# Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde

87. Band · 2017

## Artenvielfalt der Industrienatur – Flora, Fauna und Pilze auf Zollverein in Essen

Peter Keil & Esther Guderley (Hrsg.)

LWL-Museum für Naturkunde
Westfälisches Landesmuseum mit Planetarium
Landschaftsverband Westfalen-Lippe
Münster 2017

Zitiervorschlag für den ganzen Band:

KEIL, P. & E. GUDERLEY (Hrsg.) (2017): Artenvielfalt der Industrienatur – Flora, Fauna und Pilze auf Zollverein in Essen. – Abh. aus dem Westf. Mus. für Naturkunde 87: 1-320.

Zitiervorschlag für Einzelbeiträge:

SCHULTE, A. (2017): Amphibien auf Zollverein. – In: KEIL, P.& E. GUDERLEY (Hrsg.) (2017): Artenvielfalt der Industrienatur – Flora, Fauna und Pilze auf Zollverein in Essen. – Abh. aus dem Westf. Mus. für Naturkunde 87: 207-222.

## Impressum

Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde

Herausgeber:
LWL-Museum für Naturkunde
Westfälisches Landesmuseum mit Planetarium
Sentruper Str. 285
48161 Münster

Tel.: 0251 / 591-05, Fax: 0251 / 591-6098

Druck: Druckhaus Tecklenborg, Steinfurt

Schriftleitung: Dr. Bernd Tenbergen

Umschlagfotos: Esther Guderley (Kreuzkröte, Bläuling, Fliegenpilz, Moos, Heideschnecke und Seite 315), Tobias Rautenberg (Ödlandschrecke), Sabine Senkel (Heidelibelle), Stefan Wenzel (Turmfalke), Wilfried van de Sand (Grünspecht), © Jochen Tack/Stiftung Zollverein (großes Umschlagfoto und Seiten 6, 316-320)

© 2017 Landschaftsverband Westfalen-Lippe

ISBN 978-3-940726-51-3
ISSN 0175-3495

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde, Band **87** (2017): 273–284

# Großschmetterlinge auf Zollverein

Annette Schulte (Gelsenkirchen)

## Zusammenfassung

Die Großschmetterlinge – dabei vor allem Tagfalter und tagfliegende Nachtfalter – wurden auf dem Gelände des UNESCO-Welterbes Zollverein im Laufe zahlreicher Kartierexkursionen erfasst. Außerdem fanden in den Jahren 2000 und 2001 jeweils im Juli/August Lichtfänge von Nachtfaltern statt. Insgesamt konnten so in den letzten 20 Jahren 23 Tagfalter- und 43 Nachtfalterarten nachgewiesen werden. Dabei spiegelt die Liste der Nachtfalter aufgrund der bisherigen unzureichenden Erfassung sehr wahrscheinlich nur einen geringen Teil des tatsächlich vorhandenen Artenspektrums wider. Eine Art ist landesweit gefährdet und sechs Arten stehen für Nordrhein-Westfalen auf der Vorwarnliste, die regionale Gefährdung für die Westfälische Bucht reicht bei insgesamt sieben Arten von Vorwarnliste bis stark gefährdet. Bei den gefährdeten Schmetterlingen handelt es sich überwiegend um Arten trocken-warmer, zumeist nährstoffarmer Standorte.

## Summary

The Macrolepidopteran fauna – especially butterflies and day-flying moths – were recorded of the UNESCO World Heritage Site Zollverein in the course of numerous excursions. In addition, in the years 2000 and 2001 in July/August, light catches of moths took place. Over the last 20 years, 23 species of butterflies and 43 species of moths have been detected. Besides, the list of the moths, due to the insufficient detection so far, reflects only one low part of the actual range of species. One species is endangered and six species are on the prewarning list for North Rhine-Westphalia, the regional threat to the Westphalian Bight is sufficient for a total of seven species of prewarning list to be highly endangered. The most vulnerable Macrolepidoptera are species of dry-warm, mostly nutrient-poor sites.

