

Eine FFH-Art der Industriebrachen? – Aktuelle Vermehrungsnachweise des Nachtkerzenschwärmers *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772) auf Brachen ehemaliger Industrieflächen im Ruhrgebiet (Lepidoptera: Sphingidae)

SVEN BODINGBAUER* & THOMAS HÖRREN**

*Chemnitzer Str. 119, 44139 Dortmund, E-Mail: sven.bodingbauer@googlemail.com; **Mommsenstr. 23, 45144 Essen, E-Mail: thomas.hoerren@koleopterologie.de

A species of Habitats Directive on industrial wasteland? – Recent observations of reproduction of willowherb hawkmoth *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772) on post-industrial brownfields in the Ruhr area

The willowherb hawkmoth (*Proserpinus proserpina*) (Pallas, 1772) is a moth in the family Sphingidae which is strictly protected in the European Union listed in Annex IV of the Habitats Directive. As a mediterranean faunal element, it was rarely recorded north of the Alps but showed a larger range expansion in the recent years, especially in North Rhine-Westphalia. The records of immature stages of *P. proserpina* were reported on post-industrial brownfields in Oberhausen and Dortmund and confirm the status of the species as a pioneer for post-industrial brownfields in the Ruhr metropolitan area. We recommend a stronger considering in planning practice especially on post-industrial brownfields. The larva is distinctive and ideally suited for recordings on reporting platforms and a consideration in citizen science-projects.

Keywords: Lepidoptera, Sphingidae, *Proserpinus*, willowherb hawkmoth, faunistics, Germany, North Rhine-Westphalia, Ruhr metropolitan area, natura 2000, Habitats Directive

Zusammenfassung

Der Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772) ist eine dämmerungsaktive Schmetterlingsart aus der Familie der Schwärmer (Lepidoptera: Sphingidae), die als Anhang IV-Art der FFH-Richtlinie europarechtlich geschützt ist. Nachdem sich die Art bereits historisch in südlichen Schürfungsarealen ansiedelte, als mediterranes Faunenelement jedoch nur selten nördlich der Alpen auftrat, ist in den letzten Jahren insbesondere in Nordrhein-Westfalen eine deutliche Ausbreitungstendenz zu verzeichnen. Getätigte Nachweise der Präimaginalstadien von *P. proserpina* aus den Jahren 2015 und 2019 auf Industriebrachen in Oberhausen und Dortmund bestätigen den Status der FFH-Art als Pionierart für diesen Lebensraum im Ruhrgebiet. Wir empfehlen, die geschützte Schmetterlingsart bei Kartierungen in der Planungspraxis deutlich stärker zu berücksichtigen. Die unverwechselbare Raupe von *P. proserpina* eignet sich zudem hervorragend für Meldungen auf Meldeplattformen und der Berücksichtigung in Citizen Science-Projekten.

Schlüsselworte: Lepidoptera, Sphingidae, *Proserpinus*, Nachtkerzenschwärmer, Faunistik, Deutschland, Nordrhein-Westfalen, Ruhrgebiet, Natura 2000, FFH-Richtlinie

1 Einleitung

Der Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772) ist eine dämmerungsaktive Schmetterlingsart aus der Familie der Schwärmer (Sphingidae) (Abb.1). Nordrhein-Westfalen befindet sich inmitten eines geschlossenen Verbreitungsgebietes der Art, das sich in einem rund 500 bis 1000 km breiten Band von der Iberischen Halbinsel über Mitteleuropa bis zum Himalaya erstreckt (Ebert 1994). In Deutschland ist *P. proserpina* aktuell aus allen Bundesländern gemeldet (Gaedicke et al. 2017). Die Art siedelte sich historisch vor allem in südlichen Schürfungsarealen an, während sie als mediterranes Faunenelement nur selten nördlich der Alpen auftrat (Wildermuth & Krebs 1983). Insbesondere in Nordrhein-Westfalen ist in den vergangenen Jahren eine deutliche Ausbreitungstendenz zu verzeichnen (MULNV NRW 2015).

