

Überleben in fragmentierten Landschaften – die letzte Metapopulation des Sonnenröschen-Würfel-Dickkopffalters (*Pyrgus alveus*) in Nordrhein-Westfalen

Franz Löffler & Thomas Fartmann, Osnabrück

Einleitung

Die Verbreitungsgebiete und die Bestände zahlreicher Tagfalterarten haben sich über die letzten Jahrzehnte drastisch verkleinert. Demzufolge zählen Tagfalter heute zu den am stärksten gefährdeten Artengruppen Europas (THOMAS & CLARKE 2004, van SWAAY ET AL. 2006). Dieser dramatische Rückgang ist vor allem eine Folge des Landnutzungswandels, der zu Lebensraumverlust, Habitatfragmentierung und einer Verschlechterung der Habitatqualität geführt hat (FAHRIG 2003, FISCHER & LINDENMAYER 2007). Zudem ist aktuell ein zunehmender Einfluss des Klimawandels auf Tagfalter zu beobachten, der insbesondere für boreal-montan verbreitete Arten eine weitere Gefährdung darstellt (STREITBERGER ET AL. 2016). Da Tagfalter sehr sensibel auf Veränderungen dieser Umweltfaktoren reagieren, können sie als ausgezeichnete Bioindikatoren für die Bewertung des Zustandes der Landschaft herangezogen werden (WATT & BOGGS 2003, VAN SWAAY ET AL. 2006).

Kalkmagerrasen haben eine herausragende Bedeutung als Habitat für Tagfalter. Etwa die Hälfte aller europäischen Tagfalterarten kommt in Kalkmagerrasen vor (VAN SWAAY 2002). Jedoch hat die Fläche der Kalkmagerrasen in Mitteleuropa seit Beginn des 20. Jahrhunderts drastisch abgenommen (FARTMANN 2004, POSCHLOD 2015). Aufgrund ihres Artenreichtums sind Kalkmagerrasen heute als prioritäre Lebensraumtypen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie europaweit geschützt (EC 2007).

Der Sonnenröschen-Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus alveus*) kam zu Beginn des letzten Jahrhunderts in allen größeren Kalkmagerrasenlandschaften Nordrhein-Westfalens vor (Abb. 1), jedoch hat die Art hier – wie auch in ganz Mitteleuropa – im Verlauf des letzten Jahrhunderts einen starken Rückgang erfahren. Entsprechend gilt *P. alveus* heute in Nordrhein-Westfalen als vom Aussterben bedroht (LANUV 2011). In den angrenzenden Bundesländern

Hessen und Rheinland-Pfalz ist die Art bereits ausgestorben (MUELV Hessen 2009, LUWG Rheinland-Pfalz 2015). Die nächsten Vorkommen in Niedersachsen liegen in der Lüneburger Heide (THEUNERT 2008). Der Kenntnisstand über die aktuelle Verbreitung von *P. alveus* in Nordrhein-Westfalen ist sehr lückenhaft. Die Art konnte in den 1990er-Jahren während umfassender Tagfalteruntersuchungen in der Kalkeifel nicht mehr nachgewiesen werden (WEIDNER 1995), wohingegen vereinzelt Fundmeldungen aus den 2000er-Jahren vorliegen (SCHUMACHER 2005, MEISBERGER mdl. 2016).

Das Ziel unseres Beitrags ist es, den Status und die aktuelle Verbreitung von *P. alveus* in der Kalkeifel zu klären. Darüber hinaus werden Ursachen für den starken Rückgang der Art diskutiert und Empfehlungen für ein nachhaltiges Management abgeleitet.

Material und Methoden

Untersuchungsgebiet

Die Untersuchung wurde im Naturschutzgebiet Lampertstal und Alendorfer Kalktriften im Naturraum Kalkeifel durchgeführt. Das Klima im Untersuchungsgebiet (UG) ist subozeanisch, bei einer Jahresmitteltemperatur von 8,4 °C und einer jährlichen Niederschlagssumme von 690 mm (DWD 2016). Die Kalkeifel ist neben dem Diemeltal das letzte größere zusammenhängende Kalkmagerrasengebiet in Nordrhein-Westfalen (FARTMANN 2004, SCHUMACHER 2013). Große Teile des Naturraums Kalkeifel sind Bestandteil einer alten Kulturlandschaft mit großflächigen Vorkommen von artenreichem Magergrasland mit bemerkenswerten Vorkommen von zahlreichen gefährdeten Arten (SCHUMACHER 2013). Demzufolge zählt das Gebiet heute zu einem der 30 bundesweiten Biodiversitäts-Hotspots (ACKERMANN & SACHTELEBEN 2012).

