

Zur Biologie und Ökologie der Ödlandschrecken
Sphingonotus caeruleans (L.) und *Oedipoda caerulescens* (L.)
(Caelifera, Acrididae)

unter Berücksichtigung verschiedener Bedingungen in einer
mitteleutschen Flusslandschaft

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.)

vorgelegt von
Dipl.-Ing. Stefan Straube

Gutachter:

Herr Prof. Dr. Michael Müller
Technische Universität Dresden

Herr Prof. Dr. Klaus Richter
Hochschule Anhalt (FH)

Tharandt, 12.12.2012

Erklärung des Promovenden

Die Übereinstimmung dieses Exemplars mit dem Original der Dissertation zum Thema:

„Zur Biologie und Ökologie der Ödlandschrecken *Sphingonotus caerulans* (L.) und *Oedipoda caerulescens* (L.) (Caelifera, Acrididae) unter Berücksichtigung verschiedener Bedingungen in einer mitteldeutschen Flusslandschaft“

wird hiermit bestätigt.

Borsdorf, 12.02.2013

Stefan Straube

Berichte aus der Biologie

Stefan Straube

**Zur Biologie und Ökologie der Ödlandschrecken
Sphingonotus caerulans (L.) und *Oedipoda
caerulescens* (L.) (Caelifera, Acrididae)
unter Berücksichtigung verschiedener Bedingungen
in einer mitteldeutschen Flusslandschaft**

Shaker Verlag
Aachen 2013

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Dresden, Techn. Univ., Diss., 2012

Titelbild Umschlag:

Ausschnitt aus dem Untersuchungsgebiet Mittlere Mulde mit natürlichen Ödlandschrecken-Habitaten: Kiesbänke im Flussbett, Erosionsbereiche am Ufer, Geschiebeakkumulation in der Aue.

Sowie: schwimmende Ödlandschrecken (*Sphingonotus caeruleans*, oben; *Oedipoda caerulea*, unten).

