Klaus Stampfer

Akzeptanzkontrolle an einem untertunnelten Amphibienübergang

Zusammenfassung
Zwischen den Orten Welden-Reutern und Wörleschwang im Landkreis Augsburg wurden in den Jahren 2016/2017 auf einer Straßenlänge von 600 Metern 14 Kleintierquerungen eingebaut. Die maximale Gesamtlänge der Amphibien-Wanderstrecke entlang der Straße beträgt 1 km. Die Frage nach der Akzeptanz der Kleintierdurchlässe bei Amphibien waren der Grund mit Wildkameras die Benutzung der stationären Querungshilfen durch Amphibien zu dokumentieren. Im Jahr 2020 wurden zwei Wildkameras eingesetzt. Diese registrierten nur 4 Erdkröten. Dies legte den Schluss nahe, dass die Erdkröten die Tunnel kaum benutzen. Von warmblütigen Tieren, darunter Mäuse, Steinmarder und von Vögeln gab es regelmäßig Aufnahmen der Wildkameras. Es gab die Vermutung, dass die Wildkameras die wechselwarmen Kröten nicht erfassen können.
Im Jahr 2021 wurden deshalb Lichtschranken mit Kameras eingesetzt. An einigen Tagen waren zusätzlich Wildkameras neben den Lichtschranken im Einsatz, um die Erkennungsergebnisse beider Messmethoden vergleichen zu können. Mit den Lichtschranken wurden in einem Tunnel 180 und im anderen 72 Erdkröten gezählt. Die ebenfalls eingesetzten Wildkameras haben dagegen keine bzw. nur eine einzige Erdkröte erkannt. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Tunnel von den Erdkröten benutzt werden und dass sich Wildkameras zur Erfassung der Amphibien-Laichwanderung nicht eignen. Mit den Ergebnissen dieser Akzeptanzkontrolle liegen Argumente für die Untertunnelung der restlichen 400 Meter des Amphibienübergangs und die Installation einer stationären Leiteinrichtung (Schutzzaun) vor.

Summary
A 600 m long section of the 1 km long amphibian crossing corridor over the district road between Welden-Reutern and Wörleschwang in the Augsburg district was provided with 14 tunnels for the passage small animals. Documentation of the acceptance of the small animal passages and the use of such stationary crossing aids by amphibians was to be achieved with the aid of wildlife cameras. Two wildlife cameras were used in 2020. They registered only 4 common toads. This suggested that the common toads rarely use the tunnels. The wildlife cameras regularly recorded images of warm-blooded animals, including mice, beech martens, and birds. Since it was uncertain whether the wildlife cameras could also detect the cold-blooded toads, a reliable assessment of the acceptance was not possible. In 2021, light barriers with cameras were therefore used. On some days, wildlife cameras were also used next to the light barriers in order to be able to compare the detection results of both measurement methods. The light barriers counted 180 common toads in one tunnel and 72 common toads in the other. The wildlife cameras detected no or only a single common toad. In summary, it can be stated that the tunnels are used by common toads on their way to the spawning waters. Therefore, it was found that the tunnels serve their purpose and that the wildlife cameras are not suitable for recording amphibian spawning migration.

The results of this acceptance check provide arguments for tunneling under the remaining 400 meters of the amphibian crossing and installing a stationary guidance system.

1. Einleitung

In einem gemeinsamen Projekt des Landkreises Augsburg und der Unteren Naturschutzbehörde des Landratsamtes Augsburg wurden im Zuge einer notwendigen Deckensanierung der Kreisstraße A12 zwischen Welden-Reutern und Wörleschwang in den Jahren 2016/2017 auf einer Strecke von ca. 600 m 14 Kleintierdurchlässe als Querungshilfen für Amphibien eingebaut.

Der insgesamt ca. 1 km lange Amphibienübergang über die A12 wird seit 1985 von der BUND Naturschutz Ortsgruppe Welden betreut in Zusammenarbeit mit der Landkreis-Straßenmeisterei, die alljährlich im Frühjahr den Auf- und Abbau eines flexiblen Folienschutzzaunes beidseitig entlang der Kreisstraße übernimmt. In abendlichen Kontrollgängen sammeln Ehrenamtliche die Amphibien am Zaun ein und bringen sie über die Straße. Bis 2008 lagen die Zahlen der alljährlich gesammelten Amphibien bei durchschnittlich ca. 700 Amphibien und sind von 2011 an auf weit über 1000 pro Jahr angestiegen. Von 1985 – 2021 sind ca. 33000 Amphibien vor dem Tod auf der Straße bewahrt worden, vor allem Erdkröten, aber auch Berg- und Teichmolche und Grasfrösche. Zum zweitgrößten Amphibienübergang im Landkreis wurde die Amphibien-Wanderstrecke über die A12 bei Reutern, nachdem sich in 2008/2009 im Laich-Biotop hinter einem Biberdamm neue Laichgewässer etablierten. Im Gegensatz zu den seit vielen Jahren bestehenden und teilweise für die Fischzucht genutzten Laichgewässern sind diese fischfrei.

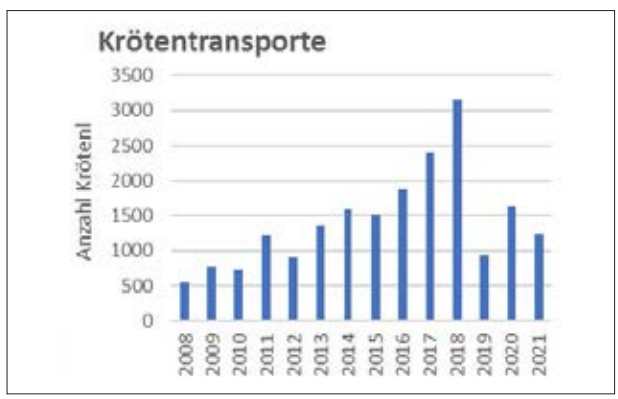


Abb. 1.: Krötentransporte von 2008 – 2021

	Anzahl	**Anteil**
Erdkröten	19817	95,11%
Bergmolche	720	3,46%
Grasfrösche	293	1,41%
Teichmolche	6	0,03%
	_____	_____
Summen	**20836**	**100,00%**

