

# Nachhaltige Renaturierung von Kalkmagerrasen in Zeiten des globalen Wandels

Ergebnisse des länderübergreifenden Projektes im Diemeltal  
(Nordhessen/Ostwestfalen)

Maßnahmen

Monitoring

Öffentlichkeitsarbeit

Landkreis  
Kassel





*Projektvorstellung (Lamerden, 16.04.2019).  
Von links nach rechts: Prof. Dr. Thomas  
Fartmann (Universität Osnabrück),  
Michael Görner (1. Stadtrat Trendelburg),  
Jürgen Düster (Fachdienst Landschafts-  
pflege, Landkreis Kassel), Andreas Siebert  
(Erster Kreisbeigeordneter, jetzt Landrat,  
Landkreis Kassel), Alexandra Nordmann  
(Regierungspräsidium Kassel), Sarah Basler  
(Naturpark Reinhardswald) und Sandra  
Rüther (Bezirksregierung Detmold).*

***Titelfoto***

*Landschaftsausschnitt im Unteren Diemeltal bei Sielen*

***Foto auf der Rückseite des Umschlags***

*Thymian im Gegenlicht. Auf einem Nest der Gelben Wiesenameise hat sich ein dichtes Polster entwickelt.  
Spalier stehen Färber-Ginster und Klappertopf.*



*Schlüsselblumen-Würfelfalter ruhend auf seiner Wirtspflanze*

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	7
Grußwort .....	9

## Ausgangslage

---

Einleitung .....	11
Entstehung von Kalkmagerrasen .....	13
Kalkmagerrasen brauchen Pflege .....	15
Landnutzungswandel gefährdet die Kalkmagerrasen .....	16

## Projektgebiet

---

Lage .....	21
Kalkmagerrasen: Hotspots der Artenvielfalt ....	23
Pflanzen .....	23
Tiere .....	27
Große Bedeutung für Schmetterlinge .....	33

## Maßnahmen

---

Das Renaturierungsprojekt .....	37
Entbuschungsmaßnahmen .....	38
Mahdgutübertrag .....	51
Saatgutgewinnung mit dem Wiesefix .....	57
Wirbellosenübertrag .....	58
Ackern für die Artenvielfalt .....	62

## Monitoring

---

Wissenschaftliche Begleitung .....	65
Entbuschungsmaßnahmen fördern die Artenvielfalt .....	66
Seltener Schmetterling profitiert von Gehölzrückschnitt .....	70
Aktuelles Monitoring .....	72

# Öffentlichkeitsarbeit und Regionalentwicklung

---

Aktivitäten . . . . .	75
Regionalentwicklung und Tourismus . . . . .	77
Aktivurlaub im Diemeltal – Kanutouren, Radfahren und Wandern . . . . .	77
Der Diemeltaler Schmetterlings-Steig . . . . .	79
Regionale Produkte – so vielfältig wie die Region. . . . .	81

## Akteure

---

Das Projektteam . . . . .	83
Literatur des Projektteams zum Projektgebiet . . . . .	84
Danksagung. . . . .	88
Beteiligte Kreise, Städte und Institutionen . . . . .	90
Beteiligte Firmen. . . . .	91
Impressum . . . . .	92

*Das Projekt wurde gefördert  
vom Bundesamt für Naturschutz (BfN)  
und von den Ländern  
Hessen und Nordrhein-Westfalen.*







*Der wacholderreiche Sommerberg bei Sielen zählt mit mehr als 10 ha zu den größten Kalkmagerrasen des Diemeltals. Neben zahlreichen seltenen Pflanzen- und Insektenarten zeichnet sich das Gebiet durch viele gefährdete Vogelarten wie Baumpieper, Bluthänfling, Goldammer, Klappergrasmücke, Neuntöter, Turteltaube und Wendehals aus.*



*Detailansicht eines artenreichen Kalkmagerrasens im Mittleren Diemeltal bei Liebenau mit Großem Schillergras, Steifhaarigem Löwenzahn, Fieder-Zwenke, Großblütiger Braunelle, Mittlerem Zittergras und Tauben-Skabiose.*



## Vorwort



Artenschutz und Naturerlebnis stoßen in den letzten Jahren bei vielen Menschen auf ein zunehmendes Interesse. Das ist eine sehr erfreuliche Entwicklung. Wir als Bundesamt für Naturschutz stehen gleichzeitig vor der großen Herausforderung, dem Artenrückgang entgegenzuwirken. Ein Instrument ist die Nationale Biodiversitätsstrategie. Mit ihr sollen einerseits der Rückgang der biologischen Vielfalt aufgehalten und andererseits positive Impulse beim Artenschutz gesetzt werden. Unterstützend wirkt u.a. das Aktionsprogramm Insektenschutz, das im Jahr 2019 von der Bundesregierung beschlossen wurde. Einen weiteren Beitrag zur Erhaltung unserer heimischen Flora und Fauna leisten die Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben des Bundesamtes für Naturschutz (kurz: E+E-Vorhaben). Sie zielen darauf ab, Naturschutzmaßnahmen vor Ort umzusetzen und gleichzeitig innovative Methoden zu entwickeln, die später auch in anderen Regionen Anwendung finden können. Diese Maßnahmen sind allerdings nur möglich, wenn sie bei den Bürgerinnen und Bürgern vor Ort auf eine breite

Akzeptanz stoßen. Deshalb freut es mich sehr, dass dieses länderübergreifende Naturschutzprojekt in Kooperation mit den Ländern Hessen und Nordrhein-Westfalen sowie den sechs betroffenen Kommunen im Diemeltal und dessen Umgebung realisiert werden konnte.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen der Broschüre und wenn Sie mögen, dann besuchen Sie doch das wunderschöne Projektgebiet. Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, es lohnt sich!

Ihre

Dr. Sandra Balzer

Leiterin des Fachgebiets Zoologischer Artenschutz, Bundesamt für Naturschutz



*Der Siechenberg bei Liebenau zeichnet sich durch sehr steile Hänge aus. Sie lagen lange Zeit brach, bis sie ab 2009 von HessenForst nach und nach freigestellt wurden. Inzwischen dominieren wieder offene, felsige Bereiche, die stark spezialisierten Tier- und Pflanzenarten einen Lebensraum bieten. Die Pflege der Flächen übernimmt in diesem anspruchsvollen Gelände eine Schafherde mit einigen Ziegen.*

## Grußwort



Umwelt- und Klimaschutz sind im Landkreis Kassel ein zentrales Politikfeld. Daher freut es mich, dass mit der länderübergreifenden Renaturierung von Kalkmagerrassenflächen entlang der Diemel ein wichtiger und innovativer Beitrag zum Erhalt und zur Wiederansiedlung heimischer Pflanzen- und Tierarten in der Region geleistet wurde.

Das Ziel des Artenschutzes verbindet sich in diesem Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben in geradezu idealer Weise mit der Wiederherstellung eines Teils der traditionellen Kulturlandschaft. Für die Bürgerinnen und Bürger bedeutet das einen Gewinn an Lebensqualität sowie die Schaffung eines auch touristisch interessanten Naturerlebnisraums. Darüber hinaus profitieren auch die Anrainerkommunen, Landwirte sowie die mit der Beweidung beauftragten Schaf- und Ziegenzüchter.

Das Projekt hat Strahlkraft über die Region hinaus. Möglich wurde dies durch die zukunftsweisende Kooperation verschiedener Akteure, von der Wissenschaft, über die Kommunen, bis hin zu Landwirten und Naturschützern. Mein Dank geht an alle beteiligten Projektpartner und Unterstützer für die gute und vertrauensvolle Zusammenarbeit. Insbesondere an Professor Dr. Thomas Fartmann und sein Team von der Universität Osnabrück für die fachliche Beratung und Begleitung sowie an Projektleiter Jürgen Düster vom Fachdienst Landschaftspflege beim Landkreis Kassel. Dank auch an das Bundesamt für Naturschutz sowie die Länder Hessen und Nordrhein-Westfalen für die finanzielle Förderung.

Herzlichst

Ihr

A handwritten signature in blue ink that reads "Andreas Siebert". The signature is written in a cursive style with a large initial 'A'.

Andreas Siebert

Landrat des Landkreises Kassel



*In den Randbereichen der Kalkmagerrasen entwickeln sich oft wärme-liebende Saumgesellschaften. Auf dieser Fläche bei Scherfede blüht im Frühjahr nach der Wiesen-Schlüsselblume das Stattliche Knabenkraut. Im Sommer bestimmt dann der Zickzack-Klee den Blühaspekt.*

## Einleitung

Kalkmagerrasen gibt es nur in wenigen Regionen Deutschlands. Eine größere Ausdehnung erreichen sie noch in Süddeutschland. Am nördlichen Rand der Mittelgebirge ist das Diemeltal an der Landesgrenze von Hessen und Nordrhein-Westfalen das größte zusammenhängende Gebiet mit großflächigen Kalkmagerrasen.

Der Lebensraum „Kalkmagerrasen“ zeichnet sich vor allem durch eine große Vielfalt an Pflanzen- und Insektenarten aus. Daher kommt den Kalkmagerrasen für die Erhaltung der Artenvielfalt in Deutschland eine herausragende Bedeutung zu.

Allerdings werden viele Kalkmagerrasen inzwischen nicht mehr bewirtschaftet. Wenige, konkurrenzstarke Gräser haben sich oft stark ausgebreitet und vielerorts nehmen Gebüsche die Flächen ein. Diese Entwicklung hat einen massiven Artenrückgang zur Folge. Es besteht somit dringender Handlungsbedarf, um die Kalkmagerrasen mit ihren einzigartigen Lebensgemeinschaften dauerhaft zu erhalten.

Im Rahmen des Projektes haben wir daher zahlreiche stark verbuschte Kalkmagerrasen mit innovativen und nachhaltigen Renaturierungsmaßnahmen wiederhergestellt. Insgesamt konnten im Diemeltal und Umgebung knapp 55 ha entbuscht werden. Die in diesem Vorhaben gewonnenen Erkenntnisse haben Modellcharakter für die bundesweite Förderung der Arten- und insbesondere Insektenvielfalt.

Dominik Poniatowski, Felix Helbing, Gregor Stuhldreher, Frank Gawe, Martina Stowitz-Lohne, Jürgen Düster und Thomas Fartmann



Echte Schlüsselblume (*Primula veris*)



Ein Schäfer mit seiner Herde auf der Schwäbischen Alb. Diese traditionelle Bewirtschaftung der Magerrasen war bis Anfang des 20. Jahrhunderts weit verbreitet in Deutschland.

## Entstehung von Kalkmagerrasen

Kalkmagerrasen oder Kalktriften gehören zu den artenreichsten Lebensraumtypen Mitteleuropas. Sie sind meist durch eine jahrhundertelange extensive Nutzung als Viehweiden und ohne Einsatz von Dünger auf basenreichen Böden entstanden. Hohe pH-Werte, ein geringes Wasserspeichervermögen der Böden und eine schlechte Nährstoffverfügbarkeit sind typisch und erfordern ein hohes Maß an Spezialisierung der Pflanzen- und Tierarten.

Die Ausdehnung der Kalktriften hängt stark mit der Entwicklung der Schafbestände zusammen. Ihren Höhepunkt hatten die Herden etwa gegen Mitte/Ende des 19. Jahrhunderts. Mit dem Rückgang der Schafbeweidung aufgrund der Konkurrenz aus Übersee (insbesondere Merinowolle aus Südamerika, Südafrika und Australien) mussten auch die Kalktriften Verluste hinnehmen. Sie wurden in eine andere Nutzung überführt oder einfach aufgegeben (s. hierzu Seite 16). Zeugen der ehemals weitverbreiteten Hütehaltung von Rindern, Schafen und Ziegen sind in der Region Straßennamen wie „Kleine Trift“ in Deisel, „Triftweg“ in Langenthal und Ostheim, „In der Trift“ bei Hörle, „Triftstraße“ in Hofgeismar, „Zur Trift“ in Manrode oder einfach nur „Trift“ in Scherfede.



*Die traditionelle Hütehaltung war auch im Diemeltal ehemals weit verbreitet. Das Bild zeigt einen Schäfer mit seiner Schafherde auf dem Haidberg bei Lamerden um 1958.*



*Der Schwielmelkopf (links vorne) wurde nach langer Brachephase im Jahr 2014 von der Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V. freigestellt. Die dauerhafte Offenhaltung wird durch eine Ziegenherde gewährleistet. Der sich an den Schwielmelkopf anschließende Opferberg (rechts hinten) ist zum Zeitpunkt der Aufnahme im Sommer 2020 noch stark von Sträuchern überwuchert. Er wurde in den letzten zwei Jahren (Winter 2020 bis Frühjahr 2022) unter der Leitung von HessenForst nach und nach entbuscht. Zusammengenommen stellen beide Flächen einen wertvollen Baustein im Biotopverbund des Diemeltals dar.*



## Kalkmagerrasen brauchen Pflege

Kalkmagerrasen sind offene Graslandlebensräume und werden von einer Vielzahl licht- und wärmeliebender Arten bewohnt. Dennoch ist ein gewisser Anteil einzelner Sträucher wie Wacholder oder Schlehe typisch. Dies ist durchaus von Vorteil, denn die Sträucher erhöhen die strukturelle Vielfalt der Flächen und können beispielsweise als Singwarten oder Brutplätze für Vögel, aber auch als Lebensraum für Insekten von Bedeutung sein. Problematisch wird es, wenn Magerrasen nicht mehr genutzt werden. Bleibt die Beweidung mit Rindern, Schafen oder Ziegen dauerhaft aus, breitet sich vor allem die Schlehe aus und wird rasch dominant. Die Licht- und Bodenverhältnisse auf den Flächen verändern sich drastisch und zahlreiche licht- und wärmeliebende Pflanzen- und Tierarten verlieren ihren Lebensraum. Eine extensive Beweidung ist daher für das langfristige Fortbestehen dieses besonderen Lebensraumtyps essentiell. Die Tiere verhindern aber nicht nur die Verbuschung der Kalkmagerrasen, sondern schaffen durch Tritt auch immer wieder kleine Vegetationslücken, die eine große Bedeutung für die Etablierung von Keimlingen haben oder Insekten neue Nistmöglichkeiten bieten.



*Neben Schafen werden auch Ziegen...*



*und Rinder für die Pflege der Kalkmagerrasen eingesetzt.*

## Landnutzungswandel gefährdet die Kalkmagerrasen

Im Laufe des 20. Jahrhunderts veränderte sich die Landnutzung Mitteleuropas in einer nie dagewesenen Geschwindigkeit. Die fortschreitende Technisierung der Landwirtschaft, der Einsatz von industriell hergestellten Mineraldüngern und Pflanzenschutzmitteln sowie großflächige Flurbereinigungsmaßnah-



*Die Hütehaltung war im Diemeltal ehemals weit verbreitet. Ihren Höhepunkt hatte sie gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Danach gingen die Schafbestände stark zurück. Inzwischen werden Schafe hauptsächlich in Koppeln gehalten. Schäfer Lutz Koch mit seiner Herde (Stahlberg, Juli 2017).*

men waren die Grundlage für zwei gegensätzliche Prozesse: Einerseits die Intensivierung der Nutzung insbesondere produktiver Standorte und andererseits das Brachfallen oder die Aufforstung von Grenzertragsstandorten. Die Intensivierung der Landnutzung hat sich aufgrund der fruchtbareren Böden und des milderen Klimas vor allem im Tiefland vollzogen, wohingegen das reliefierte Hügelland und die Mittelgebirge häufig vom Brachfallen und der Aufforstung betroffen waren. Diese Entwicklung ging auch an den Kalkmagerrasen nicht vorbei und führte vor allem in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu massiven Flächenverlusten. Heute zählen sie zu den besonders gefährdeten Biotoptypen in Deutschland.