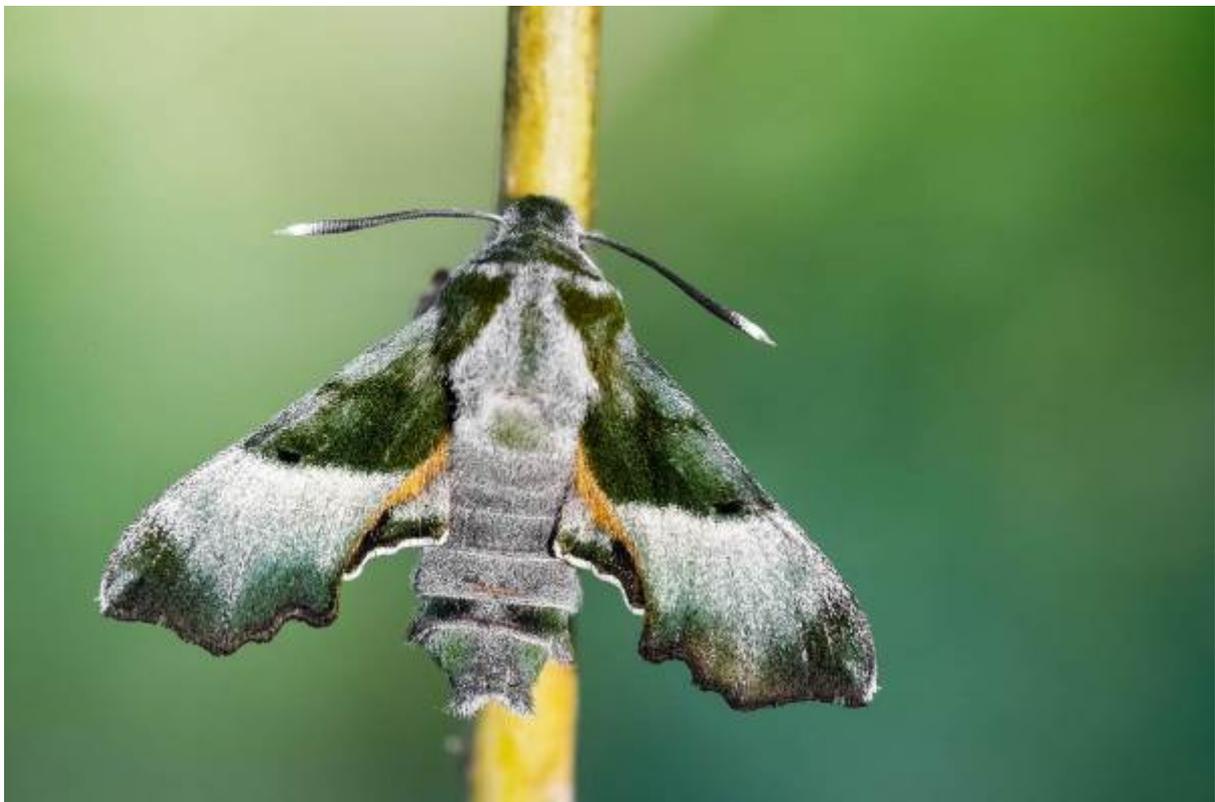


Abb. 1: Der Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina* gehört zu unseren kleinen Schwärmerarten, charakteristisch sind für ihn die gezackten Außenränder der verwaschen grün gefärbten Vorderflügel. Exemplar aus Ungarn. Foto: Ádám Górá (Biatorbágy, Ungarn).

Bei *P. proserpina* handelt es sich nach Steiner et al. (2014) um eine nur sehr lokal und unregelmäßig verbreitete Schmetterlingsart, dessen Raupen und Imagines in der Regel nur einzeln gefunden werden (Ebert 1994, Rennwald 2005). In Nordrhein-Westfalen und dem Niederrheinischen Tiefland gilt sie durch extreme Seltenheit als (potentiell) gefährdet (Schumacher 2010).

Der Nachtkerzenschwärmer ist als Anhang IV-Art der FFH-Richtlinie europarechtlich und auf nationaler Ebene durch das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) streng geschützt sowie als planungsrelevante Art in der Planungspraxis Nordrhein-Westfalens von Bedeutung (s. Trautner & Hermann 2011).

