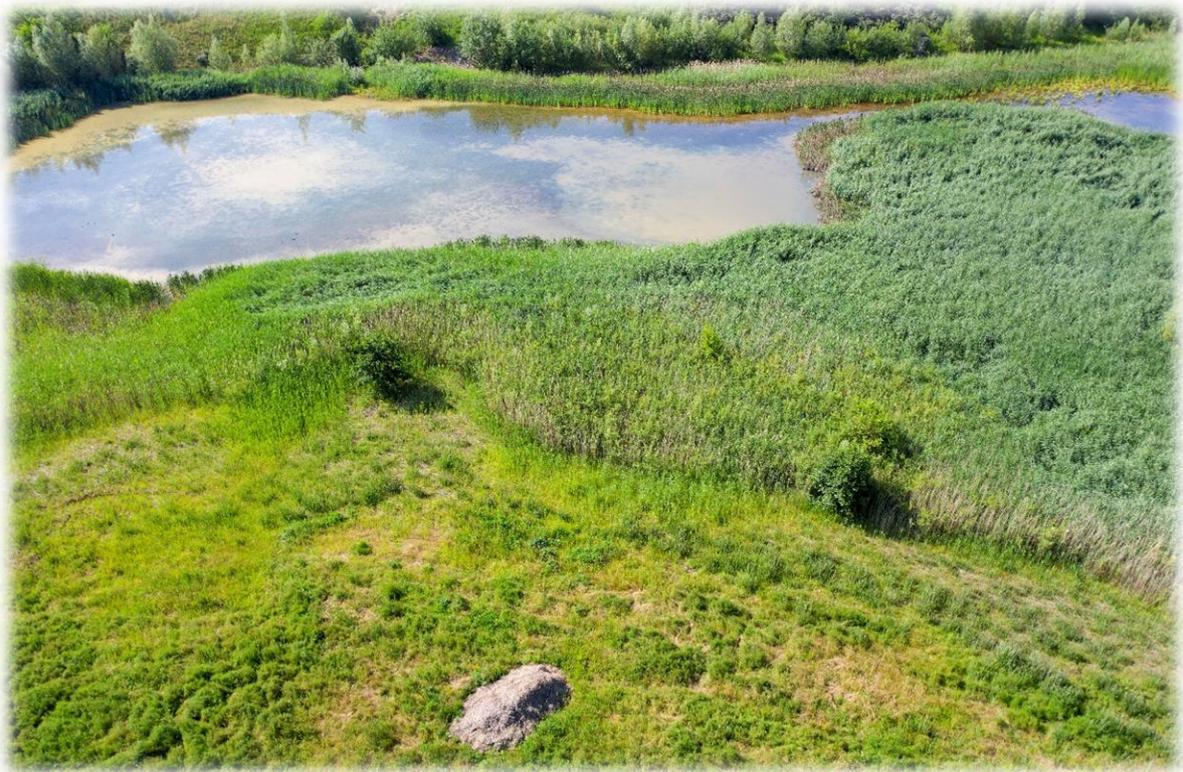




RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)



Jahresbericht 2021

RWE

RWE Power Aktiengesellschaft
Forschungsstelle Rekultivierung



Bearbeitet durch:



RWE Power, Spartenleitung Tagebauentwicklung

Michael Eyl-Vetter



Forschungsstelle Rekultivierung

Forschungsstelle Rekultivierung

Gregor Eßer, Melanie Gutmann, Ernst-Henning Walther, Anna Merk

Unter Mitarbeit von:



Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e. V.

Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen

Karl-Heinz Jelinek



Biologische Station Bonn/Rhein-Erft e.V.

Biologische Station Bonn/Rhein-Erft

Dr. Matthias Schindler

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen



Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung LANUV NRW

Dr. Michael Petrak, Dr. Claudia Stommel

Freiberufliche Diplom-Biologin

Karina Jungmann



Kompetenzzentrum Wildbienen

Olaf Distelhorst



NaturWerk

Bernd Schelker



Stiftung Rheinische Kulturlandschaft, Flächenagentur Rheinland

Thomas Muchow, Jan Dirk Schierloh, Laura Giegerich



Technische Hochschule Bingen

Prof. Michael Rademacher, Marius Schneider, Kim Rohrbach

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 RWE-Biodiversitätsstrategie	1
1.1 Anlass und Aufgabenstellung	1
1.2 Bezugsraum	2
1.3 Biodiversität in der Rekultivierung	2
1.4 Strategieentwicklung	2
1.5 Leitziele	4
1.6 Auswahl der Zielarten	5
2 Handlungsfeld Offenland	7
2.1 Zielart Feldhase	8
2.1.1 Allgemeines	8
2.1.2 Maßnahmen	11
2.1.3 Bio-Monitoring 2021	13
2.1.4 Anhang OF	23
2.2 Zielart Grauammer	35
2.2.1 Allgemeines	35
2.2.2 Maßnahmen	39
2.2.3 Bio-Monitoring	41
2.3 Zielartengruppe Wildbienen	56
2.3.1 Allgemeines	56
2.3.2 Maßnahmen	59
2.3.3 Bio-Monitoring 2021	62
1.1.4 Anhang OW	68
3 Handlungsfeld Wald	69
3.1 Zielart Gelbwüfelfiger Dickkopffalter	70
3.1.1 Allgemeines	70
3.1.2 Maßnahmen	72
3.1.3 Bio-Monitoring 2021	75
3.2 Zielartengruppe walddtypische Fledermäuse	84
3.2.1 Allgemeines	84
3.2.2 Maßnahmen	87
3.2.3 Bio-Monitoring 2021	89
3.2.4 Anhang WFM	118
4 Handlungsfeld Gewässer	123
4.1 Zielart Gelbbauchunke	124
4.1.1 Allgemeines	124
4.1.2 Maßnahmen	127
4.1.3 Bio-Monitoring 2021 Garzweiler	129
4.1.4 Bio-Monitoring 2021 Rhein-Erft-Kreis	141
4.2 Zielart Springfrosch	149
4.2.1 Allgemeines	149
4.2.2 Maßnahmen	152

4.2.3 Bio-Monitoring 2021	156
4.2.4 Anhang GSF	202
5 Fazit und Ausblick	205

1 RWE-Biodiversitätsstrategie

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Der Verlust der Biodiversität ist eine der größten ökologischen Herausforderungen auf unserem Planeten. Dementsprechend ist die Erhaltung der Arten- und Lebensraumvielfalt wildlebender Organismen die weltweit wichtigste Aufgabe des Naturschutzes. Sie ist aber keine Aufgabe des Naturschutzes allein, sondern eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, bei der auch anderen Bereichen wie der Land- und Forstwirtschaft aber auch der Rohstoffgewinnung und Energieversorgung eine wesentliche Rolle zukommt.

Für den RWE Konzern sind Schutz und Förderung der Biodiversität ein zentrales Thema im Rahmen seiner nachhaltigen Unternehmensführung (vgl. jährliche Verantwortungsberichte seit 2014). Dementsprechend wurde der Schutz der Biodiversität in der im Jahr 2021 verabschiedeten, konzernweiten Nachhaltigkeitsstrategie als Prioritätsthema festgesetzt (RWE AG 2022) und stellt somit eine inhaltliche Fortführung der 2015 vom RWE-Konzern verabschiedeten Biodiversitätsrichtlinie (Biodiversitäts-Policy) dar. Diese legt fest, wie der Konzern den Schutz und die Förderung von Biodiversität im Rahmen seiner Geschäftstätigkeit gestaltet.

In den Jahren 2013 - 2015 fand eine Kooperation mit der Weltnaturschutzunion (International Union for the Conservation of Nature, IUCN) statt. In einem Pilotprojekt wurden der Einfluss der Maßnahmen zur Tagebaurekultivierung auf die Biodiversität im Rheinischen Revier untersucht und Verbesserungsmöglichkeiten identifiziert. Der RWE Konzern hat sich dazu bekannt eine Reihe dieser Empfehlungen aufzunehmen um stringentere Biodiversitätsziele zu erreichen, wie etwa die noch stärkere Berücksichtigung einheimischer Baumarten, die stärkere Ausweitung nicht gemanagter Waldreservatsflächen oder eine möglichst naturnahe Gestaltung der Restseen nach Beendigung des Tagebaubetriebs. Weiterhin hat sich RWE bereit erklärt zu prüfen, inwieweit ein geeigneter Beitrag zur Umsetzung der Biodiversitätsstrategie des Landes NRW - einschließlich eines entsprechenden Monitorings - geleistet werden kann.

Auf Grundlage der allgemeinen RWE-Biodiversitätsrichtlinie (2015) und der Empfehlungen der IUCN wurde 2018 eine Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier (BioDiS) verabschiedet. Dieser strategische Ansatz ist notwendig, um neben der rechtlich gebotenen Minderung der Folgen der Tagebaubetriebe für die Biodiversität die sich darüber hinaus ergebenden Chancen zur freiwilligen Verbesserung der Biodiversität zu erkennen und zu nutzen.

1.2 Bezugsraum

Der Raum, für den die Biodiversitätsstrategie (BioDis) im Rheinischen Revier entwickelt wurde, umfasst die aktive Rekultivierung der Tagebaue Inden, Hambach und Garzweiler sowie die außerhalb der Rekultivierung befindlichen Artenschutzflächen Hambach. Er wird differenziert in einen engeren Bezugsraum, in dem RWE Power Eigentümerin ist und Maßnahmen umsetzen kann sowie einen weiten Bezugsraum, der auch die älteren Rekultivierungsflächen umfasst, die mittlerweile an die alten Eigentümer zurückgegangen sind. Der weite Bezugsraum wird vor allem als Referenz für die Sukzessionsforschung und Monitorings herangezogen, seltener für Maßnahmenumsetzungen.

1.3 Biodiversität in der Rekultivierung

Der Aufschluss der Tagebaue im Rheinischen Braunkohlenrevier bringt zunächst Eingriffe in den Naturhaushalt mit sich. Er führt aber im Zuge der anschließenden Rekultivierung auch zu wesentlichen Zugewinnen für die Biodiversität durch die Schaffung einer neuen dauerhaften Landschaft mit vielfältigeren Lebensraumtypen. Durch die Gestaltung beispielsweise von Sonderstandorten entwickeln sich ökologisch hochwertige Lebensräume für spezifische Tier- und Pflanzenarten, die ebenso wie verschiedene zielgerichtete Maßnahmen zur Sicherung oder Verbesserung des Status bedauerlicher Arten der Biodiversität zu Gute kommen.

Insgesamt hat RWE im Rahmen der Rekultivierungstätigkeiten bemerkenswerte Biodiversitätserfolge durch die Gestaltung von Landschaften, die Entwicklung neuer Habitate und zielgerichteter Maßnahmen für den Erhalt seltener und bedrohter Arten zu verzeichnen. Um die Vorteile in vollem Umfange zu nutzen, soll ein eindeutigerer strategischer Ansatz mit klar definierten Biodiversitätszielen verfolgt werden.

Hierzu sind neben der Orientierung an regionalen und landesweiten Biodiversitätszielen Vorgaben zur Überwachung der Biodiversität, der Entwicklung messbarer Indikatoren für die Verluste und Zugewinne der biologischen Vielfalt und eine Analyse der Chancen für die Biodiversität vorgesehen.

1.4 Strategieentwicklung

Als Grundlage für die Strategieumsetzung erfolgt zunächst ein Überblick über die verschiedenen Handlungsfelder der Biodiversität in der Rekultivierung (*Abbildung 1*).

In den Handlungsfeldern werden jeweils Aufgaben, Ziele und Vorschläge zur Umsetzung (inkl. Maßnahmen) formuliert. Bei der Wahl der Ziele wurde insbesondere die nordrhein-westfälische Biodiversitätsstrategie dahin gehend geprüft, inwiefern

übergreifenden Zielsetzungen, die von dieser Strategie abgeleitet werden und mit ihr verbunden sind, die Biodiversitätserfolge in der Rekultivierung verbessern können.

Im Weiteren werden die einzelnen Ziele der Handlungsfelder zu übergeordneten Biodiversitätsleitzielen für die Rekultivierung zusammengefasst. Abschließend wird erörtert, mit welchem Monitoring die Zielerreichung beobachtet und bewertet werden kann.

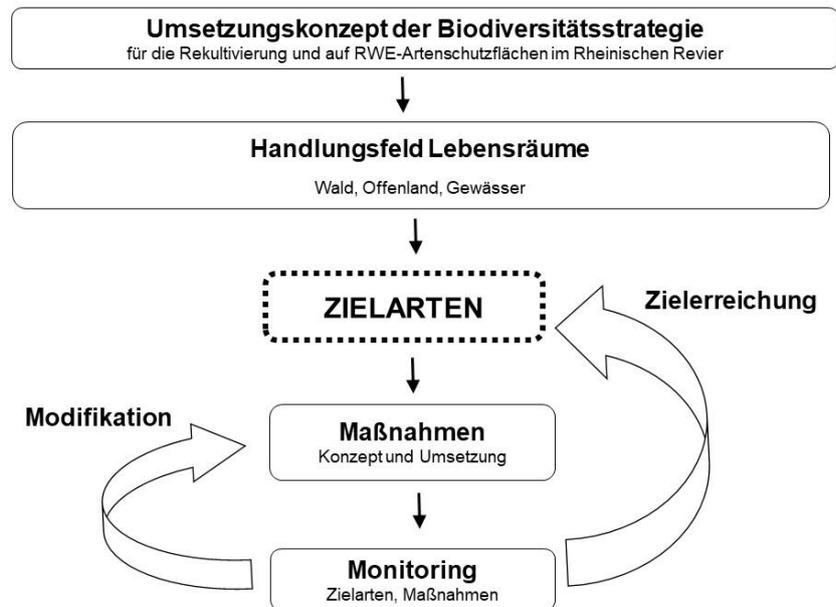


Abbildung 1: Ablaufschema für die Entwicklung von Biodiversitätszielen und deren Umsetzung in der Rekultivierung sowie die Überprüfung der Zielerreichung.

1.5 Leitziele

Als Grundlage für die weitergehende Ausgestaltung der RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier (BioDis 2018) wurden zehn übergeordnete Biodiversitätsleitziele für die Rekultivierung festgelegt:

1. Zur Sicherung von lebensnotwendigen Ökosystemdienstleistungen und der nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter wird ein leistungs- und funktionsfähiger Naturhaushalt wiederhergestellt.
2. Zur Nachvollziehbarkeit und langfristigen Dokumentation werden erhobene Daten katalogisiert, aufgearbeitet und archiviert (Biodiversitätsarchiv).
3. In der forstlichen Rekultivierung wird die naturnahe Waldentwicklung mit typisch ausgebildeten Lebensgemeinschaften angestrebt (vor allem von Buchen- und Eichenwäldern).
4. In der landwirtschaftlichen Rekultivierung wird die Entwicklung einer artenreichen Feldflur mit typisch ausgebildeten Lebensgemeinschaften angestrebt.
5. Im Rahmen der Rekultivierung werden Fließ- und kleinere Stillgewässer mit natürlichen, vielfältigen Lebensgemeinschaften geschaffen, die zugleich auf Teilflächen dem Naturschutz Vorrang einräumen.
6. Förderung der Biodiversität während der Planung, der Anlage und der Befüllung der Restseen.
7. Es erfolgt eine Auswahl der sich in der Rekultivierung angesiedelten, prioritär schutzwürdigen Arten und Lebensräume.
8. Die prioritär schutzwürdigen Arten und Lebensräume werden durch geeignete Maßnahmen erhalten und nach Möglichkeit gefördert.
9. Die Biodiversität wird in der Rekultivierung vor allem durch Förderung der natürlichen Wiederansiedlung und von Zielarten verbessert.
10. Es wird ein Netz von Gebieten entwickelt, in dem Naturvorgänge in ihrer natürlichen Dynamik ungestört (Wald, Gewässer) bzw. möglichst naturnah ablaufen (Feldflur und Sonderflächen) und regelmäßig beobachtet werden.

1.6 Auswahl der Zielarten

Die konkrete Umsetzung der RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlerevier wird federführend durch die Forschungsstelle Rekultivierung in den Handlungsfeldern Offenland, Wald und Gewässer fachlich koordiniert und umgesetzt. Um die Strukturvielfalt in den Lebensräumen der Handlungsfelder und damit die Biodiversität zu erhalten und zu fördern, werden Maßnahmen auf Ebene der Habitate geplant und umgesetzt. Hierzu fand eine Priorisierung der Habitate statt. Für jedes Handlungsfeld wurden vier Habitate ausgewählt, die zusammengenommen dieses Handlungsfeld in seiner Gesamtheit repräsentieren.

Die Forschungsstelle Rekultivierung arbeitet nach dem Leitprinzip „Standortvielfalt schafft Artenvielfalt“. Dadurch sind in der rekultivierten Landschaft auch viele Sonderstandorte geschaffen worden, die in dieser Form in einer normalen Kulturlandschaft nicht vorkommen. Diese Sonderstandorte finden sich in allen drei Handlungsfeldern weshalb eines der vier ausgewählten Habitate pro Handlungsfeld einen Sonderstandort darstellt.

Für die Auswahl der Zielarten waren zwei Kriterien ausschlaggebend:

1. die Repräsentativität der Art für ihr Handlungsfeld bzw. für essentielle Habitatstrukturen,
2. der Erhaltungszustand der Art oder falls gegeben eine besondere Verantwortung für den Erhalt der Art im Rheinischen Revier.

Der Fokus auf anspruchsvolle Arten ist dadurch begründet, dass diese durch die hohen Ansprüche, die sie an ihre Umwelt stellen, die Ansprüche ganzer Biozöosen widerspiegeln und durch ihren Schutz ein sogenannter „Mitnahmeeffekt“ weiterer Arten angestrebt wird. Die An- oder Abwesenheit der Zielart lässt somit auch Rückschlüsse über die Qualität des gesamten Lebensraumes zu (Jedicke, 2016). Die Bewertung der Ansprüche der Arten erfolgte auf Grundlage von Experteneinschätzungen (Forschungsstelle Rekultivierung und externer Experten). Der Gefährdungsgrad wurde anhand von Angaben aus den roten Listen des Landes Nordrhein-Westfalen ermittelt.

Neben den zwei Hauptauswahlkriterien wurden im Auswahlverfahren ferner auch die Kartierbarkeit sowie die Vermittelbarkeit der Art an die Öffentlichkeit berücksichtigt. Diese Gesichtspunkte fielen nur dann ins Gewicht, wenn sich mehrere Arten innerhalb eines Habitats nach Evaluation der ersten beiden Kriterien gleich gut als Zielart eigneten.

Literatur

- Albertz, J. (2009): Einführung in die Fernerkundung- Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern. –WBG Wissenschaftliche Buchgesellschaft (Darmstadt), 4. Aufl.
- Hermann, M., Enssle, J., Süsler, M., & Krüger, J.-A. (2007): Der Nabu-Bundeswildwegeplan (Nabu,Ed.). <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/naturschutz/wildwegeplan/4.pdf>
- Jedicke, E. (2016): Zielartenkonzepte als Instrument für den strategischen Schutz und das Monitoring der Biodiversität in Großschutzgebieten. Raumforschung Und Raumordnung, 74(6), 509–524. <https://doi.org/10.1007/s13147-016-0448-x>
- LANUV (2011): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen. <https://www.lanuv.nrw.de/natur/artenschutz/rote-liste>
- Raskin, R. (2018): Konzeption einer Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung im Rheinischen Braunkohlenrevier.
- RWE AG (2022): Zukunft im Blick. Nachhaltigkeitsbericht 2021. <https://www.rwe.com/-/media/RWE/documents/09-verantwortung-nachhaltigkeit/cr-berichte/bericht-2021.pdf>

JAHRESBERICHT 2020

2 Handlungsfeld Offenland

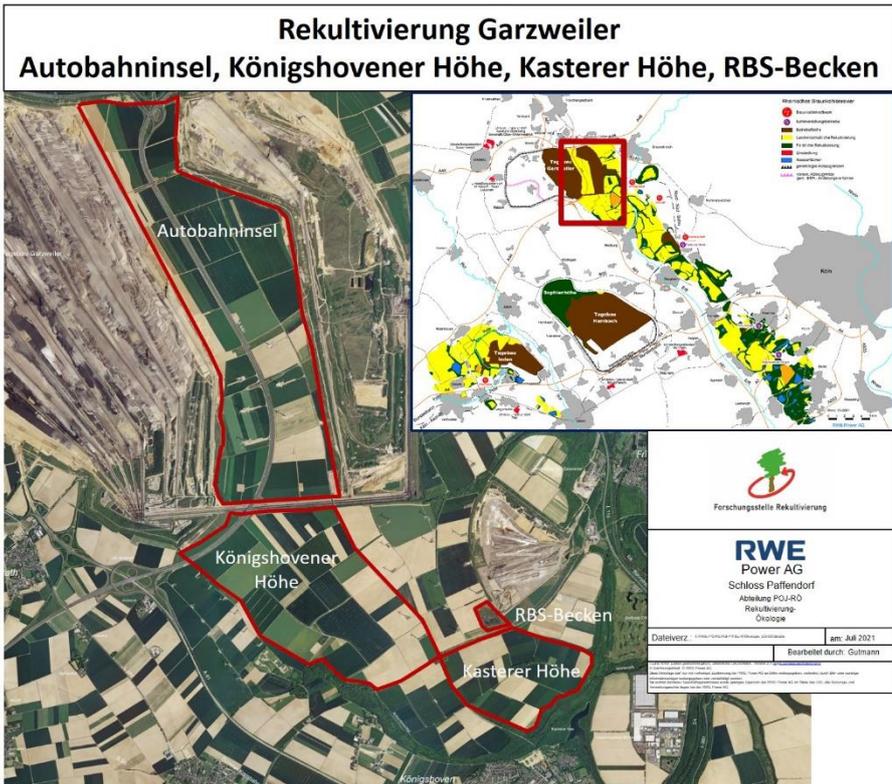
Innerhalb des Gesamtlebensraums Offenland wurde zwischen folgenden Habitaten unterschieden: Luzerneflächen, Magerrasen, strukturreichen Säumen mit Rohbodenanteil und trockenen, steinigen Freiflächen. Dabei stellen vor allem die Luzerneflächen eine rekultivierungsspezifische Landschaft dar. Landwirtschaftliche Rekultivierungsflächen durchlaufen eine siebenjährige Zwischenbewirtschaftung durch RWE, bevor sie wieder an die regionalen Landwirte übergeben werden. Die verkippten Neulandböden werden drei Jahre lang mit Luzerne bepflanzt. Zusammenhängende Luzerneflächen dieses Aufmaßes kommen in der regulären Landwirtschaft nicht vor und sind daher ein Alleinstellungsmerkmal der Rekultivierung. Sie bieten diversen Insekten Nahrung sowie Nistplätze für bodenbrütende Vögel. Aufgrund dieser Besonderheiten ist das Luzerne-Management essenziell für die Biodiversität im Rheinischen Revier und die Luzerneflächen ein wichtiges Habitat für das Umsetzungskonzept der BioDiS. Magerrasenflächen bilden einen Kontrast zu den häufig überdüngten landwirtschaftlichen Flächen und sind daher ein wichtiger Baustein für ein strukturreiches Offenland. In den meisten Lebensraumtypen sind Saumstrukturen oder auch Ökotope, die den Übergang von einem Habitat zum anderen bilden, wahre Biodiversität-Hotspots, weshalb diese als repräsentatives Offenlandhabitat aufgenommen wurden. Neben den vegetationsreichen Flächen finden sich im Offenland auch kargere, felsige Habitats sowie Steilhänge. Daher wurden die trockenen, steinigen Freiflächen als Extremstandorte für das Offenland ausgewählt.

Habitats und Zielarten im Handlungsfeld Offenland



2.1 Zielart Feldhase

2.1.1 Allgemeines

<h2 style="text-align: center;">Hasenland Garzweiler</h2>	
Projekt der RWE Power und der Forschungsstelle Rekultivierung im Rahmen der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier	
Projektleitung	Forschungsstelle Rekultivierung
Projektpartner	Stiftung Rheinische Kulturlandschaft, Flächenagentur Rheinland (Thomas Muchow, Jan Dirk Schierloh, Laura Giegerich) Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung, LANUV Nordrhein-Westfalen (Dr. Michael Petrak, Dr. Claudia Stommel)
Projektraum	Rekultivierung Garzweiler
Rekultivierung Garzweiler Autobahninsel, Königshovener Höhe, Kasterer Höhe, RBS-Becken	
	
Untersuchungs-räume	1) Untersuchungsflächen Flächen in der landwirtschaftlichen Rekultivierung. Teilweise in der Zwischenbewirtschaftung der RWE Power, teilweise kurz nach Abgabe der Fläche an Nachfolgelandwirte (s. Kapitel 2.1.3.1)

Projektziel	2) Maßnahmenflächen	Ausgewählte Flächen in der landwirtschaftlichen Zwischenbewirtschaftung der RWE Power
	Ziel ist es, die Feldhasenpopulation in repräsentativen Räumen der Rekultivierung Garzweiler zu erfassen und mit den umliegenden Bördelandschaften zu vergleichen. Durch Verbesserung der Lebensraumbedingungen im Bereich der landwirtschaftlichen Rekultivierung soll die Population sowie die Biodiversität im Offenland gefördert werden.	

2.1.1.1 Steckbrief

BiDiS Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)	
<i>Lepus europaeus</i> Feldhase	
 <p><i>Feldhase (Lepus europaeus)</i></p> <p>Foto: F. Kirstein</p>	Schutzbedürftigkeit und Gefährdung
	Deutschland: 3 Nordrhein-Westfalen: V
	Verbreitung im Rheinischen Revier
	Der Feldhase kommt in allen Rekultivierungsbereichen des Rheinischen Reviers vor.
	Bedeutung für die Rekultivierung
Der Feldhase dient im Rahmen der Biodiversitätsstrategie als Zielart für den Gesamttraum Offenland. Der Feldhase ist eine Charakterart der offenen bis halboffenen Landschaft. Aufgrund der Habitatansprüche der Art soll die Rekultivierung dem Ziel gerecht werden, eine möglichst hohe Arten- und Strukturdiversität zu erreichen, um für diese Art einen stabilen Lebensraum zu schaffen.	

	Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)
<i>Lepus europaeus</i> Feldhase	
Lebensraum	
<ul style="list-style-type: none">• landwirtschaftlich genutzte Tieflandbereiche• auch in bewaldeten höheren Lagen verbreitet• offene, niederschlagsarme Gebiete• vielfältige, kleinparzellierte Flächennutzung aus Äckern, Wiesen, Weiden und Brachen• Trocken-warme Lehm- und Lössböden• Deckungs- und Rückzugstrukturen wie Ernteverzichtstreifen, Blühstreifen, lockere Gehölzstreifen	
Biologie	
<ul style="list-style-type: none">• dämmerungs- nachtaktive Tiere, zu Beginn der Fortpflanzungszeit im Spätwinter auch tagaktiv• außerhalb der Paarung Einzelgänger, auch die Jungen wachsen als Nestflüchter allein auf und werden von der Häsin etwa 2x am Tag zum Säugen aufgesucht• bilden Sassen (flache Bodenmulden) als Deckung im Acker, bevorzugen somit leichten, trockenen Boden wie z.B. Löss• wärmeliebende Art• Fluchttier, auf kurze Strecken bis 70 km/h schnell, Sprünge bis 2 m Höhe• Pflanzliche Ernährung: Gras, Kräuter, Knollen und Wurzeln, Rinde junger Gehölze, Getreide• Fortpflanzung I-X; Häsin hat 3-4 Würfe/Jahr; Wurf 1-6 Junge, Nestflüchter; 50% Mortalität im 1. Jahr; Maximales Alter 12 Jahre	
Gefährdung und Ursachen	
<ul style="list-style-type: none">• Intensive Landwirtschaft, Monokulturen, zusammenhängende große Flächen• Anbau großer Flächen mit Mais, Raps und Wintergetreide wirkt sich negativ auf die Population aus• Prädatoren wie Fuchs, Greife und Rabenvögel erbeuten den Großteil der Junghasen• Zerschneidung der Landschaft• Verkehr• Jagd (Jagdzeit in NRW 16. Okt. bis 31. Dez., Schonzeit ab Januar, bei nachhaltiger Bejagung jedoch keine Gefährdung)	
Schutz- und Fördermaßnahmen	
<ul style="list-style-type: none">• Erhaltung und Entwicklung von reich strukturierten Agrarlandschaften mit Wintergetreide- und Zwischenfruchtanbau, mit guter Deckung (März bis Mitte Oktober) und ausreichendem Nahrungsangebot• Erhaltung und Entwicklung von nicht verfilzten Saumstrukturen, Feldrainen sowie unbefestigten Wegen und Böschungen• Extensivierung der Ackernutzung: Fruchtfolge mit hohem Halmfruchtanteil, Ernteverzichtstreifen• Flächige Randstreifen mit 20 m Breite mit Deckungsangebot im Winter• Anlage von lockeren Niederhecken als Deckung• Schaffung von sandreichen Bereichen innerhalb landschaftsgestalterischen Anlagen• Vermeidung des intensiven Ausbaus landwirtschaftlicher Wege• Aussetzen der Jagd bei geringen Besätzen und Zuwachsraten	

2.1.1.2 Kennzahlen

Kennzahlen für die Bewertung der Maßnahmen werden in 2022 und 2023 sukzessive erarbeitet, anschließend validiert und festgelegt.

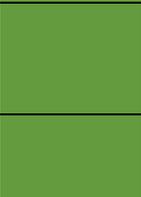
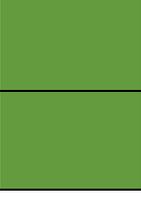
Maßnahmenkennzahlen:

Der Erfolg der Feldhasenpopulation ist nach derzeitigem Kenntnisstand v.a. abhängig vom:

- a) *Anstieg der qualitativ hochwertigen Maßnahmen (Qualitätseinstufung)*
- b) *Zusätzliche Sonderstrukturen im Vergleich zur Nullerhebung*
- c) *Verkleinerung der Schlaggrößen*

2.1.2 Maßnahmen

Legende:  hoch  mittel

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich / freiwillig
O14	Teilschlagbildung	Schlaggrößen ab 8 - 10 ha sollen funktional geteilt werden durch ökologische Trennstrukturen und versch. Anbaufrüchte (Sommerung / Winterung)		freiwillig
O1	Blühflächen/-streifen	Streifenförmige Säume an Ackerflächen oder Grünland entlang von Wegen, Schlagrändern, Hecken oder Gewässern, die mind. 12 Meter breit, artenreich und möglichst ausdauernd sind, durch Einsaat oder Mahdgutübertragung		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O2	Ackerrandstreifen	Streifenförmige Ackerrandbereiche, mind. 12 Meter, auf denen keine Dünge- und Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden und somit die Entwicklung einer standorttypischen Ackerwildkrautvegetation möglich ist (≙ Ackerschonstreifen)		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O4	Schwarzbrache	Ackerflächen, auf denen nach dem Anbau von Kulturpflanzen eine spontane Vegetationsentwicklung zugelassen wird		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O5	Einsaatbrache	Temporär brachliegende Ackerflächen, die mit einer Saatgutmischung eingesät werden, um die Etablierung unerwünschter Beikräuter zu verhindern (≙ Buntbrachen, Blühbrachen, Blühflächen)		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O16	Luzerneanbau (ökologische Sonderstruktur)	Bereicherung der Fruchtfolge durch den Anbau von kleinkörnigen Leguminosen in Reinsaat oder als Gemenge		freiwillig

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich / freiwillig
		Anwendung des Luzernemanagements		freiwillig
O17	Blühende Zwischenfrüchte	Erweiterung der Fruchtfolge durch die Einsaat einer blühenden und artenreichen Zwischenfruchtmischung frühzeitig nach der Ernte der Hauptfrucht, geeignete Saatgutmischung verwenden, der Bestand darf nicht zu dicht sein		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O9	Langstoppel	Ackerflächen, auf denen die Getreidestoppeln nicht direkt nach der Ernte umgebrochen, sondern möglichst lange als Stoppelbrache stehen gelassen werden. Diese Maßnahme ist bei sehr großen Schlägen ohne weitere hochwertige Maßnahmen in der Umgebung sinnvoll		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O20	Feldgehölze	Lineare oder kleinflächige Strukturelemente von unterschiedlicher Form und Größe (Höhe max. 5 Meter)		zum Teil nach ABP erforderlich
O7	Doppelter Saatreihenabstand	Ackerflächen, auf denen Getreide mit geringerer Saatedichte und/oder mit doppeltem Saatreihenabstand oder mit Drill-Lücken ausgesät wird, um einen lichten Bestand zu erzeugen		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O8	Ernteverzicht	Teilflächen von Ackerschlägen, auf denen das Getreide nicht geerntet wird und über den Winter stehen bleibt		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O21	Grünwege	Öffentlich und privat genutzte, unbefestigte Feld- bzw. Wirtschaftswege, deren Vegetationsbedeckung vollständig oder teilweise als Lebensraum für verschiedene Tiere zur Verfügung steht		
O11	Untersaaten	Aussäen von Saatgut einer zweiten Frucht zusätzlich zu einer früher erntereifen Hauptfrucht auf dem Acker		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O13	Hecken	linienförmiger Aufwuchs dicht stehender, stark verzweigter Sträucher		zum Teil nach ABP erforderlich
O15	Mischkulturen/ Gemengeanbau	Anbau von zwei oder mehr Arten oder Sorten in Mischung zur gleichen Zeit auf ein und demselben Ackerschlag		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O18	Schutzäcker	Fläche, deren Arteninventar durch eine förderliche Bewirtschaftung langfristig geschützt wird		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O19	Winterung/Sommerung	Pflanzenstände, die auf dem Feld überwintern/ im Frühjahr ausgesäte Feldfrüchte		freiwillig
O3	Lerchenfenster	unbebaute Flächen von wenigen m ² innerhalb von Kulturflächen		freiwillig

2.1.2.1 Umsetzungskontrolle der Maßnahmen 2021

Um die Qualität der Maßnahmen zu erhöhen wurden 2021 Maßnahmenflächen die an hoch frequentierte Wege grenzten an ruhigere Wege verlegt. Im Vergleich zu 2020 wurden in allen drei Untersuchungsgebieten weitere Krautstrukturen angelegt (Abbildung 5). Des Weiteren wurden die Schlaggrößen in allen drei Untersuchungsgebieten im Vergleich zu 2020 verkleinert (Abbildung 4). Zudem wurden 2-jährige Blühstreifen etabliert. Die Ergebnisse der Flächennutzungskartierung für Frühjahr und Herbst 2020 in den Untersuchungsgebieten Garzweiler befinden sich in Anhang OF1-5.

2.1.2.2 Maßnahmenplanung 2022

Die geplanten Maßnahmen für 2022 umfassen:

- Mehrjährige Blühstreifen auf Grasanteil prüfen und bei Bedarf nachsäen.
- Vielfalt der Zwischenfrüchte erhöhen.
- Verkleinerung der Schlaggrößen
- Flächen mit doppeltem Saatreihenabstand einsäen
- Möglichst spätes mulchen der Luzerne
- Zwischenfrüchte über den Winter einbringen

2.1.3 Bio-Monitoring 2021

2.1.3.1 Untersuchungsgebiet und Methodik

Untersuchungsgebiete

Im Rahmen der RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier wurden 2021 in drei Gebieten im Bereich des Tagebaus Garzweiler Feldhasenzählungen durchgeführt.

Die drei Gebiete Autobahninsel (AI), Königshovener Höhe (KHH) und Kasterer Höhe (KH) liegen im Grenzgebiet des Rhein-Erft-Kreises und des Rhein-Kreises Neuss. Die Größe der Gebiete beträgt 278 ha (AI), 323 ha (KHH) und 180 ha (KH).

Das Untersuchungsgebiet Autobahninsel wird im Norden von der BAB 46, im Westen von der BAB 44, im Osten von dem Restloch des ehemaligen Tagebau Garzweiler und im Süden von einem Wirtschaftsweg begrenzt. Das Untersuchungsgebiet Königshovener Höhe liegt südlich des Untersuchungsgebietes Autobahninsel und wird von Wirtschaftswegen begrenzt. Im Südwesten der Fläche grenzt das Untersuchungsgebiet außerdem an ein kleines Waldgebiet, den sog. Rübenbusch. Das dritte

Untersuchungsgebiet, Kasterer Höhe, wird im Norden und Westen von einem 10 - 20 m breiten Gehölzstreifen und im Süden und Südosten von einem zusammenhängenden Waldgebiet entlang des Baches Mühlenerft begrenzt (siehe Anhang 1, 3 und 5).

Die Untersuchungsgebiete liegen jeweils in landwirtschaftlich intensiv genutzten, rekultivierten Bereichen. Die Untersuchungsgebiete wurden im Jahr 2021 zu durchschnittlich 88 % (AI: 86 %; KHH: 87 % und KH: 91 %) ackerbaulich genutzt.

Alle Untersuchungsgebiete sind von geschützten Rückzugsorten wie z.B. Wald, Tagebauflächen sowie breiten Grabenstrukturen umgeben. Der Einfluss dieser Strukturen wird nicht weiter berücksichtigt.

Im Untersuchungsgebiet AI wurden im Frühjahr rund 10 % und im Herbst 2021 14,4 % der Fläche mit dauerhaften/mehrjährigen und einjährigen Krautstrukturen mit vereinzelt Baum- und Gebüschstrukturen kartiert (siehe Anhang 1 und 2). Zu mehrjährigen Krautstrukturen werden Blühstreifen, Gräben, Blühfelder und Säume gezählt. Als einjährige Krautstrukturen werden einjährige Blüh- und Ernteverzichtsstreifen sowie Bracheflächen gezählt. Die Zunahme der Krautstrukturen lässt sich auf die Anlage weiterer Blüh- sowie Ernteverzichtsstreifen zurückführen. Die durchschnittliche Schlaggröße betrug im Frühjahr rund 18,1 ha und im Herbst rund 13,1 ha. Es sind einzelne Feldgehölze entlang des Mittelweges innerhalb des Untersuchungsgebietes vorhanden.

Im Untersuchungsgebiet KHH waren im Frühjahr 2021 rund 10 % und im Herbst 2021 rund 13,7 % der Fläche dauerhafte/mehrjährige und einjährige Krautstrukturen mit vereinzelt Baum- und Gebüschstrukturen (siehe Anhang 3 und 4). Auch hier zeigt sich eine Zunahme von einjährigen und mehrjährigen Krautstrukturen, welche auf die Anlage neuer Blühstreifen sowie auf brachliegende Flächen zurückzuführen ist.

Die durchschnittliche Schlaggröße betrug im Frühjahr 13,9 ha und im Herbst 11,8 ha. Es sind keine Feldgehölze oder zusammenhängende Gebüschstrukturen innerhalb des Untersuchungsgebietes vorhanden.

Im Untersuchungsgebiet KH waren im Frühjahr auf rund 2,2 % und im Herbst 2021 etwa 4,2 % der Fläche dauerhafte/mehrjährige Krautstrukturen (siehe Anhang 5 und 6). Die durchschnittliche Schlaggröße betrug im Frühjahr sowie im Herbst 2021 5,1 ha. Es sind vier Feldgehölze auf einer Fläche von rund 7,7 ha und ein Modellflughafen innerhalb des Untersuchungsgebietes vorhanden.

Methodik

Die Feldhasen-Populationsdichte wurde mit der Methode der „Scheinwerfertaxation“ auf Grundlage des Projekthandbuchs des Wildtier-Informationssystems der Länder (WILD) erhoben (Deutscher Jagdschutz-Verband 2003).

Die Scheinwerfertaxation ist eine der gängigsten Methoden zur Ermittlung von Populationsdichten beim Feldhasen in der offenen Kulturlandschaft. Es handelt sich um eine

Stichprobenzählung auf einer definierten Taxationsfläche. Die Taxationsfläche stellt einen repräsentativen Querschnitt der Biotop- und Flächennutzungsverhältnisse des Untersuchungsgebietes dar. Die erfasste Anzahl der Feldhasen pro Taxationsfläche wird zur Hochrechnung der Populationsdichte im gesamten Untersuchungsgebiet verwendet (Deutscher Jagdschutz-Verband 2003).

Die Hasen sind durch verschiedene Landschaftselemente und durch soziale Interaktionen ungleichmäßig im Untersuchungsgebiet verteilt und bevorzugte Habitatbereiche können sich über die Jahre in die einmal festgelegten Taxationsflächen hinein- oder herausverlagern. Um trotzdem einen guten Schätzwert für die Populationsdichten zu erhalten, müssen die Taxationsflächen genügend groß sein und Wiederholungszählungen stattfinden; die Methode lässt sich außerdem nur in offenen landwirtschaftlichen Nutzflächen durchführen (Deutscher Jagdschutz-Verband 2003).

Die in dem Projekt ausgewählten Taxationsflächen haben folgende Flächengrößen: Autobahninsel (AI) – 176 ha (63 % des Gebietes), Königshovener Höhe (KHH) – 182 ha (56 % des Gebietes) und Kasterer Höhe (KH) – 147 ha (82 % des Gebietes) (Tabelle 1).

Auf den Taxationsflächen wurden festgelegte Fahrtstrecken abends abgefahren und auf den durch einen Handscheinwerfer ausgeleuchteten Flächen alle Hasen gezählt, die im Scheinwerferkegel mit bloßem Auge entdeckt werden konnten.

Der vom Deutschen Jagdschutz-Verband (2003) vorgegebenen Methodik entsprechend wurden jeweils zwei Zählungen pro Gebiet durchgeführt, im Frühjahr 2021, um den Stammbesatz zu erfassen, und im Herbst 2021 für den Herbstbestand.

So wurden in jedem Gebiet am 04.03.2021 und 16.03.2021 sowie am 04.10.2021 und 26. (AI und KH) bzw. 27.11.2021 (KHH) Erhebungen durchgeführt.

Zur Errechnung der Populationsdichte wird der Hasenbestand nach folgender Formel (1) auf die Taxationsfläche bezogen (Deutscher Jagdschutz-Verband 2003):

$$(1) \text{ Populationsdichte (PD) = Mittelwert Hasen} * 100 / \text{abgeleuchtete Fläche [ha]}$$

Der Hasenbestand / 100 ha ist bei reinen Feldgebieten ohne Waldanschluss äquivalent zum Hasenbestand / 100 ha des gesamten Gebietes (Deutscher Jagdschutz-Verband 2003).

Die Nettozuwachsrate [%] gibt den Populationszuwachs vom Frühjahr zum Herbst, d.h. den Zuwachs an Junghasen abzüglich der Althasenverluste zum Zählzeitpunkt wieder und berechnet sich nach folgender Formel (2) (Deutscher Jagdschutz-Verband 2003):

$$(2) \text{ Nettozuwachsrate [\%] = (PD}_{\text{Herbst}} - \text{PD}_{\text{Frühjahr}}) * 100 / \text{PD}_{\text{Frühjahr}}$$

Die Ergebnisse der Feldhasentaxierung 2021 zeigen, dass die Populationsdichte im Frühjahr mit 31 Hasen / 100 ha im Gebiet Kasterer Höhe am höchsten und mit 20 Hasen / 100 ha im Gebiet Autobahninsel am niedrigsten war (Tabelle 1).

Auch die Ergebnisse aus der Taxierung im Herbst ergaben die höchste Populationsdichte im Gebiet Kasterer Höhe. Diese war jedoch mit 23 Hasen / 100 ha wesentlich geringer als im Frühjahr (Nettozuwachsrate -26 %). Die Populationsdichte im Gebiet Autobahninsel lag mit 21 Hasen / 100 ha nur minimal höher als im Frühjahr. Im Gebiet Königshovener Höhe war die Populationsdichte im Herbst mit 13 Hasen / 100 ha wesentlich niedriger als im Frühjahr (28 Hasen / 100 ha). Die Nettozuwachsrate betrug demnach -56 % (Tabelle 1). Hier ist anzumerken, dass die zweite Taxierung im Gebiet Königshovener Höhe (27. November) einen Tag nach den Taxierungen in den anderen beiden Gebieten (26. November) durchgeführt wurde und sich daraus Unterschiede in den Witterungsverhältnissen und weiteren Faktoren ergeben haben können.

Tabelle 2: Populationsdichten, Schlaggrößen und Anteil Krautstrukturen im Frühjahr und Herbst 2021.

	Frühjahr 2021			Herbst 2021		
	Populationsdichte [Hasen / 100 ha]	Schlaggröße [ha]	Anteil Krautstrukturen [%]	Populationsdichte [Hasen / 100 ha]	Schlaggröße [ha]	Anteil Krautstrukturen [%]
AI	20,4	18,1	10	21,2	13,1	14,4
KHH	28	13,9	10	12,9	11,8	13,7
KH	31	5,1	2,2	22,8	5,1	4,2

Der Vergleich der Hasenbestände in den drei Gebieten Autobahninsel (AI), Königshovener Höhe (KHH) und Kasterer Höhe (KH) in Abhängigkeit von der Schlaggröße und dem Anteil an Krautstrukturen an der Gesamtfläche (Tabelle 2, Abbildung 2: *Hasenbestände abhängig von Schlaggröße im Frühjahr und Herbst 2021*. Abbildung 2) zeigt, dass die Hasenbestände im Frühjahr umso größer sind, desto kleiner die Schlaggröße ist. Für die Taxierung im Herbst zeichnet sich auf Grund der negativen Nettozuwachsrate (KH und KHH) ein anderes Bild ab und dieser Zusammenhang ist nicht zu erkennen (Abbildung 2).

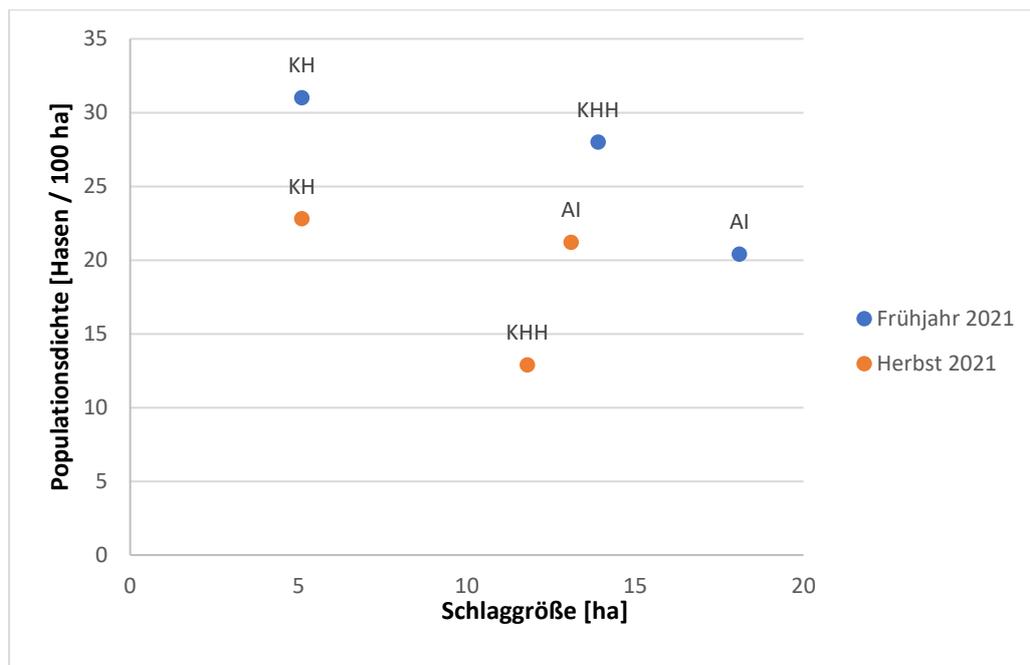


Abbildung 2: Hasenbestände abhängig von Schlaggröße im Frühjahr und Herbst 2021.

Der Anteil an Krautstrukturen an der Gesamtfläche des jeweiligen Gebietes zeigt keinen nachweisbar positiven Einfluss auf die Populationsdichte der Hasen (Tabelle 1, Abbildung 3).

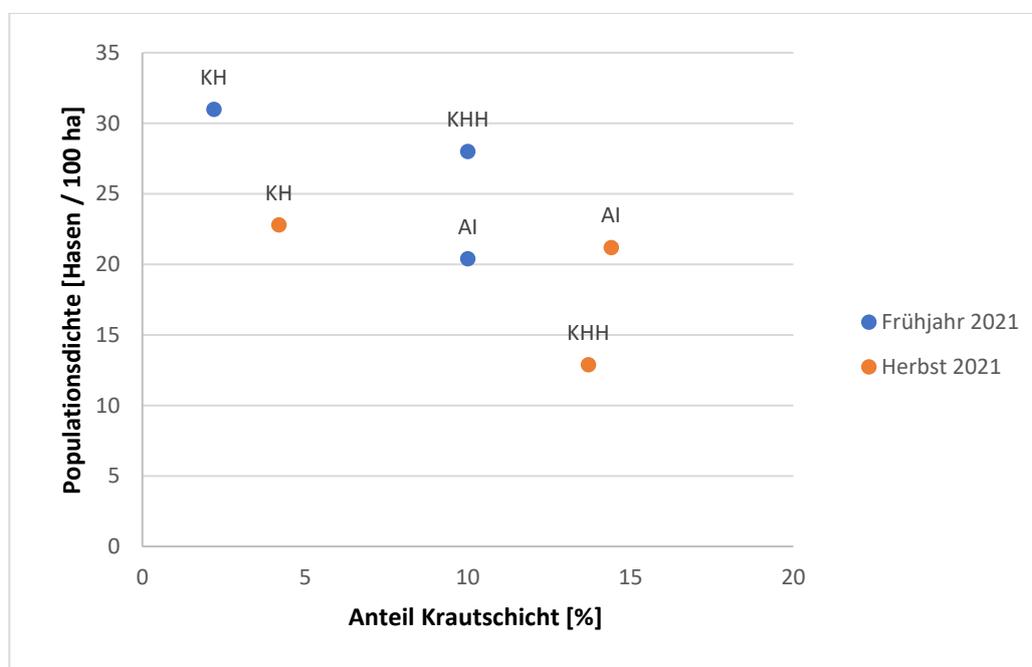


Abbildung 3: Hasenbestände in Abhängigkeit vom Anteil der Krautstrukturen an der Gesamtfläche im Frühjahr und Herbst 2021.

Festzuhalten bleibt dennoch, dass der Anteil der Krautstrukturen in allen drei Gebieten sowohl von Frühjahr bis Herbst 2021 als auch im Vergleich zu 2020 zugenommen hat (Abbildung 5). Ebenso ist die durchschnittliche Schlaggröße von Frühjahr bis Herbst 2021 in den Gebieten AI und KHH deutlich gesunken, während sie im Gebiet KH gleichbleibend im niedrigen Bereich liegt. Im Jahr 2020 konnte dagegen noch eine Vergrößerung der durchschnittlichen Schlaggröße beobachtet werden (Abbildung 4).

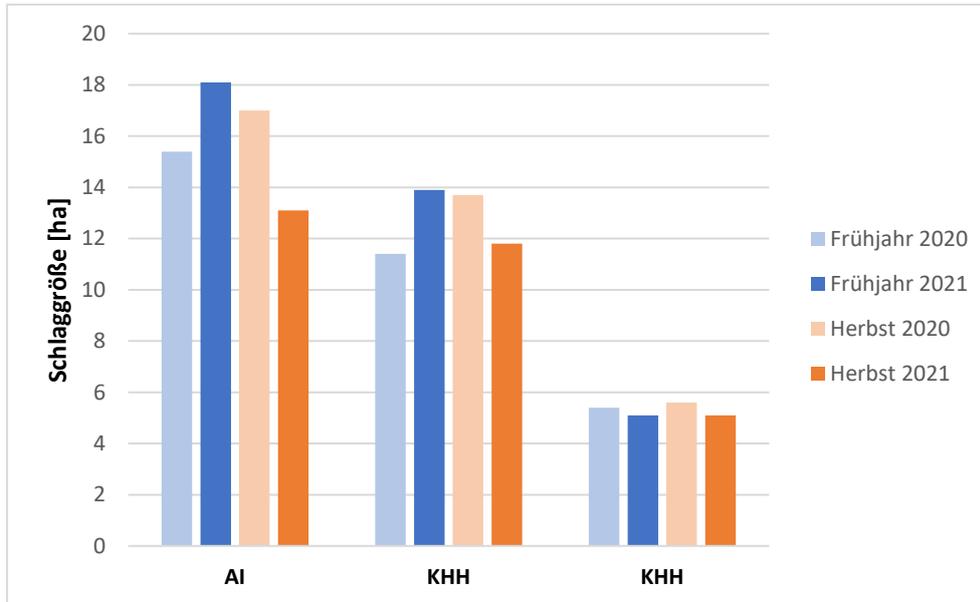


Abbildung 4: Durchschnittliche Schlaggröße in den Gebieten Autobahninsel (AI), Königshovener Höhe (KHH) und Kasterer Höhe [KH] in den Jahren 2020 und 2021.

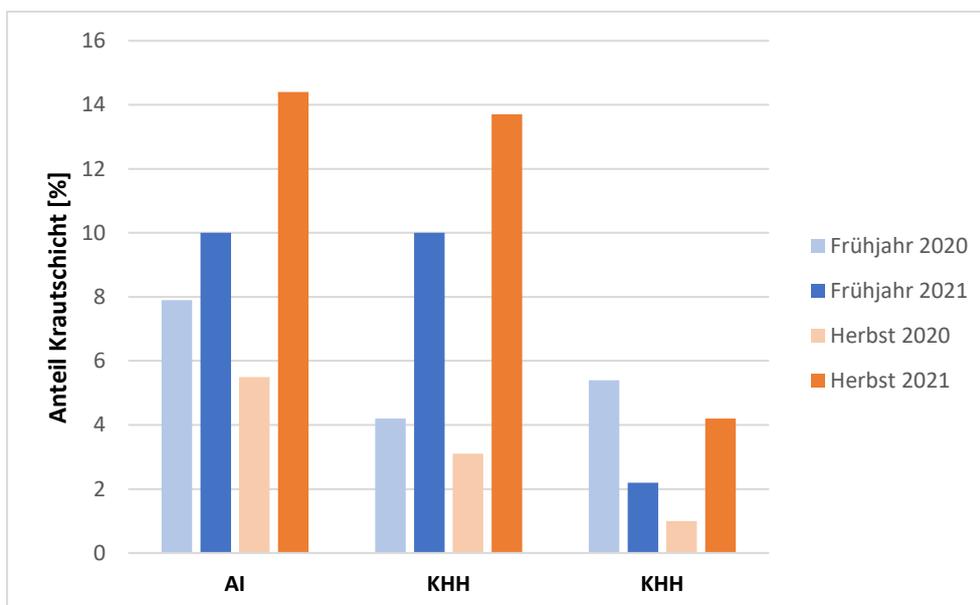


Abbildung 5: Anteil an Krautstrukturen an der Gesamtfläche der Gebiete in den Jahren 2020 und 2021.

2.1.3.3 Diskussion und Empfehlung

Die Ergebnisse aus dem ersten Projektjahr, 2020, (Forschungsstelle Rekultivierung 2021) deuteten darauf hin, dass sich eine kleine Schlaggröße positiv auf die Populationsdichte der Feldhasen auswirkt. Trotz tendenziell sinkender durchschnittlicher Schlaggrößen konnte dieser Trend durch die Ergebnisse der Untersuchungen 2021 bisher nicht bestätigt werden, da in zwei der drei Gebiete eine negative Nettozuwachsrate der Feldhasenpopulation beobachtet wurde. Die Tendenz der negativen Nettozuwachsrate zeigte sich im Gebiet der Kasterer Höhe bereits im Jahr 2020. Da ein signifikant positiver Zusammenhang der Schlaggröße auf die Feldhasenpopulation bereits in anderen Untersuchungen bestätigt werden konnte (FRÜHAUF UND KELEMEN-FINAN 2005), wird davon ausgegangen, dass sich die Daten entsprechend dieses Trends im Laufe der Projektzeit entwickeln werden.

Eine Erklärung für die negative Nettozuwachsrate kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht gegeben werden. Gründe können zum Beispiel eine Bejagung der Hasen im Laufe des Jahres, stark variierende Witterungsverhältnisse, steigender Prädatorendruck, eine fehlerhafte Aufnahme oder weitere unbekannte (Stör-) Faktoren sein. Um mögliche Ausreißer identifizieren und ausschließen zu können und somit aus dem Datensatz Zusammenhänge ableiten zu können, sind die Ergebnisse der kommenden Projektjahre abzuwarten.

Werden die aufgenommenen Ergebnisse aus den Jahren 2020 und 2021 mit den durchschnittlichen Feldhasenbeständen des Offenlandes im Jahr 2019 im westdeutschen Mittelgebirge (12 Hasen / 100 ha) verglichen (WÖRNER 2021), so zeigt sich, dass die aufgenommenen Populationsdichten in den drei Untersuchungsgebieten bereits deutlich über der Populationsdichte im westdeutschen Mittelgebirge liegen.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass ein ausreichendes Angebot an Deckungs- und Setz-Habitaten, also eine gute Ausstattung des Untersuchungsgebietes mit Landschaftselementen samt Brachen ein wesentlicher Faktor für den Fortpflanzungserfolg der Feldhasen ist (FRÜHAUF UND KELEMEN-FINAN 2005). Dieser Zusammenhang zeigt sich in den dargestellten Daten bisher nicht. Dennoch wird erwartet, dass die Reduktion der durchschnittlichen Schlaggröße sowie der Anstieg des prozentualen Anteils an Krautstrukturen bei einer Fortsetzung dieser Entwicklung langfristig positive Auswirkungen auf die Population der Feldhasen in den Untersuchungsgebieten haben werden. In wie weit die erwartete Korrelation zutrifft, bleibt in den folgenden Jahren zu beobachten. Ein positiver Zusammenhang zwischen wertvollen ökologischen Ausgleichsflächen und der Population von Feldhasen in Ackerbaugebieten konnte in anderen Untersuchungen bereits gezeigt werden (HEYNEN ET AL. 2007).

Im Vergleich zum ersten Projektjahr zeigt sich vor allem in den Gebieten KHH und AI eine deutliche Zunahme von Maßnahmen auf und an Ackerflächen (Abbildung 6), die wiederum zur Unterteilung großer Schläge beigetragen habe. Dies entspricht den Empfehlungen aus dem Vorjahresbericht zur Anlage von Maßnahmen. Gleichzeitig ist die durchschnittliche ackerbauliche Nutzung in den Untersuchungsgebieten im Vergleich zum Vorjahr von 90 % auf 88 % leicht gesunken.



Abbildung 6: Beispiel für eine Maßnahme auf einer Ackerfläche im Gebiet Autobahninsel 2021.

Zur weiteren langfristigen Optimierung der bestehenden Maßnahmen und Entwicklung der Gebiete werden aufbauend auf den Maßnahmen des vorigen Jahres, folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Gehölze abschnittsweise auf Stock setzen, damit diese nicht zu dicht werden und Feldhasen weiterhin Deckung bieten.
- Mehrjährige Blühstreifen auf Grasanteil prüfen und bei Bedarf nachsäen.
- Die Vielfalt der Zwischenfrüchte erhöhen.
- Bei der Errichtung neuer Windkraftanlagen die umgebende Fläche als Grünland gestalten (Eingrünung).

Literatur

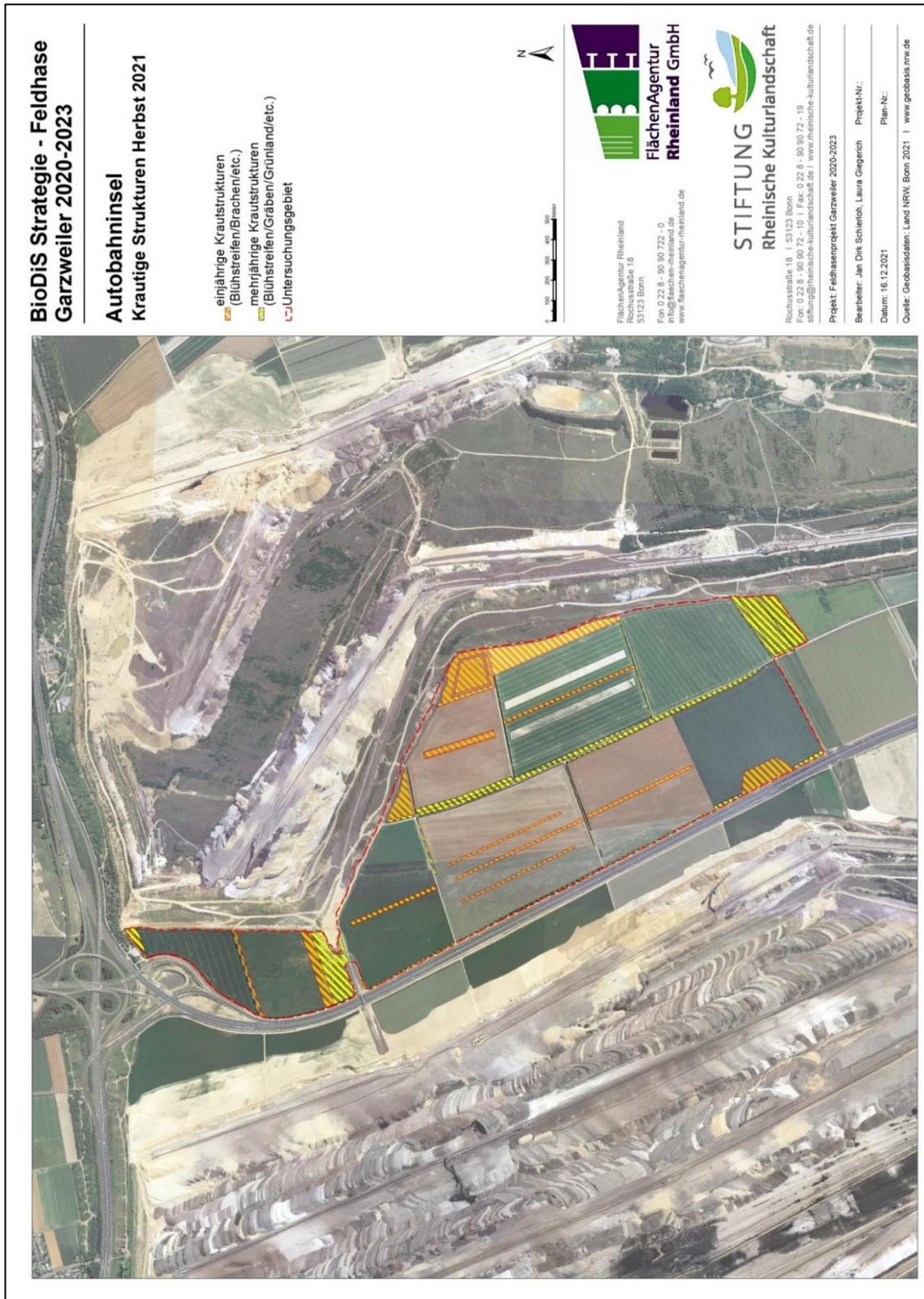
- DEUTSCHER JAGDSCHUTZ-VERBAND (Hrsg.) 2003: Wildtier-Informationssystem der Länder Deutschlands (WILD). Projekthandbuch. Bonn.
- FRÜHAUF J. UND J. KELEMEN-FINAN (2005): Einfluss des biologischen und konventionellen Landbaus sowie verschiedener Raumparameter auf bodenbrütende Vögel und Niederwild in der Ackerbaulandschaft: Problemanalyse – praktische Lösungsansätze. Teilbericht 1, Distelverein – Forschungsprojekt im Auftrag des BMLFUW.
- HEYNEN D., U. WEBER & O. HOLZGANG (2007): Feldhasenmonitoring Vorarlberg. Entwicklung des Feldhasenbestands im unteren Rheintal bis 2005. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- Forschungsstelle Rekultivierung (2021). RWE Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlerevier Jahresbericht 2020. Hrsg.: RWE Power AG.
- WÖRNER DR. F. G (2021): Der Feldhase. Notizen zu „Meister Lampe“ und seinen Problemen. Tierpark Niederfischbach e.V. & Lebensräume Ebertseifen e.V. Niederfischbach.

2.1.4 Anhang OF

Anhang OF 1: Krautstrukturen im Untersuchungsgebiet AI Frühjahr 2021



Anhang OF 2: Krautstrukturen im Untersuchungsgebiet AI Herbst 2021



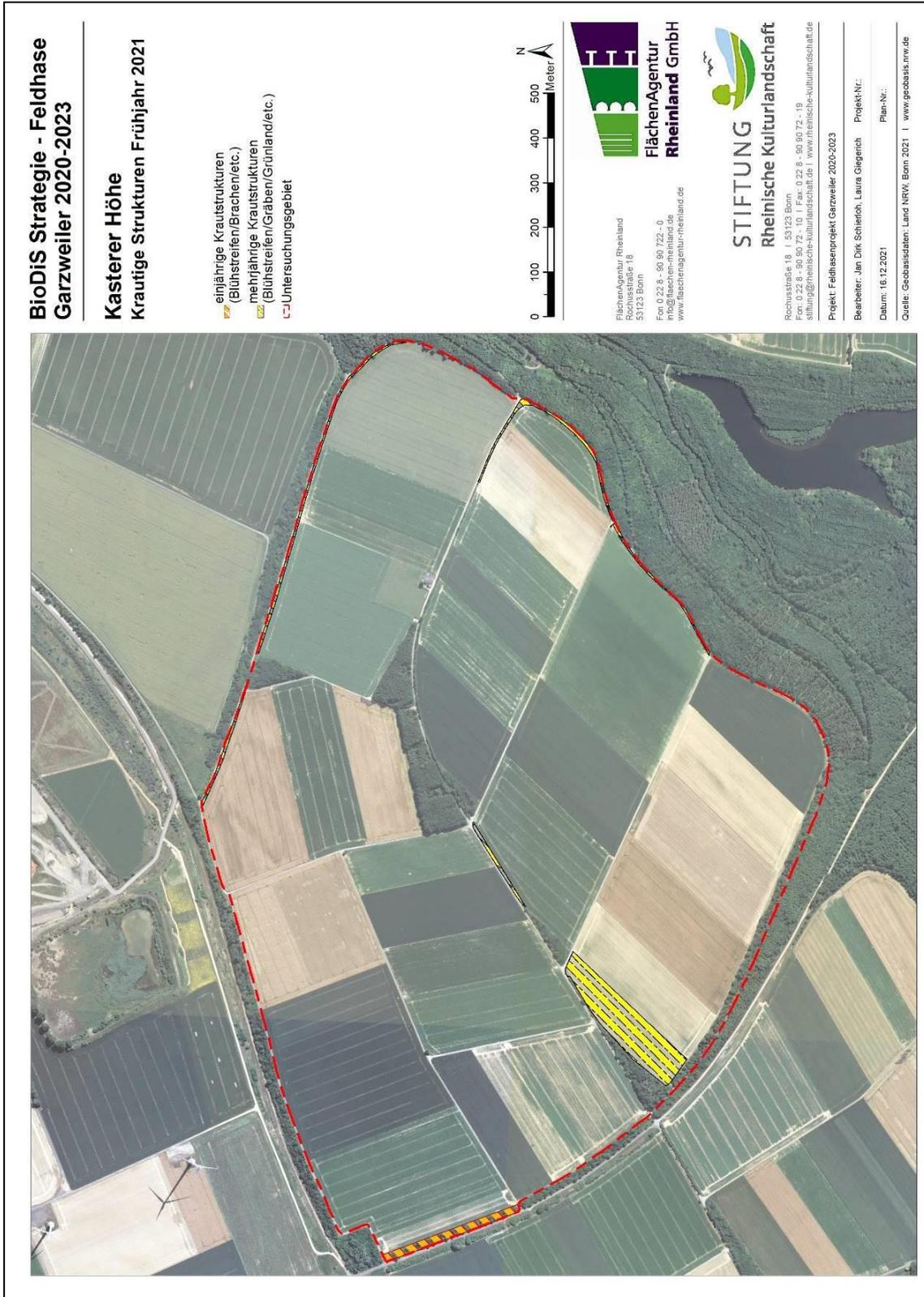
Anhang OF 3: Krautstrukturen im Untersuchungsgebiet KHH Frühjahr 2021



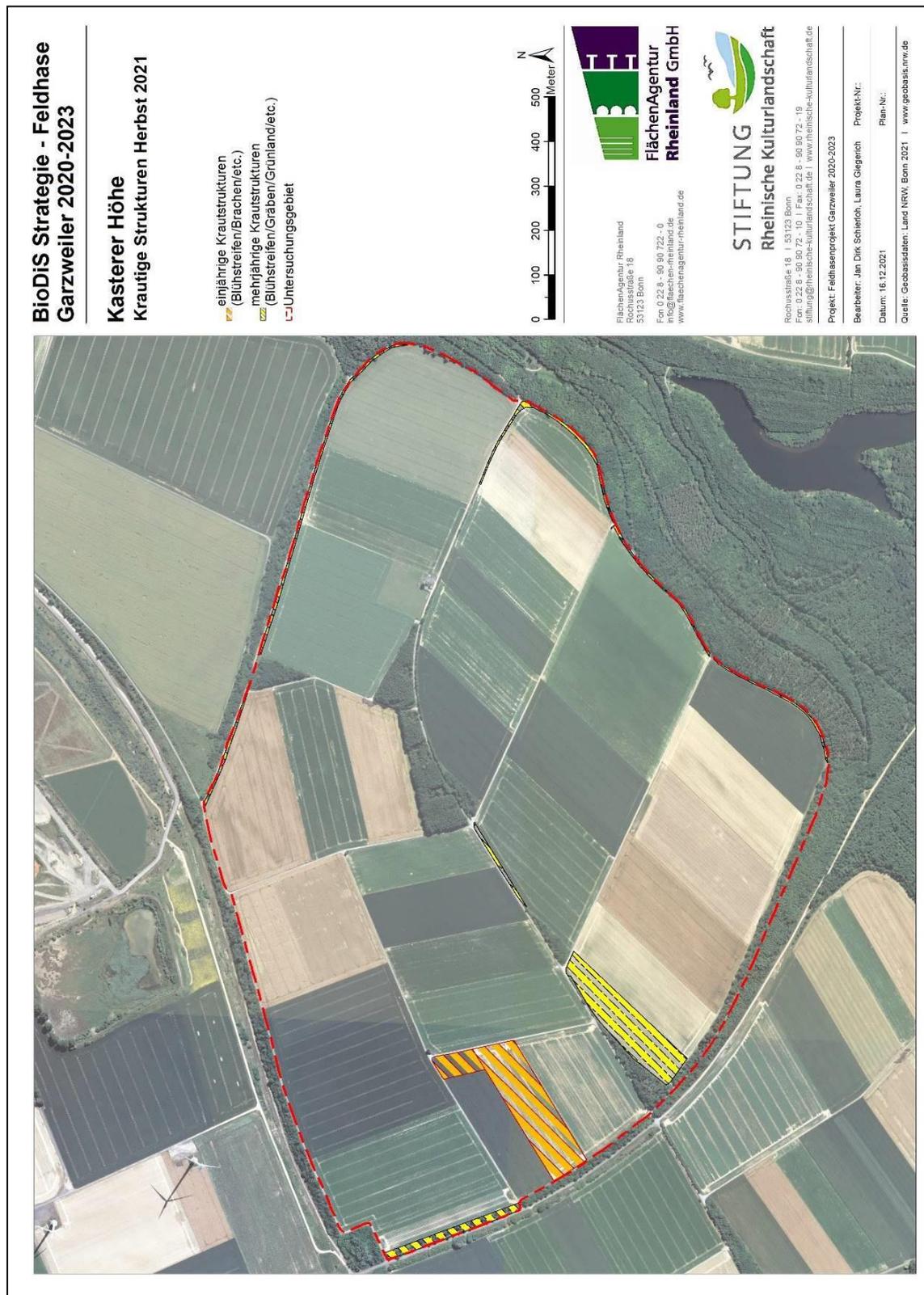
Anhang OF 4: Krautstrukturen im Untersuchungsgebiet KHH Herbst 2021



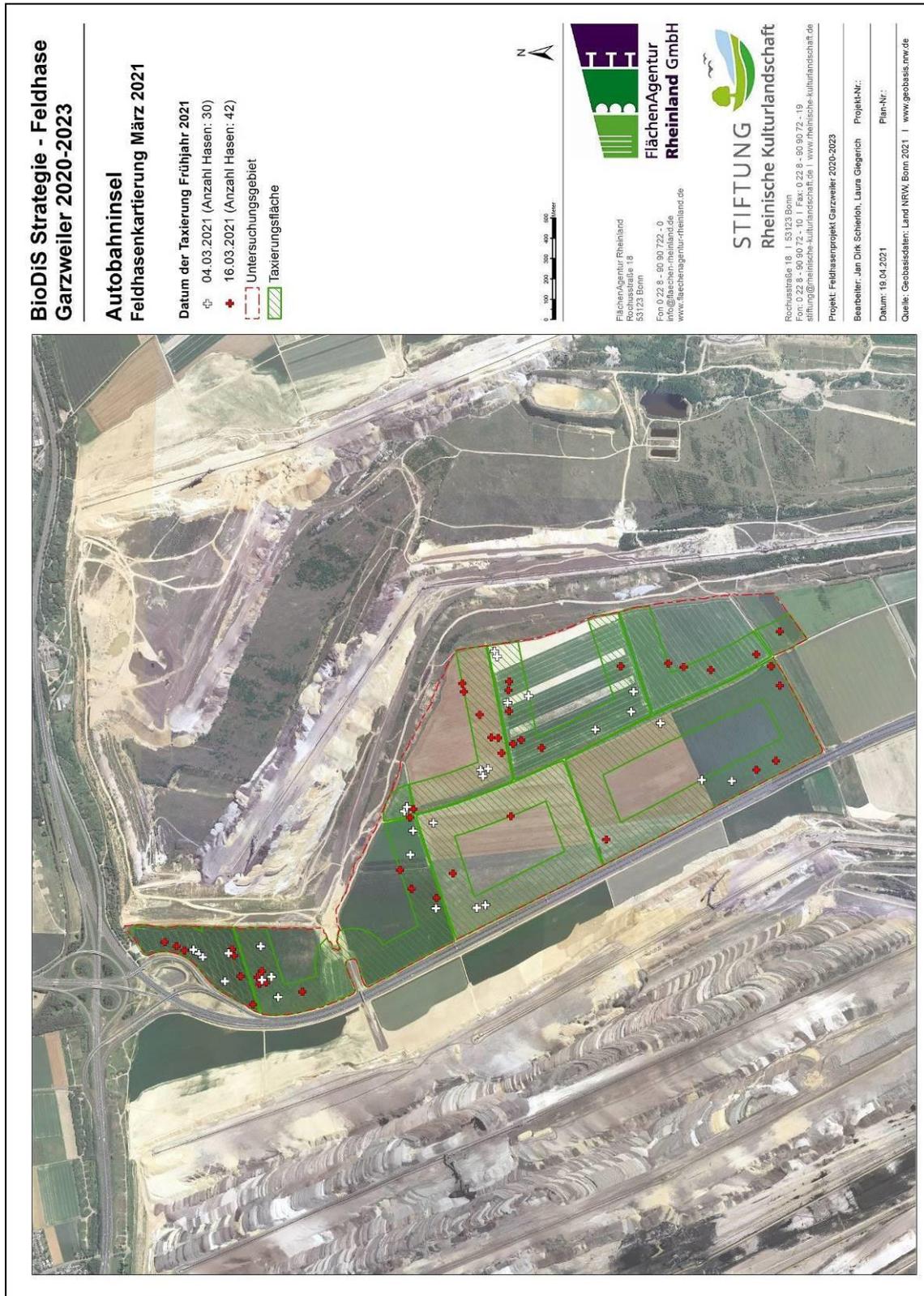
Anhang OF 5: Krautstrukturen im Untersuchungsgebiet KH Frühjahr 2021



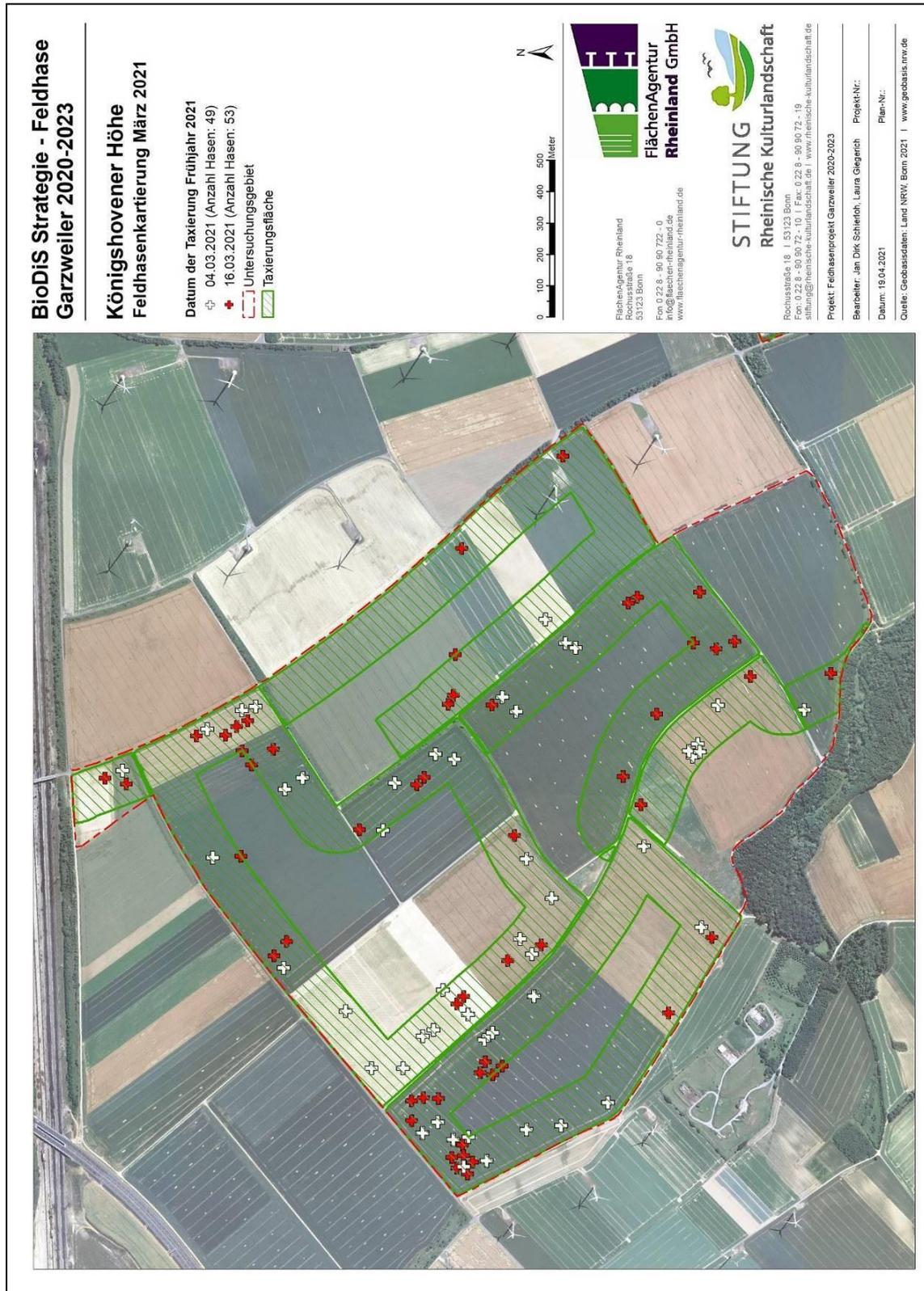
Anhang OF 6: Krautstrukturen im Untersuchungsgebiet KH Herbst 2021



Anhang OF 7: Taxierungsergebnisse AI Frühjahr 2021



Anhang OF 8: Taxierungsergebnisse KHH Frühjahr 2021



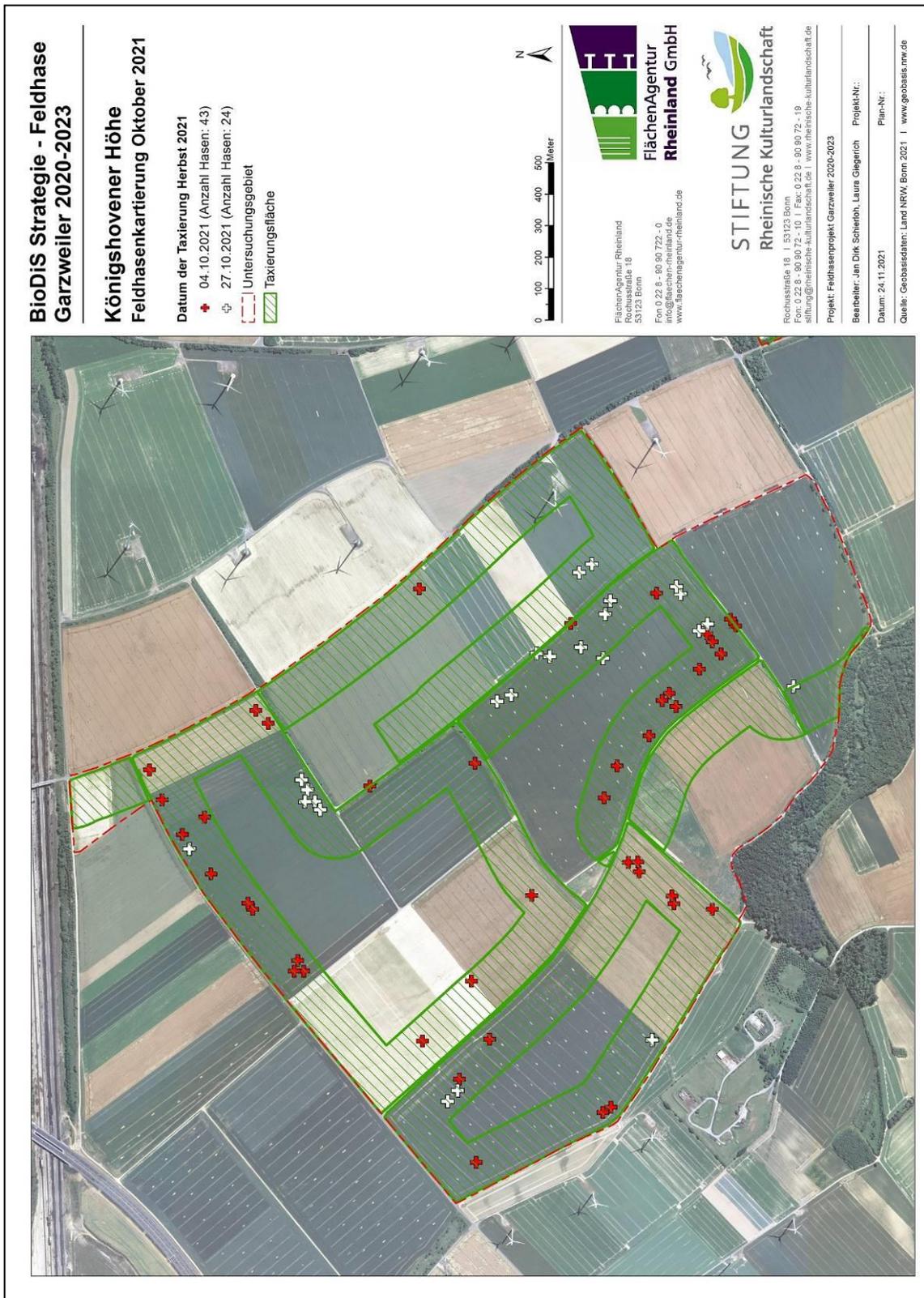
Anhang OF 9: Taxierungsergebnisse KH Frühjahr 2021



Anhang OF 10: Taxierungsergebnisse AI Herbst 2021



Anhang OF 11: Taxierungsergebnisse KHH Herbst 2021



Anhang OF 12: Taxierungsergebnisse KH Herbst 2021



2.2 Zielart Graumammer

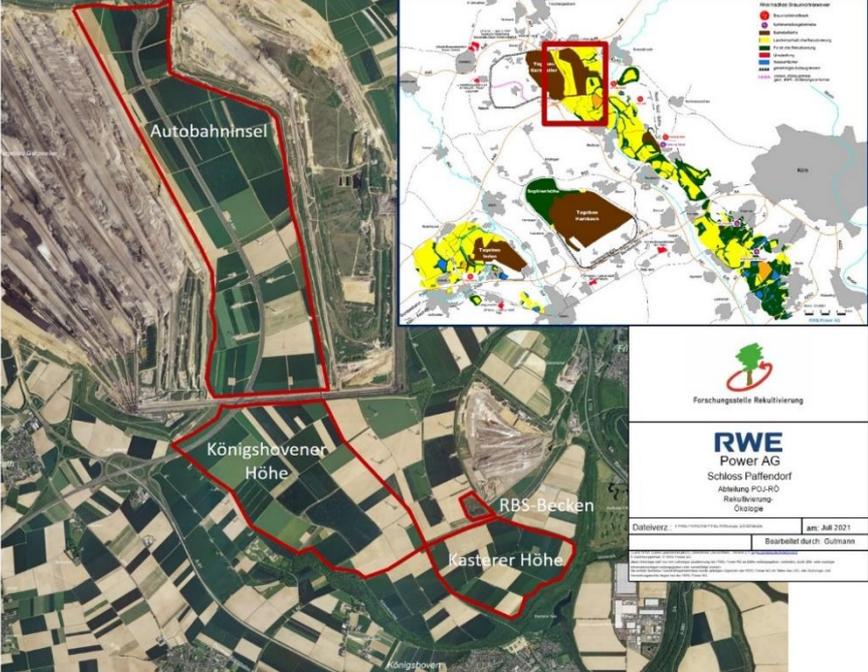
2.2.1 Allgemeines

Graumammerprojekt Garzweiler

Projekt der RWE Power und der Forschungsstelle Rekultivierung im Rahmen der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier

Projektleitung	Forschungsstelle Rekultivierung
Projektpartner	Bernd Schelker, Naturwerk
Projektraum	Rekultivierung Garzweiler

Rekultivierung Garzweiler
Autobahninsel, Königshovener Höhe, Kasterer Höhe, RBS-Becken



Untersuchungsräume	<p>1) Untersuchungsflächen</p> <p>2) Maßnahmenflächen</p>	<p>Flächen in der landwirtschaftlichen Rekultivierung.</p> <p>Teilweise in der Zwischenbewirtschaftung der RWE Power, teilweise kurz nach Abgabe der Fläche an Nachfolgelandwirte2.2.3.1)</p> <p>Ausgewählte Flächen in der landwirtschaftlichen Zwischenbewirtschaftung der RWE Power</p>
---------------------------	---	--

Projektziel

Ziel ist es, die Grauammerpopulation in der Rekultivierung Garzweiler zu erfassen und mit den umliegenden Bördelandschaften zu vergleichen. Durch Verbesserung der Lebensraumbedingungen im Bereich der landwirtschaftlichen Rekultivierung soll die Population sowie die Biodiversität im Offenland gefördert werden.