### Grenzertragsstandorte

Die Flächen der Grenzertragsstandorte bieten aufgrund ihrer Bodengüte oder Lage ungünstige Produktionsbedingungen für die Landwirtschaft. Da Aufwand und Ertrag dieser Flächen sich in etwa ausgleichen, werden sie mangels Gewinn bzw. Rendite häufig aufgegeben oder aufgeforstet.

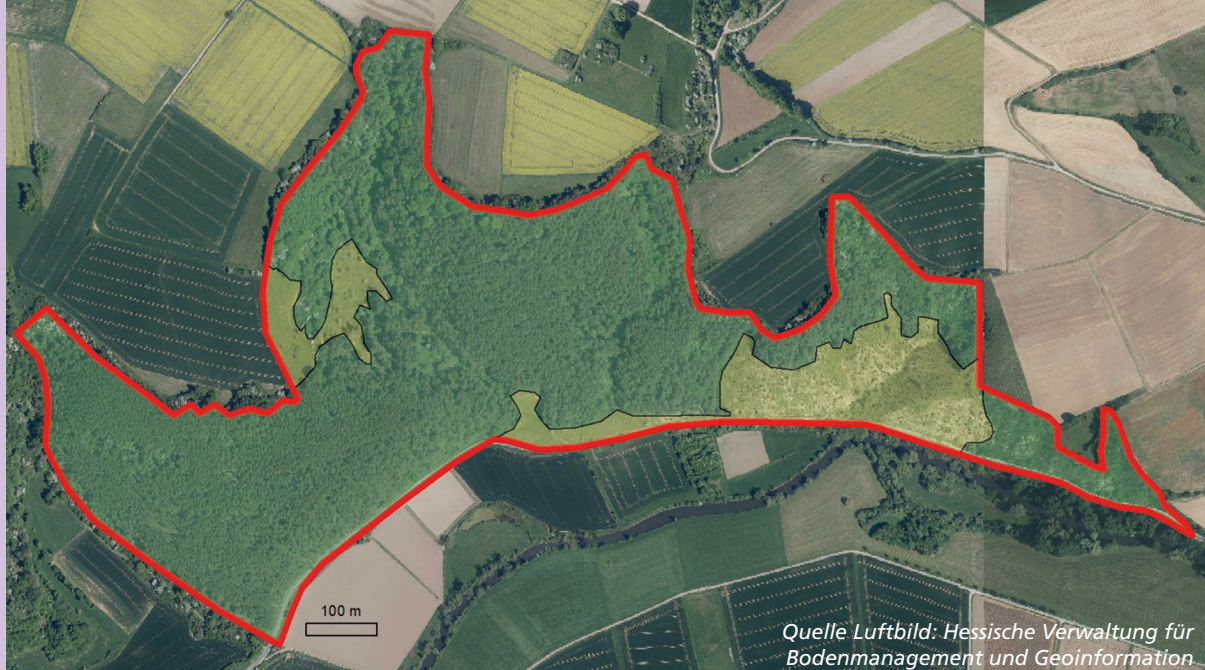


*Der Bunte Berg bei Eberschütz im Sommer 2010. Die Fläche liegt seit vielen Jahren brach. Trotz des flachgründigen und sehr steinigen Bodens haben sich nach und nach Gehölze ausgebreitet. Sie beschatten die Fläche zunehmend und gefährden somit die Wärme und Licht bedürftigen Arten der Kalkmagerrasen. Mit Hilfe umfangreicher Entbuschungsmaßnahmen durch HessenForst und einer anschließenden Beweidung konnte der Zustand der Kalkmagerrasen inzwischen deutlich verbessert werden (s. auch Erläuterungen Seiten 18 und 19).*



## Der Bunte Berg bei Eberschütz 1953

*Der Bunte Berg bei Eberschütz umfasste ehemals etwa 45 ha Kalkmagerrasen (rot umrandete Fläche). Er steht exemplarisch für die Entwicklung zahlreicher Kalkmagerrasen im Diemeltal. Auf vielen Flächen wurde bereits gegen Ende des 19. Jahrhunderts mit der Aufforstung von Kiefern begonnen. Bereits um 1953 sind auf dem Buntten Berg 17 ha mit Kiefern bestockt (grüne Fläche). Zu dieser Zeit waren noch etwa 28 ha Kalkmagerrasen vorhanden (gelbe Fläche).*



## Der Bunte Berg bei Eberschütz 2018

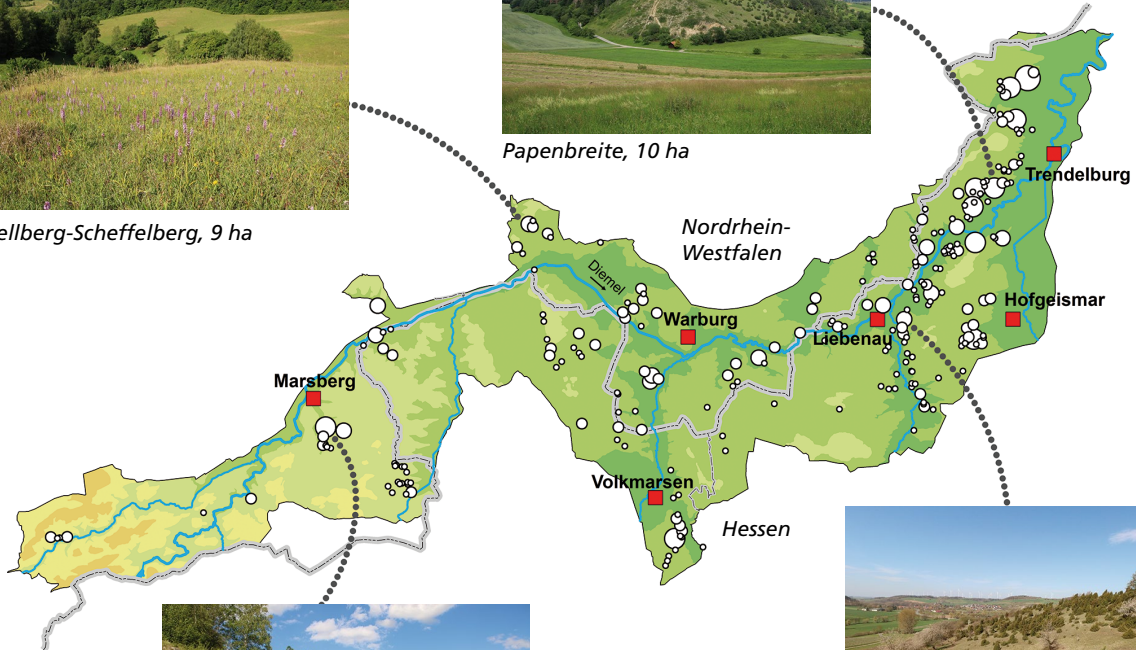
*55 Jahre später hat sich die Situation deutlich gewandelt. Durch weitere Aufforstungsmaßnahmen und Verbuschungsprozesse sind weitere 21 ha Kalkmagerrasen verloren gegangen. Im Jahr 2018 beträgt die Gehölzdeckung etwa 38 ha (grüne Fläche). Nur im Westen und insbesondere im Osten gibt es noch größere, offene Bereiche, die sich nach einer längeren Brachephase wieder gut entwickelt haben. Umfangreiche Entbuschungsmaßnahmen durch HessenForst ab Anfang der 2010er Jahre haben hierzu beigetragen. Die Pflege der restlichen Kalkmagerrasen (etwa 7 ha, gelbe Fläche) erfolgt derzeit mit Schafen und einigen Ziegen.*



Hellberg-Scheffelberg, 9 ha



Papenbreite, 10 ha



Wulsenberg, 20 ha



Wiegenfuß, 6 ha

## Lage

Das Diemeltal liegt an der nordrhein-westfälisch-hessischen Landesgrenze, nordwestlich von Kassel. Die Längserstreckung beträgt ca. 70 km und reicht von der Diemeltalsperre bei Helminghausen im Südwesten bis zur Mündung der Diemel in die Weser bei Bad Karlshafen im Nordosten. Die Meereshöhe nimmt nahezu kontinuierlich von Südwesten mit über 600 m NN nach Nordosten auf ca. 100 m NN ab. Die Talhänge der Diemel und ihrer Zuflüsse sind geprägt von einem Netzwerk aus orchideen- und insektenreichen Kalkmagerrasen. Mit einer Flächenausdehnung von etwa 750 Hektar bilden sie das größte und bedeutsamste Kalkmagerrasengebiet in der nördlichen Hälfte Deutschlands. Eine Vielzahl seltener Pflanzen- und Tierarten treten hier auf, die in anderen Regionen längst ausgestorben sind.



*Strukturreicher Landschaftsausschnitt im Unteren Diemeltal bei Sielen (Sommer 2020). Der Sommerberg im Vordergrund und die Papenbreite im Hintergrund gehören mit jeweils mehr als 10 ha zu den größten Kalkmagerrasen des Diemeltals. Zahlreiche gefährdete Tier- und Pflanzenarten kommen hier vor.*



*Der Kreuz-Enzian kann insbesondere in den Kalkmagerrasen des Unteren Diemeltals angetroffen werden. Zur Keimung benötigt er offene Bodenstellen, die zum Beispiel durch den Tritt von Weidetieren geschaffen werden. Ohne diese „Bodenverwundungen“ im positiven Sinne würde der Kreuz-Enzian nach und nach verschwinden.*



## Kalkmagerrasen: Hotspots der Artenvielfalt

### Pflanzen

Die Kalkmagerrasen des Diemeltals zeichnen sich durch ein Nebeneinander von Bereichen mit nieder- und hochwüchsiger Vegetation sowie durch offene Bodenstellen, Steine, Gebüsche und manchmal auch Felsen aus. Verbunden mit der Großflächigkeit und relativ guten Vernetzung der Flächen sowie der klimatisch begünstigten Lage im Regenschatten des Egge- und des Rothaargebirges bieten sich beste Lebensbedingungen für viele, zum Teil sehr seltene Pflanzenarten. Beispielsweise kommen Deutscher Fransenenzian, Großer Ehrenpreis, Heide-Günsel, Kreuz-Enzian, Lothringer Lein, Wiesen-Schlüsselblume und zahlreiche Orchideenarten wie Bienen-Ragwurz, Helm-Knabenkraut, Herbst-Drehwurz und Einknollige Honigorchis vor.



*Heide-Günsel*

*Wiesen-  
Schlüsselblume*



*Deutscher  
Enzian*



*Helm-Knabenkraut*

*Lothringer  
Lein*



*Bienen-  
Ragwurz*



## Weitere besondere Pflanzenarten

### **Schopf-Kreuzblümchen** (*Polygala comosa*)

Blütezeit: Mai – Juli

Wuchshöhe: 15 – 30 cm

Rote Liste: Vorwarnliste (Hessen),  
gefährdet (NRW)



### **Dreizähniiges Knabenkraut**

(*Neotinea tridentata*)

Blütezeit: Mai – Juni

Wuchshöhe: 15 – 45 cm

Rote Liste: ungefährdet  
(Hessen), gefährdet (NRW)



### **Herbst-Wendelorchis**

(*Spiranthes spiralis*)

Blütezeit:

August – Oktober

Wuchshöhe: 7 – 25 cm

Rote Liste:

vom Aussterben

bedroht (Hessen),

ausgestorben (NRW)



### **Gewöhnliche**

**Golddistel**

(*Carlina vulgaris*)

Blütezeit:

Juli – September

Wuchshöhe:

10 – 30 cm

Rote Liste:

ungefährdet (Hessen),

ungefährdet (NRW)



**Frauenschuh**  
(*Cypripedium calceolus*)  
Blütezeit: Mai – Juni  
Wuchshöhe: 15 – 50 cm  
Rote Liste:  
stark gefährdet (Hessen),  
stark gefährdet (NRW)  
Anhang IV FFH-Richtlinie  
(europäischer Schutz)

**Frühblühender Thymian**  
(*Thymus praecox*)  
Blütezeit: Mai – Juli  
Wuchshöhe: 3 – 15 cm  
Rote Liste:  
ungefährdet  
(Hessen),  
gefährdet  
(NRW)



**Großblütige Braunelle**  
(*Prunella grandiflora*)  
Blütezeit:  
Juni – August  
Wuchshöhe:  
10 – 30 cm  
Rote Liste:  
Vorwarnliste (Hessen),  
gefährdet (NRW)



**Tauben-Skabiose**  
(*Scabiosa columbaria*)  
Blütezeit:  
Juli – Oktober  
Wuchshöhe:  
20 – 80 cm  
Rote Liste:  
Vorwarnliste (Hessen),  
ungefährdet (NRW)



*Trifengraszirpe*



*Kurzflügelige  
Beißschrecke*



*Streifen-  
Pelzbiene*



*Gemeine  
Trauerbiene*



*Kleiner  
Heidegrashüpfer*

## Tiere

Die hohe strukturelle und floristische Vielfalt ermöglicht auch vielen stark spezialisierten Tierarten ein Vorkommen. In den Kalkmagerrasen des Diemeltals lässt sich zum Beispiel regelmäßig die Zauneidechse beobachten. Deutlich seltener gelingt dies bei der ungiftigen Schlingnatter: Obwohl sie auf den großen Kalkmagerrasen weit verbreitet ist, lebt sie sehr versteckt und kann daher nur mit viel Glück entdeckt werden. Zu den typischen Vogelarten zählen Baumpieper, Bluthänfling, Goldammer, Neuntöter und Wendehals. Besonders vielfältig ist die Insektenfauna. Hervorzuheben sind einige seltene und gefährdete Arten wie die Diebische Zwergameise, die Zwergmaskenzikade, die Thüringer Dolchzirpe, der Kleine Heidegrashüpfer, die Kurzflügelige Beißschrecke, das Distel-Grünwidderchen, der Schwarzbraune Würfel-Dickkopffalter sowie der Thymian- und der Kreuzenzian-Ameisenbläuling. Dem hohen naturschutzfachlichen Wert der Region wurde Rechnung getragen, indem mehrere Naturschutz- und FFH-Gebiete entlang der Diemel und ihrer Zuflüsse ausgewiesen wurden.