## 1 Einleitung

Großschmetterlinge, insbesondere die Tagfalter, sind Sympathieträger. Als emotional positiv besetzte Artengruppe werden sie gern als Flaggschiffe des Natur-

schutzes genutzt. Blütenreiche Wiesen erscheinen ohne Schmetterlinge nicht denkbar. Aber auch die Bedeutung von städtischen Grünflächen, nicht zuletzt auch von Industriebrachen, für die Schmetterlingsfauna ist längst erkannt (KÜHNAPFEL 1996, LÖBF 1997).

Zudem sind die meisten Tagfalter auffällig und leicht zu bestimmen, so dass sie auch bevorzugt im Rahmen von Citizen-Science Projekten ("Bürgerwissenschaften") eingesetzt werden. So organisiert der NABU (Naturschutzbund Deutschland) seit 2005 ein Tagfaltermonitoring in Nordrhein-Westfalen, an dem sich alle interessierten Bürger beteiligen können; deutschlandweit werden die so gewonnenen Daten vom Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig gesammelt und wissenschaftlich ausgewertet (www.tagfalter-monitoring.de). Dies ermöglicht es, Angaben zu Verbreitung, Bestandsentwicklung und Gefährdung auf eine breite Datenbasis zu stellen.

Die landläufige Unterscheidung in Tag- und Nachtfalter ist nicht streng systematisch begründet. Es gibt durchaus tagfliegende "Nachtfalter", die zudem auch bunt und auffällig sein können. Allerdings stellen die nachtaktiven und zumeist nur unscheinbar gefärbten Arten den überwiegenden Anteil der Großschmetterlinge. In Nordrhein-Westfalen stehen 129 Tagfalterarten an die 1000 Nachtfalterarten gegenüber (SCHUMACHER et al. 2010). Diese erfordern aufgrund ihrer überwiegend nächtlichen bzw. verborgeneren Lebensweise und einer zumeist unscheinbaren Färbung einen deutlich höheren Kartieraufwand und vielfach auch sehr spezielle Erfassungsmethoden wie Raupensuche, Licht- oder Köderfang. Dementsprechend sind die Kenntnisse der Tagfalterfauna von Zollverein recht umfassend und als weitgehend vollständig einzustufen, zu den nachtaktiven Arten liegen bisher dagegen nur wenige Daten vor.

Eine ausführliche Beschreibung und eine Karte mit der Abgrenzung des Untersuchungsgebietes finden sich in KEIL & GUDERLEY (2017) in diesem Band. Soweit Ortsbezeichnungen im folgenden Text Verwendung finden, sei zur Orientierung auf diese Arbeit verwiesen.

Auf dem Areal des UNESCO-Welterbes Zollverein sind es vor allem die Wiesenstrukturen, die trockenen Brachflächen mit ihren artenreichen Hochstaudenfluren sowie die z. T. ausgedehnten Bestände an Schmetterlingsflieder (*Buddleia davidii*), die insbesondere für die Tagfalter von Bedeutung sind. Bei den nachtaktiven Arten spielen darüber hinaus auch die Sukzessionswälder eine nicht unbedeutende Rolle.

# 2 Material und Methode

Sichtbeobachtungen zu Tagfaltern bzw. den Nachtfaltern, die am Tage aktiv sind, ergaben sich in den letzten 20 Jahren im Laufe zahlreicher Geländebegehungen der Autorin im Rahmen mehrerer Gutachten (s. Literatur). Die Schmetterlinge wurden bei Kartierungen zu anderen Artengruppen – vor allem Vögel und Amphibien – "nebenbei" mit notiert. Obwohl der Artenliste in Hinblick auf die Tagfalter (s. Tab. 1) demnach keine systematische Erfassung zugrunde liegt, kann aufgrund der insgesamt hohen Kartierintensität doch von einer umfangreichen Erhebung gesprochen werden. Ergänzt wurde die Artenliste durch Einzelbeobachtungen, die im Rahmen von Schmetterlings-Exkursionen des Ruhr Museums/NABU von Ulrich Dierkschnieder (Nordkirchen) im Jahr 2015 durchgeführt wurden.

