



Auftraggeber: StreamTec Solutions AG  
Projekt: Solarpark Leibchel-Glietz  
Projektnummer: 118006075

Autorin/Autor  
Leffler  
Mobil  
+49 162 6821452  
E-Mail  
sascha.leffler@afry.com

Datum  
04.11.2024  
Projekt-ID  
118006075

Kunde  
StreamTec Solution AG  
Baarerstrasse 112  
6300 Zug  
Switzerland

## Kartierbericht Amphibien 2024

Solarpark Leibchel-Glietz

AFRY Deutschland GmbH



i. A. Ann-Kathrin Sing  
Projektleitung  
Umweltplanung/Erneuerbare Energien  
M: +49 172 977 3700  
ann-kathrin.sing@afry.com

i. A. Dr. Sascha Leffler  
Projektbearbeitung - Kartierung  
Umweltplanung  
Tel.: +49 162 6821452  
sascha.Leffler@afry.com

## Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung .....	6
2	Beschreibung des Untersuchungsgebiets .....	6
3	Methodik .....	7
4	Ergebnisse.....	9
4.1	Darstellung der Artnachweise .....	9
4.2	Darstellung der Habitatqualität .....	11
5	Zusammenfassung .....	12
6	Literatur und Quellen .....	13
Anhang	.....	14
	Fotodokumentation der Amphibien .....	15
	Fotodokumentation der Untersuchungsgewässer .....	19
	Fotodokumentation der Reuseneinsätze .....	22

## Abbildungen

Abbildung 1: Lage des Vorhabengebietes.....	7
Abbildung 2: Lage der Untersuchungsgewässer .....	8
Abbildung 3: Erdkrötenlarve (Kescherfang, Datum: 20.06.2024).....	15
Abbildung 4: Knoblauchkrötenlarve (Reusenfang, Datum: 20.06.2024).....	15
Abbildung 5: Larve des Wasserfroschkomplexes (Kescherfang, Datum: 20.06.2024).....	16
Abbildung 6: Teichmolchlarve (Kescherfang, Datum: 25.07.2024).....	16
Abbildung 7: Metamorphling des Wasserfroschkomplexes (Reusenfang, Datum: 25.07.2024) .....	17
Abbildung 8: Tote adulte Wechselkröte (Kescherfang, Datum: 11.04.2024).....	17
Abbildung 9: Adulte Erdkröte (Kescherfang, Datum: 05.03.2024) .....	18
Abbildung 10: Adultes Individuum des Wasserfroschkomplexes (Sichtbeobachtung, Datum: 05.03.2024) .....	18
Abbildung 11: Aufspaltung der Gräben am Gewässersystem 1 (Datum: 07.08.2024) .....	19
Abbildung 12: Hauptgraben des Gewässersystem 1 (Datum: 05.03.2024).....	19
Abbildung 13: Randstreifen bei Gewässersystem 2 (Datum: 05.03.2024).....	20
Abbildung 14: Überflutungsbereich bei Gewässersystem 2 (Datum: 05.03.2024).....	20
Abbildung 15: Geringwasserführender Bereich des Gewässersystem 2 (Datum: 21.06.2024) .....	21
Abbildung 16: Kleinfischreuse im Gewässerkomplex 1 (Datum: 21.06.2024) .....	22
Abbildung 17: Kleinfischreuse mit Beifang (Datum: 21.06.2024).....	22
Abbildung 18: Kleinfischreuse im Gewässerkomplex 1 (Datum: 21.06.2024) .....	23
Abbildung 19: präparierte Flaschenreuse mit Beifang am Gewässerkomplex 1 (Datum: 21.06.2024) .....	23

## Tabellen

Tabelle 1: Begehungstermine sowie Witterungsbedingungen der Amphibienkartierung. ....	8
Tabelle 2: Nachgewiesene Amphibientaxa im Untersuchungsgebiet .....	9
Tabelle 3: Übersicht über die Amphibiennachweise an den beiden untersuchten Grabensystemen .....	11

## Abkürzungsverzeichnis

BfN	Bundesamt für Naturschutz
PV-Anlage	Photovoltaikfreiflächenanlage
UG	Untersuchungsgebiet
RL	Rote Liste

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Märkische Heide im Landkreis Dahme-Spreewald beabsichtigt die Nutzung durch eine Photovoltaikfreiflächenanlage (PV-Anlage) auf den Flächen der Gemeinde städtebaulich zu regeln. Hierzu soll der Bebauungsplan (BP) „Solarpark Leibchel-Glietz“ aufgestellt sowie der Flächennutzungsplan (FNP) geändert werden.