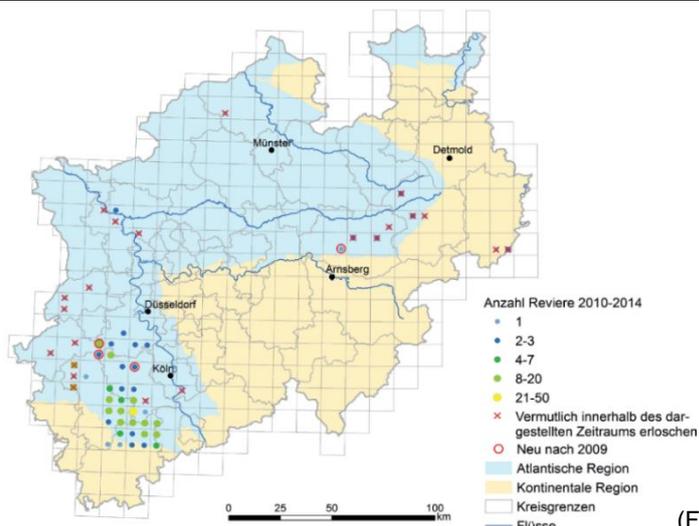
2.2.1.1 Steckbrief

 Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)	
<i>Emberiza calandra</i> (Syn.: <i>Miliaria calandra</i>) Grauammer	
 <p><i>Emberiza calandra</i> (Syn.: <i>Miliaria calandra</i>)</p> <p>Grauammer</p> <p>Foto: N.Wolf</p>	Schutzbedürftigkeit und Gefährdung
	Nordrhein-Westfalen: 1S Niederrheinische Bucht: 1S
	Bedeutung für die Rekultivierung
<p>Die Grauammer ist eine sehr anspruchsvolle bodenbrütende Art, die auf den landwirtschaftlich rekultivierten Flächen im Rheinischen Revier noch in großer Zahl vorkommt. Andere Feldvögel wie Feldlerche, Wiesenpiper und Schafstelze profitieren ebenso von den biodiversitätsfördernden Maßnahmen in der Rekultivierung.</p> <p>Laut Biodiversitätsstrategie für die Rekultivierung liegen die Chancen für die Artendiversität vor allem im Bereich von Schutz- und Fördermaßnahmen für Offenlandarten.</p>	

Emberiza calandra (Syn.: *Miliaria calandra*)

Grauammer

Verbreitung NRW



- 1995 noch 400 – 600 Brutpaare in NRW
- 2000 – 2005 nur noch 200 Brutpaare in NRW
- Größtes Vorkommen NRW's heute im Drei-Kreise-Eck: Düren, Euskirchen, Rhein-Erft

Lebensraum

- bevorzugt großflächige, ebene Offenlandschaften wie Brach- und Grünland sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen, hält Abstand von mehr als 100 – 200 m zu Wäldern und geschlossenen Gehölzen
- Wichtige Strukturelemente für die Art: Singwarten mit weiter Sichtmöglichkeit und Versteckmöglichkeiten am Boden zum Schutz vor Prädatoren und zur Brut
- Meidet Waldränder und hügeliges Gelände
- Reviergröße: 2,5 - 7,5 ha, Nahrungsrevier: ca. 200 - 400 m um die Singwarte
- Überwinterungshabitat: Ruderalflächen, Stoppeläcker, auch Siedlungsnähe

Biologie

- bodenbrütende Vogelart, gehört zu den Spätbrütern (Mitte Mai bis Juni)
- durchschnittlich 0,6 - 0,7 Brutpaare auf 10 ha in Deutschland
- Gelege: 3 - 5 Eier, Brut: 11 - 13 Tage
- Jungtiere werden nach 9 - 12 Tagen flügge
- Nahrung: hauptsächlich Getreide- und Wildkräutersämereien, Insekten insbesondere für die Jungtiere
- Nahrungsflächen: extensiv bewirtschaftete, strukturell vielfältige offene Landschaften
- Kurzstreckenzieher, in DE und NRW ganzjährig zu finden

 Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)	
<i>Emberiza calandra</i> (Syn.: <i>Miliaria calandra</i>) Grauammer	
Gefährdung und Ursachen	
<ul style="list-style-type: none">• Landesweit und lokal repräsentativ für den Rückgang der Feldvögel, in NRW vom Aussterben bedroht• Verlust oder Entwertung von offenen, gehölzarmen Agrarlandschaften mit Dauergrünland und Ackerbrachen• Verschlechterung des Nahrungsangebots und Verlust von Nistplätzen durch intensivierte landwirtschaftliche Tätigkeiten (Boden bearbeitende Maschinen, Dünger-, Pesticid-, Insektizid-, Herbizideinsatz)• Verkleinerung und Verlust von Sonderstrukturen wie z.B. Ackerrand-, Blühstreifen und Feldvogelfenster, Fehlende Deckung in Wintermonaten• Zu frühe Mahd extensiver Grünflächen, zu häufige Mahd und Vergrasung von Flächen• Großflächiger Einsatz von Energiepflanzen mit dichtem Bestand• Verlust von Kleinstgewässern als Trink- und Badestellen• Windkraftanlagen	
Schutz- und Fördermaßnahmen	
<ul style="list-style-type: none">• Struktureiche Landwirtschaft mit vielen Sorten von Feldfrüchten und regelmäßig wechselnden Fruchtfolgen• Erhalt und Erhöhung der Agrarlandschaftsflächen mit hohem Naturschutzwert• Installation von relevanten Strukturelementen: Künstliche Singwarten, Feldvogelfenster, Blühstreifen, Ackerrandstreifen mit Mindestbreiten von 3 m• Angepasste landwirtschaftliche Bearbeitung: Spät angesetzte Mahd und Erntezeitpunkte nach dem 01.08. jedes Jahres, um die am Boden liegenden Nester und noch nicht mobile Jungtiere zu schützen• Schaffung von Winterhabitaten sowie das Anlegen von Pufferzonen, um Störungen durch Hunde und Spaziergänger zu vermeiden• Schutz und Anlegen von Kleinstgewässern• Vermehrter Anbau von Luzerne: Verminderte Beeinträchtigungen der Tiere durch geringere landwirtschaftliche Bearbeitungsintensität, Erhöhung des Insektenangebotes, Anbau von Luzernestreifen auch im Zuge der späteren Zwischenbewirtschaftung• Doppelter Reihenabstand bei Getreidesaat für mehr Bodenbelichtung und Sichtmöglichkeit• Verbesserung von Nahrungsressourcen neben Brutplätzen	

2.2.1.2 Kennzahlen

Kennzahlen für die Bewertung von Maßnahmen werden ab 2022 und 2023 sukzessive erarbeitet, anschließend validiert und festgelegt

2.2.2 Maßnahmen

Legende:



Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Rechtlich erforderlich / freiwillig	Wirkung	SOLL-Zustand
O1	Blühflächen/-streifen	Streifenförmige Säume an Ackerflächen oder Grünland entlang von Wegen, Schlagrändern, Hecken oder Gewässern, die mind. 12 Meter breit, artenreich und möglichst ausdauernd sind, durch Einsaat oder Mahdgutübertragung	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O2	Ackerrandstreifen	Streifenförmige Ackerrandbereiche, mind. 12 Meter, auf denen keine Dünge- und Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden und somit die Entwicklung einer standorttypischen Ackerwildkrautvegetation möglich ist (\cong Ackerschonstreifen)	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O3	Lerchenfenster	unbebaute Flächen von wenigen m ² innerhalb von Kulturlächen	freiwillig		k.A.
O4	Schwarzbrache	Ackerflächen, auf denen nach dem Anbau von Kulturpflanzen eine spontane Vegetationsentwicklung zugelassen wird	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O5	Einsaatbrache	Temporär brachliegende Ackerflächen, die mit einer Saatgutmischung eingesät werden, um die Etablierung unerwünschter Beikräuter zu verhindern (\cong Buntbrachen, Blühbrachen, Blühflächen)	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O7	Doppelter Saatreihenabstand	Ackerflächen, auf denen Getreide mit geringerer Saatedichte und/oder mit doppeltem Saatreihenabstand oder mit Drill-Lücken ausgesät wird, um einen lichten Bestand zu erzeugen	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O8	Ernteverzicht	Teilflächen von Ackerschlägen, auf denen das Getreide nicht geerntet wird und über den Winter stehen bleibt	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O9	Langstoppel	Ackerflächen, auf denen die Getreidestoppeln nicht direkt nach der Ernte umgebrochen, sondern möglichst lange als Stoppelbrache stehen gelassen werden. Diese Maßnahme ist bei sehr großen Schlägen ohne weiter hochwertige Maßnahmen in der Umgebung sinnvoll	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O10	Winterbegrünung	Bedeckung des Bodens über den Winter	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O11	Untersaaten	Aussäen von Saatgut einer zweiten Frucht zusätzlich zu einer früher erntereifen Hauptfrucht auf dem Acker	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O14	Teilschlagbildung	Schlaggrößen ab 8-10 ha sollen funktional geteilt werden durch ökologische Trennstrukturen und versch. Anbaufrüchte (Sommerung / Winterung)	freiwillig		max. 8-10 ha Schlaggröße
O15	Mischkulturen/Gemengeanbau	Anbau von zwei oder mehr Arten oder Sorten in Mischung zur gleichen Zeit auf ein und demselben Ackerschlag	3-4% gemäß SBP Artenschutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Rechtlich erforderlich / freiwillig	Wirkung	SOLL-Zustand
O16	Luzerneanbau (ökologische Sonderstruktur)	Bereicherung der Fruchtfolge durch den Anbau von kleinkörnigen Leguminosen in Reinsaat oder als Gemenge	freiwillig		Mindestens 10 ha Luzerneflächen auch in älteren Re- kultivierungsstadi- en
		Anwendung des Luzernemanagements	freiwillig		Fachgutachterliche Bewertung: „gut“
		Luzerneanbau in allen Re- kultivierungspha- sen	freiwillig		Mindestens 10 ha Luzerneflächen auch in älteren Re- kultivierungsstadi- en
O17	Blühende Zwischenfrüchte	Erweiterung der Fruchtfolge durch die Ein- saat einer blühenden und artenreichen Zwischenfruchtmischung frühzeitig nach der Ernte der Hauptfrucht, geeignete Saat- gutmischung verwenden, der Bestand darf nicht zu dicht sein	3-4% gemäß SBP Arten- schutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O18	Schutzäcker	Fläche, deren Arteninventar durch eine för- derliche Bewirtschaftung langfristig ge- schützt wird	3-4% gemäß SBP Arten- schutz		15 % Anteil ökol. Sonderstrukturen an Agrarfläche
O19	Winterung/ Som- merung	Pflanzenstände, die auf dem Feld überwin- tern/ im Frühjahr ausgesäte Feldfrüchte	freiwillig		Keine Angabe
S10	Besucherlen- kung	Maßnahmen zur Beeinflussung von Besu- chern bzgl. der Verteilung auf den Flächen	freiwillig		in Bearbeitung
S13	Singwarten	künstlich eingebrachte Zweige, die als er- höhte Position für Feldvögel zum Singen und Jagen dienen	freiwillig		1 Singwarte auf 10 ha
G3	Erstellen von Klein- und Kleinstgewäs- sern	Anlage von Becken aus Beton, Kunststoff oder Folie	teilweise arten- schutzrechtlich erforderlich/ teil- weise freiwillig		laut Sonderbe- triebsplan, keine Angabe

2.2.2.1 Umsetzungskontrolle der Maßnahmen 2021

Die Erhebung im Jahr 2021 war eine Nullerhebung. Die Festsetzung von Maßnahmen beginnt in 2022.

2.2.2.2 Maßnahmenplanung 2022

Die geplanten Maßnahmen für 2022 umfassen:

- Erhöhung der ökologischen Sonderstrukturen in der Landwirtschaft (außerhalb der Luzerne) sukzessive auf 15% der landwirtschaftlichen Fläche.
- Etablierung von Luzerneflächen gezielt als Ökomaßnahme auch in älteren Bereichen der Zwischenbewirtschaftung.
- Anbringen von Singwarten.
- Möglichst späte Pflegedurchgänge in der Luzerne.

2.2.3 Bio-Monitoring

2.2.3.1 Untersuchungsgebiet und Methodik

Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet zur flächenhaften Nullerhebung der Graumammer-Population in der Rekultivierung Garzweiler befindet sich zwischen den Orten Jüchen, Jackerath, Kaster und Grevenbroich. Das Areal beherbergt eine von Nordrhein-Westfalens letzten beiden Graumammer-Populationen. Eine zweite, ähnlich große Graumammer-Population in Nordrhein-Westfalen, ist im Dreieck zwischen Düren, Erftstadt und Euskirchen zu finden.

Aufgrund seiner Größe war es nicht möglich die Kartierung des gesamten Untersuchungsraums innerhalb eines Tages durchzuführen. Daher wurde dieser für die Graumammerkartierung in drei etwa gleich große Teilgebiete aufgeteilt (Abbildung 1).

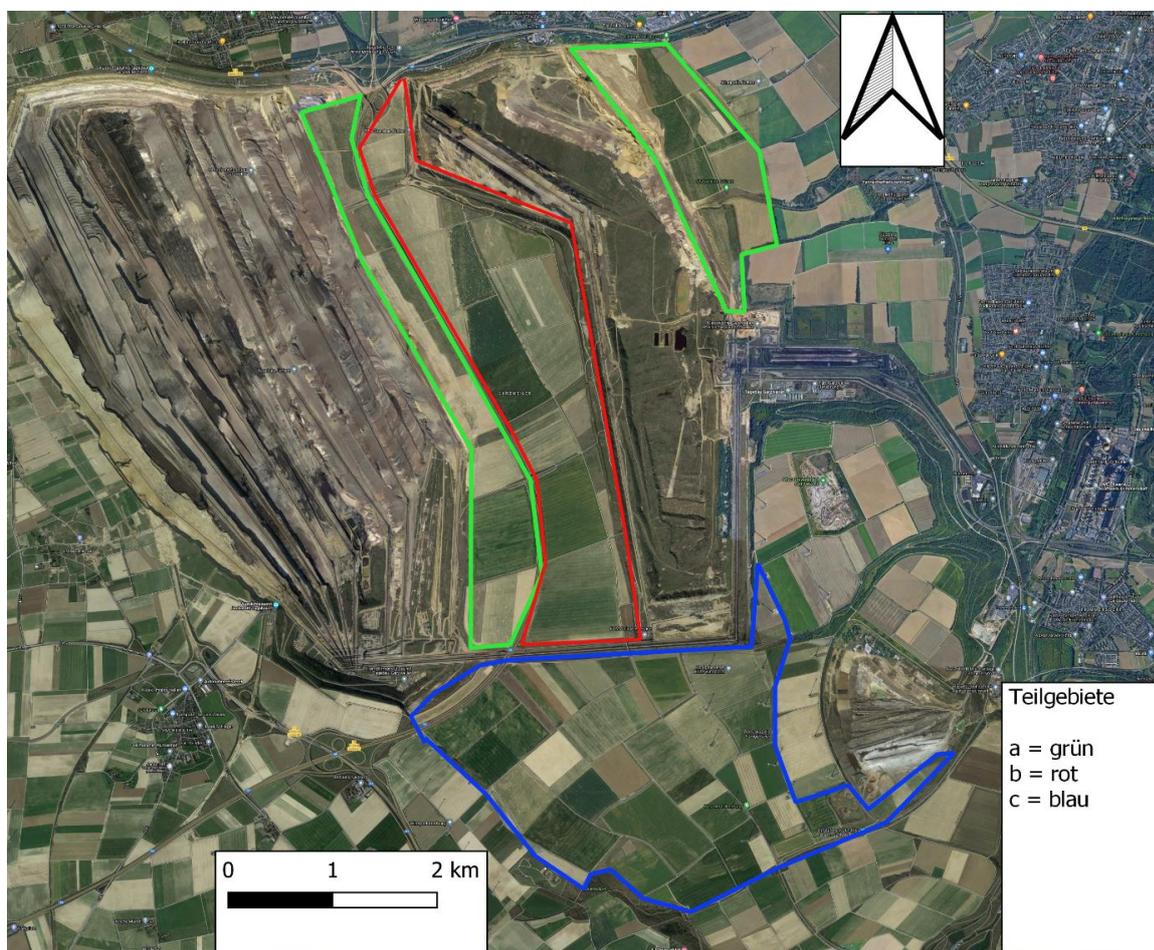


Abbildung 1: Das gesamte Untersuchungsgebiet in der Rekultivierung Garzweiler. Teilgebiet a: Autobahninsel West und Nord-Ost (grün), Teilgebiet b: Autobahninsel Zentrum, Teilgebiet c: Königshovener Höhe (blau). Hintergrundkarte: Bilder © 2021 TerraMetrics, Kartendaten © 2021 Google.

Die meisten Flächen des Untersuchungsgebiets wurden 2021 landwirtschaftlich intensiv genutzt. Den größten Teil der Gesamtflächen machten Weizen-, Gerste- und

Rapsanbau mit einem Anteil von ca. 80% aus. Flächen mit Luzerneanbau ergaben zusammen ca. 7% des Untersuchungsgebiets. Der Flächenanteil an Grünstreifen, ungenutzten Randstreifen, Blühwiesen, Brach- und Extensivflächen lag 2021 bei ca. 13%.

Das Höhenprofil der Autobahninsel und der Königshovener Höhe ist auf weite Strecken nahezu eben. Die Präferenz der Grauammer für offene und ebene Flächen wird hier gut widergespiegelt.

Die weitere Umgebung des Untersuchungsgebiets wird zum größten Teil ebenfalls von intensiv geführten, landwirtschaftlichen Flächen bestimmt. Beobachtungen von Grauammern in der näheren Umgebung außerhalb der Rekultivierung sind nicht bekannt. Der überwiegende Teil der lokalen Grauammer-Population ist wahrscheinlich an das Vorkommen der Luzerne in der Rekultivierung gebunden, da die bodenbrütenden Vögel hier geeignete Habitatstrukturen vorfinden. Diesen Sachverhalt belegen auch die ornithologischen Untersuchungen der Forschungsstelle Rekultivierung der letzten Dekaden.

Westlich der Autobahninsel liegt der Tagebau Garzweiler, der für lokal umherziehende oder nahrungssuchende Grauammern der Garzweiler-Population eine Barriere darstellen dürfte. Östlich der Autobahninsel liegt eine noch offene Teilfläche des Tagebaus (sog. Restloch Garzweiler).

Trotz der oftmals groß parzellierten Ackerflächen in der Rekultivierung finden sich an deren Rändern oft Strukturen wie z.B. Obstbäume, Greifvogelansitze (Julen), Wildkräuter, Zäune, Pfosten oder Sträucher, die die Grauammer als essentiell benötigte Singwarte nutzen kann. Besonders auf Luzerneflächen kam es häufig zu Distelbewuchs, welcher gern genommene Singwarten darstellte (Abbildung 2).



Abbildung 2: Breite Randstreifen mit Ackerbegleitkräutern, Obstbäumen und Julen sind in der Rekultivierung häufig. © B. Schelker

Aufgrund des mehrjährigen Luzerneanbaus kann eine hohe bis sehr hohe Dichte an Feldmäusen beobachtet werden, was wiederum eine große Zahl an Greifvögeln, überwiegend Mäusebussard (*Buteo buteo*) und Turmfalke (*Falco tinnunculus*), anzog. Daneben liegt über das ganze Jahr auch ein Bestand an Rohrweihen (möglicherweise zwei Brutpaare) vor. Im Winter sind u.a. Kornweihen häufige Gäste in der Rekultivierung. Wie groß der Einfluss der Prädation von Greifvögeln auf die Population

der Grauammern ist, ist nicht bekannt, dieser kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Methodik

Die Erfassung des Grauammerbestands in der Rekultivierung Garzweiler, erfolgte gemäß des „Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands“ (Südbeck et al. 2005) nach der Methode der Revierkartierung. Durch mehrmalige Begehung des gesamten Untersuchungsgebiets werden alle, optisch wie akustisch, registrierten Vögel punktgenau erfasst. Bei zweimaliger Feststellung eines revieranzeigenden Männchens oder bei einmaliger Feststellung eines revieranzeigenden Männchens zusätzlich zu einer weiteren Beobachtung eines Altvogels am gleichen Ort, wird diese Beobachtung als Brutrevier (= 1 Brutpaar) gedeutet (Südbeck 2005).

Jede Ackerfläche – unabhängig von der Aussaat oder dem Bewuchs – jeder Rand- oder Grünstreifen, jede Brachfläche und besonders alle möglichen, potenziellen Singwarten im gesamten Untersuchungsgebiet wurden dazu akustisch und optisch auf revieranzeigende Grauammern kontrolliert.

Die gesamte zu kartierende Fläche betrug ca. 1.700 ha und wurde von einem Kartierer kontrolliert. Aufgrund der mit 1.700 ha sehr großen Gesamtfläche wurden alle Felder und Strukturen mit dem PKW im Schritttempo abgefahren.

Etwa alle 50 – 100 m, in Gebieten mit hoher Revierdichte ca. alle 20 m (z.B. an Luzernefeldern), wurde ein Stopp eingelegt, um die Flächen mit dem Fernglas oder dem Spektiv nach Grauammern abzusuchen. Alle Beobachtungen (Gesänge, Balz, Revierkämpfe, nicht-singende oder inaktive Individuen) wurden mit der Kartiersoftware „Faunamapper“ direkt vor Ort digital erfasst.

Da die Witterung einen erheblichen Einfluss auf die Gesangsaktivität der Singvögel hat, wurden die Kartierungen nur bei niederschlagsfreier und windarmer Witterung durchgeführt.

Um Brutreviere ermitteln zu können, sind zur Erfassung der Grauammer mindestens drei Termine (Kartierdurchgänge) vorgesehen, die im Haupterfassungszeitraum zwischen Mitte April und Ende Mai liegen sollen (Südbeck et al. 2005). In diesem Zeitfenster wird von den Grauammern das gesamte Repertoire an Brutverhalten mit Gesang, Balz, Revierverteidigung, Nestbau, warnenden und fütternden Altvögeln präsentiert.

Da das gesamte Gebiet zu groß ist, um es an einem Termin vollständig an einem Vormittag zu kartieren, wurde das Gesamtgebiet auf drei Teilgebiete (a, b, c) aufgeteilt. Dadurch konnte das gesamte Gebiet innerhalb von drei Tagen einmal vollständig kartiert werden (= erster Kartierdurchgang). Da Grauammern auch noch weit in den Vormittag hinein singen, blieb mit ca. 5 h Kartierung genügend Zeit, um ein Teilgebiet vollständig an einem Vormittag zu erfassen. Die Kernbrutzeit beginnt für die Grauammer mit der zweiten April-Dekade und endet zum Monatsende des Maies (Südbeck et al. 2005). Nur revieranzeigende Beobachtungen aus dieser Periode wurden gewertet.

Die Kartierungen fanden an folgenden Tagen statt:

Kartierdurchgang 1: Teilgebiet a 20.04., b 22.04., c 23.04.2021

Kartierdurchgang 2: Teilgebiet a 11.05., b 10.05., c 06.05.2021

Kartierdurchgang 3: Teilgebiet a 02.06., b 31.05., c 28.05.2021

Für die Rekultivierung Garzweiler stellt die flächenhafte Kartierung der Grauammerpopulation 2021 eine Nullerhebung der Populationsgröße (Brutreviere) dar. Ziel der Kartierung war es, die Gesamtzahl der Brutpaare in der Rekultivierung 2021 zu erfassen. Ebenso lag ein Augenmerk darauf, auf welchen Ackerformen die Grauammern bevorzugt ihre Reviere halten. Ein langfristiges Beobachtungsziel ist die Beantwortung der Frage, ob und in welchem Ausmaß sich die Grauammerpopulation entwickelt und ob eine Ansiedlung von Grauammern zu neuen Luzerneflächen im Umfeld der großflächigen Luzernebestände in der ganz jungen Rekultivierung (1. Bis 3. Jahr) möglich und nachweisbar ist.

2.2.3.2 Ergebnisse

Beobachtungen von Grauammern

Insgesamt konnten in den drei Kartierdurchgängen (insgesamt 9 Tage) 130 Beobachtungen von Grauammern auf den Flächen der Rekultivierung gemacht werden. Unter „Beobachtungen“ fallen alle gesichteten Individuen: singende, balzende sowie Grauammern ohne Brutverhalten oder Gesangsaktivitäten. Im ersten Kartierdurchgang wurden insgesamt 50, im zweiten 46 und im dritten 34 Grauammern beobachtet. 90 % aller Beobachtungen stellten singende Männchen dar. Bei den restlichen 10 % handelte es sich entweder um nicht singende Männchen oder um Weibchen. Ein Revierkampf konnte nur ein einziges Mal beobachtet werden. Bei der Verteilung der Grauammern in der gesamten Rekultivierung fällt auf, dass es insgesamt einen Schwerpunkt im Norden gibt. Die Kasterer Höhe ist unbesiedelt, auf der Königshovener Höhe liegt ein Schwerpunkt der Beobachtungen im Nord-Westen (Abbildung 3).

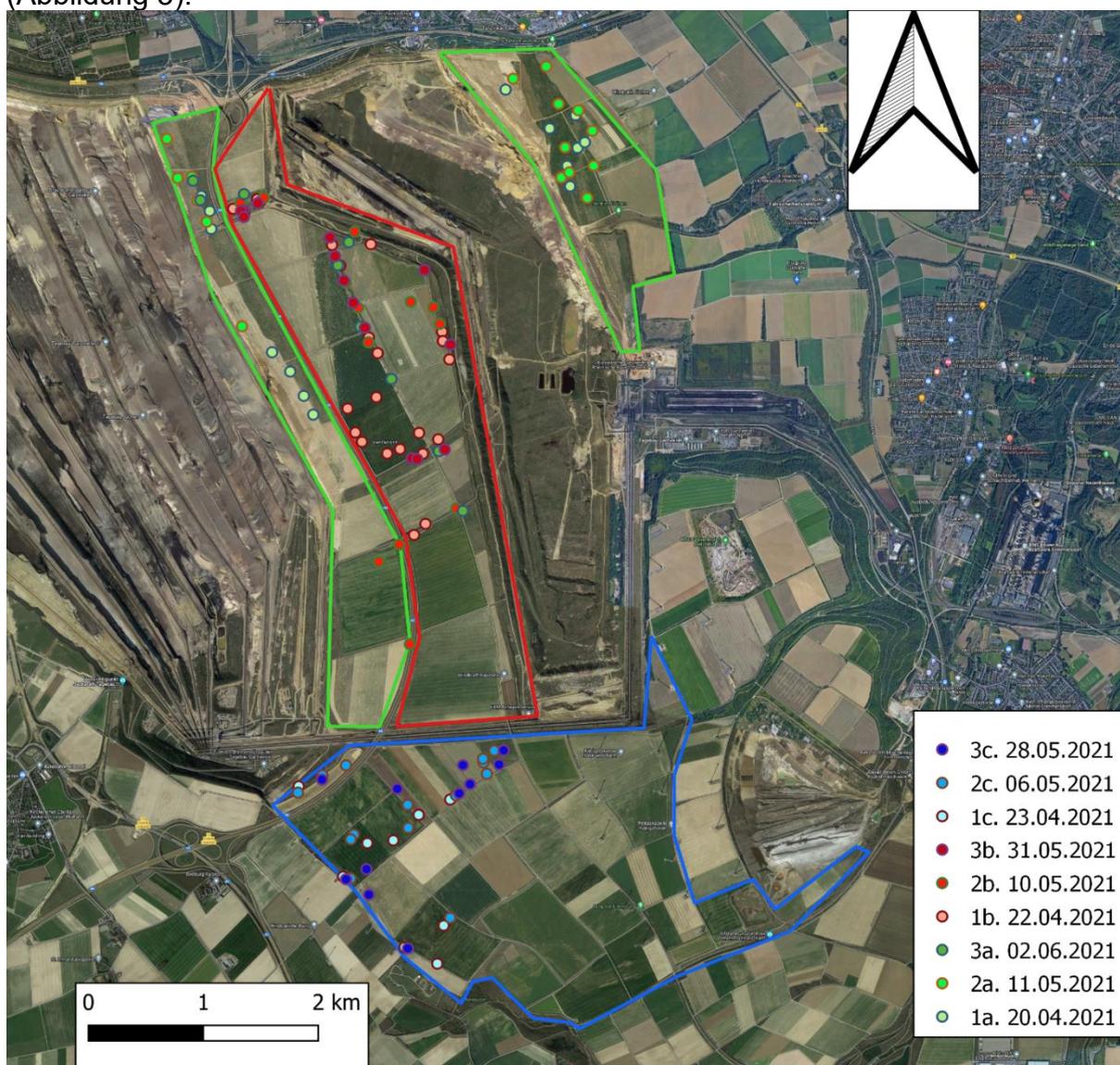


Abbildung 3: Verortung der beobachteten Grauammern. Erster Kartierdurchgang = 1a-1c, zweiter Durchgang = 2a-2c, dritter Durchgang = 3a-3c. Hintergrundkarte: Bilder © 2021 TerraMetrics, Kartendaten © 2021 Google.

Brutreviere:

Die Auswertung zur Bestimmung der Anzahl an Brutrevieren ergab für die Rekultivierung einen Brutverdacht in insgesamt 40 Revieren. Hierbei handelte es sich gemäß den Methodenstandards um Papierreviere, welche ein vermutetes Revier anzeigen. In Teilgebiet a wurden 11, in Teilgebiet b 17, und in Teilgebiet c 12 Papierreviere nachgewiesen (Abbildung 4).

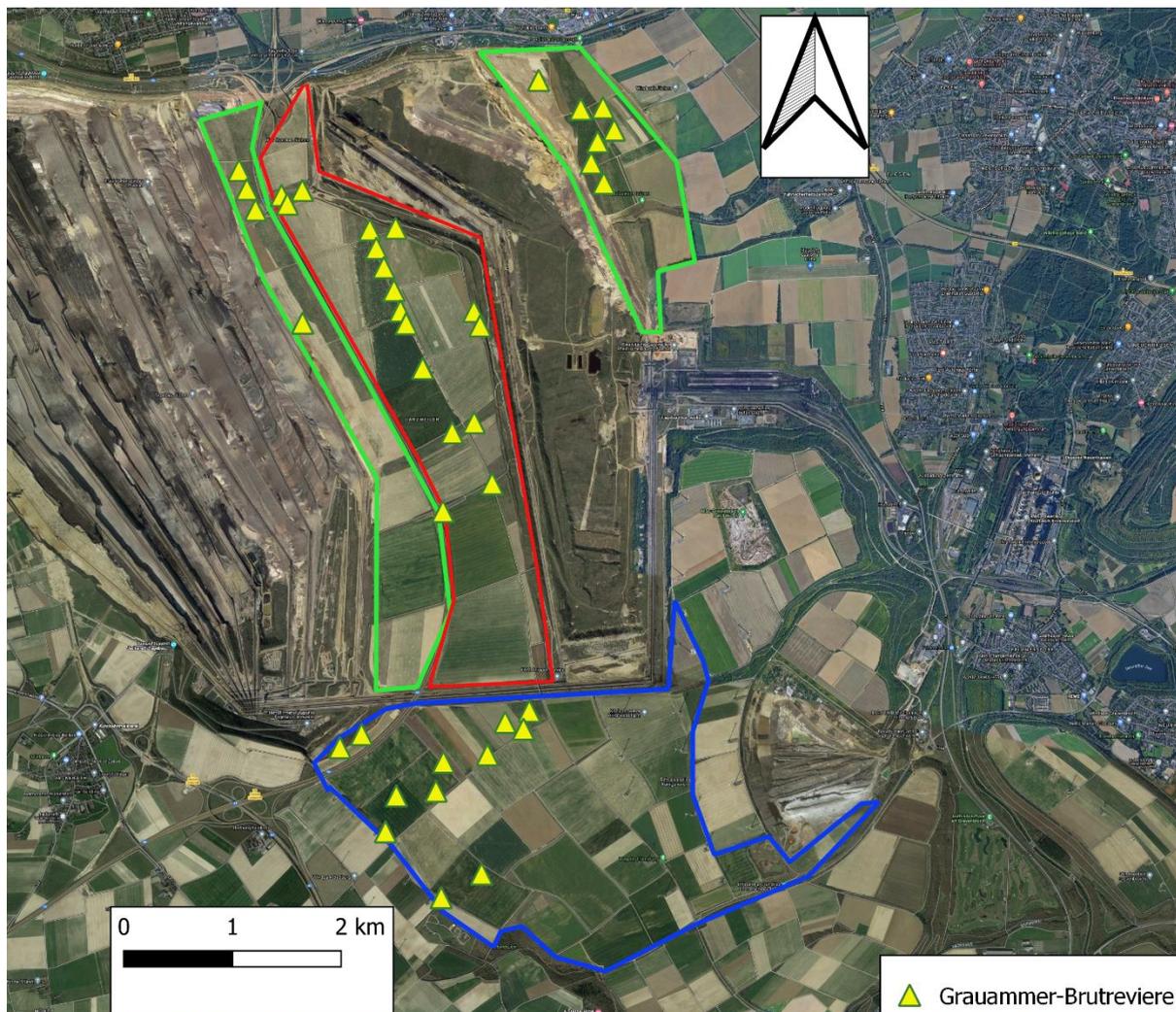


Abbildung 4: Ermittelte Brutreviere (Papierreviere) in der Rekultivierung. Teilgebiete a: grün = 11 Reviere, Teilgebiet b: rot = 17 Reviere, Teilgebiet c: blau = 12 Reviere. Hintergrundkarte: Bilder © 2021 TerraMetrics, Kartendaten © 2021 Google.

Relevanz der Anbauform:

Obwohl der Anteil der Luzerne mit ca. 130 ha nur 7 % der Gesamtfläche des Untersuchungsgebiets (1700 ha) ausmachte, konnten hier mit 47 % (n = 61) die meisten Beobachtungen von Grauammern registriert werden. 30 Beobachtungen wurden auf Grünflächen, 17 auf Ackerrändern oder Wegrändern gemacht. Damit fanden 83 % aller Beobachtungen auf extensiv bewirtschafteten (Luzerne) und nicht-bewirtschafteten (Grünflächen, Acker- und Wegränder) Flächen statt.

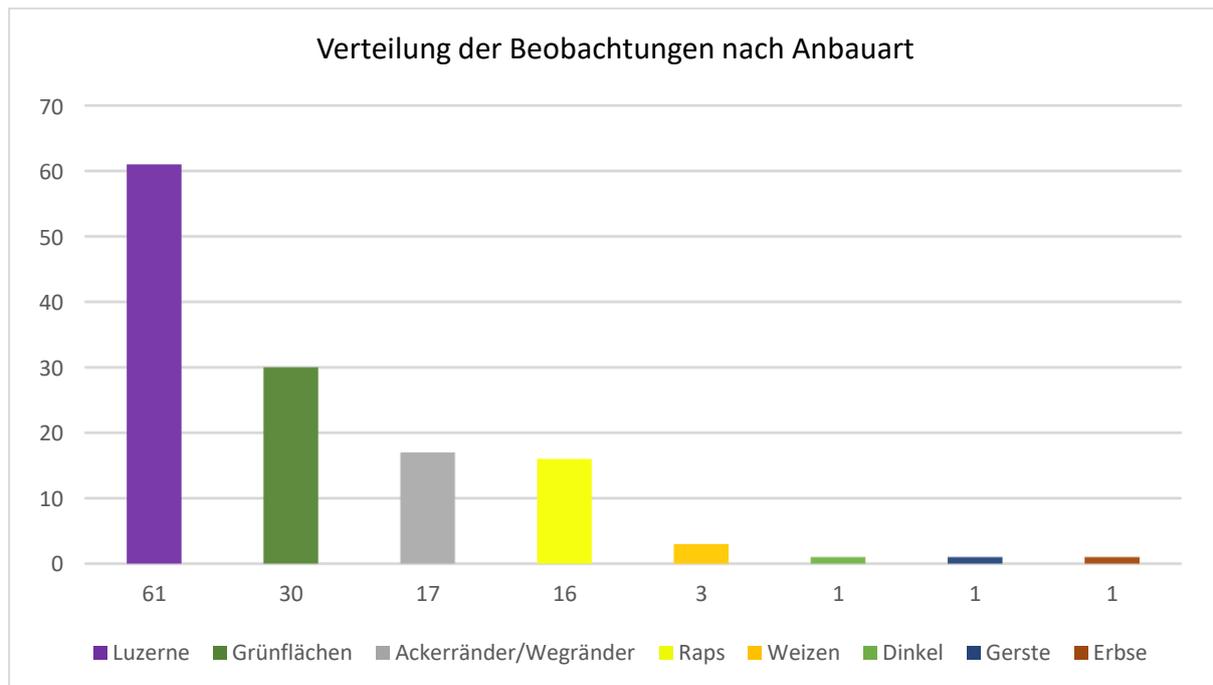


Abbildung 5: Verteilung der Beobachtungen nach Nutzungsart. „Grünflächen“ = fest angelegte Gras- und/oder Blühpflanzen bewachsene Grünstreifen, die entweder oft mit eingezäunten Strauchbereichen (ca. 8 x 20 m) oder mit Obstbaum-Alleen besetzt sind. „Ackerränder/Wegränder“ = schmale Grünstreifen, die ca. 1 - 4 m breit sind und meist aus Gräsern und Ackerbegleitkräutern bestehen und häufig entlang der Ackerflächen zu finden sind. Oft enthalten sie Strukturen wie Zaunpfähle oder Zäune, die von den Grauammern gerne als Singwarten genutzt werden.

Die Erkenntnisse, die aus Abbildung 5 gezogen werden können, werden nochmals in ihrer Bedeutung verstärkt, wenn die prozentuale Verteilung der übrigen Anbauarten in der Rekultivierung in die Betrachtung mit einbezogen wird. Die Diagramme in Abbildung 6 zeigen, dass sich auf nur rund 20 % der Gesamtfläche (Raps, Luzerne, Grünfläche und Acker- und Wegränder - linkes Diagramm), 95 % aller beobachteten Grauammern in der Rekultivierung aufhielten. Dinkel- und Erbsenfelder konnten hier wegen ihres geringen Anteils vernachlässigt werden (Abbildung 6)

Extensiv bewirtschaftete oder nicht-bewirtschaftete Flächen ergaben mit der Luzerne, den Grünflächen, sowie den Acker- und Wegrändern zusammen 12 % der Gesamtfläche. Auf diesen hielten sich 83 % aller beobachteten Grauammern auf.

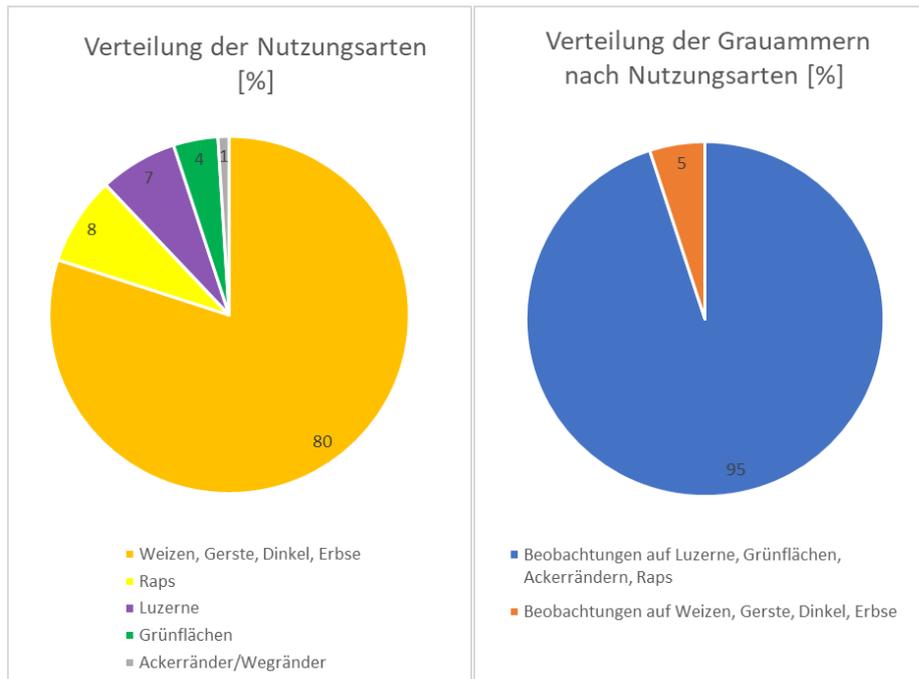


Abbildung 6: Prozentuale Verteilung der Anbauarten in der Rekultivierung Garzweiler und prozentuale Verteilung der Grauummerbeobachtungen nach Nutzungsart.

Verteilung der Brutreviere:

Die oben gezeigte Präferenz für extensive Flächen ergibt sich auch für die Wahl der Brutreviere. Die Verteilung der nach Südbeck ermittelten Brutreviere zu bestimmten Anbauformen, sah folgendermaßen aus: mit einer Anzahl von 20 Brutrevieren befanden sich 50 % aller kartierten Brutreviere in Luzerneflächen. Die zweitmeisten Brutreviere (n = 11) befanden sich in nicht genutztem Grünland. Fünf weitere befanden sich in Rapsfeldern, vier an Acker- und Wegrändern. Es konnte kein Brutrevier in Weizen- oder Gerstenfeldern nachgewiesen werden (Abbildung 7).

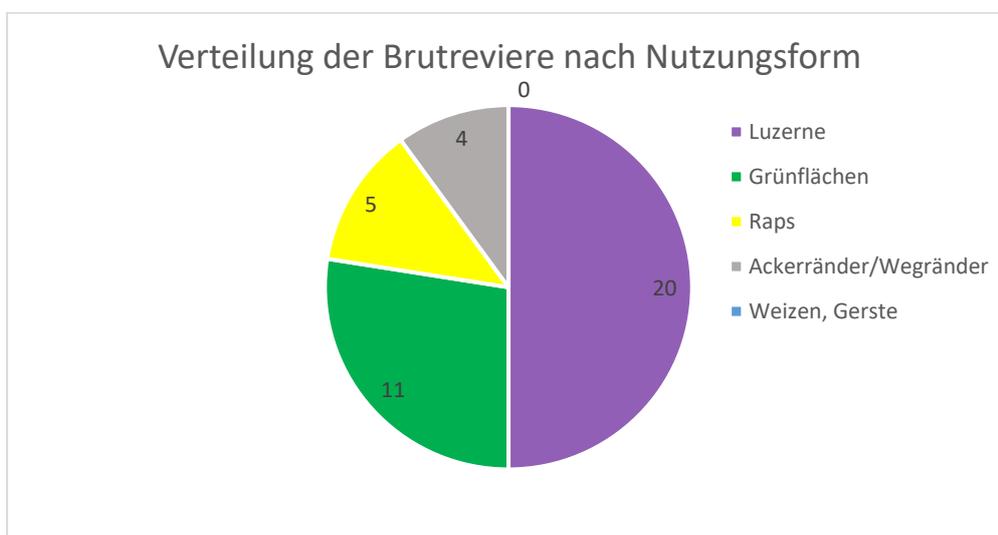


Abbildung 7: Verteilung der Brutreviere nach Nutzungsform.

Natürliche und künstliche Singwarten:

Um die Bedeutung von Singwarten für das Grauammer-Habitat zu ermitteln, wurden alle Beobachtungen von singenden Männchen auf Singwarten kartiert. Von insgesamt 130 Beobachtungen zeigten 109 Gesangsaktivität. Von diesen 109 wurden 83 Beobachtungen (ca. 76 %) auf exponierten Singwarten festgestellt. Die restlichen 26 befanden sich meist niedriger oder teilweise versteckt in der Luzerne. Alle Strukturen, die auch nur leicht die Konturen der umgebenden Anbaupflanzen überragten, wurden bevorzugt als Singplatz genutzt. Im Raps oder der Luzerne wurden die Pflanzen als Singplatz gewählt, die die anderen am höchsten überragten (Abbildung 8).

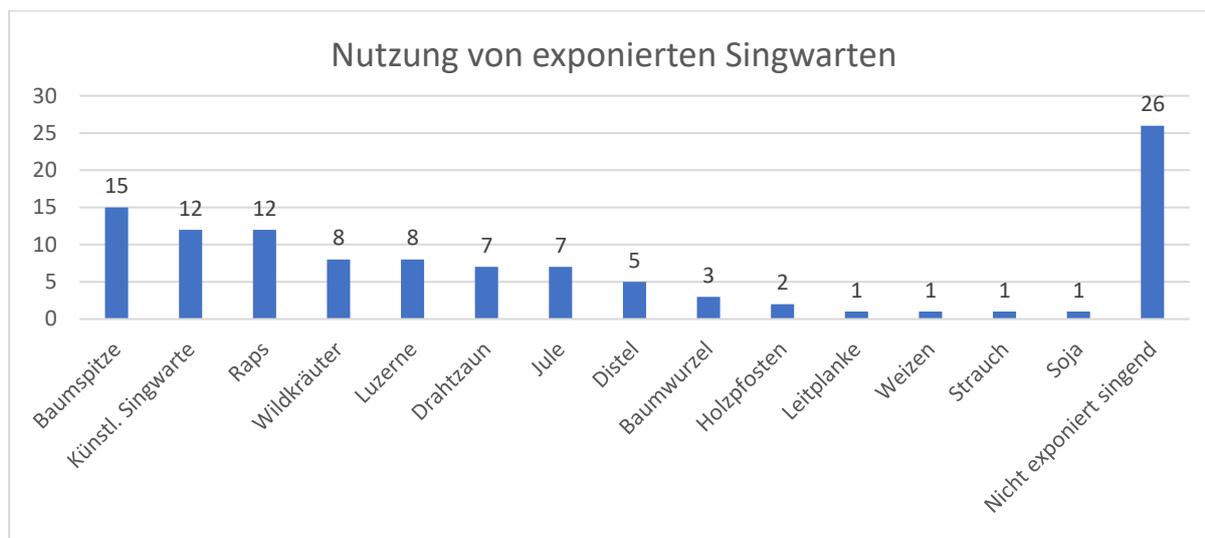


Abbildung 8: Nutzung von Singwarten.



Abbildung 9: Grauammern auf Singwarten. Oben links: eine künstliche Singwarte auf weitem, ebenen Luzernefeld. Oben rechts: Grauammer auf trockenem Ast in Luzerne. Unten links: auf Distel in Luzerne. Unten rechts: auf Baumspitze einer Baumallee im Grünstreifen.

Vergleich mit einer Teilkartierung aus 2020:

Während einer Kartierung auf fünf ausgewählten kleinen Luzerneflächen der Rekultivierung in 2020 (Teilkartierung) konnten nur auf einer der Flächen, ganz im Norden der Autobahninsel, 6 - 7 Brutreviere nachgewiesen werden. 2021 wurde auf derselben Fläche Weizen angebaut. Die folgenden Kartierungen dieser Fläche ergaben jedoch nur ein Brutrevier für diesen Bereich (Abbildung 10). Ein einzelnes Grauammer-Revier befand sich auf einem breiten Grünstreifen am Rand zu diesem Acker (gelbes Dreieck).



Abbildung 10: Links: 2020 extensiv genutzte Luzernefläche mit 6-7 Grauammer-Revieren. Rechts: 2021 Weizenanbau ohne Grauammer-Reviere auf dieser Fläche. Hintergrundkarte: Bilder © 2021 TerraMetrics, Kartendaten © 2021 Google.

Im Vergleich zur Teilkartierung ausgewählter Teilflächen mit Luzerne 2020 mit den Ergebnissen aus 2021 konnte noch eine weitere interessante Beobachtung gemacht werden. Auf einer weiteren Untersuchungsfläche im Norden der Königshovener Höhe erfolgte die Luzerne-Aussaat 2020 erst ab Anfang Mai. Bis zu diesem Zeitpunkt lag das Feld noch brach. Innerhalb der gesamten Kartiersaison 2020 konnten hier keine Grauammer nachgewiesen werden. In der Saison 2021 erfolgte eine frühere Aussaat, denn am 23.04.2021 betrug die Wuchshöhe der Luzerne bereits ca. 15 cm. Entsprechend wurden auf dieser Fläche 11 Beobachtungen gemacht, die zusammengerechnet möglicherweise 3 Brutreviere ergaben (Abbildung 11).

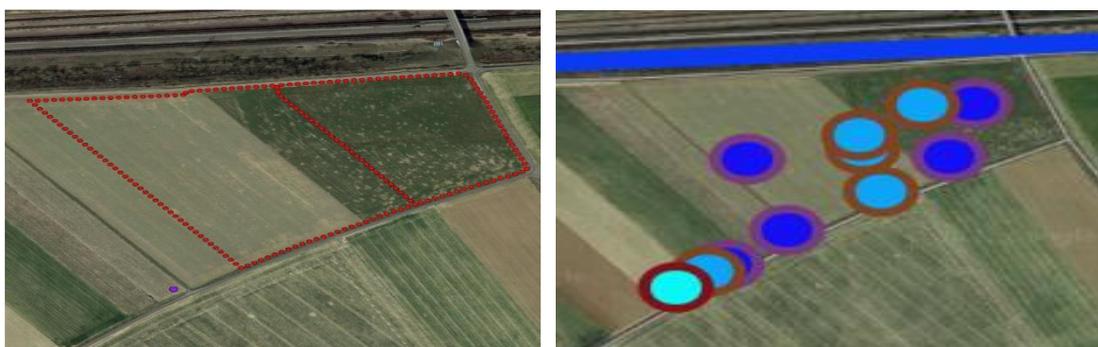


Abbildung 11: Links: Fläche aus 2020 mit später Luzerne-Aussaat ohne Grauammer-Nachweis. Rechts: Fläche aus 2021 mit früher Luzerne-Aussaat und 11 Grauammer-Beobachtungen. Hintergrundkarte: Bilder © 2021 TerraMetrics, Kartendaten © 2021 Google.

2.2.3.3 Diskussion und Empfehlungen

Diskussion

Beobachtungen von Grauammern und Relevanz der Anbauform:

Mit einem hohen Anteil an Luzerne, Grünflächen und Ackerrandstreifen liegt in der Rekultivierung des Rheinischen Reviers ein guter Strukturreichtum vor. Auch werden die Ansprüche der Grauammer an eine niedrige und lückige Bodenvegetation, für den Nahrungserwerb im Wechsel mit dichter bewachsenen Stellen für den Neststandort realisiert. Singwarten, die oft das Revierzentrum bilden (Hegelbach 1997), sind überwiegend natürlich vorhanden und wurden dort, wo sie fehlten durch künstlich eingebrachte Singwarten ergänzt (Abbildung 12).



Abbildung 12: Typische Grauammerhabitate in der Rekultivierung. In extensiv geführten Luzerneflächen (links) werden Disteln gerne als Singwarten genutzt. Wo auf weiter Fläche natürliche Erhöhungen fehlen, können künstliche Singwarten, wie z.B. Haselnuss-Stecken wichtige Habitataufwertungen darstellen (rechts).

Die relative Konstanz an Beobachtungen zu den unterschiedlichen Kartierdurchgängen deutet auf eine in dieser Brutsaison fest etablierte Population hin. Die ausgewerteten Kartierergebnisse zur Verteilung der Grauammern nach unterschiedlichen Anbauformen brachte keine neuen Erkenntnisse, untermauerte jedoch die bereits bekannten und oben genannten. Nämlich, dass die Grauammer sehr stark auf extensiv bewirtschaftete Flächen angewiesen ist. Die Ergebnisse der Kartierung 2021 zeigen eindeutig, dass Luzerne, Raps, Grünflächen, Acker- und Wegränder stark gegenüber Weizen- und Gerstenfeldern präferiert werden.

Vor allem das Verhältnis zwischen dem prozentualen Anteil der Luzerne an der Gesamtfläche und der häufigen Nutzung der Grauammer ebendieser unterstreicht die ökologische Bedeutung dieser extensiv gemanagten Flächen.

Die häufige Nutzung von Rapsfeldern kann mit der offeneren Struktur von Raps zusammenhängen. Der Boden kann zur Futtersuche und zur Flucht leicht erreicht werden. Ebenso ist das Sitzen auf exponierteren oder tiefergelegenen, versteckteren Pflanzenteilen des Rapses möglich. Im Weizen oder der Gerste ist aufgrund der beinahe ebenen Fläche der gleichhoch gewachsenen Ähren kaum Variation gegeben.

Warum sich die Grauammern auf der Königshovener Höhe (KöHö) nur im nord-westlichen Bereich aufhalten, ist nicht ganz klar. Denn Rapsfelder befinden sich ebenso ganz im Osten und im Zentrum der KöHö. Luzerneflächen ganz im Südosten der Kasterer Höhe wurden ebenso nicht besiedelt.

Brutreviere:

Insgesamt konnten in der Rekultivierung Garzweiler in 2021 40 Brutreviere von Grauammern (Papierreviere) kartiert werden. Die nach Südbeck (2005) erfolgte Ermittlung von 40 Brutrevieren (Papierrevieren) gibt sehr wahrscheinlich nicht die genaue Anzahl an Revieren wieder und sollte differenzierter betrachtet werden, denn ohne direkte Brutkontrolle ist die genaue Anzahl der Brutreviere nicht sicher zu benennen. Da Grauammern auch zu Polyandrie und Polygynie neigen, ist es wahrscheinlich, dass die tatsächliche Anzahl an Brutrevieren einer Schwankung nach unten oder oben unterliegen kann. Nichtsdestotrotz bestätigte auch die Lage der Papierreviere den Bedarf der Grauammer an extensiv genutzten Flächen.

Singwarten:

Grauammern bevorzugen weite, offene Flächen. Darin benötigen sie aber erhöhte Strukturen, von denen aus sie ihren Gesang präsentieren und Prädatoren frühzeitig erkennen können (Von Blotzheim 1997). Die Ergebnisse aus der Kartierung 2021 zeigen, dass Grauammern fast ausschließlich ganz exponiert, meist ganz oben auf der Spitze von erhöhten Strukturen wie Bäumen, Pfählen oder künstlichen Singwarten singen. Singwarten können deshalb als ein essenzielles Element des Grauammer-Habitats angesehen werden. Es ist nicht bekannt, inwiefern Grauammern tatsächlich Habitate ohne ausgeprägte Singplätze meiden würden. Ihre starke Präferenz für das Singen von deutlich erhöhten Singwarten aus, spricht jedenfalls für den Nutzen. Singwarten könnten deshalb eine wichtige Habitataufwertung darstellen.

Gerade bei sehr großen Flächen und Ackerpflanzen, die in gleicher Höhe und auf sehr ebenen Flächen anwachsen, können künstliche Singwarten, die zentral verteilt werden, den Grauammern zugutekommen.

Dabei ist darauf zu achten, dass die Singwarten nicht zu kräftig gewählt werden, um Rabenvögeln und größeren Greifvögeln keine zusätzliche Ansetzmöglichkeit zu geben.

Vergleich mit einer Kartierung ausgewählter Teilflächen mit Luzerne aus 2020 (Teilkartierung):

Die oben bereits gezeigte Meidung der Grauammern, auf Weizen zu nisten, wird mit der Teilkartierung 2020 noch ein weiteres Mal hervorgehoben. Auch könnte das ein Hinweis darauf sein, dass Grauammern die Ackerform vor der Ortstreue bevorzugen. Des Weiteren wurde deutlich, dass der Saatzeitpunkt der Luzerne einen Einfluss auf die Nutzung der Flächen durch die Grauammer hat. Eine Fläche, auf der die Luzerneinsaat in 2020 erst spät erfolgte, wurde in der gesamten Kartiersaison nicht von Grauammern genutzt. Die Fläche lag somit wohl zu lange Brach und stellte damit ein unattraktives Habitat für die Grauammer dar. Auf der gleichen Fläche wurden im Folgejahr, in dem die Saat früher stattfand 11 Beobachtungen von Grauammern gemacht.

Empfehlungen

Förderung der Überwinterungsmöglichkeiten:

Die Überprüfung von Grauammer-Meldungen in einer Online-Datenbank (Dachverband Deutscher Avifaunisten, 2022) für die Wintermonate zwischen September und März seit 2014, lässt den Schluss zu, dass Grauammern wahrscheinlich nicht zur Überwinterung auf den Flächen der Rekultivierung verbleiben. Demgegenüber werden im Dreieck Düren-Erftstadt-Euskirchen regelmäßig große Wintertrupps gemeldet (Tabelle 1).

Tabelle 1: Meldungen von Grauammer-Wintertrupps in der Datenbank von ornitho.de (Dachverband Deutscher Avifaunisten, 2022). Höchste Anzahl von Grauammer-Sichtungen bei Einzelmeldungen in den Jahren 2014 bis 2021.

Garzweiler und Königshovener Höhe	Anzahl	Dreieck Düren-Erfstadt-Euskirchen	Anzahl
	16	2021	80
	16	2020	80
	30	2019	55
	10	2018	130
	2	2017	48
	7	2016	10
	2	2015	21
	3	2014	14
Maximale Anzahl	30	Maximale Anzahl	130

Die oben dargestellten Daten sind nur bedingt aussagekräftig. Das liegt z.B. daran, dass Einträge in die Datenbank willkürlich, statt kontinuierlich und systematisch erfolgen und die öffentliche Begehung der Rekultivierung in Garzweiler nicht möglich ist. Langfristige und gesicherte Daten liegen für diese Flächen bisher nicht vor. Des Weiteren liegen keine genauen Zahlen aus flächendeckenden Kartierungen über die Vorkommen im Sommerhalbjahr vor.

Lediglich die Angaben von Schieweling et al. (2014) und Grüneberg und Sudmann et al. (2013) könnten darauf hindeuten, dass die Anzahl der Vögel im Sommerhalbjahr ungefähr die Anzahl der Überwinterer im Dreieck Düren-Erfstadt-Euskirchen deckt. Die Anzahl der Überwinterer in der Rekultivierung fällt jedoch vermutlich deutlich niedriger aus.

Von Blotzheim (1997) geht in diesem Zusammenhang davon aus, dass ein erheblicher Populationseinbruch der Erhöhung von Wintergetreideflächen zuzuschreiben ist. Diese führen nämlich zu einer erheblichen Abnahme von nahrungsspendenden Stoppelfeldern und Ackerunkräutern für Überwinterer.

Auch die Stiftung Rheinische Kulturlandschaft empfiehlt dazu zwei geeignete Maßnahmen:

1. Das Anlegen von Ackerbrachen mit Selbstbegrünung
2. Die Getreidestoppeln möglichst lange als Stoppelbrache stehen zu lassen, was auch anderen Arten wie Bluthänfling, Rebhuhn und auch Feldhasen zugutekommen würde (Stiftung Rheinische Kulturlandschaft, 2021).

Bedeutung der Luzerne, Parzellierung der Rapsflächen:

Die Kartierungen 2021 haben gezeigt, dass die Luzerne in der Rekultivierung als Nahrungs- und Bruthabitat für die Grauammer-Population in der Rekultivierung eine Schlüsselrolle spielt. Denn 47 % aller Beobachtungen und 50 % aller Brutreviere in der Rekultivierung Garzweiler befanden sich auf Luzerneflächen. Neben der Bedeutung der Luzerne sind aber die strukturreichen Grünflächen und bewachsene Acker- und Wegränder beinahe ebenso relevant für die Stützung der hier siedelnden Population.

Die beinahe ebenso häufig besuchten Rapsflächen könnten für die Grauammern durch eine kleinere Schlaggrößen als Habitat aufgewertet werden. Ebenso könnten Lerchenfenster und künstliche Singwarten auf größeren Rapsflächen eine abwechslungsreiche Struktur bieten. Zusätzlich wäre möglicherweise der Anbau von Raps neben strukturreichen, offenen Grünflächen, neben Brachen oder neben offenen, mit Wildkräutern bewachsenen Randgebieten vorteilhaft.

Literatur

Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA) e.V. (Januar 2022): *Meldungen von Grauammer-Wintertrupps der letzten 7 Jahre in der Datenbank von ornitho.de (Januar 2022)*.

<http://www.ornitho.de> (Januar 2022)

Fels, B., R. Joest, M. Jöbges & P. Herkenrath (2014): Die Grauammer *Emberiza calandra* in Nordrhein-Westfalen – bald nur noch eine Erinnerung? *Charadrius* 50: 61-74.

Glutz von Blotzheim, U.N. & K.M. Bauer (1997): Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd. 14/III: Passeriformes (5. Teil): *Emberizidae – Icteridae*. Aula Verlag, Wiesbaden.

Grüneberg C. & S.R. Sudmann sowie J. Weiss, M. Jöbges, H. König, V. Laske, M. Schmitz & A. Skibbe (2013): Die Brutvögel Nordrhein-Westfalens. LWL-Museum für Naturkunde, Münster.

Grüneberg, C., Sudmann, S. R., Herhaus, F., Herkenrath, P., Jöbges, M. M., König, H., Nottmeyer, K., Schidelko, K., Schmitz, M., Schubert, W., Stiels, D., Weiss, J. (2017): Rote Liste der Brutvogelarten Nordrhein-Westfalens, 6. Fassung, Stand: Juni 2016. - *Charadrius* 52: 1–66.

Hegelbach J. (1997): Grauammer *Miliaria calandra*. In: Von Blotzheim, U. N. G., Bauer K. M., und Bezzel E. Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Bd.14, Sturnidae, Emberizidae. Wiesbaden.

Sacher T., Bauschmann G., (2011): Artenhilfskonzept für die Grauammer (*Miliaria calandra*) in Hessen. Gutachten im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland. Reichelsheim.

Schwieling A., Janssen J., Friedrichs K., Dalbeck L., (2014): *Charadrius* 50, Heft 1, 75-79.

Stiftung Rheinische Kulturlandschaft (Januar 2022): Fördermaßnahmen für die Grauammer

<https://www.rheinische-kulturlandschaft.de/arten/grauammer/> (abgerufen: Januar 2022)

Südbeck P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T. Schröder, K. & Sudfeldt, C. (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands.

2.3 Zielartengruppe Wildbienen

2.3.1 Allgemeines

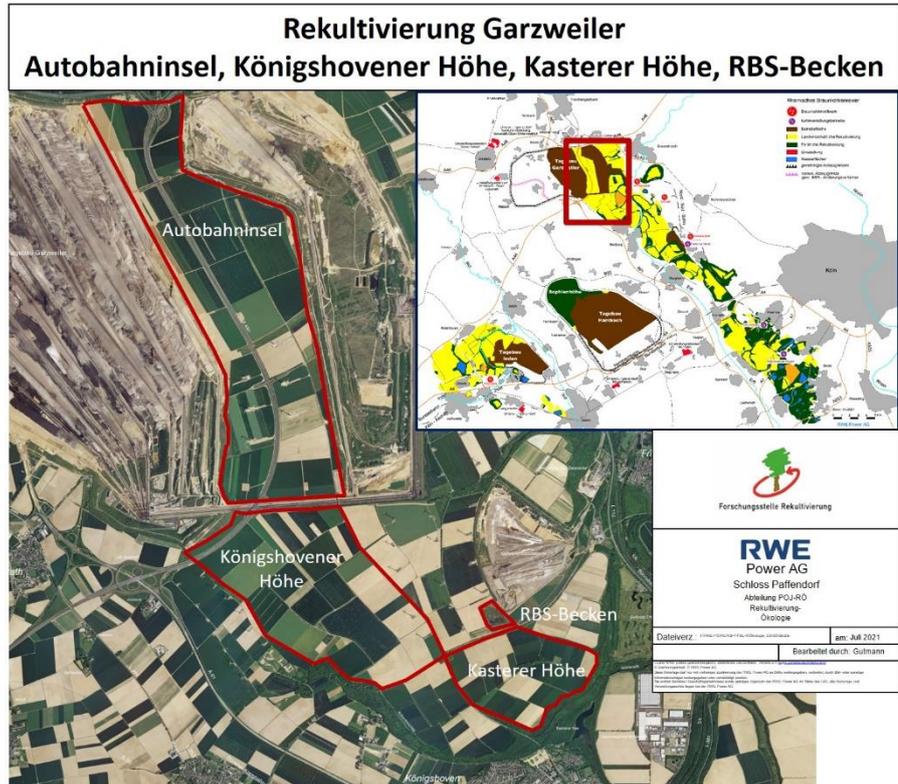
Wildbienenprojekt Garzweiler

Projekt der RWE Power und der Forschungsstelle Rekultivierung im Rahmen der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier

Projektleitung Forschungsstelle Rekultivierung

Projektpartner Olaf Distelhorst, Kompetenzzentrum für Wildbienen
Matthias Schindler, Biologische Station Bonn/Rhein-Erft

Projektraum Rekultivierung Garzweiler



**Untersuchungs-
räume**

1) Untersuchungsflächen

Flächen in der landwirtschaftlichen Rekultivierung.
Teilweise in der Zwischenbewirtschaftung der RWE Power, teilweise kurz nach Abgabe der Fläche an Nachfolgelandwirte (Kapitel 2.3.3.1).

Projektziel	2) Maßnahmenflächen	Ausgewählte Flächen in der landwirtschaftlichen Zwischenbewirtschaftung der RWE Power
	3) Referenzflächen	Untersuchungsergebnisse von den Flächen außerhalb der Zwischenbewirtschaftung
	Ziel ist es, die Wildbienenpopulation in repräsentativen Räumen der Rekultivierung Garzweiler zu erfassen und mit den umliegenden Bördelandschaften zu vergleichen. Durch Verbesserung der Lebensraumbedingungen im Bereich der landwirtschaftlichen Rekultivierung soll die Population sowie die Biodiversität im Offenland gefördert werden.	

2.3.1.1 Steckbrief

 Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)			
Artengruppe Wildbienen			
Knautien-Sandbiene (<i>Andrena hattorfiana</i>), Zaunrüben-Sandbiene (<i>Andrena florea</i>), Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>), Vierbindige Furchenbiene (<i>Halictus quadricinctus</i>)			
Knautien-Sandbiene 	Zaunrüben-Sandbiene 	Schutzbedürftigkeit und Gefährdung (NRW)	
		Knautien-Sandbiene 2 Zaunrüben-Sandbiene: * Bunte Hummel: 2 Vierbindige Furchenbiene: 1	
Bunte Hummel 	Vierbindige Furchenbiene 	Verbreitung im Rheinischen Revier	
		Wildbienen kommen in allen Rekultivierungsbereichen des Rheinischen Reviers vor.	
		Bedeutung für die Rekultivierung	
		Die Zielartengruppe repräsentiert Ansprüche an eine strukturreich gestaltete Agrarlandschaft. Die vier ausgewählten Arten vereinigen häufige und zentrale Habitatansprüche der gesamten Zielartengruppe. Das Vorkommen der ausgewählten Arten lässt Rückschlüsse auf die Habitatqualität und die Effektivität der getroffenen Maßnahmen zu. Aufgrund der unterschiedlichen Ansprüche soll die Rekultivierung, eine möglichst hohe Arten- und Strukturdiversität zu erreichen um für diese Artengruppe einen stabilen Lebensraum schaffen.	

Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)

Artengruppe Wildbienen

Knautien-Sandbiene (*Andrena hattorfiana*), Zaurrüben-Sandbiene (*Andrena florea*), Bunte Hummel (*Bombus sylvarum*), Vierbindige Furchenbiene (*Halictus quadricinctus*)

Die **Knautien-Sandbiene** ist eine Art, die in ebenen, teil- offenen Böden ihre Nester anlegt. Sie ist an das Vorkommen der Acker- Witwenblumen gebunden, da der Pollen für die Aufzucht der Larven benötigt wird. Die Acker-Witwenblume ist zudem Nahrungsquelle für viele andere Wildbienenarten. Eine stabile Population der Knautien-Sandbiene ermöglicht, dass ihr Parasit, die Rote Wespenbiene (Rote-liste 3) ebenfalls vorkommt.

Die **Zaurrüben-Sandbiene** ist sehr stark an das Vorkommen der Zaurrübe gebunden. Da diese als Kletterpflanze eher an schon gewachseneren Standorten vorkommt lässt sich anhand des Vorkommens dieser Zielart gut die Entwicklung der jungen Rekultivierungsflächen beobachten. Zudem kann beobachtet werden wie lange es dauert, bis diese Art genügend Nahrung in den neuen Rekultivierungsbereichen findet, um diese als Lebensraum nutzen zu können.

Die **Bunte Hummel** fliegt erst spät im Jahr und braucht ganzjährig eine gute Verfügbarkeit von Tracht-pflanzen. Dadurch, dass sie vergleichsweise nur kleine Völker bildet reagiert sie sehr sensibel auf Um-weltveränderung (beispielsweise den Verlust von Trachtpflanzen) und stellt somit hohe Ansprüche an ihren Lebensraum.

Die **Vierbindige Furchenbiene** kommt vor allem in Lössgebieten vor. Sie ist häufig in Abgrabungsge-bieten zu finden und ist somit eine sehr standorttypische Art. Sie nistet in großen Nistkolonien an son-nenexponierten Orten mit lückiger Vegetation, Lösshügeln oder Abbruchkanten und repräsentiert so die Nistansprüche vieler anderer Arten.