Copyright Shaker Verlag 2013

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1811-0

ISSN 0945-0688

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| Verzeichnis der Abbildungen | VI |
| Verzeichnis der Tabellen | IX |
| Verzeichnis der Abkürzungen und Zeichen | X |
| Begriffsbestimmung | XI |
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 2 Untersuchungsgebiete..... | 3 |
| 2.1 Nordwestsachsen..... | 3 |
| 2.2 Mittlere Mulde | 7 |
| 2.2.1 Lage, Fläche, Fließstrecke | 7 |
| 2.2.2 Morphometrie des Flusses | 8 |
| 2.2.3 Flussgebiet und Abfluss..... | 9 |
| 2.2.4 Strömungsverhältnisse und Fließgewässerzonierung | 11 |
| 2.2.5 Stand und Entwicklung der Gewässergüte und –strukturgüte | 12 |
| 2.2.6 Geologie und Böden, Klima | 14 |
| 2.2.7 Nutzung, Biotoptypen, Vegetation, Charakterarten, hpnV..... | 15 |
| 2.2.8 Erfassungsflächen semiterrestrischer Fließgewässerstrukturen..... | 16 |
| 2.2.9 Erfassungsflächen der Aue und des Pufferbereiches..... | 19 |
| 2.2.10 Phasen der Gebietsentwicklung im Untersuchungszeitraum..... | 21 |
| 2.3 Weitere europäische Fließgewässer | 22 |
| 3 Material und Methoden | 23 |
| 3.1 Rasterkartierung in Nordwestsachsen | 23 |
| 3.2 Auswahl und Abgrenzung der Untersuchungsgebiete | 23 |
| 3.3 Erfassungsgrad und Erfassungsperioden..... | 24 |
| 3.4 Erhebung von Habitatparametern und –eigenschaften..... | 26 |
| 3.5 Freilanderhebungen..... | 28 |
| 3.5.1 Keschern | 28 |
| 3.5.2 Leerfang-Keschern..... | 29 |
| 3.5.3 Handfang und Beobachten..... | 29 |
| 3.5.4 Wiederfang | 30 |
| 3.5.5 Erhebung morphologischer Daten | 32 |
| 3.6 Käfighaltung im Freiland und unter Laborbedingungen..... | 32 |
| 3.7 Assoziierte Heuschrecken | 33 |
| 3.8 Dokumentation und Auswertung | 34 |
| 4 Ergebnisse..... | 35 |
| 4.1 Verbreitung in Nordwestsachsen | 35 |
| 4.2 Morphologische Befunde | 38 |
| 4.2.1 Ei und Oothek..... | 38 |
| 4.2.2 Larven..... | 40 |
| 4.2.2.1 Kennzeichen der Arten und Stadien | 40 |
| 4.2.2.2 Helligkeit, Homochromie | 41 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.2.3 | Imagines | 43 |
| 4.2.3.1 | Morphometrische Daten | 43 |
| 4.2.3.2 | Färbung und Helligkeit..... | 47 |
| 4.2.3.3 | Zustand der Immigranten | 49 |
| 4.3 | Ethologie | 50 |
| 4.3.1 | Fortbewegung | 50 |
| 4.3.2 | Lautäußerungen | 52 |
| 4.3.3 | Fortpflanzung, Schlupf..... | 53 |
| 4.3.4 | Sonstige Verhaltensweisen..... | 56 |
| 4.4 | Populationsstruktur und –dynamik | 59 |
| 4.4.1 | Experimentelle Grundlagenbefunde | 59 |
| 4.4.1.1 | Individuelle Entwicklungs- und Lebensdauer (Labor)..... | 59 |
| 4.4.1.2 | Individuelle Eizahlen und Ablagerhythmik (Labor) | 60 |
| 4.4.1.3 | Überlebensraten bei Labor- und Freiland-Käfighaltung | 61 |
| 4.4.2 | Phänologie und Dichteverhältnisse in Nordwestsachsen | 62 |
| 4.4.2.1 | Jährliches Erscheinen | 62 |
| 4.4.2.2 | Beobachtungsdauer..... | 65 |
| 4.4.2.3 | Individuenanteile an den Entwicklungsstadien | 67 |
| 4.4.2.4 | Maximale Dichten auf Probeflächen | 67 |
| 4.4.3 | Befunde in ausgewählten Untersuchungsgebieten in Nordwestsachsen | 68 |
| 4.4.3.1 | Grabschützer Flur/Tagebau Delitzsch-SW..... | 68 |
| 4.4.3.2 | Paupitzscher See/Tagebau Goitsche..... | 71 |
| 4.4.3.3 | Bahnanlagen | 72 |