### Die Fauna-Flora-Habitat Richtlinie

Die Fauna-Flora-Habitat Richtlinie (FFH) ist ein Abkommen der Europäischen Union. Sie trat im Jahr 1992 mit dem Ziel in Kraft, die biologische Vielfalt wiederherzustellen, zu erhalten und zu fördern. Eine zentrale Säule der Richtlinie ist die Schaffung eines europäischen Schutzgebietsnetzes (Natura 2000). Dazu werden FFH-Gebiete ausgewiesen, die sich durch das Vorkommen ausgewählter, besonders schützenswerter Lebensraumtypen oder Arten auszeichnen.



*Schildwanze auf  
Mücken-Händelwurz*



Schlingnatter



Zauneidechse



*Kalkmagerrasen mit altem Obstbaumbestand im Unteren Diemeltal bei Ostheim. Die alten Obstbäume in der Region bieten zahlreichen Insektenarten wie der Schöterich-Mauerbiene, dem Kleinen Heldbock (kleines Bild rechts) und dem Zottigen Bienenkäfer (kleines Bild links) einen Lebensraum. Zu den typischen Vogelarten zählt unter anderem der bundesweit stark gefährdete Wendehals (s. rechts). Stehendes Totholz und alte Obstbäume sollten auf den Kalkmagerrasen daher unbedingt erhalten werden. Gleiches gilt für die oft an die Kalkmagerrasen angrenzenden Streuobstwiesen.*





Wendehals



*Komma-Dickkopffalter*



*Kreuzenzian-Ameisenbläuling*



*Wegerich-Scheckenfalter*



*Kleiner Sonnenröschen-Bläuling*



*Weißbindiges Wiesenvögelchen*



*Thymian-Ameisenbläuling*



*Schwalbenschwanz*



*Kreuzdorn-Zipfelfalter*



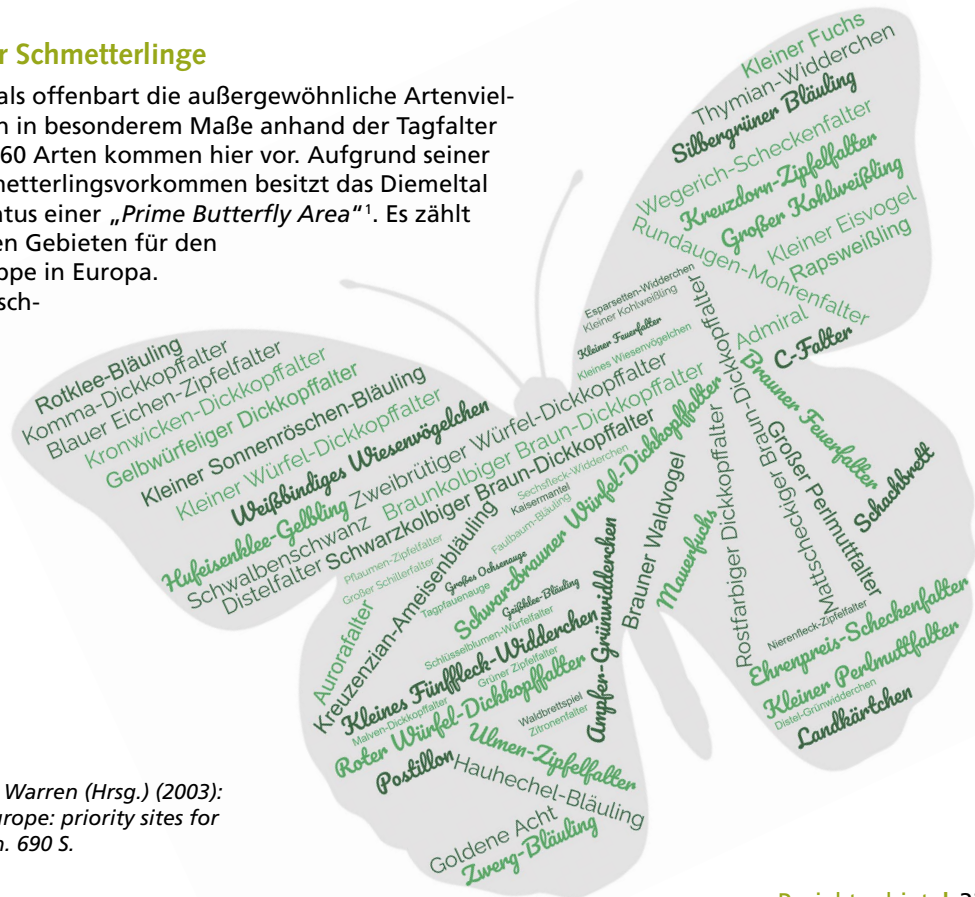
*Mauerrfuchs*



*Schachbrett*

## Große Bedeutung für Schmetterlinge

Ein Besuch des Diemeltals offenbart die außergewöhnliche Artenvielfalt der Kalkmagerrasen in besonderem Maße anhand der Tagfalter und Widderchen. Über 60 Arten kommen hier vor. Aufgrund seiner bemerkenswerten Schmetterlingsvorkommen besitzt das Diemeltal den internationalen Status einer „Prime Butterfly Area“<sup>1</sup>. Es zählt somit zu den wichtigsten Gebieten für den Schutz dieser Artengruppe in Europa. Nur 19 Gebiete in Deutschland haben diese Auszeichnung.



<sup>1</sup> Van Swaay, C. A. M. & M. Warren (Hrsg.) (2003): Prime butterfly areas in Europe: priority sites for conservation. Wageningen. 690 S.

## Weitere besondere Tierarten

**Heidegrashüpfer**  
(*Stenobothrus lineatus*)  
Beobachtungszeit:  
Juni – Oktober  
Nahrung: Gräser  
und Kräuter  
Rote Liste: Vor-  
warnliste (Hessen),  
gefährdet (NRW)



**Ehrenpreis-Scheckenfalter**  
(*Melitaea aurelia*)  
Beobachtungszeit:  
Juni – August  
Nektarpflanze: Acker-Wit-  
wenblume, Taubenskabiose,  
Liguster, Dost, Disteln u. a.  
Raupenfraßpflanze: Spitz-  
Wegerich, Ehrenpreis, Wach-  
telweizen u. a.  
Rote Liste: gefährdet (Hes-  
sen), stark gefährdet (NRW)



**Goldammer**  
(*Emberiza citrinella*)  
Beobachtungszeit:  
ganzjährig  
Nahrung: Samen,  
Wirbellose  
Rote Liste:  
Vorwarnliste (Hessen),  
ungefährdet (NRW)



**Neuntöter**  
(*Lanius collurio*)  
Beobachtungszeit:  
Mai – September  
Nahrung: v. a. Wirbellose,  
aber auch Kleinsäuger, Klein-  
vögel, Amphibien und Reptilien  
Rote Liste: Vorwarnliste (Hessen),  
Vorwarnliste (NRW)

**Zauneidechse**  
(*Lacerta agilis*)  
Beobachtungszeit:  
März – September  
Nahrung:  
Wirbellose  
Rote Liste:  
ungefährdet  
(Hessen), stark  
gefährdet (NRW)  
Anhang IV  
FFH-Richtlinie  
(europäischer Schutz)



**Schlingnatter**  
(*Coronella austriaca*)  
Beobachtungszeit:  
April – Oktober  
Nahrung: Eidechsen,  
Blindschleichen,  
Jungschlangen,  
Kleinsäuger u.a.  
Rote Liste:  
gefährdet (Hessen),  
stark gefährdet (NRW)  
Anhang IV FFH-Richtlinie  
(europäischer Schutz)



**Thüringer Dolchzirpe**  
(*Doratura horvathi*)  
Beobachtungszeit:  
Juni – Oktober  
Nahrung:  
Echter Wiesenhafer  
Rote Liste:  
stark gefährdet  
(Deutschland)



**Knautien-Sandbiene**  
(*Andrena hattorfiana*)  
Beobachtungszeit:  
Juni – August  
Nahrung: Acker-Witwenblume  
und Tauben-Skabiose  
Rote Liste: Vorwarnliste (Hessen),  
stark gefährdet (NRW)

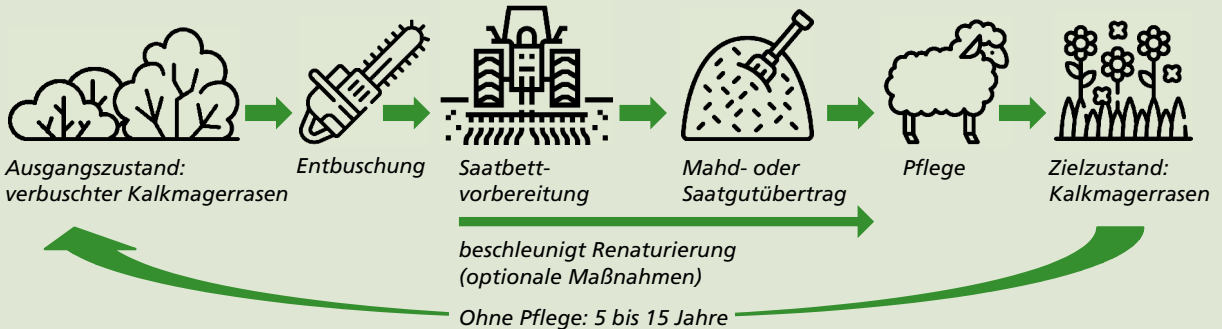


*Der Offenberg bei Hofgeismar befindet sich inmitten einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. Er dient somit als „Habitat-Insel“ für viele seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten. Zudem nimmt er als Trittstein eine wichtige Funktion im Biotopverbund zwischen dem Diemeltal im Norden und dem Dörnberg im Südwesten ein. Im Rahmen des Projektes wurden die stark verbuschten Bereiche auf dem Offenberg im Herbst 2020 zurückgeschnitten. Auf dem Foto (Juni 2021) sind die Maßnahmenflächen als bräunliche Flecken noch erkennbar.*

# Das Renaturierungsprojekt

Im Diemeltal und seiner unmittelbaren Umgebung lagen zahlreiche Kalkmagerrasen seit vielen Jahren brach und waren teilweise stark verbuscht. Insbesondere außerhalb der FFH-Gebiete verschlechterte sich der Zustand der Kalkmagerrasen zunehmend. Hiermit war ein Rückgang vieler seltener und gefährdeter Arten verbunden. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, wurde von Prof. Dr. Thomas Fartmann (Universität Osnabrück) und Jürgen Düster (Landkreis Kassel) das Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben (E+E-Vorhaben) „Nachhaltige Renaturierung von Kalkmagerrasen in Zeiten des globalen Wandels“ initiiert. Partner des länderübergreifenden Projekts waren die Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V. und die Biologische Station Hochsauerlandkreis e.V. In dem Projekt wurden verschiedene Renaturierungsverfahren erprobt und wissenschaftlich begleitet. Die in diesem Vorhaben gewonnenen Erkenntnisse haben Modellcharakter für die deutschlandweite Förderung der Arten- und insbesondere Insektenvielfalt.

## Schematisierte Darstellung der Maßnahmen



## Entbuschungsmaßnahmen

Ein zentraler Baustein des Renaturierungsprojekts war die Entbuschung großflächig verbrachter Kalkmagerrasen. Ziel war es, den Zustand der Flächen zu verbessern und die Wiederansiedlung seltener und gefährdeter Pflanzen- und Tierarten zu ermöglichen. Zudem sollte durch die Schaffung von Trittsteinen im angrenzenden Warme- und Essetal der



### Trittsteine

Naturschutzfachlich wertvolle Lebensräume wie Kalkmagerrasen liegen heute meist isoliert in einer intensiv genutzten und für viele Pflanzen- und Tierarten lebensfeindlichen Landschaft. Dies stellt ein großes Problem dar, da langfristig überlebensfähige Populationen häufig auf eine gute Vernetzung der einzelnen Flächen angewiesen sind. Sie benötigen einen regelmäßigen Austausch von Individuen. Hier können kleine Flächen helfen, die als Trittsteine oder Trittsteinbiotope bezeichnet werden. Aufgrund ihrer geringen Flächengröße sind diese zwar meist nicht als dauerhafter Lebensraum geeignet, können aber große Flächen verbinden und so Wanderungen ermöglichen.



*Räumung einer Entbuschungsfläche mit Hilfe eines Forstschleppers*

Biotopverbund zwischen dem Diemeltal und dem südlich gelegenen Kalkmagerrasengebiet am Dörnberg gestärkt werden. Bei der Umsetzung der Maßnahmen wurde neben einer fachgerechten Gehölzentnahme großer Wert auf die Erhaltung wertvoller Strukturelemente, wie markante Einzelbäume, Wacholderbüsche und kleine Strauchgruppen, gelegt. Insgesamt konnten knapp 55 ha Magerrasenfläche im Projekt-



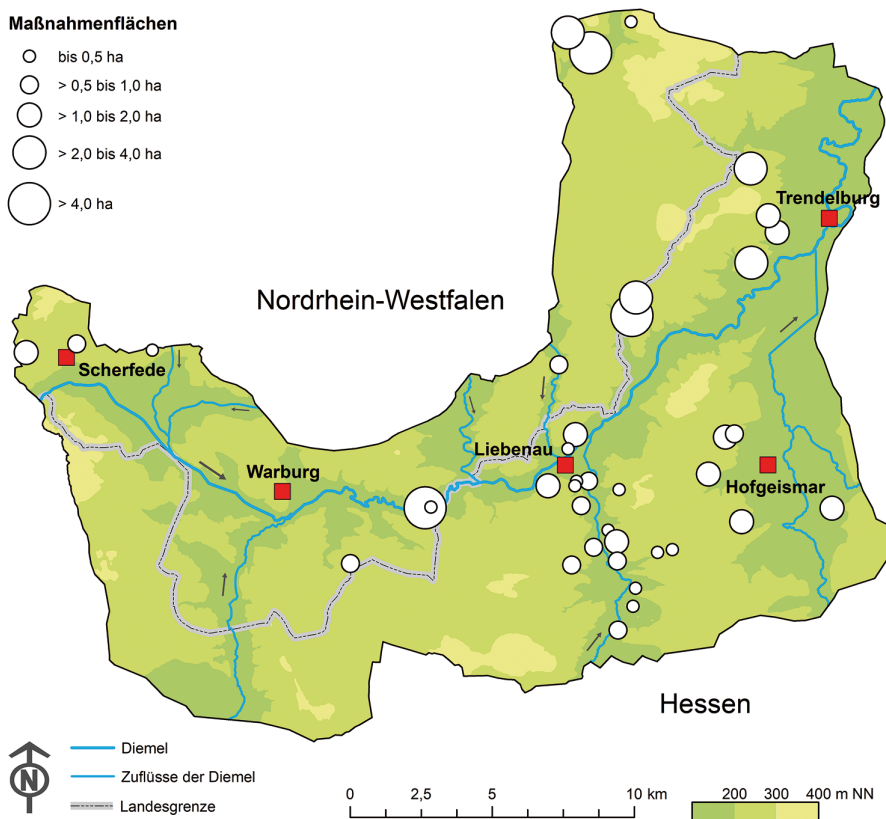
gebiet freigestellt werden. Im Anschluss an die Maßnahmen sollen möglichst viele Flächen mit Rindern, Schafen oder Ziegen beweidet werden, um ein erneutes Zuwachsen zu verhindern. Die bei den Entbuschungsmaßnahmen anfallende Biomasse wurde zu Holzhackschnitzeln verarbeitet und anschließend als erneuerbarer Brennstoff oder im Landschafts- und Gartenbau verwendet.

