

Felix Helbing, Nele Cornils, Gregor Stuhldreher, Thomas Fartmann

# Renaturierung von Kalkmagerrasen zur Förderung einer Tagfalterzielart

Mageres Grasland bietet Lebensraum für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten. Jedoch sind in den letzten Jahrzehnten Flächengröße und Artenreichtum dieser naturschutzfachlich hochrelevanten Habitattypen stark rückläufig. Die Hauptursachen sind einerseits die Intensivierung der Landwirtschaft und andererseits die Nutzungsaufgabe auf Grenzertragsstandorten. Die Renaturierung von Kalkmagerrasen ist deshalb wichtig für den Erhalt der Biodiversität. Die hier dargestellte Studie analysiert, inwiefern sich die Entbuschung brachgefallener Kalkmagerrasen eignet, um den Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini*) zu fördern.

**K**alkmagerrasen gehören zu den artenreichsten Grasland-Ökosystemen in Europa (WILLEMS 1990, VAN SWAAY 2002). In Mitteleuropa sind sie auf ein regelmäßiges extensives Beweidungs- oder Mahdregime angewiesen, was vielerorts allerdings aufgegeben, anderenorts intensiviert wurde. Großflächige Verbuschung beim Brachfallen und ein starker Rückgang wärmeliebender Arten sind die Folge. Um dem entgegenzuwirken, werden zunehmend Projekte zur Renaturierung von Kalkmagerrasen durchgeführt (KIEHL 2009, KIEHL et al. 2010). Begleitende Monitoring-Programme haben ihren Fokus meist auf die Flora der renaturierten Flächen ausgerichtet (LITTLEWOOD et al. 2012), da davon ausgegangen wird, dass faunistische Zielarten der wiederhergestellten Flora folgen werden. Vor allem ausbreitungslimitierte Arten können die renaturierten Flächen aber häufig aufgrund zu starker Isolation nicht besiedeln (BAUR 2014).

Tagfalter sind hoch spezialisierte Organismen (THOMAS 2005). Viele Arten haben eine sehr hohe Wirtspflanzenspezifität, und vor allem die Präimaginalstadien besetzen oft sehr enge ökologische Nischen (FARTMANN 2004, FARTMANN & HERMANN 2006, GARCÍA-BARROS & FARTMANN 2009). Zudem bildet ein Großteil der Arten Metapopulationen und ist auf ein Netzwerk aus geeigneten Habitaten angewiesen (ANTHES et al. 2003, EICHEL & FARTMANN 2008, STUHLREHER & FARTMANN 2014). Diese komplexen Ansprüche gepaart mit sich verändernden Umweltbedingungen verursachen starke Bestandsrückgänge vieler Tagfalterarten. In der ökologischen Forschung und bei Renaturierungsmaßnahmen eignen sich Tagfalter daher optimal als Indikatoren für Umweltveränderungen (THOMAS 2005).

## Hypothesen

Der Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini*, Denis & Schiffermüller 1775; Abb. 1) ist eine Zielart für den Schutz von Kalk-



Abb. 1: Der Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Satyrium spini*) im Diemeltal Foto: T. Fartmann

magerrasen (KOSCHUH et al. 2005). In Nordrhein-Westfalen kommt *S. spini* nur im Diemeltal vor und erreicht hier die nordwestliche Arealgrenze (FARTMANN 2004). Die in Mitteleuropa wichtigste (HERMANN 2007) und im Diemeltal einzige nachgewiesene Wirtspflanze ist der Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*) (FARTMANN 2004). Kleinwüchsige Kreuzdornpflanzen (<130 cm Wuchshöhe) werden zur Eiablage bevorzugt (LÖFFLER et al. 2013). In weiten Teilen Mitteleuropas ist die Art durch Lebensraumverlust und zunehmende Habitatfragmentierung bedroht (HERMANN 2007, LÖFFLER et al. 2013). In Deutschland gilt *S. spini* als gefährdet (REINHARDT & BOLZ 2012), in Nordrhein-Westfalen sogar als vom Aussterben bedroht (SCHUMACHER 2010).