Lebensraum

- Standorte mit blütenreicher und artenreicher (diverser) Vegetation wie: trockene Blühwiesen, Streuobstwiesen, Fett-, Magerwiesen, Dämme, Weg- und Waldränder
- Nistplätze werden hauptsächlich in südexponierten Standorten angelegt
- Für oberirdisch nistende Arten: Heckenstrukturen
- Für unterirdisch nistende Arten: offenen Bodenflächen, lückige Vegetation
- Kurze Distanzen zwischen Nistplatz und Nahrung

Biologie

- oligolektische Arten: Knautien-Sandbiene (spezialisiert auf Acker-Witwenblume und Tauben-Skabiose), Zaurrüben-Sandbiene (spezialisiert auf Zaurrübe)
- Sozialverhalten: Knautien-Sandbiene und Zaurrüben-Sandbiene sind solitär lebend; Bunthummel: primitiv sozial, 1-jähriger Volkszyklus; Vierbindige Furchenbiene: solitäre Art mit langlebigen Weibchen, daher überschneidet sich die Lebensphase von Nestgründerin und Nachkommen
- Flugradius ist abhängig von der Körpergröße: größere Arten können meist weitere Strecken zurück-legen; Knautien-Sandbiene und Zaurrüben-Sandbiene mehrere 100 m; Bunthummel 2 – 4 km

Gefährdung und Ursachen

- Wandel von blühreichen Wiesen zu landwirtschaftlich genutzten Flächen
- Düngereintrag
- Frühe und häufige Mahd
- Mulchen von Weg- und Waldrändern

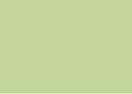
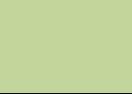
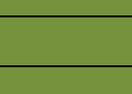
 Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)
Artengruppe Wildbienen
Knautien-Sandbiene (<i>Andrena hattorfiana</i>), Zaunrüben-Sandbiene (<i>Andrena florea</i>), Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>), Vierbindige Furchenbiene (<i>Halictus quadricinctus</i>)
Schutz- und Fördermaßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Pflege von blühreichen Wiesen, die von Mai bis September blühen, durch Mahd mit Austrag nach der Samenreife Ende August • Schaffung von Nistmöglichkeiten • Ein bis maximal zweimalige Mahd von blütenreichen Wiesen • Gezielte Aussaat von Wildkräutern und Trachtpflanzen

2.3.1.2 Kennzahlen

Kennzahlen für die Bewertung der Maßnahmen werden in 2022 und 2023 sukzessive erarbeitet, anschließend validiert und festgelegt.

2.3.2 Maßnahmen

Legende:  hoch  mittel

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich / freiwillig
W4	Prozessschutz	Zulassung und Aufrechterhalten natürlich ablaufender Prozesse in größeren Teilbereichen, keine forstliche Nutzung		freiwillig
W5	Wildacker	Dem Wild artgerechte Äsungsfläche, die vom Jäger bewirtschaftet wird, wird regelmäßig umgebrochen		freiwillig
W6	Waldwiese	Wiesenfläche gelegen im Wald, regelmäßige Mahd		freiwillig
W11	Totholzbäume	Einbringen von stehenden Baumstämmen (ohne Krone und Wurzelwerk) mit großem Stammdurchmesser in alle Altersstufen der Rekultivierung		freiwillig
W12	Wurzelstubben	Einbringen von Wurzelwerken als Totholzelement		freiwillig
W14	Totholzhaufen	Anlage von liegendem Totholz als Haufen		freiwillig
W15	Gestaltung der Waldränder	Entwicklung eines gestuften Waldrandes, Gestaltungselement Obstbaumreihe, Schwerpunkt auf südexponierte Waldränder		freiwillig
W16	Pflege der Waldränder	Abschnittsweise alle 5 Jahre ein Drittel der Waldrandlänge auf den Stock setzen, Schwerpunkt auf südexponierte Waldränder		freiwillig

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich / freiwillig
O1	Blühflächen/-streifen	Streifenförmige Säume an Ackerflächen oder Grünland entlang von Wegen, Schlagrändern, Hecken oder Gewässern, die mind. 12 Meter breit, artenreich und möglichst ausdauernd sind, durch Einsaat oder Mahdgutübertragung		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O2	Ackerrandstreifen	Streifenförmige Ackerrandbereiche, mind. 12 Meter, auf denen keine Dünge- und Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden und somit die Entwicklung einer standorttypischen Ackerschwammpflanzengesellschaft möglich ist (≙ Ackerschonstreifen)		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O4	Schwarzbrache	Ackerflächen, auf denen nach dem Anbau von Kulturpflanzen eine spontane Vegetationsentwicklung zugelassen wird		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O5	Einsaatbrache	Temporär brachliegende Ackerflächen, die mit einer Saatgutmischung eingesät werden, um die Etablierung unerwünschter Beikräuter zu verhindern (≙ Buntbrachen, Blühbrachen, Blühflächen)		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O6	Obstwiesen/ Obstbaumreihen	Freistehende Obst-Hochstämme auf einer Wiesenfläche/gleichmäßig gesetzte Reihe von Obst-Hochstämmen		freiwillig
O7	Doppelter Saatreihenabstand	Ackerflächen, auf denen Getreide mit geringerer Saattiefe und/oder mit doppeltem Saatreihenabstand oder mit Drill-Lücken ausgesät wird, um einen lichten Bestand zu erzeugen		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O11	Untersaaten	Aussäen von Saatgut einer zweiten Frucht zusätzlich zu einer früher erntereifen Hauptfrucht auf dem Acker		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O13	Hecken	linienförmiger Aufwuchs dicht stehender, stark verzweigter Sträucher		zum Teil nach ABP erforderlich
O14	Teilschlagbildung	Schlaggrößen ab 8 - 10 ha sollen funktional geteilt werden durch ökologische Trennstrukturen und versch. Anbaufrüchte (Sommerung / Winterung)		freiwillig
O15	Mischkulturen/ Gemengeanbau	Anbau von zwei oder mehr Arten oder Sorten in Mischung zur gleichen Zeit auf ein und demselben Ackerschlag		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O16	Luzerneanbau (ökologische Sonderstruktur)	Bereicherung der Fruchtfolge durch den Anbau von kleinkörnigen Leguminosen in Reinsaat oder als Gemenge		freiwillig
		Luzerneanbau in allen Rekultivierungsphasen		freiwillig
		Anwendung des Luzernemanagements		freiwillig

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich / freiwillig
O17	Blühende Zwischenfrüchte	Erweiterung der Fruchtfolge durch die Einsaat einer blühenden und artenreichen Zwischenfruchtmischung frühzeitig nach der Ernte der Hauptfrucht, geeignete Saatgutmischung verwenden, der Bestand darf nicht zu dicht sein		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O18	Schutzäcker	Fläche, deren Arteninventar durch eine förderliche Bewirtschaftung langfristig geschützt wird		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O19	Winterung/Sommerung	Pflanzenstände, die auf dem Feld überwintern/ im Frühjahr ausgesäte Feldfrüchte		freiwillig
O20	Feldgehölze	Lineare oder kleinflächige Strukturelemente von unterschiedlicher Form und Größe (Höhe max. 5 Meter)		zum Teil nach ABP erforderlich
O22	Extensive Beweidung	Extensive Haltung von Vieh auf Grünlandflächen		freiwillig, Optimierung von Artenschutzflächen Hambach
S1	Initialimpfung mit krautigen Pflanzen	Einbringen von besonderen Wirtspflanzen		freiwillig
S2	Steinhaufen	Anlage von Steinschüttungen unterschiedlicher Größe, frostfreie Gestaltung; möglichst südexponiert		teilweise Artenschutzrechtlich erforderlich/ teilweise freiwillig
S3	Lösshügel	Anlage von vegetationsfreien Haufen aus Löss, möglichst südexponiert		freiwillig
S4	Thermophile Hügel	Anlage von Haufen aus Mulchmaterial; möglichst südexponiert		freiwillig
S5	Schutzkästen und Fortpflanzungshilfen	Für Haselmaus, Fledermäuse, Vögel, Insekten, Eisvogel		Artenschutzrechtlich erforderlich und freiwillig
S12	Steilkanten	vegetationsfreie vertikale Erdaufschlüsse		freiwillig
S15	Schaffung von trockenen, mageren Flächen	Einbringen von nährstoffarmen, trockenen Substraten		freiwillig
S16	Heide	wildbewachsene Bereiche, die von nährstoffarmen oder sauren Boden und entsprechender Vegetation geprägt sind		freiwillig

2.3.2.1 Umsetzungskontrolle der Maßnahmen 2021

Das Projekt hat offiziell in 2021 begonnen. Maßnahmen werden daher erst ab 2022 geplant. Grundlage für dieses Projekt bilden Untersuchungen aus den Jahren 2018 und 2019, auf welche wird im folgenden Bericht auch Bezug genommen wird. Die Untersuchungen wurden in 2021 mit direktem Bezug zur BioDiS weitergeführt.

2.3.2.2 Maßnahmenplanung 2022

Zu den geplanten Maßnahmen für 2022 zählen unter anderem:

- Restitution vergraster oder verbrachter Säume. Ggf. Neueinsaat oder Beimpfung solcher Flächen durch Mahdgutübertragung von geeigneten Spenderflächen.
- - Schaffung vegetationsarmer Rohbodenflächen, Abbruchkanten, Steilwänden als Nistplätze für grabende Wildbienenarten.
- - Positionierung von Wurzelstubben, Findlingen als Nistplätze für oberirdisch nistende Wildbienenarten

2.3.3 Bio-Monitoring 2021

2.3.3.1 Untersuchungsgebiet und Methodik

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungsflächen liegen im Gebiet der Rekultivierung Garzweiler. Im Jahr 2021 wurden jeweils 4 Flächen auf der Autobahninsel und 4 Flächen im Bereich Königshoven untersucht. Zusätzlich wurden im Bereich Königshoven zwei Transekte, die als Quellbiotop für die Knautien-Sandbiene und die Zauberrüben-Sandbiene dienen, als weitere Untersuchungsflächen hinzugenommen (Anhang OW1). Die Quellbiotop weisen sich durch ein besonders diverses Blütenangebot aus.



Abbildung 1: Beispielfläche auf der Autobahninsel (AB04) am 10.06.2021

Methodik

Die Flächen wurden an fünf Terminen, von März bis August, im Jahr 2021 aufgesucht. Jede Fläche wurde fünf mal begangen. Die Begehungen erfolgten bei für Hymenopteren günstigen Wetterbedingungen.

Der Nachweis der Arten erfolgte überwiegend mit Hilfe eines Keschers. Die Methode richtet sich wie in den Vorjahren nach Schindler et. al. (2013). Dabei wird das zu untersuchende Gebiet entlang festgelegter Transekte gezielt nach für Stechimmen interessanten Strukturen (Blütenpflanzen, potenzielle Niststandorte) abgesucht und Sichtfänge durchgeführt. Tiere, die nicht im Feld bestimmt werden konnten, wurden abgetötet und zur weiteren Determination präpariert. Zusätzlich wurden an zwei Standorten in Königshoven und auf der Autobahninsel an den Untersuchungstagen ein Set mit Farbschalen (gelb, weiß, blau) für wenige Stunden aufgestellt. Außerdem wurde bei Feststellung von Wildbienenestern anhand der Anzahl der Nestingänge die Größe der Nestaggregation abgeschätzt.

2.3.3.2 Ergebnisse

Artenbestand

In den Untersuchungsjahren 2018, 2019 und 2021 wurden insgesamt 116 Bienenarten nachgewiesen (Abbildung 2). Im Untersuchungsgebiet Kaster (2018, 2019) wurden 53 Arten, im Gebiet Königshoven (2018, 2019, 2021) 93 Arten, im Gebiet Autobahninsel (2018, 2019, 2021) 65 Arten, auf den Luzerneflächen (2018, 2019) 23 Arten und auf den Quellbiotopen (2021) 44 Arten erfasst (Abbildung 2).

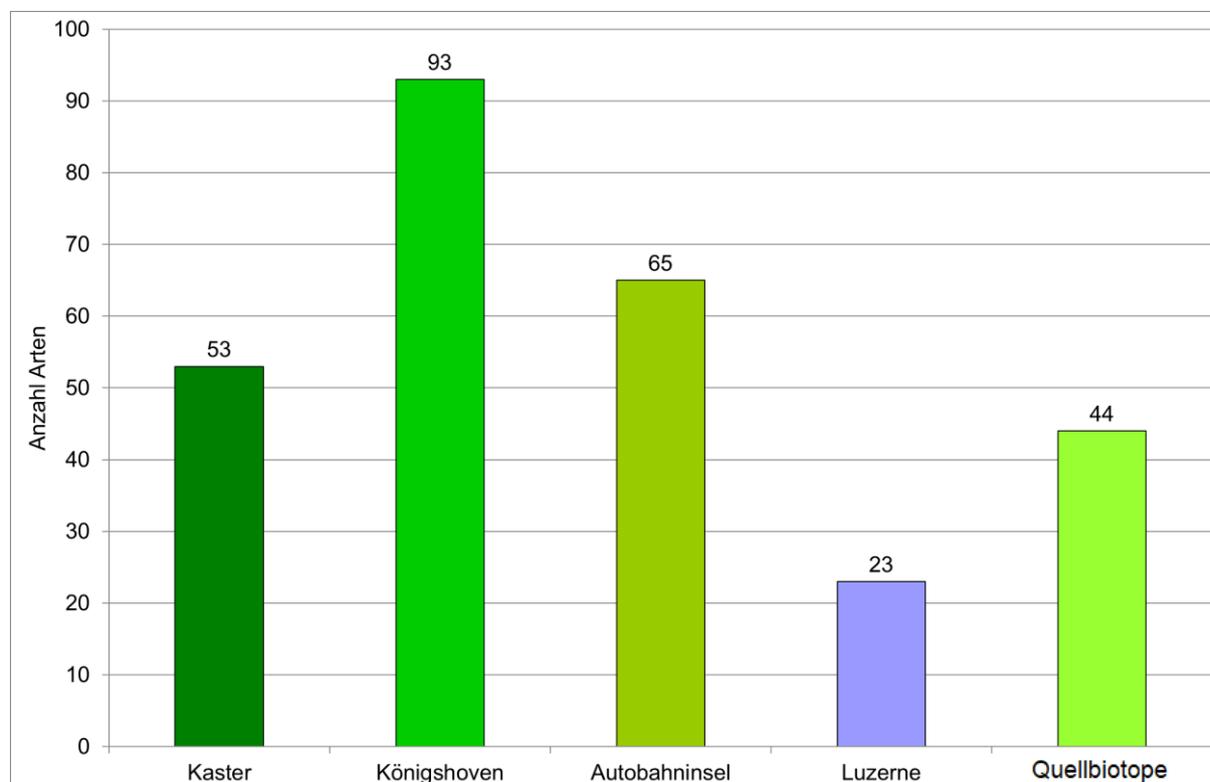


Abbildung 2: Anzahl der gefundenen Arten (Untersuchungsjahre 2018, 2019 und 2021)

Nistplätze

In Deutschland nisten etwa 70% der nestbauenden Arten im Boden. Das Untersuchungsgebiet ist landwirtschaftlich geprägt und weist nur sehr wenige Bereiche mit Gehölzen auf. In allen Untersuchungsgebieten überwog die Anzahl grabender Arten (endogäisch) (Abbildung 3). Der Anteil von in Hohlräumen nistenden Arten (hypergäisch) war auf den Untersuchungsflächen im Gebiet „Kaster“ am größten und im Gebiet „Luzerne“ am geringsten.

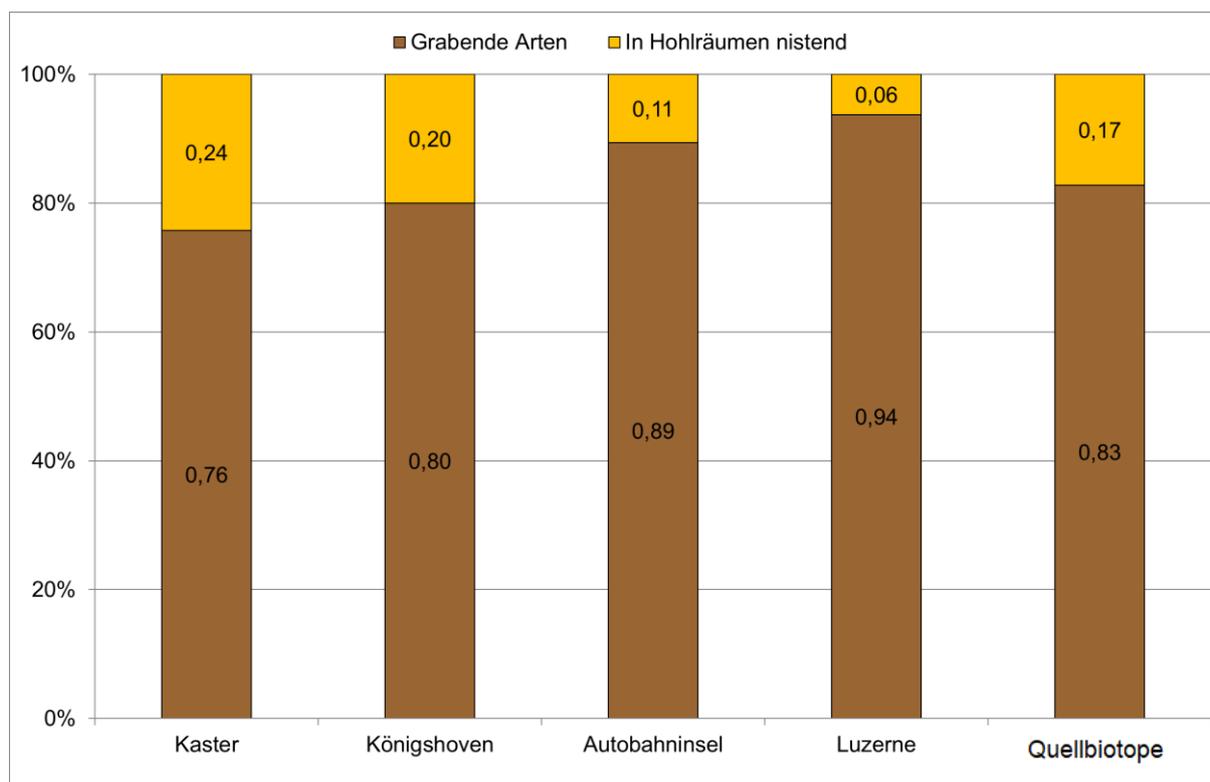


Abbildung 3: Anteil der „Nisttypen“ der nachgewiesenen Wildbienenarten in den Untersuchungsgebieten (2018 - 2021).

Oligolektische Bienen

Oligolektische Bienen sammeln Pollen zur Versorgung der Brut nur an verwandten Pflanzen einer Gattung oder Familie (selten auch einer Art). Die hochgradige Spezialisierung setzt das Vorkommen der entsprechenden Nahrungsquelle im Lebensraum der Bienenart voraus.

Der Anteil an Pollenspezialisten war in den Gebieten „Königshoven“ und „Luzerne“ am höchsten und im Gebiet Kaster am geringsten (Abbildung 4).

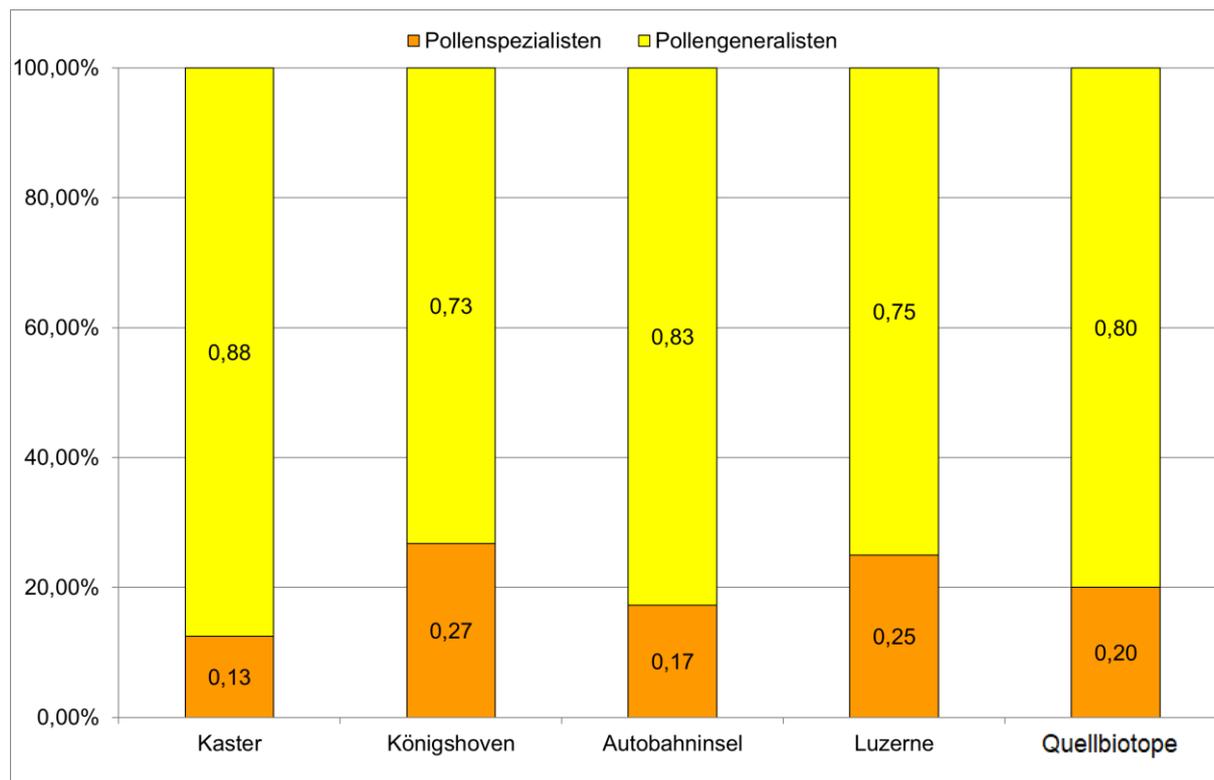


Abbildung 4: Anteil der „Nahrungstypen“ der nachgewiesenen Wildbienenarten in den Untersuchungsgebieten (2018 – 2021).

Wirt - Parasitoid - Beziehungen

Unter den Bienen gibt es Schmarotzer, die als Brut- oder Sozialparasiten eng an eine oder wenige Wirtsbienenarten gebunden sind. Das Vorkommen einer parasitischen Art kann auf bodenständige und stabile Wirtspopulationen hinweisen.

Etwa 22 Prozent (26 Arten) der nachgewiesenen Wildbienenarten weisen eine parasitoide Lebensweise auf (Tabelle 1). Für alle Parasitoide wurde mindestens eine assoziierte Wirtsart erfasst. Da die parasitischen Arten erst bei ausreichend großen Wirtspopulationen existieren können, ist dies ein guter Beleg für die beständige Wildbienenzönose im Bereich der Rekultivierung.

Tabelle 1: Parasitoide Bienenarten und ihre Wirte (im Gebiet nachgewiesenen Arten wurden mit einem * gekennzeichnet).

Art	Wirt
<i>Bombus bohemicus</i>	<i>Bombus lucorum</i> *
<i>Bombus rupestris</i>	<i>Bombus lapidarius</i> *
<i>Bombus sylvestris</i>	<i>Bombus pratorum</i> *
<i>Bombus vestalis</i>	<i>Bombus terrestris</i> *
<i>Coelioxys mandibularis</i>	<i>Megachile versicolor</i> *
<i>Nomada alboguttata</i>	<i>Andrena barbilabris</i> *, <i>A. ventralis</i> *
<i>Nomada armata</i>	<i>Andrena hattorfiana</i> *
<i>Nomada bifasciata</i>	<i>Andrena gravida</i> *
<i>Nomada fabriciana</i>	<i>Andrena bicolor</i> *, <i>A. chrysoceles</i> *, <i>A. angustior</i>
<i>Nomada ferruginata</i>	<i>Andrena praecox</i> *
<i>Nomada flava</i>	<i>Andrena nitida</i> *, <i>A. scotica</i> *
<i>Nomada flavoguttata</i>	<i>Andrena minutula</i> Gruppe*
<i>Nomada flavopicta</i>	<i>Melitta leporina</i> * und andere <i>Melitta</i> -Arten
<i>Nomada fucata</i>	<i>Andrena flavipes</i> *
<i>Nomada fulvicornis</i>	<i>Andrena pilipes</i> , <i>Andrena tibialis</i> *
<i>Nomada goodeniana</i>	<i>Andrena cineraria</i> *, <i>A. nigroaenea</i> *, <i>A. nitida</i> *, <i>A. tibialis</i> *, <i>A. scotica</i> *
<i>Nomada lathburiana</i>	<i>Andrena vaga</i> *, <i>A. cineraria</i> *
<i>Nomada marshamella</i>	<i>Andrena scotica</i> *
<i>Nomada rhenana</i>	<i>Andrena ovatula</i> *
<i>Nomada ruficornis</i>	<i>Andrena haemorrhoea</i> *
<i>Nomada succincta</i>	<i>Andrena nigroaenea</i> *, <i>A. nitida</i> *
<i>Nomada zonata</i>	<i>Andrena dorsata</i> *
<i>Sphecodes albilabris</i>	<i>Colletes cunicularius</i> *
<i>Sphecodes ephippius</i>	<i>Lasioglossum leucozonium</i> *, <i>L. quadrinotatum</i> , <i>Halictus tumulorum</i> *
<i>Sphecodes monilicornis</i>	<i>Lasioglossum albipes</i> , <i>L. calceatum</i> *, <i>L. malachurum</i> *
<i>Sphecodes puncticeps</i>	<i>Lasioglossum villosulum</i> *, <i>L. brevicorne</i>

Zielartenmonitoring

Von den Zielarten *Andrena florea*, *Andrena hattorfiana*, *Bombus sylvarum* und *Halictus quadricinctus* konnten 2021 alle Arten nachgewiesen werden.

Die auf Ackerwitwenblume (*Knautia arvensis*) spezialisierte Sandbiene *A. hattorfiana* fand sich in den größten Dichten in den Quellbiotopen im Bereich Königshoven. Die Flächen weisen schon seit vielen Jahren beständige Vorkommen von *Knautia arvensis* auf. Im Bereich der Autobahninsel konnten bisher nur einzelne Individuen im südlichen Bereich gefunden werden.

Die Sandbiene *A. florea* benötigt als Pollenspezialist männliche Individuen der Zaunrübe *Bryonia dioica*. Die Art konnte 2021 in zwei Transekten im Gebiet Königshoven beobachtet werden. Auf der Autobahninsel gab es keine Nachweise.

Die „Bunte Hummel“ *Bombus sylvarum* ist kein Pollenspezialist, zeichnet sich unter den Hummeln durch relativ kleine Völker und die späte Flugzeit aus. Die Art konnte 2021 auf der Autobahninsel und in Königshoven sowie in den Quellbiotopen nachgewiesen werden.

Die Furchenbiene *Halictus quadricinctus* ist als vergleichsweise große Wildbiene relativ mobil und kann deshalb vermutlich schnell geeignete Nistplätze neu besiedeln. Diese Art ist vor allem in Lößgebieten verbreitet. Auf offenen, sonnenexponierten Bodenflächen können große Nestansammlungen mit mehreren 100 Nestern entstehen. Im Bereich der Rekultivierung ist *H. quadricinctus* weit verbreitet und wurde als Nahrungsgast nahezu auf allen Untersuchungsflächen nachgewiesen. Größere Nestansammlungen wurden vor allem auf den jüngeren Rekultivierungsflächen mit schütterer Vegetation gefunden.

2.3.3.3 Diskussion und Empfehlung

Im Bereich der Rekultivierung Garzweiler konnten bisher mit 116 Arten fast ein Drittel der Arten Nordrhein-Westfalens nachgewiesen werden. Die inzwischen zu großen Teilen intensiv genutzte Agrarlandschaft weist somit ein wesentlich höheres Artenspektrum als die umliegende Bördelandschaft auf (unveröff. Diestelhorst, unveröff. Schindler).

Beim Zielartenmonitoring konnten bei *Andrena florea* und *Andrena hattorfiana* erste Ausbreitungstendenzen beobachtet werden.

Ein Vergleich der Artenfunde zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren ist zurzeit noch nicht zielführend, da Wildbienenpopulationen auch in kurzen Zeitspannen größeren natürlichen Schwankungen unterliegen können und für die Ableitung eines Trends längere Zeitreihen benötigt werden.

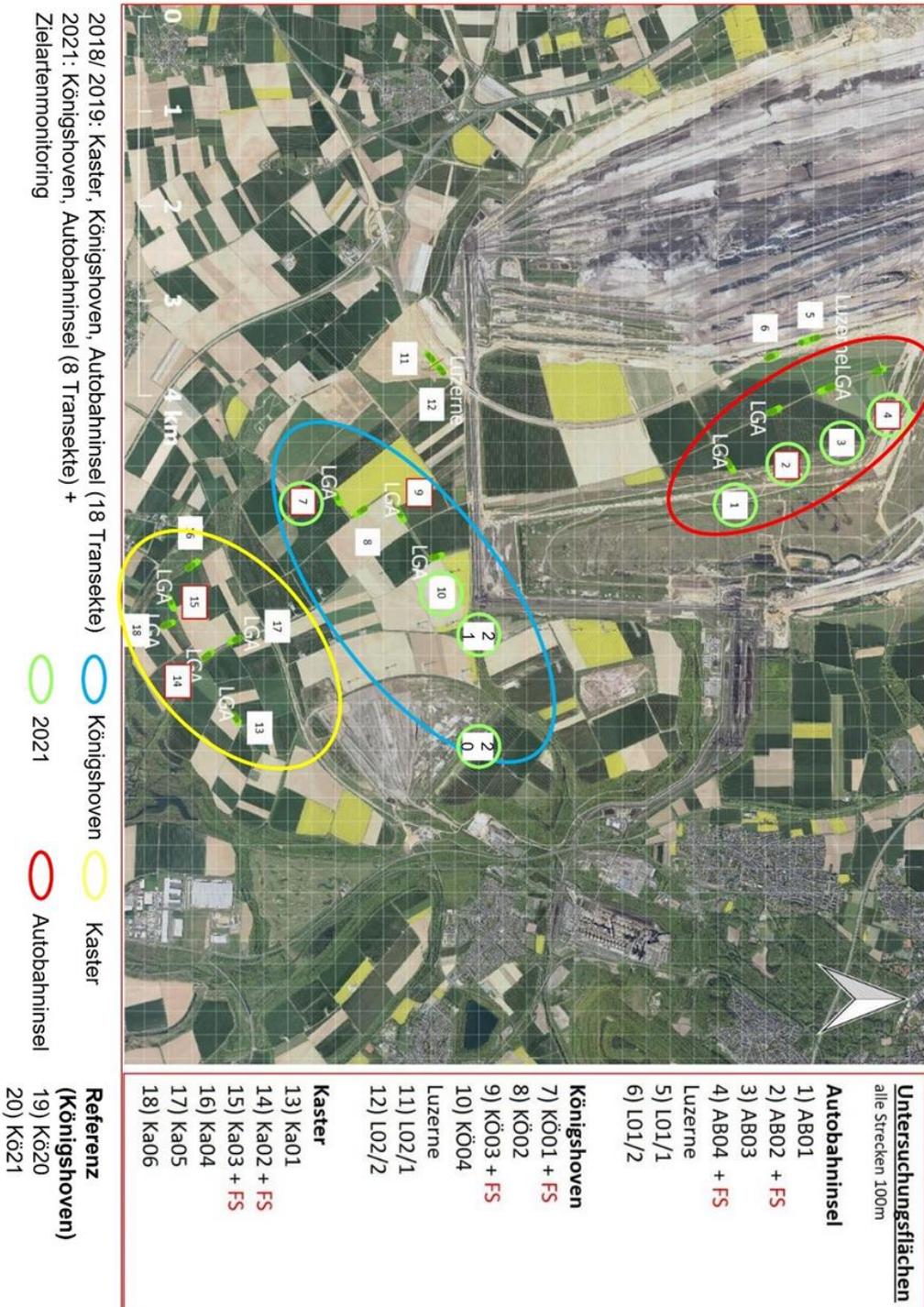
In den Gebieten, in denen sich die Quellbiotope befinden, sollten aufwachsende Gehölze entfernt werden um ein Verbuschen dieser Flächen zu vermeiden.

Literatur

Schindler M, Diestelhorst O, Haertel S, Saure C, Scharnowski A, Schwenninger H (2013) Monitoring agricultural ecosystems by using wild bees as environmental indicators. *BioRisk* 8: 53-71. <https://doi.org/10.3897/biorisk.8.3600>

1.1.4 Anhang OW

Anhang OW 1:



3 Handlungsfeld Wald

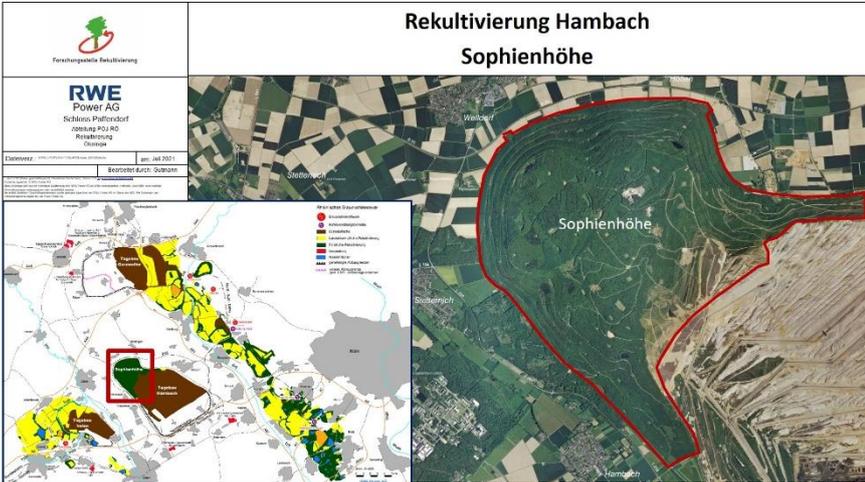
Innerhalb des Gesamtlebensraums Wald wurde zwischen folgenden Habitaten unterschieden: Naturnaher Laubwald, Wald(innen)ränder, Waldwiesen und trockene Ruderalstandorte im Wald. Ein formuliertes Ziel in der BioDiS ist die Entwicklung naturnaher Laubwälder. Auf der überwiegend mit standortheimischen Laubgehölzen bewaldeten Sophienhöhe sind als Besonderheit sehr viele Waldwiesen von unterschiedlicher Größe sowie ein Wegenetz von über 100 km Länge angelegt worden. Dahingehend entwickelten sich entlang dieser offenen Flächen Wald(innen)ränder. Waldinnenränder haben eine wichtige ökologische Funktion in Bezug auf die Struktur- und Artendiversität sowie die Vernetzung von Lebensräumen in einem Waldgebiet. Als Vertreter der Extremstandorte wurden sehr trockene Ruderalflächen aus Sand und Kies in das Umsetzungskonzept der BioDiS einbezogen, da Waldgewässer im Handlungsfeld Gewässer berücksichtigt wurden.

Habitate und Zielarten im Handlungsfeld Wald



3.1 Zielart Gelbwürfelfiger Dickkopffalter

3.1.1 Allgemeines

<h2>Falterprojekt Sophienhöhe</h2>	
Projekt der RWE Power und der Forschungsstelle Rekultivierung im Rahmen der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier	
Projektleitung	Forschungsstelle Rekultivierung
Projektpartner	Karl-Heinz Jelinek, Gesellschaft der Rheinisch-Westfälischen Lepidopterologen
Projektraum	Rekultivierung Hambach (Sophienhöhe)
	
Untersuchungs-räume	<ol style="list-style-type: none"> 1) Untersuchungsflächen Repräsentative Teilflächen auf der Sophienhöhe (Kapitel 3.1.3.1). 2) Maßnahmenflächen Gesamte Sophienhöhe
Projektziel	Ziel des Projekts ist eine ökologische Aufwertung der zahlreichen Waldwiesen und eine funktionale Vernetzung dieser Flächen auf der Sophienhöhe. Darüber hinaus wird im Rahmen des Projektes auch eine Ansiedlung weiterer walddtypischer Falterarten angestrebt.

3.1.1.1 Steckbrief

 Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)	
<i>Carterocephalus palaemon</i> Gelbwürfeliges Dickkopffalter	
 <p style="text-align: center;"><i>Gelbwürfeliges Dickkopffalter</i> (<i>Carterocephalus palaemon</i>)</p> <p><small>Foto: wikimedia/ Harald Süpfle, CC BY-SA 3.0</small></p>	Schutzbedürftigkeit und Gefährdung
	<p style="text-align: center;">Nordrhein-Westfalen: 3</p>
	Verbreitung im Rheinischen Revier
	<p>Bis 1990 im Bürgewald und auf der Ville weit verbreitet; Ende der 1980er auch in der Rekultivierung Fischbachkippe. Zurzeit sichere Vorkommen nur noch in der südlichen Ville.</p>
	Bedeutung für die Rekultivierung
	<p>Der Gelbwürfelige Dickkopffalter dient im Rahmen der Biodiversitätsstrategie aufgrund der hohen Habitatansprüche als Zielart für artenreiche Waldwiesen. Er ist eine Charakterart für naturnahe Wälder. Um für diese Art einen stabilen Lebensraum zu schaffen soll die Rekultivierung dem Ziel gerecht werden, eine möglichst hohe Arten- und Strukturdiversität zu erreichen,</p>
Lebensraum	
<ul style="list-style-type: none"> • Saumbereiche von Wäldern; auf Schneisen, Lichtungen, Kahlschlägen. Trockene Bereiche ebenso wie feuchte, hier unter anderem auf Hochmooren 	
Biologie	
<ul style="list-style-type: none"> • Tagaktiv; Verpuppung im Frühling; Überwinterung als Raupe • Ernährung der Raupen: verschiedene Süßgräser, insbesondere Land-Reitgras und Pfeifengras • Ernährung der Adulten: Nektar, besondere Vorliebe für blau- bis rotviolette Blüten, z.B. Günsel 	
Gefährdung und Ursachen	
<ul style="list-style-type: none"> • Verlust oder Entwertung von Lebensraum (v.a. intensive landwirtschaftliche Nutzung) • Nutzungsänderung der Flächen (z.B. Düngereintrag, erhöhte Mahdfrequenz); 	
Schutz- und Fördermaßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Reduzierung von Nährstoff- und Schadstoffeinträgen im Bereich der Vorkommen durch Anlage von Pufferzonen bzw. Nutzungsextensivierung • Habitaterhaltende Pflegemaßnahmen zum Beispiel durch extensive Beweidung • Zulassen mehrjähriger Brachstreifen an Waldrändern; Vermeidung von häufigen Mahdvorgängen 	

3.1.1.2 Kennzahlen

Kennzahlen für die Bewertung der Maßnahmen werden in 2022 und 2023 sukzessive erarbeitet, anschließend validiert und festgelegt.

3.1.2 Maßnahmen

Legende:



Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich / freiwillig
W3	Mittelwaldbewirtschaftung	Bewirtschaftungsform, bei der unterschiedliche Altersstufen der Waldentwicklung gefördert werden (inkl. Lichtungen)	hoch	freiwillig
W4	Prozessschutz	Zulassung und Aufrechterhalten natürlich ablaufender Prozesse in größeren Teilbereichen, keine forstliche Nutzung	hoch	freiwillig
W5	Wildacker	Dem Wild artgerechte Äsungsfläche, die vom Jäger bewirtschaftet wird, wird regelmäßig umgebrochen	hoch	freiwillig
W6	Waldwiese	Wiesenfläche gelegen im Wald, regelmäßige Mahd	hoch	freiwillig
W15	Gestaltung der Waldränder	Entwicklung eines gestuften Waldrandes, Gestaltungselement Obstbaumreihe, Schwerpunkt auf südexponierte Waldränder	hoch	freiwillig
W16	Pflege der Waldränder	Abschnittsweise alle 5 Jahre ein Drittel der Waldrandlänge auf den Stock setzen, Schwerpunkt auf südexponierte Waldränder	hoch	freiwillig
O1	Blühflächen/-streifen	Streifenförmige Säume an Ackerflächen oder Grünland entlang von Wegen, Schlagrändern, Hecken oder Gewässern, die mind. 12 Meter breit, artenreich und möglichst ausdauernd sind, durch Einsaat oder Mahdgutübertragung	hoch	3-4% gemäß SBP Artenschutz
O2	Ackerrandstreifen	Streifenförmige Ackerandbereiche, mind. 12 Meter, auf denen keine Dünge- und Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden und somit die Entwicklung einer standorttypischen Ackerwildkrautvegetation möglich ist (≙ Ackerschonstreifen)	hoch	3-4% gemäß SBP Artenschutz
O4	Schwarzbrache	Ackerflächen, auf denen nach dem Anbau von Kulturpflanzen eine spontane Vegetationsentwicklung zugelassen wird	hoch	3-4% gemäß SBP Artenschutz

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich / freiwillig
O5	Einsaatbrache	Temporär brachliegende Ackerflächen, die mit einer Saatgutmischung eingesät werden, um die Etablierung unerwünschter Beikräuter zu verhindern (≙ Buntbrachen, Blühbrachen, Blühflächen)		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O6	Obstwiesen/ Obstbaumreihen	Freistehende Obst-Hochstämme auf einer Wiesenfläche/ gleichmäßig gesetzte Reihe von Obst-Hochstämmen		freiwillig
O11	Untersaaten	Aussäen von Saatgut einer zweiten Frucht zusätzlich zu einer früher erntereifen Hauptfrucht auf dem Acker		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O12	Mosaikartige Bewirtschaftungsstreifen	sehr kleinteilige Anbauflächen, Maßnahmen zu „Dicht und Licht“		freiwillig
O14	Teilschlagbildung	Schlaggrößen ab 8 - 10 ha sollen funktional geteilt werden durch ökologische Trennstrukturen und versch. Anbaufrüchte (Sommerung / Winterung)		freiwillig
O15	Mischkulturen/ Gemengeanbau	Anbau von zwei oder mehr Arten oder Sorten in Mischung zur gleichen Zeit auf ein und demselben Ackerschlag		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O16	Luzerneanbau (ökologische Sonderstruktur)	Bereicherung der Fruchtfolge durch den Anbau von kleinkörnigen Leguminosen in Reinsaat oder als Gemenge		freiwillig
O17	Blühende Zwischenfrüchte	Erweiterung der Fruchtfolge durch die Einsaat einer blühenden und artenreichen Zwischenfruchtmischung frühzeitig nach der Ernte der Hauptfrucht, geeignete Saatgutmischung verwenden, der Bestand darf nicht zu dicht sein		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O18	Schutzäcker	Fläche, deren Arteninventar durch eine förderliche Bewirtschaftung langfristig geschützt wird		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O19	Winterung/Sommerung	Pflanzenstände, die auf dem Feld überwintern/ im Frühjahr ausgesäte Feldfrüchte		freiwillig
S15	Schaffung von trockenen, mageren Flächen	Einbringen von nährstoffarmen, trockenen Substraten		freiwillig
S16	Heide	wildbewachsene Bereiche, die von nährstoffarmen oder sauren Boden und entsprechender Vegetation geprägt sind		freiwillig
W1	Anlage naturnaher Waldbestände	Insbesondere Rotbuchen-, Traubeneichenwälder und Edellaubhölzer mit den entsprechenden Begleitbaumarten		Sophienhöhe 90% verpflichtend

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich / freiwillig
W2	Entwicklung und Pflege naturnaher Waldbestände	Naturnaher Waldbau gemäß Zertifizierung FSC, Einhaltung des Totholzkonzeptes		Naturnaher Waldbau verpflichtend, Totholzkonzept freiwillig
W8	Waldbodenverbringung	Aufbringen von Waldböden aus dem Tagebauvorfeld in allen Altersstufen der Rekultivierung		freiwillig
O7	Doppelter Saatreihenabstand	Ackerflächen, auf denen Getreide mit geringerer Saatedichte und/oder mit doppeltem Saatreihenabstand oder mit Drill-Lücken ausgesät wird, um einen lichten Bestand zu erzeugen		3-4% gemäß SBP Artenschutz
O13	Hecken	linienförmiger Aufwuchs dicht stehender, stark verzweigter Sträucher		zum Teil nach ABP erforderlich
O20	Feldgehölze	Lineare oder kleinflächige Strukturelemente von unterschiedlicher Form und Größe (Höhe max. 5 Meter)		zum Teil nach ABP erforderlich
O21	Grünwege	Öffentlich und privat genutzte, unbefestigte Feld- bzw. Wirtschaftswege, deren Vegetationsbedeckung vollständig oder teilweise als Lebensraum für verschiedene Tiere zur Verfügung steht		
O22	Extensive Beweidung	Extensive Haltung von Vieh auf Grünlandflächen		freiwillig, Optimierung von Artenschutzflächen Hambach

3.1.2.1 Umsetzungskontrolle der Maßnahmen 2021

Erste Maßnahmen zur ökologischen Aufwertung der Doppeldreieckfläche sind in 2021 erfolgt. Die ökologische Aufwertung wird in 2022 durch weitere Maßnahmen fortgeführt. Im Wildgehege wurden 2021 noch keine Maßnahmen umgesetzt. Die Erarbeitung eines Konzeptes zur sukzessiven Gestaltung von gestuften Waldrändern erfolgt in 2022.

3.1.2.2 Maßnahmenplanung 2022

In 2022 soll durch Pflegemaßnahmen die Blühfähigkeit ausgewählter Waldwiesen auf der Sophienhöhe erhöht werden. Zudem sollen förderliche Sonderstrukturen wie Steinhäufen, Totholzhaufen und Rohböden auf ausgewählten Wiesen etabliert werden. In 2022 soll außerdem ein Konzept zur Aufbereitung geeigneter, südexponierter Waldinnenränder auf der Sophienhöhe ausgearbeitet werden. Anhand dieses Konzeptes sollen die geeigneten Waldränder sukzessive durch Pflegemaßnahmen naturnah (gestuft) gestaltet werden.

3.1.3 Bio-Monitoring 2021

3.1.3.1 Untersuchungsgebiet und Methodik

Untersuchungsgebiet

Neben den drei Waldwiesen und drei Sonderstandorten, die bereits im Vorjahr untersucht wurden, wurde im Untersuchungsjahr 2021 ein weiterer Sonderstandort, das ehemalige Wildgehege, in die Untersuchungen aufgenommen. Allerdings wurde festgestellt, dass es sich bei der im Jahr 2020 untersuchten „Zwillingswiese“ eigentlich um die sogenannte „Doppel-Dreieckswiese“ handelt, welche im folgenden Bericht daher auch als „Doppel-Dreieckswiese“ benannt ist (Abbildung 1).

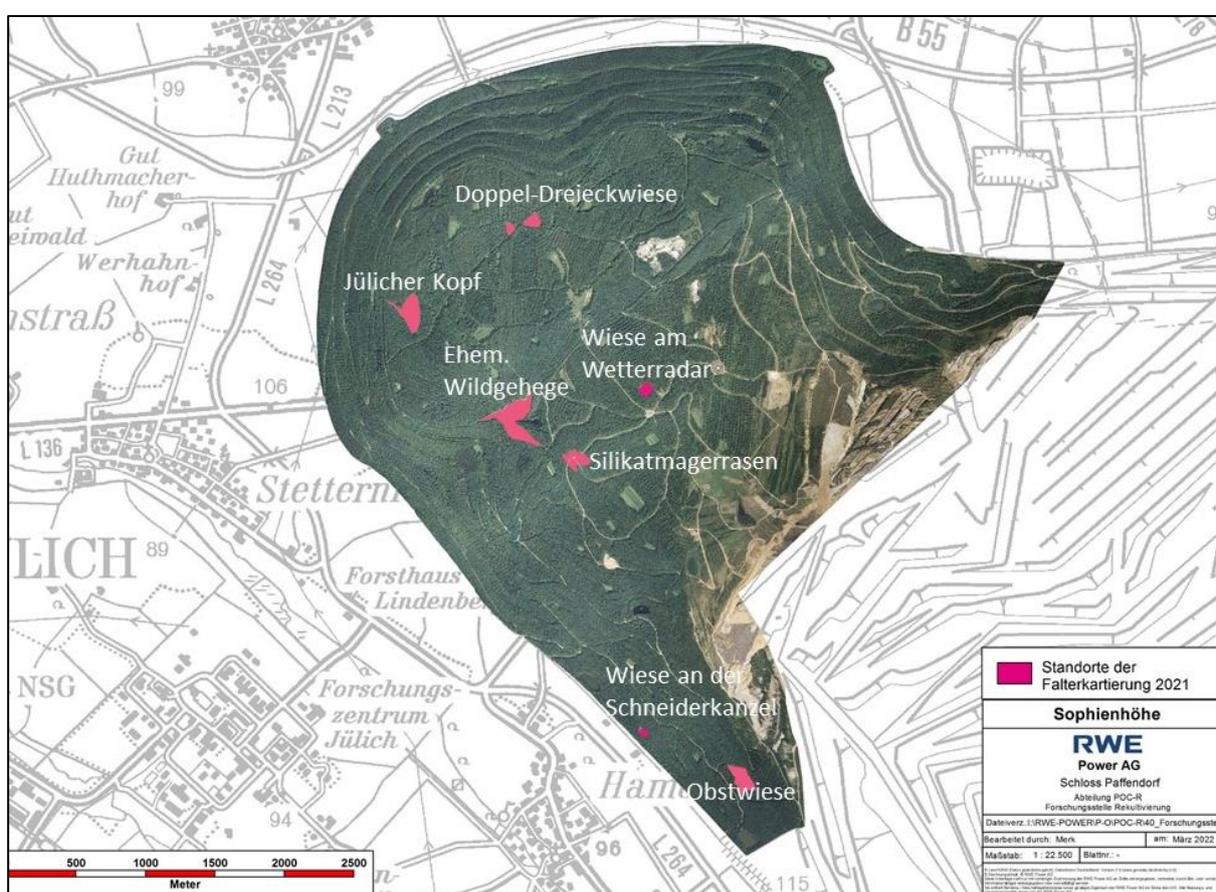


Abbildung 1: Untersuchungsgebiete Sophienhöhe.

Tabelle 1: Übersicht der untersuchten Standorte auf der Sophienhöhe in 2021.

Flächentyp	Flächename	Größe [ha]	Merkmale
Waldwiesen	Doppel-Dreieckwiese	1,25	<ul style="list-style-type: none"> • Angrenzender Baumbestand: 35 Jahre • 2-teilige Wiese: westlicher Teil stark durch Bewuchs mit Landreitgras geprägt, östlicher Teil durch dichten Aufwuchs von Lupinen geprägt • Abwechslungsreich gestaltete Säume
	Wiese an der Schneiderkanzel	0,19	<ul style="list-style-type: none"> • Angrenzender Baumbestand: 25 Jahre • Wildacker, Äsungsfläche • Nach Südwesten exponierte Hanglage mit besonntem Waldsaum • Spärlicher Bewuchs mit offenen Bodenstellen im oberen Bereich der Wiese
	Waldwiese am Wetterradar	0,27	<ul style="list-style-type: none"> • Angrenzender Baumbestand: 15 Jahre • Besonnte Säume
Sonderstandorte	Obstwiese	1,93	<ul style="list-style-type: none"> • Blühreiche, offene Wiese • Steinhäufen als Sonderstrukturen auf Wiese installiert
	Silikatmagerrasen	1,42	<ul style="list-style-type: none"> • Magerer Standort • Abwechslungsreich gestaltete Säume • Ginsterbestände
	Jülicher Kopf	2,7	<ul style="list-style-type: none"> • Halboffener Gipfel mit Hochwald und parkähnlichen Strukturen bewachsen
	Ehemaliges Wildgehege	4,7	<ul style="list-style-type: none"> • Reich strukturierte Fläche • 2 Gewässer (Silbersee und Kleingewässer) • Kleiner Hügel als exponierte Sonderstruktur vorhanden • Im Nordteil steiler, nach Südosten verlaufender Hang zum Silbersee

Methodik

Zwischen dem 28. April und dem 3. September 2021 wurden aufgrund der ungünstigen Witterung nur 6 Begehungen zur Erfassung der Tagfalter auf den Probeflächen der Sophienhöhe unternommen. Untersuchungen zur Erfassung der Nachtfalter fanden zwischen dem 21. Januar und dem 27. Oktober an insgesamt 10 Terminen statt, darunter sechs Leuchtabende auf der Silikatmagerwiese und drei am ehemaligen Wildgehege. Die Tagesbegehungen wurden im Wesentlichen durch Karl-Heinz Jelinek allein durchgeführt, die Nachtfalterbeobachtungen meist gemeinsam von Karl-Heinz Jelinek und Rudi Seliger.

Dabei wurden folgenden Methoden angewandt:

- Nachweis tagaktiver Arten durch Beobachtung und ggf. Keschern
- Suche nach Raupen und Blattminen
- Anlocken von Faltern durch künstliche Pheromone
- Anlocken von Faltern durch Spezial-Lichtquellen (Lichtbeobachtung)
- Anlocken von Faltern durch gärende Säfte (Köderbeobachtung)

Tabelle 2: Übersicht über die verschiedenen angewandten Untersuchungsmethoden in den Untersuchungsgebieten.

Untersuchungsgebiet	Methode	Anzahl Methode	Datum (2021)
Wiese Schneiderkanzel	Tagbeobachtung	3	28.04.; 02.06.; 02.07.
	Pheromonfalle	1	02.06.
Wiese Wetterradar	Tagbeobachtung	6	28.04.; 02.06.; 02.07.; 22.07.; 12.08.; 03.09.
Doppel-Dreieckwiese	Tagbeobachtung	4	28.04.; 02.07.; 22.07.; 12.08.
ehem. Wildgehege	Tagbeobachtung	6	28.04.; 02.06.; 02.07.; 22.07.; 12.08.; 03.09.; 27.10.
	Licht- & Köderbeobachtung	3	22.07.; 03.09.; 27.10.
	Minensuche	1	27.10.
Jülicher Kopf	Tagbeobachtung	3	28.04.; 22.07.; 12.08.
Obstwiese	Tagbeobachtung	3	28.04.; 02.06.; 22.07.
	Einzelnachweis	1	21.01.
Silikatmagerwiese	Tagbeobachtung	6	28.04.; 02.06.; 02.07.; 22.07.; 12.08.; 03.09.
	Licht- & Köderbeobachtung	3	20.02.; 12.08.; 26.09.
	Lichtbeobachtung	3	08.05.; 05.06.; 02.07.
	Pheromonfalle	1	12.08.

Generell lassen sich die meisten Falter über den Anflug an Lichtquellen nachweisen. Die zur Lichtbeobachtung verwendeten Lichtquellen standen im gesamten Untersuchungszeitraum für mehrere Stunden ab Sonnenuntergang bis zum Nachlassen der Falteraktivität (ca. 18:30-21:00 im Frühjahr, 22:30-02:00 im Sommer).

Es gibt jedoch auch eine Reihe von Arten, die Lichtquellen nur selten oder gar nicht anfliegen und sich über diese Methode daher nicht nachweisen lassen. Pheromonfallen werden z.B. speziell zum Nachweis von Glasflüglern eingesetzt, die ausschließlich tagaktiv sind. Pheromonfallen hingen oder standen im Untersuchungszeitraum für etwa 5 Stunden in der Vegetation, wobei der Zeitraum je nach bevorzugter Aktivitätsphase der gesuchten Glasflügler-Art angepasst wurde.

Die Köderschnüre mit den Gärsäften wurden in der Dämmerung aufgehängt und bereits vor dem Ende des Leuchtzeitraums wieder eingeholt, da der Hauptanflug der Falter kurz nach Einbruch der Dunkelheit stattfindet.

Die Suche nach Raupen wurde hauptsächlich für Arten aus der Gattung *Cucullia* durchgeführt, da die meisten Arten dieser Gattung selten Lichtquellen anfliegen. Der Nachweis von Arten über Blattminen ist hauptsächlich deswegen effizient, weil viele

sehr ähnliche Miniermotten nicht ohne weiteres bestimmt werden können, wenn man nicht weiß, in welcher Pflanze sich die Raupe entwickelt hat.

Pro Wiese (Anmerkung von mir: Ich schätze es handelt sich hier im Durchschnitt um ca. 0,25ha (50x50m) große Wiesen) wurde für die Beobachtung während der Tagesstunden etwa 15 Minuten angesetzt. Bei größeren Flächen und stärkerem Falterflug verlängerte sich die Beobachtungszeit entsprechend. Nächtliche Beobachtungen begannen mit Einbruch der Dunkelheit und endeten mit deutlich nachlassendem Falterflug. Im Frühjahr fanden die nächtlichen Beobachtungen somit ungefähr zwischen 18:30-21:00 Uhr statt, im Sommer etwa von 22:30 bis 02:00 Uhr statt.

Bedingt durch die ungünstige Witterung konnte die Suche nach der Zielart, dem Gelbwürfeligen Dickkopffalter (*Carterocephalus palaemon*) erst am 2. Juni durchgeführt werden. Das ist zwar normalerweise bereits am Ende der Flugzeit der Art, aber im Gegensatz zum Jahr 2020 flogen die Falter 2021 erheblich später.

Insgesamt ist festzustellen, dass sich die Häufigkeit der Begehungen der Untersuchungsflächen sowie die angewandten Untersuchungsmethoden von Fläche zu Fläche unterscheiden. Dies ist darin zu begründen, dass es kapazitätsbedingt nur schwer möglich ist eine noch höhere Anzahl an Kartierungen zu geeigneten und vergleichbaren Wetterbedingungen durchzuführen. Insbesondere in einem Untersuchungsjahr mit vergleichbar schlechten Wetterbedingungen für Falterbeobachtungen. Die Anzahl der gefundenen Arten oder Individuen auf den Flächen könnte zwar in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Begehungen dargestellt werden, allerdings würde auch diese Umrechnung das Verhältnis des Arten- und Individuenspektrums nur bedingt widerspiegeln. Weitere Faktoren, wie beispielsweise die Flächengröße und die dadurch variierende Aufenthaltsdauer auf der Fläche nehmen ebenfalls Einfluss auf die Daten. Zur Zeit wird an einem Verfahren gearbeitet die Ergebnisse der Falterkartierung mit Rücksicht auf die unterschiedlichen Einflussfaktoren zu normieren. Bis dieses Verfahren ausgearbeitet ist, werden die Ergebnisse der Falteruntersuchungen auf Grundlage der Individuen- und Artenzahlen quantitativ und qualitativ ausgewertet.

3.1.3.2 Ergebnisse 2021

Auch im Jahr 2021 gelang kein Nachweis der Zielart auf der Sophienhöhe. Nachdem Gelbwürfelige Dickkopffalter zwar noch Ende Mai im Bereich der südlichen Vile beobachtet wurden, war die Suche im Bereich der Altwaldgebiete am Fuße der Sophienhöhe ergebnislos.

Im Untersuchungsjahr 2021 konnten auf den Untersuchungsflächen insgesamt 773 Arten nachgewiesen werden. Davon wurden 71 Arten zum ersten Mal auf der Sophienhöhe beobachtet.

Eine Zusammenstellung sämtlicher Beobachtungen aus dem Jahr 2021 findet sich in „Gesamtliste Sophienhöhe 2021“ auf der Homepage der Forschungsstelle Rekultivierung. Als Grundlage für die Gefährdungseinschätzung wurde die neue Rote Liste der

Falter in Nordrhein-Westfalen zugrunde gelegt (Schumacher & Vorbrüggen, 2021). Die Einträge hierzu finden sich jeweils in den Spalten „RL NRW 2020“ und speziell für die Niederrheinische Bucht in den Spalten „RL NB 2020“. In den Spalten „RL BRD 2011“ befinden sich die Einstufungen aus den Roten Listen Deutschlands für die jeweiligen Artengruppen (Nuss, 2011). Da für sehr viele Schmetterlingsarten keine deutschen Namen geläufig sind, wurden hier meist nur die wissenschaftlichen Namen aufgeführt. Dabei wurde im Wesentlichen der taxonomisch aktuelle Stand verwendet, der im Internet im Lepiforum zu finden ist (Lepiforum e.V. n.d.).

3.1.3.3 Diskussion und Empfehlungen

Gelbwürfelige Dickkopffalter

Wie im Vorjahr konnte der gelbwürfelige Dickkopffalter auch im Untersuchungsjahr 2021 nicht auf der Sophienhöhe nachgewiesen werden. Zwar erschien der Bereich oberhalb des Silbersees im ehemaligen Wildgehege durchaus geeigneter für den gelbwürfeligen Dickkopffalter als die bisher überprüften Lichtungen im Altwaldbereich am Fuße der Halde, trotzdem konnte die Art auch dort nicht nachgewiesen werden. Bis 1993 konnte die Zielart noch regelmäßig in der Rekultivierung auf der Fischbachkippe nachgewiesen werden, 2003 gelang ein Nachweis in der Elsdorfer Bürge und 2006 in der Steinheide. Nach 2010 konnte der Falter in der Region nur noch in Bereichen der südlichen Ville (insbesondere zwischen Erfstadt und Weilerswist) nachgewiesen werden. Obwohl die untersuchten Lichtungen und Waldwiesen für die Bedürfnisse der Zielart optimiert werden könnten hängt das Fehlen der Zielart der Sophienhöhe wohl eher mit dem allgemeinen Rückgang der Art in der Region und den dadurch fehlenden Möglichkeiten zur Besiedlung der Sophienhöhe als mit fehlenden geeigneten Habitatstrukturen zusammen. Als recht anspruchsvolle Waldwiesenart kommt in der Niederrheinischen Bucht kein weiterer gut zu beobachtender Tagfalter vor, weswegen der Gelbwürfelige Dickkopffalter (*Carterocephalus palaemon*) hier als Zielart festgelegt wurde. Da der Verlust der Verbreitungsgebiete aber mitunter einen großen Einfluss auf die Nachweisbarkeit der Art im Untersuchungsgebiet und somit auch auf die Herleitung von Maßnahmen hat, ist der Status dieses Falters als Zielart in Zukunft gegebenenfalls nochmal zu prüfen.

Waldwiesen

Während im Jahr 2020 auf der Wiese am Wetterradar die wenigsten Tagfalter beobachtet wurden, konnten im Jahr 2021 auf dieser Wiese die meisten beobachtet werden. Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der kühleren und feuchteren Witterung diese Wiese mit der stärkeren Besonnung und lückigeren Vegetation für die Sonne liebenden Tagfalter attraktiver war als die Wiesen, die kleiner und von vergleichsweise älterem Wald umgeben sind. Jedoch lässt sich dazu grundsätzlich auch sagen, dass die Häufigkeitsschwankungen bei Insekten generell groß sind, was von vielen Faktoren abhängt. Insbesondere spielen neben dem Witterungsverlauf auch der Grad der Parasitierung der Raupen bei Faltern eine wesentliche Rolle. Quantifizieren lässt sich

dies jedoch kaum, zumal es auch regionale Unterschiede gibt und durch Wanderbewegungen sich die Gegebenheiten kurzfristig ändern können. Zudem wurde die Wiese am Wetterradar häufiger untersucht als die anderen beiden Wiesen.

Wie bereits im Vorjahr wird darauf hingewiesen, dass das Nektarangebot für die Falter verbessert werden sollte. An besonnten Stellen wird die Ausbringung von Gewöhnlichem Dost (*Origanum vulgare*) empfohlen. Wo der Boden besonders mager ist, sollte eine Aussaat von Gewöhnlichem Hornklee (*Lotus corniculatus*) durchgeführt werden. Hier eignet sich besonders die Wiese am Wetterradar. Für die im Frühling fliegenden Arten empfehlen wir die Ausbringung von Kriechendem Günsel (*Ajuga reptans*), der auch von der Zielart gerne zur Nektaraufnahme besucht wird. Neben den oben genannten Blütenpflanzen ist die Ausbringung von Wiesenblumen mit einem großen Anteil von Wiesen-Flockenblumen (*Centaurea jacea*), wie sie auf der Obstwiese zu finden sind, vorzuziehen.

Anpflanz-Empfehlungen für die Waldwiesen:

1. Gewöhnlicher Dost (*Origanum vulgare*) – auf besonnte Stellen
2. Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*) – auf magerem Boden (z.B. Wiese Wetterradar)
3. Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*) – diverse Standorte
4. Wiesenblumen mit hohem Anteil an Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*) – diverse Standorte

Sämtliche oben vorgeschlagene Pflanzen, deren Ausbringung wir empfehlen, sind generell für die meisten Schmetterlingsarten, Wildbienen und andere Insektengruppen als Nektarpflanzen attraktiv. Der Hornklee ist dabei insofern speziell, da er hauptsächlich von Bläulingen als Nektarpflanze genutzt wird. Ebenso nutzen die Raupen der Bläulinge und der Widderchen den Hornklee als Futterpflanze.

Sonderflächen

Die Silikatmagerwiese wurde auch im Jahr 2021 zur Nachtfalterbeobachtung am häufigsten aufgesucht, da diese Fläche mit ihrem Umfeld das größte Entwicklungspotenzial aufweist. Allerdings sind hier durch eine jährliche Komplettmahd der gesamten Fläche auf Dauer negative Effekte zu befürchten. Viele Arten überwintern als Raupe oder Puppe in den trockenen Stängeln einer Reihe von Pflanzen, beispielsweise im Natternkopf (*Echium vulgare*) und Rainfarn (*Tanacetum vulgare*). Selbst wenn im Saumbereich der Fläche die Vegetation ganzjährig erhalten bleibt, so gehen mit einer großflächigen Mahd zu viele Tiere verloren. Daher empfehlen wir, ein Viertel der Gesamtfläche jeweils für ein ganzes Jahr stehenzulassen. Dies sollte rollierend geschehen. Grundsätzlich ist das Mähen und die Entfernung des Mahdgutes jedoch wichtig für den Erhalt dieses außergewöhnlichen Magerstandortes.

Im Jahr 2021 wurde zusätzlich zu den bisher begangenen Flächen auch das Gelände des ehemaligen Wildgeheges in das Beobachtungsprogramm aufgenommen. Diese große und reich strukturierte Fläche ist durch zwei vorhandene Gewässer

gekennzeichnet, den Silbersee und ein unbenanntes Kleingewässer. Ein Aussichtshügel stellt eine zusätzliche exponierte Struktur dar. Dieser Hügel sollte durch das Ausbringen von niedrig wüchsigen Blütenpflanzen für Insekten attraktiver gestaltet werden. Gewöhnlicher Dost und Wiesenflockenblumen bieten sich hier an. Das Umfeld der Gewässer sollte durch das Ausbringen von Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) und Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*) aufgewertet werden. Der im Nordteil des Gebietes steil nach Südosten oberhalb des Silbersees vorhandene Hang sollte in seinem Wiesenbereich mit Blüten ähnlich wie die Silikatmagerwiese angereichert werden.

Empfehlungen für die Sonderflächen:

1. ¼ der Vegetation auf Silikatmagerrasen für ein ganzes Jahr stehen lassen (im rollierenden Verfahren)
2. Anpflanz-Empfehlungen für Aussichtshügel im ehemaligen Wildgehege:
 - a. Gewöhnlicher Dost
 - b. Wiesenflockenblumen
3. Anpflanz-Empfehlungen für Gewässer-Umfeld im ehemaligen Wildgehege:
 - a. Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*)
 - b. Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*)
4. Anpflanz-Empfehlungen für Steilhang oberhalb Silbersee:
 - a. Blüten ähnlich wie auf Silikatmagerwiese

Bemerkenswerte Falterfunde im Jahr 2021

Der laut Roter Liste (Schumacher & Vorbrüggen, 2021) für die Niederrheinische Bucht als selten geltende Wickler ***Acleris schalleriana*** wurde auch in diesem Jahr wieder nachgewiesen. Die Raupen entwickeln sich an Wolligem Schneeball (*Viburnum lantana*) und Gewöhnlichem Schneeball (*Viburnum opulus*) (Razowski, 2002).

Als vom Aussterben bedroht für die Niederrheinische Bucht (Schumacher & Vorbrüggen, 2021) gilt der erstmals auf der Sophienhöhe nachgewiesene Wickler ***Acleris literana***.

Auch der bundesweit seltene **Linden-Sichelflügler (*Sabra harpagula*)** konnte wieder nachgewiesen werden. Die Raupen leben an Linden (*Tilia*) und Eichen (*Quercus*) (Steiner et al., 2014).

Mit dem **Frühen Ginsterspanner (*Chesias rufata*)** wurde am 8. Mai eine weitere Art nachgewiesen, die an Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) lebt (Steiner et al., 2014). Im Gegensatz zu dem im Spätherbst fliegenden Späten Ginsterspanner (*Chesias legatella*) ist die Art in der Niederrheinischen Bucht erheblich seltener. Außerhalb der Wahner Heide gibt es in der Niederrheinischen Bucht nur wenige Nachweise, einen in der Manheimer Bürge am 28. April 2000.

Die **Grüneule (*Calamia tridens*)** kann nicht nur regelmäßig auf der Silikatmagerwiese beobachtet werden; sie konnte 2021 ebenfalls in mehreren Exemplaren im ehemaligen Wildgehege nachweisen. Die Art ist charakteristisch für offene Dünen (Retzlaff, 1997),

besiedelt aber auch Silikatmagerrasen und Abgrabungen. Die Raupe lebt versteckt an Gräsern (Steiner et al., 2014).

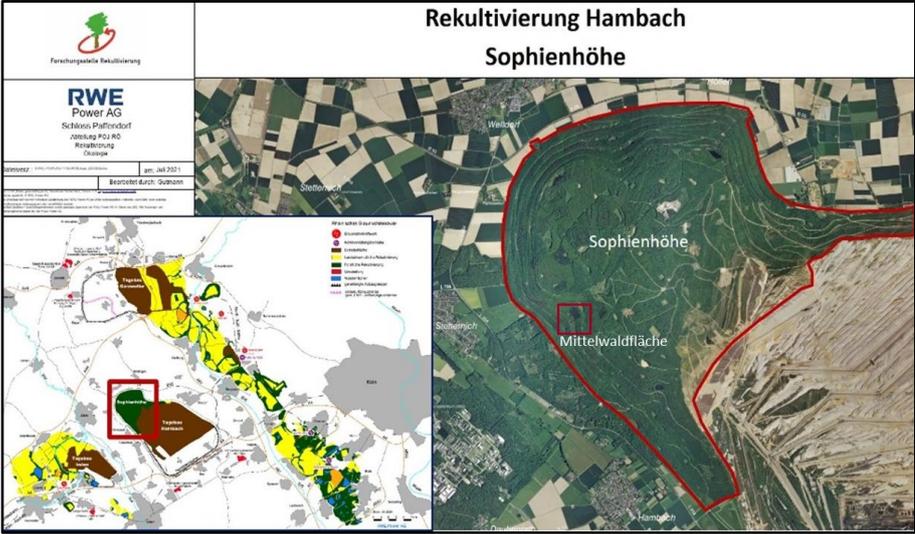
Mit dem Fund des **Braunen Ordensbandes (*Minucia lunaris*)** konnte auch im Jahr 2021 der Wiederfund einer in der Niederrheinischen Bucht verschollenen Art (Schumacher & Vorbrüggen, 2021) auf der Sophienhöhe gemacht werden. Die Falter fliegen an wärmebegünstigten Eichenwaldrändern, wo die Raupen an Eiche (*Quercus*), bevorzugt an niedrigen Büschen, jungen Trieben und Stockausschlägen, zu finden sind (Steiner et al., 2014).

Literatur

- Lepiforum e. V. (n.d.): Bestimmung von Schmetterlingen und ihren Präimaginalstadien, <https://lepiforum.org/wiki/taxonomy/?view=1®ions=de>, (abgerufen 2022)
- Nuss, M. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Zünslerfalter (Lepidoptera: Pyraloidea) Deutschlands. Stand September 2010. In Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1), Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (3), Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg
- Razowski, J. (2002): Tortricidae (Lepidoptera) of Europe, Volume 1, Tortricinae and Chlidanotinae. Bratislava (Slovakia)
- Reinhardt, R. & Bolz, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. Stand Dezember 2008 (geringfügig ergänzt Dezember 2010). In Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1), Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (3), Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg
- Rennwald, E., Sobczyk, T. & Hofmann, A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnerartigen Falter (Lepidoptera: Bombyces, Sphinges s.l.) Deutschlands. Stand Dezember 2007 (geringfügig ergänzt Dezember 2010). In Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1), Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (3), Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg
- Retzlaff, H. (1997): Offene Dünen, Silikatmagerrasen, trockene und wechselfeuchte Heiden, in: LÖBF (Hrsg.): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. LÖBF-Reihe Artenschutz, Band 1, S. 68-83, Recklinghausen
- Schumacher, H. & Vorbrüggen, W. (2021): Rote Liste und Artenverzeichnis der Falter – Lepidoptera – in Nordrhein-Westfalen. 5. Fassung. Stand: Makrolepidoptera Dezember 2020, Stand: Mikrolepidoptera März 2021. Melanargia, 33 (Beiheft 1), Leverkusen
- Steiner, A., Ratzel, U., Top-Jensen, M. & Fibiger, M. (2014): Die Nachtfalter Deutschlands. Ein Feldführer. Østermarie (Bugbook Publishing)
- Trusch, R., Gelbrecht, J., Schmidt, A., Schönborn, C., Schumacher, H., Wegner, H. & Wolf, W. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spanner, Eulenspinner und Sichelflügler (Lepidoptera: Geometridae et Drepanidae) Deutschlands. Stand Januar 2008 (geringfügig ergänzt 2011). In Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1), Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (3), Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg
- Wachlin, V. & Bolz, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Eulenfalter, Trägspinner und Graueulchen (Lepidoptera: Noctuoidea) Deutschlands. Stand Dezember 2007 (geringfügig ergänzt Dezember 2010). In Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1), Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 70 (3), Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn-Bad Godesberg

3.2 Zielartengruppe walddtypische Fledermäuse

3.2.1 Allgemeines

Fledermausprojekt Sophienhöhe	
<p>Projekt der RWE Power und der Forschungsstelle Rekultivierung im Rahmen der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier</p>	
Projektleitung	Forschungsstelle Rekultivierung
Projektpartner	Karina Jungmann, freiberufliche Diplom Biologin
Projektraum	Rekultivierung Hambach (Sophienhöhe)
	
Untersuchungs-räume	<ol style="list-style-type: none"> 1) Untersuchungsflächen Repräsentative Transekte und Teilflächen auf der Sophienhöhe (Kapitel 3.2.3.1) 2) Maßnahmenflächen Gesamte Sophienhöhe 3) Referenzflächen Südrevier <p>Die Fledermäuse werden im Rahmen eines nachhaltig (für mehrere Jahrzehnte) angesetzten Mittelwaldprojektes untersucht. Hierbei wird die Eignung einer historischen Waldbewirtschaftung zur Förderung der Fledermauspopulationen auf der Sophienhöhe untersucht.</p>
Projektziel	Ziel ist es, die ökologische Qualität der rekultivierten Laubwälder zu bewerten und zu optimieren sowie den Mittelwald als historische Bewirtschaftungsform des Hambacher Forstes kleinräumig zu etablieren und somit eine zusätzliche Erhöhung der Artenvielfalt zu erreichen.

3.2.1.1 Steckbrief

 Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)	
<p>Artengruppe walddtypische Fledermäuse: <i>Braunes Langohr (Plecotus auritus); Fransenfledermaus (Myotis nattereri); Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii); Großes Mausohr (Myotis myotis); Kleiner und Großer Abendsegler (Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula)</i></p>	
 <p>Langohr spec. Fransenfledermaus. Bechsteinfledermaus Kleiner Abendsegler</p> <p>Foto: ITN (Institut für Tierökologie und Naturkunde), A. Schumacher, J. Weglau</p>	<p>Schutzbedürftigkeit und Gefährdung</p> <p>Nordrhein-Westfalen: Braunes Langohr: G Fransenfledermaus: * Bechsteinfledermaus: 2 Großes Mausohr: 2 Kleiner Abendsegler: V Großer Abendsegler: R</p>
	<p>Verbreitung im Rheinischen Revier</p> <p>Nachweis des Braunen Langohrs, der Fransenfledermaus, der Bechsteinfledermaus, des Großen Mausohrs, des Kleinen Abendseglers und des Großen Abendseglers in den ca. 40 Jahre alten Aufforstungen der Sophienhöhe. Alle oben genannten Fledermausarten sind in den rekultivierten Villewäldern nachgewiesen.</p>
	<p>Bedeutung für die Rekultivierung</p> <p>Die Zielartengruppe repräsentiert die verschiedenen Habitatstrukturen in einem naturnahen Waldökosystem. Das Vorkommen dieser Arten lässt Rückschlüsse über die aktuelle Qualität der Rekultivierungswälder zu und gibt zukünftig Hinweise auf den Erfolg von durchgeführten Maßnahmen. Aufgrund der unterschiedlichen Habitatansprüche der Artengruppe soll die Rekultivierung dem Ziel gerecht werden, eine möglichst hohe Arten- und Strukturdiversität zu erreichen, um für diese Artengruppe einen stabilen Lebensraum zu schaffen.</p>
	<p>Das Braune Langohr gilt als Charakterart für Waldbestände mit ausgeprägten, mehrstufigen Schichten und ist eine sowohl baum- als auch gebäudebewohnende Fledermausart.</p> <p>Die Fransenfledermaus ist eine Fledermausart, die häufig Wälder und locker mit Bäumen bestandene Flächen wie Parks und Obstwiesen zur Jagd nutzt.</p> <p>Die Bechsteinfledermaus ist eine typische Waldfledermaus und gilt als die in Europa am stärksten an Vorhandensein alter Wälder gebundene Fledermausart. Sie bevorzugt strukturreiche Laubwälder oder Mischwälder mit einem großen Angebot an Quartieren in Baumhöhlen oder Nistkästen.</p> <p>Das Große Mausohr ist eine Gebäudefledermaus, die strukturreiche Landschaften mit hohem Anteil geschlossener Wälder in der Umgebung als Jagdgebiete benötigt.</p> <p>Der Kleine Abendsegler ist eine überwiegend walddgebunden lebende Art, wobei sie alte Laubwald- und Laubmischwaldbestände bevorzugt.</p> <p>Der Große Abendsegler gilt als typische Waldfledermaus, die vor allem in Baumhöhlen in Wäldern und Parklandschaften lebt und offene Lebensräume zur Jagd nutzt.</p>

**Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)****Artengruppe walddtypische Fledermäuse:**

Braunes Langohr (Plecotus auritus); Fransenfledermaus (Myotis nattereri); Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii); Großes Mausohr (Myotis myotis); Kleiner und Großer Abendsegler (Nyctalus leisleri, Nyctalus noctula)

Lebensraum

- Sommer-/Wochenstubenquartiere:
 - strukturreiche Laub- und Mischwälder mit Baumhöhlen, Rindenspalten und Fledermauskästen
 - warme, geräumige Dachböden von Kirchen, Schlössern;
 - Spalten in und an Gebäuden und Brücken
- Jagdgebiete (oft in unmittelbarer Umgebung zu den Quartieren):
 - alte, mehrschichtige, geschlossene Laubwälder, vorzugsweise Eichen- und Buchenbestände, mit einem hohen Alt- und Totholzanteil
 - je nach Art geringes oder ausgeprägtes Unterholz
 - gehölzreiche Landschaftsteile, Streuobstwiesen, halboffene Landschaft, Gewässer
- Winterquartiere:
 - unterirdische Keller, Stollen und Höhlen

Biologie

- sehr standorttreu
- Nach der Winterpause versammeln sich die Weibchen zur Jungenaufzucht, Bildung von Wochenstubenkolonien
- Kolonien meist als Wochenstubenverbände in engen sozialen Gemeinschaften, häufiger Wechsel des Quartiers, meist ein bis zwei Jungtiere
- Nahrung: Schmetterlinge, Nachtfalter, Zweiflügler, Webspinnen, Weberknechte, Mücken
- Winterschlaf von Oktober/November bis März/April

Gefährdung und Ursachen

- Verlust von strukturreichen, höhlenbaum- und totholzreichen Wäldern
- Quartierverluste durch Reduzierung von Alt- und Totholzbeständen oder durch Baumsanierungen
- Beeinträchtigungen/Zerstörung der Wochenstubenquartiere an Gebäuden durch unsachgemäße Sanierungsmaßnahmen, Verschluss von Kirchtürmen und Dachböden
- Beeinträchtigung der Jagdhabitats im ortsnahen und Siedlungsbereich durch Flurbereinigung oder Siedlungsentwicklung
- Zerschneidung von Jagdgebieten durch neue Verkehrsstrassen, Unfälle durch Verkehr
- Beeinträchtigung der Jagdhabitats durch Umwandlung von Laubwäldern in nadelholzreiche Waldbestände
- Gifte im Jagdgebiet (Insektizide, Herbizide) oder in Gebäudequartieren (Holzschutzmittel)
- Sonstige Störungen, z. B. Störungen im Winterquartier oder an Schwärmquartieren, durch Lagerfeuer, Höhlentourismus oder andere Nutzung

Schutz- und Fördermaßnahmen

- Sicherung alter Mischwald-/Laubbaumbestände für den Fledermausschutz
- Sicherung/Erhöhung des Quartierangebots durch gezielte Förderung von Alt- und Totholz
- Erhöhung der Umtriebszeiten von Waldbeständen
- Öffnung/Optimierung alternativer Wochenstubenquartiere in der Nähe bekannter Quartiere
- Bereitstellung von Nist- bzw. Fledermauskästen in ausreichender Anzahl
- Bei Wochenstuben in Gebäuden Anlage (unzerschnittener) linearer Strukturen zwischen Quartier und Nahrungshabitat
- Minimierung von Störungen an bekannten Winter- und Schwärmquartieren (Vergitterung, Besucherlenkung, Informationstafeln)
- Errichtung von Querungshilfen im Rahmen von Verkehrsplanungen

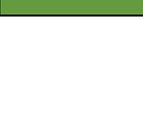
3.2.1.2 Kennzahlen

Kennzahlen für die Bewertung der Maßnahmen werden in 2022 und 2023 sukzessive erarbeitet, anschließend validiert und festgelegt.