Tab 1: Amphibienarten 2008 – 2021

Die Investition in den Amphibienschutz hat die Frage nach der Akzeptanz der Querungshilfen für Amphibien aufgeworfen. Der für eine abschließende Erfolgskontrolle erforderliche Bau einer stationären Leiteinrichtung wurde bisher allerdings aufgeschoben. Mit einer mobilen Leiteinrichtung, wie dem Folien-Schutzzaun, werden Amphibien nicht zuverlässig zum Tunneleingang geleitet. Auf die Aufmerksamkeit und die Arbeit der Krötenträger kann deshalb auf der untertunnelten Strecke noch nicht verzichtet werden. Im Gegensatz zu dem bereits für 2018 erwarteten Rückgang der Amphibienzahlen, die am Schutzzaun sitzend einzusammeln sind, hatten diese weiter zugenommen. Es stellt sich die Frage, ob sie wegen des auf weite Strecken staubtrockenen, noch nackten Tunnelbodens von den Amphibien nicht angenommen wurden.
Als 2019 der wegen der Querungshilfen erwartete Rückgang der Amphibienzahlen am Schutzzaun deutlicher ausfiel als erwartet, wurden zwei Ursachen in Erwägung gezogen:

- Hat die extreme Trockenheit in 2018 bei den auf feuchte Witterung angewiesenen Tieren zur Nahrungsknappheit geführt und bei manchen Erdkröten-Weibchen zu einer Reduzierung der Eizellbildung, was zu einem Verzicht auf eine Laichwanderung geführt haben könnte und auch die geringe Zahl an beobachteten Erdkröten-Weibchen in 2019 erklären würde?
- Hat die Akzeptanz der Tunnel bei den Amphibien zugenommen, z.B. weil der Betonboden in den Tunneln inzwischen über weite Strecken mit Laub bedeckt war?

2. Amphibienübergang über die A12 bei Welden-Reutern

2.1 Lage des Amphibienübergangs

Die Karte in Abb. 2 zeigt die Kreisstraße A12 zwischen Reutern und Wörleschwang im Landkreis Augsburg. Blau eingezeichnet ist die ca. 1 km lange Strecke des Amphibien-



Abb. 2: Amphibienübergang auf der A12 zwischen Reutern und Wörleschwang (blau gezeichnet)

übergangs mit den 14 Kleintierdurchlässen als Querungshilfen für Amphibien auf einer Teilstrecke von 600 Meter Länge. Der Amphibienübergang über die A12 liegt zwischen dem bewaldeten Vogelberg im Norden mit einer Gartenabfall-Deponie als möglichem Winterquartier für Amphibien und dem Landschaftsschutzgebiet „Weihermahd“ im Süden im 100 – 200 breiten Tal des Stuhlenbachs.

Als Laichgewässer für die Amphibien dienen im östlichen Talbereich des Stuhlenbachs seit vielen Jahren bestehende bzw. nicht mehr genutzte Fischteiche, für die das kleine Fließgewässer abschnittsweise aufgestaut wird. Ökologisch hochwertige fischfreie Amphibien-Laichgewässer konnten sich hinter einem Biberdamm entwickeln in einem Biber-Revier im westlichen Teil des Stuhlenbachs bis zur Kreuzung an der A12 hin.

2.2 Kleintierdurchlässe und mobile Leiteinrichtung zum Schutz der Amphibien

Der ca. 1 km lange Amphibienübergang über die A12 wird seit 1985 mit Hilfe eines Folien-Schutzzaunes als mobiler Leiteinrichtung gesichert, alljährlich von der Landkreis-Straßenmeisterei auf- und abgebaut. Die Betreuung der Strecke übernimmt seither die BUND Naturschutz Ortsgruppe Welden. Seit 2017 gibt es 14 Kleintierdurchlässe als Querungshilfen für Amphibien, die „Amphibien-Tunnel“. Die Tunnel-Nummerierung beginnt auf der Westseite, der Wörleschwang-Seite, mit R1 bis R14. Die Wildkameras und Lichtschranken waren in die Tunnel R8 und R9 eingesetzt.



Abb. 3: Lage des Folienschutz-Zaunes und der 14 Kleintierdurchlässe

Die Tunnel-Maße: Höhe 60 cm, Breite 1 m

Aufgestellte Betonplatten, 8 cm breit, ca. 20 cm hoch und 1 m lang reichen 60 – 70 cm weit in den Tunnel hinein; sie sollen die 90 Grad Richtungsänderung der am Rückwandererzaun entlanglaufenden Amphiben in den Tunnel hinein bewirken.

2.3 Wildkamera und Lichtschranke als Kontroll-Einrichtung an zwei Tunnel

Um Informationen über die Benutzung der Querungshilfen durch Amphibien zu sammeln, hat der Autor versuchsweise den Einsatz von Wildkameras vorgeschlagen und in 2020 seine eigenen zwei Wildkameras an R8 und R9 aufgebaut und deren Betreuung übernommen.
In 2021 wurde vom Autor in den Tunnel R8 und R9 jeweils eine Lichtschranke eingerichtet, über die Amphibien auf ihrem Weg zum Laichgewässer beim Verlassen des Tunnels erfasst werden konnten. An einigen Tagen waren zusätzlich zu den Lichtschranken Wildkameras im Einsatz. Diese zwei Wildkameras hatte die Untere Naturschutzbehörde im Landratsamt Augsburg zur Verfügung gestellt.
Als Standort wurde das südliche Ende der Tunnel R8 und R9 gewählt, weil dieser Ausgang bequem zu erreichen und von der Straße aus nicht einsehbar ist, im Gegensatz zum Hinwanderer-Eingang auf der Nordseite.

3. Messtechnik zur Erfassung der Amphibienwanderung

3.1 Wildkameras

Zur Beobachtung von Tieren werden üblicherweise Wildkameras eingesetzt. Diese gibt es preiswert bis teuer und müssen nicht selbst entwickelt und gebaut werden. Wildkameras sind für den Einsatz im Freien konzipiert und können Tag und Nacht eingesetzt werden. Sie können Bilder und Video-Sequenzen aufzeichnen und nachts die Szenerie mit IR-LED beleuchten, dabei erfolgen die Aufnahmen jedoch nur in schwarz-weiß. Die Aufnahmen werden mit Datum und Uhrzeit versehen. Auslöser für die Aufnahmen ist die Registrierung von Wärmeunterschieden im Aufnahmebereich. Wildkameras werden mit AA-Batterien oder AA-Akkus betrieben und können Speicherkarten bis 32 GB aufnehmen. Die Betriebsdauer bis zum Wechseln der Batterien oder Speicherkarten ist von der Anzahl und Länge der Aufnahmen abhängig und davon, ob die Aufnahmen tagsüber (ohne IR-Beleuchtung) oder nachts (mit IR-Beleuchtung) stattfinden, und reicht von wenigen Tagen bis mehrere Wochen. Letzteres nur, wenn keine Aufnahmen oder wenige Aufnahmen gemacht werden. Die IR-Beleuchtung benötigt viel Strom und schränkt die Laufzeit der Wildkamera deutlich ein.
In 2020 wurden zwei preiswerte Wildkameras vom Typ WCT-3004 in zwei Tunnel eingesetzt.
In 2021 wurden teure Kameras vom Typ SECACAM in die Tunnel zusätzlich zu den Lichtschranken installiert. Die Empfindlichkeit der Wildkameras war auf die höchste Empfindlichkeitsstufe und die Aufnahmedauer der Videos auf 15 Sekunden programmiert.