Im Rahmen des Industriewaldprojektes (vgl. SCHULTE 2017, in diesem Band) fanden zudem in den Jahren 2000 und 2001 Kartierungen von Nachtfaltern statt (SCHULTE et al. 2001). Die Bearbeitung wurde dabei maßgeblich durch Karsten Hannig (Waltrop) durchgeführt. Auf Zollverein wurden dazu am 11.08.2000 und 25.07.2001 auf der Freifläche des Skulpturenwaldes sowie am 20.07.2000 und 26.07.2001 im Robinienwald auf der Halde an der Straße Bullmannaue mittels einer superaktinische 15-W-Leuchtstoffröhre ganznächtige, manuelle Lichtfänge durchgeführt. Parallel zum Lichtfang wurde in den Untersuchungsnächten im August Streichköder verwendet (Rotwein-Zucker-Honig-Gemisch, angedickt mit Mehl und Banane), der an ca. 10-15 geeigneten Stellen, wie z. B. Baumstämmen, in der Umgebung der Lichtfalle aufgetragen wurde. Diese Methode kam deshalb ergänzend zur Anwendung, da bei gleichzeitigem Licht- und Köderfang das Phänomen bekannt ist, dass einige Arten nur in wenigen Exemplaren oder auch gar nicht am Licht erscheinen, dafür in oft bedeutender Anzahl den Köder besuchen.

Da sich die Erfassung auf nur wenige Lichtfangnächte im Juli/August beschränkte, sind zusätzlich wertvolle Informationen, wie z. B. das Frühjahrs- und Herbstartenspektrum oder die erste Generation einiger Arten, nicht ermittelt worden. Aufgrund der geringen Anzahl an Fangnächten ist selbst das Hochsommerartenspektrum nicht vollständig vertreten, womit die Faunenliste für die Nachtfalter lückenhaft bleibt. Erfahrungsgemäß kann man davon ausgehen, dass ein Mehrfaches des nachgewiesenen Artenspektrums gerade die offenen Pionierflächen besiedelt.

Die Nomenklatur richtet sich nach SCHUMACHER et al. (2010). Soweit dort keine deutschen Namen angegeben werden, wurden diese STEINER et al. (2014) entnommen.

# 3 Ergebnisse

Insgesamt konnten bisher auf Zollverein 23 Tagfalter- und 43 Nachtfalterarten nachgewiesen werden (s. Tab. 1). Dabei spiegelt die Liste der Nachtfalter aufgrund der bisherigen unzureichenden Erfassung mit Sicherheit nur einen geringen Teil des tatsächlich vorhandenen Artenspektrums wider. Bei dem überwiegenden Anteil der Schmetterlingsarten handelt es sich um relativ weit verbreitete und häufige Arten, wobei auch einige ausgesprochene Wanderfalter ("Migranten") darunter sind (Admiral, Distelfalter, Postillion, Taubenschwänzchen, Gammaeule). Sechs Arten stehen landesweit auf der Vorwarnliste, ein Nachtfalter (Großer Gabelschwanz) gilt in NRW als gefährdet, die regionale Gefährdung für die Westfälische Bucht reicht bei insgesamt sieben Arten von Vorwarnliste bis stark gefährdet. Sechs Arten sind gemäß Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt (Begriffsbestimmung nach § 7 (2), Nr. 13 BNatSchG).

Tab. 1: Artenliste der Großschmetterlinge Zollvereins und ihres Rote Liste-Status in Nordrhein-Westfalen (SCHUMACHER et al. 2010) [NRW/Westfälische Bucht] (2 = stark gefährdet, 3 = gefärdet, V = Vorwarnliste, * = nicht gefährdet, nb = nicht berücksichtigt) sowie Hinweise zur Erfassungsmethodik, Erstnachweisjahr(e), Bemerkung (Migrant, besonderer Schutz nach BNATSCHG ("§"), Standort Lichtfalle).