| 4.4.3.4 | Taucha-Eilenburger Endmoränenengebiet..... | 73 |
| 4.4.3.5 | Dünen Döbrichau in der Annaburger Heide..... | 75 |
| 4.4.4 | Befunde im Naturraum Mittlere Mulde..... | 76 |
| 4.4.4.1 | Lokale Populationen des Flusses 1992 – 2002..... | 76 |
| 4.4.4.2 | Lokale Populationen der Aue und des Pufferbereichs 1992 – 2002 | 79 |
| 4.4.4.3 | Folgen von Extremereignissen 2002 – 2009 | 83 |
| 4.4.4.4 | Saisonale Dichteentwicklung ausgewählter Lokalpopulationen (Larven und Imagines) | 101 |
| 4.4.4.5 | Schätzung aktueller Größen und saisonale Entwicklung ausgewählter Lokalpopulationen (Imagines)..... | 104 |
| 4.4.4.6 | Schätzung der Populationsgrößen-Jahresmaxima, Fluktuation über Generationen (Imagines)..... | 105 |
| 4.4.4.7 | Grobabschätzung der Größen etablierter Lokalpopulationen (Imagines) | 106 |
| 4.4.4.8 | Dichten der Imagines etablierter Lokalpopulationen auf Erfassungsflächen..... | 107 |
| 4.4.4.9 | Geschlechterverhältnis | 107 |
| 4.5 | Mobilität der Imagines im Naturraum Mittlere Mulde | 108 |
| 4.5.1 | Mittlere Tagesstrecken | 108 |
| 4.5.2 | Aktionsdistanzen | 111 |
| 4.5.3 | Individuelle Verweildauer..... | 113 |
| 4.6 | Habitatwahl..... | 115 |
| 4.6.1 | Nordwestsachsen | 115 |
| 4.6.2 | Mittlere Mulde..... | 122 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.7 | Habitatnutzung | 126 |
| 4.7.1 | Verteilung der Individuen ausgewählter Populationen der Mittleren Mulde | 126 |
| 4.7.2 | Nutzung der Zonen eines Muldehegers | 131 |
| 4.7.3 | Nutzung von Kleinsthabitaten und Sonderstrukturen, Habitatnutzung nach Störungen | 132 |
| 4.8 | Assoziierte Heuschrecken in Nordwestsachsen | 133 |
| 4.8.1 | Begleitarten | 133 |
| 4.8.2 | Individuendichten und dominante Heuschreckenarten auf Probeflächen | 135 |
| 4.9 | Räuber der Larven und Imagines | 136 |
| 4.10 | Befunde an weiteren europäischen Fließgewässern | 137 |
| 4.10.1 | Präsenz, Häufigkeits- und Dichteverhältnisse | 137 |
| 4.10.2 | Habitatwahl | 138 |
| 4.10.3 | Nutzung von Hegerzonen | 140 |
| 4.10.4 | Assoziierte Heuschrecken | 141 |
| 5 | Diskussion | 143 |
| 5.1 | Ökologische Untersuchungen bei normalen und extremen Umweltschwankungen | 143 |
| 5.2 | <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> in Nordwestsachsen | 144 |
| 5.2.1 | <i>Sphingonotus caerulans caerulans</i> oder <i>S. c. cyanopterus</i> ? | 144 |
| 5.2.2 | Verbreitung der Arten | 144 |
| 5.2.3 | Zur Situation der Populationen in ausgewählten Gebieten | 145 |
| 5.2.4 | Zur Situation der Populationen der Mittleren Mulde | 146 |
| 5.3 | Existenzökologische Situation | 147 |
| 5.3.1 | Habitate und syntopes Auftreten | 147 |
| 5.3.2 | Störungen | 150 |
| 5.3.3 | Anpassungen | 151 |
| 5.4 | Ausbreitungsökologische Situation | 153 |
| 5.4.1 | Emigration und Dispersal | 153 |
| 5.4.2 | Immigration und Etablierung | 156 |
| 5.5 | Strukturen der Populationen | 159 |
| 6 | Schlussfolgerungen | 162 |
| 6.1 | Konsequenzen für die Naturschutzpraxis | 162 |
| 6.2 | Zur Validität der Erfassungsergebnisse und deren Interpretation | 165 |
| 6.3 | Artensteckbriefe | 166 |
| 6.4 | Weitere wissenschaftliche Bearbeitung | 169 |
| 7 | Zusammenfassung | 171 |
| 8 | Literatur, Quellen | 174 |
| | Danksagung | 184 |