Die Wildkameras wurden an ca. 50 cm hohen Halterungen mit Halteriemen an der schrägen Seite montiert. Damit blickten sie im Abstand von 1,5 Metern auf den Boden. Durch den breiten Aufnahmewinkel wurde ein Bereich von mehrere Metern Breite erfasst.
Damit die Halterung stabil steht und nicht umfällt oder umgestoßen werden kann wurde sie mit Pflastersteinen auf der Bodenplatte beschwert.

3.2 Lichtschranken mit Kameras

3.2.1 Ausgangssituation

Bei dem Einsatz im Jahr 2020 erfassten die Wildkameras nur vereinzelte Kröten. Die Fragestellung, ob die Kröten die Tunnel nutzten, konnte nicht sicher beantwortet wer-

den, denn es konnte sein, dass die Kröten tatsächlich die Tunnel meiden. Es war jedoch nicht auszuschließen, dass die Wildkameras, die auf Wärmeänderungen reagieren, die wechselwarmen Kröten nicht erfassen. Um eine gesicherte Aussage zu erhalten hat der Autor vorgeschlagen im Jahr 2021 eine von der Körpertemperatur der Kröten unabhängige Messmethode anzuwenden. Lichtschranken mit Kameras wurden als geeignete Messmethoden erachtet.

3.2.2 Anforderungen und Realisierung

Im Gegensatz zu den Wildkameras können die Lichtschranken nicht als fertige Lösung erworben werden. Die mit einem Mikroprozessor gesteuerte Elektronik und das Gehäuse mussten vom Autor selbst entwickelt, gebaut und montiert werden.

Die Lichtschranke sollte die Tunnelbreite nach Möglichkeit nicht einschränken und musste vor Ort einfach und unkompliziert zu installieren sein. Sie musste Tag und Nacht funktionieren und unabhängig von einer tageszeitlichen Beleuchtung oder einer Helligkeitsänderung sein. Die Tiere sollten durch die Lichtschranke nicht gestört werden.

Die Unterbrechungen der Lichtschranken sollen mit Datum und Uhrzeit versehen und auch die Dauer der Unterbrechung gemessen werden. Damit konnte die Anzahl wie auch die tageszeitliche Verteilung der Unterbrechungen erfasst werden. Die Daten waren auf Micro-SD-Karte zu speichern. Eine Unterbrechung der Lichtschranke startete die Kamera und die Beleuchtung, damit auch Nachtaufnahmen gemacht werden konnten. Stündlich sollte auch die Temperatur im Tunnel mit der Lichtschranken-Elektronik gemessen und gespeichert werden.

Die gespeicherten Daten, hauptsächlich Videos, belegten im Jahr 2021 mit 4690 Dateien 55 GB auf der Festplatte. 52640 Datensätze der beiden Lichtschranken-Systeme wurden ausgewertet.

Abbildung 4 zeigt die Lichtschranke mit dem IR-Empfänger und IR-Sender auf dem Brett. Die Lichtschränke ist 1,50 Meter vom Tunneleingang entfernt angebracht. Die

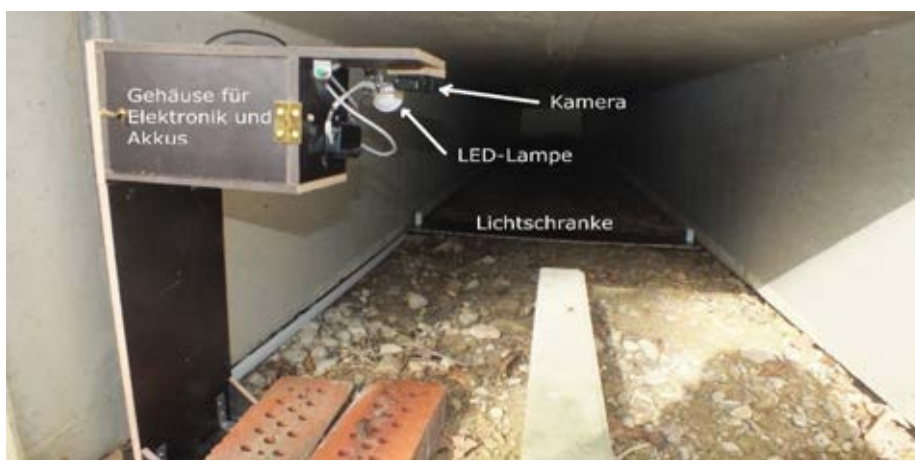


Abb. 4: Lichtschranke mit Elektronik-Gehäuse und Kamera im Tunnel R8

Entfernung der Lichtschranke von der Kamera ist notwendig, damit die Kamera die gesamte Lichtschrankenbreite zeigt. Die Elektronik und die Akkus für die Stromversorgung sind in dem Gehäuse untergebracht. An der erweiterten oberen Platte sind die LED-Lampe für die Beleuchtung für Video-Aufnahmen und die Kamera montiert. Der Ständer, das Gehäuse und das Brett der Lichtschranke bestehen aus einer 9 mm Siebdruckplatte, um wasserfest zu sein.

4. Ergebnisse der Akzeptanzkontrolle bei den Querungshilfen für Amphibien

4.1 Beobachtung mit Wildkameras in 2020

Vom 11.03.2020 bis 27.03.2020 waren in zwei Tunnel an der Straße von Reutern nach Wörleschwang Wildkameras vom Typ WCT-3004 installiert. In diesem Zeitraum wurden von der Wildkamera im Tunnel R8 keine einzige Erdkröte und im Tunnel R9 nur vier Erdkröten erfasst, während in gleicher Zeit 881 Erdkröten und 37 Molche entlang des Schutzzaunes eingesammelt wurden.

Aufnahmen von warmblütigen Tieren wie z.B. Mäusen, Katzen, Vögeln in den Kleintierdurchlässen haben die Wildkameras geliefert, aber das vorrangige Ziel waren die wandernden Amphibien.

Ein Akzeptanz-Test für wechselwarme Amphibien am 18.03.2020, bei dem jeweils 30 Erdkröten in die Tunneleingänge für die Hinwanderer in die Nordseite der Tunnel R8 und R9 gesetzt wurden und mit den Wildkameras versucht wurde, deren Ankunft am Tunnelende auf der südlichen Laichgewässer-Seite an R8 und R9 zu erfassen, brachte enttäuschende Ergebnisse: Von den 30 Erdkröten registrierte die Wildkamera an R8 nur eine Erdkröte und an R9 keine einzige.

