

Amphibienleiteinrichtungen in Hessen

Stand: 01. Dezember 2015



Amphibienleiteinrichtungen in Hessen

Stand: 01. Dezember 2015



Bearbeitet durch:

PGNU
Planungsgruppe Natur & Umwelt



BIOPLAN
Büro für Ökologie und
Umweltplanung

Auftraggeber:	Hessen-Forst FENA – Servicestelle Forsteinrichtung und Naturschutz –	Europastraße 10-12 35394 Gießen
Auftragnehmer:	BIOPLAN Marburg GbR	Deutschhausstraße 36 35037 Marburg
	Planungsgruppe Natur und Umwelt (PGNU)	Hamburger Allee 45 60486 Frankfurt am Main
	Büro für faunistische Fachfragen (BFF)	Rehweide 13 35440 Linden
Bearbeitung	M.Sc. Biol. Simon Ewers, BIOPLAN Marburg Dipl.-Biol. Ronald Polivka, BIOPLAN Marburg Dipl.-Ing. Jan – Marcus Lapp, BIOPLAN Marburg M.Sc. Biol. Christian Heuck, BIOPLAN Marburg Dipl.-Biol. Stefan Stübing, BFF Linden Dipl.-Biol. Benjamin T. Hill, PGNU Frankfurt a.M. Dipl.-Biol. Christin Wurmitzer, PGNU Frankfurt a.M.	
Sonstige Mitarbeit	Wolfram Brauneis, Eschwege	

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Material und Methoden	1
2.1	Datenrecherche	1
2.2	Auswertung.....	3
3	Ergebnisse	3
3.1	Erfasste Anlagentypen und Anlagenlänge.....	3
3.2	Bauart und Zustand der stationären und „Mix“ Anlagen.....	5
3.3	Bauliche Details der stationären Anlagen	9
3.4	Funktionalität der stationären Anlagen	11
3.5	Artenspektrum der Amphibienleitanlagen.....	12
3.6	Quantitatives Aufkommen an Amphibienleiteinrichtungen	17
4	Bewertung und Handlungsbedarf	18
4.1	Handlungsbedarf durch bauliche Mängel und/oder hohe Verlustzahlen.....	18
4.2	Handlungsbedarf durch hohe Wanderzahlen und/oder Vorkommen FFH- Arten ...	19
4.3	Zusammenfassung Handlungsbedarf	20
5	Ehrenamtliche Arbeit an Amphibienzäunen	24
6	Ausblick, weitere Schritte	25
6.1	Stationäre Amphibienschutzanlagen.....	25
6.2	Mobile und „Mix“ – Amphibienschutzanlagen.....	26
7	Literatur	27

Anhang

- Übersichtskarte
- Karte Handlungsbedarf
- Gesamttabelle Amphibienleitanlagen

1 Einleitung

Aufgabe der durchgeführten Datenrecherche und der hier vorliegenden Auswertung war die umfassende Bestandsaufnahme und Analyse bestehender stationärer und mobiler Amphibienleiteinrichtungen (ALE) in Hessen. Die gesammelten Daten zu Lage, Zustand und Funktion von Amphibienleiteinrichtungen sowie zur Artzusammensetzung und dem Umfang, in dem die Anlagen von Amphibien genutzt werden, wurden in einer Datenbank aufgearbeitet. Diese Datenbank stellt die Grundlage für eine Auswertung sowie die Erarbeitung eines naturschutzfachlichen Konzepts für eine mögliche zukünftige Schwerpunktsetzung dar.

2 Material und Methoden

2.1 Datenrecherche

Im Zuge der Datenrecherche wurden verschiedenste Informationsquellen zu Amphibienleitanlagen in Hessen gesichtet:

- NABU-Datenbank zu mobilen Amphibienzäunen
- FENA-Daten
- Amphibien-GIS von Hessen Mobil
- Daten der Regierungspräsidien
- Externe Gutachten zu einzelnen Amphibienleitanlagen (FENA, HMUELV)
- Examensarbeit „Zur Effektivität von Amphibienschutzanlagen an Straßen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg“ (J. Bornemann/Uni Kassel)
- Aktuelle Daten von Hessen Mobil aus deren Datenbank „Bestand“

Die unterschiedlichen Datenquellen wurden zunächst in einer Datenbank zusammengeführt. Die NABU-Datenbank musste zuvor manuell bereinigt werden, da sie auch zahlreiche Datensätze enthielt, die sich nicht auf ALE bezogen, sondern auf Gewässer, Gebiete oder sonstige Fundangaben.

Die Datenbank enthält zahlreiche Attribut-Felder mit Angaben zu Lage, Bauart, Funktionalität und dem vorkommenden Artenspektrum. Aus den gesichteten Datenquellen wurden alle Amphibienleiteinrichtungen in die Datenbank aufgenommen, wobei relevante Informationen standardisiert in der Datenbankstruktur erfasst wurden.

Zur Überprüfung und Ergänzung dieser Datensammlung wurden auf Landkreisebene Fragebögen zu den dort erfassten Amphibienleitanlagen erstellt und an die jeweiligen Naturschutzbehörden und -verbände verschickt. Entsprechend der Angaben in den rücklaufenden Fragebögen, wurden die Anlagen-Informationen in der Datenbank ergänzt

oder korrigiert und bisher nicht erfasste Anlagen in die Datenbank aufgenommen. Während einer Tagung zum Thema Amphibienleiteinrichtungen in Hessen am 11.12.2014 in der Naturschutzakademie in Wetzlar wurde erneut zur Bereitstellung von Informationen aufgerufen und anschließend eine Liste der bereits erfassten Amphibienleiteinrichtungen zusammen mit einer Checkliste an alle bekannten Akteure verschickt. Der Datenrücklauf wurde ebenfalls in die vereinheitlichte Datenbank eingepflegt.

Anschließend wurde die Lage der erfassten Leiteinrichtungen im GIS überprüft, um mögliche Doppelerfassungen zu beseitigen. Hierbei wurden ebenfalls die Angaben zum Anlagentyp überprüft. Mehrfach wurden am selben Ort sowohl mobile als auch stationäre Amphibienleitanlagen erfasst. Der Grund hierfür war meist ein nicht ausreichender stationärer Zaun, der durch einen mobilen Zaun ergänzt wird. Diese Doppel-Datensätze wurden zusammengefasst und als Anlagentyp „mix“ bezeichnet (statt „mobil“ und „stationär“). In die Kategorie „mix“ gehören auch Anlagen, die als stationäre Elemente nur Durchlässe oder nur Leitzäune haben und durch entsprechende mobile Elemente ergänzt werden müssen.

Soweit entsprechende Informationen zu den Anlagen vorlagen oder deren Lage im Luftbild erkenntlich ist, wurden im GIS Linienshapes erstellt.

Die ALE aus der Datenbank „Bestand“ von Hessen Mobil sind im Straßennetzknotensystem verortet. Diese Daten wurden von der FENA in ein GIS-kompatibles Format überführt, so dass jetzt alle bekannten hessischen ALE in einem einheitlichen System erfasst und verortet sind. Die umgekehrte Zuordnung aller Leiteinrichtungen in das Netzknotensystem war automatisiert nicht möglich und ist nicht erfolgt.

Die Datenbank „Bestand“ enthält keine Angaben zum baulichen Zustand, zur Funktionalität oder zum Arteninventar. Sofern keine Informationen aus anderen Quellen zu diesen ALE vorlagen, konnten keine weitergehenden Auswertungen vorgenommen werden.

2.2 Auswertung

Die Datenauswertung wurde mit Microsoft Excel mit Hilfe von Pivotcharts sowie mit dem freien Statistikpaket R (R Development Core Team 2014) durchgeführt. Grundsätzliche Angaben zu Anlagentyp und Länge wurden über die gesamten Daten ermittelt. Weiterhin erfolgte eine Auswertung im Hinblick auf Bauart und Zustand, Artenspektrum und Funktionalität der stationären Anlagen. Für die Funktionalität wurden die Wertstufen „gut“, „mittel“ und „schlecht“ sowie die Kategorie „unbekannt“ vergeben, wenn eine Bewertung nicht möglich war. Aus der Verschneidung der Funktionalität mit weiteren Informationen wie z.B. dem Artenspektrum oder der Anzahl überfahrener Tiere wurde der Handlungsbedarf ermittelt.

Die Datensätze zu mobilen Amphibienzäunen enthielten zu großen Teilen detaillierte Informationen zum Artenspektrum und insbesondere zur Anzahl wandernder Tiere, sodass hier eine Auswertung der naturschutzfachlich besonders bedeutsamen Anlagen durchgeführt werden konnte. Teilweise konnten diese Daten für „stationäre“ und „mix“-Anlagen ergänzt werden. Hierfür wurden nur Artdaten der letzten 10 Jahre berücksichtigt.

Mit den Angaben zum Betreuungsaufwand durch Ehrenamtliche erfolgte eine Hochrechnung der insgesamt pro Jahr geleisteten ehrenamtlichen Arbeitsstunden. Für die vorliegende Auswertung wurden Dateneingänge bis Ende April 2015 berücksichtigt.

3 Ergebnisse

3.1 Erfasste Anlagentypen und Anlagenlänge

Insgesamt wurden 457 Amphibienschutzanlagen erfasst. Hierunter waren 27 Hinweise auf ältere stationäre Anlagen, die heute nicht mehr existieren. Neben über 200 stationären und knapp halb so vielen mobilen Amphibienzäunen wurden 71 Anlagen erfasst, in denen ein stationärer Zaun durch einen mobilen Zaun ergänzt wird oder wo fest installierte Teile jährlich durch mobile Elemente ergänzt werden (Kategorie „mix“).

Weiterhin wurden Daten zu neun Straßensperrungen erfasst. Die räumliche Verteilung der erfassten Anlagen ist in Abbildung 1 dargestellt.

Tabelle 1: Erfasste Anlagentypen.