LÖFFLER et al. (2013) gehen davon aus, dass *S. spini* durch Entbuschungsmaßnahmen in brachgefallenen Kalkmagerrasen gefördert wird. Unklar war aber bislang,

wie erfolgreich und schnell eine Besiedlung von entbuschten Flächen möglich ist. Das Freistellen stark verbuschter Kalkmagerrasen im Diemeltal bot die Möglichkeit, empirische Daten zu erheben und dieses Wissensdefizit zu beheben. Dabei wurden Wirtspflanzen- und Gelegedichten sowie Gelegetößen zwischen entbuschten, regulär gemanagten (Beweidung und Mulchen) und verbuschten Flächen verglichen.

Folgende Hypothesen lagen der Untersuchung zugrunde:

- Sowohl die Wirtspflanze als auch die Falterart reagieren sehr schnell auf die Entbuschungsmaßnahmen.
- Entbuschte Flächen weisen höhere Gelegedichten von *S. spini* auf als die beiden anderen Landnutzungstypen.
- Das Entbuschen von Kalkmagerrasen ist ein geeignetes Mittel für die Förderung der Zielart *S. spini*.

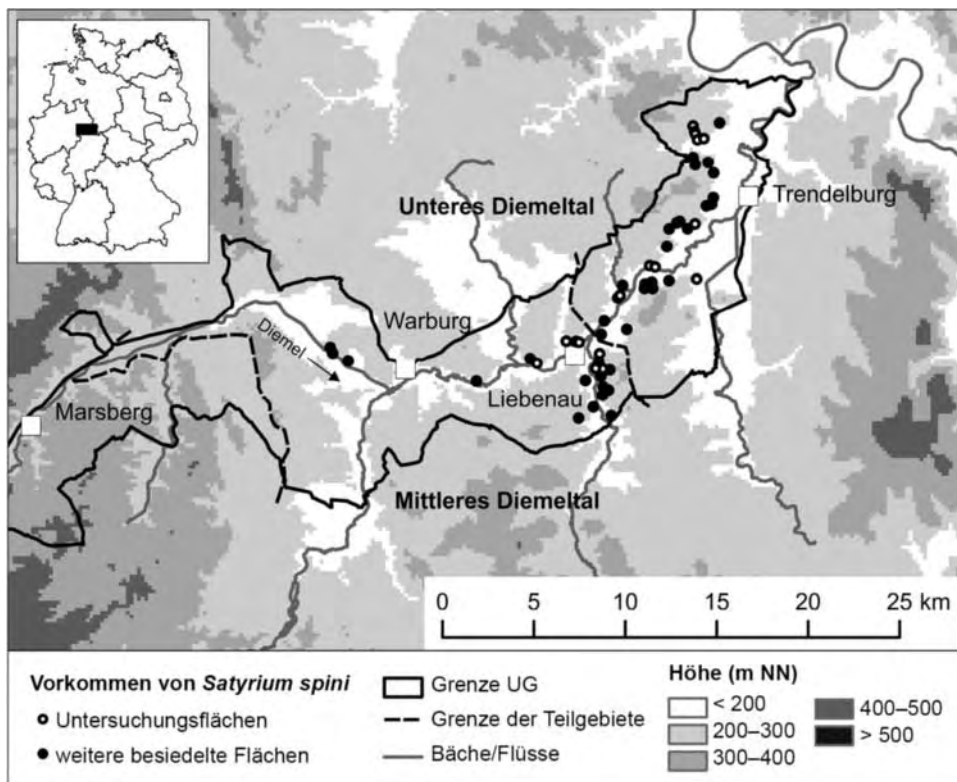


Abb. 2: Untersuchungsgebiet und aktuelle Verbreitung des Kreuzdorn-Zipfelfalters (*Satyrium spini*) im Diemeltal (Kartengrundlage: GeoBasis-DE/BKG 2015)

Im Folgenden werden nur die Ergebnisse für die präferierten kleinwüchsigen Wirtspflanzen (<130 cm Wuchshöhe) dargestellt. Sie machten 80 Prozent aller belegten Wirtspflanzen aus und wiesen 81 Prozent aller Gelege auf. Für eine detailliertere Darstellung der Gesamtergebnisse sei auf die jüngst veröffentlichte Studie von HELBING et al. (2015) verwiesen.

## Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt an der Grenze von Nordrhein-Westfalen und Hessen etwa 20 Kilometer nordwestlich von Kassel (Abb. 2). Das Mittlere und Untere Diemeltal stellen innerhalb des Diemeltals einen klimatischen Gunstraum dar (Meereshöhe 160 bis 280 m NN): Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 7,5–9,0 Grad Celcius, der mittlere Niederschlag bei 600 bis 800 Millimeter (MURL NRW 1989). Mit einer Flächenausdehnung von etwa 750 Hektar Kalkmagerrasen weist das Diemeltal das größte zusammenhängende Netz an basiphilen Magerrasen in der Nordhälfte Deutschlands auf (FARTMANN 2004). Die europaweite Bedeutung dieses Gebietes wird durch seine Auszeichnung als „Prime Butterfly Area“ (Europas bedeutsamste Gebiete für den Schutz von Schmetterlingen) unterstrichen (VAN SWAAY & WARREN 2003). Ein Großteil (etwa 55%) der Kalkmagerrasen des Diemeltals wird auch aktuell noch durch Beweidung und Mulchen gemanagt (FARTMANN 2004, eigene Beobachtung). Die

übrigen Flächen liegen brach und sind vielfach stark verbuscht.

## Der Kreuzdorn-Zipfelfalter

Das Areal des Kreuzdorn-Zipfelfalters erstreckt sich von der Iberischen Halbinsel über Mitteleuropa bis nach Westasien (KUDRNA 2002, KOLBECK 2013). In Mitteleuropa konzentriert sich das Vorkommen der thermophilen Art auf Regionen mit warmen Sommern und mikroklimatisch begünstigten Standorten. Besiedelt werden beispielsweise Kalkmagerrasen, aufge-



Abb. 3: Gelege eines Kreuzdornzipfelfalters an Purgier-Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*)  
Foto: F. Helbing

lichtete Wälder und Steinbrüche (FARTMANN 2004, KOLBECK 2013). Auch im Untersuchungsgebiet sind die Vorkommen von *S. spini* auf den klimatisch begünstigten mittleren und unteren Teil des Diemeltals beschränkt (Abb. 2). Die Flugzeit von *S. spini* erstreckt sich von Ende Juni bis Anfang August (FARTMANN 2004, KOLBECK 2013). Die Eier werden in kleinen Gruppen vor allem in den Zweiggabeln der Wirtspflanzen bodennah abgelegt (LÖFFLER et al. 2013; Abb. 3). Die Überwinterung erfolgt im Eistadium (KOLBECK 2013).

## Methoden

Im Jahr 2009 wurden mehrere verbuschte Kalkmagerrasen im Diemeltal, die seit mindestens 15 Jahren keinem Management mehr unterlagen, maschinell freigestellt. Dabei wurden alle Gehölze bodennah abgeschnitten („auf den Stock gesetzt“) und die Biomasse von den Flächen entfernt. Anschließend wurde diese zu Holzpellets verarbeitet und verkauft (VOLLMER, pers. Mitt.).

Den ökologischen Ansprüchen von *S. spini* entsprechend (LÖFFLER et al. 2013, STUHL-DREHER et al. 2012) wurden 17 süd- bis südwestexponierte flachgründige Kalkmagerrasen, auf denen das Vorkommen des Falters bereits bekannt war (eigene unveröffentl. Daten), für die Untersuchung ausgewählt. Dabei wurden drei Landnutzungstypen unterschieden (Abb. 4):

1. vor vier Jahren entbuschte ( $N = 5$ ),
2. regelmäßig beweidete und gemulchte ( $N = 7$ ) und
3. brachliegende Flächen mit einer dichten Strauchschicht ( $N = 5$ ).

Im März 2013 wurden auf den ausgewählten Flächen alle Individuen der Wirtspflanze *R. cathartica* systematisch nach Gelegen abgesucht (vgl. HERMANN 2007). Dabei wurden die Anzahl an Gelegen pro Wirtspflanze, die Anzahl an Eiern pro Gelege und der Verbuschungsgrad pro Fläche aufgenommen. Eine genauere Erläuterung des Versuchsdesigns und der statistischen Analyse ist in HELBING et al. (2015) zu finden.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 2.446 kleinwüchsige Individuen von *R. cathartica* erfasst. An 246 (ca. 10 %) dieser Pflanzen wurden insgesamt 396 Gelege mit 641 Eiern gefunden.

