

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde

Fachbereich Wald und Umwelt

Centre for Ecnics and Ecosystem Management



**Hochschule
für nachhaltige Entwicklung
Eberswalde**



**Centre for Ecnics and
Ecosystem Management**

„Entwicklung und Erprobung einer digitalen partizipativ-adaptiven Methodik für ein ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

Abschlussbericht

Projektbeginn: 11.07.2019

Laufzeit: 3 Jahre und 4 Monate

Gefördert unter dem Aktenzeichen AZ 34522/01-43 und AZ 34522/02-43 von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt



von

Anja Krause und Prof. Dr. Pierre Ibisch

Eberswalde, 30.01.2023

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	34522/01/ 02	Referat	43	Fördersumme	261.103,81€
----	-------------------------	---------	-----------	-------------	--------------------

Antragstitel Entwicklung und Erprobung einer digitalen partizipativ-adaptiven Methodik für ein ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern

Stichworte MARISCO-Methodik, Wasser, hydrologische Ressourcen, ökosystembasiert, Systemik

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
3 Jahre und 4 Monate	11.07.2019	31.10.2022	

Zwischenberichte	28.07.2020; 09.07.2021
------------------	------------------------

Bewilligungsempfänger	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde	Tel	03334 – 657 - 178
	Fachbereich Wald und Umwelt	Fax	03334 – 657 - 162
	Centre for Ecomics and Ecosystem Management	Projektleitung	
	Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde	Prof. Dr. Pierre Ibisch	
		Bearbeiterin	
		Anja Krause	

Kooperationspartner Landkreis Barnim,
Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg,
Stadt Bernau

Zielsetzung und Anlass des Vorhabens

Der Zustand vieler Gewässer und Grundwasserkörper ist schlecht und die Grundwasserneubildung ist teilweise auch landnutzungsbedingt eingeschränkt. Die Problemlage wird zusätzlich durch die Auswirkungen des Klimawandels verschärft. Die strategische Integration von Wasser-/Gewässermanagement und Ökosystemmanagement unter Berücksichtigung aktueller Problemtreiber und zukünftiger Risiken ist daher dringend geboten. Ziel des Projektes war die digitale Nutzbarmachung der erprobten ökosystembasierten Analyse- und Planungsmethodik MARISCO, um integrative, praxisnahe und risikorobuste Konzepte zur Erhaltung von hydrologischen Ressourcen zu ermöglichen.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Das Projekt gliederte sich in zwei Arbeitspakete. **Arbeitspaket 1** umfasste die (Weiter-)Entwicklung der MARISCO-Methodik zur Anwendung im Wassermanagement und Naturschutz inkl. Entwicklung einer Software zur Methodik (MARISCO ist eine systemische, ökosystembasierte Methodik mit einem ausgesprochen partizipativen Ansatz, die auf den Prinzipien des adaptiven Managements von Risiken und Vulnerabilität beruht). Nach Erstellung einer Anforderungsanalyse wurde im nächsten Schritt die MARISCO-Software von einer Programmierfirma modulweise programmiert sowie mit Daten aus den Fallstudienanwendungen/Workshops aus Arbeitspaket 2 getestet und angepasst. Im letzten Drittel des Projektes wurde eine MARISCO-Kurzbeschreibung und ein Leitfaden zur weiterentwickelten Methodik erstellt, in die auch die konkreten Anpassungen der MARISCO-Methodik für den Gewässerkontext eingeflossen sind.

Arbeitspaket 2 beinhaltete die modellhafte Anwendung von ökosystembasiertem Risikomanagement für Grundwasser und Oberflächengewässer. Dafür wurden fallstudienartig Begehungen mit zeitgleicher Diskussion und partizipative Workshops zur Situationsanalyse und Strategiebildung für die FFH-Gebiete Börnicke, Weesower Luch und Finowtal-Ragöser Fließ des Landkreis Barnim in Brandenburg durchgeführt. Je nach Fallstudie erfolgte unter Beteiligung unterschiedlicher Akteur:innen eine Weiterentwicklung existierender oder die Erarbeitung neuer systemischer konzeptioneller Modelle mit Hilfe der MARISCO-Methodik (Situationsanalyse, Strategien). Die entwickelte MARISCO-Software wurde nachfolgend mit Hilfe der erhobenen Daten zu den Gebieten getestet. Im finalen Schritt wurden basierend auf den Workshop-Ergebnissen Empfehlungen für das Wassermanagement in den Fallstudienräumen erstellt.

Ergebnisse und Diskussion

Das Projekt war von März 2020 bis zum Frühsommer 2022 durch die Corona-Pandemie beeinflusst. Es erhielt eine Nachbewilligung und kostenneutrale Laufzeitverlängerung. Die im Projektzeitraum vorgesehenen Ergebnisse konnten erfolgreich erreicht werden.

Arbeitspaket 1

In Arbeitspaket 1 wurden die zu erstellenden Ergebnisse erarbeitet. Eine MARISCO-Kurzbeschreibung und ein Methoden- und Software-Leitfaden zur weiterentwickelten Methodik wurden erstellt, in die auch die konkreten Anpassungen der MARISCO-Methodik für den Gewässerkontext eingeflossen sind. Die MARISCO-Software wurde erstellt und mit den Daten aus Arbeitspaket 2 getestet.

Es wurden ein Fachbeirat eingerichtet und drei Treffen durchgeführt. Die Treffen waren wichtige Schritte, um die erarbeiteten Ergebnisse mit Vertretern der Projektpartner:innen aus Sicht der Praxis diskutieren zu können. Das Projekt war Teil einer DBU-Nexus-Workshop-Reihe, um eine enge fachliche Begleitung, einen Austausch zwischen ähnlichen Vorhaben sicherzustellen und mögliche Synergien zwischen den Vorhaben zu identifizieren und nutzbar zu machen.

Arbeitspaket 2

Auch in Arbeitspaket 2 wurden die zu erstellenden Ergebnisse erarbeitet. Die überarbeitete Methodik wurde modellhaft in den Fallstudiengebieten angewendet und Empfehlungen für das Wassermanagement in den Fallstudienräumen partizipativ mit den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen erarbeitet. Die Bearbeitung der Fallstudiengebiete wurde aufgrund der Corona-Pandemie teilweise adaptiert. Es wurden für alle Fallstudiengebiete Workshops in Person durchgeführt. Es wurden jedoch auch Begehungen mit zeitgleicher Diskussion und Online-Formate angewendet. Präsenzformate der Workshops waren wichtig, um den Diskussionscharakter der MARISCO-Methodik für die Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen zu ermöglichen. Die Workshops stellten einen wichtigen Schritt zum kollaborativen Arbeiten dar, um gemeinsam getragene Ergebnisse zu erreichen. Sie ermöglichten ein Training der Beteiligten im systemischen, komplexen Denken.

Die Bearbeitung der drei Fallstudiengebiete war insofern interessant, als dass es in jedem Gebiet eine unterschiedlich hohe Wasserverfügbarkeit gab und es zu einem Gradienten an Akteur:innen ohne bis mit MARISCO-Erfahrungen kam.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Eine projekteigene Unterwebseite informierte monatlich fortlaufend und regelmäßig über das Projekt und ist weiterhin erreichbar. Die MARISCO-Software sowie der Leitfaden und die Kurzbeschreibung wurden Studierenden des Studienganges „Global Change Management“ der Hochschule für nachhaltige Entwicklung für deren Anwendung im Studiengang vorgestellt und stehen als Download zur Verfügung. Die im Projekt durchgeführten Workshops mit Projektpartner:innen und Akteur:innen dienten auch als Plattformen für Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation der Projektergebnisse. Die Projektergebnisse wurden zum Projektende den Projektpartner:innen und dem Brandenburger Landesamt für Umwelt als zuständige Behörde für FFH-Gebiete im Landkreis Barnim zur weiteren Verwendung übergeben. Die überarbeitete Methodik sowie die MARISCO-Kurzbeschreibung und der Leitfaden wurden zudem in einem anderen Projekt „Qualifizierungsreihe für Fachseminarleitungen“ im Kontext von Bildung für nachhaltige Entwicklung angewendet. Die erstellte Software steht als Link kostenfrei und frei zugänglich zur Verfügung.

Fazit

Die MARISCO-Methodik stellt eine systemische und adaptive Situationsanalyse und Managementplanung dar, die stark partizipativ durchgeführt wird. Mit ihr ist eine strategische Integration von Wasser-/Gewässer- und Ökosystemmanagement unter Berücksichtigung aktueller Problemtreiber und zukünftiger Risiken möglich. Damit kann ein ganzheitlicheres und anpassungsfähigeres (Landschafts-)Wassermanagement erreicht werden, das an die Auswirkungen des Klimawandels angepasst ist. Die durchgeführte Digitalisierung der MARISCO-Methodik zur verstärkten Anwendung im (Landschafts-)Wassermanagement ist somit in Zeiten des Klimawandels und der Corona-Pandemie noch aktueller und wichtiger geworden, um ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern als kollaboratives Arbeiten zu ermöglichen. Eine Kombination aus Begehungen der Projektgebiete mit anschließenden partizipativen MARISCO-Workshops in Person sowie zeitgleicher kollaborativer Digitalisierung der Ergebnisse könnte damit ein sehr wichtiges Instrument für ein ganzheitlicheres und anpassungsfähigeres Wassermanagement in Zeiten des Klimawandels sein.

Die MARISCO-Methodik inkl. Software bietet vielfältige Anwendungskontexte wie z.B. für übergeordnete Planungen, welche über längere Zeiträume bearbeitet und wiederholt angepasst werden. Sie bietet sich ebenso für die Anwendung im Hochschul- oder Schulkontext an sowie für interdisziplinäre Projekte mit vielen Akteur:innen, welche an verschiedenen Standorten ansässig sind. Sie kann weiterhin auch für langjähriges Monitoring von Gebieten Anwendung finden. Aufbauend auf den fortlaufenden Monitoring-Ergebnissen können parallel und kollaborativ adaptive Planungen dieser Gebiete durchgeführt werden. Die Methodik wäre außerdem sehr gut geeignet, parallellaufende Projekte gemeinsam abzubilden.

Inhaltsverzeichnis

1.	Zusammenfassung.....	3
2.	Einleitung.....	3
3.	Darstellung der Arbeitsschritte und angewandten Methoden.....	4
3.1	Projektsteuerung.....	4
3.1.1	Projektkoordination	6
3.1.2	Inhaltliche Bearbeitung	6
3.1.3	Erstellung der MARISCO-Software	6
3.1.4	Moderation der MARISCO-Workshops	7
3.2	Arbeitspaket 1	8
3.2.1	Anforderungsanalyse.....	8
3.2.2	Auftaktveranstaltung.....	9
3.2.3	Anpassung und Weiterentwicklung der MARISCO-Methode inkl. Entwicklung des Leitfadens	9
3.2.4	Entwicklung der Software und der MARISCO-Module inkl. Feedback und Backstopping ..	11
3.2.5	Datenerhebung im Untersuchungsgebiet inkl. Feedback und Backstopping	13
3.2.6	Abschlussveranstaltung und Bereitstellung der Software und des Leitfadens.....	13
3.3	Arbeitspaket 2	14
3.3.1	Modellhafte Anwendung der Methode in den drei Untersuchungsgebieten	14
3.3.2	Workshop im ersten Untersuchungsgebiet (inkl. Vorbereitung, Auswertung, Feedback und Backstopping).....	16
3.3.4	Workshop im zweiten Untersuchungsgebiet (inkl. Vorbereitung, Auswertung, Feedback und Backstopping).....	17
3.3.5	Workshop im dritten Untersuchungsgebiet (inkl. Vorbereitung, Auswertung, Feedback und Backstopping).....	18
4.	Ergebnisse.....	19
4.1	Arbeitspaket 1	19
4.2	Arbeitspaket 2	20
5.	Diskussion.....	21
5.1	Projektsteuerung.....	24
5.2	Arbeitspaket 1	24
5.3	Arbeitspaket 2	26
6.	Öffentlichkeitsarbeit und weitere Entwicklung.....	27

„Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

7. Fazit	29
Anhang	31
Anhang 1 – MARISCO-Software und Software-Tutorials	31
Anhang 2 – MARISCO Kurzbeschreibung	31
Anhang 3 – MARISCO-Leitfaden	31
Anhang 4 – Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Weesower Luch	31
Anhang 5 – Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Börnicke	31
Anhang 6 – Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ	31

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Zeitplan für den gesamten Projektzeitraum	5
Abb. 2: Überarbeitete MARISCO-Methodik	10
Abb. 3: Schrittfolge der MARISCO-Methodik	11
Abb. 4: Webseite der MARISCO-Software	12
Abb. 5: Beispielhafte Digitalisierung der Daten des FFH-Gebietes Weesower Luch mit der MARISCO-Software	13
Abb. 6: FFH-Gebiet ‚Weesower Luch‘, ‚Börnicke‘ und ‚Finowtal-Ragöser Fließ‘ im Landkreis Barnim, Brandenburg.....	15

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ausschnitt aus der Angebotsdokumentation zur Erstellung der Software	7
Tab. 2: Übersicht über die durchgeführten Veranstaltungen im Rahmen des Arbeitspaketes 1	8
Tab. 3: Übersicht über die im Berichtszeitraum durchgeführten Veranstaltungen im Rahmen des Arbeitspaketes 2.....	14
Tab. 4: Finanzielle Aufstellung der Mittelverschiebungen.....	22

1. Zusammenfassung

Das Projekt ‚Entwicklung und Erprobung einer digitalen partizipativ-adaptiven Methodik für ein ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern‘ hatte zum Ziel, die erprobte ökosystembasierte Analyse- und Planungsmethodik MARISCO digital nutzbar zu machen, um integrative, praxisnahe und risikorobuste Konzepte zur Erhaltung von hydrologischen Ressourcen zu ermöglichen.

