach Kontinuität, also nach einer Verlässlichkeit, immer die gleichen Routinen, die gleichen Strukturen. Und das bietet mir mein Baum auch, weil ich kann, unabhängig davon, ob ich ihn heute anblicke oder in einem halben Jahr, er wird verlässlich da sein. Durch Wetter, durch Jahreszeiten und so weiter kommt dann Veränderung. Das ist tatsächlich ein relativ einzigartiges Ereignis. Das können wir mit der gebauten Umwelt so in dem Sinne nicht schaffen.

Genau und wie hat sich dieses Verhältnis gewandelt? Und da bin ich tatsächlich nicht Expertin. Klar, wir sprechen von Medialisierung der Kindheit. Oder was sich tatsächlich gewandelt hat [00:06:00] ist, dass die Kinder weniger draußen spielen, einen geringeren Streifradius haben als in den siebziger Jahren, aber auch nach der Jahrhundertwende schon und dass der Streifradius maßgeblich gesunken ist. Was Blinkert gezeigt hat ist, dass so Straßenkinder in den zwanziger Jahren, also 1920er Jahren eher so ein Unterschichts-Thema war. Inzwischen ist es eher ein gehobene Mittelschicht Phänomen, dass da die Eltern erkennen, dieser Streifradius ist ganz wichtig für Kinder. Das ist auf jeden Fall auch empirisch belegt, das ist auf jeden Fall eine Veränderung, dass sozusagen andere Kinder heutzutage die Möglichkeit haben, draußen frei zu spielen, als zu anderen Zeiten. Also so das. Genau, [00:07:00] dann die Medialisierung hatte ich angesprochen. Also, dass Kinder sehr viel, auch interessante, auch spannende Möglichkeiten haben, dass sie gar nicht mehr raus gehen brauchen. Also, dass die viel online schauen können, dass die Lernprogramme, alles Mögliche sozusagen medial erfahren können und damit möglicherweise eine Verhäuslichung einhergeht. Dann gibt es einen Hang zur Institutionalisierung und darunter versteht man, dass Kinder

sehr viel stärker eingebunden sind, wo sie quasi, sie kommen in die Schule, nach der Schule ist Hort, dann ist noch irgendwie meinetwegen Nachmittagsbetreuung aber auch im festen Rahmen. Und so dieser Streifradius und sich frei mit anderen frei flottierenden Kindern zu treffen, [00:08:00] der ist tatsächlich gesunken. Also das sind so die Veränderung, von denen ich berichten kann und das ist sehr aufs Kind bezogen, aber da reicht einfach meine Expertise nicht.

Ja und konkrete Probleme, die damit einhergehen? Wenn Sie jetzt sagen, Kinder haben einen geringeren Radius und dadurch leidet vielleicht auch dann die soziale Interaktion, können Sie da Probleme nennen, die damit dann auch auftauchen oder die man damit beobachten kann?

Also so rum kann ich das nicht ganz konkret, weil ich nur an der Schnittstelle zur Umwelt oder zur natürlichen Umwelt forsche. Da müssten wir einfach einen Medienpsychologen nochmal fragen. Was wir gezeigt haben ist, dass Naturerfahrungen ein Potenzial darstellen können, also eine Ressource darstellen können für die [00:09:00] kindliche Entwicklung. Und wir haben zum Beispiel eine Studie gemacht zu Naturerfahrungsräumen, das sind so Freiräume für Kinder, die in natürlichen Strukturen gelassen werden und wo keine künstlichen Spielelemente eingebaut werden.

Da konnten wir zeigen, beziehungsweise da gab es auch schon einige Vorstudien, da wurde gezeigt, dass die Kinder länger konzentriert bleiben, dass sie länger in einem Spiel involviert sind. Also das ist ein Indikator dafür, dass sie konzentrierter sind, dass sie aufmerksamer, also eine längere Aufmerksamkeitsspanne zeigen. Wir haben noch gezeigt, dass das Spielverhalten komplexer ist. Also, dass sie während, wir haben einen Vergleich gemacht, herkömmlicher Spielplatz versus

Naturerfahrungsraum. Und da hat sich [00:10:00] gezeigt, dass der Naturerfahrungsraum tatsächlich signifikant komplexeres Spiel hervorruft, nämlich Fantasie- und Rollenspiele, wo dann auch Bewegung drin ist, wo dann auch Bau-Spiele mit drin sind, während auf dem Spielplatz hauptsächlich Bewegungsspiel ist, was von der Komplexität ein bisschen geringer ist. Und das ist jetzt sozusagen von der positiven Seite aus gedacht, da zeigen sich Ressourcen von Naturerfahrungsräumen. In die andere Richtung kann nicht so viel zu sagen.

Das ist auch schon sehr interessant auf jeden Fall. Da kommen wir zur nächsten Frage. Und zwar würde mich noch interessieren, [00:11:00] was ihrer Erfahrung nach Menschen aus psychologischer Sicht an einer umweltverträglichen oder ressourcenschonenden Lebensführung hindert. Oder was sie einschränkt, so einen Lebensstil zu führen.

Also sowohl aus der Ökonomie als auch als der Psychologie gibt es ja eine Reihe von Verhaltensmodellen. Und Sie kennen ja sicher dieses Rational-Choice Modell, dass wir immer uns die Kosten angucken, die Nutzen angucken und wenn die Kosten hoch sind, der Nutzen gering, dann ist die Wahrscheinlichkeiten ein Verhalten auszuüben relativ gering. Wenn die Kosten dann sinken und der Nutzen steigt, dann wird es immer wahrscheinlicher, sich in eine Richtung zu bewegen.

Das ist fundiert auf ein relativ rationales Verhalten, das beeinflusst tatsächlich auch unser Verhalten, aber nicht [00:12:00] nur das. Und da kommt dann die Psychologie ins Spiel und da haben wir sehr viel komplexere Modelle. Da konnte gezeigt werden, dass zum Beispiel Emotionen da eine ganz große Rolle spielen. Also welche Emotion wird denn ausgelöst durch eine Verhaltensausübung? Wenn ich meinetwegen statt mit dem Auto mit dem Fahrrad zur Arbeit fahre, oh irgendwie

bin ich dann erfrischter auf der Arbeit, das wäre sozusagen dann eine positive Feedbackschleife. Und dann kommen Aspekte, wie Einstellung, Wissen, das sind natürlich auch Aspekte und ein ganz großer Effekt ist, und der wird oft ignorierte, das sind Gewohnheiten. Und Gewohnheiten sind so, die erleichtern uns das Leben. Und das heißt, ich muss [00:13:00] nicht drüber nachdenken, wenn ich irgendwie morgens müde aus dem Bett krabbele und mir den Kaffee koche, dann kostet das Zeit, wenn ich sozusagen erst mal den Vorsatz habe, ich steige jetzt meinetwegen um auf Tee oder so. Weil ich keine kognitiven Ressourcen dafür brauche. Es ist ein Automatismus und ich habe mir den Kaffee schon gekocht, bevor ich eigentlich mental wirklich am Start bin. Und das ist tatsächlich ein ganz großer Faktor, der oftmals auch ignoriert wird und an den auch sehr schwer ranzukommen ist. Gewohnheiten entwickeln sich einfach über Wochen und Monate und in der Umweltpsychologie, da gibt es teilweise sehr schöne Experimente, wo dann Gewohnheiten angegriffen werden, da gibt es auch Möglichkeitsfenster. Die [00:14:00] gibt es zum Beispiel bei Lebenskrisen. Die können positiv oder negativ sein. Das ist zum Beispiel Partnerwechsel, ein Umzug in eine andere Stadt oder in eine anderen Nachbarschaft, die Geburt eines Kindes. Und da sind sozusagen Möglichkeitsfenster, weil da einige meiner Gewohnheiten eh schon durcheinander geworfen werden und dann kann man da sozusagen angreifen und neue Gewohnheiten entwickeln oder implementieren.

Mich würde noch interessieren, ob sich auch ein Unterschied im umweltschonenden Verhalten zwischen Personen, die auf dem Land aufgewachsen sind, oder Personen, die in der Stadt aufgewachsen sind, ob Sie da wissen, ob es da Unterschiede gibt die festgestellt wurden.

In [00:15:00] Deutschland ist es so, wir haben ja die

Umweltbewusstseinsstudie und die differenziert tatsächlich in Verhalten, Einstellung und Wissens Ebene und da könnten Sie mal schauen aber da bin ich mir jetzt nicht ganz sicher. Die differenzieren dann nämlich teilweise dann irgendwie, wo kommen die Leute her oder was für ein sozioökonomischer Hintergrund ist da und da könnten Sie gucken. Das sind Studien die sind von Umweltbundesamt durchgeführt und die gibt es im Netz frei verfügbar, alle zwei Jahre dann. Genau, ein Jahr gibt es die Umweltbewusstseinsstudie und dann gibt es die Naturbewusstseinsstudie und die sind sozusagen alternierend. Das eine nährt die eine und das andere nährt die andere.

Okay, das schreibe ich mir mal auf.

Da kann ich [00:16:00] mir vorstellen, dass die darüber Auskunft geben. Hätte ich jetzt aber nicht parat.

Ja. Dann habe ich noch eine Frage, ich weiß auch nicht, ob es dann eher was ist, was ich dort nachlesen könnte. Meine Frage wäre, ob Sie wissen, in welchem Zusammenhang ein guter Wissensstand über ökologische Probleme beziehungsweise umweltschonende Handlungsmöglichkeiten und ein tatsächlicher umweltbewusster Lebensstil einer Person stehen. Da hatten Sie ja auch in der E-Mail schon ein bisschen was angekündigt und deshalb würde mich da interessieren, was Sie dazu sagen können.

Genau, natürlich haben sowohl die Einstellung als auch Wissen über die Umweltzusammenhänge einen Einfluss auf das Umweltverhalten aber es gibt eine riesen Diskrepanz. Da spricht man von der Einstellungs-Verhaltens-Diskrepanz. Tatsächlich erklärt Einstellung nicht das Umweltverhalten. Das heißt, [00:17:00] ich kann sehr wenig umweltgerecht eingestellt sein und dennoch mich sehr umweltgerecht verhalten. In den

meisten Fällen ist es genau andersrum. Die Einstellung ist relativ hoch, aber das Verhalten ist nicht entsprechend und das ist natürlich fatal. Und das ist im Naturschutzsektors ein Riesensproblem, weil die Naturwissenschaftler oft davon ausgehen, wir müssen Aufklärung betreiben, wenn die Leute das wissen, dann verhalten sie sich entsprechend und das ist tatsächlich nicht der Fall. Und da gibt es zahlreiche Studien, die das belegen, dass diese Einstellungs-Verhaltens-Diskrepanz enorm hoch ist.