Erwartungsgemäß hatten die brachliegenden Flächen im Vergleich zu den beiden anderen Landnutzungstypen die signifikant höchsten Deckungen an Sträuchern (Abb. 5a). Die Dichte an Wirtspflanzen war dagegen in den Brachen extrem gering und signifikant niedriger als in den beiden anderen Typen (Abb. 5b). Es dominierten



Abb. 4: Vergleich von entbuschten (oben), beweideten (Mitte) und brachliegenden (unten) Kalkmagerrasen im Diemeltal

Fotos: T. Fartmann (oben, Mitte), D. Poniatowski (unten)

Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Wacholder (*Juniperus communis*) oder Weißdorn (*Crataegus* ssp.); *R. cathartica* war selten und meist nur durch wenige hochwüchsige Individuen vertreten.

Gänzlich anders präsentierten sich die entbuschten Magerrasen. Hier wurden die höchsten Deckungen von *R. cathartica* festgestellt. Ähnliches ergab sich bei der Betrachtung des Anteils belegter Wirtspflanzen sowie der Gelegedichten (pro

1.000 m<sup>2</sup> und pro Pflanze) und -größen (Abb. 5c, d, e, f): Stets konnten auf den entbuschten Flächen die höchsten Werte nachgewiesen werden, die sich signifikant von den brachliegenden Flächen unterschieden. Der Anteil belegter Wirtspflanzen zeigte zudem signifikante Unterschiede zu den beweideten Kalkmagerrasen (Abb. 5c). Bei den übrigen drei Parametern vermittelten die Beweidungsflächen zwischen den beiden anderen Landnutzungstypen (Abb. 5d, e, f). Besonders auffällig waren die Unterschiede der Gelegedichten pro 1.000 Quadratmeter. Obwohl die Dichten der Wirtspflanzen auf den entbuschten Flächen im Mittel nur zweimal so hoch waren wie auf den beweideten und etwa 27-mal so hoch wie auf den brachliegenden Flächen (Abb. 5b), waren die Gelegedichten im Schnitt 15-mal höher als auf den beweideten und sogar 80-mal höher als auf den brachliegenden Flächen (Abb. 5d).

## Diskussion

Die Studie zeigt sehr deutlich, dass sowohl die Wirtspflanze *R. cathartica* als auch die Tagfalterzielart *S. spini* sehr schnell auf die Pflegemaßnahmen reagiert haben. Auf den entbuschten Flächen erreichten die Wirtspflanzendichte, Belegungsrate, Gelegedichte und -größe alle deutlich höhere Werte als auf den brachliegenden und auch auf den traditionell gemanagten Flächen. Die entbuschten Flächen scheinen optimalhabitate für *S. spini* zu sein: Im Mittel ist jede fünfte kleinwüchsige Pflanze von *R. cathartica* belegt und die mittleren Gelegedichten von 16 Gelegen pro 1.000 Quadratmetern sind die höchsten Werte, die je für die Art dokumentiert wurden (vgl. LÖFFLER et al. 2013).

Das Entbuschen der Kalkmagerrasen begünstigt die Verjüngung von *R. cathartica* stark. Zum einen benötigt die Art besonnten Offenboden zur Keimung (KURYLO et al. 2007), der durch die Maßnahmen großflächig geschaffen wurde. Zum anderen bildet sie nach dem Schnitt – im Gegensatz zu einigen konkurrierenden Gehölzarten (wie *Crataegus* spp. oder *Juniperus communis*) – sehr schnell und in großer Zahl Stockausschläge.

Die entbuschten Flächen waren durch einen hohen Anteil an offenem Boden sowie eine hohe Dichte an kleinwüchsigen, sonnenexponierten Wirtspflanzen gekennzeichnet. Dies schien optimale Bedingungen für *S. spini* zu bieten. Die Falterart wählte im Untersuchungsgebiet die wärmsten zur Verfügung stehenden Mikrohabitate zur Eiablage (LÖFFLER et al. 2013), die auf diesen Flächen in großer Anzahl geschaffen worden waren.