Anhang

Verzeichnis der Abbildungen

| | | |
|---------------|---|----|
| Abbildung 1: | Übersicht zur Lage der Untersuchungsgebiete im Regierungsbezirk Leipzig..... | 6 |
| Abbildung 2: | Monatswerte der Durchflüsse der Vereinigten Mulde am Pegel B. Düben für die Hydrologischen Jahre 1987 – 2005 | 9 |
| Abbildung 3: | Übersicht zur Lage der Erfassungsflächen im Untersuchungsgebiet Mittlere Mulde und im angrenzenden Pufferbereich..... | 13 |
| Abbildung 4: | Veränderung der Anzahl und Größe der Mulde-Heger im Flussabschnitt Canitz – Lober-Leine-Kanal..... | 14 |
| Abbildung 5: | Verhältnis von Größe und mittlerer Überflutungshäufigkeit kiesig-sandiger Offenflächen der Sohlbänke im Untersuchungsgebiet Mittlere Mulde..... | 17 |
| Abbildung 6: | Größen der Erfassungsflächen in der Muldeaeue und im Pufferbereich, 2003 | 21 |
| Abbildung 7: | Rasterkarten zur Verbreitung von <i>Sphingonotus caerulans</i> und <i>Oedipoda caerulescens</i> in Nordwestsachsen 1993 – 2002..... | 36 |
| Abbildung 8: | Rasterfrequenz von <i>Sphingonotus caerulans</i> und <i>Oedipoda caerulescens</i> in Nordwestsachsen und den Naturräumen 1993 – 2002..... | 37 |
| Abbildung 9: | Oothek von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> | 39 |
| Abbildung 10: | Elytren-Messwerte, <i>Sphingonotus caerulans</i> , Mulde-Heger und sonstige Habitats in Nordwestsachsen 2002 | 45 |
| Abbildung 11: | Messwerte des Elytrenüberstandes, <i>Sphingonotus caerulans</i> , Mulde-Heger und sonstige Habitats in Nordwestsachsen 2002 | 45 |
| Abbildung 12: | Verhältnis Körper-Elytren-Länge, <i>Sphingonotus caerulans</i> im Jahr 2002 | 46 |
| Abbildung 13: | Helligkeit von Körperteilen und Ausprägung der Ala-Binden bei <i>Sphingonotus caerulans</i> bezogen auf die Substrat-Helligkeit im jeweiligen Habitat, Nordwestsachsen 2000, 2002 | 48 |
| Abbildung 14: | Hinterflügel von <i>Sphingonotus caerulans</i> (Männchen) mit <i>sehr deutlich</i> ausgeprägter Binde, Mittlere Mulde..... | 49 |
| Abbildung 15: | Überlebensraten von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> je Häutung bei Labor- (2001 – 2004) und Freiland-Käfighaltung (Paupitzscher See 2001)..... | 61 |
| Abbildung 16: | <i>Sphingonotus caerulans</i> Larven im Herbst 2007, Ufer XII, Mittlere Mulde..... | 63 |
| Abbildung 17: | Jährliche Beobachtungsdauer (Schlupf bis Tod) von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> in Nordwestsachsen | 66 |
| Abbildung 18: | Maximale Individuendichten von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> auf Probeflächen, Nordwestsachsen 1993 – 2005 | 68 |
| Abbildung 19: | Häufigkeiten und maximale Dichten der Imagines in der Grabschützer Flur/Tagebau Delitzsch-SW im August 2002..... | 70 |
| Abbildung 20: | Verteilung durch <i>Oedipoda caerulescens</i> besetzter und unbesetzter geeigneter Habitats im Taucha-Eilenburger Endmoränengebiet 1992 – 2004 | 74 |
| Abbildung 21: | Verteilung durch <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> besetzter sowie unbesetzter Habitats im Dünengebiet Döbrichau 1994, 2001, 2007..... | 75 |
| Abbildung 22: | Verteilung durch <i>Oedipoda caerulescens</i> besetzter Fluss-Habitats und Fluktuation lokaler Populationen, Mittlere Mulde 1992 – 2002 (2004) | 77 |
| Abbildung 23: | Verteilung durch <i>Sphingonotus caerulans</i> besetzter Fluss-Habitats und Fluktuation lokaler Populationen, Mittlere Mulde 1992 – 2002 (2004) | 78 |
| Abbildung 24: | Präsenz von <i>Sphingonotus caerulans</i> auf Mulde-Hegern 1992 – 2002 | 79 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 25: Verteilung durch <i>Oedipoda caerulescens</i> besetzter Habitats in der Mulde und im Pufferbereich sowie Fluktuation lokaler Populationen, Mittlere Mulde 1992 – 2002 (2004)..... | 80 |
| Abbildung 26: Verteilung durch <i>Sphingonotus caerulans</i> besetzter Habitats in der Mulde und im Pufferbereich sowie Fluktuation lokaler Populationen, Mittlere Mulde 1992 – 2002 (2004)..... | 82 |
| Abbildung 27: Wesentliche Einflüsse des Hochwassers 2002 auf Habitats der Mittleren Mulde, in denen Lokalpopulationen ausstarben | 88 |
| Abbildung 28: Durch <i>Oedipoda caerulescens</i> neubesetzte Habitats, Mittlere Mulde und Hochwasserstrukturen im Pufferbereich 2003/04 sowie Habitats etablierter Lokalpopulationen, Mittlere Mulde und Pufferbereich 2003 | 90 |
| Abbildung 29: Durch <i>Sphingonotus caerulans</i> neubesetzte Habitats, Mittlere Mulde und Hochwasserstrukturen im Pufferbereich 2003/04 sowie Habitats etablierter Lokalpopulationen, Mittlere Mulde und Pufferbereich 2003 | 92 |
| Abbildung 30: Anzahl Immigranten von <i>Sphingonotus caerulans</i> in neubesiedelten Habitats, Flussgebiet der Mulden 2003 | 92 |
| Abbildung 31: Flächengrößen „leerer“ sowie durch <i>Sphingonotus caerulans</i> 2003 neubesiedelter und 2004 erstbesiedelter Habitats, Flussgebiet der Mulden..... | 93 |
| Abbildung 32: Anzahl erfasster Imagines der Immigranten-Folgegenerationen von <i>Sphingonotus caerulans</i> , Flussgebiet der Mulden 2004 | 94 |
| Abbildung 33: Anzahl durch <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> besetzter Patches, Mittlere Mulde 2002 – 2009 (2010)..... | 100 |
| Abbildung 34: Anzahl etablierter Populationen und der Extinktionsereignisse von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> , Mittlere Mulde 2002 – 2009 (2010) | 101 |
| Abbildung 35: Saisonale Dichteentwicklung einer isolierten Teilpopulation von <i>Sphingonotus caerulans</i> , Heger H98, Mittlere Mulde 2004..... | 102 |
| Abbildung 36: Saisonale Dichteentwicklung einer isolierten Population von <i>Oedipoda caerulescens</i> , Altaue-Habitat O, Mittlere Mulde 2004..... | 103 |
| Abbildung 37: Saisonale Entwicklung der Größe von <i>Sphingonotus caerulans</i> Populationen (Imagines), Sohlbänke der Mittleren Mulde..... | 104 |
| Abbildung 38: Saisonale Entwicklung der Größe von <i>Oedipoda caerulescens</i> Populationen (Imagines), Sohlbank und Altaue-Habitat der Mittleren Mulde | 105 |
| Abbildung 39: Grob abgeschätzte Größen lokaler Populationen von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caerulans</i> vor und nach dem Hochwasser 2002, Mittlere Mulde | 106 |
| Abbildung 40: Mittl. Tagesstrecken, <i>Oedipoda caerulescens</i> Heger H54, Mittlere Mulde 2000 – 2002 | 109 |
| Abbildung 41: Tagesstrecken von <i>Sphingonotus caerulans</i> auf vier Mulde-Hegern, 2002/2003 | 109 |
| Abbildung 42: Anzahl der Beobachtungen mobiler und Anteil stationärer Imagines von <i>Sphingonotus caerulans</i> je Monat auf Heger H98, Mittlere Mulde 2003 | 110 |
| Abbildung 43: Mittl. Tagesstrecken (20 Tage-Intervalle) von <i>Sphingonotus caerulans</i> (Imagines) Heger H98, Mittlere Mulde 2003 | 111 |
| Abbildung 44: Aktionsdistanzen der Imagines von <i>Sphingonotus caerulans</i> auf vier Mulde-Hegern (2000 – 2003) und auf Heger H98 (2003) in Abhängigkeit von der Fangzahl..... | 112 |
| Abbildung 45: Verweildauer der Imagines von <i>Oedipoda caerulescens</i> in einem Habitat in der Altaue der Mittleren Mulde..... | 114 |
| Abbildung 46: Verweildauer der Imagines von <i>Sphingonotus caerulans</i> auf Mulde-Heger H98, 2003 | 114 |