Dafür wurde die MARISCO-Methodik als Instrument zur Förderung des systemischen Denkens, der Risiko- und Szenarien-basierten strategischen Planung überarbeitet und weiterentwickelt, um den Anforderungen an das Wassermanagement wie z.B. durch naturnahe Entwicklung von Gewässern im Sinne der WRRL gerecht zu werden. Die überarbeitete Methodik wurde in einer Kurzbeschreibung und einem ausführlichen Leitfaden dargestellt. Parallel dazu wurde die MARISCO-Software mit Hilfe einer Programmierfirma erstellt. Die überarbeitete Methodik wurde außerdem in drei FFH-Gebieten im Landkreis Barnim in Brandenburg modellhaft angewendet. Für diese Fallstudiengebiete wurden Workshops mit Hilfe der MARISCO-Methodik durchgeführt und die Ergebnisse in Empfehlungsdokumenten zusammengefasst. Die für das Projekt ausgewählten Fallstudiengebiete FFH-Gebiet Weesower Luch, FFH-Gebiet Börnicke und FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ weisen einen Gradienten von starkem bis geringen Wassermangel auf. Weiterhin kam es bei den Fallstudiengebieten zu einem Gradienten an Akteuren ohne bis mit MARISCO-Erfahrungen.

Die im Projektzeitraum durchgeführten Treffen und Workshops stellten wichtige Schritte zum kollaborativen Arbeiten mit Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen dar. Mit der MARISCO-Methodik kann ein ganzheitlicheres und anpassungsfähigeres Wassermanagement ermöglicht werden, dass an die Auswirkungen des Klimawandels angepasst ist. Die im Projekt durchgeführte Digitalisierung der MARISCO-Methodik zur verstärkten Anwendung im Wassermanagement ist ein wichtiger Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel, um ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern als kollaboratives Arbeiten zu ermöglichen. Das durchgeführte Projekt hat in der aktuellen Dürreperiode seit 2018 - gerade auch mit Blick auf die Situation der ausgewählten Fallstudiengebiete - noch an Aktualität und Wichtigkeit gewonnen.

Für das Projekt wurde eine Nachbewilligung aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie bis zum 31. Juli 2022 und eine kostenneutrale Laufzeitverlängerung bis zum 31.10.2022 genehmigt.

2. Einleitung

Der Zustand vieler Gewässer und Grundwasserkörper ist schlecht und die Grundwasserneubildung ist teilweise auch landnutzungsbedingt eingeschränkt. Die Problemlage wird zusätzlich durch die Auswirkungen des Klimawandels verschärft. Die strategische Integration von Wasser-/Gewässermanagement und Ökosystemmanagement unter Berücksichtigung aktueller Problemtreiber und zukünftiger Risiken ist daher dringend geboten. Ziel des Projektes war die digitale Nutzbarmachung der erprobten ökosystembasierten Analyse- und Planungsmethodik MARISCO¹, um integrative, praxisnahe und risikorobuste Konzepte zur Erhaltung von hydrologischen Ressourcen zu ermöglichen. Dafür wurde eine nutzerfreundliche Software für strategisches Wissensmanagement und zur Entscheidungsunterstützung entwickelt, um Arbeitsabläufe effizienter zu gestalten bzw. erst möglich zu machen.

¹ Die MARISCO-Methodik wird seit über einem Jahrzehnt am Centre for Ecnics and Ecosystem Management fortlaufend entwickelt. Sie stellt eine systemische und adaptive Situationsanalyse und Managementplanung dar, die partizipativ durchgeführt wird (www.marisco.training).

Gerade kleinere Gewässer können derzeit nur unzureichend betreut werden. Hier ist es besonders wichtig, in einem größeren Wirkungszusammenhang Managementvorschläge zu unterbreiten und zusätzliche Akteur:innen, wie z.B. kommunale Partner und Verbände, einzubeziehen. Es geht dabei auch um die Schärfung eines systemischen Bewusstseins und die Verbesserung der Möglichkeiten, relevantes Wissen zu dokumentieren, zu nutzen und zu kommunizieren. Zudem sollen Akteur:innen befähigt werden, risikorobust zu planen und zu entscheiden.

Das Projekt gliederte sich in zwei Arbeitspakete. Arbeitspaket 1 umfasste die (Weiter-)Entwicklung der MARISCO-Methodik zur Anwendung im Wassermanagement und Naturschutz inklusive Entwicklung einer Software zur Methodik. Arbeitspaket 2 beinhaltete die modellhafte Anwendung von ökosystembasiertem Risikomanagement für Grundwasser und Oberflächengewässer.

3. Darstellung der Arbeitsschritte und angewandten Methoden

Im Folgenden wird die für den gesamten Projektzeitraum relevante inhaltliche und zeitliche Umsetzung des Projektes ‚Entwicklung und Erprobung einer digitalen partizipativ-adaptiven Methodik für ein ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern‘ dargestellt. Der vorliegende Bericht bezieht sich auf den gesamten Projektzeitraum.

3.1 Projektsteuerung

Zu Beginn wurden alle hochschulinternen organisatorischen Maßnahmen und Formalien umgesetzt und damit alle relevanten Grundlagen für eine reibungslose Projektsteuerung erarbeitet. Für das Projekt wurde aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie (pandemiebedingte Verzögerungen) eine Nachbewilligung beantragt, welche von der DBU bis zum 31. Juli 2022 gewährt wurde. Die ursprünglich vorgesehene Laufzeit des Vorhabens von 30 Monaten wurde dann auf den Zeitraum der Nachbewilligung bis zum 31. Juli 2022 angepasst. Damit konnte die durch die Corona-Pandemie verursachte Verlangsamung des Projektes aufgefangen werden. Am Ende des Projektes wurde zudem eine 3-monatige kostenneutrale Laufzeitverlängerung beantragt, um den verspäteten Beginn des Projektes auszugleichen. Dadurch betrug die Laufzeit des Projektes insgesamt 3 Jahre und 4 Monate.

Das Projekt wurde von einem Fachbeirat begleitet, der sich konstruktiv und kritisch zu den durchgeführten und geplanten Inhalten des Projektes einbrachte. Dafür wurden Vertreter:innen der Projektpartner aus dem Landkreis Barnim, der Stadt Bernau bei Berlin, der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg, dem Wasser- und Bodenverband „Finowfließ“ und der DBU ausgewählt.

Es wurden drei Treffen am

- 15.01.2020 (in Präsenz)
- 29.06.2021 (online)
- 07.09.2022 (online) durchgeführt.

Die Treffen waren wichtige Schritte, um die Projektergebnisse mit den Projektpartner:innen aus Sicht der Praxis diskutieren zu können. Zu jedem dieser Treffen wurde ein Protokoll angefertigt und zirkuliert.

Das Projekt war zudem Teil einer DBU-Nexus-Workshop-Reihe, um eine enge fachliche Begleitung, einen Austausch zwischen ähnlichen Vorhaben sicherzustellen und mögliche Synergien zwischen den Vorhaben zu identifizieren und nutzbar zu machen. Bei folgenden Nexus-Treffen war das Projekt vertreten:

- 29.09.2020 (online)
- 16./17.09.2021 (in Präsenz)
- 08./09.09.2022 (in Präsenz).

Beim Nexus-Treffen am 16./17.09.2021 wurde die MARISCO-Methodik beispielhaft für eine DBU-Fläche angewendet und erprobt.

3.1.1 Projektkoordination

Vor Projektbeginn wurde für die Projektkoordination eine 50%-Stelle eingerichtet. Zu Beginn der Projektlaufzeit und dann weiter fortlaufend wurden alle hochschulinternen organisatorischen Maßnahmen und Formalien umgesetzt, um die notwendigen strukturellen Rahmenbedingungen der Projektabwicklung zu etablieren. Dazu gehörten z.B. das Anzeigen des bewilligten Drittmittelprojektes beim Hochschulpräsidenten, eine Auftaktbesprechung mit der Abteilung Haushalt und Beschaffung der Hochschule sowie das digitale Einrichten des Projektes auf dem Hochschulserver. Außerdem wurden alle relevanten Grundlagen für eine reibungslose Projektsteuerung erarbeitet, wie z.B. die Erarbeitung von detaillierten Zeit- und Finanzplänen und die Überprüfung der eingeplanten Finanzen für den Projektzeitraum. Im Laufe des Projektes wurde die reibungslose Projektsteuerung wie z.B. die Erarbeitung von detaillierten Zeit- und Finanzplänen, die Überprüfung der eingeplanten Finanzen für den Projektzeitraum, Organisation der MARISCO-Workshops und Fachbeiratstreffen sowie die inhaltliche Aufbereitung der Ergebnisse und die Erstellung von Verträgen durchgeführt.

3.1.2 Inhaltliche Bearbeitung

Für den Mitarbeitenden Dr. Schick wurde ein Werkvertrag zur inhaltlichen Bearbeitung und Begleitung der Softwareprogrammierung für die gesamte Projektlaufzeit ausgestellt. Der Werkvertrag wurde über einen Ausnahmetatbestand anstatt einer öffentlichen Ausschreibung vergeben, da der Mitarbeitende als langjähriger MARISCO-Experte über sehr detaillierte Kenntnisse und Erfahrungen verfügt und seine Doktorarbeit zur MARISCO-Methode erstellt hat. Dieser Vorgang ist in einer Vergabedokumentation festgehalten und wurde von der damaligen Kanzlerin der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde am 22. Oktober 2019 genehmigt.

Mit dem Mitarbeitenden wurden wöchentliche digitale Projektbesprechungen durchgeführt, um eine effiziente Arbeitsweise im Projekt ermöglichen zu können.

3.1.3 Erstellung der MARISCO-Software

Zur Erstellung der MARISCO-Software wurden umfangreiche Unterlagen für eine öffentliche Ausschreibung in Abstimmung mit der Abteilung Haushalt und Beschaffung der Hochschule erstellt, die am 9. Juli 2020 auf dem Vergabemarkplatz Brandenburg digital eingestellt wurde.

Schlussendlich hatten fünf Programmierfirmen ihr Angebot eingereicht:

Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern

Tab. 1: Ausschnitt aus der Angebotsdokumentation zur Erstellung der Software

lfd. Nummer nach Angebotseingang	1	2	3	4	5
Bieter	Dimention GmbH	Lean Codes GmbH Co. KG	TenMedia GmbH	devolute_GmbH	PJRG Systems
Leistungskomponente 1 - Qualität und Originalität des Gestaltungsvorschlags der Software	0	20	30	30	30
Leistungskomponente 2 - Qualität und Originalität der Referenzen	3+3	6+3	6+3	6+6	3+3
Preiskomponente	261.800 €	187.920,00 €	287.814,42 €	916.896,20 €	56.700,00 € ohne Ust. -> mit Ust. 67.473,00 €
Zuschlagskennzahl	0.000 023	0.000 154	0.000 136	0.000 046	0.000 533
Rang	5	2	3	4	1

Rang 1: PJRG Systems (Zuschlagskennzahl 0.000 - 533)

Rang 2: Lean Codes GmbH Co. KG (Zuschlagskennzahl 0.000 - 154)

Rang 3: TenMedia GmbH (Zuschlagskennzahl 0.000 - 136)

Rang 4: devolute GmbH (Zuschlagskennzahl 0.000 - 046)

Rang 5: PJRG Systems (Zuschlagskennzahl 0.000 - 023)

Nach Prüfung der eingegangenen Unterlagen wurde der Firma PJRG Systems am 17. August 2020 der Zuschlag erteilt. Die Firma ist jedoch aufgrund der in Peru eingeführten Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung Ende November 2020 nach Beginn der Erstellung der Software insolvent gegangen. Die Firma Blue Systems in Peru hat den Vertrag übernehmen können. Diese Situation hat jedoch zu Verzögerungen bei der Erstellung der Software geführt, welche trotzdem im Projektzeitraum fertiggestellt wurde.

3.1.4 Moderation der MARISCO-Workshops

Dr. Schick konnte aufgrund seiner Doktorarbeit zum Thema weltweite umfangreiche Erfahrungen bei der Anwendung der Methode und der Umsetzung von Workshops sammeln, die so kein weiterer Centre-Mitarbeiter bzw. -Mitarbeiterin aufweist. Daher moderierte Dr. Schick die MARISCO-Workshops in den drei Fallstudiengebieten, wofür er zusätzliche Werkverträge erhielt, da diese nicht Teil der inhaltlichen Bearbeitung und Begleitung der Softwareprogrammierung waren.

3.2 Arbeitspaket 1

Das Projekt gliederte sich in zwei Arbeitspakete. Arbeitspaket 1 umfasste die (Weiter-)Entwicklung der MARISCO-Methodik² zur Anwendung im Wassermanagement und Naturschutz inkl. Entwicklung einer Software zur Methodik. Nach Erstellung einer Anforderungsanalyse wurde im nächsten Schritt die MARISCO-Software von der Programmierfirma modulweise programmiert sowie mit Daten aus den Workshops der Fallstudiengebiete aus Arbeitspaket 2 getestet und angepasst. Für diese Software wurden zusätzlich Online-Tutorials entwickelt, um die Nutzenden Schritt für Schritt durch die Software zu führen. Im letzten Drittel des Projektes wurde eine MARISCO-Kurzbeschreibung und ein Leitfaden zur weiterentwickelten Methodik erstellt, in die auch die konkreten Anpassungen der MARISCO-Methodik für den Gewässerkontext eingeflossen sind.