Und jetzt auch warum? Ein Aspekt sind da auch wieder die Gewohnheiten. Wenn ich mit dem Auto zur Arbeit fahre, dann [00:18:00] ist das einfach der bequemste Weg, dann mache ich mir da keinen Kopf drum und dennoch halte ich mich eigentlich für umweltbewusst und fliege nicht in den Urlaub und so weiter. Das ist sozusagen, da gibt es Interventionen, die damit arbeiten und die versuchen diese Diskrepanz zu verringern. Das ist immer dann der Fall, da spricht man von Verhaltensangeboten, wenn es Verhaltensangebote gibt, dann sinkt diese Einstellungs-Verhaltens-Diskrepanz. Ich expliziere das vielleicht mal an einem Beispiel. Auch wenn ich Mülltrennung immer als ein bisschen mühsames Beispiele empfinde, weil ich meine inwieweit ist das umweltgerechtes Verhalten? Da kann man drüber streiten. Aber es ist ein schönes Beispiel dafür, wenn ich zum Beispiel der Meinung bin, ich [00:19:00] möchte schon gerne Müll trennen, ich habe das irgendwie in meinem Haushalt, habe das alles parat, im Hof wird das auch separat getrennt, dann ist die Wahrscheinlich höher, dass ich mich einstellungskonsistent verhalte, als wenn es in meinem Hof keinen Glascontainer, keinen Papiercontainer, keinen grünen Punkt gibt und dann habe ich quasi schlussendlich höhere Verhaltenskosten und dann wird die Diskrepanz wieder steigen. Dann habe ich eine umweltbewusste Einstellung aber mein Verhalten weicht trotzdem davon ab, weil es keine Verhaltensangebote gibt.

Verstehe. Und welchen Beitrag könnte dann die Psychologie in der Entwicklung einer klimaschonenden [00:20:00] Gesellschaft leisten?

Die Psychologie kann sich quasi die ganzen Faktoren, die noch auf das umweltgerechte Verhalten wirken angucken und PsychologInnen behandeln oder entwickeln ja auch Verhaltensinterventionen. Wie kann ich eine Umwelt so gestalten, dass zum Beispiel die Einstellungs-Verhaltens-Inkonsistenz geringer wird? Das heißt Verhaltensangebote schaffen oder Anreize schaffen. Da ist die Psychologie auch gefragt, was für Anreize sind denn sinnvoll? Also welche funktionieren? Das wären sozusagen antizyklische [00:21:00] Maßnahmen. Und dann können wir aber auch noch gucken, was können wir denn nach einem Verhalten machen, dass wir Belohnungen oder dass wir da so ein Feedback-System, Feedback-Systeme werden zum Beispiel insbesondere im Energiebereich, also zum Beispiel, wie viel verbrauche ich in meinem Haushalt, da könnten dann Interventionen geschaffen werden.

Genau und ein Aspekt, den ich vorhin noch nicht so stark erläutert habe, sind Normen. Normen spielen eine ganz große Rolle. Wir als Menschen orientieren uns immer nach unseren Piers. Also in der Pubertät ist das besonders wichtig. Also was machen denn die anderen? Und ich möchte gern irgendwie mit dem [00:22:00] Strom schwimmen und mich da auch angleichen, auch zu den Coolen gehören. Aber Normen beeinflussen uns auch später. Und da kann man auch sehr stark gucken, wie kann man denn solche Normen beeinflussen und möglicherweise auch setzen. Da gibt es sehr hübsche, experimentelle Designs. Sie kennen ja wahrscheinlich diese Zettelchen im Hotel: "Bitte nutzen Sie Ihre Handtücher doppelt" und so weiter. Und tatsächlich ist diese Intervention am erfolgreichsten, wenn man sagt 80 % der Personen, die im Zimmer 312, in denen sie

sich gerade befinden, 80 % der Personen haben ihre Handtücher mehrmals genutzt und wieder aufgehängt [00:23:00] und das ist sozusagen die künstliche Normentwicklung. Also wo ich mich dann sozusagen als Zimmerbewohnerin der 312 identifiziere und mich dann dem vermeintlichen Verhalten der Normen anpasse.

Ja das ist sehr interessant, das wäre auch eigentlich so ein bisschen meine nächste Frage gewesen, welche Anreize oder Maßnahmen es da gibt. Aber genau, das haben Sie ja jetzt eigentlich schon ganz gut eben angedeutet. Mich würde noch etwas interessieren. Wie schätzen Sie den Effekt von [00:24:00] Interaktion mit der Natur oder der Auseinandersetzung mit Natur in einer interaktiven Form im Vergleich zur reinen Wissensvermittlung ein? Also da sind Sie ja jetzt auch gerade schon ein bisschen drauf eingegangen, dass man einfach nur Wissen vermittelt und das dann im Endeffekt gar nicht so einen guten Effekt hat, wie man manchmal annimmt. Aber haben Sie auch schon Erfahrungen zu dem Thema Interaktionen machen können und können Sie das so ein bisschen vergleichen? Ob man dadurch eben vielleicht eher eine umweltbewusste Wahrnehmung und Handlungsbereitschaft erzeugen kann?

Ja, das ist tatsächlich so. Da gibt es zahlreiche Studien und auch zahlreiche Methoden, die so ein bisschen über den Tellerrand gucken, die nicht auf die reine Wissensvermittlung, sondern auf die Erfahrung stark gehen. Da gibt es zum Beispiel Emotional Branding oder [00:25:00] Natur- und Kulturinterpretation und das sind so Methoden, die gehen sehr stark über die Erfahrung, über das selber erleben. Also die Leute, die merken sich dann Dinge besser und die Erklärung dafür oder eine der Erklärungen dafür ist die rechte und die linke Hirnhälfte. Und zwar und deswegen finde ich das auch ganz spannend, was Sie

machen mit Ihrer Ausstellung. Weil da gucken Sie genau, wenn ich etwas nicht nur lesend rezipiere, sondern irgendwas anfassen, dann hat es einen anderen Effekt auf mich. Ich entwickle Assoziationen und diese Assoziationen, dieses Sofort-Verstehen, womit hängt das denn eigentlich zusammen? Vielleicht eine Metapher, eine [00:26:00] Geschichte, ein Gedicht, ein Bezug zum eigenen Alltag. Wenn ich meinetwegen eine Baumgruppe sehe und dann wird da von einer Baumfamilie gesprochen, weiß ich sofort wovon die Rede ist, obwohl es möglicherweise nicht ganz eine Eins-zu-eins-Metapher ist aber ich werde es mir deutlich besser merken. Und das sind so Aspekte, also gerade solche Methoden arbeiten sehr stark dann einfach mit der Verknüpfung beider Hirnhälften, dass man quasi Fakten koppelt an Assoziationen. Die Assoziationen sind sofort da. Da weiß ich sofort, worum es geht und dann einen Fakt daran knüpfen. Und [00:27:00] das finde ich total spannend, wenn Sie sagen Sie machen eine Ausstellung, genau da ist es ja möglich und da kann man es auch sehr stark mit integrierten. Man sagt, ja welche Assoziation haben denn Leute an bestimmte Gegenstände und damit kann man dann spielen.

Ja das interessiert mich sehr, auch allgemein für meine theoretische Arbeit, aber auch für die Ausstellung ist das sehr wichtig, genau.

Genau.

Okay, dann kommen wir zur nächsten Frage. Also mich würde noch interessieren, welche natürliche Umgebung ihrer Erfahrung nach besonderen Einfluss auf die psychische Wahrnehmung hat oder welche Faktoren der Natur da eine wichtige Rolle spielen. Würden Sie sagen es gibt bestimmte natürliche Umgebungen, auf die wir besonders reagieren? Oder kann man das gar nicht so genau [00:28:00] sagen?

Also ich bin da ein bisschen zurückhaltend. Es gibt natürlich diese Savannentheorie, das wir uns besonders wohlfühlen an kleinen Baumansiedlungen, aber mit einem freien Blick. Es gibt die Stressreduktionstheorie von Ulrich. Ich weiß nicht, ob Sie von dem gehört haben, da geht es auch darum, dass wir uns besonders wohlfühlen in Umwelten, wo wir primär überleben wurden. Das heißt es ist irgendwie Wasser anwesend, wir haben den Schutzraum, wir können uns verstecken, können aber auch einen gewissen Überblick haben und usw. Also wo überleben wir tatsächlich?

Dann gibt es die Aufmerksamkeits-Erholungs-Theorie von den Kaplans, die davon ausgeht, dass es so vier Faktoren gibt, Faszination, fort sein [00:29:00] vom Alltag, Vereinbarkeit mit den eigenen Wünschen und Extend, also ein Gefühl von Weite, also das die einen Einfluss haben. Also das sind sozusagen Faktoren, die nachgewiesen wurden und die immer wieder gezeigt wurden. Wo ich ein bisschen vorsichtig mit wäre, wäre: „Wir brauchen einen Baum, einen Strauch und einen kleinen Tümpel. Und dann fühlen wir uns am wohlsten.“ Also da gibt es kein Rezept. Da gibt es einfach zu viele Einflussfaktoren. Sie hatten ja schon vorhin gefragt, in der Stadt oder auf dem Land aufgewachsen, da gibt es einfach dann sehr viele Einflussfaktoren. Da wäre ich vorsichtig dazu Aussagen zu machen.

Sie [00:30:00] hatten ja auch über Biodiversität geschrieben, welchen Einfluss die Biodiversität auf unser Wohlbefinden hat und auch die Wildnis. Vielleicht können Sie da noch was dazu erzählen?

Ja, wir haben da vor allem eine Studie gemacht, wo wir erstmal recherchiert haben, wer hat dazu schon veröffentlicht, also so was gab es dazu. Und da hat sich gezeigt zur Biodiversi-

tät, oftmals waren die Ergebnisse weder noch. Also sozusagen die waren nicht klar in die eine oder andere Richtung. Selten war ein Biodiversitätsaspekt negativ und dann gab es einige Studien, die einen positiven Effekt gezeigt haben. Das ist aber tatsächlich eine Forschungslücke, die aktuell immer noch besteht, wo wir dran [00:31:00] sind. Und wir haben jetzt vor kurzem im letzten Jahr, während Corona eine Studie gemacht, wo wir erst mal gefragt haben, welche Biodiversität wird eigentlich präferiert von Menschen, also als ersten Schritt. Und da haben wir ihnen Fotos gezeigt, um nicht das Wort Biodiversität zu nutzen, sondern wir haben nach einer ganz bestimmten Methode verschiedene Biodiversitätslevel gezeigt, mit der gleichen Rahmenhandlung sozusagen, mit dem gleichen Rahmenhintergrund und da hat sich in Berlin, also wirklich in der Stadt gezeigt, dass die Biodiversität stark bevorzugt wird.

Und das Thema Wildnis an sich? Also es gibt ja Forst und es gibt richtigen Wald. Gibt es da Unterschiede in der Wahrnehmung oder Effekte auf das Wohlbefinden oder wie das [00:32:00] auf unsere Psyche wirkt?