Ein wichtiger Aspekt bei Renaturierungen ist die Anbindung der renaturierten Flächen an geeignete „Spenderflächen“, die

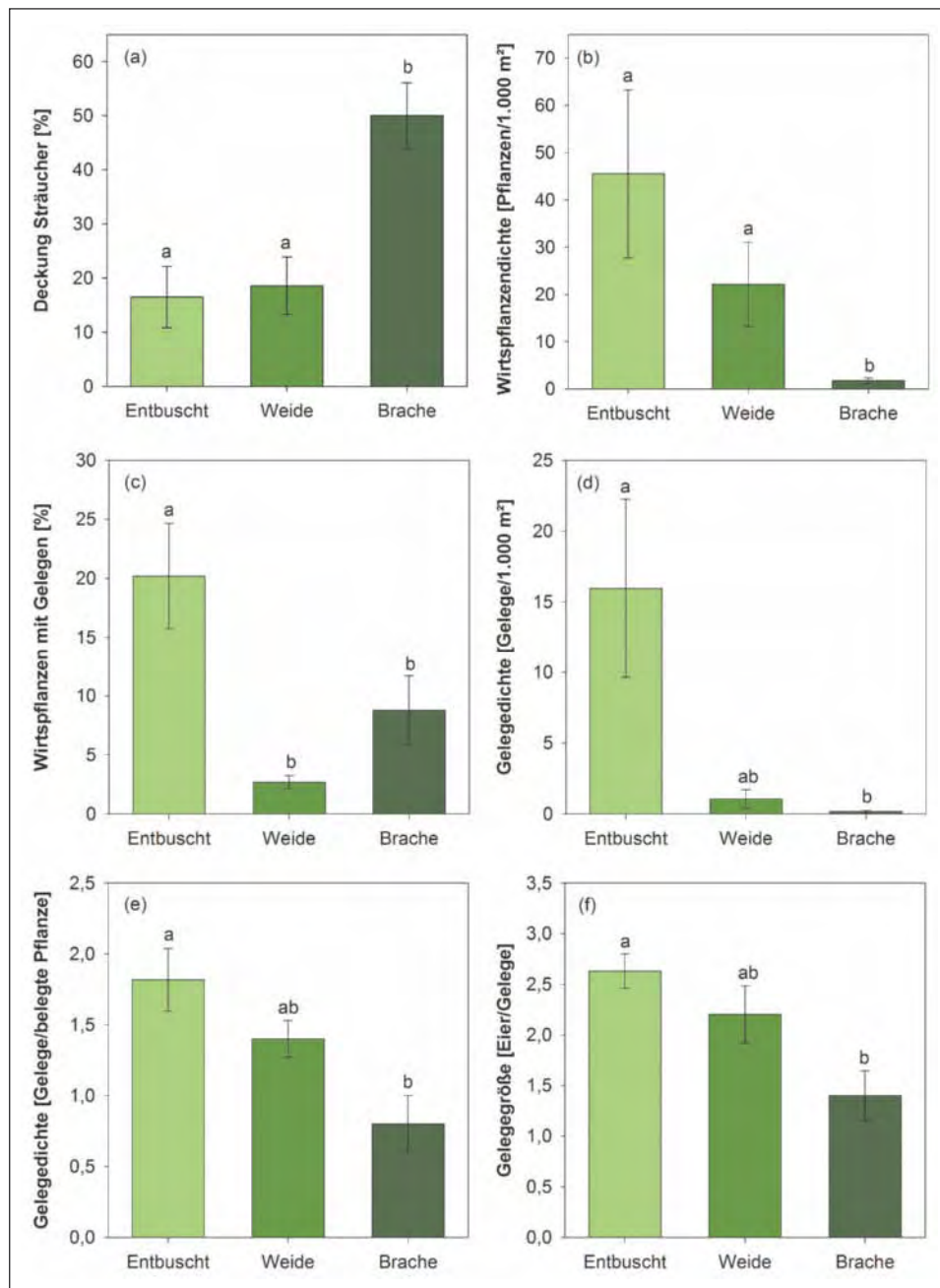


Abb. 5: Mittelwerte ( $\pm$  Standardfehler) der Deckung der Sträucher (a), der Wirtspflanzendichte (b), des Anteils an Wirtspflanzen mit Gelegen (c), der Gelegedichte – pro 1.000 m<sup>2</sup> (d) und pro Wirtspflanze (e) – und der Gelegegrößen (f) auf entbuschten, beweideten und brachliegenden Flächen. Unterschiede zwischen den Landnutzungstypen wurden mittels Kruskal-Wallis H Test ( $P < 0,05$ ) getestet. Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen bei paarweisem Vergleich (Dunns Test;  $P < 0,05$ ) an.

