

# Der Blauschillernde Feuerfalter (*Lycaena belle*) im Life+Projekt „Rur & Kall – Lebensräume im Fluss“

Bernhard Theißen

Biologische Station StädteRegion Aachen e.V., Zweifaller Straße 162, 52222 Stolberg  
Email: [bernhard.theissen@bs-aachen.de](mailto:bernhard.theissen@bs-aachen.de)

## Zusammenfassung

Die Biologischen Stationen des Kreises Düren und der Städteregion Aachen betreuen das Life+ Projekt zur Renaturierung von Fließgewässern und ihren Auen im FFH-Gebiet „Kalltal und Nebentäler“. Die ökologische Aufwertung von Feuchtgrünland soll unter anderem die

Lebensbedingungen des Blauschillernden Feuerfalters (*Lycaena belle*), einer nach EU Naturschutzgesetzgebung prioritären Schmetterlingsart, verbessern. Der Effekt dieser Maßnahmen wird begleitend durch ein Monitoring der Bestandsentwicklung des Falters überwacht. Im ersten Projektjahr, vor Beginn der Maßnahmen, wurden das Versuchsdesign festgelegt und erste Basisdaten erhoben.



**Abb. 1.** Aufgelassenes Feuchtgrünland ist ein überaus wichtiger Rückzugsraum für Flora und Fauna inmitten einer intensiv genutzten Kulturlandschaft. (Foto: Bernhard Theißen)

## Abstract

The Biological Field Stations of the districts of Düren and Aachen in the Northwestern part of Germany supervise a Life+-project for the renaturation of rivers and streams and their floodplains within the NATURA 2000-area „Kalltal and adjacent valleys“. One aim of this project is to support the Violet Copper (*Lycaena helle*), a butterfly that is protected by the European Habitats Directive as a „species in need of strict protection“. The living conditions for this butterfly will be improved by enhancing the ecological status of wet grasslands. These improvement actions will be surveyed by a special monitoring for the Violet Copper. In the first year of the project an experimental design was set up and first basic data were collected.

## Einleitung

Die Europäische Union hat sich zum Ziel gesetzt, den langfristigen Erhalt wildlebender, seltener oder gefährdeter Tiere und Pflanzen in ihren natürlichen Lebensräumen zu sichern. 1992 wurde das EU-weite Schutzgebietsnetz Natura 2000 ins Leben gerufen, bestehend aus Flächen, die nach der Fauna-Flora-Habitat- und der Vogelschutz-Richtlinie unter Schutz gestellt sind. Die Gebiete weisen entweder nach FFH-Richtlinie erhaltenswerte Lebensräume, Tier- und Pflanzenarten auf oder sind Vermehrungs-, Überwinterungs-, Mauser- oder Rastgebiet wildlebender Vogelarten. Nach den Förderphasen Life I bis III wird das Programm seit 2007 durch Life+ fortgeführt. Der Fördertopf ist in drei Bereiche unterteilt, von denen einer – Life „Natur und Biodiversität“ – Projekte finanziert, die einen Beitrag zur Umsetzung von Natura 2000 leisten (Poetschke et al. 2012).

Die Biologischen Stationen des Kreises Düren und der Städteregion Aachen konnten ein Life+ Projekt einwerben, das sich zum Ziel gesetzt hat, Auenlebensräume im Natura 2000 Gebiet „Kalltal und Nebentäler“ ökologisch aufzuwerten. Die Maßnahmen verfolgen einerseits Maßnahmen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Bäche und andererseits die Renaturierung und Optimierung von Auwäldern und Feuchtwiesen. Als im Sinne der FFH-Richtlinie prioritäre Arten des Gebietes stehen neben Eisvogel (*Alcedo atthis*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Biber (*Castor fiber*) und den Fledermäusen Bechstein-Fledermaus (*Myotis bechsteineri*) und Großes Mausohr (*Myotis myotis*) auch ein Schmetterling, der Blauschillernde Feuerfalter (*Lycaena helle* [Denis & Schiffermüller], 1775), im Fokus.

Die vorliegende Publikation stellt Grundlagen und Problematik des von 2012 bis 2016 laufenden Life+ Projektes „Rur & Kall – Lebensräume im Fluss“ in Hinblick auf den Erhalt und die Förderung des Blauschillernden Feuerfalters vor. Ferner werden die ersten Daten zum projektbegleitenden Monitoring der Vegetation, der Lebensräume sowie von Faltern und Raupen des Blauschillernden Feuerfalters aufgeführt und diskutiert.