Art der Anlage	Anzahl
stationär	237
mix	71
mobil	113
Sperrung	9
Stationär, nicht mehr existent	27
Gesamtergebnis	457

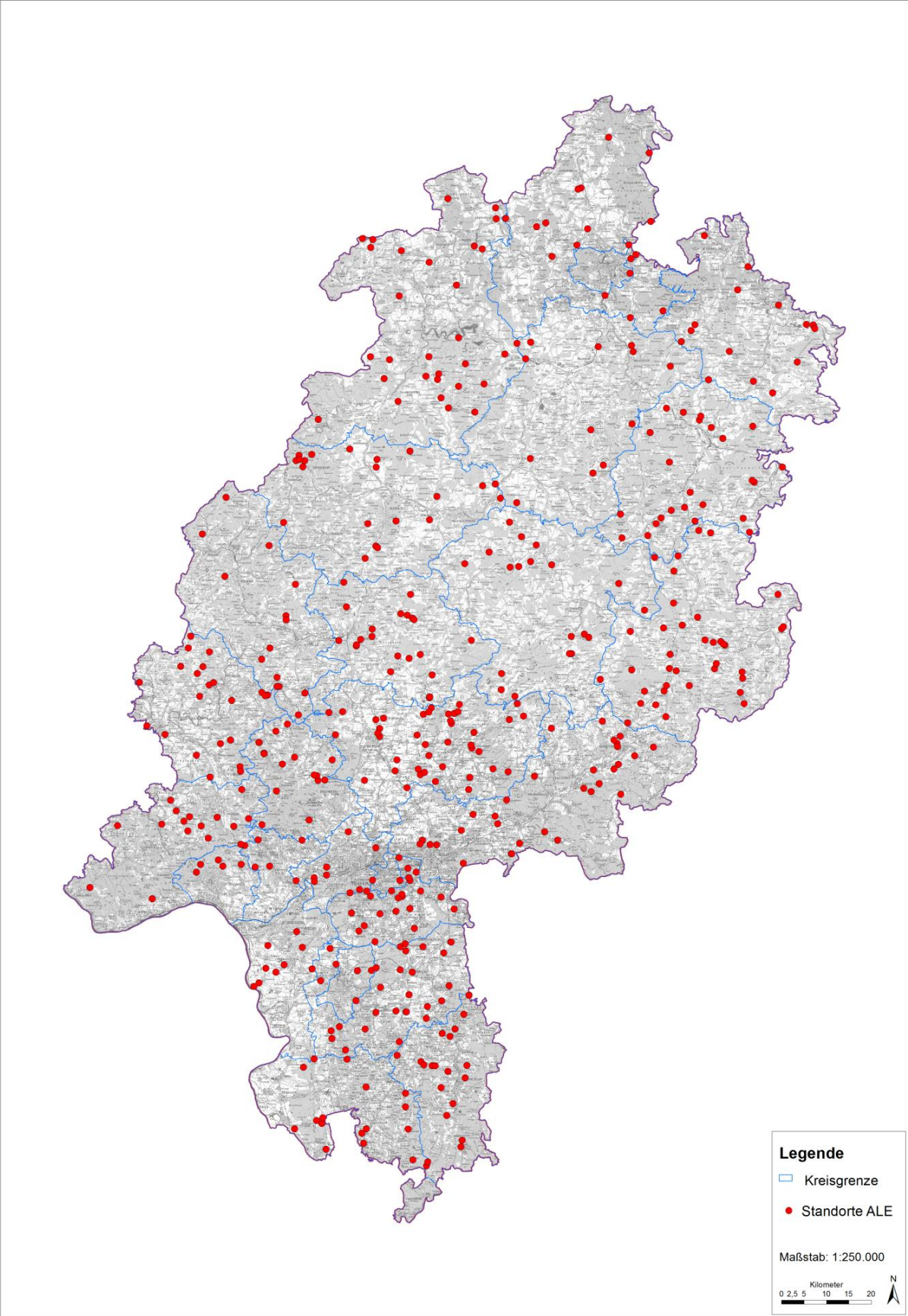


Abbildung 1: Verteilung aller 457 erfassten Amphibienleiteinrichtungen.

Der größte Anteil der erfassten Anlagen hat eine Länge von 201-500 m (33 %, Abbildung 2). Mit 24 % folgt die kleinste Größenordnung mit Anlagen bis zu 200 m. 15 % der Anlagen sind zwischen 500 und 1000 m lang und nur wenige Anlagen sind noch länger als 1000 m.

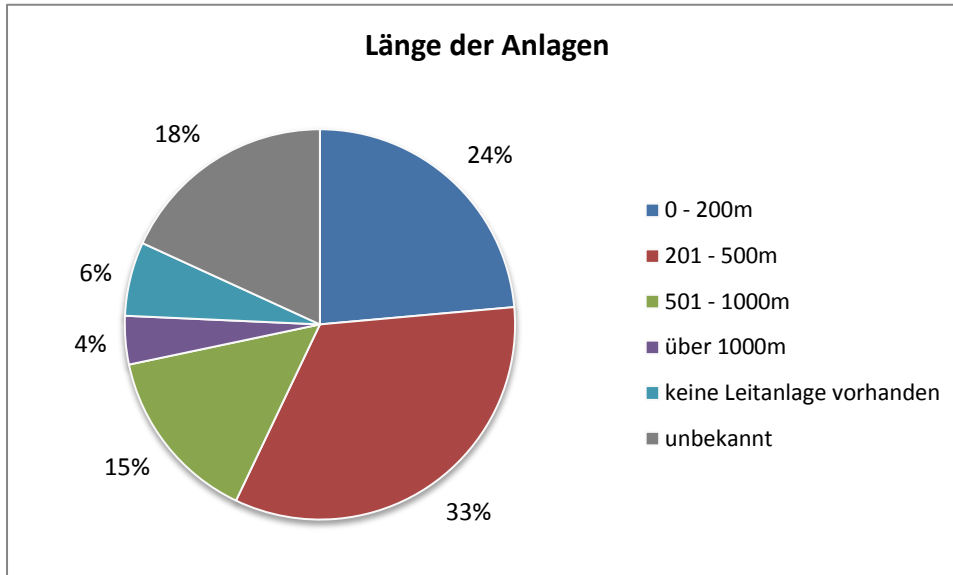


Abbildung 2: Länge aller stationären, mobilen und „Mix“ Anlagen (n=421).

3.2 Bauart und Zustand der stationären und „Mix“ Anlagen

Insgesamt wurden Daten zu 308 stationären Amphibienleitanlagen zusammengetragen (inkl. „mix“-Anlagen mit stationären Elementen). Hiervon gibt es zu 65 % Angaben zu den verwendeten Baumaterialien (Abbildung 3). Etwa ein Viertel aller stationären Amphibienleitanlagen besteht demnach aus Holz. Mit 15 % folgt Metall, während Beton und Kunststoff mit 10 bzw. 9 % ähnlich häufig verwendet wurden. Das Baujahr bzw. das Jahr der letzten Instandsetzung ist nur für weniger als die Hälfte aller Anlagen bekannt (45 %, Abbildung 4). Demnach wurden jeweils 15 % der Anlagen nach 2010, im Zeitraum von 2000 bis 2010 und vor dem Jahr 2000 gebaut und/oder erneuert. Die Daten zum baulichen Zustand zeigen ein ähnliches Bild wie die Daten zum Alter der stationären Anlagen (Abbildung 5).

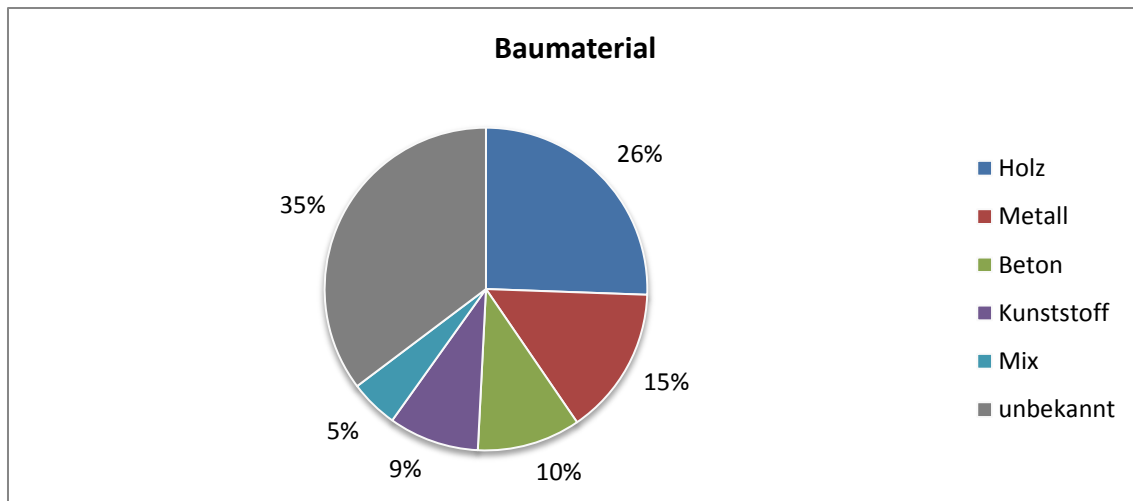


Abbildung 3: Verwendete Baumaterialien der stationären und „Mix“ Amphibienleitanlagen (n=308).

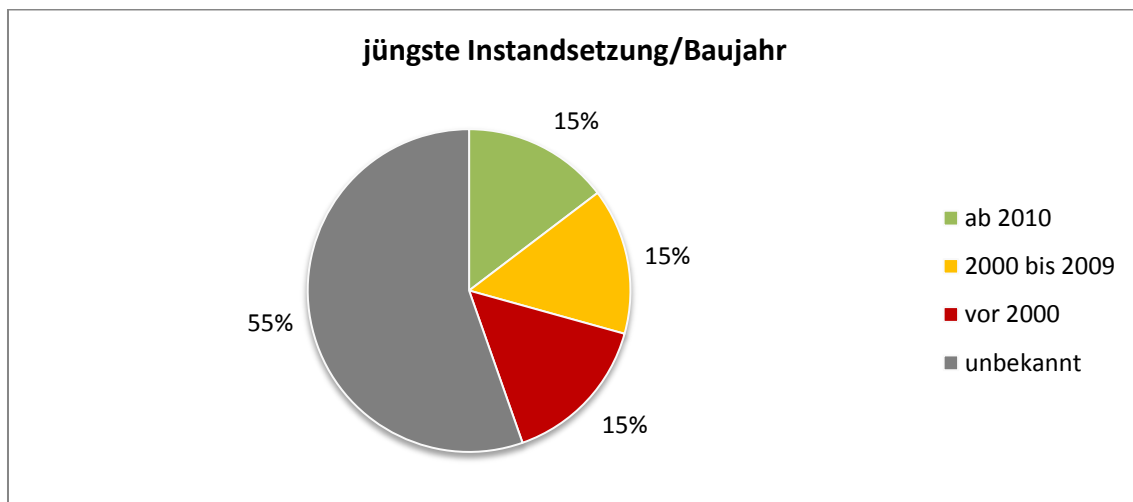


Abbildung 4: Baujahr bzw. Jahr der letzten Instandsetzung der stationären und „Mix“ Anlagen (n=308).