#### Lage der Maßnahmenflächen im Projektgebiet

Zwischen Herbst 2019 und Winter 2022 wurden vom Landkreis Kassel und der Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V. insgesamt 40 ehemalige bzw. stark verbuschte Kalkmagerrasen freigestellt. Dies entspricht einer Fläche von knapp 55 ha.

#### Maßnahmenflächen

- bis 0,5 ha
- > 0,5 bis 1,0 ha
- > 1,0 bis 2,0 ha
- > 2,0 bis 4,0 ha
- > 4,0 ha



**Vorher**



*Eine Terrassenkante im Warmetal nördlich von Zwergen am 15.08.2017. Der ehemalige Kalkmagerrasen ist nahezu vollständig verbuscht. Nur sehr lokal gibt es noch Relikte mit typischer Vegetation (u. a. Frühlings-Fingerkraut, Gewöhnlicher Hufeisenklee, Helm-Knabenkraut, Kleiner Wiesenknopf, Pyramiden-Schillergras und Schopfige Kreuzblume). Blickrichtung: Westen*

## Nachher



*Dieselbe Terrassenkante am 11.08.2020. Sie wurde im Herbst 2019 im Rahmen des E+E-Vorhabens entbuscht. Damit die Fläche nicht im Anschluss an die Maßnahme schnell wieder zuwächst, wird sie extensiv mit Schafen beweidet. Blickrichtung: Osten*



*Entbuschungsmaterial. Zumeist handelt es sich hierbei um Schlehe, Weißdorn und loder Hartriegel*



*Freigestellter Kalkmagerrasen bei Hofgeismar im Sommer 2020*



*Verarbeitung des Entbuschungsmaterials mit einem Häcksler*



*Hackschnitzel sind das Endprodukt. Sie werden als erneuerbarer Brennstoff oder im Landschafts- und Gartenbau verwendet*



*Im Frühjahr nach der Entbuschungsmaßnahme blühen die ersten Helm-Knabenkräuter auf einer Fläche im Warmetal.*



## Zielarten

Um den Erfolg einer Renaturierung bewerten zu können, ist es wichtig, im Vorfeld Zielarten zu definieren. Möglichst viele dieser Arten sollen sich nach den Maßnahmen auf den Flächen etablieren. In unserem Fall sind dies insbesondere die charakteristischen Arten der Kalkmagerrasen und Arten mit einem hohen naturschutzfachlichen Wert. Zu Letzteren zählt zum Beispiel der Deutsche Ziest. Er steht nicht nur auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzenarten Deutschlands, sondern dient auch zahlreichen Insekten – unter anderem vielen Wildbienen – als Pollenquelle.

*Auf einer Entbuschungsfläche bei Hofgeismar hat unter anderem der Deutsche Ziest von den Maßnahmen profitiert. Im Juni nach der Entbuschung sind zahlreiche Jungpflanzen (Blätter mit seidiger Behaarung) erkennbar. Die Art gilt bundesweit als gefährdet (Rote Liste 3) und zählt zu den Zielarten des Renaturierungsprojektes.*



*Ein Jahr später steht der Deutsche Ziest in voller Blüte. Ein großer Bestand hat sich entwickelt.*



*Nach den Entbuschungsmaßnahmen etablieren sich oft sehr unterschiedliche Arten. Auf dieser Fläche bei Niedermeiser prägt im Juli 2021 lokal die Mehligte Königskerze den Bestand.*



*Auf dieser Entbuschungsfläche ebenfalls bei Niedermeiser hat sich schon im zweiten Sommer nach der Maßnahme eine dichte Krautschicht mit Wiesen-Margerite, Echtem Johanniskraut und Gewöhnlichem Natternkopf entwickelt.*





*Eine Entbuschungsfläche im Warmetal mit Blühaspekt der Wiesen-Schlüsselblume Anfang Mai 2021.*



*Möglichst viele der freigestellten Flächen sollen dauerhaft beweidet werden, damit sich die typische Vegetation der Kalkmagerrasen wieder etablieren kann.*



*Neben Schafen und Ziegen werden auch Rinder für die Pflege der Kalkmagerrasen eingesetzt.*



*Anlage einer Versuchsfläche mit einem Forstmulcher. Dies ist der erste Schritt bei der Herstellung eines Saatbetts.*

## Mahdgutübertrag

Die Entfernung von Gehölzen auf ehemaligen, heute stark verbuschten Kalkmagerrasen verbessert schlagartig die Standortbedingungen für typische Pflanzenarten. Feld-Thymian, Kleines Habichtskraut, Tauben-Skabiose und Zittergras haben nach der Gehölzentfernung wieder Licht zum Wachsen. In der Regel sind die Entbuschungsflächen aufgrund der langjährigen Verbuschung aber floristisch stark verarmt. Meist sind nur noch wenige keimfähige Samen im Boden, sodass die Arten wieder von außen einwandern müssen. Aufgrund der geringen Ausbreitungsfähigkeit zahlreicher Pflanzenarten ist dies jedoch häufig sehr langwierig oder schlägt sogar gänzlich fehl. Abhilfe kann hier ein sogenannter Mahdgutübertrag schaffen. Zunächst wird auf benachbarten Kalkmagerrasen (= Spenderflächen) artenreiches Mahdgut gewonnen. Anschließend wird dieses Material zur Empfängerfläche gebracht, um es dort auf einem bereits vorbereiteten Saatbett auszubringen. Mehrfaches Wenden sorgt dafür, dass das Heu nicht schimmelt und das Saatgut aus den Hülsen und Kapseln auf das Saatbett fällt.



*Mit dem Forstmulcher wird die Vegetationsentwicklung auf „Null“ gesetzt. Wichtig ist insbesondere die Zerkleinerung der Gehölzwurzeln zur Vermeidung von Stockausschlägen. Erfolgt dies nicht, erobern die Sträucher schnell wieder die Fläche und gefährden den Erfolg der Renaturierungsmaßnahme.*

Dieses Verfahren wurde im Rahmen des Renaturierungsprojektes erprobt. Im Juli 2020 wurden auf mehreren freigestellten Kalkmagerrasen insgesamt 21 Versuchsflächen angelegt. Zunächst wurden verbliebene Gehölzreste und neu aufkommende Vegetation mit Hilfe eines Forstmulchers zerkleinert und so wieder offener Boden geschaffen. Anschließend wurde der gemulchte Boden mit einer Cambridge-Walze rückverfestigt, sodass ein geeignetes Saatbett entstand. Nah gelegene, artenreiche Kalkmagerrasen dienten als Spenderflächen. Dort wurde das Mahdgut gewonnen, zur Empfängerfläche gebracht und auf zwei Dritteln der Versuchsflächen ausgebracht. Auf den restlichen Streifen wurde zwar ebenfalls ein Saatbett angelegt, aber kein Mahdgut aufgetragen, da diese als Vergleichsflächen für das Monitoring dienen sollen. Einzelne Bereiche der Spenderflächen wurden von der Mahd ausgenommen, um Rückzugsräume für Insekten und andere Tiere zu erhalten. Außerdem wurden vereinzelt auftretende Bestände des Land-Reitgrases nicht gemäht. Das konkurrenzstarke Hochgras gilt als Problemart des Naturschutzes, da es sich schnell ausbreiten und andere Arten verdrängen kann. Die Etablierung der Vegetation wird einige Jahre in Anspruch nehmen. Einige Arten keimen beispielsweise erst im zweiten Jahr nach der Übertragung. Die Entwicklung der Flächen wird dokumentiert und ausgewertet (s. Seite 65 ff.)



*Die Cambridge-Walze sorgt für eine angemessene Rückverfestigung des gemulchten Bodens und somit für günstige Keimbedingungen.*



*Vorbereitetes Saatbett.*



*Artenreiche Spenderfläche bei Deisel. Es wurde nie die gesamte Fläche gemäht, um Insekten und anderen Tiergruppen Rückzugsräume zu erhalten.*



Mahdgutgewinnung mit Frontmähwerk und Ladewagen



Aufbringung des Mahdguts auf den Versuchsflächen.  
1. mit einem Breitstreuer



2. von Hand



Versuchsfläche mit Mahdgut. Durch mehrfaches Wenden in den folgenden Tagen wurde eine Schimmelbildung verhindert. Zudem fällt beim Wenden das Saatgut aus den Hülsen und Kapseln auf das Saatbett.





Der Terratrac ist ein geländegängiger Schlepper, der regelmäßig für die Mahd auf artenreichen Spenderflächen eingesetzt wird.



Der „Wiesefix“ ermöglicht eine effiziente und zugleich schonende Entnahme von Saatgut auf artenreichen Spenderflächen.

## Saatgutgewinnung mit dem Wiesefix

Um die frisch entbuschten Flächen schnell und gezielt mit Zielarten des Magergrünlandes und der Magerrasen zu begrünen, kam neben der bewährten Methode des Mahdgutübertrages (s. Seite 51) der sogenannte Saatgutübertrag zum Einsatz. Hierbei wurden Samen bzw. Samenstände gebietsheimischer Arten auf benachbarten Spenderflächen geerntet und anschließend auf ein zuvor vorbereitetes Saatbett ausgebracht (s. Seite 52). In Einzelfällen wie beim Wiesen-Salbei, der Wiesen-Margerite oder dem Kleinen Klappertopf erfolgte eine händische Beerntung. Zumeist kam aber der „Wiesefix“ zum Einsatz: Dieser selbstfahrende Samenernter mit Elektroantrieb löst mittels einer rotierenden Bürste die Samen und Fruchtstände der Zielarten von den Pflanzen und schleudert sie in einen hinter der Bürste befindlichen Auffangbehälter. Letzterer wird regelmäßig entleert und das noch leicht verunreinigte Material von einzelnen Stängeln und Blättern befreit.

Die Methode des Saatgutübertrages bietet gegenüber dem Mahdgutübertrag mehrere Vorteile:



Mit dem „Wiesefix“ gewonnenes Saatgut.

Zunächst entfällt der aufwändige Transport großer Mengen von Schnittgut. Bereits mit wenigen Eimern voller Samenmaterial lassen sich viele Quadratmeter begrünen. Zudem hat die Saatgutgewinnung nur einen sehr geringen Einfluss auf den Ertrag. So steht der Bestand nach der Samenernte weiterhin für Heugewinnung oder die Beweidung zur Verfügung. Weiterhin lassen sich über die gesamte Vegetationsperiode hinweg mehrere Erntegänge durchführen, wodurch die Samenreife vieler Arten perfekt angepasst werden kann.

Nachteilig ist bei der Saatgutübertragung, dass das eingebrachte Samenmaterial, anders als beim klassischen Mahdgutübertrag, nur unzureichend vor Austrocknung durch Sonne und Wind geschützt ist. Eine Ansaat auf sehr kargen und steil nach Süden geneigten Flächen birgt daher ein gewisses Risiko.

## Wirbellosenübertrag

Wirbellose sind deutlich mobiler als Pflanzen. Daher wird häufig angenommen, dass die gewünschten Arten eine renaturierte Fläche selbstständig wiederbesiedeln, sobald sich die Vegetation zufriedenstellend entwickelt hat. In unseren stark fragmentierten Landschaften schlägt aber auch bei manchen Wirbellosen eine eigenständige Wiederbesiedelung fehl. Daher haben wir im Rahmen des Projekts neben dem Mahdgut auch Wirbellose übertragen. Hierbei kam ein modifizierter Laubsauger zum Einsatz. Wissenschaftler/-innen setzen Laubsauger bereits seit vielen Jahren erfolgreich zum Erfassen von kleinen, bodennah lebenden Wirbellosen (beispielsweise Zikaden oder Spinnen) ein. An der Rohröffnung wird ein Gazebeutel angebracht, in dem sich die Tiere sammeln.



### Wirbellose

Alle vielzelligen Tiere, die keine Wirbelsäule besitzen, werden als Wirbellose bezeichnet. Dazu gehören beispielsweise Insekten und Spinnen.

Mit geringem Aufwand können so viele Individuen gefangen werden.

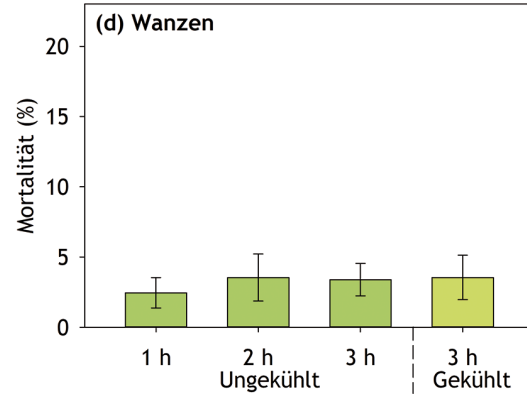
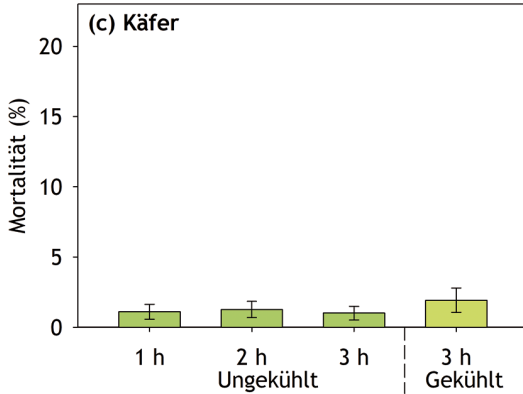
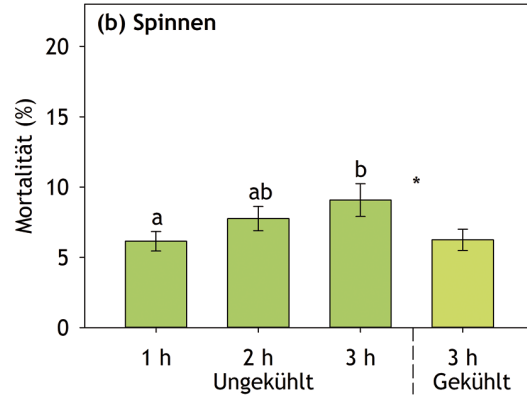
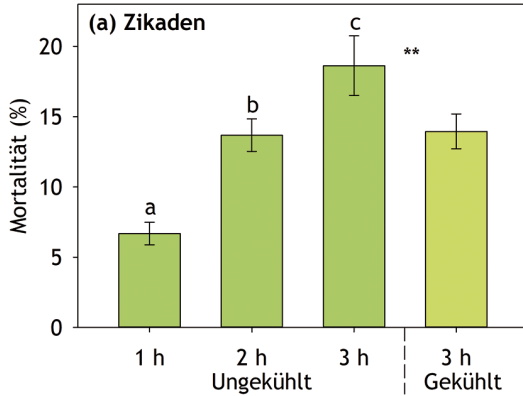


*Modifizierter Laubsauger zur Erfassung von Wirbellosen. An der Rohröffnung ist ein Gazebeutel mit Riemen befestigt, in dem die Tiere durch die Sogwirkung des Saugers gesammelt werden.*

Die Übertragung von Wirbellosen mit Hilfe eines Laubsaugers stellt einen völlig neuen Ansatz dar, zu dem es bislang noch keine Erfahrungswerte gibt. Funktionieren kann dies nur, wenn ein Großteil der eingesaugten Tiere im Beutel überlebt. Daher haben wir im Vorfeld der Übertragungen eine Studie im Diemeltal durchgeführt und die Mortalität einzelner Tiergruppen bei Verwendung des Saugers mit anschließender Hälterung in einem Gazebeutel ermittelt. Verglichen wurden Hälterungszeiten von einer, zwei und drei Stunden. Zusätzlich wurde überprüft, ob eine dreistündige Hälterung der Beutel in einer Kühlbox die Mortalitätswerte der Wirbellosen reduzieren kann. Mit der Studie konnten wir zeigen, dass sich ein Motorsauger gut zur Übertragung von Wirbellosen eignet. Über 90 % der gefangenen Tiere überlebten die Prozedur. Dabei waren Käfer und Wanzen besonders robust. Zikaden und Spinnen zeigten eine höhere Sterblichkeit. Diese stieg mit zunehmender Hälterungszeit an, konnte durch die Verwendung einer Kühlbox aber gesenkt werden. Im Rahmen von Renaturierungen empfehlen wir demnach die Verwendung einer Kühlbox. Zudem sollten die gefangenen Tiere möglichst zeitnah auf die Renaturierungsflächen übertragen werden.