Zur Beantwortung der grundsätzlichen Frage wurde vom Autor für 2021 vorgeschlagen Lichtschranken mit Kameras in zwei Tunnel zu installieren, weil die Lichtschranken unabhängig von der Körpertemperatur der Tiere belastbare Angaben über die Nutzung der Tunnel durch die wechselwarmen Amphibien wie Erdkröten liefern können. Mit zusätzlichen Wildkameras kann dann deren Eignung zum Erfassen der wechselwarmen Tiere verifiziert werden.

Der Autor hat auch die Entwicklung, Konstruktion, den Einbau und die Betreuung der Wildkameras mit Lichtschranken übernommen.

4.2 Beobachtung der Amphibienwanderung in 2021 mit Lichtschranken

Die Lichtschranken mit Kameras waren vom 28.03.2021 bis 11.05.2021 im südlichen Ausgang der Tunnel R8 und R9 installiert. Auf dieser Seite der Tunnel befinden sich auch die Laichgewässer. Im Gegensatz zum nördlichen Hinwanderer-Eingang ist der südliche Hinwanderer-Ausgang leicht und bequem zu erreichen und doch von der Straße aus nicht einsehbar. Maßnahmen zur Diebstahl-Sicherheit wurden deshalb nicht vorgesehen.

4.2.1 Tunnel R8

Die Lichtschranke mit Kamera im Tunnel R8 registrierte vom 28.03.2021 bis 11.05.2021 die in Abb. 5 gezeigten Ereignisse. Bei der Anzahl der Erdkröten wurden die Weibchen mit einem Männchen auf dem Rücken als zwei Erdkröten gezählt. 37mal löste ein vom Wind verwehtes Blatt die Lichtschranke aus.

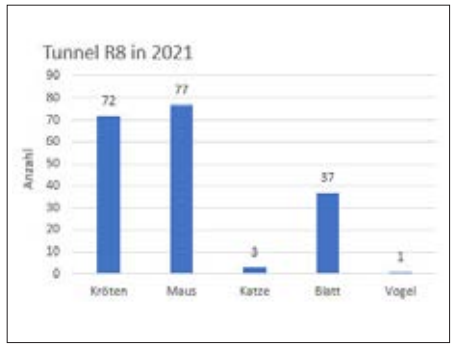


Abb. 5: erfasste Ereignisse im Tunnel R8

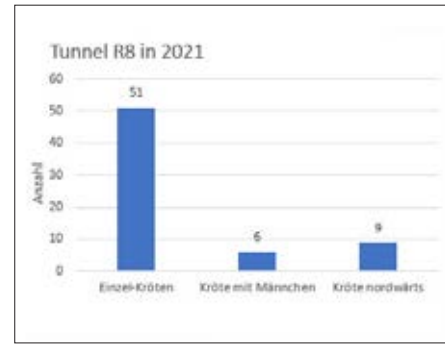


Abb. 6: Differenzierung der erfassten Kröten im Tunnel R8

Mit Hilfe der Lichtschranken lässt sich zeigen, dass der Tunnel R8 von den Amphibien angenommen wird.

Temperatur als abiotischer Umwelt-Faktor für die Amphibienwanderung
Die Temperaturen im Tunnel werden mit der Anzahl der Kröten korreliert. Im sehr aktiven Zeitraum der Amphibienwanderung vom 28.03. – 03.04.2021, vom 10.04. – 11.04.2021 und am 24.04.2021 lagen die Nachttemperaturen nicht unter 0 Grad Celsius und die Tagesmittelwerte nicht unter 8 Grad Celsius.
Die täglichen Mittelwerte wie auch die tägliche Anzahl der Kröten wurde von Sonnenaufgang am Morgen (ca. 6:30 Uhr MEZ) bis zum Sonnenaufgang am nächsten Tag gemessen. Während der Kälteperiode vom 6. bis 8 April war die Lichtschranke abgeschaltet.

Helligkeit als abiotischer Umweltfaktor für die Amphibienwanderung
Die Abb. 7 und Abb. 8 zeigen zu welcher Tageszeit die Erdkröten bei der Hinwanderung zum Laichgebiet und bei der Rückwanderung den Tunnel passierten und dass die Erdkröten nicht ausschließlich, aber überwiegend in der Dämmerung und Nacht unterwegs waren. Die Uhrzeit 0 betrifft den Zeitraum von 00:00:00 Uhr bis 00:59:59 Uhr. Entsprechendes gilt für die anderen Stundenangaben.

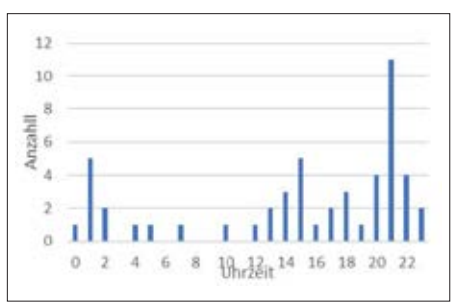


Abb. 7: Tunnel R8 Hinwanderung

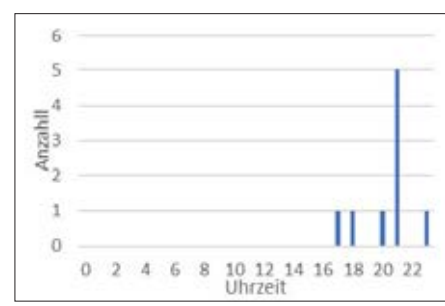


Abb. 8: Tunnel R8 Rückwanderung



Abb. 9: 29.03.2021 13:50:53 Uhr: Kröte mit Männchen auf dem Rücken an der Lichtschranke

4.2.2 Tunnel R9

Die Lichtschranke mit der Kamera im Tunnel R9 registrierte vom 28.03.2021 bis 11.05.2021 folgende Tiere. Bei der Anzahl der Kröten wurden die Weibchen mit einem Männchen auf dem Rücken als zwei Kröten gezählt.