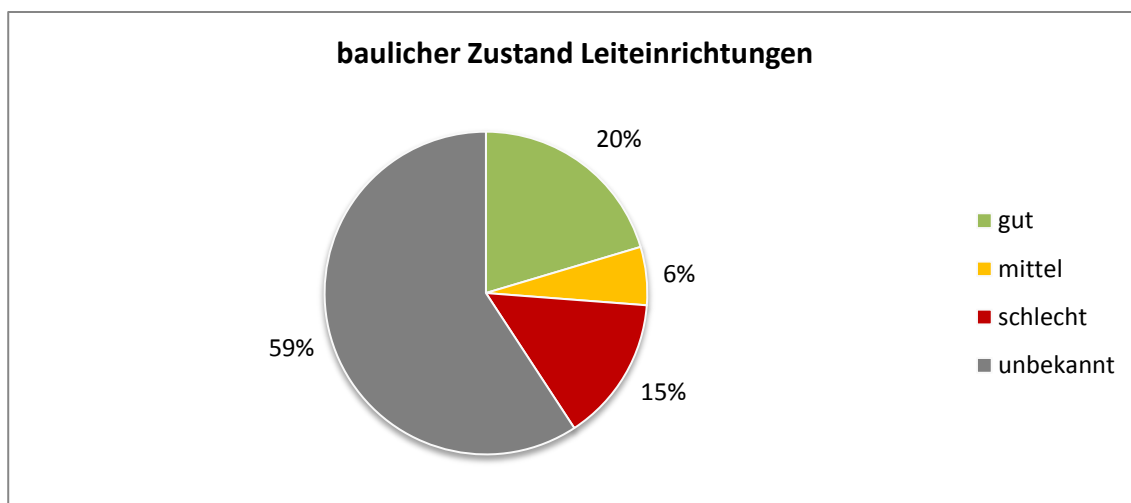


Abbildung 5: Baulicher Zustand der stationären und „Mix“ Amphibienleitanlagen (n=308).

Diesen Zusammenhang verdeutlicht eine Auswertung nach Baujahr und Zustand (Abbildung 6). Entsprechend weisen ältere Anlagen ohne Wartung und Pflege in der Regel eine schlechtere Funktionalität auf, als neuere Anlagen bzw. Anlagen, die gepflegt werden.

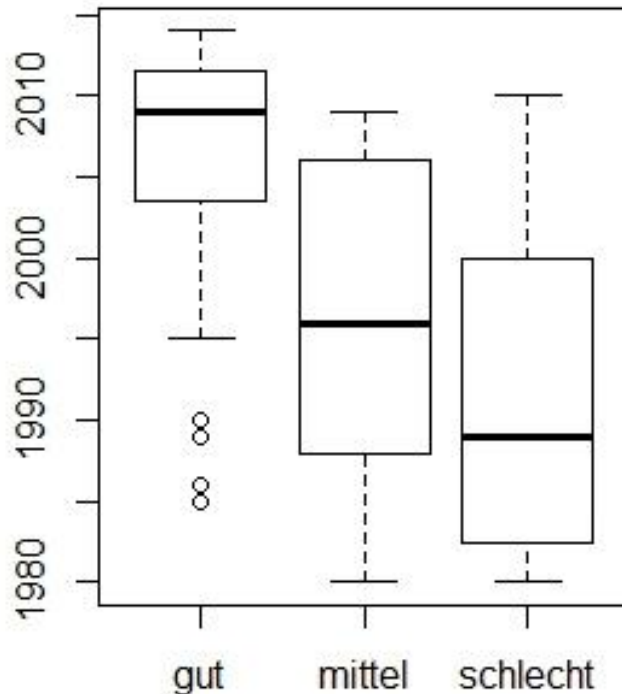


Abbildung 6: Boxplot des baulichen Zustandes über die Baujahre bzw. das Jahr der letzten Instandsetzung (n=88; nur zu 88 Anlagen lagen Daten zum baulichen Zustand und zum Baujahr bzw. dem Jahr der letzten Instandsetzung vor). Dargestellt sind der Median, die Box mit 50 % aller Daten, die Quantile mit 95 % aller Daten sowie Ausreißer.

In Tabelle 2 ist deutlich zu erkennen, dass sich der große Anteil von Holzzäunen vorwiegend auf ältere Anlagen bezieht. In den letzten Jahren wurde überwiegend Metall und Beton verwendet.

Tabelle 2: Baumaterial und Baujahr bzw. Jahr der letzten Instandsetzung der stationären Anlagen (n=237).

Baujahr oder Jahr der letzten Erneuerung	Holz	Metall	Beton	Kunststoff	Mix	unbekannt	Gesamt
1970				1			1
1980	6						6
1982	2		1				3
1983	5						5
1984	1						1
1985	4						4
1986		1					1
1988	3		1				4
1989	2	1					3
1990	3						3
1991	1						1
1992	1						1
1993		1					1
1994		1					1
1995	1	2			1		4
1996	1	1					2
1998	1			1			2
1999	1				1		2
2000			1	1			2
2001	1	1					2
2002	2	2	1	1	1	1	8
2003	2		2				4
2004	1		1				2
2005	3	2		2	1		8
2006					1		1
2007	3	1	1				5
2008	1	1	3	1		2	8
2009		1	3			2	6
2010	1	8	1	1	1	2	14
2011		2	2		1	4	9
2012	1	3	1		1	2	8
2013		5	2	1		3	11
2014		1	1			1	3
unbekannt	32	12	11	19	7	91	172
Gesamtergebnis	79	46	32	28	15	108	308

3.3 Bauliche Details der stationären Anlagen

263 von 308 der erfassten Anlagen verfügen über Leiteinrichtungen (Tabelle 3). Etwa 5 % (n=16) der Anlagen bestehen nur aus Amphibiendurchlässen oder Durchlässen für andere Arten, die auch von Amphibien genutzt werden, ohne dass die Tiere durch Leitzäune dorthin geführt werden. Zu 28 Anlagen liegen dazu keine Informationen vor, wobei davon auszugehen ist, dass der größte Teil davon Leiteinrichtungen aufweist.

Durchlässe sind bei 69 % der Anlagen vorhanden (n=211). Der Anteil der Anlagen, die sowohl Leiteinrichtungen, als auch Durchlässe besitzen, liegt bei 62 % (n=190). 19 Anlagen bzw. 6 % dienen nur der Abschirmung und bieten den wandernden Tieren keine Durchlässe. Zu 77 Anlagen gibt es zu den Durchlässen keine Angaben, wobei wahrscheinlich der größte Teil dieser Anlagen Durchlässe haben dürfte.

Bei 22 Anlagen liegen weder Angaben zu Leiteinrichtungen, noch zu den Durchlässen vor.

Informationen zu Eingangselementen waren nur für 25 % der stationären Anlagen verfügbar. Hiervon verfügte die Hälfte über eine bauliche Einrichtung, welche die am Zaun entlang wandernden Tiere in die Durchlässe leitet (vgl.

Tabelle 4 und Abbildung 7).

Tabelle 3: Existenz von Durchlässen und/oder Leiteinrichtungen an stationären und Mix Anlagen (n=308).

	Durchlass vorhanden			
Leiteinrichtung vorhanden	ja	nein	unbekannt	Gesamtanzahl
ja	190	19	54	263
nein	16		1	17
unbekannt	5	1	22	28
Gesamtanzahl	211	20	77	308

Tabelle 4: Existenz von Durchlässen mit/ohne Eingangselementen an stationären und Mix Anlagen (n=308).

	Eingangselemente vorhanden			
Durchlass vorhanden	ja	nein	unbekannt	Gesamtanzahl
ja	38	39	137	211
nein			17	20
unbekannt			77	77
Gesamtanzahl	38	39	231	308



Abbildung 7: Eingangsleitelemente, die die Amphibien in die Tunneleingänge lotsen sollen.

Daten zu den Abständen zwischen einzelnen Durchlässen lagen in 52 % aller erfassten stationären Anlagen vor (vgl. Abbildung 8). Hier entsprach nur ein sehr geringer Teil (ca. 5 %) den Vorgaben des „Merkblatts Amphibienschutz an Straßen“, in dem ein Abstand von nicht mehr als 30 m zwischen den einzelnen Durchlässen empfohlen wird (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen -BMVBW- 2000). Bei 26 % aller Anlagen betrug der Abstand 30 bis 60 m und bei insgesamt 21 % war der Abstand sogar noch größer.

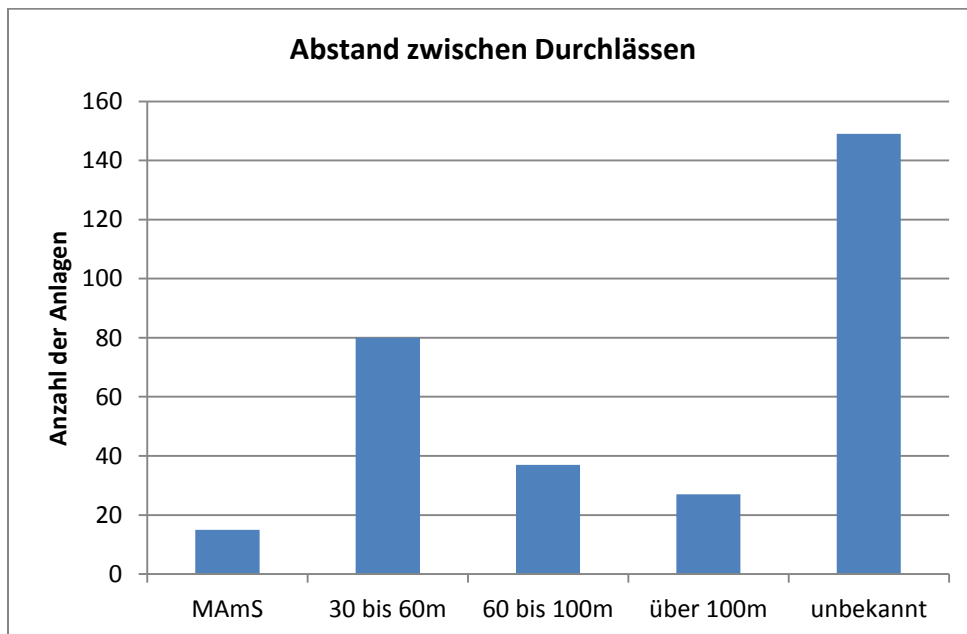


Abbildung 8: Abstände zwischen den Amphibiendurchlässen stationärer und „Mix“ Anlagen (n=308).

3.4 Funktionalität der stationären Anlagen

Angaben zur Gesamtfunktionalität können zu 61 % aller 308 Amphibienleitanlagen mit stationären Elementen (Abbildung 9) gemacht werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Gesamtfunktionalität einer ALE nicht besser sein kann als die ihrer wesentlichen Bestandteile. Immer dann, wenn die Funktionalität des Leitsystems oder der Durchlässe mit „schlecht“ bewertet wurden, erhielt auch die gesamte Anlage diese Wertstufe. Auch regelmäßig hohe Zahlen überfahrener Amphibien führten zu einer schlechten Bewertung der Gesamtanlage, unabhängig von den dafür verantwortlichen Ursachen. Für 22 % der Anlagen wurde die Funktionalität als „gut“ eingestuft, für 9 % als „mittel“ und für 30 % als „schlecht“. Eine schlechte Gesamtfunktionalität kann verschiedene Ursachen haben. Beispielsweise können undichte Zäune oder zugewachsene Durchlässe die Funktionalität einer Anlage einschränken. Bei der Auswertung nach einzelnen Faktoren ergab sich kein Hinweis auf besonders anfällige Bauteile (Abbildung 10, Abbildung 11 und Abbildung 12). Zu beachten ist hierbei jedoch der geringe Anteil von Amphibienleitanlagen mit Angaben zu diesen einzelnen Faktoren (je nur ca. ein Drittel).