*Kühlbox zum Transport von Wirbellosen.*



Die Übertragung von Wirbellosen im Rahmen des Renaturierungsprojekts erfolgte auf sieben der 21 Versuchsflächen (s. Seite 52). Die übrigen Streifen dienen für begleitende Untersuchungen als Referenzflächen. Zusätzlich wurden Wirbellose auf den kleineren Entbuschungsflächen im Warmmetall angesiedelt. Es wurden stets mehrere artenreiche Spenderflächen ausgewählt, auf denen die Tiere eingesaugt wurden. Die Beutel wurden in Kühlboxen möglichst rasch zu den Empfängerflächen gebracht und die Tiere sofort freigelassen. Im Laufe der folgenden Jahre werden wir die Entwicklung der Flächen hinsichtlich der Wirbellosen untersuchen (s. Seite 65 ff.).

Abbildung auf der linken Seite:

Mittlere Mortalität (%) ( $\pm$  Standardfehler) von (a) Zikaden, (b) Spinnen, (c) Käfern und (d) Wanzen nach einer 1- bis 3-stündigen Hälterung außerhalb einer Kühlbox und nach einer 3-stündigen Hälterung in einer Kühlbox. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Tiergruppen. Die Sternchen zeigen Unterschiede zwischen gekühlten und ungekühlten Proben (Hälterung 3 h) an. \* $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,01$ . Quelle: Helbing et al. (2020): Suction samplers are a valuable tool to sample arthropod assemblages for conservation translocation. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 168: 688 – 694.



Modifizierte Laubsauger werden zur Erfassung von Wirbellosen zum Beispiel im Rahmen von faunistischen Studien mittlerweile vielfach eingesetzt. Ein neues Anwendungsgebiet ist die Renaturierungsökologie.

## Ackern für die Artenvielfalt

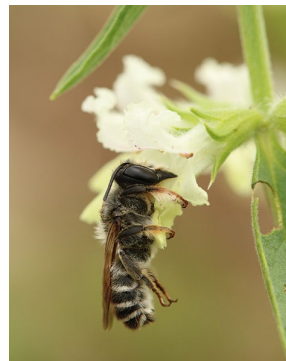
Neben der Renaturierung von Kalkmagerrasen haben wir auch die Ackerwildkräuter der Region gefördert. Hierfür wurden auf ausgewählten Äckern im Diemel- und Warmetal Schonflächen angelegt. Der Fokus lag auf Bereichen, die besonders flachgründig und steinig, also wenig produktiv sind. Auf derartigen Standorten sind die Chancen am größten, dass sich seltene Ackerwildkräuter wie Einjähriger Ziest, Möhren-Haftdolde oder Tännelkraut wieder ansiedeln bzw. sich etablieren können. Innerhalb der Schonflächen verzichten die Bewirtschafter auf Mineraldünger, Gülle und Pflanzenschutzmittel. Zudem findet keine mechanische Unkrautbekämpfung statt. Die Landwirte erhalten Ausgleichszahlungen, da der Ertrag innerhalb der Schonflächen geringer ist. Ackerschonflächen sind nicht nur als reine Artenschutzmaßnahme für seltene Ackerwildkräuter zu verstehen, sondern dienen mit ihrer blütenreichen Flora auch als Pollen- und Nektarquellen für Insekten. Sie tragen somit zur Vernetzung der Kalkmagerrasen bei.



*Acker bei Ostheim unter anderem mit Acker-Lichtnelke, Acker-Steinsame, Klatschmohn und Rittersporn.*



*Knollen-Platterbse*



*Einjähriger Ziest mit ruhender Heide-Blattschneiderbiene*





*Flachgründige Kalkscherbenäcker wie im Warmetal bei Niedermeiser sind aus naturschutzfachlicher Sicht von hohem Wert. Auf diesem Schlag konnten wir unter anderem die seltenen Ackerwildkräuter Färber-Hundskamille, Gezählter Feldsalat, Blauer Gauchheil und Möhren-Haftdoldie nachweisen. Dieser Acker grenzt an eine Hangkante mit typischen Arten der Kalkmagerrasen.*



*Um die Vegetationsentwicklung auf renaturierten Flächen mit verbuschten und gut gepflegten Kalkmagerrasen vergleichen zu können, haben wir 100 Monitoringflächen eingerichtet. Sie verteilen sich über das gesamte Projektgebiet.*



*Mit einem Magnetsuchgerät können die Monitoringflächen aufgespürt werden.*

## Wissenschaftliche Begleitung

Die Maßnahmen des Projektes werden von der Abteilung für Biodiversität und Landschaftsökologie der Universität Osnabrück intensiv wissenschaftlich begleitet. Bereits im Vorfeld des E+E-Vorhabens – im Sommer 2017 – wurden die von HessenForst und der Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V. zwischen 2009 und 2014 in mehreren FFH-Gebieten entlang der Diemel durchgeführten Entbuschungsmaßnahmen evaluiert (s. Vorstudie Seite 66). Das Ziel dieser Vorstudie war es, zu prüfen, inwieweit sich die Flächen dem Zielzustand – artenreicher Kalkmagerrasen – angenähert haben. Zudem erhofften wir uns von den Ergebnissen der Evaluation, Handlungsempfehlungen für geeignete Maßnahmen im E+E-Vorhaben ableiten zu können. Als Untersuchungsobjekte dienten Pflanzen und Zikaden. Letztere sind eine äußerst artenreiche Insektengruppe. Für die Kalkmagerrasen des Diemeltals konnten bislang über 100 Arten nachgewiesen werden. Viele von ihnen sind stark spezialisiert und daher hervorragend geeignet, um ökologische Unterschiede zwischen unterschiedlich genutzten Flächen herauszuarbeiten.



*Die Gemeine Zwenkenzirpe ist in den Kalkmagerrasen des Diemeltals weit verbreitet.*



*Die Nickende Distel ist eine wärmeliebende Pflanze, die hin und wieder auf den Entbuschungsflächen anzutreffen ist. Viele Insekten besuchen sie gerne, um Nektar und Pollen zu sammeln.*

## Entbuschungsmaßnahmen fördern die Artenvielfalt

Unsere Analysen im Rahmen der Vorstudie verdeutlichen, dass die Entbuschungsflächen auf vielfältige Weise eine Bereicherung für die Kalkmagerrasen darstellen. Obwohl viele Flächen hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung noch weit vom Zustand der gut gepflegten Kalkmagerrasen entfernt sind, konnten sich schon einige gefährdete Pflanzen- und Zikadenarten etablieren. Im Vergleich zum Zielzustand waren die Entbuschungsflächen durch eine höhere und dichtere Vegetationsstruktur gekennzeichnet. Dies werten wir aber nicht als Defizit, sondern als Bereicherung, da eine hohe Struktur- bzw. Habitatvielfalt gleichzeitig eine hohe Tierartenvielfalt bedingt. Zudem bietet eine hoch- und dichtwüchsige Vegetation, die sich durch ein feucht-kühleres Mikroklima auszeichnet, dürrerempfindlichen Arten Ausweichmöglichkeiten. Einer hohen Habitatvielfalt kommt somit auch im Hinblick auf den Klimawandel eine besondere Bedeutung zu. Ebenfalls als positiv bewerten wir die generell hohe Pflanzenartenvielfalt, die sich in einem hohen Anteil an Pollenquellen für spezialisierte Wildbienen niederschlägt. Darüber hinaus bieten die Entbuschungsflächen für zahlreiche Pflanzenarten wärmeliebender Säume und Ruderalfluren einen wertvollen Lebensraum. Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang

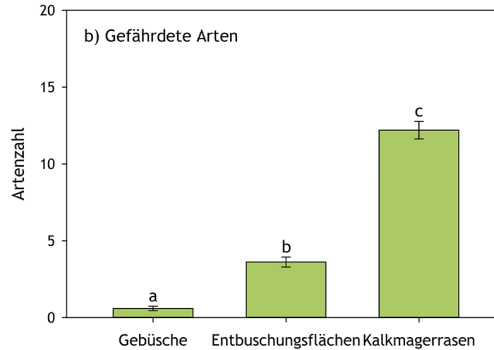
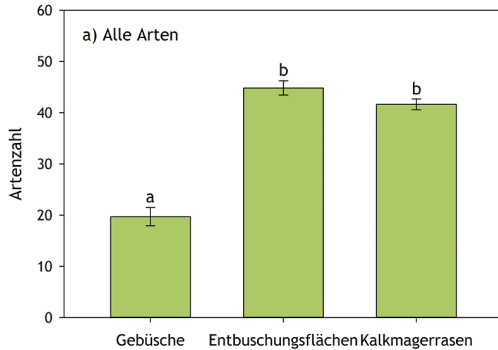
insbesondere die zahlreichen Vorkommen des Deutschen Ziest. Es handelt sich hierbei um eine sehr seltene, wärmeliebende Pflanze, die ausschließlich auf den Entbuschungsflächen nachgewiesen werden konnte (s. Seiten 44 und 45). Die Entbuschungsflächen stellen aber auch für zahlreiche Zikadenarten einen wertvollen Lebensraum dar. Insbesondere Saumbewohner, also Arten, die sich gerne in einer dichten Krautschicht aufhalten, traten hier auf. Hervorzuheben ist der regelmäßige Nachweis der Majoranblattzikade. Die wärmeliebende Art gilt in Deutschland als stark gefährdet.

*Die vorgestellten Ergebnisse und Schlussfolgerungen wurden publiziert in folgenden Originalarbeiten:*

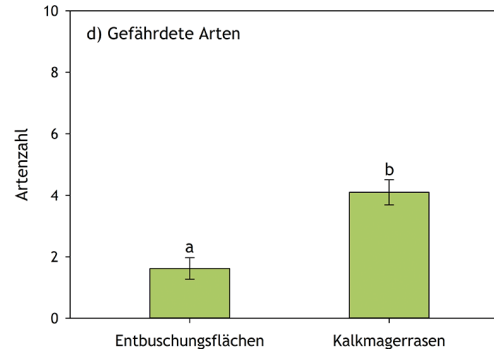
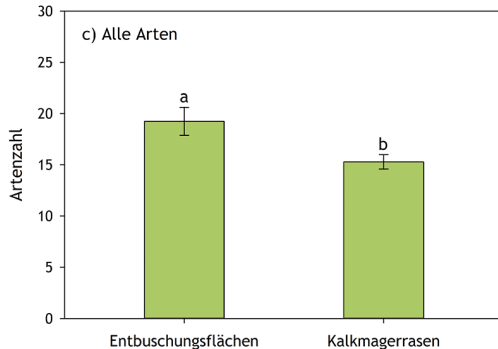
*Helbing, F., Fartmann, T. & D. Poniatoski (2021): Restoration measures foster biodiversity of important primary consumers within calcareous grasslands. Biological Conservation 256: 109058.*

*Poniatoski, D., Stuhldreher, G., Helbing, F., Hamer, U. & T. Fartmann (2020): Restoration of calcareous grasslands: The early successional stage promotes biodiversity. Ecological Engineering 151: 105858.*

## Pflanzen



## Zikaden



Mittlere Artenzahl ( $\pm$  Standardfehler) für alle (a) und für die gefährdeten Pflanzenarten (b) der drei Vergleichstypen Gebüsche, Entbuschungsflächen und Kalkmagerrasen sowie mittlere Artenzahl ( $\pm$  Standardfehler) für alle (c) und die gefährdeten Zikadenarten (d) der zwei Vergleichstypen Entbuschungsflächen und Kalkmagerrasen. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Vergleichstypen ( $P < 0,05$ ). Quelle: Poniatowski et al. (2021) basierend auf Poniatowski et al. (2020) und Helbing et al. (2021).



*Gut besonnte Entbuschungsfläche am Schwielmelkopf nordwestlich von Ostheim. Zu den typischen Pflanzenarten zählen Echtes Johanniskraut, Gemeiner Odermennig, Gewöhnlicher Dost, Kleinblütige Königskerze und Skabiosen-Flockenblume.*



*Diese Entbuschungsfläche am Hangfuß des Großen Scheffelbergs bei Scherfede prägt ein großer Bestand des Natterkopfs (blau blühend). Zahlreiche Insektenarten nutzen diese Pflanze gerne als Pollen- und Nektarquelle.*

## Seltener Schmetterling profitiert von Gehölzrückschnitt

Der Kreuzdorn-Zipfelfalter ist ein bundesweit seltener Schmetterling, der in Nordrhein-Westfalen ausschließlich auf den Kalkmagerrasen des Diemeltals vorkommt. In Hessen gilt er als stark gefährdet. Der anspruchsvolle Falter ist auf kleinwüchsige, gut besonnte Individuen des Purgier-Kreuzdorns angewiesen, an deren Zweigabeln die Eier möglichst bodennah abgelegt werden. Bereits im Vorfeld des E+E-Vorhabens (März 2013) untersuchten wir die Bedeutung von Entbuschungsmaßnahmen für den Schmetterling und seine Wirtspflanze. Damals wurden Flächen, die vier Jahre zuvor von HessenForst und der Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V. entbuscht worden waren sowie regelmäßig beweidete (kurzrasige) und stark mit Sträuchern zugewachsene Kalkmagerrasen nach Wirtspflanzen



Zwei Eier des Kreuzdorn-Zipfelfalters in einer Astgabel des Purgier-Kreuzdorns.

und Gelegen des Kreuzdorn-Zipfelfalters abgesucht und die Dichten miteinander verglichen. Die Ergebnisse der Studie zeigten deutlich, dass sowohl der Kreuzdorn als auch der Kreuzdorn-Zipfelfalter sehr

schnell auf die Pflegemaßnahmen reagiert hatten. Die Wirtspflanzendichten waren auf den entbuschten Flächen durchschnittlich zweimal so hoch wie auf den beweideten Trockenrasen und etwa 27-mal so hoch wie auf den brachliegenden. Die Gelegedichten wiesen auf den entbuschten Flächen sogar 15-mal höhere Werte als auf den beweideten und 80-mal höhere als auf den brachliegenden Kalkmagerrasen auf. Die Gehölzentnahme begünstigt die Verjüngung des Purgier-Kreuzdorns stark, da zum einen der nötige Offenboden zur Keimung geschaffen wird und die Art zum anderen nach dem Schnitt sehr schnell und in großer Zahl Stockausschläge bildet. Dies verschafft ihr einen Vorteil gegenüber einigen konkurrierenden Gehölzarten wie Weißdorn oder Wacholder. Die hohe Zahl an kleinwüchsigen, sonnenexponierten Kreuzdorn-Sträuchern auf den entbuschten Flächen bot daher optimale Bedingungen für die naturschutzfachlich bedeutsame Schmetterlingsart.