eine Besiedlung durch die gewünschten Zielarten ermöglichen. Dies sollte auch bei *S. spini* beachtet werden. Durch das bodennahe Entfernen aller Sträucher wurden mit großer Wahrscheinlichkeit alle vorhandenen Gelege von *S. spini* von den Flächen entfernt. Demzufolge muss der Art eine Neubesiedlung aller Flächen innerhalb von vier Jahren gelingen sein, einschließlich einer Fläche, die 495 Meter von der nächsten besiedelten entfernt ist. Vergleichbare Daten liegen für zwei andere *Satyrrium*-Arten vor. Mittels Fang-Wiederfang-Untersuchungen konnten maximale Tages-

distanzen von über 600 Meter für *S. ilicis* (MAES et al. 2014) nachgewiesen werden, während *S. jebelia* sogar in einem Fall bis zu 940 Meter am Tag überwinden konnte (POWER et al. 2014).

## Management

Das Entbuschen kann als geeignetes Mittel zur Förderung des Kreuzdorn-Zipfelfalters empfohlen werden, wenn nah gelegene Quellpopulationen (<500 m) vorhanden sind. Bis vor Kurzem war das Entfernen der Gehölze auf verbuschtem Magergras-

land aufgrund zu hoher Kosten sehr unattraktiv (KOTOWSKI et al. 2013). Die steigende Nachfrage nach Energieholz könnte nun aber die Möglichkeit bieten, Entbuschungen kostenneutral durchzuführen. Die Maßnahmen im Diemeltal konnten – abgesehen von sehr steilen Hangpartien – durch den Verkauf der Biomasse als Holzpellets finanziert werden (VOLLMER, pers. Mitt.).

Nach dem Entbuschen einer Fläche stellt sich die Frage nach dem langfristigen Management. Hier empfehlen wir die Wiedereinführung einer extensiven Beweidung durch Schafe und Ziegen (LÖFFLER et al. 2013), was neben *S. spini* auch weitere typische Pflanzen- und Tierarten der Kalkmagerrasen fördert. Häufig ist eine solche Form der Pflege aus ökonomischen Gründen aber nicht durchführbar. In diesem Fall bietet es sich an, jedes vierte Jahr einen wechselnden Teil der Fläche auf den Stock zu setzen oder zu mulchen (LÖFFLER et al. 2013), sodass ein Mosaik aus verschiedenen Sukzessionsstadien entsteht. Auf Flächen mit sehr geringer Sukzessionsgeschwindigkeit können auch längere Intervalle gewählt werden.

## Literatur

- ANTHES, N., FARTMANN, T. & G. HERMANN (2008): The Duke of Burgundy butterfly and its dukedom: larval niche variation in *Hamearis lucina* across Central Europe. *J. Insect Conserv.* 12: 3–14.
- BAUR, B. (2014): Dispersal-limited species – a challenge for ecological restoration. *Basic Appl Ecol* 15: 559–564.
- 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.
- FARTMANN, T. (2004): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales. *Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hude-landschaft*. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 66: 1–256.
- FARTMANN, T. (2006): Welche Rolle spielen Störungen für Tagfalter und Widderchen? In: FARTMANN, T. & HERMANN, G. (Hrsg.) (2006): *Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa*. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 68 (3/4): 259–270.
- 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*. Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 68 (3/4): 11–57.
- GARCÍA-BARROS, E. & T. FARTMANN (2009): Butterfly oviposition: sites, behaviour and modes. In: SETTELE, J., SHREEVE, T., KONVICKA, M. & H. VAN DYCK (Hrsg.): *Ecology*

of butterflies in Europe. Cambridge University Press, Cambridge (UK), S. 29–42.