3.2.2 Maßnahmen

Legende:



Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich/ freiwillig
W1	Anlage naturnaher Waldbestände	Insbesondere Rotbuchen-, Traubeneichenwälder und Edellaubhölzer mit den entsprechenden Begleitbaumarten		Sophienhöhe 90% verpflichtend
W2	Entwicklung und Pflege naturnaher Waldbestände	Naturnaher Waldbau gemäß Zertifizierung FSC, Einhaltung des Totholzkonzeptes		Naturnaher Waldbau verpflichtend, Totholzkonzept freiwillig
W3	Mittelwaldbewirtschaftung	Bewirtschaftungsform, bei der unterschiedliche Altersstufen der Waldentwicklung gefördert werden (inkl. Lichtungen)		freiwillig
W9	Belassen von Überhältern	Pappeln mit Alter > 20 Jahre im Bestand belassen		freiwillig
W10	Ringeln von Bäumen	Entfernung von ringförmigen Streifen der Rinde am unteren Teil des Stammes, insbesondere von Pappelüberhältern laut Totholzkonzept		freiwillig
W11	Totholzbäume	Einbringen von stehenden Baumstämmen (ohne Krone und Wurzelwerk) mit großem Stammdurchmesser in alle Altersstufen der Rekultivierung		freiwillig
W15	Gestaltung der Waldränder	Entwicklung eines gestuften Waldrandes, Gestaltungselement Obstbaumreihe, Schwerpunkt auf südexponierte Waldränder		freiwillig
W16	Pflege der Waldränder	Abschnittsweise alle 5 Jahre ein Drittel der Waldrandlänge auf den Stock setzen, Schwerpunkt auf südexponierte Waldränder		freiwillig
O22	Extensive Beweidung	Extensive Haltung von Vieh auf Grünlandflächen		freiwillig, Optimierung von Artenschutzflächen Hambach
S5	Schutzkästen und Fortpflanzungshilfen	Für Haselmaus, Fledermäuse, Vögel, Insekten, Eisvogel		Artenschutzrechtlich erforderlich und freiwillig

Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich/ freiwillig
W4	Prozessschutz	Zulassung und Aufrechterhalten natürlich ablaufender Prozesse in größeren Teilbereichen, keine forstliche Nutzung		freiwillig
W5	Wildacker	Dem Wild artgerechte Äsungsfläche, die vom Jäger bewirtschaftet wird, wird regelmäßig umgebrochen		freiwillig
W6	Waldwiese	Wiesenfläche gelegen im Wald, regelmäßige Mahd		freiwillig
W7	Obstbaumreihe	gleichmäßig gesetzte Reihe von Obst-Hochstämmen		freiwillig
W8	Waldbodenverbringung	Aufbringen von Waldböden aus dem Tagebauvorfeld in allen Altersstufen der Rekultivierung		freiwillig
W12	Wurzelstubben	Einbringen von Wurzelwerken als Totholzelement		freiwillig
W13	Belassen von Holz im Zuge der Durchforstung	Beachten der Derbholzgrenze		freiwillig
W14	Totholzhaufen	Anlage von liegendem Totholz als Haufen		freiwillig
O6	Obstwiesen/ Obstbaumreihen	Freistehende Obst-Hochstämmen auf einer Wiesenfläche/ gleichmäßig gesetzte Reihe von Obst-Hochstämmen		freiwillig
O13	Hecken	linienförmiger Aufwuchs dicht stehender, stark verzweigter Sträucher		zum Teil nach ABP erforderlich
O20	Feldgehölze	Lineare oder kleinflächige Strukturelemente von unterschiedlicher Form und Größe (Höhe max. 5 Meter)		zum Teil nach ABP erforderlich
G1	Aufflichtung von Ufern	Bereiche abschnittsweise auf den Stock setzen, Freischneiden und Entfernen der Ufervegetation		freiwillig
S11	Ruhezonen	Zonen, in denen Tiere vor Störungen durch den Menschen geschützt sind		freiwillig
S14	Schaffung von feuchten Flächen	Einbringen von Ton oder durch Verdichtung		freiwillig

3.2.2.1 Umsetzungskontrolle der Maßnahmen 2021

Wie im Maßnahmenplan festgelegt erfolgten im Jahr 2020 erste Maßnahmen zur Stabilisierung des künftigen Oberstandes. Die Lage der Mittelwaldfläche auf der Sophienhöhe ist unter 3.2.1 Allgemeines dargestellt.

3.2.2.2 Maßnahmenplanung 2022

Im Jahr 2022 befindet sich die Mittelwaldfläche immer noch in der Überführungsphase. Daher wird in 2022 wie in 2021 ein weiterer Vorbereitungshieb auf einem Drittel der Mittelwaldfläche durchgeführt. Der Maßnahmenplan zur Überführung der Fläche in die Mittelwaldbewirtschaftung ist in Anhang WFM1 dargestellt.

Die strukturellen Unterschiede sowie die strukturelle Entwicklung sollten zur späteren Bewertung der Bestandsentwicklung anhand forstlicher Bestandszahlen (Stammzahl, vertikale Strukturierung, BHD der Anwarterbäume, Kronenschluss etc.) dokumentiert werden und Anwarterbäume für den Altbestand des Mittelwaldes markiert und ausgezählt werden.

3.2.3 Bio-Monitoring 2021

3.2.3.1 Untersuchungsgebiete und Methodik

Untersuchungsgebiete

Ab 2021 erfolgte die Umsetzung der mittelwaldartigen Bewirtschaftung am Standort des 2020 untersuchten „Mittelwald 1“ und dessen Umfeld. Für die Umsetzung des Mittelwaldprojektes werden hier nun 10 ha zur Verfügung gestellt. Auf dieser Gesamtfläche wurden 2021 drei weitere Untersuchungsstandorte etabliert, die im Folgenden als „Mittelwald 2“, „Mittelwald 3“ und „Mittelwald 4“ bezeichnet werden.

Methodik

Die Auswahl der Standorte erfolgte so, dass in den Folgejahren nach der Etablierungsphase die Wanderung der mittelwaldartigen Bewirtschaftung verfolgt werden kann und alle Bereiche (Hang und beide Plateaus) betrachtet werden können (Abbildung 1).

Am Standort „Mittelwald 1“ erfolgte 2021 die zweite Untersuchung nach Umsetzung der ersten forstlichen Maßnahmen zur Stabilisierung des zukünftigen Oberstandes. Diese Maßnahmen erfolgen in einer ca. 3-4-jährig andauernden Etablierungsphase, bevor in den Folgejahren die tatsächliche mittelwaldartige Nutzung mit dem ersten Kompletthieb des Unterstandes erfolgen kann. An den Standorten „Mittelwald 2“ bis „4“ erfolgte die „Null“-Erfassung vor der Umsetzung der auf die Mittelwaldbewirtschaftung abzielenden forstlichen Arbeiten.

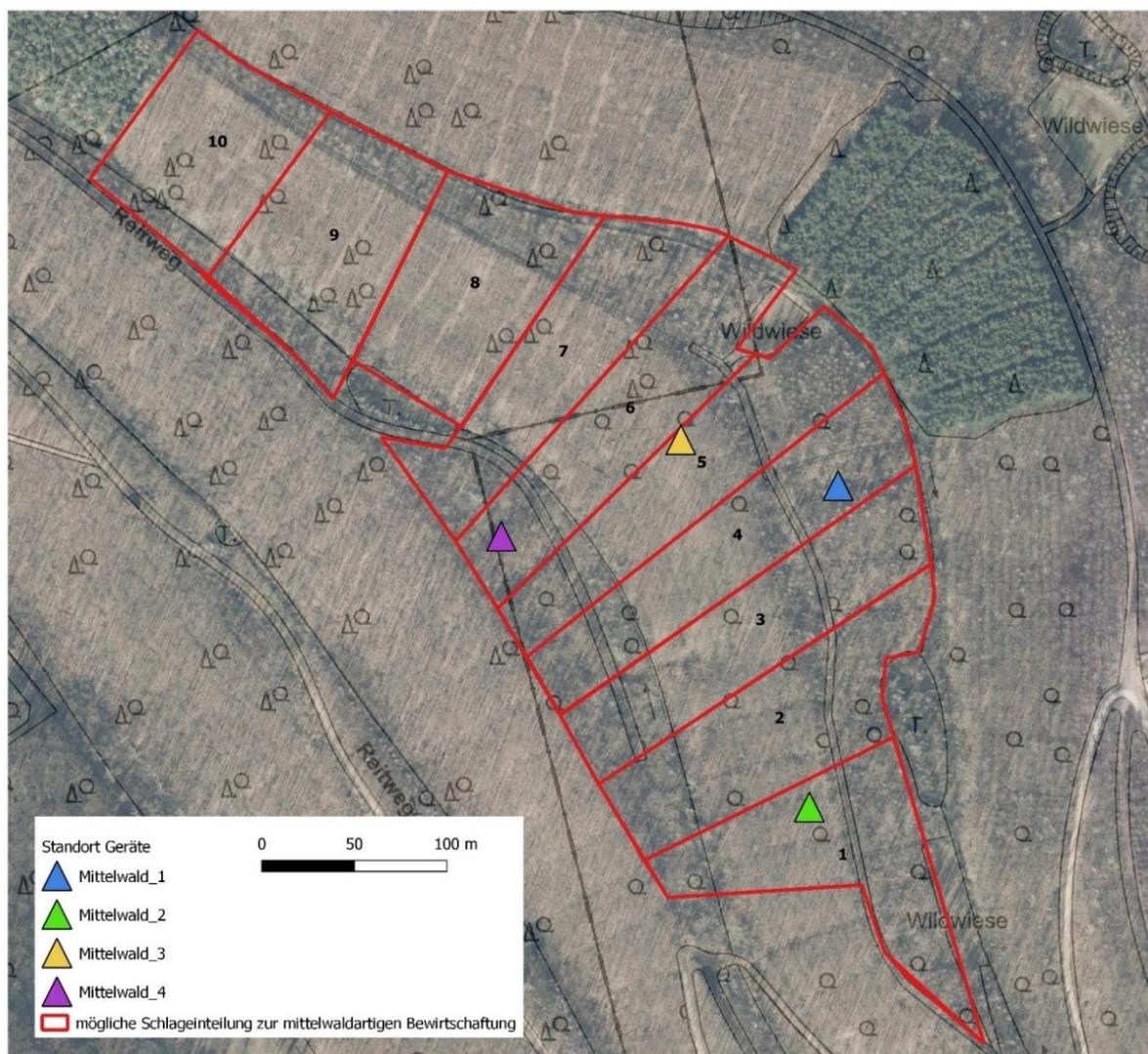


Abbildung 1: Lage der Untersuchungsflächen.

Erfasst wurde die Aktivität der Fledermäuse in der Wochenstubenzeit bis zu deren Auflösung und beginnender Schwarmzeit zwischen Mai und August und erfolgte methodisch entsprechend der Untersuchung 2020 (Forschungsstelle Rekultivierung 2021). Folgende Geräte wurden eingesetzt:

- Batlogger C – Elecon AG
 - o Einstellungen: Pre-Tigger: 500, Post-Tigger: 1000
 - o Mode: SD

Die Erfassung erfolgte ganznächtlich und kontinuierlich von Mai bis Ende August (in mindestens 15 Nächten pro Monat). Die Aufnahmen starteten jeweils eine Stunde vor Sonnenuntergang und endeten eine Stunde nach Sonnenaufgang. Die Anlagen wurden durch eine externe Batterie mit Strom versorgt. Die Gerätewartung (Akkuwechsel, Datenspeicher auslesen) erfolgte alle 2-3 Wochen.

Die gespeicherten Rufdaten wurden mit der folgenden Software ausgewertet: BatExplorer Professional 2.1.7.0, Elecon. Zunächst wurde eine automatisierte Rufanalyse angewendet und eine händische Nachkontrolle der Rufe durchgeführt. Ermittelt wurden die Artenzusammensetzung und die Aktivität der Fledermäuse. Letztere wurde gemessen als Kontaktzahl pro Stunde. Für die Berechnung und den Vergleich der durchschnittlichen Nachtaktivitäten wurden die Aktivitätszahlen normiert auf die jeweiligen Aufzeichnungsstunden pro Nacht (Berücksichtigung der Nachtlängen im Jahresverlauf und Gerätelaufzeit).

Einen Eindruck der Bestände geben die Fotos in den Abbildungen 2, 3, 4 und 5.



Abbildung 2: Fotos „Mittelwald 1“



Abbildung 3: Fotos „Mittelwald 2“



Abbildung 4: Fotos „Mittelwald 3“



Abbildung 5: Fotos „Mittelwald 4“

Für die Untersuchungsflächen „Mittelwald 2-4“ wurde das Kriterium von mindestens 15 erfolgreichen Erfassungsnächten 2021 erfüllt (Abbildung 6). An diesen Standorten verlief die Datenerfassung lückenlos und ohne technische Probleme. Für die Fläche „Mittelwald 1“ wurde das Kriterium nicht in allen Untersuchungsmonaten erfüllt (Abbildung 6). Im August gab es größere Ausfälle wegen technischer Probleme (Mikrofon defekt und Wechselmikro fehlerhaft montiert), daher wurde die Erfassung bis zum 13. September verlängert und diese Daten zum Vergleich verwendet.

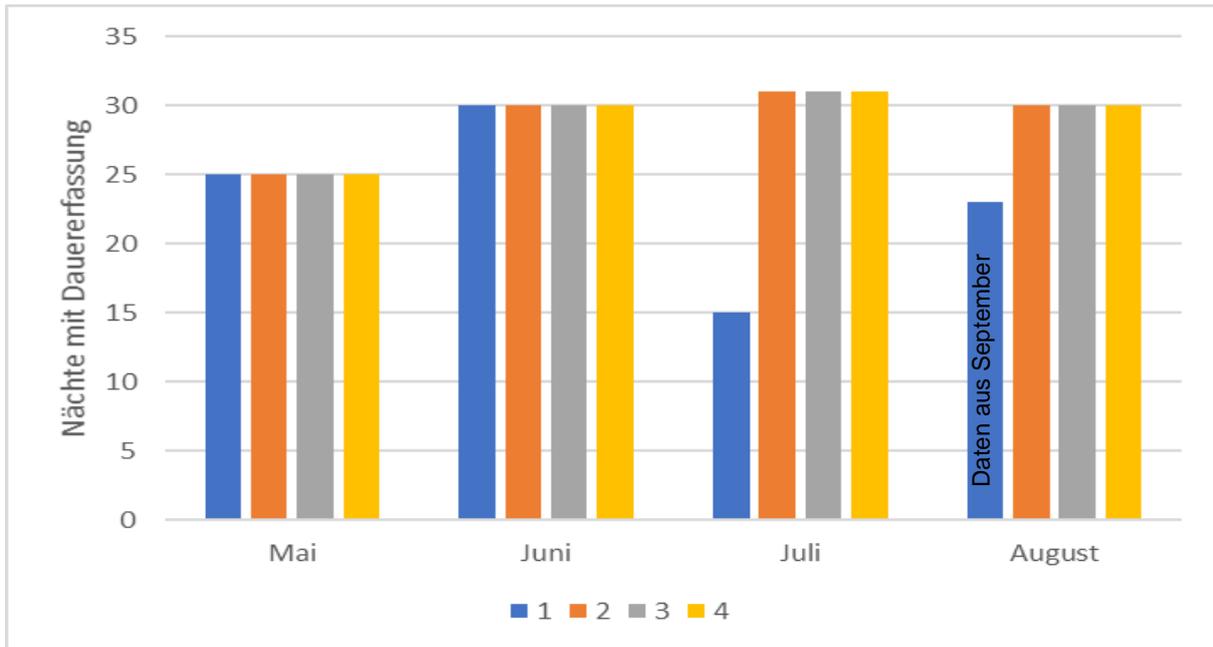


Abbildung 6: Anzahl der Nächte mit erfolgreicher Datenerfassung an den vier Mittelwaldstandorten von Mai bis August.

3.2.3.2 Ergebnisse und Bewertung

Auswertbar waren insgesamt 39.423 Rufsequenzen. Mit 16.750 Sequenzen wurde am Standort 4 die höchste Aktivität jagender Fledermäuse verzeichnet. Eine sehr hohe Aktivität war auch am Standort 2 zu verzeichnen. Mit 3.475 Sequenzen war am Standort 3 insgesamt die geringste Aktivität zu verzeichnen.

Betrachtet man die Aktivitätsverteilung über die Einzelnächte und im Jahresverlauf (Abbildung 10) zeigte sich am Standort Mittelwald 4 vor allem im Mai eine ganznächtige permanente Fledermausaktivität im Bestand. In den Folgemonaten war die Aktivität deutlich geringer und konzentrierte sich auf die Stunden nach Sonnenuntergang und vor Sonnenaufgang. Mitte und Ende August sank die Aktivität nochmals deutlich ab, wie es auch an den entsprechenden Daten in den Abbildung 14 und 12 (jeweils letztes Diagramm) ersichtlich wird.

Die insgesamt geringere Aktivitätsdichte am Standort „Mittelwald 3“ zeigte sich auch in der niedrigen Dichte der Punktwolke in Abbildung 9. Auch hier zeigt sich eine erhöhte Aktivitätsdichte in den Nachtstunden nach und vor Sonnenunter bzw. -aufgang und ebenfalls war eine Ausdünnung der Aktivitätsdichte ab August (Auflösung der Wochenstuben/Beginn Schwarmzeit) in den mittleren Nachtstunden zu erkennen. Die Aktivität blieb aber insgesamt fast gleichverteilt über das Jahr mit einzelnen Nächten stärkerer Jagdaktivität (Abbildung 11 und 12).

Am „Mittelwald 2“, der die zweithöchsten Aktivitätszahlen insgesamt aufwies, zeigte sich eine etwas anderen Nutzungsverteilung im Nacht- und Jahresverlauf. Auch hier wurde der Bestand in den Stunden nach Sonnenuntergang stärker beflogen, während

sich dann in den Monaten Mai und Ende Juli/August die Aktivität deutlich ausdünnte (Abbildung 8). Hingegen zeigte sich im Juni und der 1. Monatshälfte des Julis in manchen Nächten eine besonders hohe ganznächtige Aktivität. In diesem Zeitraum gab es allerdings auch Nächte ohne nennenswerte Jagdaktivität der Tiere (Abbildung 11, zwei Peaks im Diagramm mit orangen Balken, Abbildung 14, orange: hohe Zahl an Extremwerten, Abbildung 15 zweites Diagramm).

Insgesamt wurden im August an allen Standorten die geringsten Aktivitäten (Abbildung 14, gelbe Boxplot Diagramme) erfasst. Wie bereits in den Erfassungen der Vorjahre zeigt sich, dass die Tiere mit der Auflösung der Wochenstuben und Beginn der Schwarmzeit die Sophienhöhe verlassen, um ihre Schwarm- und Überwinterungsgebiete aufzusuchen bzw. die Sophienhöhe nicht mehr oder weniger häufig als Jagdgebiet aufzusuchen. In den Monaten Mai, Juni und Juli zeigt sich keine zeitliche Einheitlichkeit erhöhter Attraktivität im Abgleich der Standorte, sodass davon auszugehen ist, dass die Nutzung individuell durch die Tiere oder standortabhängig erfolgt.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Ergebnisse der Rufauswertung der Standorte Mittelwald 1, 2, 3 und 4.

		Standort			
		1	2	3	4
Anzahl auswertbarer Erfassungsnächte	Mai	25	25	25	25
	Juni	30	30	30	30
	Juli	15	31	31	31
	August	23	30	30	30
mittlere Gerätelaufzeit der Erfassungsnächte		8,59	8,32	8,32	8,32
Anzahl gewerteter Rufsequenzen		8.952	10.246	3.475	16.750
Anzahl gewerteter Erfassungsnächte		88	116	116	116
mittlere Kontaktzahl (absolut)		96,26	88,33	29,96	144,40
Standardabweichung		112,66	103,13	16,91	182,90
max. Kontaktzahl (absolut)		651	584	96	1.090
mittlere Kontaktzahl/h		11,89	11,05	3,69	17,76
Standardabweichung		14,51	13,41	2,23	22,26
max. Kontakte/h		84,97	76,84	12,80	135,22

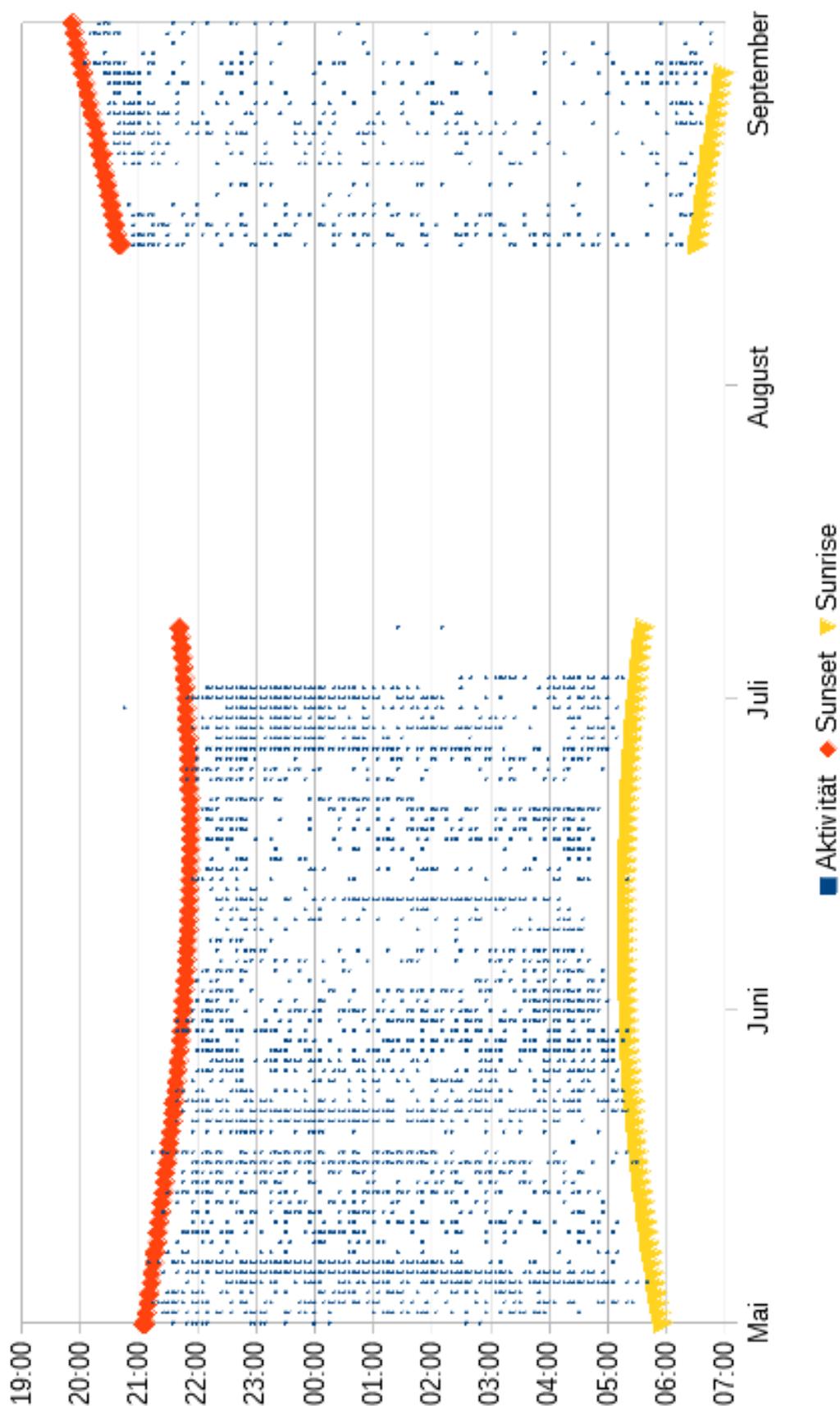


Abbildung 7: Aktivitätsverteilung im Untersuchungszeitraum und Nachtverlauf im Untersuchungsraum Mittelwald 1 (Datenpunkt = mind. 1 Kontakt pro 5 Minuten Intervall), (Monatsmarkierung in Zeitleiste zu Beginn eines Monats).

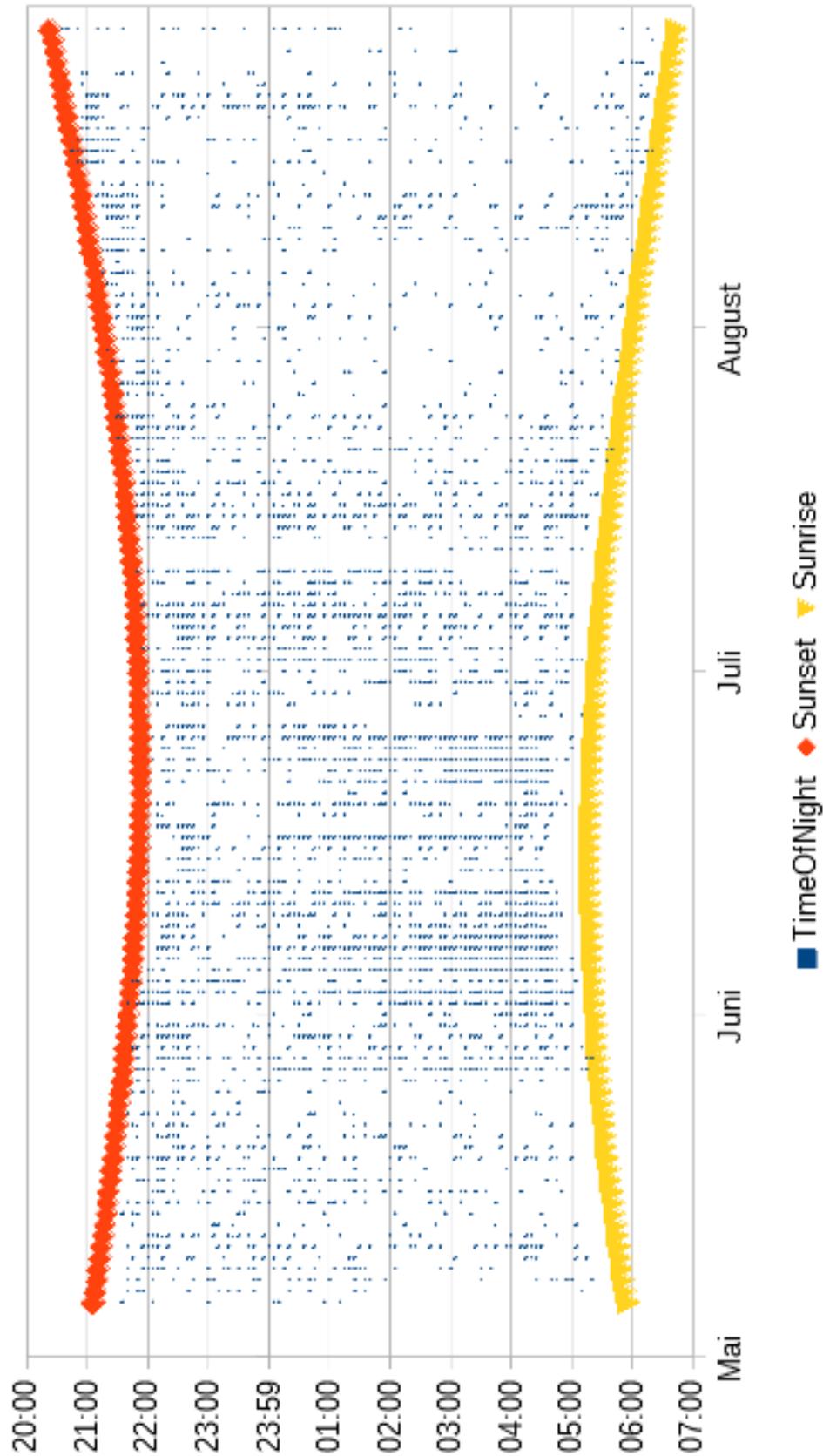


Abbildung 8: Aktivitätsverteilung im Untersuchungszeitraum und Nachtverlauf im Untersuchungsraum Mittelwald 2 (Datenpunkt = mind. 1 Kontakt pro 5 Minuten Intervall), (Monatsmarkierung in Zeitleiste zu Beginn eines Monats).

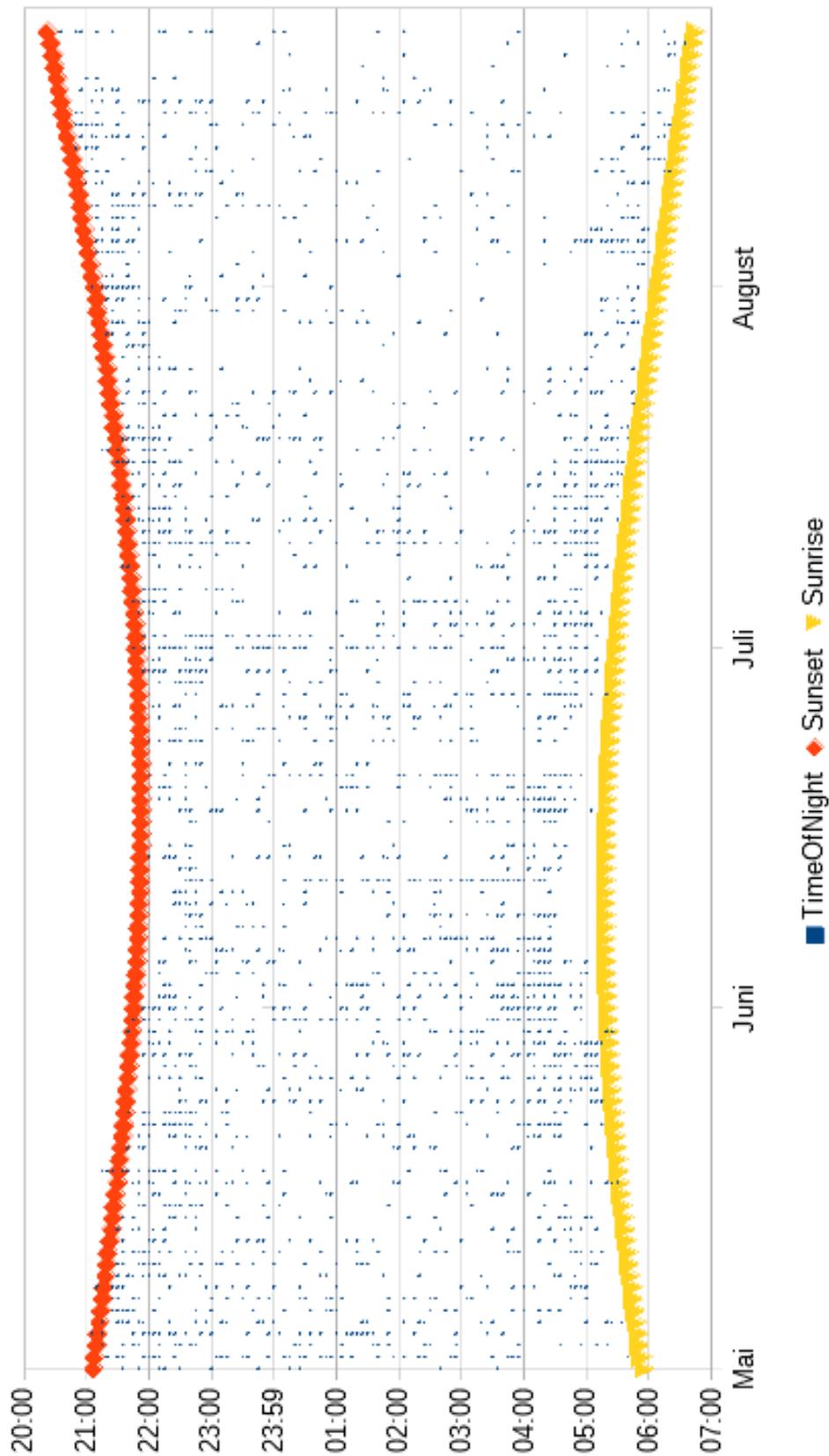


Abbildung 9: Aktivitätsverteilung im Untersuchungszeitraum und Nachtverlauf im Untersuchungsraum Mittelwald 3 (Datenpunkt = mind. 1 Kontakt pro 5 Minuten Intervall), (Monatsmarkierung in Zeitleiste zu Beginn eines Monats).

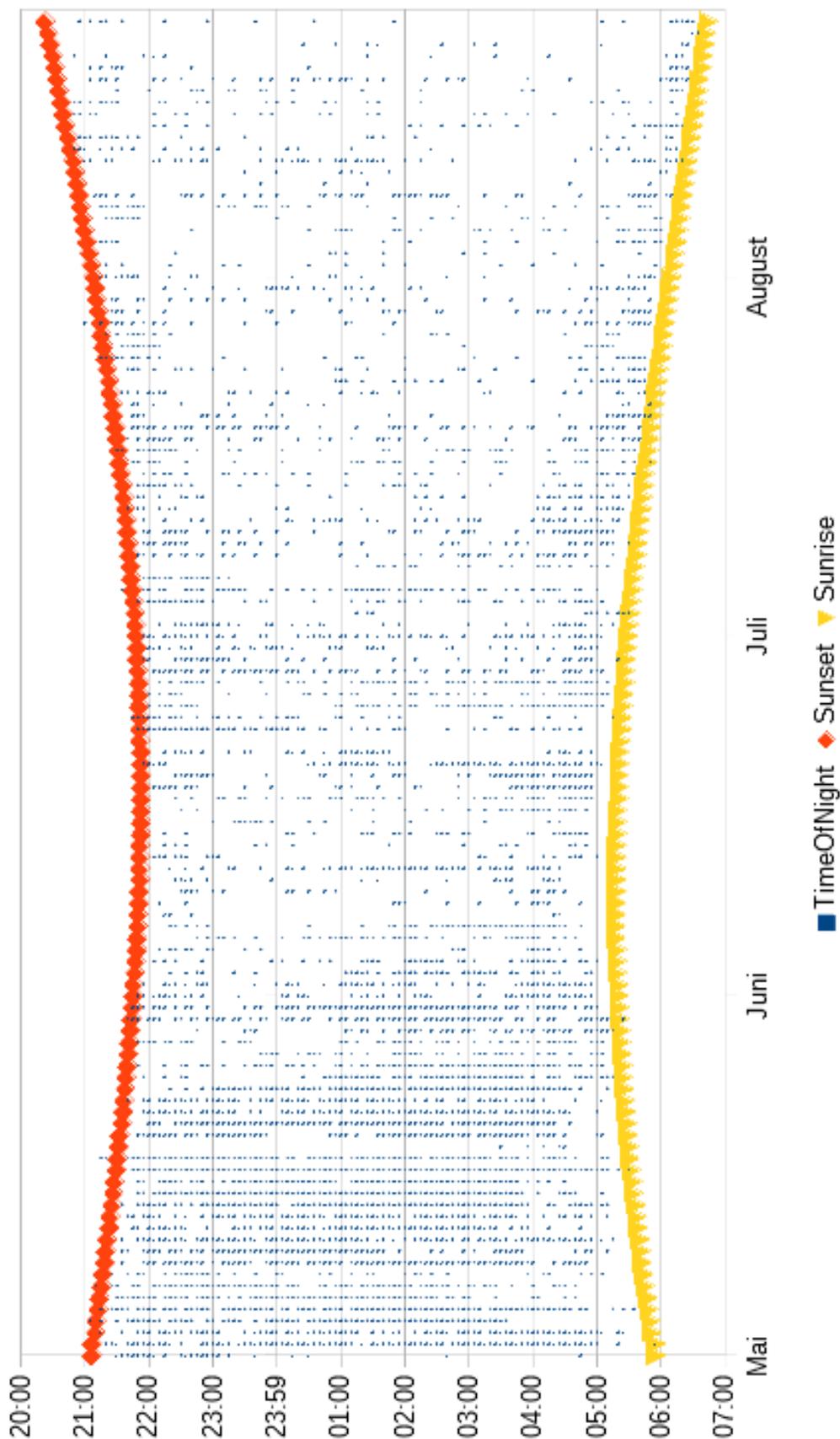


Abbildung 10: Aktivitätsverteilung im Untersuchungszeitraum und Nachtverlauf im Untersuchungsraum Mittelwald 4 (Datenpunkt = mind. 1 Kontakt pro 5 Minuten Intervall), (Monatsmarkierung in Zeitleiste zu Beginn eines Monats).

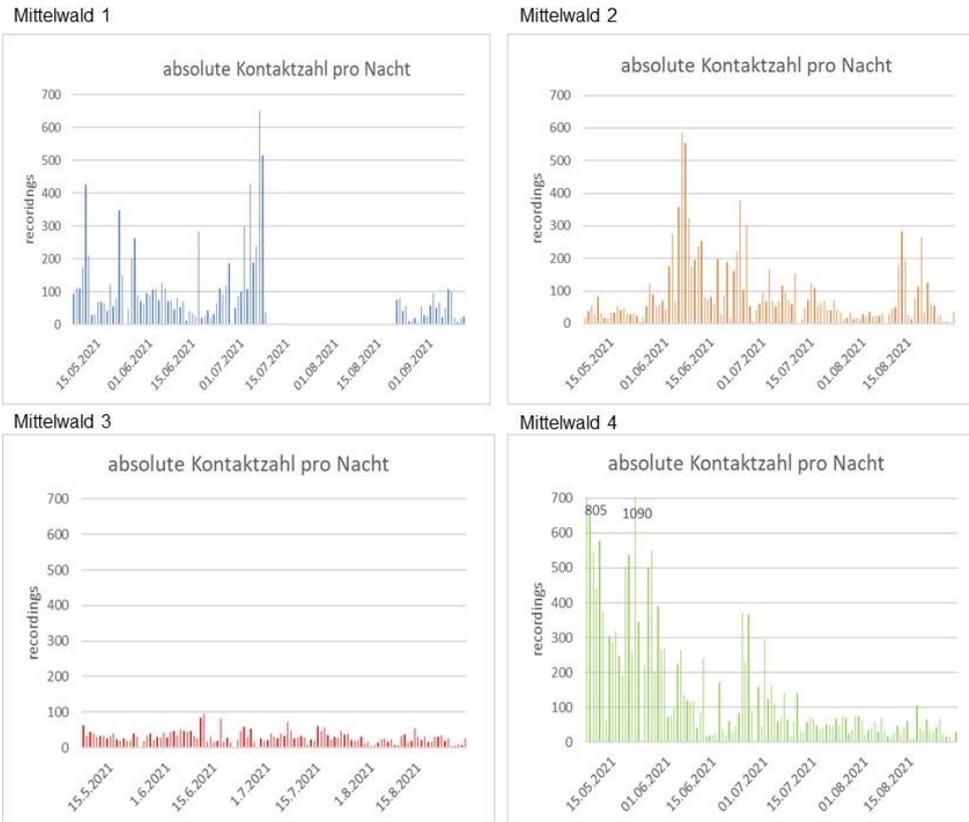


Abbildung 11: Kontaktzahlen pro Nacht im Untersuchungszeitraum (ohne Normierung auf Nachtstunden; höhere Auflösung im Anhang WFM2).

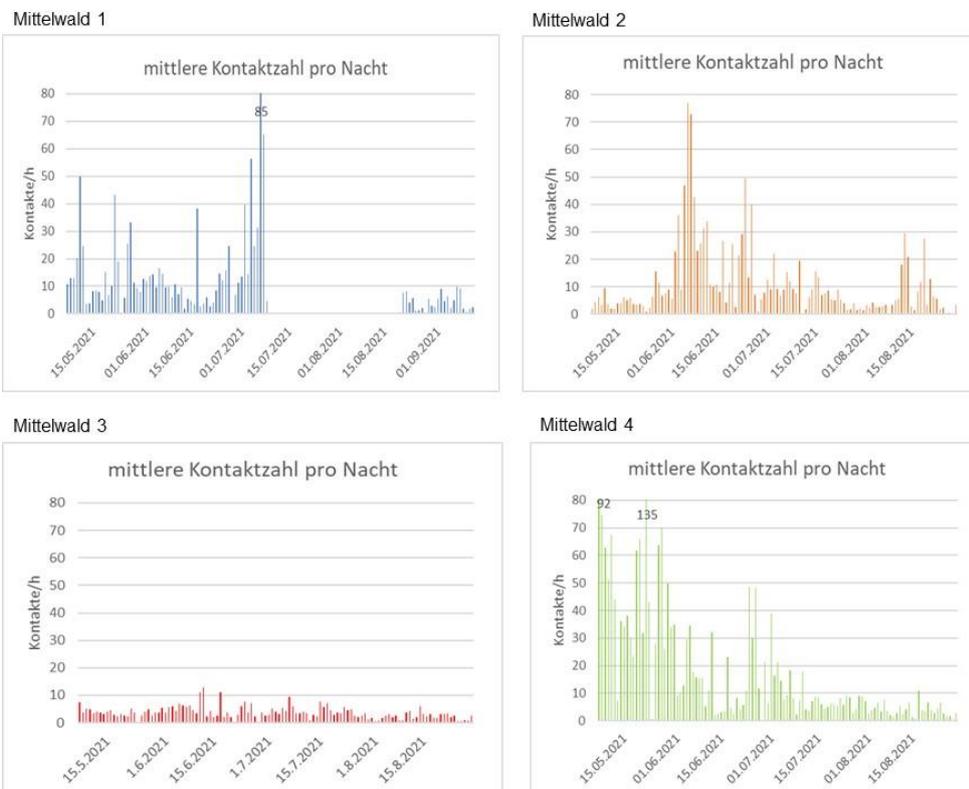


Abbildung 12: mittlere Aktivität pro Nacht im Untersuchungszeitraum mit Normierung auf Nachtstunden, (detailliertere Skalierung im Anhang WFM3).

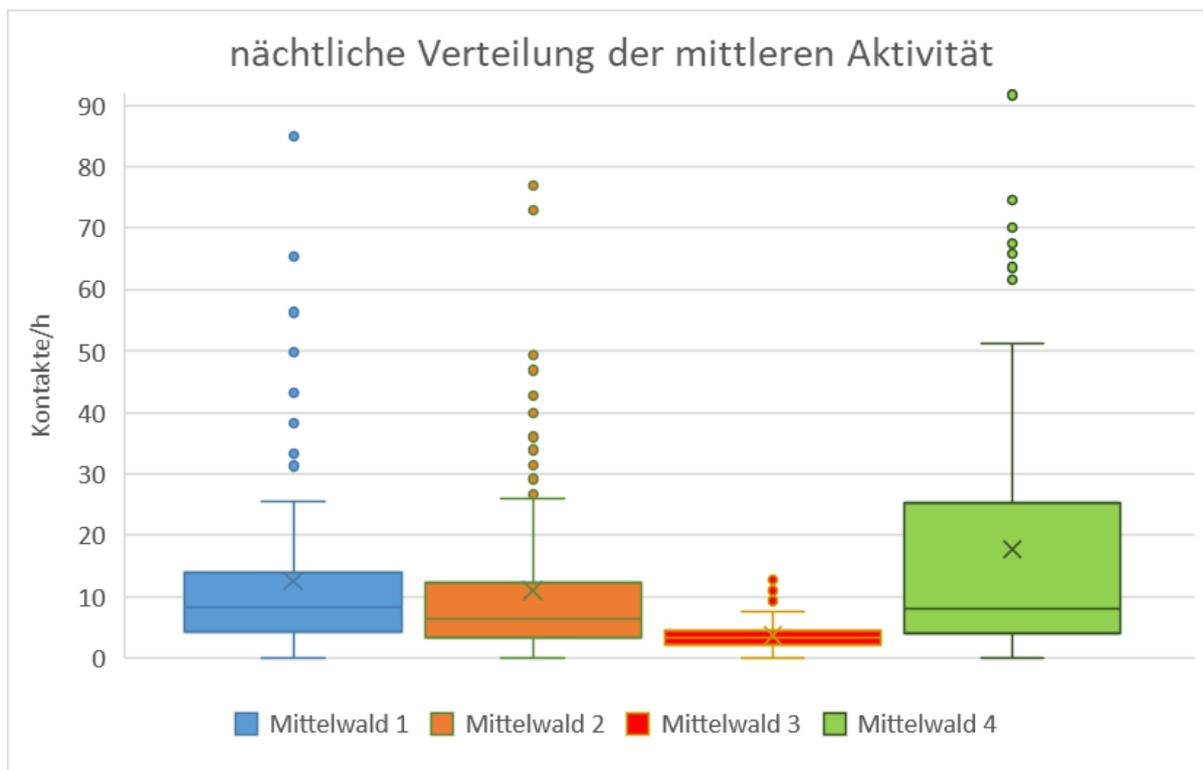


Abbildung 13: nächtliche Verteilung der mittleren Aktivität an den vier Standorten (höhere Auflösung im Anhang WFM4; in Grafik Mittelwald 4 liegt ein Wert außerhalb bei 135 Kontakte/h, wurde zur besseren Ansicht hier nicht dargestellt).

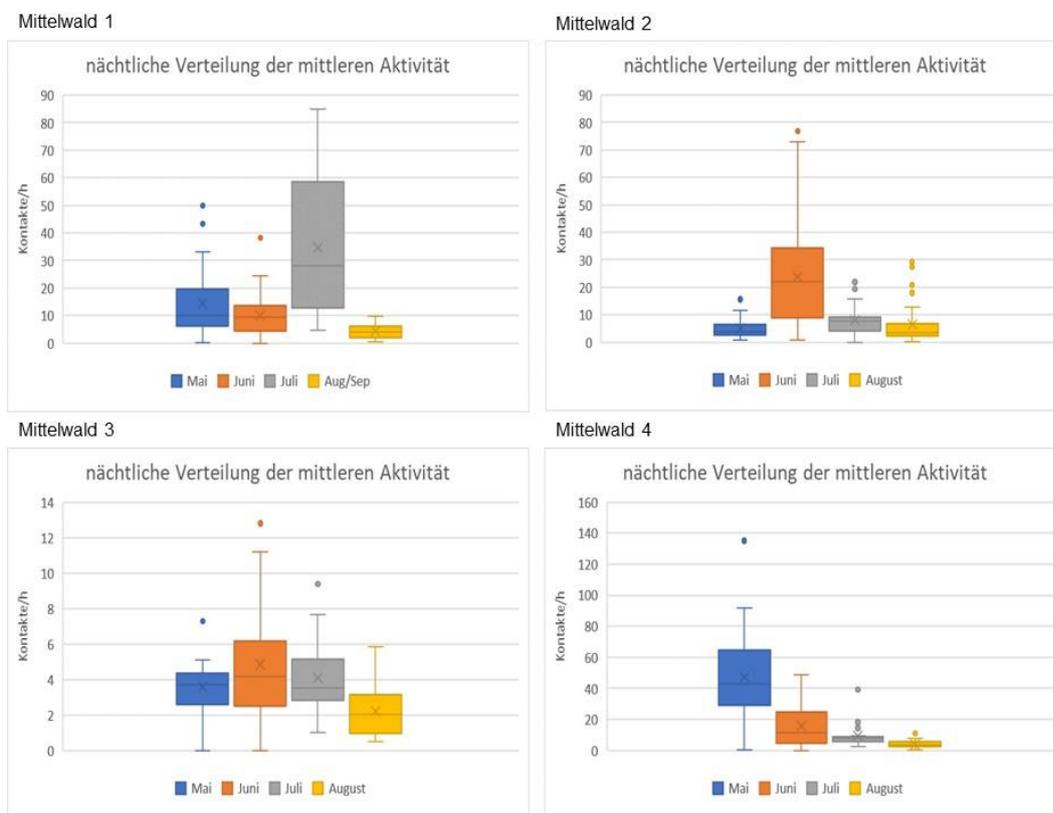


Abbildung 14: Nächtliche Verteilung der Aktivität (Kontakte/h) für die Monate Mai bis August

3.2.3.3 Ergebnisse

Mittelwald – Nullerfassung

Mittelwald 1:

Die Hauptaktivität des gesamten Untersuchungszeitraums ist der Artengruppe der Pipistrellen (81,72 % aller Kontakte) und insbesondere der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) zuzuordnen. 6.535 Zwergfledermaus-Einzelkontakte wurden erfasst. Im Mai wurden Einzelkontakte, der Flughautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) (7 Kontakte) erfasst. Im Mittel lag die Aktivität dieser Gruppe im Untersuchungszeitraum bei 9,46 Kontakten/h. Zwischen den vier Untersuchungsmonaten gab es keine Unterschiede im Mittelwertvergleich.

Nur kleine Anteile der Fledermausaktivität waren den Gruppen der Nyctaloiden (9,95 %), der Myoten (6,15 %) bzw. den Plecoten (2,18 %) zuzuordnen. Deutlich unterschiedliche Aktivitätsphasen dieser drei Gruppen im Untersuchungszeitraum waren nicht ersichtlich (Abbildung 17 und 18). Die maximale durchschnittliche Kontaktzahl der Myoten lag bei 3,92 Kontakte/h (30 Kontakte in der Nacht vom 04.06.2021, Abbildung 17). Im Mittel lag die Aktivität der Myoten bei 0,72 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Zwischen den vier Untersuchungsmonaten gab es kaum Unterschiede, lediglich im August fiel die Aktivität der Myoten ab. Bei der Gruppe der Myoten wurde ein Großteil der Kontakte von Bartfledermäusen (*M. mystacinus* und *M. brandtii* – keine Artunterscheidung akustisch möglich) (absolut: 492) erbracht bzw. waren nicht auf Artniveau weiter bestimmbar. Nur 7 Kontakte stammten von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*). 36 Kontakte konnten eindeutig den Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*) zugeordnet werden.

Die maximale durchschnittliche nächtliche Kontaktzahl der Plecoten lag bei 1,17 Kontakte/h. Im Mittel lag die Aktivität bei den Plecoten bei 0,25 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Zwischen den vier Untersuchungsmonaten gab es kaum Unterschiede.

Die maximale durchschnittliche nächtliche Kontaktzahl der Nyctaloid-Gruppe lag bei 28,25 Kontakte/h (210 Kontakte in der Nacht vom 18.06.2021). Im Mittel lag die Aktivität dieser Gruppe bei 1,15 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Zwischen den vier Untersuchungsmonaten gab es kaum Aktivitätsunterschiede. Im Juni war die mittlere Aktivität, vor allem bedingt durch die „Ausreißernacht“ vom 18.06., etwas erhöht. Die Kontakte dieser Gruppe wurden primär durch den Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) erbracht. Lediglich 42 Einzelkontakte konnten der Breitflügelfledermäusen (*Eptesicus serotinus*) zugeordnet werden.

Vergleich 2020:

Die Gesamtaktivität der Pipistrellen hat sich zu 2020 nicht verändert. Die Zwergfledermaus blieb auch 2021 die aktivste Art mit ähnlich hohen Aktivitätszahlen.

2020 waren die Myoten die zweitaktivste Artengruppe, gefolgt von den Nyctaloiden. 2021 hingegen waren die Nyctaloiden deutlich aktiver als 2020 und waren nun die zweitaktivste Gruppe am Standort. Die Steigerung folgt aus den höheren Kontaktzahlen des Kleinabendseglers. Von der Breitflügelfledermaus konnten zwar 2021 mehr Kontakte erbracht werden, die Art spielte aber auch in diesem Untersuchungsjahr für die Gesamtaktivität der Gruppe keine wesentliche Rolle. Langohrfledermäuse jagten 2021 seltener im Bestand als 2020 und blieben die seltenste Artengruppen. Die Myoten jagten in den Einzelnächten 2021 weniger intensiv im Bestand, waren aber dafür konstanter in den Einzelnächten mit wenigen Kontakten vertreten (siehe Abbildung 15, mittlere Diagrammreihe). Die Fransenfledermaus konnte gegenüber 2020 auch 2021 weiterhin nur mit Einzelkontakten nachgewiesen werden, wurde aber 2021 im Vergleich deutlich häufiger detektiert.

Tabelle 2: Daten der Untergruppen für die Jahre 2020 und 2021 am Standort Mittelwald 1.

GESAMT		Pipistrellus (Pip)					Nyctaloide (Noc)			Plecoten (Plec)	Myotis (Myo)					
		spec. + unbe. Chi.	pipistrellus.	nathusii	pygmaeus	gesamt	lei + spec.	E. serotinus	gesamt	spec.	bra/mys + nattereri	daubentonii	myotis	gesamt		
Summe Kontakte	2020	9403	1016	6812	42	5	7921	473	6	479	287	815	4	7	3	829
	2021	8702	569	6535	7		7111	676	42	866	190	492	36	7		535
%	2020	100					83,04			5,09	3,05					8,82
	2021	100					81,72			9,95	2,18					6,15
mittlere Aktivität Normierung Nachtstunden	2020						11,22			0,76	0,53					1,53
	2021						9,46			1,15	0,25					0,72

2020

2021

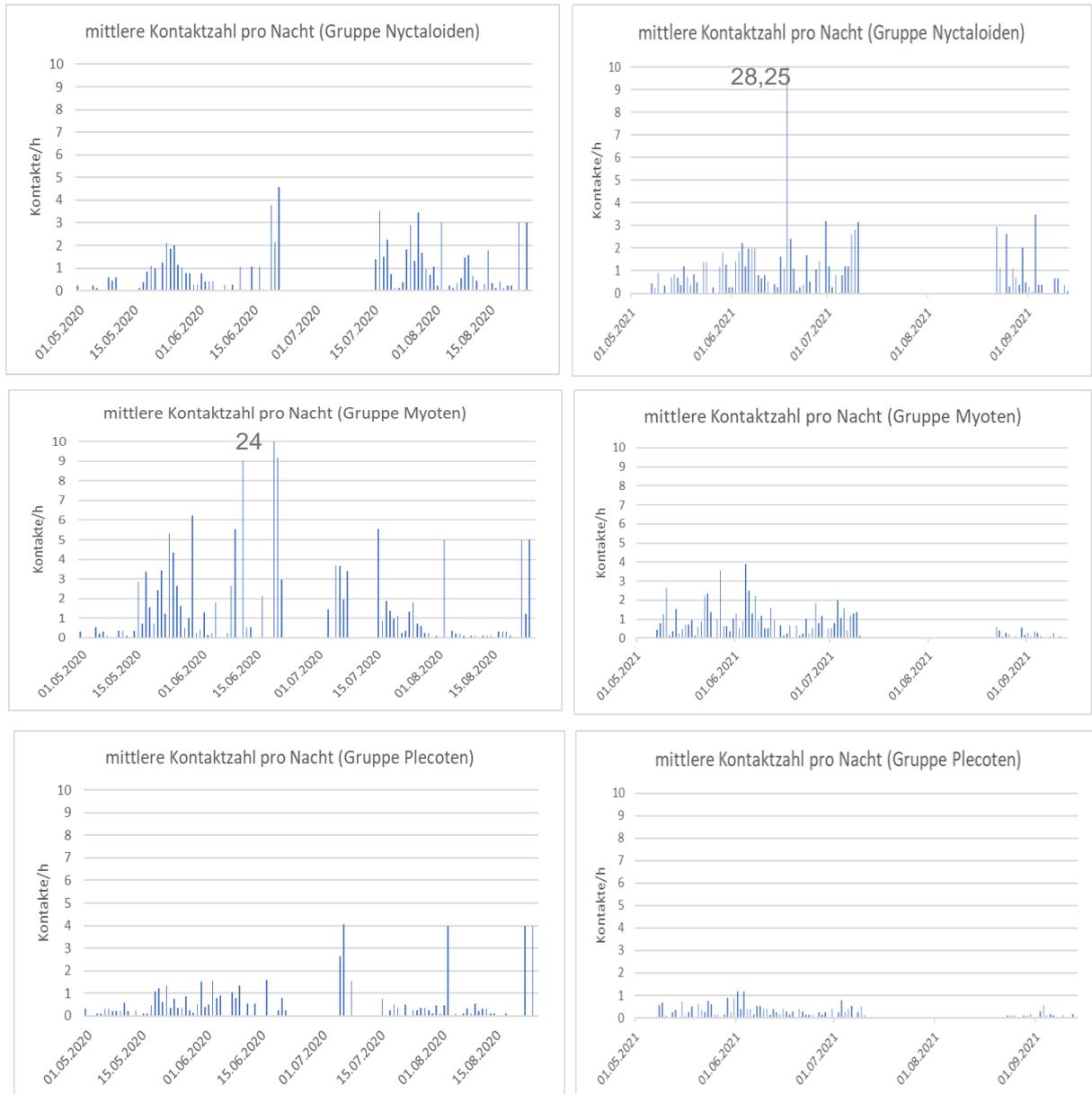
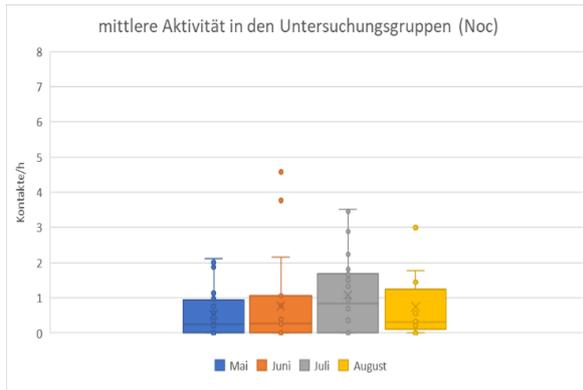


Abbildung 15: Mittlere Aktivitäten pro Nacht im Untersuchungszeitraum (Normierung auf Nachtstunden) am Standort Mittelwald 1 nach den Gruppen: oben: Nyctaloiden, Mitte: Myoten, unten: Plecoten, links: 2020, rechts: 2021.

2020



2021

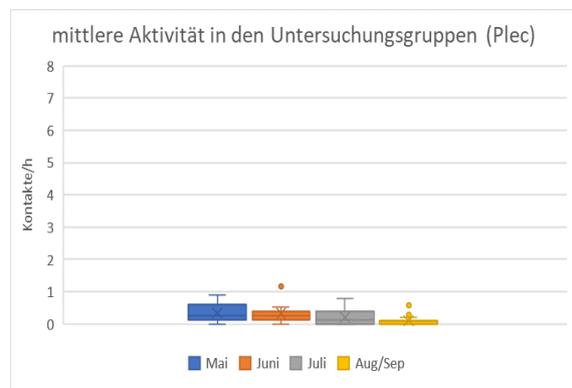
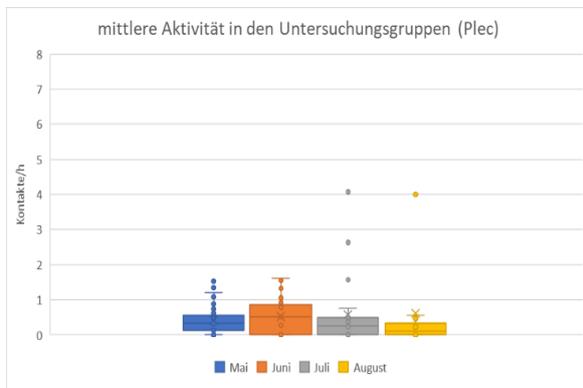
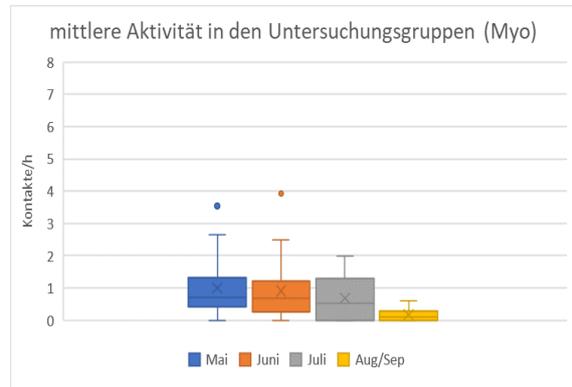
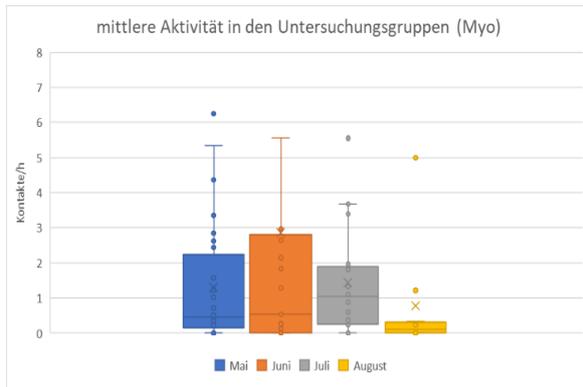
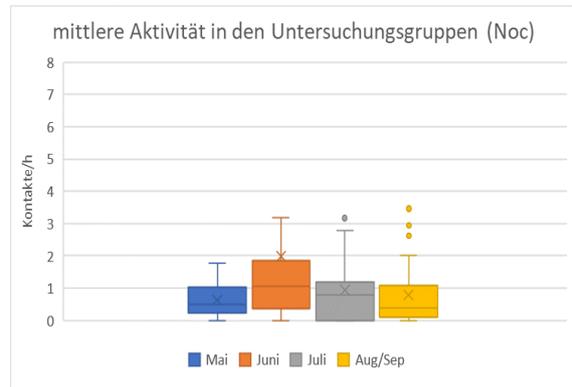


Abbildung 16: Nächtliche Verteilung der mittleren Aktivität nach Monaten des Untersuchungszeitraumes für die Gruppen am Standort Mittelwald 1. Nyctaloiden (Noc), Myoten (Myo), Plecoten (Plec) im Vergleich 2020 (links) und 2021 (rechts).

Mittelwald 2:

Die Hauptaktivität des gesamten Untersuchungszeitraums ist der Artengruppe der Pipistrellen (80,83 % aller Kontakte) und insbesondere der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) zuzuordnen. 8.230 Zwergfledermaus-Einzelkontakte wurden erfasst. Anfang Mai wurden Einzelkontakte der Flughautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) (4 Kontakte) erfasst. Im Mittel lag die Aktivität der Pipistrellen bei 8,87 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum (Tabelle 3).

Nur sehr kleine Anteile der Fledermausaktivität sind den Gruppen der Nyctaloiden (1,15 %), der Myoten (0,71 %) bzw. den Plecoten (0,24 %) zuzuordnen.

Die maximale durchschnittliche Kontaktzahl der Myoten lag bei 5,86 Kontakte/h (44 Kontakte in der Nacht vom 12.06.2021). Im Mittel lag die Aktivität der Myoten bei 0,71 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Insgesamt gab es wenige Nächte mit erhöhten Kontaktzahlen, stattdessen eine konstante Nutzung des Standortes auf geringem Aktivitätsniveau. Die Aktivität im Juni war im Vergleich zu den Monaten Mai und Juli etwas erhöht. Im August fiel die Aktivität der Myoten wie üblich ab (Abbildung 17). Bei der Gruppe der Myoten wurde ein Großteil der Kontakte von Bartfledermäusen (*M. mystacinus* und *M. brandtii* – keine Artunterscheidung akustisch möglich) (absolut: 657) erbracht bzw. blieben unbestimmt. Nur 10 Kontakte stammten von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) und weitere Einzelkontakten konnten dem Große Mausohr (*Myotis myotis*) zugeordnet werden. Hervorzuheben ist an diesem Standort die hohe Aktivität von Fransenfledermäusen, denen 111 Kontakten zugeordnet wurden (Tabelle 3). Die Tiere jagten am Standort im gesamten Untersuchungszeitraum, sodass in zahlreichen Nächten Einzelkontakte der Art erfasst wurden.

Die maximale durchschnittliche nächtliche Kontaktzahl der Plecoten lag bei 1,95 Kontakte/h. Im Mittel lag die Aktivität bei den Plecoten bei 0,24 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Zwischen den vier Untersuchungsmonaten gab es kaum Unterschiede.

Die maximale durchschnittliche nächtliche Kontaktzahl der Nyctaloidgruppe lag bei 22,06 Kontakte/h (164 Kontakte in der Nacht vom 18.06.2021). Dieser Peak ist auch am Standort 1, 3 und 4 in der gleichen Nacht dokumentiert und zeigt, dass die Tiere hier über den Beständen großflächig aktiv waren. Im Mittel lag die Aktivität dieser Gruppe bei 1,15 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum (wie auch am Standort 1). Zwischen den vier Untersuchungsmonaten gab es keine markanten Aktivitätsunterschiede, im Juni lag die Aktivität im Mittel etwas höher (Abbildung 18) als in den übrigen Monaten. 18 zeigt, dass diese erhöhte Aktivität nicht wie im Juni auf einer Einzelnacht beruht, sondern die Aktivität in mehreren Nächten etwas erhöht war. Die Kontakte dieser Gruppe wurden primär durch den Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) erbracht. Lediglich 29 Einzelkontakte wurden Breitflügel-Fledermäusen (*Eptesicus serotinus*) zugeordnet. Der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula*) wurde einmal erfasst (Tabelle 3).

Tabelle 3: Daten der Untergruppen 2021 im Untersuchungsraum Mittelwald 2.

		Pipistrellus (Pip)				Nyctaloide (Noc)			Plecoten (Plec)	Myotis (Myo)					
		pipistrellus.	nathusii	pygmaeus	gesamt	lei	E. serotinus	noc	gesamt	spec.	bra/mys + nattereri	daubentonii	myotis	gesamt	
Summe Kontakte	2021	10.187	8.230	4	8.234	785	29	1	1.071	225	532	111	10	2	657
%	2021	100			80,83				10,51	2,21					6,45
mittlere Aktivität Normierung Nachtstunden	2021				8,87				1,15	0,24					0,71

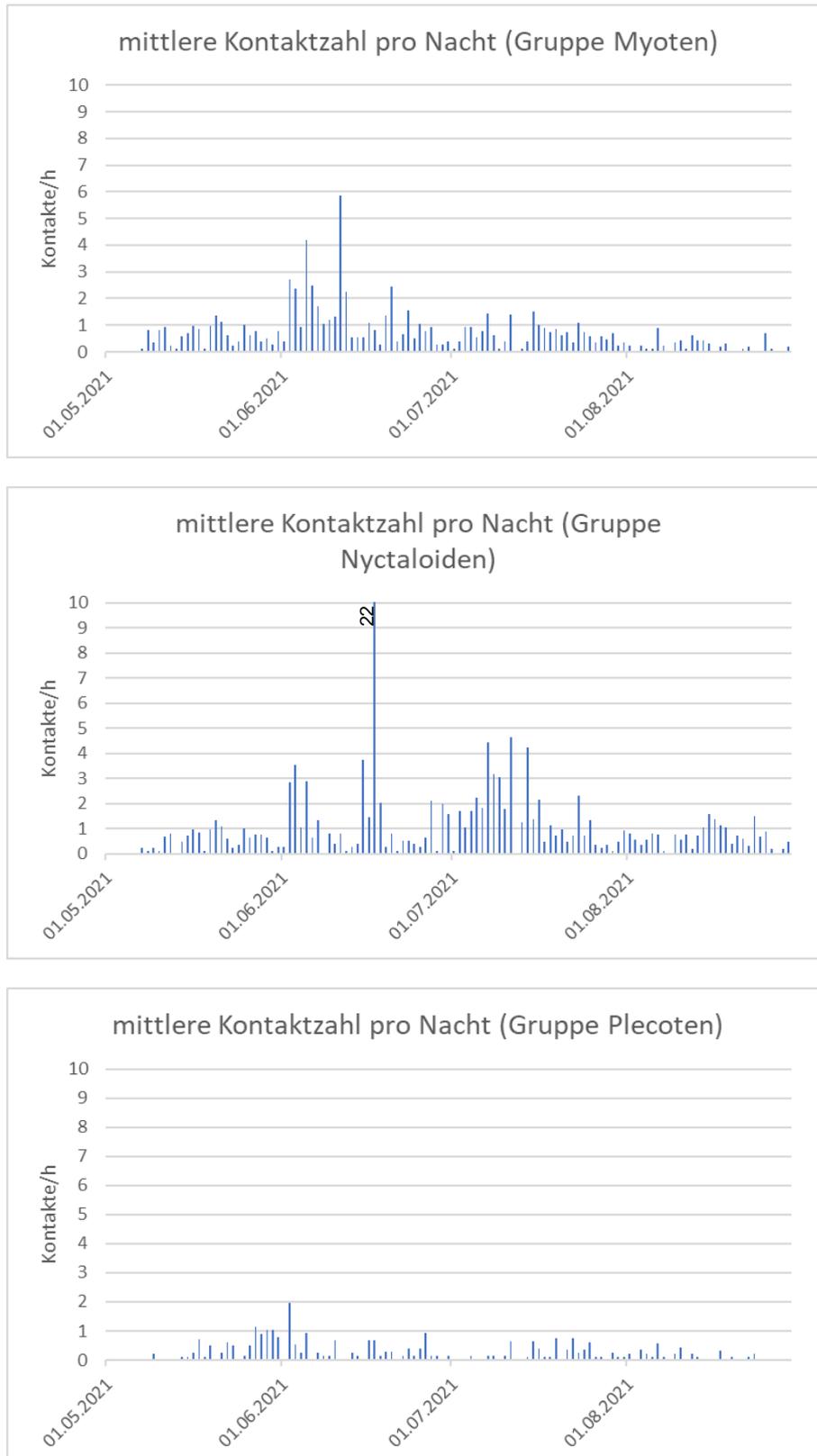


Abbildung 17: Mittlere Aktivitäten pro Nacht im Untersuchungszeitraum (Normierung auf Nachtstunden) nach den Gruppen: oben: Nyctaloiden, Mitte: Myoten, unten: Plecoten am Standort Mittelwald 2.

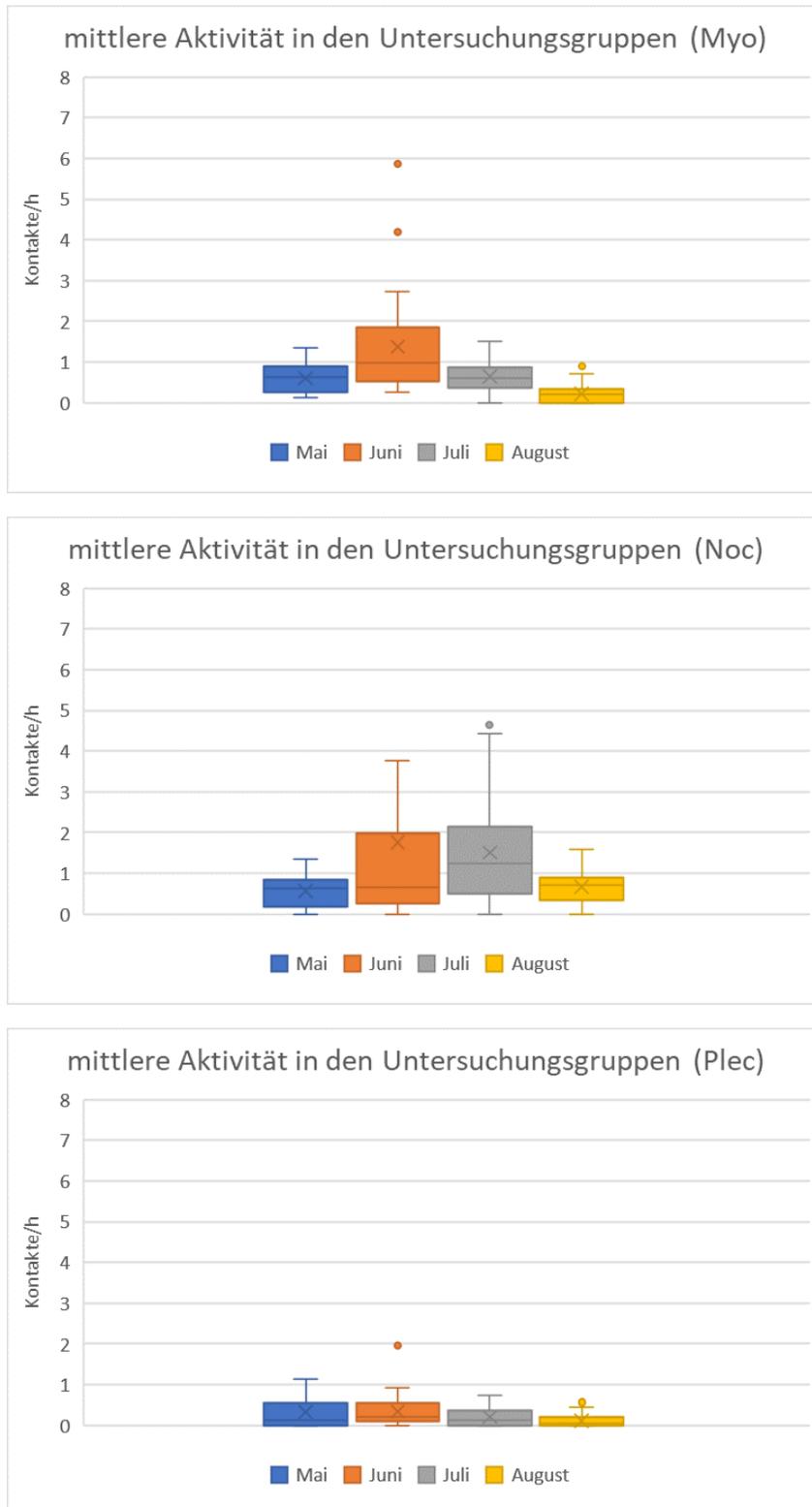


Abbildung 18: Nächtliche Verteilung der mittleren Aktivität nach Monaten des Untersuchungszeitraumes für die Gruppen Nyctaloiden (Noc), Myotens (Myo), Plecoten (Plec) am Standort Mittelwald 2.

Mittelwald 3:

Die Hauptaktivität des gesamten Untersuchungszeitraums ist der Artengruppe der Pipistrellen und insbesondere der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) zuzuordnen. Mit nur 57,38 % aller Kontakte zeigt sich an diesem Standort allerdings eine relativ ungewöhnliche Verteilung der Gesamtaktivität auf die vier Hauptartengruppen (vgl. Standort 1 und 2). Im Mittel lag die Aktivität der Zwergfledermaus-Gruppe bei nur 2,10 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. 1.760 Zwergfledermaus-Einzelkontakte wurden erfasst. Anfang Mai und im Juni wurden zudem einige Kontakte der Rauhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*) (43 Kontakte) erfasst (Tabelle 4).

Relativ große Anteile der Fledermausaktivität sind den Gruppen der Nyctaloiden (23,94%) und der Myoten (16,69 %) zuzuordnen. Die Plecoten blieben mit nur 0,07 %igem Anteil an der Gesamtaktivität auch hier die seltenste Artengruppe.

Die maximale durchschnittliche Kontaktzahl der Myoten lag bei 2,96 Kontakte/h (26 Kontakte in der Nacht vom 08.05.2021). Im Mittel lag die Aktivität der Myoten bei 0,60 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Es zeigte sich im Vergleich zu den anderen Standorten, dass der hohe Anteil der Myoten-Aktivität an der Gesamtaktivität nicht aus einer tatsächlich höheren Aktivität der Gruppe resultiert, sondern aus der vergleichsweise geringen Aktivität der Zwergfledermäuse am Standort. Insgesamt gab es wenige Nächte mit erhöhten Kontaktzahlen der Myoten, stattdessen eine konstante Nutzung des Standortes auf geringem Aktivitätsniveau. Die Aktivität in den vier Untersuchungsmonaten unterscheidet sich kaum. Im August fiel die Aktivität der Myoten, wie üblich leicht ab (Abbildung 19, 20). Bei der Gruppe der Myoten wurde ein Großteil der Kontakte von Bartfledermäusen (*M. mystacinus* und *M. brandtii* – keine Artunterscheidung akustisch möglich) (absolut: 289) erbracht bzw. blieben unbestimmt. Nur 11 Kontakte stammten von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*) und weitere sechs Einzelkontakten konnten dem Großen Mausohr (*Myotis myotis*) zugeordnet werden. Hervorzuheben ist auch an diesem Standort die hohe Aktivität von Fransenfledermäusen, denen 184 Kontakten zugeordnet wurden und damit mindestens 30% zur Aktivität dieser Gruppe beigetragen haben (Tabelle 4). Die Tiere jagten am Standort im gesamten Untersuchungszeitraum, sodass in zahlreichen Nächten Einzelkontakte der Art erfasst wurden. Im Juni gab es Nächte mit mehreren Einzelkontakten (Abbildung 21).