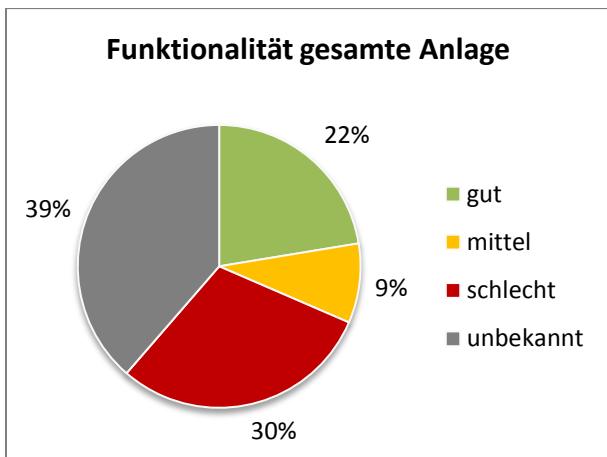


Abbildung 9: Gesamtfunktionalität der stationären und „Mix“ Amphibienleitanlagen (n=308).

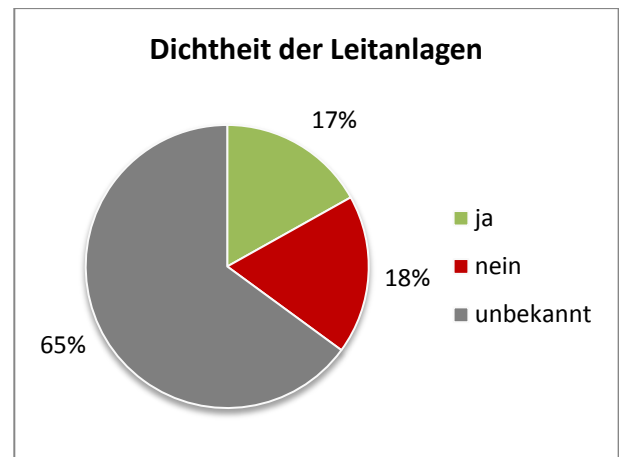


Abbildung 10: Dichtheit der stationären und „Mix“ Amphibienleitanlagen (n=308).

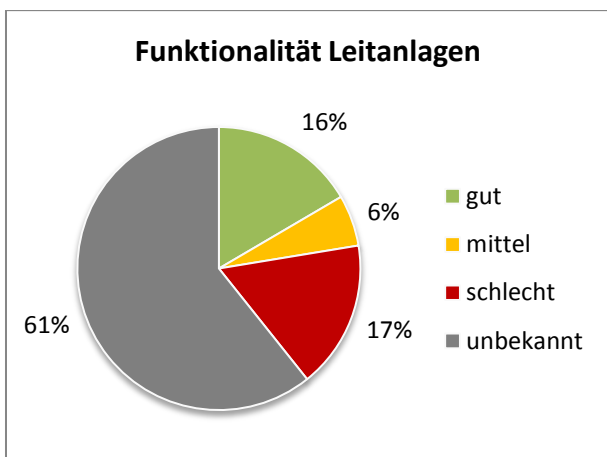


Abbildung 11: Funktionalität der Leitanlagen/Zäune der stationären und „Mix“ Anlagen (n=308).

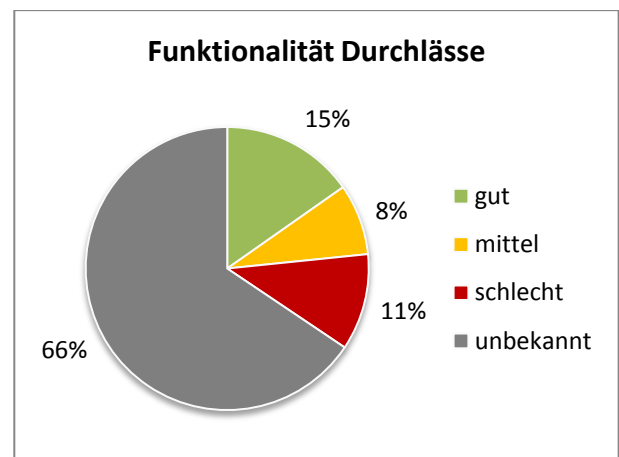


Abbildung 12: Funktionalität der Durchlässe der stationären und „Mix“ Amphibienleitanlagen (n=308).

3.5 Artenspektrum der Amphibienleitanlagen

Da es nach dem Bau einer stationären Amphibienschutzanlage in der Regel keine systematische Erfassung der wandernden Amphibien mehr gibt, ist die Datenlage hierzu sehr dünn. Das Wissen um die meist seltenen FFH- Arten (Tabelle 5; , der Springfrosch, als in Südhessen häufige Art mit gutem Erhaltungszustand, wird nicht berücksichtigt) ist dabei noch geringer, da diese meist spät laichenden Arten weder durch die älteren systematischen Erhebungen (als noch mobile Zäune gestellt wurden), noch durch sporadische Kontrollen an den stationären Anlagen zur Hauptwanderzeit der Frühlaicher ausreichend erfasst werden.

Tabelle 5: Übersicht der Arten der FFH-Richtlinie Anhang II und IV

Lateinischer Name	Deutscher Name	Anhang in FFH-Richtlinie	
<i>Alytes obstetricans</i>	Geburtshelferkröte		Anh. IV
<i>Bombina variegata</i>	Gelbbauchunke	Anh. II	Anh. IV
<i>Bufo calamita</i>	Kreuzkröte		Anh. IV
<i>Bufo viridis</i>	Wechselkröte		Anh. IV
<i>Hyla arborea</i>	Laubfrosch		Anh. IV
<i>Pelobates fuscus</i>	Knoblauchkröte		Anh. IV
<i>Rana arvalis</i>	Moorfrosch		Anh. IV
<i>Rana lessonae</i>	Kleiner Wasserfrosch		Anh. IV
<i>Triturus cristatus</i>	Kammolch	Anh. II	Anh. IV

Zu insgesamt etwa 8 % aller stationären Anlagen gibt es Angaben zum Vorkommen von FFH-Arten. Überhaupt Angaben zum vorkommenden Artenspektrum gibt es zu etwa der Hälfte aller stationären Amphibienleitanlagen (Abbildung 13). Hier ergibt sich logischerweise eine gute Übereinstimmung mit dem Anteil der Anlagen, die noch in irgendeiner Weise ehrenamtlich betreut werden (Tabelle 6, Abbildung 14).

Tabelle 6: Informationen zu Artvorkommen der stationären und „Mix“ Anlagen (n=308) im Vergleich zur ehrenamtliche Beteiligung.

Artenspektrum	Ehrenamtliche Betreuung/Beteiligung		
	ja	nein/unbekannt	Gesamtanzahl
FFH- Arten	12	13	25
andere Arten	72	62	134
unbekannt	53	96	149
Gesamtanzahl	137	171	308

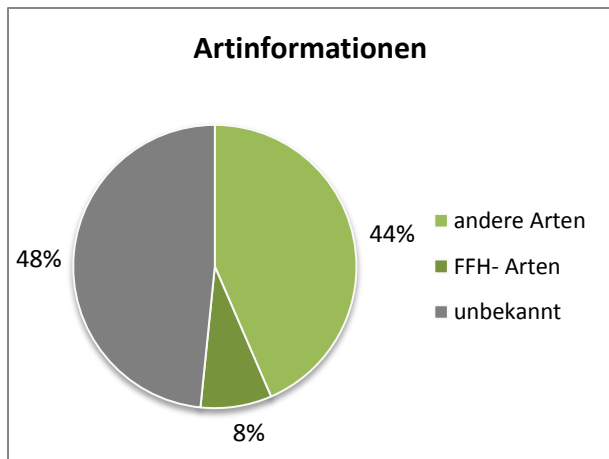


Abbildung 13: Informationen zu Artvorkommen der stationären und „Mix“ Anlagen (n=308).

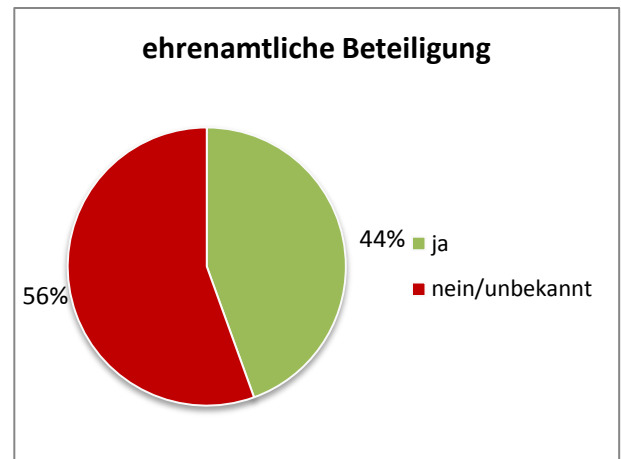


Abbildung 14: Ehrenamtliche Beteiligung an stationären und „Mix“ Anlagen (n=308).

Insgesamt konnten zu 209 Anlagen Aussagen über das genaue Artenspektrum zusammen getragen werden. Hierunter sind sowohl mobile, „Mix“ als auch stationäre Anlagen. Eine prozentuale Übersicht, an wie vielen Anlagen die jeweiligen Arten vorkommen, liefert Abbildung 15.

