



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Untersuchung von Feldsöllen als Lebensraum für Amphibien im Naturpark
Feldberger Seenlandschaft mit anschließender Empfehlung von
Renaturierungsmaßnahmen

Bachelorarbeit

Zur Erlangung des akademischen Grads Bachelor of Science

Im Studiengang Naturschutz und Landnutzungsplanung

Hochschule Neubrandenburg

Fachbereich Landschaftswissenschaften und Geomatik

URN-Nr.: urn:nbn:de:gbv:519-thesis2024-0184-3

Vorgelegt von: Anton Kothe

Erstgutachter: Prof. habil. Robert Sommer

Zweitgutachterin: Anne Petzold

Neubrandenburg, 2024



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis	6
Zusammenfassung.....	7
1 Einleitung.....	8
2 Methoden	9
3 Gebietsbeschreibung	11
3.1 Beschreibung des Landschaftsraums.....	11
3.2 Beschreibung des Untersuchungsgebiets.....	13
4 Feldsölle.....	14
4.1 Genese von Feldsöllen.....	14
4.2 Vorkommen und Verbreitung von Feldsöllen.....	16
4.3 Funktionen von Feldsöllen	17
4.4 Solltypen.....	18
5 Amphibien.....	19
5.1 Artenporträts.....	19
5.2 Habitatansprüche von Amphibien an die Landschaft.....	23
5.3 Habitatansprüche von Amphibien an Kleingewässer	24
5.4 Wanderverhalten von Amphibien.....	25
5.5 Gefährdungsursachen von Amphibien	27
6 Darstellung des Landschaftsbildes.....	28
6.1 Vergleiche des Landschaftsbildes (1953 – 2024).....	28
7 Maßnahmen für Erhalt und Förderung von Amphibienpopulationen.....	35
7.1 Maßnahmen im Gewässer – Entschlammung	36
7.2 Maßnahmen im Gewässer – Verbesserung der Wassergüte.....	37
7.3 Maßnahmen im Gewässer – Vermeidung und Beseitigung von Fischbesatz.....	37

7.4	Maßnahmen am Gewässer – Gehölzauflichtung und –pflege, Randstreifen.....	38
7.5	Maßnahmen in Gewässernähe – Schaffung von Teillebensräumen	39
7.5.1	Nassstellen.....	39
7.5.2	Sonstige Strukturen	39
7.6	Maßnahmen in Gewässernähe – Angepasste Ackerbewirtschaftung	40
8	Darstellung der Zustände von den Feldsöllen.....	41
9	Darstellung der Ergebnisse der Rufkartierung.....	47
9.1	Datenvergleich.....	51
10	Ergebnisse der Kartierungen – Amphibien	52
11	Ergebnisse der Kartierung – Zustand der Feldsölle	53
12	Durchzuführende Maßnahmen.....	53
13	Weiteres Vorgehen	55
14	Ausblick	56
15	Anhang	58
15.1	Angebotsaufforderung nach UVgO.....	58
	Quellenverzeichnis	65
	Literaturverzeichnis	65
	Internetquellen	71
	Bildquellen.....	72
	Danksagung.....	74
	Eidesstattliche Erklärung.....	75

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 (Deckblatt): Schäferteiche bei Neuhof	1
Abb. 2: Naturpark Feldberger Seenlandschaft	11
Abb. 3: Biotop- und Nutzungstypen im Untersuchungsgebiet	13
Abb. 4: Entstehung von Feldsöllen „Genese von Feldsöllen“	16
Abb. 5: DOP 1953 (GAIA-MVprofessional)	28
Abb. 6: DOP 1991 (GAIA-Mvprofessional)	29
Abb. 7: DOP 2003 (GAIA-Mvprofessional)	30
Abb. 8: DOP 2007 (GAIA-Mvprofessional)	31
Abb. 9: DOP 2011 (GAIA-Mvprofessional)	32
Abb. 10: DOP 2014 (GAIA-Mvprofessional)	32
Abb. 11: DOP 2020 (GAIA-Mvprofessional)	33
Abb. 12: DOP 2023 (GAIA-Mvprofessional)	34
Abb. 13: Gewässer im UG (nummeriert)	42
Abb. 14: Luftbild der Gewässer (Schäferteiche) 1 – 5.....	44
Abb. 15: Feldsölle in nordöstlicher Richtung.....	44
Abb. 16: Feldsoll 12	45
Abb. 17: Feldsoll 13	46
Abb. 18: Rufkartierung von Amphibien an den Schäferteichen Feldberger Seenlandschaft	47
Abb. 19: Rufkartierung von Amphibien an den Schäferteichen Feldberger Seenlandschaft ...	48
Abb. 20: Gesamtdarstellung aller kartierten Arten im Untersuchungsgebiet in der Feldberger Seenlandschaft	50
Abb. 21: Lage der ausgewählten Feldsölle im UG (Kartenausschnitt)	54

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Vergleich der Feldsölle im UG	34
Tab. 2: Bewertung der Gewässerzustände	43

Abkürzungsverzeichnis

M-V – Mecklenburg-Vorpommern

FFH – Flora-Fauna-Habitat

Abb. – Abbildung

Tab. – Tabelle

UG – Untersuchungsgebiet

NSG – Naturschutzgebiet

DOP – Digitales Orthophoto

n. e. – nicht erkennbar

Zusammenfassung

Im Untersuchungsgebiet bei Neuhof (Naturpark Feldberger Seenlandschaft) wurden Rufkartierungen zur Erfassung der vorkommenden Amphibienarten durchgeführt. Außerdem fand ein bewertendes Monitoring der Feldsölle statt. Anhand der gesammelten Daten werden recherchierte, passende Maßnahmen abgeleitet, welche in Abstimmung mit dem Naturpark und dem Flächeneigentümer später durchgeführt werden sollen. Eine Verbesserung der im Gebiet vorkommenden Habitats ist das Ziel.

Feldsölle sind Hohlformen in der nordostdeutschen Landschaft, welche durch das Abschmelzen von Toteisblöcken nach der letzten Eiszeit entstanden sind. Für Amphibien können sie gut geeignete Habitats darstellen. Aufgrund ihrer oftmals kleinen Größe, der temporären Wasserführung und im besten Falle offenen Vegetation siedeln sich hier besonders Arten an, welche ursprünglich Auen bewohnten. Fressfeinde wie Fische treten meist nicht auf und das Wasser kann sich schnell erwärmen, sodass ab dem Frühjahr die Paarung der Amphibien stattfinden kann.

Bei den Rufkartierungen wurde die nach FFH-Richtlinie geschützte Art Rotbauchunke (*Bombina orientalis*) erfasst. Zudem gab es Beobachtungen bzw. Erfassungen von Erdkröte (*Bufo bufo*), Laubfrosch (*Hyla arborea*), Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Teichfrosch (*Rana lessonae*).

Der Großteil der Feldsölle befindet sich in einem schlechten Zustand. Nur im Westen befinden sich einige positiv gelegene Sölle, welche von der umliegenden Nutzung als Rinderweide profitieren. Der Großteil der Sölle befindet sich auf Ackerflächen von konventionell bewirtschafteten Flächen. Hier findet Eintrag von Nährstoffen und sonstigen Stoffen ins Gewässer statt und das Wanderverhalten der Amphibien wird zudem durch die Bodenbearbeitung auf dem Acker eingeschränkt. Die meisten Sölle sind stark von der Sukzession betroffen und oftmals stark beschattet. Einige Sölle sind ausgetrocknet.

In Absprache mit dem Landwirt sollen nun vier, im östlicheren Teil des Gebiets liegende, Gewässer renaturiert werden. Die durchzuführenden Maßnahmen hierfür sollen die Beseitigung von den beschattenden Gehölzen, im besten Falle durch das Ziehen mit Wurzel, sein. Dafür wurde bereits eine Angebotsaufforderung für eine mögliche Ausschreibung zur Klärung der finanziellen Kosten erstellt.

Durch die Verbesserung der Zustände an den Söllen können diese als Trittsteinbiotope in die nordöstliche Richtung und als neue Habitats für potentielle Metapopulationen fungieren.

1 Einleitung

Die ständige Veränderung der Landschaft, ihre Nutzung und der Klimawandel wirken sich negativ auf die Populationsgrößen und Vorkommen von vielen verschiedenen Arten aus. Die homogene Landschaft mit großen Feldern und fehlenden Strukturen raubt den Lebensraum für Vögel, Insekten, Reptilien und Lurche. Agrarwüsten sind durch fehlende geeignete Habitate und die Ackerbearbeitung für viele Arten unbewohnbar und unpassierbar geworden. Durch den Anbau von Nutzpflanzen in Monokulturen verschwinden Nahrungsvorkommen. Zusätzlich verändern sich Landschaften durch den Klimawandel bzw. die Änderung des Wetters. Heiße Sommer trocknen Kleingewässer zu schnell aus und fehlende Niederschläge im Winter können die schwindenden Wasserstände nicht wieder ausgleichen. Durch diese Belastungen ist es umso wichtiger geworden, Strukturen zu erhalten, welche die Existenz von Arten erlauben und Populationen fördern. Kastner et al. (2018) zitieren Dudgeon et al. (2006) und Ellwanger et al. (2012), laut denen aquatische Lebensräume in Deutschland besonders unter anthropogenen Einflüssen leiden und zu den am stärksten bedrohten Lebensräumen zählen.

Die durch die Eiszeit entstandenen Feldsölle stellen für verschiedene Artengruppen wie z.B. *Odonata* und *Anura* wichtige Habitate dar. Frösche und Unken sind für ihre Vermehrung auf Kleingewässer in der Landschaft angewiesen, um ihren Laich abzulegen. „Die meisten Amphibien- sowie Libellenarten der Tümpelgewässer bevorzugen gut besonnte, strukturreiche, fischfreie(arme) Flachgewässer (optimal 30–50 cm bis max. < 1 m) bzw. mit ausgedehnten Flachwasserzonen[...]. (Brauner, 2022). [...] intensive Landbewirtschaftung in der Gewässerumgebung sind Hauptursachen für den Rückgang der Amphibienpopulationen (Günther, 1996).“ Außerdem gehen durch unzureichende Niederschläge die ohnehin un stetigen Wasserstände in den Feldsöllen zurück. Der Zustand der Wasserflächen ist durch eine stetige Bodenerosion und somit Verschlammung bedroht. Kleingewässer trocknen aus und/oder überwachsen zudem mit Büschen. Durch landwirtschaftlich bedingte hohe Nährstoffvorkommen, bilden sich außerdem schnell starke Uferrandvegetationen aus (Hautier et al. 2014, Kurze et al., 2018, zitiert nach Bönsel, 2023). Kleingewässer welche erhalten bleiben, sind oftmals durch eine zu intensive Beschattung unattraktiv für viele Amphibien. „Da Rotbauchunke, Laubfrosch und mehrere Libellenarten gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in einem guten Erhaltungszustand zu schützen sind, besteht eine gesetzliche Pflicht für den Erhalt dieser Arten in solchen Söllen. (Bönsel, 2023)“

Ziel der Arbeit soll eine Zustandserhebung der Schäferteiche und umliegenden weiteren Feldsölle und Kleingewässern als Lebensraum für Amphibien zwischen Lüttenhagen und Feldberg mit anschließender Definierung von Renaturierungsmaßnahmen sein. Die Zustandserhebung wird in eine Kartierung der Amphibien vor Ort und eine Bewertung des Landschaftsbildes hinsichtlich der Beschaffenheit der Feldsölle aufgeteilt.

Im ersten Teil der Arbeit soll die Entstehung von Feldsöllen thematisiert werden. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird die Bedeutung von Feldsöllen für Amphibien verdeutlicht. Durch eine Literaturrecherche kann das Wanderverhalten von verschiedenen Amphibien dargestellt und die Bedeutung von Kleingewässern als Habitate erklärt werden.

Es sollen anhand von teils historischen bzw. älteren und teils aktuellen Luftbildern in Verbindung mit Geländebegehungen die Veränderungen der Landschaft in den letzten Jahren in Bezug auf das Vorhandensein und den Zustand von verschiedenen Kleingewässern als nötige Trittsteinbiotope von Amphibien dargestellt werden. Die Zustände der Gewässer gilt es anhand selbstgewählter Kriterien (Größe, Beschattung/Besonnung, Sukzession) darzustellen.

Um einen Zusammenhang zwischen dem Zustand von Feldsöllen und dessen Auswirkungen auf die Umwelt zu schaffen, werden Kartierungen der Amphibienpopulationen vor Ort durchgeführt. Insbesondere sollen hier für den Naturschutz relevante Arten, wie *Bombina bombina*, gesucht werden. Die Kartierungsergebnisse können mit einigen Daten des Naturparks aus Vorjahren verglichen werden.

Im Abschluss sollen dann Handlungsempfehlungen für den Flächenbesitzer/-nutzer und den Naturpark definiert werden, um die Amphibienpopulation vor Ort bestmöglich zu erhalten und zu fördern. Hierfür werden anhand von Beispielprojekten Landschaftspflegemaßnahmen recherchiert und Kosten errechnet, sodass eine baldige Umsetzung von Maßnahmen möglichst realistisch wird.

2 Methoden

Die Recherche der grundlegenden Informationen erfolgt hauptsächlich durch eine systematische Literaturrecherche. Durch themenspezifische Schlüsselbegriffe werden sowohl wissenschaftliche Beiträge, Handlungsempfehlungen und Erfahrungsberichte gefunden und nach passenden Informationen durchsucht.

Der praktische Teil der Arbeit umfasst verschiedene komplexe Vorgehensweisen. Die Landschaftsbilder der verschiedenen Jahre werden anhand von Karten in Geoinformationsportalen (GAIA MV, feldberg.space) selbst verglichen. Außerdem wird durch Geländebegehungen eine Einschätzung der Zustände der Gewässer vorgenommen. Die Gewässer werden anhand verschiedener selbst gewählter Faktoren bewertet. Die Faktoren werden Größe, Sukzessionsgrad, Beschattung/Besonnung, Lage im Gewässerkomplex, Randstreifen, Struktureichtum und Verlandungsgrad sein. Neben den Vergleichen mit Luftbildern, können mit der Erlaubnis des Naturparks und des Flächeneigentümers eigene Luftaufnahmen mit einer Drohne gemacht werden.

Die Darstellung von verschiedenen Informationen auf Karten wie z. B. Gewässerverteilung und -größe erfolgen selbst unter der Verwendung von QGis.

Das Monitoring der Amphibien erfolgt durch eine Rufkartierung und Sichtbeobachtung im Zeitraum von April bis Juni, da bei der Anzahl der Gewässer eine Kartierung mit Fangmethoden zu zeitintensiv wäre und es bei dem Kernthema der Arbeit auch nicht nötig ist. Mehrmalige Begehungen zu unterschiedlichen Uhrzeiten und guten Wetterverhältnissen sollen ein möglichst komplettes Bild der vorkommenden Amphibienarten geben. Der Reproduktionserfolg kann hier nicht beobachtet werden. Mehr vorhandene, rufende Männchen als am Gewässer vorhandene Weibchen könnten ein falsches Bild über die Population geben.

Durch die Feststellung des Bestandes der Arten kann später ein Vergleich mit in die Datenbank MultiBaseCS von Mitarbeitern des Naturparks eingegebenen Daten der letzten Jahre durchgeführt werden, um Rückschlüsse auf die Entwicklung der Vorkommen von einigen Amphibienarten ziehen zu können. Die Auswahl der Vergleichsjahre erfolgt je nach vorhandener Datenlage, da nicht jedes Jahr in der gleichen Konsequenz Amphibien vor Ort kartiert wurden. Zudem stehen Veröffentlichungen zur Verfügung, welche ebenfalls Kartierungsergebnisse beinhalten.

Die Auswahl von empfohlenen Maßnahmen erfolgt durch eine Recherche von Projekten, welche auf die Stabilisierung und Förderung von Amphibien und Libellen ausgelegt sind. Durch beschriebene Maßnahmen und Erfolge unter ähnlichen Bedingungen können Empfehlungen für die in dieser Arbeit thematisierten Situationen definiert werden.

3 Gebietsbeschreibung

3.1 Beschreibung des Landschaftsraums

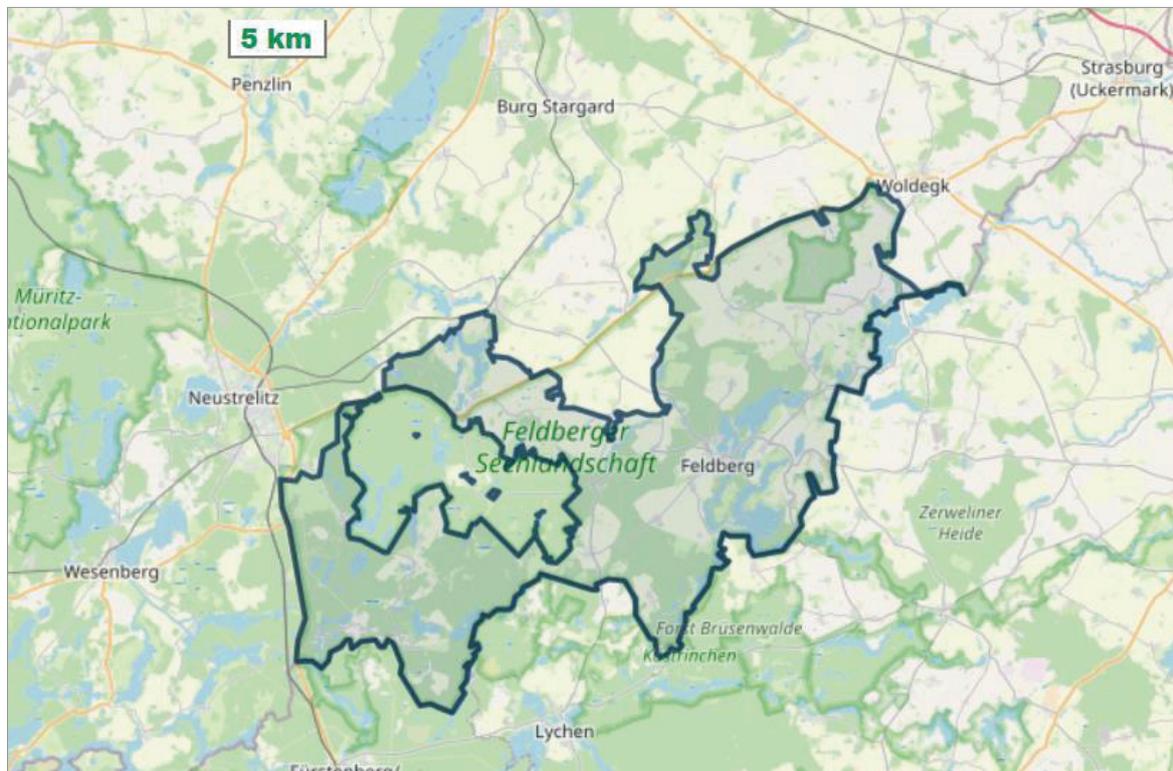


Abb. 2: Naturpark Feldberger Seenlandschaft

Der Naturpark Feldberger-Seenlandschaft im Südosten des Landkreises Mecklenburgische-Seenplatte, besteht in seiner jetzigen Form seit 1997. Wie auf der oberen Abbildung durch die grüne Schraffierung erkennbar, grenzt er im Süden und Osten an das Bundesland Brandenburg. Er beinhaltet 14 Naturschutzgebiete, sieben Flora-Fauna-Habitat-Gebiete, zwei Vogelschutzgebiete und ein Landschaftsschutzgebiet. Mit 34 660 Hektar Fläche zählt er zu den kleineren Naturparks in Deutschland. 40 % der Fläche machen als Waldflächen einen großen Teil der Gesamtfläche aus. Die Fläche, welche landwirtschaftlich genutzt wird, beträgt 45 % und ist damit der größte Teil des Naturparks. Den Rest bilden Gewässer (12 %), Grünland und sonstige. Die Waldflächen auf den Grund- und Endmoränengebieten sind besonders durch Buchen geprägt, während die westlichen und südlichen Sandergebiete eher durch Kiefernforste geprägt sind.

Durch die Eiszeit, welche vor ca. 19 000 Jahren ihren Höhepunkt erreichte, bildete sich die für den Naturpark typische Landschaftsform mit vielen Hügeln und einem hohen Gewässerreichtum. Vor ca. 15 000 Jahren entstanden die typischen Moränenzüge um Feldberg

herum. Westlich von Neustrelitz beginnt der Strelitzer Bogen, welcher einen Endmoränenzug darstellt, sich bis nach Feldberg zieht und dort in die Grundmoräne übergeht (LUNG, 2024). Der Strelitzer Bogen trifft außerdem auf den Alt-Temmener Endmoränenbogen. Am Schnittpunkt der beiden Endmoränen befindet sich der Breite Luzin (LUNG, 2011). Die eiszeitliche Prägung des Grundmoränengebiets wird durch die Feldsölle deutlich, welche mit Wasser gefüllte, runde und meist kleinere Hohlformen darstellen. Entstanden sind sie durch das Abtauen von Toteisblöcken nach der Eiszeit (LpB MV, 1995).