| **Artname** | **RL NRW/ Westf. Bucht** | **Methode, Erstnachweis (Jahr); Bemerkung** |
|---|---|---|
| **TAGFALTER (Diurna)** | | |
| Admiral (*Vanessa atalanta*) | */* | Sicht, 1997, Migrant |
| Aurorafalter (*Anthocharis cardamines*) | */* | Sicht, 2001 |
| Braunkolbiger Braundickkopffalter (*Thymelicus sylvestris*) | */* | Sicht, 2000 |
| C-Falter (*Polygonia c-album*) | */* | Sicht, 2001 |
| Distelfalter (*Vanessa cardui)* | */* | Sicht, 2000, Migrant |
| Faulbaumbläuling (*Celastrina argiolus*) | */* | Sicht, 2000 |
| Gemeiner Bläuling (*Polyommatus icarus*) | */* | Sicht, 1997, § |
| Großer Kohlweißling (*Pieris brassicae*) | */* | Sicht, 2000 |
| Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*) | */* | Sicht, 2000 |
| Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) | */* | Sicht, 2001, § |
| Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*) | */* | Sicht, 2011 |

| Artname | RL NRW/ Westf. Bucht | Methode, Erstnachweis (Jahr); Bemerkung |
|---|---|---|
| Kleiner Kohlweißling (*Pieris rapae*) | */* | Sicht, 1997 |
| Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*) | V/V | Sicht, 2010, § |
| Landkärtchen (*Araschnia levana*) | */* | Sicht, 1997 |
| Postillon (*Colias croceus*) | nb/nb | Sicht, 2010, §, Migrant |
| Rapsweißling (*Pieris napi*) | */* | Sicht, 1997 |
| Rostfarbiger Dickkopffalter (*Ochlodes venata*) | */* | Sicht, 2000 |
| Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus*) | */* | Sicht, 2011 |
| Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) | V/3 | Sicht, Larve 2011, § |
| Schwarzkolbiger Braundickkopffalter (*Thymelicus lineola*) | */* | Sicht, 2000 |
| Tagpfauenauge (*Inachis io*) | */* | Sicht, 1997 |
| Waldbrettspiel (*Pararge aegeria*) | */* | Sicht, 2004 |
| Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*) | */* | Sicht, 1997 |
| **NACHTFALTER** | | |
| **Spinner u. Schwärmer (Bombyces et Sphinges)** | | |
| Großer Gabelschwanz (*Cerura vinula*) | 3/3 | Sicht, Larve 2015 |
| Jacobskraut-Bär (*Tyria jacobaeae*) | V/V | Sicht, Larven 2010 |
| Kamel-Zahnspinner (*Ptilodon capucina*) | */* | Lichtfang, 2000, Wald |
| Mondfleck (*Phalera bucephala*) | */* | Sicht, Larve 2015 |
| Palpen-Zahnspinner (*Pterostoma palpina*) | */* | Lichtfang, 2000, Wald |
| Schlehen-Bürstenspinner (*Orgya antiqua*) | */* | Sicht 2015 |
| Schwammspinner (*Lymantria dispar*) | */* | Sicht, Puppe 2015 |
| Roseneule (*Thyatira batis*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Wald |
| Rostflügelbär (*Phragmatobia fuliginosa*) | */* | Lichtfang, 2001, Pionierflur |
| Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatarum*) | */* | Sicht, 2015, Migrant |
| Zweipunkt-Eulenspinner (*Ochropacha duplaris*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Pionierflur, Wald |
| **Eulenfalter (Noctuidae)** | | |
| Achateule (*Phlogophora meticulosa*) | */* | Sicht, 2001 |
| Bogenlinien-Spannereule (*Herminia grisealis*) | */* | Lichtfang, 2000, Wald |
| Brauner Mönch (*Shargacucullia verbasci*) | */3 | Sicht, Larven 1997, § |
| Dreizack-Graseule (*Cerapteryx graminis*) | */* | Lichtfang, 2001, Pionierflur |
| Dunkelgrüne Flechteneule (*Cryphia algae*) | V/V | Lichtfang, 2001, Wald |
| Gammaeule (*Autographa gamma*) | */* | Sicht, 1997; Lichtfang, 2001, Pionierflur; Migrant |