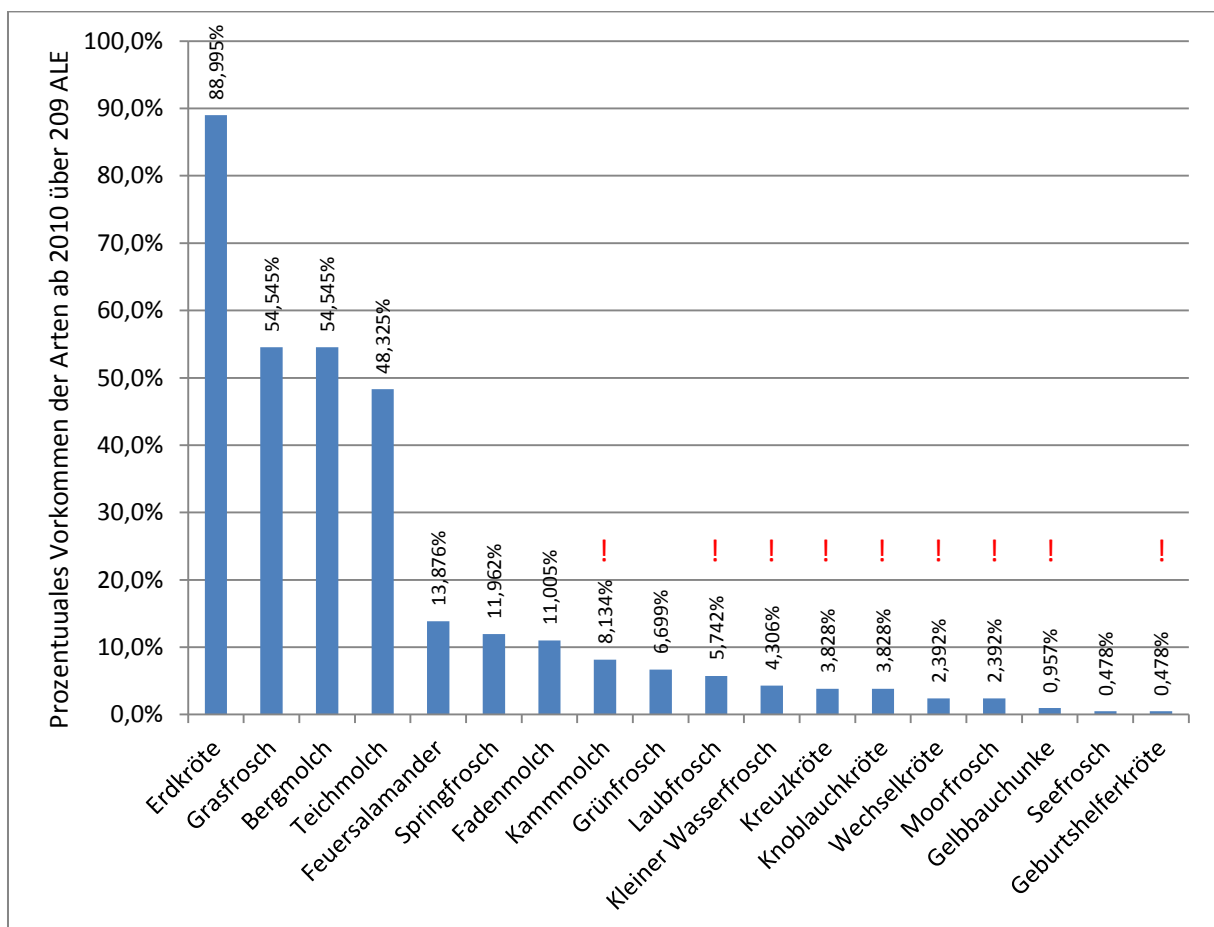


Abbildung 15: prozentuales Artenvorkommen an 209 Anlagen. ! = FFH-Arten.

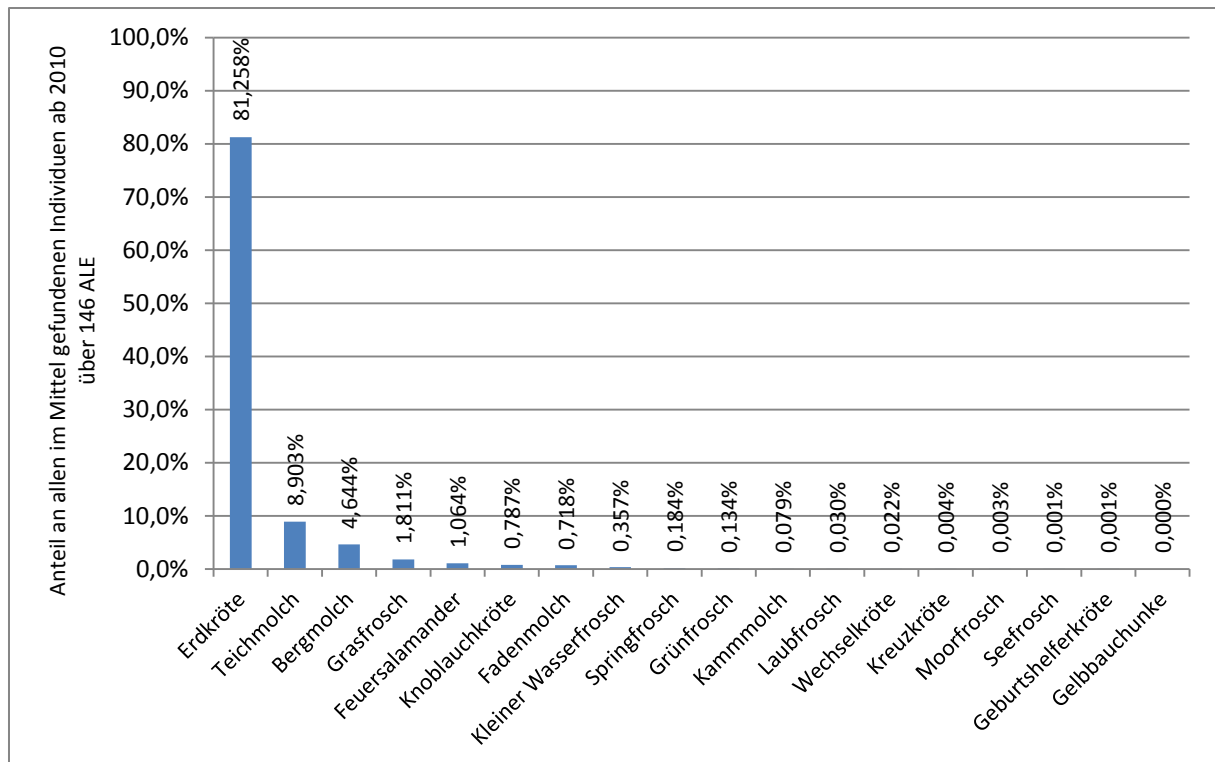


Abbildung 16: Prozentuale Verteilung aller gefundenen Individuen im Jahresmittel ab 2010 über n=146 Anlagen.

Es zeigt sich, dass die Erdkröte mit einer Stetigkeit von 89 % (Abbildung 15) und einem quantitativen Anteil von 81 % (Abbildung 16) mit Abstand die häufigste Amphibienart an hessischen Amphibienschutzanlagen ist. Zusammen mit Grasfrosch, Berg- und Teichmolch, die an ungefähr jeder zweiten ALE erfasst wurden, bilden sie die sog. „big four“, die zusammen ca. 96,5 % aller erfassten Individuen ausmachen. Nimmt man umgekehrt die selteneren Arten (Gefährdungskategorie 1 – 3, AGAR & FENA 2010), beträgt der quantitative Anteil dieser Gruppe an allen erfassten Individuen nur noch 1,2 %. Betrachtet man nur diese Zahlen, könnte man zu dem Schluss kommen, dass Amphibienschutzanlagen für den Schutz gefährdeter Amphibienarten keine Rolle spielen. Ob dies wirklich so ist, zeigt ein Vergleich der Zahlen an Amphibienschutzanlagen mit der Anzahl der Vorkommen und der Populationsgrößen der jeweiligen Arten in ganz Hessen (Tabelle 7).

Tabelle 7: Vergleich der Zahlen an Amphibienschutzanlagen mit dem gesamthessischen Bestand von FFH-Arten

RLH: Rote Liste Hessen (AGAR & FENA 2010); 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; V = Art der Vorwarnliste;

FFH: Status gemäß FFH – Richtlinie;

Anzahl ALE: Anzahl an Amphibienleiteinrichtungen in Hessen, an denen die betreffende Art vorkommt;

VK in Hessen: Anzahl der bekannten Vorkommen in Hessen laut Literatur;

Anzahl Tiere an ALE: Gemittelte Anzahl der Tiere aus den letzten 10 Jahren, die an hessischen Amphibienleiteinrichtungen gezählt wurden;

Pop-Größe in Hessen: Mindestbestand der Art in Hessen laut Literatur;

LB: Laichballen; da i.d.R. ein Laichballen auf ein Paar kommt, ist die Anzahl der Individuen mindestens doppelt so groß;

Art	RLH	FFH	Anzahl ALE	VK in Hessen	Anzahl Tiere an ALE	Pop-Größe in Hessen
Kammolch	V	II, IV	17	> 500 ¹	108	> 100.000
Gelbbauchunke	2	II, IV	2	57 ²	0 ³	> 1.900
Geburtshelferkröte	2	IV	1	122 ²	1	> 1.667
Knoblauchkröte	2	IV	8	29 ²	1.082	ca. 1.000
Kreuzkröte	3	IV	8	104 ²	5	> 2.200
Wechselkröte	2	IV	5	35 ²	31	550 - 600
Laubfrosch	2	IV	12	243 ⁴	42	> 7.000
Springfrosch	V	IV	25	> 247 ⁵	252	> 19.500 LB
Moorfrosch	1	IV	5	6 ⁶	4	> 468 LB
KL. Wasserfrosch ⁷	3	IV	9	unbekannt	490	unbekannt

¹ Quelle: Hessen Forst (2006); die Populationsgröße in Hessen ist eine Schätzung.

² Quellen: Bioplan (2011) und Bioplan, Korn & Stübing, PGNU (2015); die Zahlen aus beiden Gutachten wurden addiert.

³ Zu den 2 Vorkommen gibt es keine Zahlen.

⁴ Quelle: Hill & Polivka (2010);

⁵ Quelle: PGNU (2012);

⁶ Quelle: Bobbe (2012);

⁷ Die 3 Grünfroscharten werden an ALE meist nicht differenziert, die Zahlen sind wenig verlässlich.

Bei der Interpretation der Daten (Tabelle 7) muss Folgendes berücksichtigt werden:

- zu den meisten stationären ALE gibt es keine exakten Zahlen, häufig auch keine genaue Kenntnis des Artenspektrums;
- Spätlaichende Amphibienarten werden mit ALE oft nur zum Teil erfasst;
- Schwierige Gruppen (Braunfrösche und Grünfrösche) werden an ALE oft nur unzureichend differenziert.
- Die Anzahl der Vorkommen in Hessen sind Mindestangaben, nicht alle Vorkommen sind bekannt;
- Die Populationsgröße in Hessen ist beim Kammmolch eine grobe Schätzung, bei den anderen Arten handelt es sich um Mindestangaben;
- Die Zahlen zur Populationsgröße in Hessen beziehen sich zum Teil ausschließlich auf Rufer (Geburtshelferkröte, Laubfrosch), zum Teil auf gesichtete plus verhörte Tiere (Gelbbauchunke, Kreuzkröte, Wechselkröte), zum Teil auf Laichballenzählungen (Moorfrosch, Springfrosch) und bei der Knoblauchkröte auf verhörte Tiere plus Tiere, die am Amphibiensaun am Bingenheimer Ried erfasst wurden. Bei der Angabe von Rufgruppengrößen fehlen der Anteil nicht rufender Männchen und der Anteil der Weibchen. Bei großen Rufgruppen laut rufender Arten (z.B. Laubfrosch) kann es leicht zu einer Überschätzung kommen während leise rufende Arten wie z.B. die Knoblauchkröte akustisch nur unzureichend erfasst werden. Bei Laichballenzählungen muss die Anzahl der Laichballen mindestens mit dem Faktor 2 multipliziert werden, wobei auch dann der Männchenüberschuss und der Anteil nicht reproduzierender Weibchen nicht berücksichtigt werden. Die in Tab. 7 angegebenen Bestandszahlen sind deshalb Mindestzahlen und de facto deutlich höher.