| | |
|---|-----|
| Abbildung 47: Mittlere Verweildauer von <i>Sphingonotus caeruleus</i> auf Mulde-Heger H98, 2003 ... | 114 |
| Abbildung 48: Habitattypen durch <i>Oedipoda caerulescens</i> bzw. <i>Sphingonotus caeruleus</i> besetzter Patches, Nordwestsachsen 1993 – 2002..... | 116 |
| Abbildung 49: Substrattypen durch <i>Oedipoda caerulescens</i> / <i>Sphingonotus caeruleus</i> besetzter Habitats, Nordwestsachsen 1993 – 2002 | 118 |
| Abbildung 50: Flächengrößen durch <i>Oedipoda caerulescens</i> / <i>Sphingonotus caeruleus</i> besetzter Habitats, Nordwestsachsen 1993 – 2002 | 118 |
| Abbildung 51: Anteil durch <i>Oedipoda caerulescens</i> bzw. <i>Sphingonotus caeruleus</i> besetzter Habitats mit gestörter/ungestörter Entwicklung, Nordwestsachsen 1993 – 2002 | 119 |
| Abbildung 52: Genese durch <i>Oedipoda caerulescens</i> bzw. <i>Sphingonotus caeruleus</i> besetzter Habitats, Nordwestsachsen 1993 – 2002 | 119 |
| Abbildung 53: Habitattypen durch <i>Oedipoda caerulescens</i> bzw. <i>Sphingonotus caeruleus</i> besetzter Patches vor und nach dem Extremhochwasser 2002, Mittlere Mulde | 122 |
| Abbildung 54: Auftreten von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caeruleus</i> auf Flächen des Habitattyps Heger (Flussbett), Mittlere Mulde 1992 – 2009..... | 123 |
| Abbildung 55: Auftreten von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caeruleus</i> auf Flächen des Habitattyps natürlicher Rohbodenstandort infolge rezenter Flussdynamik (rezente und Alt-Aue), Mittlere Mulde 1992 – 2009 | 123 |
| Abbildung 56: Flächengrößen durch <i>Oedipoda caerulescens</i> bzw. <i>Sphingonotus caeruleus</i> besetzter Habitats, Mittlere Mulde 1992 – 2008 | 124 |
| Abbildung 57: Flächengrößen durch <i>Oedipoda caerulescens</i> bzw. <i>Sphingonotus caeruleus</i> besetzter und unbesetzter geeigneter Habitats, Mittlere Mulde 2006..... | 124 |
| Abbildung 58: Habitatnutzung durch <i>Sphingonotus caeruleus</i> Larven auf Heger H98, Mittlere Mulde 2004..... | 128 |
| Abbildung 59: Habitatnutzung durch <i>Sphingonotus caeruleus</i> Imagines auf Heger H98, Mittlere Mulde 2004 | 129 |
| Abbildung 60: Zustand Heger H98, Mittlere Mulde 2004..... | 129 |
| Abbildung 61: Habitatnutzung durch <i>Sphingonotus caeruleus</i> Larven auf Heger H98, Mittlere Mulde 2005..... | 129 |
| Abbildung 62: Habitatnutzung durch <i>Oedipoda caerulescens</i> Larven und Imagines sowie Habitatzustand der Probeflächen auf Heger H54, Mittlere Mulde 2000..... | 130 |
| Abbildung 63: Habitatnutzung durch <i>Oedipoda caerulescens</i> Larven sowie Habitatzustand der Erfassungsfläche O, Mittlere Mulde 2004 | 130 |
| Abbildung 64: Habitatnutzung durch <i>Oedipoda caerulescens</i> Imagines 2004 sowie Letztfeststellungen (Oktober, November) von Imagines in den Jahren 2002 – 2004 auf Erfassungsfläche O, Mittlere Mulde | 130 |
| Abbildung 65: Nutzung von Hegerzonen durch <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caeruleus</i> , weitere europäische Fließgewässer 1999 – 2008..... | 140 |
| Abbildung 66: Durch <i>Oedipoda caerulescens</i> neubesiedelte Patches, dargestellt in Abhängigkeit von der Lage des jeweils nächstgelegenen besetzten Habitats innerhalb bzw. außerhalb des Untersuchungsgebietes Mittlere Mulde 2003 – 2009 | 158 |
| Abbildung 67: Strukturmodell der Bestände von <i>Sphingonotus caeruleus</i> im Raum Hohenprießnitz, Mittlere Mulde 2003 – 2009 | 160 |
| Abbildung 68: Strukturmodell der Bestände von <i>Oedipoda caerulescens</i> im Raum Hohenprießnitz-Laußig, Mittlere Mulde 2003 – 2009 | 160 |

