

Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Landkreis Freudenstadt (Region Nordschwarzwald)

PETER ZIMMERMANN & ANGELIKA HAFNER

Kurzfassung

Im Zeitraum von 2015 bis 2018 erfassten die Autoren Heuschrecken in 18 Naturschutzgebieten und in vier weiteren ausgewählten Gebieten des Landkreises Freudenstadt und verglichen die Ergebnisse mit älteren Erfassungen. Insgesamt konnten 18 Langfühlerschrecken und 23 Kurzfühlerschrecken nachgewiesen werden. Mit insgesamt 41 Heuschrecken-Arten sind dies rund 60 % der baden-württembergischen Arten. Elf Arten sind in der „Roten Liste der gefährdeten Heuschrecken in Baden-Württemberg“ und weitere neun in der Vorwarnliste aufgeführt. Davon galt eine Art als „ausgestorben oder verschollen“, zudem gelten zwei Arten als „stark gefährdet“, acht Arten als „gefährdet“, und neun Arten sind landesweit merklich zurückgegangen und daher auf der „Vorwarnliste“. Für zwei Arten, die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) und die Lauchschrecke (*Mecostethus parapleurus*), ist Baden-Württemberg in besonderem Maße verantwortlich, da sich hier die Hauptvorkommen von Deutschland befinden und die Bestände daher von bundesweiter Bedeutung sind. In den letzten drei Untersuchungsjahren zeigten der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*) und die Alpine Gebirgsschrecke deutliche Arealverluste und einen starken Rückgang der Individuenzahlen. Die letztmals 2004 im Kreis nachgewiesene Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) ist zwischenzeitlich dort ausgestorben.

Abstract

Grasshoppers of the nature reserves in the district of Freudenstadt (Northern Black Forest region)

From 2015 to 2018, the authors recorded the presence of grasshoppers in 18 nature reserves and in four other selected areas of the Freudenstadt district and compared the results with previous observations. A total of 18 species of Ensifera and 23 of Caelifera were detected. With a total of 41 grasshopper species, this number of species represents about 60 % of the Baden-Wuerttemberg species. Eleven of these species are listed in the “Red List of Endangered Grasshoppers in Baden-Wuerttemberg” and nine more in the prewarn list. Of these, one species was considered to be “extinct or lost”, two species are considered to be “critically endangered”, eight species are considered to be “endangered” and nine species have declined noticeably nationwide and are therefore on the “early warning list”. Baden-Wuerttemberg is particularly responsible for the protection of two species, the ‘Green Mountain Grasshopper’ (*Miramella alpina*) and *Mecostethus parapleu-*

rus, because the main distribution of these two species in Germany is in Baden-Wuerttemberg and therefore they are of nationwide importance. In the last three years of study, *Chorthippus montanus* and *Miramella alpina* showed a significant loss of area and a sharp decline in the number of individuals. The last record of *Oedipoda germanica* in the district was in 2004, today it is considered as extinct.

Résumé

Sauterelles des réserves naturelles du district de Freudenstadt (nord de la Forêt-Noire)

De 2015 à 2018, les auteurs ont recensé la présence de sauterelles dans 18 réserves naturelles de la circonscription de Freudenstadt et dans quatre autres réserves choisies. Au total, ils ont pu identifier 18 espèces d’ensifères et 23 de caelifères. La circonscription de Freudenstadt accueille 41 espèces de sauterelles. On y trouve 60 % des espèces présentes dans la région du Bade-Wurtemberg. Onze espèces sont inscrites sur la «liste rouge des espèces de sauterelle menacées dans le Bade-Wurtemberg» et neuf sur la liste préventive. Le Bade-Wurtemberg est tout particulièrement responsable de deux espèces, la miramelle alpestre (*Miramella alpina*) et le criquet des roseaux (*Mecostethus parapleurus*) car c’est principalement dans cette région qu’elles sont présentes: leur peuplement est d’une importance qui touche l’ensemble du territoire fédéral. Les études montrent, ces trois dernières années, une importante perte de terrain due au climat chez le Criquet palustre (*Chorthippus montanus*) et la Miramelle alpestre (*Miramella alpina*) ou encore une forte baisse de population.

Autoren

PETER ZIMMERMANN, Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 56 – Naturschutz und Landschaftspflege, D-76247 Karlsruhe, Tel. 0721/926-4376; E-Mail: peter.zimmermann@rpk.bwl.de
ANGELIKA HAFNER, Lilienstraße 14, D-76327 Pfinztal; E-Mail: naturbildarchiv.hafner@gmx.de

1 Einführung

Heuschrecken sind wegen der überschaubaren Artenzahl, der meist hohen Individuendichten, der guten – größtenteils akustischen – Erfassbarkeit sowie der Anpassung vieler Arten an spezifische Habitatstrukturen hervorragend für land-

schaftsökologische Bewertungen und Planungen geeignet. Zur Biotopbewertung im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen und zur Qualitätssicherung für Naturschutzgebiete (NSG), für Schutzgebietsplanungen sowie zur Aktualisierung der Daten des Artenschutzprogramms (ASP) und der Roten Liste der Heuschrecken Baden-Württembergs wurden von den Autoren von 2015 bis 2018 in 18 NSG sowie vier weiteren hochwertigen Landschaftsteilen im Kreis Freudenstadt Heuschrecken erfasst und die Ergebnisse mit alten, bekannten Erhebungen verglichen.

2 Untersuchungsgebiete und Erfassungsmethodik

2.1 Naturräume, Klima und Geologie

Der Landkreis Freudenstadt liegt zwischen Karlsruhe, Tübingen und Freiburg. Naturräumlich gliedert sich der Kreis in zwei große Landschaftsteile: im Westen der **Schwarzwald** mit den Schwarzwald-Randplatten, dem Grindenschwarzwald und Enzhöhen, dem nördlichen Talschwarzwald und dem Mittleren Schwarzwald sowie im Osten die **Oberen Gäue** mit dem Hecken- und Korngäu (FISCHER 1967, HUTTENLOCHER 1959, HUTTENLOCHER & DONGUS 1967, LUBW 2010).

In keinem Kreis des Regierungsbezirks Karlsruhe sind die Extreme und Gegensätze größer: So liegen die Höhenstufen zwischen 1.151 m ü. NN (Hornisgrinde) und 362 m ü. NN (Raum Schapbach/Mittlerer Schwarzwald). Die mittlere Jahrestemperatur beträgt zwischen 4,8 °C (Hornisgrinde) und 9,3 °C (Wolfach). Die mittlere Zahl der Eistage liegt in den Gipfelregionen bei mehr als 50 Tagen, im wärmegeprägten Wolfstal bei etwas über 20 Tagen. Neben extremen Temperaturdifferenzen zwischen dem Norden und Süden bzw. Osten kennzeichnen auch die Jahresniederschlagssummen von über 2.200 mm bis 700 mm die Extreme (DEUTSCHER WETTERDIENST 1953, 2018, TRENKLE & RUDLOFF 1980).

Uraltes Grundgebirge mit Buntsandstein, Gneis und Granit im Westen grenzt im östlichen Kreisteil an den Muschelkalk an, der kleinflächig an der Kreisgrenze noch auf den Letten- und Gipskeuper trifft (METZ 1977, TRUNKÓ 1984).

Wesentlichen Anteil an Gestalt und Gestaltung der Landschaft haben die Fließgewässer. Das Wasser teilt sich an den Wasserscheiden in die Richtungen Murg, Kinzig (Rhein) und Glatt (Neckar) auf und vereinigt sich erst wieder an der Neckarmündung bei Mannheim.

Hochgebirgsartige, tief zertalte riesige Waldgebiete, Grinden, Kare und Moorseen im Schwarzwald mit meist nährstoffarmen Böden sowie die fruchtbare, heckenreiche Gäulandschaft um Horb kennzeichnen die landschaftliche Spannweite dieses Raumes.

2.2 Übersicht über die Untersuchungsgebiete

Im Landkreis Freudenstadt, der eine Fläche von 87.067 ha (MAUER 1978) aufweist, beträgt die Gesamtfläche der Naturschutzgebiete 1.307,3 ha. Das entspricht einem Anteil an der Kreisfläche von etwa 1,5 %. Im Vergleich zu anderen Kreisen erscheint dies wenig, ist aber begründet durch die Ausweisung des Nationalparks Schwarzwald am 1.1.2014, der nun große Teile der ehemaligen Naturschutzgebiete „Schliffkopf“ und „Wilder See – Hornisgrinde“ umfasst.

Einen Überblick über die Naturschutzgebiete im Kreis (Stand: 1.1.2018) geben Tabelle 1 und Abbildung 4.

Im Buch „Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe“ (BNL 2000) sind detaillierte Beschreibungen dieser Schutzgebiete mit einer Zusammenstellung der charakteristischen Lebensräume und des besonderen Arteninventars enthalten. Zudem kann die Abgrenzung der Schutzgebiete, die Verordnung und eine gutachterliche Würdigung des Gebiets im Internetauftritt der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW 2018a) und bei LOEHNERT-BALDERMANN & WOLF (1993), NICKEL & SEVERIN (1998), NICKEL & WEBER (1999), SEVERIN & WOLF (1990), WOLF et al. (1995, 1997) und ZIMMERMANN (1990, 1992) eingesehen werden. Die Rechts- und Hochwerte beziehen sich auf das Zentrum des jeweiligen Gebietes (GK3 = Gauss-Krüger-Koordinatensystem), die Topographischen Karten-Nummern auf die TK 1:25.000.