| Artname | RL NRW/ Westf. Bucht | Methode, Erstnachweis (Jahr); Bemerkung |
|---|---|---|
| Hausmutter (*Noctua pronuba*) | */* | Sicht, Lichtfang, 2000/2001, Pionierflur, Wald |
| Hellbraune Bandeule (*Noctua interjecta*) | V/V | Lichtfang, 2001, Wald |
| Hellrandige Erdeule (*Ochropleura plecta*) | */* | Lichtfang, 2000, Pionierflur |
| Schmalflügelige Erdeule (*Agrostis puta*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Pionierflur, Wald |
| Trapezeule (*Cosmia trapezina*) | */* | Lichtfang, 2001, Wald |
| Trockenrasen-Halmeulchen (*Mesoligia furuncula*) | */* | Lichtfang, 2001, Wald |
| **Spanner (Geometridae)** | | |
| Braungewinkelter Zwergspanner (*Idaea dimidiata*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Wald |
| Braunleibiger Springkrautspanner (*Ecliptopera silaceata*) | */* | Lichtfang, 2001, Wald |
| Braunstirn-Weißspanner (*Cabera exanthemata*) | */* | Lichtfang, 2001, Pionierflur |
| Breitgesäumter Zwergspanner (*Idaea biselata*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Pionierflur, Wald |
| Dunkelbindiger Doppellinien-Zwergspanner (*Idaea aversata*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Wald |
| Dunkelbrauner Haarbüschelspanner (*Eulithis prunata*) | V/2 | Lichtfang, 2000, Wald |
| Dunkelgrauer Eckflügelspanner (*Macaria alternata*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Wald |
| Dunkler Rostfarben-Blattspanner (*Xanthorhoe ferrugata*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Wald |
| Graubinden-Labkrautspanner (*Epirrhoe alternata*) | */* | Lichtfang, 2001, Wald |
| Großes Jungfernkind (*Archiearis parthenias*) | */* | Sicht, 2001 |
| Heller Rostfarben-Blattspanner (*Xanthorhoe spadicearia*) | */* | Lichtfang, 2001, Wald |
| Perlglanzspanner (*Campaea margaritata*) | */* | Lichtfang, 2000, Pionierflur |
| Rauten-Rindenspanner (*Peribatodes rhomboidaria*) | */* | Lichtfang, 2000, Wald |
| Rotgebändeter Blütenspanner (*Gymnoscelis rufifasciata*) | */* | Lichtfang, 2001, Wald |
| Sandheiden-Johanniskrautspanner (*Aplocera efformata*) | */* | Lichtfang, 2000, Pionierflur |
| Vogelschmeiß-Spanner (*Lomaspilis marginata*) | */* | Lichtfang, 2001, Wald |
| Waldreben-Blütenspanner (*Eupithecia haworthiata*) | */* | Lichtfang, 2001, Pionierflur |
| Weißstirn-Weißspanner (*Cabera pusaria*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Pionierflur |
| Wellenlinien-Rindenspanner (*Alcis repandata*) | */* | Lichtfang, 2000/2001, Wald |