Tab. 2: Übersicht über die durchgeführten Veranstaltungen im Rahmen des Arbeitspaketes 1

Datum	Veranstaltung	Thema
30.09.2019	Internes MARISCO-Treffen 1	Anforderungsanalyse und Überarbeitung der Methodik
26.11.2019	Internes MARISCO-Treffen 2	Anforderungsanalyse und Überarbeitung der Methodik
28.11.2019	Treffen zu den FFH-Gebieten	Anforderungsanalyse und Überarbeitung der Methodik
09./10.01.2020	Internes MARISCO-Treffen 3	Anforderungsanalyse und Überarbeitung der Methodik
02.03.2020	Internes MARISCO-Treffen 4	Bewertungskriterien
12.03.2020	Externes MARISCO-Arbeitstreffen	Überarbeitung der Methodik und Softwareschritte
08.08.2020	digitales Projekttreffen mit Partnern	Mögliche Akteure für Fallstudiengebiete und Zusatzfunktionen für die Software
08.08.2020	digitales Kick-off Treffen mit Programmierfirma	Kick-off-Treffen für Softwareprogrammierung
02.10.2020	digitales Treffen mit Frau Hirschfeld von der Stadt Bernau (Projektpartner)	Mögliche Akteure für Fallstudiengebiete und Zusatzfunktionen für die Software
12.01.2023	Launch Software	Launch Software für Studenten des Studienganges <i>Global Change Management</i> der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde
Vom 27.01.2023 auf Mitte Februar 2023 verschoben	Launch Software und Projektabschluss	Launch Software für Projektpartner:innen und das Landesamt für Umwelt (LfU)

3.2.1 Anforderungsanalyse

Im Rahmen der Anforderungsanalyse ging es vor allem darum, zu evaluieren, wie die Methodik überarbeitet werden soll, um auch den Anforderungen an das Wassermanagement gerecht zu werden und um festzustellen, wie diese in der Software zur Methodik verankert werden können. Dafür wurden mehrere Centre for Eonics-interne MARISCO-Workshop zur Analyse und Ideenfindung für die zu überarbeitende Methodik und was die Software alles leisten sollte, durchgeführt. Ein im Centre for Eonics-Team erstelltes Ideenblatt zur MARISCO-Software wurde daraufhin an verschiedene Programmierer versendet, um herauszufinden, was für Softwarefunktionen und technische Anforderungen mit dem eingeplanten Budget und Zeitrahmen möglich sein könnten. Danach folgten ausführliche Vorgespräche mit Programmierern zur Machbarkeit der Softwarefunktionen in Abhängigkeit zum eingeplanten Budget und Zeitrahmen. Dabei wurde deutlich, dass im Vorfeld eine detaillierte Planung

² Die MARISCO-Methodik ist eine systemische, ökosystembasierte Methodik mit einem ausgesprochen partizipativen Ansatz, die auf den Prinzipien des adaptiven Managements von Risiken und Vulnerabilität beruht.

und Abstimmung der zu erstellenden Softwarebausteine notwendig ist, um das bewilligte Budget nicht zu überschreiten.

3.2.2 Auftaktveranstaltung

Am 15. Januar 2020 wurde die erste Fachbeiratssitzung gleichzeitig als Auftaktveranstaltung mit 8 Teilnehmenden durchgeführt, da u.a. die Projektpartner:innen und ein relevanter Akteur des Wassermanagements im Landkreis Barnim (Herr Krone vom Wasser- und Bodenverband ‚Finowfließ‘) eingeladen wurden. Inhalte des Treffens waren u.a. ein Vortrag zum Projekt sowie zu den möglichen Fallstudiengebieten, eine angeregte Diskussion zum Projekt, zu den Fallstudiengebieten und zur Involvierung des Fachbeirats, ein Vortrag mit Diskussion zu Zwischenergebnissen zur Entwicklung der MARISCO Software und anstehende Arbeitsschritte.

3.2.3 Anpassung und Weiterentwicklung der MARISCO-Methode inkl. Entwicklung des Leitfadens

Dieser Arbeitsschritt diente der Überarbeitung von MARISCO als Instrument zur Förderung des systemischen Denkens, der Risiko- und Szenarien-basierten strategischen Planung und zur Konzipierung und Anpassung der MARISCO-Methodik an die speziellen Anforderungen des Wassermanagements (MARISCO 2.0). Dafür wurden nach der Anforderungsanalyse eine Reihe von Centre for Econics-internen Workshops speziell zur Überarbeitung der MARISCO-Methodik durchgeführt. Um den jeweils aktuellen Stand der überarbeiteten MARISCO-Methodik auch mit den Projektpartner:innen diskutieren zu können, wurden auch hier zwei Treffen durchgeführt. Bei diesen Treffen wurden die überarbeiteten Schritte der Methodik konstruktiv besprochen und die vorgeschlagenen Änderungen in die weitere Überarbeitung aufgenommen.

Die überarbeitete Version MARISCO 2.0, für welche dann die Software erstellt werden sollte, hat nun sieben Phasen mit insgesamt 30 aufeinanderfolgenden Schritten, von denen neun Schritte jedoch wahlweise sind:

- Phase I: Motivation und Anwendungsraum,
- Phase II: Menschliches Wohlergehen und soziale Systeme,
- Phase III: Ökosystemfunktionalität,
- Phase IV: Stresse und Risiken,
- Phase V: Strategien,
- Phase VI: Plausibilität und Effektivität,
- Phase VII: Operative Planung und Umsetzung.

Phase I geht der Frage nach, was erreicht werden soll. Die Motivation und Erwartung für die Übung, eine Management-Vision und der Anwendungsraum von Management und Studie sollen festgelegt werden.

In Phase II wird untersucht, wie die sozialen Rahmenbedingungen aussehen. Dabei wird zusammengestellt, was die Menschen für ein gutes Leben brauchen und welche Leistungen zu ihrem Wohlbefinden beitragen. Zudem wird festgestellt, welche Systeme diese Leistungen produzieren und welche Bedingungen sie brauchen, um sie zu erbringen.

In Phase III steht das ökologische Setting im Mittelpunkt. Es wird zusammengestellt, welche Arten von Ökosystemen vorhanden sind. Es wird auch untersucht, welche ökologischen Schlüsseleigenschaften sie brauchen, um funktionsfähig zu sein.



Abb. 2: Überarbeitete MARISCO-Methodik

Phase IV widmet sich der Frage, welche Probleme (Treiber von Stress) auftreten. Dazu wird der aktuelle Zustand der Schutzobjekte bewertet. Weiterhin wird die Kritikalität von Belastungen, Stresstreibern und zugrundeliegende Faktoren und Ursachen beschrieben und analysiert.

In Phase V wird untersucht, welche Problemlösungsstrategien notwendig sind. Dafür werden bestehende Strategien bewertet und priorisiert. Es werden eine Wirkungsanalyse und eine strategische Lückenanalyse durchgeführt. Darauf basierend werden ergänzende Strategien entwickelt.

In Phase VI wird der Frage nachgegangen, ob die Theorie des Wandels plausibel ist. Dafür werden Ergebnisnetze zur Analyse der Auswirkungen der Strategien entwickelt.

In Phase VII geht es darum, wie die Strategien implementiert werden können. Die Planung des Monitorings und der operativen Planung werden durchgeführt. Zusätzlich dazu werden die Maßnahmen umgesetzt und Wissensmanagement angewendet.

In den in der Abb. 3 in blau dargestellten Schritten ist ein besonderer Fokus auf systemisches, ökosystembasiertes Wassermanagement von Oberflächengewässern und Grundwasser möglich, bei dem die Beziehungen zwischen hydrologischen und ökologischen Prozessen auf verschiedenen Ebenen sichtbar gemacht werden können. Dadurch können die komplexen Interaktionen zwischen der Hydrosphäre und der Biosphäre verstanden und berücksichtigt werden.

Die Ergebnisse wurden in einer MARISCO-Kurzbeschreibung und einem MARISCO-Leitfaden dokumentiert (siehe Abschnitt 4).



Abb. 3: Schrittfolge der MARISCO-Methodik

3.2.4 Entwicklung der Software und der MARISCO-Module inkl. Feedback und Backstopping

Um zu entscheiden, ob eine desktopbasierte (Plug-In Version zusammen mit z.B. Libre-Office) oder eine webbasierte Software erstellt werden soll, wurde intern im Centre for Eonics sowie bei zwei Projektpartner:innen mit Hilfe eines Fragebogens zu beiden Softwareversionen eruiert, welche Version bevorzugt würde. Im Rahmen der Umfrage haben 15 Personen zwischen einer webbasierten und einer desktopbasierten Version gewählt und teilweise Anmerkungen dazu gegeben. U.a. aus folgenden Gründen fiel die Entscheidung dann auf eine webbasierte Software:

- Potenzielle Nutzer könnten durch die Notwendigkeit mehrere Softwares für die desktopbasierte Version installieren zu müssen (Libre Office sowie das Plug-In), abgeschreckt werden.
- Mit Hinblick auf die zunehmende Vernetzung erscheint kollaboratives Arbeiten immer wichtiger, für das die webbasierte Software dafür mehr Möglichkeiten zu bieten scheint.
- Die Software ist keinesfalls eine Kopie der bereits vorhandenen Miradi-Software – die mögliche Plug-In Version scheint in ihrer Funktionalität der Arbeitsweise von Miradi zu ähneln, aber es gibt inhaltlich und technisch sehr deutliche Unterschiede.

„Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

Die Ergebnisse der Anpassung und Weiterentwicklung der MARISCO-Methode und der Austausch mit Projektpartner:innen und Akteur:innen mündeten danach in die detaillierte Erarbeitung der notwendigen Funktionen der Software und einen Projektplan mit Meilensteinen für die Erstellung der Software. Dieses Dokument ‚MARISCO Software Arbeitspakete und Anforderungen‘ wurde jedoch nicht explizit als Lastenheft erstellt, da es Teil der Vergabeunterlagen zur Erstellung der Software war, welche die Inhalte des Lastenheftes abbildete.

Die Softwareprogrammierung der MARISCO-Software begann im September 2020 und wurde schlussendlich Januar 2023 final fertiggestellt und freigeschaltet (siehe Abschnitt 4). Vor allem aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie sowie der auch unterschätzten komplexen Inhalte der Software hatte sich die Programmierung deutlich verlängert. Die Software wurde jedoch bereits seit November 2022 hochschulintern angewendet und ausprobiert. Dr. Schick arbeitete während der gesamten Programmierungsphase sehr eng mit der Programmierfirma zusammen, um eine effektive Programmierung zu ermöglichen. Letztlich ging wohl in beiden Fällen der Arbeitsaufwand über den vereinbarten und vergüteten Umfang deutlich hinaus. Es wurden verschiedene aufeinander aufbauende Prototypen erstellt, die getestet, überarbeitet und dann weiter programmiert wurden. Die Softwareprototypen wurden bei den Fachbeiratssitzungen vorgestellt und diskutiert.

Für die Software wurden detaillierte Erklärungen zur Softwarebedienung zusammengestellt, welche bei der Nutzung der Software bei jedem Schritt angezeigt werden. Für diesen Arbeitsschritt wurden mit den Projektpartner:innen zwei Treffen durchgeführt, bei denen auch wichtige mögliche Zusatzfunktionen der Software erfasst wurden.

Für die Software wurden zudem zusätzlich Erklärvideos erstellt, welche die Nutzenden Schritt für Schritt durch die Software führen. Für die Software wurden zudem die rechtlichen Rahmenbedingungen wie z.B. Datenschutz zusammengestellt, um die Software auf einem Hochschulserver frei zugänglich sowie kostenfrei der Allgemeinheit zur Verfügung stellen zu können.



Abb. 4: Webseite der MARISCO-Software

3.2.5 Datenerhebung im Untersuchungsgebiet inkl. Feedback und Backstopping

Für die Fallstudiengebiete wurden MARISCO-Workshops durchgeführt (siehe Abschnitt 3.3), bei denen zuerst analoge Daten erhoben wurden, welche für die Tests der Software verwendet wurden. Dabei auftretende Mängel des jeweiligen Softwareprototyps wurden dokumentiert und im Nachgang durch die Programmierfirma sukzessive behoben. Die digitale Datenerhebung wurde für alle drei Fallstudiengebiete durchgeführt, so dass letztendlich die Daten der durchzuführenden Workshops der Fallstudiengebiete digitalisiert vorhanden sind.