HELBING, F., CORNILS, N., STUHLREHER, G. & T. FARTMANN (2015): Populations of a shrub-feeding butterfly thrive after introduction of restorative shrub cutting on formerly abandoned calcareous grassland. *J. Insect Conserv.*, doi: 10.1007/s10841-015-9766-5.

HERMANN, G. (2007): Tagfalter suchen im Winter – Zipfelfalter, Schillerfalter und Eisvögel [Searching for Butterflies in Winter – Hairstreaks, Purple Emperors, Poplar Admirals & White Admirals]. Books on Demand, Norderstedt (Germany). 228 S.

KIEHL, K. (2009): Renaturierung von Kalkmagerrasen. In: ZERBE, S. & WIEGLEB, G. (Hrsg.): Renaturierung von Ökosystemen. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (Germany), S. 265–282.

KIEHL, K., KIRMER, A., DONATH, T.W., RASRAN, L. & N. HÖLZEL (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic Appl Ecol*, 11: 285–299.

KOLBECK, H. (2013): Kreuzdorn-Zipfelfalter *Satyrium spini* (Dennis & Schiffermüller, 1775). In: BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUMMER, A., VOITH, J. & W. WOLF (Hrsg.): Tagfalter in Bayern. Eugen Ulmer, Stuttgart, S. 224–226.

KOSCHUH, A., SAVAS, V. & J. GEPP (2005): Winter-Eifunde von Zipfelfalterarten (*Lepidoptera: Lycaenidae*) in Graz und Umland (Steiermark, Österreich). *Naturschutz Landschaftsplan* 37: 46–53.

KOTOWSKI, W., DZIERZA, P., CZERWINSKI, M., KOZUB, L. & SNIĘG, S. (2013): Shrub removal facilitates recovery of wetland species in a rewetted fen. *J Nat Conserv*. 21: 294–308.

KUDRNA, O. (2002): Distribution atlas of European butterflies. *Oedippus* 20: 1–343.

KURYLO, J.S., KNIGHT, K.S., STEWART, J.R. & A.G. ENDRESS (2007): *Rhamnus cathartica*: Native and naturalized distribution and habitat preferences. *J. Torrey Bot Soc* 134: 420–430.

LITTLEWOOD, N.A., STEWART, A.J.A. & B.A. WOODCOCK (2012): Science into practice – how can fundamental science contribute to better management of grasslands for invertebrates? *Insect Conserv Div* 5: 1–8.

LÖFFLER, F., STUHLREHER, G. & T. FARTMANN (2013): How much care does a shrub-feeding hairstreak butterfly (*Satyrium spini*) need in calcareous grasslands? *Eur J Entomol* 110: 145–152.

MAES, D., JACOBS, I., SEGERS, N., VANREUSEL, W., VAN DAELE, T., LAURISSENS, G. & H. VAN DYCK (2014): A resource-based conservation approach for an endangered ecotone species: the Ilex Hairstreak (*Satyrium ilicis*) in Flanders (north Belgium). *J Insect Conserv* 18: 939–950.

MURL NRW (MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (Hrsg.) (1989): Klima-Atlas von Nordrhein-Westfalen. Landesamt für Agrarordnung, Düsseldorf, 45 S.

POWER, A., ZALAT, S. & F. GILBERT (2014): Nowhere left to go: the Sinai Hairstreak *Satyrium jebelia*. *J Insect Conserv* 18: 1017–1025.

STOATE, C., BÁLDI, A., BEJA, P., BOATMAN, N.D., HERZON, I., VAN DOORN, A., DE SNOO, G.R., RAKOSY, L. & C. RAM-WELL (2009): Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – a review. *J Environ Manag* 91: 22–46.

REINHARDT, R. & R. BOLZ (2012): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). *Naturschutz Biol Vielfalt* 70: 167–194.

SCHUMACHER, H. (2010): Rote Liste und Artenverzeichnis der Schmetterlinge (Lepidoptera) – Tagfalter (Diurna) – in Nordrhein-Westfalen. In: LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 4. Fassung. LANUV-Fachbericht, Recklinghausen 36, Band 2: Tiere, S. 1–6.

STUHLREHER, G. & T. FARTMANN (2014): When conservation management can be a bad thing – effects of habitat quality, isolation and climate on a declining grassland butterfly. *J Insect Conserv* 18: 965–979.