## Untersuchungsgebiet

### Lage

Das FFH-Gebiet „Kalltal und Nebentäler“ (DE-5303-302) befindet sich im Verwaltungsgebiet der Städteregion Aachen und des Kreises Düren. Die Fläche des gesamten Plangebietes beträgt ca. 620 ha. Die Höhenlage bewegt sich zwischen 188 m ü. NN im äußersten Nordosten und 550 m ü. NN im äußersten Westen des Plangebietes. Es zählt zur naturräumlichen Großenheit Westeifel/Ardennen und hier überwiegend zur Haupteinheit Rureifel. Nur die westlichste Spitze des Naturschutzgebietes Kalltal gehört bereits zu der Haupteinheit Hohes Venn. In diesem Übergangsbereich von Rureifel zu Hohem Venn befindet sich eine von mehreren Teilpopulationen des Blauschillernden Feuerfalters in der Nordeifel.

### Geologie

Das gesamte Untersuchungsgebiet liegt im Komplex des Rheinischen Schiefergebirges. Der südwestliche, dem Naturraum Hohes Venn zugehörige Teil ist geologisch aus altpleistozänen Gesteinen des Vennsattels aufgebaut. Nördlich der Kall bis zum Ort Bickerath bestimmen kambrische Gesteine den Untergrund. Südlich der Kall und im sich östlich anschließenden Naturraum Rureifel bestimmen zunächst ordovizische, überwiegend aber devonische Gesteine den geologischen Untergrund (Claßen et al. 2003). In den Bachauen der Kall und seiner Seitenbäche sind diese Schichten von holozänen Bach- und Flussablagerungen in Form von Auenlehmen überlagert (Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000).

### Boden

Innerhalb des Plangebietes finden sich als Bodentypen Niedermoor- und Übergangsmoorböden, Anmoorgleye, Gleye, Pseudogleye, Pseudogleye-Braunerden und Braunerden. Aufgrund der überwiegenden Grünlandnutzung sind die ursprünglichen Horizontabfolgen noch weitgehend intakt. Die Anlage von Drainagen hat zu einer Beeinträchtigung der von Natur aus feuchten Böden geführt (Lück 2007).

### Klima

Die Niederschlagsverteilung ist ausgeglichen mit kleinen Maxima im Dezember/Januar und Juli. Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 6-7°C mit einer kurzen Vegetationsperiode (170 Tage). Der Winter ist mit ca. 30 Eistagen, mehr als 100 Frosttagen bzw. mehr als 50 Tagen mit Schneefall ausgesprochen kalt. Bis in den Juni hinein können Spätfröste und bereits ab Ende August Frühfröste auftreten. Das raue Klima wird durch die stetigen kühlen Winde auf den Hochflächen zusätzlich verstärkt und verdient somit trotz der geringen Meereshöhe die Bezeichnung „boreoatlantisch“ (Claßen et al. 2003).

## Nutzung

Geologie und Klima haben die Landschaft nachhaltig geprägt. Auf den devonischen Schiefen entwickelten sich Buchenwälder, die zur Anlage von Siedlungen sowie zur Schaffung von Grünland und Ackerflächen gerodet worden waren. Auf den Moorböden über kambrischen Gesteinen war dies nicht möglich. Das „Hohe Venn“ – eine Hochmoor- und Heidelandschaft – wurde zur Jagd und Torfgewinnung, und nur in Teilen zum Vieheintrieb und zur Heuernte genutzt. Erst die Entwässerung der Moore im 19. Jahrhundert zur Anlage von Fichtenforst sowie zu Beginn des 20. Jahrhunderts zur Schaffung von Grünland waren nachhaltig landschaftsverändernde Eingriffe. Weiterhin führte der landwirtschaftliche Strukturwandel ab den 1950er Jahren weg vom kleinbäuerlichen Erwerb. Mit großen Maschinen kaum zu bearbeitende, bachnahe Gleyböden fielen brach oder wurden standortfern mit Fichten aufgeforstet. Hektarweise fiel extensives Feuchtgrünland dem Fichtenforst zum Opfer. Derzeit stellt das obere Kalltal in weiten Teilen ein Mosaik aus Intensivgrünland, brachgefallenem Grünland und Fichtenforst dar (Abb. 1). Eingestreut finden sich zunehmend Flächen, die über verschiedene Naturschutzinitiativen der Renaturierung unterliegen.

## Maßnahmen im Life + Projekt Rur&Kall

### Auwaldentwicklung und extensive Grünlandnutzung

Die inhaltliche Trennung von Maßnahmen, die sich auf die Durchgängigkeit der Fließgewässer einerseits und die Auenrenaturierung andererseits bezieht, gibt es ökologisch nicht. Das limnische und das terrestrische System stehen im engen Kontakt zueinander, es findet ein Stoffaustausch statt, der wechselseitig zu Strukturveränderungen führt. Dementsprechend wirken Maßnahmen im terrestrischen Bereich nicht nur auf Auwälder und Feuchtgrünland sondern auch auf die Bachsysteme.