Genau, da gehen wir jetzt zurück in die Schweiz, da habe ich meine Studie gemacht während meiner DiS und da habe ich geschaut wie wirkt gepflegter Wald. Den haben wir so gesucht, dass es ein Wald war, der nach wie vor in der Nutzung verblieben ist, versus verwilderter Wald. Der war damals seit sechs Jahren aus der Nutzung entlassen. Also relativ ähnliche Zustände. Dann haben wir eine Route da rein gelegt und die Personen sind dann dort spazieren gegangen, für eine halbe Stunde und dann haben wir vorher hinterher Wohlbefinden anhand von einer Itemliste erfragt und da hat sich tatsächlich gezeigt, dass der nach wie vor in der Bewirtschaftung bestehende Wald tatsächlich noch stärker positiv wirkte. [00:33:00] Also beide wirkten positiv, bei beiden zeigte sich ein Wohlbefindens-Anstieg. Beide Waldzustände wirken positiv und der verwildernde

Wald wirkte aber nicht so stark positiv wie der nach wie vor gewirtschaftete Wald. Dazu sich aber einschränkend sagen, das ist möglicherweise auch dadurch zu erklären, dass die Personen einzeln durchgegangen sind. Also die sind nicht im Familieverband oder in einer Zweiergruppe mit der forschenden Personen, weil wir versucht haben, dort einfach die soziale Interaktion auszuschließen.

Die kann ja auch Einfluss haben, deswegen haben wir gesagt, wir sollen ganz alleine durchlaufen. Und [00:35:00] das kann natürlich auch einen Beitrag dazu geleistet haben, dass der verwildernde Wald möglicherweise weniger positiv war als der gepflegte Wald.

Genau, also ich meine, ich habe mir noch aufgeschrieben, so konkrete gesundheitsfördernde Maßnahmen, die durch Natur-Interaktionen entstehen können. Aber da haben wir jetzt eigentlich auch schon ein bisschen drüber geredet. Ich weiß nicht, ob Ihnen dazu noch was einfällt. Wenn Sie jetzt zum Beispiel an psychischen Erkrankungen denken, vielleicht gibt es da Beispiele, wo Sie sagen, Natur hat da einen guten Effekt, das ist irgendwie schon nachgewiesen. Ich will jetzt nichts vorwegnehmen, aber ich weiß nicht, ob Ihnen da was einfällt oder ob wir das schon ausgiebig genug gesprochen haben. Aber vielleicht gibt es noch was, was sie noch hinzufügen können?

Genau, also da gibt [00:36:00] es tatsächlich einiges. Die Anfangsstudie war 83 Roger Ulrich. Der hat Patienten beobachtet im Krankenhaus und einige der PatientInnen hatten Blick auf eine Mauer, die anderen hatten Blick auf einen Baum und tatsächlich die mit dem Blick auf den Baum sind signifikant früher entlassen worden und haben signifikant weniger Schmerzmittel genommen.

Das ist so die Klassiker-Untersuchung, und die wurde vielfach

repliziert. In Wädenswil zum Beispiel wurde mal eine Studien durchgeführt, auch an SchmerzpatientInnen. Die haben der Hälfte der Gruppe von SchmerzpatientInnen einen Zugang zu Hochbeten gegeben, der anderen Hälfte, legen Sie mich nicht [00:37:00] komplett fest, ich glaube die hatten eine andere Intervention und da hat sich auch gezeigt, dass die signifikant weniger Schmerzmittel eingenommen haben, wenn die in der Erde wühlen konnten und diesen Garten bewirtschaften konnten. Das sind so klassische Ergebnisse. Was auch noch gezeigt wurde, war die Herzfrequenzvariabilität, die ist höher bei Naturzugang, bei der Naturwahrnehmung. Das heißt der Mensch ist in der Lage stärkere Amplituden auszuhalten und damit insgesamt stabiler zu sein. Und genau, das Stressempfinden oft mit Cortisol gemessen, das ist geringer. [00:38:00] Also da zeigen sich auch auf der körperlichen Ebene ganz starke Wirkungen.

Okay, dann noch mal zu einer bisschen anderen Frage. Ich habe mich noch gefragt, inwiefern eine mythologische oder symbolische Aufladung von einem Ökosystem Einfluss auf das menschliche Erleben haben kann. Da hatten Sie auch vorhin mal ganz kurz angedeutet, dass wir mit manchen Sachen was assoziieren und das dann Einfluss haben kann. Ich habe jetzt zum Beispiel an die Alpen gedacht, die Idylle, Ursprünglichkeit, Tradition. Nehmen wir dann dieses Ökosystem, wenn wir uns dort bewegen oder diese Umgebung dann auch anders wahr, weil es vielleicht durch Geschichten oder Erzählungen oder sogar Werbung beeinflusst hat?

Ja, man muss sich einschränkend auch [00:39:00] sagen, da bin ich nicht Experte.

Okay, ja das ist auch eine schwierige Frage.

Ich denke da so ein bisschen an Ulrich Gebhard, der hat

dazu viel gemacht, also diese Aufladung von Natur. Ich bin da tatsächlich nicht so die Expertin. Ich nutze es natürlich, beziehungsweise von der Intervention her, also aus der Umweltbildung her. Da kenne ich einfach die Studien was wirkt und wenn das gekoppelt ist an eine Geschichte, die auch irgendwie anschlussfähig ist, wo ich ganz genau weiß, ah ja, das hat doch auch immer meine Oma erzählt, dass dann sozusagen der Lerneffekt und die Erinnerungsleistung signifikant höher ist. Aber ansonsten denke ich, das hat eine Bedeutung aber da kenne ich nicht konkret Studien dazu.

Okay.

Das kann [00:40:00] ja auch positiv und negativ sein. Und früher waren ja auch Bergbilder so, wo dann so, ich war im Kunsthaus in Zürich mal auch in einer Ausstellung da war ein gigantisch großes Bild von einem Berg und dann fielen da lauter Leichen runter, weil er einfach gefährlich war und „begeht euch da nicht hin, weil es per se Gefahr ist“ und das war irgendwie so aus dem 18. oder 17. Jahrhundert. Das war ganz eindrücklich und das hat sich natürlich sehr geändert. Und wenn wir jetzt da dran denken, dass Bergkulissen als Werbung genutzt werden da ganz klare Assoziationen geschaffen werden, dann ist es natürlich sehr positiv, aber genau.

Ich habe mich noch gefragt, welche unterschiedlichen Effekte durch die [00:41:00] Wahrnehmung der Natur mit unterschiedlichen Sinnen erzeugt werden können. Also im Konkreten eigentlich, welche Sinnesorgane besonders stark auf die Einflüsse natürlicher Faktoren reagieren. Wissen Sie dazu etwas? Also zum Beispiel das Hören oder ich weiß auch nicht?

Ja, also schwierig wird es ja immer bei Geruchssinn, da kenne ich kaum Studien. Geruchssinn hat einen enormen Ein-

fluss. Also, Sie kennen das sicher, wenn es irgendwie komisch riecht oder so, „Oh hier riecht es wie bei meinen Großeltern“ oder frisches Gras und da kommen dann ganz klare Assoziationen. Also von daher vermute ich da tatsächlich starke Effekte, ich kenne aber [00:42:00] keine Studien dazu. Viel wird natürlich visuell geforscht. Oder dann verknüpft, also wenn man gerade in situ forscht, dann hat man natürlich alle Sinne dabei, die aber dann nicht mehr auseinander gefriemelt werden, sondern dann hat man einfach das gesamte Potpourri an Sinnen. Und was auch geforscht wurde gerade in United Kingdom, da wird ganz viel so Soundscapes untersucht. Das heißt Vogelgezwitscher, Rauschen der Blätter, der Bäume und so weiter, und das hat auch einen erholsamen Effekt.

Ja, dann habe ich mich auch gefragt, inwiefern sich diese Effekte, die man in der Natur [00:43:00] auf die Sinnesorgane hat eben vielleicht auch woanders hin transferieren lassen. Also wenn Sie jetzt sagen Geruchsinne, ob man das vielleicht auch in den geschlossenen Raum transferieren kann und die ähnliche Effekte damit erzielen kann. Aber ich weiß nicht, ob die Frage vielleicht ein bisschen zu komplex ist.

Das ist eine methodische Fragen. Ich glaube, die Wissenschaft ist dran, also dass man auch Gerüche replizieren kann, ich bin da aber nicht drin. Ich muss da immer an Herald and Maude denken, da gab es doch so eine Geruchsmaschine, ich weiß nicht, ob Sie den Film kennen. Und dann riecht er da dran und zum Schluss sagt er: „Schnee!“. Also ja, aber das ist natürlich jetzt sehr unwissenschaftlich.

Ok, na gut. [00:44:00] Genau, die nächste Frage wäre: Wieso stellen manche Umweltfaktoren auch eine Gefahr für die psychische Gesundheit dar?

Umweltfaktoren sind ja jetzt irgendwie erstmals alles und wenn wir an Lärm denken und an Reize gerade in Großstädten, dann zeigen epidemiologische Studien, dass psychische Erkrankung signifikant höher in Großstädten entstehen, im Vergleich zu auf dem Lande. Und da ist ein ganz großer Effekt von Umwelt, also Lärmbelastung und so weiter.

Genau, und die Umweltfaktoren können natürlich entweder eine Ressource darstellen, [00:45:00] dass man sagt: Okay, wie viel Raum steht denn zur Verfügung? In dem Moment ist es eine Ressource. Oder: In was für einer prekären Wohnsituation bin ich? Der Grünraum ist sehr weit entfernt, es ist eine hohe Luftschädigung da, eine hohe Lärmbelastung und so weiter, also so, das kann ja positiv wie auch negativ sein.

Ich hatte auch gelesen, dass zum Beispiel der Klimawandel oder das Wissen über den Klimawandel auch sich auf die Psyche auswirken kann. Wissen Sie dazu was?

Ja, aber auch da bin ich nicht Expertin. Also da gibts aktuell wird da so ein bisschen so diese Angst vor Klimawandel beziehungsweise was passiert eigentlich, wenn ich dann solche [00:46:00] Angstgefühle entwickel, bin ich dann irgendwie gelähmt oder schaff ich dann irgendwie noch mich dagegen einzusetzen. Und da gibt es einige Forschungen jetzt aber da bin ich nicht drin.

Dann ist auch die nächste Frage wahrscheinlich, weil die im Zusammenhang damit steht, also ich kann sie Ihnen ja trotzdem mal stellen, wenn Sie sie nicht beantworten können, ist das ja auch gar kein Problem. Ich habe mich gefragt, inwiefern können Kenntnisse über die Wirkung des Klimawandels auf das psychische Erleben für die Erarbeitung von Umweltschutzmaßnahmen von Bedeu-

tung sein. Aber das hängt natürlich jetzt auch im engen Zusammenhang mit der vorherigen Frage wahrscheinlich.

Ja, so ein bisschen allgemeiner. Ja das Wissen über die Wirkzusammenhänge hat einen Einfluss auf unsere Wahrnehmung und unser Verhalten. [00:47:00] Also da sind wir wieder bei den Handlungsmodellen und von daher, das wäre dann übertragbar auf verschiedenste Bereiche aber genau, mehr nah ran gehen möchte ich jetzt nicht.