Trotz der oben erwähnten Einschränkungen der Datenlage lassen sich aufgrund der Größenordnungen folgende Rückschlüsse ziehen:

Die einzige FFH – Art, bei der Amphibienleiteinrichtungen eine Bedeutung für die Arterhaltung haben, ist die Knoblauchkröte, was wiederum vor allem an dem Zaun am Bingenheimer Ried liegt. Hier wurden in den Jahren 2009 – 2011 jeweils > 1.000 Tiere gezählt, seit 2012 allerdings mit rückläufiger Tendenz. Für die Erhaltungszustände der anderen FFH – Arten leisten ALE keinen nennenswerten Beitrag. Mit großer Wahrscheinlichkeit trifft dies auch auf die häufigen Arten zu, bei denen von entsprechend höheren Populationsgrößen in Hessen auszugehen ist. Der Bestand an Berg- und Teichmolchen in Hessen liegt mit Sicherheit mindestens im einstelligen Millionenbereich. Im Verhältnis dazu sind die Zahlen an Amphibienschutzanlagen relativ unbedeutend.

3.6 Quantitatives Aufkommen an Amphibienleiteinrichtungen

Von insgesamt 146 ausgewerteten Amphibienleitanlagen wurden an 45 Anlagen im Schnitt mehr als 1000 Individuen pro Jahr gezählt (Median der Individuenzahl pro Jahr >1000; vgl. Abbildung 17 und Tabelle 8 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Mehr als 2000 wandernde Individuen wurden an 19 Anlagen erfasst. Den höchsten Wert erreichte mit 8271 Individuen pro Jahr der vom NABU Fronhausen betreute Amphibienzaun östlich Niederwalgern⁸. Zwei weitere Anlagen mit äußerst hohen Werten sind „NSG Finkenbachtal und Hotumwiese“ mit 5715 Individuen sowie der vom NABU Bad Soden-Salmünster betreute Zaun an der L3178 mit 4892 Individuen.

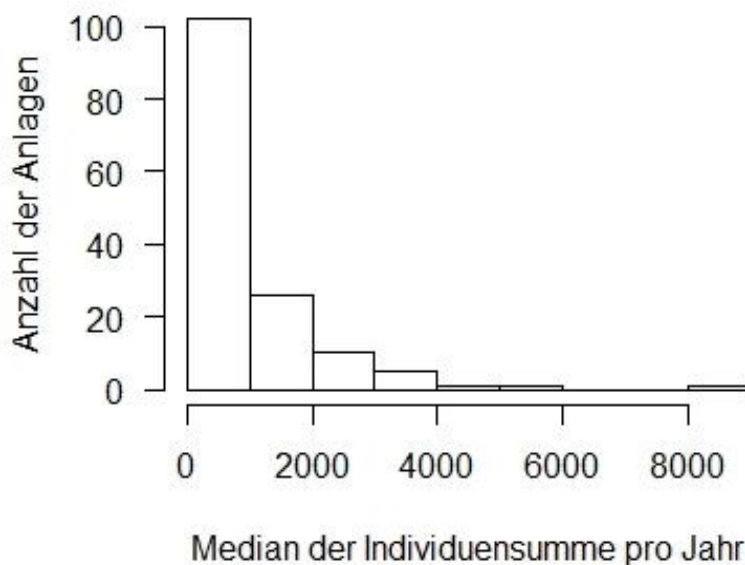


Abbildung 17: Verteilung der Häufigkeit wandernder Individuen über 113 Amphibienzaune.

Mit einer großen Anzahl Knoblauchkröten erreicht der Amphibienzaun zwischen Gettenau und Heuchelheim den mit großem Abstand höchsten Median von 1805 FFH-Arten pro Jahr.

⁸ Als Konsequenz erfolgt hier seit 2015 eine nächtliche Straßensperrung.

4 Bewertung und Handlungsbedarf

4.1 Handlungsbedarf durch bauliche Mängel und/oder hohe Verlustzahlen

Ein **hoher Handlungsbedarf** ist immer dann offensichtlich, wenn größere Zahlen überfahrener Amphibien an einer stationären ALE zu beobachten sind. Die Anlage erfüllt dann ihre Funktion, wandernden Amphibien eine sichere Straßenpassage zu ermöglichen, nicht mehr, wird aber offensichtlich noch benötigt. In diesen Fällen muss durch Fachleute die Ursache gefunden und anschließend beseitigt werden. Eine fachmännische Inspektion der ALE ist dann unerlässlich, unter Umständen auch eine oder mehrere nächtliche Begehungen zur Hauptwanderzeit, wenn die Ursachen nicht gleich zu erkennen sind.

Wird die Funktionalität einer ALE als schlecht bewertet und kommen oder kamen hier FFH-Arten vor, so ist ebenfalls ein **hoher Handlungsbedarf** zu konstatieren, da diese dann vermutlich die Straße nicht sicher überqueren können. Die Zahl wandernder FFH-Arten wird hierbei nicht berücksichtigt, da hierzu in der Regel keine verlässlichen Informationen vorliegen (s.o.). Vordringlich ist hier dann eine Überprüfung der Wanderaktivität durch zumindest stichprobenartige nächtliche Kontrollen. Handelt es sich um spätlaichende Arten, müssen auch Kontrollen im April / Mai durchgeführt werden. Die weiteren Schritte hängen dann vom Ergebnis der Kontrollen ab.

Mittlerer Handlungsbedarf ist immer dann gegeben, wenn die Funktionalität einer Anlage mit „schlecht“ bewertet wurde. Da bei stationären Anlagen in der Regel nichts oder nur wenig über das aktuelle Amphibienaufkommen bekannt ist, sollten aufwändige Reparaturen nur nach vorheriger Kontrolle der Wanderaktivität vorgenommen werden. Sind die Populationen bereits erloschen, muss auch nicht repariert werden. Die Behebung kleinerer, offensichtlicher Mängel sollte bereits vor der Wanderphase erfolgen. Doch auch hier empfiehlt sich eine Überprüfung durch nächtliche Kontrolle während der Wanderung.

Ist die Gesamtfunktionalität als „unbekannt“ eingestuft worden, besteht ebenfalls **mittlerer Handlungsbedarf**. Meist handelt es sich um Anlagen, die etwas aus dem öffentlichen Bewusstsein gefallen sind. Hier wäre zu überprüfen, ob die Anlage noch benötigt wird und ob Mängel zu beseitigen sind.

Bei ehemals stationären Anlagen, die im Gelände nicht mehr auffindbar sind, ist zu überprüfen, ob noch Amphibien wandern. In der Regel sind bei solchen Anlagen die Populationen mittlerweile erloschen.

Niedriger Handlungsbedarf wird für alle Anlagen konstatiert, deren Gesamtfunktionalität mit „gut“ oder „mittel“ bewertet wurde und von denen sonst keine Auffälligkeiten bekannt sind.

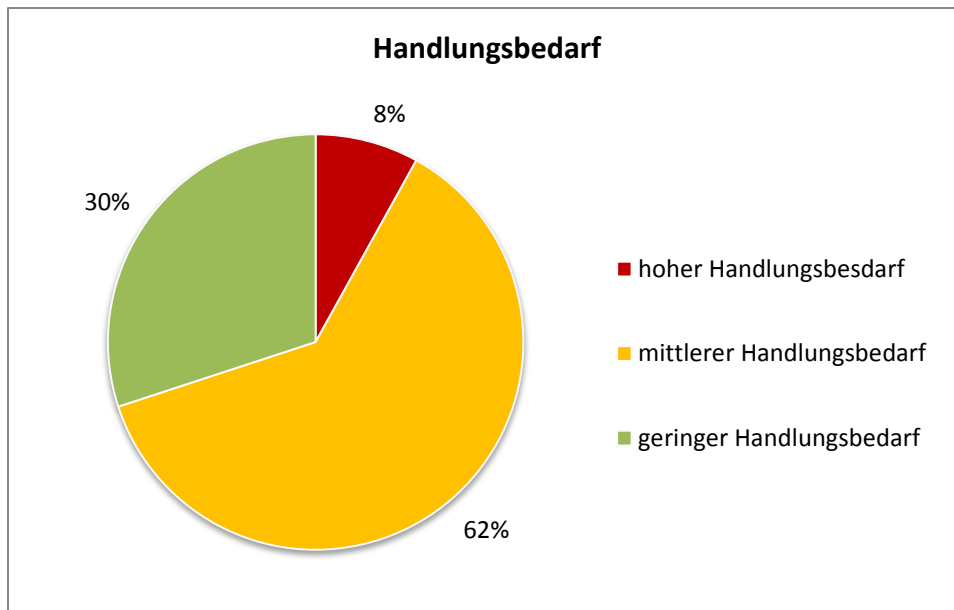


Abbildung 18: Handlungsbedarf durch bauliche Mängel, Vorkommen FFH-Arten und hohe Verlustzahlen (n=344).

4.2 Handlungsbedarf durch hohe Wanderzahlen und/oder Vorkommen FFH-Arten

Informationen darüber, welche Arten in welchen Dichten eine Anlage nutzen sind bei mobilen Anlagen, im Gegensatz zu stationären (s.o.), oft gegeben. Auch bei den „Mix“-Anlagen sind diese Informationen oft vorhanden, da sie ja meist durch ehrenamtliche Arbeit mit betreut werden, die dann ebenfalls Artaufkommen dokumentieren.

Bei insgesamt 146 Anlagen sind Informationen zu Arten und deren quantitatives Aufkommen vorhanden. Die naturschutzfachliche Bedeutung der Anlagen und damit indirekt auch der Handlungsbedarf werden im Folgenden ebenfalls nach einer dreistufigen Skala bewertet. Der Springfrosch als Art, die in Südhessen häufig vorkommt und in Hessen einen guten Erhaltungszustand hat, wird in dieser Prioritätsbewertung nicht als „wertsteigernd“ berücksichtigt. Anlagen an denen die anderen FFH- Arten (unabhängig von ihrer Dichte) vorkommen werden hier, analog zu oben, mit einem **hohen Handlungsbedarf** bewertet. Hier besteht der prioritäre Handlungsbedarf zunächst darin, sich Gewissheit über die tatsächlichen Zahlen zu verschaffen. Bei spät laichenden Arten bedeutet dies z.B., dass die Fangzäune länger stehen bleiben müssen. Besteht Sicherheit darüber, dass nur wenige Einzeltiere der jeweiligen FFH- Art(en) auftreten, kann der Handlungsbedarf herunter gestuft werden.