Lebensweise

Die Raupe von *Proserpinus proserpina* lebt polyphag an verschiedenen Nachtkerzengewächsen (Fam. Onagraceae), wobei die Weidenröschen (*Epilobium spec.*) dem Anschein nach gegenüber den Nachtkerzen (*Oenothera spec.*) bevorzugt werden (Ebert 1994). Eine Übersicht über das Raupenwirtspflanzen-Spektrum ist in Rennwald (2005) zu finden.



Abb. 2: Fortgeschrittenes Raupenstadium des Nachtkerzenschwärmers *Proserpinus proserpina*. Die Art kann leicht durch den fehlenden Afterdorn von anderen Schwärmerraupen unterschieden werden. In ihrer Färbung sind die Raupen sehr variabel, junge Stadien sind meist ganz grün, ältere in der Regel braunschwarz gefärbt. Foto: Sven Bodingbauer (Dortmund)

Die Larvalhabitate von *P. proserpina* entsprechen den Wuchsorten ihrer Nahrungspflanzen, wobei sich zwei Grundtypen charakterisieren lassen (Ebert 1994, Rennwald 2005, Hermann & Trautner 2011):

- Feuchtstandorte wie Bachufer, Wiesengräben, feuchte bis nasse Hochstaudenfluren, niederwüchsige Röhrichte, Flusskies- und Feuchtschuttfluren, Feuchtwiesenbrachen;

- anthropogen geprägte bis überformte Biotope, v. a. trockene Ruderalstandorte wie Industriebrachen, Schuttablagerungen sowie Bahn- und Straßenbegleitflächen, aber auch Ackerbrachen, Baustellen, Schlagfluren und Gärten.

Die Saugpflanzen der Imagines von *P. proserpina* sind bislang nur unzureichend erfasst worden. Ebert (1994) weist u.a. den Pflanzenfamilien der Nelkengewächse (Caryophyllaceae), Geißblattgewächse (Caprifoliaceae), Lippenblütler (Lamiaceae) und Schmetterlingsblütler (Fabaceae) eine gewisse Bedeutung zu und nennt beispielhaft unter anderem Taubenkropf-Leimkraut, *Silene vulgaris*, (Fam. Caryophyllaceae) und Wicken, *Vicia spec.* (Fam. Fabaceae). Rennwald (2005) führt ergänzend unter anderem Gewöhnlichen Natternkopf, *Echium vulgare*, (Fam. Boraginaceae) auf.

2 Untersuchungsgebiete

2.1 Brache Neue Mitte, Oberhausen

Die Brache Neue Mitte liegt im Osten der Stadt Oberhausen im Stadtteil Neue Mitte. Sie ist der letzte brachliegende Teil eines historischen Industriestandortes, der heute großflächig als Gewerbegebiet und Kulturstandort genutzt wird. Die untersuchte Teilfläche liegt südlich des Brammenrings und grenzt unmittelbar an eine Bahntrasse an. Hier findet sich eine fortgeschrittene Ruderalvegetation, die sich teilweise im Übergang zur Verbuschung befindet. Größere Bereiche der Brache Neue Mitte im Nord- und Westteil werden zunehmend bebaut, die Gebietsgröße der Industriebrache verringerte sich im Bearbeitungszeitraum bereits deutlich.

2.2 Lämpkes Mühlenbach, Oberhausen

Der Lämpkes Mühlenbach ist ein kleinerer Zufluss der Emscher. Der untersuchte Unterlauf befindet sich im Osten der Stadt Oberhausen, unmittelbar angrenzend an die Brache Neue Mitte. Östlich der Fläche Lämpkes Mühlenbachs befindet sich zudem die Industriebrache Gleispark Frintrop, die eine ähnliche Vegetation wie die untersuchten Gebiete aufweist. Der ehemals verrohrte Mühlenbach wurde in der jüngeren Vergangenheit wieder in einen naturnahen Zustand überführt. Die künstliche Geländemodellierung des untersuchten Gewässerabschnittes wurde im Jahr 2016 abgeschlossen (Keil et al. 2018) und hinterließ Rohböden aus unterschiedlichen Substraten, auf denen sich spontane Pioniervegetation entwickeln konnte. Es handelt sich beim Lämpkes Mühlenbach um eines der wenigen realisierten naturnahen Aus- oder Neubauten eines Fließgewässers auf einer Industriebrache (Keil et al. 2018).