Im Vorhabengebiet und dessen Umfeld wurden Kartierungen zu Amphibienvorkommen durchgeführt. Die Methodiken und Ergebnisse werden in diesem Kartierbericht dargestellt.

## 2 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

Das Vorhabengebiet befindet sich in Brandenburg im Landkreis Dahme-Spreewald innerhalb der Gemeinde Märkische Heide, zwischen Lübben und Beeskow. Die geplante Fläche für die PV-Anlage liegt zwischen den Ortschaften Leibchel und Glietz. Gemäß der naturräumlichen Gliederung nach Scholz (1962) liegt das Vorhabengebiet im sog. Hauptgebiet „Ostbrandenburgisches Heide und Seengebiet“ und Untergebiet „Leuthener Sandplatte“.

Das Untersuchungsgebiet (UG) für die Amphibienkartierung umfasst den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplans zuzüglich eines 50 m-Puffers sowie die Gewässer im unmittelbaren Umfeld. Der Geltungsbereich des BP „Solarpark Leibchel-Glietz“ umfasst eine Fläche von ca. 73 ha. Das Untersuchungsgebiet liegt 750 m östlich von der Ortschaft Leibchel-Neukrug und wird im Norden von der Leibcheler Dorfstraße begrenzt. Das Untersuchungsgebiet besteht hauptsächlich aus landwirtschaftlich genutzter Fläche durchzogen von mit Buschwerken eingerahmten Wegen und im Osten und Süden umgrenzt von Waldflächen. Die Wegflächen und die Waldränder verfügen über Strukturen wie Stein- und Gehölzhaufen mit Gebüsch und Kleinbäumen. Diese bieten gute Versteckmöglichkeiten für Amphibien. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen bestehen aus Grünland zur Beweidung oder Heumahd sowie aus brach liegenden Ackerflächen.

Im Nordosten des UG befinden sich in 700 m Entfernung drei Fischteiche. Die Ortschaft Glietz liegt 1 km südlich vom Untersuchungsgebiet entfernt. Die Böden sind sandig, durchlässig und für Amphibien leicht grabbar.



Abbildung 1: Lage des Vorhabensgebietes

### 3 Methodik

Im Zeitraum von Anfang März 2024 bis Anfang August 2024 erfolgte die Erfassung der Amphibien an den Gewässern im UG. Der Umfang der Kartierungen wurde im Voraus mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreis Dahme-Spreewald abgestimmt.

Ziel der Amphibienkartierung war es, einen Überblick über das Arteninventar als auch einen Kennwert über die jeweilige Populationsgröße innerhalb des UG zu erhalten. Während der ersten Kartierbegehung am 05.03.2024 wurden die anhand von Kartenmaterial identifizierten Gewässer im Plangebiet sowie 50 m Radius begangen und auf ihre Habitateignung für Amphibien geprüft. Dazu wurden zwei Grabensysteme im UG als geeignet identifiziert (Abbildung 2).

Die Fischteiche mit einem Abstand von circa 700 m zum Vorhabensgebiet wurden aufgrund der Entfernung und der ungeeigneten Habitatausstattung im Rahmen der Kartierungen nicht berücksichtigt.

Für die Amphibienkartierung waren insgesamt 6 Termine vorgesehen. Die genauen Termine, Zeiten und Art der Begehungen können Tabelle 1 entnommen werden.