2.3 Erfassungsmethoden und -zeiten

Ein Erfassungsdurchgang lag im Frühjahr (zwischen Mai und Juni für Dornschröcken und Grillen) und mindestens zwei im Sommer (zwischen Mitte Juli und Anfang September zur Erfassung anderer Arten) innerhalb der Jahre 2015 bis 2018. In den 22 Untersuchungsgebieten erfolgten mindestens je zwei Begehungen bei Tag und eine bei Nacht in unterschiedlichen Lebensräumen pro Untersuchungsgebiet. Die Nomenklatur der Heuschrecken richtet sich nach DETZEL (1998) bzw. MAAS et al. (2002).

Zur Erfassung der Heuschreckenfauna in unterschiedlichen Vegetationsschichten erfolgte der

Abbildung 1. Blick in den Nord-schwarzwald von der Hornisgrinde Richtung Süden. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 31.7.2018.



Abbildung 2. Der Karsee im Naturschutzgebiet (heute Nationalpark) „Wilder See – Hornisgrinde“ wird von urwüchsigen Berg-Kiefern- und Tannen-Fichten-Wäldern umgeben. Auf den waldfreien Hochflächen befinden sich die Grinden. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 20.6.2018.



Abbildung 3. Legföhren- und Bergkiefern-Inseln wechseln sich im NSG „Schliffkopf“ (heute größtenteils Nationalpark) mit offenen Grinden und Karen ab. Typische Habitate der Alpinen Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) und des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 25.7.2013.



Tabelle 1. Die Untersuchungsgebiete im Landkreis Freudenstadt.

Nr.	Naturschutzgebiete und schutzwürdige Flächen	Fläche (ha)	Gemeinde	Top. Karte / Rechts- / Hochwert
FDS-01	NSG „Alte Egart“	19,0	Glatten	7517 / ³⁴ 63906 / ⁵³ 68234
FDS-02	NSG „Benzinger Berg“	6,1	Freudenstadt, Dornstetten	7516 / ³⁴ 61002 / ⁵³ 68856
FDS-03	NSG „Dießener Tal“	500,0	Horb, Schopfloch, Sulz a. Eck	7517 / ³⁴ 70646 / ⁵³ 65223
FDS-04	NSG „Doxbrunnen – Steinachtal“	50,6	Horb	7517 / ³⁴ 73289 / ⁵³ 71481
FDS-05	NSG „Forchenkopf“	5,8	Freudenstadt	7516 / ³⁴ 59866 / ⁵³ 71042
FDS-06	NSG „Glaswaldsee“	124,4	Bad Rippoldsau-Schapbach, Bad Peterstal-Griesbach	7515 / ³⁴ 45423 / ⁵³ 65741
FDS-07	NSG „Glaswiesen und Glaswald“	56,9	Alpirsbach	7616 / ³⁴ 54673 / ⁵³ 58001
FDS-08	NSG „Große Tannen“	13,3	Pfalzgrafeweiler, Seewald	7416, 7417 / ³⁴ 62511 / ⁵³ 78324
FDS-09	NSG „Heimbachau“	9,8	Betzweiler-Wäldle	7616 / ³⁴ 61497 / ⁵³ 58908
FDS-10	NSG „Kniebis – Alexanderschance“	190,0	Freudenstadt, Baiersbronn	7517 / ³⁴ 47525 / ⁵³ 71130
FDS-11	NSG „Kugler Hang“	4,5	Horb	7518 / ³⁴ 77117 / ⁵³ 67833
FDS-12	NSG „Osterhalde“	89,0	Horb	7518 / ³⁴ 75581 / ⁵³ 66667
FDS-13	NSG „Salzstetter Horn“ (2 Teilgebiete)	152,0	Waldachtal, Horb	7417, 7517 / ³⁴ 71402 / ⁵³ 72914
FDS-14	NSG „Schliffkopf“ (ehemals 1.414 ha, heute: z.T. Nationalpark „Schwarzwald“)	21,7	Baiersbronn, Seebach, Ottenhöfen	7415, 7515, 7616 / ³⁴ 42740 / ⁵³ 79882
FDS-15	NSG „Stockerbachtal“	5,1	Freudenstadt	7516 / ³⁴ 60701 / ⁵³ 72056
FDS-16	NSG „Waldbrunnen“	33,0	Horb	7517 / ³⁴ 71524 / ⁵³ 69495
FDS-17	NSG „Wertwiesen“	11,0	Horb, Eutingen im Gäu	7518 / ³⁴ 82061 / ⁵³ 67997
FDS-18	NSG „Wilder See – Hornisgrinde“ (ehemals 766 ha, heute: z.T. Nationalpark)	15,2	Baiersbronn	7315, 7415 / ³⁴ 43059 / ⁵³ 80900
FDS-19	„Wolfachtal und Seitentäler“	600,0	Bad Rippoldsau-Schapbach	7515, 7516, 7615 / ³⁴ 50959 / ⁵² 63775
FDS-20	ASP-Fläche „Alter Bahnhof Eutingen“	1,3	Eutingen im Gäu	7518 / ³⁴ 83216 / ⁵³ 71176
FDS-21	ASP-Fläche „Neckartalhänge Horb“	15,6	Horb	7518 / ³⁴ 78405 / ⁵³ 67793
FDS-22	ASP-Fläche „Bahnböschung Schopfloch“	0,9	Schopfloch	7517 / ³⁴ 66226 / ⁵³ 68765