Die Landschaft des Naturparks ist durch eine vielfältige Mosaikstruktur geprägt. Verschiedenste Elemente wie Wälder, Hecken, sonstige Gehölze und Sölle komplettieren das typische Terrain des Naturparks. Außerdem treten Kesselmoore auf, welche ebenfalls einen positiven Einfluss auf die Biodiversität haben. Zusätzlich bieten besonders die alten Buchenwälder im Norden und Osten des Gebietes, wie beispielsweise die „Heiligen Hallen“, „Hinrichshagen“ oder „Feldberger Hütte“, vielen Arten einen großen Lebensraum. Die Flächen bieten in Kombination mit Feuchtwäldern, Kleingewässern, offenen Moorflächen und angrenzenden Ackerlandschaften mit Kleingewässern vielen Großvogelarten gute Voraussetzungen, um sich anzusiedeln. Beispiele hierfür sind u. a. Schreiadler (*Aquila pomarina*), Schwarzstorch (*Ciconia nigra*), Seeadler (*Haliaeetus albicilla*) und Kranich (*Grus grus*) (LUNG, 2011). Als Maskottchen des Naturparks gilt der Fischotter, welcher in Mitteleuropa vom Aussterben bedroht ist. Neben dem Fischotter (*Lutra lutra*) breitet sich auch der Biber (*Castor fiber*) an vielen Gewässern im Naturpark aus. Außerdem haben sich, wie bereits genannt, verschiedene geschützte Vogelarten im Naturpark angesiedelt. Die Kleingewässer werden unter anderem von verschiedenen Lurchen wie Kammolch (*Triturus cristatus*), Laubfrosch (*Hyla arborea*) und Rotbauchunke (*Bombina bombina*) besiedelt. Von den gut 1500 Pflanzenarten, welche in M-V vertreten sind, kommen rund zwei Drittel der Arten auch im Naturpark vor. Davon sind 20 % Rote-Liste-Arten. Darunter befinden sich 11 Orchideenarten, welche besonders auf extensiv genutzten Feuchtwiesen vorkommen (LUNG, 2024). Der Naturpark wird zudem noch durch Moorflächen geprägt, auf denen das Firnisglänzende Sichelmoos (*Hamatocaulis vernicosus*) vorkommt. Neben dem Moos sind außerdem Arten wie beispielsweise die Draht-Segge (*Carex diandra*) und das Sumpfläusekraut (*Pedicularis palustris*) auf die Feuchtfelder angewiesen (LUNG, 2024).

Mecklenburg-Vorpommern weist ein Übergangsklima zwischen dem ozeanisch geprägten Westen und dem kontinentalen Osten auf. Ein Wechsel zwischen maritimen und kontinentalen Luftmassen bedingt das Wettergeschehen. Im Großen betrachtet weist M-V wie ganz

Deutschland ein gemäßigtes Klima auf. Aufgrund der Lage in der sogenannten Westwindzone, welche einen recht wechselhaften Charakter aufweist, kann es allerdings zu kurz- oder langfristigen Witterungsveränderungen kommen (LpB MV, 1995). Die Wetterdaten lassen auf ein eher humides Klima in der Feldberger Seenlandschaft schließen, allerdings können sich die Sommermonate auch arid gestalten. Die Aufzeichnung der Wetterdaten zwischen 2019 und 2024 ergeben eine Jahresdurchschnittstemperatur von 9,73°C und ein Niederschlagsjahresmittel von 49,41 mm (wetterdienst, 2024). Die Feldberger Seenlandschaft ist dem Klimagebiet des ostmecklenburgischen Kleinseen- und Hügellandes zuzuordnen (LpB MV, 1995).

3.2 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

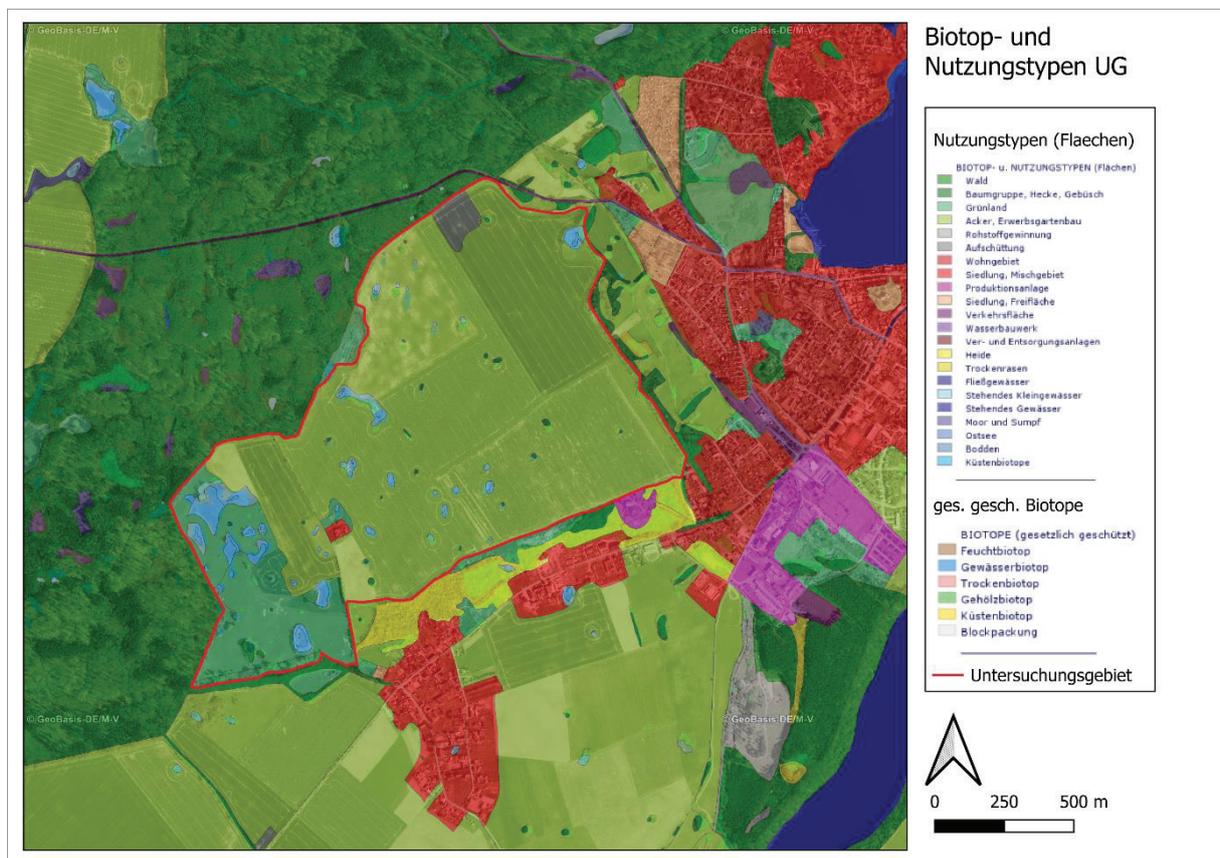


Abb. 3: Biotop- und Nutzungstypen im Untersuchungsgebiet
 Quelldaten von GeoPortal-MV

© Anton Kothe

Die zu untersuchende Fläche, befindet sich westlich von Feldberg und östlich von Lüttenhagen in der Feldberger Seenlandschaft in Mecklenburg-Vorpommern. Das Untersuchungsgebiet gehört zur Landschaftseinheit Kuppiges Tollensegebiet mit Werder (metaver). Umgeben ist das

Gebiet von Waldflächen im Westen bis Norden, Grünflächen und Wohngebieten im Osten und Acker- und Wohngebieten im Süden. In der weiteren Umgebung befinden sich zudem Produktionsgebiete, Siedlungsflächen und Heideflächen.

Die größten Gewässer auf der Fläche im Westen werden Schäferteiche genannt. Das umgebene Grünland wird mit Rindern bewirtschaftet und als Grünland genutzt. Abgesehen davon unterliegt der gesamte, davon östlich liegende Teil der Nutzung als Ackerfläche. Auf diesen Feld- und Ackerflächen befinden sich mehrere Kleingewässer. Insgesamt sind auf der Fläche ca. 25 bis 30 Gewässer zu zählen. Die Anzahl ist abhängig von der Zählweise und dem Füllstand der Gewässer, welche je nach Niederschlag und Jahreszeit auch austrocknen können. Auf der Karte sind knapp 40 Gewässer eingezeichnet. Die Biotoptypen auf der Fläche sind als folgende gekennzeichnet: frisches Grünland, permanentes Kleingewässer, Acker, Gebüsch/Strauchgruppe. Im Norden bis Westen an die Fläche anschließend befindet sich ein Laubwald. Im Süden befinden sich ein dörfliches Mischgebiet, eine Ginsterheide und Gewerbe-/Industriegebiete. Im Osten wurden neben Einzelbebauungen Feuchtgrünland, Niedermoor, ein Silikattrockenrasen und ein Friedhof aufgenommen (GAIA-MVprofessional 2013).

4 Feldsölle

4.1 Genese von Feldsöllen

Sogenannte *Sölle* oder *Solle*, auch *Pfuhle*, entstanden durch das verzögerte Abschmelzen von abgedeckten Toteisblöcken nach der letzten Eiszeit (Röpke, 1929, zitiert nach Kalettka, 1996). In der Grundmoräne bedingte das Gletschereis eine wellige Grundform der Landschaft. Die schon entstandenen flachen Senken begünstigten die Entstehung von Söllen (Kalettka, 1999).

Im Geschiebemergel eingelagertes und somit vor der Erwärmung abgeschirmtes Toteis schmolz langsam. Dadurch sackte aufgelagerter Mergel nach und bildete abgedichtete Binnenentwässerungsgebiete mit Hohlformen (Kalettka, 1996). Im Präboreal wurde die minerogene Sedimentation durch eine organogene Verlandung abgelöst. Die verwaldete Landschaft trug zur Sedimentation bei und sorgte für den Erhalt der Landschaftsform. Das entstandene Relief mit Vertiefungen hatte die Anreicherung von Wasser zur Folge und bedingte die Entstehung von Kesselmooren mit und ohne Kolken. Kolken sind Vertiefungen in Mooren, in welchen sich Wasser sammelt. Es ist anzunehmen, dass die Moore bis ins Subantlantikum austrockneten und verlandeten, sodass trockene Senken zurückblieben. Die Hohleisformen füllten sich erst mit der Besiedelung und damit einhergehenden Rodung vom Wald wieder mit

Wasser. Abgeholzte Wälder führten zu Wassermangel in den höher gelegenen Stellen der Landschaft, während sich die Senken wieder mit Wasser füllten. Die wiedervernässten Sölle wurden, bedingt durch einsetzende Bodenerosion, erneut durch anorganisches Material überformt. Je nach der Größe der Einzugsgebiete blieben die Sölle erhalten oder wurden überstaut. Bis heute werden die wasserführenden Sölle durch ständige Bodenerosionen überlagert und verkleinern sich stetig (Kalettka, 1999). Dies beschreibt die Entstehung von sogenannten „echten“ Söllen.

Sogenannte Pseudosölle entstanden erst mit der Öffnung der Waldlandschaft, als ehemals trockene Waldsenken durch Erosion verdichtet wurden und sich wiedervernässten. Sie konnten erst durch die Abholzung von Wäldern entstehen und sind nicht auf die Schmelze von Toteis zurückzuführen. Pseudosölle sind aufgrund ihrer Entstehung im Gegensatz zu echten Söllen ausschließlich auf Acker- und Grünlandflächen zu finden. Die höhere Anzahl von Feldsöllen im Offenland lässt sich daher darauf zurückführen (Janke et al., 1970, zitiert nach Kalettka, 1996).

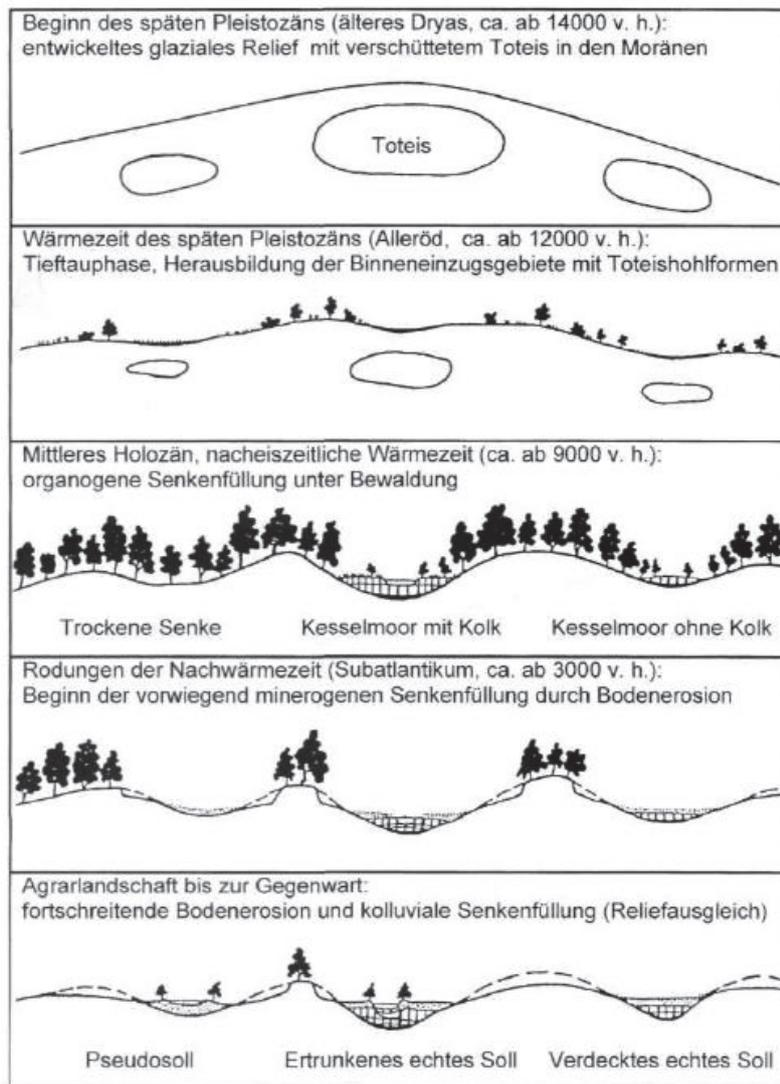


Abb. 4: Entstehung von Feldsöllen „Genese von Feldsöllen (modifiziert nach Jeschke 1987)“

4.2 Vorkommen und Verbreitung von Feldsöllen

Insbesondere kommen Feldsölle im Bereich des Jungmoränengebietes, also in Nordostdeutschland, Polen und vereinzelt noch im Alpenvorland vor. Die Grund- und Endmoränengebiete in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg sind gezeichnet durch temporär wasserführende Senken. Besonders auf offenen Flächen sind sogenannte echte Sölle und Pseudosölle zu finden. In Wäldern findet man weniger und ausschließlich echte Sölle (Kalettka, 1996 & 1999). „KLAFS und SCHMIDT (1967) ermittelten 90 000 Solle für Mecklenburg-Vorpommern, davon 10 000 auf Grünland und 80 000 auf Acker [...].“ (Kalettka, 1996). Sölle treten in der Landschaft in unregelmäßigen Abständen und Dichten auf. Die Größe von Söllen liegt bei ca. 0,01–6 ha, jedoch sind die meisten Sölle relativ klein. Feldsölle liegen meist grundwasserfern, sodass der Wasserhaushalt aufgrund seiner Abhängigkeit von Niederschlagswasser starken Schwankungen unterworfen ist (Zupke, 2012). Da sie keine

Abflüsse besitzen, können sie in besonders regenreichen Perioden ausufernd und außen gelagerte temporäre Flachwasserzonen ausbilden.

4.3 Funktionen von Feldsöllen

Feldsölle wurden, historisch gesehen, besonders bis ca. 1950 verschieden genutzt. Neben der Funktion als Schafwäsche oder Flachsrotte wurden umliegende Flächen oft landwirtschaftlich als Ackerflächen oder Weideflächen verwendet. Diese Flächen waren so häufig baumfrei und zudem vor extremen Stoffeinträgen geschützt. Es entstanden diverse Räume mit einem hohen Angebot an Strukturen und Lebensräumen (Kalettka, 1999). Mit Beginn der Schaffung von landwirtschaftlichen Großflächen in der DDR wurden Feldsölle zu sogenannten Ackerverlustflächen bestimmt, nicht mehr wie vorher genutzt und teilweise verfüllt. Die ehemaligen Sölle und deren spezielle Sedimentschichten hatten jedoch zur Folge, dass sich dennoch Wasser sammelte und sogenannte Pseudosölle entstehen konnten. Die Landwirtschaft war stets bemüht, die Ackerflächen zu entwässern, meist jedoch vergeblich. Sölle und somit wichtige Lebensräume gingen durch Bodenerosion, Verlandung und die Nutzung als Müll- und Feldsteindeponien verloren. Die Zahl der Feldsölle in Nordostdeutschland wurde somit seit dem 19. Jahrhundert um ca. 50 % verringert (Kalettka, 1999).

Kalettka (1996) schreibt Feldsöllen eine Mehrfachfunktion zu. „Sölle funktionieren als natürliche abflußlose Senken“. Durch die in Söllen enthaltene Stauschicht versickert aufgefangenes Niederschlagswasser kaum oder nur langsam. Somit geht der variable Füllstand von Feldsöllen mit der Variabilität von Niederschlägen einher. Besonders die Füllstände im Winter und Frühjahr sind ausschlaggebend für die Wassermenge in Feldsöllen. Starkregen im Sommer haben vermutlich aufgrund einer hohen Evapotranspiration nur wenig Einfluss auf die Füllstände der Kleingewässer. Bei Niederschlagsmangel im Winter und Frühjahr trocknen kleinere Sölle aus (Kalettka, 1999).

Die Habitatfunktion von Feldsöllen bezieht sich nicht nur, aber insbesondere auf die Fauna. Durch ihre räumliche und zeitliche Variabilität kann sich eine hohe Biodiversität ausbilden. Allerdings können sich die Isoliertheit und die Eutrophierung negativ auf gerade diese auswirken. Trotzdem ergibt sich durch die oftmals vegetationsreichen Kleingewässer eine Habitatfunktion für viele Amphibien, welche auf offene, bewachsene Gewässer in der Landschaft angewiesen sind (Kalettka, 1996). „Offene, flache Solltypen sind Schwerpunkte der Verbreitung von *Bombina orientalis* (Rotbauchunke), *Pelobates fuscus* (Knoblauchkröte) und

Bufo viridis (Wechselkröte).“ (Kalettka, 1999). Durch die enorme Verringerung von Feldsöllen in der Landschaft ergab sich ein Einbruch in den Populationszahlen von Amphibien, sodass sieben Arten auf der Roten Liste Deutschlands als gefährdet oder stark gefährdet gelten. Amphibien sind auf Ackersölle als Laichgewässer angewiesen. Bei manchen Arten, z. B. der Rotbauchunke (*Bombina bombina*), ist ein Wanderverhalten zwischen verschiedenen Gewässern charakteristisch. Komplexe, welche aus eng beieinander liegenden Kleingewässern bestehen, sind besonders wertvoll für Amphibien (Berger et al., 1999). „Die Dauer der Wasserführung als auch die Wassertiefe sind maßgebliche Faktoren für die erfolgreiche Reproduktion der Amphibien.“ (Kalettka et al., 2011). Zudem hat die Wassergüte einen Einfluss auf die Reproduktionserfolge von Amphibien. Die durch Ackerbewirtschaftung entstehende Eutrophierung von Kleingewässern, führt zu Gefahren wie Sauerstoffmangel, toxische Stoffwechselprodukte oder sogar Verätzungen. Zudem kann eine Verminderung des Strukturreichtums und somit die Entwertung der Sölle als Lebensraum stattfinden (Kalettka et al., 2011).

4.4 Solltypen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Sölle zu klassifizieren. Anhand der sukzessiven Vegetation lassen sich Grundtypen definieren. Diese sind mit dem Grad der abnehmenden Wasserfläche vom Offenen Typ, über den Saumtyp und dem Vollriedtyp zum Gehölztyp zu ordnen (Luthardt & Dreger, 1996).

Eine weitere Form der Klassifizierung wird im Bundesland Brandenburg angewandt. Je nach Lage auf und an den Ackerflächen lassen sich die Kleingewässer klassifizieren. Die Sölle können ackerfern (200 m Abstand zur nächsten Ackerfläche), ackernah (10 – 200 m Abstand zur nächsten Ackerfläche), Ackerrandlage (unmittelbar an Ackerfläche angrenzend), isoliert im Acker (allseitig von Acker umgeben) gelegen sein. Diese Systematisierung wird für alle Kleingewässer angewandt und nicht ausschließlich für Feldsölle (Kalettka, et al. 2011).