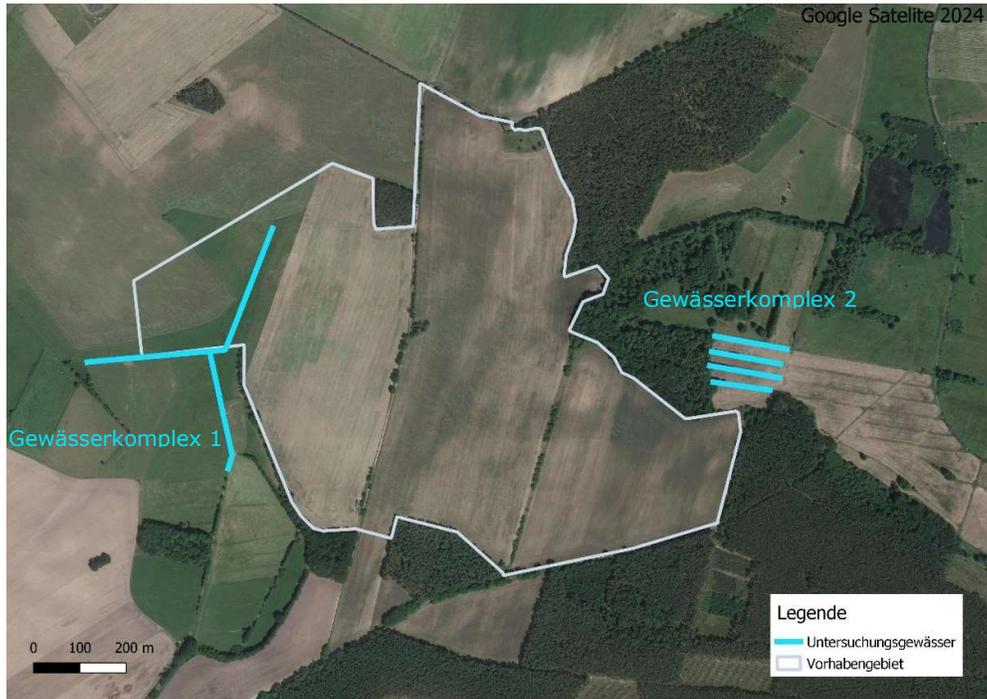


Abbildung 2: Lage der Untersuchungsgewässer

Die Kartierungen erfolgten jeweils durch zwei Personen und wurden von drei unterschiedlichen Personen (Ann-Kathrin Sing, Charlotte Foisel und Sascha Leffler) durchgeführt. Bei jeder Begehung wurden die beiden Gewässersysteme langsam abgelaufen und gemäß der „Methoden der Amphibienerfassung“ nach Schlüpmann & Kupfer (2009) vorgegangen. Bei den Dämmerungs- und Nachtbegehungen wurden einerseits die ufernahen Gewässerzonen abgeleuchtet um Sichtbeobachtungen (Adulti, Eier und Laven) zu erfassen und andererseits rufende Froschlurche zu vernehmen. Bei den Tagbegehungen wurden aktive Fangmethoden (Hand- und Kescherfang) und auch passive Fangmethoden (Reusen) eingesetzt, um Amphibien in den verschiedenen Entwicklungsstadien zu erfassen. Bei den eingesetzten Reusenfallen handelte es sich um 11 präparierte Flaschenreusen und einer präparierten Kleinfischreuse (Fotodokumentation im Anhang) (z. T. inkl. Knicklichter als Lichtquelle). Die Reusen wurden am 19.06.2024 und am 24.07.2024 abends in den Gräben platziert und jeweils am nächsten Morgen wieder aus dem Wasser geholt und auf den Inhalt untersucht. Aufgrund des niedrigen Wasserstandes im Grabensystem 2 wurden nur die Gräben im Nordwesten (Gewässersystem 1) mit Reusen beprobt.

Alle Begehungen erfolgten bei für Amphibien geeigneter Witterung.

Tabelle 1: Begehungstermine sowie Witterungsbedingungen der Amphibienkartierung.

Begehung	Datum	Uhrzeit	Temperatur [°C]	Witterungsbedingung	Bemerkung
Termin 1	5.03.2024	15:00 - 21:20	2- 9	leichter Wind (1Bft); schwach bewölkt (2/8), kein Niederschlag	Gewässerkartierung, Dämmerungs- und Nachtbegehung
Termin 2	11.04.2024	19:30 - 23:30	16-10	leichter Wind (1Bft);	Dämmerungs- und Nachtbegehung

				schwach bewölkt (1/8); kein Niederschlag	
Termin 3	06.05.2024	20:00 - 0:30	16-12	leichter Wind (1Bft); schwach bewölkt (2/8); kein Niederschlag	Dämmerungs- und Nachtbegehung
Termin 4	19/ 20.06.2024	08:30 - 12:00	15-20	leichter Wind (1Bft); stark bewölkt (8/8); kein Niederschlag	Reusenfallen, Tagbegehung
Termin 5	24/ 25.07.2024	10:00 - 13:00	20-23	starker Wind (5Bft); schwach bewölkt (2/8); kein Niederschlag	Reusenfallen, Tagbegehung
Termin 6	07.08.2024	9:30 - 13:30	22-28	leichter Wind (1Bft); schwach bewölkt (1/8); kein Niederschlag	Tagbegehung