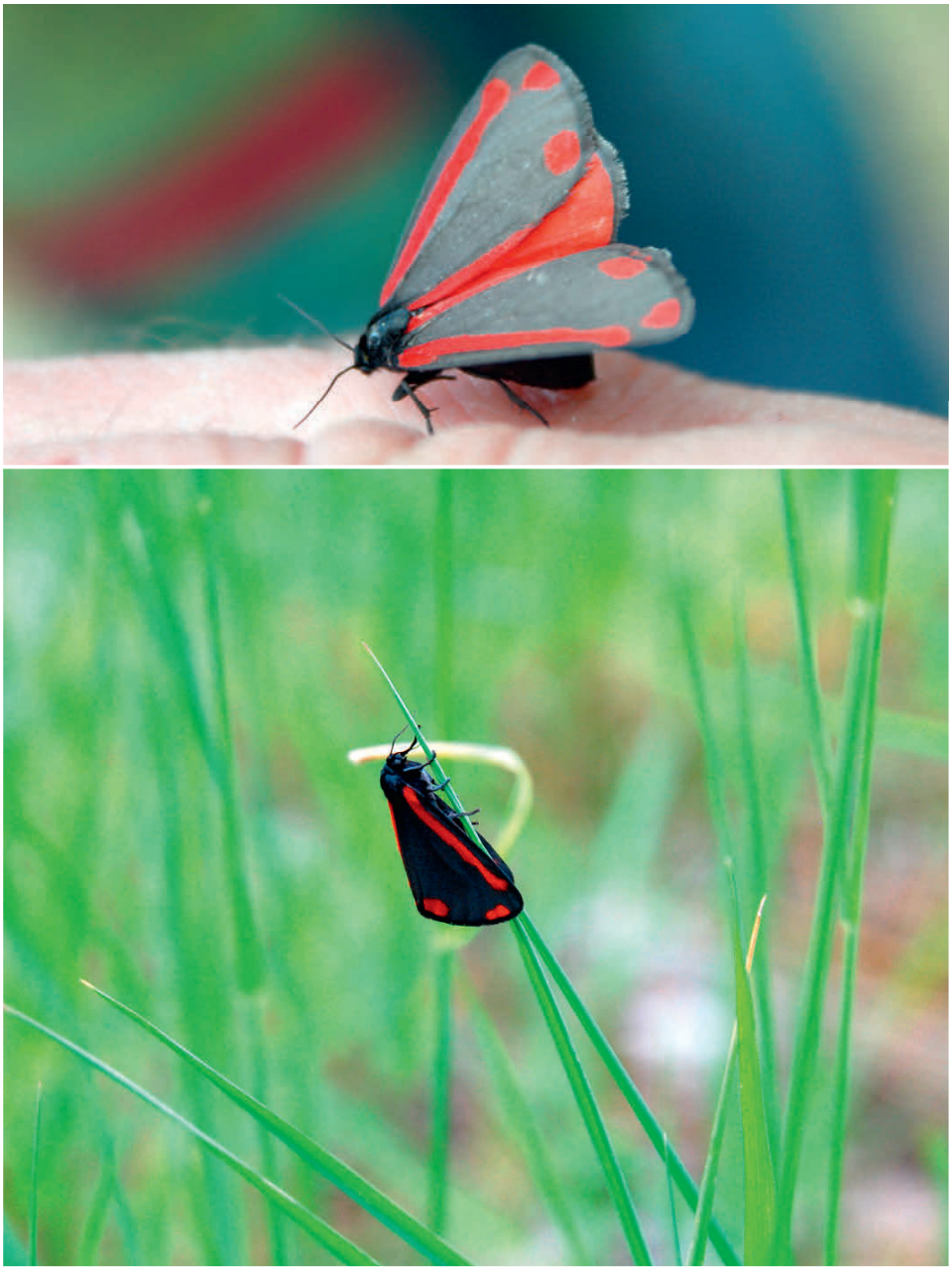

Abb. 1: Der Jacobskraut-Bär (*Tyria jacobaeae*) gehört zwar zu den Nachtfaltern, ist aber tagaktiv. Er steht in NRW auf der Vorwarnliste. Seine auffällige Färbung dient als Warnsignal an mögliche Fressfeinde: Vorsicht, giftig! (Foto: Esther Guderley / Hamann & Schulte).

Abb. 2: Raupe und Imago des Schwalbenschwanzes (*Papilio machaon*). Er steht in NRW auf der Vorwarnliste (Foto: Hamann & Schulte / Esther Guderley).

Abb. 3: Raupe des Braunen Mönches (*Shargacucullia verbasci*) auf einer Königskerze (*Verbascum* sp.), der bevorzugten Larvalfutterpflanze (Foto: Hamann & Schulte).

## 4 Diskussion

Strukturreiche Industriebrachen bieten ein breites Spektrum an Lebensräumen, von denen auch die Schmetterlingsfauna profitiert. Betrachtet man nur die Tagfalter, so ist auf dem Areal des UNESCO-Welterbes Zollverein mit 23 Arten ein für eine innerstädtische Fläche beachtliches Artenspektrum vorhanden. Die Biologische Station Westliches Ruhrgebiet konnte auf vergleichbaren Strukturen im Landschaftspark Duisburg-Nord 2014/2015 insgesamt 21 Tagfalterarten nachweisen (KEIL et al. 2015). Im Gegensatz zu meisten landwirtschaftlichen Flächen oder auch Gärten, in denen der Einsatz von Pestiziden die Insektenwelt dezimiert, kommen auf Industriebrachen keine Insektizide oder Herbizide zum Einsatz. Der Artenreichtum an Pflanzen, wie er auf Zollverein zu finden ist (s. FUCHS & KEIL 2017, in diesem Band), bietet ein hohes Potenzial an möglichen Raupenfutterpflanzen. Zudem trägt der auf Zollverein häufig anzutreffende Schmetterlingsflieder (*Buddleia davidii*) seinen Namen nicht zu unrecht. Im Sommer kann

man an den blühenden Sträuchern eine Vielzahl an Faltern bei der Nahrungsaufnahme beobachten.