*Die Ergebnisse der Untersuchung wurden in der folgenden Originalarbeit publiziert:*

*Helbing, F., Cornils, N., Stuhldreher, G. & T. Fartmann (2015): Populations of a shrub-feeding butterfly thrive after introduction of restorative shrub cutting on formerly abandoned calcareous grassland. Journal of Insect Conservation 19: 457 – 464.*



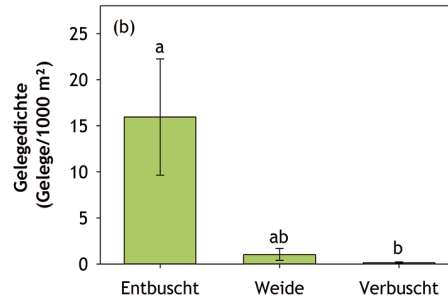
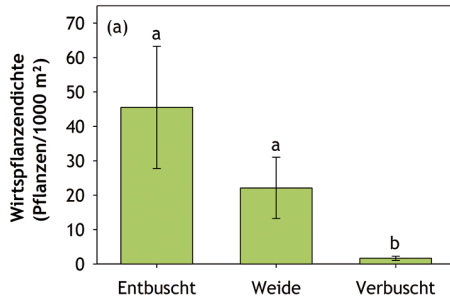


Kreuzdorn-Zipfelfalter



### Wirtspflanze

Ein besonders wichtiger Abschnitt im Leben eines Schmetterlings ist das Raupenstadium. Dieses macht meist einen erheblichen Teil der gesamten Lebensspanne aus und dient in erster Linie der Nahrungsaufnahme und dem Wachstum. Dabei sind viele Raupen hoch spezialisiert und auf ganz bestimmte Pflanzenarten- oder gattungen angewiesen. Diese Pflanzen werden als Wirtspflanzen bezeichnet.



Auswirkungen von Entbuschungsmaßnahmen in Kalkmagerrasen auf den Kreuzdorn-Zipfelfalter: Dichte (Mittelwert  $\pm$  Standardfehler) der Wirtspflanzen (a) und Gelege (b) auf entbuschten, beweideten und brachliegenden, verbuschten Kalkmagerrasen. Unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Typen ( $P < 0,05$ ). Quelle: Helbing et al. (2015).

## Aktuelles Monitoring

Ein zentraler Bestandteil der wissenschaftlichen Begleitung des E+E-Vorhabens ist das Monitoring der Entbuschungsflächen im Warmetal, südlich von Liebenau (s. Seite 38 ff.). Die 18 Flächen wurden im Herbst 2019 entbuscht. Damit die Auswirkungen der Maßnahmen bewertet werden können, haben wir in den Jahren 2017 und 2018 den Zustand der Flora und Fauna vor der Entbuschung erfasst (Ist-Zustand). Kartiert wurden Heuschrecken sowie ausgewählte Pflanzen- und Tagfalterarten (= Zielarten). Seit Frühjahr 2020 untersuchen wir die Entbuschungsflächen regelmäßig und überprüfen, welche Zielarten sich dort angesiedelt haben. Das Monitoring wird sich bis Sommer 2023 erstrecken.

Im Rahmen des Projektes soll zudem analysiert werden, inwieweit ein Mahdgut- und Insektenübertrag auf entbuschten Kalkmagerrasen zur Wiederansiedlung typischer Pflanzen- und Tierarten beitragen kann. In 2020 wurden hierfür 21 Versuchsflächen im Projektgebiet angelegt (s. Seite 51 ff.). Als Untersuchungsobjekte dienen Pflanzen, Wanzen und Zikaden. Im Frühjahr/Sommer 2021 – also im Jahr nach der Anlage der Versuchsflächen – haben wir in Kooperation mit Dr. Carsten Morkel (Institut für Angewandte Entomologie) die Artenzusammensetzung erfasst.



*Ergänzend zum Motorsauger nutzen wir auch Streifkescher zur Erfassung von Insekten. Mit dem Streifkescher lassen sich insbesondere die in der Krautschicht lebenden Arten sehr gut nachweisen.*

Eine Wiederholungserfassung ist für das Jahr 2023 geplant.

Die Anlage von Schonflächen auf Kalkscherbenäckern (s. Seite 62) soll ebenfalls einer Erfolgskontrolle unterzogen werden. Dabei kommt ein gepaartes Versuchsdesign zum Einsatz, bei dem immer eine Extensivierungs- und eine Kontrollfläche innerhalb desselben Ackers angelegt werden. Die Kontrollfläche wird regulär, also ohne spezielle Maßnahmen zur Förderung von Ackerwildkräutern, bewirtschaftet. Bereits 2021 wurden die Ackerwildkräuter sowohl in den zukünftigen Extensivierungs- als auch in den Kontrollflächen vor der Ernte der Feldfrüchte untersucht, um den Ausgangszustand der Flächen vor Beginn der Extensivierungsmaßnahmen zu dokumentieren. Die Untersuchung soll 2022 und 2023 wiederholt werden, um mögliche Effekte der Extensivierung dokumentieren zu können.



*Auf dieser Versuchsfläche wurde Mahdgut aufgetragen. Schon im ersten Sommer nach der Maßnahme hat sich ein artenreicher Bestand entwickelt. Aspektbildend ist zum Zeitpunkt der Aufnahme im Juni 2021 die Wiesen-Margerite.*



NATURPARK  
REINHARDSWALD

# RENATURIERUNG VON KALKMAGERRASEN AUF DEM OFFENBERG



## DER OFFENBERG – WIEFELDZUR KALKMAGERRASEN FÜR KORN UND HUND

Der große Offenberg ist ein Eigenes  
Schicksal und wurde im 19. Jahrhundert  
aufgegeben. Die Kalkmagerrasen  
wurden durch Ackerbau verdrängt.  
Die Offenbergsche Kalkmagerrasen  
wurden im Jahr 2000 als Naturschutzgebiet  
ausgewiesen. Heute werden sie  
wieder als Grünland genutzt.

Heute werden sie von der Offenbergsche  
Kalkmagerrasen-Gesellschaft  
gepflegt. Die Offenbergsche  
Kalkmagerrasen-Gesellschaft  
wurde im Jahr 2000 gegründet.



Logo of the Offenbergsche Kalkmagerrasen-Gesellschaft and other partners.

Einweihung der Schautafel am Offenberg bei Hofgeismar im Juni 2021 durch EKB Andreas Siebert (links, jetzt Landrat, Landkreis Kassel) und Jürgen Düster (Fachdienstleiter Landschaftspflege, Landkreis Kassel).

## Aktivitäten

Die Akzeptanz der Maßnahmen hängt stark von der Mitnahme einer breiten Öffentlichkeit ab. Ein wichtiger Bestandteil des Projektes ist daher eine intensive Öffentlichkeitsarbeit in Form von Presseterminen, öffentlichen Vorträgen, Exkursionen und persönlichen Gesprächen mit den regionalen Akteuren. Mehrere neu aufgestellte Schautafeln informieren direkt vor Ort über das E+E-Vorhaben. Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Thomas Fartmann beteiligte sich zudem an



*Exkursionsgruppe im Sommer 2019*

den Projekttagen des Gymnasiums Marianum in Warburg, um den Schülerinnen und Schülern das Thema „Biodiversität“ näherzubringen.

Ein weiterer zentraler Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit ist die Projekthomepage. Sie informiert über sämtliche Aktivitäten rund um das E+E-Vorhaben. Unter anderem werden die Ziele des Projektes, das Untersuchungsgebiet, der Lebensraum Kalkmagerasen, die Maßnahmen und die wissenschaftlichen Begleituntersuchungen vorgestellt. Seit Juni 2017 ist die Homepage [kalkmagerrasen.net](http://kalkmagerrasen.net) online. Unter der Rubrik „Aktuelles“ können Sie viele Presseartikel abrufen oder einsehen, die über das E+E-Vorhaben berichtet haben.

Besuchen Sie  
unsere Homepage



[kalkmagerrasen.net](http://kalkmagerrasen.net)



*Auf dem Diemeltaler Schmetterlings-Steig ergeben sich immer wieder beeindruckende Ausblicke in die reizvolle Landschaft des Diemeltals.*

## Regionalentwicklung und Tourismus

### Aktivurlaub im Diemeltal – Kanutouren, Radfahren und Wandern

Unter den Aktivurlaubern ist das Diemeltal mit seiner traumhaften Kalkmagerrasenkulisse längst kein Geheimtipp mehr. Wer diese wunderbare Landschaft bei einer idyllischen Kanutour auf sich wirken lassen möchte, kann dies zwischen Haueda und Bad Karlshafen tun. Wie üblich in Schutzgebieten gibt es natürlich Befahrungs- und Verhaltensregeln, die zu beachten sind. Die örtlichen Kanuverleiher informieren Sie gerne.

Der Genuss von Natur und Landschaft lässt sich auch mit dem Rad erschließen. Der Diemelradweg, der die Diemel von der Quelle in Willingen/Usseln bis zur Mündung in die Weser begleitet, zählt zu den schönsten Radwegen in Deutschland. Kürzlich erst wieder vom ADFC mit vier von fünf Sternen ausgezeichnet, ist er vor allem für Familien mit Kindern geeignet. Hinweistafeln entlang der Strecke informieren über die außergewöhnliche Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren.

Wer eintauchen will in das Muschelkalkmeer und die Magerrasen zu Fuß erkunden möchte, kann das auf dem „Diemeltaler Schmetterlings-Steig“ tun (s. auch



*Der Rastplatz an der Ostheimer Diemelbrücke lädt zum Verweilen ein.*

Seite 78). Der Wanderweg vernetzt auf über 150 km das gesamte Kalkmagerrasen-Areal. Zahlreiche Informationstafeln entlang des gut ausgeschilderten Weges geben Auskunft über die seltenen Orchideen, bunten Tagfalter und die vielfältige Vogelwelt des Schutzgebietes.

# KULTURLANDSCHAFT DIEMELTAL

DIE FAUNA-FLORA-HABITATE (FFH-GEBIETE) „KALKMAGERRASEN UND WACHOLDERHEIDEN“ BILDEN DAS „EUROPEAN PRIME BUTTERFLY AREA“ DIEMELTAL

- 1 Wülmersen, Holzapetal (Kalk-Buchenwald mit Gewässer)
- 2 Hümme, Kalkmagerrasen Dingel
- 3 Eberschütz, Kalk-Buchenwald und Kalkmagerrasen Eberschützer Klippen
- 4 Lamerden, Kalkmagerrasen bei Lamerden
- 5 Ostheim, Kalkmagerrasen Ostheimer Hute
- 6-8 Zwergen, Kalkmagerrasen Wiegenfuß, Warmberg, Osterberg
- 9 Dalheim, Kalkmagerrasen bei Calenberg und Dalheim
- 10 Wethen, Kalkmagerrasen Quast
- 11 Ossendorf, Kalkmagerrasen bei Ossendorf (GPS Erlebnispfad)
- 12 Warburg-Daseburg, Desenberg (als Abstecher - von weit her sichtbar)
- 13 Haueda, Fließgewässer mit Feuchtgrünland / Kalkmagerrasen, Unteres Eggeltal
- 14 Haueda, Kalkmagerrasen Weinberg
- 15 Liebenau, Kalkmagerrasen Anhaltsberg
- 16 Liebenau, Prallhang Kalkmagerrasen Siechenberg
- 17 Körbecke/Lamerden, Kalkmagerrasen Schwiemelkopf
- 18 Lamerden, Kalkmagerrasen Opferberg
- 19 Lamerden, Kalkmagerrasen Haidberg/Sparrenstein
- 20 Eberschütz, Kalkmagerrasen Bunter Berg
- 21 Eberschütz, Kalkmagerrasen Gluedenberg
- 22 Sielen, Kalkmagerrasen Sommerberg
- 23 Daisel/Manrode, Kalk-Buchenwald Samensberg
- 24/25 Daisel, Kalkmagerrasen Flohrberg und Ohmsberg
- 26/27 Langenthal, Kalkmagerrasen Stahlberg und Hölleberg
- 28 Herstelle/Würgassen/Bad Karlshafen,
- 29 Kalk-Buchenwald Weserhänge Hann. Klippen mit Weser-Skywalk

Hinweise auf naturnürliche Besonderheiten außerhalb der Strecke

- A Hofgeismar-Friedrichsdorf, Kalkmagerrasen Mittelberg
- B Niedermeiser, Kalkmagerrasen Schottenbruch
- C Welda, Kalkmagerrasen Welda Berg
- D Scherfede, Waldinformationszentrum Hammerhof mit Wisentgehege

Prime Butterfly Area  
Ausgezeichnetes Schmetterlingsgebiet

DIEMELTALER  
Schmetterlings-  
Steig

NATURPARK  
TEUTOBURGER WALD

NATURPARK  
REINHARDSWALD





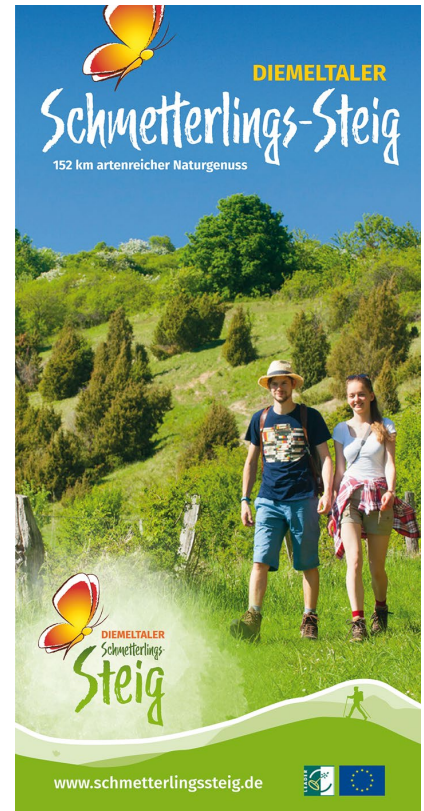
## Der Diemeltaler Schmetterlings-Steig...