Ok, hier habe ich noch eine etwas allgemeinere Frage. Was denken Sie, was können wir von Ökosystemen für uns selber lernen? Meinen Sie, das es uns auch in einer Persönlichkeitsentwicklung helfen kann, wenn wir uns Ökosysteme anschauen und verstehen, wie die funktionieren, dass wir irgendwie was für uns daraus ziehen kann? Entschuldigung, wenn die Fragen zu schwer sind.

Okay, also ich glaube, ich bin ein bisschen überfragt. Aber natürlich, ich denke da jetzt nochmal an die Kinder und natürlich machen Kinder in der Natur, in der natürlichen Umwelt machen die permanent die Erfahrung [00:49:00] von Konsequenzen. Sie lernen Widerstand der Natur, also hier geht es nicht weiter, weil da ist möglicherweise ein Brennesselfeld, ich tue mir wirklich weh und ich muss Strategien entwickeln, wie komme ich jetzt damit klar, wenn ich diesen Widerstand überwinden will, das ist auch diese Selbstwirksamkeit, die die Kinder da entwickeln können. Von daher lernen die durch die Interaktion mit dem Ökosystem. Und dieses „Ich mache etwas und mein Verhalten hat eine Konsequenz“, das ist ja schlussendlich das, was Sie jetzt fragen. Aber ich weiß nicht, ob ich da sozusagen in die richtige Richtung gehe.

Ja ich habe so ein bisschen darüber nachgedacht, dass

die Natur ja eigentlich an sich oder ein Ökosystem ja eigentlich ein System ist mit großem Erfolg. Also es ist ja wie eigentlich ein geschlossenes System, was [00:50:00] ein Erfolgskonzept ist und dachte, dass, wenn man darüber nachdenkt und das vielleicht versteht, wie die Sachen miteinander verknüpft sind und am Ende ein großes Ganzes ergeben, ob es da vielleicht Forschung dazu gibt oder ob das vielleicht für uns, aber ja. Das ist schon auch sehr spannend, was Sie sagen. Es ist auch keine leichte Frage, das muss ich sagen. Das war nur ein eigener Gedanke, den ich hatte.

Aber Sie haben recht. Das Wissen über Zusammenhänge, das ist auch in diesen umweltspsychologischen Handlungsmodellen ist das tatsächlich auch Faktor, der dann schlussendlich auf unser Verhalten wirkt. Also, dass ich mir bewusst bin, was führt zu wem und wo ist dann sozusagen die Schlaufe, was hat das für Zweit-, Dritt-, Vierteffekte.

Okay, ja gut. Dann habe ich noch eine [00:51:00] Frage und dann noch eine und dann sind wir am Ende, dann sind wir fertig. Und zwar, welche Herausforderungen Sie als Umweltspsychologin für die Zukunft sehen oder welche Themen besonders brisant sind, die Sie mit ihrer Arbeit für die Zukunft sehen, die angegangen werden müssen im Bereich der Umweltspsychologie.

Ja, also ich glaube Umweltspsychologen arbeiten immer interdisziplinär und gucken immer über den Tellerrand und ich glaube das ist ein wichtiger Punkt. Und welches Thema es dann schlussendlich ist, da können wir überall was zu beitragen, wo es um menschliches Verhalten geht. Also da ist der Bereich Mobilität, Bereich [00:52:00] Ernährung, Bereich Umwelt und Naturschutz, dann können sie eigentlich alles überlegen, auch in der Politikberatung. Ich war zeitweise im wissenschaft-

lichen Beirat der Bundesregierung für globale Umweltveränderungen tätig. Und auch da ist es natürlich wichtig, weil auch da wird geglaubt, ja, erstmal geht es nur um Wissen, aber nein, es geht nicht nur um Wissen, sondern es geht auch darum, dieses Wissen umzusetzen, weil ansonsten bringt uns das gar nichts. Und da sehe ich noch eine ganz große Herausforderung auch für die Umweltpsychologie, da auch stark aktiv zu werden und wirklich so einen Unterschied zu machen und sich Gehör zu verschaffen.

Okay, ja. Gut. Dann habe ich jetzt [00:53:00] noch die letzte Frage. Die hat jetzt auch gar nichts mit der Umweltpsychologie in dem Sinne zu tun. Das ist eigentlich eine persönliche Frage, die ich allen meinen Interviewpartnern und -partnerinnen stelle. Und zwar würde ich gerne wissen, welche Assoziationen Sie haben, wenn Sie an ein Moor denken oder welche Stimmung das in ihnen hervorruft.

Also Assoziationen, ich denke da so an meine Zeit in der Schweiz. Und ich meine, was mich total geflasht hat waren so Hochmoore. Ein für mich einzigartiges Erlebnis auf so einem Moor zu stehen, wo man merkt, dass das schwankt. Da muss ich wirklich dran denken, das war wirklich ganz eindrücklich, aber auch da wieder das Gefühl, es war wieder so eine sinnliche Wahrnehmung, [00:54:00] der Geruch war da, taktil war es da und nicht nur visuell. Und genau dann vielleicht nochmal um den Bogen zu schlagen zu Verhaltensanreizen oder Verhaltensangeboten, was ich total dramatisch finde, ich bin 2010 zurückgekommen aus der Schweiz und in der Schweiz habe ich natürlich immer torffreie Erde gekauft, Blumenerde, Bezug zum Alltag, und dann kam ich nach Deutschland zurück und es war nirgendwo erhältlich. Und jede Bioerde war auf Grundlage von Torf. Also die Assoziation habe ich auch immer bei den Mooren, wo ich mir denke da wird sozusagen jede Gartensaison einfach

unglaublich konsumiert. [00:55:00] Also ich habe eine positive und eine negative Assoziation.

Das ist perfekt als Abschluss würde ich sagen. Genau, das wäre es dann eigentlich. Also wenn Sie noch irgendwas ergänzen möchten, wäre jetzt der richtige Zeitpunkt dafür.

Ne, ich glaube Sie haben mich ganz schön ausgefragt.

Danke nochmal dafür.

Alles gut, ich habe mich ja darauf eingelassen und wünsche Ihnen viel Erfolg.

Danke.

Anhang A2: Experteninterview mit Herr Benjamin Mayer über Moorschutz August 2022

Die erste Frage wäre, was dein persönlicher Bezug zum Moor ist.

Ja, ich habe überlegt, ob ich einen persönlichen Bezug zum Moor habe. Also ich mag Moore sehr gerne. Ich habe ein bisschen überlegt, warum ich Moore gerne mag. [00:01:00] Also einerseits sind es offene Landschaften und ich bin ein Fan von offenen Landschaften, also ich mag Wälder und so weiter nicht so gerne, auch wenn mich Wälder faszinieren können. Aber offene Landschaften, wo man einen weiten Blick hat und wo vieles einfach sichtbar wird auf weite Sicht, das fasziniert mich und Moore gehören eben zu diesen Landschaften. Und dann sind Moore irgendwie so Grenzlebensräume. Sie sind Übergangslbensräume zwischen Land und Wasser und Grenzen finde ich immer faszinierend, weil sie wichtig sind für die Definition vom Kern, also die Grenze definiert den Kern quasi. Und Moore sind eben solche Grenzen, die ja aber nicht linear sind, sondern eben flächig. Also das gibt es nicht so oft. Wir haben [00:02:00] viele Grenzlinienstrukturen in der Landschaft, Wegränder und so, Moore sind aber flächig. Mir ist noch ein weiteres Beispiel eingefallen, das ist der Übergang vom tropischen Regenwald großräumig in die Sahara, das wäre die Savanne. Und sonst gibt es als flächige Grenze im Grunde genommen nur die Moore und das bringt es eben mit sich, dass an dieser Grenze eben nicht nur eine Addition von Wasser und Land stattfindet, also irgendwie wie beim Waldrand, wo wir Arten des Offenlandes haben, die Waldarten treffen und dadurch ihre Vielfalt geschaffen wird. Beim Moor haben wir einen eigenen Lebensraum, eine eigene Lebensgemeinschaft an verschiedenen Arten, die diese eigenständige Übergangsländ-

erschaft besiedeln. Und das finde ich irgendwie schon [00:03:00] faszinierend.

Ja, sehr faszinieren, auf jeden Fall. Das finde ich auch.

Ja und die Grenze, und auch das finde ich faszinierend, ist ja nicht nur räumlich, also wir haben auf der einen Seite Wasser auf der anderen Seite Land, und dazwischen liegt das Moor oder so, sondern wir haben auch so einen zeitlichen Verlauf. Also wenn ein See austrocknet, dann gibt es als Übergangsstadium eben erst mal das Moor und das kann eben dann sogar zum Hochmoor aufwachsen, wenn genügend Regen fällt. Ja also Moore sind auch geschichtliche Landschaften, sie haben in sich eine Geschichte. Ein Hochmoor kann nur entstehen, wo vorher Niedermoor war und deswegen muss man immer den zeitlichen Verlauf in der Entwicklung berücksichtigen. In jeder naturräumlichen Einheit ist das so, aber ich glaube bei Mooren ist das besonders [00:04:00] augenfällig.

Wie geht es den Mooren deiner Einschätzung nach?

Ich glaube da kann ich nur das wiedergeben, was ich gelesen habe. Also allgemein geht es den Mooren schlecht. Über 90 % der Moore in Deutschland sind degeneriert, nur noch irgendwie so etwas wie 3 oder 5 Prozent sind in einem naturnahen Zustand. Das Problem ist einfach, dass die Moore entwässert worden sind und das großflächig.

Und wie schätzt du die Relevanz vom Moorschutz für die Zukunft ein?

Ja, also ich glaube, der Moorschutz ist für zwei wirklich große Themen relevant. Also einerseits für die Artenkrise und andererseits für die Stabilisierung des Klimawandels. Beides lässt sich eben durch Moorschutz hier in Mitteleuropa am besten beeinflussen. Der Moorschutz ist der Stellhebel, wo man in Deutschland den Klimawandel am wirksamsten bekämpfen

kann meiner Meinung nach. Und mit dieser Bekämpfung des Klimawandels ginge dann eben auch eine Bekämpfung der Artenkrise einher, weil wir eben wieder Wildnis-Lebensräume schaffen könnten oder wenigstens naturnähere Lebensräume. Ich glaube [00:06:00] das ist noch nicht so ganz in der Öffentlichkeit durchgedrungen und das wäre wichtig und dafür möchte ich mich einsetzen, dass das eben deutlich wird. Also wir müssen die degenerierten Moore wiedervernässen, um den Klimawandel in Deutschland oder überhaupt in Mitteleuropa zu bekämpfen. In der Öffentlichkeit ist immer dieses Bäume pflanzen und so weiter präsent. Das halte ich für, vielleicht nicht fatal, aber das halte ich für ein großes Problem, weil hier in Mitteleuropa müssen wir keine Bäume pflanzen oder brauchen wir keine Bäume zu pflanzen, um den Klimawandel zu bekämpfen. Das hat kaum Auswirkungen. Wir müssen Bäume pflanzen, um die Klimafolgen zu bekämpfen, aber wenn wir den Klimawandel verlangsamen wollen, der im Gang ist, dann müssen wir Moore wiedervernässen. Das beste wäre natürlich wir würden diese Moore renaturieren, würden [00:07:00] wieder Wasser reinlaufen lassen und das ganze zu Naturräumen machen.