Verzeichnis der Tabellen

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabelle 1: | Längen und Laufentwicklung der Vereinigten Mulde im UG Mittlere Mulde..... | 9 |
| Tabelle 2: | Gewässerkundliche Haupt- und Extremwerte der Durchflüsse der Vereinigte Mulde..... | 10 |
| Tabelle 3: | Anzahl von Ereignissen mit Durchflüssen $Q > 150 \text{ m}^3/\text{s}$, Mittlere Mulde 1992 – 2010 ... | 11 |
| Tabelle 4: | Historischer Vergleich der Längen ausgewählter Fließstrecken der Mulde | 12 |
| Tabelle 5: | Entwicklung der Uferstruktur Bürgergarten Eilenburg, Mittlere Mulde..... | 17 |
| Tabelle 6: | Sohlbänke mit kiesig-sandigen Offenflächen in Flussabschnitten der Mittlere Mulde 1992 – 2002 | 18 |
| Tabelle 7: | Wirkungen des Hochwassers 2002 auf ausgewählte Mulde-Heger | 19 |
| Tabelle 8: | Habitattypen der Erfassungsf lächen in der Muldeau e und im Pufferbereich..... | 20 |
| Tabelle 9: | Wirkungen des Hochwassers 2002 auf ausgewählte Auen- und Pufferstrukturen | 20 |
| Tabelle 10: | Anzahl geeigneter Habitate sowie sonstiger Sohlbänke und jährlich untersuchter Patches, Mittlere Mulde 1992 – 2009 | 25 |
| Tabelle 11: | Erfassungsperioden, Anzahl geeigneter und kontrollierter Patches in nordwestsächsischen Untersuchungsgebieten | 26 |
| Tabelle 12: | Wiederfang-Methoden und beprobte Habitate der Mittleren Mulde..... | 31 |
| Tabelle 13: | Ergebnisse der Rasterkartierung von <i>Sphingonotus caeruleans</i> und <i>Oedipoda caerulescens</i> in Nordwestsachsen 1993 – 2002 | 35 |
| Tabelle 14: | Ei- und Oothek-Maße, Eier je Oothek, Käfighaltung/Labor 2000 – 2002..... | 38 |
| Tabelle 15: | Zusammenstellung der Befunde zur Homochromie | 43 |
| Tabelle 16: | Längen der Körper, Elytren und des Elytrenüberstandes, <i>Sphingonotus caeruleans</i> , Nordwestsachsen..... | 43 |
| Tabelle 17: | Dauer der Larvenstadien, <i>Oedipoda caerulescens</i> , Laborhaltung 2001 – 2004 | 59 |
| Tabelle 18: | Dauer der Larvenstadien, <i>Sphingonotus caeruleans</i> , Laborhaltung 2001 – 2003 | 59 |
| Tabelle 19: | Beobachtungsdauer je Stadium bei <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caeruleans</i> im Jahr 2004, Mittlere Mulde | 66 |
| Tabelle 20: | Häufigkeit und maximale Dichte der Imagines von <i>Sphingonotus caeruleans</i> und <i>Oedipoda caerulescens</i> , Mittleren Mulde und Hochwasser beeinflusste Pufferstrukturen 2002 – 2009..... | 83 |
| Tabelle 21: | Häufigkeit und maximale Dichte der Imagines von <i>Sphingonotus caeruleans</i> und <i>Oedipoda caerulescens</i> in ausgewählten Habitaten der Fließgewässer und Auen oberhalb der Mittleren Mulde 2002 – 2009..... | 86 |
| Tabelle 22: | Kontrolle „leerer“ Patches und festgestellte Neubesiedlungsereignisse im Flussgebiet der Mulden 2003 | 91 |
| Tabelle 23: | Mittlere Tagesstrecken der Imagines von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caeruleans</i> , Mittlere Mulde | 110 |
| Tabelle 24: | Aktionsdistanzen der Imagines von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caeruleans</i> , Mittleren Mulde | 112 |
| Tabelle 25: | Relative Stetigkeit von <i>Oedipoda caerulescens</i> und <i>Sphingonotus caeruleans</i> in Lebensräumen ausgewählter Typen, Nordwestsachsen 1992 – 2002 | 117 |
| Tabelle 26: | Anzahl und relative Stetigkeit der Begleitarten von <i>Oedipoda caerulescens</i> bzw. <i>Sphingonotus caeruleans</i> , Nordwestsachsen, Mittlere Mulde 1992 – 2008 | 134 |
| Tabelle 27: | Individuendichten sowie Anzahl und relative Stetigkeit eudominanter Heuschreckenarten in den Dichtezentren von <i>Oedipoda caerulescens</i> , Nordwestsachsen, Mittlere Mulde 1992 – 2008 | 135 |