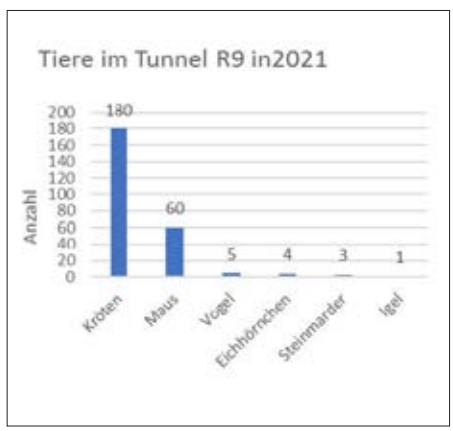


Abb. 10: erfasste Tiere im Tunnel R9

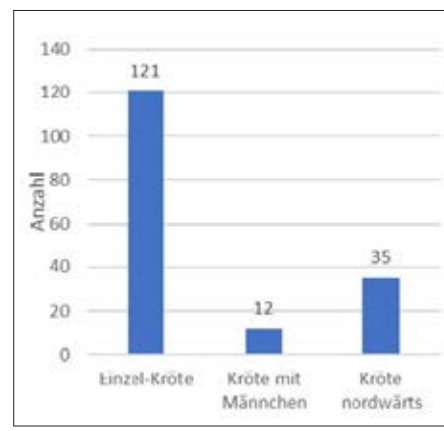


Abb. 11: Differenzierung der erfassten Kröten im Tunnel R9

Von den 180 Kröten sind 35 nordwärts in den Tunnel hinein gewandert, 12 Kröten, die südwärts (in Richtung der Laichgewässer) unterwegs waren, hatten ein Männchen auf dem Rücken.

Auch der Tunnel R9 wird von den Amphibien angenommen und auch für die Rückwanderung benutzt.

Helligkeit als abiotischer Umwelt-Faktor für die Amphibienwanderung
Die Abb. 12 zeigt zu welcher Tageszeit die Kröten im Tunnel R9 unterwegs waren. Die Amphibien bevorzugten den Zeitraum von 19 bis 4 Uhr.
Die Uhrzeit 0 betrifft den Zeitraum von 00:00:00 Uhr bis 00:59:59 Uhr. Entsprechendes gilt für die anderen Stundenangaben.

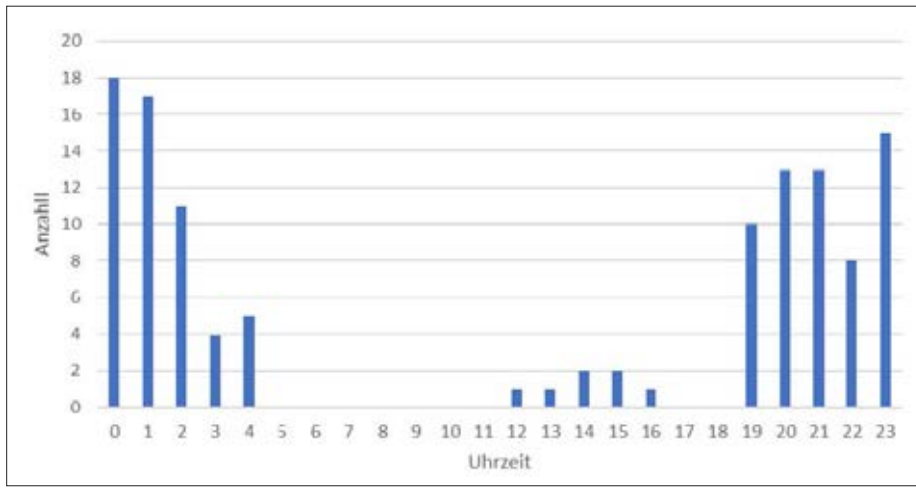


Abb. 12: Tunnel R9: Tageszeitliche Verteilung der Einzel-Kröten in südlicher Richtung (Hinwanderung)

4.2.3 Vergleich Tunnel R8 und R9
Die Abb. 13 zeigt den Vergleich der Kröten in den Tunnel R8 und R9.

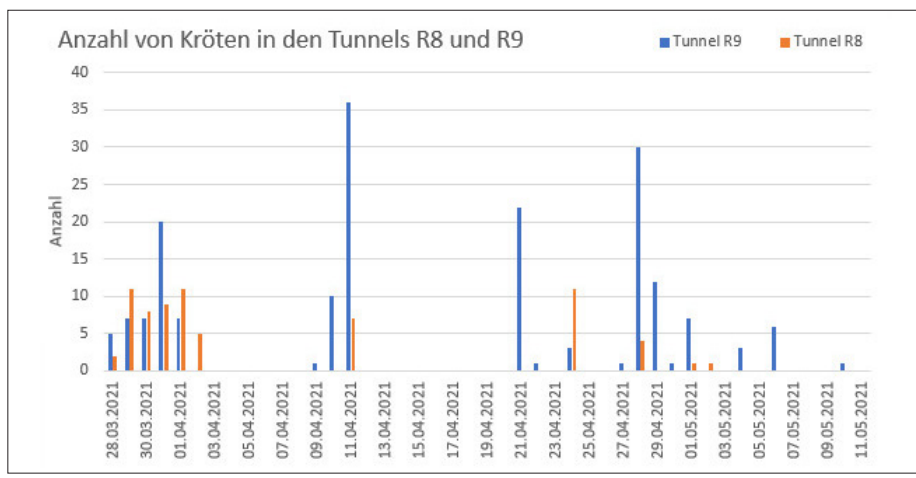


Abb. 13: Vergleich der Anzahl der Kröten in den Tunnel R8 und R9

Die Abb. 14 zeigt die tageszeitliche Verteilung der Kröten in den Tunnel R8 und R9. Der Tunnel R9 wurde im Gegensatz zum Tunnel R8 von den Erdkröten spät nachts und in der zweiten Nachthälfte häufiger benutzt.

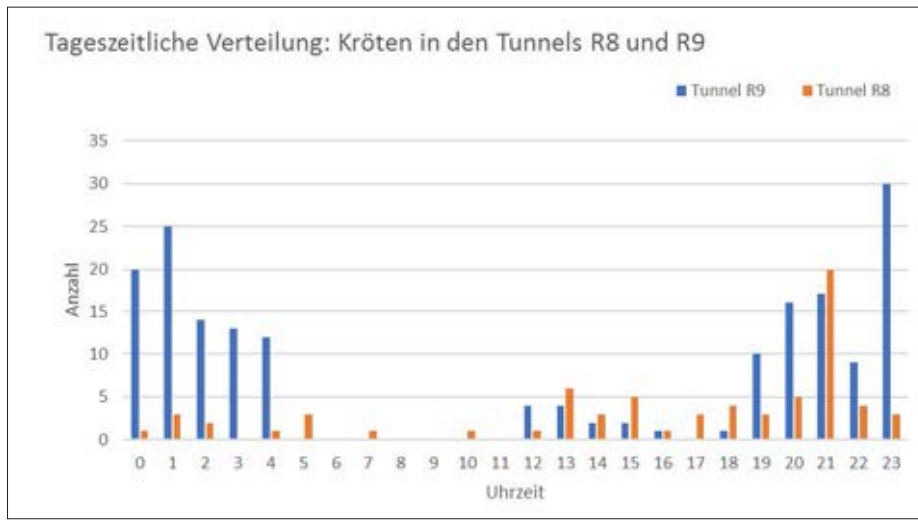


Abb. 14: Vergleich der tageszeitlichen Verteilung der Kröten in den Tunnel R8 und R9

4.3 Zusätzliche Beobachtung mit Wildkameras in 2021

4.3.1 Tunnel R8

Die Wildkamera war von 08.04.2021 um 15:17 Uhr bis 21.04.2021 zusätzlich zur Lichtschranke im Tunnel R8 installiert. In Abb. 15 ist die Wildkamera rechts an der Wand zu erkennen.