Allerdings ist mir schon klar, dass wir jetzt nicht alle Flächen auf denen früher Moore waren, wie gesagt das sind nicht gerade wenige, auf denen jetzt Landwirtschaft betrieben wird, wieder der Natur zurückgeben können. Deswegen brauchen wir Nutzungsformen im wiedervernässen Moore, also sowas wie die Paludikultur. Das kommt so langsam in die Diskussion mit rein aber das wird nicht energisch genug betrieben.

Also hätte es auch einen Einfluss auf die Biodiversität mit Sicherheit?

Auf jeden Fall, ja! Also wie gesagt es sind ja gerade die Arten des Offenlandes, die stark bedroht sind und innerhalb dieser Artengruppe in dieser Gilde sind es dann eben auch noch [00:08:00] mal die Feuchtgebietsarten, denen es besonders schlecht geht, also sowas wie die Bekassine, der Große

Brachvogel. Also viele Arten, die in den Mooren heimisch sind, die würden profitieren von der Wiedervernässung von Mooren und die zu schützen lohnt sich auch oder ist besonders nötig.

Was sind denn die gängigsten Gründe für die Trockenlegung der Moore?

Inzwischen werden ja kaum noch Moore trocken gelegt. Aber ursprünglich waren Moore ja jetzt historisch gesehen quasi der letzte natürliche Lebensraum, der in die Nutzung genommen worden ist. Also lange Zeit wurde nur an den Moorrändern Torf gewonnen zum Verheizen. Und [00:09:00] erst so im 19. Jahrhundert, also zu Beginn des 19. Jahrhunderts, hat das angefangen, dass Moore auch für andere Gründe relevant geworden sind. Das hat mit dem ersten Intensivierungsschritt für Landwirtschaft zu tun, nämlich dadurch, dass man Futtermittel auf Wiesen angebaut hat, konnte man ganzjährige Stallhaltung betreiben und für diese ganzjährige Stallhaltung brauchte man Einstreu. Also das ist ein Problem, das heute überhaupt nicht mehr nachvollziehbar ist. Aber mit dieser ganzjährigen Stallhaltung, oder mit der längeren Aufstallungen von ursprünglichen Weidetieren kamen plötzlich vollkommen neue Bedürfnisse auf und es gab eine riesige Nachfrage nach Einstreu in Ställen. Diese Einstreu hat man dann eben auf bisher ungenutzten, brachliegenden, [00:10:00] bislang vollkommen nutzlosen Flächen gesucht und das waren dann eben so Niedermoor-Standorte und hat dann eben zum Beispiel Streuwiesen angelegt. Das ist vor allen Dingen im Voralpenraum passiert. Voraussetzung dafür war aber, dass diese Einstreu, die aus den Mooren gewonnen wurde, abtransportiert werden konnte. Also die Eisenbahn. Also wir sehen hier, dass wir eine Intensivierung der Landwirtschaft haben und dieser Intensivierung der Landwirtschaft ist an die Industrialisierung gekoppelt. Also das eine bedingt das andere und setzte das voraus. Diese Streuwiesen, also dieser erste Intensivierungsschritt in der Landwirtschaft, das muss man sich auch klar machen, das ist ein besonders artenreicher Lebensraum. Diese landwirtschaftliche Intensivierung, die im

Grünland zu einer Monotalisierung langfristig geführt hat, also am Anfang war das ja auch noch nicht so, die hat für [00:11:00] das Niedermoor erstmal eine Zunahme an Artenvielfalt bedeutet, weil dadurch eben ein neuer Lebensraum, eben diese Streuwiese geschaffen worden ist mit einer ganz eigenständigen Pflanzengesellschaft mit vielen verschiedenen Orchideenarten, Blütenpflanzen, die jetzt vor allen Dingen und großflächig und in größerer Zahl auf diesen Streuwiesen gewachsen sind.

Ja, damit hat man so den ersten Fuß ins Moor gesetzt und das Moor intensiver genutzt. Dann gab es ab der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine stärkere Intensivierung und durch den Wirtschaftsaufschwung und eine erhöhte Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten, Bevölkerungswachstum und so weiter, gab es dann eben auch Bestrebungen, die dann vor allen [00:12:00] Dingen durch Verordnungen von oben befördert worden sind, auch die restliche Ödland-Fläche, sagte man damals, mit in die Nutzung zu nehmen. Und es kam zu Gesetzgebungsverfahren, in denen diese Ödland-Gesetze verabschiedet worden sind, die quasi die Eigentümer von noch nicht bewirtschafteten Flächen verpflichtet haben, diese in die wirtschaftliche Nutzung zu nehmen. Und wer das nicht gemacht hat, der wurde quasi mit Enteignung bedroht. Und das führte dann eben dazu, dass auch die letzten Moore in groß angelegten Aktionen, Gemeinschaftsaktionen auf Gemeindeebene entwässert worden sind. Deswegen haben wir heute nur noch so wenige Moorflächen in Deutschland.

Bis wann ging das denn ungefähr?

Das hat bis in die siebziger Jahre angedauert, dass diese Ödland-Gesetzgebungen Bestand [00:13:00] hatten. Noch in den sechziger Jahren wurde das als riesiger Fortschritt gefeiert, wenn wieder bisher brachliegende Flächen, also nicht genutzte Flächen, wie Moore in die Nutzung genommen worden sind.

Du hast ja auch schon ein bisschen was zu den Auswir-

kungen des Ökosystems als Lebensraum gesagt. Hast du jetzt auch in der letzten Zeit Veränderungen feststellen können an der Biodiversität oder eher langfristig gesehen?

Ich habe Veränderungen feststellen können, ich weiß allerdings nicht, worauf die zurückzuführen sind. Also wir haben in den Moorflächen, die wir betreuen und pflegen langfristig natürlich eine Veränderung der Artenzahl, also die nimmt ab. Das weiß ich allerdings nicht aus eigener Anschauung, sondern durch das, [00:14:00] was mir andere Leute gesagt haben und die da über Aufzeichnungen verfügen.

Ich selbst habe jetzt gesehen in den kurzen Jahren, die ich jetzt genauer hin schau, dass wir zum Beispiel eine Vogelart verloren haben in unserem Niedermoor, den Baumpieper. Wir können uns eigentlich nicht erklären, woran das liegt. Ob das jetzt auch langfristig so bleibt, dass er verschwindet oder ob er vielleicht wieder kommt in den nächsten Jahren, das ist jetzt Nichts, was irgendwie auf belastbaren Laden fußen wird.

Ist das ein Zugvogel?

Das ist ein Zugvogel, genau. Also deswegen gibt es viele verschiedene Faktoren, die zu einer Bestandsabnahme bei ihm führen und die Flächen, auf denen er gebrütet hat, bei uns im Obenhausener Ried haben sich eigentlich nicht verändert, würde ich jetzt sagen. Es kann natürlich [00:15:00] sein, dass jetzt irgendein Faktor, den wir nicht berücksichtigen, besonders durchgeschlagen hat. Aber das müsste dann eben diesen Baumpieper selbst alleine getroffen haben und die anderen Arten neben ihm nicht und ich wüsste nicht, was das sein sollte. Es kann auch sein, dass es einfach die allgemeine Abnahme ist. Verluste auf dem Zug, das muss nicht unbedingt was mit dem Moorstandort zu tun haben.

Und welche Schutz- und Renaturierungsmaßnahmen

finden jetzt momentan bei euch schon statt oder sind für die Zukunft geplant?

Unsere Kreisgruppe hat eben dieses Niedermoor seit jetzt bestimmt 50 Jahren unter seine Fittiche genommen. Also das ist eine extrem lange Zeit und der Anfang ist immer die Wiedervernässung, also dass man [00:16:00] Entwässerungsgräben außer Betrieb nimmt, indem man sie verstopft, zuschüttet, oder sonst eben den Wasserabfluss verhindert, um das Wasser eben im Moor zu behalten. Und mit diesem Zurückhalten des Wassers geht dann eben einher, dass sich dann eben auch moortypische Pflanzen wieder ansiedeln und die dichte hohe Vegetation von so Hochstaudenfluren zurückgeht. Das bringt es dann eben mit sich, dass wir auf unseren Flächen eine riesige Vielfalt an Orchideen zum Beispiel haben, also vor allen Dingen Knabenkräuter. Aber auch Lungen-Enzian und Teufelsabbiss und so weiter, also so wunderschönen Blühpflanzen. Das ist bisher allerdings mit dem jetzigen Wasserregime, das wir in unserem Obenhausener Ried haben, ist ja nur zu halten [00:17:00] dadurch, dass wir mähen. Also wir müssen nicht jede Fläche jedes Jahr, aber wir müssen jedes Jahr Flächen mähen, um den Gehölzaufwuchs zu bekämpfen. Vor allen Dingen Weidenarten sind da ein großes Problem und das Vordringen von eher neutrophilen Pflanzen, wie Mädesüß und Brennessel und so weiter zu verhindern, die eben zu einer Eutrophierung dieses Standortes führen dann langfristig, Gehölzaufwuchs oder zu einer Entwässerung führen und langfristig zu einem Niederwald, der dann eben weniger artenreich wäre.

Und das Mähgut muss dann eben [00:18:00] abgeräumt werden, aus den Flächen rausgeholt werden, um die Nährstoffe aus den Flächen herauszubringen. Das führt dann eben zu diesen Streuwiesen, wie wir das früher hatten. Also im Grunde genommen simulieren wir die alte Nutzung, die im 19. Jahrhundert entstanden ist und bewahren dadurch eben diese Artenvielfalt auf den Streuwiesen.

Also wir stellen keine natürlichen Verhältnisse her, son-

dern wir simulieren eine alte Nutzung. Also das ist im Grunde genommen so eine Art Landwirtschaft, die wir betreiben, allerdings nicht mit dem Zweck irgendwelche Produkte daraus zu ziehen, sondern um Artenvielfalt zu generieren.

Spannend. Das wusste ich nicht.

Es gab ja auch die Bund-Länder-Zielvereinbarung zum Klimaschutz durch Moorbodenschutz. Merkt ihr da auch schon jetzt einen Unterschied? [00:19:00] Lassen sich damit mehr Schutz- oder Renaturierungsvorhaben umsetzen?