Kommen im Median mindestens 2000 Individuen pro Jahr an einer Anlage vor, bekommt diese ebenfalls einen **hohen Handlungsbedarf**.

Liegt die Gesamtzahl zwischen 1000 und 2000 Individuen besteht **mittlerer Handlungsbedarf** und bei weniger wandernden Tieren wurde **geringer Handlungsbedarf** konstatiert.

Bei den sog. „**Mix**“-Anlagen wird generell davon ausgegangen, dass hier **mittlerer Handlungsbedarf** besteht. Meist handelt es sich um stationäre Anlagen aus Leitzäunen und Durchlässen, die durch zusätzliche mobile Elemente ergänzt werden müssen, weil sie andernfalls ihre Funktion nicht erfüllen können. Anlagen, die nur aus Durchlässen bestehen, sind in der Regel nicht funktionsfähig. Entweder müssen dann Leitzäune angebunden werden, wenn noch Amphibien wandern oder die Durchlässe haben keine Bedeutung als Amphibienschutzanlage und sollten aus der Datenbank entfernt werden. Reine Abweiszäune müssen ebenfalls daraufhin kontrolliert werden, ob sie noch funktionieren und ob sie noch benötigt werden.

Falls an diesen Anlagen nun auch noch viele Individuen wandern oder FFH- Arten vorkommen, wird der Handlungsbedarf entsprechend erhöht.

Diese Bewertung ist ein erster vorläufiger Schritt und muss an Hand der konkreten Situation vor Ort überprüft werden. Hier kommen weitere Kriterien ins Spiel, wie z.B. die Arbeitskapazität der lokalen Akteure, die Gefährdung der Akteure durch den Straßenverkehr, die lokale oder regionale Bedeutung der betroffenen Populationen und die Prüfung von Alternativvarianten (Straßensperrung, dauerhafter Abweiszäun ohne Durchlässe, Ersatzlaichgewässer).

4.3 Zusammenfassung Handlungsbedarf

In der nachfolgenden Tabelle 8 sind alle Bewertungen zusammen gefasst. Zum einen die Bewertung des baulichen Zustands der Anlagen (stationär und „Mix“), viele Verlustzahlen, Vorkommen von FFH- Arten und hohe Wanderzahlen. Dargestellt sind 69 Anlagen mit einem hohen Handlungsbedarf.

Gelb hervorgerufen ist die nach derzeitigem Wissensstand wichtigste Anlage mit mobilen Elementen in Hessen, der „Knoblauchkrötenzaun“ am Bingenheimer Ried.

Liegt für eine Anlage mehr als ein Bewertungskriterium vor, wird immer der höchste Handlungsbedarf konstatiert. Einzige Ausnahme bildet hier der niedrige Handlungsbedarf bei der baulichen Bewertung. Ist eine stationäre Anlage beispielsweise in einem guten baulichen Zustand, hat geringe oder keine Verlustzahlen, hat aber ein hohes Wanderaufkommen und/oder FFH- Arten, scheint kein erhöhter Handlungsbedarf zu bestehen und es wird weiterhin ein geringer Handlungsbedarf angenommen.

Ist für eine Anlage nur bekannt, dass sie existiert und sonstige Artdaten oder Informationen zum Zustand liegen nicht vor, wird der Handlungsbedarf als unbekannt eingestuft.

Tabelle 8: Liste der Amphibienleitanlagen mit hohem Handlungsbedarf (n=69). KnK=Knoblauchkröte, Kk=Kreuzkröte, Km=Kammolch, Lf=Laubfrosch, Wf=kl. Wasserfrosch, Mf=Moorfrosch, Wk=Wechselkröte, Gfk=Geburtshelferkröte

FENA-Nr.	Anlagentyp	Median der Anzahl wandernder Individuen pro Jahr	Vorkommen von FFH-Arten (außer Springfrosch)	Handlungsbedarf
UG_0004	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0008	mix	1032	Knk, KK	hoch
UG_0011	stationär	2003	unbekannt	hoch
UG_0013	mix	2000	unbekannt	hoch
UG_0018	mix	936	Km	hoch
UG_0021	mix	2448	Knk	hoch
UG_0024	mix	576	Wf	hoch
UG_0025	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0026	mix	954	Km	hoch
UG_0027	mix	2328	Knk	hoch
UG_0028	mix	1554	Kk, Mf, Wf, Lf	hoch
UG_0040	Sperrung	941	unbekannt	hoch
UG_0043	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0052	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0053	mix	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0057	stationär	6	Km	hoch
UG_0058	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0060	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0061	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0063	stationär	36	Km	hoch
UG_0072	mix	3526	Lf	hoch
UG_0073	mix	331	unbekannt	hoch
UG_0082	mix	178	Km	hoch
UG_0092	mix	1831	Km	hoch
UG_0104	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0106	Sperrung	unbekannt	unbekannt	hoch

FENA-Nr.	Anlagentyp	Median der Anzahl wandernder Individuen pro Jahr	Vorkommen von FFH-Arten (außer Springfrosch)	Handlungsbedarf
UG_0108	mix	1746	Lf	hoch
UG_0109	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0127	mix	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0130	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0134	mix	6	Wf, Km	hoch
UG_0138	mix	1914	Km	hoch
UG_0146	mix	4892	Km	hoch
UG_0152	mix	2655	unbekannt	hoch
UG_0160	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0162	mix	1904	Kk	hoch
UG_0168	mix	1653	Mf	hoch
UG_0186	mix	1001	unbekannt	hoch
UG_0212	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0217	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0220	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0230	mix	1805	Lf, Wf, Knk, Kk, Km, Wk	hoch
UG_0244	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0266	mobil	232	Wf	hoch
UG_0278	mix	30	unbekannt	hoch
UG_0282	mobil	2347	unbekannt	hoch
UG_0356	mix	3386	unbekannt	hoch
UG_0369	mix	1737	unbekannt	hoch
UG_0373	Sperrung	2381	unbekannt	hoch
UG_0374	mix	941	Gfk	hoch
UG_0384	mobil	3057	Km	hoch
UG_0409	mobil	2748	unbekannt	hoch
UG_0412	mobil	955	Km, Wk	hoch
UG_0425	mobil	913	Lf	hoch

FENA-Nr.	Anlagentyp	Median der Anzahl wandernder Individuen pro Jahr	Vorkommen von FFH-Arten (außer Springfrosch)	Handlungsbedarf
UG_0430	stationär	2856	Lf	hoch
UG_0440	mobil	2488	Km	hoch
UG_0449	mobil	1249	Wf	hoch
UG_0451	mobil	137	Wf	hoch
UG_0506	mobil	1313	Mf	hoch
UG_0507	mobil	1746	Lf	hoch
UG_0509	mobil	8271	unbekannt	hoch
UG_0517	mobil	1325	Lf	hoch
UG_0535	mobil	3527	unbekannt	hoch
UG_0537	mobil	865	Knk	hoch
UG_0564	mobil	1321	Km	hoch
UG_0569	stationär	unbekannt	unbekannt	hoch
UG_0580	mobil	unbekannt	Knk	hoch

Eine vollständige Liste aller untersuchten Anlagen mit Einstufung des Handlungsbedarfs befindet sich im Anhang. Ebenso eine Übersichtskarte (Karte 2) aller Anlagen mit Anlagentyp und jeweiligem Handlungsbedarf.

5 Ehrenamtliche Arbeit an Amphibienzäunen

Daten zum Arbeitsaufwand der Ehrenamtlichen liegen zu 74 Amphibienleitanlagen vor. Die jährlich geleisteten Arbeitsstunden haben je nach Anlage eine große Spannweite von nur wenigen Stunden zum Anbringen von Brettern etc. bis hin zu äußerst arbeitsintensiven Auf- und Abbauarbeiten mit regelmäßigen Zaunkontrollen und dem Transport der Tiere zur Wanderungszeit. Die Mehrheit der Anlagen bleibt unter einem jährlichen Arbeitsaufwand von 100 Stunden (Abbildung 19 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), im Mittel werden pro Jahr und Anlage 102 ehrenamtliche Arbeitsstunden geleistet (Tabelle 9 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Betrachtet man nur die mobilen Anlagen, kommt man auf einen Mittelwert von 139 Stunden pro Jahr.

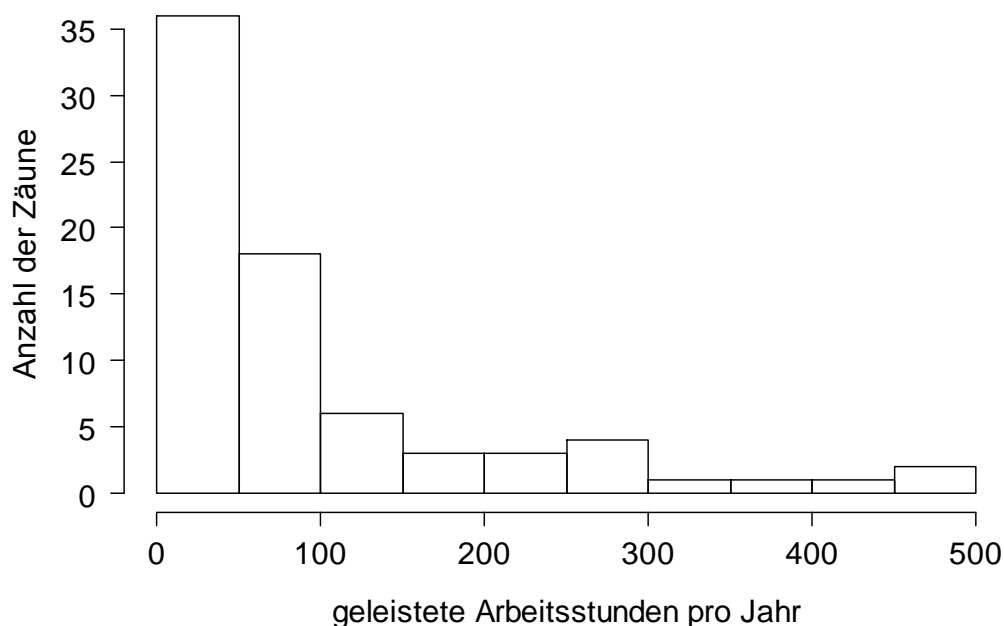


Abbildung 19: Von Ehrenamtlichen geleistete Arbeitsstunden pro Jahr (n=74 Amphibienleitanlagen).

Die Summe der jährlich geleisteten Stunden über alle 74 ausgewerteten Amphibienzäune beträgt 7537h (Tabelle 9).

Tabelle 9: Summe des jährlichen ehrenamtlichen Arbeitsaufwandes an 74 Amphibienleitanlagen.