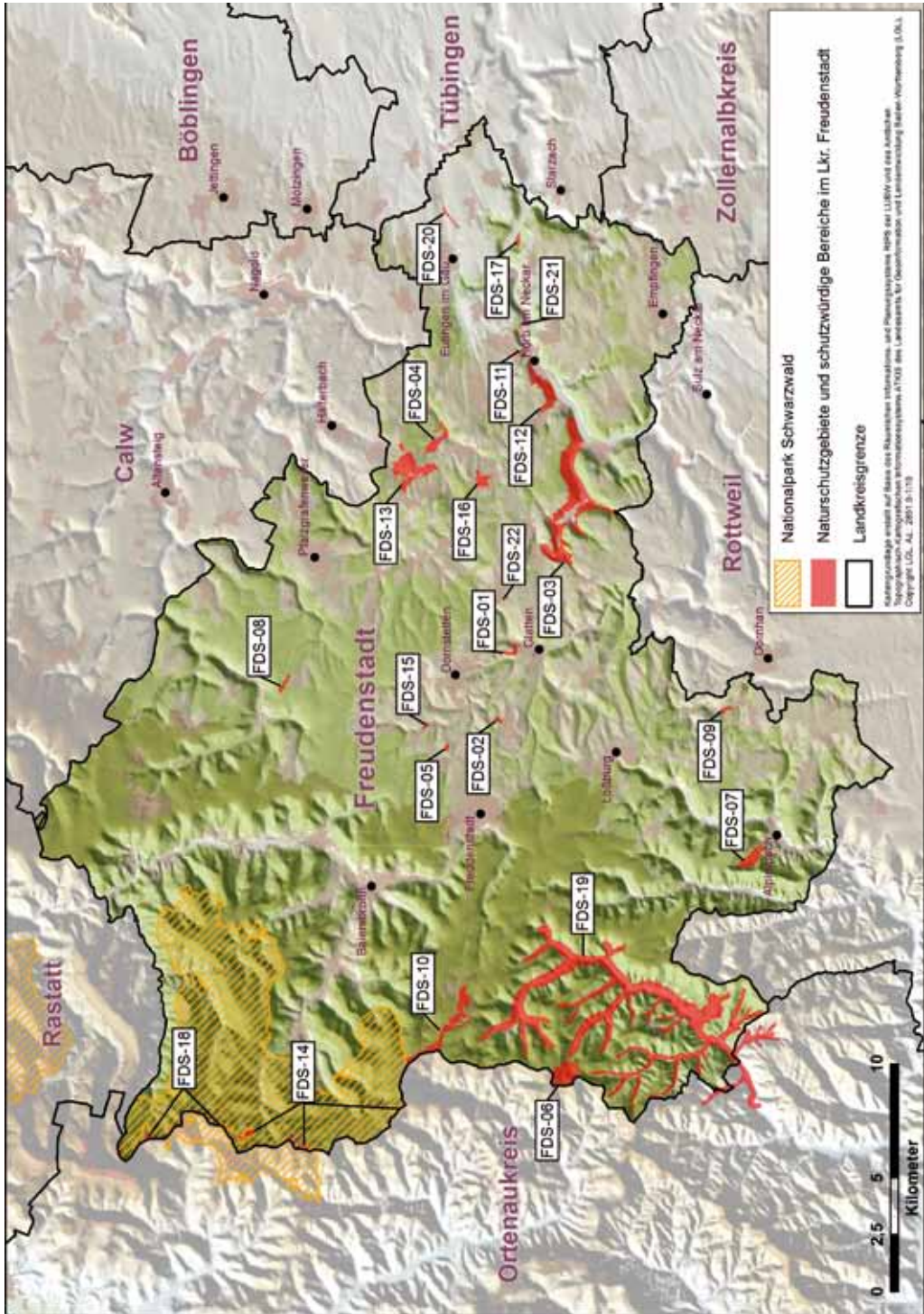


Abbildung 4. Lage und Abgrenzung der Untersuchungsgebiete im Landkreis Freudenstadt. – Bearbeitung: JONAS HECK.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Rote Liste	Untersuchungsgebiete																									
			BW	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Caelifera																												
Kurzfühlerschrecken																												
<i>Tetrix subulata</i>	Säbeldornschröcke	.	.	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II	.	III	II
<i>Tetrix undulata</i>	Gemeine Dornschröcke	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	I	.	.	III	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tetrix tenuicornis</i>	Langfühler-Dornschröcke	.	.	IV	IV	III	III	.	IV	II	III	III	II	.	III	III	II	.	III	III	II	.	III	III	II	.	III	III
<i>Tetrix bipunctata</i>	Zweipunkt-Dornschröcke	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Miramella alpina</i>	Alpine Gebirgsschröcke	I	R	V	.	.	II	.	IV	.	.	.	II	.	.	.	.	IV	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calliptamus italicus</i>	Italienische Schönschröcke	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Oedipoda caerulescens</i>	Blaufügelige Ödlandschröcke	3	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mecostethus parapleurus</i>	Lauschschröcke	V	I	3	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stethophyma grossum</i>	Sumpfschröcke	2	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	III	.	.	IV	.	.	IV	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysochraon dispar</i>	Große Goldschröcke	.	.	.	III	IV	I	IV	.	III	II	II	IV	II	V	III	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euthystira brachyptera</i>	Kleine Goldschröcke	V	.	II	.	III	.	.	.	.	.	IV	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	III	III	.	.
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	V	.	.	.	.	III	II	.	II	V	.	II	IV	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	V	IV	.	.	.
<i>Omocestus rufipes</i>	Buntbäuchiger Grashüpfer	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Heidegrashüpfer	3	.	II	.	V	IV	.	II	III	IV	V	II	V	.	.	.	II	.	.	.	.	.	I	II	III	III	.
<i>Gomphocerippus rufus</i>	Rote Keulenschröcke	.	.	IV	V	V	V	.	V	II	V	III	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	.
<i>Myrmeleotetix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschröcke	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chorthippus biguttulus</i>	Nachtgall-Grashüpfer	.	.	IV	III	III	IV	.	III	III	III	III	IV	V	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV
<i>Chorthippus brunneus</i>	Brauner Grashüpfer	.	.	III	II	.	III	II	II	IV	.	II	III	II	.	.	.	III	II	III	II	III	II	III	II	III	II	III
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chorthippus albomarginatus</i>	Weißrandiger Grashüpfer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	I	III	III	II	.	.	.	.	.	.
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesengrashüpfer	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chorthippus montanus</i>	Sumpfgrashüpfer	3	V	.	.	.	II	.	IV	.	.	.	II	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	III	V	.	.	
<i>Chorthippus parallelus</i>	Gemeiner Grashüpfer	.	.	V	V	VI	V	.	VI	IV	III	IV	VI	IV	V	VI	IV	IV	VI	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V
Gesamtartenzahl				14	12	17	15	13	11	18	4	18	17	18	19	22	20	13	15	10	21	25	17	23	18			

Einsatz folgender Erfassungsgeräte und Standardmethoden, die bei ZIMMERMANN et al. (2013) detailliert beschrieben wurden:

- Kescherfang-Methode
- Verhörmethode
- Klopfschirm-Methode
- „Erschütterungs“-Methode
- „Kalte Dusche“-Methode

3 Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Kreis Freudenstadt

3.1 Die Heuschrecken im Raum Freudenstadt (Nordschwarzwald)

Im Kreis Freudenstadt erfassten wir **41 Heuschrecken-Arten** (Tab. 2), die bis auf die Italienische Schönschrecke alle auch in Naturschutzgebieten beobachtet wurden. Das sind etwa 60 % der baden-württembergischen Arten. Elf Arten sind in der „Roten Liste der gefährdeten Heuschrecken in Baden-Württemberg“ (DETZEL 1998) aufgeführt.

Die vom Aussterben bedrohte **Italienische Schönschrecke** (*Calliptamus italicus*) war nur in einem Untersuchungsgebiet, den Neckartalhängen bei Horb, in einer relativ großen Population vertreten.

Drei mittelgroße Populationen des stark gefährdeten **Warzenbeißers** (*Decticus verrucivorus*) lebten in den drei Naturschutzgebieten „Schliffkopf“, „Wilder See – Hornisgrinde“ und „Wolfstal mit Seitentälern“. Eine kleinere Population konnte im NSG „Kniebis – Alexanderschanze“ angetroffen werden. Alle besiedeln wechselfeuchte, niedrigwüchsige Magerwiesen mit Borstgras bzw. heidekrautreiche Magerrasen.

Die stark gefährdete **Sumpfschrecke** (*Stethophyma grossum*) trat mit einer Fundortfrequenz von über 23 % und in fünf Untersuchungsgebieten auf. Höhere Individuendichten erreichten dabei Pfeifengraswiesen, Nasswiesen, wechselfeuchte, binsen- und seggenreiche Flachland-Mähwiesen.

Unter den acht gefährdeten Arten trat die Zweipunkt-Dornschrecke (*Tetrix bipunctata*) mit nur einem Fundpunkt am seltensten auf. Auch ein Teil der anderen, gefährdeten Arten waren mit jeweils zwei bis sechs Fundpunkten relativ selten. Dazu zählten die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), der Buntbäuchige Grashüpfer (*Omocystus rufipes*), der Verkannte Grashüpfer (*Chorthippus mollis*), die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*), die Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunc-*



Abbildung 5. Die Zweipunkt-Dornschrecke (*Tetrix bipunctata*) lebt im Kreis nur an den schütter bewachsenen Geröllfeldern und Kalkfelsen an den Neckartalhängen bei Horb. – Foto: P. ZIMMERMANN, 11.8.2015.



Abbildung 6. Die Gefleckte Keulenschranke (*Myrmeleotettix maculatus*) ist im Regierungsbezirk Karlsruhe öfters in Sandrasen der Rheinebene verbreitet. Im Nordschwarzwald lebt sie auch in den sandigen, spärlich bewachsenen Südhängen mit Heidekraut und Borstgras. – Foto: P. ZIMMERMANN, 12.8.2018.



Abbildung 7. Nur einmal wurde die Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*) in einer feuchten Wiese im unteren Wolfachtal nachgewiesen. – Foto: P. ZIMMERMANN, 12.8.2018.

tata) und der Sumpfgrashüpfer (*Chorthippus montanus*). Mit 14 Fundpunkten war der Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*) die häufigste gefährdete Art.

Die als Arten der Vorwarnliste eingestuft Heuschrecken Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*), Wiesengrashüpfer (*Chorthippus dorsatus*), Bunter Grashüpfer (*Omocestus viridulus*), Lauschschrecke (*Mecostethus parapleurus*), Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*), Zweifarbig und Kurzflügelige Beißschrecke (*Metrioptera bicolor*, *M. brachyptera*) und Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*) wurden allesamt in weniger als zehn NSG beobachtet. Dagegen ist die ebenfalls schonungsbedürftige Feldgrille (*Gryllus campestris*) im östlichen Teil des Kreises noch relativ weit verbreitet.

Die häufigsten Langfühlerschrecken sind die Gewöhnliche Strauschschrecke (*Pholidoptera griseoptera*; Fundortfrequenz: 100 %), die Roesels Beißschrecke (*Metrioptera roeselii*) und die Gemeine Eichenschrecke (*Meconema thalassinum*, jeweils Fundortfrequenz 90,9 %). Die häufigsten Kurzfühlerschrecken sind der Gemeine Grashüpfer (*Chorthippus parallelus*, Fundortfrequenz 90,9 %), der Nachtigall-Grashüpfer und die Rote Keulenschrecke (*Chorthippus biguttulus*, *Gomphocerippus rufus*; Fundortfrequenz von jeweils 86,36 %), die nahezu alle untersuchten Grünland-Lebensräume besiedelten.

Für zwei Heuschrecken-Arten aus dem Untersuchungsraum ist Baden-Württemberg in besonderem Maße verantwortlich, da deren Aussterben hier gravierende Folgen für die Bestandssituation in ganz Deutschland hätte.

Eine Rarität unter den Heuschrecken ist die **Alpine Gebirgsschrecke** (*Miramella alpina*), deren Vorkommen sich innerhalb von Deutschland auf den Schwarzwald und die Alpen beschränken. Seit der letzten Eiszeit besteht im Schwarzwald ein isoliertes Vorkommen ohne Verbindung zum Hauptverbreitungsgebiet in den Alpen und zu den Vogesen (ZIMMERMANN 1998). Im Untersuchungsraum konnte sie im Naturschutzgebiet „Kniebis – Alexanderschanze“ und in vier weiteren Gebieten des Schwarzwalds in feuchten Talwiesen entlang von Mittelgebirgsbächen, Moor-Randbereichen und lichten Wäldern festgestellt werden (vgl. ZIMMERMANN 1992).