... offenbart eine Kiste voller Naturschätze: über 60 Tagfalter- und Wilderchenarten, seltene Orchideen und nach Kräutern duftende Wacholderheiden. Weiß blühender Bärlauch und violett emporrager Lerchensporn bedecken den Boden des frischgrünen Buchenwaldes – Heimat von Wildkatze, Schwarzstorch und Schwarzspecht.

Der im Jahr 2020 eröffnete Rundwanderweg führt auf über 150 km sanft die Hänge hinauf und dann wieder hinunter ins Tal der Diemel. Er verbindet nicht nur mehr als 20 Kalkmagerrasen längs der Diemel, sondern sorgt auch für ein Miteinander zwischen den acht Kommunen und den drei Landkreisen, durch die der Steig verläuft.

Weit ab von den Touristenströmen und dem hektischen Alltag erwandert der Naturfreund verwunschene Fachwerkdörfer und kleine, schmucke Städte mit ihren mittelalterlichen Stadtkernen. Und auch kulturhistorische Sehenswürdigkeiten wie die Reste der einzigen achteckigen Burg nördlich der Alpen, der Holsterburg bei Warburg, das Hugenottenmuseum in Bad Karlshafen oder die Benediktinerinnen-Abtei zum Heiligen Kreuz in Herstelle sowie der Skywalk über der Weser wollen entlang des Weges entdeckt werden.

Kontakt:  
Christiane Sasse,  
Meierhof 4,  
34396 Liebenau-Lamerden,  
info@sasse24.de





Der Hofladen Füllung in Zwergen als Beispiel für einen Direktvermarkter im Projektgebiet.



Reichelt's Ziegenhof in Breuna-Wettesingen vermarktet unter anderem verschiedene Ziegenmilchprodukte.



In der Region wird auch Streuobst produziert.



Selbst hergestellter Schafskäse wird beispielsweise im Hofladen Jacobi in Körbecke angeboten. Die Milch dafür stammt von Schäfer Wendelin Drude aus Welda.

## Regionale Produkte – so vielfältig wie die Region

Während früher die Milch beim Bauern um die Ecke oder das frische Brot beim Bäcker im Ort geholt wurde, gibt es heute diese Möglichkeiten vielfach nicht mehr. In den letzten Jahren ist jedoch wieder ganz klar der Trend zu mehr Regionalität zu erkennen. Das Angebot regionaler Produkte und auch die Vielfalt hat sich nach und nach ausgeweitet. Kurze Wege von der Herstellung, der Verarbeitung bis hin zur Verbraucherin und dem Verbraucher sind charakteristisch.



*Der Wacholder ist ein typischer Strauch der Kalkmagerrasen. Im Diemeltal wird Gin produziert, dessen wichtigster Bestandteil die Beeren des Wacholders sind.*

Neben den Klassikern der Direktvermarktung wie Eier, Nudeln, Obst, Gemüse, Milch, Käse, Fleisch, Wurst, Honig und vieles andere gibt es mittlerweile auch spezielle Waren wie Apfelchampagner oder Liköre. Produkte, die Bezug zu den Kalkmagerrasen haben, sind unter anderem

Honig, Schafskäse und Fleisch sowie Gin aus Wacholderbeeren.

Die Vermarktungsformen haben sich mittlerweile stark verändert. Neben den bekannten Wochenmärkten gibt es heute Feierabendmärkte. Der Lebensmitteleinzelhandel hat spezielle Regale oder Verkaufsbereiche mit regionalen Produkten. Zudem ermöglichen es Verkaufs- und Milchautomaten, rund um die Uhr einzukaufen und die Anzahl der klassischen Hofläden hat zugenommen.

Der Fachbereich Landwirtschaft beim Landkreis Kassel gibt allen Interessierten mit der Broschüre „Regionale Entdeckungen im Landkreis Kassel“ ein Nachschlagewerk an die Hand, in dem das Thema frische und regionale Lebensmittel aus Stadt und Landkreis Kassel oberste Priorität hat. Neben den Direktvermarktern, den handwerklichen Bäcker- und Metzgereibetrieben enthält die Broschüre auch noch gastronomische Betriebe und zahlreiche Institutionen, die direkt oder indirekt mit dem Thema verbunden sind. Entsprechend dazu gibt es für den Kreis Höxter die „Genusskarte – Wegweiser zur regionalen Speisekammer“ auf [www.kulturland-regional.de](http://www.kulturland-regional.de). Sie umfasst zahlreiche Hofläden und Direktvermarkter der Region.



*Kalkmagerrasen mit Blühaspekt der Tauben-Skabiose.*

# Das Projektteam

## E+E-Vorhaben

Landkreis Kassel  
Fachdienst Landschaftspflege  
Manteuffel-Anlage 5  
34369 Hofgeismar

Ansprechpartner  
Jürgen Düster (Projektleitung)  
Martina Stowitz-Lohne



## Projektpartner

Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V.  
Zur Specke 4  
34434 Borgentreich

Ansprechpartner  
Frank Grawe

Naturschutzzentrum – Biologische  
Station – Hochsauerlandkreis e.V.  
Am Rothaarsteig 3  
59929 Brilon

Ansprechpartner  
Werner Schubert

Institut für Angewandte Entomologie  
Bartholomäusstrasse 24  
37688 Beverungen

Ansprechpartner  
Dr. Carsten Morkel

*Naturschutzzentrum - Biologische Station -  
Hochsauerlandkreis e.V.*

## Wissenschaftliche Begleitung

Universität Osnabrück  
Abteilung für Biodiversität und Land-  
schaftsökologie  
Barbarastraße 11  
49076 Osnabrück

Ansprechpartner  
Prof. Dr. Thomas Fartmann (Leitung)  
Dr. Dominik Poniatowski  
(Projektkoordination)  
Dr. Gregor Stuhldreher  
Felix Helbing  
Thorsten Münsch



# Literatur des Projektteams zum Projektgebiet (Auswahl)

## Allgemein

Fartmann, T., Helbing, F., Streitberger, M., Stuhldreher, G. & D. Poniatowski (2021): Kalkmagerrasenrenaturierung. – In: *Fartmann, T., Jedicke, E., Streitberger, M. & G. Stuhldreher: Insektensterben in Mitteleuropa: Ursachen und Gegenmaßnahmen.* – Eugen Ulmer, Stuttgart: 156–158.

Fartmann, T., Helbing, F., Streitberger, M., Stuhldreher, G. & D. Poniatowski (2021): Kalkmagerrasen: Biodiversität, Management und Renaturierung. – *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 171: 293–310.

Fartmann, T., Poniatowski, D. & G. Stuhldreher (2017): Artenschutz und Ökonomie im Einklang. Nachhaltige Renaturierung von Kalkmagerrasen. – *Technologie-Informationen* 4: 19.

Poniatowski, D., Helbing, F., Stuhldreher, G., Düster, J. & T. Fartmann (2021): Renaturierung von Kalkmagerrasen im Diemeltal (Nordhessen/Ostwestfalen). – *Jahrbuch Naturschutz in Hessen* 20: 110–113.

## Flora und Vegetation

Fartmann, T. (2004): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltals. Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudeland-schaft. *Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde.* 66 (1): 1–256. (inklusive einer umfangreichen Beschreibung der Vegetation)

Fartmann T., Poniatowski D., Schubert W., Schulte A.M. & G. Stuhldreher (2012): Exkursion 1: Oberes Diemeltal. – In: *Fleischer, K. & N. Hölzel (Hrsg.): Jahrestagung der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (FlorSoz) in Münster 2012 mit Exkursionen in Westfalen und den benachbarten Niederlanden.* – *Tuexenia, Beiheft 5*: 7–37.

Poniatowski, D., Hertenstein, F., Raude, N., Gottbehüt, K., Nickel, H. & T. Fartmann (2018): The invasion of *Bromus erectus* alters species diversity of vascular plants and leafhoppers in calcareous grasslands. *Insect Conservation and Diversity* 11: 578–586.

Poniatowski, D., Stuhldreher, G., Helbing, F., Hamer, U. & T. Fartmann (2020): Restoration of calcareous grasslands: The early successional stage promotes biodiversity. – *Ecological Engineering* 151: 105858.

Streitberger, M. & T. Fartmann (2017): Bodenstörende Ökosystem-Ingenieure im mitteleuropäischen Grasland und ihre Bedeutung für die Biodiversität. Eine Analyse am Beispiel der Gelben Wiesenameise und des Europäischen Maulwurfs. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (8): 252–259.

Streitberger, M., Schmidt, C. & T. Fartmann (2017): Contrasting response of vascular plant and bryophyte species assemblages to a soil-disturbing ecosystem engineer in calcareous grasslands. – *Ecological Engineering* 99: 391–399.

Türk, W. & F. Grawe (2020): Artenreiche Flachlandmähwiesen im Kreis Höxter entwickelt. Erfahrungen aus dem LIFE+-Projekt „Vielfalt auf Kalk“. – Natur in NRW 3: 16–21.

## Heuschrecken

Kettermann, M., Scherer, G., Drung, M., Münsch, T., Poniatowski, D. & T. Fartmann (2019): Verbreitung der Ameisen-grille *Myrmecophilus acervorum* (Panzer, 1799) (Saltatoria, Gryllidae) im Diemeltal (Ostwestfalen/Nordhessen). – Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo N. F. 39 (3/4): 156–159.

Poniatowski, D. & T. Fartmann (2006): Die Heuschrecken-fauna der Magerrasen-Komplexe des Diemeltals (Ostwest-falen/Nordhessen). – Articulata 21: 1–23.

Poniatowski, D. & T. Fartmann (2008a): The classification of insect communities: Lessons from Orthoptera assemblages of semi-dry calcareous grasslands in central Germany. – European Journal of Entomology 105: 659–671.

Poniatowski, D. & T. Fartmann (2008b): Phänologie und Populationsdynamik der Kurzflügeligen Beißschrecke (*Metrioptera brachyptera*) entlang eines Höhen- und Expositions-gradienten. – Articulata 23: 31–41.

Poniatowski, D. & T. Fartmann (2010): What determines the distribution of a flightless bush-cricket (*Metrioptera brachyptera*) in a fragmented landscape? – Journal of Insect Conservation 14: 637–645.

Poniatowski, D., Stuhldreher, G., Löffler, F. & T. Fartmann (2018): Patch occupancy of grassland specialists: habitat

quality matters more than habitat connectivity. – Biological Conservation 225: 237–244.

## Tagfalter und Widderchen

Beinlich, B., Biermann, H., Gereke, B., Häcker, S., Kirch, R., Liebelt, R., Lohr, M., Maciej, P. & M. Siewers (2020): Tagfalter und Widderchen im Kreis Höxter und Umgebung. Ökologie und Verbreitung. – Beiträge zur Naturkunde zwischen Egge und Weser, Beiheft 1: 1–317.

Eichel, S. & Fartmann, T. (2008): Management of calcareous grasslands for Nickerl's fritillary (*Melitaea aurelia*) has to consider habitat requirements of the immature stages, isolation, and patch area. – Journal of Insect Conservation 12: 677–688.

Fartmann, T. & Mattes, H. (2003): Störungen als ökologi-scher Schlüsselfaktor beim Komma-Dickkopffalter (*Hesperia comma*). – Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde. 65 (1/2): 131–148.

Fartmann, T. (2004): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales. Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudeland-schaft. – Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde. 66 (1): 1–256.

Fartmann, T. (2006): Oviposition preferences, adjacency of old woodland and isolation explain the distribution of the Duke of Burgundy butterfly (*Hamearis lucina*) in calcareous grasslands in central Germany. – Annales Zoologici Fennici 43: 335–347.

Helbing, F., Cornils, N., Stuhldreher, G. & T. Fartmann (2015): Populations of a shrub-feeding butterfly thrive after introduction of restorative shrub cutting on formerly abandoned calcareous grassland. – *Journal of Insect Conservation* 19: 457–464.

Krämer, B., Kämpf, I., Enderle, J., Poniatowski, D. & T. Fartmann (2012): Microhabitat selection in a grassland butterfly: a trade-off between microclimate and food availability. – *Journal of Insect Conservation* 16: 857–865.

Löffler, F., Stuhldreher, G. & T. Fartmann (2013): How much care does a shrub-feeding hairstreak butterfly, *Satyrrium spini* (Lepidoptera: Lycaenidae), need in calcareous grasslands? – *European Journal of Entomology* 110: 145–152.

Münsch, T. & T. Fartmann (2022): Limestone quarries are the most important refuge for a formerly widespread grassland butterfly. – *Insect Conservation and Diversity* 15: 200–212.

Poniatowski, D., Stuhldreher, G., Löffler, F. & T. Fartmann (2018): Patch occupancy of grassland specialists: habitat quality matters more than habitat connectivity. – *Biological Conservation* 225: 237–244.

Streitberger, M. & T. Fartmann (2013): Molehills as important larval habitats for the Grizzled Skipper (*Pyrgus malvae*) in calcareous grasslands. – *European Journal of Entomology* 110: 643–648.

Streitberger, M. & T. Fartmann (2015): Vegetation and climate determine ant-mound occupancy by a declining herbivorous insect in grasslands. – *Acta Oecologica* 68: 43–49.

Streitberger, M. & T. Fartmann (2016): Vegetation heterogeneity caused by an ecosystem engineer drives oviposition-site selection of a threatened grassland insect. – *Arthropod-Plant Interactions* 10: 545–555.

Streitberger, M. & T. Fartmann (2017): Bodenstörende Ökosystem-Ingenieure im mitteleuropäischen Grasland und ihre Bedeutung für die Biodiversität. Eine Analyse am Beispiel der Gelben Wiesenameise und des Europäischen Maulwurfs. – *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (8): 252–259.

Stuhldreher, G. & T. Fartmann (2014): When habitat management can be a bad thing – Effects of habitat quality, isolation and climate on a declining grassland butterfly. – *Journal of Insect Conservation* 18: 965–979.

Stuhldreher, G. & T. Fartmann (2015): Oviposition site preferences of a declining butterfly *Erebia medusa* (Lepidoptera: Satyrinae) in nutrient-poor grasslands. – *European Journal of Entomology* 112: 493–499.

## Wanzen

Morkel, C. (2019): Bestandsaufnahme der Wanzenfauna (Insecta: Heteroptera) einer Agrarlandschaft im Naturraum Westhessische Senke. – *Philippia* 17: 289–347.