Art der Anlage	Anzahl	h/a	Mittelwert / Anlage
mobil	28	3893	139
mix	19	2247	118
stationär	24	1283	53
Sperrung	3	114	38
Gesamtzahl	74	7537	102

Mehr als die Hälfte hiervon wird an ausschließlich mobilen Zäunen geleistet. Ehrenamtliche Beteiligung gibt es an mindestens 248 von 457 bestehenden Amphibienleitanlagen (Tabelle 10). Multipliziert man die Anzahl dieser Anlagen mit den errechneten Mittelwerten, so erhält man eine Hochrechnung der ehrenamtlich geleisteten Arbeitsstunden an den erfassten Amphibienzäunen. Die Gesamtsumme beträgt demnach 25.217 Stunden pro Jahr. Mit 14.595 Stunden machen hiervon mobile Zäune den größten Teil aus. Bei einer angenommenen Jahresarbeitszeit von 1.760 Stunden entspricht die ehrenamtliche Arbeit insgesamt mindestens **14 vollen Stellen**.

Tabelle 10: Hochgerechnete ehrenamtliche Arbeitsstunden pro Jahr auf Grundlage aller Anlagen mit bekannter ehrenamtlicher Beteiligung und den Mittelwerten der Anlagen mit konkreten Stundensummen.

Art der Anlage	Gesamtanzahl	Anlagen, mit ehrenamtlicher Beteiligung	hochgerechnete h/a
mobil	119	105	14595
mix	66	51	6018
stationär	241	84	4452
Sperrung	9	4	152
Gesamtanzahl	457	244	25217

6 Ausblick, weitere Schritte

6.1 Stationäre Amphibienschutzanlagen

Insgesamt ist die Datenlage zum baulichen Zustand, zur Funktionalität und zum Bestand wandernder Arten unzureichend. Zu ca. 40 % aller stationären Anlagen gibt es keine Einschätzung zur Gesamtfunktionalität. Da der bauliche Zustand Rückschlüsse auf die Funktionalität zulässt, sollten die Kenntnislücken hier möglichst vollständig geschlossen werden. Weitere Arbeitszeit in Befragungen zu stecken ist weniger zielführend als eine direkte Inaugenscheinnahme vor Ort. Pro Anlage wird hier ein Arbeitsbedarf von 0,5 bis 1 Std. ausreichen (+ Fahrtzeiten). Nach einer 100 – prozentigen Erfassung des baulichen Zustands wird man für einen großen Teil der noch nicht bewerteten Anlagen die Frage der Funktionalität bereits beantworten können.

Grundsätzlich sollten alle stationären ALE in gewissen Zeitabständen (3-5 Jahre) durch stichprobenartige nächtliche Kontrollen zur Wanderzeit auf ihre Funktionalität überprüft werden. Sind FFH- Arten nicht auszuschließen, sollten diese Kontrollen zeitlich so gestaffelt

werden, dass auch spät oder besonders früh laichende Arten erfasst werden können. Neben dem Aufdecken von Fehlentwicklungen könnte auch der Wissensstand über den Artenbestand deutlich verbessert werden.

Darüber hinaus sollte jede stationäre Anlage einmal im Winter abgelaufen werden, um rechtzeitig vor der nächsten Wandersaison den Wartungsbedarf festzustellen. Sinnvoll wäre in diesem Zusammenhang der Aufbau eines Betreuernetzes, das diese Aufgabe übernehmen könnte, wobei die Betreuer für ihre Arbeit angemessen entlohnt werden sollten. Gleichzeitig müssten für jede Anlage klare Verantwortlichkeiten geschaffen werden, wer im Falle festgestellter Mängel zu benachrichtigen und für deren Beseitigung zuständig ist.

6.2 Mobile und „Mix“ – Amphibienschutzanlagen

Für alle mobilen ALE und solche mit mobilen Elementen, die auf ehrenamtliches Engagement angewiesen sind, muss ein Konzept erarbeitet werden, wie der Amphibienschutz hier auf ein nachhaltiges Fundament gestellt werden kann. Da viele Naturschutzgruppen personell und zeitlich überfordert sind und Nachwuchsprobleme haben, ist absehbar, dass in naher Zukunft viele Amphibienleiteinrichtungen nicht mehr betreut werden können. In einem Gesamtkonzept ist deshalb zu prüfen, wie mit jeder einzelnen Anlage in Zukunft verfahren werden sollte. Dabei ist unter anderem zu klären, wo vorrangig neue stationäre Anlagen wichtig sind, welche „Mix“ – Anlagen zu funktionierenden stationären ALE umgebaut werden sollten, wo Anlagen entweder ganz entbehrlich sind oder besser durch alternative Maßnahmen (z.B. Ersatzlaichgewässer, Straßensperrung) ersetzt werden können usw. Zu prüfen wäre auch, wo die Betreuung mobiler Zäune durch angemessene finanzielle Entschädigung oder/und die Einbindung weiterer Akteure (z.B. Vereine, Feuerwehr, Schulen etc.) fortgeführt werden kann. Auch über neue Patenschaften sollte hier nachgedacht werden. Die umweltpädagogischen Effekte einer solchen Arbeit können vielleicht auch neue Personengruppen motivieren, sich für den Amphibienschutz einzusetzen.

7 Literatur

- Beratungsgesellschaft NATUR (2010) Annahme von Kleintierdurchlässen – Einfluss der Laufsohlenbeschaffenheit und des Kleinklimas auf die erfolgreiche Durchquerung. F+E-Vorhaben im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).
- Bioplan (2011): Untersuchung zur Verbreitung der spätlaichenden Amphibien (Gelbbauchunke, Wechselkröte, Kreuzkröte, Knoblauchkröte und Geburtshelferkröte) in den Naturräumlichen Haupteinheiten D36, D38, D39, D40 und D46 in Hessen. Gutachten im Auftrag von Hessen Forst FENA.
- Bioplan, Korn & Stübing, PGNU (2015): Untersuchung 2013/14 zur Verbreitung der spätlaichenden Amphibien (Gelbbauchunke, Wechselkröte, Kreuzkröte, Knoblauchkröte, Geburtshelferkröte) in den Naturräumlichen Haupteinheiten D18, D41, D44, D47, D53 und D55 in Hessen
- Bobbe, T. (2012): Ergänzendes Landesmonitoring des Moorfrosches (*Rana arvalis*) in Hessen. Gutachten im Auftrag von Hessen Forst FENA.
- Bornemann J. (2012) Zur Effektivität von Amphibienschutzanlagen an Straßen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg. Examensarbeit, Uni Kassel.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen -BMVBW- (Ed) (2000) Merkblatt zum Amphibienschutz an Straßen -MAMs-.
- Dennhöfer, W. (2013): Amphibienleitsystem Antrittsperre /Funktionskontrolle 2013.
- Dümpelmann, C. & R. Polivka (2014) Erfassung und Beurteilung von Amphibienbeständen an drei Standorten im Landkreis Fulda sowie eine gutachterliche Einschätzung der Wirkung der dortigen Amphibienleitanlagen. Gutachten im Auftrag der UNB des Landkreises Fulda.
- Dümpelmann, C. & R. Polivka (2013) Erfassung und Beurteilung von Amphibienbeständen an sechs Standorten im LK Fulda sowie eine gutachterliche Einschätzung der Wirkung der dortigen Amphibienleitanlagen. Gutachten im Auftrag der UNB des Landkreises Fulda.
- Fehlow, M. (2013): Untersuchungen zur Amphibienwanderung über die b 8 an der Billtalhöhe nordwestlich von Königstein im Taunus. Unveröff. Gutachten i. A. der Stadt Königstein.
- Hessen Forst (2006): Artensteckbrief Kammolch; Stand 2006.
- Hessen Mobil Landesamt (2015): Amphibienschutzzäune_Bestand UI_2015-02-16.xlsx

Hessen Mobil Landesamt (): amphibien-gis_schutzanlagen.xlsx

Hessen Mobil Landesamt (2015): Amphibiendurchlässe_Bestand UI_2015-02-19.xlsx

NABU Hessen e.V. (2014): 20141029_Amphibien an Leitanlagen Daten NABU Hessen.csv

NABU Kreisverband Fulda (1999): Amphibienschutz an Straßen im Landkreis Fulda.

NABU Kreisverband Fulda (2015): Amphibienzahlen_NABU-FD 2015.xls

NABU Gruppe Waldems (2014): Krötenrettung Escher Berg - Ergebnisse 1997-2014

Nicolay, H. (2005): Steckbrief Amphibienleitanlage Altenschlirf (Vogelsberg).

Nicolay, H. (2007): Steckbrief Amphibienleitanlage Heringhausen.

PGNU (2012): 1. Landesmonitoring des Springfrosches (*Rana dalmatina*) in Hessen.
Gutachten im Auftrag von Hessen Forst FENA.

R Development Core Team (2014) R: A language and environment for statistical computing.
R Foundation for Statistical Computing. Wien.

Regierungspräsidium Darmstadt: Amphibienleitanlagen Tabelle Bericht.xlsx

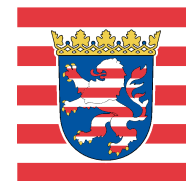
Regierungspräsidium Gießen: Umfrage Amphibien_11_2012-HMUELV.xls

Regierungspräsidium Kassel: ASA_Abfrage_Zusammenf.xls

Steiner, H. & A. Zitzmann (2006): Die Verbreitung des Seefrosches *Rana ridibunda*, des Kleinen Wasserfrosches *Rana lessonae* und des Teichfrosches *Rana kl. esculenta* (Arten der Anhänge IV bzw. V der FFH-Richtlinie) in Hessen. Gutachten im Auftrag von Hessen Forst FENA.

Wiesner, A. (2014): Fotodokumentation der stationären Amphibienleitanlage Meerpfuhl / Merzhausen.

Zitzmann A. & A. Malten (2012) Funktionsprüfung der Amphibienleiteinrichtungen an der L 3032 in Hohenstein zwischen den Ortsteilen Hennethal und Strinz-Margarethä.
Gutachten im Auftrag von Hessen Mobil.



HESSEN-FORST

Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)
Europastr. 10 - 12, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991-264

Fax: 0641 / 4991-260

Web: www.hessen-forst.de/FENA

E-Mail: naturschutzdaten@forst.hessen.de

Ansprechpartner Sachgebiet III.2 Arten:

Christian Geske 0641 / 4991-263

Sachgebietsleiter, Libellen

Susanne Jokisch 0641 / 4991-315

Säugetiere (inkl. Fledermäuse)

Andreas Opitz 0641 / 4991-250

Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Michael Jünemann 0641 / 4991-259

Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien, Amphibien

Tanja Berg 0641 / 4991 - 268

Fische, dekapode Krebse, Mollusken, Schmetterlinge

Yvonne Henky 0641 / 4991-256

Artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigungen, Käfer