Leider nicht. Hier im Landkreis Neu-Ulm habe ich noch nichts davon gemerkt. Ich habe mitbekommen, dass auf Baden-Württembergischer Seite in der Naturschutzverwaltung eine richtige Aufbruchstimmung diesbezüglich herrscht, also dass die da wirklich große Vorhaben verwirklichen wollen. Die haben natürlich auch die entsprechenden großen und ökologisch hochwertigen Hochmoorgebiete, in denen auch schon viel Naturschutz läuft. Dann merkt man richtig, die werden davon befeuert und die merken, dass sie jetzt dadurch mehr umsetzen können und vieles, was bisher nicht gegangen ist, jetzt plötzlich geht. Hier im Landkreis Neu-Ulm, [00:20:00] ja doch, man merkt ein bisschen was. Es gibt tatsächlich Pilotprojekte für Paludikultur, die in Angriff genommen werden und das halte ich für sehr wichtig. Leider nicht bei uns im Obenhausener Ried beziehungsweise in der Nähe vom Oberhausener Ried, sondern in einem anderen Riedgebiet, das noch stärker degeneriert ist. Das halte ich für sehr spannend, was da läuft und bin gespannt, ob das auch langfristig umgesetzt wird oder ob das jetzt nur ein Strohfeuer ist.

Aber von solchen Einzelvorhaben erhoffe ich mir so einen kleinen An Schub, weil wenn es einmal gemacht worden ist, ist die Chance einfach größer, dass es dann auch an anderer Stelle gemacht wird. [00:21:00] Dieser Schock des Neuen, der

in gewissen traditionellen Gemeinschaften oft dazu führt, dass alles so gemacht wird, wie es bisher immer gemacht worden ist, wenn der mal verfliegen ist oder wenn der mal gebrochen ist, dann kann das dazu führen, dass das Nachahmer findet und auf größeren Flächen sich umsetzen lässt. Ich hoffe es.

Das passt auch ganz gut zu meinem nächsten Punkt. Mit welchen Hürden hast du oder habt hier bei der Planung und Umsetzung von den Schutzmaßnahmen zu tun? Also welche Herausforderungen gibt es zum Beispiel?

Also da gibt es im Grunde genommen zwei Baustellen, an denen wir beständig arbeiten müssen. Das eine ist die [00:22:00] Öffentlichkeitsarbeit, weil wir ständig erklären müssen, dass Naturschutz eben nicht heißt, dass man ein Gebiet unter Schutz stellt und dann die Hände in den Schoß legen und schaut, was da passiert, sondern dass Naturschutz immer heißt einzugreifen, um gewisse Entwicklungen, um gewissen Faktoren zu begegnen, den negativ sich auswirkenden Faktoren, wie zum Beispiel dem Stickstoffeintrag in der Luft, der zu einer natürlichen Aufdüngung von ursprünglich mageren Flächen führt. Also das ist das, was wir durch die Mahd und das Abräumen des Mähgutes bekämpfen.

Es gibt verschiedene andere Faktoren, wo man einfach eingreifen muss, gerade Verlust der Artenvielfalt. Man muss Artenschutzprogramme durchführen, um [00:23:00] Arten gezielt zu fördern. Und in der Öffentlichkeit führt das eher zu Unverständnis oder man versteht eher nicht, warum im Ried gemäht wird oder so. Macht das nicht alles kaputt? Mähen macht natürlich manches kaputt, aber was passieren würde, wenn wir nicht mähen würden, wäre für die Artenvielfalt eben noch gravierender.

Ja also Öffentlichkeitsarbeit, da müssen wir dran arbeiten. Und damit verbunden ist dann eben auch, dass wir immer noch Nutzung von Moorflächen haben, also auch mittendrin

zwischen den Flächen, die wir pflegen, gibt es immer noch [00:24:00] Wiesen, die zur Gewinnung von Viehfutter genutzt werden. Damit einher gehen immer Konflikte mit den landwirtschaftlichen Betrieben, die diese Wiesen bewirtschaften. Weil wir brauchen Wasser, um das Moor eben zum Moor werden zu lassen und der Landwirt will natürlich keine vernässte Wiese haben, weil dadurch einerseits der Futterwert sinkt und der Ertrag sinkt und andererseits auch die Bewirtschaftung natürlich viel schwieriger wird.

Das ist so das eine. Dem können wir hoffe ich begegnen mit ein bisschen Aufklärungsarbeit und Überzeugungsarbeit in persönlichen Gesprächen. Die andere Großbaustelle ist dann eben immer die Bürokratie, also dass wir im Grunde genommen Anträge schreiben müssen für [00:25:00] Zuschüsse aus der öffentlichen Hand. Und das beansprucht sehr viel Zeit und Nerven. Also ich hab das bisher nur am Rande mitbekommen, das hat bisher mein Vorgänger im Vorstand gehandhabt alleine quasi. Aber jetzt dieses Jahr, seitdem ich stärker eingebunden bin, habe ich das mitbekommen, wie viel Arbeit das ist. Es ist einfach so, dass gewisse Verträge und das sind die, die am ehesten für unsere Flächen in Frage kommen, das sind landwirtschaftliche Förderinstrumente und wir müssen im Grunde genommen als landwirtschaftlicher Betrieb posieren in der Fiktion dieser Förderanträge. Das [00:26:00] passt in vielen Dingen einfach nicht zur Naturschutzarbeit, also nicht zur Vereinsstruktur, nicht zu den verteilten Verantwortlichkeiten in einem bayernweit tätigen Verband.

Das passt nicht zur Ausrichtungen der Arbeit auf die Artenvielfalt. Wir müssen irgendwie bestimmte Prozentsätze festlegen von dem, was wir mähen, was wir stehen lassen, was wir entbuschen und wir können dann nicht flexibel auf das reagieren, was vor Ort eigentlich Sache ist. Also, das heißt, wir können nicht sagen, aus Artenschutzgründen wählen wir jetzt diesen Streifen nicht, weil wir dann eben unserem Antrag widersprechen würden und das wäre dann eben ein Verstoß, der schwerwiegende Konsequenzen nach sich [00:27:00] ziehen würde.

Das wäre im Grunde genommen Subventionsbetrug, was wir dann begehen würden. Also da fehlt in den Förderinstrumenten die Flexibilität, die sowas berücksichtigen könnte.

Über das Verhältnis der Bevölkerung zum Moor und den Wissensstand hast du auch schon was erzählt und über die Bereitschaft für die Schutz- und Renaturierungsvorhaben. Mich würde noch interessieren, ob du weißt, welchen Stellenwert das Moor als Erholungsort hat, im Vergleich zum Wald zum Beispiel, ob das genutzt wird. Es gibt ja auch Moore, die mit Wegen versehen sind, ob du weißt, wie sehr die Leute das für sich nutzen.

Ja, das ist so, also gerade durch das Oberhausener Ried führen einige Schotterwege. Einfach, weil [00:28:00] es da noch landwirtschaftliche Nutzung gibt. Und da sind aus den umliegenden Ortschaften sehr viele Spaziergänger, Radfahrer und weiter unterwegs. Das ist durchaus so, dass es genutzt wird. Damit einher gehen natürlich dann auch wieder Probleme, die daraus entspringen. Also einfach durch die Anwesenheit von Haustieren, Hunden, die frei laufen gelassen werden und so weiter und die am Ende dazu führen, dass wir kaum noch Wiesenbrüter, Bodenbrüter dort noch haben. Oder wir hatten das auch schon, dass wir Quadspuren auf unseren Orchideenwiesen gefunden haben. Ich sage nicht, dass das irgendwie vorsätzlicher Vandalismus ist. Es ist einfach so, dass jeder ungenutzte Raum dazu [00:29:00] einlädt, dass er für die Freizeit genutzt wird. Die meisten Menschen kommen zur Erholung ins Ried und gehen da spazieren, davon merkt man nichts. Immer mehr kommen auch zu einer Naturbeobachtung, da würde ich schon einen kleinen Aufschwung sehen, ins Ried. Und dann gibt es eben ein paar, die einfach ihren Spaß haben wollen und dann eben auch mal bei uns landen und keine Rücksicht auf das nehmen, was da passiert.

Den Vorgang von der Wiedervernässung [00:30:00] hattest du ja auch schon kurz erklärt, dass man die

Gräben wieder aufschüttet. Welche Flächen eignen sich denn besonders dafür? Hat zum Beispiel die Zeitspanne, in der ein Moor trocken lag, einen Einfluss auf die Chance der Renaturierung?

Ja, soweit ich weiß schon, wobei ich mich damit noch nicht eingehender beschäftigt habe. Aber je länger das zurückliegt und auch je stärker das genutzt worden ist, desto stärker degeneriert der Torfkörper. Das Torf, wenn es vom Wasser abgeschnitten ist, wenn das Feld trockengelegt wird, zersetzt sich. Das ist eben dieser Prozess, der dann eben auch zu dem Klimaeffekt führt. Durch den hohen Wasserstand in Mooren wird quasi die Zersetzung des organischen Materials gestoppt. Und [00:31:00] wenn das Wasser fehlt, dann geht dieser Prozess weiter. Und aus dem Torf, der quasi nicht vollständig zusetzte organische Materie ist, wird dann eben das CO₂ freigesetzt, bei dem Zersetzungsprozessen, die dann wieder anlaufen. Durch landwirtschaftliche Nutzung, also intensive landwirtschaftliche Nutzung auf Moorflächen haben wir dann eben auch noch den Effekt, dass der Moorboden mineralisiert und dann im Grunde genommen auch seine Fruchtbarkeit verliert, was dann eben zu so einer Düngespirale führt. Der Boden gibt eigentlich gar nichts mehr her. Gute Moorböden, also richtig gute Moorböden sind keine guten landwirtschaftlichen Böden. Deswegen hat man sie auch die ganzen Jahrhunderte lang nicht nutzen können und erst durch die intensivere [00:32:00] Landwirtschaft, durch Stickstoffdüngung und so weiter in die Nutzen nehmen können. Also je länger ein Moorboden in der Nutzung ist und je stärker er genutzt worden ist, desto größere Anstrengung muss man unternehmen, um ihn zu renaturieren. Allerdings ist es so, dass es sich bei jedem Moorstandort lohnen würde, wenn man jetzt auf Artenvielfalt und Klimawandel schaut, diese Anstrengungen zu unternehmen. Natürlich lohnt es sich bei Standorten, die nicht so ihren natürlichen Zustand verloren haben eher, sie zu renaturieren. Aber soweit ich weiß, kann man das mit [00:33:00] allen ehemaligen Moorstandorten prinzipiell machen. Also diese Prozesse, dass durch den hohen Wasserstand

die Zersetzung des organischen Materials aufgehalten wird, die finden auf jeden Fall statt, wenn der Wasserstand wieder hoch genug ist.

Man muss ein bisschen den Wasserstand kontrollieren und so weiter. Und wie gesagt Wiedervernässung heißt ja nicht Ende der Nutzung, sondern man kann ja durch Wiedervernässung auch andere Formen der Nutzung einführen.

Ja. Kann man ein Moor künstlich erzeugen?

Nein.

Nein, du brauchst immer Torf dafür?