Die unmittelbaren Fundorte befinden sich einige Meter entfernt vom eigentlichen Gewässerbett, in der Ruderalvegetation der umgebenden Dämme.



Abb. 3: Habitat von *Proserpinus proserpina* auf der Brache Neue Mitte in Oberhausen, angrenzend zur Bahntrasse. Der Bereich der Industriebrache befindet sich im fortgeschrittenen Sukzessionsstadium mit beginnender Verbuschung. Hier konnte im Jahr 2015 die Entwicklung durch den Nachweis einer Puppe festgestellt werden. Foto: Thomas Hörren (Essen)



Abb. 4: Habitat des Nachtkerzenschwärmers *Proserpinus proserpina* auf der Industriebrache Phoenix-West in Dortmund-Hörde. Als Wirtspflanze konnte hier auf den Steinfluren *Epilobium hirsutum* (zentral im Bild) festgestellt werden. Foto: Sven Bodingbauer (Dortmund)

2.3 Phoenix-West, Dortmund

Phoenix-West befindet sich im Süden der Stadt Dortmund im Stadtteil Dortmund-Hörde. Die Fläche ist geprägt durch ehemalige Hochöfen und Stahlwerke, die nach Aufgabe der Montanindustrie ab 1998 stillgelegt wurden (Schulte-Derne 2010). Der unmittelbare Fundort befindet sich im nördlichen Teil der Fläche, wo sich auf einer künstlichen Freifläche, deren Untergrund durch größere Steine gebildet wird, eine Ruderaflur ausgebildet hat.

3 Methode

Zur gezielten Erfassung von *Proserpinus proserpina* wurden die in den jeweiligen Untersuchungsgebieten vorkommenden Raupenwirtspflanzen nach Raupen von *P. proserpina* abgesehen. Die Raupensuche wurde zu allen Tageszeiten durchgeführt. Sie gilt als Standardmethode zur Erfassung des Nachtkerzenschwärmers (Hermann & Trautner 2011).

4 Nachweise

Es gelangen drei Nachweise der Präimaginalstadien von *Proserpinus proserpina* in drei Untersuchungsgebieten auf zwei Messtischblättern. Die getätigten und bislang unpublizierten Nachweise sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Nachweise von *Proserpinus proserpina* auf Industriebrachen in Oberhausen und Dortmund, Nordrhein-Westfalen. Sortiert nach chronologisch ältestem Nachweis. SB = Sven Bodingbauer, TH = Thomas Hörren.

Fundort (Messtischblatt)	Datum	Anzahl, Stadium	Futterpflanze	Beobachter
Oberhausen, Brache Neue Mitte (4507 Mülheim an der Ruhr)	07.03.2015	1, Puppe	/	TH
Oberhausen, Umg. Läppkes Mühlenbach (4507 Mülheim an der Ruhr)	13.07.2019	2, Raupen, frühes Stadium	<i>Epilobium angustifolium</i>	SB, TH (Abb. 5-6)
Dortmund-Hörde, Phoenix West (4510 Witten)	15.07.2019	1, Raupe, fortgeschrittenes Stad.	<i>Epilobium hirsutum</i>	SB (Abb. 7)

Der Nachweis der Puppe am 07. März 2015 gelang zufällig bei der Kartierung von Käfern durch Gesiebeprobe der oberflächennahen Substrate. Nachweise der Raupen konnten sowohl an *Epilobium angustifolium*, als auch an *E. hirsutum* erbracht werden, nicht jedoch an *Oenothera spec.*, die ebenfalls relativ häufig in den Untersuchungsgebieten vorkamen und stichprobenartig auf Vorkommen kontrolliert wurden.