Im Mittel lag die Aktivität bei den Plecoten bei nur 0,07 Kontakten/h. Im Mai gab es in mehreren Nächten Einzelkontakte, die den Langohren zuzuordnen waren, während der Standort in den übrigen Monaten nur noch sporadisch von Langohren zur Jagd aufgesucht wurde (Tabelle 4, Abbildung 19,20).

Die maximale durchschnittliche nächtliche Kontaktzahl der Nyctaloidgruppe lag bei 9,15 Kontakte/h (68 Kontakte in der Nacht vom 18.06.2021). Dieser Peak ist auch am Standort, 2 und 4 in der gleichen Nacht bereits dokumentiert und zeigt, dass die Tiere hier über den Beständen großflächig aktiv waren. Im Mittel lag die Aktivität dieser Gruppe bei 0,86 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Zwischen den vier Untersuchungsmonaten gab es keine markanten Aktivitätsunterschiede. Im Juli lag die Aktivität im Mittel aber etwas höher (Abbildung 20) als in den übrigen Monaten.

Die Kontakte dieser Gruppe wurden primär durch den Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) erbracht. Lediglich 14 Einzelkontakte wurden Breitflügelfledermäusen (*Eptesicus serotinus*) zugeordnet.

Tabelle 4: Daten der Untergruppen 2021 am Standort Mittelwald 3.

GESAMT		Pipistrellus (Pip)			Nyctaloide (Noc)			Plecoten (Plec)	Myotis (Myo)					
		pipistrellus.	nathusii	pygmaeus	gesamt	lei	E. serotinus	noc	gesamt	spec.	bra/mys +	nattereri	daubentonii	myotis
Summe Kontakte	2021	3.409	1.760	43	1.956	667	14	816	68	289	184	11	6	569
%	2021	100			57,38			23,94	1,99					16,69
mittlere Aktivität Normierung Nachtstunden	2021				2,10			0,86	0,07					0,60

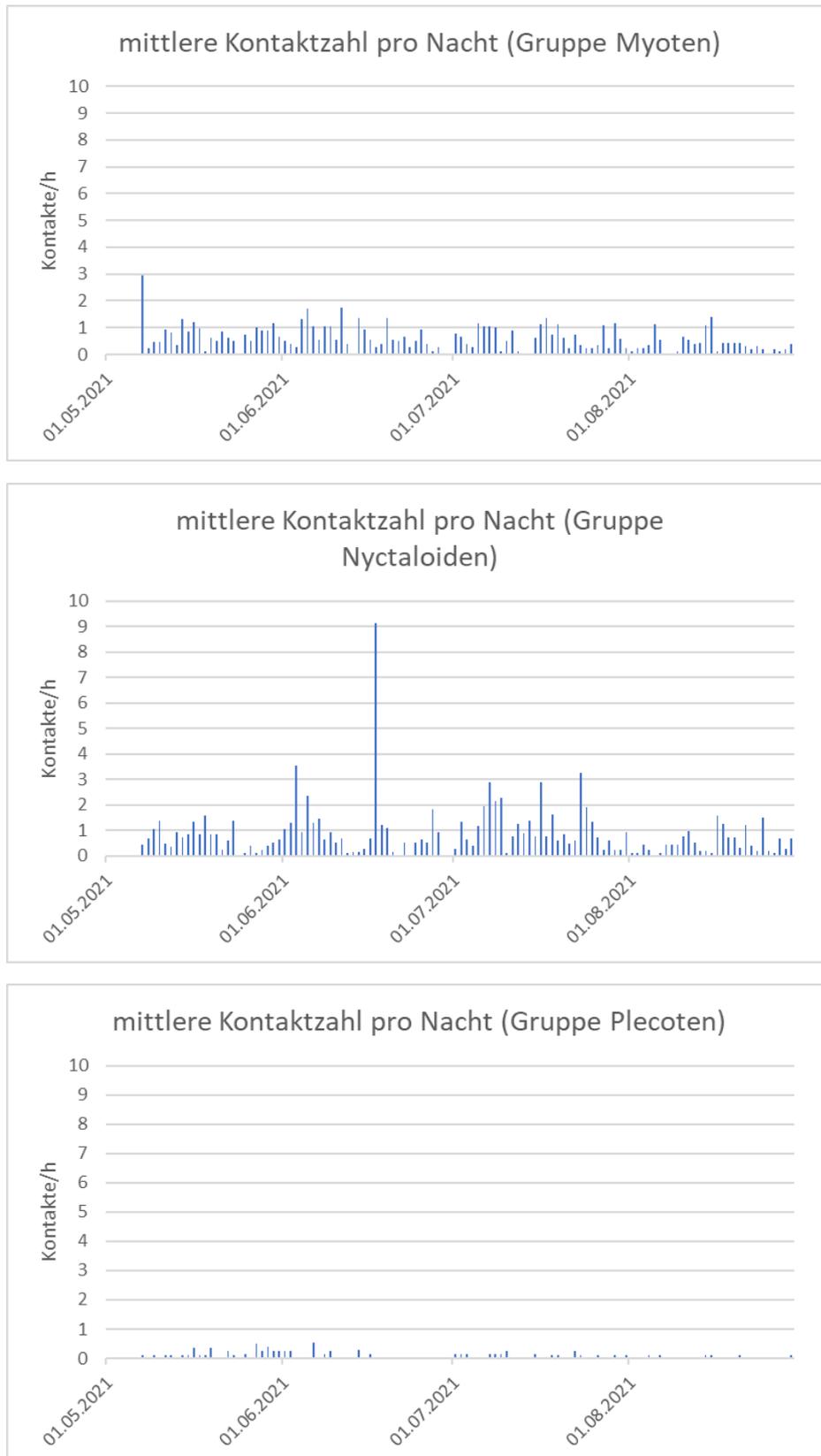


Abbildung 19: Mittlere Aktivitäten pro Nacht im Untersuchungszeitraum (Normierung auf Nachtstunden) am Standort Mittelwald 3 nach den Gruppen: oben: Nyctaloiden, Mitte: Myoten, unten: Plecoten.

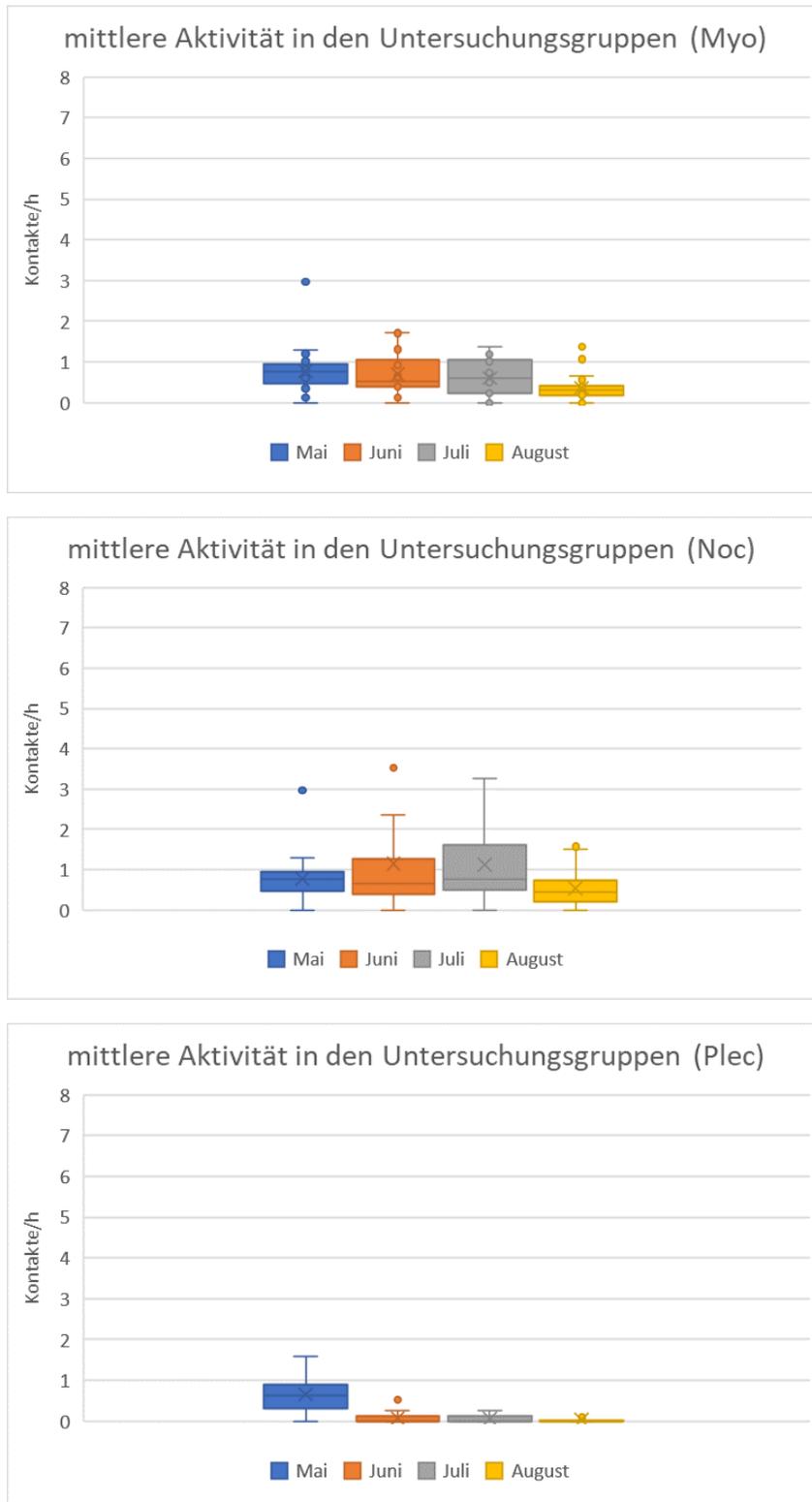


Abbildung 20: Nächtlige Verteilung der mittleren Aktivität nach Monaten des Untersuchungszeitraumes am Standort Mittelwald 3 für die Gruppen. Nyctaloiden (Noc), Myoten (Myo), Plecoten (Plec).

Mittelwald 4:

Vorbemerkung: Der Standort 4 wurde in der Planung als Back-Up installiert und die Daten mit einer geringeren Tiefe lediglich auf Artengruppenniveau ausgewertet.

Die Hauptaktivität des gesamten Untersuchungszeitraums ist der Artengruppe der Pipistrellen und insbesondere der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) zuzuordnen. Mit 84,14 % aller Kontakte zeigt sich an diesem Standort das typische Aktivitätsverhältnis zu den anderen Artengruppen. Im Mittel lag die Aktivität der Zwergfledermaus-Gruppe bei nur 14,89 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Die 14.057 erfassten Zwergfledermaus-Einzelkontakte zeigen, dass der Standort 2021 sehr intensiv durch Zwergfledermäuse genutzt wurde (Tabelle 5).

Kleinere Anteile der Fledermausaktivität sind den Gruppen der Nyctaloiden (7,70%), der Myoten (6,99 %) und den Plecoten (1,17 %) zuzuordnen.

Die maximale durchschnittliche Kontaktzahl der Myoten lag bei 12,03 Kontakte/h (91 Kontakte in der Nacht vom 02.07.2021). Im Mittel lag die Aktivität der Myoten bei 1,26 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Die Myoten-Aktivität war insgesamt an diesem Standort erhöht, im Vergleich zu Standort 1-3. Die Erfassungsmonate unterscheiden sich nicht wesentlich in der Aktivität. Im August nahm die Aktivität wie an allen Standorten etwas ab (Abbildung 21, 22). Bei der Gruppe der Myoten wurde ein Großteil der Kontakte von Bartfledermäusen (*M. mystacinus* und *M. brandtii* – keine Artunterscheidung akustisch möglich) erbracht. Einzelkontakte stammen auch hier von Wasserfledermäusen (*Myotis daubentonii*), dem Große Mausohr (*Myotis myotis*) und den Fransenfledermäusen (*Myotis nattereri*).

Im Mittel lag die Aktivität bei den Plecoten bei nur 1,17 Kontakten/h. Langohrfledermäuse jagten über den gesamten Untersuchungszeitraum mit geringer Kontaktdichte konstant am Standort.

Die maximale durchschnittliche nächtliche Kontaktzahl der Nyctaloidgruppe lag bei 18,16 Kontakte/h (135 Kontakte in der Nacht vom 18.06.2021). Dieser Peak ist auch am Standort 1-3 in der gleichen Nacht bereits dokumentiert und zeigt, dass die Tiere hier über den Beständen großflächig aktiv waren. Im Mittel lag die Aktivität dieser Gruppe bei 7,70 Kontakten/h im Untersuchungszeitraum. Im Juli wurde der Bestand durch die Nyctaloiden besonders häufig zur Jagd aufgesucht bzw. in mehreren Folgenächten dort intensiver gejagt (Abbildung 21, 22). Die Kontakte dieser Gruppe wurden primär durch den Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*) erbracht. Lediglich Einzelkontakte werden der Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) zugeordnet.

Tabelle 5: Daten der Untergruppen: 2021 am Standort Mittelwald 4.

		GESAMT	Pipistrellus	Nyctaloide	Plecoten	Myotis
			gesamt	gesamt	spec.	gesamt
Summe Kontakte [%]	2021	16.707 [100]	14.057 [84,14]	1.287 [7,70]	195 [1,17]	1168 [6,99]
mittlere Aktivität Normierung Nachtstunden	2021		14,89	1,36	0,21	1,26

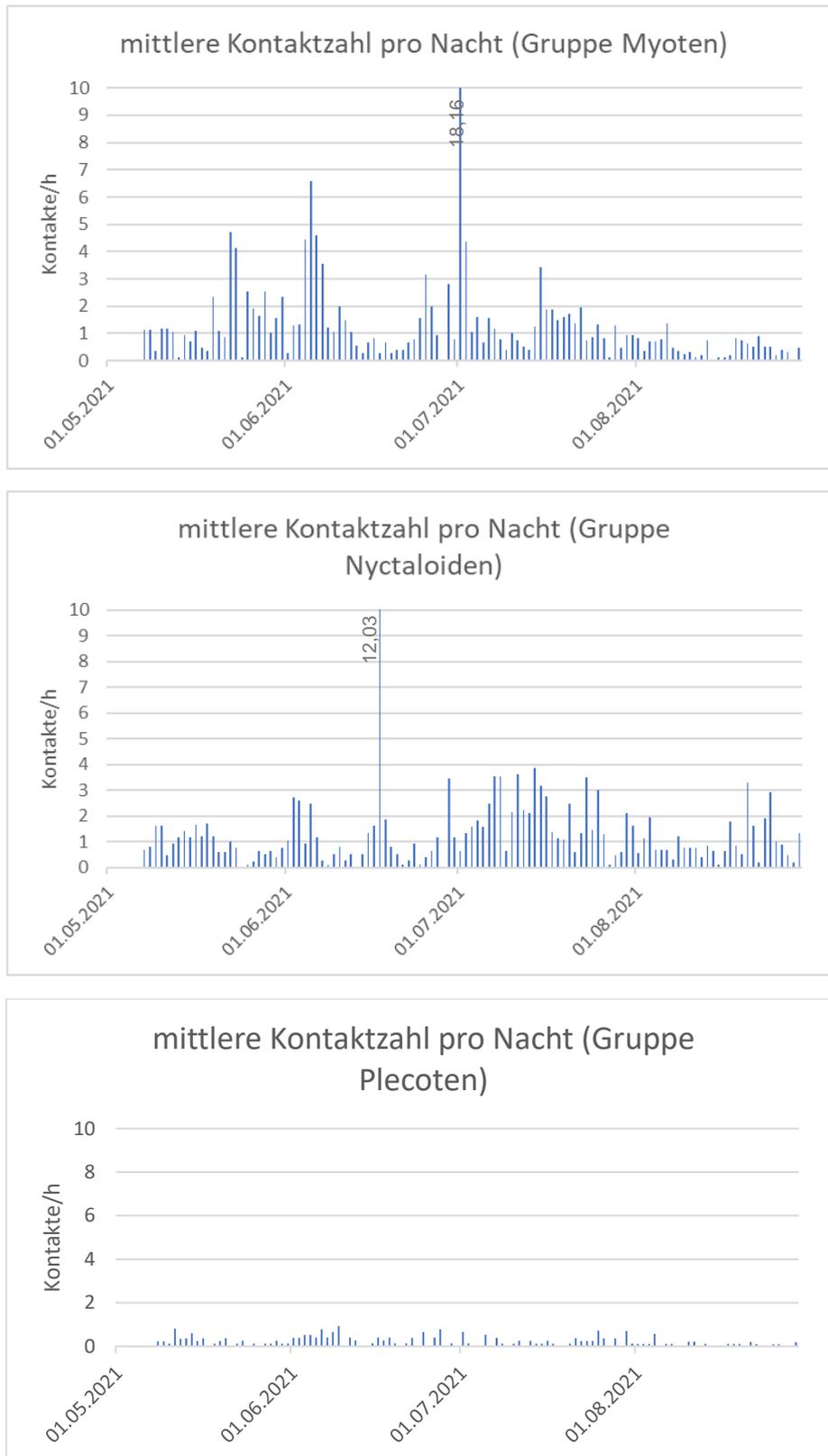


Abbildung 21: Mittlere Aktivitäten pro Nacht im Untersuchungszeitraum (Normierung auf Nachtstunden) am Standort Mittelwald 4 nach den Gruppen: oben: Nyctaloiden, Mitte: Myoten, unten: Plecoten.

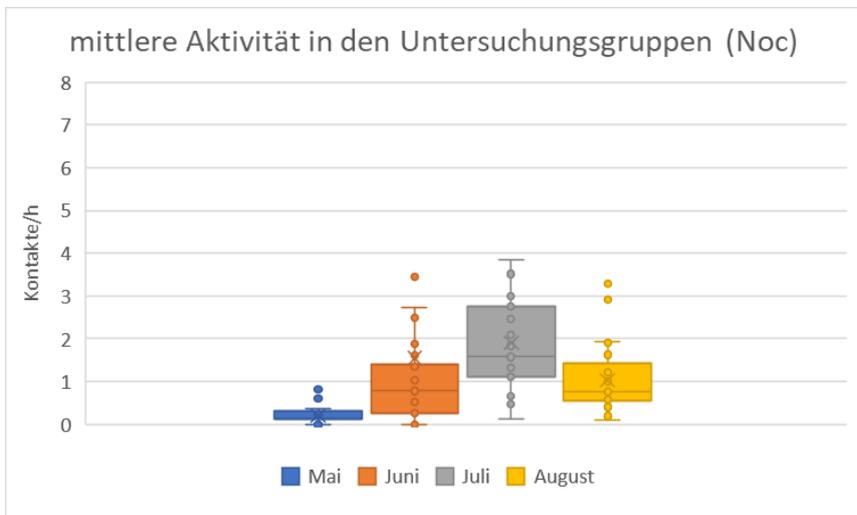
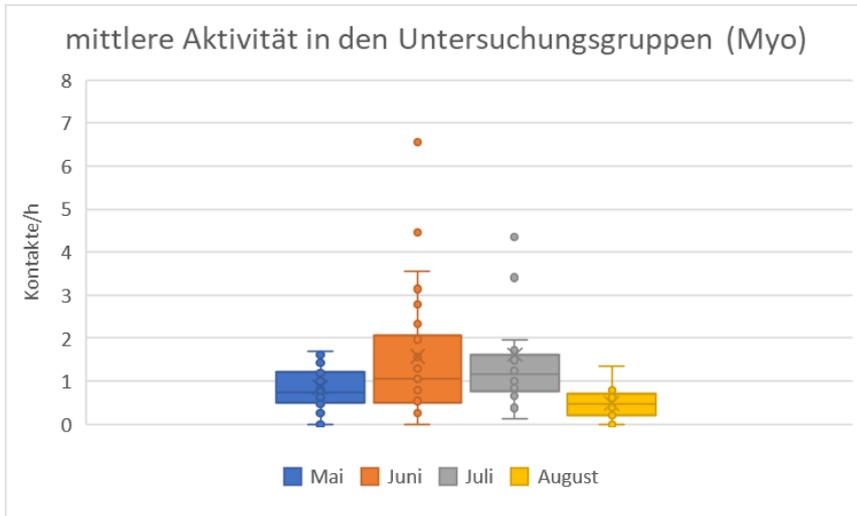


Abbildung 22: Nächtlige Verteilung der mittleren Aktivität nach Monaten des Untersuchungszeitraumes am Standort Mittelwald 4 für die Gruppen. Nyctaloiden (Noc), Myoten (Myo), Plecoten (Plec)

Artenzahl

2021 wurden insgesamt 10 Arten/Artengruppen erfasst. Von den meisten Arten, wie der Breitflügelfledermaus, Großer Abendsegler, dem Großen Mausohr, der Wasserfledermaus sowie der Rauhhautfledermaus, liegen nur Einzelkontakte aus wenigen Nächten vor. Die häufigste und aktivste Fledermausart war mit Abstand die Zwergfledermaus, gefolgt von Bartfledermäusen und Abendseglern. Weiterhin waren über den gesamten Untersuchungszeitraum Fransenfledermäuse sowie die Artengruppe der Langohrfledermäuse aktiv. Bei Letzteren lässt sich akustisch nicht unterscheiden um welche Art der Langohren es sich handelt. Wahrscheinlich handelt es sich hier allerdings ausschließlich um das Braune Langohr, dessen Wochenstuben im Altwald am Hangfuß der Sophienhöhe vorkommen.

Großes Mausohr - *Myotis myotis*

(Große/Kleine) Bartfledermaus - *Myotis brandtii/mystacinus*

Fransenfledermaus - *Myotis nattereri*

Wasserfledermaus - *Myotis daubentonii*

Langohr (Braunes/Graues) - *Plecotus (auritus/austriacus)*

Großer Abendsegler - *Nyctalus noctula*

Kleiner Abendsegler - *Nyctalus leisleri*

Breitflügelfledermaus - *Eptesicus serotinus*

Rauhhautfledermaus - *Pipistrellus nathusii*

Zwergfledermaus - *Pipistrellus pipistrellus*

3.2.3.4 Diskussion und Empfehlungen

Die ersten vorliegenden Ergebnisse lassen noch keine Rückschlüsse und Aussagen zur Entwicklung der Jagdaktivität in den Beständen in Abhängigkeit der forstlichen Nutzung zu. Bei drei der vier untersuchten Standorte 2021 handelt es sich zunächst um die Nullerfassung in der Vorbereitungsphase zur mittelwaldartigen Bewirtschaftung, die zunächst der Dokumentation der Aktivitäten in den Ausgangsbeständen dient.

Der Vergleich der Standorte untereinander ist zunächst für die Bewertung und Ausrichtung der mittelwaldartigen Waldentwicklung zweitrangig, da hier die Betrachtung der Zeitreihe an den einzelnen Standorten im Vordergrund steht. Dennoch gilt es die wesentlichen Unterschiede in der Aktivität an den Standorten in den Nulljahren zu beachten. Die wesentlichen Unterschiede in der Gesamtaktivität an den Standorten, die jeweiligen Aktivitätsanteile der Artengruppen und auch die jahreszeitliche und nächtliche Phänologie, ist trotz der räumlichen Nähe der Standorte unterschiedlich, da die Bestände strukturell unterschiedlich sind. In der Gesamtaktivität und in den mittleren Aktivitäten unterscheiden sich die strukturell ähnlichen Bestände 1 und 2 kaum. Der von den Wegestrukturen am weitesten entfernte und dunkelste Standort 3 liegt in den

Aktivitätszahlen deutlich zurück (Tabelle 1) und weicht auch in der Artengruppenzusammensetzung von den Standorten 1, 2 und 4 stark ab. Diese drei Standorte ähneln sich wiederum in der Artengruppenzusammensetzung sehr. Während Standort 1 und 4 in Plateaulage, aber in einer unterschiedlichen Höhenlage am Hang der Sophienhöhe positioniert sind, befinden sich die Standorte 2 und 3 in steilerer Hanglage. Standort 4 liegt benachbart zu einer größeren Insel eines Pappelbestandes und einer Schneise, während Standort 1 in einem dichten Birken- und Eichen-Stangenholzbestand lag. Standort 2 ähnelt in der Baumstruktur Standort 1, während Standort 3 in einem dichten Bestand liegt, der aber bereits stärkere Eichen enthält und im Unterstand nicht so dicht ist wie Standort 1 und 2.

Es zeigt sich erwartungsgemäß, dass sich Aktivitätsspitzen bei der Gruppe der Nyctaloiden an mehreren Standorten widerspiegeln. Die Kontakte dieser Artengruppe stammen im Wesentlichen vom Kleinabendsegler, der großflächig oberhalb der Bestände jagt. Die Entwicklung der jagdlichen Nutzung durch diese Art wird vor allem zu dem Zeitpunkt interessant, in dem die Bestände nach der Stabilisierungsphase in die großflächige Freistellung gehen und auch bodennähere Jagdräume für die Art zugänglich werden.

Am Standort 1 ist ein erster Vergleich in der zeitlichen Dimension zwischen der Nulluntersuchung 2020 und nach der ersten vorsichtigen Auflichtung des Bestandes in der Vorbereitungsphase 2021 möglich. Anhand der Gesamtaktivitäten und Artengruppenverteilung hat sich nach der ersten Auflichtung keine wesentliche Veränderung der Jagdaktivitäten ergeben. Auch phänologisch lässt sich noch keine relevante Veränderung nachweisen, wobei der Standort tendenziell in der späteren Wochenstubenphase im Jahr 2021 an Bedeutung gewonnen zu haben scheint (siehe vergleichend monatliche Phänologie am Standort 1).

Die strukturellen Unterschiede sowie die strukturelle Entwicklung sollten zur späteren Bewertung der Bestandsentwicklung anhand forstlicher Bestandszahlen (Stammzahl, vertikale Strukturierung, BHD der Anwarterbäume, Kronenschluss etc.) dokumentiert werden und Anwarterbäume für den Altbestand des Mittelwaldes markiert und ausgezählt werden.

Literatur

Forschungsstelle Rekultivierung (2021). *RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlerevier (BioDis) Jahresbericht 2020* (RWE Power AG, Hrsg.).

3.2.4 Anhang WFM

Anhang WFM1: Maßnahmenplan zur Mittelwaldbewirtschaftung

Strukturierung der Waldfläche:

Mittelwald Gesamtfläche = 10 ha:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Schlag = 1 ha

Eingriffe:

Vorbereitungshieb im Januar (auf mind. 1/3 der Mittelwaldgesamtfläche)

Stockholzhieb im Januar

Pflegearbeiten am Oberstand und Nachzucht des Oberstandes (Lassreitelpflanzung und Pflege) sind nicht dargestellt.

Monitoring:

Monitoringjahr (D=Detektor, Nummer des Detektors)

Das Monitoring erfolgt im folgenden Turnus:

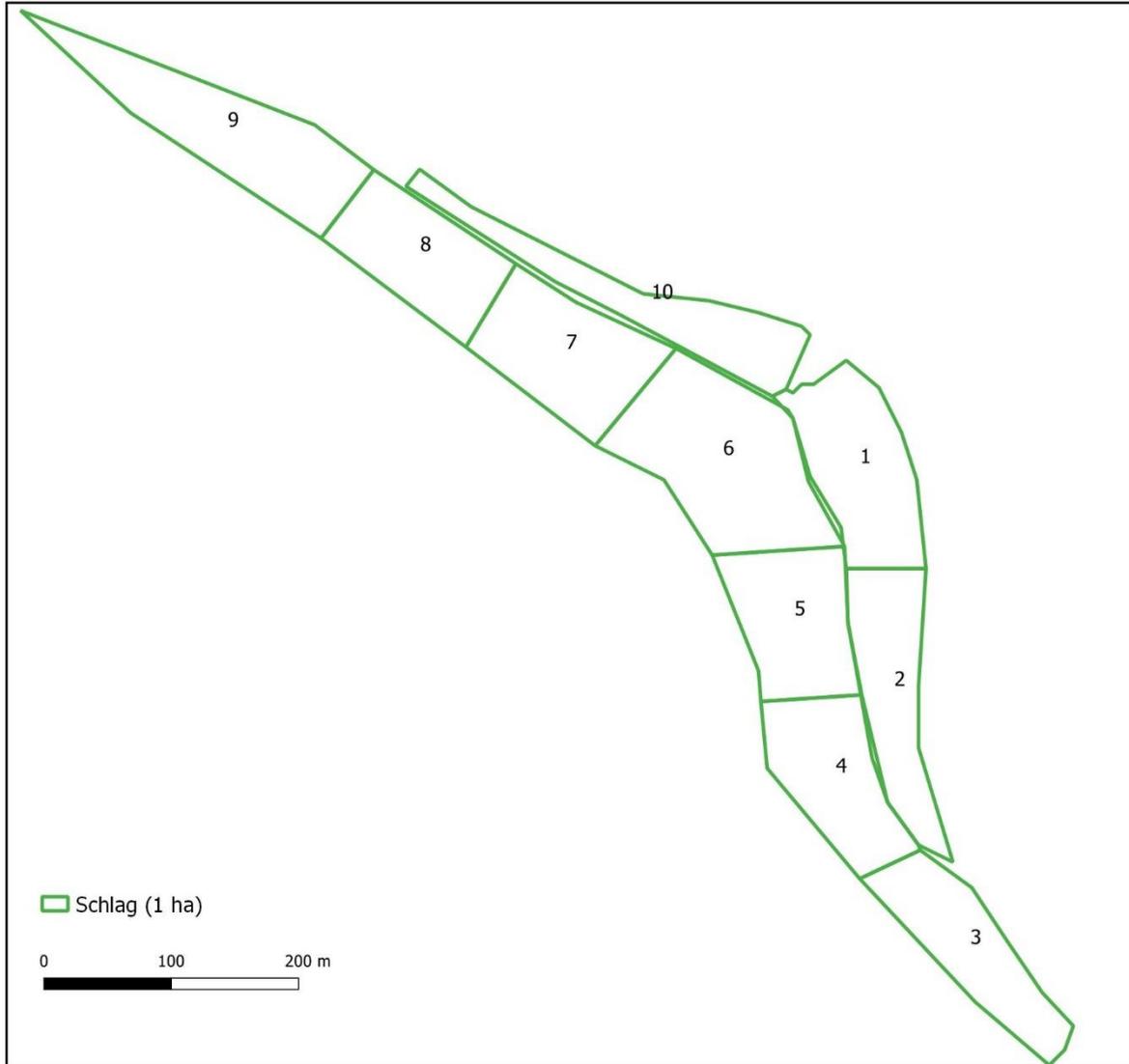
Vorerfassung + im 1., 5. und 15. Jahr nach dem Stockholzhieb

Vorerfassung D 1		
-------------------------	--	--

Überführungsphase (2-3 (4) Jahre)

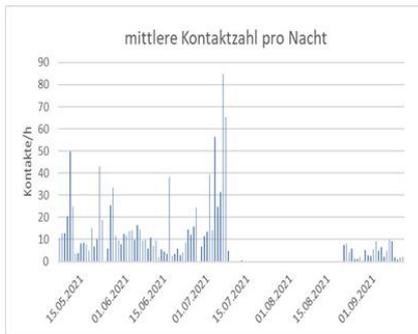
D 1 + 1a	Vorerfassung: D 2	Vorerfassung: D 3
	D 2	D 3*

* evtl. Umsetzung des Vorbereitungshieb erst im Folgejahr, je nach Bestandesstabilität

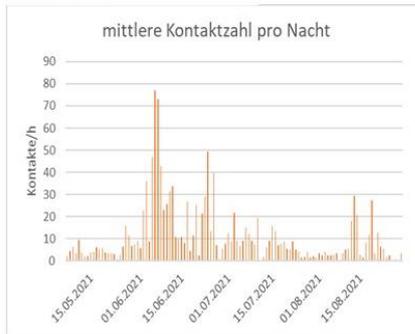


Anhang WFM2: Kontaktzahlen pro Nacht im Untersuchungszeitraum (ohne Normierung auf Nachtstunden) in höherer Auflösung

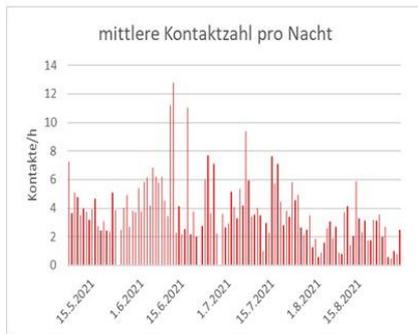
Mittelwald 1



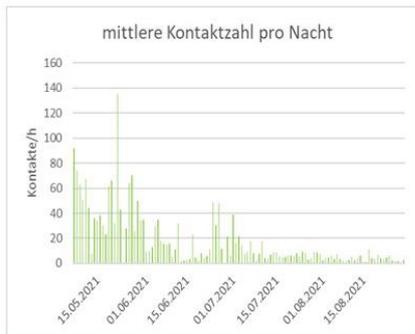
Mittelwald 2



Mittelwald 3



Mittelwald 4

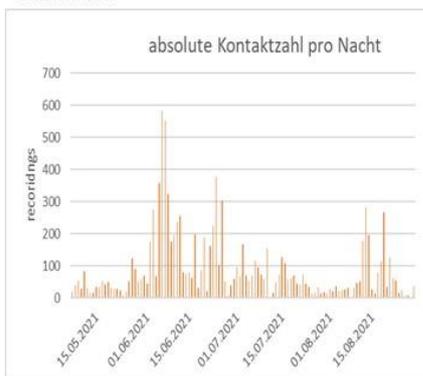


Anhang WFM3: Mittlere Aktivität pro Nacht im Untersuchungszeitraum (Normierung auf Nachtstunden) in höherer Auflösung

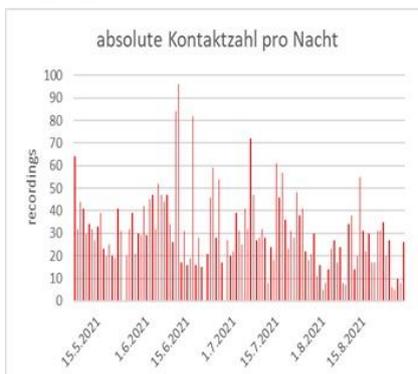
Mittelwald 1



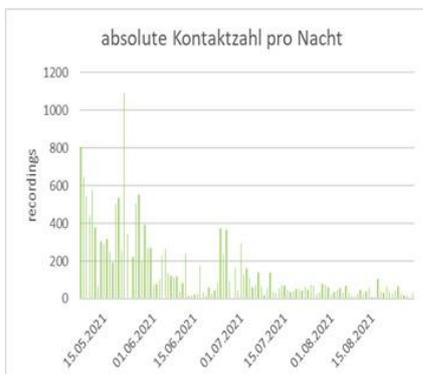
Mittelwald 2



Mittelwald 3

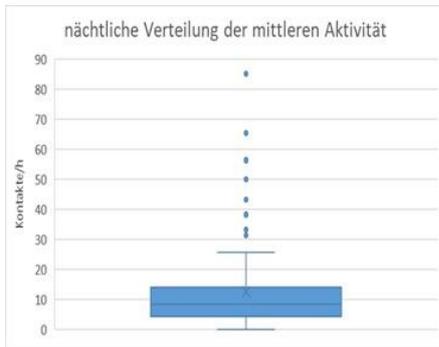


Mittelwald 4

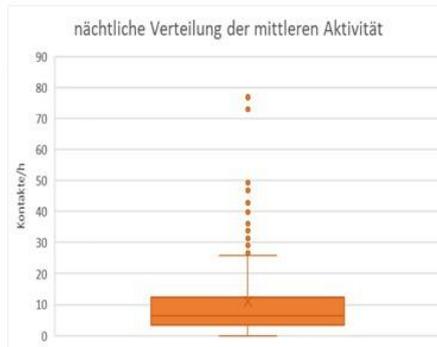


Anhang WFM4: Nächtlche Verteilung der mittleren Aktivität an den vier Standorten in höherer Auflösung

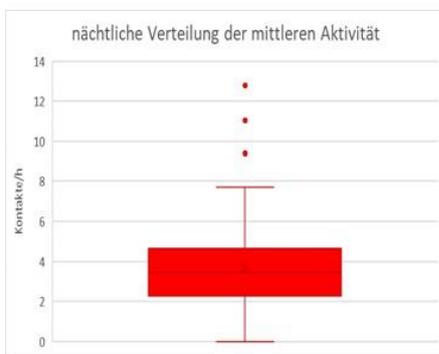
Mittelwald 1



Mittelwald 2



Mittelwald 3



Mittelwald 4



4 Handlungsfeld Gewässer

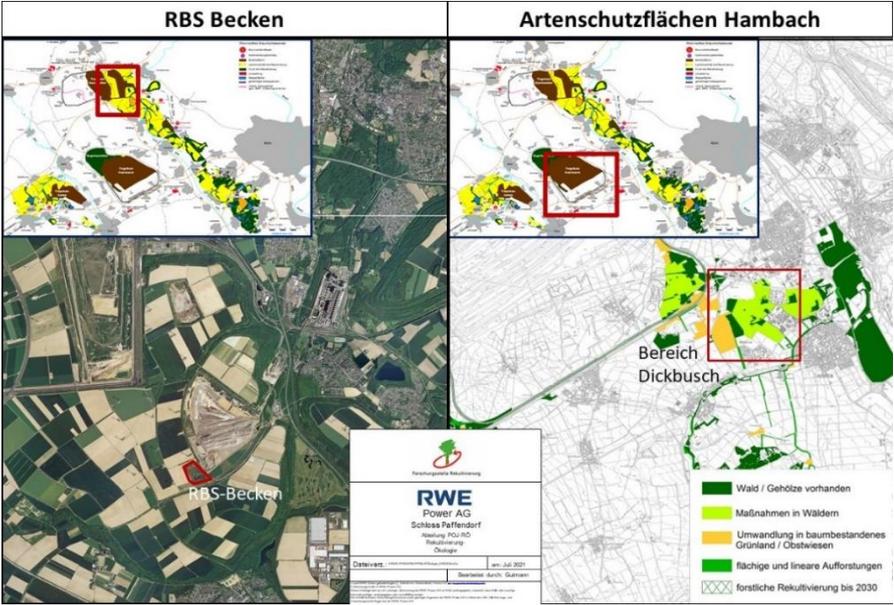
Innerhalb des Gesamtlebensraums Gewässer wurde zwischen folgenden Habitaten unterschieden: Waldgewässer, Flachwasser- und Röhrichtzonen, Pioniergewässer, Steilufer. Hierbei beschränkte sich die Auswahl der Habitate auf stehende Gewässer. Diese wurden hauptsächlich innerhalb der forstlichen Rekultivierung angelegt, weshalb Waldgewässer als ein vertretendes Habitat für das Handlungsfeld ausgewählt wurden. Aufgrund ihrer vielfältigen Funktionen spielen die Flachwasser- und Röhrichtzonen in stehenden Gewässern eine zentrale Rolle beim Schutz der Biodiversität. Sie werden von Vögeln als Brutplätze, von juvenilen Fischen oder Amphibien sowie von Insekten genutzt. Andere Arten wiederum sind auf die Strukturarmut von temporären Pioniergewässern angewiesen, die durch die fehlende Vegetation einen starken Kontrast zu etablierten Gewässern mit Röhrichtzonen bilden. Eine weitere Zielsetzung in der BioDiS im Handlungsfeld Gewässer war außerdem die naturnahe Gestaltung der Gewässerstrukturen mit beispielsweise Steilufern und Brutinseln. Die meisten Gewässer in der Rekultivierung eignen sich aufgrund ihrer Größe jedoch nicht für die Etablierung von Brutinseln, weshalb Steilufer als Extremstandort in das Umsetzungskonzept der BioDiS einbezogen wurden.

Habitats und Zielarten im Handlungsfeld Gewässer



4.1 Zielart Gelbbauchunke

4.1.1 Allgemeines

<h2>Gelbbauchunkenprojekt</h2>	
Projekt der RWE Power und der Forschungsstelle Rekultivierung im Rahmen der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier	
Projektleitung	Forschungsstelle Rekultivierung
Projektpartner	Kim Rohrbach, Technischen Hochschule Bingen; Matthias Schindler, Biologische Station Bonn/Rhein-Erft
Projektraum	Rekultivierung Garzweiler, Artenschutzflächen Hambach
	
Untersuchungs-räume	<ol style="list-style-type: none"> 1) Untersuchungsflächen Repräsentative Teilflächen in der Rekultivierung Garzweiler und auf den Artenschutzflächen Hambach 2) Maßnahmenflächen Rekultivierung Garzweiler (4.1.3.1) und Artenschutzflächen Hambach (4.1.3.14.1.4.1)
Projektziel	Ziel ist es, eine stabile Gelbbauchunkenpopulation in der Rekultivierung Garzweiler und auf den Artenschutzflächen im Bereich des Dickbuschs zu etablieren. Hierfür sollen Pionierstandorte nachhaltig geschaffen und ein Biotopverbund bis zum zukünftigen Tagebausee etabliert werden.

4.1.1.1 Steckbrief

 Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)	
<i>Bombina variegata</i> Gelbbauchunke	
 Gelbbauchunke (<i>Bombina variegata</i>)	Schutzbedürftigkeit und Gefährdung
	Nordrhein-Westfalen: 1S
	Verbreitung im Rheinischen Revier
	Nachweis der Gelbbauchunke in der Rekultivierung Garzweiler. Es bestehen Literatur-Hinweise auf ein Gelbbauchunken-vorkommen im Elsachtal. In 2019 wurden südlich davon im RBS-Becken einzelne Tiere festgestellt.
	Bedeutung für die Rekultivierung
	Die Gelbbauchunke dient im Rahmen der Biodiversitätsstrategie als Zielart für Pioniergewässer. Mit der Wiederherstellung der neuen Landschaft entstehen grundsätzlich Pionierstandorte, die sich je nach Nutzungsziel oder ökologischer Zielsetzung weiterentwickeln. Die Gelbbauchunke eignet sich aufgrund ihrer Lebensraumansprüche in ihren verschiedenen Entwicklungsphasen als Zeiger für eine hohe Strukturvielfalt (benötigt Gewässer- und Landlebensräume). Aufgrund der Habitatansprüche der Art soll die Rekultivierung dem Ziel gerecht werden, eine möglichst hohe Arten- und Strukturdiversität zu erreichen, um für diese Art einen stabilen Lebensraum zu schaffen.
Lebensraum	
<ul style="list-style-type: none"> • Lebensräume unterscheiden sich nach Lebenszyklus. Wasserlebensraum: mit Pflanzenbewuchs und permanent wasserführend, Substratschicht zum Eingraben der adulten Tiere; Laichgewässer: vegetationslose, sonnenexponierte, temporäre Klein- und Kleinstgewässer mit geringer Tiefe • hoher Anspruch an heterogene und dynamische Kleinstlebensräume • dynamische Lebensräume von Flüssen mit Mischungen aus Altarmen, Sand- und Kiesbänken und verschiedenen Klein- und Kleinstgewässern • Pioniersiedler anthropogener Flächen (Abbaugruben, Truppenübungsplätze), Wälder mit Lichtungen, Schneisen, temporäre Kleingewässer (z.B.: Fahrspuren mit verdichtetem Oberboden) 	

	Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)
<i>Bombina variegata</i> Gelbbauchunke	
Biologie	
<ul style="list-style-type: none">• tagaktive Tiere mit Aktivitätsgipfeln zur Mittagszeit und am frühen Abend• Überwinterung als Larven am Gewässergrund, selten als Adulte in Winterquartieren wie Höhlen, Spalten und Risse natürlichen oder anthropogenen Ursprungs mit hoher Luft- und Substratfeuchtigkeit; überwintern auch in diesen, wenn sie frostfrei bleiben (können nicht graben)• Tiere sind standorttreu; Wanderungen von 500-2000 m um das Laichgewässer• Ab April erscheinen die ersten Individuen an den Laichgewässern; paarungsbereite Männchen rufen witterungsabhängig von Ende April/Anfang Mai bis Ende Juli/Anfang August• Dauer und Anzahl der Fortpflanzungsphasen sind witterungsabhängig• Laichballen von 10-20 Eiern; im Fortpflanzungsjahr ca. 75-85 Eier• Schlupf der Larven je nach Temperatur in 3-10 Tagen; Metamorphose je nach Temperatur von Juli bis September• Ernährung: Insekten und andere Gliedertiere	
Gefährdung und Ursachen	
<ul style="list-style-type: none">• Verlust von natürlichen Flusssynamiken in Fließgewässern• Verlust von kleinräumigen, strukturreichen Kulturlandschaften durch homogenisierte Nutzung• Austrocknen von Laichgewässern, ohne dass Alternativen in der Nähe sind• Befestigen von Forst- und Waldwegen• Beseitigung von Kleinstrukturen wie Totholz und Stubben• hoher Stickstoff-Eintrag in das Wasser• Verinselung von Lebensräumen und Absterben von Einzelpopulationen• Verfüllen, Planieren und Aufforsten sowie fehlende Pflege- und Entwicklungskonzepte von Abbaugebieten nach Nutzungsaufgabe	
Schutz- und Fördermaßnahmen	
<ul style="list-style-type: none">• Förderung von naturnahen Fließgewässern und Fließgewässerrenaturierung• Schaffung von geeigneten Kleinstgewässern (0,5-1,5 m², Tiefe: max. 50-60 cm in frühen Sukzessionsstadien mit Entfernungen von 200-2000 m, angelegt Ende April bis Anfang Mai)• Schutz von natürlich entstandenen Kleinstgewässern• Verhindern von Beschattung, Verschlammung sowie Verlandung von Laichgewässern• Verbund von Lebensräumen über Trittsteinbiotope• Erhalt von Kleinstbiotopen wie Totholz, Stubben und Krautstrukturen• Schaffung von Rohbodenflächen und Offenhaltung von Lebensräumen• Schotter und Waldwege erhalten und nicht asphaltieren, um Fragmentierung entgegenzuwirken• Straßensperrungen während Hauptwanderzeiten• Verdichten und Einbringen von z.B. tonreichen Böden, um staunasse Bereiche zu schaffen• Verzicht auf Uferbebauung und Abtragen von Dämmen und Deichen• Mahd mit Balkenmäher auf Mindesthöhen von 12 cm und Verzicht auf Mähgutbearbeiter• gezieltes Auslichten von Bäumen und Sträuchern um Tümpelgruppen zur Verbesserung der Besonnung der Laichgewässer• Verzicht auf Düngung und Kalkung, um Stickstoffanreicherung zu vermeiden	

4.1.1.2 Kennzahlen

Kennzahlen für die Bewertung der Maßnahmen werden in 2022 und 2023 sukzessive erarbeitet, anschließend validiert und festgelegt.

Maßnahmenkennzahlen:

Der Erfolg der Besiedlung durch Gelbbauchunken ist abhängig von einem Komplex aus geeigneten Laichgewässern und geeigneten ruderalen Landlebensräumen bei Biotopvernetzung (Abstand der Biotopkomplexe 500-2000 m).

4.1.2 Maßnahmen

Legende:



Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich/ freiwillig
G1	Auflichtung von Ufern	Bereiche abschnittsweise auf den Stock setzen, Freischneiden und Entfernen der Ufervegetation		freiwillig
G2	Gräben vernässen	Einbringen von Verwallungen, um Wasser in Teilbereichen zurückzuhalten		freiwillig
G3	Erstellen von Klein- und Kleinstgewässern	Anlage von Becken aus Beton, Kunststoff oder Folie		teilweise artenschutzrechtlich erforderlich/ teilweise freiwillig
G5	Offene Wasserflächen erhalten	Entschlammung von Gewässern		teilweise Artenschutzrechtlich erforderlich/ teilweise freiwillig
S9	Ansiedlung von Tieren (Hamster, Gelbbauchunken etc.)	Auf Dauer angelegtes Einsetzen von Tieren in die Rekultivierung		freiwillig
S14	Schaffung von feuchten Flächen	Einbringen von Ton oder durch Verdichtung		freiwillig
S15	Schaffung von trockenen, mageren Flächen	Einbringen von nährstoffarmen, trockenen Substraten		freiwillig
S 17	Gitterauflagen	Abdeckung der Kleingewässer zum Schutz vor Prädatoren		freiwillig

4.1.2.1 Umsetzungskontrolle der Maßnahmen 2021

Im Jahr 2021 wurden vorhandene Gewässer und Landlebensräume durch Pflegemaßnahmen optimiert. Insgesamt wurden 30 neue Kleingewässer angelegt (Abbildung 1 und 2)

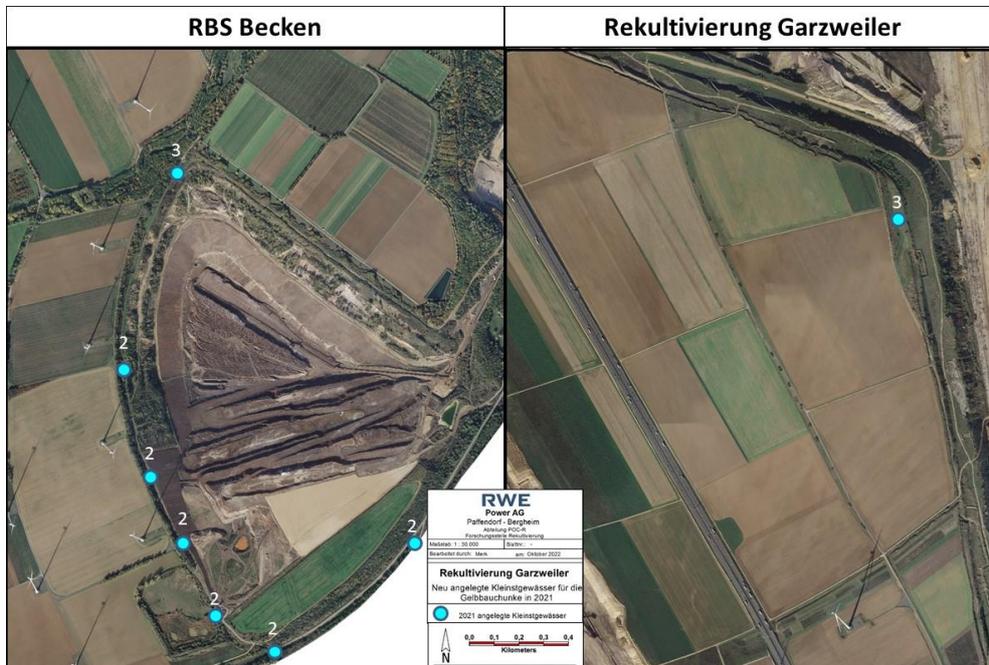


Abbildung 1: Neu angelegte Kleingewässer am RBS Becken und im Raum der Rekultivierung Garzweiler in 2021. Weiße Zahlen geben Anzahl der Kleingewässer am markierten Standort

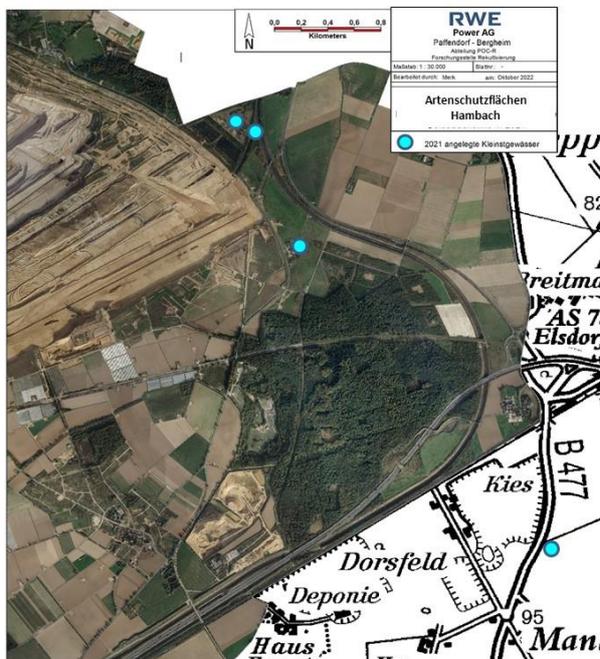


Abbildung 2: Neu angelegte Kleingewässer auf den Artenschutzflächen Hambach in 2021. Weiße Zahlen geben Anzahl der Kleingewässer am markierten Standort

4.1.2.2 Maßnahmenplanung 2022

Die geplanten Maßnahmen für 2022 umfassen:

- Anlage neuer Kleingewässer zur Aufwertung bestehender Lebensräume und zum weiteren Ausbau eines Biotopverbundes
- Pflege der bestehenden Land- und Wasserlebensräume
- Zäune an den Artenschutzflächen Hambach schießen um Rinder von den angelegten Kleinstgewässer fernzuhalten

4.1.3 Bio-Monitoring 2021 Garzweiler

4.1.3.1 Untersuchungsgebiet und Methodik Garzweiler

Untersuchungsgebiet

Das aktuell bekannte Vorkommen einer Population der *Bombina variegata* (Abbildung 3) im Rheinischen Revier liegt im sogenannten RBS-Becken zwischen Grevenbroich und Bedburg. Um den Bestand zu bewerten, wurde eine Kartierung durchgeführt. Im vorigen Jahr 2020 wurde das Gebiet durch Dr. Michael Stevens von der Biostation Neuss an fünf Terminen kartiert. Der Bewertungsmatrix des LANUV (2019) folgend wurden davon allerdings nur drei Begehungen im Detail ausgewertet. Die Ergebnisse dieser drei Kartierungen sind hier mit aufgeführt, um die Bestandsentwicklung darzustellen.



Abbildung 3: Gelbbauchunke im Sand .

Das sogenannte „RBS-Becken“ auf der Königshovener Höhe ist eines der zwei aktuellen Vorkommen einer Gelbbauchunken-Population im Rheinischen Revier. In der hier bearbeiteten Projektarbeit wurde das Vorkommen des RBS-Beckens als „hotspot“ betrachtet, von dem eine Verbreitung der Individuen ausgehen soll.

Das Becken gehörte bis vor einigen Jahren zu einer Kieswäscherei, die dieses als Absetzbecken für die Schlamm-Materialien verwendete. Das Pflegekonzept sieht vor, dass nach dem 15. August im Jahr einmalig für alle Flächen außerhalb der Schilfgebiete eine Mahd mit Austrag stattfindet. Des Weiteren wird jedes Jahr ein Drittel der Kleinstgewässer vollständig von Schlamm und Vegetation frei geräumt, gesäubert und frisch mit Wasser befüllt (E. H. Walter, Forschungsstelle Rekultivierung, persönliche Kommunikation, 2021). Der Lebensraum innerhalb des Beckens besitzt insgesamt den Charakter einer Offenlandschaft mit dem Vorkommen kleiner und großer Gewässer (Abbildung 4).



Abbildung 4: Luftbildaufnahme des RBS-Beckens. In der südlichen Hälfte sind Feuchtgebiete und ein kleiner See mit Schilf- und Röhrichtbeständen, in der nördlichen Hälfte dominiert der recht trockene Offenland-Charakter. Umgeben ist das Gelände von Hängen, die bereits verbuscht sind.

Methodik

Kartierung der Gelbbauchunke im RBS-Becken

Das kühle und regnerische Frühjahr hat dafür gesorgt, dass eine Aufnahme Anfang Mai nicht sinnvoll war, da die Unken aufgrund dieser Witterungsverhältnisse wahrscheinlich noch nicht aktiv waren. Somit konnte der Leitfaden zur Kartierung von Geiger und Woike (1996) nicht angewendet werden. Dieser schreibt drei Begehungen zwischen der zweiten Maiwoche und der zweiten Juniwoche vor, jeweils in den frühen Abendstunden. Stattdessen wurde für die Kartierung der Leitfaden nach Hachtel et al. (2011) angewendet, in dem mindestens vier Begehungen der als geeigneten Laich- und Aufenthaltsgewässer betrachteten Gebiete notwendig sind. Hier werden jedoch keine genauen Angaben zum Zeitpunkt dieser Begehungen gemacht. Die Begehungen fanden Nachmittags statt, da die Temperaturen in den Abendstunden schon so niedrig waren, dass zu diesem Zeitpunkt eine weitaus geringere Unkenaktivität zu erwarten war. Eine erste Begehung mit Kartierung der Gelbbauchunken fand am 11.05.2021 statt.

Aufgrund von ungünstigen Witterungsverhältnissen konnte eine zweite Kartierung erst am 28.05.2021 durchgeführt werden. Weitere Kartierungen folgten am 28.05.21, 11.06.22, 12.06.22, 07.07.22 und 19.08.22

Neben einer visuellen Aufnahme ist auch das Abkeschern eine sichere Methode, um alle Individuen und Larven aus einem Gewässer zu erfassen. Des Weiteren sind von April bis Ende August auch Ei-Pakete zu beachten (Hachtel et al., 2011).

Das Vorgehen bei der Kartierung gliederte sich in zwei Teile, erstens die optische- und zweitens die akustische Erfassung. Da die Tiere beim Herantreten an das Gewässer oft direkt in das Gewässer springen und abtauchen, war es für die optische Erfassung notwendig, an jedem Gewässer zwischen fünf und zwanzig Minuten zu verweilen und zu beobachten, wann die Tiere wieder an die Wasseroberfläche kommen, um zu atmen. Somit konnte an jedem Kleinstgewässer zielsicher die gesamte Anzahl der Individuen und deren Art bestimmt werden. Das Abkeschern erwies sich als kontraproduktiv. Der Schlamm vom Boden und die im Wasser liegenden Pflanzenteile wurden aufgewirbelt und verhinderten jegliche Sicht. Auch konnte man aufgrund der vielen Äste, Steine und Hölzer im Wasser keine Unke mit dem Kescher fangen. Für die akustische Erfassung ist während der Begehung auf die rufenden Gelbbauchunkenmännchen zu achten. Wurde ein sogenannter „Rufer“ identifiziert, wurde versucht ihn gleichzeitig auch zu Sichten. Da diese aber oftmals zwischen den Steinen am Gewässerrand versteckt saßen, war das nicht immer möglich. Rufer wurden daher auch ohne zusätzliche Sichtung als kartierte Individuen in die Ergebnisse aufgenommen. Insgesamt wurden 22 künstliche Kleinstgewässer auf das Vorkommen von Gelbbauchunken untersucht. Davon waren 12 Betonwannen und 10 Folienteiche. Außerdem wurden fünf Pfützen und ein Teich untersucht (Abbildung 5).

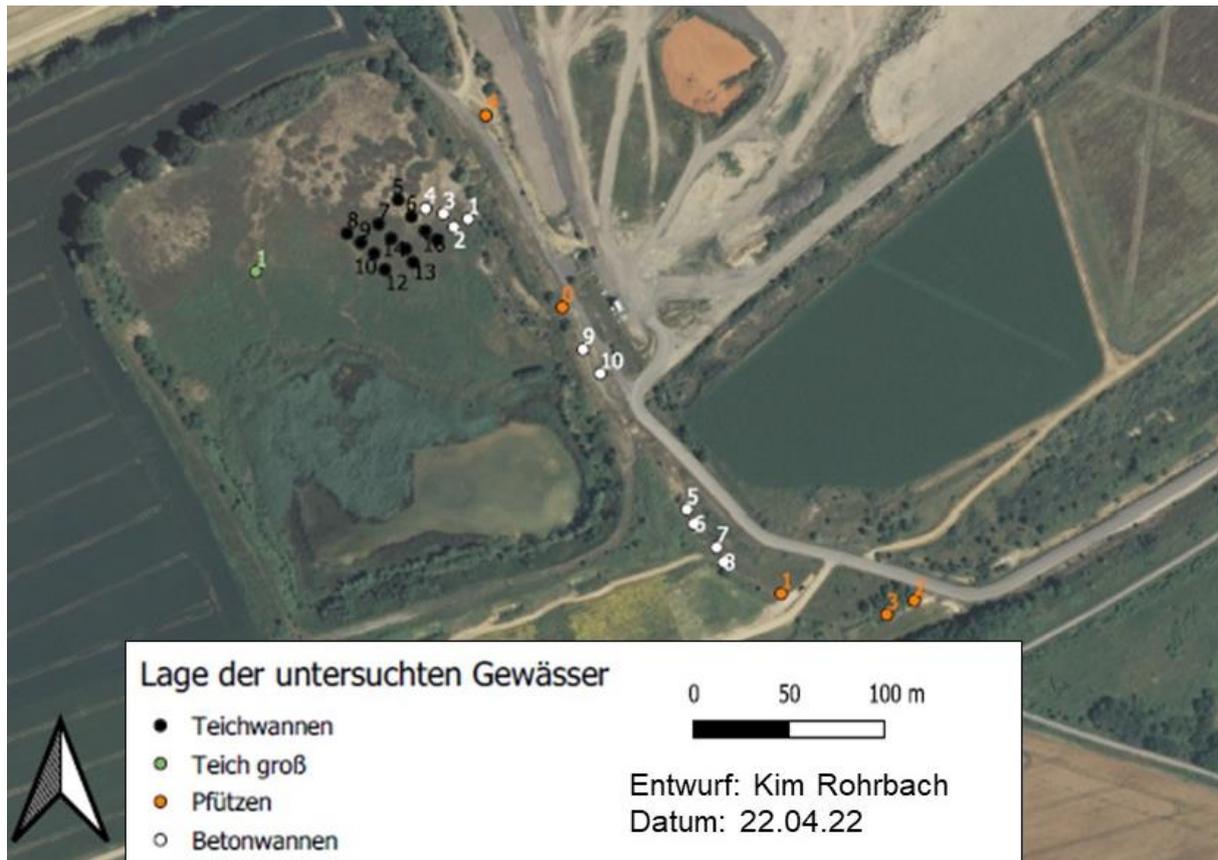


Abbildung 5: Übersichtskarte zur genauen Lage der kartierten Kleinstgewässer im RBS-Becken.

Des Weiteren wurde bei der Kartierung zwischen den Entwicklungsstadien der Tiere unterschieden. Es wurden Laich, Kaulquappen, Metamorphlinge, juvenile, subadulte und adulte Individuen aufgenommen. Eine Unterscheidung zwischen juvenilen und subadulten Tieren ist nicht so einfach, da hierbei unterschieden werden muss, ob die Tiere von diesem Jahr (juvenil) oder aus dem letzten Jahr stammen und noch nicht geschlechtsreif sind (subadult) (Neubeck & Braukmann, 2014). Aufgrund der Schwierigkeit zwischen juvenilen und subadulten Tieren zu differenzieren, wurden diese zu einer Kategorie (juvenil und subadult) zusammengefasst. Bei den adulten Tieren ist das Bauchmuster bereits ausgebildet und bei einer Körpergröße von ca. 30 mm erkennbar (Hachtel et al., 2011).

Bewertung der Habitatqualität und Verbundkonzept

Ausgehend von der aktuellen Population im RBS-Becken soll, im Hinblick auf den Abschlussbetriebsplan der RWE Power AG, die Vernetzung zu drei weiteren Gebieten im direkten Umfeld realisiert werden: dem Gelände der Motocross-Strecke, zur Erftaue mit Golfplatz, sowie zum Elsachtal (Abbildung 10).

Diese Gebiete wurden aufgrund von verschiedenen Eigenschaften ausgewählt. Die Erft-Aue liegt im nahen Umfeld des Gelbbauchunken-Vorkommens im RBS-Becken. Im Elsachtal wurden 2016 Kaulquappen von Gelbbauchunken entdeckt (Piel, 2016).

Die Motocross-Strecke liegt zwischen Elsbachtal und RBS-Becken und wurde anhand von Luftbildaufnahmen und einer Begehung als geeignet befunden.

Das Golf-Gelände und die Motocross Strecke sind in privatem Besitz. Das Elsbachtal und die Erftaue sind als „landschaftsgestaltende Anlagen“ geplant und verzeichnet.

In einem ersten Schritt wurde eine ABC-Bewertung der vier Standorte auf Grundlage eines Bewertungsbogen des Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV, 2019) durchgeführt. Bei der Bewertung wurde der Teilaspekt „Habitatqualität“ berücksichtigt. An verschiedenen Terminen wurden die einzelnen Gebiete jeweils begutachtet und bewertet.

Zur anschließenden Verbundplanung der geeigneten Standorte wurden alle potenziellen Wanderkorridore anhand von Luftbildern erfasst, in Teilgebiete unterteilt, und fortlaufend nummeriert (Abbildung 8). Die Teilgebiete wurden dann während einer Begehung genauer untersucht.

4.1.3.2 Ergebnisse Garzweiler

Ergebnisse der Kartierung:

Im Zeitraum der Kartierung konnten weder Laich noch Kaulquappen oder Metamorphlinge der Gelbbauchunken beobachtet werden. Die größte Anzahl Gelbbauchunken wurde mit 19 Individuen am 07. Juli 2021 nachgewiesen. Bei den anderen Begehungen wurden jeweils nur vier bis neun Individuen kartiert (Tabelle 1). Im vorherigen Jahr, 2020, lag der höchste Beobachtungswert am 10. Juni 2020 bei 14 Individuen. Am 01. Juli 2020 wurden 11 und am 21. August 2020 wurden 12 Gelbbauchunken beobachtet.

Tabelle 1: Ergebnisse der Kartierungen aus 2020 (Biologische Station Neuss, Michael Stevens, siehe Forschungsstelle Rekultivierung 2021) und 2021 (TH Bingen, Kim Rohrbach).

Datum/ Nachweise	2020			2021					
	10.06.	01.07.	21.08.	11.0 5.	28.0 5.	11.0 6.	12.0 6.	07.0 7.	19.0 8.
Adulti Sicht	7	6	5	3	5	5	5	9	8
Adulti Ru- fer	4	2	4	1	2	3	0	0	0
Juvenile/ Subadulti	3	3	3	0	0	1	1	10	0
Summe	14	11	12	4	7	9	6	19	8

Um einen näherungsweisen Wert für die tatsächliche Populationsgröße zu erhalten, gibt es verschiedene Ansätze. Nach Angaben von Weißmair (2009) stellt die sogenannte „sichtbare Populationsgröße“, also die Anzahl der am Gewässer beobachteten Individuen, maximal 26 % der gesamten Population dar. Zur Berechnung der Populationsgröße wird dann der höchste Wert der beobachteten Gelbbauchunken

herangezogen (Weißmar 2009). Das bedeutet im Fall des RBS-Beckens, dass man anhand der 19 beobachteten Individuen schätzen kann, dass sich die Population auf maximal 73 Gelbbauchunken beläuft. Eine weitere Methode zur Hochrechnung der Population nach Weißmar (2009), greift auf die Faktoren zwei bis vier zurück, um von der Anzahl der kartierten Adult-Individuen auf den Gesamtbestand der Population zu schließen. Im Fall des RBS-Beckens wird demnach von einer Population zwischen 38 und 76 Individuen ausgegangen. Anhand der Daten aus 2020 konnte von einer Population mit einer Individuenzahl zwischen 28 und 56 bzw. 54 ausgegangen werden. Während der Kartierungen konnten weder Laich noch Kaulquappen oder Metamorphlinge von Gelbbauchunken beobachtet werden, obwohl am zweiten und dritten Kartiertermin jeweils ein Gelbbauchunken-Paar erfasst wurde. Nach Angaben von Gregor Eßer, konnte dieser einmalig einen Laichballen erkennen, der zweifellos von Gelbbauchunken stammte (G. Eßer, Forschungsstelle Rekultivierung, persönliche Kommunikation, 2021). Im Gegensatz dazu waren Kaulquappen und Laich von Kreuz- und Wechselkröten sehr häufig. Vor allem am 07. Juli 2021 waren die Kleinstgewässer voll mit Metamorphlingen der Kreuzkröte.

ABC-Bewertung der potenziellen Gelbbauchunkenhabitate

RBS-Becken:

Durch den offenen Charakter und die eingebauten Kleinstgewässer (Betonschalen und Tümpel) bietet das RBS-Becken gute Voraussetzungen für Gelbbauchunken (Abbildung 6). Positiv zu bewerten ist das extensive Management der Grünfläche und die regelmäßige Pflege der Gewässer. Insgesamt lässt sich das RBS-Becken mit der Bewertung „A – hervorragend“ beschreiben.



Abbildung 6: RBS-Becken. Zu sehen ist das Schilf-Gebiet, hinter dem ein kleiner See liegt, die Hänge, von denen das Gebiet umgeben ist und die weite, offene Grünfläche.

Erftaue und Golf-Gelände:

Die Ergebnisse der Begehung des Golf-Geländes (Abbildung 1) am 07. Juli 2021 waren positiv zu bewerten. Die Randbereiche des Geländes wurden nicht gemäht, der Vegetations-Bestand war sehr hoch und somit ideal als Lebensraum für Insekten und Vögel. Des Weiteren waren immer wieder kleinere Streuobstbestände und extensive Offenland-Biotope zu verzeichnen. Die angelegten Teiche sind als Lebensraum für Amphibien nicht geeignet, da sie von verschiedensten Fischarten bewohnt werden.

Die Bewirtschaftung des Golf-Geländes erfolgt, Laut Vereins-Vorstand Berthold Reinartz unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange (B. Reinartz, persönliche Kommunikation, 2021). Das bedeutet, es werden nur die zum Spiel benötigten Flächen regelmäßig gemulcht und gedüngt. Zwischen den Spiel-Plätzen verbleiben die Grünflächen als Wildwuchs und werden nur ein bis zwei Mal im Jahr gemäht.

Die Erft mit der Mühlenerft als Nebenarm liegt süd-östlich des RBS-Beckens und ist mit diesem über eine Straße durch das Tagebaugelände mit naturnahen Randstrukturen verbunden. Die Erft-Aue besteht überwiegend aus einem Wechsel von Wiesen und Wäldern. Eine Begehung und Bewertung des Geländes zeigte, dass das Umfeld der Erft und der Golfplatz in ihrem „Ist-Zustand“, durchaus das Potential aufweisen als Lebensraum für Gelbbauchunken oder für Pionierarten allgemein, zu fungieren. Deshalb erhält das Gelände die Bewertung „B – sehr gut“.

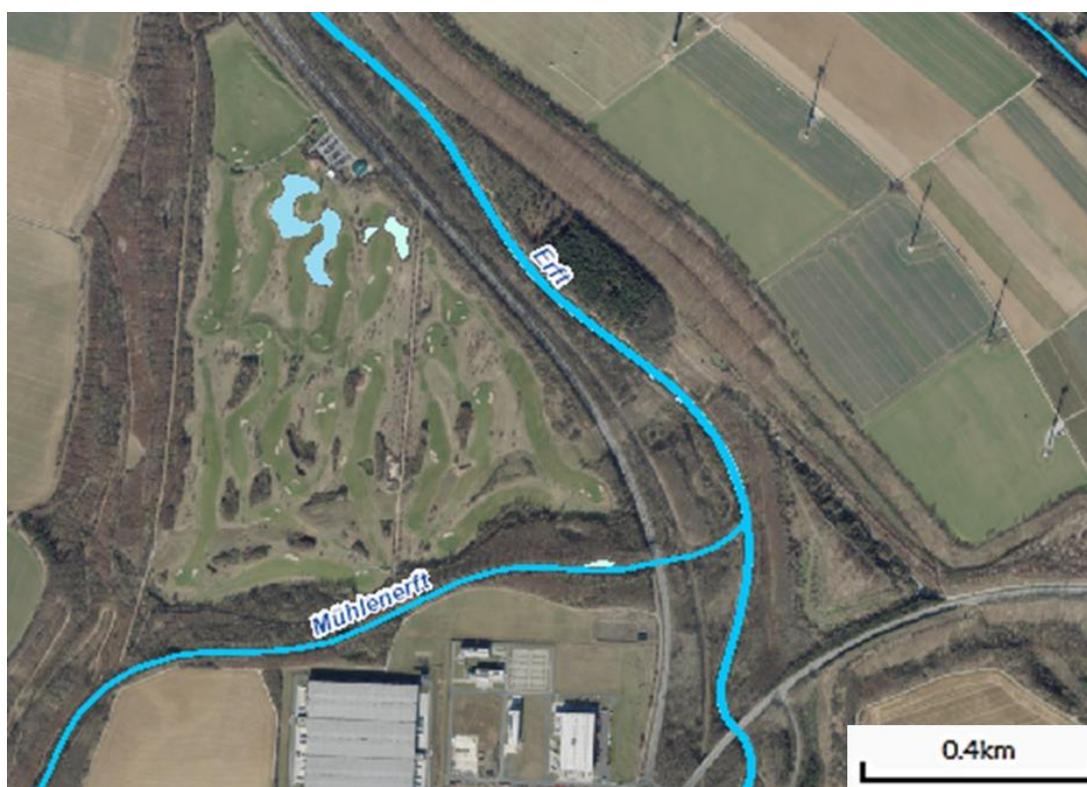


Abbildung 7: Luftbildaufnahme der Erft-Aue (Norden liegt am Bildrand oben). Die Erft verläuft entlang des Golfplatzes und wird von der Mühlen Erft, einem zufließenden Bach, gekreuzt (GEOPORTAL NRW, 2021).

Motocross-Gelände:

Nach der Begehung und Bewertung durch die ABC-Bewertung befindet sich das Gelände in einem hervorragenden Zustand (A), um als Habitat für Gelbbauchunken zu fungieren. Durch ständig neu entstehende oder verlandende Kleinstgewässer liegt eine hohe Lebensraumvariabilität vor. Dieses Umfeld bietet ein Habitat mit vielen Versteckmöglichkeiten in lockeren Substraten, in Totholzhaufen und in Laub. Diese Eigenschaften bieten gute Bedingungen für Gelbbauchunken. Die Hänge als Begrenzung der Fläche können ebenso als Unterschlupf oder Winterhabitat dienen.

Das Gelände (Abbildung 8) bedarf keiner weiteren Veränderung und sollte so weitergeführt werden wie bisher.



Abbildung 8: Luftbild der Motocross-Strecke.

Elsbachtal:

Als extensives Trockental mit zahlreichen Grünflächen und Tümpeln scheint das Elsbachtal (Abbildung 9) als Aufenthaltsgelände für Gelbbauchunken gut geeignet zu sein. In Bezug auf potenzielle Laichgewässer jedoch ist die Betrachtung schwierig. Im Zuge des Maßnahmenkonzepts wird daher empfohlen, vor allem temporäre Kleinstgewässer anzulegen, die sich bei Regenfällen selbst mit Wasser füllen, das Wasser einige Tage halten und danach wieder trockenfallen. Daher wurde das Elsbachtal nach der ABC-Bewertung mit „B – sehr gut“ bewertet.



Abbildung 9: Elsbachtal, Ansicht auf ein angelegtes Amphibien-Gewässer mit Steinhaufen als Versteckmöglichkeit (1) und Sicht auf eine der Grünflächen (2).

4.1.3.3 Diskussion und Empfehlungen Garzweiler

Populationsentwicklung am RBS-Becken

Aufgrund der errechneten Populationsgrößen von 28 – 56 adulten Individuen in 2020 und 38 – 76 adulten Individuen in 2021 kann ein Zuwachs der Population vermutet werden. Die berechnete Populationsgröße im Jahr 2021 basiert auf einem - im Vergleich zu den restlichen erhobenen Individuenzahlen im Untersuchungszeitraum – hohen Einzelwert. Dieser wurde trotzdem, der Methode von Weißmar (2009) folgend, zur Einschätzung der Populationsgröße genutzt. Dies ist darin begründet, dass es beim Verhör von rufenden Gelbbauchunken eine nur sehr geringe Verwechslungsgefahr mit anderen Amphibien gibt. Das gleiche gilt für die Sichtbeobachtungen. Die Sichtung von 19 Individuen wird demnach als valide erachtet. In den Angaben des LANUV NRW (2019) wird eine hervorragende Populationsgröße von 100 Individuen im Hauptverbreitungsgebiet und 50 Individuen am Arealrand beschrieben. Daher ist die weitere Förderung der Gelbbauchunke erforderlich.

Abgesehen von dem Kartiertermin mit den 19 Sichtungen wurden 2021 an den einzelnen Kartierterminen weniger Gelbbauchunken als im Vorjahr beobachtet. Das Frühjahr 2021 war das kälteste seit 2013 und zeigte auch überdurchschnittliche Niederschläge während das Frühjahr 2020, sich als das 10. trockenste Frühjahr mit überdurchschnittlichen Temperaturen auszeichnete. Auch der Sommer 2021 zeigte sich trotz einzelner Hitzewellen insgesamt kühler und nasser als der Sommer 2020 (LANUV, n.d.). Die weitestgehend geringeren Beobachtungen von Gelbbauchunken im Jahr 2021 im Vergleich 2020 könnten in verhältnismäßig ungünstigeren Witterungsbedingungen für die Aktivität der Tiere begründet sein..

Amphibienpopulation können auch innerhalb kurzer Zeitspannen großen Schwankungen unterliegen. Durch die unterschiedlichen Entwicklungsstadien werden die Populationen von mehr Umwelteinflüssen beeinflusst, als es bei andren Wirbeltieren der Fall ist. Die Überlebensraten der unterschiedlichen Entwicklungsstadien und Geschlechter können sich in einem Jahr deutlich unterscheiden und dadurch die Populationsgröße beeinflussen (Pechmann & Wilbur, 1994). Daher sollte die Populationsentwicklung in den nächsten Jahren noch weiter beobachtet werden.

Maßnahmen für das Verbundkonzept

Im folgenden Kapitel werden die nummerierten Teilgebiete (Abbildung 10), die als potenzielle Wanderkorridore fungieren können, beschrieben und bewertet. Empfehlungen zur Optimierung dieser Strukturen sollen diese für die Amphibien aufwerten.