Gut. Der Torf bildet sich, allerdings muss der Standort natürlich stimmen. Da, wo sich ein Moor bilden konnte, da haben sich auch Moore gebildet, weil man braucht ein Gebiet, in dem das Wasser gehalten wird, in dem das Wasser [00:34:00] nicht abhaut. Also man braucht einen Wasserzustrom und man braucht eben irgendwie eine wasserundurchlässige Bodenschicht, die das Wasser im Gebiet hält. Und da, wo diese Voraussetzung gegeben waren, da ist das auch passiert.

Das macht Sinn.

Würde ich so denken, ohne jetzt wirklich ein Experte zu sein.

Inwiefern unterscheidet sich das Aufwand-Nutzen-Verhältnis der Wiedervernässung von Mooren zur Wiederaufforstung von Wäldern, auch in Bezug auf die klimatischen Auswirkungen?

Also nach allem, was ich weiß, lohnt es sich viel stärker Moore wiederzuvernässen hier in Mitteleuropa, als Wälder aufzuforsten zur Bekämpfung beziehungsweise zur Stabilisierung

des Klimawandels. Einfach, [00:35:00] weil der Effekt so viel größer ist. Wir haben ja erst mal den Effekt, dass die Zersetzung des Torfkörpers gestoppt wird, damit eben auch die weitere Ausgasungen von CO₂ vor allen Dingen. Wir haben dann eben, wenn die Wiedervernässung richtig betrieben wird, sogar die Möglichkeit, dass langfristig das Moor wieder zu einer CO₂-Senke wird. Also das passiert nicht von Anfang an, die Zersetzung der organischen Masse geht auch noch nach der Wiedervernässung erst mal weiter und wenn der Wasserstand zu hoch ist, kann es sogar sein, dass Methan ausgast, was noch ein viel stärkeres Klimagas ist, als CO₂. Da muss man sehr genau managen und sehr genau schauen was man macht. Aber in Verbindung mit der anderen großen Krise, nämlich der Artenkrise, die wir haben, [00:36:00] und wenn man das mit einbezieht, dann ist die Wiedervernässung von Mooren sehr viel sinnvoller, als die Aufforstung, weil wir in Deutschland, in Mitteleuropa eher das Problem haben, dass wir zu viel Gehölzflächen bekommen. Unsere Artenvielfalt ist durch zu starke Verbuschung, zu starkes Gehölzaufkommen, durch den Verlust von Offenland bedroht. Den Arten im Wald geht es im Grunde genommen gut. Der Wald ist für den Artenschutz hier in Mitteleuropa nicht so wichtig, und Aufforstung ist schon gar nicht nötig.

Wir brauchen zum Teil andere Wälder. Wir brauchen eine Umstellung der Waldnutzung, wir brauchen eine Vielfalt von Waldnutzungsformen, also dass man sich nicht auf eine Waldnutzungsform einschießt und sagt, das ist die naturnahe [00:37:00] Waldnutzung und alles andere ist böse. Sondern wir brauchen Kahlschlagflächen, wir brauchen Niederwaldnutzung, wir brauchen Hochwaldnutzung, wir brauchen Plenterwaldnutzung.

Aber wir brauchen nicht unbedingt mehr Waldfläche für die Sicherstellung der Artenvielfalt. Und die Klimaeffekte, das sage ich jetzt mal so, das ist meine Meinung, wären bei Aufforstung gering hier in Mitteleuropa. Aufforstung zum Klimaschutz muss stattfinden auf den ehemaligen Standorten des tropi-

schen Regenwaldes in Südamerika und auch auf dem afrikanischen Kontinent und in solchen Gebieten, die von Desertifikation bedroht sind, also Sahelzone oder Nordchina. Wenn man da aufforstet kriegt man einen Haufen positive Effekte, auch für die lokale Bevölkerung, neue Einkommensformen, neue [00:38:00] Einkommensmöglichkeiten, und man kriegt eben die positiven Klimateffekte und verhindert eben noch die Verwüstung oder die Wüstenbildung.

Kurz gesagt, einfach Aufforstung auf Regenwaldstandorten auf von Desertifikation bedrohten Gebieten, hier in Mitteleuropa Moor wiedervernässen. Das ist, glaube ich, der Weg zum Klimaschutz.

Genau. Ich wollte noch gerne wissen, wie lange es dauert bis ein Moor nach einer Wiedervernässung zu einem intakten Ökosystem wird. Kann man das so pauschal sagen und wie lange dauert es ungefähr bei einem Wald?

Also soweit ich weiß, ist [00:40:00] das gar nicht möglich. Ein Hochmoor zum Beispiel kriegt man nie mehr wieder richtig hin, da ist durch die Zerstörung des Moorkörpers zu viel kaputt gegangen. Also wir sagten, ein Hochmoor braucht ja als Grundlage erstmal ein Niedermoor und erst wenn der Moorkörper in die Höhe gewachsen ist, dass er über dem Grundwasserzufluss steht, kann sich darauf dann ein Hochmoor bilden, dass dann nur noch von Regen gespeist ist. Soweit ich weiß ist das einfach nicht möglich. Durch die Zersetzung des Torfkörpers sinkt erstmal der Boden extrem ab. Es gibt diese Bilder von Leuten, die unter einem Schild stehen, das drei Meter über ihren Köpfen hängt und da war dann eben, als das Moor noch intakt war, der Boden. [00:41:00] Das muss erst mal im Grunde genommen wieder wachsen, der Torfkörper und man geht davon aus, dass der einen Millimeter im Jahr wachsen kann.

Also das hat man nicht direkt beobachten können, aber

das rechnet man einfach zurück. Die dicksten Torfkörper hier in Mitteleuropa sind glaube ich 10 Meter und dann rechnet man einfach zurück, wie lange hat das gedauert, das sind dann 10.000 Jahre und das ist das Ende der letzten Eiszeit.

Das ist sehr lange.

Ab da konnten sie wachsen. Ein Millimeter pro Jahr. Bis man da so einen vollständig degenerierten Torfkörper wieder hat aufwachsen lassen, das dauert dann ein paar hunderte, tausende Jahre.

Ja, also es gibt natürlich dann auch solche [00:42:00] Einflüsse, wie den Verlust von bestimmten Arten, vor allen Dingen von größeren Säugetieren und so weiter. Also das sind alles Dinge, die in so ein Ökosystem reinspielen. Zu welchem Zustand wollten wir zurückkehren? Was ist ein intakter Zustand? Das zu definieren ist ja schon schwierig. Wir haben nach der letzten Eiszeit keine Entwicklung ohne den Menschen gehabt. Und wir wissen nicht, was wäre natürlich, wenn wir natürlich ohne Einfluss des Menschen verstehen. Der Einfluss des Menschen war von Anfang an da. Also intakte Natur ist ein Konstrukt, mit dem ich ungern arbeite. Wir müssen schauen, was wir wollen. [00:43:00] Welche Arten wollen wir fördern, welche Lebensräume wollen wir fördern, was wollen wir erreichen? Und dann darauf unser Management einstellen. Wir brauchen eine gewisse Vorstellung von dem, was passiert, wenn wir gewisse Maßnahmen durchführen. Ja, das klingt jetzt ein bisschen technokratisch oder technischen, aber für solche Herangehensweise braucht man im Grunde genommen nicht mal einen Naturbegriff, würde ich sagen. Also ich brauch keine Vorstellung davon zu haben, was Natur ist, um einen Wiederansiedlungsversuch für den Baumpieper bei uns im Obenhausener Ried zu machen.

Es kommt eigentlich immer auf die Ziele an, die man mit der Fläche hat?

Genau! Und man muss eben diese Ziele definieren und darauf dann [00:44:00] eben sein Maßnahmenpaket abstellen.

Wie stehst du der Vernässung von landwirtschaftlich genutzten Flächen gegenüber? Da hast du ja auch gesagt, dass du das positiv siehst und dass du da auch Chancen siehst für die Biodiversität oder für das Klima. Aber inwiefern hat denn die Biodiversität dann auch wieder Chancen zu wachsen, wenn Paludikultur betrieben wird?

Ja, also umgekehrt, wir müssen schauen was ist der Ausgangszustand, also was wird jetzt auf diesen Flächen gemacht. Und ich würde behaupten in so gut wie allen Fällen wird man sehen, dass eine Wiedervernässung, auch wenn danach Nutzung betrieben wird, sich positiv auswirken wird.

Also wenn wir [00:45:00] jetzt intensiv Grünland haben oder irgendeine intensive ackerbauliche Nutzung, dann haben wir jetzt auf jeden Fall eine geringere Artenvielfalt, als wenn wir wiedervernässen und dann andere, also Nässe liebende Pflanzen als Energiepflanzen oder so dort anbauen. Man muss eben schauen, natürlich braucht man Viehfutter und auf nassen Flächen kann man kein Viehfutter gewinnen oder nur sehr geringenwärtiges Viehfutter. Aber auch da gibt es eben den Ansatzpunkt zu sagen, wie viele Viecher brauchen wir denn, wie viel Fleisch müssen wir essen, wie viel Milch müssen wir trinken. Da gibt es durchaus noch Einsparpotenziale. Also ich sehe Paludikultur eher als [00:46:00] einen Weg Artenvielfalt, Biodiversitätsschutz, Klimaschutz und eben Nutzung zu verbinden, einfach um Flächen, die bisher in der Nutzung sind nicht aus der Nutzung nehmen zu müssen beziehungsweise, um die Nutzung weiter zu ermöglichen. Und die Erträge werden sicherlich nicht das Niveau erreichen, dass sie bei intensiver landwirtschaftlicher Nutzung haben. Paludikultur ist immer eine Extensivierung, Paludikulturflächen werden nicht gedüngt, werden

nicht gespritzt und so weiter, weil die Pflanzen, die da wachsen robust sind.

Man kann sich alles vorstellen, aber im Moment die Feldversuche, die ich gesehen habe, die Pilotversuche, die ich gesehen habe, das sind alles Extensivierungsversuche. Ansonsten macht das ja auch keinen Sinn. Deswegen sind sie auch erst mal der Artenvielfalt [00:47:00] förderlich. Dann muss man eben schauen, gerade solche Feuchtgebiet-Arten, die jetzt durch die intensive Nutzung besonders gelitten haben, durch die Entwässerung von Mooren, müssen wir fördern und einige können wir auch bei Nutzung in Paludikultur fördern. Also wenn man jetzt vor Rohrkolben oder Schilfgräser anbaut, um sie in der Biogasanlage zur Biogas Erzeugung, zur Stromerzeugung zu nutzen, dann können in diesen Schilfflächen, auch wenn das jetzt Monokulturen sind, trotzdem noch Schilfrohr-Brüter brüten. Die werden spät genug gemäht, die sind im Grunde genommen sehr naturnah. Deswegen würde ich sagen gegenüber einem [00:48:00] Intensivgrünland, gegenüber einer ackerbaulichen Nutzung ist Paludikultur immer ein Gewinn für die Artenvielfalt.