Abb. 5: Nachweis eines früheren Larvalstadiums von *Proserpinus proserpina* an *Epilobium angustifolium* auf den renaturierten Flächen des Lämpkes Mühlenbachs. Die charakteristische zentrale Knopfwärze im 8. Abdominalsegment, die später den typischen Augenfleck trägt, ist bereits gut erkennbar. Foto: Thomas Hörren (Essen)



Abb. 6: Ein weiterer Nachweis eines früheren Larvalstadiums von *Proserpinus proserpina* bei fortgeschrittener Dämmerung. Die Raupe konnte dabei beobachtet werden, wie sie rückwärts langsam in den Blütenstand von *Epilobium angustifolium* hochwanderte. Foto: Thomas Hörren (Essen)



Abb. 7: Nachweis eines fortgeschrittenen Larvalstadiums von *Proserpinus proserpina* an *Epilobium hirsutum* auf den Steinfluren von Phoenix-West in Dortmund-Hörde. Vor der Verpuppung sind die Raupen in der Regel braunschwarz und kontrastreich gezeichnet. Foto: Sven Bodingbauer (Dortmund)

5 Diskussion

Es konnten mehrere Vermehrungsnachweise von *Proserpinus proserpina* auf Industriebrachen im Ruhrgebiet erbracht werden, die sich einreihen in einzelne Beobachtungen der Art im mittleren und westlichen Ruhrgebiet (Schumacher 2012, Keil et al. 2015). Es gelangen Nachweise in drei Untersuchungsgebieten auf zwei Messtischblatt-Quadranten (MTB = Topographische Karte 1:25.000). Sie belegen die Art dabei für beide Landesteile Nordrhein-Westfalens. Auch der Umstand, dass von *P. proserpina* in der Regel nur Einzelfunde gemacht werden (z. B. Ernst 1994), kann durch die erbrachten Nachweise bestätigt werden. Zwar konnten am 13. Juli 2019 zwei Individuen im Raupenstadium im selben Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden, jedoch in so großer Entfernung zueinander, dass die Funde als zwei Einzelfunde interpretiert werden können.

Die Diskrepanz zwischen Falter- und Raupennahrung führt Rennwald (2005) im Wesentlichen darauf zurück, dass es im Bereich der Eiablagehabitats kaum geeignete Nahrung für die Imagines gibt und vermutet, dass ein Nebeneinander von feuchten und blütenreichtrockenen Standorten für ein langfristiges Vorkommen der Art entscheidend sei. Solche diversen Standorte können auf Industriebrachen im Ruhrgebiet gefunden werden, beispiels-

weise durch unterschiedliche Wasserhaltekapazitäten verschiedener Ausgangssubstrate (Keil et al. 2007).

Für alle in der Einleitung unter Lebensweise genannten Pflanzenarten und -gattungen liegen Nachweise auf Industriebrachen im Ruhrgebiet vor (z. B. Keil et al. 2007, Fuchs & Guderley 2014, Gaußmann 2015, Gaußmann et al. 2016). Darüber hinaus existiert eine Vielzahl an Vorkommen weiterer Pflanzenarten aus den genannten Familien, deren Nutzung als Saugpflanzen durch Imagines von *P. proserpina* denkbar wäre, bislang jedoch noch nicht dokumentiert wurde. Gemeinsame Vorkommen von Raupennahrungspflanzen und Saugpflanzen der Imagines in der Pioniervegetation in den ruderalen Hochstaudenfluren können Industriebrachen zu einem präferierten Lebensraum für *P. proserpina* im Ruhrgebiet machen.

Da diese Pflanzenarten jedoch mit fortschreitender Vegetationsentwicklung zunehmend von Gehölzen abgelöst werden, lässt sich *P. proserpina*, neben seinem Status als Charakterart nitrophiler, nasser Flussufer-Staudengesellschaften (*Convolvuletalia sepium*) (Ebert 1994, Pott 1995), auch als Pionierart von Industriebrachen im Ruhrgebiet bezeichnen. Diese These wird gestützt durch den Nachweis von Raupen von *P. proserpina* im Bereich des renaturierten Gewässerumfeldes des Läppkes Mühlenbach, nur rund drei Jahre nach Abschluss der Modellierungsarbeiten.