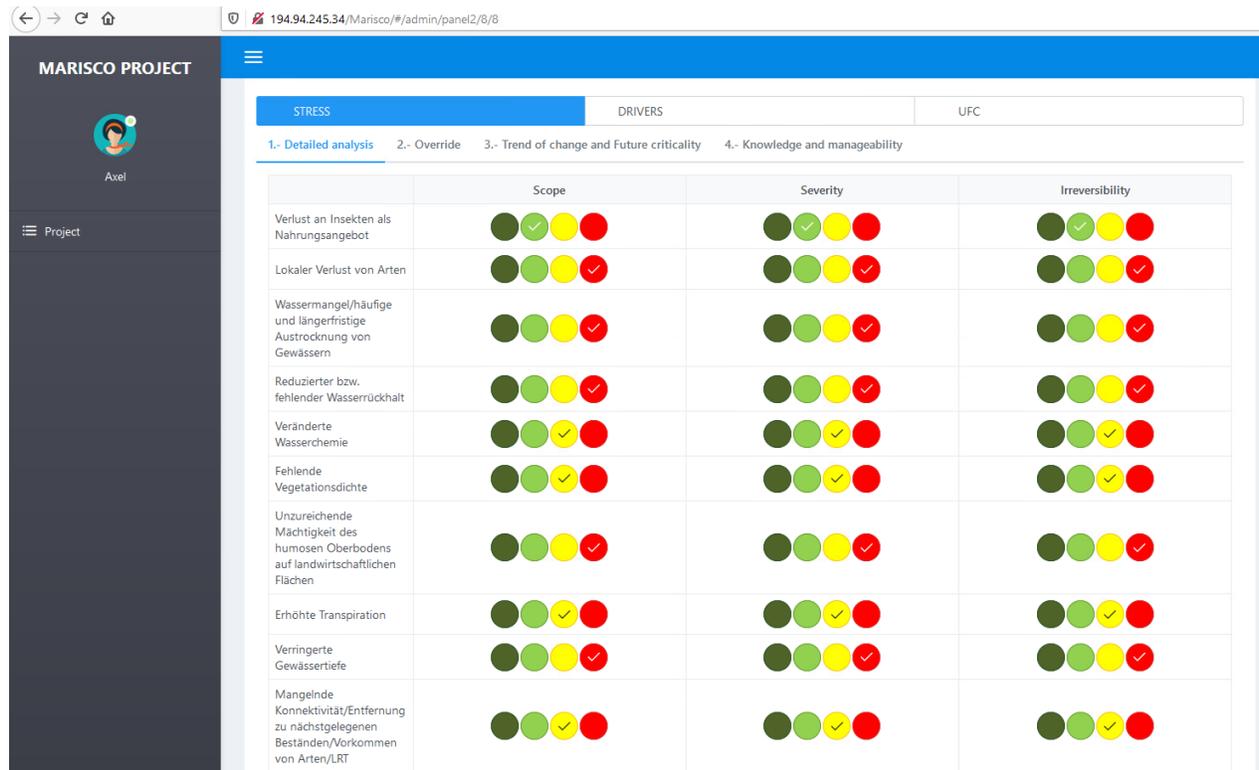


Abb. 5: Beispielhafte Digitalisierung der Daten des FFH-Gebietes Weesower Luch mit der MARISCO-Software

3.2.6 Abschlussveranstaltung und Bereitstellung der Software und des Leitfadens

Der MARISCO-Leitfaden wurde im letzten Drittel des Projektes fertiggestellt und steht als Download zur Verfügung. Am 12.01.2023 wurde die fertiggestellte MARISCO-Software offiziell in einem Online-Termin 21 Studenten des Studienganges *Global Change Management* der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde vorgestellt (die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde arbeitet u.a. im Masterstudiengang *Global Change Management* mit der MARISCO-Methodik).

Am 27.01.2023 sollten zudem die fertiggestellte MARISCO-Software und die Empfehlungsdokumente offiziell in Online-Terminen den Projektpartner:innen und Akteur:innen vorgestellt werden (siehe Abschnitt 4). Jedoch wurde aufgrund kurzfristiger Absagen der Projektpartner:innen und Akteur:innen der Termin auf Mitte Februar verschoben. Die Empfehlungsdokumente wurden daher erst einmal als PDF versendet und sollen dann beim Termin Mitte Februar vorgestellt und diskutiert werden.

3.3 Arbeitspaket 2

Arbeitspaket 2 beinhaltete die modellhafte Anwendung von ökosystembasiertem Risikomanagement für Grundwasser und Oberflächengewässer. Dabei ging es vor allem um eine partizipative Erarbeitung der konkreten Anpassungen der Methodik für den Gewässerkontext und eine modellhafte Anwendung der überarbeiteten Methodik auf ausgewählte Gewässersysteme in Brandenburg.

Es wurden fallstudienartig Begehungen mit zeitgleicher Diskussion und partizipative Workshops zur Situationsanalyse und Strategiebildung für die FFH-Gebiete Börnicke, Weesower Luch und Finowtal-Ragöser Fließ des Landkreis Barnim in Brandenburg durchgeführt. Je nach Fallstudie erfolgte unter Beteiligung der Projektpartner:innen und unterschiedlicher Akteur:innen eine Weiterentwicklung existierender oder die Erarbeitung neuer systemischer konzeptioneller Modelle mit Hilfe der MARISCO-Methodik (Situationsanalyse, Strategien). Die entwickelte MARISCO-Software wurde nachfolgend mit Hilfe der erhobenen Daten zu den Gebieten getestet. Im finalen Schritt wurden basierend auf den Workshop-Ergebnissen Empfehlungen für das Wassermanagement in den Fallstudienräumen erstellt.

Tab. 3: Übersicht über die im Berichtszeitraum durchgeführten Veranstaltungen im Rahmen des Arbeitspaketes 2

Datum	Veranstaltung	Thema
08.08.2020	digitales Projekttreffen mit Partnern	Mögliche Akteure für Fallstudiengebiete und Zusatzfunktionen für die Software
24.11.2020	digitaler Workshop	Erster Workshop zum FFH-Gebiet Weesower Luch
23.06.2021	Workshop	Zweiter Workshop als Begehung mit Diskussion des FFH-Gebietes Weesower Luch
09.09.2021	Workshop	Erster Workshop als Begehung mit Diskussion des FFH-Gebietes Börnicke
08.10.2021	Workshop	Erster Workshop zum FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ
21.10.2021	Besprechung	Besprechung mit Akteur aus Werneuchen zum FFH-Gebiet Weesower Luch
01.06.2022	Workshop	Dritter Workshop zum FFH-Gebiet Weesower Luch
03.06.2022	Workshop	Zweiter Workshop zum FFH-Gebiet Börnicke
08.06.2022	Workshop	Zweiter Workshop zum FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ
13.06.2022	Besprechung	Nachbesprechung zum Workshop zum FFH-Gebiet Weesower Luch und Börnicke mit der Abt. Naturschutz und Brandenburger Naturlandschaften vom Landesamt für Umwelt
02.09.2022	Besprechung	Nachbesprechung zum Workshop zum FFH-Gebiet Weesower Luch, Börnicke und Finowtal-Ragöser Fließ mit unterer Wasserbehörde
27.01.2023	Launch Software und Projektabschluss	Übergabe Empfehlungsdokumente (Launch Software wurde auf Mitte Februar verschoben)

3.3.1 Modellhafte Anwendung der Methode in den drei Untersuchungsgebieten

Der Fokus in diesem Arbeitspaket lag in der modellhaften Anwendung der überarbeiteten Methodik. Mit den Projektpartner:innen wurden erste Treffen durchgeführt und gemeinsam die drei FFH-Gebiete ‚Weesower Luch‘, ‚Börnicke‘ und ‚Finowtal-Ragöser Fließ‘ im Landkreis Barnim, Land Brandenburg beim ersten Fachbeiratstreffen am 15.01.2020 für das Projekt ausgewählt.

Basierend auf Zusammenarbeiten aus vorhergehenden Projekten wurden gemeinsam mit den Projektpartner:innen relevante Akteur:innen für das Projekt sowie für die drei Fallstudiengebiete identifiziert.

Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern

Für das FFH-Gebiet Weesower Luch wurden zusätzlich zu den Projektpartner:innen ausgewählt:

- Landschaftspflegeverband Barnimer Feldmark,
- Stadt Werneuchen (Bauamt),
- Wasser- und Bodenverband Stöbber-Erpe,
- Ehrenamtliche Naturschutzhelfer,
- Landesumweltamt.

Für das FFH-Gebiet Börnicke wurden zusätzlich zu den Projektpartner:innen ausgewählt:

- Landesumweltamt.

Für das FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ wurden zusätzlich zu den Projektpartner:innen ausgewählt:

- Biosphärenreservat Schorfheide Chorin,
- Naturwächter der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg.



Abb. 6: FFH-Gebiet ‚Weesower Luch‘, ‚Börnicke‘ und ‚Finowtal-Ragöser Fließ‘ im Landkreis Barnim, Brandenburg

Quelle: Google Earth Pro, 2020

Im Projekt wurde im Rahmen einer Reihe von aufeinander aufbauenden Workshops für die drei Fallstudiengebiete komplexes und zerstreutes Wissen von Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen transparent gesammelt, strukturiert, bewertet und für die Erarbeitung von ganzheitlichen Lösungsansätzen aufbereitet. Dazu wurden verschiedene Fragestellungen bzw. Themen in den Workshops systematisch bearbeitet. Schritt-für-Schritt wurden so gemeinsam mit den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen systemische Wissenskartierungen (Wissens-,Landkarten‘) erarbeitet. Diese Wissenskarten stellen systematisch bestehendes Wissen sowie Nichtwissen aller Teilnehmer:innen über Ökosysteme im Untersuchungsgebiet, deren Bedrohungen und Treiber der jeweiligen Veränderungen sowie bestehende Managementstrategien visuell dar. Das Ökosystem wird dabei als komplexes

dynamisches System verstanden, jedoch stehen der Mensch und sein Wohlergehen als Teil des Ökosystems im Mittelpunkt der Betrachtung.

Die Anforderungsanalyse und die angepasste MARISCO-Methodik fungierten als wichtige inhaltliche Grundlage für die Workshops in den Fallstudiengebieten. Zur konkreten Bearbeitung der Fallstudiengebiete wurde im weiteren Verlauf das existierende systemische Situationsmodell des FFH-Gebietes Weesower Luch als Basis genommen, welches im Projekt Anpass.BAR (Centre for Ecomics der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde) erstellt wurde.

3.3.2 Workshop im ersten Untersuchungsgebiet (inkl. Vorbereitung, Auswertung, Feedback und Backstopping)

Das FFH-Gebiet Weesower Luch:

- Größe: 58 ha
- Natürliche eutrophe Seen, magere Flachland-Mähwiesen, umgeben von intensiv genutzter Ackerlandschaft und großflächigem Solarpark,
- Managementplan vorhanden,
- Große Trockenheit und Artenrückgang in den letzten Jahren,
- Hohe Gefährdung durch Austrocknung,
- Vorarbeiten sowie Zusammenarbeit mit Planungsbüro im Rahmen des Projektes Anpass.BAR des Centre for Ecomics der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde.

Das FFH-Gebiet Weesower Luch hat eine Größe von 58 ha und zeichnet sich durch (mittlerweile trockengefallene) natürliche eutrophe Seen und magere Flachland-Mähwiesen aus, die von intensiv genutzter Ackerlandschaft umgeben sind. Hinzu kommt ein neu eingerichteter großer Solarpark, der unmittelbar an das Gebiet angrenzt. Der Solarpark hat eine Flächengröße von 209 ha, von denen 164 ha tatsächlich bebaut sind. In den letzten Jahren wurde u. a. aufgrund der großen Trockenheit ein starker Artenrückgang festgestellt. Das Gebiet weist eine hohe Gefährdung durch Austrocknung auf.

Zum Gebiet gibt es bereits Vorarbeiten des Projektes Anpass.BAR des Centre for Ecomics der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde sowie eine Zusammenarbeit mit einem Planungsbüro, bei dem von dem Planungsbüro der Managementplan zum Gebiet erstellt wurde. Es wurden mehrere Workshops zum Gebiet durchgeführt, wobei engagierte Akteur:innen als ehrenamtliche Naturschützer gewonnen werden konnten, die bei den Workshops im Projekt involviert waren.

Es wurden drei aufeinanderfolgende Workshops mit den Projektpartner:innen und den oben genannten Akteur:innen sowie Nachtermine mit einzelnen Projektpartner:innen und Akteur:innen für das FFH-Gebiet Weesower Luch durchgeführt:

- 24.11.2020: Digitaler Workshop zum FFH-Gebiet Weesower Luch zur Situationsanalyse
- 23.06.2021: Workshop als Begehung mit Diskussion des FFH-Gebietes Weesower Luch zur Situationsanalyse und Strategieentwicklung
- 01.06.2022: Workshop zum FFH-Gebiet Weesower Luch zur Strategieentwicklung
- 13.06.2022: Nachbesprechung zum Workshop zum FFH-Gebiet Weesower Luch
- 02.09.2022: Nachbesprechung zum Workshop zum FFH-Gebiet Weesower Luch mit unterer Wasserbehörde.

Aufgrund der Corona-Pandemie fand der erste Workshop online statt. Es nahmen Projektpartner:innen und Akteur:innen der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Barnim; der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg; dem Wasser- und Bodenverband "Finowfließ"; dem Landschaftspflegeverband Barnimer

Feldmark; dem Sachgebiet Ordnungswesen der Stadt Werneuchen; dem Wasser- und Bodenverband "Stöbber-Erpe" und der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim teil.

Beim ersten Workshop wurde das vorhandene konzeptionelle Modell (vom Oktober 2017) überarbeitet und die Situation im Gebiet neu bewertet.

Der zweite Workshop fand als Begehung im Gebiet mit zeitgleicher Diskussion statt, wodurch der Workshop trotz Corona-Pandemie in Person durchgeführt werden konnte. Zudem konnten die Projektpartner:innen sowie Akteur:innen vor Ort direkt die Probleme des Gebietes wahrnehmen und erfahren, was vom Projektteam sowie den Teilnehmenden als sehr positiv bewertet wurde. Es nahmen Projektpartner:innen und Akteur:innen der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Barnim; der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg; dem Sachgebiet Ordnungswesen der Stadt Werneuchen; dem Wasser- und Bodenverband "Stöbber-Erpe"; der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim und ehrenamtliche Naturschützer teil.

Dabei wurden Maßnahmen zur Kühlung und Wasserzufuhr des Gebietes diskutiert und gemeinsam beschlossen, dass ein Empfehlungsdokument mit Maßnahmen entstehen soll, welches an das Landesamt für Umwelt adressiert ist. Es soll auch als Hilfe fungieren, um die Maßnahmen konkret durch die jeweiligen beteiligten Institutionen umzusetzen. Es wurde auch besprochen, dass ein weiterer Workshop folgen soll, um die Maßnahmen voranzutreiben.