Bei allen Amphibienbeobachtungen wurden die Individuen nach Möglichkeit photographisch festgehalten. Bestimmungen von Individuen wurden nach Thiesmeier 2014 bzw. Thiesmeier et al. 2015 durchgeführt. Die Unterscheidung der Grünfroscharten erfolgte bei visueller/akustischer Bestimmbarkeit. Bei unsicherer Bestimmbarkeit wurden die Individuen der Artengruppe Grünfrosch (*Pelophylax spec.*) zugeordnet.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Darstellung der Artnachweise

Im Rahmen der Amphibienkartierung an drei Tageterminen und drei Abend- und Nachtbegehungen konnten insgesamt fünf Arten im UG nachgewiesen werden. Zudem wurden einige nicht näher bestimmbare Individuen des Wasserfroschkomplexes erfasst, bei welchen es sich um den Teichfrosch oder den Seefrosch handeln kann (s. u.).

Dabei gelten fünf der innerhalb des UG (potenziell) nachgewiesene Arten nach dem Bundesnaturschutzgesetz als besonders geschützt. Die Wechselkröte (*Bufo viridis*) gilt nach den Bundesnaturschutzgesetz als streng geschützt. In der FFH-Richtlinie sind im Anhang IV die Knoblauchkröte und die Wechselkröte gelistet, während die Grünfroscharten Teich- und Seefrosch im Anhang V gelistet sind.

Tabelle 2: Nachgewiesene Amphibientaxa im Untersuchungsgebiet

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL BB	RL D	BNatSchG	FFH-Richtlinie (92/43/EWG) Anhänge II, IV, V
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	*	*	§	
Knoblauchkröte	<i>Pelobates fuscus</i>	3	3	§	IV
Wechselkröte	<i>Bufo viridis</i>	3	2	§§	IV
Teichmolch	<i>Triturus vulgaris</i>	**	*	§	
Wasserfroschkomplex	<i>Pelophylax spec.</i>				
Teichfrosch	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	**	*	§	V

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Artname	RL BB	RL D	BNatSchG	FFH-Richtlinie (92/43/EWG) Anhänge II, IV, V
Seefrosch	<i>Pelophylax ribibundus</i>	3	D	§	V

#### Legende

Rote Listen (RL): Brandenburg (BB) (Schneeweis et al. 2004); Deutschland (D) (BfN 2020). Kategorien der RL: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, \* = ungefährdet; \*\* = mit Sicherheit ungefährdet, D = Daten unzureichend. BNatSchG: §§ nach Bundesnaturschutzgesetz streng geschützt, § nach Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt. FFH-RL: in den Anhängen II, IV oder V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie gelistet.

#### Erdkröte (*Bufo bufo*)

Die Erdkröte wurde in beiden Gewässerkomplexen nachgewiesen. Die Art konnte sowohl visuell als auch akustisch (rufende Männchen) erfasst werden.

Ein Reproduktionsnachweis der Erdkröte wurde im Gewässerkomplex 1 erfasst.

#### Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*)

Knoblauchkröten wurden im Rahmen der Reusenerfassung im Gewässerkomplex 1 nachgewiesen. Es wurden zwei Kaulquappen in Flaschenreusen gefangen. Eine Larve war tot.

#### Wechselkröte (*Bufo viridis*)

Während der Nachtbegehungen konnten in beiden in Gewässerkomplexen rufende Wechselkröten verheard werden. Zudem wurde im Grabenkomplex 1 ein totes adultes Individuum geschert.

#### Teichmolch (*Triturus vulgaris*)

Insgesamt wurden 26 Teichmolchlarven mit Hilfe von Keschern im Gewässerkomplex 1 gefangen.

#### Grümfroschkomplex (*Pelophylax spec*)

#### Teichfrosch (*Pelophylax kl. esculentus*) und Seefrosch (*Pelophylax ribibundus*)

Die drei Arten Seefrosch, Kleiner Wasserfrosch sowie ihr Hybrid der Teichfrosch bilden gemeinsam den Grümfrosch-/Wasserfroschkomplex. Sie sind aufgrund ihrer engen Verwandtschaft, Hybridisierung und ihrer ähnlichen morphologischen Merkmale im Feld oft nicht eindeutig bestimmbar. Aufgrund der Verbreitung des Kleinen Wasserfrosches (*Pelophylax lessonae*) in Brandenburg sowie der unpassenden Habitatausstattung des UG kann das Vorkommen der Art im Vorhabengebiet mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden.