Historische Verbreitung

Das historische Verbreitungsgebiet von *Pyrgus alveus* in Nordrhein-Westfalen wurde anhand einer umfassenden Literaturrecherche rekonstruiert. Dabei wurden alle Fundangaben auf Messtischblattbasis übertragen und in die Zeiträume vor 1950 und vor 2000 eingeordnet.

Erfassungsmethoden

Während umfassender Tagfalterkartierungen wurde das Vorkommen von *Pyrgus alveus* im UG auf acht für die Art potentiell geeigneten Probeflächen (PF) qualitativ überprüft. Die Erfassung erfolgte während zwei Begehungen im Zeitraum von Ende Juni bis Anfang August 2016 durch intensives Ablaufen aller auf den Probeflächen (PF) vorhandenen Strukturen. Da die Falter im Flug nicht sicher zu bestimmen sind, wurden alle Imagines mittels eines Schmetterlingsnetzes gefangen und anschließend im Gelände bestimmt. Anhand der Belegfotos und unter Einbeziehung des Flugzeitraums, konnte die Art auch ohne genitalmorphologische Präparation zweifelsfrei bestimmt werden (s. Ergebnisse, Abb. 2). Die Kartierungen fanden von 10:00 bis 17:00 Uhr und nur unter geeigneten Wetterbedingungen statt (POLLARD 1977). Zur ökologischen Charakterisierung der PF wurden zudem für Tagfalter relevante Umweltparameter erhoben.

Ergebnisse

Im Verlauf des letzten Jahrhunderts hat sich das Verbreitungsgebiet von *Pyrgus alveus* in Nordrhein-Westfalen stark verkleinert. Die Art ist bereits seit den 1950er-Jahren aus den meisten Kalklandschaften Nordrhein-Westfalens verschwunden; in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts kam *P. alveus* nur noch in der Kalkeifel vor (Abb. 1).

Bei den aktuellen Nachweisen handelt es sich um Funde auf vier räumlich voneinander getrennten Kalkmagerrasen. Der Flugzeitraum der Art erstreckte sich im UG vom 02. bis 31. Juli 2016. Pro PF und Begehung wurde jeweils maximal ein Individuum gezählt. Die PF zeichneten sich auf Grund des dichten Netzwerkes an Kalkmagerrasen und mesophilen Magergraslands im UG durch einen geringen Fragmentierungsgrad aus. Alle PF mit aktuell nachgewiesenen Vorkommen von *P. alveus* werden im Rahmen von Vertragsnaturschutzmaßnahmen extensiv mit Schafen beweidet und wiesen eine lückige Vegetationsstruktur auf. Die PF waren zudem durch eine vergleichsweise hohe Dichte des Kleinen Sonnenröschens *Helianthemum nummularium* ssp. *nummularium* gekennzeichnet (Deckung: 3–10 % auf 9 m²) (Abb. 3a).