Die **Lauschschrecke** (*Mecostethus parapleurus*) ist euroasiatisch verbreitet. In Deutschland tritt sie nur in den südlichen Bundesländern auf, mit Verbreitungsschwerpunkten entlang der großen Flüsse Rhein und Donau sowie deren Nebenflüs-

sen. Erst in jüngster Zeit konnten auch außerhalb der warmen Täler Vorkommen im Schwarzwald bis über 1.000 m entdeckt werden (ZIMMERMANN & HAFNER 2011). Ihr sehr gutes Flugvermögen und der Klimawandel waren dafür sicher ausschlaggebend. Im Untersuchungsraum tritt diese Ödlandschrecke in dem Naturschutzgebiet „Salzstetter Horn“ und im „Wolfachtal mit Seitentälern“ in mittlerer Individuendichte bevorzugt in feuchten Wiesen auf.

3.2 Eignung von Heuschrecken zur Qualitätssicherung von Schutzgebieten

Die Kontrolle der Auswirkungen von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Schutzgebieten gehören zu einem festen Bestandteil eines praktischen und effizienzorientierten Naturschutzes (HAFNER & ZIMMERMANN 1996, ZIMMERMANN 1996). Zielarten bzw. Zielartengruppen und Ziel-Lebensraumtypen sind zentrale Faktoren bei der Entwicklung von Zielen im Rahmen von Pflege- und Entwicklungsplänen, von Managementplänen sowie bei der Qualitätssicherung von Schutzgebieten (RADDATZ 2015). Mit der Erstellung und Umsetzung eines Qualitätssicherungskonzepts für die Kreise Baden-Baden und Rastatt wird die Pflege und Nutzung in NSG zur Sicherstellung der Schutzziele verbessert (BAUER-BAHRDT, ZECH & RADDATZ 2018). Dieses beispielhafte Pilotprojekt wird zukünftig auch in anderen Kreisen wie Freudenstadt übernommen.

Die Erhebung von Zielarten dient der Bewertung der Qualität von Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen. Als Zielarten werden meist Arten oder Artengruppen benannt, die durch entsprechende Nutzungen, Pflege- oder Entwicklungsmaßnahmen gefördert werden sollen. Für die Auswahl an Zielarten empfahl bereits MÜHLENBERG (1989), verschiedene Kriterien zu berücksichtigen.

In Tabelle 3 sind schutzgebietspezifische und priorisierte Zielarten von Heuschrecken enthalten, die die Auswahlkriterien weitestgehend erfüllen.

4 Veränderung der Heuschreckenfauna

Von acht Naturschutzgebieten aus dem Landkreis Freudenstadt (knapp die Hälfte aller NSG) und vier bemerkenswerten Gebieten liegen ältere Funddaten über Heuschrecken vor, die mit der vorliegenden Untersuchung verglichen wurden.

Der Vergleich der Untersuchungen von 1996 (SCHARFE & SCHLUND) und 2016 bzw. 2018 zeigte

Tabelle 3: Mögliche Zielarten für Erfolgskontrollen in Naturschutzgebieten des Landkreises Freudenstadt
 Eignung für Erfolgskontrollen: 1-2 = Dringlichkeit einer konstanten Evaluierung ist gegeben, 1 = hervorragend geeignet (bezüglich Verbreitung und/oder Gefährdung), 2 = sehr gut geeignet (bezüglich Verbreitung und/oder Gefährdung), 3 = geeignet (aber aufgrund der Gefährdung oder geringen Individuenzahlen im Gebiet nicht prioritär), 4 = geeignet, aber aufgrund der naturräumlichen Verbreitung, der lokalen Abundanzen oder Gefährdung nicht prioritär.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Untersuchungsgebiete																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ensifera	Langfühler-schrecken																						
<i>Barbitistes serricauda</i>	Laubholz-Säbelschrecke	4	.	4	.	.	3	3	2	.	3	4	1	4	3	.	4	.	3	3	.	3	.
<i>Decticus verrucivorus</i>	Warzenbeißer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	2	1	.	.	.
<i>Metrioptera bicolor</i>	Zweifarbige Beißschrecke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Metrioptera brachyptera</i>	Kurzflügelige Beißschrecke	.	.	.	.	4	.	.	.	4	.	.	.	3	.	.	.	3	.	.	.	.	.
<i>Platycleis albopunctata</i>	Westliche Beißschrecke	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Gryllus campestris</i>	Feldgrille	3	1	3	3	3	.	2	.	1	.	2	3	3	.	.	2	1	4	3	3	3	3
<i>Oecanthus pellucens</i>	Weinhähnchen	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Maulwurfsgrille	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.
Caelifera	Kurzfühler-schrecken																						
<i>Tetrix bipunctata</i>	Zweipunkt-Dornschröcke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Miramella alpina</i>	Alpine Gebirgsschröcke	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	3	.	.	.	3	3	.	.	.	.
<i>Calliptamus italicus</i>	Italienische Schönschröcke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Oedipoda caerulea</i>	Blaufügelige Ödlandschröcke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Mecostethus parapleurus</i>	Lauchschröcke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Stethophyma grossum</i>	Sumpfschröcke	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	3	3	.	.	.	.	.
<i>Euthystira brachyptera</i>	Kleine Goldschröcke	2	.	2	1	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3
<i>Omocestus viridulus</i>	Bunter Grashüpfer	.	.	.	.	2	1	.	2	4	.	.	3	3	.	.	3	3	.	.	.	.	.
<i>Omocestus rufipes</i>	Buntbäuchiger Grashüpfer	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1
<i>Stenobothrus lineatus</i>	Heidegrashüpfer	1	.	1	.	2	.	.	.	3	3	3	3	3	3	.	.	4	3	3	3	2	.
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	Gefleckte Keulenschröcke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	1	3	.	.	.
<i>Chorthippus mollis</i>	Verkannter Grashüpfer	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.
<i>Chorthippus dorsatus</i>	Wiesengrashüpfer	.	.	.	.	.	4	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Chorthippus montanus</i>	Sumpfgrashüpfer	.	.	.	.	4	.	.	1	.	.	4	.	2	.	.	3	1	.	.	.	.	.

annähernd keine Änderung des Artenspektrums der Heuschrecken im **NSG „Alte Egart“** (FDS-01). So konnten nach rund 20 Jahren immer noch alle 12 Arten festgestellt werden. Durch zusätzliche Erfassungsmethoden konnten zwei weitere Arten, die Gemeine Eichenschrecke und die Laubholz-Säbelschrecke, nachgewiesen werden.

1992 wurde der bereits in den 70er Jahren betriebene Kalkmergel-Steinbruch bei Freudenstadt aufgegeben und als **NSG „Benzinger Berg“** (FDS-02) ausgewiesen. Dank eines differenzierten Pflegemanagements sind die ehemaligen Biotoptypen erhalten geblieben und neue haben sich entwickelt. Die Anzahl der 1994 bei BRUNNER et al. erfassten sechs Heuschreckenarten konnte dadurch auf 12 verdoppelt werden. Rund 20 Jahre später traten Gemeine Sichelchrecke, Südliche Eichenschrecke, Grünes Heupferd, Gewöhnliche Strauchschrecke, Feldgrille und Rote Keulenschrecke zusätzlich auf.

TRIEBER (1999) stellte im **NSG „Forchenkopf“** (FDS-05) zehn Heuschreckenarten fest. Als Besonderheiten nannte er den Heidegrashüpfer und die Westliche Beißschrecke, die in den trockenheißen, kurzrasigen und von vegetationsfreien Bodenstellen durchsetzten Kalk-Magerrasen lebten. Diese und die anderen Heuschreckenarten konnten bestätigt werden. Hinzu traten noch die Gemeine Sichelchrecke, die Gemeine Eichenschrecke und die Feldgrille, so dass insgesamt 13 Arten nach rund 20 Jahren nachgewiesen werden konnten.

Das **NSG „Glaswiesen und Glaswald“** (FDS-07) umfasst die Aue und die beidseitig ansteigenden Teile der Talflanken entlang des Alpirsbächle. Seggenrieder, Feuchtwiesen und -brachen sowie Quellmoore säumen den Bach. DORKA (1992) stellte 13 Arten fest, merkte aber zugleich an, dass die Laubholz-Säbelschrecke dort vorkommen könnte. Bedingt durch den Klimawandel und die verbesserten Erfassungsmethoden konnten 25 Jahre später in dem Gebiet 18 Arten nachgewiesen werden. Die Laubholz-Säbelschrecke, die Gemeine Sichelchrecke, die Gemeine Eichenschrecke, die Säbeldornschrecke, die Große Goldschrecke und der Sumpfgrashüpfer traten hinzu. Eine Art, die Kurzflügelige Beißschrecke, konnte nicht mehr nachgewiesen werden.

Das **NSG „Heimbachau“** (FDS-09) wird vor allem durch den Heimbach mit seiner naturnahen Talaue geprägt. Beidseits des Bachs grenzt Feuchtgrünland an. Am Osthang befinden sich

Magerrasen, die punktuell von Quellbereichen mit Hochstauden oder Feldhecken unterbrochen werden. SCHARFE & SCHLUND (1997) erfassten 16 verschiedene Heuschreckenarten, die 20 Jahre später alle wieder bestätigt werden konnten. Zusätzlich beobachteten wir noch die Gemeine Eichenschrecke und die Säbeldornschrecke.