Dieser Systematik ähnlich ist es, die Gewässer nach ihrer Lage in Biotopkomplexen zu ordnen. Sie können, wie viele Feldsölle, isoliert auf dem Acker liegen und eine geringe ökologische Wertigkeit besitzen oder aber durch Strukturelemente mit anderen Kleingewässern verbunden sein und somit eine hohe Wertigkeit für Arten vor Ort besitzen (Berger et al., 1999).

Die Wasserführung kann außerdem nach verschiedenen Parametern charakterisiert werden. So können Feldsölle permanent, semipermanent, periodisch und episodisch wasserführend sein (Kalettka et al., 2006).

Eine letzte Klassifizierung von Söllen kann nach ihren hydrologischen und hydrografischen Merkmalen erfolgen. Ausuferungstypen sind meist ovale, flache, seichte Sölle mit einem flachen Ufer, welche überschwemmt werden können. Sie haben zudem meist ein kleines Einzugsgebiet. Kesseltypen sind tiefer und meist anders, z. B. zur Rinne geformt und haben steilere Ufer. In der Agrarlandschaft sind mit 50 % die meisten Sölle dem Ausuferungstyp zuzuordnen (Kalettka, 1999).

5 Amphibien

5.1 Artenporträts

Aufgrund der Methodik beim Monitoring der Arten werden nur rufende Arten kartiert werden können. Aus diesem Grund folgt auch nur eine Vorstellung der zu hörenden und eventuell zu erwartenden Arten.

Wechselkröte (*Bufo viridis*):

Die Wechselkröte kommt deutschlandweit vor. Bevorzugt siedelt sie sich in Pionierlebensräumen an. Diese können beispielsweise auf Truppenübungsplätzen oder ehemaligen Tagebauen entstehen, wenn sich Vertiefungen mit Wasser füllen. Zu den nicht anthropogen geprägten Lebensräumen zählen Überflutungsräume von Flussauen. Allgemein besiedelt die Wechselkröte nur temporäre Gewässer, welche nicht allzu lange bestehen oder jährlich wasserführend sind (Zahn et al., 2004). Die Laichgewässer sind somit meist vegetationsfrei oder zumindest vegetationsarm. Die Wechselkröte legt ihren Laich als bis zu vier Meter lange Schnur an Strukturen ab. Die adulten Tiere befinden sich von April bis Juni in den Laichgewässern und wandern dann in den 100 m bis zu über 1000 m entfernten Sommerlebensraum. Hier ist sie auf lockere, grabfähige Böden angewiesen. Die Winterruhe hält die Kröte von Oktober bis März in frostfreien Quartieren an Land ab. Aufgrund ihrer Ansprüche ist sie allerdings kaum im Untersuchungsgebiet zu erwarten. Jehle et al. (2007) zitieren Blab (1986), welcher eine Wanderleistung von 1,8 km angibt.

Auf der Roten Liste ist sie als *stark gefährdet* eingestuft.

Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*):

Die Knoblauchkröte kommt auch in allen Bundesländern Deutschlands vor. Bevorzugt siedelt sie sich im Flach- und Hügelland mit offenem oder wenig bewachsenem Gelände an. Zu ihren Laichgewässern zählen Kleingewässer mit offener Wasserfläche, besonnten Flachwasserzonen und tieferen Bereichen. Die adulten Tiere befinden sich meist von Anfang April bis Mai im Laichgewässer und wandern dann in ihre Landlebensräume, welche sich ca. 400 bis 600 m um das Laichgewässer befinden. Die Winterruhe wird von der Knoblauchkröte in lockeren, grabfähigen Böden abgehalten. Laut König et al. (1995), zitiert von Jehle et al. (2007), kann die Kröte bis zu über zwei Kilometer (km) weit wandern.

Auf der Roten Liste ist sie als *gefährdet* eingestuft.

Laubfrosch (*Hyla arborea*):

Der Laubfrosch ist eine in ganz Deutschland, aber vor allem im Nordosten verbreitete Art. Er kommt besonders in durch Gehölz stark strukturierten Umgebungen vor und fühlt sich in Auenlandschaften und Teichgebieten wohl. In Mitteleuropa ist *Hyla arborea* die einzige Amphibienart, welche Bäume und Sträucher erklimmen kann (FENA, 2012). Zu den Laichgewässern zählen insbesondere gut besonnte, sich schnell erwärmende und oftmals vegetationsreiche Kleingewässer mit flachen Ufern. Sobald die Metamorphose von Kaulquappe zum Frosch abgeschlossen ist, verlassen die Tiere das Gewässer. Die adulten Tiere befinden sich von Mai bis Juni im Wasser. Bei den Landlebensräumen bevorzugen sie besonnte, windgeschützte, struktur- und blütenreiche Standorte in einer Entfernung von ca. 600 m um das Gewässer herum. Da die Individuen gerne zwischen einzelnen Gewässern wandern, sind Gewässerkomplexe mit ausreichenden umliegenden Strukturen ohne starke Nutzung besonders als Lebensraum für den Laubfrosch geeignet. (FENA, 2012). Ab September suchen sie ihre Winterquartiere in Wäldern oder Hecken auf. Angelone et al. (2010) bezeichnen den Laubfrosch aufgrund seines Sympathiewertes als Leitart der Auen. Stumpel et al. (1987) haben beim Laubfrosch eine Wanderleistung von bis zu 12,6 km beobachtet (Jehle et al. 2007).

Auf der Roten Liste ist er als *gefährdet* eingestuft.

Rotbauchunke (*Bombina bombina*):

Die Rotbauchunke ist ausschließlich in Ostdeutschland vertreten. Die Art siedelt sich insbesondere in söll- bzw. kleingewässerreichen Landschaften, Flussauen und Teichgebieten an. Zu den Laichgewässern zählen offene, besonnte, vegetationsreiche und fischfreie flache Gewässer, welche durch Austrocknungs- und Überschwemmungsphasen verschiedene Wasserstände aufweisen. Abgesehen von einem hohen Anteil von Flachwasserzonen im Gewässer gibt es keine eindeutigen Merkmale der von der Rotbauchunke bevorzugten Gewässer (Mertens, 2017 nach Pan et al., 2010, Vollmer et al., 1999). Insbesondere Feldsölle in Nord-Ostdeutschland zählen aufgrund ihrer Eigenschaften zu den von der Unke beliebten Gewässern. Die adulten Tiere sind meist vom Frühling bis in den Herbst am Gewässer zu finden. Die Unke kann ihr Gewässer mehrmals pro Jahr wechseln. Die Landlebensräume befinden sich ca. 100 m vom Laichgewässer entfernt. Dazu gehören feuchte Wiesen, gehölzreiche Habitate und nasse Waldsenken. Sowohl männliche als auch weibliche Tiere nehmen nicht jährlich an der Reproduktion teil. Generell wird die Populationsökologie der Rotbauchunke von den Wetterverhältnissen beeinflusst. In Jahren mit extremeren Wetterverhältnissen steigt die Mortalität der Unke und die Fortpflanzung wird eher ausgesetzt. Zudem haben die Umweltfaktoren einen Einfluss auf die Lebensweise der Unken. In stabilen Lebensräumen leben die Amphibien länger, wandern weniger zwischen einzelnen Gewässern und haben ein geringer ausgeprägtes Fortpflanzungsverhalten als in instabilen Lebensräumen. Hier leben sie kürzer und wandern viel zwischen einzelnen Gewässern. (Schmidt, 2016). Ab September/Oktober suchen die Tiere ihre Winterquartiere oftmals im Wald auf (Kalettka et al., 2011). Jehle et al. (2007) haben Günther et al. (1996) zitiert, welche eine Wanderleistung der Unke von ca. 450 m bis maximal einem Kilometer in Ausnahmefällen angeben.

Die Art ist durch den Anhang II/IV der FFH-Richtlinie geschützt. Auf der Roten Liste ist sie als *stark gefährdet* eingestuft.

Moorfrosch (*Rana arvalis*):

Der Moorfrosch hat seine Verbreitungsschwerpunkte im nordostdeutschen Tiefland und in östlich gelegenen Mittelgebirgen mit hohem Grundwasserstand oder regelmäßigen Überschwemmungen. Zum Ablachen werden Gewässer mit sonnenexponierten Flachwasserzonen (20–30 cm Tiefe) mit Überschwemmungsflächen oder Flutrasen bevorzugt.

Die erwachsenen Tiere halten sich im März und April nur kurz im und am Gewässer auf. Danach leben sie in der unmittelbaren Umgebung, bis sie ab Juni in ihr Sommerquartier wandern, welches sich auch nur wenige 100 m um das Laichgewässer befindet. Die Winterquartiere in Gehölzbiotopen an Land werden ab Oktober bezogen.

Auf der Roten Liste ist er als *gefährdet* eingestuft.

Erdkröte (*Bufo bufo*):

Die Erdkröte ist deutschlandweit verbreitet. Zu den Laichgewässern zählen insbesondere vom Menschen geschaffene permanent wasserführende Gewässer, wie Teiche, Weiher oder Uferbereiche von Seen mit einer Wassertiefe von 50 cm. Die Laichschnur wird in gut besonnten Bereichen abgelegt. Die adulten Tiere befinden sich meist vorrangig von März bis April im Wasser und wandern dann in den oft weit (bis zu zwei km) entfernten Sommerlebensraum. Die Art siedelt sich gerne in waldreichen Gebieten an, ist aber auch in halboffenen Landschaften mit Hecken und Feldgehölzen zu finden. Ab Oktober bezieht die Kröte ihre Winterquartiere, ebenfalls meist im Wald (Kalettka et al., 2011). Bei der Erdkröte nehmen jährlich nur etwa 50–60 % der weiblichen Individuen am Fortpflanzungsgeschehen teil (Schmidt, 2018). Heusser (1969) und Schäfer et al. (1993) geben eine Wanderleistung von drei bis vier km an (Jehle et al. 2007).

Auf der Roten Liste ist sie als *ungefährdet* eingestuft.

Grasfrosch (*Rana temporaria*):

Der Grasfrosch ist ebenfalls deutschlandweit verbreitet. Zu seinem Lebensraum zählen Grünland, Moore, Wälder, Gewässerufer und auch Parks. Als Laichgewässer werden vorrangig stehende oder langsam fließende Gewässer ausgewählt. Der Laich wird in gut besonnten, vegetationsreichen Bereichen abgegeben. Diese Art ist nur zur Laichabgabe im Gewässer und hält sich ansonsten an Land auf. Als Sommerquartiere werden schattige Habitate mit hoher Bodenfeuchte und deckungsreicher Vegetation gewählt. Die Habitate befinden sich ca. bis zu 1000 m entfernt. Die Überwinterung findet ab November im Laichgewässer oder an Land unter z. B. Gras, Steinen, in Laubhaufen und in Erdlöchern statt (Kalettka et al., 2011). Der

Grasfrosch wandert laut Beobachtungen von Feldmann (1981) um die zwei Kilometer (Jehle, 2007).

Auf der Roten Liste ist er auf der *Vorwarnliste* gelistet.

Teichfrosch (*Rana esculenta*):

Der Teichfrosch ist eine Hybride, die aus der Kreuzung des Kleinen Wasserfrosches (*Pelophylax lessonae*) und des Seefrosches (*Pelophylax ridibundus*) entstanden ist. Teichfrösche bewohnen eine Vielzahl von Gewässern wie Teiche, Seen, langsam fließende Gewässer, Sümpfe und Feuchtgebiete. Sie sind hauptsächlich in Zentral- und Osteuropa verbreitet, kommen jedoch auch lokal in Westeuropa vor. Die Paarungszeit der Teichfrösche findet im Frühjahr, von April bis Juni, statt. Im Winter halten Teichfrösche Winterschlaf, wobei sie sich im Schlamm am Gewässerboden oder in der Ufervegetation vergraben. Obwohl der Teichfrosch derzeit nicht als gefährdet gilt, ist er lokal durch den Verlust seines Lebensraums bedroht. Schutzmaßnahmen umfassen den Erhalt und die Pflege von Feuchtgebieten sowie den Schutz vor Verschmutzung und Zerstörung von Laichgewässern (BUND, 2019). Tunner (1992) gibt auf Grundlage von Daten aus Wiederfängen eine Wanderleistung von bis zu 14 km an (Jehle, 2007).

Auf der Roten Liste gilt er als *ungefährdet*.

5.2 Habitatsprüche von Amphibien an die Landschaft

Wie aus den Artenporträts zu entnehmen ist, haben Amphibien unterschiedliche Ansprüche an die Landschaft. Um möglichst viele Amphibien zu fördern, sollte die Landschaft möglichst viele Strukturen enthalten. Die Arten bewohnen je nach Jahreszeit verschiedene Teilhabitate. Neben den Laichgewässern sind auch geeignete Landflächen als Lebensraum essentiell (Kalettka et al., 2011). Je nach Art ist eine vernetzte Landschaft außerdem notwendig, um entsprechende Wanderstrecken gewährleisten zu können. So schreibt Greßler (1997) Amphibien ein periodisches Wanderverhalten zwischen Laichgewässer, Sommer-Landlebensraum und Überwinterungsplatz zu. Jehle und Sinsch (2007) schreiben außerdem, dass Amphibien deutlich weitere Strecken zurücklegen können, als vorher zumeist angenommen, insofern die Landschaft dies ermöglicht.

Laut Kalettka (1996) oder Bönsel et al. (2007) ist Feldsöllen die Funktion als Trittsteinbiotop für Amphibien in der Landschaft zuzuschreiben. Angelone et al. (2010) schreiben, dass die Qualität der Landschaft zweitrangig hinter dem engmaschigen Vorkommen von Trittsteinbiotopen steht. So konnte beispielsweise eine Verbesserung des Biotopverbundes durch die Schaffung von Laichgewässern als Trittsteinbiotope geschaffen und das Vorkommen des Laubfrosches (*Hyla arborea*) in der Schweiz deutlich gefördert werden. Der Austausch von Individuen bei Laubfröschen ist von Form der Landschaft und Entfernungen zwischen den Vorkommen abhängig (Angelone et al., 2010). Für die Wanderung ist demzufolge ein dichtes Netz, bestehend aus Laichgewässern und geeigneten Landlebensräumen, nötig (Greßler, 1997). Amphibien haben eine ausgeprägte Raumnutzung. Strukturen wie Lesesteinhaufen, Feldsäume oder sonstige Gehölzstreifen stellen gut geeignete Landlebensräume und Wanderkorridore für verschiedene Arten dar (Angelone et al., 2010). Besonders auf intensiv genutzten Ackerflächen können sie die negativen Auswirkungen der Landwirtschaft auf Amphibien reduzieren. Wichtig ist außerdem, dass genutzte Landlebensräume in unmittelbarer Nähe zu den Kleingewässern liegen, da gewisse Arten wie z. B. Rotbauchunke (*Bombina bombina*) und Kammmolch (*Triturus cristatus*) keine weiten Entfernungen an Land zurücklegen und ihre Nahrung ebenfalls besonders am Gewässerrand suchen. Diese nahe am Gewässer liegenden Lebensräume können durch Randstreifen um die Gewässer erhalten und geschützt werden. Als nasse Lebensräume sind Kleingewässer von großer Bedeutung, da sie eine vielfältige Struktur aufweisen können. Zusammengefasst sind Amphibien je nach Art also auf durch verschiedene Strukturen wie (temporäre) Kleingewässer, Gehölze, Feldsäume etc. vernetzte Landschaften angewiesen, um ein Wanderverhalten zwischen den verschiedenen Lebensräumen zu gewährleisten.

5.3 Habitatansprüche von Amphibien an Kleingewässer

Die Eignung von Kleingewässern als Vermehrungsgewässer hängt unter anderem von der Wasserführung ab. Je nachdem, ob und wie schnell Gewässer austrocknen, können Amphibien sich erfolgreich fortpflanzen. Ganzjährig trockene Gewässer und solche, welche vor der abgeschlossenen Metamorphose der Amphibien austrocknen, können sich zum Nachteil für die Populationen der Lurche auswirken (Berger et al., 1999). Die temporäre Wasserführung von Kleingewässern kann aber auch ein Vorteil für viele Amphibien sein. Durch das Austrocknen können sich keine großen Prädatorenpopulationen ansiedeln. „Daher gelangen sehr viele Amphibienlarven zur Metamorphose“ (Schmidt et al., 2015). Nicht alle Arten bevorzugen den gleichen Gewässertyp. Einige Arten bevorzugen schnell austrocknende Kleingewässer, andere

Arten siedeln sich lieber in Gewässern an, welche unregelmäßig nur alle paar Jahre austrocknen (Schmidt et al, 2015). Das Verhalten der Amphibien gibt vor, wo sie sich am ehesten ansiedeln können. Einige Arten sind in ihrer Entwicklung recht schnell, da sie als Larven in kurzer Zeit viel Nahrung aufnehmen können und ein hohes Bewegungspotenzial haben. So kann das Erwachsenenstadium vor dem eventuellen Austrocknen von Gewässern erreicht werden. Andere Arten leben mehrere Jahre, sodass das Bestehen der Population nicht in einem Jahr gefährdet wird, sollten Larven ihre Metamorphose nicht vollständig abschließen können, bevor Gewässer austrocknen. Neben der Wasserführung von Gewässern sind auch andere Faktoren maßgebend. Kalettka et al. (2011) schreiben, dass Gewässertiefe, Unterwasservegetation, warme und besonnte Flachwasserzonen und Nahrungsangebot eine wichtige Rolle spielen. Die Wassergüte ist außerdem zu beachten. Besonders auf landwirtschaftlich genutzten Flächen kann durch den Eintrag von Düngern und Pestiziden eine Belastung und Verschlechterung des Gewässers erfolgen. Die Eutrophierung des Gewässers kann zudem weitere negative Entwicklungen wie eine beschleunigte Verlandung und eine Veränderung des Struktur- und Nahrungsangebots anstoßen. Faktoren wie die genannten und die Kombinationen aus ihnen entscheiden, ob das Gewässer für Amphibien attraktiv ist. Hinzu kommt noch die Lage des Gewässers in der Landschaft. Je nach Anschluss an den Biotopverbund kann das Gewässer besser oder schlechter von den jeweiligen Arten erreicht werden (Kalettka et al., 2011).

5.4 Wanderverhalten von Amphibien

Es gibt je nach wissenschaftlicher Arbeit verschiedene Definitionen des Begriffs Wandern/Wanderverhalten bezüglich Amphibien. So ist bei Kalettka et al. (2011) und vielen weiteren die Wanderung der Individuen zwischen den verschiedenen Teillebensräumen über den Jahresverlauf gemeint. Schmidt (2021) bezeichnet dieses Verhalten jedoch eher als Migration, da kein populationsübergreifendes Wandern stattfindet, sondern lediglich das Wechseln des Habitats innerhalb einer Population. Im Weiteren wird zuerst also die Migration bzw. die Wanderung zwischen den Teilhabitaten je nach Saison dargestellt.

Wie bereits kurz beschrieben haben die unterschiedlichen Arten ein entsprechendes Wanderverhalten (Jehle et al. 2007). Das typische Verhalten bei Amphibien ist das Nutzen von verschiedenen Teillebensräumen im Verlauf des Jahres. Der Wechsel zwischen Laichgewässern, Sommerlebensraum und Winterlebensraum ist charakteristisch. Aus diesem Grund haben Amphibien auch gewisse Ansprüche an den Lebensraum als Komplex. Je nach Jahreszeit und Stadium in der Entwicklung der Lurche werden verschiedene Lebensräume

bewohnt. Im Frühjahr legen die adulten Tiere nach der Paarung den Laich im Vermehrungsgewässer ab, aus welchem nach meist kurzer Zeit schon die Larven schlüpfen. Nach einigen Wochen bis Monaten erfolgt die Metamorphose zu juvenilen Tieren, welche durch die Lunge atmend an Land leben können. Die erwachsenen Tiere wechseln je nach Art mehrmals die Gewässer. Dieses Verhalten ist für z. B. Rotbauchunke (*Bombina bombina*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) charakteristisch. Teilweise findet durch saisonale Bedingungen ein Gewässerwechsel statt. So werden im Frühjahr flache, sich schnell erwärmende Gewässer bevorzugt, während im Frühsommer eher tiefere, sich langsamer erwärmende Gewässer genutzt werden. Je nach Art erfolgt dann eine mehr oder weniger weite Wanderung in den Sommerlebensraum. Bei *Bombina bombina* und Amphibien, wie *Rana esculenta*, findet der Aufenthalt je nach Witterung jedoch bis zum Herbst in Gewässern oder der unmittelbaren Nähe dazu statt. Andere Arten wie *Hyla arborea* oder *Rana arvalis* und weitere wandern eher in gewässerferne Landlebensräume. Im Herbst suchen sich die Amphibien dann einen Platz zum Überwintern. Viele Individuen kehren nach der mehrmonatigen Winterpause an die gleichen Gewässer wie im Vorjahr zurück (Kalettka et al., 2011).