Abb. 15: Wildkamera (rechts) im Tunnel R8

Die Wildkamera hat 20mal eine Maus registriert. Die 7 Kröten, die während des Einsatzes der Wildkamera von der Lichtschranke erfasst wurden, erkannte die Wildkamera nicht.

4.3.2 Tunnel R9

Die Wildkamera war vom 08.04.2021 um 15:41 Uhr bis 15.04.21 16:00 Uhr zusätzlich zur Lichtschranke im Tunnel R9 installiert. Die Wildkamera im Tunnel R9 hat 17mal eine Maus, 5mal einen Vogel und einmal einen Igel und eine Kröte registriert hat. Von den 49 Kröten, die während des Einsatzes der Wildkamera von der Lichtschranke erfasst wurden, erkannte die Wildkamera also nur eine Kröte.

Nachfolgend ist eine Auflistung der von der Wildkamera aufgezeichneten Dateien wiedergegeben. Die von der Wildkamera erzeugten AVI-Dateien wurden nach MP4 umgewandelt, weil die AVI-Dateien von vielen Programmen nicht angezeigt werden. Die MP4-Dateien wurden gesichtet. Wenn darin Tiere zu erkennen waren, dann wurde der Dateinamen mit dem Tiernamen ergänzt. Dateien ohne Ergänzung zeigen nur die Szene ohne den Anlass der Aufzeichnung, also ohne ein Tier. Mit der Auflistung soll ein Eindruck entstehen, wie hoch der Anteil der „leeren“ Dateien ist.

Eine Fragestellung war, ob die Wildkameras zur Messung des Durchgangs von Kröten durch die Tunnel geeignet sind. Nachfolgend sind zwei Datenaufzeichnungen der Lichtschranken-Daten und der Wildkamera-Daten gegenübergestellt. Zu beachten ist, dass die Nummerierung sowohl der Lichtschranken-Datensätze wie die Nummerierung der Wildkamera-Daten lückenlos ist. Die Nummerierungen sind rot markiert. Die Zeitangaben der Wildkamera-Daten hinken um 3 Minuten hinter den Daten der Lichtschranken nach.

Tunnel R9

Lichtschranken und Kamera-Daten

Datum	Uhrzeit	ID	Nr	Länge	Größe Byte	Datei-Name
10.04.2021	21:18:59	42	0007	00:15,3		
10.04.2021	21:33:10	42	0008	00:15,3		
10.04.2021	23:49:31	42	0009	00:15,0	11.547.695	MOVI0156_Maus.mp4
11.04.2021	00:54:03	42	0010	00:15,0	11.003.949	MOVI0157_Maus.mp4
11.04.2021	02:29:39	42	0011	00:15,0	10.951.925	MOVI0158.mp4
11.04.2021	02:32:30	42	0012	00:15,0	11.243.912	MOVI0159.mp4
11.04.2021	03:42:14	42	0013	00:35,1	28.343.421	MOVI0160_Kröte.mp4
11.04.2021	03:51:04	42	0014	00:38,0	14.819.570	MOVI0161_Kröte.mp4
11.04.2021	04:12:41	42	0015	00:27,7	20.394.488	MOVI0162_Kröte_n.mp4
11.04.2021	04:21:13	42	0016	02:07,7	91.394.213	MOVI0163_Kröte.mp4
11.04.2021	04:24:16	42	0017	00:58,6	52.293.763	MOVI0164_Kröte.mp4
11.04.2021	04:36:03	42	0018	03:00,1	140.788.420	MOVI0165_Kröte.mp4
11.04.2021	04:37:55	42	0019	00:24,8	21.494.162	MOVI0166_Kröte.mp4
11.04.2021	04:48:41	42	0020	00:15,0	10.267.552	MOVI0167.mp4
11.04.2021	04:54:34	42	0021	00:25,4	20.702.424	MOVI0168_Kröte_n.mp4
11.04.2021	04:56:12	42	0022	00:15,0	11.705.298	MOVI0169_Kröte_n.mp4
11.04.2021	06:08:05	42	0023	00:15,0	11.210.083	MOVI0170.mp4
11.04.2021	06:21:00					

Wildkamera

Datum	Uhrzeit	Datei-Name
10.04.2021	21:16	PICT0004.mp4
10.04.2021	21:30	PICT0005_Maus.mp4
10.04.2021	23:47	PICT0006.mp4
11.04.2021	02:26	PICT0007.mp4
11.04.2021	06:21	PICT0008.mp4

Abb. 16: Gegenüberstellung der Aufzeichnungen der Lichtschranke und der Wildkamera im Tunnel R9

Am 10.04.2021 um 21:33:10 Uhr hat die Wildkamera eine Maus erkannt. Diese Maus hat die Lichtschranke nicht passiert und wurde daher von den Lichtschranken nicht erkannt.

Um 10.04.2021 um 23:49:31 Uhr passierte eine Maus die Lichtschranke. Die Lichtschranken-Kamera hat die Maus aufgezeichnet. Auf dem Video der Wildkamera ist die Maus nicht zu sehen.
Am 11.04.2021 um 02:29:39 Uhr zeichneten beide Kameras ein Video auf. Auf beiden Videos war kein Tier zu erkennen. Es kann sein, dass das Tier sehr schnell war und bereits das Sichtfeld der Kameras verlassen hatte bis die Aufzeichnungen starteten.
Interessant sind die Aufzeichnungen der Lichtschranken-Kamera mit den Nummern 0013 bis 0019 und 0021 bis 0022. Die Lichtschranke wurde unterbrochen und die Lichtschranken-Kamera zeichnete Kröten auf. Die Wildkamera hat die Kröten nicht erkannt und keine Videos aufgezeichnet, erkennbar daran, dass es keine Aufzeichnungen zwischen den fortlaufenden Nummern der Dateien PICT0007 und PICT0008 gibt. Die Abb. 16 und Abb. 17 sind der Nachweis, dass die Wildkamera die wechselwarmen Kröten nicht erkennt und somit zum Nachweis der Nutzung der Tunnel durch die Kröten nicht geeignet ist.