STUHLREHER, G., VILLAR, L. & T. FARTMANN (2012): Inhabiting unusually warm microhabitats and risk-spreading as strategies of a phytophagous insect to survive in common pastures of the Pyrenees. *Eur J Entomol* 109: 527–534.

THOMAS, J.A. (2005): Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. *Philo Trans Roy Soc B Biol Sci* 360: 339–357.

VAN SWAAY, C. (2002): The importance of calcareous grasslands for butterflies in Europe. *Biol Conserv* 104: 315–318.

VAN SWAAY, C. & M. WARREN (Hrsg.) (2003): Prime butterfly areas in Europe: Priority sites for conservation. National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, Ministry of Agriculture, Nature Management and Fisheries, Wageningen (Niederlande), 695 S.

WATT, A.D., BRADSHAW, R.H.W., YOUNG, J., ALARD, D., BOLGER, T., CHAMBERLAIN, D., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., FULLER, R., GURREA, P., HENLE, K., JOHNSON, R., KORSÓS, Z., LAVELLE, P., NIEMELÄ, J., NORWICKI, P., REBANE, M., SCHEIDEGGER, C., SOUSA, J.P., VAN SWAAY, C. & A. VANBERGEN (2007): Trends in biodiversity in Europe and the impact of land use change. In: HESTER, R.E. & R.M. HARRISON (Hrsg.): Biodiversity under Threat. *Issues Environ Science Technol* 25: 135–160.

WILLEMS, J.H. (1990): Calcareous grasslands in continental Europe. In: HILLIER, H., WALTON, D.H.W. & D.A. WELLS (Hrsg.): Calcareous grasslands. Ecology and Management. Bluntisham Books, Bluntisham (UK), S. 3–10.

## Zusammenfassung

Kalkmagerrasen gehören zu den artenreichsten Habitattypen Mitteleuropas. Der Landnutzungswandel führte aber in den letzten 150 Jahren zu massiven Flächen- und Biodiversitätsverlusten dieses schutzwürdigen Lebensraumtyps. Daher ist die Renaturierung von Kalkmagerrasen heute ein wichtiger Pfeiler des Biodiversitätsschutzes.

Im vorliegenden Artikel werden die wichtigsten Ergebnisse einer Studie dargestellt und diskutiert, in der die Eignung der Entbuschung verbrachter Kalkmagerrasen zur Förderung des Kreuzdorn-Zipfelfalters (*Satyrium spini*) analysiert wurde.

Sowohl die Wirtspflanze als auch der Falter konnten sehr schnell auf die Maßnahmen reagieren. Auf den entbuschten Flächen wurden deutlich höhere Wirtspflanzen- und Gelegedichten sowie Gelegegrößen nachgewiesen als auf den Vergleichsflächen (brachliegend oder regulär gemanagt).

Basierend auf den Ergebnissen der Studie empfehlen wir, verbuschte Kalkmagerrasen als Erstpflegemaßnahme zu entbuschen. Für das langfristige Management empfiehlt sich die Wiedereinführung einer extensiven Beweidung durch Schafe und Ziegen. Sollte dies aus ökonomischen Gründen nicht realisierbar sein, bietet es sich an, jährweise wechselnde Teile der Flächen zu entbuschen.

## Anschriften der Verfasserin und der Verfasser

B.Sc. Landschaftsökologie Felix Helbing  
B.Sc. Landschaftsökologie Nele Cornils  
Dipl.-Landschaftsökologe  
Gregor Stuhldreher  
PD Dr. Thomas Fartmann  
Universität Münster  
Institut für Landschaftsökologie,  
AG Biozönologie  
Heisenbergstraße 2, 48149 Münster  
felix.helbing@uni-muenster.de,  
nele.cornils@uni-muenster.de,  
gregor.stuhldreher@uni-muenster.de,  
fartmann@uni-muenster.de

PD Dr. Thomas Fartmann  
Universität Osnabrück  
Fachbereich Biologie/Chemie  
Abteilung Ökologie  
Barbarastraße 13, 49069 Osnabrück  
thomas.fartmann@  
biologie.uni-osnabrueck.de