Der dritte Workshop diente zur Konkretisierung der vorhandenen und möglichen Strategien und Maßnahmen am konzeptionellen Modell und zur Priorisierung und Fahrplanerstellung der vorhandenen und möglichen Strategien und Maßnahmen. Projektpartner:innen und Akteur:innen des Wasser- und Bodenverband "Finowfließ"; des Sachgebietes Ordnungswesen der Stadt Werneuchen; der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim; der Abt. Naturschutz und Brandenburger Naturlandschaften des Landesamtes für Umwelt (als Nachtermin) und der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Barnim (als Nachtermin) nahmen teil.

Die Ergebnisse wurden in Protokollen dargestellt und an die Teilnehmenden zirkuliert. Darauf basierend wurde das Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Weesower Luch erstellt (siehe Abschnitt 4).

3.3.4 Workshop im zweiten Untersuchungsgebiet (inkl. Vorbereitung, Auswertung, Feedback und Backstopping)

FFH-Gebiet Börnicke:

- Größe: 513,03 ha
- Hauptsächlich intensiv genutzte landwirtschaftliche Nutzfläche (Acker) mit 50 eingestreuten Kleingewässern - Feldsölle, Kleinseen und Feuchtgebiete,
- Bewirtschaftungserlass vorhanden,
- Bis auf Kleingewässer und ihr unmittelbares Umfeld überwiegend ausgeräumte und strukturarme Feldflur,
- Gefährdung durch Verlandung und Austrocknung, Umbruch von Grünlandstreifen, Brachen und Pufferstreifen sowie Belastung mit Schwermetallen durch Düngemittel und Pestizide
- Erste Vorkenntnisse einzelner Akteur:innen im Rahmen des Projektes Anpass.BAR des Centre for Ecnics der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde vorhanden.

Das FFH-Gebiet Börnicke (DE 3348-301) wurde im Jahr 2000 ausgewiesen und besteht aus teilweise intensiv genutzter Agrarlandschaft mit zahlreichen eingebetteten Feldsöllen, Kleinseen und Feuchtgebieten. Es war einer ursprünglich der Verbreitungsschwerpunkte der Rotbauchunke auf der Grundmoränenplatte des Barnim. Das FFH-Gebiet befindet sich mit einer Größe von 513,03 ha in der Barnimer Feldflur und ist ein ausgesprochen wichtiges FFH-Gebiet für Amphibien in einer sonst

Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern

ausgeräumten Agrarlandschaft in Brandenburg. Es besteht aus drei räumlich voneinander getrennten Teilflächen. Das Gebiet ist von starkem Wassermangel betroffen und es wurde festgestellt, dass alle besichtigten Sölle ausgetrocknet und starke Beeinträchtigungen durch Wassermangel aufwiesen. Am Bewuchs auf den Sohlen der Sölle war erkennbar, dass diese bereits seit längerer Zeit trockengefallen sind. Dadurch wurde ein mittlerweile extremer Wassermangel mit stark gesunkenen Grundwasserspiegeln und einem gestörten Wasserhaushalt deutlich.

Es wurden zwei aufeinanderfolgende Workshops mit den Projektpartner:innen und den oben genannten Akteur:innen sowie Nachtermine mit einzelnen Projektpartner:innen und Akteur:innen für das FFH-Gebiet Börnicke durchgeführt:

- 09.09.2021: Workshop als Begehung mit Diskussion des FFH-Gebietes Börnicke zur Situationsanalyse und Strategieentwicklung,
- 03.06.2022: Workshop zum FFH-Gebiet Börnicke zur Strategieentwicklung,
- 13.06.2022: Nachbesprechung zum Workshop zum FFH-Gebiet Börnicke mit der Abt. Naturschutz und Brandenburger Naturlandschaften, Landesamt für Umwelt,
- 02.09.2022: Nachbesprechung zum Workshop zum FFH-Gebiet Börnicke mit unterer Wasserbehörde.

Der erste Workshop fand als Begehung im Gebiet mit zeitgleicher Diskussion zur Situationsanalyse und Strategieentwicklung statt, wodurch der Workshop trotz Corona-Pandemie in Person durchgeführt werden konnte. Zudem konnten die Projektpartner:innen sowie Akteur:innen vor Ort direkt die Probleme des Gebietes wahrnehmen und erfahren, was vom Projektteam sowie den Teilnehmenden als sehr positiv bewertet wurde. Dabei wurden Maßnahmen zur Wiedervernässung der Sölle und Wasserzufuhr des Gebietes diskutiert. Projektpartner:innen und Akteur:innen der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim; der Abt. Naturschutz und Brandenburger Naturlandschaften des Landesamtes für Umwelt; des Referats N3 des Landesamtes für Umwelt, Naturschutzstation Rhinluch; des Wasser- und Bodenverbandes "Finowfließ" und des Stadtplanungsamt der Stadt Bernau nahmen am ersten Workshop teil.

Der zweite Workshop diente zur Konkretisierung der vorhandenen und möglichen Strategien und Maßnahmen am konzeptionellen Modell und zur Priorisierung und Fahrplanerstellung der vorhandenen und möglichen Strategien und Maßnahmen. Am zweiten Workshop nahmen Projektpartner:innen und Akteur:innen des Wasser- und Bodenverbandes "Finowfließ"; der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim; des Stadtplanungsamtes der Stadt Bernau; der Abt. Naturschutz und Brandenburger Naturlandschaften des Landesamtes für Umwelt (als Nachtermin) und der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Barnim (als Nachtermin) teil.

Die Ergebnisse wurden wie auch beim Weesower Luch in Protokollen dargestellt und an die Teilnehmenden zirkuliert. Darauf basierend wurde das Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Börnicke erstellt (siehe Abschnitt 4).

3.3.5 Workshop im dritten Untersuchungsgebiet (inkl. Vorbereitung, Auswertung, Feedback und Backstopping)

FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ:

- Größe: 456 ha,
- Natürliches Fließgewässer, natürliche eutrophe Seen, Moorwälder, Auenwälder, trockene und feuchte Wiesen,
- Managementplan vorhanden,
- Liegt fast vollständig im Großschutzgebiet BR Schorfheide-Chorin.

„Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

Das Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ wurde im Jahr 2000 als FFH-Gebiet (DE3149-304) ausgewiesen und besteht aus 11 Teilgebieten mit einer Fläche von insgesamt 456,2 ha. Das Gebiet wird durch die Bahnlinie Eberswalde – Bad Freienwalde, den Oder-Havel-Kanal sowie durch verschiedene Landesstraßen zerschnitten. Zudem verläuft durch das Gebiet eine Erdöltrasse. Der überwiegende Teil des Gebietes liegt im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, wodurch das Gebiet auch institutionell zerschnitten ist. Es umfasst vor allem das Ragöser Fließ mit seiner Niederung und dem Fettseemoor im Nordteil des FFH-Gebiets sowie das Finowtal von der Ragöser Schleuse bis Niederfinow im Süden des Gebietes. Das FFH-Gebiet besteht überwiegend aus der Niederung der weitgehend naturnah fließenden Ragöse, des darin gelegenen Fettseemoors, dem Finowtal mit Kalkquellmooren und aufgelassenen Tongruben.

Das Gebiet weist eine vergleichsweise naturnahe Ausstattung auf. Jedoch befinden sich alle im Gebiet vorhandenen LRTs nur in einem guten oder mittel bis schlechten Erhaltungszustand. Das Gebiet liegt derzeit in der Sperrzone der Afrikanischen Schweinepest und darf nur mit Ausnahmegenehmigung betreten werden.

Auch für dieses Gebiet wurden zwei aufeinanderfolgende Workshops mit den Projektpartner:innen und den oben genannten Akteur:innen sowie ein Nachtermin mit einzelnen Projektpartner:innen durchgeführt:

- 08.10.2021: Workshop zum FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ zur Situationsanalyse und Strategieentwicklung,
- 08.06.2022: Workshop zum FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ zur Strategieentwicklung,
- 02.09.2022: Nachbesprechung zum Workshop zum FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ mit unterer Wasserbehörde.

Da das Gebiet in der Sperrzone der Afrikanischen Schweinepest liegt, konnte keine Begehung des Gebietes mit zeitgleicher Diskussion durchgeführt werden. Jedoch wurde eine ausführliche digitale Darstellung des Gebietes zu Beginn des ersten Workshops durchgeführt. Beim ersten Workshop zur Situationsanalyse und Strategieentwicklung wurden Maßnahmen zur Wiedervernässung der Niederung der Finow diskutiert. Es nahmen Projektpartner:innen und Akteur:innen der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Barnim; der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim; der Abt. Naturschutz und Brandenburger Naturlandschaften des Landesamtes für Umwelt; der Naturwacht Brandenburg und des Wasser- und Bodenverbandes "Finowfließ" am Workshop teil.

Der zweite Workshop diente zur Konkretisierung der vorhandenen und möglichen Strategien und Maßnahmen am konzeptionellen Modell und zur Priorisierung und Fahrplanerstellung der vorhandenen und möglichen Strategien und Maßnahmen. Projektpartner:innen und Akteur:innen der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Barnim; der Naturwacht Brandenburg und der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Barnim (als Nachtermin) nahmen teil. Das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin hat auch auf wiederholte Einladung zu den Workshops leider nicht reagiert und konnte damit nicht als Akteur gewonnen werden.

Die Ergebnisse wurden wie auch bei den anderen beiden Fallstudiengebieten in Protokollen dargestellt und an die Teilnehmenden zirkuliert. Darauf basierend wurde das Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Börnicke erstellt (siehe Abschnitt 4).

4. Ergebnisse

4.1 Arbeitspaket 1

In Arbeitspaket 1 wurden die zu erstellenden Ergebnisse erarbeitet. Zuerst wurde eine Anforderungsanalyse durchgeführt, darauf aufbauend wurde das Dokument „MARISCO Software

„Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

Arbeitspakete und Anforderungen‘ für die Softwareprogrammierung erstellt. Dann folgten eine MARISCO-Kurzbeschreibung und ein ausführlicher Methoden- und Software-Leitfaden zur weiterentwickelten Methodik, in die auch die konkreten Anpassungen der MARISCO-Methodik für den Gewässerkontext eingeflossen sind (siehe Anhang). Diese Dokumente stehen als Download in Deutsch und Englisch zur Verfügung:

<https://www.marisco.training/marisco-methodology-2-0/downloads/>.

Parallel dazu wurde die webbasierte MARISCO-Software erstellt und mit den Daten der Workshops in den Fallstudiengebieten aus Arbeitspaket 2 getestet. Die MARISCO-Software enthält alle Phasen und Schritte der Methodik zur digitalen Anwendung und ist in Deutsch, Englisch und Spanisch verfügbar. Für die MARISCO-Software wurden zudem zusätzlich Erklärvideos erstellt, welche die Nutzenden Schritt-für-Schritt durch die Software führen (siehe Anhang).

Die Software ist benutzerfreundlich, frei verfügbar und webbasiert. Sie erleichtert strategisches Wissensmanagement und Entscheidungsunterstützung, um Arbeitsabläufe effizienter zu gestalten bzw. erst möglich zu machen. Die Software führt die Nutzer:innen systematisch durch die methodischen MARISCO-Schritte, dokumentiert Ergebnisse und bereitet sie für das Wissensmanagement auf. Sie bietet die Möglichkeit, kollaborativ und adaptiv das Gebiet fortwährend und zeitgleich zu bearbeiten.

Die Schrittfolge der Software ist so aufbereitet, dass Nutzer:innen hierbei ihr Verständnis der Problematik erweitern und auf Grundlage bereits bestehenden Wissens vor allem ihre Kompetenz im Umgang mit Komplexität und Unsicherheit vergrößern. Dabei werden die Nutzer:innen angehalten, sämtliches verfügbares Wissen einzusetzen und zu dokumentieren. Mit innovativen Funktionen soll die Software den Nutzenden helfen, die Plausibilität der Effektivität von Strategien und Managementansätzen zu bewerten. Die Software wurde von Lehrenden und Studierenden sowie Mitarbeitern des Centre for Econics and Ecosystem Management getestet sowie von Projektpartner:innen kommentiert.

Die MARISCO-Software steht unter folgendem Download kostenfrei und frei zugänglich zur Verfügung:

<https://www.marisco.training/marisco-software/>.

Die Erklärvideos können zudem unter dem obigen Downloadlink ebenso erreicht werden oder direkt bei Youtube unter folgendem Link:

<https://www.youtube.com/@CentreForEconics/videos>

Die Erklärvideos sind in Deutsch und Englisch verfügbar. Spanische Erklärvideos sind geplant.

4.2 Arbeitspaket 2

Auch in Arbeitspaket 2 wurden die zu erstellenden Ergebnisse erarbeitet. Die überarbeitete Methodik wurde modellhaft in den Fallstudiengebieten angewendet und Empfehlungsdokumente für das Wassermanagement in den Fallstudienräumen partizipativ mit den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen erarbeitet (siehe Anhang). Gerade die FFH-Gebiete können derzeit nur unzureichend betreut werden. Hier war es besonders wichtig, in einem größeren Wirkungszusammenhang Managementvorschläge zu unterbreiten und zusätzliche Akteur:innen, wie z.B. kommunale Partner und Verbände, einzubeziehen. Daher wurde die MARISCO-Methodik für ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern weiterentwickelt und zugleich am

„Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

Beispiel der FFH-Gebiete Weesower Luch, Börnicke und Finowtal-Ragöser Fließ im Landkreis Barnim im Land Brandenburg fallstudienartig umgesetzt.