Die Bedeutung dieser Sekundärbiotope im Ruhrgebiet als Entwicklungshabitate dürfte aus unserer Sicht in den vergangenen Jahren deutlich unterschätzt worden sein. Schon in der Literatur finden sich zahlreiche Angaben dazu, beispielsweise zu Industriebrachen, Sand- und Kiesgruben sowie Steinbrüchen (Wildermuth & Krebs 1983, Ebert 1994, Drews 2003, Hermann & Trautner 2011). Wir empfehlen daher, entsprechende Prüfungen zum Vorkommen der Art auf Industriebrachen im Ruhrgebiet sorgfältig durchzuführen, da diese lokal eine hohe Bedeutung als Trittsteine für *P. proserpina* haben dürften und – bei der lebensraumtypischen Sukzession – der Art viele Jahre als Lebensraum dienen können.

Wir möchten mit diesem Artikel auch dazu ermutigen, der Art bei eigenen Kartierungen gezielte Aufmerksamkeit zu schenken, um künftig den Kenntnisstand zu dieser europarechtlich geschützten Art erweitern zu können. Sie eignet sich hervorragend zur Meldung anhand eines fotografischen Beleges auf Meldeplattformen sowie der Berücksichtigung in Citizen Science-Projekten. Die Larvalstadien sind, auch ohne tiefgehende Vorkenntnis, für Laien ansprechbar. Bei der Artansprache sollte ein Abgleich mit den Raupen des Kleinen Weinschwärmers *Deilephila porcellus* (Linnaeus, 1758) sowie des Mittleren Weinschwärmers *D. elphenor* (Linnaeus, 1758) stattfinden, da deren Raupenzeiten sich mit der von *P. proserpina* überschneiden. Sie lassen sich leicht durch das Vorhandensein eines Afterdorns artlich abgrenzen. Frühe Raupenstadien weisen in der Regel eine grüne Grundfarbe auf und sind noch relativ zeichnungsarm, wobei die charakteristische zentrale Knopfwarze im 8. Abdomi-

nalsegment bereits früh zu erkennen ist. Mit fortschreitendem Larvalstadium nimmt der Kontrast der Zeichnungselemente zu, während die Grundfärbung von grün ins braunschwarze übergeht. An langfristigen Meldungen belegter Nachweise sind wir in hohem Maße interessiert, um künftig die Verbreitung im Ruhrgebiet und Nordrhein-Westfalen aktualisieren zu können.

Danksagung

We would like to thank *Ádám Gó*r (Biatorbágy, Hungary) for sending us the image of the imaginal stage of *P. proserpina*. Lisa Margowski (Essen) danken wir für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- Drews, M. (2003): 5.14 *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772). In: Petersen, B.; Ellwanger, G.; Hauke, U.; Ludwig, G.; Pretscher, P.; Schröder, E.; Ssymank, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69 (1): 534-537.
- Ebert, G. (Hrsg.) (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs, Band 4, Nachtfalter II (Bombycidae, Endromidae, Lasiocampidae, Lemoniidae, Saturniidae, Sphingidae, Drepanidae, Notodontidae, Dilobidae, Lymantriidae, Ctenuchidae, Nolidae). – Stuttgart (Ulmer Verlag): 535 S.
- Ernst, M. (1994): Der Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina* (Pallas), ein Nutznießer der landwirtschaftlichen Flächenstilllegung (Lepidoptera, Sphingidae). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo 15 (1/2): 155-162.
- Fuchs, R.; Guderley, E. (2014): Checkliste der Gefäßpflanzen des UNESCO-Welterbes Zeche Zollverein und Kokerei Zollverein in Essen. – Elektronische Aufsätze der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet 25: 1-23.
- Gaedicke, R.; Nuss, M.; Steiner, A.; Trusch, R. (Hrsg.) (2017): Verzeichnis der Schmetterlinge Deutschlands (Lepidoptera). 2. überarbeitete Auflage. – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 21: 1-362.
- Gausmann, P. (2015): Zur naturschutzfachlichen Situation der Bahn- und Industriebrachflächen in den Stadtgebieten von Herne und Bochum. – Elektronische Aufsätze der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet 28: 1-25.
- Gausmann, P.; Keil, P.; Büscher, D.; Loos, G. H. (2016): Flora und Vegetation der ehemaligen Zeche und Kokerei „Hansa“ in Dortmund-Huckarde im östlichen Ruhrgebiet (Nordrhein-Westfalen). – Dortmunder Beiträge zur Landeskunde 47: 45-104.
- Hermann, G.; Trautner, J. (2011): Der Nachtkerzenschwärmer in der Planungspraxis. Habitate, Phänologie und Erfassungsmethoden einer „unsteten“ Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie. – Naturschutz und Landschaftsplanung 43 (10): 293-300.
- Keil, P.; Fuchs, R.; Loos, G. H. (2007): Auf lebendigen Brachen unter extremen Bedingungen. – Industriotypische Flora und Vegetation des Ruhrgebiets. – Praxis der Naturwissenschaften. Biologie in der Schule 2/56: 20-26.