Akustisch und visuell konnten lediglich gesicherte Nachweise des in Brandenburg flächendeckend verbreiteten Teichfrosches erbracht werden. Dennoch ist nicht auszuschließen, dass es sich bei einzelnen der gesichteten Exemplare, insb. der Kaulquappen um Seefrösche handelt.

Individuen des Grümfroschkomplexes wurden bei jeder Begehung im Grabensystem 1 erfasst. Hier gelang der akustische Nachweis von adulten rufenden Männchen, der visuelle Nachweis von adulten/juvenilen Tieren sowie die Erfassung von Kaulquappen/Metamorphlingen und adulten/juvenilen Tieren mit Hilfe von Keschern und Reusen.

Im Gewässerkomplex 1 gelangen Nachweise von adulten Teichfröschen (Rufer/Kescherfänge).

Im Gewässerkomplex 2 wurden lediglich 2 rufende Grünfrosch-Männchen kartiert.

Tabelle 3: Übersicht über die Amphibiennachweise an den beiden untersuchten Grabensystemen

Artname	Erdkröte	Wechselkröte	Knoblauchkröte	Teichmolch	Grünfroschkomplex	Teichfrosch
<b>Wiss. Artname</b>	<i>Bufo bufo</i>	<i>Bufo viridis</i>	<i>Pelobates fuscus</i>	<i>Triturus vulgaris</i>	<i>Pelophylax spec.</i>	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>
<b>Gewässerkomplex 1</b>	2 ad 4 ruf 1 Kq	1 ad tot 4 ruf	1 Kq 1 Kq tot	26 Kq	20 ad 60 juv 36 Kq 34 ruf	5 ad
<b>Gewässerkomplex 2</b>	1 ad	1 ruf	-	-	2 ruf	

Legende: ad= adult, subad=subadult; juv=juvenil, Kq=Kaulquappe; ruf= Rufer; tot =Totfund

## 4.2 Darstellung der Habitatqualität

Beide Gewässerkomplexe bestehen aus mehreren miteinander in Verbindung stehenden, künstlich angelegten und geradlinigen Gräben. Sie liegen im wirtschaftlich genutzten Gebiet und dienen der Entwässerung.

Beide Grabensysteme stellen Sommerlebensräume für Amphibien dar. Als Winterhabitate von Amphibien eignen sich vorwiegend die Gehölzbereiche im Umfeld des Vorhabengebietes.

### Gewässerkomplex 1

Das Grabensystem im Westen des Untersuchungsgebietes besteht aus einem Hauptgraben (Nord-Südverlauf) sowie zwei kleineren Gräben, in welche sich der Hauptgraben südlich aufspaltet (siehe Abbildung 2). Die Gräben befinden sich im Grünland, welches östlich des Hauptgrabens zum Zeitpunkt der Kartierungen als Kuhweide genutzt wurde. Sie stehen im Süden mit weiteren Gräben in Verbindung.

Die Gräben besitzen keine Randstreifen oder Ufergehölze und sind vollständig besonnt. Die Ufer sind zum Großteil sehr steil und werden von Gräsern geprägt (Rohrkolben, Schilf, Igelkolben). Der Hauptgraben ist 1-4 m breit, während die Nebengräben schmaler sind (max. 2 m Breite). Die Gewässer sind <1 m tief.

Im Rahmen der Reusenuntersuchungen wurden in den Gräben neben diversen Schnecken etc. auch potenzielle Amphibienprädatoren wie Fische, Großlibellenlarven und Egel gefangen. Des Weiteren wurden an den Gewässern wiederholt Graureiher gesichtet.

Der Gewässerkomplex 1 dient den hier lebenden Amphibien als Reproduktionsstätte (Nachweis von 4 Amphibienlarvenarten) und Sommerlebensraum. Auch die Nutzung als Wanderkorridor und Trittsteinbiotop ist wahrscheinlich.

### Gewässerkomplex 2

Das Grabensystem 2 besteht aus vier parallel von West nach Ost verlaufenden Gräben. Sie sind eingerahmt von Grünland und Gehölzen (vorwiegend Erlen). Letztere sorgen für einen hohen Beschattungsgrad der Gewässer. Die Gräben sind ca. 1-3 m breit und flach (<50 cm)

und trocknen vermutlich in heißen Sommern aus. Während des Kartierzeitraumes wiesen sie sehr niedrige Wasserstände auf.