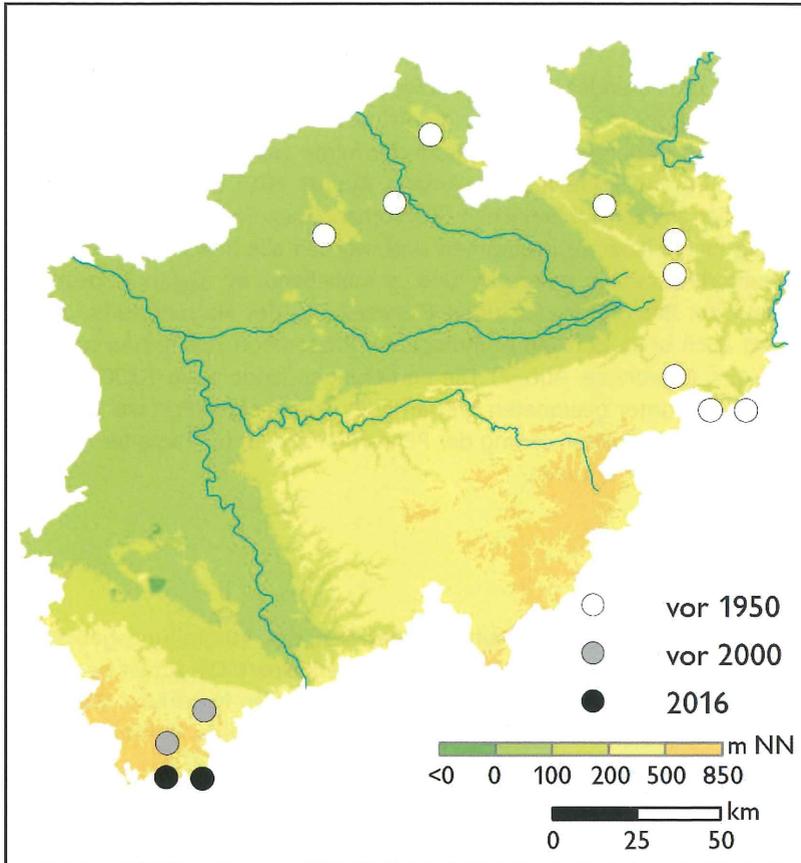


Abb. 1: Historische (weiß: vor 1950; grau: vor 2000) und aktuelle Verbreitung des Sonnenröschen-Würfel-Dickkopffalters (*Pyrgus alveus*) in Nordrhein-Westfalen (Quellen: UFFELN 1908, RETZLAFF 1973, LÖSER & REHNELT 1979, Fartmann 2004, eig. Beob.).



Abb. 2: a) *Pyrgus alveus* – Flügeloberseite,
b) *Pyrgus alveus* – Flügelunterseite. Fotos: Gregor Stuhldreher.

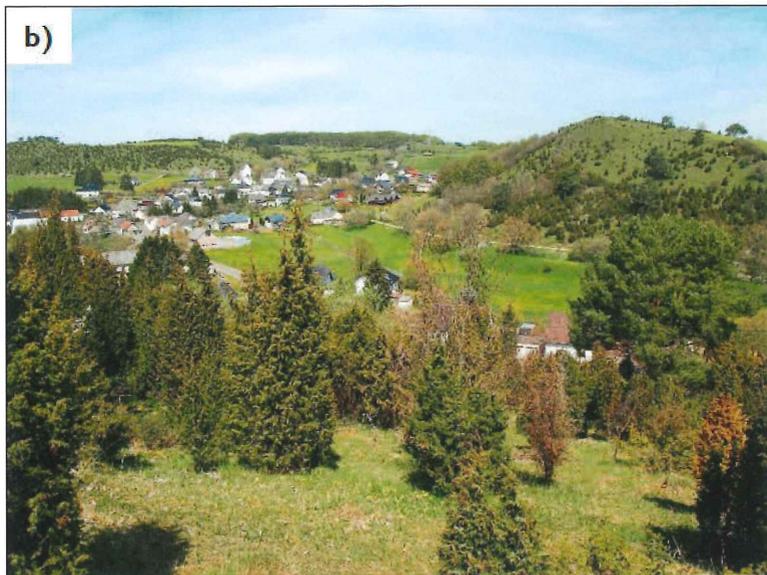


Abb. 3: a) Mikrohabitat mit hoher Deckung von *Helianthemum nummularium* ssp. *nummularium*,
b) Kalkmagerrasenlandschaft in den Alendorfer Kalktriften. Fotos: Franz Löffler.

Diskussion

Entgegen des starken Rückgangs von *Pyrgus alveus* in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts in vielen Teilen Nordrhein-Westfalens, konnte die Art in der Kalkeifel bis heute überleben. Auf Grundlage unserer Daten gehen wir davon aus, dass *P. alveus* derzeit in einer stabilen Metapopulation vorkommt. Neben den hier publizierten Funden sind Vorkommen auf weiteren Kalkmagerrasen im Alendorfer Raum wahrscheinlich. Da die Imaginaldichten meist gering sind, empfiehlt sich zur abschließenden Abgrenzung des Verbreitungsgebietes in der Kalkeifel eine gezielte Suche nach Präimaginalstadien (HERMANN 1999, FARTMANN & HERMANN 2006).