- Keil, P.; Buch, C.; Kowallik, C.; Müller, S.; Rautenberg, T.; Schlüpmann, M.; Specht, D.; Unseld, K. (2015): Bericht für das Jahr 2014. – Jahresberichte der Biologischen Station Westliches Ruhrgebiet 12: 128 S.
- Keil, P.; Jacobs, G.; Brosch, B.; Buch, C.; Hering, D.; Januschke, K.; Kasielke, T.; Loos, G.H.; Menzer, I.; Rautenberg, T.; Sattler, J.; Schlüpmann, M.; Schmitt, T.; Zepp, H. (2018): Langzeitmonitoring am Läppkes Mühlenbach. Bachentwicklung auf einer Industriebrache in Oberhausen. – Natur in NRW 4: 34-38.
- MULNV NRW (2015): Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen. Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdungen, Maßnahmen. – Düsseldorf (Hrsg. Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen): 266 S.
- Pott, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. 2. Auflage. – Stuttgart (Eugen Ulmer).
- Rennwald, E. (2005): Nachtkerzenschwärmer *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772). In: Doerpinghaus, A.; Eichen, C.; Gunnemann, H.; Leopold, P.; Neukirchen, M.; Petermann, J.; Schröder, E. (Bearb.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 20: 202-209.
- Schulte-Derne, F. (2010): Phoenix-West: Strukturwandel in Dortmund-Hörde. In: Heineberg, H., Wieneke, P.; Wittkamp, P. (Hrsg.): Westfalen Regional, Band 2. Siedlung und Landschaft in Westfalen 37: 100-101.
- Schumacher, H. (2010): Rote Liste und Artenverzeichnis der Schmetterlinge (Lepidoptera) – Spinner und Schwärmer (Bombyces et Sphinges) in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung, Stand Juli 2010. In: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV) (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung. Band 2 – Tiere. – LANUV-Fachbericht 36: 241-332.
- Schumacher, H. (2012): Bemerkenswerte Falterfunde und Beobachtungen aus dem Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen e.V. 24. Zusammenstellung. – Melanargia 24 (1): 24-40.
- Steiner, A.; Ratzel, U.; Top-Jensen, M.; Fibiger, M. (2014): Die Nachtfalter Deutschlands. Ein Feldführer. – Oestermarie (Bugbook Publishing): 878 S.
- Trautner, J.; Hermann, G. (2011): Der Nachtkerzenschwärmer und das Artenschutzrecht. Vermeidung relevanter Beeinträchtigungen und Bewältigung von Verbotstatbeständen in der Planungspraxis. – Naturschutz und Landschaftsplanung 43 (11): 343-349.
- Wildermuth, H.; Krebs, A. (1983): Die Bedeutung von Abbaugebieten aus der Sicht des biologischen Naturschutzes. In: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): Artenschutzsymposium Uferschwalbe des Deutschen Bundes für Vogelschutz Landesverband Baden-Württemberg e.V. – Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschafts in Baden-Württemberg 37: 105-150.