Nach Jehle et al. (2007) gibt es neben den Wanderungen zwischen den verschiedenen Teillebensräumen noch die Ausbreitung und Neubesiedlung von Gewässern (dispersal) und Rückkehrwanderungen zu alten Laichplätzen (migration). Kleinere Lokalpopulationen bilden, insofern sie nicht durch die Landschaft eingeschränkt werden, eine große Metapopulation (Sinsch, 2017). Das Wanderverhalten in einer Metapopulation kann außerdem das Bestehen der einzelnen Populationen absichern (Schmidt et al., 2015). Die Migrations- bzw. die Wanderleistung innerhalb eines Lebensraumkomplexes von einzelnen Individuen von ihrem Laichgewässer weg kann unterschiedlich stark ausfallen. Die Erdkröte legt im Durchschnitt die größten Entfernungen zurück. Bis zu zwei Kilometer wandert sie innerhalb ihres Lebensraumkomplexes. Ansonsten gibt es deutliche Unterschiede zwischen den beobachteten Distanzen, die Amphibien zurückgelegt haben. Jehle et al. (2007) bestätigen, dass Amphibien deutlich mobiler sind als bisher angenommen. Auch Schmidt (2018) schreibt, dass niedrige Wanderdistanzen weniger mit der möglichen Leistung von Amphibien, sondern mehr mit der Gestaltung unserer Kulturlandschaft zusammenhängen. Sinsch (2017) verweist außerdem darauf, dass aufgrund des Standes unserer Technik keine empirischen Zahlen zu den Wanderleistungen vorliegen können.

5.5 Gefährdungsursachen von Amphibien

Eine der Hauptgefährdungsursachen von Amphibien ist der abnehmende Lebensraum. Viele Amphibien nutzten ursprünglich Auenlandschaften als Habitate. Aufgrund von Begradigungen und Umbauten von Flüssen gingen diese Lebensräume fast vollständig verloren (Zahn et al., 2004). Andere geeignete Feuchtgebiete nehmen ab, wachsende und funktionierende Moore sind ebenfalls zu 99 % verloren gegangen. Somit gibt es für geeignete Kleingewässer nur noch wenige Ursprungsmöglichkeiten in der Landschaft. Durch Flurbereinigungsmaßnahmen gingen zudem noch viele, insbesondere temporäre, Kleingewässer in der Grundmoränenlandschaft verloren. Somit sind verbliebene Arten auf tiefere und größere Gewässer beschränkt. Das wird allerdings zum Problem für z. B. *Bufo viridis* und *Epidalea calamita*. Diese Arten sind auf flache, sich schnell erwärmende Gewässer angewiesen. Oftmals wachsen Kleingewässer auf Gründlandflächen mit Röhrichten, Schilf und Kleingehölzen zu, da die Ufer nicht mehr durch beispielsweise Weideviehhaltung frei gehalten werden. Besonders Flachwasserbereiche werden stärker beschattet und somit wieder unattraktiv für viele Arten, da das Wasser nicht mehr die erforderlichen Temperaturen erreicht. Das Fehlen von sonstigen Strukturen wie Hecken, Feldgehölzen o. Ä. erschwert die Wanderung und Ausbreitung von Amphibien. Außerdem können Amphibien während der Wanderung in die Bearbeitungsphase von Feldern geraten. Sie können dann durch entweder mechanische Bearbeitungen oder durch oberirdisch ausgebrachte Dünger und Pestizide verletzt oder getötet werden (Stein-Bachinger et al., 2019). Der Bau von Straßen und generell der Verkehr stellen außerdem eine Gefährdung von Amphibien dar. Populationen werden entweder isoliert oder es wird sogar Sommerlebensraum von Laichgewässern durch Barrieren getrennt, sodass das Erreichen der jeweiligen Standorte für die Amphibien erschwert oder sogar unmöglich wird (Kalettka et al., 2011). In unserer heutigen Landschaft können sich nur noch kleinere Populationen bilden, welche wenige Emigranten produzieren. Die Besiedlungsrate von neuen Gewässern sinkt bzw. die Stärke der Ausbreitung von Populationen wird verringert (Schmidt, 2018).

Kleingewässer in Ackerbaugebieten werden besonders durch Einträge von Düngemitteln und Pestiziden belastet. Es können oftmals polytrophe Gewässerzustände erreicht werden. Dadurch ergeben sich durch Sauerstoffdefizite, Verätzungen und das Schwinden von Struktur- und Artenvielfalt Einschränkungen bei der Reproduktion von Amphibien. Die Gewässergüte hat unterschiedliche Auswirkungen auf die Amphibien. Sauerstoffdefizite schränken die Entwicklung von Amphibienlarven ein. Inwiefern der Trophiegrad des Wassers Einflüsse auf

Amphibien hat, ist noch nicht sicher bekannt. Je nach Art gibt es unterschiedliche Ansprüche an den Lebensraum (Kalettka et al., 2011).

6 Darstellung des Landschaftsbildes

6.1 Vergleiche des Landschaftsbildes (1953 – 2024)

Im Folgenden werden die Veränderungen der Landschaft im Untersuchungsgebiet mithilfe von digitalen Orthophotos von GAIA-MV dargestellt. Hierbei werden die fortschreitenden Veränderungen der Feldsölle und des Untersuchungsgebietes dargestellt.



Abb. 5: DOP 1953 (GAIA-MVprofessional)

Das Untersuchungsgebiet besteht in seiner Grundform mindestens seit 1953, wie auf Abbildung 5 erkennbar.

Landwirtschaftlich unterlag das Untersuchungsgebiet im Jahr 1953 einer kleinteiligen Ackernutzung. Gehölzinseln, Hecken oder Ähnliches lassen sich kaum bis gar nicht erkennen. Auch die Feldsölle als solche sind deutlich schlechter bzw. nicht in ihrer aktuellen Größe zu eruieren. Besonders die im Westen liegenden Schäferteiche entsprechen nicht ansatzweise der heutigen Größe. Östlich von den Schäferteichen finden sich jedoch weitere Kleingewässer, welche auch heute noch anzufinden sind. Die Anzahl der Feldsölle sollte sich also nicht geändert haben. Ob die wassergefüllten Sölle der gleichen Anzahl wie heute entsprechen, ist nur schwer erkennbar. Eine genaue Anzahl der Sölle ist generell kaum zu erkennen. Außer einem im Nordosten liegenden und einem mittig nördlich liegenden Feldsoll sind die Sölle nicht

mit Gehölzen überwachsen. Der Grund dafür sollte die bis an die Ufergrenze stattfindende Ackernutzung sein.



Abb. 6: DOP 1991 (GAIA-MVprofessional)

Wie auf der obigen Abbildung zu sehen, hat sich die landwirtschaftliche Nutzung in den Jahren 1953 bis 1991 von der kleinteiligen Felderwirtschaft zu einer großflächigeren Ackernutzung gewandelt. Das Untersuchungsgebiet gliedert sich nun in vier bis fünf Nutzungen. Um die Schäferteiche im Westen findet 1991 bereits keine Ackernutzung mehr statt. Das DOP lässt eine Nutzung des Grünlands als Weide oder Mähwiese vermuten. In der Mitte der Fläche fand eine Bebauung mit einem kleinen Gehöft statt. Rund um das Gehöft gibt es keine Nutzung. Die ungefähre Anzahl der Sölle beträgt in diesem Jahr 30, davon ist nur maximal die Hälfte mit Wasser gefüllt. Die Wasserstände in diesem Jahr sehen generell sehr gering aus. Viele Feldsölle wirken ausgetrocknet oder sind dem Austrocknen nahe. Der am nördlichsten liegende Feldsoll von den Schäferteichen im Westen sieht beinahe komplett ausgetrocknet aus, alle weiteren Sölle östlich des Gehöfts sehen ziemlich trocken aus. Ein weiterer Unterschied zu der Aufnahme aus dem Jahr 1953 ist die Zunahme von Gehölzen auf der Fläche. Besonders um die östlicheren Feldsölle herum sind Gürtel aus Bäumen und Sträuchern zu erkennen. Außerdem ist der Ansatz einer Hecke an dem Feldweg erkennbar, welcher vorbei am Gehöft von Süden nach Norden führt.



Abb. 7: DOP 2003 (GAIA-MVprofessional)

Die Nutzung des Gebiets unterliegt auch in den Jahren nach 1991 einer ackerwirtschaftlichen. Ausgenommen sind nach wie vor die Bereiche um die Schäferteiche im Westen herum. In den Jahren um 2003 herum scheint es mehr Niederschlag gegeben zu haben, sodass deutlich mehr Sölle, ca. 25, mit Wasser gefüllt sind. Eine deutliche Zunahme des Gehölzanteils ist kaum erkennbar. Natürlich sind die Bäume um Gewässer herum gewachsen. Die Bereiche, welche 1991 schon mit Gehölzen bewachsen waren, sind nach wie vor bewachsen. Die Hecke entlang des Feldwegs hat sich nicht erweitert. Der größte Unterschied, welcher auf den Luftbildern zwischen den Jahren 1991 und 2003 sichtbar ist, sind die Füllstände der Kleingewässer. Sowohl die Schäferteiche im Westen als auch viele kleine Sölle im Osten sind mit deutlich mehr Wasser gefüllt.

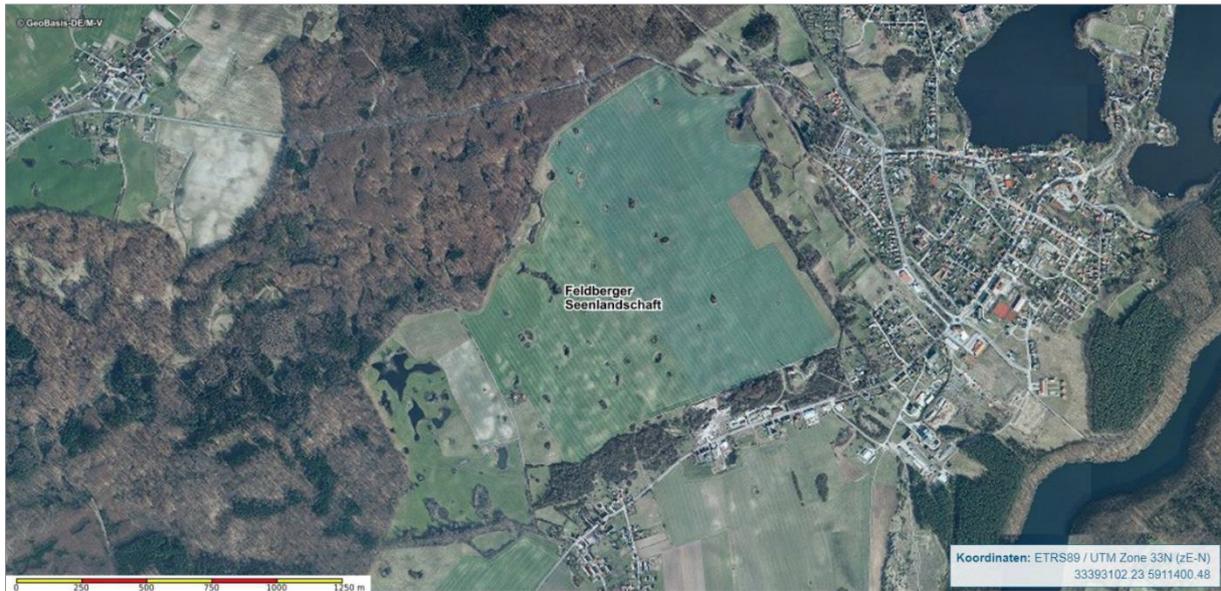


Abb. 8: DOP 2007 (GAIA-MVprofessional)

Auf dieser Aufnahme ist keine eindeutige Veränderung der Landschaft im Vergleich zu dem DOP von 2003 zu erkennen. Die Nutzung der Flächen um die Sölle herum ist nach wie vor landwirtschaftlich. Soweit erkennbar, handelt es sich bei der Fläche um die Schäferteiche herum nach wie vor um eine Grünlandnutzung und alles Weitere östlich davon unterliegt der Ackernutzung. Hier sind mit ca. 17 Kleingewässern wieder weniger Sölle vorhanden, welche mit Wasser gefüllt sind. Die Verbuschung ist voran geschritten, sodass scheinbar mittlerweile einige Sölle komplett überwachsen sind. Besonders südlich bis südöstlich liegende Feldsölle scheinen relativ trocken und recht verbuscht. Recht mittig im Norden befindet sich ein längerer Soll, welcher zwar noch Wasser enthält, jedoch ebenfalls fast komplett überwachsen ist. Abgesehen von einigen kleinen Feldsöllern scheinen die meisten noch wasserführend zu sein. Im Vergleich zum Jahr 2003 ist dahingehend also kein eindeutiger Unterschied zu erkennen. Nach wie vor sind keine bis kaum Gewässerrandstreifen bzw. allgemein Randstreifen um die Feldsölle erkennbar, allerdings scheinen die Ansätze für diese im Jahr 2007 deutlicher.

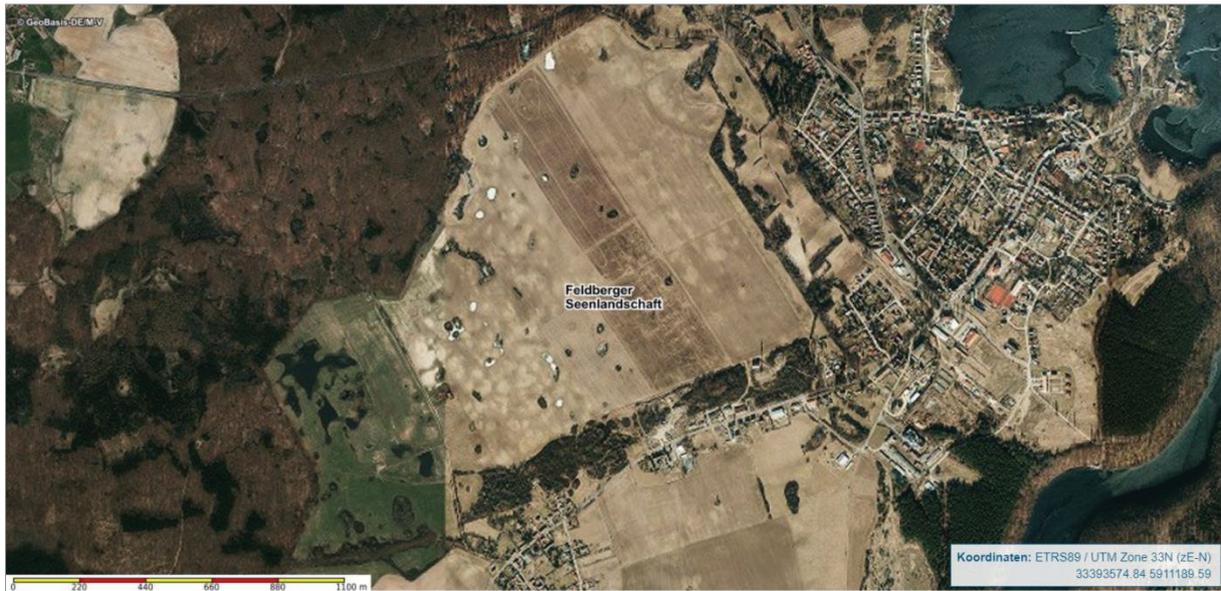


Abb. 9: DOP 2011 (GAIA-MVprofessional)

Auch im Jahr 2011 hat sich die Nutzung des Untersuchungsgebiets nicht wirklich geändert. Nach wie vor existiert im mittleren und östlichen Teil eine Ackernutzung und im westlichsten Teil eine Grünlandnutzung. Die Sölle sind noch in der gleichen Anzahl vorhanden, allerdings sind mit 22 wieder mehr mit Wasser gefüllt. Die Sukzession an den Feldsöllen ist auch in den Jahren zwischen 2007 und 2011 nicht unterbrochen worden, sodass die Gewässer weiter verbuscht bleiben und noch stärker zuwachsen. Randstreifen um die Gewässer lassen sich auch nur als Fahrspuren erkennen.

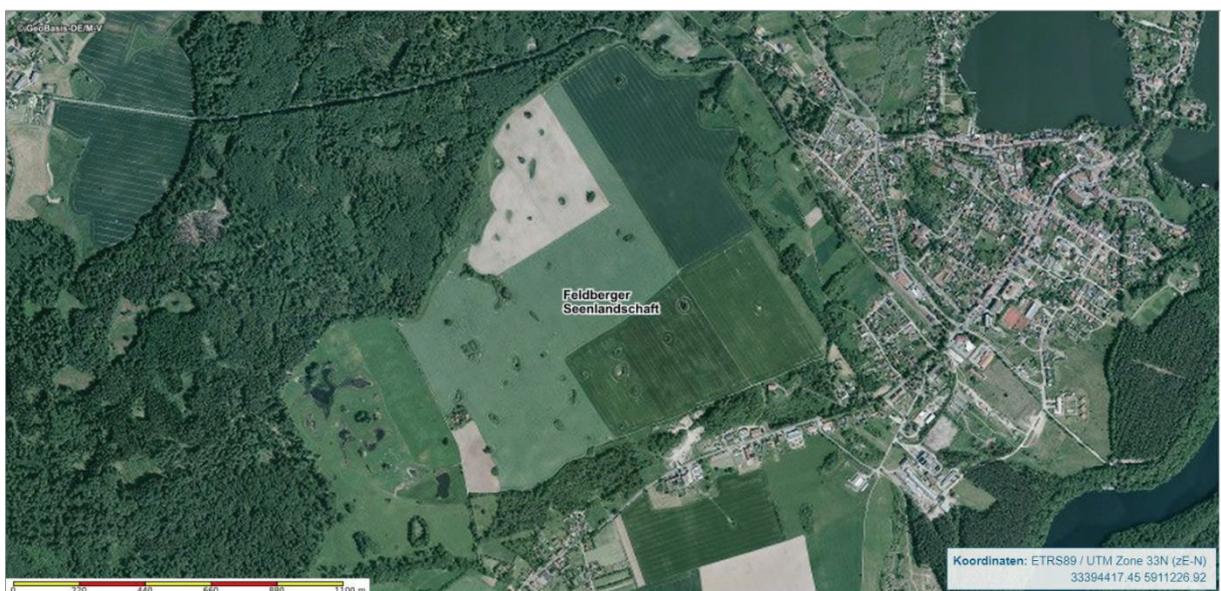


Abb. 10: DOP 2014 (GAIA-MVprofessional)

Auch hier gestaltet sich die Flächennutzung wie in den Vorjahren. Auf dieser Aufnahme ist besonders gut zu sehen, wie mittlerweile fast alle Feldsölle, außer den großen Schäferteichen

im Westen, zugewachsen sind. Besonders alle kleineren Feldsölle im Osten sind zugewachsen. Auch die Wasserstände scheinen sehr niedrig zu sein, sodass nur 11 Sölle erkennbar Wasser enthalten. Randstreifen lassen sich auch hier wieder nicht eindeutig erkennen.



Abb. 11: DOP 2020 (GAIA-MVprofessional)

Zwischen den Jahren 2014 und 2020 gab es noch eine Aufnahme im Jahr 2018, allerdings war dort nur die Veränderung der wasserführenden Gewässer als Unterschied zu vermerken. 2018 führten 18 Feldsölle erkennbar Wasser. Im Jahr 2020 bleiben die Nutzung und der Sukzessionsgrad gleich wie in den Vorjahren. Die Hecke nördlich des Gehöfts scheint etwas ausgeprägter, ansonsten ist auch weiterhin der Großteil der Feldsölle bewachsen. Die Anzahl der Gewässer bzw. wasserführenden Sölle hat stark abgenommen, nur fünf Feldsölle führen erkennbar Wasser. Grünstreifen sind nicht deutlich erkennbar, jedoch ist durch die ausgeprägte Verbuschung um die meisten Sölle eine gewisse Abgrenzung zur Ackerfläche gegeben.



Abb. 12: DOP 2023 (GAIA-MVprofessional)

Das aktuellste DOP wurde im letzten Jahr (2023) aufgenommen. Auch hier scheinen die meisten Feldsölle kein Wasser zu führen. Erkennbar enthalten nur 10 Sölle Wasser. Ansonsten ist keine große Veränderung zu den Vorjahren erkennbar.

	1953	1991	2003	2007	2011	2014	2020	2023
Gefüllte Sölle	n. e.	15	25	17	22	11	5	10
Verbuschung	n. e.	o	o	-	-	--	--	--
Randstreifen	n. e.	n. e.	n. e.	n. e./ -	n. e./ --	n. e./ --	-	--

Tab. 1: Vergleich der Feldsölle im UG (o = mittelmäßig, - = schlecht, -- = sehr schlecht, n. e. = nicht erkennbar)

Im Zeitraum von 70 Jahren (1953 bis 2023) ist, wie in der obigen Tabelle erkennbar, eine Veränderung der Landschaft nur in einigen Punkten feststellbar. Am auffälligsten sind die Wandlungen in der Nutzungsweise, direkt am Anfang des Zeitraums, von einer kleinflächigen Vielfelderwirtschaft zu einer großflächigen mit weniger unterschiedlichen Patches.