Zusätzlich dazu ging es bei den Akteur:innen der Fallstudiengebiete auch um die Schärfung eines systemischen Bewusstseins und die Verbesserung der Möglichkeiten, relevantes Wissen zu dokumentieren, zu nutzen und zu kommunizieren. Zudem sollten Akteur:innen befähigt werden, risikorobust zu planen und zu entscheiden. Um das zu erreichen, wurden für alle drei Fallstudiengebiete Workshops und separate Nachtermine durchgeführt (siehe Abschnitt 3.3), welche ein Training der Beteiligten im systemischen, komplexen Denken ermöglichten.

Für jeden Workshop der Fallstudiengebiete wurden Protokolle erstellt und mit den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen abgestimmt. Die daraufhin erstellten Empfehlungsdokumente basieren auf den Workshopergebnissen und -protokollen und behandeln die priorisierten Strategien und Maßnahmen, welche bei den Workshops diskutiert wurden. Diese Dokumente wurden an die Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen für deren weitere Verwendung digital gesendet.

Für die FFH-Gebiete Weesower Luch und Börnicke wurden von der Projektleitung und Projektkoordination zusätzlich dazu Beschwerden an die EU eingereicht, um auf die schlechten Erhaltungszustände der Lebensraumtypen in den Gebieten aufmerksam zu machen. Sie entstanden aus Analysen vorheriger Projekte und der Begehungen vor Ort. Die Beschwerden wurden von der EU nicht weiterverfolgt, da die anberaumte Frist zum Einspruch unsererseits zu kurzfristig war und zeitlich sehr ungünstig lag. Die EU begründete zudem, dass eine einzelne Bearbeitung der Beschwerden aufgrund der Vielzahl an Beschwerden zu FFH-Gebieten nicht mehr möglich ist und daher die Beschwerden nur noch generisch behandelt werden.

5. Diskussion

Mit den erreichten Projektergebnissen konnten die im Projekt vorgesehenen übergreifenden Ziele und Wirkungen des Projektes zum ökosystembasierten Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern

- Erleichterung des Anzeigens und des Managements von Landschaften / Ökosystemen / Wasserkörpern als (verschachtelte) komplexe Systeme für Benutzer durch überarbeitete Methodik und Software als Grundvoraussetzung für die Entwicklung und Implementierung von risiko-robusten, effektiven und anpassungsfähigen Strategien und für adaptive Dokumentation, Wissenskoproduktion, Wissensmanagement,
- Integration von Risikomanagementmethoden in bestehende Planungs- und Arbeitsprozesse,
- Integration in die Praxis und Umsetzung eines ganzheitlicheren und anpassungsfähigeren Wassermanagements in das Management des gesamten Ökosystems,
- Ermutigung und Befähigung von Akteuren, Komplexität und Unsicherheit proaktiv zu managen und aktiv damit umzugehen,
- Positive Effekte im Wassermanagement und Naturschutz durch die Anwendung von Methodik (und Software) in den Fallstudiengebieten zur Sicherstellung funktionaler Ökosysteme, der Erhaltung der biologischen Vielfalt und zur ökosystembasierten Anpassung an den Klimawandel

erreicht bzw. deren Wirkung nach Projektende initiiert werden.

Nachfolgend ist eine Übersichtstabelle mit den budgetierten und tatsächlichen Kosten aufgeführt:

Tab. 4: Finanzielle Aufstellung der Mittelverschiebungen

Position	Geülantes Gesamt-budget	Tatsächliche Gesamtkosten	Begründung
Projektkoordination	74.063€	84.323,76€	Die ursprünglich geplante 50%-Stelle für die Projektkoordination wurde von Oktober 2020 bis Dezember 2021 auf 40% reduziert, da die Personalkosten inkl. Arbeitgeberanteile für eine Einstufung TVL-E13/1 bzw. 2 bei Antragstellung nicht richtig berechnet wurden und keine ausreichenden Finanzierungsmittel bis Projektende zur Verfügung stehen würden. Die Stelle wurde von Januar 2022 bis April 2022 wieder auf 50% aufgestockt, da zu dem Zeitpunkt ausreichend finanzielle Mittel zur Verfügung standen. Von Mai 2022 bis Oktober 2022 wurde die Stelle dann final auf 25% reduziert, um die kostenneutrale Laufzeitverlängerung auszugleichen. Die reibungslose Projektsteuerung wie z.B. die Erarbeitung von detaillierten Zeit- und Finanzplänen, die Überprüfung der eingeplanten Finanzen und die Erstellung von Verträgen wurde unabhängig davon sichergestellt. Die wiederholte kurzfristige Verlängerung und Verschärfung der Eindämmungsmaßnahmen seit Beginn der Pandemie machte eine strukturierte Planung der vorgesehenen Projektaktivitäten mit den Fallstudiengebieten schwierig und in jedem Fall zeitaufwändiger. Der Mehrbedarf konnte durch Einsparungen z.B. bei den Sachkosten, Reisekosten und Fremdleistungen ausgeglichen werden.
Raummierte für 10 Workshops	1.000€	0€	Die MARISCO-Workshops konnten an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung durchgeführt werden, wodurch keine Kosten für Raummierte anfielen.
Konzeptionelle Vorbereitung u. Begleitung der Programmierung	82.500€	95.795€	Diese Mehrkosten entstanden dadurch, dass die Hochschule Umsatzsteuer für die Werkverträge von Dr. Schick abführen musste, da dieser im Nichteuropäischen Ausland ansässig ist. Der Mehrbedarf konnte durch Einsparungen z.B. bei den Sachkosten, Reisekosten und Fremdleistungen ausgeglichen werden konnte.
Programmierung der Software	80.000€	76.041€	Dadurch dass die Programmierfirma im außereuropäischen Ausland ansässig ist, konnten sie kostengünstiger anbieten als deutsche Programmierfirmen.
Website	500€	480,37€	Für die Projektwebseite fielen 50%ige Kosten der Webseite https://www.marisco.training/ and, da dort die Unterwebseite https://www.marisco.training/marisco-methodology-2-0/ zum Projekt eingerichtet ist. Der 50%ige Betrag setzte sich zusammen aus: Basispreis – Grundgebühr pro Monat 23,79 € und Sonstige Leistungen – Domain.training pro Monat 2,99€. Pro Monat fielen bei 50% somit 13,39€ anteilige Kosten an.
Moderation der MARISCO-Workshops (N.N.); (8 Tage a 500 €)	4.000€	2.891,70€	Aufgrund der Auswirkungen der Coronapandemie wurde die Bearbeitung der Fallstudiengebiete teilweise adaptiert. Es wurden für alle Fallstudiengebiete Workshops in Person durchgeführt. Es wurden jedoch auch

„Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

Position	Geülantes Gesamtbudget	Tatsächliche Gesamtkosten	Begründung
			Begehungen mit zeitgleicher Diskussion und Online-Formate angewendet. Aufgründdessen fielen weniger Moderationskosten an als geplant.
Catering für Workshops und Veranstaltungen	2.000€	219,32€	Aufgrund der Auswirkungen der Coronapandemie wurde die Bearbeitung der Fallstudiengebiete teilweise adaptiert. Es wurden für alle Fallstudiengebiete Workshops in Person durchgeführt. Es wurden jedoch auch Begehungen mit zeitgleicher Diskussion und Online-Formate angewendet. Aufgründdessen fielen weniger Cateringkosten an als geplant.
Druck von Materialien der MARISCO-Workshops (z.B. Roll-up, Flyer, etc.)	2.600€	233,60€	Benötigte Workshopmaterialien wurden für die MARISCO-Workshops angeschafft. Da jedoch bereits zahlreiche Materialien vorhanden waren, welche wiederverwendet werden können und somit bei den durchgeführten MARISCO-Workshops zum Einsatz kamen, wurden weniger Mittel benötigt als ursprünglich eingeplant.
Publikation der Projektergebnisse; Grafik & Layout, Lektorat (N.N.) = Softwaretutorials	4.800€	0€	Ursprünglich sollte der MARISCO-Leitfaden publiziert werden. Es wurde auch geplant, die Empfehlungsdokumente für die Fallstudiengebiete zu drucken. Während der Umsetzung der Projekthalte wurde jedoch deutlich, dass ein Druck von Dokumenten für die erfolgreiche Anwendung der Projektergebnisse nicht maßgeblich ist. Die Projektpartner arbeiten bevorzugt mit PDFs der Projektziele anstatt ausgedruckter Dokumente. Für die Anwendung der MARISCO-Software außerhalb des Projektraumes sind kurze Erklärvideos zu den einzelnen Softwareschritten sinnvoller als gedruckte und gebundene Dokumente, welche die MARISCO-Softwareschritte beschreiben, da kurz und knapp der Schritt erklärt wird und die Bedienung der Software zu sehen ist. Aus diesem Grund sollen die im Rahmen des Projektes erarbeiteten Methodenschritte der Software mittels kurzer Erklärvideos den Einsatz der Software erleichtern und eine zügige Einarbeitung in die Software durch externe Personen ermöglichen. Auch im Sinne der Nachhaltigkeit sollte auf gedruckte und gebundene Dokumente des MARISCO-Methodenhandbuchs bzw. des Leitfadens zur MARISCO-Software sowie der Empfehlungsdokumente verzichtet werden und stattdessen PDFs der Projektergebnisse verbreitet werden. Der Antrag auf inhaltliche Änderung des vorgesehenen Drucks und Lektorats wurde am 13.06.2022 genehmigt.
Publikation der Projektergebnisse; Druck (N.N.) = Softwaretutorials - Schnitt und finales Editieren	4.800€	975€	
Druck von Materialien für Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Roll-up, Poster, Flyer)	3.900€	228,06€	Es wurden zwei Roll-Ups zur MARISCO-Methodik erstellt, welche bei den letzten MARISCO-Workshops aufgestellt wurden und auch nach Projektende weiterhin zur Verfügung stehen. Weitere Materialien für MARISCO-Workshops wurden im Sinne der Nachhaltigkeit nur digital erstellt, wodurch keine weiteren Kosten anfielen.
Inlandsreisen; Reisekosten Barnim	1.728€	7€	Die MARISCO-Workshops konnten bis auf die Begehungen der FFH-Gebiete Börnicke und Weesower Luch überwiegend an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung durchgeführt werden, wodurch so gut wie keine Reisekosten anfielen.

Das Projekt wurde von März 2020 bis zum Frühsommer 2022 durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie stark beeinflusst bzw. beeinträchtigt. Es erhielt eine Nachbewilligung und kostenneutrale Laufzeitverlängerung, um die Auswirkungen der Pandemie abzufedern. Die alternativ zur Verfügung stehenden digitalen Medien wurden bestmöglich genutzt, konnten aber nicht sämtliche Nachteile fehlender Präsenzveranstaltungen wettmachen. Nicht nur die unter Vertrag genommene Programmierfirma litt an Folgen der pandemiebedingten Einschränkungen, sondern auch die Partner im Projektgebiet, deren (auch zeitliche) Belastung es erschwerte, an allen angebotenen Veranstaltungen teilzunehmen.

5.1 Projektsteuerung

Gemäß Zuwendungsbescheid sollte das Projekt am 11. Juli 2019 beginnen. Da die für das Projekt vorgesehene Projektkoordinatorin jedoch zu dieser Zeit noch in Elternzeit und der für die inhaltliche Bearbeitung vorgesehene Mitarbeiter in andere Projekte eingebunden waren, begann die Umsetzung des Projektes erst am 15. September 2019.

Aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie verlangsamte sich – wie erwähnt - das Projekt, da Projektaktivitäten wie z.B. Workshops wiederholt geplant und dann verschoben werden mussten, bevor sie endgültig durchgeführt werden konnten. Dies konnte mit einer Nachbewilligung und einer kostenneutralen Laufzeitverlängerung in befriedigendem Maße aufgefangen werden. Die wiederholte kurzfristige Verlängerung und Verschärfung der Eindämmungsmaßnahmen seit Beginn der Pandemie machte eine strukturierte Planung der vorgesehenen Projektaktivitäten mit den Fallstudiengebieten schwierig und deutlich zeitaufwändiger.

Die ursprünglich geplante 50%-Stelle für die Projektkoordination wurde zeitweise reduziert, da die Personalkosten inkl. Arbeitgeberanteile für eine Einstufung TVL-E13/1 bzw. 2 bei Antragstellung nicht richtig berechnet worden waren und damit keine ausreichenden Finanzierungsmittel für eine 50%-Stelle bis Projektende zur Verfügung gestanden hätten. Die reibungslose Projektsteuerung wie z.B. die Erarbeitung von detaillierten Zeit- und Finanzplänen, die Überprüfung der eingeplanten Finanzen für den Projektzeitraum und die Erstellung von Verträgen wurde jedoch unabhängig davon sichergestellt und konnte erfolgreich durchgeführt werden.

5.2 Arbeitspaket 1

Aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie und deutlich unterschätzter komplexer Inhalte der Software hat sich der benötigte Zeitraum der Programmierung verlängert. Die ursprüngliche Programmierfirma ist aufgrund der Corona-Maßnahmen insolvent gegangen und die nachfolgende Firma benötigte Zeit, sich einzuarbeiten. Die MARISCO-Software wurde schlussendlich Januar 2023 final fertiggestellt und freigeschaltet (siehe Abschnitt 4). Sie wurde jedoch bereits seit September 2022 hochschulintern angewendet und ausprobiert.