Bei der Entwicklung der Auen können zwei Ziele unterschieden werden: einerseits die Förderung standorttypischer Auwaldgesellschaften und andererseits die extensive Nutzung des brachgefallenen Feuchtgrünlandes. Die Waldentwicklung wird durch Rodung standortuntypischer und im Gebiet nicht heimischer Fichtenforste angestoßen. Eine Wiederbewaldung soll nicht durch Anpflanzungen sondern über spontane, natürliche Sukzession erfolgen. Unter Umständen wird eine Nachpflege der Flächen notwendig, wenn das Samenpotential im Boden zu Jungfichtenaufwuchs führt.

Anlass der Grünlandpflege ist die Zunahme pflanzlicher Eutrophierungszeiger in einigen Habitaten von *Lycaena helle*. Dazu zählen u.a. Brennnessel (*Urtica dioica*), Klebkraut (*Galium aparine*) und Behaartes Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*). Offenbar befinden sich Teilbereiche der Brachen in einem Sukzessionsstadium, das einem erhöhten Nährstoffeinfluss unterliegt. Die Ursache der

erfolgten Nährstoffanreicherung wurde im Gebiet bisher nicht untersucht. In Frage kommen z.B. atmosphärischer Eintrag, Eintrag aus der umgebenden, intensiven Grünlandnutzung oder aber auch Auteutrophierung infolge von Streuakkumulation. Die Annahme liegt nahe, dass sich bei fortschreitender Brachesukzession unter diesen Bedingungen der Strukturaufbau und die Artenzusammensetzung der Biotope derart verändern, dass die Lebensräume ihre Eignung als Habitat von *Lycaena helle* verlieren. Die Nutzungsaufgabe traditionell bewirtschafteter Lebensräume wird generell als bedeutende Bedrohung der in Europa als gefährdet eingestuften Schmetterlingsarten (incl. *Lycaena helle*) angesehen (Van Swaay et al. 2006). Durch eine Wiederaufnahme der Mahd soll die mit hoher Wahrscheinlichkeit einsetzende Verschlechterung der Lebensbedingungen aufgehalten werden (vgl. auch Bauerfeind et al. 2009). Erhofft wird unter anderem, dass über die Abfuhr der anfallenden Streu eine Aushagerung der Flächen eintritt, die die Konkurrenzkraft der vormals nicht präsenten oder weniger dominanten, sich zurzeit ausbreitenden Eutrophiezeiger mindert. Dabei gilt es bezüglich der Häufigkeit und des Zeitpunktes der Mahd verschiedene Faktoren zu beachten. Primär dürfen die Schutzobjekte selber durch die Mahd nicht beeinträchtigt werden. Dazu gehören neben den verschiedenen Entwicklungsstadien des Blauschillernden Feuerfalters z.B. auch das in NRW vom Aussterben bedrohte Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) oder der in Deutschland ebenfalls sehr seltene, in Nordrhein-Westfalen ausschließlich in der Eifel vorkommende Radring-Perlmutterfalter (*Boloria eunomia*). Beide Arten sind im Oberen Kalltal syntop mit *Lycaena helle* anzutreffen. Ferner ist zu berücksichtigen, dass eine Aushagerung durch Streuabfuhr am effektivsten ist, wenn der Anteil an Nährstoffen in den oberirdischen Teilen der Pflanzen am größten ist. Das ist in der Regel zu Beginn der Blühphase der Fall. Unter Berücksichtigung beider Aspekte, der Vulnerabilität anderer Arten sowie der effektiven Nährstoffaustragung, sollen im vorgestellten Projekt die Feuchtbrachen jahrweise nur in ausgewählten Abschnitten sowie frühestens ab 30. Juni, in der Regel ab 15. Juli eines Jahres, gemäht werden.



**Abb. 2.** Imagines des Blauschillernden Feuerfalters nehmen Nektar auch, aber nicht ausschließlich, am Schlangenknoterrich auf. (Foto: Bernhard Theißen)