Weiterhin ist die Sukzession fortgeschritten. Die einzelnen Feldsölle sind nach und letztendlich beinahe alle zugewachsen. Ausnahmen stellen nur die Schäferteiche dar, welche nur von einigen wenigen Gehölzen bewachsen wurden und ein paar Feldsölle südöstlich der Schäferteiche. Um die Schäferteiche herum fand und findet noch immer eine Bewirtschaftung mit Weidetieren statt, sodass dort das Offenland bis an die Uferkante gut erhalten wurde.

Sämtliche kleinere Sölle, aber teilweise auch etwas größere, im nordöstlichen und östlichen Teil des Gebiets wurden überwachsen.

Besonders deutlich wird im Vergleich der Landschaftsbilder die temporäre Wasserführung von Feldsöllen. Je nach Jahr lässt es sich nicht immer gut erkennen, wie viele Gewässer wasserführend sind, allerdings sind die Schwankungen trotzdem recht deutlich. Zu den trockensten Jahren gehören das Jahr 1991, 2014, 2020 und 2023. 2020 sind nur fünf Sölle vorhanden, welche Wasser führen. Im Jahr 2023 sind es dann wieder zehn, jedoch ist auch das im Vergleich mit den meisten anderen Jahren deutlich weniger. Am meisten wasserführende Gewässer lassen sich 2011 erkennen, jedoch sind da schon viele Gewässer überwachsen.

Gehölzinseln oder Hecken haben sich nur bedingt und zentriert an Gewässern oder dem Weg ausgebildet.

Eine Abnahme der Hohlräume bzw. der Feldsölle ist nicht festzustellen. Allerdings sind einige im Großteil der Jahre nicht wasserführend gewesen.

Für das Jahr 2024 steht bisher kein DOP zur Verfügung, allerdings konnte eine Einschätzung der Landschaft durch Geländebegehungen und eigene Luftbildaufnahmen mit einer Drohne vorgenommen werden (siehe 8). Die Wasserstände in diesem Jahr sind im Frühjahr recht hoch bzw. sind viele Feldsölle mit Wasser gefüllt. Außerdem haben sich einige temporäre Wasserlachen bzw. Nassstellen auf der Fläche gebildet. Die Feldsölle sind nach wie vor zum Großteil zugewachsen. Im westlichen Teil des Gebiets wurde ein Feldsoll im Herbst 2023 ausgebaggert und am Ufer von Schilfbewuchs befreit, allerdings nicht als Maßnahme für den Artenschutz, sondern vom Landwirt selbst.

7 Maßnahmen für Erhalt und Förderung von Amphibienpopulationen

Um die Habitate von Amphibien zu schützen, zu erhalten und wiederherzustellen, gibt es je nach Situation verschiedene Möglichkeiten, welche angewendet werden können. Aufgeteilt in Maßnahmen am und im Gewässer und der angepassten Ackerbearbeitung werden die Möglichkeiten im Folgenden dargestellt. Nicht alle dargestellten Maßnahmen finden überall Anwendung. Sollten keine geeigneten Gewässer in der Landschaft vorhanden sein, so kann die Schaffung von solchen als Trittsteinbiotope positive Effekte auf das Vorkommen von Amphibien haben (Angelone et al., 2010). Neben der Schaffung solcher Biotope ist auch auf

die ökologische Durchgängigkeit in der Landschaft zu achten, um das Wanderverhalten von Amphibien zu stärken (Schmidt, 2018). Laut Sinsch (2017) spielt die Anlage von Trittsteinbiotopen jedoch eine größere Rolle, als die Schaffung von Lebensraumkorridoren, da Amphibien Grenzen besser überwinden können als bisher angenommen.

7.1 Maßnahmen im Gewässer – Entschlammung

Der Bestand von Feldsöllen ist durch eine natürliche Eutrophierung und Verschlammung bedroht. Beschleunigt werden kann die Verlandung auch noch durch anthropogene Stoffeinträge. Im Sediment werden zudem viele Stoffe wie z. B. Phosphor angesammelt. Um die negativen Einflüsse auf die Amphibien zu verringern, kann eine *Entschlammung* oder *Teilentschlammung* sinnvoll sein.

Entschlammungen sind jedoch gründlich zu planen und zu durchdenken, da sie einen großen Einfluss auf das Ökosystem darstellen und im Sediment gespeicherte Stoffe gelöst werden könnten. Vor der Maßnahme sollte eine Aufnahme des Artbestandes im Gewässer stattfinden, um die potentiellen Auswirkungen besser bewerten zu können. Außerdem sollten die Sedimentschichten anhand von Bohrungen bestimmt werden, um die wasserstauenden Schichten zu erkennen, welche nicht durchstoßen werden dürfen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Entschlammungen durchzuführen. Bei der Flachentschlammung wird nur die oberste Sedimentschicht entnommen. Das bietet mehrere Vorteile. Unter anderem ist dies am kostengünstigsten. Außerdem entstehen so keine Steilufer und tieferliegende Stauschichten werden nicht zerstört.

Die Vollentschlammung stellt die Entnahme des kompletten organischen und mineralischen Sediments dar. Bis zur Stauschicht wird auf der gesamten Fläche alles ausgebaggert. Angewendet werden sollte diese Methode insbesondere bei stark nährstoffbelasteten Gewässern mit einer geringen Biodiversität und nachweislich durch Bodenerosion verlandeten Gewässern. Diese Maßnahme hat außerdem die beste Wassergüte zur Folge, da viele Nährstoffe entnommen werden. Außerdem wird die Wasserführung hier am meisten verbessert, da die Gewässer weniger schnell austrocknen. Amphibien haben so die größte Möglichkeit, ihre Metamorphose abzuschließen.

Bei der Teilentschlammung erfolgt ebenfalls eine tiefere Entnahme von Sediment, allerdings nur auf Teilen der Gewässerfläche. Hierbei besteht die Gefahr, dass es zur Bildung von Steilufern kommt. Außerdem können durch angeschnittene Sedimentschichten Nähr- und Giftstoffe austreten. Das hat Algenwachstum, Sauerstoffmangel und Anreicherung von toxischen Stoffen wie Nitrit zur Folge. Die Teilentschlammung sollte also nur in bestimmten Fällen angewendet werden. Zum Beispiel, wenn tiefere Zonen im Gewässer geschaffen werden sollen oder Teile des Gewässers mit zu erhaltenden Röhrichten bewachsen sind (Kalettka et al., 2011).

Herausgebaggertes Sediment sollte auf jeden Fall abtransportiert oder so auf umliegenden Ackerflächen verteilt werden, dass es nicht wieder in die Holhformen gespült werden kann (Bönsel, 2023). Zudem sollte vermieden werden, das Gewässer in seiner Form zu verändern und z. B. durch steile Uferkanten unattraktiver für Amphibien zu werden (Brauner, 2022).

7.2 Maßnahmen im Gewässer – Verbesserung der Wassergüte

Der Begriff "Wassergüte" bezieht sich auf die Qualität des Wassers in Bezug auf seine chemischen, physikalischen und biologischen Eigenschaften. Interessant für den Naturschutz sind insbesondere die Menge von Nährstoffen wie Phosphor und Stickstoff im Gewässer sowie möglicherweise enthaltene Schadstoffe, wie Pflanzenschutzmittel. Die chemische Wassergüte kann, wie bereits oben beschrieben, durch eine Vollentschlammung verbessert werden, wenn Nähr- und Schadstoff enthaltendes Substrat entfernt wird. Zudem werden Sauerstoffdefizite ausgeglichen. Bei einer Teilentschlammung kann ein gegenteiliger Effekt eintreten, wenn durch aufgebrochenes Sediment Stoffe ins Wasser gelangen und es zur Bildung von fädigen Grünalgen kommt (Greulich et al., 1996, zitiert nach Kalettka, 2011). Neben einer Vollentschlammung kann das Anlegen von Uferrandstreifen einen Puffer gegen Nährstoffeinträge bewirken.

7.3 Maßnahmen im Gewässer – Vermeidung und Beseitigung von Fischbesatz

Da Amphibien und besonders deren Larven als Nahrung für verschiedene Fischarten wie Moderlieschen (*Leucaspius delineatus*), Karausche (*Carassius carassius*) und Stichlinge (*Gasterosteidae*) dienen, ist es von Bedeutung, dass Kleingewässer fischfrei gehalten werden. Amphibien haben sich dahingehend angepasst, Gewässer mit Fischbesatz zu vermeiden, indem sie sich auf temporäre Kleingewässer konzentrieren. Wenn nun eine Besetzung des Gewässers

mit Fisch durch den Menschen stattfindet, kann dies Amphibienpopulationen stören. Einige Amphibienarten wie die Erdkröte können sich auch in fischbesetzten Gewässern vermehren, Laubfrosch und Rotbauchunke sind jedoch besonders durch Fische bedroht. Für Amphibien potentiell wertvolle Gewässer, welche Fische enthalten, sollten aus Sicht des Naturschutzes abgefishet werden (Kalettka et al., 2011).

7.4 Maßnahmen am Gewässer – Gehölzauflichtung und –pflege, Randstreifen

Gehölzstreifen können eine Pufferwirkung gegen Stoffeinträge gewährleisten. „Es sollte ein 10 m breiter Schutzstreifen mit vertikal und horizontal ausgeprägter Vegetation mit standortgerechter Gehölze entstehen [...]“ (Bönsel et al., 2007). Außerdem bieten sie Landlebensräume und Winterquartiere für Amphibien. Allerdings kann eine zu starke Beschattung durch Gehölze am Gewässer negative Auswirkungen auf die Reproduktion von Amphibien haben. Außerdem kann der Laubfall ins Gewässer die Wassergüte verschlechtern.

Die meisten Amphibienlarven haben ihr Entwicklungsoptimum bei einer Wassertemperatur von ca. 20 °C. Gehölzgürtel sollten besonders am Südufer der Gewässer aufgelichtet werden, um eine schnelle Erwärmung des Gewässers auch in den früheren Monaten des Jahres zu gewährleisten. Um den Effekt von Gehölzen am Gewässer bestmöglich zu nutzen, sollten die Gehölzstreifen einer regelmäßigen Pflege unterliegen. Durch Auflichtung, insbesondere der südlichen Ufer, können besonnte Wasserzonen vergrößert werden, die Verdunstung bzw. Wasserzehrung und der Laubeinfall durch Gehölze werden reduziert (Stein-Bachinger et al., 2019). Tot- und Schnittholz können zur Erhöhung der Strukturvielfalt am Gewässer verbleiben, um noch mehr Habitate für Amphibien zu schaffen. Die Gehölze im Randstreifen sollten möglichst nur aus heimischen Arten bestehen (Kalettka et al., 2011).

Uferzonen insgesamt sollten einer regelmäßigen Pflege unterliegen. Die Mahd von Röhrichtbeständen und sonstiger Vegetation im Uferbereich gewährleistet eine Offenerhaltung von Flachwasserzonen und kann einer Verlandung entgegenwirken. Eine Mahd sollte außerhalb der Vegetationszeit stattfinden, um Brutvögel und Amphibienbestände zu schonen. Die Offenerhaltung des Uferbereichs wirkt der ungewollten Ausbreitung von Gehölzen entgegen. Die extensive Beweidung stellt eine gute Alternative zur Mahd dar. Durch Weidevieh können frühe Sukzessionsstadien erhalten werden, ohne regelmäßige und aufwändige Pflegemaßnahmen mit dem Einsatz von Maschinen (Kalettka et al., 2011, Zahn et al., 2004). Am besten eignet sich die Beweidung mit Rindern, da eine Schafbeweidung beispielsweise die

Vegetation nur unzureichend zurückhält. Die Beweidung stellt auch eine wirtschaftlich rentable Alternative zum regelmäßigen Mähen/Entholzen dar (Zahn et al., 2004).

Je nach der Bewirtschaftung der Flächen um das Gewässer können Gehölze angepflanzt werden. In den meisten Fällen siedelt sich die heimische Vegetation jedoch in ausreichendem Maße von selbst an (Bönsel, 2023).

7.5 Maßnahmen in Gewässernähe – Schaffung von Teillebensräumen

7.5.1 Nassstellen

Kalettko et al. (2011) zitieren in ihrer Ausarbeitung Langer (1999) und Berger et al. (2004), welche die Bedeutung von Nassstellen auf Ackerflächen herausgearbeitet haben. So stellen diese, insbesondere im Sommer, frequentierte Lebensräume dar, welche aufgrund ihres Mikroklimas und des Nahrungsangebots gute Bedingungen als Teillebensräume bieten. Kalettko et al. (2011) konnten in einem Untersuchungsgebiet in Eggersdorf verschiedene Amphibienarten nachweisen. Insgesamt wurden sieben Arten nachgewiesen, unter anderem Rotbauchunke, Teichfrosch und Laubfrosch, mit besonderer Dominanz die Wechselkröte. An den Nassstellen traten insbesondere die juvenilen Individuen der verschiedenen Arten auf. Je feuchter die Nassstelle und je geringer die ackerbauliche Nutzung dieser Stelle war, desto stärker fiel die Nutzung des Teillebensraums von den Amphibien aus. Zu erwähnen ist außerdem, dass Nassstellen in der Nähe von Vermehrungsgewässern die größte Bedeutung für Amphibien hatten. Die Entstehung von Nassstellen ist natürlich kaum beeinflussbar, da sie meist durch größere Niederschlagsmengen im Frühjahr oder Herbst entstehen. Aus der Sicht des Naturschutzes lohnt sich umso mehr der Erhalt dieser Stellen durch eine geringe landwirtschaftliche Nutzung (Kalettko et al., 2011).

7.5.2 Sonstige Strukturen

Neben Nassstellen haben auch andere Strukturen wie Lesesteinhaufen, besonders in Gewässernähe, einen positiven Einfluss auf Amphibienpopulationen. Kalettko et al. (2011) konnten in mehreren Lesesteinhaufen unterschiedliche Arten nachweisen. Die Strukturen eignen sich besonders als Winterquartiere.

Berger et al. (1999) sprechen sich unter anderem, insofern vorhanden, für die Umwandlung von homogenen Kiefernforsten zu Laubgehölzflächen in Gewässernähe aus. Die Aufwertung und

Anreicherung von sonstigen Strukturen in Gewässernähe wirkt sich positiv auf Amphibien aus (Berger et al., 1999).

7.6 Maßnahmen in Gewässernähe – Angepasste Ackerbewirtschaftung

Einen der größten Einflüsse auf Amphibienpopulationen hat die Ackerbewirtschaftung. Durch den Einsatz von Pestiziden, Dünger und großen Maschinen werden Amphibien direkt verletzt oder getötet oder ihre Habitate werden zerstört. Um dem entgegenzuwirken, können Bewirtschaftungsmethoden umgestellt und angepasst werden.

Kastner et al. (2018) empfehlen eine extensive Ackerbewirtschaftung rund um das Gewässer und auch einen ökologischen Umgang mit dem Gewässer, um Lebensräume für Amphibien und Libellen zu erhalten.

Die Bodenbearbeitung kann je nach anzubauender Kulturpflanze zeitlich angepasst werden, um die Wanderperiode von Amphibien zu umgehen. Ansonsten kann gegebenenfalls die Bodenbearbeitung mittels Pflug durch pfluglose Verfahren ausgetauscht werden.

Der komplette Verzicht auf Düngemittel ist in der konventionellen Landwirtschaft nicht möglich. Allerdings ist es möglich, auf Teilflächen, welche nachweislich Wanderkorridore und/oder Aufenthaltsorte von Amphibien darstellen, auf den Einsatz von Düngemitteln zu verzichten. Der Vorteil für den Naturschutz ist selbsterklärend, allerdings hätte dies negative Auswirkungen auf die Landwirtschaft. Neben temporären Abnahmen der Erträge auf diesen Flächen kommt die sich abbauende Bodenfruchtbarkeit hinzu. Grundsätzlich können die Ausbringungstermine von Mineraldüngern bis zu einem gewissen Grad ebenfalls zeitlich angepasst werden. Wenn die Düngung außerhalb der Aktivitätsphasen von Amphibien stattfindet, wird der Einfluss auf die Arten deutlich reduziert. Die Einbringung von Gülle in den Boden ist auch in gewisser Weise zeitlich anpassbar.

Die Ausbringung von Herbiziden ist im Gegensatz zum Ausbringen von Düngern nicht oder kaum zeitlich anpassbar. Pflanzenschutzmittel müssen im Frühjahr direkt nach der Aussaat auf die Ackerflächen gebracht werden. Bodenherbizide können jedoch durch andere, mechanische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen, wie beispielsweise Hacken oder Striegeln, ersetzt werden (Kalettka et al., 2011).

Die Maßnahmen für die Ackerbewirtschaftung sind alle je nach Situation anzuwenden und nicht überall gleich anwendbar. Die Vorteile für den Naturschutz müssen gegen die Nachteile in der Landwirtschaft aufgewogen werden, sodass ein Kompromiss als beste Lösung gefunden wird.

In jedem Falle sollte wie bereits beschrieben ein mindestens 5–10 m breiter Schutzstreifen um die Gewässer angelegt werden, auf denen keine Bodenbearbeitung und Ausbringung von Düngern und Pestiziden stattfindet. Lediglich eine Mahd kann jährlich durchgeführt werden, um der Sukzession vorzubeugen (Bönsel, 2023).

In einigen Fällen findet eine Kombination der verschiedenen Teilmaßnahmen statt. Als Beispiel sind hier Bönsel et al. (2007) zu zitieren, welche an Söllen Sediment ausgebaggert und das Material auf angrenzenden Ackerflächen verteilt haben. Des Weiteren erfolgten die Anlage von Pufferzonen und Lesesteinhaufen sowie das Pflanzen von Gehölzen an den nördlichen Ufern des Gewässers.

8 Darstellung der Zustände von den Feldsöllen

Im Folgenden findet eine Bewertung der angelaufenen Feldsölle anhand deren Zustände statt. Die Kriterien dafür wurden selbst gewählt und werden kurz erklärt.

Der Verlandungsgrad soll angeben, ob das Kleingewässer noch eine nennenswerte Tiefe aufzuweisen hat. Je nach Wetterlage trocknen die Gewässer gegebenenfalls zu schnell aus und sukzessive Vegetation breitet sich schneller aus. Je stärker die Verlandung ausfällt, desto eher wäre gegebenenfalls eine Entschlammung angebracht. Eine genaue Messung der Gewässertiefe wurde nicht durchgeführt.

Mit der Lage im Gewässerkomplex ist die Entfernung von anderen Gewässern und sonstigen Strukturen gemeint. Je nachdem, ob andere Gewässer in der Nähe liegen, welche Flächen zwischen den Gewässern liegen und die allgemeine Lage im Gewässerkomplex (am Rand, in der Mitte), wird eine Bewertung getroffen.

Der Sukzessionsgrad soll eine Einschätzung über die Vegetation in Ufernähe geben. Beachtet wird hier insbesondere die Gehölzvegetation, welche durch die Sukzession mit der Zeit das Gewässer überwächst.

Der Randstreifen gibt Ausschluss darüber, inwiefern das Gewässer durch eine Pufferzone vom umliegenden Acker getrennt ist. Es wird dargestellt, ob und wie gut das Ufer vor Bearbeitung und Nährstoffeintrag geschützt ist.

Je nach der Gehölzausprägung am Ufer fällt die Beschattung aus. Die Beschattung hat Einfluss auf die Wassertemperatur und somit auch auf die Qualität des Gewässers als Vermehrungshabitat für verschiedene Amphibienarten.

Die Größe hat nicht wirklich Einfluss auf die Qualität des Gewässers, aber kleinere Feldsölle sind besonders von Sukzession und Verlandung bedroht.

Der Strukturreichtum bezieht sich auf die Gesamtheit aus Vegetation im und am Gewässer und auf die Qualität des Uferrandstreifens. Gegebenenfalls sind sonstige Strukturen wie Totholz oder Lesesteinhaufen in der Nähe.