Allerdings sollte beachtet werden, dass die Ausbreitung nicht direkt entlang der aufgeführten Linien und Korridore erfolgt. Es sollte davon ausgegangen werden, dass sich die Individuen sternförmig von ihrem Lebensraum wegbewegen. Es ist allerdings anzunehmen, dass, wie in Aschauer und Grabher (2010) beschrieben wird, die Wanderung durch bestimmte Gelände-Strukturen wie strukturreiche Hecken und Gehölzstreifen, Waldränder mit breitem Krautsaum, Brachflächen, extensives feuchtes Grünland und Wassergräben gefördert werden kann. Die Empfehlung für die Anlage von

Kleinstgewässern im Bereich der Teilgebiete fünf bis neun basieren auf persönlichen Einschätzungen und auf Literaturangaben. Diese Empfehlungen zielen darauf ab, den Unken die Wanderung mit Rücksicht auf ihre Wandereigenschaften durch die Anlage solcher Gewässer zu ermöglichen, ohne dabei einen großen Mehraufwand bei den Besitzern dieser Flächen zu erzeugen. Tabelle 2 zeigt eine Übersicht über Angaben zu möglichen Wanderdistanzen

Tabelle 23: Literaturangaben zu potenziellen Wanderdistanzen der Gelbbauchunke.

Wanderdistanz	Literaturangabe
Weniger als 100 m	Schmidt, 2016
200 – 1200 m entlang von Bachläufen	Abduhl & Durrer, 1996
Kleinräumige Ortswechsel	Glandt, 2014
200 – 300 m Radius	Müller, 2018

Für das Gelände zwischen Erft und Motocross-Strecke werden im Folgenden konkrete Maßnahmen-Vorschläge gemacht. Für das Gelände nördlich der Motocross-Strecke bis zum Elsbachtal werden allgemeine Maßnahmen formuliert die wichtig sind, ohne dabei konkret auf Details einzugehen.

Ein wichtiger Aspekt bei der Betrachtung der potenziellen Wanderkorridore ist, dass im landwirtschaftlich geprägten Rheinischen Revier die Ackerrandstreifen eine wichtige Rolle spielen. Hier sollte vor allem entlang der geschotterten Feldwege darauf geachtet werden, dass die Ackerrandstreifen nicht weniger als 150 cm breit sind, um den Amphibien die Wanderung und die Bewegung zu erleichtern. Vor allem in den Teilgebieten, die direkt an der Grenze zu einer landwirtschaftlich genutzten Ackerfläche liegen. Die Begehung des Geländes zeigte, dass entlang der Ackerflächen nur ein sehr geringer bis gar kein Randstreifen erhalten wird. Vor allem die Teilgebiete sechs bis acht, zwölf bis 15 und 17 (Abbildung 10) sind davon stark betroffen, da es sich hierbei generell nur um sehr schmale Feldwege handelt.

Viele der Bereiche weisen waldige und gehölzreiche Strukturen auf, wie die Teilgebiete drei, fünf, elf, 13, 19, 26 und 27 (Abbildung 10). Hier ist ein Pflegekonzept zu empfehlen, um diese Bereiche offener zu gestalten bzw. offen zu halten. Das Schnittgut kann in der Fläche belassen werden, um den Amphibien als Versteckmöglichkeit zu dienen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Etablierung von aquatischen Bereichen, die für die Amphibien einen wichtigen Teil des Lebensraums darstellen. Generell sollten auf großen offenen Grünflächen (wie in den Teilgebieten 16, 18, 23 sowie drei, vier, neun und elf) immer Kleinstgewässer vorhanden sein, sodass die Fläche als Lebensraum für Amphibien interessant werden. Geeignete Stellen, für die Etablierung solcher Kleinstgewässer sind in Abbildung 10 verzeichnet. Entlang der Teilgebiete zwei bis elf und

26 sind solche Kleinstgewässer für eine Ausbreitung wichtig, da in der Umgebung sonst keine Wasserstellen oder Feuchtgebiete vorkommen.

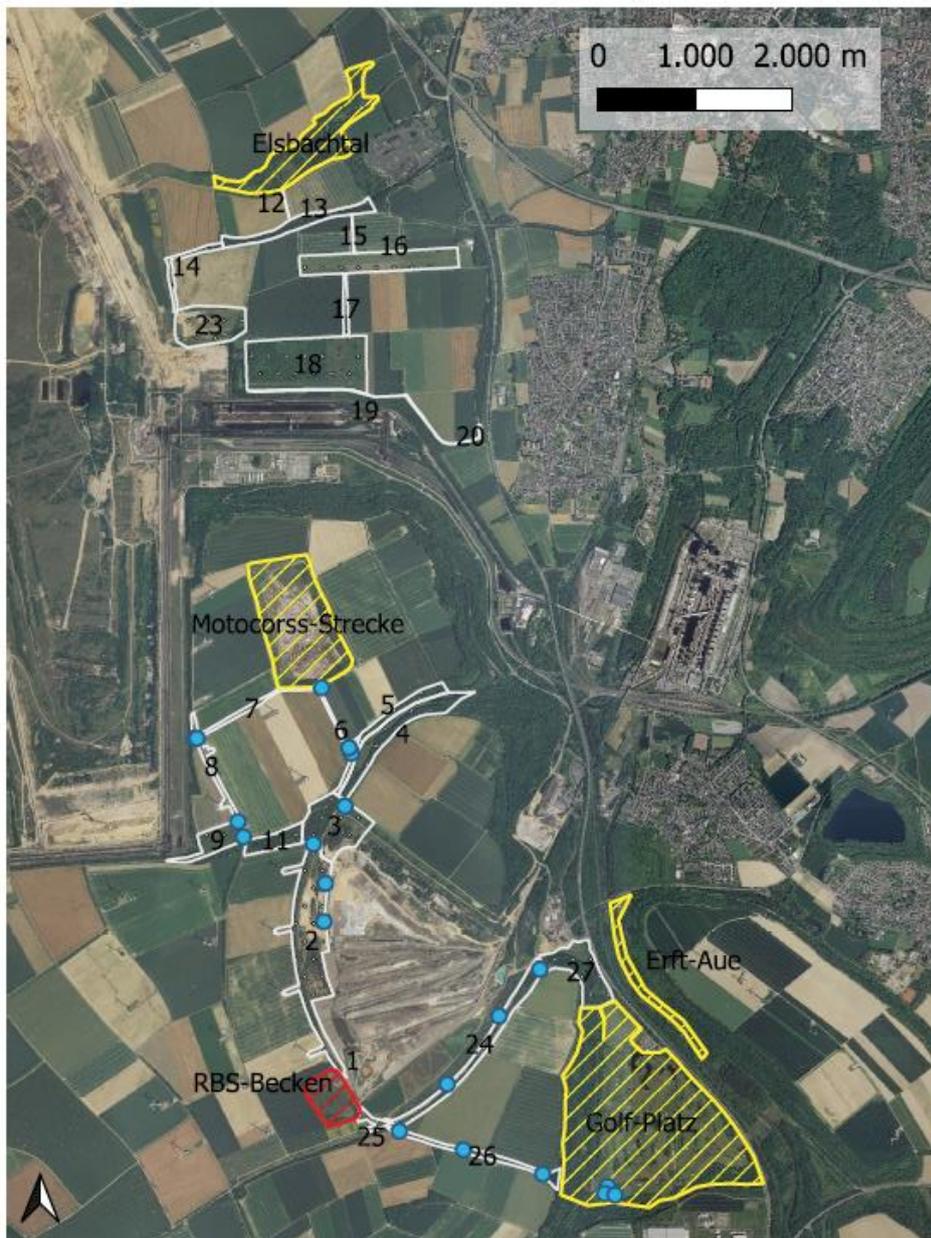
Innerhalb der Teilgebiete zwei und drei, die sich direkt in der aktiven Deponie befinden, sind ebenso Kleinstgewässer sinnvoll. Dort sollten am Kipprand der Deponie im November 2021 Betonschalen eingesetzt werden. In Teilgebiet zwei sind außerdem alternativ vier Kleinstgewässer angedacht, die sich auf den Flächen der dortigen Windenergieanlagen befinden sollen. Die Flächen vor den WEA sind groß und offen. Daher wären Kleinstgewässer hier ideal für die Vernetzung.

Teilgebiet eins stellt das Fahrspur-Biotop direkt neben dem RBS-Becken dar, welches von zahlreichen Kreuz- und Wechselkröten als Laichgewässer genutzt wird. Es sollte so erhalten werden, jedoch wird empfohlen die Vegetation zu entfernen um den Pionierarten, vor allem den Gelbbauchunken das Laichgewässer zu erhalten.

Für die Teilgebiete drei, vier und elf sowie 25 und 27 sind keine konkreten Maßnahmen vorgesehen, da die Begehung der Flächen zeigte, dass durch schon vorhandene Strukturen keine Aufwertungsmaßnahmen notwendig sind.

Im Teilgebiet Nummer 24, das die Straße vom RBS-Becken in Richtung Erft-Aue darstellt, konnten links und rechts neben der Straße breite und sehr naturnahe Strukturen ausgemacht werden. Die Straße verläuft bergab und es sind Gräben auf beiden Seiten der Straße vorhanden. Diese Strukturen können für die Gelbbauchunken sehr hilfreich sein. Bis zur Hälfte des gesamten Weges verlaufen Randstreifen, die als Parkplätze für LKWs dienen und große Schlaglöcher aufweisen. In diesen Spuren wurden nach Regenfällen, wenn sie wassergefüllt waren, Grünfrösche, Methamorphlinge der Kreuzkröte und Kaulquappen von Wechselkröten gesichtet. Allerdings keine Individuen der Gelbbauchunken. Das bedeutet aber, dass die Strukturen entlang der Straße für die Verbreitung von Amphibien nützlich sind. Im weiteren Verlauf wäre sinnvoll entlang der Gräben ein bis zwei Vertiefungen im Abstand von ca.150 m anzulegen, in denen sich das Wasser stauen kann, um weitere Kleinstgewässer zu schaffen.

Im Verlauf des Teilgebiets 26 sind einige Wagenspuren, die sich bei Regenfällen kurzzeitig mit Wasser füllen. Die Trasse ist breit genug, um von Amphibien gut passiert zu werden. Auch hier wird die Anlage von drei Betonschalen zu empfohlen um eine möglichst gute Verbindung für die Amphibien in Richtung Erft zu schaffen.



Vernetzungskonzept Gelbbauchunke

- Empfehlung für die Anlage von Kleinstgewässern
- aktuelles Vorkommen der Gelbbauchunke
- geeigneter Lebensraum
- Teilgebiete als potenzielle Ausbreitungskorridore

Entwurf: Kim Rohrbach
Datum: 04.10.2021

Abbildung 10: Übersicht über die Lage der Teilgebiete des Vernetzungs-Konzeptes.

4.1.4 Bio-Monitoring 2021 Rhein-Erft-Kreis

Im Jahr 2020 wurde ein Kooperationsprojekt zwischen der Forschungsstelle Rekultivierung und der Biologischen Station Bonn/Rhein-Erft begonnen, bei der Artenschutzaktivitäten für die Gelbbauchunke aufeinander abgestimmt werden sollen.

4.1.4.1 Untersuchungsgebiet und Methodik Rhein-Erft-Kreis

Untersuchungsgebiet

In Nordrhein-Westfalen befindet sich die Gelbbauchunke an der Nordwestgrenze ihres Verbreitungsgebietes. Im südlichen Rheinland war diese Art linksrheinisch ursprünglich in Teilen der Eifel, der Zülpicher und Jülicher Börde, des Kottenforstes und Villerückens bis in den Raum Köln verbreitet. Gesicherte Nachweise der Gelbbauchunke im Rhein-Erft-Kreis gibt es für den Raum Kerpen sowie in jüngster Zeit aus der Rekultivierung Garzweiler.

Im Raum Kerpen besiedelt die Gelbbauchunke das etwa 290 ha große FFH-Teilgebiet „Bürgewald Dickbusch und Lörsfelder Busch“. Das Gebiet hat zusammen mit den nordwestlich angrenzenden Offenlandflächen ein hohes Potential zur Weiterentwicklung als Lebensraum für Gelbbauchunken und anderen Amphibienarten. In den kommenden Jahren sollen neben der Optimierung bestehender Habitats des Schutzgebietes im Umfeld Trittsteinbiotope angelegt werden, um mittelfristig eine Ausbreitung von Gelbbauchunken zu ermöglichen. Ziel ist es, eine Ausbreitung der Gelbbauchunke in Richtung der Grünbrücken A4 und A61 und nachfolgend die Besiedlung der FFH-Gebiete Kerpener Bruch/ Parrig sowie des FFH-Teilgebietes Steinheide zu erreichen (Abbildung 1).

Methodik

Zwischen Mai und September 2021 erfolgten vier Kontrollen, bei denen die in 2020 eingebauten Betonwannen und Foliengewässer auf ihre Eignung als Aufenthalts- oder Reproduktionshabitat und auf Vorkommen von Gelbbauchunken überprüft wurden. Bei der Kontrolle der Gewässer wurde an den Gewässern verweilt. Im Frühjahr wurde nach Adulten/Subadulten, Kaulquappen und ggf. nach Eipaketen an Wasserpflanzen, im Spätsommer und Herbst auch nach Metamorphlingen gesucht. Falls das Wasser trübe ist, wurden die Gewässer abgekeschert. Kontrolliert wurden die installierten Betonwannen und Foliengewässern, bestehende Foliengewässer auf der nordwestlich des Dickbuschs gelegenen Ausgleichsfläche sowie temporär mit Wasser gefüllten Wagenspuren und Wildschweinsulen (Abbildung 15).

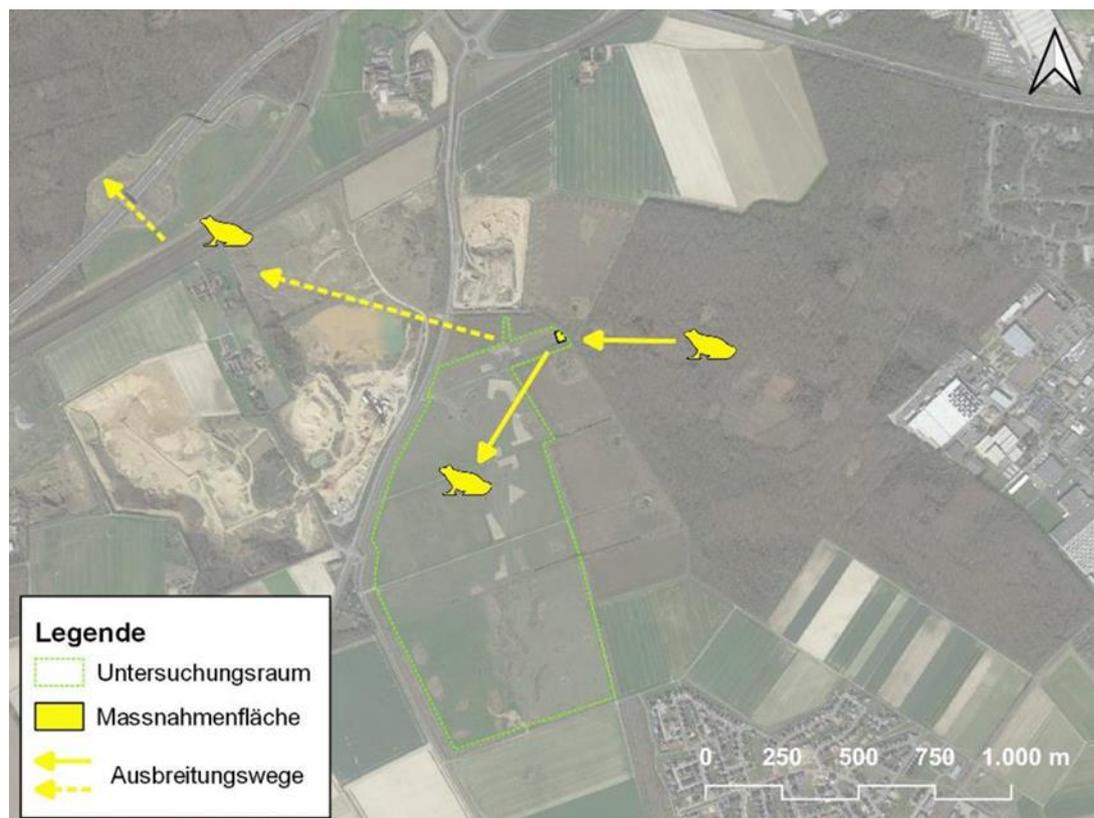


Abbildung 11: Vernetzungskonzept für die Gelbbauchunke im Raum Kerpen: Schritt 1 (Pfeile): Förderung von Gelbbauchunken im Bereich der Ausgleichsfläche westlich des Dickbuschs durch Schaffung eines Reproduktionshabitates für Gelbbauchunken und Optimierung bestehender Lebensräume.

4.1.4.2 Ergebnisse Rhein-Erft-Kreis

Bei den durchgeführten Kontrollen konnten keine adulten Gelbbauchunken, Eier oder Kaulquappen nachgewiesen werden. Anfang Mai 2021 wurde eine subadulte Gelbbauchunke in einem der installierten Betonbecken auf der Waldwiese im Dickbusch von Frau Schnuetgen-Weber und Frau Maaz beobachtet.

Auf der Maßnahmenfläche „Ausgleichsfläche Dickbusch“ wurden Ende August im Foliengewässer etwa 100 Kreuzkrötenkaulquappen festgestellt. Insgesamt war die Wasserbespannung der Betonwannen und Foliengewässer in 2021 während der Reproduktionsphase sehr günstig. Die Habitatqualität sämtlicher Reproduktions- oder Aufenthaltsgewässer für Gelbbauchunken war gut bis sehr gut. Durch die höheren Niederschläge war der Vegetationsbestand auf den Maßnahmenflächen allerdings sehr hoch und dicht. Möglicherweise wurde hierdurch die Anwanderung der Gewässer durch Gelbbauchunken erschwert (Abbildung 12). Es bleibt abzuwarten, ob die installierten Gewässer in 2022 von Gelbbauchunken besiedelt werden.



Abbildung 12: Zustand der Maßnahmenfläche für Gelbbauchunken auf der Ausgleichsfläche nordwestlich des FFH-Teilgebiets „Bürgewald Dickbusch“.

4.1.4.3 Diskussion und Empfehlungen Rhein-Erft-Kreis

Auf der Maßnahmenfläche „Waldwiese“ wurde im September eine Mahd durchgeführt (Abbildung 13). Pflegemaßnahmen sollten – wenn möglich – im Winter durchgeführt werden, da sich Gelbbauchunken und andere Amphibien bis in den Herbst auf den Reproduktionsflächen aufhalten können. Der Aufwuchs auf den Maßnahmenflächen sollte idealerweise bis Anfang Februar gemäht und abgeräumt werden. Falls nötig sollten die Gewässer während der Reproduktionsphase vorsichtig mit Freischneidern freigestellt werden. Um die Eignung der Flächen für Gelbbauchunken weiter zu steigern, könnte um die Betongewässer und Foliengewässer der Boden flach abgezogen und zum Beispiel mit Ton abgedeckt werden.



Abbildung 13: Zustand der Maßnahmenfläche „Waldwiese“ für Gelbbauchunken im FFH-Teilgebiet „Bürgewald Dickbusch“.

Von den Gewässern auf der Ausgleichsfläche nordwestlich des Dickbusch konnten in 2021 die 4 südlich gelegenen Foliengewässer kontrolliert werden (Abbildung 14). Alle Gewässer führten zum Zeitpunkt der Kontrolle Wasser. Allerdings wurden keine Gelbbauchunken oder andere Amphibienarten festgestellt. Dies ist möglicherweise auf die Einträge von Rinderexkrementen zurückzuführen. Da die Zäune um die Foliengewässer geöffnet sind, haben die Rinder hier freien Zugang. Um die Funktion der Foliengewässer als Amphibienhabitat wiederherzustellen oder zu verbessern, sollten die Zäune geschlossen und damit der Zugang der Rinder verhindert werden. Teilweise sind die ausgebrachten Folien beschädigt und sollten erneuert werden. Intakte Foliengewässer sollten abgepumpt und gereinigt werden. Gewässermulden ohne Folien sollten entbuscht und anschließend mit EPDM-Folien ausgelegt werden.



Abbildung 14: Zustand von Foliengewässern auf der Ausgleichsfläche nordwestlich des FFH-Teilgebiets „Bürgewald Dickbusch“.

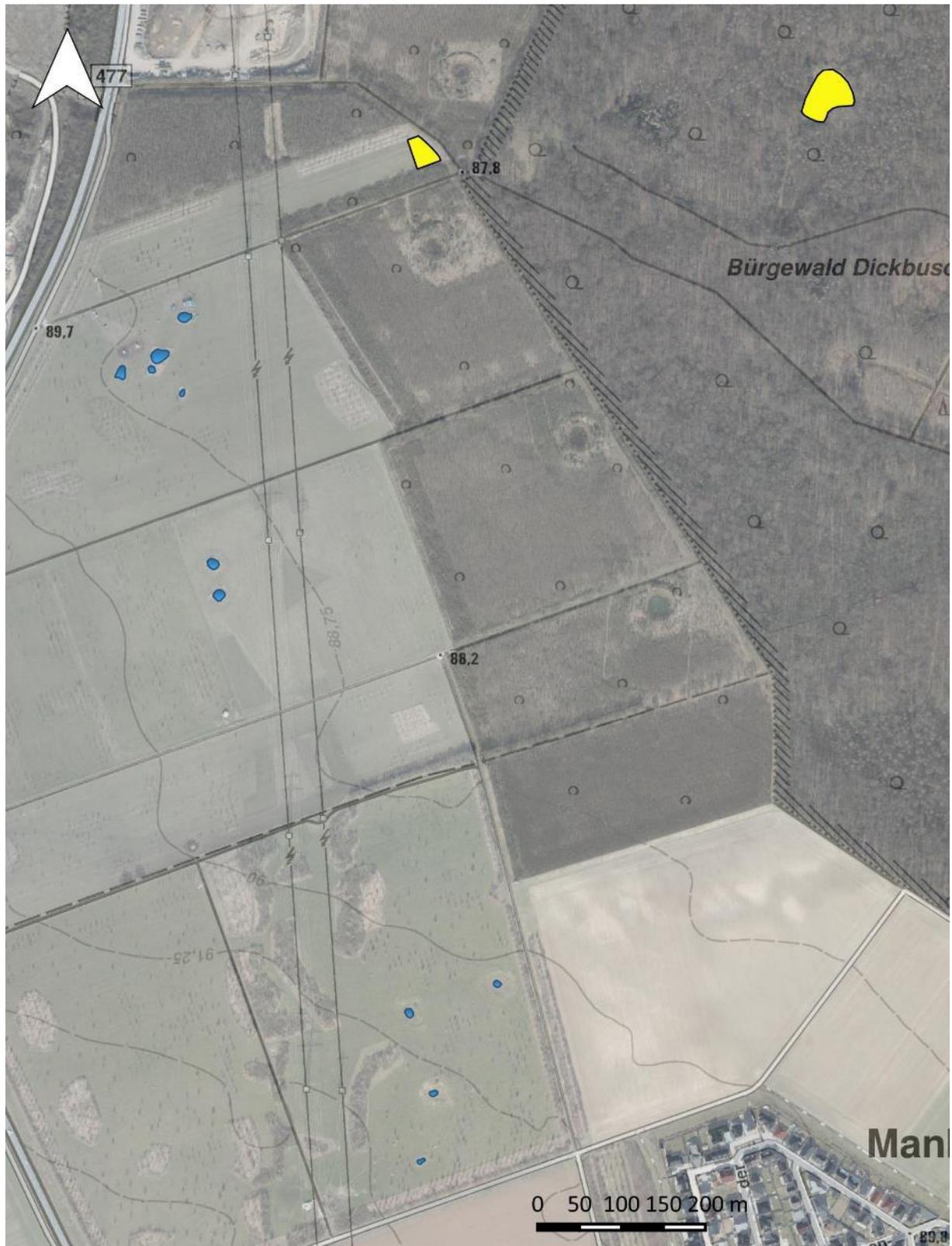


Abbildung 15: Lage der Maßnahmenflächen (gelb) für Gelbbauchunke (nordöstlich: „Maßnahmenfläche Waldwiese“; nordwestlich: „Maßnahmenfläche Bürgewald Dickbusch“) sowie potentieller Reproduktions- und Aufenthaltsgewässer für Amphibien (blau) im Dickbusch und auf den nordwestlich angrenzenden Ausgleichsflächen.

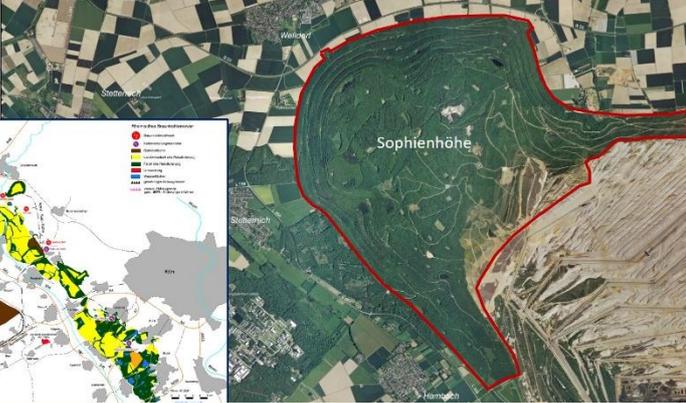
Literatur

- Abduhl, R. und Durrer, H. (1996): Habitatpräferenz und Migrationsverhalten der Gelbbauchunke (*Bombina variegata variegata*) in einer seminaturalen Versuchsanlage.
- Aschauer, M. und Grabher, M. (2010): Artenschutzkonzept für gefährdete Amphibien im Vorarlberger Rheintal. Kurzbericht im Auftrag der inatura Erlebnis Naturschau Dornbirn. UMG Berichte 4, Mai 2010.
- Forschungsstelle Rekultivierung (2021). RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlerevier (BioDis) Jahresbericht 2020 (RWE Power AG, Hrsg.).
- Geoportal NRW (2021): Geoviewer. <https://www.geoportal.nrw/>
- Geiger, A. und Woike, M. (1996): Methoden für naturschutzrelevante Freilanduntersuchungen in Nordrhein-Westfalen, Lurche (Amphibia). Landesamt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/ Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen (LÖBF), Recklinghausen.
- Glandt, D (2014): Heimische Amphibien. Bestimmen – Beobachten – Schützen. S. 18f, 46, 83f, 108, 111. Aula-Verlag Wiebelsheim 2014, Sonderauflage der 1. Auflage 2008.
- Hachtel, M., Schlüpmann, M., Weddeling, K., Thiesmeier, B., Geiger, A., Willigalla (2011): Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV, 2019). ABC-Bewertung Gelbbauchunke NRW. <https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/web/babel/media/102324.pdf>
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV, n.d.). *AKTUELLE EINORDNUNG DER WITTERUNG IN NRW*. Klimaatlas NRW. <https://www.klimaatlas.nrw.de/Witterungsverlauf> (abgerufen 29.04.2022)
- Meteostat (2021): Temperatur Jülich (Kläranlage). <https://meteostat.net/de/station/D2473?t=2021-03-01/2021-08-21>. Abgerufen: 20.06.2021, 14:00.
- Müller, T. (2018): Modulare Betonelemente als Mittel zur Förderung der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). Bachelorthesis, ETH Zürich. August 2018.
- Neubeck, C. und Braukmann, U. (2014): Gelbbauchunke Nordhessen. Die Gelbbauchunke als Leitart für Pionieramphibien in den Flussauen Nordhessens: Naturschutzgenetik, Populationsökologie und Schutzmaßnahmen. Endbericht. Deutsche Bundesstiftung Umwelt – AZ 28873.

- Pechmann J. H. K. und H. M. Wilbur (1994): Putting declining amphibian populations in perspective: natural fluctuations and human impacts. *Herpetologica* 50: 65-84.
- Schmidt, B.P. (2016): Wetter und Lebensraumstabilität beeinflussen die Demographie und Metapopulationsdynamik der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). *Zeitschrift für Feldherpetologie* 23: 129–140. Laurenti-Verlag Bielefeld, Oktober 2016.
- Weißmair, W. (2010): Amphibien-Erhebung im Europaschutzgebiet (Natura 2000 Gebiet). Tal der Kleinen Gusen. Endbericht 2009. Technisches Büro für Biologie, Sierning.

4.2 Zielart Springfrosch

4.2.1 Allgemeines

Springfroschprojekt Sophienhöhe	
Projekt der RWE Power und der Forschungsstelle Rekultivierung im Rahmen der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier	
Projektleitung	Forschungsstelle Rekultivierung
Projektpartner	Marius Schneider, Technische Hochschule Bingen
Projektraum	Rekultivierung Hambach (Sophienhöhe)
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 30%;">  <p style="font-size: 8px;">Forschungsstelle Rekultivierung</p>  <p style="font-size: 8px;">RWE Power AG Schäfers Pfälzendorf Anfang 1920 Rekultivierung Energie</p> <p style="font-size: 8px;">Dülmen, am 1. Juli 2021 Internat für Dr. Schmitt</p> </div> <div style="width: 65%; text-align: center;"> <p>Rekultivierung Hambach Sophienhöhe</p>  </div> </div>	
Untersuchungsräume	<ol style="list-style-type: none"> 1) Untersuchungsflächen Repräsentative Teilflächen auf der Sophienhöhe (Kapitel 4.2.3.1). 2) Maßnahmenflächen Nordöstlicher Raum der Sophienhöhe
Projektziel	Ziel ist es, ein vernetztes Verbundsystem von Kleingewässern innerhalb naturnaher Waldflächen auf der Sophienhöhe zu schaffen und zu erhalten. Unter Berücksichtigung einer in 2020 seitens der Forschungsstelle Rekultivierung durchgeführten Voruntersuchung diene die Untersuchung in 2021 dazu einen möglichst umfassenden Überblick über das Vorkommen des Springfrosches sowie vergesellschaftete Amphibienarten zu bekommen und Laichverhalten des Springfrosches genauer zu untersuchen, um die Effektivität der seit 2020 getroffenen Maßnahmen überprüfen zu können.

4.2.1.1 Steckbrief

 Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)	
<p><i>Rana dalmatina</i> Springfrosch</p>	
 <p style="text-align: center;"><i>Springfrosch (Rana dalmatina)</i></p>	<p>Schutzbedürftigkeit und Gefährdung</p>
	<p>Nordrhein-Westfalen: G</p>
	<p>Verbreitung im Rheinischen Revier</p>
	<p>Individuen des Springfrosches wurden aus dem Vorfeld des Tagebau Hambach in die neuangelegten Gewässer auf der Sophienhöhe verbracht. Nachweis im Südrevier.</p>
	<p>Bedeutung für die Rekultivierung</p>
	<p>Der Springfrosch dient im Rahmen der Biodiversitätsstrategie als Zielart für naturnahe, vegetationsreiche Gewässer im Wald. Die Zielart Springfrosch gilt als besonders anspruchsvolle und schützenswerte Art für den naturnahen Laubwald in Bezug auf Kleingewässer. Damit verbunden ist eine hohe Strukturdiversität für den Landschaftsraum, da der Springfrosch nicht nur hohe Ansprüche an den Landlebensraum, sondern auch an die Laichgewässer hat. Dadurch vereint er die Ansprüche vieler anderer waldbewohnender Amphibien. Aufgrund der Habitatansprüche der Art soll die Rekultivierung dem Ziel gerecht werden, eine möglichst hohe Arten- und Strukturdiversität zu erreichen, um für diese Art einen stabilen Lebensraum zu schaffen.</p>
<p>Lebensraum</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Haupthabitat sind Laubwälder, zum Teil auch angebundene Ackerbrachen, Ackerränder, Ruderal- und Grünlandbrachen • Hartholzauen entlang von Flussläufen • Strukturelemente: Gewässerreichtum, Totholz, ausgeprägte Krautschicht, Waldlichtungen und strukturreiche Waldsäume • Gewässeransprüche: bevorzugt sonnenexponierte, wärmere Gewässer, mit PH-Werten zwischen 6-7, fischfreie Gewässer mit Schwimmpflanzen-Vegetation 	

**Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier (BioDiS)*****Rana dalmatina*
Springfrosch****Biologie**

- thermophile Art
- überwiegend nachtaktiv, in der Paarungszeit tag- und nachtaktiv
- Hohe Geburtsorttreue
- Aktionsradius meist 1500 m um Laichgewässer
- Paarungszeit Februar bis April; Laichzeit: Anfang Mai bis Anfang Juni
- Laich wird in Laichballen abgegeben mit 300-1000 Eiern, befestigt an Pflanzenteilen direkt unter der Wasseroberfläche
- Entwicklungsdauer 2-4 Monate; Landgang Mitte Juni - Mitte August
- Laichgewässer: Wald-, Waldrandtümpel, Weiher, kleine Teiche, Wassergräben und temporäre Gewässer
- Zur Winterruhe graben die Tiere an Land frostfreie, tiefe Löcher
- Ernährung: Käfer, Spinnen, Zweiflügler und Gehäuseschnecken

Gefährdung und Ursachen

- Verlust und Entwertung von Laichgewässern: Verfüllen, Ackerbau, wasserbauliche Maßnahmen, Beseitigen der Flachwasserzonen, Abgrabungen, Bebauung, Sukzession, Fischbesatz
- Verlust und Entwertung von Landlebensräumen: Verlust von naturnahem Laub- und Nadelwald, Entfernung von Kleinststrukturen, Stubbenrodung
- Holzeinschläge im Lebensraum und im Umfeld der Laichgewässer
- Beeinflussung des Wasserhaushaltes in Feuchtgebieten (Grundwasserabsenkung)
- Verschlechterung der Wasserqualität durch Nährstoff- oder Schadstoff-Eintrag (Dünger, Gülle, Pestizide)
- Umwandlung von Grünland in Ackerflächen sowie Intensivierung der Grünlandnutzung im Umfeld der Laichgewässer
- Zerschneidung von Habitaten und Ausbreitungskorridoren durch Wege, Straßen und Baumaßnahmen
- Verluste durch Verkehr und Grünlandmahd
- Zuwuchern von Laichgewässern

Schutz- und Fördermaßnahmen

- Erhalt und Neuanlage von Laichgewässern (Waldnähe, gut durchsonnt, vegetationsreich)
- Erhalt und Entwicklung von geeigneten Lebensräumen
- Freistellen von verlandenden Gewässern im Herbst
- Freistellen von stark beschatteten Gewässerrändern
- Wandel von dichten Nadelbaumbeständen hin zu lichten Laubwäldern
- Einmalige Mahd mit Schnitthöhe 10 cm
- Sicherstellen eines hohen Grundwasserstandes in Feuchtgebieten und Niederungen
- Reduzieren von Nährstoff- und Schadstoff-Eintrag
- Verzicht von Fischbesatz und Abfischen von Tieren
- Amphibienschutzmaßnahmen, um Verluste durch Wandern der Tiere zu verringern

4.2.1.2 Kennzahlen

Kennzahlen für die Bewertung der Maßnahmen werden in 2022 und 2023 sukzessive erarbeitet, anschließend validiert und festgelegt.

4.2.2 Maßnahmen

Legende



Nr.	Maßnahme	Kurzbeschreibung	Wirkung	Rechtlich erforderlich/ freiwillig
W1	Anlage naturnaher Waldbestände	Insbesondere Rotbuchen-, Traubeneichenwälder und Edellaubhölzer mit den entsprechenden Begleitbaumarten	hoch	Sophienhöhe 90% verpflichtend
W2	Entwicklung und Pflege naturnaher Waldbestände	Naturnaher Waldbau gemäß Zertifizierung FSC, Einhaltung des Totholzkonzeptes	hoch	Naturnaher Waldbau verpflichtend, Totholzkonzept freiwillig
W3	Mittelwaldbewirtschaftung	Bewirtschaftungsform, bei der unterschiedliche Altersstufen der Waldentwicklung gefördert werden (inkl. Lichtungen)	hoch	freiwillig
G1	Auflichtung von Ufern	Bereiche abschnittsweise auf den Stock setzen, Freischneiden und Entfernen der Ufervegetation	hoch	freiwillig
G2	Gräben vernässen	Einbringen von Verwallungen, um Wasser in Teilbereichen zurückzuhalten	hoch	freiwillig
G3	Erstellen von Klein- und Kleinstgewässern	Anlage von Becken aus Beton, Kunststoff oder Folie	hoch	teilweise artenschutzrechtlich erforderlich/ teilweise freiwillig
G5	Offene Wasserflächen erhalten	Entschlammung von Gewässern	hoch	teilweise artenschutzrechtlich erforderlich/ teilweise freiwillig
G6	Flachwasserzonen schaffen	bei Neuanlage der Gewässer	hoch	freiwillig
S8	Umsiedlung Tiere (Ameisen, Amphibien, Haselmaus etc.)	Wechsel des Standorts der Tiere in die Rekultivierung	hoch	Artenschutzrechtlich erforderlich
S14	Schaffung von feuchten Flächen	Einbringen von Ton oder durch Verdichtung	hoch	freiwillig
W4	Prozessschutz	Zulassung und Aufrechterhalten natürlich ablaufender Prozesse in größeren Teilbereichen, keine forstliche Nutzung	mittel	freiwillig
W12	Wurzelstubben	Einbringen von Wurzelwerken als Totholzelement	mittel	freiwillig
W14	Totholzhaufen	Anlage von liegendem Totholz als Haufen	mittel	freiwillig

4.2.2.1 Umsetzungskontrolle der Maßnahmen 2021 (Maßnahmenkonzept 2020)

Im Jahr 2020 wurde durch Marius Schneider von der TH-Bingen ein Maßnahmenkonzept zur Förderung des Springfrosches im Untersuchungsgebiet (Abbildung 1) erarbeitet. Die vorgeschlagenen Maßnahmen basierten auf der Auswertung aktuell vorhandener Fachliteratur (Warringer-Löschenkohl 1988, Berger & Mehnert 1997, Podlousky 1997, Rohrbach & Kuhn 1997, Schuster 2004, Vojar et. al. 2008, Lippuner & Rohrbach 2009 Lippuner 2014, Hachtel 2011, LANUV 2021).

Bei der Auswahl der durchzuführenden Maßnahmen wurden die Größe, Struktur und Lage der Gewässer sowie die aktuellen Nachweise von Amphibienvorkommen in den Gewässern berücksichtigt. Als allgemein erstrebenswert wurde die Schaffung oder der Erhalt von Gewässern erachtet, die zumindest in Teilflächen besonnt sind und eine hohe Dichte an strukturgebenden Elementen aufweisen (Schuster 2004, Lippuner 2014, Hachtel 11a).

Bei trockengefallenen beziehungsweise neu angelegten Gewässern galt es zu erreichen, dass zumindest in der Laichzeit bis zum Abwandern der Jungtiere Gewässer wasserführend sind, um eine erfolgreiche Reproduktion zu ermöglichen. Trockengefallene Gewässer mit einem sehr kurzen Wasserhaltevermögen, z.B. auf Grund von gerissenen, zu dünnen oder fehlenden Tonabdichtungen wurden durch das Einbringen einer neuen Tonschicht abgedichtet (Anhang WSF2). Gewässer die auf Grund von ausgedehnter Röhrichtvegetation großflächig verlandet oder stark beschattet waren, wurden ausgeräumt. So konnten offene Gewässerbereiche wiederhergestellt werden. Als wichtiges strukturgebendes Element wurden dabei aber stets Teilbereiche mit Röhricht erhalten (Anhang WSF4, 5, 6, 7, 8).

Wenn in Gewässern Strukturarmut vorherrschte und es zu keinem oder nur geringem Aufwuchs an Wasserpflanzen kam, wurden Schnittreste im Uferbereich der Gewässer platziert, um zusätzliche Angebote an Verstecken und Möglichkeiten zur Befestigung des Laichs im Gewässer zu schaffen (Anhang WSF2, 3, 6). Um auch geeignete Landlebensräume zu schaffen und Verstecke vor Fressfeinden und äußeren klimatischen Einflüssen zu bieten, wurde Material in Form von Asthaufen und Holzstößen auf den Flächen belassen.

Auf Grund begrenzter Verfügbarkeit von Arbeitsgeräten, Material und anhaltend schlechten Wetterbedingungen, konnten nicht alle vorgeschlagenen Maßnahmen in 2021 umgesetzt werden. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgte von im Winterhalbjahr 2020/21. Die vorgeschlagenen Maßnahmen für die einzelnen Gewässer sowie deren Umsetzungsstatus können *Tabelle* entnommen werden. Eine Übersicht über die beplanten Gewässer ist in Abbildung 1 dargestellt.

Tabelle 1: Maßnahmenplan 2020/2021. LG = Laichgewässer, TS = Trittstein.

Gewässer Nummer	Zustand vor Maßnahmen	Hält Wasser	Spring-frosch 2020	Ziel	Maßnahmenplan 2021 Marius Schneider		Empfehlungen
					vorgeschlagene Maßnahmen	Umsetzung 2021 erfolgt	
1	Weite verlandete Bereiche	Ja	Ja	LG	Auskoffern Holzstöße anlegen Reisig- und Stubbenhaufen in besonderer Lage nahe zum Gewässer	Ja Ja Nein	Offene Bereiche erhalten, Verlandung verhindern
2	Gewässerränder stark bewachsen	Ja	Ja	LG	deutliche Auflichtung des Gewässers wegschneiden	Ja	Verlandung verhindern, besonnte Bereiche erhalten
3	Offene Tonpfützen, zu keinem Zeitpunkt Wasser	Nein	Nein	TS	Initiale Befüllung des Gewässers Auskoffern, verfüllen mit Ton Freistellen wegschneiden Impfmaterial aus Gewässer 1 einbringen	Nein Ja Ja Nein	Gewässer mit Ton abdichten bzw. herausfinden wieso es kein Wasser hält
4	Stark beschattet	Periodisch	Nein	TS	Initiale Befüllung des Gewässers Haselnuss an der Wegseite entfernen Auskoffern und mit Ton verfüllen	Nein Nein	
5	Grabenstruktur	Nein	Nein	TS	Holz in den Böschungen belassen Impfmaterial aus Gewässer 1 einbringen Auflichtung des Grabens Graben verbreitern und Ton einbringen	Nein Nein Nein Nein Nein	Gewässer mit Ton abdichten bzw. herausfinden wieso es kein Wasser hält, Vernetzung in diesem Bereich fördern
6	Weite verlandete Bereiche	Ja	Nein	LG	Holzstöße, Reisig- und Stubbenhaufen in besonderer Lage nahe zum Gewässer	Nein	
7	Neu angelegt, mit Ton Ausgekoffert	Neu angelegt abwarten	Nein	LG	Initiale Befüllung des Gewässers Auskoffern, mit Ton verfüllen Holzstöße, Reisig- und Stubbenhaufen in besonderer Lage nahe zum Gewässer	Ja Ja Nein	
8		Ja	Ja	LG			
9	Komplett zugewachsen stark beschattet	Ja	Nein	TS	Auffichten und Freischneiden Holzstöße, Reisig- und Stubbenhaufen in besonderer Lage nahe zum Gewässer	Ja Nein	Strukturvielfalt fördern, Wasserfläche vergrößern
10	Verlandet und verbuscht	Neu angelegt abwarten	Nein	TS	Initiale Befüllung des Gewässers Auskoffern Mit Ton verfüllen Holz in den Böschungen belassen Impfmaterial aus Gewässer 1 einbringen	Ja Ja Nein Nein Nein	Verlandung verhindern, besonnte Bereiche schaffen, Strukturvielfalt schaffen
11	Komplett mit Schilf verlandet	Periodisch	Ja		Anlegen von Vertikalstrukturen Mit Ton verfüllen Impfmaterial aus Gewässer 1 einbringen	Ja Nein Nein	Verlandung verhindern
12	Verlandet und mit Bäumen bewachsen	Periodisch kleinfächig	Nein		Initiale Befüllung des Gewässers Anlegen von Vertikalstrukturen durch Reisig oder Haselnusswurzeln Auflichtung Auskoffern aber ohne Tonverfüllung	Nein Nein Nein Nein Ja Nein	Gewässer mit Ton abdichten bzw. herausfinden wieso es kein Wasser hält

Maßnahmenplan 2021 Marius Schneider						
Gewässer Nummer	Zustand vor Maßnahmen	Hält Wasser	Springfrosch 2020	Ziel	vorgeschlagene Maßnahmen	Umsetzung 2021 erfolgt
13	Gewässerränder zugewachsen, großflächig Schilf	Ja	Ja		Auflichtung : Schilf großflächig entfernen (kleine Insel belassen) Holzstöbe, Reisig- und Stubbenhaufen in besonnener Lage nahe zum Gewässer	Ja Nein
14	Komplett verlandet, durch Regen und Schnee befüllt	Periodisch	Nein	TS	Auflichtung Anlegen von vertikal Strukturen Auskoffern, mit Ton befüllen: Gewässer mit Flachwasserzone und tieferen Bereichen Holz in den Böschungen belassen	Nein Ja Ja Nein Nein
15	Verbuscht	Ja	Ja	LG	Auflichtung	Ja
16	Komplett verbuscht aufwachsende Bäume	Nein	Nein		Initiale Befüllung des Gewässers Auflichten und Freischneiden Anlegen von Vertikalstrukturen durch Reisig oder Haselnusswurzeln	Nein Nein Nein
17	Komplett verbuscht nur 17a teilweise offen 17b aufwachsende Bäume	17a: Periodisch in Teilbereichen; 17b: Nein	Ja	TS	Initiale Befüllung des Gewässers Auflichten und Freischneiden Anlegen von Vertikalstrukturen durch Reisig oder Haselnusswurzeln	Nein Nein Nein
18	Verlandet und verbuscht	Neu angelegt abwarten	Nein	TS	Initiale Befüllung des Gewässers Auskoffern Mit Ton befüllen Anlegen von Vertikalstrukturen	Nein Ja Nein Nein
19	Verlandet	Neu angelegt abwarten	Ja	LG	Initiale Befüllung des Gewässers Auskoffern, mit Ton verfüllen Auflichtung: Schilf großflächig entfernen Anlegen von Vertikalstrukturen	Nein Ja Ja Ja
20	Großflächig Schilf, Teilbereiche mit Wasser gefüllt	Ja	Nein		Auflichtung : Schilf großflächig entfernen (kleine Insel belassen)	Ja
21	Großflächig Schilf, Teilbereiche verlandet	Ja Teilbereich	Nein		Auflichtung : Schilf großflächig entfernen (kleine Insel belassen) Holzstöbe, Reisig- und Stubbenhaufen in besonnener Lage nahe zum Gewässer	Ja Nein
22	Verlandet und mit Bäumen bewachsen	Nein	Nein		Initiale Befüllung des Gewässers Anlegen von Vertikalstrukturen durch Reisig oder Haselnusswurzeln Auflichtung : Schilf großflächig entfernen (kleine Insel belassen)	Nein Nein Ja
23	Relativ klein und stark beschattet	Ja	Nein		Initiale Befüllung des Gewässers Auskoffern aber ohne Ton Auflichtung Anlegen von Vertikalstrukturen	Nein Ja Ja Ja

4.2.2.1 Maßnahmenplanung 2022

Umsetzung der bisher noch nicht erfolgten Maßnahmen des Maßnahmenplans 2020/2021 (Tabelle).

4.2.3 Bio-Monitoring 2021

4.2.3.1 Untersuchungsgebiete und Methodik

Untersuchungsgebiete

Das Untersuchungsgebiet dieser Arbeit überschneidet sich in weiten Teilen mit einer in 2020 durchgeführten Untersuchung des Kölner Büros für Faunistik (Forschungsstelle Rekultivierung, 2021). Die Untersuchung fand auf der Nordseite der Sophienhöhe statt. Ein Großteil der untersuchten Gewässer und die sich daran anschließenden Flächen lagen im Nordhang der Sophienhöhe. Die Gewässer waren dabei auf die erste bis zur fünften Berme verteilt (Abbildung 1). Insgesamt wurden 23 Gewässer sowie die sich daran anschließenden Flächen genauer betrachtet.

Übersicht Gewässer

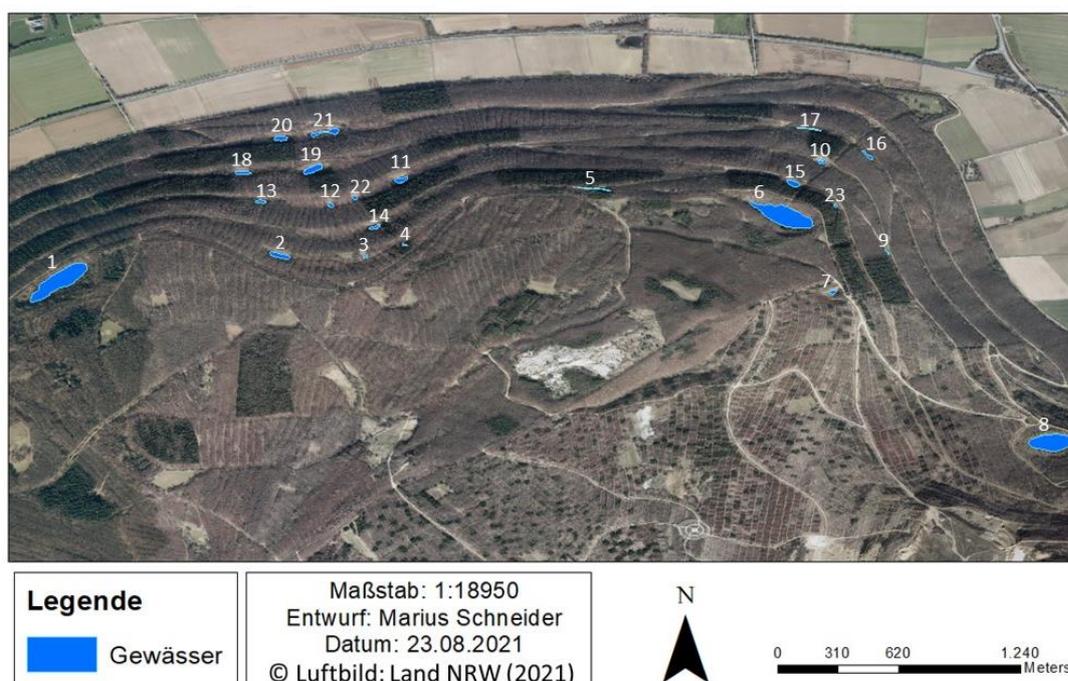


Abbildung 1: Übersicht untersuchter Gewässer.

Die untersuchten Bereiche sind durch eine überwiegend forstwirtschaftliche Rekultivierung geprägt. Dabei sind in weiten Teilen Eichen- und Hainbuchenbestände mit dichtem Baumbesatz und Stammdurchmessern von 10 bis 25 cm zu finden. Zusätzlich sind einzelne Douglasienbestände im Untersuchungsgebiet vorhanden. Im Bereich des Nordhangs sind nur sehr vereinzelt offene Bereiche in Form von Lichtungen gegeben. Ebenfalls liegen im Untersuchungsgebiet zwei Gewässer (7 und 8), die eine nordöstliche Ausrichtung aufweisen. Diese Bereiche sind durch eine deutlich jüngere naturräumliche Ausstattung geprägt, als die Gebiete im Nordhang. Es sind nur vereinzelt Bäume auf diesen Flächen zu finden und weite Bereiche sind mit einer ausgedehnten Kraut- und Strauchschicht bedeckt.

Methodik

Aufnahme der Gewässerparameter

Ende Januar wurden die in der Untersuchung aufgenommenen Gewässer ausgemessen. Das Vermessen der Gewässer, fand bis auf Gewässer 1, 5 und 8 per Hand mit einem Lasermessgerät (Modell GLM40 von Bosch) am 24.01.2021 statt. Hierbei wurde jeweils die breiteste und längste Stelle des Gewässers gesucht und ausgemessen. Die für eine Messung vor Ort zu großen Gewässer 1, 5 und 8 wurden mit Hilfe von Luftbildern in ArcMap ausgemessen.

Bei jeder Laichballenkartierung wurden die Gewässerparameter: Temperatur, O₂-Sättigung, pH-Wert und Leitfähigkeit für die untersuchten Gewässer bestimmt, um mögliche Extreme zu identifizieren. Diese Parameter können Aufschluss über den ökologischen Zustand eines Gewässers geben. Anhand der O₂ Sättigung können Rückschlüsse auf ablaufende Zehrprozesse und eine eintretende Algenblüte gezogen werden. Die pH-Werte geben Aufschluss über Substrateigenschaften des Gewässers (Pardey et al. 2005). Chemische und biologische Prozesse in Gewässern können diese Werte ebenso beeinflussen. Die gemessene Leitfähigkeit lässt eine Aussage bezüglich der Konzentration der im Wasser gelösten Stoffe und der Ionenleitfähigkeit des Wassers zu (Schneider et al. 2003, Schuster 2004).

Für die Bestimmung der Gewässerparameter wurden zwei Messgeräte genutzt. Um den Wassersauerstoffgehalt zu bestimmen wurde das Model GMH3695 der Marke Greisinger verwendet. Zur Bestimmung der Leitfähigkeit und des pH-Werts wurde das Model Combo Tester HI98129 der Marke HANNA Instruments genutzt. Mit beiden Geräten wurde jeweils auch die Wassertemperatur gemessen. Bei den Messungen wurde sich strikt an die Vorgaben der Hersteller gehalten. Geeicht wurden die Geräte jeweils am Vorabend der Messungen. Wenn durch Empfehlungen der einzelnen Geräte darauf hingewiesen wurde oder es zu auffälligen Abweichungen kam, wurde auch im Gelände geeicht. Zwischen den Messungen wurden die Geräte gründlich gereinigt und in die empfohlene Aufbewahrungslösung gestellt.

Gewässerproben wurden mit einem Glas aus einer Tiefe von 30 cm entnommen. Falls Laichballen in den Gewässern bekannt waren, wurde die Proben in der direkten Umgebung von diesen entnommen. Die Gewässerproben wurden anschließend in Ufernähe im Wasser platziert, um möglichst konstante Temperaturverhältnisse zu schaffen. Die Messsonden wurden anschließend für 15 Minuten in die Proben gelegt, um eine Temperaturangleichung zu erreichen und Messfehler zu verhindern.

Vor dem Messen wurden die Messsonden jeweils mit destilliertem Wasser gespült und mit Zellstoff abgetrocknet.

Kartierung

Im Rahmen der Kartierung wurde jedes Gewässer drei Mal auf Laichvorkommen des Springfroschs untersucht. Aufgrund der Anzahl der Gewässer nahm die einmalige

Kartierung aller Gewässer jeweils drei Tage in Anspruch. Die erste Kartierung begann am 26.02.2021 und endete am 28.02.2021. Die zweite Kartierung begann am 12.03.2021 und endete am 14.03.2021. Die letzte Kartierung erstreckte sich über zwei Wochenenden (03.04.2021, 04.04.2021 sowie den 13.04.2021), da durch ein Unwetter mit Windböen von über 100 km/h ein sicheres Betreten des Waldes nicht möglich war. Gewässer, die temporär oder ganzjährig wasserführend waren, wurden bis in Abschnitte mit einer Wassertiefe von 150 cm abgesucht. Beim Abgehen der Gewässer wurden alle zu erreichenden Bereiche in einer Zickzackroute abgelaufen. Alle gefundenen Laichballen wurden in eine zuvor erstellte Karte eingetragen und im Anschluss digitalisiert. Zusätzlich wurden Grasfrosch- und Erdkrötenlaich (*Bufo bufo*) dokumentiert und digitalisiert. Während der zweiten und dritten Kartierung konnten bereits aufgenommene Laichballen von neuen Laichballen anhand von vier klar zu differenzierenden Merkmalen unterschieden werden. Diese waren: 1. Die Position des Laichballens – Laichballen werden in tieferen Wasserschichten abgelegt und saugen sich mit der Zeit mit Wasser voll, dabei steigen die Laichballen langsam an die Wasseroberfläche, 2. Laichballen setzen mit der Zeit Algen an – je älter der Laichballen, desto mehr Algenansatz, 3. Entwicklungszustand des Laichballens – mit zunehmendem Alter entwickeln sich die Quappen weiter, 4. Die räumliche Position – bereits kartierte Laichballen konnten anhand der Aufzeichnungen von neu gelegten Laichballen räumlich gut getrennt werden, kam es doch mal zu einer Verwechslungsgefahr, konnten die Merkmale 1-3 eine sichere Unterscheidbarkeit gewährleisten. Dadurch konnte eine Doppelaufnahme der Laichballen über den gesamten Untersuchungszeitraum ausgeschlossen werden. In ausgetrockneten oder zuvor als trockengefallen erfasste Gewässer wurde nach Pfützen oder Lachen gesucht. Als Bestimmungsliteratur wurden Schlüpman (2005) und Glitz (2014) verwendet.

Zusätzlich zu den Laichballenkartierungen wurden an zwei Gewässern (7 und 15) Fangzäune angebracht (Abbildung 4 und 5). Im Zeitraum vom 20.02.2021 bis zum 01.04.2021 wurden die Fangzäune täglich morgens zwischen 7:00 und 9:00 Uhr kontrolliert (MKULNV NRW 2017). Die tägliche Kontrolle der Fangeimer wurde durch Ablaufen der aufgestellten Fangzäune realisiert. Dabei wurde jeder Eimer nicht nur visuell untersucht, sondern auch die Unterseite des Schutzrings auf dort versteckte Tiere abgetastet.

Installation des Fangzaunes

Anfang Februar wurde damit begonnen, die Fangzäune aufzustellen. Auf Grund von starken Nachtfrösten mit anhaltendem Bodenfrost, wurde das Aufstellen des Fangzauns zwischenzeitlich pausiert. Nach Ende der Frostperiode wurden Mitte Februar die Fangzäune gewässerumschließend aufgestellt und ab dem 19.02.2021 in Betrieb genommen.

Als Fangzaun wurde ein dunkelgrüner Folienzaun genutzt. Die Folie wies eine Höhe von 65 cm auf und war durch eine interne Faserstruktur verstärkt. An der Oberkante der Folie befanden sich alle 150 cm Metallösen in denen Metallhaken sowie eine Kordel durchgeführt wurden, um die Standfestigkeit und Spannung des Fangzauns so gut

wie möglich zu gewährleisten. Die Metallhaken wurden mindestens alle 3 m im Boden befestigt. Bei besonders weichen Untergründen wurde die Frequenz an Haken erhöht. Um den Zaun so gut wie möglich auf Spannung zu halten, wurden zusätzlich zu den verwendeten Haken, Holzpfähle tief im Boden verankert, um sie als Haltepunkt für die im Folienzaun verlaufende Kordel zu verwenden und bei Bedarf nachspannen zu können (Abbildung 2 und 3).

An der Kontaktfläche zum Boden wurde darauf geachtet, dass nach unten mindestens 10 cm Folie überstanden, die in einem ausgehobenen Erdgraben eingearbeitet wurde, um ein Untergraben des Zauns zu verhindern (Abbildung 2 und 3).

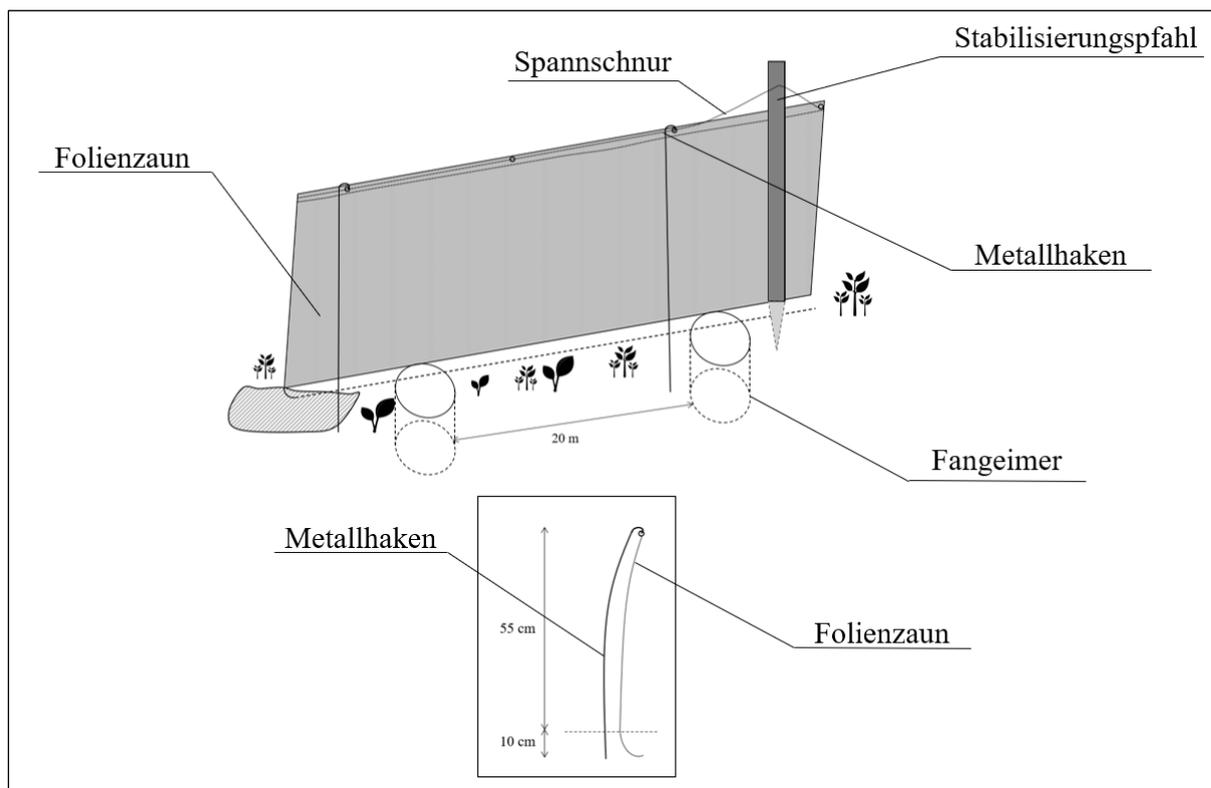


Abbildung 2: Schematische Darstellung des verwendeten Fangzauns.

Um die an- und abwandernden Tiere zu erfassen, wurden bündig mit dem Fangzaun und der Erdoberfläche innen und außen vom Fangzaun Eimer eingegraben, diese wurden jeweils in einem Abstand von maximal 20 m platziert (Schlüpmann & Kupfer 2009). Verwendet wurden schwarze 12 Liter Baueimer, mit einer Tiefe von 23 cm und einem Durchmesser von 28 cm. Zwischen Innen- und Außenseite wurden die Eimer jeweils versetzt eingegraben. Um zu verhindern, dass nach dem Umsetzen der Tiere ein erneuter Fang erfolgt, wurden die Tiere aus den Fangeimern auf der anderen Seite des Zaunes in größtmöglicher Entfernung zum nächsten Fangeimer frei gelassen. Mit dem Ziel das Herausspringen der Frösche und das Herausklettern von Molchen so gut wie möglich einzuschränken, wurde zusätzlich ein 3 cm tiefer Holzring in die Öffnung des Eimers gelegt. Eimer die nicht bündig mit dem Fangzaun vergraben werden konnten, wurden zusätzlich mit einem kurzen Stück Beeteinfassung aus Plastik als Leiteinrichtung versehen, um das Umwandern der Fangeimer zu verhindern (Jehle et al. 1997). Um ein Ertrinken der Tiere bei Starkregen zu verhindern, wurden Löcher in den Boden der Eimer gebohrt, so dass Wasser abfließen konnte. Des Weiteren wurden Strukturen

in die Eimer gelegt, so dass bei langsam abfließendem Wasser erhöhte Sitzmöglichkeiten vorhanden waren.

Bei einigen Eimern bestand das Problem, dass diese an sehr wasserundurchlässige Böden grenzten und somit das Wasser nicht abfloss oder aus den Bodenlöchern sogar einströmte. Wenn durch ein Umsetzen der Eimer keine Verbesserung erreicht werden konnte, wurde mit Hilfe einer Plastiktüte das Einströmen von Wasser verhindert.

Zusätzlich wurde in solchen Fällen die Oberseite des Eimers mit einem Deckel geschützt. Dieser saß auf Holzklötzen 5 cm über dem Eimer, um das Abfangen der Amphibien nicht zu behindern aber Schutz gegen Regen zu bieten. Wenn sich in Eimern trotzdem Wasser staute, wurden diese bei der täglichen Kontrolle entleert.



Abbildung 3: Fangzaun um Gewässer 7 (19.02.2021).

Da die zwei mit einem Fangzaun ausgestatteten Gewässer, hauptsächlich durch Regenwasser gespeist werden, kam es besonders bei langanhaltendem Regen zu größeren Wassermassen, die in Richtung Gewässer flossen. Um zu verhindern, dass die Fangzäune unterspült werden, wurden jeweils Regenrohre mit einem Durchmesser von 15 cm mit einem engmaschigen Netz bespannt, unter den Zäunen eingegraben und mit Ton abgedichtet. Somit wurde ein kontinuierlicher Wasserabfluss in das Gewässer erreicht und mögliche Löcher im Zaun durch Unterspülen verhindert.

Fangzaun mit Fangeimern Gewässer 7

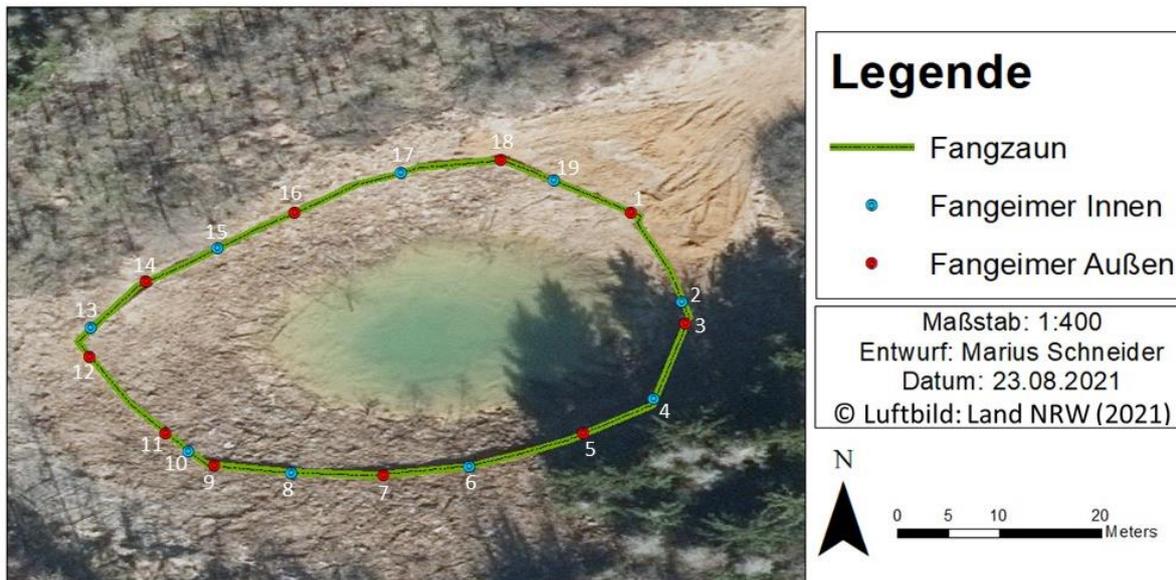


Abbildung 4: Fangzaun mit Fangeimern um Gewässer 7.

Fangzaun mit Fangeimern Gewässer 15

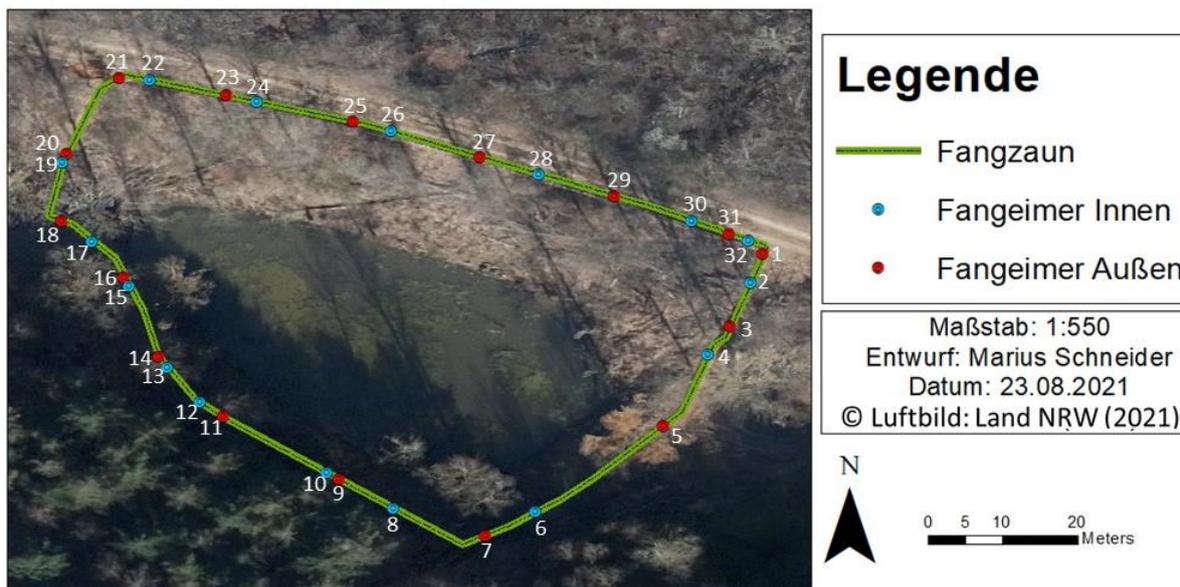


Abbildung 5: Fangzaun mit Fangeimern um Gewässer 15.

4.2.3.2 Ergebnisse 2021

Laichballen

Springfrosch-Vorkommen

Von den 23 im Frühjahr 2021 untersuchten Gewässern, konnte in 13 Gewässern Springfroschlaich nachgewiesen werden. Bei den Gewässern kam es in der vorgefundenen Laichballenanzahl (Abbildung 6) zu deutlichen Unterschieden. In 10 der untersuchten Gewässer konnte kein Laich des Springfrosches oder anderer Amphibienarten gefunden werden. Ohne Laichfund waren Gewässer 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 16, 22 und 23. Diese waren zum Teil nur kurzzeitig beziehungsweise zu keinem Zeitpunkt wasserführend. Die Gewässer, die über den gesamten Untersuchungszeitraum Wasser führten, waren, bezogen auf die Wasserfläche, die kleinsten Gewässer der Untersuchung.

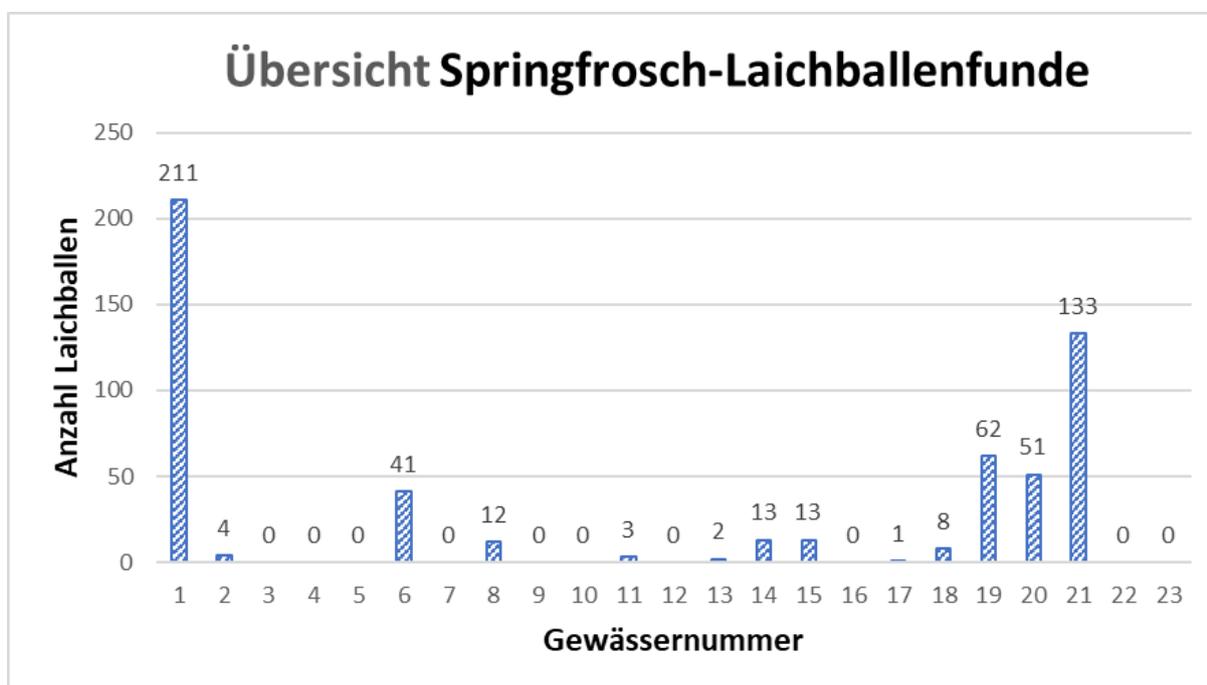


Abbildung 6: Übersicht Summe der Springfroschlaichballen in den untersuchten Gewässern nach allen drei Kartierterminen.

Dabei unterschied sich nicht nur die Summe der Laichballen, die jeweils in einem Gewässer gefunden wurde, sondern auch die Anzahl der Laichballen, die zu den drei Kartierterminen gefunden wurden (Tabelle 2).

Tabelle 2: Übersicht Springfroschlaichballen in den untersuchten Gewässern zu den drei Kartierterminen.

Gewässer	Springfrosch-Laichballenfunde pro Kartiertermin					
	Termin 1		Termin 2		Termin 3	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Gewässer 1	66	31,3	137	64,9	8	3,8
Gewässer 2	0	-	0	-	4	100
Gewässer 3	0	-	0	-	0	-
Gewässer 4	0	-	0	-	0	-
Gewässer 5	0	-	0	-	0	-
Gewässer 6	15	36,6	26	63,4	0	-
Gewässer 7	0	-	0	-	0	-
Gewässer 8	2	16,7	4	33,3	6	50
Gewässer 9	0	-	0	-	0	-
Gewässer 10	0	-	0	-	0	-
Gewässer 11	0	-	1	33,3	2	66,6
Gewässer 12	0	-	0	-	0	-
Gewässer 13	0	-	2	100	0	-
Gewässer 14	0	-	5	38,5	8	61,5
Gewässer 15	0	-	6	46,2	7	53,8
Gewässer 16	0	-	0	-	0	-
Gewässer 17	1	100	0	-	0	-
Gewässer 18	0	-	4	50	4	50
Gewässer 19	16	25,8	42	67,7	4	6,5
Gewässer 20	1	2	31	60,8	19	37,2
Gewässer 21	13	9,8	58	43,6	62	46,6
Gewässer 22	0	-	0	-	0	-
Gewässer 23	0	-	0	-	0	-

Insgesamt wurden über die drei Termine 554 Springfroschlaichballen in 13 Gewässern gesichtet. Mit 316 Laichballen wurden am zweiten Termin die meisten Funde nachgewiesen. Am ersten und dritten Termin wurden 114 und 124 Ballen gezählt, also bedeutend weniger Laichballen des Springfroschs als an Termin 2. Aus den Laichballenfunden der drei Termine ergibt sich eine Verteilung von 20,6 % aller Funde an Termin 1, 57,0 % an Termin 2 und 22,4 % an Termin 3 (Abbildung 7).

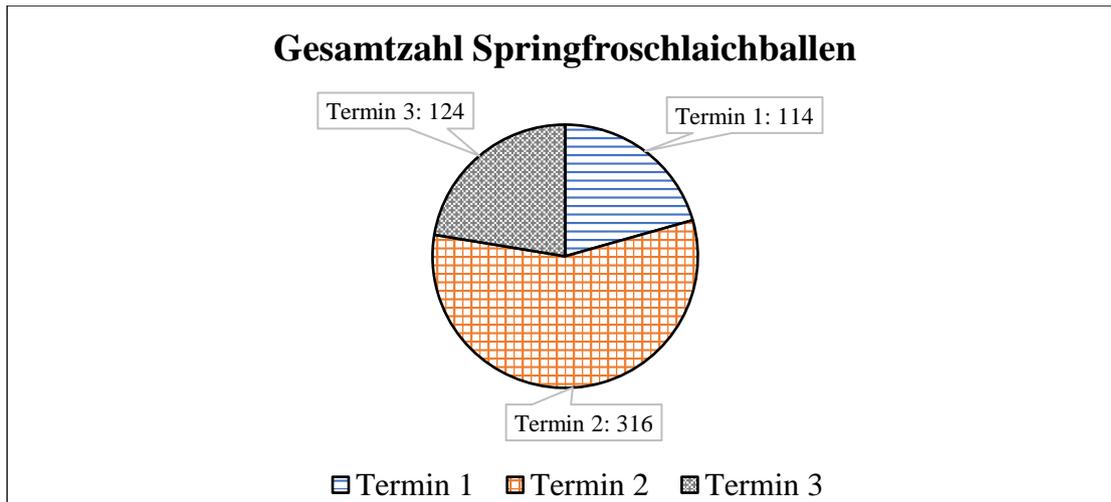


Abbildung 7: Gesamtzahl gefundener Springfroschlaichballen.

An den drei Erfassungsterminen wurden innerhalb der Gewässer verschiedene Gewässerabschnitte und Strukturen zur Befestigung von Laich genutzt. Neben Springfroschlaich konnte in den Gewässern auch Laich von anderen Amphibienarten gefunden werden. Arten, die im Untersuchungszeitraum zusammen mit dem Springfroschlaichten, waren Grasfrösche und Erdkröten.

Laichfunde Gewässer 1

In Gewässer 1 wurden über die drei Kartiertermine insgesamt 211 Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 9). Die Springfroschlaichballen waren in Gewässer 1 nicht gleichmäßig verteilt. Es konnten häufig Laichballen in Bereichen von bis zu 50 cm Wassertiefe gefunden werden. Die Laichballen waren in Gewässer 1 an submerser Vegetation oder anderen Strukturen befestigt. Am ersten Termin wurden Laichballen des Springfroschs im nördlichen Teil des Gewässers gefunden. Die im Gesamten, mit submerser Vegetation bestückte Fläche, mit einer Wassertiefe von weniger als 30 cm stellte einen Hotspot für die Laichablage dar (Abbildung 8).



Abbildung 8: Springfroschlaich im flachen Uferbereich, befestigt an submerser Vegetation (28.02.2021).

Zusätzlich wurde das westliche, sowie das südwestliche Ufer des Gewässers für die Laichablage genutzt. Auch in diesen Bereichen wurde am ersten Termin die submerser Vegetation bevorzugt zum Anheften des Laichs verwendet. Ein weiterer Hotspot der Laichablage, lag auf der südwestlichen Seite des Gewässers, rund um eine im Wasser wachsende Weide und einem sich daran anschließenden Saum aus abgebrochenem Röhricht.