Bei den bemerkenswerten und gefährdeten Schmetterlingen handelt es sich fast ausschließlich um Arten, die trocken-warme, nährstoffarme Lebensräume bevorzugen. So benötigt das Kleine Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*) (Vorwarnliste) als Raupenfutterpflanzen Gräser des Magergrünlandes wie z. B. Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*), die im hochproduktiven Wirtschaftsgrünland nicht mehr zu finden sind. Der bekannte Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) (regional gefährdet) (Abb. 2) legt seine Eier vor allem an Möhre ab. Dabei werden aber Pflanzen deutlich bevorzugt, die einzeln, trocken und wärmebegünstigt stehen, wie die Vorkommen der Wilden Möhre (*Daucus carota*) auf den Brachflächen von Zollverein. Der Braune Mönch (*Shargacucullia verbasci*) – ebenfalls regional gefährdet – benötigt Königskerzen (*Verbascum* sp.) als Nahrung für seine Larven (Abb. 3). Auf Zollverein stehen ihm dazu gleich mehrere Arten zur Verfügung. Der Jacobskraut-Bär (*Tyria jacobaeae*) (Vorwarnliste) (Abb. 1) hat in den letzten Jahren von der deutlichen Ausbreitung seiner Raupenfutterpflanze, dem Jacobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*), profitiert. Da die Pflanze aufgrund ihrer Giftigkeit für das Vieh auf landwirtschaftlichen Flächen bekämpft wird, bieten sich ausreichende Entwicklungsmöglichkeiten für den Falter aber nur auf ungenutzten Brachflächen. Bei den weiteren Vorwarnliste-Arten Hellbraune Bandeule (*Noctua interjecta*), Dunkelbrauner Haarbüschelspanner (*Eulithis prunata*) und Dunkelgrüne Flechteneule (*Cryphia algae*) sowie dem gefährdeten Gabelschwanz *(Cerura vinula*) handelt es sich um Charakterarten von Wäldern, Gebüschen und Säumen trockenwarmer Standorte, wobei die Flechteneule im Larvalstadium von Baumflechten lebt.

Eine weitere systematische Erfassung der Nachtfalter würde sehr wahrscheinlich noch zu deutlich mehr Nachweisen von Arten der Roten Liste führen.

## Danksagung

Besonderer Dank gebührt Karsten Hannig (Waltrop) für die Durchführung und Auswertung der Lichtfänge im Rahmen des Industriewaldprojektes in den Jahren 2000 und 2001.

# Literatur


BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 2009 (BGBl I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 19 des Gesetzes vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258) geändert worden ist.

Keil, P., Buch, C., Kowallik, C., Rautenberg, T., Schlüpmann, M., Trein, L. & K. Unseld (2015): 10 Jahre Biologische Station Westliches Ruhrgebiet im Landschaftspark Duisburg-Nord. Bilanz der wissenschaftlichen und naturschutzfachlichen Arbeiten, Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung. – Unveröff. Gutachten Biologische Station Westliches Ruhrgebiet, Oberhausen, 64 S.

Fuchs, R. & P. Keil (2017): Gefäßpflanzen auf Zollverein – In: Keil, P. & E. Guderley (Hrsg.) (2017): Artenvielfalt der Industrienatur – Flora, Fauna und Pilze auf Zollverein in Essen. – Abh. aus dem Westf. Mus. für Naturkunde **87**: 31-88.

Hamann & Schulte (1996): Stadtökologischer Beitrag Essener Norden. Aspekt: Arten- und Biotopschutz, Bestandsaufnahme und Bewertung ausgewählter Freiflächen. – Gutachten i. A. der Stadt Essen.