Die aufgelisteten Merkmale wurden nur anhand persönlicher Beobachtungen eingeschätzt. Die Nummerierung der Gewässer leitet sich aus folgender Abbildung ab:

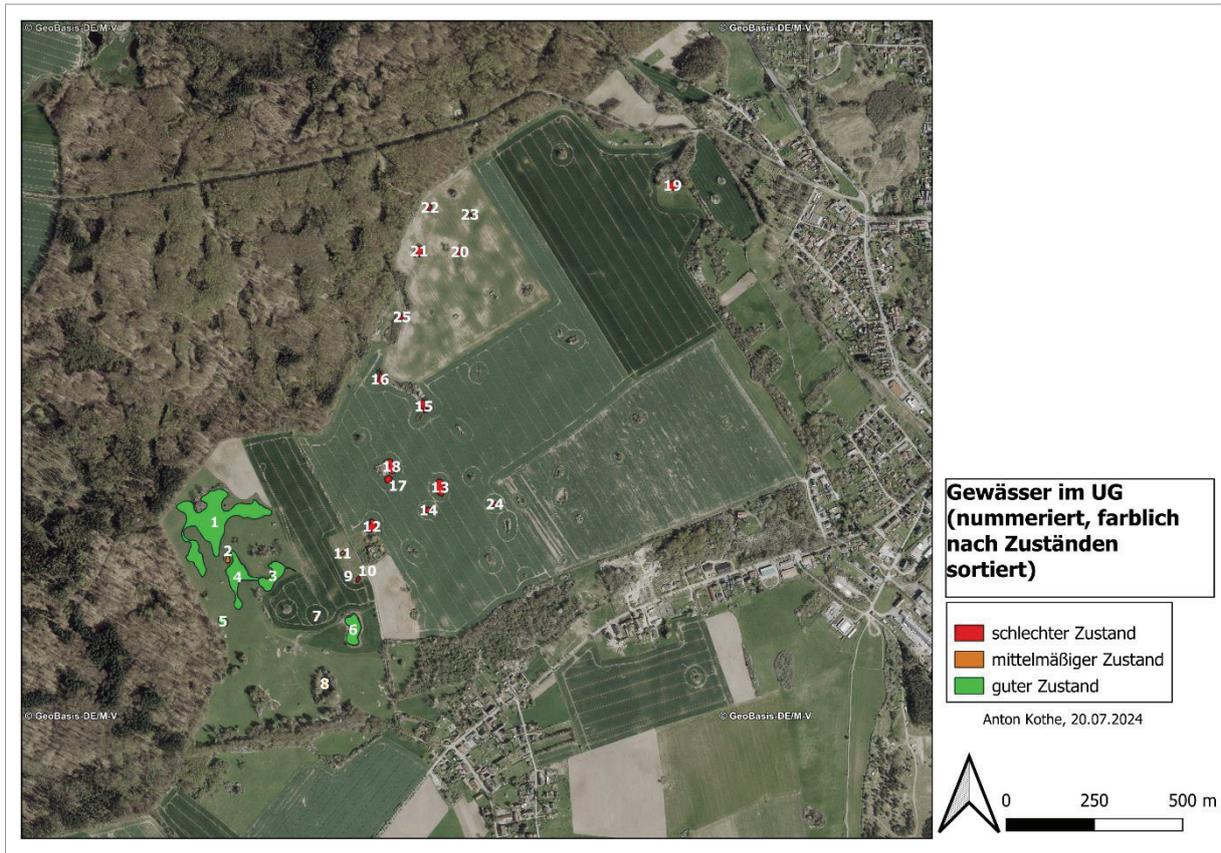


Abb. 13: Gewässer im UG (nummeriert, farblich nach Zuständen sortiert), © Anton Kothe, erstellt mit QGIS, Quelldaten von Geoportal.MV

	Verlandungsgrad	Lage im Gewässerkomplex	Sukzessionsgrad	Randstreifen	Beschattung	Größe	Struktur-reichtum
1	++	++	++	++	++	++	++
2	+	++	+	++	-	o	++
3	++	++	++	++	++	++	++
4	++	++	++	++	++	++	++
5	++	+	++	++	++	+	++
6	++	+	++	++	+	++	+
7	+	+	+	o(+)	++	+	-
8	-	+	o	+	+	-	++
9	--	+	+	-	++	-	-
10	o	+	-	o	-	-	o
11	+	+	-	+	++	o	o
12	o	o	--	--	--	-	o
13	--	-	o	-	+	--	o
14	--	o	--	--	-	--	o
15	+	o	--	--	--	o(+)	o
16	+	-	--	--	--	o(+)	o
17	+	o	--	--	--	o	o
18	+	o	--	--	--	o	o
19	-	--	--	+	o	-	o
20	+	-	+	--	++	o	-
21	+	-	-	--	o	o	o
22	-	-	o	-	+	-	-
23	--	-	-	--	-	-	-
24	o	-	o	--	++	-	+
25	-	o	--	-	--	o	o

Tab. 2: Bewertung der Gewässerzustände (++ = sehr gut, + = gut, o = mittelmäßig, - = schlecht, -- = sehr schlecht, (...) = Tendenz, grün – guter Zustand, gelb - mittelmäßiger Zustand, rot – schlechter Zustand)

Die Gewässer mit den besten Bedingungen für Amphibien (siehe Tab. 1) befinden sich im Westen (Gewässer 1–5, siehe Abb. 13). Aufgrund der Größe und der nahen Lage zueinander haben es Amphibien besonders leicht, zwischen den Gewässern zu wechseln. Durch die Größe droht auch kein zu schnelles Austrocknen. Die umliegende Fläche wird als Grünland mit Rindern bewirtschaftet. Dadurch ergeben sich verschiedene Vorteile. Die Fläche wird offengehalten, es findet kein bzw. deutlich verringerter Eintrag von Düngern und Pestiziden ins Gewässer statt und die mechanische Bodenbearbeitung fällt ebenfalls weg, wodurch Amphibien in ihrem Wanderverhalten nicht gestört werden.



Abb. 14: Luftbild der Gewässer (Schäferteiche) 1 – 5

© Anton Kothe

Die sonstigen Sölle befinden sich alle in einem ähnlichen, meist jedoch schlechteren Zustand als die Schäferteiche. Zum einen gibt es keine Gewässer, die eine ähnlich große Fläche aufweisen können wie die großen Sölle im Westen, zum anderen sind die Sölle oft von einer starken Sukzession betroffen. Je weiter östlich die Sölle liegen, desto isolierter liegen sie im Gewässerkomplex (siehe Abb. 13).



Abb. 15: Feldsölle in nordöstlicher Richtung

© Anton Kothe

In einem besonders schlechten Zustand befinden sich unter anderem die Sölle 12, 13 oder 17/18.



Abb. 16: Feldsoll 12

© Anton Kothe

Wie auf Abbildung 16 zu erkennen ist, führen einige Sölle zwar noch Wasser, allerdings ist ein Großteil der Fläche zugewachsen. Besonders im Frühling und Sommer, wenn die Vegetation Laub trägt, verursacht das eine starke Beschattung des Gewässers.

Nach den Kriterien von Kalettka (1996) sind die Sölle eins, drei bis sechs, neun, 11, 13, 20 und 24 dem Offenen Typen (Graslandstadien) zuzuordnen. Die umliegende Vegetation befindet sich noch in einem recht frühen Sukzessionsstadium. Die Sölle zwei, acht und 22 sind schon etwas stärker zugewachsen und dem Saumtypen zuzuordnen. Dem Röhrichttypen und dritten Stadium von Kalettka ist kein Feldsoll zuzuordnen. Die restlichen Sölle sind mit Gehölzen und Sträuchern um- und überwachsen und somit dem letzten Stadium, dem Gehölztypen, zuzuordnen.



Auf Abbildung 17 ist erkennbar, dass andere Feldsölle wie Nummer 13 zwar noch eine offene Fläche haben, jedoch stark vom Austrocknen betroffen sind und kaum bis gar kein Wasser mehr führen.

Je nach den selbst eingeschätzten Zuständen können nun Renaturierungsmaßnahmen für ausgewählte Sölle abgeleitet werden. An der Biotoptypenkartierung (Abb. 3, 3.2) ist auch erkennbar, dass einige Sölle offiziell nicht mehr als Gewässer gelten.

Abb. 17: Feldsoll 13

© Anton Kothe

9 Darstellung der Ergebnisse der Rufkartierung

Im Folgenden werden die durchgeführten Rufkartierungen dargestellt.

Die erste Rufkartierung erfolgte am 08.05.2024. Beginn der Geländebegehung war um 21 Uhr. Die Lufttemperatur betrug zu diesem Zeitpunkt ca. 13 °C, das Wetter war leicht windig und klar.

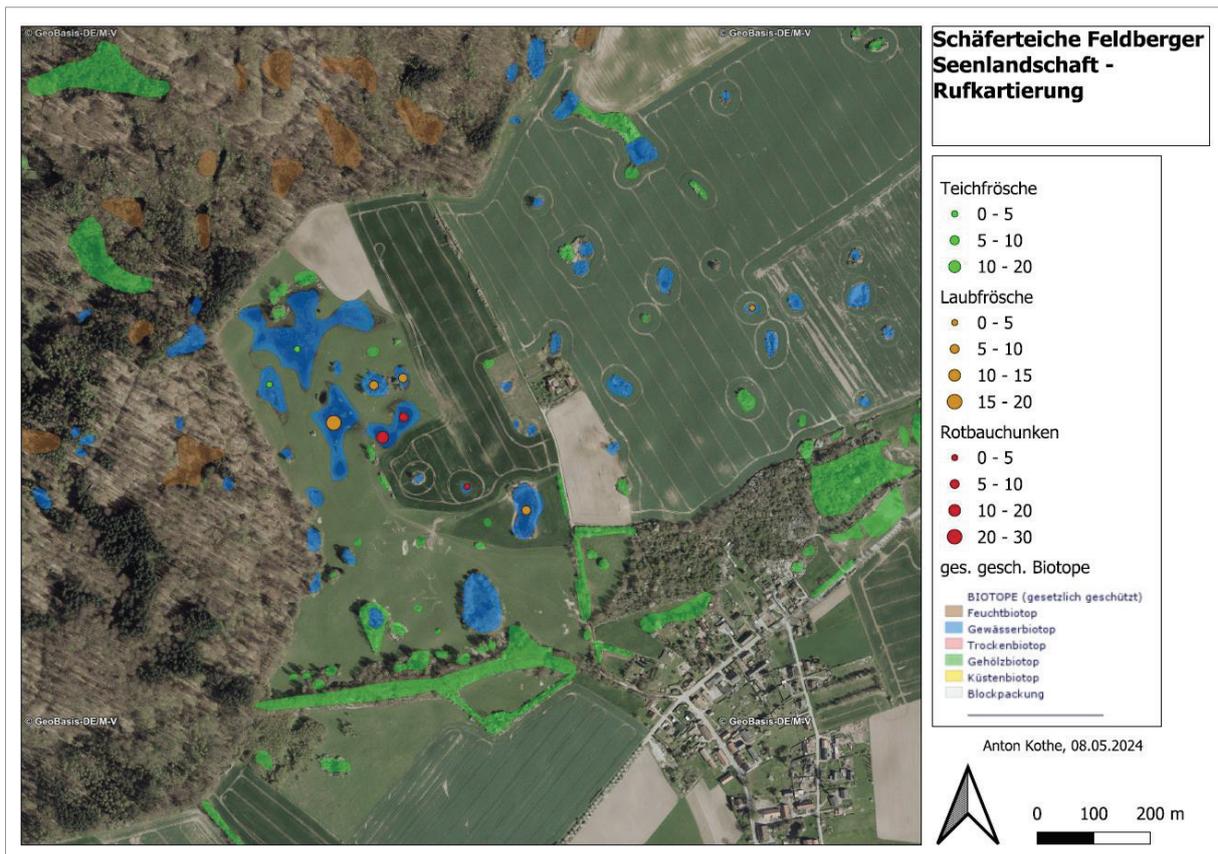


Abb. 18: Rufkartierung von Amphibien an den Schäfersteichen Feldberger Seenlandschaft (08.05.2024, © Anton Kothe)

Der Kartenausschnitt ist auf das Gebiet reduziert, in dem Rufer aufgenommen werden konnten.

Auf der Abbildung lassen sich die kartierten Arten in ihrer ungefähren Anzahl erkennen. Gehört werden konnten an diesem Abend ausschließlich Rotbauchunken (*Bombina bombina*), Laubfrösche (*Hyla arborea*) und Teichfrösche (*Pelophylax esculentus*). Die meisten Rufer gab es an den großen Gewässern im Westen, den Schäfersteichen. Nur an einem kleinen Feldsoll im Osten konnte ein einzelner Rufer gehört werden.

Am zahlreichsten vertreten war der Laubfrosch, welcher besonders ab Sonnenuntergang gut und laut zu hören war. Die dichteste Konzentration gab es am mittleren Schäfersteich mit ca. 30 gezählten Individuen. Direkt in der Nähe, nordöstlich gelegen, konnten an zwei kleineren Gewässern 20 Individuen gezählt werden. Abgesehen von einem einzelnen Rufer im Osten des Gebiets konnten nur am kürzlich ausgebaggerten Gewässer im südwestlichen Teil des Gebiets 10 Rufer von *Hyla arborea* aufgenommen werden.

Am zweithäufigsten vertreten waren Rufer von *Bombina bombina*, welche sich fast ausschließlich auf die mittleren Schäfersteiche konzentriert hat. Gezählt werden konnten ca. 30

Individuen in den südlichen Schäferteichen und 10 Rufer in einem kleineren Gewässer südlich von den oberen Teichen.

In den westlichsten und nördlichsten Gewässern konnten nur Teichfrösche gehört werden. In jeweils einem Gewässer wurden fünf Rufer gezählt.

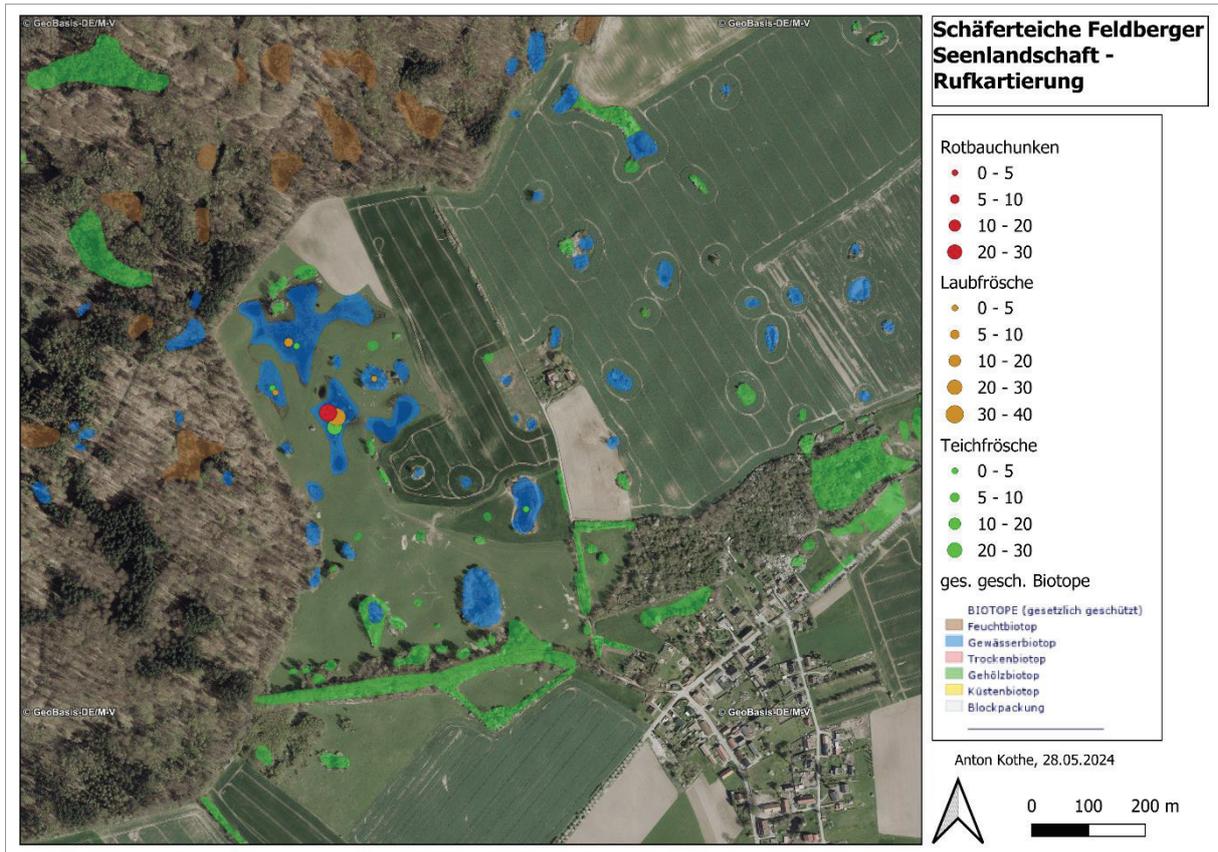


Abb. 19: Rufkartierung von Amphibien an den Schäferteichen Feldberger Seenlandschaft (28.05.2024, © Anton Kothe)

Der Kartenausschnitt ist wieder auf das Gebiet reduziert, in dem Rufer aufgenommen werden konnten.

Die zweite Rufkartierung erfolgte am 28.05.2023. Start der Geländebegehung war um 21:30 Uhr. Aufgrund des später werdenden Sonnenuntergangs verschiebt sich der Beginn immer weiter nach hinten. Die Wetterzustände ähneln denen der ersten Rufkartierung. Die Temperatur betrug 13 °C, es war windstill und klar. Tagsüber gab es Regenfälle.

Die gehörten Arten waren erneut Rotbauchunke, Laubfrosch und Teichfrosch. Die Verteilung der Rufer war erneut auf die großen Schäferteiche im Westen konzentriert. Im Osten konnten diesmal gar keine Rufer aufgenommen werden.

Erneut war der Laubfrosch am häufigsten zu hören. Diesmal gab es verteilte Vorkommen von Rufern, hauptsächlich aber wieder auf den mittig liegenden Schäferteich zentriert. Vereinzelt gab es nördlich, westlich und östlich in den umliegenden, kleineren Gewässern.

Die Rotbauchunken sind ebenfalls in der ähnlichen Größenordnung aufgetreten, diesmal jedoch nur noch an einem Gewässer. Weder im Südwesten noch im mittleren Teil gab es verteilte Vorkommen. Alle aufgenommenen Rufer waren im mittleren Schäferteich zu finden.

Bei den Teichfröschen gab es mit einer deutlichen Steigerung der Anzahl von Rufern die wohl größte Veränderung. Hier wurden bei der zweiten Kartierung ca. 40 Rufer aufgenommen. Auch hier gab es das größte Vorkommen in dem mittig liegenden Schäferteich.

Die letzte Rufkartierung fand am 19.06.2024 ab 22:45 Uhr statt. Das Wetter war ähnlich den ersten Kartierungen. Die Temperatur betrug wieder 13 °C, es war windstill und der Himmel war recht klar, nur leicht bewölkt. Am Morgen bzw. Vormittag hatte es geregnet.

Für diese Kartierung wurde keine eigene Karte erstellt, da kaum bis keine Rufer aufgenommen werden konnten. Lediglich an den mittleren Schäferteichen konnten Teichfrösche bestimmt werden. Andere Arten riefen gar nicht und auch der Teichfrosch wurde an keinem anderen Gewässer mehr gehört. Der Grund hierfür ist wahrscheinlich die fortgeschrittene Jahreszeit.

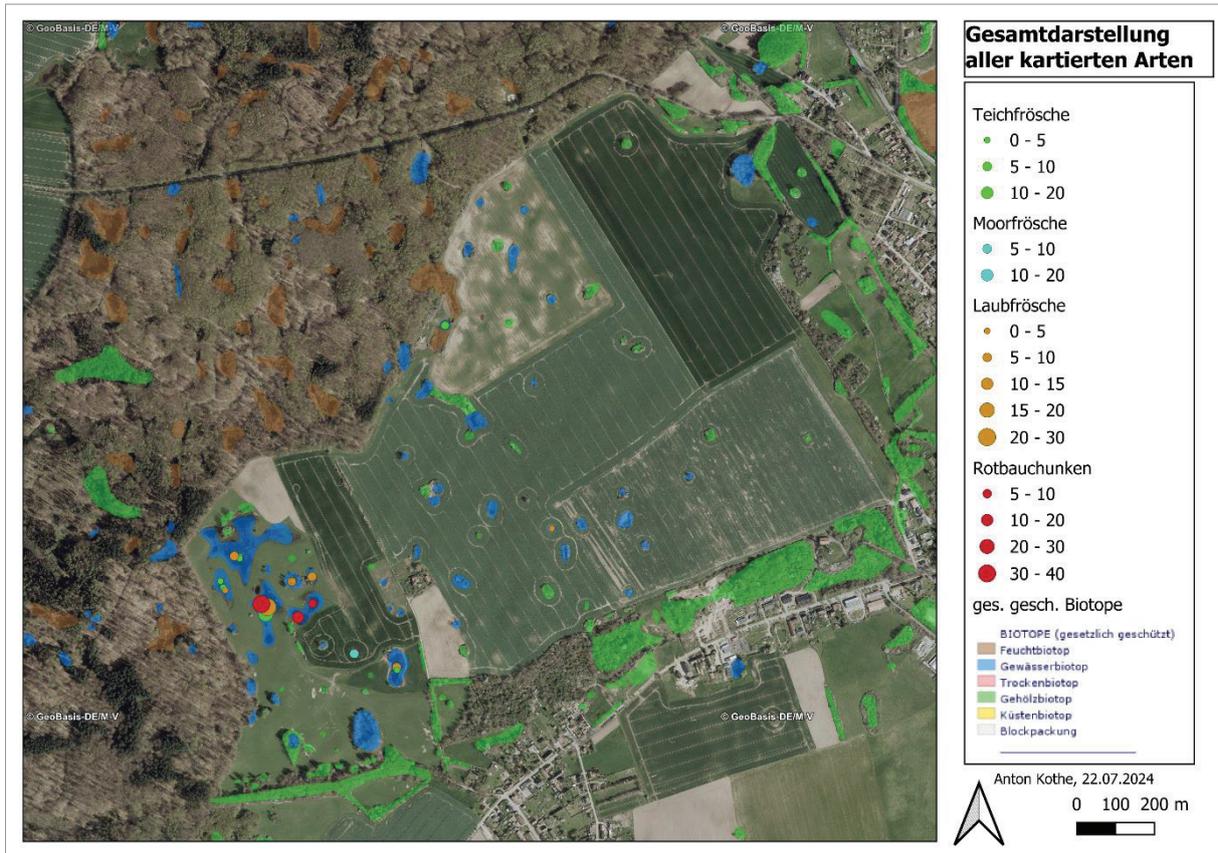


Abb. 20: Gesamtdarstellung aller kartierten Arten im Untersuchungsgebiet in der Feldberger Seenlandschaft (22.07.2024, © Anton Kothe)

Bei einer Geländebegehung am 20.06.2024 konnte um die Mittagszeit per Sicht ein Teichfrosch an einem nordöstlich gelegenen Feldsoll bestimmt werden.