Das **NSG „Kugler Hang“** (FDS-11) ist Teil der Neckartalhänge bei Horb und grenzt unmittelbar an den Siedlungsbereich an. Die steilen, felsigen Muschelkalkhänge wurden früher mit Schafen beweidet. Durch die Nutzungsaufgabe wuchsen die Hänge mit Gehölzen zu. Zunächst in Handarbeit und anschließend maschinell stellte man sie wieder frei. 1990 erfassten WOLF & WONNENBERG insgesamt 11 Arten, die nach 25 Jahren wieder bestätigt werden konnten. Durch die kleinflächig angepasste Pflege wurden 2015 und 2016 zusätzlich noch sieben Arten – Punktierte Zartschrecke, Laubholz-Säbelschrecke, Südliche und Gemeine Eichenschrecke, Heimchen, Waldgrille und Langfühler-Dornschrecke – beobachtet.

Im **NSG „Osterhalde“** (FDS-12) hat sich das Artenspektrum in den letzten 20 Jahren dank gutem Pflegemanagement kaum verändert (BRUNNER et al. 1996). Außer dreier zusätzlicher Arten (Laubholz-Säbelschrecke, Südliche Eichenschrecke und Westliche Beißschrecke) ist die Artendiversität identisch.

Die Waldränder verzahnen sich im **NSG „Salzstetter Horn“** (FDS-13) eng mit den Obstbaumwiesen, Magerwiesen, Mähwiesen, Weiden und den punktuell auftretenden Quellen mit Hochstaudenfluren. Durch die vorübergehende Aufgabe der Beweidung hat sich ein kleinflächiges Mosaik unterschiedlicher Bewirtschaftungstypen ergeben. BECK & STÜBER (1999) erzielten insgesamt 13 Arten, die 25 Jahre später – aufgrund Klimawandel, wechselnder Nutzung und Pflege sowie zusätzlicher Erfassungsmethoden – auf 22 Arten erhöht werden konnten. So lebten dort zusätzlich noch Laubholz-Säbelschrecke, Südliche Eichenschrecke, Gemeine Eichenschrecke, Waldgrille, Lauchschrecke, Sumpfschrecke, Große Goldschrecke, Bunter und Weißrandiger Grashüpfer.

ZIMMERMANN (1992 und unveröff.) stellte im **„Wolfachtal mit Seitentälern“** (FDS-19) insgesamt 20 Arten fest. Diese konnten 25 Jahre später bis auf die Kurzflügelige Beißschrecke wieder bestätigt werden. Klimabedingt und wegen der ergänzten Erfassungsmethodik konnten sechs Arten zusätzlich nachgewiesen werden: Punktierte Zartschrecke, Laubholz-Säbelschrecke,



Abbildung 8. Das Naturschutzgebiet „Alte Egart“ ist gekennzeichnet durch Halbtrockenrasen am Südhang, Obstbaumwiesen, Feldhecken und lichte Kiefern-Wälder – typische Habitate für Feldgrille (*Gryllus campestris*) und Kleine Goldschrecke (*Euthystira brachyptera*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 24.7.2018.



Abbildung 9. Die Laubholz-Säbelschrecke (*Barbitistes serricauda*) kann im Frühjahr als Larve in der Krautschicht und im Sommer als Imago auf den Wald-Kiefern oder Haselbüschen erfasst werden. – Foto: P. ZIMMERMANN, 19.8.2018.



Abbildung 10. Im NSG „Benzinger Berg“ haben sich nach Aufgabe der ehemaligen Tongrube feuchte und an den Steilhängen im Unteren Muschelkalk trockene Lebensräume entwickelt. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 25.7.2018.

Abbildung 11. Das Naturschutzgebiet „Forchenkopf“ liegt im Unteren Muschelkalk und erreicht eine Höhe von 665 m ü. NN. Auf den Magerrasen mit vegetationsarmen Partien leben Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*) und Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 15.5.2018.



Abbildung 12. Im Zentrum des Naturschutzgebiets „Glaswiesen und Glaswald“ befinden sich Feucht- und Nasswiesen. Die nassen Grünlandflächen mit Trollblumen, Schmalblättrigem Wollgras und Sumpfveilchen sind der Lebensraum des seltenen Sumpfgrashüpfers (*Chorthippus montanus*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 8.5.2018.



Abbildung 13. Bestände des Sumpfgrashüpfers (*Chorthippus montanus*) haben in den vergangenen Jahren auch im Nordschwarzwald stark abgenommen. – Foto: P. ZIMMERMANN, 9.6.2004.





Abbildung 14. Das Naturschutzgebiet „Heimbachau“ umfasst ein breites Spektrum von Fließgewässern, Stillgewässern, Röhrichten, Feuchtwiesen bis hin zu Kalk-Magerrasen und Magerwiesen am Osthang, der von der Kleinen Goldschrecke und dem Heidegrashüpfer besiedelt wird. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 8.5.2018.



Abbildung 15. Ein gelbes Blütenmeer schmückt im Frühjahr den steilen, steinigen „Kugler Hang“, der im Oberen Muschelkalk liegt. Die im Mai/Juni aktive Feldgrille (*Gryllus campestris*) wird im Sommer von den Gesängen des Heidegrashüpfers (*Stenobothrus lineatus*) abgelöst. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 25.4.2018.



Abbildung 16. Durch die unterschiedlichen Magerstandorte im Naturschutzgebiet „Osterhalde“ haben sich sowohl Arten der kurzgrasigen Magerrasen, wie die Westliche Beißschrecke (*Platycleis albopunctata*), als auch Arten der trockenwarmen Säume, wie die Zweifarbige Beißschrecke (*Metrioptera bicolor*), im Gebiet etabliert. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 8.5.2018.

Abbildung 17. Neben zahlreichen Magerrasen treten im Naturschutzgebiet „Salzstetter Horn“ kleinflächig auch sickerfeuchte, anmoorige Wiesen und Seggenrieder auf – ein idealer Lebensraum für die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) und die Lauschschrecke (*Mecostethus parapleurus*). – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 24.7.2018.



Abbildung 18. Der Klimawandel und das sehr gute Flugvermögen waren ausschlaggebend für die Besiedlung des Nordschwarzwalds durch die Lauschschrecke (*Mecostethus parapleurus*). – Foto: P. ZIMMERMANN, 9.8.2015.



Abbildung 19. Im „Wolfachtal mit Seitentälern“ findet man noch zahlreiche Quellmoore, Feucht- und Nasswiesen mit Trollblumen und magere, wechselfeuchte Wiesen mit Borstgras und Kreuzblumen. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 16.5.2014.



Gemeine Eichenschrecke, Lauschschrecke, Sumpfschrecke, Buntbäuchiger Grashüpfer.

Auf einem rein anthropogen geprägten Standort, dem „**Alten Bahnhof Eutingen**“ (FDS-20; ASP Oedcae-009), befindet sich das derzeit individuenreichste Vorkommen der Blauflügeligen Ödlandschrecke im Naturraum Obere Gäue. Der Erstfund gelang 2001 M. KRAMER. Die Population wurde erstmals 2006 von Herrn NUNNER ins Artenschutzprogramm Baden-Württemberg aufgenommen. Damals wurden neben der ASP-Art noch 12 weitere Begleitarten genannt (TREIBER 2000 - 2004, DETZEL 2005 - 2015). 20 Jahre später erfassten wir im Gebiet 17 Arten, so dass noch zusätzlich vier Arten – Gemeine Eichenschrecke, Feldgrille, Waldgrille, Langfühler-Dornschröcke – beobachtet wurden.

Bis 1992 und letztmals 12 Jahre später (TREIBER 2004) wurde auf Felsen und Geröllhalden der **ASP-Fläche „Neckartalhänge Horb“** (FDS-21, ASP Oedger-023 und Calita-017) die Rotflügelige Ödlandschrecke erfasst. Als Begleitarten nennt TREIBER die Italienische Schönschrecke, Verkannter und Brauner Grashüpfer und die Westliche Beißschrecke. 14 Jahre später konnten 23 Arten erfasst werden, darunter die streng geschützte Italienische Schönschrecke.

Zusätzlich zu den von DETZEL (2005 - 2015) erfassten zehn Heuschrecken-Arten auf der **ASP-Fläche „Bahnböschung Schopfloch“** (FDS-22; ASP Omoruf-012) konnten – vor allem durch fortschreitende Sukzession – zehn Jahre später noch acht zusätzliche Arten – Südliche und Gemeine Eichenschrecke, Grünes Heupferd, Zwitscherschrecke, Roesels Beißschrecke, Waldgrille, Langfühler-Dornschröcke und Brauner Grashüpfer – festgestellt werden. Die zunehmende Verwachsung mit Hochstauden und Gehölzen führt zwar zur Erhöhung der Artendiversität, allerdings konnte die Zielart, der Buntbäuchiger Grashüpfer, erst nach mehrmaliger Begehung im Jahr 2018 mit nur noch zwei Individuen nachgewiesen werden. Dringende Pflegemaßnahmen werden noch 2018 durchgeführt.