Die an Termin 2 erfassten Fundorte der Springfroschlaichballen, überschritten sich teilweise mit denen des ersten Termins. Lediglich die Anzahl der vorgefundenen Laichballen war höher. Die Laichballen wurden am nördlichen, westlichen und südwestlichen Ufer gefunden. In diesen Bereichen wurden ähnliche Strukturen zur Befestigung des Laichs genutzt, wie bereits zum ersten Termin. Auch um die Bereiche der im Osten aufwachsenden Weiden konnten erneut Laichballen mit einer ähnlichen Dichte wie am Termin zuvor beobachtet werden. Bereiche die zuvor nur vereinzelt oder nicht genutzt wurden befanden sich im südlichen Teil des Gewässers. Hier wurden am zweiten Termin rund um die Weidenstrukturen, die in diesem Bereich gehäuft auftreten und günstige Laichplätze unterhalb der Gewässeroberfläche bieten, sowie an der submersen Vegetation Laich gefunden. Zusätzlich wurden vereinzelt Laichballen entlang des beschatteten östlichen Ufers entdeckt. An Termin zwei konnten auch Laichballen in der Mitte des Gewässers, mit einer Wassertiefe von über 50 cm gefunden werden. Die Laichballen waren dabei aber nicht am Gewässergrund zu finden, sondern auch wie in allen anderen Bereichen in einer Wassertiefe von 0–30 cm. In diesem Bereich wurde submers wachsender Röhricht zur Befestigung des Laichs genutzt. An Termin drei

konnten Laichballen lediglich am westlichen Ufer sowie der östlich im Gewässer stehenden Weide entdeckt werden.

Zusätzlich zu den in Gewässer 1 aufgenommenen Springfroschlaichballen konnte auch Laich des Grasfrosches (*Rana temporaria*) und von Erdkröten (*Bufo bufo*) erfasst werden. Grasfroschlaich wurde ausschließlich am zweiten Termin aufgenommen. Dabei wurden sieben Grasfroschlaichcluster gefunden. Die in den Clustern enthaltenen Laichballen unterschieden sich stark. Zwei der Cluster enthielten jeweils drei und vier Laichballen. In den übrigen Clustern wurden in drei zwischen 30 – 50 und in zwei zwischen 120 – 140 Laichballen gezählt. Die Laichballen wurden im flachen Uferbereich des Gewässers in einer Wassertiefe um 20 cm gefunden. Der Grasfroschlaich war dabei immer in vegetationsreichen Arealen zu finden. Der Erdkrötenlaich wurde nur am dritten Termin erfasst. Hierbei gab es fünf Bereiche in denen vermehrt Laichschnüre abgelegt wurden aber eine genaue Zählung von diesen war nicht möglich. Die Cluster der Erdkrötenlaichschnüre wurden auf 30 – 50 Einzelschnüre geschätzt. Zusätzlich wurden in fünf Gewässerabschnitten einzelne Laichschnüre kartiert. Der Erdkrötenlaich wurde am östlichen und am westlichen Ufer des Gewässers erfasst. Ebenfalls wurde Erdkrötenlaich um die Weide im östlichen Teil des Gewässers beobachtet (Abbildung 9).

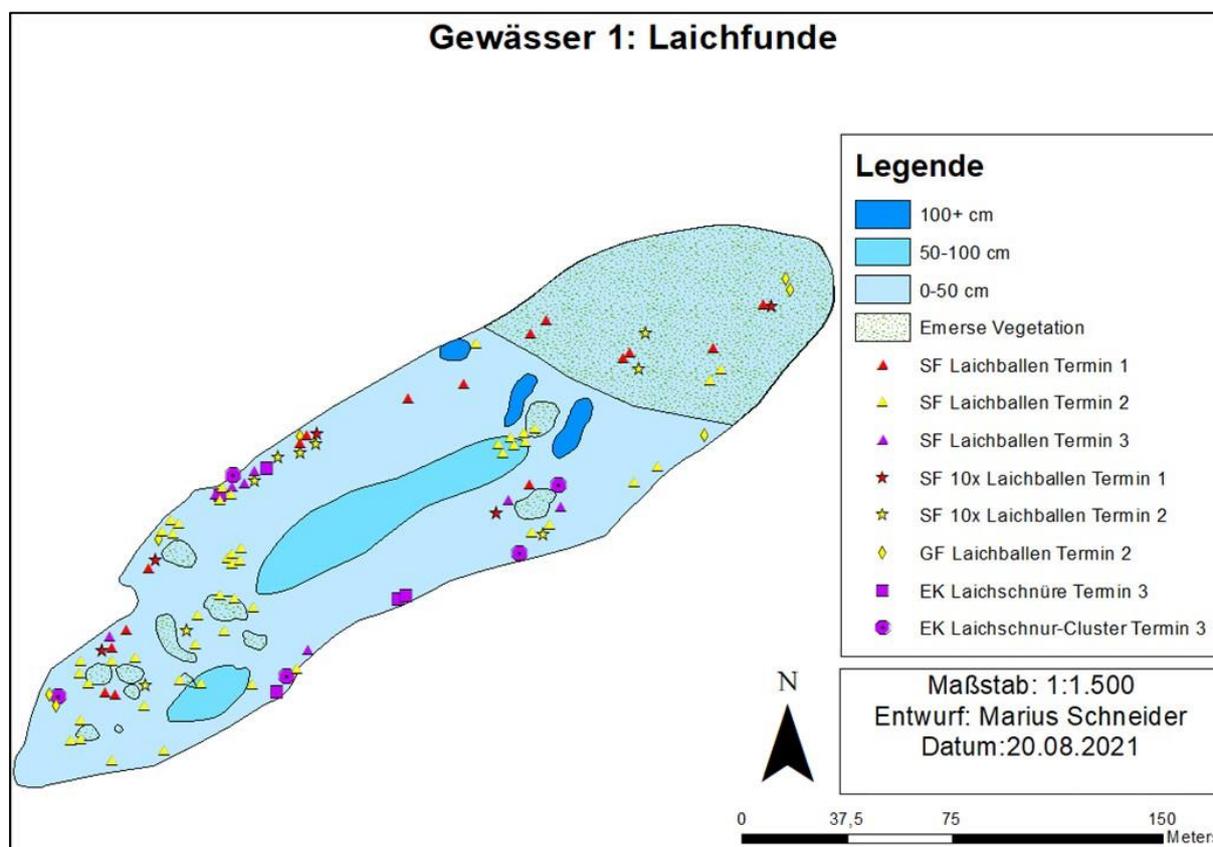


Abbildung 9: Laichfunde Gewässer 1.

Laichfunde Gewässer 2

In Gewässer 2 wurden insgesamt vier Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 10). Die Laichballen des Springfroschs wurden auf der nördlichen Seite des Gewässers gefunden. Die Laichballen waren an submerser Vegetation und unter der Wasseroberfläche liegendem Holz befestigt.

Fünf Erdkrötenlaichschnüre konnten am nordwestlichen Ufer des Gewässers aufgenommen werden (Abbildung 10).

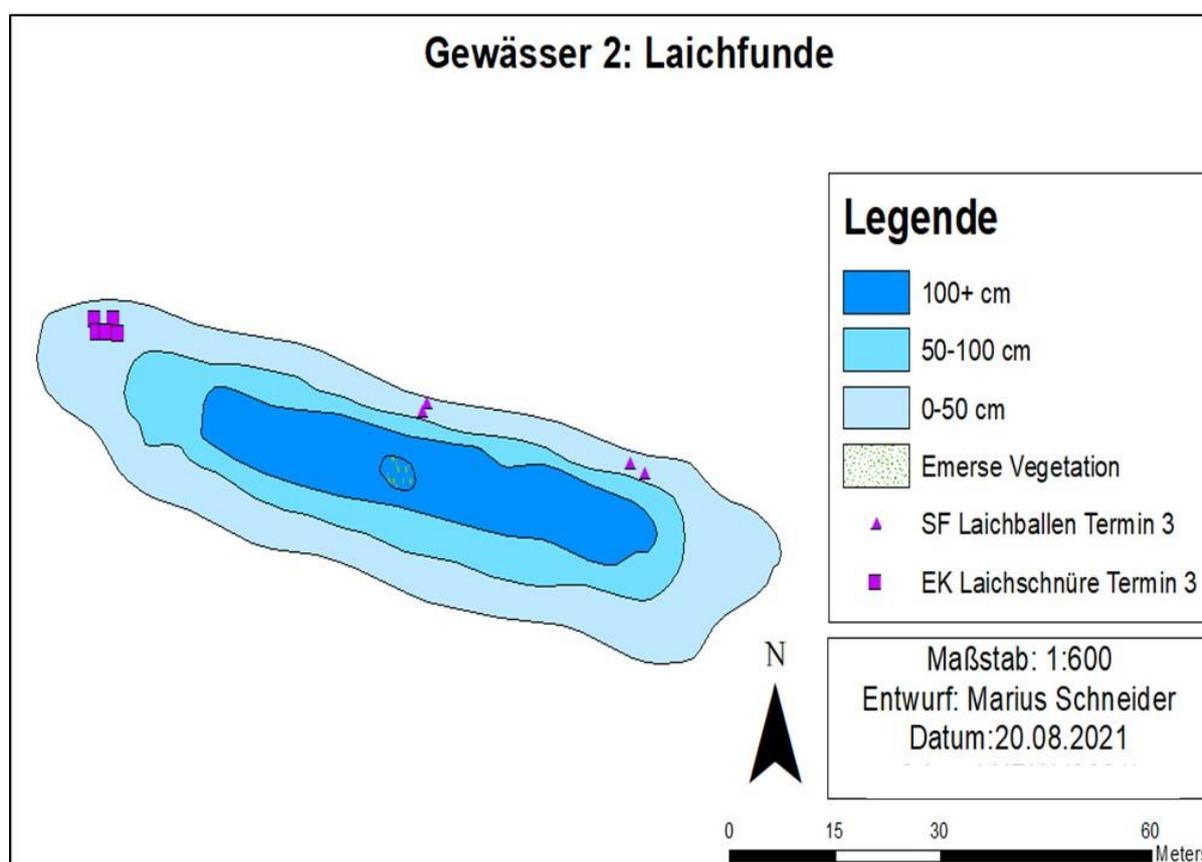


Abbildung 10: : Laichfunde Gewässer 2.

Laichfunde Gewässer 6

Es wurden insgesamt 41 Springfroschlaichballen in Gewässer 6 gefunden (Abbildung 11). Die Laichballen, die am ersten Termin erfasst wurden, waren in drei Teilbereichen des Gewässers zu finden. Im westlichen Teil des Sees wurden unter Wasser liegende Wurzelbereiche von im Gewässer aufwachsenden Weiden zum anheften des Laichs genutzt. In der Mitte des nördlichen Ufers wurden vier Laichballen entdeckt, die an submerser Vegetation befestigt waren. Der dritte Bereich mit Laichballenfunden lag im nordöstlichen Gewässerabschnitt. Hier wurden Laichballen auf einer großen Röhrichtfläche gesichtet. In diesem Gewässerabschnitt, auf dem nur abgebrochene Halme wenige Zentimeter aus dem Wasser ragten, konnten am ersten Termin sechs Laichballen aufgenommen werden. An Termin 2 wurde auch vereinzelt Laich neben der nordöstlich liegenden Röhrichtfläche, entlang des Nordufers sowie im östlichen Teil des

Gewässers gefunden. In diesem Gewässerabschnitt wurden von den Springfröschen entlang des Uferbereichs und der Weiden verschiedene Strukturen der aufwachsenden Vegetation angenommen.

Zusätzlich zum Springfroschlaich, wurde ebenfalls Laich von Grasfröschen am zweiten und Laich von Erdkröten am dritten Termin gefunden. Grasfroschlaichcluster wurden dabei am Nordufer des Gewässers entdeckt. Die Anzahl an Laichballen pro Cluster variierte dabei stark. Es wurden zwischen 35 und 200 Laichballen gezählt. Sieben Erdkrötenlaichschnüre wurden aufgenommen, die ebenfalls im nordöstlichen Teil des Gewässers verortet wurden (Abbildung 11).

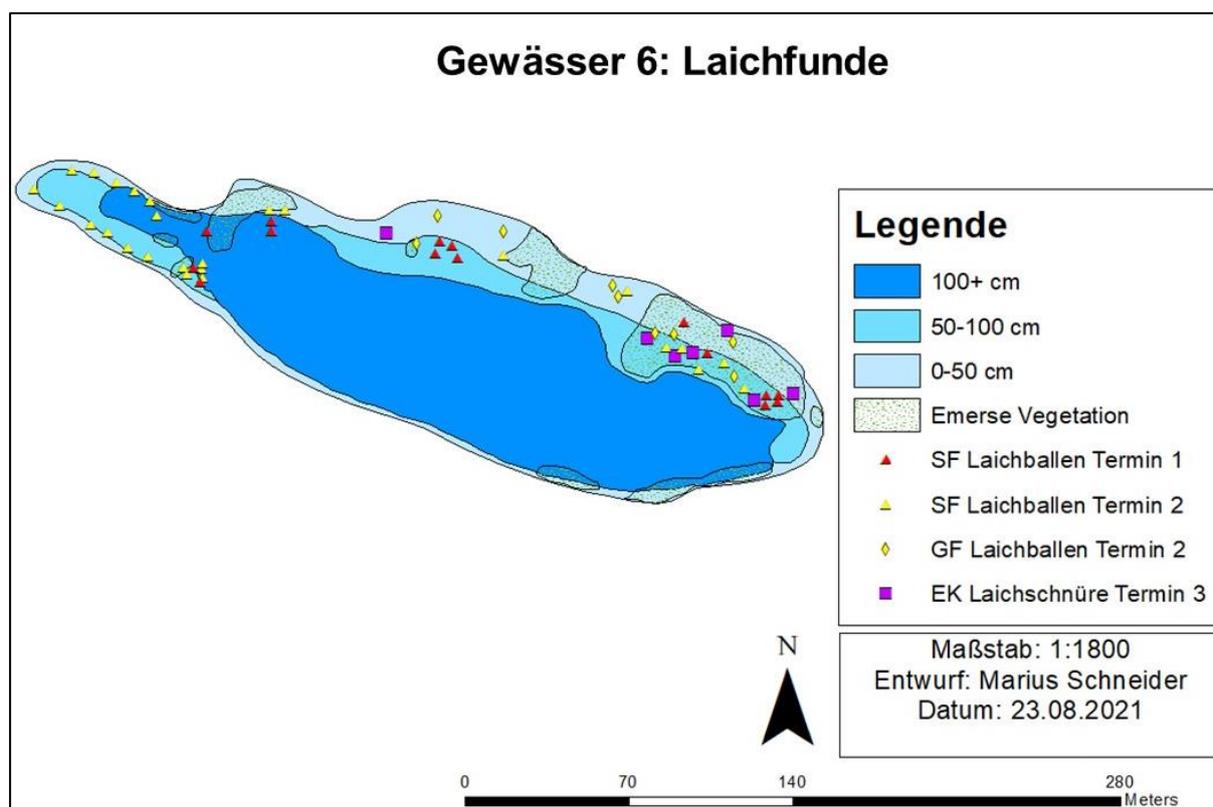


Abbildung 11: : Laichfunde Gewässer 6.

Laichfunde Gewässer 8

Insgesamt wurden in Gewässer 8 zwölf Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 12). Der Laich des Springfroschs wurde am ersten Termin in einem dichten hohen Röhrichtsraum am nordöstlichen Ufer des Gewässers gefunden. Am zweiten Termin wurden zwei Laichballen am Nordufer ebenfalls in einem dichten und hohen Röhrichtsraum gesichtet. Zusätzlich wurden im Westen des Gewässers an der submersen Vegetation zwei Laichballen in direkter Ufernähe gesehen. Die an Termin 3 gefundenen Laichballen befanden sich im Randbereich eines Röhrichtsraums, in dem bereits am ersten Termin Laichballen erfasst wurden und am westlichen Ufer, an dem am zweiten Termin Laich aufgenommen wurde. Zusätzlich konnte Laich am Rand eines nordwestlich am Gewässerrand gelegenen Röhrichtsraums erfasst werden.

In Gewässer 8 konnte wie in vielen anderen Gewässern, neben dem Springfrosch auch der Laich von Grasfröschen und Erdkröten nachgewiesen werden. Grasfroschlaich in Form von Grasfroschlaichclustern wurde am zweiten und dritten Termin im Gewässer gefunden. Die jeweils zwei gefundenen Cluster setzten sich dabei aus ca. 40–60 Laichballen zusammen. Erdkrötenlaich konnte am zweiten Termin nur in Form einer Laichschnüre beobachtet werden. Am dritten Termin wurden im gesamten Gewässer 44 Laichschnüre gezählt, die dabei vermehrt im westlichen und östlichen Uferbereich vorkamen und an der vorhandenen Vegetation befestigt worden waren (Abbildung 12).

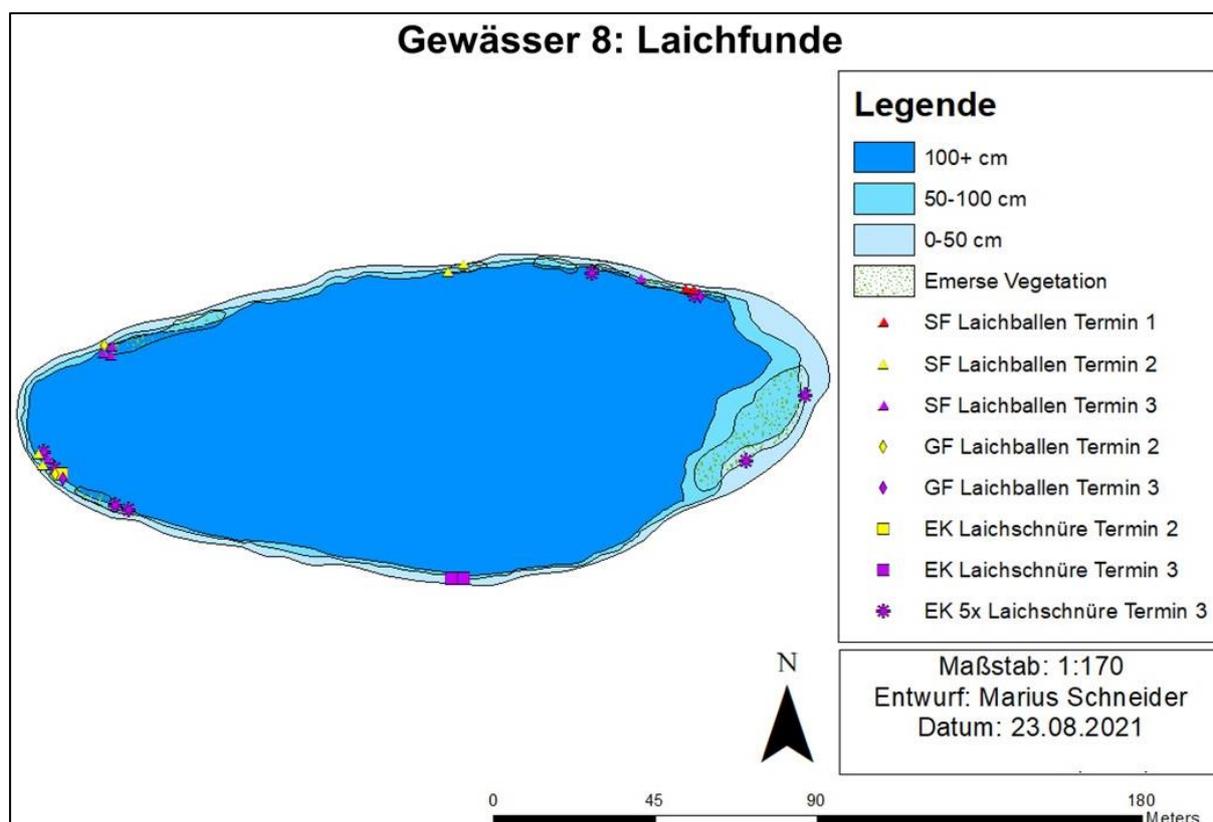


Abbildung 12: Laichfunde Gewässer 8.

Laichfunde Gewässer 11

In Gewässer 11 wurden insgesamt drei Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 13). Der am zweiten Termin gefundene Laichballen, sowie einer der am dritten Termin gefundenen Laichballen wurde im Bereich der erhaltenen Röhrichtfläche gesichtet, sie waren jeweils auch an diesem befestigt. Der zweite an Termin 3 gefundene Laichballen war an Totholz befestigt und wurde am südöstlichen Ufer gefunden.

Zusätzlich zu den im Gewässer gefundenen Springfroschlaichballen, wurde südöstlich der Röhrichtfläche ein Grasfroschlaichballen entdeckt (Abbildung 13).

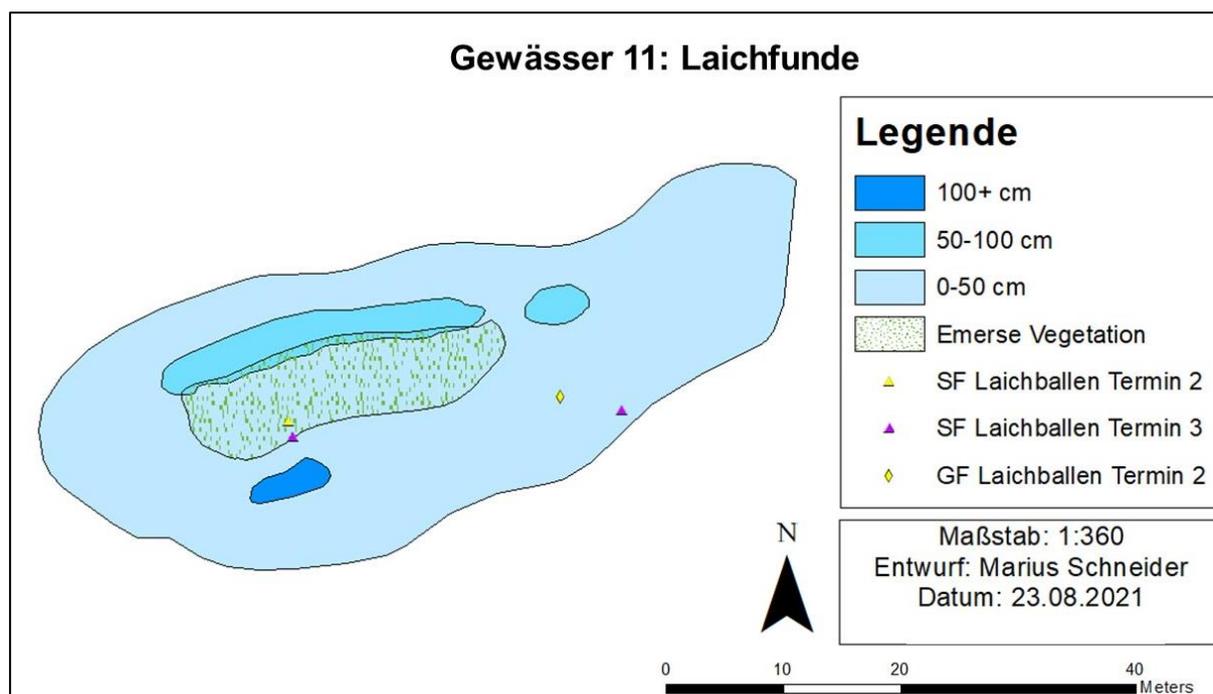


Abbildung 13: Laichfunde Gewässer 11

Laichfunde Gewässer 13

Die zwei Laichballen, die insgesamt in Gewässer 13 gefunden wurden, befanden sich nördlichen Ufer des Gewässers. Sie waren an Röhricht und an Totholz befestigt. Neben dem Springfroschlaich wurde kein Laich anderer Amphibienarten im Gewässer nachgewiesen (Abbildung 14).

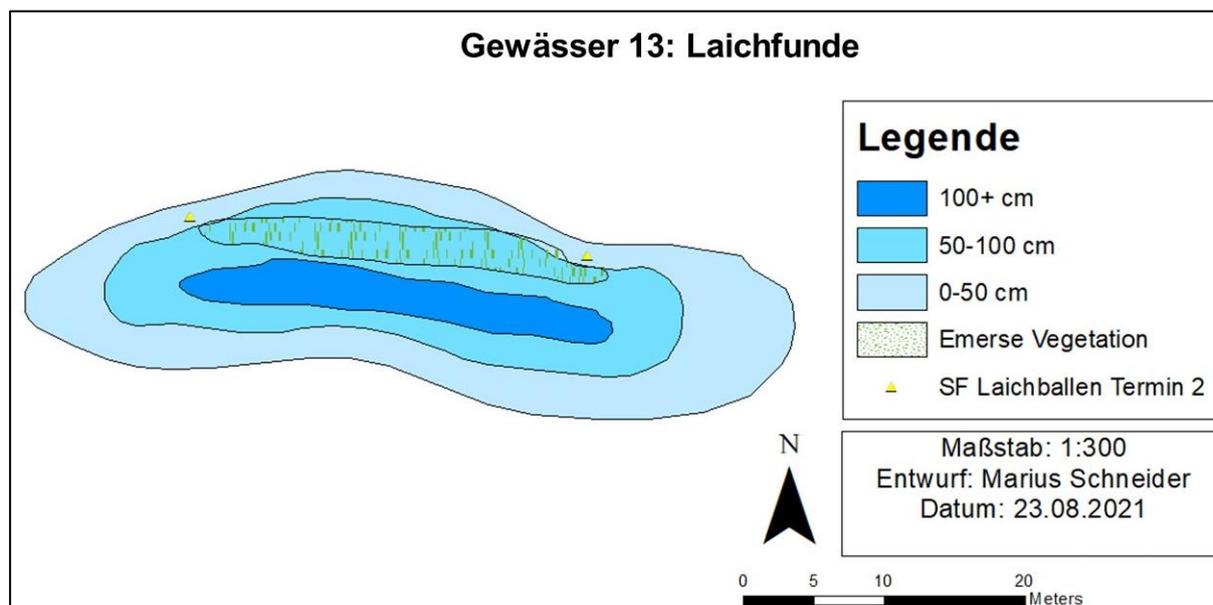


Abbildung 14: Laichfunde Gewässer 13.

Laichfunde Gewässer 14

In Gewässer 14 wurden insgesamt 13 Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 15). Vier der am zweiten Termin gefundenen Laichballen wurden am südwestlichen Ufer des Gewässers abgelegt. Ein Laichballen wurde am nördlichen Ufer gefunden. Die an Termin 3 gefundenen Laichballen wurden größtenteils im nördlichen Teil des Gewässers abgelegt, ebenfalls wurden aber auch Laichballen am südlichen Ufer gefunden. Die Laichballen wurden in Gewässer 14 alle in Ufernähe abgelegt. Zum Anheften der Laichballen wurde das künstlich eingebrachte Totholz genutzt.

In Gewässer 14 konnte an Termin 3 neben den Laichballenfunden vom Springfrosch ein Grasfroschlaichcluster kartiert werden, das in räumlicher Nähe zu dem Springfroschlaich am nördlichen Ufer des Gewässers abgelegt wurde. In dem Cluster wurden insgesamt 15 einzelne Grasfroschlaichballen gezählt (Abbildung 15).

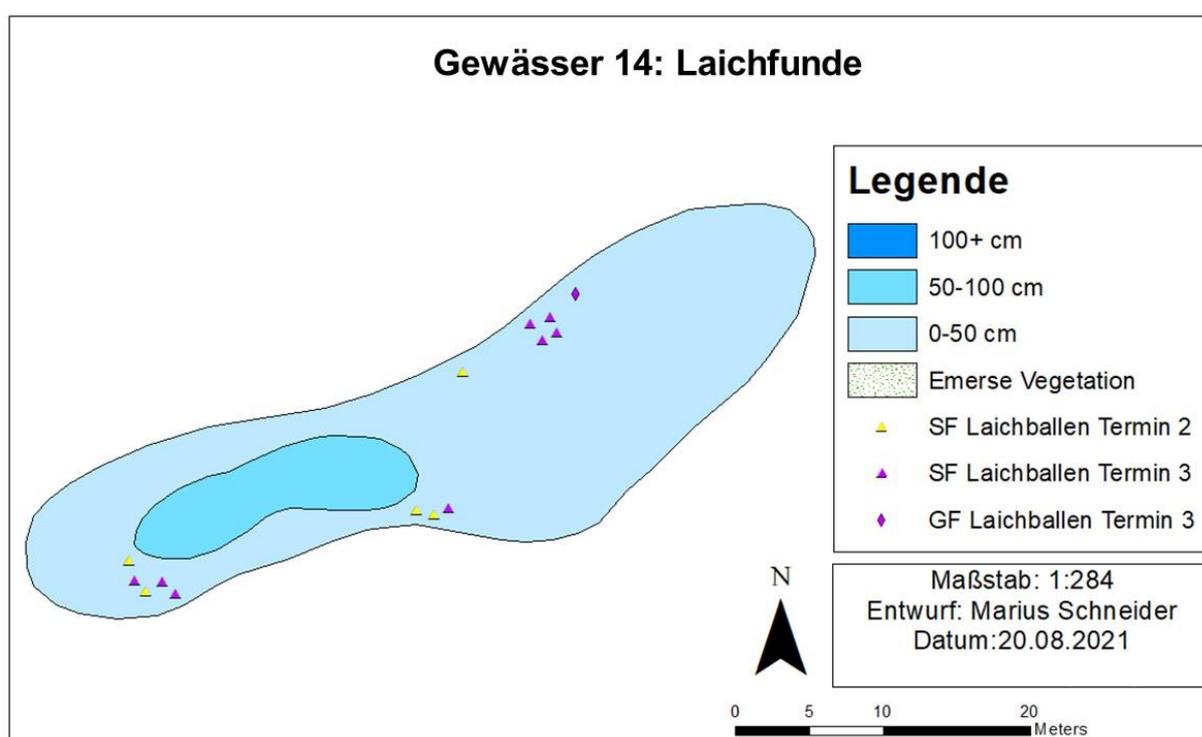


Abbildung 15: Laichfunde Gewässer 14.

Laichfunde Gewässer 15

Insgesamt wurden in Gewässer 15 13 Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 16). Die Laichballen des Springfroschs wurden auf Grund der steilen Ufer, die im Gewässer vorzufinden sind, in Ufernähe abgelegt. Am zweiten Termin wurde ein Laichballen am nördlichen und fünf am südlichen Ufer gesichtet. Zum dritten Termin konnten alle bis auf einen Laichballen entlang des nördlichen Ufers kartiert werden. Die Laichballen wurden jeweils an im Gewässer liegendem Totholz befestigt.

Neben dem Springfroschlaich wurde zusätzlich ein Grasfroschlaichcluster mit 100 Laichballen im Gewässer 15 gefunden. Dieser wurde an einem der wenigen flachen Uferbereiche im Nordwesten des Gewässers abgelegt (Abbildung 16).

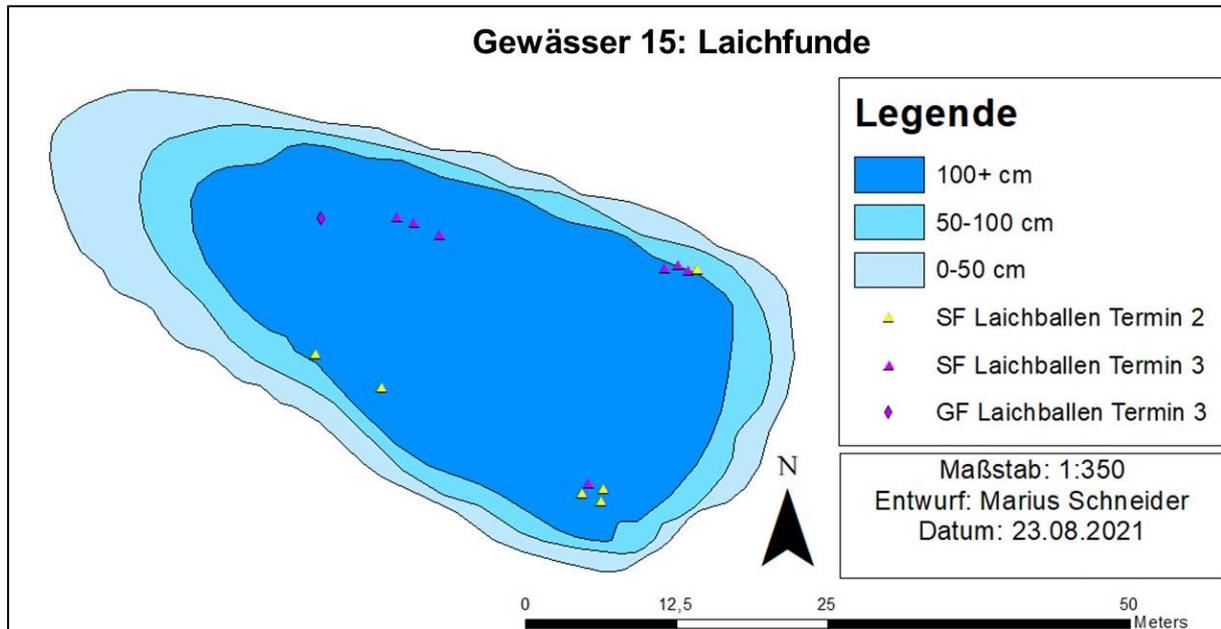


Abbildung 16: Laichfunde Gewässer 15.

Laichfunde Gewässer 17

Der einzige in Gewässer 17 gefundene Springfroschlaichballen wurde an der Vegetation des flachen Gewässers gefunden (Abbildung 17). Bereits an Termin 2 der Kartierung war der Bereich in dem der Laichballen abgelegt wurde trockengefallen.

Es konnte in Gewässer 17 Grasfroschlaich nachgewiesen werden. Dabei wurden am zweiten Termin ein Laichcluster mit 60 Laichballen und am dritten Termin neun Laichcluster gefunden. Die Anzahl der Laichballen pro Cluster variierte zwischen 20 und 150. Der Grasfroschlaich wurde dabei hauptsächlich in den tieferen Bereichen der Gewässermittle abgelegt (Abbildung 17).

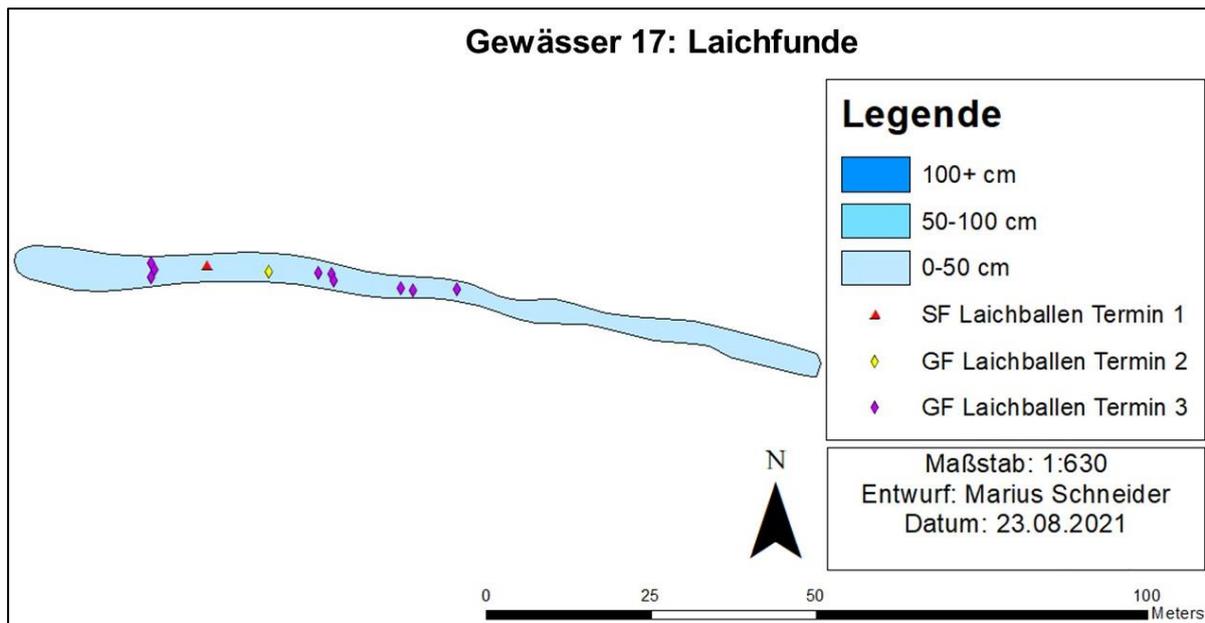


Abbildung 17: Laichfunde Gewässer 17.

Laichfunde Gewässer 18

In Gewässer 18 wurden insgesamt acht Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 18). Die Laichballen des Springfroschs wurden zum zweiten Termin entlang des nördlichen Ufers gefunden. Jeweils zwei Laichballen auf der westlichen und zwei auf der östlichen Seite des Ufers. Von den vier am dritten Termin gefundenen Laichballen waren drei ebenfalls am nördlichen Rand des Gewässers zu finden. Ein Laichballen wurde am südöstlichen Ufer des Gewässers verortet.

Alle in diesem Bereich gefundenen Laichballen waren an den künstlich eingebrachten Gehölzstrukturen zu finden.

Zusätzlich wurde im Gewässer jeweils am dritten Termin Laich von Grasfröschen und Erdkröten gefunden. Das Gewässer wies dabei drei Grasfroschlaichcluster auf, die aus 5, 40 und geschätzt 150 Laichballen zusammengesetzt waren. Auch wurden sieben Erdkrötenlaichschnüre gefunden (Abbildung 18).

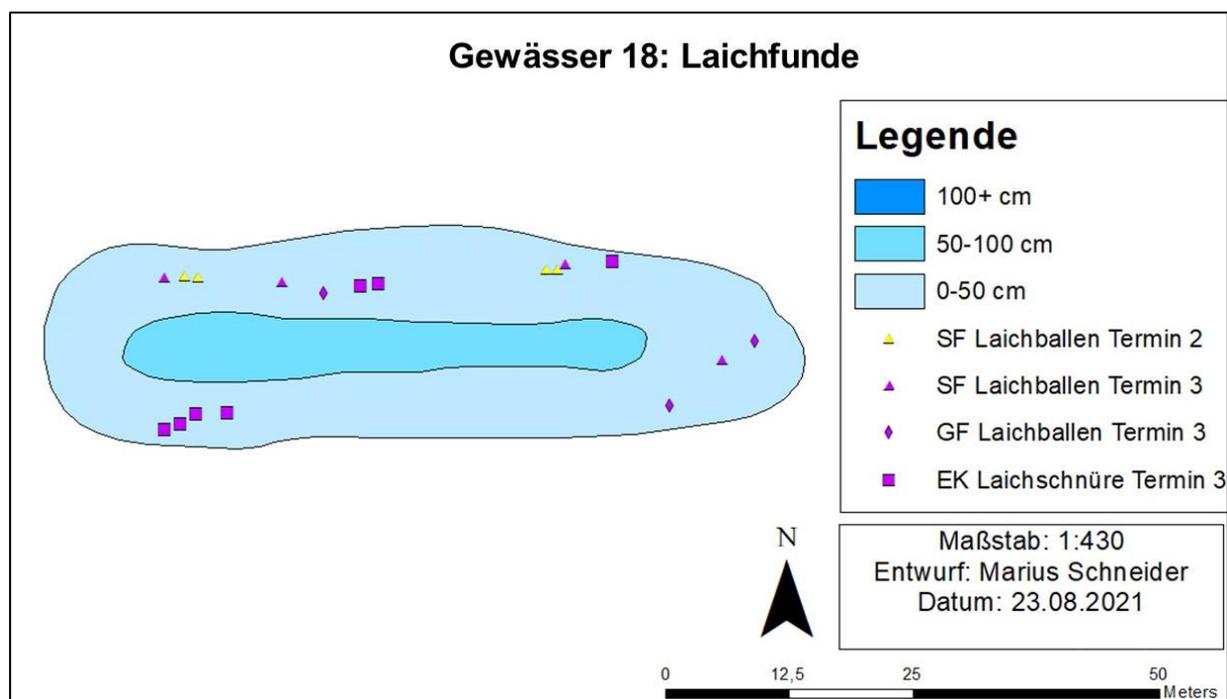


Abbildung18: Laichfunde Gewässer 18.

Laichfunde Gewässer 19

Mit 63 Springfroschlaichballen, ist Gewässer 19 von allen in der Untersuchung aufgenommenen Gewässern, das mit den drittmeisten Funden von Springfroschlaichballen (Abbildung 1, 19). In Gewässer 19 konnten zu allen drei Terminen neu abgelegte Springfroschlaichballen nachgewiesen werden.

Entlang des Gewässerufers zeigten sich drei Teilbereiche, die hauptsächlich zum Ab-laichen von Springfröschen genutzt wurden. Am ersten Termin wurde der Springfroschlaich gehäuft am südlichen Ufer des Gewässers gesehen, es wurde aber auch ein schmaler Abschnitt des östlichen sowie des nördlichen Ufers genutzt. Insgesamt wurden 11 der 15 Laichballen am südlichen Ufer gefunden.

Am zweiten Termin wurde in denselben drei Abschnitten Springfroschlaich gefunden, wobei auch hier die meisten Laichballen entlang des südlichen Ufers zu finden waren. An Termin 3 wurden drei Laichballen am Südufer und einer am Nordufer aufgenommen.

Die Laichballen waren in allen Uferbereichen an dem künstlich eingebrachten Totholz befestigt. Vereinzelt schwammen auch Laichballen an der Gewässeroberfläche ohne an einer Struktur befestigt zu sein (Abbildung 19).



Abbildung 19: Laichballen an künstlich eingebrachtem Totholz (26.02.2021).

In Gewässer 19 konnten am dritten Termin insgesamt 17 Laichschnüre von Erdkröten entdeckt werden. Diese wurden im selben Bereich wie die Laichballen des Springfroschs abgelegt. Hierbei wurden die Laichschnüre um das im Gewässer liegende Totholz gewickelt, das ebenfalls von den Springfröschen zur Befestigung der Laichballen genutzt wurde (Abbildung 20).

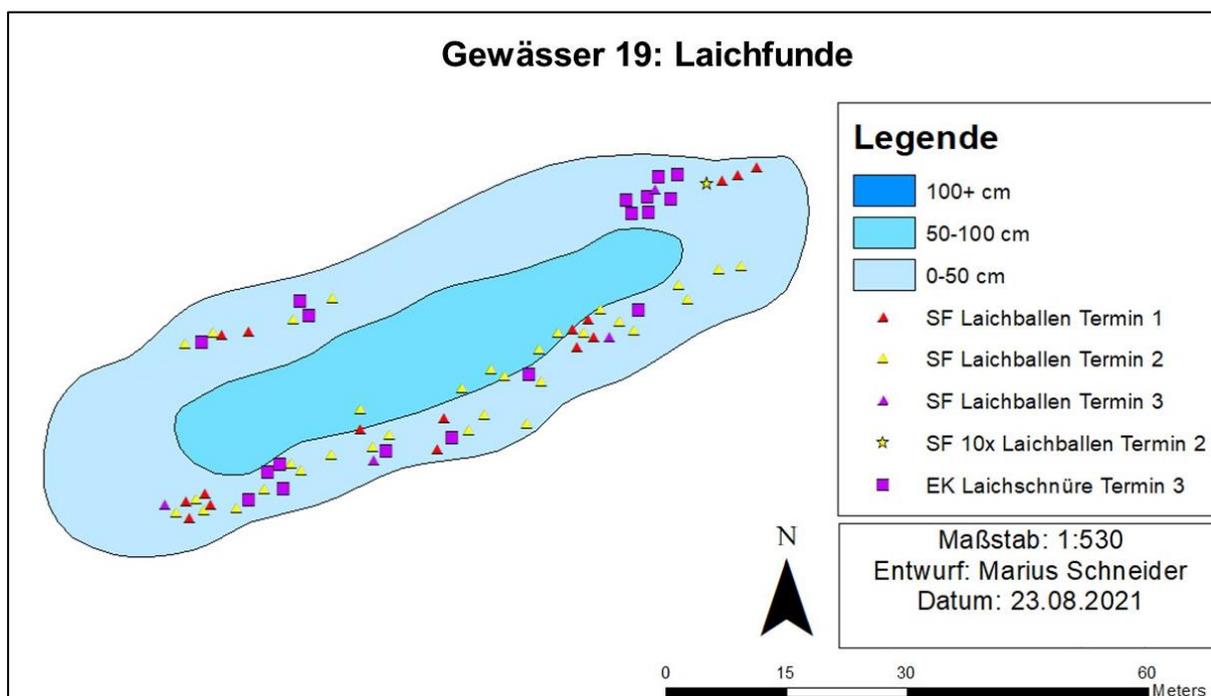


Abbildung 20: Laichfunde Gewässer 19.

Laichfunde Gewässer 20

In Gewässer 20 wurden insgesamt 51 Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 21). Der am ersten Termin gefundene Laichballen, wurde südlich der erhaltenen Schilffläche im flachen Bereich des Gewässers aufgenommen. Der Laichballen wurde in dem nicht ausgeräumten Bereich des Gewässers abgelegt und an einem abgebrochenen Röhrichthalm befestigt. Die an Termin 2 aufgenommenen Laichballen wurden in zwei Abschnitten des Gewässers gesichtet. Zum einen wurden Laichballen im gesamten nördlichen Uferabschnitt erfasst, der im Zuge der Untersuchung ausgeräumt wurde. Zur Befestigung des Laichs wurden in das Wasser ragende Äste sowie erhaltene submerse Vegetation genutzt. Der zweite Abschnitt mit vermehrten Springfroschlaichballenfunden am zweiten Termin, lag ähnlich zu dem am ersten Termin gefundenen Laichballen südlich der Röhrichthfläche. Hier wurde der Laich ebenfalls an submerse Vegetation sowie an Röhrichthalmen befestigt. Am dritten Termin wurden nur vereinzelte Laichballen am nördlichen Ufer entdeckt. Es wurde vermehrt Laich südlich der Röhrichthfläche verzeichnet, wobei sie weiter südlich lagen als die Funde an Termin 2. Ebenfalls konnte im Gewässer Laich von Grasfröschen und Erdkröten nachgewiesen werden. Am zweiten und dritten Termin wurde jeweils ein Laichballencluster des Grasfroschs im Gewässer gesehen. Dabei wurden an Termin 2 über 30 Laichballen im Cluster gezählt und an Termin 3 18. Die Laichballen wurden dabei im südlichen Teil des Gewässers abgelegt. Erdkröten Laichschnüre wurden nur am dritten Termin gefunden. Von den insgesamt 18 Laichschnüren wurden alle in denselben Bereichen wie die Springfroschlaichballen an Termin 2 abgelegt (Abbildung 21).

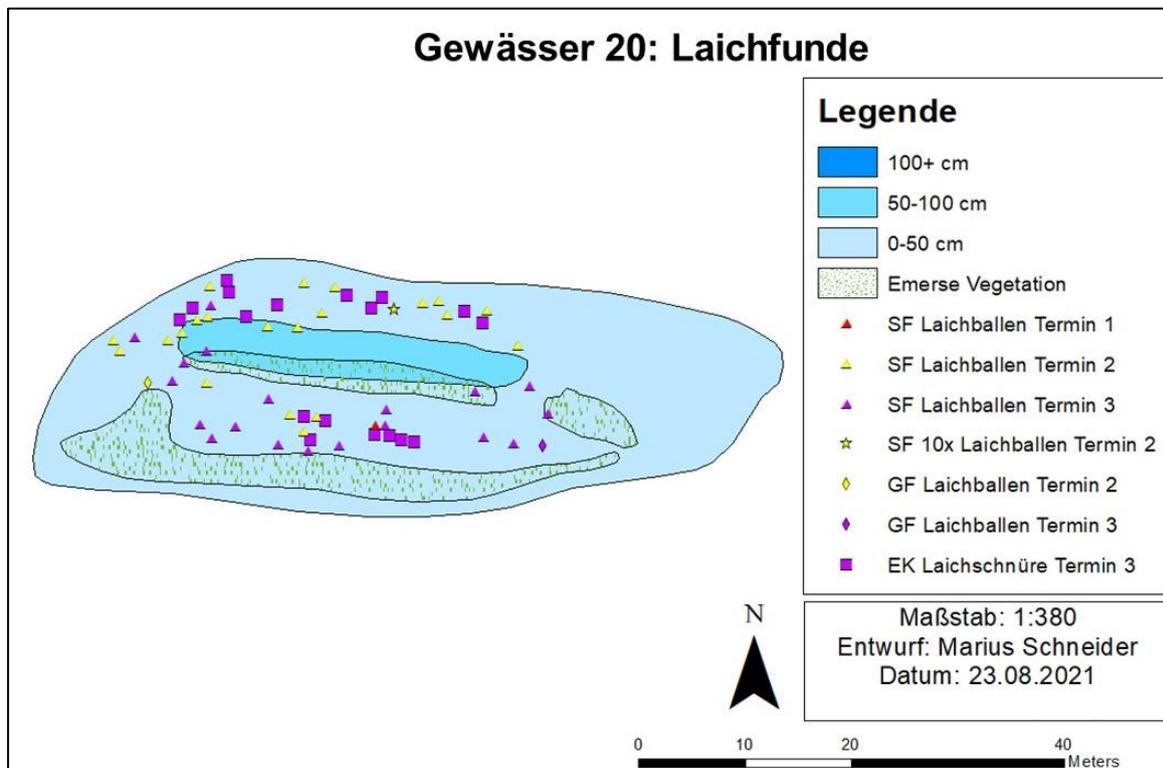


Abbildung 21: Laichfunde Gewässer 20.

Laichfunde Gewässer 21

Insgesamt wurden in Gewässer 21 133 Springfroschlaichballen gefunden (Abbildung 22). Die Laichballen des Springfroschs, die am ersten Termin in Gewässer 21 gefunden wurden, waren in einem kleinen Teilabschnitt des nördlichen flachen Ufers zu finden, wie auch im südwestlichen Teil des Gewässers, der besonders durch seine tiefen aber vegetationsreichen Abschnitte geprägt war. Zur Befestigung des Laichs wurde die vorhandene Vegetation aber auch vereinzelt Totholz in Form von Ästen genutzt. Laichballen des Springfroschs wiesen im Gewässer am zweiten Termin eine deutlich größere Streuung auf. Laichballen konnten in fast allen Teilbereichen des Gewässers entdeckt werden. Die meisten Laichballen wurden entlang des nördlichen Ufers gesehen. Auch um die Röhrichfläche in der Gewässermitte und den anderen Uferabschnitten konnte Springfroschlaich nachgewiesen werden. Zur Befestigung des Laichs wurde auch an diesem Termin die vorhandene Vegetation sowie andere strukturgebende Elemente, wie Totholz genutzt. An Termin drei wurden ebenfalls viele Bereiche des Gewässers zum Laichen genutzt. Vermehrt wurde dabei Laich im westlichen Teil des Gewässers sowie am nördlichen Ufer gefunden. Seltener konnte entlang des südlichen und des östlichen Ufers Springfroschlaich entdeckt werden. Zur Befestigung des Laichs wurden ähnliche Strukturen wie bereits an den vorangegangenen Terminen verwendet.

Die Amphibienarten Grasfrosch und Erdkröte konnten ebenfalls in Gewässer 21 nachgewiesen werden. Am zweiten Termin wurde ein Laichballencluster des Grasfroschs am nordöstlichen Ufer gefunden. Darin wurden ca. 30 einzelne Laichballen gezählt. Erdkrötenlaich wurde ausschließlich am dritten Termin gesichtet. Hierbei wurden sechs Laichschnüre entlang des nördlichen Ufers, sowie westlich der Röhrichfläche entdeckt (Abbildung 22).

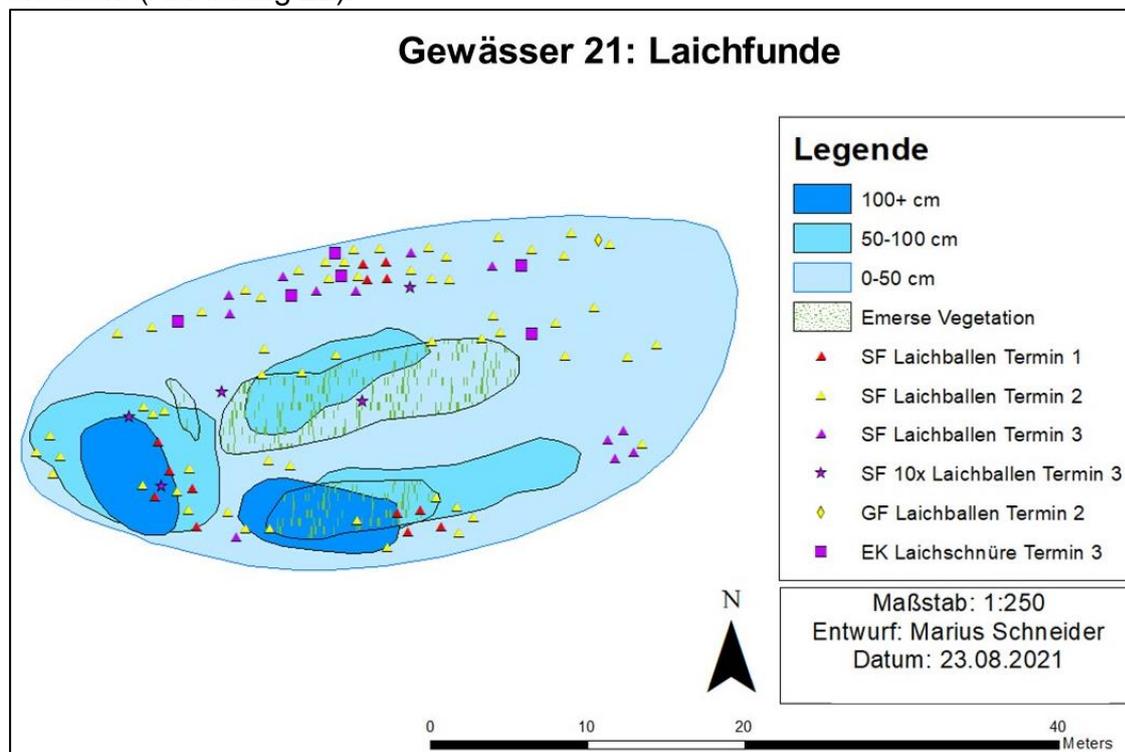


Abbildung 22: Laichfunde Gewässer 21.

Fangzaunfunde

Gewässer 7: Springfrosch (*Rana dalmatina*)

In Gewässer 7 konnten zu keinem Zeitpunkt Springfrösche in Fangeimern gefangen werden.

Gewässer 7: Grasfrosch (*Rana temporaria*)

Insgesamt konnten zwei Grasfrösche auf der Innenseite im westlichen Abschnitt des Fangzauns gefangen werden (Abbildung 23).

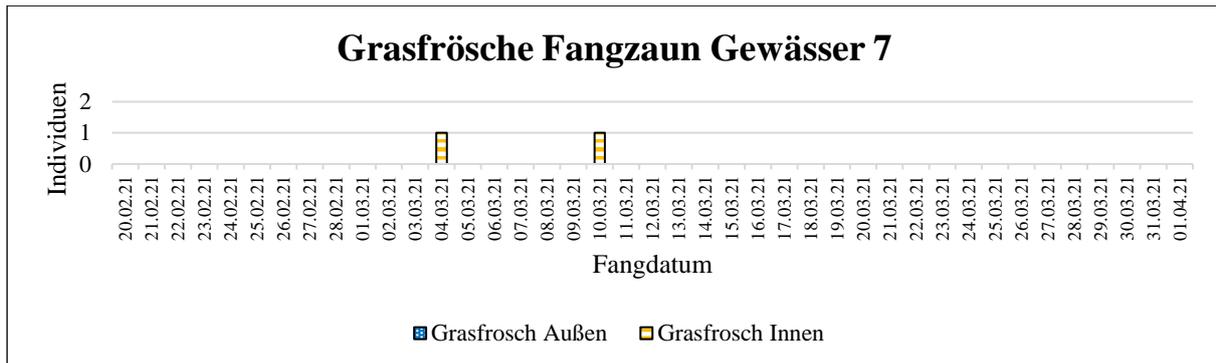


Abbildung 23: Gefangene Grasfrösche im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 7

Gewässer 7: Erdkröte (*Bufo bufo*)

In den Fangeimern, die um den Fangzaun vergraben wurden, konnten 51 Erdkröten gefangen werden. Dabei wurden 24 außen und 27 innen erfasst. Die meisten Tiere wurden Ende Februar im östlichen sowie im nordwestlichen Abschnitt des Amphibienzauns verortet (Abbildung 24).

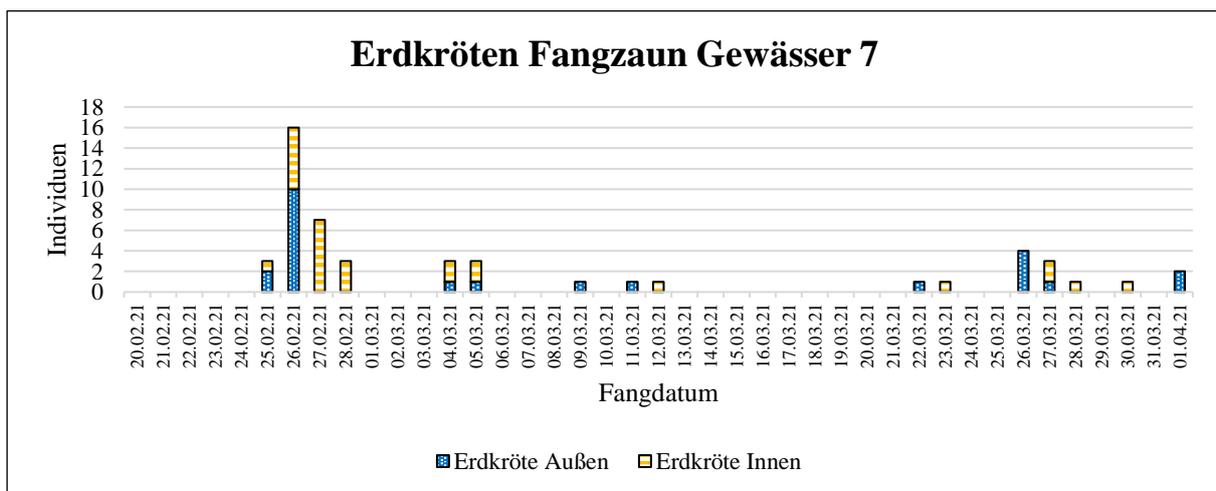


Abbildung 24: Gefangene Erdkröten im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 7.

Gewässer 7: Teichmolch (*Lissotriton vulgaris*)

In Gewässer 7 wurden 17 Teichmolche durch die entlang des Amphibienzauns platzierten Fangeimer gefangen. Es wurden zwölf außen und fünf innen erfasst. Über den gesamten Erfassungszeitraum konnten immer wieder Individuen gefangen werden. Hierbei wurden die Teichmolche vermehrt im östlichen und südöstlichen Teil gefunden (Abbildung 25).

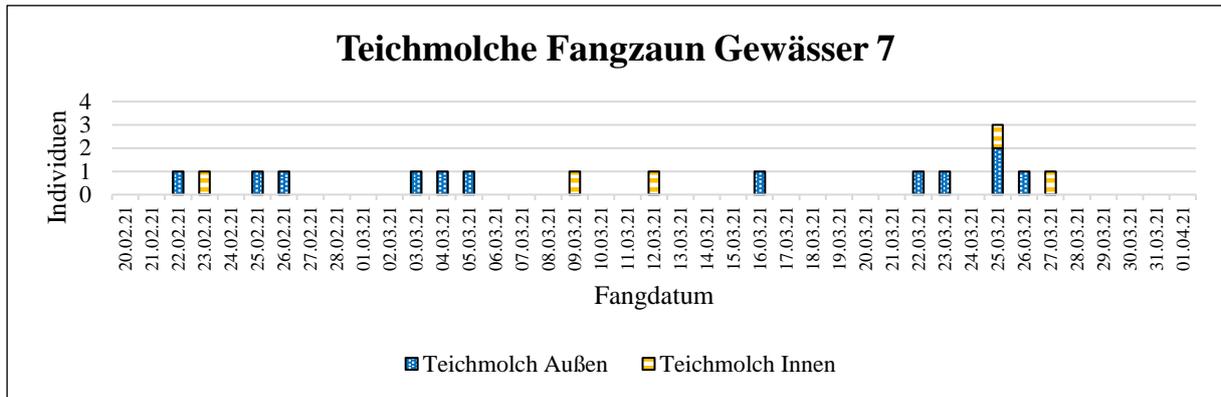


Abbildung 25: Gefangene Teichmolche im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 7.

Gewässer 7: Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*)

Insgesamt konnten 14 Individuen der Art Bergmolch in den Fangeimern nachgewiesen werden. Es wurden neun Tiere außen und fünf innen gefangen. Einzelne Individuen wurden Ende Februar, Mitte März und Ende März gefunden.

Die Tiere wurden dabei im östlichen, sowie im südwestlichen Abschnitt des Fangzauns aufgenommen (Abbildung 26).

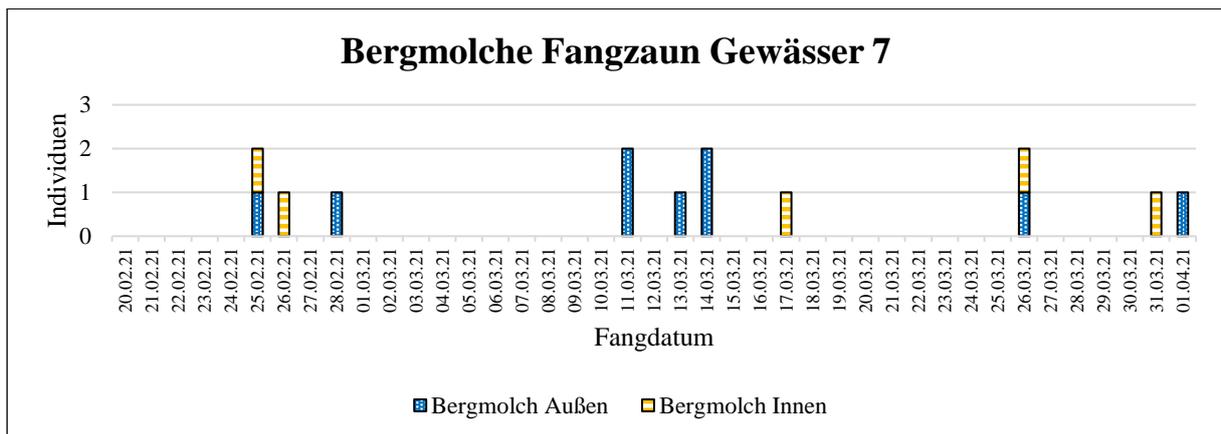


Abbildung 26: Gefangene Bergmolche im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 7.

Gewässer 15: Springfrosch (*Rana dalmatina*)

Insgesamt wurden in Gewässer 15 im Zeitraum vom 20.02.2021 bis zum 01.04.2021 19 Springfrösche in den Eimern des Amphibienfangzauns gefangen. Dabei waren 10 Springfrösche in den Eimern, die außen am Fangzaun eingegraben wurden, das heißt,

an der von der Wasseroberfläche abgewandten Seite. Auf der Innenseite, der zum Gewässer zugewandten Seite des Fangzauns, wurden neun Springfrösche gefangen (Abbildung 27). Die Verteilung der Funde an der Innen- und Außenseite des Zaunes unterschied sich an den Untersuchungstagen. Insgesamt war die Anzahl der innen und außen abgefangenen Individuen über den Untersuchungszeitraum aber ausgeglichen. Die meisten Springfrösche wurden zwischen Anfang und Mitte März gefangen.

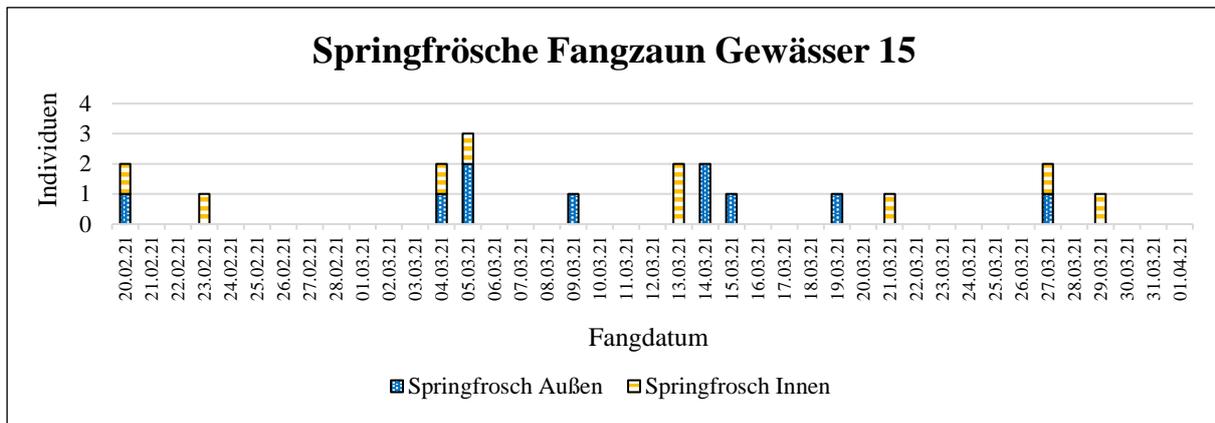


Abbildung 27: Gefangene Springfrösche im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 15.

Die Springfrösche konnten fast um das ganze Gewässer in den Fangeimern gefangen werden. Lediglich im westlichen Abschnitt des Fangzauns, zwischen Eimer 15 und 23 wurden keine Tiere gefangen (Abbildung 28).

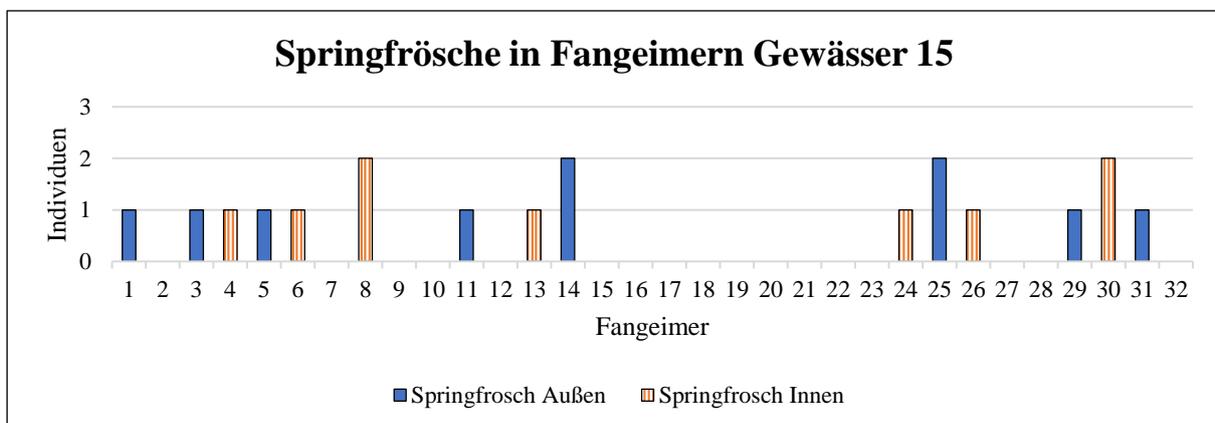


Abbildung 28: Anzahl gefangener Springfrösche pro Fangeimer um Gewässer 15.

Gewässer 15: Grasfrosch (*Rana temporaria*)

In den eingegrabenen Fangeimern um Gewässer 15 wurden 568 Grasfrösche gefangen. Von den gefangenen Grasfröschen wurden 164 außen und 404 innen am Fangzaun erfasst. Besonders an drei Tagen, dem 26.02.2021, 04.03.2021 und dem 11.03.2021 konnten überdurchschnittlich viele Grasfrösche in den Fangeimern aufgenommen werden (Abbildung 29).

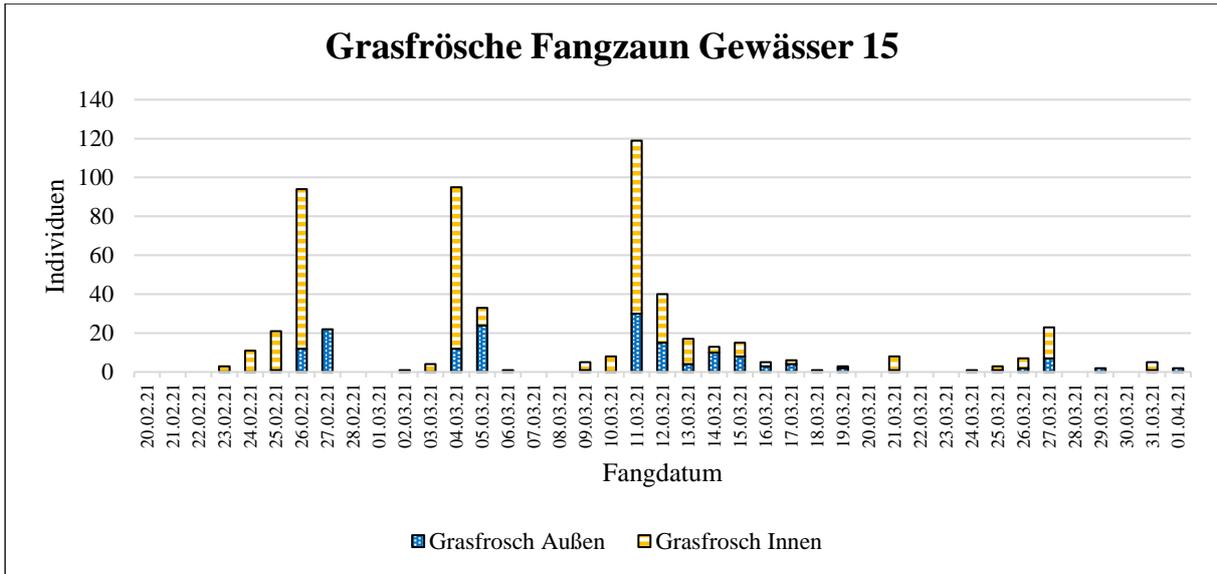


Abbildung 29: Gefangene Grasfrösche im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 15.

Grasfrösche wurden vermehrt im südöstlichen Teil des Gewässers gefangen. Aber auch in allen anderen Abschnitten um das Gewässer wurden Grasfrösche aus den Fangeimern geholt (Abbildung 30).

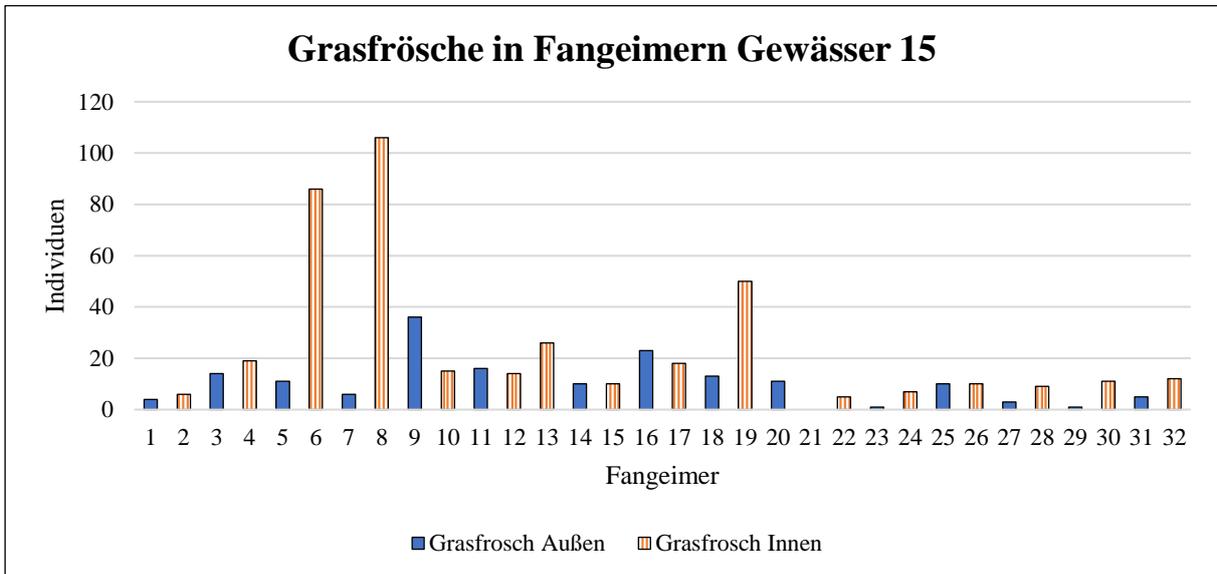


Abbildung 30: Anzahl gefangener Grasfrösche pro Fangeimer um Gewässer 15.

Gewässer 15: Erdkröte (*Bufo bufo*)

Es konnten insgesamt 780 Erdkröten, davon 410 außen und 370 innen am Zaun gefangen werden. Die meisten Erdkröten wurden zwischen Ende Februar und Anfang März in den Eimern abgefangen. Hierbei wurden mehr Tiere außen als in den innenliegenden Eimern erfasst. Es wurden Mitte und Ende März vermehrt Erdkröten erfasst (Abbildung 31).

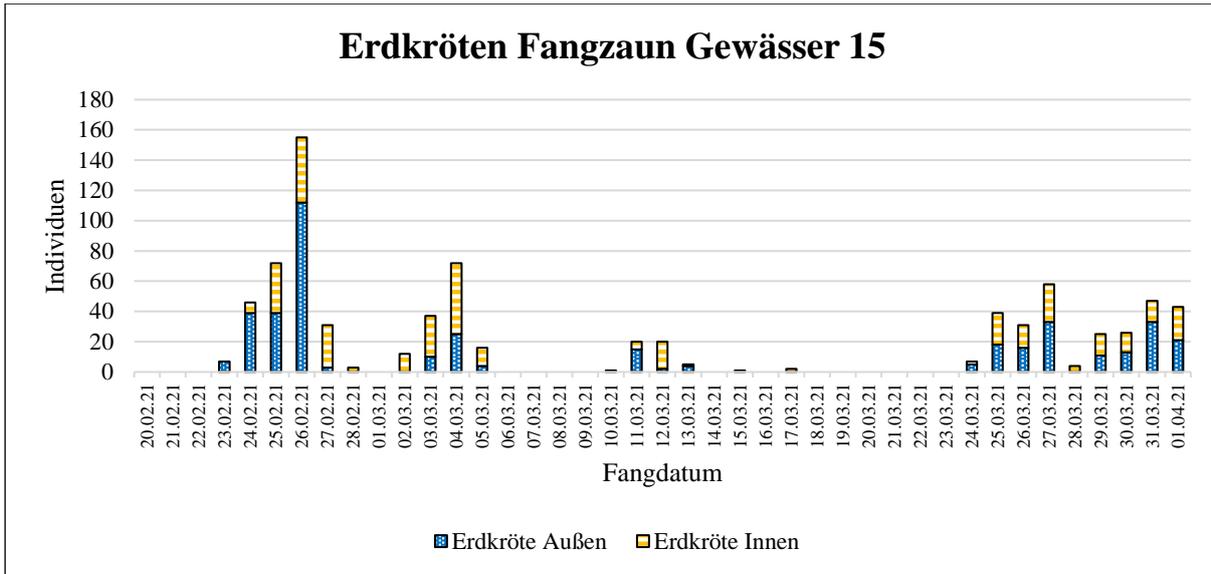


Abbildung 31: Gefangene Erdkröten im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 15.

Erdkröten wurden um das gesamte Gewässer herum in den Eimern gefunden. Die meisten auf der Innenseite gefangenen Tiere wurden dabei im südöstlichen Abschnitt des Fangzauns registriert. Einwandernde Tiere besonders im nördlichen Teil des Fangzauns (Abbildung 31).

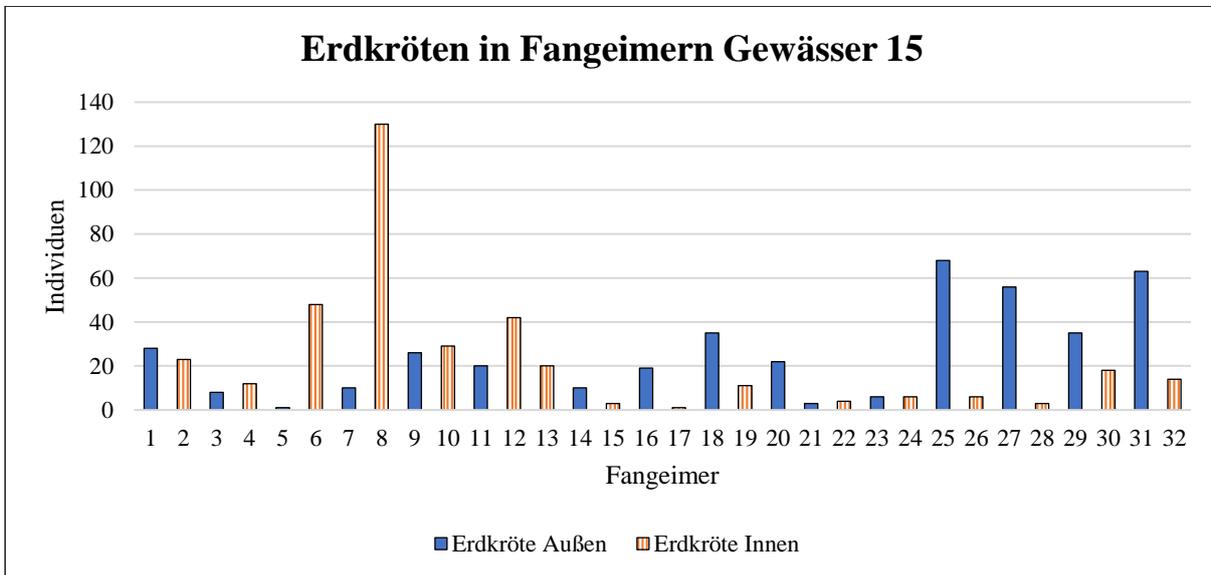


Abbildung 32: Anzahl gefangener Erdkröten pro Fangeimer um Gewässer 15.

Gewässer 15: Wasserfroschkomplex

Es konnten insgesamt 109 Tiere der Gruppe des Wasserfroschkomplexes um Gewässer 15 abgefangen werden. Von allen Tieren dieser Gruppe wurden 87 außen und 22 innen gefangen. Die höchste Zahl an Tieren wurde Ende Februar und Ende März in den Fangeimern entdeckt. Im Zeitraum um Ende Februar wurden ähnlich viele Tiere

innen wie außen gefunden. Ende März hingegen mehrten sich die Sichtungen außen (Abbildung 33).