Vor den Rufkartierungen von Mai bis Juni wurde im Frühjahr im März bereits die Art Moorfrosch kartiert. Aufgrund ihres nur kurz auftretenden Balzverhaltens im Frühjahr bei gutem Wetter, musste diese Art unabhängig von den anderen Arten aufgenommen werden. Gesichtet und gehört werden konnten die Moorfrösche nur in zwei Gewässern (siehe Abb. 19).

9.1 Datenvergleich

Vom Naturpark Feldberger Seenlandschaft werden regelmäßige Kartierungen durchgeführt, um die Zustände von Amphibienpopulationen erfassen zu können.

So fand in den Jahren 2006–2008 ein Rotbauchunkenmonitoring statt, bei dem im Gewässerkomplex bei Neuhaus in 19 Gewässern Rotbauchunken nachgewiesen werden konnten. Die meisten davon in den Schäferteichen. Im nordöstlichen Bereich des UGs sind kaum

Amphibien kartiert worden. Dieses Jahr konzentrierten sich die erfassten Arten ebenfalls auf die Schäferteiche, gesamt konnten aber nur in drei Gewässern Rotbauchunken nachgewiesen werden. In den Jahren nach 2008 wurden immer wieder Beobachtungen registriert. 2022 wurden ebenfalls per Rufkartierung gesamt 80 Individuen aufgenommen und durch mit Reusenfallen gefangene Larven konnte ein Reproduktionserfolg nachgewiesen werden. In diesem Jahr konnten nur etwa 40 Individuen erfasst werden, es ist also ein negativer Trend zu erkennen, welcher bereits 2008 zu verzeichnen war (Krage, 2008).

Von 2022 bis 2023 sind viele Beobachtungen vom Teichfrosch bzw. von Grünfröschen registriert worden. So konnten im Jahr 2022 70 Individuen gezählt werden. Der Reproduktionserfolg wurde mittels Reuse nachgewiesen. 2023 konnten nochmal 30 Individuen mehr aufgenommen werden. Bei den diesjährigen Kartierungen war der Teichfrosch ebenfalls vertreten, jedoch ebenfalls mit einer geringeren Anzahl.

Der Laubfrosch konnte im Jahr 2008 21 Mal gezählt werden. 2022 konnte diese Anzahl erneut aufgenommen werden. Im Jahr 2023 ist eine leichte Steigerung registriert, welche sich bis dieses Jahr weiter erhöht hat. Der Laubfrosch war mit gesamt 50 Individuen die am häufigsten gezählte Art an den Gewässern bei Neuhof (Krage, 2008, MultiBaseCS).

10 Ergebnisse der Kartierungen – Amphibien

„Wenngleich Agrarlandschaften moderner Ausprägung oftmals zurecht als lebensfeindlich für die Biotik der Agrarlandschaft bezeichnet werden, belegen die vorliegenden Daten zweifelsfrei, daß es im Nordostdeutschen Tiefland aus Sicht der Tiergruppe der Amphibien noch Lebensräume in Ackerbaugebieten gibt, die ein großes Potential für den Erhalt dieser allgemein als gefährdet geltenden Tierarten besitzen.“ (Berger et al., 1999). Die gleichen Erkenntnisse konnten während der Kartierungen bei Feldberg gesammelt werden. Es wurden bei den Rufkartierungen verschiedene Amphibien nachgewiesen. Die Arten Laubfrosch, Rotbauchunke und Teichfrosch waren vertreten. Im Frühjahr konnten bei einer Geländebegehung Moorfrösche nachgewiesen werden. Neben den aufgezählten Arten wurden außerdem per Sicht Erdkröten bestimmt, jedoch nicht gezählt. Bei Rotbauchunke und Teichfröschen gab es weniger gezählte Individuen im Vergleich zu Kartierungen in den Vorjahren. Beim Laubfrosch setzte sich ein positiver Trend fort. Zum Moorfrosch liegen keine Vergleichsdaten aus dem Gebiet vor. Insbesondere, dass geschützte oder gefährdete Arten wie Rotbauchunke oder Laubfrosch und

Moorfrosch vorkommen, zeigt den Wert dieser Landschaftsform für Amphibien auf. Da die Vorkommen dieser Arten nachgewiesen wurden, sollte nun die Motivation und Aufgabe für den Naturschutz bestehen, die Habitate in Form der Feldsölle zu erhalten, zu verbessern und weitere Habitate zu erschließen.

Die erfassten Zahlen entsprechen nicht der realen Individuenzahl und spiegeln auch nicht das gesamte vorkommende Artenspektrum wider, da lediglich eine Rufkartierung durchgeführt wurde. Bei dieser werden nur rufende Individuen der rufenden Arten aufgenommen. Für genaue Zahlen müsste man verschiedene Kartierungsvarianten kombinieren.

11 Ergebnisse der Kartierung – Zustand der Feldsölle

Die Gewässer 1 bis 5 und 7 befinden sich im besten Gesamtzustand. Insbesondere die umliegende Nutzung wirkt sich positiv auf die Feldsölle als Amphibienhabitate aus. Durch die Beweidung mit Rindern wird der Sukzession entgegengewirkt. Außerdem werden weniger Nährstoffe in das Gewässer eingetragen als durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung. Zudem liegen die Gewässer, außer Gewässer 7, maximal 100 m auseinander, sodass ein Wanderverhalten für Amphibien gewährleistet werden kann. In der Nähe von Gewässer 1 bis 4 befinden sich außerdem Bäume, hauptsächlich Weidengewächse (*Salix*) und Büsche, wie wilde Brombeeren (*Rubus*) und Weißdorn (*Crataegus*), welche den Struktureichtum fördern. So bestehen potentielle Landlebensräume für die Amphibien.

Wie aufgezeigt, befinden sich viele Feldsölle in einem schlechten Zustand. Die Hauptprobleme sind die stetig voranschreitende Sukzession und das stetige zuwachsen mit den oben genannten Arten, Austrocknung bzw. Verschlammung und Nährstoffeinträge. Insbesondere an Hohlformen, welche sich in unmittelbarer Nähe zu Ackerflächen befinden, waren die Zustände schlecht.

12 Durchzuführende Maßnahmen

Aus der Bewertung der Feldsölle und der Rufkartierung können nun empfohlene Maßnahmen abgeleitet werden, um Amphibienpopulationen zu fördern.

„Durch eine Naturschutzberatung können gezielt Flächen bzw. Gewässer ausgewählt werden, um zusätzliche Maßnahmen wie Gehölzschnitt effektiv umzusetzen[...] Da viele Kleingewässer und damit die auf diese Lebensräume angewiesenen Arten durch flächendeckenden Gehölzbewuchs um Gewässer bedroht sind, ist die Umsetzung dieser Maßnahme zum Schutz der Amphibienpopulationen sehr vorteilhaft und sollte ohne großen bürokratischen Aufwand erfolgen können.“ (Stein-Bachinger et al., 2019).

In einem Gespräch mit Mitarbeitern des Naturparks und dem Landwirt, dem ein Großteil der Fläche des untersuchten Gebiets gehört, wurden gesammelte Daten über das Vorkommen der Amphibien und die Zustände der Gewässer besprochen und ausgewertet. Gemeinsam konnte eine Strategie erarbeitet werden, wie an welchen Söllen Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt werden sollen. Es wurde sich darauf geeinigt, an drei Söllen bzw. vier Gewässern Entbuschungsmaßnahmen durchzuführen. Im besten Falle soll vorhandenes Baum- und Strauchwerk durch Ziehen mitsamt der Wurzel entfernt werden, um ein schnelles Nachwachsen von Vegetation zu vermeiden. In Fällen, wo dies nicht möglich ist, soll das Gehölz normal gefällt werden. Ziel ist das Erreichen einer offenen, unbeschatteten Gewässerfläche, welche eine schnelle Erwärmung des Gewässers und somit höhere Attraktivität für Amphibien zur Folge hätte. Neben den Entbuschungsmaßnahmen werden ab dem nächsten Jahr an diesen Söllen 5 bis 10 m breite Pufferzonen, frei von landwirtschaftlicher Bearbeitung, geschaffen.

Renaturiert werden sollen die Gewässer 12, 15, 16, 17 und 18 (siehe 8: Abb. 15 und 16). In Absprache mit dem Landwirt dürfen hier die genannten Maßnahmen durchgeführt werden. Zum einen liegen diese Gewässer auf den Flächen des kontaktierten Landwirts, zum anderen bieten sich diese Sölle aufgrund ihrer Lage an. Durch ihre Nähe zueinander können sie gute Trittsteinbiotope in die nordöstliche Richtung darstellen.

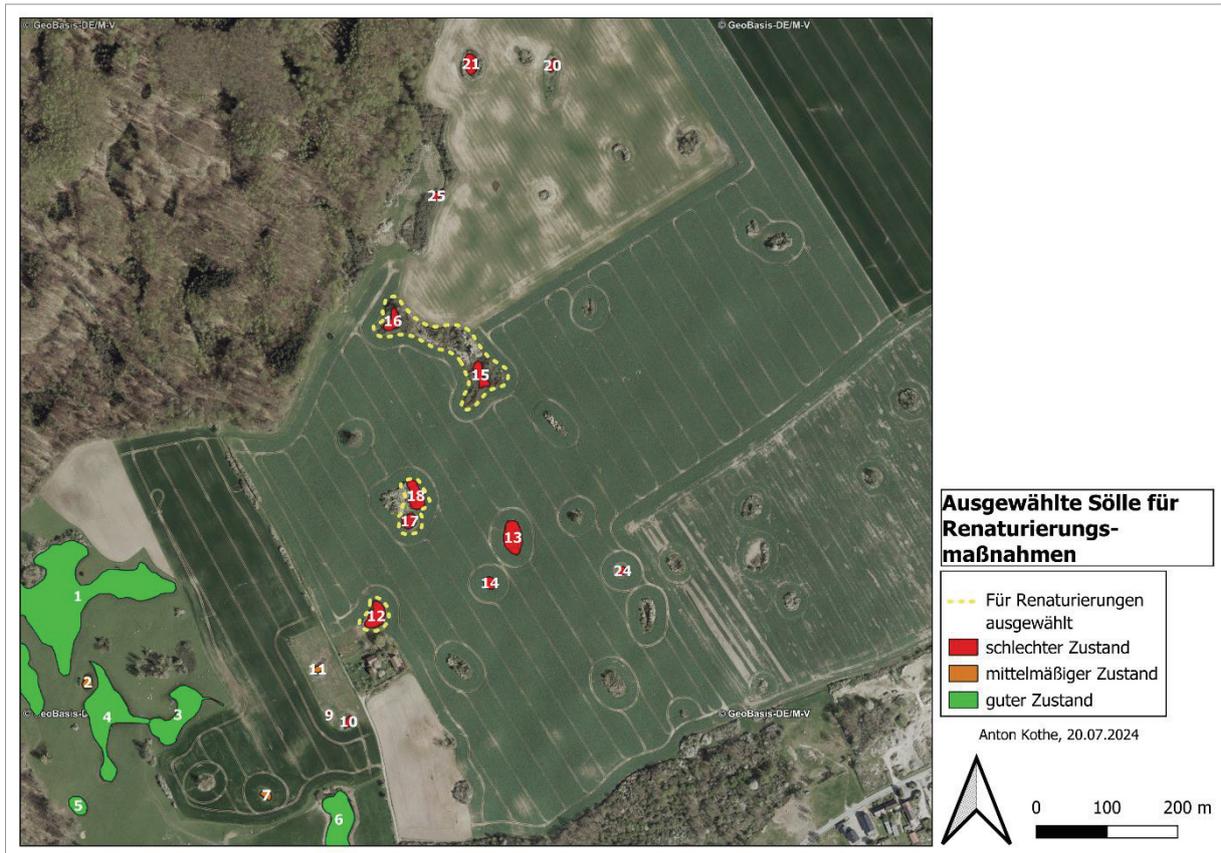


Abb. 21: Lage der ausgewählten Feldsölle im UG (Kartenausschnitt), (20.07.2024, © Anton Kothe)

Auf den Abbildungen 15–16 (siehe 8) kann die Notwendigkeit für die Entbuschungsmaßnahmen erkannt werden. Ein Großteil der Gewässerflächen ist bereits überwachsen, jedoch nicht ausgetrocknet. Die Lage befindet sich zwar auf einer landwirtschaftlichen Fläche, jedoch ist der an das Gebiet angrenzende Wald nicht weit entfernt. Somit besteht großes Potenzial dafür, dass die Sölle wertvolle Habitate darstellen könnten.

13 Weiteres Vorgehen

Im nächsten Schritt wird in Zusammenarbeit mit dem Naturpark eine Ausschreibung für die zu treffenden Maßnahmen gestartet. Dafür wurde zunächst eine „Angebotsaufforderung zur Vergabe von Dienstleistungen nach UVgO (Unterschwellenvergabeordnung)“ (siehe Anhang) erstellt. Inhalt dieses Dokuments sind eine Maßnahmenbeschreibung und weitere Daten wie z. B. die Größe der zu entbuschenden Fläche, Verortung und Ansprechpartner. Sobald die Ausschreibung gestartet wird, können Landschaftspflegeunternehmen Angebote mit den entstehenden Kosten abgeben. Nach dem Ablauf einer Frist wird das am besten passende

Angebot ausgewählt. Mit der Kostenkalkulation kann dann eine Förderung beantragt werden. Sobald eine Förderung feststeht und die Finanzierung gesichert ist, kann das Projekt gestartet werden.

Je nach durchzuführenden Maßnahmen kommt es zu unterschiedlich hohen Kosten. Die Maßnahmen müssen genau geplant und dann durch Pflegeunternehmen bewertet werden. Eine Kostenkalkulation gibt dann Ausschluss über die entstehenden Kosten.

„Planung und Umsetzung kosteten je nach Größe der Feldsölle zwischen 35.000 und 200.000 Euro pro Gewässer. Bei einem Durchschnitt von 65.000 Euro hat die Revitalisierung der 19 Feldsölle in Summe circa 1,235 Millionen Euro gekostet.“ (Bönsel, 2023). Hier wurden allerdings nicht nur Entbuschungen durchgeführt. Die Umsetzung im UG sollte also deutlich unter dieser Summe liegen. Bedauerlicherweise war vorab keine Preisauskunft zu bekommen.

Sollten die Maßnahmen dann im späteren Jahresverlauf umgesetzt worden sein, sollten in den nächsten Jahren unbedingt weiterhin Amphibienkartierungen durchgeführt werden, um einordnen zu können, wie effektiv die Maßnahme war.

Die Verbesserung der Zustände sollte außerdem keine einmalige Maßnahme darstellen. Um der Sukzession entgegenzuhalten, müssen immer wieder Pflegeeinsätze durchgeführt werden. „Revitalisierung bedeutet, einmalig Prozesse auszulösen, wie sie historisch an diesen Standorten bestanden. Im Anschluss daran setzt erneute Sukzession ein, das heißt, die Störung muss später erneut stattfinden.“ (Bönsel, 2023). Eine Überprüfung der Feldsölle sollte daher regelmäßig, mindestens jährlich, durchgeführt werden.

14 Ausblick

Sollten die ausgewählten Maßnahmen umgesetzt werden, hätte dies eine Steigerung der Qualität des Lebensraumkomplexes im Untersuchungsgebiet zur Folge. Vier Feldsölle würden sich deutlich besser als Habitate für verschiedene Amphibien eignen. Zu erwarten wäre also eine Zunahme der Amphibien an diesen Gewässern. Zu bedenken ist jedoch, dass diese Sölle bei der umliegenden Nutzung nicht die gleiche Habitatsqualität wie die „Schäfersteiche“ im Westen erreichen werden. Die landwirtschaftliche Nutzung wird einen negativen Einfluss auf die Populationen haben. Trotzdem könnte die Verbesserung der Sölle das Wanderverhalten in

die nordöstliche Richtung des UGs von verschiedenen Amphibien stärken und zur Bildung von Metapopulationen beitragen.

15 Anhang

15.1 Angebotsaufforderung nach UVgO

Anne Petzold

Förderverein Feldberg-Uckermärkische Seenlandschaft
e.V.

Projektbüro Feldberg

Strelitzer Str. 42

17258 Feldberger Seenlandschaft

Tel.: 0385/58864821

Mail: petzold@uckermaerkische-seen.de

Thursday, 8. August 2024

Angebotsaufforderung zur Vergabe von Dienstleistungen nach UVgO

Verfahrensart: Verhandlungsvergabe ohne Teilnahmewettbewerb

Maßnahmen zur Förderung der Rotbauchunke im Naturpark Feldberger Seenlandschaft

Beseitigung beschattender Gehölze an Feuchtsenken bei Neuhof südwestlich Feldberg

VergabeNr: xy

Ziel ist die Ergreifung von Maßnahmen, welche die Habitateignung von Kleingewässern für Amphibien, in erster Linie für die Rotbauchunke (*Bombina bombina*), erhöhen.

Die hier ausgeschriebenen Leistungen sollen auf einer als Acker genutzten Fläche innerhalb des Naturparks Feldberger Seenlandschaft (Gemeinde Feldberger Seenlandschaft) erbracht werden.

Maßnahmenbeschreibung

Auf den Abbildungen in der Anlage sind wasserführende Senken dargestellt, die von Gebüsch bedeckt oder zumindest beschattet werden. Diese sollen in dem im Leistungsverzeichnis genannten Umfang flächenmäßig verkleinert oder beseitigt werden. Dabei handelt es sich zum überwiegenden Teil um Weiden (v.a. Grauweide), die direkt über dem Boden oder über der Wasseroberfläche (jeweils max. 20cm hoch) abzuschneiden oder im besten Falle mit Wurzeln zu ziehen und zu beräumen sind. Das gewonnene Material soll abtransportiert und entsorgt werden.

Auftraggeberseitig wird davon ausgegangen, dass die Arbeiten vor allem motormanuell ausgeführt werden. Für alternative Technologien sind Nebenangebote zulässig.

Da die Gehölzbeseitigung möglichst nachhaltig erfolgen soll, werden für optionale Leistungen zusätzlich Preise für den Schnitt unter der Wasseroberfläche oder die Rodung abgefragt, die im Falle der Abgabe eines wirtschaftlichen Angebotes abgerufen und auf Teilflächen zum Einsatz kommen und abgerechnet werden können.

Termine

- Frist für Bieterfragen: xy
- Angebotsfrist: xy
- Bindefrist: xy
- Ausführungszeitraum: Oktober 2024 bis Januar 2025

Angebot

Das Angebot soll bestehen aus dem ausgefüllten und rechtskräftig unterschriebenen Leistungsverzeichnis.

Nebenangebote sind zulässig.

Das Angebot ist bitte in Papierform an die Adresse der Verwaltung des Naturparks Feldberger Seenlandschaft (Strelitzer Str. 42, 17258 Feldberger Seenlandschaft) in einem als Angebot deutlich gekennzeichneten Umschlag mit dem Hinweis „**Nicht öffnen vor dem xy**“ zu senden.

Für alle Leistungen gilt der deutsche FSC-Standard (Zahlung von Mindestlohn an alle Beschäftigten, Einhaltung von Arbeitsschutzbestimmungen, Verwendung von biologisch abbaubaren Ketten- und Motorenölen).

Inhaltlich-fachliche Rückfragen und Fragen zur Vergabe können per Mail an Anne Petzold (Anne.Petzold@lung.mv-regierung.de) gerichtet werden.