Tunnel R9

Lichtschranken und Kamera-Daten

Datum	Uhrzeit	ID Nr	Länge	Größe Byte	Datei-Name
11.04.2021	19:25:29	42 0010	00:16,2		
11.04.2021	23:01:54	42 0038	03:15,0	208.290	MOVI0354_Kröte.mp4
11.04.2021	23:12:35	42 0039	03:29,1	65.945.957	MOVI0542_Kröte_n.mp4
11.04.2021	23:26:55	42 0040	03:27,7	60.455.988	MOVI0556_Kröte_n.mp4
11.04.2021	23:30:28	42 0041	00:15,0	9.413.082	MOVI0566.mp4
11.04.2021	23:34:42	42 0042	00:51,0	41.543.443	MOVI0567_Kröte_n.mp4
11.04.2021	23:48:31	42 0043	00:15,0	7.891.760	MOVI0568.mp4
12.04.2021	00:09:54	42 0044	08:50,4	94.282.503	MOVI0569_Kröte.mp4
12.04.2021	00:26:00	42 0045	00:42,6	21.743.286	MOVI0612_Kröte_n.mp4
12.04.2021	00:33:37	42 0046	00:15,0	8.337.665	MOVI0613.mp4
12.04.2021	00:45:14	42 0047	00:15,0	8.668.078	MOVI0614.mp4
12.04.2021	01:05:59	42 0048	00:15,0	8.699.701	MOVI0615.mp4
12.04.2021	01:17:21	42 0049	00:15,0	8.253.815	MOVI0616.mp4
12.04.2021	01:54:52	42 0050	03:40,7	108.233.689	MOVI0617_Kröte2.mp4
12.04.2021	02:10:37	42 0051	02:51,6	91.458.895	MOVI0623_Kröte2+1.mp
12.04.2021	02:17:52	42 0052	05:37,8	48.839.549	MOVI0626_Kröte2-.mp4
12.04.2021	02:52:02	42 0053	00:35,4	25.452.660	MOVI0649_Kröte_n.mp4
12.04.2021	03:01:05	42 0054	00:15,0	7.346.225	MOVI0650.mp4
12.04.2021	03:09:08	42 0055	00:15,0	7.538.117	MOVI0651.mp4
12.04.2021	03:36:59	42 0056	06:08,7	121.220.203	MOVI0652_Kröte2.mp4
12.04.2021	03:43:23	42 0057	00:15,0	7.470.237	MOVI0668.mp4
12.04.2021	03:53:55	42 0058	02:11,7	116.132.798	MOVI0669_Kröte2.mp4
12.04.2021	03:55:41	42 0059	00:51,3	43.249.482	MOVI0670_Kröte2.mp4
12.04.2021	04:05:41	42 0060	04:40,8	96.177.290	MOVI0671_Kröte2-.mp4
12.04.2021	04:20:46	42 0061	00:38,2	21.542.550	MOVI0694_Kröte_n.mp4
12.04.2021	04:41:33	42 0062	00:15,0	7.122.225	MOVI0695.mp4
12.04.2021	04:55:05	42 0063	00:15,0	8.232.803	MOVI0696_Kröte.mp4
12.04.2021	04:58:10	42 0064	00:15,0	7.503.353	MOVI0697.mp4
12.04.2021	05:03:29	42 0065	00:15,0	7.487.057	MOVI0698.mp4
12.04.2021	05:25:54	42 0066	00:15,0	7.375.519	MOVI0699.mp4
12.04.2021	05:54:33	42 0067	00:15,0	7.189.153	MOVI0700.mp4
12.04.2021	06:37:40	42 0068	00:15,0	6.845.325	MOVI0701.mp4
12.04.2021	07:51:08	42 0069	00:15,0	6.784.818	MOVI0702.mp4

Wildkamera

Datum	Uhrzeit	Dateiname
11.04.2021	19:22	PICT0006.mp4
11.04.2021	23:27	PICT0007.mp4
12.04.2021	00:41	PICT0008_Maus.mp4
12.04.2021	01:02	PICT0009.mp4
12.04.2021	02:57	PICT0010.mp4
12.04.2021	03:05	PICT0011.mp4
12.04.2021	03:40	PICT0012.mp4
12.04.2021	04:54	PICT0013.mp4
12.04.2021	05:00	PICT0014.mp4
12.04.2021	06:54	PICT0015.mp4
12.04.2021	07:47	PICT0016.mp4

Abb. 17: Gegenüberstellung der Aufzeichnungen der Lichtschranke und der Wildkamera im Tunnel R9

4.4 Interpretation der Beobachtungen

1. Akzeptanz der Querungshilfen für Amphibien

Die Aufnahmen der Wildkameras in Kombination mit Lichtschranken zeigen, dass die Tunnel von den Erdkröten, der zahlenmäßig wichtigsten Amphibienart, am Übergang über die Kreisstraße A12 zwischen Welden-Reutern und Wörleschwang angenommen werden. Andere Amphibien wurden nicht registriert.

Die Anzahl der erfassten Erdkröten in den Tunnel R8 und R9 unterscheidet sich deutlich. Es ist anzunehmen, dass auch die anderen Tunnel sehr unterschiedlich häufig frequentiert werden. Eine Hochrechnung der Zahlen der beiden Tunnel auf alle 14 Tunnel ist somit unsicher und wird unterlassen.
Mit einer stationären Leiteinrichtung würden die undichten Stellen am Folienzaun z.B. an der Einmündung der Waldwege wegfallen, die Anzahl der auf der Straße getöteten Amphibien würde verringert.

2. Gegenüberstellung der am Folienzaun eingesammelten Amphibien mit der Anzahl der in den Tunnel erfassten Amphibien
Die Abb. 18 zeigt den Vergleich der an der gesamten Strecke eingesammelten Erdkröten mit den Kröten, die durch die beiden Tunnel R8 und R9 gewandert sind. Wie zu erwarten war, decken sich in der Regel die Tage, an denen die Amphibien eingesammelt und per Lichtschranke erfasst wurden. Ausnahmen sind die Tage, an denen beide Maßnahmen nicht gleichzeitig aktiv waren (25.03. – 27.03.2021 und ab 08.05.2021). An den kalten Tagen im April war die Amphibienwanderung vorübergehend zum Stillstand gekommen.