Habitatqualität, Flächengröße und Isolation der Habitate gelten als entscheidende Kriterien für das Vorkommen von Tagfalterarten (ANTHES ET AL. 2002, EICHEL & FARTMANN 2008, STUHLBREHER & FARTMANN 2014, KRÄMER ET AL. 2012). Auf der Habitatebene lassen sich für viele Tagfalterarten sehr spezifische Ansprüche an ihre Mikrohabitate, wie zum Beispiel das Vorkommen geeigneter Wirtspflanzen, feststellen (MUNGUIRA ET AL. 2009). *P. alveus* ernährt sich im nordrhein-westfälischen Verbreitungsgebiet monophag vom Kleinen Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium* s.l.). In den historischen Verbreitungsgebieten von *P. alveus* in Westfalen kommt die Wirtspflanze in der Unterart *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum* vor, während biogeographisch bedingt in der Kalkeifel die Nominat-Unterart *H. n.* ssp. *nummularium* klar dominiert (MÖSELER 1989, HAEUPLER ET AL. 2003). Die von *P. alveus* besiedelten Flächen in den Alendorfer Kalktriften weisen auffallend hohe Deckungen der Wirtspflanze auf (3–10 % auf 9 m²). Vergleichbare Häufigkeiten sind aus den großflächigen und ehemals besiedelten Kalkmagerrasen des Diemeltals nicht bekannt (s. FARTMANN 2004). Die Wirtspflanze kommt hier generell nur auf den basenreichsten Böden (z.B. über Zechsteinkalk oder besonders basenreichem Muschelkalk) regelmäßig vor (eig. Beob.). Ein entscheidender Grund für die größere Häufigkeit der Wirtspflanze in der Kalkeifel dürften die deutlich geringeren Ansprüche von *H. n.* ssp. *nummularium* an die Basenversorgung (Reaktionszahl [R] = 7) im Vergleich zu *H. n.* ssp. *obscurum* sein (R = 9) (ELLENBERG ET AL. 2001). Die hohen Wirtspflanzendichten sind die Grundlage für eine sehr hohe Habitatqualität der untersuchten PF für *P. alveus*. Darüber hinaus hat die langfristige extensive Schafbeweidung in den Alendorfer Kalktriften mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Erhalt einer lückigen Vegetationsstruktur und den Fortbestand der Tagfalterart in der Kalkeifel beigetragen.

Neben der Habitatqualität sind Flächengröße und Isolation entscheidende Parameter für das Vorkommen von Tagfalterarten in fragmentierten Landschaften (s. oben). Viele Tagfalterarten bilden Metapopulationen und sind auf ein dichtes Netz geeigneter Habitats angewiesen. Mit zunehmender Isolation der Habitats nimmt dagegen das Aussterberisiko zu. Für die Schwesterart von *P. alveus*, den Mehrbrütigen Würfel-Dickkopffalter (*Pyrgus armoricanus*), wurde bereits nachgewiesen, dass die Art Metapopulationsstrukturen ausbildet (OECKINGER 2006). Nach BOLZ (2013) kann man bei *P. alveus* ebenfalls davon ausgehen, dass das langfristige Überleben von einer hohen Konnektivität der Habitats abhängt. Für den Rückgang von *P. alveus* dürfte somit die fortschreitende Fragmentierung der Kalkmagerrasen in Nordrhein-Westfalen im Zuge des Landnutzungswandels seit Beginn des 20. Jahrhunderts ein entscheidender Faktor gewesen sein. Aber auch eine gute Habitatqualität ist von großer Bedeutung. Im Diemeltal ist die Art trotz relativ großflächiger und gut vernetzter Magerrasen ausgestorben (FARTMANN 2004, PONIATOWSKI ET AL. 2016). Hier ist die Habitatqualität (Deckung der Wirtspflanzen) aber deutlich geringer als in der Kalkeifel.

Für den Schutz der Art in der Kalkeifel sollte eine Aufrechterhaltung des extensiven Beweidungssystems oberste Priorität haben (s. auch WAGNER 2006, BOLZ 2013). Da *P. alveus* jedoch zudem als sensibel gegenüber dem Klimawandel eingestuft wird (STREITBERGER et al. 2016), ist ein zukünftiges Aussterben in Nordrhein-Westfalen auch bei guter Habitatqualität der aktuell vorhandenen Kalkmagerrasen nicht auszuschließen. Der Aufbau und Erhalt gut vernetzter Habitats durch eine Ausweitung des Vertragsnaturschutzes und Renaturierung brachliegender Kalkmagerrasen ist in diesem Zusammenhang von besonderer Bedeutung, da somit Ausweichbewegungen und Anpassungen an den Klimawandel ermöglicht werden könnten (STREITBERGER ET AL. 2016).