Welche Formen finden bereits statt bei der Paludikultur oder welche sind in Planung? Du hast ja gemeint, dass es erstmal viele Pilotprojekte gibt. Also das System oder die Idee von der Paludikultur existiert, aber es steckt noch ein wenig in den Kinderschuhen, so wie ich das raushöre. Aber was findet denn jetzt schon Anwendungen, wo du sagst, okay, das sind Konzepte, die sich schon bewährt haben in dem Zeitraum, in dem sie existieren?

Also was ich jetzt wirklich als praktikabel und auch wirklich umsetzbar ansehe, das ist der Energiepflanzenanbau. Also, dass man Pflanzen, die auf nassen Flächen wachsen können [00:49:00] benutzt, um sie in Biogasanlagen zu Biogas umzuwandeln und dann eben dieses Gas zur Stromerzeugung zu nutzen. Das hätte auch eben den Vorteil, dass dieses große Pro-

blem der Maisäcker ein bisschen kleiner würde. Jetzt werden vor allen Dingen Mais und andere intensive Ackerbau Kulturen da reingesteckt und wenn man ein Teil davon durch Pflanzen aus Paludikultur ersetzen könnte, würde das enorm viel bringen für Artenvielfalt und Klimaschutz. Und auch für das Landschaftsbild, auch das muss man sehen. So ein Paludikulturfeld, wenn da jetzt ein Rohrglanzgras draufsteht sieht das einfach natürlicher aus. Wie gesagt, es ist auch eine Monokultur, da wächst dann nur Rohrglanzgras, aber es ist [00:50:00] was anderes, wenn da ein bisschen Wasser steht, wenn das nass ist, wenn das feucht ist. Man merkt auch da summt es rum, da fliegen Vögel aus und ein und die ganzen Insekten, da brütet dann ein Teichrohrsänger oder was man sich vorstellen kann. Es ist einfach so, dass diese Flächen dann auch ungestörter sind, weil man weniger Arbeitsaufwand hat. Der Bewirtschaftende muss nicht so oft reinfahren oder irgendwelche Maßnahmen dort vornehmen und allein das ist schon wichtig, um störungsärmere Landschaften zu erzeugen.

Also das ist das, was wohl am ehesten jetzt in nächster Zeit und auch in größerer Fläche umgesetzt werden könnte, wenn man das wirklich wollte. Wie gesagt die Erträge sind niedriger und diese niedrigeren Erträge, [00:51:00] das muss irgendwie kompensiert werden. Wir brauchen eine Entlohnung der Betriebe, die das durchführen für die Klimaschutzleistungen, die sie erbringen. Also wir müssen den Klimaschutz, den die Paludikultur mit sich bringt, bezahlen, und diese Bezahlung muss lukrativ sein. Sie muss mindestens den Verlust ausgleichen, der durch die Extensivierung der Nutzung mit sich bringt.

Das passt auch zu meinem nächsten Punkt, wie die Bereitschaft der Bauern zur Wiedervernässung der Flächen ist, wie du das wahrnimmst. Wenn ihr jetzt versucht Landwirte für Paludikultur oder alternative landwirtschaftliche Konzepte zu gewinnen, wie da eben die Bereitschaft ist oder welche [00:52:00] Hindernisse erfahrungsgemäß bei der Entscheidung für die Paludi-

kultur oder einen Moorschutzvertrag auftreten.

Also ich selbst habe noch nie mit Landwirten diesbezüglich gesprochen, also das muss ich dazu sagen. Ich habe allerdings Kontakt zu Leuten hier im Donaumoos zum Beispiel, die das intensiv tun und die da auch Vorreiter sind. Die sagen es ist erst mal eine Überzeugungsarbeit nötig, um die Vorbehalte zu überwinden, weil das eben unbekannt ist. Also Paludikultur ist [00:53:00] auch was historisch Unbekanntes und je Unbekannter etwas ist, desto stärker sind erst mal die Vorbehalte und aus den Vorbehalten können dann eben auch schnell Widerstände werden. Die muss man, glaube ich, überwinden und ich meine Voraussetzung dafür wäre ein staatlich gefördertes Anreizsystem. Also das ist das A und O. Ich sage erst, wenn es ein großzügig ausgestattetes staatliches Programm für die Einführung von Paludikultur in Deutschland gibt, wird hier wirklich ernsthaft Klimaschutz betrieben.

Alles andere ist im Grunde genommen Augenwischerei. Also erstmal nur Sachen, die gemacht werden, damit was gemacht wird und die im besten Fall ein bisschen was bringen, im schlimmsten Fall aber verhindern, [00:54:00] dass das wirklich Wirksame getan wird.

Und jetzt käme noch die letzte Frage. Was kann jeder oder jede Einzelne tun, um das Moor zu schützen oder einen Beitrag zu leisten?

Ja, da gibt es die oft wiederholten Maßnahmen, also torffrei gärtnern und so weiter. Das ist schon mal das erste. Also für unsere Gartenerde werden im Baltikum immernoch Torfkörper zerstört, Moore zerstört. Das muss nicht sein, keine Hobbygärtner braucht Erde mit Torf. Wenn man jetzt ein bisschen hierher schaut, bisschen mehr zu uns, dann würde ich sagen, das Wichtigste, wie gesagt, wäre staatliches Handeln. Also, [00:56:00] dass man seine Repräsentantinnen und Repräsentanten in den Parlamenten darauf anspricht, ob sie sich dafür

einsetzen, dass Klimaschutz durch Moorschutz betrieben wird und wie sie das tun. Dann, dass man, wenn man ja man kann, nein ich sage das jetzt nicht. Der nächste Ansatzpunkt wäre Verhalten im Moor, wenn man im Moor ist, dass man eben die Bedeutung, die dieser Naturraum hat, würdigt und sich darauf einstellt. Also, dass man eben nicht quer durch läuft oder so oder seinen Hund frei springen lässt und so weiter. Das sind so [00:57:00] kleine Dinge, die aber große Auswirkungen haben können. Es reicht ein Hund, um einen Vogel von seiner Brut abzubringen. Und der kommt dann vielleicht nicht mehr wieder das nächste Mal und dann hat man irgendwann eine Population zerstört auf lange Frist. Und so weiter.

Gibt es auch Projekte, wo man sich als Interessierter oder Interessierte oder als Laie beteiligen kann oder existiert sowas gar nicht so sehr?

Also unsere Moorpflege, also wie gesagt, wir simulieren diese alten Landnutzungsformen und dafür brauchen wir Freiwillige. Wir brauchen Freiwillige, die mit uns anpacken. Also wir mähen einen Großteil unserer Moorwiesen, [00:58:00] Feuchtwiesen noch und dieses Mähgut, das dann anfällt muss aus den Flächen rausgebracht werden. Dafür haben wir immer zwei Samstage im September veranschlagt, wo dann viele Freiwillige mithelfen. Also wir kriegen dann meist so 30 Leute zusammen für jeden Termin und die ziehen dann mit uns dieses Mähgut aus den Wiesen raus und stellen das zur Abholung bereit, so dass wir die Magerkeit des Flächen bewahren können. Ja, genau also das wäre so eine Möglichkeit, anzupacken.

Was auch niederschwellige Beteiligungsmöglichkeiten sind, sind Daten zu liefern. Es gibt viele verschiedene Plattformen über [00:59:00] Naturbeobachtungen. Je besser so ein Gebiet sage ich mal überwacht ist, je mehr Leute da drauf schauen, desto eher sieht man, wenn sich etwas verändert, ob sich etwas verändert, ob sich die Artenzusammensetzung ändert, ob Arten verschwinden oder neue Arten dazu kommen,

ob irgendwo eine invasive neophytische Pflanze aufkommt oder so. Also hinschauen hilft.

Das ist so mein Zugang zum Naturschutz gewesen. Je genauer man hinschaut, desto mehr entdeckt man und es ist immer noch erstaunlich, auch wenn man weiß, wie viel wir schon verloren haben, was immer noch da ist. Und nur wenn man weiß, was noch da ist, sieht man eben auch, was verloren geht, was verloren gehen kann.

Vielen Dank für deine Zeit und das Interview.

ANHANG B: LITERARISCHE WERKE

Anhang B1: *Der Knabe im Moor* eine Ballade aus dem Jahr 1842 von Annette von Droste-Hülshoff⁸

O schaurig ist's über's Moor zu gehn,
Wenn es wimmelt vom Heiderauche,
Sich wie Phantome die Dünste drehn
Und die Ranke häkelt am Strauche,
Unter jedem Tritte ein Quellchen springt,
Wenn aus der Spalte es zischt und singt,
O schaurig ist's über's Moor zu gehn,
Wenn das Röhricht knistert im Hauche!

Fest hält die Fibel das zitternde Kind
Und rennt als ob man es jage;
Hohl über die Fläche sauset der Wind –
Was raschelt drüben am Hage?
Das ist der gespenstige Gräberknecht,
Der dem Meister die besten Torfe verzecht;
Hu, hu, es bricht wie ein irres Rind!
Hinducket das Knäblein zage.

Vom Ufer starret Gestumpf hervor,
Unheimlich nickt die Föhre,
Der Knabe rennt, gespannt das Ohr,
Durch Riesenhalme wie Speere;

Und wie es rieselt und knittert darin!
Das ist die unselige Spinnerin,
Das ist die gebannte Spinnlenor',
Die den Haspel dreht im Geröhre!

Voran, voran, nur immer im Lauf,
Voran als woll' es ihn holen;
Vor seinem Fuße brodelte es auf,
Es pfeift ihm unter den Sohlen
Wie eine gespenstige Melodei;
Das ist der Geigermann ungetreu,
Das ist der diebische Fiedler Knauf,
Der den Hochzeitheller gestohlen!

Da birst das Moor, ein Seufzer geht
Hervoraus der klaffenden Höhle;
Weh, weh, da ruft die verdammte Margreth;
„Ho, ho, meine arme Seele!“
Der Knabe springt wie ein wundes Reh,
Wär' nicht Schutzengel in der Näh',
Seine bleichenden Knöchelchen fände spät
Ein Gräber im Moorgeschwele.

Da mählich gründet der Boden sich,
Und drüben, neben der Weide,
Die Lampe flimmert so heimatlich,
Der Knabe steht an der Scheide.
Tief atmet er auf, zum Moor zurück
Noch immer wirft er den scheuen Blick;
Ja, im Geröhre war's fürchterlich,
O schaurig wars in der Heide!

⁸ erschienen in: Heselhaus, C. (1984). Annette von Droste-Hülshoff. Werke in einem Band (2. Aufl.). Carl Hanser Verlag München Wien.

IMPRESSUM

Master Thesis

Juni 2024

Institution

Zürcher Hochschule der Künste

Autorin

Riva Pinto

Mentorinnen

Prof. Dr. Karmen Franinovic, Rasa Weber

Layout Design

Riva Pinto

Typefaces

Neue Haas Unica

Grafier

Titelbild

Moostepich. Waltenhofen. Mai 2024.

Fotografiert von Riva Pinto

Druckerei

Druckerei Schöler, Immenstadt

Buchbinderin

Eva Luna Kodera, Immenstadt