Die Ergebnisse der Kartierung weisen darauf hin, dass Gewässerkomplex 2 hauptsächlich als Durchzugsgewässer/Sommerlebensraum von den Amphibien genutzt wird. Hier konnten keine Larven oder Eier von Amphibien während aller Begehungstermine gefunden werden (vgl. Tabelle 3).

## 5 Zusammenfassung

Die Firma StreamTec Solution AG plant zwischen den Ortslagen Leibchel und Glietz im brandenburgischen Märkischen Kreis eine PV Freiflächenanlage. Für dieses Vorhaben wurden Kartierungen von Amphibien im Vorhabengebiet beauftragt.

Im Vorhabengebiet konnten insgesamt sechs Amphibientaxa festgestellt werden (Erd-, Knoblauch- und Wechselkröte, Teichmolch, Teichfrosch und Wasserfroschkomplex). Dabei gilt die im Vorhabengebiet gefundene Wechselkröte als streng geschützt nach Bundesnaturschutzgesetz. Wechsel- und Knoblauchkröte sind zudem in Anhang IV der FFH-Richtlinie gelistet. Teichfrösche stehen im Anhang V der FFH-Richtlinie.

## 6 Literatur und Quellen

Albrecht, K., T. Hör, F. W. Henning, G. Töpfer-Hofmann, & C. Grünfelder (2014): Leistungsbeschreibungen für faunistische Untersuchungen im Zusammenhang mit landschaftsplanerischen Fachbeiträgen und Artenschutzbeitrag. Forschungs- und Entwicklungsvorhaben FE 02.0332/2011/LRB im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Schlussbericht 2014.

BfN – Bundesamt für Naturschutz (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4).

Schneeweiß, N.; Krone, A. & Baier, R. (2004): Rote Listen und Artenlisten der Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia) des Landes Brandenburg.- Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, 13(4), Beilage: 35 S.

Schlüpmann, M. & Kupfer, A. (2009): Methoden der Amphibienerfassung – eine Übersicht. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 15.

Scholz, E. (1962): Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs. Hrsg. vom Pädagogischen Bezirkskabinett Potsdam. Märkische Volksstimme.

Thiesmeier (2014): Fotoatlas der Amphibienlarven Deutschlands. Laurenti Verlag.

Thiesmeier et al. (2015): Amphibien bestimmen – am Land und im Wasser. Laurenti Verlag.

## Anhang

Fotodokumentation der Amphibien

Fotodokumentation der Untersuchungsgewässer

Fotodokumentation der Reuseneinsätze

## Fotodokumentation der Amphibien



Abbildung 3: Erdkrötenlarve (Kescherfang, Datum: 20.06.2024)



Abbildung 4: Knoblauchkrötenlarve (Reusenfang, Datum: 20.06.2024)



Abbildung 5: Larve des Wasserfroschkomplexes (Kescherfang, Datum: 20.06.2024)



Abbildung 6: Teichmolchlarve (Kescherfang, Datum: 25.07.2024)



*Abbildung 7: Metamorphling des Wasserfroschkomplexes (Reusenfang, Datum: 25.07.2024)*



*Abbildung 8: Tote adulte Wechselkröte (Kescherfang, Datum: 11.04.2024)*



*Abbildung 9: Adulte Erdkröte (Keschernfang, Datum: 05.03.2024)*



*Abbildung 10: Adultes Individuum des Wasserfroschkomplexes (Sichtbeobachtung, Datum: 05.03.2024)*

## Fotodokumentation der Untersuchungsgewässer



Abbildung 11: Aufspaltung der Gräben am Gewässersystem 1 (Datum: 07.08.2024)



Abbildung 12: Hauptgraben des Gewässersystem 1 (Datum: 05.03.2024)



Abbildung 13: Randstreifen bei Gewässersystem 2 (Datum: 05.03.2024)



Abbildung 14: Überflutungsbereich bei Gewässersystem 2 (Datum: 05.03.2024)



*Abbildung 15: Geringwasserführender Bereich des Gewässersystem 2 (Datum: 21.06.2024)*

## Fotodokumentation der Reuseneinsätze



Abbildung 16: Kleinfischreuse im Gewässerkomplex 1 (Datum: 21.06.2024)



Abbildung 17: Kleinfischreuse mit Beifang (Datum: 21.06.2024)



Abbildung 18: Kleinfischreue im Gewässerkomplex 1 (Datum: 21.06.2024)



Abbildung 19: präparierte Flaschenreue mit Beifang am Gewässerkomplex 1 (Datum: 21.06.2024)