5 Das Arten- und Biotopschutzprogramm Baden-Württemberg

5.1 Aufgaben, Ziele und rechtliche Grundlagen

Um den am stärksten bedrohten Arten eine Überlebenschance zu gewährleisten, wurde in Baden-Württemberg das Arten- und Biotopschutzprogramm (ASP; vgl. auch LUBW 2018b, RP KA

2018a) mit speziellen Artenhilfsprogrammen entwickelt. Zu diesem Zweck bedient sich die LUBW der Grundlagenwerke zum Artenschutzprogramm Baden-Württemberg (beispielsweise für Heuschrecken DETZEL 1998), in denen langjährig erhobene Beobachtungen der bei uns lebenden Arten dokumentiert sind. Aus den Grundlagenwerken lassen sich artenbezogene Schutzmaßnahmen ableiten. Die Referate Naturschutz und Landschaftspflege der Regierungspräsidien sind mit der Durchführung und Beaufsichtigung der erforderlichen Schutz- und Hilfsmaßnahmen vor Ort betraut. Viele gefährdete Populationen seltener Arten, wie die der Grünen Strandschrecke (*Aiolopus thalassinus*), die in der nördlichen Oberrheinniederung verbreitet ist, konnten so bereits vor dem Aussterben bewahrt werden.

Rechtlich ist das Artenschutzprogramm im Naturschutzgesetz von Baden-Württemberg § 39 verankert. Ziel des Arten- und Biotopschutzprogramms ist es, vom Aussterben bedrohte und hochgradig gefährdete Tier- und Pflanzenarten, sowie solche Arten, für die das Land eine besondere Verantwortung hat, im Bestand zu stabilisieren und zu fördern. Beispielsweise durch intensive Betreuung, Absprachen mit Grundstückseignern und -bewirtschaftern, Abschluss von Extensivierungs- und Pflegeverträgen, spezielle Pflege der Standorte konnte und kann das Überleben zahlreicher vom Aussterben bedrohter Populationen gesichert werden.

5.2 Das Artenschutzprogramm

„Heuschrecken“ im Kreis Freudenstadt

Im Kreis Freudenstadt wurden für die Arten Italienische Schönschrecke, Rotflügelige Ödlandschrecke, Buntbäuchiger Grashüpfer und für die im Naturraum Obere Gäue rare Blauflügelige Ödlandschrecke spezielle Pflegemaßnahmen im Rahmen des Artenschutzprogramms umgesetzt (TREIBER 2000 – 2004, DETZEL 2005 – 2015, SPANG et al. 2017/2018), von denen zwei nachfolgend vorgestellt werden.

Beispiel 1: ASP-Fläche

„Alter Bahnhof Eutingen“ (Oedcae-009)

Das ehemalige Rangier- und Güterbahnhofs-gelände beim Alten Bahnhof Eutingen und eine nordöstlich angrenzende aktive Bahnfläche ist von lückigen bis dichten Dominanzbeständen, daneben auch von Ruderalfluren mittlerer bis trocken-warmer Standorte, Gestrüpp, Gebüsch und Saumvegetation mittlerer Standorte eingenommen. Offener, vegetationsarmer

Abbildung 20. Auch die Sumpfschrecke (*Stethophyma grossum*) hat vom Klimawandel profitiert und besiedelt die nassen, seggenreichen Wiesen. – Foto: P. ZIMMERMANN, 10.9.2015.



Abbildung 21. An den „Neckartalhängen bei Horb“ befinden sich steile Muschelkalk-Felsen mit Geröllfeldern – Lebensraum für die extrem zerophilen Arten unter den Heuschrecken. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 17.8.2018.



Abbildung 22. Nur noch wenige Individuen des Buntbäuchigen Grashüpfers (*Omocestus rufipes*) leben an der „Bahnböschung Schopfloch“. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 17.8.2018.



Bahnschotter findet sich vor allem entlang der noch genutzten Bahngleise, zum Teil auch noch auf alten, aufgelassenen Gleisen. *Oedipoda caerulea* nutzt sämtliche offenen Bahnschotterpartien, lückige Ruderalfluren auf Schotter sowie gekieste Wegflächen als Habitat. Im Gebiet finden sich zahlreiche Teilhabitate mosaikartig vernetzt mit nicht nutzbaren, dichtwüchsigen Strukturen. Ein regelmäßiger Individuenaustausch der gut flugfähigen Art zwischen den einzelnen Teilhabitaten ist gegeben. Bei der Begehung am 31.07.2006 (TREIBER 2006 mündl. Mitteilung) wurden auf der Teilfläche etwa 200 Männchen und 150 Weibchen beobachtet. Die Gesamtpopulation schätzte der ASP-Gutachter damals auf etwa 500 bis 1.000 Imagines. Damit handelte es sich um die wahrscheinlich individuenreichste Population im Naturraum Obere Gäue.

Ungeeignete Pflegemaßnahmen im Jahr 2013 führten durch spätes Mulchen (DETZEL 2015) zu einem nahezu kompletten Zusammenbruch der Lokalpopulation. Sowohl 2014 als auch 2015 konnten nur noch Einzeltiere nachgewiesen werden. Durch sofortige Modifizierung der Pflege und Freistellung verbuschter Schotterpartien konnten im August 2018 auf einzelnen Teilflächen insgesamt rund 100 Männchen und 80 Weibchen nachgewiesen werden.

Beispiel 2: ASP-Fläche „Neckartalhänge Horb“ (Calita-017)

Östlich Horb in Richtung Mühlen oberhalb der L 370 und Gäubahn liegt ein SSW-exponierter Steilhang (45 – 60°). Die schütter bewachsenen, unbeschatteten Geröllfelder mit Edelgamander-Blutstorchschnabel-Säumen und Kugelblumen-Trockenrasen-Fragmenten waren von geringer Größe im Gesamtkomplex eines extrem steilen, südexponierten und besonders flachgründigen Hanges. Ursprünglich lebten dort in den 90er Jahren noch wenige Individuen der Rotflügeligen Ödlandschrecke. Die Art ist aber in den vergangenen Jahrzehnten extrem stark zurückgegangen und vielerorts – wie auch dort – ausgestorben. Durch flankierende Pflegemaßnahmen mit Freistellung vieler verbuschter Steilhangpartien konnte zwar diese Art nicht gerettet werden, dennoch hat sich die vom Aussterben bedrohte Italienische Schönschrecke dort etabliert und ihre Populationsdichte von wenigen Individuen auf über 300 gezählte Tiere 2018 aufgebaut. Im heißen Sommer 2018 verteilte sich die Art entlang des gesamten Hangs bis hinunter zum Bahnschotter der Gäubahntrasse.

6 Auswirkungen des globalen Klimawandels auf Heuschrecken

Die letzten drei Jahre (2015 – 2017) zählten zu den drei wärmsten Jahren seit Beginn der Aufzeichnungen (WMO 2017). Ende des Jahres wird sicherlich auch das Jahr 2018 dazu gehören. Andere Institutionen (z.B. KLIWA 2016, PIK 2009) bestätigen ebenfalls den Anstieg der Lufttemperatur (beispielsweise 2011 – 2015: + 1,3 °C im Jahresmittel) und prognostizieren in den nächsten Jahrzehnten eine deutliche Temperaturerhöhung gefolgt von geringeren Niederschlägen im Frühjahr und Hochsommer.

Dies hat nicht nur Auswirkungen auf Heuschrecken in den Nachbarkreisen Rastatt, Baden-Baden, Karlsruhe, Enzkreis und Calw (z.B. HAFNER & ZIMMERMANN 1996, 2005, 2010, 2011, 2018, ZIMMERMANN et al. 2005, 2013, ZIMMERMANN 1997), sondern auch in Freudenstadt. Während einige Arten durch verbesserte Erfassungsmethoden (z.B. *Barbitistes serricauda*, *Leptophyes punctatissima*) in den genannten Kreisen regelmäßig erfasst werden konnten, gibt es auch Arten, die durch den Klimawandel klar profitiert haben. So treten die Gemeine Sichelschrecke, das Weinhähnchen, die Lauschschrecke und die Südliche Eichenschrecke (vgl. HAFNER & ZIMMERMANN 1996, WEBER & ZIMMERMANN 1990) verstärkt auch im Nordschwarzwald und im Landkreis Freudenstadt auf. Einige montane bzw. kalt-stenotherme Arten nahmen in den letzten 20 Jahren hingegen kontinuierlich ab. Zu diesen Arten zählen der Sumpfrashüpfer und die Alpine Gebirgsschrecke. Auch wenn diese in den Hochlagen des Landkreises noch beobachtet werden konnten, so hat sich deren Individuenzahl z.T. reduziert. Auch die Kurzflügelige Beißschrecke zeigt Tendenzen zu einer Abnahme. Interessanterweise konnte im trockenheißen Sommer 2018 auch schon bei mesophilen Arten (z.B. *Metrioptera roeselii*) eine reduzierte Rufaktivität registriert werden. Ob dies Auswirkungen auf die Individuendichten und evtl. lokale Verbreitung haben wird, wird sich in den nächsten Jahren zeigen.