Aufgrund der Verzögerungen bei der Softwareerstellung und der Durchführung der Workshops in den Fallstudiengebieten wurde die Erstellung des Leitfadens vorgezogen. Ursprünglich wurde als Ergebnis des Projektes geplant, das MARISCO-Methodenhandbuch / den Leitfaden zur MARISCO-Software zu publizieren. Es war auch geplant, die Empfehlungsdokumente für die Fallstudiengebiete (die drei FFH-Gebiete Weesower Luch, Börnicke und Finowtal-Ragöser Fließ) als Projektergebnisse zu drucken. Während der Umsetzung der Projekteinhalte wurde jedoch deutlich, dass ein Druck von Dokumenten für die erfolgreiche Anwendung der Projektergebnisse nicht maßgeblich sei. Die Projektpartner:innen arbeiten bevorzugt mit PDFs der Projektziele anstatt ausgedruckter Dokumente. Für die Anwendung der MARISCO-Software außerhalb des Projektraumes sind kurze Erklärvideos zu den einzelnen Softwareschritten sinnvoller als gedruckte und gebundene Dokumente, welche die MARISCO-

„Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

Softwareschritte beschreiben, da kurz und knapp der Schritt erklärt wird und die Bedienung der Software zu sehen ist. Aus diesem Grund wurden die erarbeiteten Methodenschritte der Software mittels kurzer Erklärvideos erstellt, was eine zügige selbstständige Einarbeitung in die Software durch externe Personen ermöglicht. Auch im Sinne der Nachhaltigkeit sollte auf gedruckte und gebundene Dokumente des MARISCO-Methodenhandbuchs bzw. des Leitfadens zur MARISCO-Software sowie der Empfehlungsdokumente verzichtet werden und stattdessen PDFs der Projektergebnisse verbreitet werden. Der Antrag auf inhaltliche Änderung des vorgesehenen Drucks und Lektorats wurde am 13.06.2022 genehmigt. Die Ziele des Projektes wurden durch die inhaltliche Änderung nicht beeinträchtigt.

Die überarbeitete MARISCO-Methodik beinhaltet nun 30 Schritte, welche überwiegend einen besonderen Fokus auf systemisches, ökosystembasiertes Wassermanagement von Oberflächengewässern und Grundwasser ermöglichen, bei dem die Beziehungen zwischen hydrologischen und ökologischen Prozessen auf verschiedenen Ebenen sichtbar gemacht werden können. Dadurch können die komplexen Interaktionen zwischen der Hydrosphäre und der Biosphäre verstanden und berücksichtigt werden. Das wiederum bietet die Möglichkeit, komplexes, vernetztes Denken anzuwenden und damit zu nachhaltigen Lösungsansätzen zu kommen. Die Methodik wäre außerdem aufgrund der partizipativen Arbeitsweise und Visualisierung der Ergebnisse in Wissenskarten sehr gut geeignet, parallellaufende Projekte gemeinsam abzubilden und zu analysieren.

Die erstellte Anforderungsanalyse stellte eine wichtige inhaltliche Grundlage für die Zusammenstellung des Dokumentes ‚MARISCO Software Arbeitspakete und Anforderungen‘ dar. Dieses Dokument wiederum war die Basis für die Softwareprogrammierung. Die jeweiligen Softwareprototypen wurden bei den Fachbeiratssitzungen vorgestellt und diskutiert. Die Teilnehmenden haben wiederholt ein positives Feedback abgegeben und erwähnt, dass sie sich den Mehrwert der finalen Software gut vorstellen können. Dabei wurde auch erwähnt, dass die Software für fortlaufende Projekte und übergeordnete Planungen sehr wichtig sein könnte, ganz besonders auch um adaptives Management anzuwenden.

Mit Hilfe der Software kann Benutzenden das Anzeigen und das Management von Landschaften, Ökosystemen und Wasserkörpern als (verschachtelte) komplexe Systeme erleichtert werden, welches eine Grundvoraussetzung für die Entwicklung und Implementierung von risiko-robusten, effektiven und anpassungsfähigen Strategien ist. Dadurch sind eine adaptive Dokumentation, Wissenskoproduktion und adaptives Wissensmanagement möglich. Zusätzlich dazu werden Risikomanagementmethoden in bestehende Planungs- und Arbeitsprozesse integriert. Damit kann ein ganzheitlicheres und anpassungsfähigeres Wassermanagement in das Management des gesamten Ökosystems integriert und in die Praxis umgesetzt werden. Akteur:innen werden ermutigt und befähigt, Komplexität und Unsicherheit proaktiv zu managen und aktiv damit umzugehen.

Die Software bietet die Möglichkeit, Wissensmanagement und fortlaufendes Monitoring der Projekte kollaborativ durchzuführen. Aufbauend auf den fortlaufenden Monitoring-Ergebnissen können parallel und kollaborativ adaptive Planungen dieser Gebiete durchgeführt werden.

Methodik und Software bieten sich ebenso für die Anwendung im Hochschul- oder Schulkontext an sowie für interdisziplinäre Projekte mit vielen Akteur:innen, welche an verschiedenen Standorten ansässig sind. Beispielsweise wurde im Rahmen eines Projektes zur Bildung für nachhaltige Entwicklung mittels einer Lehrer:innenfortbildung mit Seminaren in Berlin und Brandenburg MARISCO als mögliches Instrument nicht nur für die Fortbildung selbst, sondern auch den Schulunterricht eingeführt. Dies stieß auf großes Interesse. Aktuell wird die Fortbildung in einem Anschlussprojekt vertieft. Teilnehmer:innen und Seminarleitungen sehen das Potenzial einer angemessenen systemischen Vermittlung des Themenfeldes der Nachhaltigkeit.

Um den Nutzerkreis so groß wie möglich anzulegen, wurde die Software direkt auf Deutsch, Englisch und Spanisch angelegt.

5.3 Arbeitspaket 2

Es wurden für alle Fallstudiengebiete Workshops in Person durchgeführt. Es wurden jedoch auch Begehungen mit zeitgleicher Diskussion und Online-Formate angewendet. Dadurch konnten die Workshops trotz Corona-Pandemie in Person durchgeführt werden. Die Corona-Pandemie machte es notwendig, vorgesehene Veranstaltungen immer wieder neu zu planen und wiederholt verschieben und neu organisieren zu müssen, da es zu starken Einschränkungen an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde zu Treffen in Person kam. Die Bearbeitung der Fallstudiengebiete wurde somit aufgrund der Corona-Pandemie teilweise adaptiert. Die ersten vorgesehenen Workshops konnten nicht, wie ursprünglich geplant, in Präsenz an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde durchgeführt werden. Dadurch wurden die Workshops in den Fallstudiengebieten in Person erst im Juni 2021 begonnen und nicht, wie geplant, im Dezember 2020.

Für das FFH-Gebiet Weesower Luch wurde der erste Workshop testweise online durchgeführt, da die meisten Teilnehmenden mit der MARISCO-Methodik bereits vertraut und auch untereinander bekannt waren. Trotz zahlreicher guter Ergebnisse stellte sich jedoch heraus, dass eine gute Partizipation im digitalen Format nur sehr eingeschränkt möglich ist. Ein ausgeprägt partizipativer Ansatz ist jedoch eine wichtige Basis der durchgeführten Workshops und der daraus generierten Ergebnisse. Die Workshops fungieren zudem als Plattformen für Austausch und Diskussionen unter den Akteur:innen, um die Ergebnisse gemeinsam zu tragen.

Die Akteur:innen für die Workshops in den FFH-Gebieten Börnicke und Finowtal-Ragöser Fließ sind mit der MARISCO-Methodik nicht bzw. kaum vertraut. Präsenz-Workshops waren daher für diese beiden Fallstudiengebiete besonders wichtig, um die wichtigen Diskussionen und den Austausch der Akteur:innen zu ermöglichen. Es bestand zudem die Befürchtung, dass ein etwaiges Online-Format das Risiko bedeuten würde, dass wichtige Akteur:innen sich weniger für das Projekt interessieren und dass Mehrwerte der Vernetzung und des Austauschs zwischen Teilnehmer:innen nicht erzielt werden. Somit wurde in internen Projektgesprächen aufgrund der Erfahrungen mit Online-Formaten während der Corona-Pandemie entschieden, dass die Workshops für die FFH-Gebiete Börnicke und Finowtal-Ragöser Fließ in Person durchgeführt werden sollen. Der Diskussionscharakter von MARISCO sollte unbedingt erhalten bleiben, um ein Netzwerk an Akteur:innen aufzubauen, das die Methodik nach Beendigung weitertragen kann. Der Diskussionscharakter ist jedoch mit Online-Formaten nur eingeschränkt möglich.

Der zweite Workshop zum Weesower Luch und der erste Workshop für das zweite Fallstudiengebiet (Börnicke) wurden somit als Begehung vor Ort im Gebiet mit gleichzeitiger Diskussion durchgeführt. Eine Begehung des FFH-Gebietes Finowtal-Ragöser Fließ war aufgrund der Sperrung des Gebietes durch die Afrikanische Schweinepest leider nicht möglich. Die weiteren durchgeführten Workshops konnten dann wie geplant in Person stattfinden. An diesen Workshops nahmen jedoch weniger Personen teil als geplant, da es nach Beendigung der Corona-Maßnahmen zu zahlreichen Terminüberschneidungen und Krankheitsausfällen kam. Um trotzdem gute Ergebnisse zu erreichen, wurden Nachtermine mit einzelnen Projektpartner:innen und Akteur:innen durchgeführt und diese Ergebnisse in den Protokollen kombiniert dargestellt. Die Protokolle wurden dann zwischen den Projektpartner:innen und Akteur:innen zirkuliert, um eine Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen.

Die Workshops stellten einen wichtigen Schritt zum kollaborativen Arbeiten dar, um gemeinsame und (überwiegend) konsensbasierte Ergebnisse zu erreichen. Sie ermöglichten zudem ein Training der Beteiligten im systemischen, komplexen Denken, da die Workshops stark partizipativ ausgerichtet sind. Der Diskussionscharakter von MARISCO muss durch Präsenzformate erhalten bleiben, um ein Netzwerk

an Akteuren aufzubauen, dass die Methodik nach Beendigung weitertragen kann. Mit Online-Formaten ist dies nur eingeschränkt möglich.

Die Begehungen der FFH-Gebiete Weesower Luch und Börnicke mit gleichzeitiger Diskussion führten dazu, dass die Projektpartner:innen und Akteur:innen vor Ort die Probleme der Gebiete direkt wahrnehmen und erfahren konnten. Diese Begehungen wurden von den Teilnehmenden als sehr positiv und für den Prozess sehr förderlich wahrgenommen, wodurch die Bereitschaft zu handeln gesteigert werden konnte. Diese Begehungen war zudem besonders wichtig, um einen weiteren wichtigen Schritt zum kollaborativen Arbeiten mit den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen zu erreichen.

Die Kommunikation und Zusammenarbeit mit den Projektpartner:innen und Akteur:innen wurde mit Hilfe der durchgeführten Workshops weiter ausgebaut, da dies essentiell für die langfristige Verankerung von ökosystembasiertem Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern ist. Die Workshopergebnisse dienten als Basis für gemeinsam mit den Projektpartner:innen und Akteur:innen getragene Empfehlungsdokumente zum Wassermanagement in den Fallstudiengebieten. Sie sind wichtig, um die Methodik weiter an unterschiedliche Akteur:innen im Landkreis heranzutragen. Aufgrund der Corona-Pandemie wurde die Vulnerabilität der MARISCO-Methodik sichtbar, dass wesentliche Vorteile gerade auch durch die in Präsenz ausgeübte Interaktion erzielt werden können und eine Eignung für rein virtuelle Formate limitiert ist.

Die Bearbeitung der drei Fallstudiengebiete war zudem insofern aufschlussreich, als dass es in jedem Gebiet eine unterschiedlich hohe Wasserverfügbarkeit (Weesower Luch – starker Wassermangel, Börnicke – hoher Wassermangel, Finowtal-Ragöser Fließ – geringer Wassermangel) gab und zudem auch ein „Gradient“ bzgl. der MARISCO-Erfahrungen der Akteur:innen vorlag. Dabei konnte festgestellt werden, dass der Fokus stark auf den Gebieten mit großem Wassermangel aufgrund der Dringlichkeit lag, welche durch die gemeinsamen Begehungen sichtbar wurde. Weiterhin konnte beobachtet werden, dass die Projektpartner:innen und Akteur:innen mit Vorkenntnissen zur Methodik leichter systemisches Denken einsetzen konnten. Ein Umdenken von einem monokausalen hin zu einem systemischen, komplexen Denken benötigt jedoch Zeit für entsprechende Erprobung und Erfahrung sowie Begleitung.

Die Treffen des Fachbeirates waren wichtige begleitende Schritte, um die erarbeiteten Ergebnisse mit Vertretern der Projektpartner:innen aus Sicht der Praxis diskutieren zu können und so wichtige Schritte zum kollaborativen Arbeiten mit den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen zu erreichen.

Das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin hat wohl überlastungsbedingt auch auf wiederholte Einladung zu den Workshops zum FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ leider nicht reagiert und konnte damit nicht als Akteur gewonnen werden. Beim Projektpartner Stadt Bernau gab es im letzten Projektjahr einen Personalwechsel. Eine neue Person zur weiteren Unterstützung unseres Projektes wurde wahrscheinlich ebenso überlastungsbedingt nicht benannt. Jedoch haben sich insbesondere die Kommunikation und Zusammenarbeit mit dem Projektpartner Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg, dem Akteur des Wasser- und Bodenverbandes ‚Finowfließ‘ und dem Landesamt für Umwelt als übergeordnete planende Institution als sehr positiv und produktiv herausgestellt.