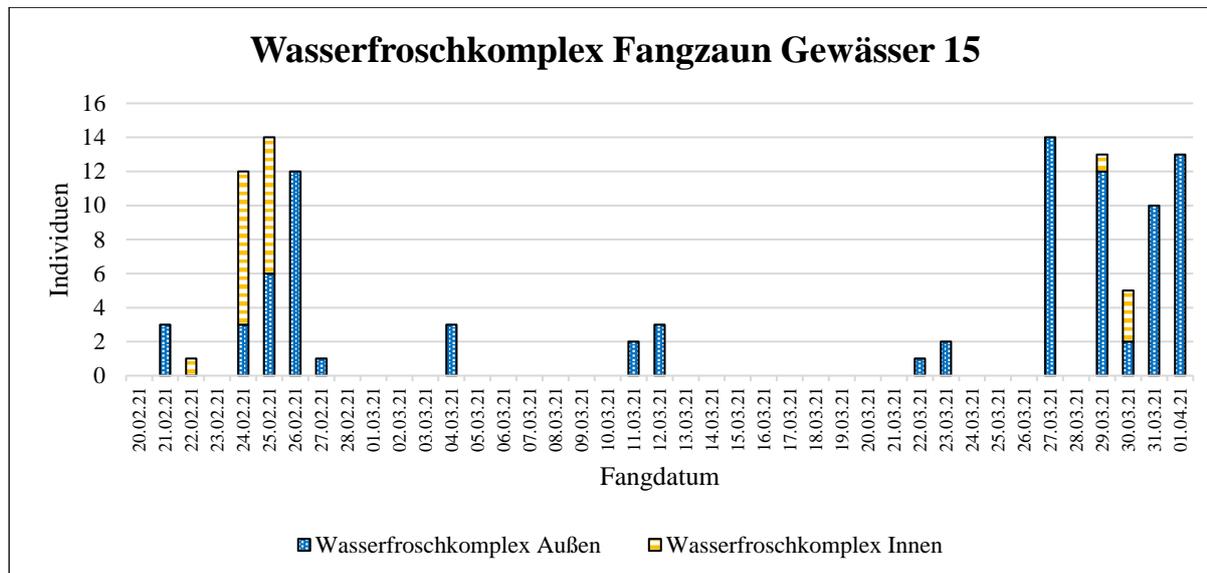


Abbildung 33: Gefangene Individuen des Wasserfroschkomplexes im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 15.

Auf der Innenseite des Fangzauns wurden Tiere im südlichen Abschnitt gefangen. Außen wurden vermehrt Tiere im Südwesten und Norden registriert (Abbildung 34).

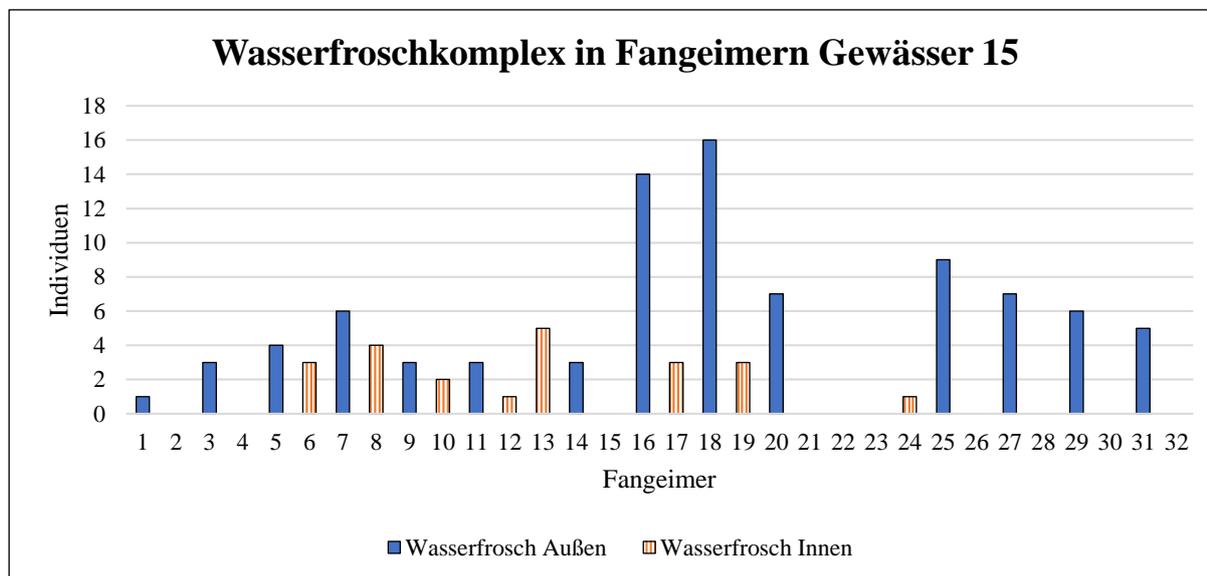


Abbildung 34: Anzahl gefangener Wasserfrösche pro Fangeimer um Gewässer 15.

Gewässer 15: Teichmolche (*Lissotriton vulgaris*)

Teichmolche konnten in einer Anzahl von 258 Tieren gefangen werden. Wobei 230 Tiere außen und 28 innen gefangen wurden. Die meisten Tiere wurden von Untersuchungsbeginn bis Anfang März gefangen. Zwischen Mitte und Ende März kam es erneut zu Teichmolchfunden in den Fangeimern (Abbildung 35).

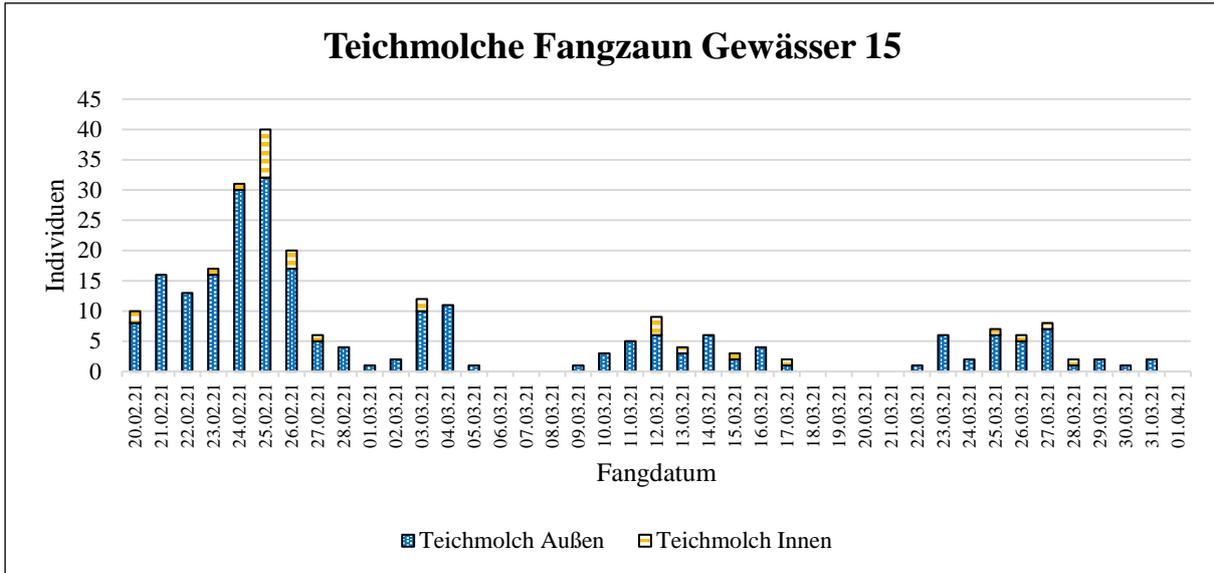


Abbildung 35: Gefangene Teichmolche im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 15.

Einwandernde Tiere wurden mit weitestgehend ähnlich hohen Fangzahlen in allen um das Gewässer eingegrabenen Eimern gefunden. Abwandernde Tiere wurden ebenfalls in fast allen Abschnitten des Fangzauns verzeichnet (Abbildung 36).

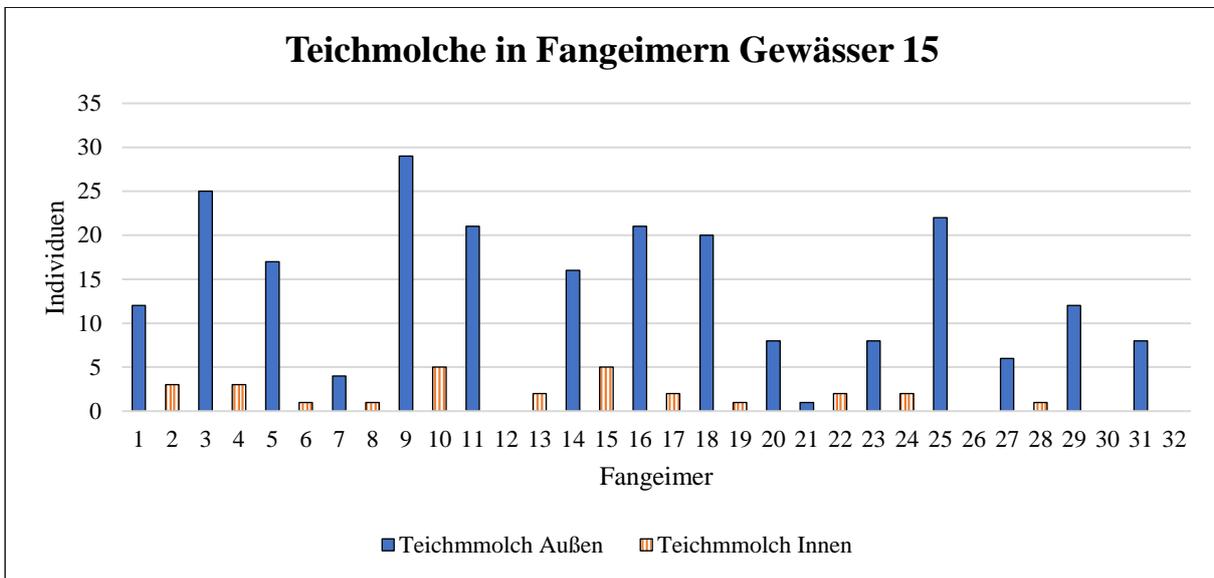


Abbildung 36: Anzahl gefangener Teichmolche pro Fangeimer um Gewässer 15.

Gewässer 15: Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*)

Bergmolche konnten fast über den gesamten Erfassungszeitraum in den Fangeimern gefunden werden. Nur am 06.03.2021 und dem 07.03.2021 wurden keine Tiere gefangen. Es wurden insgesamt 634 Bergmolche gefangen, davon 607 außerhalb und 27 innerhalb des Zauns. Die meisten Individuen wurden Ende Februar und Mitte März in den Eimern erfasst (Abbildung 37).

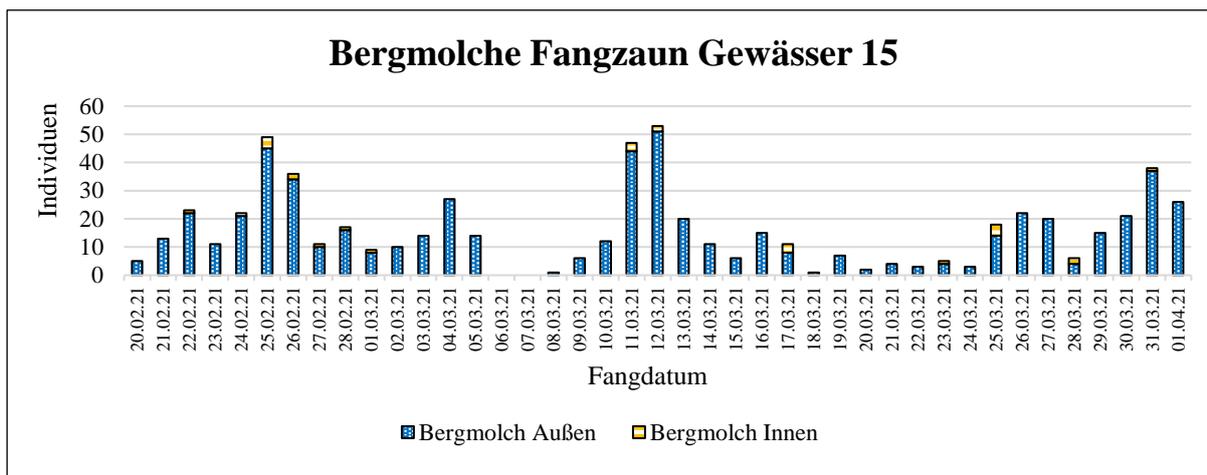


Abbildung 37: Gefangene Bergmolche im Untersuchungszeitraum an der Außen- und Innenseite des Fangzauns um Gewässer 15.

In allen außenliegenden Fangeimern wurden Bergmolche nachgewiesen. Vermehrt traten die Tiere dabei im Osten und Süden des Gewässers auf (Abbildung 38).

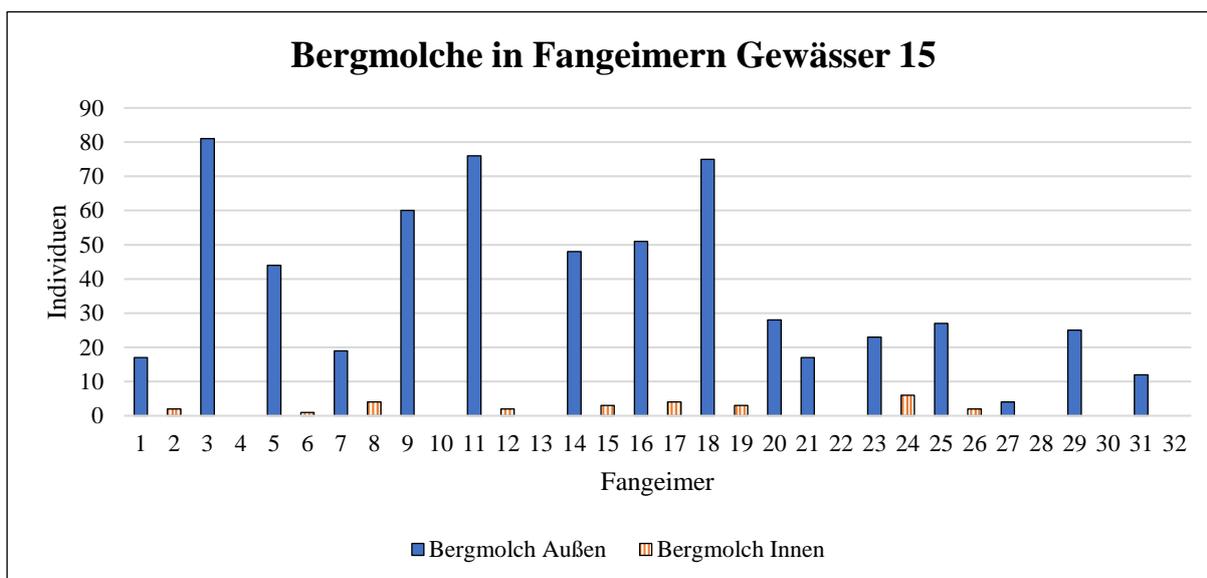


Abbildung 38: Anzahl gefangener Bergmolche pro Fangeimer um Gewässer 15.

Gesamtübersicht Amphibienfunde

Springfroschlaich wurde in 13, Grasfroschlaich in 10 und Erdkrötenlaich in acht Gewässern gefunden.

Neben Laichfunden konnten bei der Suche von Laichballen auch adulte Tiere in den Gewässern gesichtet werden. Jeweils ein Springfrosch konnte in Gewässer 6 und 20 beobachtet werden. Grasfrösche wurden in Gewässer 1 und 8 gesehen. Erdkröten konnten einzeln oder sich paarend in Gewässer 1, 6, 8, 19, 20 und 21 erfasst werden. Neben den Arten von denen Laich nachgewiesen wurde, konnten auch Wasserfrösche in Gewässer 1, 2, 8, 9, 11, 13, 15, 18, 20, 21 und 23 beobachtet werden. Durch die aufgestellten Fangzäune konnten Springfrösche, Grasfrösche, Erdkröten, Wasserfrösche, Teichmolche und Bergmolche um Gewässer 15 und Grasfrösche, Erdkröten, Teichmolche und Bergmolche um Gewässer 7 nachgewiesen werden (Abbildung 39).

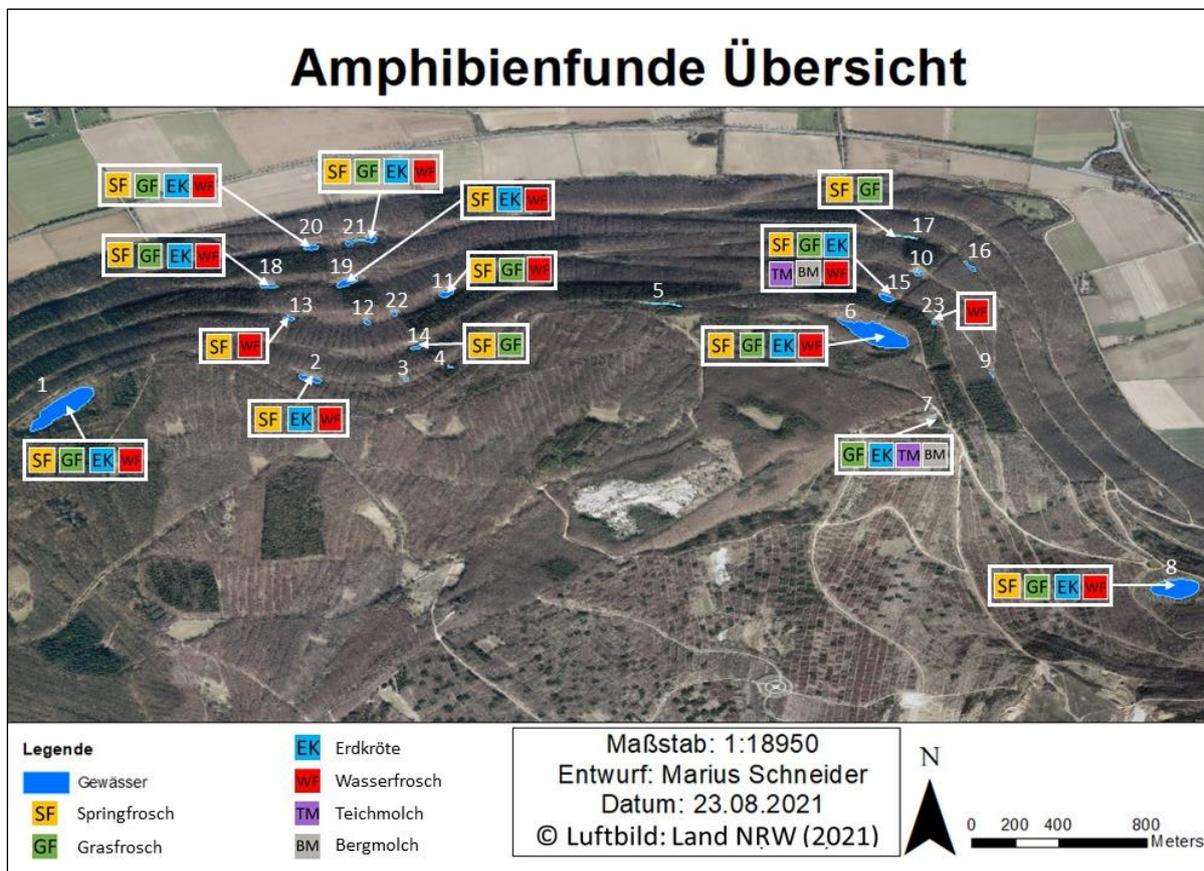


Abbildung 39: Übersicht aller Amphibienfunde.

4.2.3.3 Diskussion und Empfehlungen

Faktor Gewässer

Bei den 13 Gewässern in denen Springfroschlaich nachgewiesen werden konnte, ließen sich Gemeinsamkeiten feststellen, die mit der zur Verfügung stehenden Literatur übereinstimmten.

Die Gewässer die zum Laichen genutzt wurden, waren mit Ausnahme von Gewässer 17, alle bis in den Sommer hinein, in größeren Teilbereichen wasserführend. Laichgewässer des Springfroschs, müssen nicht ganzjährig Wasser führen, es werden aber Gewässer gemieden, die bereits in den frühen Sommermonaten trockenfallen (Lauer et al. 1997, Pintar et al. 1997). Gewässer 17 war bereits zwischen April und Mai trocken gefallen. Dies könnte auch ein Grund dafür gewesen sein, dass in Gewässer 17 die wenigsten Laichballen gefunden wurden. Nur Gewässer 23 war bis in die Sommermonate wasserführend, wies aber keinen Springfroschlaich auf. Gewässer 23 fehlten trotz dauerhaft vorhandenem Wasserkörper andere Eigenschaften, wie eine ausreichende Größe, die die anderen Laichgewässer des Springfroschs auf der Sophienhöhe besitzen. In entsprechenden Quellen wird beschrieben, dass Springfrösche bevorzugt Gewässer von über 100 m² annehmen (Berger & Mehnert 1997, Podlucky 1997, Vojar et. al. 2008, Lippuner & Rohrbach 2009). Zum Erfassungszeitpunkt der Gewässergröße waren die Gewässer in denen später Springfroschlaich nachgewiesen wurde, die Gewässer mit den größten aufgenommenen Wasserflächen.

Ein entscheidendes Element, das alle Laichplätze des Springfroschs aufwies, waren Strukturen innerhalb der Gewässer, die zur Befestigung des Laichs genutzt werden konnten. In der allgemeinen Fachliteratur zur Beschreibung der Lebensraumansprüche des Springfroschs, sowie in Empfehlungen zur Optimierung von Springfroschgewässern, werden Strukturen zur Befestigung des Laichs als eines der wichtigsten Elemente in einem Laichgewässer beschrieben (Rohrbach & Kuhn 1997, Schuster 2004, Lippuner 2014). In den Gewässern konnte beobachtet werden, dass natürliche im Gewässer auftretende Strukturen in Form von submerser Vegetation, in das Gewässer hängende Äste, aufwachsende Weiden und ihr Wurzelnetz, Röhricht aber auch künstlich eingebrachte Strukturen in Form von am Gewässerrand abgelegten Ästen, zur Befestigung des Laichs angenommen wurden. Innerhalb der Gewässer konnten nur sehr selten Laichballen gefunden werden, die frei im Gewässer schwammen, meist wurden dabei aber Reste von Röhrichthalmen gefunden. Dies lässt vermuten, dass auf Grund des Unwetters mit Windgeschwindigkeiten von über 100 km/h, einzelne Halme abbrechen und somit Laichballen abdrifteten.

Bevorzugte Strukturen zur Befestigung von Laich unterschieden sich je nach Gewässer. Es wurde das jeweils vorhandene Strukturangebot genutzt. Im Allgemeinen scheint die Position zur Laichablage im Gewässer eine größere Rolle zu spielen. Besonders wichtige Merkmale sind dabei die Beschattung und die Wassertiefe.

Innerhalb der Gewässer konnte Laich vermehrt auf der Nordseite gefunden werden. Auf Grund der Hanglage mit nördlicher Ausrichtung kommt es in den nördlichen Uferbereichen zu einer längeren Besonnung. Springfrösche als thermophile Art nutzen

bevorzugt sonnenexponierte Gewässerbereiche (Hachtel 2011). Durch wärmere Wassertemperaturen wird die Entwicklungszeit des Laichs verkürzt und die Überlebensrate erhöht (Baumgartner et al. 1996, Hartel 2005, Hartel 2008). Es konnten aber auch in mehreren Gewässern im südlichen Uferbereich, in beschatteten Gewässerabschnitten Springfroschlaich gefunden werden. Beschattete Gewässerbereiche werden von Springfröschen auch angenommen, wenn entsprechende Strukturen zur Befestigung des Laichs vorhanden sind (Hachtel 2011).

Neben der Besonnung, spielt die Tiefe in denen emerse Strukturen auftreten, sowie die Wassertiefe des entsprechenden Bereichs eine Rolle. Allgemein gilt, dass von Springfröschen Wassertiefen von über 1,5 m gemieden werden (Podloucky 1997, Rohrbach & Kuhn 1997). Entsprechende Bereiche konnten nur vereinzelt in Gewässer 1, 2, 6, 8, 15 und 21 gefunden werden. Wobei lediglich in Gewässer 15 und 21 Laich in diesen Wassertiefen erfasst wurde. Eine Besonderheit dabei war, dass Totholz in Wassertiefen von bis zu 50 cm reichte, der Laich wurde hingegen zwischen 0–30 cm unter der Wasseroberfläche abgelegt. Flache Gewässer mit maximalen Tiefen von bis zu 50 cm wurden gemieden. Laichgewässer des Springfroschs auf der Sophienhöhe wiesen entweder Wassertiefen von 0 – 100 cm oder 0 – >100 cm auf. Nur Gewässer 17 mit einem Laichballenfund überschritt eine Wassertiefe von 50 cm nicht. Tiefere Gewässerbereiche können bei starkem Wasserrückgang, Rückzugsorte für Kaulquappen darstellen (Warringer-Löschenkohl 1988, Podloucky 1997, Rohrbach & Kuhn 1997).

Anzahl und Ort der Laichballen sowie errechnete Populationsgröße

Bei Untersuchungen von Lippuner & Rohrbach (2009) und Laufer et al. (1997) wurden ähnlich dieser Untersuchung in den meisten Gewässern zwischen 1–20 Laichballen gefunden. Gewässer mit über 200 Laichballen machten stets einen Anteil von weniger als 10 % aus.

Neuer Springfroschlaich konnte über alle drei Termine der Erhebung erfasst werden. Die Zählung zeigte, dass 20,6 % des Laichs am ersten, 57 % am zweiten und 22,4 % am dritten Termin erfasst wurde. Die Zunahme der Laichfunde zum zweiten und Abnahme zum dritten Termin spricht dafür, dass die Terminierung der Laichsuche gut eingeschätzt wurde (Zavadil 1997, Hachtel 2011). Vereinzelt früh und spät laichende Individuen sind aber nicht auszuschließen (Knietz 1998). Ebenfalls konnte festgestellt werden, dass innerhalb der Gewässer die meisten Laichballen entweder am ersten und zweiten oder am zweiten und dritten Termin gefunden worden sind. Vermehrt wurde Laich an den ersten zwei Terminen gefunden, wenn Gewässer sonnenexponiert waren. Gewässer mit vermehrten Laichfunden am zweiten und dritten Termin, waren kleiner und auf Grund ihrer Nähe zum Waldrand stärker beschattet.

Ein Grund für das spätere Auftreten, kann die geringere Intensität der Besonnung sein und somit auch die verzögerte Erwärmung des Gewässers. Gewässertemperatur und Nachfröste werden in verschiedenen Quellen als wichtigster Faktor für den Laichzeitraum beschrieben (Grosse & Bauch 1997, Hartel 2008).

Anhand der abgelegten Laichballen, kann eine ungefähre Gesamtzahl der im Gewässer vorkommenden Springfroschindividuen abgeschätzt werden. Weibliche Springfrösche legen pro Jahr nur einen Laichballen ab (Grosse & Bauch 1997, Knietz 1998). Die Anzahl der gefundenen Laichballen entspricht demnach der Anzahl der weiblichen Springfrösche im Untersuchungsgebiet. Im Durchschnitt treten pro erfasstem weiblichen Tier 2,4 männliche Tiere auf (Riis 1997). Die Anzahl der Weibchen multipliziert mit dem Faktor 2,4 ergibt folglich die Anzahl der männlichen Individuen im Untersuchungsgebiet. Die Summe der männlichen und weiblichen Individuen ergibt schließlich die Gesamtzahl der im Untersuchungsgebiet lebenden Springfrösche. Auf Basis dieser biologischen Eigenschaften, scheint die Abschätzung der Populationsgröße in einem Gewässer, anhand der vorgefundenen Laichballen ein guter Richtwert zu sein. Nach dieser Rechnung befänden sich im Gewässer mit der höchsten Anzahl an nachgewiesenen Laichballen ca. 717 Springfrösche (Gewässer 1), in dem Gewässer mit den wenigsten Laichballenfunden ca. 3 Springfrösche (Gewässer 17). Im gesamten Untersuchungsgebiet wären mit insgesamt 554 Springfroschlaichballenfunden ca. 1.884 adulte Springfrösche beheimatet.

Faktor terrestrischer Lebensraum

Neben dem aquatischen, spielt der terrestrische Lebensraum in einem Springfroschhabitat eine wichtige Rolle. Allgemein gilt, dass Springfrösche bevorzugt in Wäldern mit einem hohen Laubanteil vorkommen, die außerdem lichte Strukturen aufweisen sollten (Knietz 1998). Springfrösche sind vermehrt in Gebieten zu finden, in denen Bodenbereiche von Sonnenlicht erreicht und erwärmt werden. Zusätzlich werden bevorzugt Flächen angenommen, die eine fast flächendeckende Krautschicht aufweisen (Knietz 1998, Lippuner 2014). Neben der Krautschicht als strukturgebendes Element, wird auch Totholz regelmäßig angenommen und als Versteck, Ansitz und zur Futtersuche genutzt (Stümpel & Grosse 2005). Es werden verschiedene Wälder unterschiedlicher Artenzusammensetzung genutzt. Wichtiger scheinen dabei, die für die Amphibien günstigen klimatischen Verhältnisse zu sein, die besonders in lichten Waldabschnitten vorliegen. Neben Vorkommen im Bestand können Springfrösche auch an Randstrukturen wie Wegrändern und Waldrändern gefunden werden. Dass Springfrösche in Wäldern als terrestrischen Lebensraum vorkommen und nicht zum Beispiel im Offenland, hängt damit zusammen, dass im Lebensraum Wald Temperaturschwankungen gepuffert werden und es besonders in Nächten zu einem weniger starken Temperatursturz kommt (Knietz 1998, Lippuner 2014).

Von Springfröschen werden bevorzugt terrestrische Lebensräume in Gewässernähe angenommen. Nach Balb et al. (1991) entfernen sich 83 % der Springfrösche nicht weiter als 200 m vom Laichgewässer. Vereinzelt können Individuen allerdings wie von Knietz (1998) beschrieben, über 1000 m weit wandern, um dort die Sommermonate zu verbringen. Bis auf Gewässer 8, grenzen alle in der Untersuchung betrachteten Gewässer ganzflächig oder in Teilbereichen an Waldflächen.

Die Wälder der Sophienhöhe, zeichnen sich durch eine überwiegend dichte Bestockung mit Rotbuchen und Eichen aus. Krautiger Aufwuchs ist fast ausschließlich in Randbereichen zu finden.

Zwischen den Gewässern, besonders den im Nordhang liegenden, konnten keine nennenswerten Unterschiede der terrestrischen Lebensräume erfasst werden, die unterschiedlich hohe Vorkommen von Springfröschen verursachen könnten. Lediglich die Flächen nördlich von Gewässer 1 und 6 zeichneten sich durch eine andere Altersstruktur, sowie vermehrt offen angelegte Bereiche, wie Lichtungen aus. Wälder fehlen im direkten Umfeld von Gewässer 8 und im nordöstlichen Grenzbereich von Gewässer 7. Auf diesen Flächen kam es nur zu einem sehr vereinzelt Aufwuchs von Bäumen. Die Flächen wurden von einer flächendeckenden Strauch- und Krautschicht dominiert. Der am nächsten an Gewässer 8 gelegene Waldrand lag 800 m entfernt.

Im Allgemeinen kann in Bezug auf die terrestrischen Lebensräume gesagt werden, dass gerade im Nordhang, mit seinen homogenen Waldflächen ein geringer Einfluss auf die Populationsdichte des Springfroschs in einem Gewässer besteht. Zumal die Gewässer meist räumlich nicht zu weit auseinanderliegen und somit ein Austausch noch stattfinden kann. Gewässer 1 und 6 könnten von der Nähe zu lichterem Waldabschnitten profitieren und Laich zuwandernder Tiere aus dieser Richtung enthalten. Unter Einfluss von fehlenden Waldflächen in der Umgebung, steht Gewässer 8. Das Ausmaß der Beeinflussung, ist auf Grund der an sich offenen Flächen schwer einzuschätzen. Durch das deutlich jüngere Alter des Gewässers und den sich daran anschließenden Flächen, kann die niedrige vorgefundene Individuenzahl erklärt werden. Dementsprechend sollte in den nächsten Jahren mit zunehmendem Alter die Entwicklung der Springfroschpopulation in diesem Gewässer weiter beobachtet werden.

Laich anderer Amphibienarten

Neben dem Springfrosch wurde auch Laich von Grasfröschen und Erdkröten in Teilen der untersuchten Gewässer gefunden. Die gemeinsamen Funde mit dem Springfrosch stellen keine Überraschung dar. Grasfrösche und Erdkröten sind Arten, die am häufigsten vergesellschaftet mit dem Springfrosch auftreten (Podloucky 1997, Knietz 1998, Hachtel 2011). Grasfrösche stellen an Laichgewässer keine hohen Ansprüche, sie gelten als Generalisten bei der Gewässerwahl. Erdkröten sind dagegen in der Wahl der Laichgewässer anspruchsvoller. Erdkröten bevorzugen Laichgewässer, die ganzjährig wasserführend sind und eine Größe von über 100 m² aufweisen (Schall et al. 1985, Schlüpmann et al. 2011). Zum Ablegen des Laichs nutzen Grasfrösche vegetationsreiche, flache Uferbereiche. Erdkröten nutzen hingegen submerse Vegetation in tieferen Gewässerabschnitten (Weddeling & Geiger 2011). Anhand der während der Untersuchung gefundenen Laichschnüre und Laichballen konnte das arttypische Laichverhalten in den Gewässern nachgewiesen werden.

Wasserfrösche konnten lediglich in Form von einzeln auftretenden Individuen, schwimmend in Gewässer 1, 2, 6, 8, 11, 13, 15, 18, 19, 20, 21 und 23 beobachtet werden.

Grund dafür ist, dass Wasserfrösche deutlich später laichen als Springfrösche (Schneider 1996). Auf der Sophienhöhe kam es häufig zu einer Vergesellschaftung mit dem

Springfrosch. Die Ansprüche der Wasserfrösche verändern sich mit dem Alter der Tiere. Jungtiere werden vermehrt in beschatteten und Adulte in besonnten Gewässern aufgefunden (Schmidt & Hachtel 2011).

Weitere Vergesellschaftungen finden mit Teichmolchen und Bergmolchen statt (Podloucky 1997, Knietz 1998, Hachtel 2011). Entsprechende Nachweise konnten nur in Gewässer 17, durch den Einsatz von Fangzäunen aufgezeigt werden. In anderen Gewässern konnten durch Sichtbeobachtungen keine Schwanzlurche festgestellt werden. Ein Auftreten der Arten in den entsprechenden Gewässern ist trotzdem auf Grund der sehr ähnlichen Lebensraumanprüche wahrscheinlich (Hachtel 2011). Bereits in der Untersuchung 2020, konnten Teichmolche in mehreren Gewässern nachgewiesen werden (Forschungsstelle Rekultivierung 2021).

Vergleich der Untersuchungen aus 2020 mit 2021

Die Ergebnisse der Untersuchung von 2020 können nur bedingt mit denen aus 2021 verglichen werden. In 2020 wurden die Gewässer jeweils nur einmal im Gesamten untersucht. Im späteren Verlauf wurden nur in einzelnen Abschnitten der Gewässer Laichballen gezählt, die repräsentativ für die Gesamtfläche des Gewässers eingestuft wurden. Anhand der erfassten Zahlen wurde die Laichballenzahl für die jeweiligen Gewässer hochgerechnet. Durch diese Methodik sind gravierende Ungenauigkeiten zur tatsächlich vorhandenen Laichballenzahl nicht zu verhindern. Ein Abgehen des gesamten Gewässers stellt dabei eine deutlich genauere Methode zum Erfassen der im Gewässer vorhandenen Laichballen dar (Campbell Grant et al. 2005, Glandt 2008, Schlüppmann & Kupfer 2009). Durch Verhören und Sichtbeobachtungen, konnten aber Aussagen zur Artzusammensetzung der Gewässer gemacht werden.

In 2021 wurde in mehr Gewässern die Anwesenheit von Springfröschen nachgewiesen als in 2020. Dabei konnten alle Gewässer mit Springfroschvorkommen aus 2020 auch in 2021 bestätigt werden. In 2020 konnten in Gewässern 1, 2, 6, 8, 11, 15, 17 und 21 Laichballen gefunden werden. Gründe für eine erhöhte Anzahl von Gewässern mit Springfroschlaichballen, liegen in der angewendeten Methodik. Besonders bei Gewässern mit geringen Laichballenzahlen, können beim Betrachten einzelner Teilbereiche die tatsächlich abgelegten Laichballen übersehen werden. Die Gewässer mit fehlenden Nachweisen, sind infolge der Maßnahmen 2021 großflächig von Schilf befreit worden. Diese Bereiche waren in 2020 schwer von außen einzusehen und auch stark beschattet. Auf Grund dessen, kann es zum Übersehen der abgelegten Laichballen gekommen sein. Springfrösche könnten wegen der starken Beschattung diese Gewässer auch gemieden haben. Ein Nachweis von Laich in den Gewässern 18 und 19 konnte nicht stattfinden, da sie nicht Teil der Untersuchung von 2020 waren.

Vergleiche von Laichballen- und Individuenzahlen zwischen den einzelnen Jahren sind nur in begrenztem Maße möglich, da durch klimatische und populationsdynamische Einflüsse, Zahlen bereits in Folgejahren stark variieren können (Knietz 1998, Puky et al. 2006, Solsky 2014).

Bewertung der umgesetzten Maßnahmen

Die in 2020 und 2021 umgesetzten Fördermaßnahmen, können auf Basis der erhobenen Daten im Frühjahr 2021 als förderlich eingestuft werden. Springfrösche konnten dabei in wieder wasserführenden Gewässern beobachtet werden sowie bei der Annahme speziell angelegter Strukturen und offene Wasserflächen.

Es ist festzustellen, dass das Einbringen von künstlichem Totholz in Form von abgeschnittenen Ästen, die am Gewässerufer abgelegt werden, eine sehr effektive Maßnahme ist um, künstliche Laichplätze für Springfrösche zu schaffen. In Gewässern, in denen Strukturvielfalt durch aufwachsende Vegetation fehlte, wurden fast ausschließlich entsprechende Strukturen zum Anheften der Laichballen genutzt. Besonders in Gewässern 14, 18 und 19 war dies der Fall. Neben Springfroschlaich konnten auch befestigte Laichschnüre von Erdkröten kartiert werden. Zusätzlich boten in andernfalls offenen Gewässern, diese Strukturen Versteckmöglichkeiten. In Gewässer 10 und 7 kam es auch zu keinem Vegetationsaufwuchs, abgelegtes Totholz stellte die einzige Struktur im Gewässer dar. Das Fehlen von Laich ist bei diesen Gewässern auf die Größe, im Falle von Gewässer 10 das kurzzeitige Wasserhaltevermögen und bei Gewässer 7 auf das Alter und die isolierte Lage zurückzuführen (Laufer et al. 1997).

Maßnahmen die durchgeführt wurden, um einzelne Gewässer abzudichten und damit den Zeitraum, über den Wasser gehalten werden kann, zu verlängern, hatten ebenfalls einen positiven Einfluss auf die heimische Amphibienfauna. Gewässer 7, 18 und 19 konnten auf Grund der Auskofferung und dem Einbringen einer neuen Tonschicht am Gewässergrund, bis in die Sommermonate Wasser halten. Somit war bis zum Abwandern der im Frühjahr geschlüpften juvenilen Tiere eine zusammenhängende Wasserfläche vorhanden. Eine dauerhafte Wasserführung ist für die Annahme eines Gewässers durch den Springfrosch nicht von Nöten (Laufer et al. 1997, Pintar et al. 1997). Aber auch andere Amphibien profitieren von zusätzlich verfügbaren Gewässern. Neben Amphibien nutzen auch andere waldbewohnende Tierarten wie Wild, beschriebene Gewässer als Tränke oder Wildschweinen als Suhle (Simon 2020).

Nicht bei allen Gewässern, bei denen die Planung bestand, sie mit einer neuen Tonschicht abzudichten damit diese ihren Wasserstand länger halten können, konnte dieses Vorhaben auch umgesetzt werden. Eigentlich waren entsprechende Maßnahmen für Gewässer 2, 3, 5, 7, 12, 16, 17, 18, 19 und 22 geplant. Auf Grund von nur begrenzter Verfügbarkeit von Ton und Arbeitsgeräten konnten diese Maßnahmen nur an Gewässer 3, 7, 18 und 19 umgesetzt werden. Ein weiterer Faktor, der Einfluss auf die Umsetzung der Maßnahmen hatte, war die Wetterlage. Durch anhaltenden Regen im Januar konnte die bereits begonnene Auskofferung von Gewässer 10 nicht fortgeführt werden. Das Gewässer wurde in einem mit Sand verfüllten Zustand belassen. Auch bei geplanten forstwirtschaftlichen Eingriffen konnten nicht alle Gewässer Beachtung finden. Grund hierfür waren Quarantänemaßnahmen in der zuständigen Forstabteilung, im Zuge der COVID-19 Pandemie. Geplant war ein Freistellen von Gewässer 4, 5, 16 und 17. Um die Besonnung besonders in den Monaten des Frühjahrs zu fördern.

Dabei sollten sich Eingriffe verstärkt auf die südlichen Ufer der Gewässer konzentrieren, da von der dort aufwachsenden Vegetation im Tagesverlauf eine Beschattung des Gewässers ausgeht.

Eine letzte Maßnahme, die an verschiedenen Gewässern umgesetzt wurde, war das Entfernen von Röhricht. Entsprechende Maßnahmen wurden in Gewässer 2, 11, 13, 20 und 21 umgesetzt. Durch die Maßnahmen konnte ein Verlanden von Uferbereichen aufgehalten werden, zusätzlich wurde die Beschattung von Teilflächen aufgehoben. Als nachteilig kann betrachtet werden, dass durch die Entfernung von Schilf, strukturgebende Elemente eines Gewässers entfernt werden und es durch den Einsatz von großen Maschinen zu Aufwirbelungen von Sedimenten im Gewässer kommt, die teilweise über Monate anhält. Der Einfluss von als nachteilig beschriebenen Folgen, scheint auf die Springfroschpopulation aber keine bedeutenden Auswirkungen zu haben, da in allen Gewässern, in denen großflächig eine Entfernung von Röhricht stattgefunden hat, auch Laich nachgewiesen werden konnte.

Erkenntnisse aus den Fangzahlen

Aufgrund regelmäßiger Kontrollen der Fangzäune ist davon auszugehen, dass alle zu- und abwandernden Individuen an Gewässer 7 und alle abwandernden Individuen an Gewässer 15 durch die Fangeimer aufgenommen werden konnten. Die abgefangenen Individuen an der Außenseite des Fangzaunes von Gewässer 15 geben wahrscheinlich einen guten Überblick über die Anzahl der zuwandernden Tiere zu diesem Gewässer. Da der Fangzaun allerdings nicht bündig zum Gewässerufer aufgestellt werden konnte, kann nicht ausgeschlossen werden, dass Erdkröten und Springfrösche (vielleicht auch einzelne Gras- und Wasserfrösche) im terrestrischen Bereich innerhalb des Fangzauns überwintert haben und somit nicht als zuwandernde Individuen registriert werden konnten. Grasfrösche wurden an beiden Gewässern vermehrt in den Fangeimern auf der gewässerzugewandten Seite gefunden. Da Gras- und Wasserfrösche größtenteils am Gewässergrund überwintern, können entsprechende Funde auf diese Tatsache zurückzuführen sein (Schlupmann et al. 2011, Schmidt & Hachtel 2011). Teich- und Bergmolche wurden fast ausschließlich an der Außenseite des Fangzauns gefangen. Der erhöhte Anteil, der auf der gewässerabgewandten Seite gefangener Tiere, weist darauf hin, dass eine vermehrte Einwanderung von außen stattgefunden hat. Auch das weniger direkte Wanderverhalten der Bergmolche kann als Indikator dafür gesehen werden (Sampels 2003). Ein Überwintern in direkter Nähe des Gewässers ist aber nicht auszuschließen.

Amphibien wandern meist gradlinig in Gewässer ein (Schlupmann & Kupfer 2009, Hachtel 2011, Schlupmann et al. 2011). Eine Ausnahme davon ist der Bergmolch, wie von Sampels (2003) beschrieben. Auf Grund dieses Wanderverhaltens können die Fangeimer der Außenseite und die Anzahl der darin gefangenen Arten als Referenz genutzt werden, aus welcher Richtung Amphibien in das Gewässer einwanderten. Springfrösche konnten nur in geringer Individuenzahl am Fangzaun von Gewässer 17 gefangen werden.

Es lässt sich aber anhand der Fänge sagen, dass westliche Abschnitte des Fangzauns gemieden worden sind und eine Einwanderung vermehrt aus östlicher Richtung stattgefunden hat. Grasfrösche wurden besonders häufig beim Abwandern aber auch beim Einwandern im südöstlichen Bereich des Gewässers erfasst. Auch Erdkröten konnten vermehrt beim Abwandern in diesem Bereich erfasst werden. Dieser Abschnitt zeichnete sich besonders durch eine langanhaltende Feuchtigkeit des Bodens, sowie eine direkte Angrenzung an den südlich verlaufenden Hang mit Nadelwaldflächen aus. Einwandernde Erdkröten die im nordöstlichen Teil des Fangzauns aufgenommen wurden, konnten dabei vermehrt entlang des Weges und damit in offeneren und weniger feuchten Bereichen gefunden werden. Die einwandernden Wasserfrösche konnten in verschiedenen Abschnitten des Fangzauns abgefangen werden, die auch unterschiedliche Charakteristika aufwiesen, darunter offene und trockene sowie auch beschattete und feuchte Bereiche, die durch überwiegend krautigen Aufwuchs geprägt waren. Berg- und Teichmolche wurden um das gesamte Gewässer herum gefunden.

Einfluss meteorologischer Faktoren auf Migration und Fangzahlen

Wie zuvor von vielen anderen Autoren beschrieben, haben meteorologische Faktoren Einfluss auf das Wanderverhalten der Amphibien. Im Bereich von Gewässer 15 konnte festgestellt werden, dass Niederschläge, besonders bei den erfassten Froschlurchen ein Wanderverhalten induzierte (Sinsch 1990, Knietz 1997, Knietz 1998). Bei den Grasfröschen war ein angepasstes Wanderverhalten an die Niederschläge am deutlichsten zu erkennen. Die Tage mit den meisten erfassten Individuen, waren gleichzeitig auch Tage an denen es regnete beziehungsweise der erste Tag einer mehrtägigen Regenperiode. Bei Erdkröten konnte ein ähnliches Verhalten erfasst werden. Auch Peaks in den Fängen von Teich- und Bergmolchen konnten zusammen mit den Niederschlägen aufgenommen werden. Bei den beiden Molcharten konnten vor und nach Niederschlägen in einem längeren Zeitraum Tiere erfasst werden. Bei den Fröschen konzentrierte sich die Zahl der gefangenen Tiere nahe um den Tag des Niederschlags. Einen weiteren Unterschied zwischen den erfassten Arten, zeigten die Wasserfrösche. Es konnte festgestellt werden, dass vermehrt am ersten Niederschlagsereignis eine Wanderung einsetzte (Sinsch 1990, Knietz 1997, Knietz 1998). In der letzten Woche kam es zu anhaltend hohen Fangzahlen, unabhängig von Niederschlägen. Dies kann auf die Überschneidung der spezifischen Jahresaktivitäten zurückzuführen sein (Schmidt & Hachtel 2011).

Neben dem Niederschlag, konnte übereinstimmend mit der Literatur, die Temperatur als wichtiger Faktor für das Wanderverhalten identifiziert werden (Sinsch 1990, Knietz 1998, Hachtel 2011). Ein Wandern der Amphibien konnte bei starken Nachtfrosten ausgeschlossen werden. Bei Temperaturen knapp unter dem Gefrierpunkt, konnten nur vereinzelt Molche beim Wandern erfasst werden. Allgemein gilt, dass in warmen, regnerischen Nächten, die höchste Bereitschaft zum Wandern von allen dokumentierten Arten erfasst werden konnte.

In Gewässer 7 konnten Tiere der Arten Grasfrosch, Erdkröte, Teich- und Bergmolch nachgewiesen werden.

Gewässer 7 wurde 2020 neu angelegt, auf Grund dessen kann davon ausgegangen werden, dass alle in dem Gewässer vorgefundenen Individuen, Tiere sind, die das Gewässer neu angenommen haben.

Im Vergleich zum schon länger bestehenden Gewässer 15, ist die Individuenzahl deutlich geringer, was zum einen mit dem Alter sowie der Größe und der fehlenden Gewässervegetation zusammenhängen kann (Rohrbach & Kuhn 1997, Schuster 2004, Lippuner 2014, Hachtel 2011). Ein weiterer Faktor ist, dass die in dem Gewässer zu erwartenden Amphibienarten ihren Laichgewässern treu sind und nur wenige Tiere nach der Winterruhe ein neues Laichgewässer aufsuchen (Hachtel 2011, Schlüpmann et al. 2011, Schmidt & Hartel 2011, Weddeling & Geiger 2011 & MKULNV NRW 2017). In den meteorologischen Daten des Forschungszentrums Jülich konnte eine Wärmeperiode mit anhaltendem Regen Anfang Februar erfasst werden. Diese wurde somit vor dem für Amphibienfangzäune empfohlenen Zeitraum des LANUV (2021) sowie der Kälteperiode mit anhaltenden Nachtfrösten verzeichnet. In diesem Zeitraum ist ein Wandern der Amphibienarten nicht auszuschließen (Laufer et. al. 1997, Knietz 1998, Hachtel 2011). Auf Grund dessen ist es möglich, dass Einwanderungen in das Gewässer vor der Errichtung des Zaunes stattgefunden haben.

Aussagewert der erhobenen Fangzahlen

Auf Basis der erfassten Fangzahlen, den zur Verfügung gestellten meteorologischen Daten und der Tatsache, dass ein Überwintern innerhalb der Fangzäune nicht ausgeschlossen werden kann, sind die erhobenen Fangzahlen nicht repräsentativ für eine genaue Beschreibung der in die Gewässer einwandernden Individuen. Die erfassten Zahlen stellen einen Richtwert für die um das Gewässer aktiven Tiere dar.

Die erhobenen Gewässerparameter wurden als Orientierungswerte bezüglich des Zustands der einzelnen Gewässer herangezogen. Durch die aufgenommenen Daten sollte kein detailliertes Bild der Gewässerqualität geschaffen werden, sondern mögliche auftretende Extreme aufgezeigt werden. Grund dafür ist, dass Springfrösche keine besonderen Ansprüche an die Gewässerqualität stellen, wie von Knietz (1998) und Grosse & Bauch (1997) beschrieben. Daher wurden die an den jeweiligen Terminen erhobenen Daten gemittelt. Als Vergleichswerte wurden Grosse & Bauch (1997), Schneider et al. (2003) und Schuster (2004) herangezogen, um die erhobenen Werte einordnen zu können. Innerhalb der Gewässer konnten dabei keine besonderen Auffälligkeiten festgestellt werden, die gegen eine Eignung als Laichhabitat des Springfroschs sprechen. Auch die erhobenen Wassertemperaturen spiegeln die vorgefundene Beschaffenheit der Gewässer wider. Stark beschattete Gewässer wiesen dabei kältere Wassertemperaturen auf, als die teilbeschatteten oder offenen Gewässer.

Bewertung der Maßnahmen und zu erwartende, zukünftige Entwicklungen

Alle umgesetzten Optimierungen und die nicht durch Maßnahmen veränderten Gewässer zeigen, dass durch natürliche Sukzession im Bereich der Sophienhöhe Gewässer verlanden, die künstlich angelegten Tonschichten rissig werden können und es durch die umliegende Vegetation zu einer Beschattung kommen kann. Durch

entsprechende Veränderungen wird nicht nur das Vorkommen der Amphibienfauna beeinflusst, sondern auch die im Gewässer vorhandene Insektengesellschaft, wie auch die Zusammensetzung aufwachsender Vegetation (Kreuter 1940, Brinkmann et al. 2018). Besonders beeinflusst werden zum Beispiel die Libellen (Knietz 1998). Um entsprechende Folgen abzumildern, aufzuhalten oder umzukehren, konnte gezeigt werden, dass durch ein erneutes Abdichten mit Ton, Auflichten von beschattender Vegetation und Vertiefen von verlandeten Bereichen, Gewässer wieder zusammenhängende, besonnte und temporäre Wasserflächen bilden können. In so entstandenen Gewässerabschnitten konnte Laich gefunden werden. Auf Grund der längeren Verfügbarkeit des Gewässers, konnten sich bis in den Sommer juvenile Tiere entwickeln und in ihre terrestrischen Lebensräume abwandern.

In der Zukunft, spielt die Pflege der aktuell genutzten Gewässer eine wichtige Rolle um ihre Attraktivität aufrecht zu erhalten. Entwickelte Pflegekonzepte können aber auch für wenig genutzte oder von Amphibien gemiedene Gewässer ein Optimierungspotential darstellen. Die Betrachtung der untersuchten Gewässer zeigt bereits, dass durch natürliche Sukzession Gewässer verlanden, trockenfallen oder ganzjährig beschattet werden. Um diese auf den Springfrosch hemmend wirkenden Merkmale zu verhindern, können verschiedene Maßnahmen im und um die Gewässer angewendet werden, sodass stets eine Attraktivität für den Springfrosch und vergesellschaftete Amphibienarten erhalten bleibt.

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass die Maßnahmen der Gewässeroptimierung auch in der Pflege von Gewässern Beachtung finden kann. Durch eine dauerhaft umgesetzte Pflege, kann verhindert werden, dass großflächige und störende Eingriffe in den Lebensraum der Tiere nötig werden. Nach Empfehlungen des LANUV wird ein regelmäßiges Freistellen von Gewässern in Abständen von 5 – 10 Jahren empfohlen (LANUV 2021). Hierbei gilt es, die Konnektivität zu den umliegenden Waldflächen zu erhalten und falls es durch räumliche Gegebenheiten zu einer Trennung kommt, durch Einbringen von Reisighaufen oder ähnlichen Strukturen Versteckmöglichkeiten in Bodennähe zu schaffen (Lippuner & Rohrbach 2011). In Gewässern, in denen es auf Grund von anhaltenden Abbauprozessen zu einer Bildung von Faulschlamm kommt, kann im Herbst entsprechender Schlamm ausgebaggert werden (Berger et al. 2011). Es gilt darauf zu achten, dass dabei die Strukturvielfalt im Gewässer erhalten bleibt. Grundsätzlich gilt, Maßnahmen die im Gewässer umgesetzt werden, zwischen September und Oktober durchzuführen, um eine Beeinträchtigung der dort lebenden Arten so gering wie möglich zu halten (LANUV 2021).

Der Springfrosch als Leitart

Anhand der gewonnenen Erkenntnisse bezüglich der Lebensraumsprüche des Springfroschs auf der Sophienhöhe und ihrer Vergesellschaftung mit anderen Amphibien, kann gesagt werden, dass der Springfrosch geeignet ist, als Leitart der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier zu dienen. Gründe dafür sind auf unterschiedliche Faktoren zurückzuführen. Aus Sicht des Umweltschutzes ist der Springfrosch die am strengsten geschützte bekannte Amphibienart, die auf der Sophienhöhe vorkommt.

Aus einem biologischen Betrachtungswinkel ist bezüglich der Springfrösche zu sagen, dass sie häufig mit anderen waldbewohnenden Amphibien vergesellschaftet sind und somit ähnliche Ansprüche an den Lebensraum gestellt werden (Podloucky 1997, Knietz 1998, Hachtel 2011). Springfrösche sind bevorzugt in temporär und permanent wasserführenden, teil besonnten Gewässern zu finden, die eine hohe Dichte an submersen Strukturen in Form von Vegetation und Totholz bieten. Von entsprechenden Lebensräumen können auch andere Arten profitieren, wie zum Beispiel Insekten und verschiedene Wasserpflanzen.

Amphibien, die nur wenig von Springfröschen als Leitart profitieren, sind Pionierarten, die auf Flächen um den Tagebau vorkommen. Pionierarten die vorwiegend in offenen Bereichen vorkommen, haben ebenfalls mit einem starken Rückgang ihrer Lebensräume zu kämpfen (BfN 2020). Um diese Arten zu schützen und ihre Ansprüche zu repräsentieren, wurde die Gelbbauchunke mit in die Biodiversitätsstrategie aufgenommen.

Die in 2021 erhobenen Daten können als Startpunkt gesehen werden. Bezogen auf die Laichaktivität der auf der Nordseite der Sophienhöhe lebenden Springfrösche, konnte ein zusammenhängendes Bild geschaffen werden.

Eine weitere interessante Forschungsfrage wäre, inwieweit sich Springfrösche bereits in anderen Teilen der Sophienhöhe ausgebreitet haben und ob räumlich naheliegende Gewässer angenommen worden sind. Auf Basis dessen, könnten Maßnahmen zur besseren Vernetzung der Springfrösche geplant und umgesetzt werden, damit eine möglichst großflächige Springfroschpopulation aufgebaut und eine Verschlechterung der Bestandssituation oder sogar ein Aussterben verhindert wird.

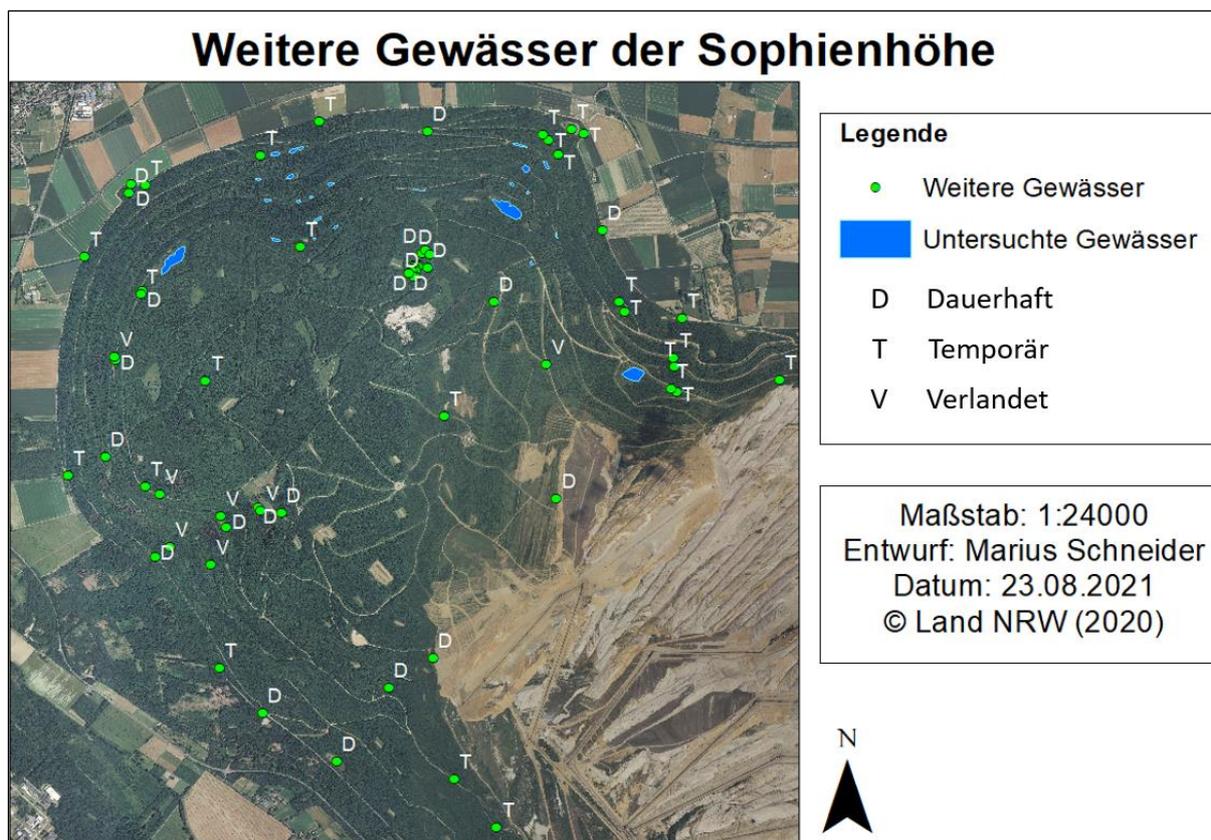


Abbildung 40: Gesamtübersicht der Gewässer der Sophienhöhe. Informationen zur Verfügung gestellt von der Forschungsstelle Rekultivierung, bezogen von RWE Power AG.

In direkter Nähe zu den untersuchten Gewässern, sind nur vereinzelte meist temporäre Gewässer zu finden. Ein weiteres für Springfrösche geeignetes Gebiet mit vielen dauerhaft wasserführenden Kleingewässern, liegt relativ zentral auf der Sophienhöhe, nördlich der großen Sandfläche des Höller Horns. Diese Gewässer liegen über 500 m von der nächsten, in 2021 nachgewiesenen Springfroschpopulation entfernt (Abbildung 40). Entsprechende Gewässer können also vom Springfrosch erreicht werden. Gewässer die im südlichen Teil der Sophienhöhe liegen, sind für Springfrösche deutlich schwerer durch Wanderung zu erreichen, da im mittleren Teil der Sophienhöhe ein engmaschiges Netz von Gewässern fehlt und damit eine Wanderung und Ausbreitung der Tiere erschwert wird. Um die Ausbreitung der Springfrösche möglichst erfolgreich zu fördern und einen idealen Lebensraum mit hohen Reproduktionszahlen zu bieten, sollte an einem engmaschigen Netz aus Gewässern gearbeitet werden. Des Weiteren könnte dadurch ein Wegfallen von einzelnen Gewässern durch Trockenfallen, Eutrophierung oder andere Umstände ausgeglichen werden.

Literatur

- Baumgartner, C., Bitschi, N., Ellinger, N., Gollmann, B., Gollmann, G., Köck, M., Lebeth, E., & Warringer-Löschenkohl, A. (1996). Laichablage und Embryoentwicklung von Springfrosch (*Rana dalmatina*) und Grasfrosch (*Rana temporaria*) in einem syntopen Vorkommen. *Herpetozoa* 9: 133-150
- Berger, H. & Mehnert, J. (1997). Zur Verbreitung und Situation des Springfrosches (*Rana dalmatina*) in Sachsen. RANA Sonderheft 2 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) Ökologie und Bestandssituation. 91–102
- Berger, G., Pfeffer, H. & Kaletta (2011). Amphibienschutz in kleingewässerreichen Ackerbaugebieten. *Natur & Text*: 384
- BfN (2020). Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 170 (4) (Hrsg.): Bundesamt für Naturschutz, Bonn
- Brinkmann, R., Speth, S., Otto, C-J., Martin, P., Berger, T., Mumm, H. & Richling, I. (2018). Makrozoobenthos im Wesseker See und benachbarten Gewässern. *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen* 40: 63-90
- Campbell Grant, E. H., Jung, R. E., Nichols, J.D. & Hines, J. E. (2005). Double-observer approach to estimating egg mass abundance of pool-breeding amphibians. *Wetlands Ecology and Management* 13: 305-320
- Forschungsstelle Rekultivierung (2021). *RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlerevier (BioDis) Jahresbericht 2020* (RWE Power AG, Hrsg.).
- Glitz, D. (2014). Amphibien und Reptilien in Mitteleuropa. *Gelände-Bestimmung in Stichworten*. (Hrsg.): NABU Rheinland-Pfalz, Mainz
- Grosse, W-R. & Bauch, R. (1997). Zur Entwicklung der Kaulquappen und der Juvenes des Springfrosches im Freiland und Labor. RANA Sonderheft 2 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) Ökologie und Bestandssituation. 207–220
- Hachtel, M. (2011). Springfrosch-*Rana dalmatina*. *Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens*. 763-786 (Hrsg.): Laurenti Verlag, Bochum
- Hachtel, M. & Dalbeck, L. (2011) Die Großlandschaft und ihre Herpetofauna. *Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens*. 161-176 (Hrsg.): Laurenti Verlag, Bochum
- Hartel, T. (2005). Aspects of breeding activity of *Rana dalmatina* and *Rana temporaria* reproducing in a seminatural pond. *North-Western Journal of Zoology* 1: 5-13
- Hartel, T. (2008). Weather conditions, breeding date and population fluctuation in *Rana dalmatina* from central Romania. *Herpetological Journal* 18: 1-
- Jehle, R., Ellinger, N. & Hödl, W. (1997). Der Edelteich der Wiener Donauinsel und seine Fangzaunanlage für Amphibien: ein sekundäres Gewässer für populationsbiologische Studien. *Stapfia* 51: 85-102

- Knietz, S. (1997). Langzeituntersuchung zur Populationsdynamik und zum Wanderverhalten des Springfrosches im Drachenfelder Ländchen bei Bonn. RANA Sonderheft 2 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) Ökologie und Bestandssituation. 231-243
- Knietz, S. (1998). Untersuchungen zur Populationsdynamik und zum Ausbreitungsverhalten von Amphibien in der Agrarlandschaft. (Hrsg.): Laurenti Verlag, Bochum
- Kreuter, R. (1940). Limnologisch-ökologische Untersuchungen an holsteinischen Kleingewässern. Arch. Hydrobiol./Suppl. 10: 359-572
- Laufer, H., Fritz, K. & Sowig, P. (1997). Verbreitung und Bestandssituation des Springfrosches (*Rana dalmatina*) in Baden-Württemberg. RANA Sonderheft 2 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) Ökologie und Bestandssituation. 117-126
- LANUV (2021). Artenschutzmaßnahmen Springfrosch (*Rana dalmatina*). https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe/amph_rept/massn/102333 [25.08.2021]
- Lippuner, M & Rohrbach, T. (2009). Ökologie des Springfroschs (*Rana dalmatina*) im westlichen Bodenseeraum. Zeitschrift für Feldherpetologie 16: 11-44
- Lippuner, M. (2014). Lebensraumanalyse für den Springfrosch (*Rana dalmatina*) im Kanton Genf. Zeitschrift für Feldherpetologie 21: 35-48
- MKULNV NRW (2017). Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung in Nordrhein-Westfalen – Bestandserfassung und Monitoring. Schlussbericht zum Forschungsprojekt des MKULNV Nordrhein-Westfalen. (Hrsg.): FÖA Landschaftsplanung GmbH. Tier
- Pintar, M., Baumgartner, C. & Waringer-Löschenkohl, A. (1997). Verbreitung des Springfrosches in Auebieten der niederösterreichischen Donau. RANA Sonderheft 2 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) Ökologie und Bestandssituation. 153-158
- Podloucky, J. (1997). Bausteine zur Biologie des Springfrosches in Niedersachsen. RANA Sonderheft 2 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) Ökologie und Bestandssituation. 243-250
- Riis, N. (1997). Field studies on the ecology of the agile frog in Denmark. RANA Sonderheft 2 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) Ökologie und Bestandssituation. 189-202
- Samples, A. (2003): Migrationsverhalten und Raumnutzung am Laichgewässer von sieben Amphibienarten im Drachenfelder Ländchen bei Bonn. Universität Bonn [unveröffentlicht]
- Schall, O., Weber, G., Pastors, J & Gretzke, R. (1985). Die Amphibien in Wuppertal – Bestand, Gefährdung, Schutz. Jahresbericht des naturschutzwissenschaftlichen Vereins Wuppertal 38: 44-48
- Schlüpmann, M. (2005). Bestimmungshilfe. Faden- und Teichmolch-Weibchen, Braunfrösche, Wasser- oder Grünfrösche, Eidechsen, Schlingnatter und Kreuzotter, Ringelnatter-Unterarten. Rundbrief zur Herpetofauna von Nordrheinwestfalen (8). Hrsg.: Arbeitskreis Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalen – Akademie für ökologische Landesforschung e. V.
- Schlüpmann, M. & Kupfer, A. (2009). Methoden der Amphibienerfassung – eine Übersicht. Zeitschrift für Feldherpetologie 15: 7-84

- Schlüpmann, M., Geiger, A. & Weddelling, K. (2011). Grasfrosch – *Rana temporaria*. Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. 787-840 (Hrsg.): Laurenti Verlag, Bochum
- Schmidt, P. & Hachtel, M. (2011). Wasserfrösche – *Pelophylax esculentus*-Komplex. Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. 841-896 (Hrsg.): Laurenti Verlag, Bochum
- Schneider, H. (1996). Paarungsrufe und Rufverhalten bei Tümpel- und Teichfröschen im Naturpark Kottenforst. Decheniana 149: 124-138
- Schneider, P., Neitzel, P. L., Schaffrath, M. & Schluprecht, H. (2003). Leitbildorientierte physikalisch-chemische Gewässerbewertung Referenzbedingungen und Qualitätsziele. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 15 (3). (Hrsg.): Umweltbundesamt, Berlin
- Schuster, A. (2004). Habitatwahl und langfristige Bestandänderungen von Amphibien im österreichischen Alpenvorland. Denisia 15
- Simon, L. (2020). Rolle der Kleingewässer für die Fauna im Wald. Wald. Werte. Wir 2: 34-36 (Hrsg.): Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
- Sinsch, U. (1990): Migration and orientation in anuran amphibians. Ecology & Evolution 2: 65-79
- Stümpel, N. & Grosse, W-R. (2005). Phänologie, Aktivität und Wachstum von Springfröschen (*Rana dalmatina*) in unterschiedlichen Sommerlebensräumen in Südniedersachsen. Zeitschrift für Feldherpetologie 12: 71-99
- Solsky, M., Smolova, D., Dolezalova, J., Sobkova, K. & Vojar, J. (2014). Clutch size variation in agile frog *Rana dalmatina* on post-mining areas. Polish Journal of Ecology 62: 789-799
- Pardey, A., Recklinghausen, Christmann, K-H., Feldmann, R., Glandt, D. & Schlüpmann, M. (2005). Die Kleingewässer: Ökologie, Typologie und Naturschutzziele. Abhandlung aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 67 (3): 9-44
- Puky, M., Nosek, J. & Toth, B. (2006). Long-term changes in the clutch number of a *Rana dalmatina* population at the Danubian floodplain at Göd, north of Budapest; Hungary. International Conference: Danube River Life 6: 307-311
- Rohrbach, T. & Kuhn, J. (1997): Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) im westlichen Bodenseeraum (*dalmatina*). Ökologie und Bestandssituation. 251-261
- Vojar, J., Solsky, M., Dolezalova, J., Salel, M. & Kopecky, O. (2008). Factors influencing occupancy of breeding ponds in the agile frog (*Rana dalmatina*): A conservation perspective. Environmental changes biological assessment 4: 386-389
- Warringer-Löschenkohl, A. (1988). An experimental study of microhabitat selection and microhabitat shifts in European tadpoles. Amphibia-Reptilia 9: 219-236
- Weddelling, K. & Geiger, A. (2011). Erdkröte-*Bufo bufo*. Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens. 583-666 (Hrsg.): Laurenti Verlag, Bochum

Zavadil, V. (1997). Zur Verbreitung, Biologie und zum Status des *Rana dalmatina* in der Tschechischen Republik mit Anerkennungen zur Bionomie aus der Slowakei. RANA Sonderheft 2 Der Springfrosch (*Rana dalmatina*) Ökologie und Bestandssituation. 45-58

4.2.4 Anhang GSF

Anhang GSF1: Gewässer 4 vor und nach Umsetzung der Maßnahmen. A: 04.12.2020. B: 03.04.2021.



Anhang GSF2: Gewässer 7 vor und nach Umsetzung der Maßnahmen. A: 04.12.2020. B: 03.02.2021.



Anhang GSF3: Gewässer 11 vor und nach Umsetzung der Maßnahmen. A: 02.12.2020. B: 12.03.2021.



Anhang GSF4: Gewässer 12 vor und nach Umsetzung der Maßnahmen. A: 02.12.2020. B: 21.02.2021.



Anhang GSF5: Gewässer 13 vor und nach Umsetzung der Maßnahmen. A: 02.12.2020. B: 21.02.2021.



Anhang GSF6: Gewässer 14 vor und nach Umsetzung der Maßnahmen. A: 04.12.2020. B: 21.02.2021.



Anhang GSF7: Gewässer 20 vor und nach Umsetzung der Maßnahmen. A: 04.12.2020. B: 21.02.2021



Anhang GSF8: Gewässer 21 vor und nach Umsetzung der Maßnahmen. A: 02.12.2020. B: 14.03.2021.



5 Fazit und Ausblick

Mit der RWE-Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Braunkohlenrevier findet ein ganzheitlicher und wissenschaftlicher Ansatz zur weiteren Optimierung der Rekultivierung statt. Auf allen Ebenen werden im Zuge der Strategieumsetzung systematisch die Potenziale zur Biodiversitätsförderung geprüft und wenn möglich umgesetzt. Die drei Handlungsfelder Offenland, Wald und Gewässer werden mit je fünf ökologisch anspruchsvollen Zielarten abgedeckt, die repräsentativ für ganzheitliche Ökosysteme innerhalb der einzelnen Handlungsfelder stehen. Anhand dieser Zielarten werden Maßnahmen zur Optimierung der Lebensraumbedingungen in der Rekultivierung entwickelt und umgesetzt. Den ökologischen Zustand der Zielarten werden durch Kartierungen in fachlich angemessenen Zyklen und auf repräsentativen Teilflächen der Rekultivierung im Rahmen eines Monitorings kontrolliert.

In 2021 wurde die konkrete Umsetzung der Biodiversitätsstrategie für ausgewählte Zielarten fortgesetzt. Insgesamt wurde an sieben Projekten gearbeitet:

- Feldhase
- Grauammer
- Gelbwüfelfiger Dickkopffalter
- Waldtypische Fledermäuse
- Wildbienen
- Gelbbauchunke
- Springfrosch

Die Projekte sind dabei unterschiedlich fortgeschritten. Bei einigen Projekten wie beispielsweise zu den Grauammern musste erst der aktuelle Ausgangszustand als sogenannte Null-Erhebung erfasst werden. Auf dieser Basis wird die Entwicklung der Zielarten in den kommenden Jahren bewertet. Bei anderen Projekten wie z.B. zu den Feldhasen konnte man auf Grundlage bereits vorhandener Daten schon erste Maßnahmen zur Förderung dieser Art über das gesetzlich notwendige Maß hinaus umsetzen.

Die Daten aus dem Jahr 2021 zeigen, dass bereits viele Maßnahmen im Zusammenhang der Biodiversitätsstrategie erfolgreich umgesetzt wurden. So haben sich die Schlaggrößen im Raum Garzweiler weiter verkleinert. Obwohl zum jetzigen Zeitpunkt noch keine positive Korrelation dieser Maßnahme zur Feldhasenpopulation gezeigt werden kann, wird dies für die kommenden Jahre erwartet. Zudem sind die Feldhasendichten in der Rekultivierung weiterhin höher als im Umland. Auch bei den Wildbienen zeigt sich in der Rekultivierung Garzweiler weiterhin ein höheres Artenspektrum als im Umland. Aufgrund der Einbringung künstlicher Singwarten waren in der Rekultivierung ausreichend Singwarten für die Grauammer vorhanden. Die Untersuchung der Springfroschpopulation hat gezeigt, dass die bisher erfolgten Maßnahmen bereits große Wirkung zeigen und die Qualität der Lebensräume durch kontinuierliche Pflege beibehalten und ausgeweitet werden kann.

Grundsätzlich wurden im Jahr 2021 durch die Umsetzung der mit unseren Projektpartnern erarbeiteten Maßnahmen große Erfolge in der Förderung der Biodiversität in der Rekultivierung erzielt. Nichtsdestotrotz geben die Untersuchungen auch Aufschluss darüber, an welchen Stellen es noch Potential zur Optimierung gibt. Durch das Monitoring der Falter hat sich gezeigt, dass der Blühaspekt auf den Waldwiesen auf der Sophienhöhe verbessert werden kann. Zudem kann die Grauammer durch ein strikteres Luzernemanagement noch intensiver gefördert werden.

Um die Biodiversitätsstrategie noch besser in der Praxis umsetzen zu können, ist es ein Ziel der nächsten Jahre von einer inhaltlich verbalen Bewertung der Ergebnisse hin zu einer Definition von konkreten Kennzahlen (KPIs) für die Maßnahmen zu gelangen.

Der Erfolg der Biodiversitätsstrategie für das Rheinische Revier resultiert aus einer konsequenten Umsetzung des Konzeptes. Diese ist nur durch einen fachlich produktiven Austausch und eine gute Zusammenarbeit auf unternehmensinterner- und externer Ebene mit Projektpartnern und Fachbehörden möglich.

Die Forschungsstelle Rekultivierung dankt daher allen Projektpartnern aus dem Jahr 2021 für die sehr gute Zusammenarbeit!

Redaktionsteam:

Forschungsstelle Rekultivierung

Schloss Paffendorf
Burggasse

50126 Bergheim

T: +49 2271 75125025

M: info@forschungsstellerekultivierung.de

I: www.forschungsstellerekultivierung.de

F: www.facebook.com/SophieReku



Gregor Eßer
Diplom-Geograph, Redevelopment (M.Sc.)

Leitung der Forschungsstelle
Biodiversitätsstrategie
Rekultivierungsberatung

Mail: gregor.esser@rwe.com
Tel: 0221-480 22185



Henning Walther
Diplom-Ingenieur der Landespflege

Naturschutzplanung und Pflege
Obstwiesenmanagement
Ökologische Baubegleitung

Mail: ernst-henning.walther@rwe.com
Tel: 02271-751 23282



Melanie Gutmann
Georessourcenmanagement (M.Sc.)

Öffentlichkeitsarbeit
Nachhaltiger Strukturwandel
Umweltpädagogik

Mail: melanie.gutmann@rwe.com
Tel: 02271-751 25025



Anna Merk
Umweltwissenschaften (M. Sc)

Feuchtgebietsmonitoring
Geoinformationssysteme

Mail: annajo.merk@rwe.com
Tel: 02271-751 25026



Bernd Schelker
Anthropologie (M.A.)

Naturwerk Ökologie
Ornithologie

Mail: b.schelker@gmx.de
Tel: 01577 - 90 68 808