| | |
|---|-----|
| Tabelle 28: Individuendichten sowie Anzahl und relative Stetigkeit eudominanter Heuschreckenarten in den Dichtezentren von <i>Sphingonotus caeruleus</i> , Nordwestsachsen, Mittlere Mulde 1992 – 2008..... | 136 |
| Tabelle 29: Anzahl und relative Stetigkeit der Begleitarten von <i>Oedipoda caeruleus</i> bzw. <i>Sphingonotus caeruleus</i> , weitere europäische Fließgewässer 1992 – 2008..... | 141 |
| Tabelle 30: Individuendichten sowie Anzahl und relative Stetigkeit eudominanter Heuschreckenarten in den Dichtezentren von <i>Oedipoda caeruleus</i> , weitere europäische Fließgewässer 1992 – 2008..... | 142 |
| Tabelle 31: Individuendichten sowie Anzahl und relative Stetigkeit eudominanter Heuschreckenarten in den Dichtezentren von <i>Sphingonotus caeruleus</i> , weitere europäische Fließgewässer 1992 – 2008..... | 142 |
| Tabelle 32: Situation der Populationen in den Untersuchungsgebieten..... | 146 |

Verzeichnis der Abkürzungen und Zeichen

| | | | |
|-------------------|--|-----|---|
| AA | Altaue | PF | Probefläche |
| AS | Aufsandung (Sedimentation) | PI | Plateau (Hegerzone) |
| ad | adult | PS | Paupitzscher See |
| Bö | Böschung | Q | Durchfluss (oberirdischer Abfluss) |
| D | Deckungsgrad Vegetation (i. d. R. höhere Pflanzen) | rA | rezente Aue |
| D _{max} | höchste Individuendichte einer PF je Habitat/Habitatzone | RS | Randsenke (Hegerzone) bzw. Rand- schlauch (Tagebaubereich) |
| D _{mitt} | arithm. Mittel der Dichtewerte meh- rerer PF einer EF | Rü | Rücken (Hegerzone) |
| DD | Dünen Döbrichau | Sc | Artkürzel <i>Sphingonotus caeruleus</i> |
| EF | Erfassungsfläche | St | Stufung (der Vegetation) |
| FR | Flutrinne (Heger-Zone) | TB | (Braunkohlen-)Tagebau |
| GF | Grabschützer Flur | TEE | Taucha-Eilenburger Endmoränengebiet |
| GK | Größenklasse (Fläche) | U | Ufer |
| H | Heger | UA | Uferaufbruch (Erosion) |
| h | Höhe (der Vegetation) | UG | Untersuchungsgebiet |
| HK | Häufigkeitsklasse | US | Uferschräge (Hegerzone) |
| HQ _n | Hochwasserdurchfluss mit Jährlich- keit | ⇒ | in Richtung |
| Im | Imago/Imagines | ↑ | flussaufwärts, oberstrom |
| Ind | Individuum/Individuen | ↓ | flussabwärts, unterstrom |
| L _I | 1. Larvenstadium (L ₀ „Eilarve“; wei- tere Stadien L _{II} , L _{IIa} , L _{III} , L _{IV}) | 2,3 | Schreibweise bei Individuenangabe: Anzahl ♂♂ vor dem Komma Anzahl ♀♀ nach dem Komma |
| La | Larve/Larven | | |
| MM | Mittlere Mulde | | |
| MW | Mittelwasser | | |
| n | Anzahl (Individuen, PF, EF) | | |
| Oc | Artkürzel <i>Oedipoda caeruleus</i> | | |
| p | Anzahl Beobachtun- gen/Probenahmen/ Ereignisse | | |
| P | Anzahl Proben (mehrere Probenah- men/Beobachtungen in einem Jahr) | | Abkürzungen bei der Typisierung der Habitate vgl. Anhang A.5 |