Insgesamt ist festzustellen, dass das Projekt trotz der Einflüsse der Corona-Pandemie entsprechend erfolgreich verlaufen ist und die zu erbringenden Ergebnisse erbracht werden konnten.

6. Öffentlichkeitsarbeit und weitere Entwicklung

Zu Projektbeginn wurde ein Projektinformationsblatt erarbeitet, dass bei Treffen im Rahmen des Projektes ausgelegt wurde. Eine projekteigene Unterwebseite (<https://www.marisco.training/marisco-2-0->

[software/](https://www.marisco.training)) wurde auf der Webseite <https://www.marisco.training> (MARISCO-Webseite) angelegt, da das Projekt thematisch sehr gut zur MARISCO-Webseite passt. Dort wurde monatlich fortlaufend über das Projekt informiert. Die Unterwebseite mit seinen Inhalten ist auch nach Beendigung des Projektes erreichbar. In der Sektion „Downloads“ stehen dort die MARISCO-Kurzbeschreibung und der Leitfaden in Deutsch und Englisch zur Verfügung. Es wurden auch zwei Roll-Ups mit der überarbeiteten Methodik in Deutsch und Englisch erstellt, welche zukünftig auch in Veranstaltungen von anderen Projekten Verwendung finden sollen. Diese Roll-Ups zeigen die Abfolge der einzelnen Schritte der MARISCO-Methodik in Deutsch und Englisch (siehe Abbildung 3).

Die MARISCO-Methodik kam bei einem Nexus-Treffen der DBU zur exemplarischen Anwendung. Das Projekt war Teil einer DBU-Nexus-Workshop-Reihe, um eine enge fachliche Begleitung, einen Austausch zwischen ähnlichen Vorhaben sicherzustellen und mögliche Synergien zwischen den Vorhaben zu identifizieren und nutzbar zu machen. Die Inhalte des Projektes wurden auch bei den durchgeführten Veranstaltungen und den DBU-Nexustreffen den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen vorgestellt und diskutiert. Die durchgeführten Workshops mit Projektpartner:innen und Akteur:innen dienten zudem als Plattformen für Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation der Projektergebnisse.

Die Software wurde Mitarbeitenden des Centre for Economics and Ecosystem Management sowie interessierten Studierenden der Hochschule für nachhaltige Entwicklung vorgestellt. Sie wurde zudem besonders Studierenden des Studienganges *Global Change Management* (MSc) vorgestellt, da sie die Methodik als Grundlage ihres Studiums anwenden und die Software für ihre erarbeiteten Studieninhalte verwenden sollen. Die Studierenden werden die Software ab Ende Januar 2023 im Rahmen ihres Studiums anwenden. Eine weitere Bekanntmachung an der Hochschule ist geplant, um die Software weiter in die Anwendung zu bringen. Eine weitere Begleitung der Nutzenden der Software nach Projektende ist auch vorgesehen, um die problemlose Softwareanwendung sicherzustellen.

Der MARISCO-Leitfaden und die Kurzbeschreibung wurden den Studierenden des Studienganges *Global Change Management* der Hochschule für nachhaltige Entwicklung ebenso für deren Anwendung im Studiengang präsentiert. Neben den beiden erstellten Dokumenten können auch die Software-Erklärvideos für die Nutzenden sehr hilfreich sein, welche frei zugänglich zur Verfügung stehen.

Die überarbeitete Methodik sowie die MARISCO-Kurzbeschreibung und der Leitfaden wurden zudem in einem anderen parallelen Projekt „Qualifizierungsreihe für Fachseminarleitungen“ im Kontext von Bildung für nachhaltige Entwicklung angewendet. In diesem Projekt werden die überarbeitete Methodik und die erstellten Methodik-Dokumente auch weiterverwendet, um die Teilnehmenden mit der Methodik vertraut zu machen. Der Leitfaden und die Kurzbeschreibung sind für die Teilnehmenden wichtige Unterlagen, um die Methodik selbstständig anwenden zu können. Es ist zudem geplant, den Teilnehmenden des Projektes die Software inkl. Erklärvideos für deren mögliche Nutzung vorzustellen.

Die überarbeitete MARISCO-Methodik wird auch in einem parallel initiierten und weiterlaufenden Projekt zu Biosphärenreservaten in Honduras eingesetzt, wo derzeit MARISCO-Workshops durchgeführt und die Teilnehmenden in der Methodik geschult werden sollen. Die MARISCO-Software inkl. Erklärvideos, die MARISCO-Kurzbeschreibung sowie der Leitfaden sollen auch in zukünftigen Projekten des Centre for Economics and Ecosystem Management, welche MARISCO einsetzen, weiterverwendet und angewendet werden.

Die Empfehlungsdokumente, die MARISCO-Kurzbeschreibung und der Leitfaden wurden zum Projektende digital im Rahmen des Softwarelaunches den Projektpartner:innen und dem Brandenburger Landesamt für Umwelt als zuständige Behörde für FFH-Gebiete im Landkreis Barnim vorgestellt und zur weiteren Verwendung übergeben. Sie wurden auch an die relevanten Akteur:innen digital versendet. Auf gedruckte

Exemplare wurde aus ökologischen Gründen verzichtet. Die Empfehlungsdokumente basieren auf den Protokollen der im Rahmen des Projektes durchgeführten Workshops, welche durch die Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen gemeinsam abgestimmt und getragen wurden. Die Kooperation mit den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen verlief, bis auf das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, erfolgreich. Jedoch waren aufgrund der Corona-Pandemie die Zusammenarbeit und Kooperation nicht so ausgeprägt wie angestrebt, da wichtige Workshops, die als Plattformen für Kooperation und Austausch fungieren, wiederholt verschoben und angepasst werden mussten.

Es ist geplant, die erarbeiteten Klassifikationen, welche in der Software Anwendung finden und im Leitfaden dargestellt sind, zu publizieren.

Das Vorhaben zeitigte praktische Konsequenzen mindestens für eines der bearbeiteten Gebiete: Das Landesamt für Umwelt teilte uns am 18. November 2022 telefonisch mit, dass das FFH-Gebiet Weesower Luch aufgrund der Dringlichkeit nun prioritär mit Maßnahmen behandelt würde. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Vorarbeiten, die Begehung, und die Workshops sowie die Zusammenarbeit mit dem Landesamt im Rahmen dieses Projektes ein wichtiger Auslöser für die prioritäre Behandlung dieses Gebietes waren.

7. Fazit

Viele Gewässer und Grundwasserkörper – nicht nur im Projektgebiet - sind in einem schlechten oder sehr schlechten Zustand. Auch die Grundwasserneubildung ist beeinträchtigt. Der u.a. mit extremen Hitze- und Dürreereignissen einhergehende Klimawandel verschärft die landnutzungsbedingte Problemlage zusehends. Eine strategische Integration von Wasser-/Gewässermanagement und Ökosystemmanagement ist daher unter Berücksichtigung aktueller Problemtreiber und zukünftiger Risiken dringend geboten.

Die Ökohydrologie ist die Wissenschaft der Beziehungen zwischen hydrologischen und ökologischen Prozessen auf verschiedenen Ebenen. Mit diesem Verständnis soll die Wassersicherheit verbessert, die biologische Vielfalt erhöht und weitere Möglichkeiten für eine nachhaltige Entwicklung geschaffen werden, indem ökologische Bedrohungen verringert und die ökosystemare Funktionalität der Wassereinzugsgebiete verbessert werden. Grundlage dafür ist ein besseres Verständnis der komplexen Wechselwirkungen zwischen Wasser und Ökosystemen, die untrennbar mit den Kreisläufen und Flüssen von Nährstoffen und Energie verbunden sind. Es ist deshalb wichtig, die komplexen Interaktionen zwischen der Hydrosphäre und der Biosphäre zu verstehen und zu berücksichtigen, um ein effektives Wasser- und Ökosystemmanagement umsetzen zu können. Diesbezüglich werden deutliche Fortschritte benötigt, gerade auch im Kontext des Schutzgebietsmanagements. Komplexe Wechselwirkungen, Rückkopplungseffekte und nicht linear verlaufender Wandel bedingen Unbestimmtheit und Unsicherheit. Entscheidungen mit potenziell großer Tragweite müssen getroffen werden, ohne dass hinreichend Wissen zur Verfügung steht.

Die MARISCO-Methodik bietet eine systematische und systemische Arbeitsweise, um u.a. das Verständnis der Beziehungen zwischen hydrologischen und ökologischen Prozessen auf verschiedenen Ebenen zu schaffen. Die MARISCO-Methodik ist ein visualisierter systematischer Prozess, der das Sammeln, Ordnen und Dokumentieren sowohl von Wissen als auch von Nicht-Wissen in Bezug auf Ökosysteme und ihre eingebetteten sozialen Systeme und Ökohydrologie sowie Triebkräfte des Wandels ermöglicht. Sie spiegelt die Wahrnehmungen, Annahmen und das Wissen der Akteur:innen wieder, die mit der Methodik arbeiten. Darauf aufbauend können dann gemeinsam nachhaltige Lösungsansätze entwickelt werden. Die

„Ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern“

ausgesprochen partizipative Methode verwendet einen geordneten, schrittweisen Ansatz für die strategische Planung und, darauf aufbauend, die Entwicklung von nachhaltigen Lösungsansätzen.

Die systemische und systematische Arbeitsweise anhand solcher Wissenskarten ermöglichte die gemeinsame Erarbeitung ganzheitlicher und nachhaltiger Lösungsansätze, die bei den Ursachen der auftretenden Probleme hebeln können. Damit wird eine vernetzte Wirkungsweise sichtbar, die im Gegensatz zur linearen Sichtweise der Komplexität unserer heutigen Zeit gerechter wird. Aufgrund der partizipativen Arbeitsweise wurden die Ergebnisse von den Projektpartner:innen und relevanten Akteur:innen gemeinsam getragen. Mit der MARISCO-Methodik ist somit eine strategische Integration von Wasser-/Gewässer- und Ökosystemmanagement unter Berücksichtigung aktueller Problemtreiber und zukünftiger Risiken möglich. Damit kann langfristig ein ganzheitlicheres und anpassungsfähigeres (Landschafts-)Wassermanagement erreicht werden, das an die Auswirkungen des Klimawandels angepasst ist. Gerade auch mit Blick auf die Situation der ausgewählten Fallstudiengebiete haben die Projektergebnisse in der aktuellen Dürreperiode seit 2018 noch an Aktualität und Wichtigkeit gewonnen.

Die durchgeführte Digitalisierung der MARISCO-Methodik zur verstärkten Anwendung im (Landschafts-)Wassermanagement ist in Zeiten des Klimawandels (und der Corona-Pandemie) noch aktueller und wichtiger geworden, um ökosystembasiertes Risikomanagement von Grundwasser und Oberflächengewässern als kollaboratives Arbeiten zu ermöglichen und effektiver aus dem Management zu lernen. Dennoch ist klar, dass die Begehungen der Fallstudiengebiete mit darauffolgenden partizipativen Workshops eine wertvolle Grundlage für das Verständnis der Beziehungen zwischen hydrologischen und ökologischen Prozessen auf verschiedenen Ebenen waren. Es braucht wiederholte Vor-Ort-Begehungen mit einer begleitenden systematischen Diskussion der Befunde, um die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs den beteiligten Institutionen und relevanten Akteur:innen erfahrbar zu machen und somit die Handlungsbereitschaft der Beteiligten zu steigern. Eine Kombination aus Begehungen der Fallstudiengebiete mit anschließenden partizipativen MARISCO-Workshops in Person sowie zeitgleicher kollaborativer Digitalisierung der Ergebnisse für die weitere Bearbeitung kann ein sehr wichtiges Instrument für ein ganzheitlicheres und anpassungsfähigeres Wassermanagement in Zeiten des Klimawandels sein. Allerdings sind hierfür mindestens hinreichende Zeitressourcen der Beteiligten Akteur:innen erforderlich. Es darf nicht erwartet werden, dass etwa eine Software Zeit von Mitarbeiter:innen einspart. Vielmehr geht es eigentlich um Arbeitsschritte, die aktuell viel zu kurz kommen. Es muss allen Beteiligten klar sein, dass das Ökosystemmanagement in der Klimakrise deutlich mehr Ressourcen benötigt als bisher. Die entsprechende Ausstattung der kommunalen Behörden ist in diesem Zusammenhang nicht genügend.

Die MARISCO-Methodik inkl. Software bietet vielfältige Anwendungskontexte wie z.B. für übergeordnete Planungen, welche über längere Zeiträume bearbeitet und wiederholt angepasst werden. Sie bietet sich ebenso für die Anwendung im Hochschul- oder Schulkontext an wie auch für interdisziplinäre Projekte mit vielen Akteur:innen, welche an verschiedenen Standorten ansässig sind. Sie kann weiterhin auch für langjähriges Monitoring von Gebieten Anwendung finden. Aufbauend auf den fortlaufenden Monitoring-Ergebnissen können parallel und kollaborativ adaptive Planungen dieser Gebiete durchgeführt werden. Die Methodik wäre u.a. auch durch die Darstellung von sogenannten Wissenskarten und der Anwendung der Theorie des Wandels sehr gut geeignet, parallellaufende Projekte gemeinsam abzubilden.

Anhang

Anhang 1 – MARISCO-Software und Software-Tutorials

Anhang 2 – MARISCO Kurzbeschreibung

Anhang 3 – MARISCO-Leitfaden

Anhang 4 – Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Weesower Luch

Anhang 5 – Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Börnicke

Anhang 6 – Empfehlungsdokument für das FFH-Gebiet Finowtal-Ragöser Fließ