Literatur:

- ACKERMANN, W., & J. SACHTELEBEN (2012): Identifizierung der Hotspots der Biologischen Vielfalt in Deutschland. BfN-Skripten 315. - ANTHES, N., FARTMANN, T., HERMANN, G. & G. KAULE (2003): Combining larval habitat quality and metapopulation structure – the key for successful management of prealpine *Euphydryas aurinia* colonies. *J. Insect Conserv.* 7: 175–185. - BOLZ, R. (2013): Artenkomplex Sonnenröschen-Würfel-Dickkopffalter *Pyrgus alveus* agg. (Hübner, [1803]). In: Bräu, M., Bolz, R., Kolbeck, H., Nunner, A., Voith, J. & W. Wolf: Tagfalter in Bayern. Stuttgart, Eugen Ulmer: 99–101. - Deutscher Wetterdienst (DWD) (2016): Climate data center. Online unter: <ftp://ftp-cdc.dwd.de/pub/CDC/>

(Zugriff: 07.12.2016). - EICHEL, S. & T. FARTMANN (2008): Management of calcareous grasslands for Nickerl's fritillary (*Melitaea aurelia*) has to consider habitat requirements of the immature stages, isolation, and patch area. *J. Insect Conserv.* **12**: 677–688. - ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V. & W. WERNER (2001): Zeigerwerte der Pflanzen von Mitteleuropa. *Scripta Geobot.* **18**: 1–258. - European Commission (EC) (2007): The habitats directive 92/43/EEC. Brussels, European Community. - FAHRIG, L. (2003): Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* **34**: 487–515. - Fartmann, T. (2004): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales. *Bioökologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudelandschaft. Abh. Westf. Mus. Naturkde.* **66**: 1–256. - FARTMANN, T., & G. HERMANN (2006): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa – von den Anfängen bis heute. In: Fartmann, T., & G. Hermann (Hrsg.): *Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abh. Westf. Mus. Naturkde.* **68**: 11–57. - FISCHER, J. & D. B. LINDENMAYER (2007): Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Glob. Ecol. Biogeogr.* **16**: 265–280. - HAEUPLER, H., JAGEL, A. & W. SCHUMACHER (2003): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. Boss, Kleve. - HERMANN, G. (1999): Methoden der qualitativen Erfassung von Tagfaltern. In: Settele, J., Feldmann, R. & R. Reinhardt (Hrsg.). *Die Tagfalter Deutschlands – Ein Handbuch für Freilandökologen, Umweltplaner und Naturschützer.* Eugen Ulmer, Stuttgart, pp. 124–143. - KRÄMER, B., PONIATOWSKI, D., & T. FARTMANN (2012): Effects of landscape and habitat quality on butterfly communities in pre-alpine calcareous grasslands. *Biol. Conserv.* **152**: 253–261. - LANUV (2010): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, Bd. 2. 4. Fassung. - LÖSER, S. & K. REHNELT (1979): Die geographische Verbreitung der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) in Nordrhein-Westfalen, Westhessen und im nördlichen Teil von Rheinland-Pfalz – Fundortlisten und Verbreitungskarten. *Mitt. Arbeitsgem. rheinisch-westf. Lepidopterol.* Bd. **1** (3– 4): 91–201. - LUWG Rheinland-Pfalz (2015): Rote Listen von Rheinland-Pfalz. 3. erweiterte Zusammenstellung, Mainz. - MUELV Hessen (2009): Rote Liste (Gefährdungsabschätzung) der Tagfalter Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. Wiesbaden. - MUNGUIRA, M. L., GARCÍA-BARROS, E. & J. MARTÍN CANO (2009): Butterfly herbivory and larval ecology. In: Settele, J., Shreeve, T., Konvička, M. & H. Van Dyck (Hrsg.): *Ecology of Butterflies in Europe.* Cambridge University Press, Cambridge. - MÖSELER, B.-M. (1989): Die Kalkmagerrasen der Eifel. *Decheniana* **29**: 1–79. - ÖCKINGER, E. (2006): Possible metapopulation structure of the threatened Butterfly *Pyrgus armoricanus* in Sweden. *J. Insect Conserv.* **10**: 43–51. - POLLARD, E. (1977): Method for assessing changes in abundance of butterflies. *Biol. Conserv.* **12**: 115–134. - PONIATOWSKI, D., LÖFFLER, STUHLREHER, G., BORCHARD, F., KRÄMER, B. & T. FARTMANN (2016): Functional connectivity as an indicator for patch occupancy in grassland specialists. *Ecological Indicators* **67**: 737–742. - POSCHLOD, P. (2015): *Geschichte der Kulturlandschaft.* Eugen, Ulmer. Stuttgart (Hohenheim). - RETZLAFF, H. (1973): Die Schmetterlinge von Ostwestfalen-Lippe und einigen angrenzenden Gebieten Hessens und Niedersachsens (Weserbergland, südöstliches Westfälisches Tiefland und östliche Westfälische Bucht. I. Teil. *Ber. naturw. Ver. Bielefeld* **21**: 129–248. - SCHUMACHER, H. (2005): Datenbank Schmetterlinge AG Rheinisch-Westfälischer Lepidopterologen. Online unter:

nrw.schmetterlinge-bw.de (Zugriff: 09.12.2016). - Schumacher, W., Trein, L., D. & Esser (2013). Biodiversität von Magerrasen, Wiesen und Weiden am Beispiel der Eifel-Erhaltung und Förderung durch integrative Landnutzung. Ber. Reinhold-Tüxen-Ges. **25**: 56–71. - STREITBERGER, M., ACKERMANN, W., FARTMANN, T., KRIEGL, G., RUFF, A., BALZER, S. & S. NEHRING (2016): Artenschutz unter Klimawandel: Perspektiven für ein zukunftsfähiges Handlungskonzept. Naturschutz Biol. Vielfalt **147**: 1–367. - STUHLREHER, G. & T. FARTMANN (2014): When habitat management can be a bad thing – Effects of habitat quality, isolation and climate on a declining grassland butterfly. J. Insect Conserv. **18**: 965–979. - THEUNERT, R. (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung – (Stand 1. November 2008), Teil B: Wirbellose Tiere. Inform .d. Naturschutz Niedersachs. **28** (4): 153– 210. - THOMAS, J. A. & R. T. CLARKE (2004): Extinction rates and butterfly response. Science **305** (5690): 1563. - UFFELN, K. (1908): Die Großschmetterlinge Westfalens mit besonderer Berücksichtigung der Gegenden Von Warburg, Rietberg und Hagen. Jahresber. Zool. Sekt. Westf. Prov.-Ver. Wiss. Kunst, Beih.: 41–95. - van Swaay, C.A.M., 2002. The importance of calcareous grasslands for butterflies in Europe. Biol. Conserv. **104**: 315–318. - VAN SWAAY, C.A.M., WARREN, M. & G. LOÏS (2006): Biotope use and trends of European butterflies. J. Insect Conserv. **10**: 189–209. - Wagner, W. (2006): Die Gattung *Pyrgus* in Mitteleuropa und ihre Ökologie – Larvalhabitate, Nährpflanzen und Entwicklungszyklen. In: Fartmann, T. & G. Hermann (Hrsg.): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abh. Westf. Mus. Naturkd.e **68** (3/4): 259–270. - WATT, W. B. & C. L. BOGGS (2003): Butterflies as model systems in ecology and evolution: Present and future. In: Boggs, C. L., Watt, W. B. & P. R. Ehrlich (Hrsg.): Butterflies: Ecology and Evolution Taking Flight. University of Chicago Press. S. 603–613. - WEIDNER, A. (1995): Gewässersystem "Obere Ahr und Nebenbäche" – Ökologische und faunistische Untersuchungen der tagaktiven Schmetterlinge – Beitrag zum Pflege- und Entwicklungsplan "Ahr 2000". Unveröff. Gutachten im Auftrag des Kreises Euskirchen, Bonn.

Anschrift der Verfasser

M. Sc. Landschaftsökologie Franz Löffler und
Prof. Dr. Thomas Fartmann
Universität Osnabrück
Fachbereich Biologie/Chemie
Abteilung für Biodiversität und Landschaftsökologie
Barbarastraße 13
49076 Osnabrück
E-Mail: franz.loeffler@uos.de
E-Mail: t.fartmann@uos.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Heimat](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [77](#)

Autor(en)/Author(s): Löffler Franz, Fartmann Thomas

Artikel/Article: [Überleben in fragmentierten Landschaften - die letzte Metapopulation des Sonnenröschen-Würfel-Dickkopffalters \(*Pyrgus alveus*\) in Nordrhein-Westfalen 15-24](#)