Hamann & Schulte (1997): Industriewald Ruhrgebiet. Effizienzkontrolluntersuchungen zur Biotopstruktur, Flora, Avifauna, Amphibien und Libellen auf den ehemaligen Zechen Alma, Rheinelbe und Zollverein. – Gutachten i. A. der Landesentwicklungsges. NRW GmbH (LEG, heute: NRW.Urban) und der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF, heute: LANUV).

Hamann & Schulte (2004): Industriewald Ruhrgebiet. Effizienzkontrolluntersuchungen zur Biotopstruktur, Flora, Avifauna, Amphibien und Libellen auf den ehemaligen Zechen Alma, Rheinelbe und Zollverein. – Gutachten i. A. der Landesentwicklungsgesellschaft NRW GmbH (LEG, heute: NRW.Urban) und der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF, heute: LANUV).

Hamann & Schulte (2009): Bebauungsplan "Arendahls Wiese/Großwesterkamp (Kokerei Zollverein)" Beurteilung Artenschutzrechtlicher Belange. – Gutachten i. A. der Stadt Essen.

Hamann & Schulte (2012): Zollvereinpark. Ökologisches Entwicklungskonzept. – Gutachten i. A. von NRW.Urban GmbH & Co.KG.

Keil, P. & E. Guderley (2017): Zollverein als Untersuchungsgebiet. – In: Keil, P. & E. Guderley (Hrsg.) (2017): Artenvielfalt der Industrienatur – Flora, Fauna und Pilze auf Zollverein in Essen. – Abh. aus dem Westf. Mus. für Naturkunde **87**: 9-30.

Kühnapfel, K.-B. (1996): Die Schmetterlinge (Lepidoptera) des NSG Holzplatz in Bönen. Zur Fauna einer Industriebrache im östlichen Ruhrgebiet. Mitt. Arbeitsgem. Ostwestfälisch-lippischer Ent. **12** (2): 29-44.

Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten (LÖBF) (Hrsg.) (1997): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. – LÖBF-Reihe Artenschutz, Bd. **1**, 286 S., Recklinghausen.

Schulte, A. (2017): Industriewälder auf Zollverein: Zoologische Untersuchungen. – In: Keil, P. & E. Guderley (Hrsg.) (2017): Artenvielfalt der Industrienatur – Flora, Fauna und Pilze auf Zollverein in Essen. – Abh. aus dem Westf. Mus. für Naturkunde **87**: 295-310.

SCHULTE, A., HANNIG, K., DZIOCK, F., LACZNY, M. & M. HAMANN (2001): Daueruntersuchung der Sukzession im "Industriewald Ruhrgebiet". Faunistische Bestandserfassungen 2000/2001. – Gutachten i. A. der Landesentwicklungsgesellschaft NRW GmbH (LEG, heute: NRW.Urban) und der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW (LÖBF, heute: LANUV).

SCHULTE, A., HANNIG, K., DZIOCK, F., LACZNY, M. & M. HAMANN (2010): Daueruntersuchung der Sukzession im "Industriewald Ruhrgebiet". Faunistische Bestandserfassungen 2000–2009. – Gutachten i. A. des Landesbetriebes Wald und Holz NRW.

SCHUMACHER, H., VORBRÜGGEN, W., RETZLAFF, H. & R. SELINGER (2010): Rote Liste und Artenverzeichnis der Schmetterlinge – Lepidoptera – in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung, Stand Juli 2010. – In: LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfallen, 4. Fassung, 2011 – LANUV-Fachber. **36** (2): 239-332.

STEINER, A., RATZEL, U., TOP-JENSEN, M. & M. FIBIGER (2014): Die Nachtfalter Deutschlands. Ein Feldführer. – Bugbook Publishing, 878 S., Oestermarie, Dänemark.

Anschrift der Verfasserin:

Annette Schulte
Büro Hamann & Schulte GbR
Koloniestr. 16
45897 Gelsenkirchen
E-Mail: info@hamannundschulte.de

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: 87_2017

Autor(en)/Author(s): Schulte Annette

Artikel/Article: Großschmetterlinge auf Zollverein 273-284