7 Ausblick

Die untersuchten Gebiete liegen zum größten Teil in bestehenden oder geplanten Naturschutzgebieten bzw. im Nationalpark Schwarzwald (FÖRSCHLER et al. 2012) und sind daher dauerhaft vor Eingriffen gesichert. Auf vielen Flächen finden Landschaftspflegemaßnahmen zur Erhaltung oder Verbesserung wertvoller Grünlandlebens-

Abbildung 23. Der Buntbäuchige Grashüpfer (*Omocestus rufipes*) benötigt die südexponierten, vegetationsfreien Kleinstflächen in Magerrasen zur Thermoregulation. – Foto: P. ZIMMERMANN, 11.9.2015.



Abbildung 24. Mit bis zu 1.000 Individuen der Blauflügeligen Ödland-schrecke (*Oedipoda caerulea*) befindet sich auf dem „Alten Bahnhof Eutingen“ das größte Vorkommen im Naturraum. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 17.8.2018.



Abbildung 25. Blauflügelige Ödland-schrecken (*Oedipoda caerulea*) sind in der Rheinebene weit verbreitet, in den angrenzenden Naturräumen – wie den Oberen Gäuen und dem Stromberg – aber recht selten und meist individuenarm. – Foto: P. ZIMMERMANN, 18.8.2015.





Abbildung 26. Die wenig bewachsenen, sonnenexponierten Geröllfelder und kleinen Felsen an den „Neckartalhängen bei Horb“ beherbergen die zum Teil landesweit seltensten Heuschrecken. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 17.8.2018.



Abbildung 27. Die vom Aussterben bedrohte Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) besiedelt den gesamten gehölzfreien Hang (vgl. Abb. 26) bis zum Bahnschotter, der sich am Fuß des Hanges anschließt (außerhalb des Fotos). – Foto: P. ZIMMERMANN, 13.9.2013.



Abbildung 28. Nasswiesen wie im Naturschutzgebiet „Stockerbachtal“ sind essentielle Lebensräume für montane, kalt-stenotherme Arten. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 15.5.2018.

Abbildung 29. Die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*) ist auf den waldfreien Hochlagen des Nordschwarzwalds noch weit verbreitet. In submontaner Lage sind ihre Bestände bereits individuenärmer. – Foto: P. ZIMMERMANN, 12.9.2015.



Abbildung 30. Die extensiv beweideten Grindenflächen im Naturschutzgebiet „Kniebis – Alexanderschanze“ zeigen zwar keine hohe Artendiversität, dafür aber eine hohe Anzahl an Spezialisten der Moore und Magerwiesen. – Foto: NATUR-Bildarchiv Hafner, 31.7.2018.



Abbildung 31. Während der Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus*) in der Ebene nahezu ausgestorben ist, treten Tiere auf Magerstandorten im Nordschwarzwald noch vereinzelt auf. – Foto: P. ZIMMERMANN, 3.7.2006.



räume statt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich bezüglich der Artenzahlen bei den Heuschrecken in diesen Gebieten keine deutlichen Qualitätsverschlechterungen ergeben haben. Aussagen zur Heuschreckenbiomasse sind damit jedoch nicht möglich. Die Ergebnisse lassen sich auch nicht auf andere Artengruppen und erst recht nicht auf die außerhalb von Schutzgebieten vorhandene „Normallandschaft“ übertragen. Außerhalb von Schutzgebieten sieht die Gefährdungssituation insbesondere im Wirtschaftsgrünland, aber auch bei zuwachsenden Habitaten ganz anders aus. Sowohl die Artenzahlen als auch die Individuenzahlen nehmen bei mehrmals gedüngten Wirtschafts- und Vielschnittwiesen stark ab. Dies wird mittel- bis längerfristig auch großen Einfluss auf Schutzgebiete haben, insbesondere, wenn diese kleinflächig sind und als winzige Inseln in einer intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaft liegen. Ein entsprechend ernüchterndes Bild zeigen sowohl verschiedene Studien (z.B. MAAS et al. 2002) als auch die anwachsenden Roten Listen der vom Aussterben bedrohten Heuschrecken.

Die traditionelle Nutzung (z.B. extensive Rinder- oder Schafbeweidung) oder angepasste, zielorientierte Pflegemaßnahmen haben sich in den letzten Jahrzehnten in den Naturschutzgebieten bewährt. Sie sollten jedoch nicht zugunsten scheinbar effizienter Maßnahmen (z.B. Erhöhung der Weideintensität, Mulchen von Magerstandorten oder Sukzession) umgestellt werden, da ansonsten viele Heuschreckenarten und andere Artengruppen beeinträchtigt bzw. ausgerottet werden können.

Der Klimawandel hat bereits und wird auch in Zukunft zur Veränderung der Heuschreckenfauna beitragen. Um bedrohte Arten bereits heute schon zu fördern, sind folgende Strategien zu verfolgen:

- Unterschutzstellung von Habitaten mit seltenem Arteninventar und einem breiten Spektrum unterschiedlichster Feuchtstufen (Berücksichtigung des Kleinreliefs);
- Erhaltung offener Habitats und Sonderbiotope (z.B. Muschelkalk-Felsen und -Feinschutthänge am Neckar, Senken mit Druckwassertümpeln, Moore) mit gleichzeitigem, kleinflächigem Verzicht auf landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Nutzung;
- Verbund von essentiellen Lebensstätten durch geeignete Korridore oder Trittsteine;
- Verzicht auf Biozide in und an den Grenzflächen von Schutzgebieten und wertvollen Hab-

taten in einem Korridor von mindestens 10 m (Verdriftung!).

- Zulassen dynamischer Prozesse in den Auen (z.B. zur Entwicklung von Sand- und Schluffbänken an Fließgewässern);
- Überprüfung der Qualität von Naturschutzgebieten durch Monitoring ausgewählter Zielarten bzw. Zielarten-orientierte Evaluierung von Pflegemaßnahmen;
- Fortsetzung des Artenschutzprogramms mit regelmäßiger Kontrolle der Prioritäten.

Danksagung

Für die französische Übersetzung danken wir MARINA BEZIN, Grasse (Alpes Cote d`Azur). Dank gebührt auch JONAS HECK für die Erstellung der Übersichtskarte der Untersuchungsgebiete (Abb. 4) sowie DANIEL RADDATZ für die kritische Durchsicht des Manuskripts und wertvolle Hinweise (beide RP Karlsruhe).

Literatur

- BAUER-BAHRDT, S., ZECH, L. & RADDATZ, D. (2018): Qualitätssicherung von Naturschutzgebieten – Pilotprojekt im Landkreis Rastatt und Stadtkreis Baden-Baden. – Karlsruhe (unveröff. Arbeit).
- BAUR, B., BAUR, H., ROESTI, C. & ROESTI, D. (2006): Die Heuschrecken der Schweiz. – 352 S.; Bern (Haupt).
- BECK, M. & STÜBER, R. (1999): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Salztetter Horn“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 100 S. + Anhang; Karlsruhe.
- BINOT-HAFKE, M., BALZER, S., BECKER, N., GRUTTKE, H., HAUPT, H., HOFBAUER, N., LUDWIG, G., MATZKE-HAJEK, G. & STRAUCH, M. (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt, **70**(3): 716 S.
- BNL – Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (2000): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – 654 S.; Stuttgart (Thorbecke).
- BRUNNER, B., SCHARFE, F. & SCHLUND, W. (1994): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Benzinger Berg“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 56 S.; Karlsruhe.
- BRUNNER, B., SCHARFE, F. & SCHLUND, W. (1996): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Osterhalde“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 87 S.; Karlsruhe.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – 580 S.; Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).
- DETZEL, P. (2005-2015): Umsetzung des Artenschutzprogramms Baden-Württemberg, Heuschrecken im