Begriffsbestimmung

- Aufсандung:** Geschiebeakkumulation (Sande, Kiese) in Auen bei (in Folge) Hochwasser
- Dichte (= Individuendichte):** Individuenzahl je Probefläche (5 x 5 m), erhoben durch flächendeckende Absuche (meist im aktuellen Dichtezentrum je Erfassungsfläche)
- Etablierung:** Auftreten mindestens einer Folgegeneration (von Immigranten)
- Fließgewässersohle:** Bereich zwischen Mittelwasserlinien am linken und rechten Ufer, incl. Sohlbänke (Ufer- und Mittelbänke) unabhängig von deren Lage zur Mittelwasserlinie (DVWK 1997)
- Frequenz:** Häufigkeit der Anwesenheit der Art auf Probeflächen einer EF (→ Habitatnutzung)
- Größenklassen (Fläche):** **I** (1-25 m²); **II** (>25-100 m²); **III** (>100-500 m²); **IV** (>500-1000 m²); **V** (>0,1-0,5 ha); **VI** (>0,5-1 ha); **VII** (>1-5 ha); **VIII** (>5 ha)
- Habitatnutzung:** (innere) Nutzung eines Habitats (von Teilflächen, Requisiten etc.) durch Individuen einer Population (Mikrohabitatwahl)
- Habitatwahl:** Analyse besetzter Habitats (Typ, Größe, Vegetation, Überströmungshäufigkeit etc.)
- Häufigkeit (= Individuenhäufigkeit nach MÜLLER 1988):** Anzahl je Patch bei einem flächendeckenden Kontrolldurchgang beobachteter Individuen; bei Mehrfachkontrolle in einem Jahr: größte Zahl; meist dargestellt in → Häufigkeitsklassen
- Häufigkeitsklassen (Individuen):** **1** (1 Exemplar); **2** (2-5); **3** (6-10); **4** (11-20); **5** (21-50); **6** (51-100); **7** (101-200); **8** (201-500); **9** (>500)
- Heger:** regional gebräuchliche Bezeichnung für Sohlbänke der Fließgewässer; Ufer- (insbesondere Krümmungs-) und Mittelbänke (auch Inseln) eines Flusses mit vegetationsarmen (D < 50 %) Kies- und Sandflächen, die sich zumindest in Teilen oberhalb der Mittelwasserlinie befinden
- Hegerzonen:** schematische Gliederung der Uferbänke beginnend an der Uferböschung in Richtung Gerinne in ⇒ Randsenke ⇒ Rand-/Uferwall ⇒ Plateau ⇒ Flutrinne ⇒ Heger-Rücken ⇒ Uferschräge ⇒ Wall im Bereich der MW-Linie (oft gehölzbestanden), vgl. Abb. 65
- Neubesiedlung:** Immigration von Individuen (i. d. R. Imagines) in ein „leeres“, diskretes Habitat; Neubesiedlung umfasst die Erstbesiedlung eines neu entstandenen oder erst jüngst geeigneten Habitats und die Wiederbesiedlung nach Erlöschen der lokalen Population; zu den Voraussetzungen der Statuszuweisung vgl. 4.4.4.3, Abschnitt D
- Populationsdichte (= ökologische Dichte nach MÜLLER 1988):** Individuenzahl pro 100 m², ermittelt auf Basis markierter oder ausgezählter Imagines etablierter Populationen je Erfassungsfläche
- Probefläche:** vermessener, möglichst homogener (Substrat, Vegetation etc.) Ausschnitt einer (großflächigen) Erfassungsfläche, i. d. R. 25 m² (5 x 5 m)
- Sohlbänke:** Geschiebeakkumulationsbereiche der Fließgewässersohle; nach der Lage im Flussbett differenziert in Ufer- und Mittelbänke/Inseln (DVWK 1997, ZEPP 2004, KOENZEN 2005); sonstige Sohlbänke: vegetationsarme (D < 50 %) Kies- und Sandflächen oberhalb des Wasserspiegels bei ½ MQ (Mulde, Pegel Bad Dübren ca. 32 m³/s), aber unterhalb der MW-Linie (Höhendifferenz an der Mulde, Pegel Bad Dübren ca. 60 cm); Strukturen oberhalb der MW-Linie → Heger
- Stetigkeit, relative:** Angaben beziehen sich auf den prozentualen Anteil besetzter Patches an der Gesamtheit kontrollierter geeigneter Habitats eines UG bzw. Habitattyps → Habitatwahl; Klassenbildung: I/selten (>0-25 %); II/verbreitet (>25-50 %); III/häufig (>50-75 %); IV/sehr häufig (>75 %)
- Ufer:** Bereich zwischen Mittelwasserlinie und Oberkante der Uferböschung
- Uferaufbruch:** großflächiger Erosionsbereich am Ufer in Folge größerer Hochwässer (> HQ₅)
- Werder:** Alt-Akkumulationsbereiche (meist ehem. Heger) in den Auen, die die Umgebung überragen, einen hohen Sand-/Kiesanteil der Böden und hohe Deckungsgrade der Vegetation aufweisen und meist von ehemaligen Flussmäandern (Altwässern; Flutrinnen) umschlossen sind.