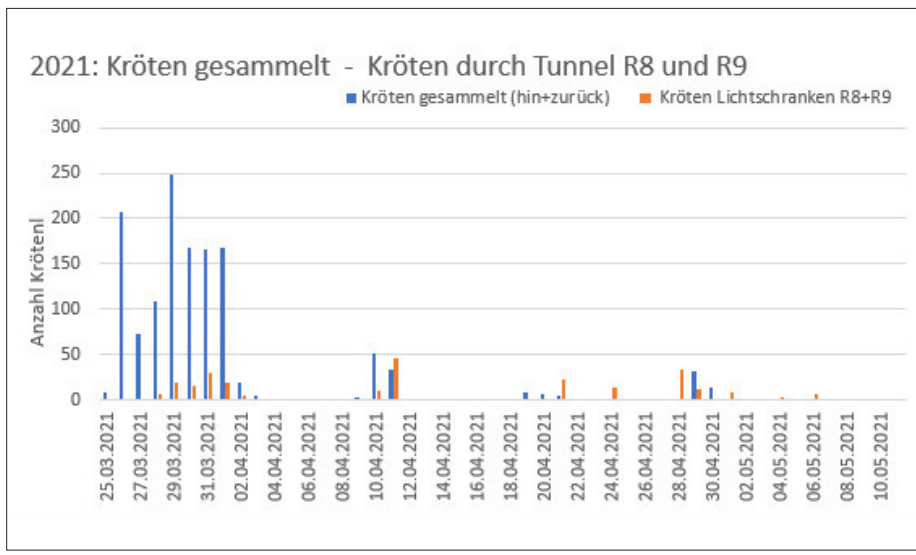


Abb. 18: Vergleich der eingesammelten mit den von den Lichtschranken erfassten Kröten

Unterschiedliche Streckenabschnitte des Amphibienübergangs:
Eingesammelt wurden die Amphibien auf dem gesamten ca. 1 km langen Amphibienübergang, von dem nur ca. 600 m untertunnelt sind, die Akzeptanz-Kontrolle mit Lichtschranken hat nur an zwei der 14 Tunnel stattgefunden. Deshalb ist die Zahl der in den Tunnel erfassten Amphibien deutlich niedriger als die Anzahl der eingesammelten.

Unterschiedliche Zeitabschnitte:
Eingesammelt wurden die Amphibien nur in den frühen Nachtstunden, mit den Lichtschranken erfasst wurde die Amphibienwanderung den ganzen Tag über. Auch dies lässt einen direkten Vergleich nicht zu.

Unterschiedliche Zeiträume:
Das Einsammeln der Amphibien hatte am 25.03.2021 begonnen und die Lichtschranken wurden erst am 28.03.2021 installiert. Das Einsammeln der Amphibien endete am 08.05.2021, die Lichtschranken wurden am 11.05.2021 abgebaut.

Unterschiede bei den erfassten Amphibien-Arten:
Eingesammelt werden in 2021 Erdkröten, Molche und Grasfrösche, mit den Lichtschranken an R8/R9 erfasst wurden nur Erdkröten.

Folgende Erklärungen sind möglich:
- Bei der geringen Zahl von Molchen (Hinwanderung 79 und Rückwanderung 2) und Grasfröschen (Hinwanderung 2, Rückwanderung 1) kann es sein, dass die Tunnel R8/R9 zufällig bedingt von diesen Amphibienarten nicht benutzt wurden.
- Der untere Lichtschrankenstrahl ist bautechnisch bedingt 1,5 cm über dem Boden. Tiere, die kleiner sind könnten unter dem Strahl hindurch schlüpfen ohne erfasst zu werden.

3. Temperatur als abiotischer Ökofaktor bei der Amphibienwanderung
Im sehr aktiven Zeitraum der Amphibienwanderung vom 28.03. – 03.04.2021, vom 10. – 11.04.2021, vom 27.04. – 29.04.2021 lagen die Nachttemperaturen an R8 und R9 nicht unter 0 Grad Celsius und die Temperatur-Mittelwerte nicht unter 8 Grad Celsius.

4. Helligkeit als abiotischer Umwelt-Faktor und tageszeitliche Verteilung der Amphibienwanderung
Auch wenn es Unterschiede in den bevorzugten Tageszeiten an R8 und R9 gibt, so wird der Vormittag sowohl an R8 als auch an R9 für die Laichwanderung gemieden. Bevorzugt werden an R8 die Abendstunden und an R9 auch bis in den Morgen.

Mögliche Ursachen:
- Sichtschutz vor Fressfeinden
- Temperaturrückgang im Verlauf der Nacht
- Hohe Luftfeuchtigkeit in der Nacht
- Messungen der Luftfeuchtigkeit mit einem DWD-Thermo-Hygrometer am südlichen Tunnelende von R10 haben eine nächtliche Luftfeuchtigkeit von 90% ergeben vom 28.03. – 04.04.2021 und 70% vom 10. – 11.04.2021; am 24.04. und vom 27.04. – 29.04.2021 lag sie jedoch nur noch bei ca. 40%.

5. Eignung von Wildkameras zur Erfassung von Tieren in Kleintierdurchlässen
Wildkameras eignen sich zur Erfassung warmblütiger Tiere (Säugetiere, Vögel, etc.), jedoch nicht zur Erfassung von wechselwarmen Amphibien.

4.5 Schlussfolgerungen

Die Aufzeichnungen der Lichtschranken zeigen, dass die Tunnel zweckdienlich sind und dass die Erdkröten bis in die Morgenstunden und in geringerer Anzahl auch tagsüber wandern. Die Aufenthaltsdauer der Amphibien, gut einsehbar für Fressfeinde, verkürzt sich, der stundenlange Aufenthalt in Sammeleimern am Ende der Leiteinrichtung bleibt den meisten erspart.

Mit der Untertunnelung der restlichen 400 Meter des 1 km langen Amphibienübergangs über die Kreisstraße A12 und einem Ersatz des Folienzaunes durch eine stationäre Leiteinrichtung ließe sich der Schutz der Amphibien tageszeitlich, wie auch saisonal, erweitern und verbessern. Damit ließe sich die Rückwanderung den ganzen Sommer über schützen. Zudem würde damit verhindert werden, dass Amphibien am Folienzaun diesen untertunneln und gefahrvoll die Straße überqueren. Geschützt würde nicht nur die Hinwanderung zum Laichgewässer, sondern auch die Rückwanderung der adulten sowie juvenilen Amphibien, was insgesamt zu weiterem Populationswachstum beitragen würde.

5. Dank für die Unterstützung

Die Daten aus den Jahren 2008 bis 2021 wurden von der Ortsgruppe Welden des Bund Naturschutz in Bayern e.V zur Verfügung gestellt. Dafür möchte ich mich bei allen bedanken, die die Amphibien eingesammelt, zu und von den Laichplätzen transportiert und die Anzahl der Tiere notiert und festgehalten haben.

Frau Irmgard DelPino hat mit Textvorschlägen und Ihrer Fachkenntnis wertvolle Beiträge zu dieser Beschreibung beigetragen. Dafür mein herzlicher Dank.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des naturwiss. Vereins für Schwaben, Augsburg

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: 125

Autor(en)/Author(s): Stampfer Klaus

Artikel/Article: Akzeptanzkontrolle an einem untertunnelten Amphibienübergang 66-81