- Regierungsbezirk Karlsruhe. – Gutachten der Jahre 2005-2015 (unveröff.); Stuttgart.
- Deutscher Wetterdienst (1953): Klimaatlas von Baden-Württemberg. – 37 S. + 84 Karten; Bad Kissingen.
- DORKA, V. (1992): Das Naturschutzgebiet „Glaswiesen und Glaswald“. – Pflege- und Entwicklungsplan im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 217 S.; Karlsruhe.
- FISCHER, J., STEINLECHNER, D., ZEHEM, A., PONTIATOWSKI, D., FAHRTMANN, D., BECKMANN, A. & STETTNER, CH. (2016): Die Heuschrecken Deutschlands und Nordtirols. – 367 S.; Wiebelsheim.
- FÖRSCHLER, M., BENSE, U., BERTHOLD, P., DIETZ, C., DOCKAL, D., DORKA, U., EBEL, C., HESSNER, W., HÖFER, H., HÖLZER, A., KÖPPEL, C., KOLB, A., LAUFER, H., LIESER, M., MARX, J., MEINEKE, J.-U., MÜNCH, W., MURMANN-CHRISTEN, L., RENNWALD, E., RÖMPP, I., ROTH, K., SCHANOWSKI, A., SCHELKLE, E., SCHIEL, F.-J., SCHLUND, W., SCHROTH, K.-E., SPÄTH, V., STADER, P., STEINER, A., STÜBNER, S., TURNI, H., WALDENSPUHL, T., WOLF, T., ZIEGLER, J. & ZIMMERMANN, P. (2012): Ökologisches Potenzial eines möglichen Nationalparks im Nordschwarzwald – Chancen in Prozessschutz-, Entwicklungs- und Managementzonen aus naturschutzfachlicher Sicht. – Naturschutz u. Landschaftsplanung **44**(9): 273-281; Stuttgart.
- HAFNER, A. (1991): Floristisch-faunistische Erhebungen im „Heselwasen“. – In: Missen im Landkreis Calw (1). – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **62**: 1-128; Karlsruhe.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (1996): Die Heuschrecken ausgewählter Wacholderheiden im Landkreis Calw – Verbreitung, Präferenzen für unterschiedliche Sukzessionsstadien und Eignung als Zustandsindikatoren. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **88**: 365-450; Karlsruhe.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (1998): Die Laubholz-Säbelschrecke (*Barbitistes serricauda*). – In: DETZEL, P.: Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – Grundlagenwerk im Rahmen des Artenschutzprogramms Baden-Württemberg: 207-213; Stuttgart.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (2005): Heuschrecken und Fangschrecken vom Schwarzwald bis zur Rheinebene. – In: Das Albtal – Natur und Kultur vom Schwarzwald bis zum Rhein. – Naturschutz – Spectrum – Themen **95**: 217-240; Karlsruhe.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (2010): Heuschrecken der Rheinauen und ihre Reaktion auf ausgewählte LIFE-Maßnahmen. – In: „Lebendige Rheinauen – Natur, Kultur und LIFE am nördlichen Oberrhein“. – Naturschutz – Spectrum – Themen **98**: 420-431; Karlsruhe.
- HAFNER, A. & ZIMMERMANN, P. (2018): Fang- und Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Landkreis Rastatt und im Stadtkreis Baden-Baden. – Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **79**: (im Druck); Karlsruhe.
- HUTTENLOCHER, F. & DONGUS H. (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 170 Stuttgart. – 75 S.; Bad Godesberg.
- HUTTENLOCHER, F. (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 178 Sigmaringen. – 61 S.; Bad Godesberg.
- KLIWA – Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft (2016): Klimawandel in Süddeutschland – Veränderungen von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen. Klimamonitoring im Rahmen der Kooperation KLIWA. – Monitoringbericht 2016: 1-60; Karlsruhe, Hof, Mainz.
- LOEHNER-BALDERMANN, E. & WOLF, R. (1993): 1992: 14 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – *Carolinea*, **51**: 129-158; Karlsruhe.
- LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2010): Naturräume Baden-Württembergs. Naturräume in den Gemeinden Baden-Württembergs. – 74 S.; Karlsruhe (Eigenverlag).
- MAAS, S., DETZEL, P. & STAUDT, A. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands – Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. – BfN, 401 S.; Bonn-Bad Godesberg.
- MAHLER, U., NICKEL, E. & ZIMMERMANN, P. (2004): Zum goldenen Jubiläum der BNL Karlsruhe. – *Carolinea* **62**: 187-199; Karlsruhe.
- MAUER, G. (Hrsg. 1978): Der Landkreis Freudenstadt. – 432 S.; Stuttgart, Aalen (Konrad Theiss Verlag).
- METZ, R. (1977): Mineralogisch-landeskundliche Wanderungen im Nordschwarzwald. – 632 S.; Lahar.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. – 430 S.; Heidelberg, Wiesbaden.
- NICKEL, E. & SEVERIN, I. (1998): 1997: 4 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – *Carolinea* **56**: 129-140; Karlsruhe.
- NICKEL, E. & WEBER, J. (1999): 1998: 7 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – *Carolinea* **57**: 135-147; Karlsruhe.
- PFEIFER, M. A., NIEHUIS, M. & RENKER, C. (2011): Die Fang- und Heuschrecken in Rheinland-Pfalz. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz **41**: 678 S.; Landau.
- RADDATZ, D. (2015): Naturschutzstrategie Baden-Württemberg – viel erreicht und noch viel vor. – 24 S.; Stuttgart (herausgegeben vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg).
- SCHARFE, F. & SCHLUND, W. (1996): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Alte Egart“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 95 S.; Karlsruhe.
- SCHARFE, F. & SCHLUND, W. (1997): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Heimbachau“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 96 S.; Karlsruhe.
- SEVERIN, I. & WOLF, R. (1990): 1989: 10 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – *Carolinea* **48**: 155-176; Karlsruhe.
- SPANG, W., FISCHER, H.-J., NATZSCHKA, F. & NEUGEBAUER, H. (2017-2018): Umsetzung des Grundlagenwerks Heuschrecken in Baden-Württemberg – Zustandserfassung, Pflegemaßnahmen und Erfolgskontrolle für hochbedrohte Arten des Regierungsbezirks Karlsruhe. – Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe (unveröff.).

- TREIBER, R. (1999): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Forchenkopf“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 65 S.; Karlsruhe.
- TREIBER, R. (2000 - 2004): Umsetzung des Grundlagenwerks Heuschrecken in Baden-Württemberg – Zustandserfassung, Pflegemaßnahmen und Erfolgskontrolle für hochbedrohte Arten des Regierungsbezirks Karlsruhe. – Gutachten der Jahre 2000-2004 im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.); Ihringen.
- TRENKLE, H. & v. RUDLOFF, H. (1980): Das Klima im Schwarzwald. – In LIEHL, E. & SICK, W. D.: Der Schwarzwald. – Beiträge zur Landeskunde: 59-100; Stuttgart.
- TRUNKÓ, L. (1984): Karlsruhe und Umgebung. – Sammlung Geologischer Führer, Nr. 78 – 227 S.; Berlin, Stuttgart.
- WEBER, J. & ZIMMERMANN, P. (1990): Neufunde der Südlichen Eichenschrecke *Meconema meridionale* in Baden-Württemberg. – Carolinea **48**: 149-150; Karlsruhe.
- WOLF, A. & WONNENBERG, E. (1990): Pflege- und Entwicklungsplan für das NSG „Kugler Hang“. – Planung im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe (unveröff.), 76 S.; Karlsruhe.
- WOLF, R., LÖSING, J. & SEVERIN, I. (1995): 1994: 11 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – Carolinea **53**: 263-288; Karlsruhe.
- WOLF, R., LÖSING, J. & SEVERIN, I. (1997): 1996: 10 neue Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe. – Carolinea **55**: 125-146; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1990): Gefährdung der Quellmoore bei Bad Rippoldsau-Schappbach (Mittlerer Schwarzwald). – Carolinea **48**: 103-108; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1992): Das geplante Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Wolfachtal mit Seitentälern“. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **67**: 165-104; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1993): Verbreitung der Heuschrecken in den Missen des Landkreises Calw. – In: Missen im Landkreis Calw (2). – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **73**: 235-278; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1996): Effizienzkontrollen von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in Naturschutzgebieten des Landkreises Calw. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **88**: 603-616; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1997): Die Naturschutzgebiete im Landkreis Calw (Nordschwarzwald) – Beitrag zur Herpeto-, Heuschrecken- und Libellenfauna. – Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **71/72**: 327-377; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. (1998): Die Alpine Gebirgsschrecke (*Miramella alpina*). – In: „Die Heuschrecken Baden-Württembergs“ im Rahmen des Artenschutzprogrammes Baden-Württemberg, 354-360 S.; Stuttgart.
- ZIMMERMANN, P. & HAFNER, A. (1991): Neufunde der Laubholz-Säbelschrecke *Barbitistes serricauda* in Baden-Württemberg. – Carolinea **49**: 136-138; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. & HAFNER, A. (1995): Zur Verbreitungssituation des Weißrandigen Grashüpfers *Chorthippus albomarginatus* im Nordschwarzwald, im östlichen Odenwald und im angrenzenden Bauland. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. **70**: 397-410; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. & HAFNER, A. (2005): Die Fang- und Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Stadt- und Landkreis Karlsruhe. – Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **75**: 285-304; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P. & HAFNER, A. (2011): Eine Ödlandschrecke erobert den Hochschwarzwald – Neufunde der Lauchschröcke *Mecostethus parapleurus* in Baden-Württemberg. – Carolinea **69**: 127-132; Karlsruhe.
- ZIMMERMANN, P., HAFNER, A. & ZIMMERMANN, A. (2013): Die Fang- und Heuschrecken der Naturschutzgebiete im Enzkreis und Stadtkreis Pforzheim. – Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg **76**: 41-72; Karlsruhe.

Internetquellen

LUBW – Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2018a): Schutzgebietsverzeichnis. Internetauftritt der LUBW. – URL: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/arten-und-biotopschutzprogramm> (Stand: 01.01.2018).

LUBW – Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2018b): Arten- und Biotopschutzprogramm. Internetauftritt der LUBW. – URL: <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/30092/> (Stand: 01.01.2018).

PIK – Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung (2009): Klimawandel und deren Auswirkungen auf Schutzgebiete. Internetauftritt des PIK. – URL: https://www.pik-potsdam.de/services/infothek/klimawandel-und-schutzgebiete?set_language=de (Stand 1.1.2018).

RP KA – Regierungspräsidium Karlsruhe (2018): Artenschutzprogramm. Internetauftritt des RP KA. – URL: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/Natur/Artenschutz/Seiten/default.aspx> (Stand: 01.02.2018).

WMO – World Meteorological Organization (2017): Wetterentwicklung, Internetauftritt der WMO. – URL: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2017/11/wmo-statement-on-state-of-climate-in-2017/> (Stand:1.2.2018).