Leistungsverzeichnis/Angebot

Beseitigung beschattender Gehölze an Feldsöllen bei Neuhof südwestlich Feldberg (Feldberger Seenlandschaft)

Pos.	Leistung	Einheit	Menge	EP [€]Menge	GP [€]
1	Baustelleneinrichtung und -abbau	pauschal	1		
2	Gehölze an 5 vorgegebenen Flächen ziehen, gefälltes Material von der Fläche entfernen, abtransportieren und entsorgen.	m ²	10.410		
3	Optional: Gehölze an für 2 ungeeigneten Stellen 20 cm über dem Boden abschneiden	m ²	1.000		
4	Optional: Aufpreis für Fällen unter der Wasseroberfläche	m ²	1.000		
Summe gesamt netto					
Umsatzsteuer, 19%					
Summe brutto					

.....
Bieterfirma

.....
Vertreten durch

.....
Adresse (Firmensitz)

Ich/wir erklären, dass für mein/unser Unternehmen keine Gründe vorliegen, die zu einem Ausschluss nach § 21 des Gesetzes zur Bekämpfung der Schwarzarbeit und illegalen Beschäftigung (Schwarzarbeitsbekämpfungsgesetz - SchwarzArbG), nach § 21 Arbeitnehmer-Entsendegesetz (Arbeitnehmer-Entsendegesetz – AEntG) oder nach § 19 des Gesetzes zur Regelung eines allgemeinen Mindestlohns (Mindestlohngesetz - MiLoG) führen können.

.....
Datum

.....
Unterschrift und Stempel

Anlage: Maßnahmenflächen



Abb.1: Topografische Übersichtskarte mit Lage der zu entbuschenden Flächen nahe Neuhof.
(Kartenquelle: www.gaia-mv.de)



Abb. 2: Übersicht der Lage der Feldsölle nahe Neuhof -zu entbuschen sind die Flächen: **12, 15, 16, 17 und 18.**

Tab. 1: Liste der Flächen und deren Ausdehnung

Nr. Feldsoll (vgl. Abb. 2)	Flächengröße in m ²
12	810
15/16	6.700
17/18	2.700
Summe	10.410



Abb.3: Luftaufnahme Feldsoll 12

© Anton Kothe



Abb.4: Nahaufnahme Feldsoll 12.

© Anton Kothe



Abb.5: Luftaufnahmen Feldsölle 17/18 (vorne) und Feldsölle 15/16 (hinten).

© Anton Kothe



Abb.6: Nahaufnahme Feldsölle 17/18.

© Anton Kothe



Abb.7: Luftaufnahme Feldsölle 15/16.

© Anton Kothe



Abb.8: Nahaufnahme Feldsölle 17/18.

© Anton Kothe

Quellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

ANGELONE, S., FLORY, C., CIGLER, H., RIEDER-SCHMID, J., WYSS, A., KIENAST, F., HOLDEREGGER, R. (2010): Erfolgreiche Habitatvernetzung für Laubfrösche. In: Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 155(3/4): S. 43–50.

BERGER, G., SCHÖNBRODT, T., LANGER, C., KRETSCHMER, H. (1999): Die Agrarlandschaft der Lebusplatte als Lebensraum für Amphibien. In: RANA, Sonderheft 3. Rangsdorf: S. 81-99.

BERGER, G., SCHÖNBRODT, T., PFEFFER, H. (2004): Naturschutz in der Landwirtschaft mittels Flächenstilllegung – Profitiert (auch) der Laubfrosch (*Hyla arborea*) davon? In: Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 5. Müncheberg: S. 37-54.

BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Greven (Kilda).

BÖNSEL, A. (2023): Regressive Entwicklung von Vegetation, Rotbauchunke, Laubfrosch und Libellen nach Revitalisierung von Feldsöllen. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 6: S. 16-23.

BÖNSEL, A., MATTHES, J., MATTHES, H., RUNZE, M. (2007): Erfolgskontrollen nach Revitalisierung von Feldsöllen in Mecklenburg-Vorpommern. In: Natur und Landschaft 4: S. 129-136.

BRAUNER, O. (2022): Erfolgskontrolle zur Amphibien- und Libellenfauna revitalisierter Sölle bei Felchow und Crussow. S. 132-148.

SCHNEIDER, H. (2019): Teichfrosch – *Pelophylax* kl. *esculentus*. In: Zusammenstellung BN-Ortsgruppe Holzkirchen. BUND.

DUDGEON, D., ARTHINGTON, A. H., GESSNER, M. O., KAWABATA, Z. I., KNOWLER, D. J., LEVEQUE, C., NAIMAN, R. J., PRIEUR-RICHARD, A. H., SOTO, D., STIASSNY, M. L. J., SULLIVAN, C.A. (2006): Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews* 81 (2): S. 163-182.

ELLWANGER, G., FINCK, P., RIECKEN, U., SCHRÖDER, E. (2012): Gefährdungssituation von Lebensräumen und Arten der Gewässer und Auen in Deutschland. *Natur und Landschaft* 87 (4), 150-155. GÜNTHER, R. & N. SCHNEEWEIß (1996): 6.9. Rotbauchunke . *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761). In: GÜNTHER, R. (Hrsg.) (1996): *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*: 215-231. Jena (Fischer).

FELDMANN R. (Hrsg.) (1981): *Die Amphibien und Reptilien Westfalens. . Abhandlungen des Landesmuseums für Naturkunde Münster/Westfalen* 43: S. 1.161.

GRESSLER, S. (1997): Biotopverbund für Amphibien: Trittsteinbiotope, die neue Naturschutzstrategie. In: *Stapfia – 0051*. S. 235 - 250.

GREULICH, K., SCHNEEWEISS, N. (1996): Hydrochemische Untersuchungen an sanierten Kleingewässern einer Agrarlandschaft (Barnim, Brandenburg) unter besonderer Berücksichtigung der Amphibienfauna. In: *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft „Sölle“*: S. 22 – 30.

GÜNTHER, R. (Hrsg.) (1996): *Die Amphibien und Reptilien Deutschlands*. Jena (Fischer).

HARTUNG, H. (1991): *Untersuchungen zur terrestrischen Biologie von Populationen des Moorfrosches (Rana arvalis Nilsson, 1842) unter besonderer Berücksichtigung der Jahresmobilität. . Dissertation Universität Hamburg*.

HAUTIER, Y., SEABLOOM, E.W., BORER, E.T., ADLER, P.A., HARPOLE, W.S., HILLEBRAND, H., LIND, E.M., MACDOUGALL, A.S., STEVENS, C.J., BAKKER, J.D., BUCKLEY, Y.M., CHU, C., COLLINS, S.L., DALEO, P., DAMSCHEN, E.I., DAVIES, K.F., FAY, P.A., FIRN, J., GRUNER, D.S., JIN, V.L., KLEIN, J.A., KNOPS, J.M.H., LAPIERRE, K.J., LI, W., MCCULLEY, R.L., MELBOURNE, B.A., MOORE, J.L., O'HALLORAN,

L.R.O., PROBER, S.M., RISCH, A.C., SANKARAN, M., SCHUETZ, M., HECTOR, A. (2014): Eutrophication weakens stabilizing effects of diversity in natural grasslands. In: Nature S. 1-10.

HEUSSER, H. (1969): Die Lebensweise der Erdkröte *Bufo bufo* (L.): Das Orientierungsproblem. In: Revue Suisse de Zoologie 76: S. 444-517.

HESSEN-FORST, SERVICEZENTRUM FORSTEINRICHTUNG UND NATURSCHUTZ (FENA) (2012): Der Laubfrosch in Hessen. In: Artenschutzinfo 8. Gießen.

JANKE, V., JANKE, W. (1970): Zur Entstehung und Verbreitung der Kleingewässer im nordostmecklenburgischen Grundmoränenbereich. Archiv Natursch. u. Landschaftsforsch. 10(1): S. 3-18.

JEHLE, R., SINSCH, U. (2007): Wanderleistung und Orientierung von Amphibien: eine Übersicht. In: Zeitschrift für Feldherpetologie 14: S. 137-152.

KALETTKA, T. (1996): Die Problematik der Solle (Kleinhohlformen) im Jungmoränengebiet Nordostdeutschlands. In Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft 1996: S. 4-12.

KALETTKA, T. (1999): Landschaftspflege in verschiedenen Lebensräumen. XIII-7.20 Solle. In Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Landsberg: S. 2-3.

KALETTKA, T., BERGER, G., DANNOWSKI, R., PFEFFER, H., SCHÜTZ, C. (2011): „Lebensraum Kleingewässer – Wirkungen der Wasserführung und Wassergüte auf Amphibien“ In: KALETTKA, T., BERGER, G., PFEFFER, H. (Hrsg.): Amphibienschutz in kleingewässerreichen Ackerbaugebieten – Grundlagen, Konflikte, Lösungen. In: Natur & Text. Rangsdorf: S. 89 – 126.

KALETTKA, T., PFEFFER, H., KIESEL, J., EHLERT, S., DANNOWSKI, R. (2011): „Potenzialanalyse zu Kleingewässern im nordostdeutschen Tiefland mit Bezug zum Ackerbau“ In: KALETTKA, T., BERGER, G., PFEFFER, H. (Hrsg.): Amphibienschutz in

kleingewässerreichen Ackerbaugebieten – Grundlagen, Konflikte, Lösungen. In: Natur & Text. Rangsdorf: S. 53 – 62.

KALETTKA, T., RUDAT, C. (2006): Hydrogeomorphic types of glacially created kettle holes in North-East Germany. In *Limnologica* 36: S. 54-64.

KASTNER, F., BUCHWALD, R. (2018): Räumliche Habitatanalyse für die Grüne Mosaikjungfer und die Helm-Azurjungfer, In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* (3 – 2019): S. 124-131.

KURZE, S., HEINKEN, T., FARTMANN, T. (2018): Nitrogen enrichment in host plants increases the mortality of common Lepidoptera species. In: *Oecologia* 188. S. 1227-1237.

KÖNIG, H. & M. DIEMER (1995): Erfassung von Knoblauchkröten (*Pelobates fuscus*) während der Frühjahrswanderung (1987.1994) an einem Amphibienschutzzaun (Amphibia: Pelobatidae). *Fauna Flora Rheinland-Pfalz* 7: S. 919.933.

KRAGE, S. (2023): Rotbauchunkenmonitoring im Naturpark Feldberger Seenlandschaft. In: *LABUS-Sonderheft* 27/2023.

LANDESZENTRALE FÜR POLITISCHE BILDUNG MECKLENBURG-VORPOMMERN (1995): Historischer und geographischer ATLAS von Mecklenburg Vorpommern, Band 1: Mecklenburg-Vorpommern. Das Land im Überblick. 1995. S. 15 ff.

LANGER, C. (1999): Ökologische Bedeutung temporärer Nassstellen in gering strukturierten Agrarlandschaften unter besonderer Berücksichtigung von Amphibien und Vegetation. Göttingen (Diplomarbeit, Universität Göttingen, Institut für Geographie): S. 90.

LUTHARDT, V., DREGER, F. (1996): Ist-Zustands-Analyse und Bewertung der Vegetation von Söllen in der Uckermark. In *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderheft „Sölle“*: S. 31-38.

MERTENS, S. (2017): Entwicklung von Wiedervernässungsflächen und deren Eignung als Lebensraum für Amphibien. Potsdam: S. 37.

PFEFFER, H., KALETTKA, T, STACHOW, U., DREWS, H. (2011): Ökologie und Gefährdung von Amphibien. In: KALETTKA, T., BERGER, G., PFEFFER, H. (Hrsg.): Amphibienschutz in kleingewässerreichen Ackerbaugebieten – Grundlagen, Konflikte, Lösungen. Natur & Text. Rangsdorf: S. 49 – 52.

PAN & ILÖK (Planungsbüro für angewandten Naturschutz, München (PAN) & Institut für Landschaftsökologie, Münster (ILÖK)) (2010): Überarbeitete Bewertungsbögen der Bundesländer-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) - FKZ 805 82 013.

Landesamt für Umweltschutz, Naturschutz und Geologie (LUNG) (2011): Gutachtlicher Landschaftsrahmenplan Mecklenburgische Seenplatte. Güstrow. S. 33-40.

PFEFFER, H., KALETTKA, T, STACHOW, U., DREWS, H. (2011): Ökologie und Gefährdung von Amphibien. In: KALETTKA, T., BERGER, G., PFEFFER, H. (Hrsg.): Amphibienschutz in kleingewässerreichen Ackerbaugebieten – Grundlagen, Konflikte, Lösungen. Natur & Text. Rangsdorf. S. 37 - 52.

RÖPKE, W. (1929): Untersuchungen über die Solle in Mecklenburg. -Mitt. Geogr. Ges. Rostock 18/19: S. 78-156.

SCHÄFER, H.-J. & G. KNEITZ (1993): Entwicklung und Ausbreitung von Amphibienpopulationen in der Agrarlandschaft, ein E+E-Vorhaben. Natur und Landschaft 68: S. 376-385.

SCHMIDT, B., ZUMBACH, S., TOBLER, U., LIPPUNER, M. (2015): Amphibien brauchen temporäre Gewässer. In: Zeitschrift für Feldherpetologie 22: S. 137-150.

SCHMIDT, B. (2021): Welche Faktoren beeinflussen die Wanderungen von Amphibien von einer Population zur anderen? In: Zeitschrift für Feldherpetologie 28: S. 1-12.

SCHMIDT, B. (2018): Wie funktionieren Amphibienpopulationen? In: Zeitschrift für Feldherpetologie: S. 166-183.

SINSCH, U. (2017): Wie weit wandern Amphibien? Verhaltensbiologische und genetische Schätzung der Konnektivität zwischen Lokalpopulationen. In: Zeitschrift für Feldherpetologie 24: S.1-18.

STEIN-BACHINGER, K., SCHÖNBRODT, T., GOTTWALD, F. (2019): Amphibienschutz auf kleingewässerreichen Flächen ökologisch bewirtschafteter Betriebe in Nordostdeutschland, In: 15. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.

STUMPEL, A.H.P. & G. HANEKAMP (1987): Habitat and ecology of *Hyla arborea* in the Netherlands. In: Rocek, Z. (Hrsg.): Studies in Herpetology. Prag: S. 409-412.

TUNNER, H. G. (1992): Locomotory behaviour in water frogs from Neusiedlersee (Austria, Hungary). 15 km migration of *Rana lessonae* and its hybridogenetic associate *Rana esculenta*. Proceedings of the 6th Ordinary General Meeting SEH, Budapest: S. 449-452.

VOLLMER, A., GROSSE, W.-R. (1999): Vergleichende Habitatbetrachtungen der Rotbauchunke (*Bombina bombina* L.) in Grünlandbiotopen der Elbaue bei Dessau (Sachsen-Anhalt). In: RANA, Sonderheft 3. Rangsdorf: S. 29-40

ZAHN, A., NIEDERMEIER, U. (2004): Zur Reproduktionsbiologie von Wechselkröte (*Bufo viridis*), Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) im Hinblick auf unterschiedliche Methoden des Habitatmanagements. In: Zeitschrift für Feldherpetologie: S. 41-64.

ZUPPKE, U. (2012): Erfolgreiche Sanierung des Feldsolls „Friedemanns Teich“ im Vorfläming bei Wittenberg. In Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, 49. Jahrgang, Jahresheft 2012: S. 72-74.

Internetquellen

Feldberg.Space (2024): Themenkarten, URL: <https://karte.feldberg.space/pro/> (Stand: 01.08.2024)

GAIA-MV (2013): Biotop- und Nutzungstypen (Flächen), LUNG, URL: <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php> (Stand: 07.05.2024)

Landesamt für Umweltschutz, Naturschutz und Geologie (2024): Naturpark Feldberger Seenlandschaft. URL: <https://www.naturpark-feldberger-seenlandschaft.de/> (Stand: 02.05.2024)

Metadaten Verbund (2024): Karte mit dargestellten Landschaftseinheiten. Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, Hamburg. URL: https://metaver.de/kartendienste?lang=de&topic=themen&bgLayer=sgx_geodatenzentrum_de_web_light_grau_EU_EPSG_25832_TOPPLUS&E=793306.53&N=5917446.93&zoom=12&layers=1dbc0be0a5bc1de9b9847cbd67ce9e86&layers_visibility=b69bdef89af5a230eb615368e43921b0 (Stand: 03.05.2024)

Rote Liste Zentrum. <https://www.rote-liste-zentrum.de/index.html>. Stand: 02.04.2024.

Wetterdienst.de (2024): Klima Feldberger Seenlandschaft – Station Feldberg/Mecklenburg (115m). Klima. Datenbasis 05/2019-04/2024. URL: https://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter/Feldberger_Seenlandschaft/Klima/ (Stand: 03.05.2024)

Bildquellen

Abb. 1 (Deckblatt): Schäferteiche bei Neuhof, © Anton Kothe

Abb. 2: Naturpark Feldberger Seenlandschaft (Naturpark Feldberger Seenlandschaft – website), <https://www.naturpark-feldberger-seenlandschaft.de/karte>, 01.08.2024)

Abb. 3: Biotop- und Nutzungstypen im Untersuchungsgebiet, © Anton Kothe, erstellt mit QGIS, Quelldaten von LUNG (GeoPortal-MV, https://www.geoportal-mv.de/portal/Geowebdienste/Fachthemen/Umwelt_und_Naturschutz)

Abb. 4: Entstehung von Feldsöllen „Genese von Feldsöllen (modifiziert nach Jeschke 1987)“
KALETTKA, T. (1999): Landschaftspflege in verschiedenen Lebensräumen. XIII-7.20
Sölle. In: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. Landsberg: S. 2-3.)

Abb. 5: DOP 1953 (GAIA-MVprofessional, <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>, 13.05.2023)

Abb. 6: DOP 1991 (GAIA-MVprofessional, <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>, 13.05.2024)

Abb. 7: DOP 2003 (GAIA-MVprofessional, <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>, 13.05.2024)

Abb. 8: DOP 2007 (GAIA-MVprofessional, <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>, 14.05.2024)

Abb. 9: DOP 2011 (GAIA-MVprofessional, <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>, 16.05.2024)

Abb. 10: DOP 2014 (GAIA-MVprofessional, <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>, 16.05.2024)

Abb. 11: DOP 2020 (GAIA-MVprofessional, <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>, 16.05.2024)

Abb. 12: DOP 2023 (GAIA-MVprofessional, <https://www.geoportal-mv.de/gaia/gaia.php>, 16.05.2024)

Abb. 13: Gewässer im UG (nummeriert), © Anton Kothe, erstellt mit QGIS, Quelldaten von Geoportal.MV

Abb. 14: Luftbild der Gewässer (Schäferteiche) 1 – 5, © Anton Kothe

Abb. 15: Feldsölle in nordöstlicher Richtung, © Anton Kothe

Abb. 16: Feldsoll 12, © Anton Kothe

Abb. 17: Feldsoll 13, © Anton Kothe

Abb. 18: Rufkartierung von Amphibien an den Schäferteichen Feldberger Seenlandschaft
(28.05.2024, © Anton Kothe)

Abb. 19: Rufkartierung von Amphibien an den Schäferteichen Feldberger Seenlandschaft
(28.05.2024, © Anton Kothe)

Abb. 20: Gesamtdarstellung aller kartierten Arten im Untersuchungsgebiet in der Feldberger
Seenlandschaft (22.07.2024, © Anton Kothe)

Abb. 21: Lage der ausgewählten Feldsölle im UG (Kartenausschnitt), (20.07.2024, © Anton
Kothe)

Danksagung

Als erstes möchte ich bei der Leiterin des Naturparks Feldberger Seenlandschaft und meiner Zweitprüferin Anne Petzold und dem Mitarbeiter des Naturparks Sebastian Krage bedanken. Sie haben mich nicht nur bei der Themenfindung unterstützt und bei der Erarbeitung der Arbeit. Bei fachspezifischen und inhaltlichen Fragen konnte ich mich jederzeit melden und Unterstützung erwarten. Ich habe zudem Literatur und Daten bereitgestellt bekommen. Der Kontakt mit dem Landwirt lief ebenfalls über den Naturpark. Während der Erarbeitung konnte ich aufgrund der Verbesserungsvorschläge der Mitarbeitenden des Naturparks auch noch einige positive Veränderungen an der Arbeit vornehmen. Ich bin sehr dankbar dafür, dass ich die Möglichkeit bekommen habe, in Zusammenarbeit mit dem Naturpark Feldberger Seenlandschaft ein Projekt zur Förderung der Amphibienvorkommen vorzubereiten und zu planen.

Des Weiteren möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, welche mich natürlich grundsätzlich sehr unterstützt hat, insbesondere aber auch während der Korrekturphase hilfreich war. Durch Tipps und Ratschläge konnte ich noch einige Verbesserungen an der Arbeit durchführen.

Als letztes möchte ich mich bei meinem Erstprüfer Prof. Dr. habil. Robert Sommer bedanken. Zum einen dafür, dass ich dieses Thema in dieser Form bearbeiten konnte, zum anderen für die Unterstützung bei Fragen zur Erarbeitung von wissenschaftlichen Arbeiten und inhaltlichen Themen. Auch bei der Suche von passender Fachliteratur konnte ich Unterstützung erwarten.

Eidesstattliche Erklärung

Ich, Anton Ferdinand Kothe, erkläre hiermit eidesstattlich, dass ich die vorliegende Bachelor-Arbeit mit dem Thema „Untersuchung von Feldsöllen als Lebensraum für Amphibien im Naturpark Feldberger Seenlandschaft mit anschließender Empfehlung von Renaturierungsmaßnahmen“ selbständig und ohne Benutzung anderer als angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher und ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Unterschrift:

Ort, Datum: Neubrandenburg,