Morkel, C., Aukema, B., Dorow, W. H. O., Faraci, F., Göricke, P., Gossner, M. M., Hartung, V., Hoffmann, H.-J., Kallenborn, H., Kleinsteuber, W., Küchler, S., Rabitsch, W., Rieger, C., Rieger, U., Roth, S., Schäfer, P., Schneider, A., Simon, H., Simon, L., Stemmer, M., Tymann, G., Voigt, K., Wachmann, E., Winkelmann, H. & G. Zimmermann (2018): Wanzenfunde (Insecta: Heteroptera) aus Nordhessen anlässlich des



43. Treffens der „Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen“ im August 2017. – *Philippia* 17: 219–264.

## Zikaden

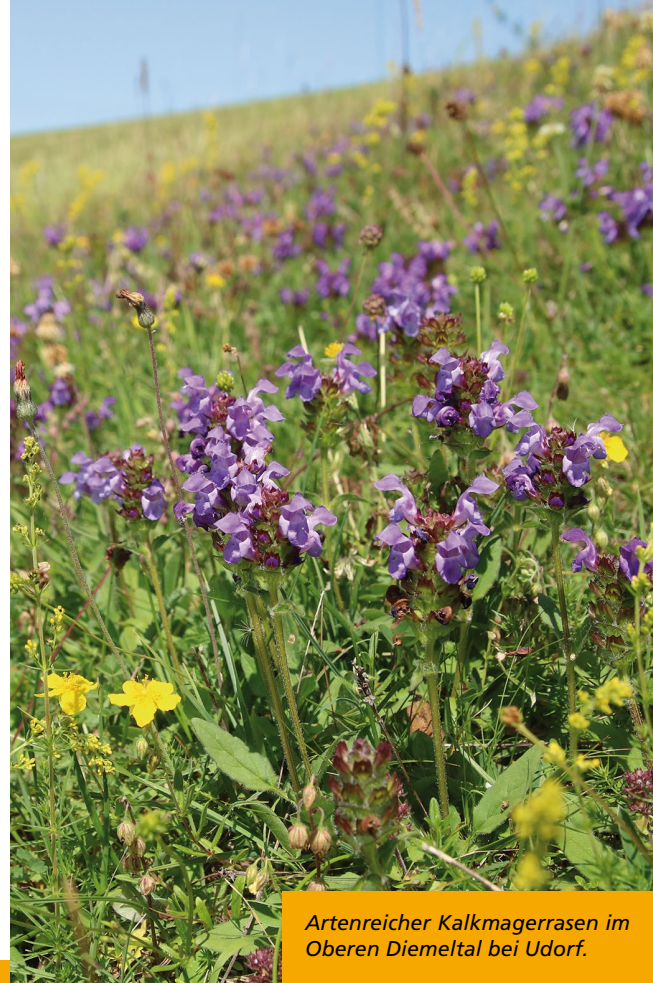
Helbing, F. & D. Poniatowski (2015): Neue Funde seltener Zikadenarten auf den Kalkmagerrasen des Diemeltals (Ostwestfalen/Nordhessen) (Hemiptera, Auchenorrhyncha). – *Cicadina* 15: 43–57.

Helbing, F., Fartmann, T. & D. Poniatowski (2021): Restoration measures foster biodiversity of important primary consumers within calcareous grasslands. – *Biological Conservation* 256: 109058.

Poniatowski, D. & F. Hertenstein (2013): Die Zikadenfauna der Kalkmagerrasen des Mittleren und Unteren Diemeltals (Ostwestfalen/Nordhessen) (Hemiptera, Auchenorrhyncha). – *Cicadina* 13: 43–58.

Poniatowski, D., Hertenstein, F., Raude, N., Gottbehüt, K., Nickel, H. & T. Fartmann (2018): The invasion of *Bromus erectus* alters species diversity of vascular plants and leafhoppers in calcareous grasslands. – *Insect Conservation and Diversity* 11: 578–586.

Poniatowski, D., Stuhldreher, G., Löffler, F. & T. Fartmann (2018): Patch occupancy of grassland specialists: habitat quality matters more than habitat connectivity. – *Biological Conservation* 225: 237–244.



Artenreicher Kalkmagerrasen im Oberen Diemeltal bei Udorf.

## Danksagung

Gefördert wurde das E+E-Vorhaben vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) sowie von den Ländern Hessen und Nordrhein-Westfalen. Dr. Sandra Balzer (BfN, Zoologischer Artenschutz) danken wir ganz herzlich für die fachliche Betreuung des Projektes. Zudem möchten wir uns bei den Gremien und Mitarbeiter/-innen des Landkreises Kassel, die das Projekt in vielfältiger Art und Weise unterstützt haben, bedanken, insbesondere dem Fachbereich Landwirtschaft, u.a. Henny Hartmann-Dinges und Philipp Mader. Weiterhin danken wir Dr. Burkhard Beinlich, Stephan Hoppe und Sven Mindermann (alle Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V.), Axel Krügener (RP Kassel), Wilfried Bettenhausen, Jakob Gruber und Reinhard Vollmer (HessenForst) sowie Yvonne und Burkhardt Berger (Naturschutzgebietsbetreuer) für die Unterstützung des Projekts und die Bereitstellung wertvoller Hintergrundinformationen zu den Maßnahmenflächen. Die Genehmigungen zum Fang von Insekten und zur Kartierung von

Pflanzen innerhalb von Schutzgebieten erteilten die Unteren Naturschutzbehörden des Kreises Höxter und des Hochsauerlandkreises sowie das Regierungspräsidium Kassel. Für die Bereitstellung von Flächen zur Umsetzung der Maßnahmen bedanken wir uns bei den Städten Hofgeismar, Liebenau und Trendelburg (alle Hessen), Beverungen, Borgentreich und Warburg (alle Nordrhein-Westfalen), der Heinz Sielmann Stiftung, bei HessenForst (Forstamt Wolfhagen), der Gutsverwaltung Klingenburg und dem Land Nordrhein-Westfalen (vertreten durch die Bezirksregierung Detmold). Weiterhin gebührt unser Dank dem Kreis Höxter, der das Projekt auf vielfältige Weise mitgetragen hat.

Darüber hinaus gilt unser Dank zahlreichen Bürgerinnen und Bürgern der Region. Sie haben ebenfalls Flächen für die Maßnahmen bereitgestellt oder das Projekt in anderer Form unterstützt. Für die gute Zusammenarbeit im Projektgebiet Hofgeismar danken wir Sigrid Friedrich-Sander, Reiner Hofmeyer, Timo Hofmeyer, Jürgen Lips, Hans-Gerit Lüdicke, der Höppel und Müller GbR sowie der Herbert & Jörg Müller

GbR. Im Projektgebiet Liebenau unterstützten uns dankenswerterweise Albrecht Bertelmann, Dr. Claus Biederbick, Karin Biederlack-Tunk, Ernst-Wilhelm Bonnet, Fritz Diederich, Bernhard Fischer, Christian Fischer, Bruno und Dirk Fülling, Karl-Erich Fülling, Lilo-Charlott Fülling, Armin Gerhardt, Elisabeth Kleine, Eberhard Klink, Günter Koch, Hans-Ulrich Müller, Burkhard Rabe von Pappenheim, Bernhard Redeker und Hermann Rüdtenklau. Weiterhin danken wir Robert Brandau, Walter Losert, der Kulka-Maier GbR, Albert Kurzenknabe und Jochen Rode-Hellenbrecht für die Unterstützung im Bereich Trendelburg.

Danken möchten wir auch den landwirtschaftlichen Betrieben, die Flächen für das Ackerschonflächenprogramm zur Verfügung gestellt haben: Ralph Berndt, Armin Gerhardt, Ingo von Germeten-Neutze, Martin Himmelmann, Lothar und Mario Hofeditz GbR, Michaela Hofeditz, Stefan Hofeditz, Kathrin Hold-von Starck, RC Kraft GbR, Jörg und Moritz Kramm GbR, Burkhard Müller, Hartmut Neutze, Elmar Niggemann, Rode GbR, Daniel Rüdtenklau, Scholle GbR, Georg Tolle sowie Voepel/Wolff von Gutenberg KG.

Abschließend möchten wir uns noch bei den Schäfern sowie den Rinder- und Ziegenhaltern bedanken. Unser Dank gilt auf der westfälischen Seite den Betrieben von Wilfried Böddeker, Wendelin Drude, Gerd Fiebiger, Gabriel Nübel und Harald Nutt sowie auf der hessischen Seite den Betrieben von Manuel Gerland, Lutz Koch, Thomas Köster, Jörg und Patrick Kraft GbR, Nino Max und Jan Pöppler. Ohne ihren Einsatz wäre die Erhaltung der Kalkmagerrasen nicht möglich.

Aus Platzgründen können nicht alle Personen, Institutionen und Behörden, die in irgendeiner Form am E+E-Vorhaben beteiligt waren (u.a. Naturpark Reinhardswald e.V., Naturschutzbehörden, Regionalbauernverband Kurhessen e.V., Verein für Landwirtschaftliche Fortbildung Hofgeismar, Jagdpächter, Naturschutzgruppen, Waldbesitzer) sowie Eigentümer und Bewirtschafter von Nachbarflächen, die die Überfahrt von Maschinen zur Erreichbarkeit der Projektflächen gewährten, an dieser Stelle namentlich aufgelistet werden. Allen, die unser Projekt konstruktiv begleitet haben, gebührt unser aufrichtiger Dank!

# Beteiligte Kreise, Städte und Institutionen



Trendelburg - natürlich erholen und märchenhaft erleben an Diemel und Reinhardswald.





*Stattliches Knabenkraut*

## Beteiligte Firmen

Gabriele  
Dröge-Hillebrand  
Garten- Forst- und  
Landschaftsbau  
Zu den neuen Wiesen 5  
35644 Hohenahr-Erda

Niels Klahold  
Klahold Forst & Holz  
Neuer Hof 1  
34246 Vellmar

Maschinenring  
Kassel e.V.  
Kasseler Straße 41  
34379 Calden-Westuffeln

in Zusammenarbeit mit

Gerhard und Jörg  
Austermühle  
A & A Landschaftspflege  
GbR  
Mainzer Breite 2  
34393 Grebenstein

Raulf GmbH & Co.KG  
Baum Garten Landschaft  
Am Freistuhl 7  
34471 Volkmarsen-Külte

Martin Schmidtmeier  
Erdarbeiten  
Bödexer Tal 1  
37671 Höxter

Forstbetrieb Stefani e. K.  
Diemelstraße 10  
34474 Diemelstadt-  
Wethen

Frank Wilhelmi GmbH  
Garten- und  
Landschaftsgestaltung  
Taschenweg 71  
32791 Lage

# Impressum

## Herausgeber

Landkreis Kassel  
Fachdienst Landschaftspflege  
Manteuffel-Anlage 5  
34369 Hofgeismar  
landkreiskassel.de

## Texte und Konzeption

Dominik Poniatowski und Felix Helbing  
(Universität Osnabrück)

unter Mitarbeit von  
Thomas Fartmann und Gregor Stuhldreher  
(Universität Osnabrück)

Frank Grawe (Landschaftsstation im Kreis Höxter e.V.)  
Jürgen Düster, Martina Stowitz-Lohne, Andreas Bernhard,  
Reiner Merkel und Dierk Schwedes (Landkreis Kassel)  
Christiane Sasse (Bildungshaus Modexen)

## Layout

Birgit Mietzner, Kassel  
mietzner-grafikdesign.de

## Druck

Thiele & Schwarz, Kassel  
thiele-schwarz.de

## Stand

April 2022

## 1. Auflage

1.500 Exemplare

*Das Projekt wurde gefördert  
vom Bundesamt für Naturschutz (BfN)  
und von den Ländern  
Hessen und Nordrhein-Westfalen.*



## Fotonachweise

Bernhard, Andreas: Seite 42 (oben links), 74  
Biohof Jacobi: Seite 80 (unten rechts)  
Cagnasso, Luca (Pixabay): Seite 31  
Fartmann, Thomas: Seite 6, 16, 24 (Herbst-Wendelorchis),  
25 (Tauben-Skabiose), 30 (Bienenkäfer und Kleiner  
Heldbock), 32 (Thymian-Ameisenbläuling und  
Kleiner Sonnenröschenbläuling), 35 (oben links), 82  
Fünfstück, Hans-Joachim: Seite 34 (oben und unten rechts)  
Grawe, Frank: Seite 15 (oben und unten), 28, 29, 54 (oben  
links), 55, 56, 57, 81, 91, Umschlag (Rückseite)  
Heimatverein Lamerden: Seite 13 (Montage: Christiane  
Sasse)  
Helbing, Felix: Seite 14, 20 (oben rechts), 21, 22, 26 (oben  
links), 27, 32 (Schachbrett), 34 (unten links), 35 (oben  
rechts), 36, 38, 42 (oben und unten rechts), 44, 48, 49, 51,  
52 (oben und unten), 53, 58, 59, 65 (oben), 69, 70, 71, 72,  
73  
Kettermann, Marcel: Seite 35 (unten rechts)  
Lohr, Mathias: Seite 26 (oben rechts)  
Mader, Philipp: Seite 42 (unten rechts)  
Mietzner, Birgit: Seite 80 (oben links)  
Plümpe, Oliver: Seite 11  
Poniatowski, Dominik: Umschlag (Vorderseite + Gruppen-  
foto Innenseite), Seite 4 + 5 (Panorama), 17, 20 (oben  
und unten links, unten rechts), 23 (alle Fotos), 24 (oben  
und unten links, oben rechts), 25 (oben und unten links,

Großblütige Braunelle), 26 (links und rechts unten, Mitte),  
30 (Hintergrund), 32 (Komma-Dickkopffalter, Wegerich-  
Scheckenfalter), 34 (oben links), 40, 45, 50, 54 (links und  
rechts unten, oben rechts), 61, 62 (links und rechts), 63, 64  
(links und rechts), 65 (unten), 68, 75, 87

Reichelt, Lisa: Seite: 80 (oben rechts)  
Sasse, Christiane: Seite 76, 77, 78 (Karte)  
Sasse, Christiane /Truedesign/LAG: Seite 79  
Schwedes, Dierk: Seite 80 (unten links)  
Stuhldreher, Gregor: Seite 10, 32 (Kreuzdorn-Zipfelfalter,  
Kreuzenzian-Ameisenbläuling, Mauerechse, Schwalben-  
schwanz, Weißbindiges Wiesenvögelchen), 35 (unten  
links), 41, 43, 46 (rechts und links), 47, 62 (Mitte)  
Truedesign: Seite 8

## Gemälde, Zeichnung

Albmaler Museum ([www.albmaler.de](http://www.albmaler.de)): Seite 12  
Poniatowski, Rainer: Seite 1

## Icons ([www.flaticon.com](http://www.flaticon.com))

Illustration „Glühbirne“ designed by Good Ware:  
Seite 16, 27, 38, 44, 58, 71  
Illustration „Schaf“ designed by Iconixar: Seite 37  
Illustration „Heuhaufen“ designed by Juicy Fish: Seite 37  
Illustration „Blumenwiese“, „Kettensäge“ und „Traktor“  
designed by Freepik: Seite 37  
Illustration „Sträucher“ designed by Flat Icons: Seite 37



[kalkmagerrasen.net](https://kalkmagerrasen.net)