## Monitoring von *Lycaena helle*

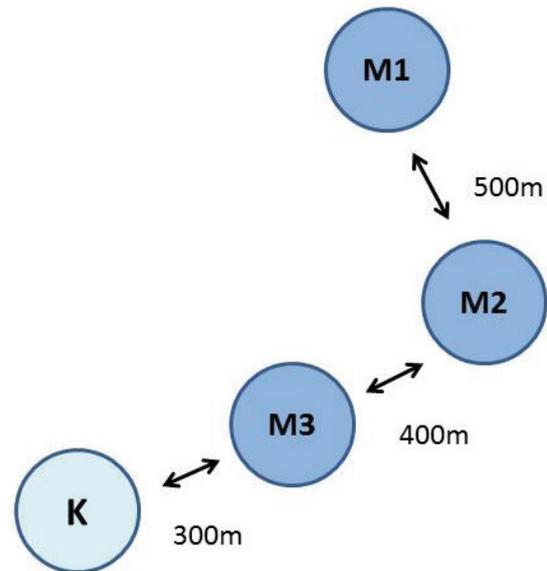
Als Art des Anhanges II der FFH Richtlinie kommt dem Blauschillernden Feuerfalter (*Lycaena helle*, Abb. 2) ein besonderer Schutzstatus zu, der u.a. die Ausweisung von Schutzgebieten zur Folge hat. In Deutschland findet man derzeit sechs Populationsgruppen, die mit Ausnahme jener in Mecklenburg-Vorpommern alle im Mittelgebirgsraum angesiedelt sind (Dolek et al. 2012). Die Population der Eifel nimmt im grenzüberschreitenden Verbund mit jener des ostbelgischen Ardennenraumes eine vergleichsweise große Fläche ein. Die Falter fliegen im Mai und Juni, Raupen können von Juni bis August gefunden werden. In Mitteleuropa ist die einzige Raupennahrungspflanze der Schlangenknöterich (*Polygonum bistorta*). Ein grundlegender Kenntnisstand über die Verbreitung im Projektgebiet Oberes Kalltal und die als Habitat genutzten Lebensraumtypen liegt vor. Als Basis dienen die Ergebnisse verschiedener Tagfalterkartierungen aus den Jahren 2001–2011 (Theißen 2001, Wirooks 2004, 2011). Im Jahr 2011 wurde darüber hinaus eine Untersuchung durchgeführt, die sich mit der Habitatnutzung des Falters auseinandersetzte (Luther 2011).

Als Habitat-Schwerpunkt werden bisher brachgefallene Feucht- und Nasswiesen des *Calthion*, *Molinion* oder *Filipendulion* angesehen (vgl. u.a. Ebert & Rennwald 1991, Drews & Fechner 1996, Fischer et al. 1999, Nunner 2006). Vertikale Strukturelemente wie Bäume oder Böschungen in unmittelbarer Nähe zum Feuchtgrünland scheinen für die Art wichtig zu sein. Diese Feststellung beruht primär auf Beobachtungen bei der Kartierung der Falter und wird mit der Bedeutung dieser Strukturen als Windschutz interpretiert (Wipking et al. 2007).

Damit eine nachhaltig negative Beeinträchtigung der Population von *Lycaena helle* vermieden werden kann, werden die Maßnahmeflächen hinsichtlich ihrer Bedeutung als (Teil-)Habitat untersucht. Bei großflächiger Streuung zahlreicher Individuen über die Gesamtfläche wird die abschnittsweise Mahd als risikoarm eingestuft. Konzentriert sich die Verbreitung der Art auf wenige Teilbereiche gilt es, diese von der Maßnahme (zunächst) auszusparen.

Methodisch werden Imagines und Raupen über ein Monitoring sowohl vor Beginn als auch nach Etablierung der Maßnahme standardisiert erfasst. Die Faltererfassung erfolgt mittels der Linien-Transekt-Methode (vgl. Leopold et al. 2005). Als Maßnahmeflächen wurden zu Projektbeginn Feuchtwiesenbereiche an drei Nebenbächen der Kall ausgewählt (M1-3; Flächengröße ca. 4,0, 2,3 und 1,4 ha; Lage zueinander: Abb. 3). Innerhalb dieser Gebiete wurde jeweils eine Transektstrecke gelegt, die in 50 Meter lange Abschnitte unterteilt worden ist. Ein weiterer Transekt wurde in einer Kontrollfläche angelegt (K; ca. 0,3 ha; Abb. 3). Dort findet während der Projektlaufzeit keine Mahd statt.

Alle Gebiete zeichnen sich durch eine nach vorliegender Kenntnis ausreichend große Teilpopulation von *Lycaena*



**Abb. 3.** Schema zur Lage der Untersuchungsflächen. M1-3 = Maßnahmeflächen, K = Kontrollfläche. Pfeile weisen auf Entfernung der Flächen zueinander hin.

*helle* aus. Die Anzahl der Transektabschnitte je Fläche ist unterschiedlich und richtete sich nach der Größe der Fläche. Insgesamt wurden 34 Abschnitte angelegt. Während der Projektlaufzeit von 2012 bis 2016 werden diese Transekte zur Flugzeit des Schmetterlings 3–5 Mal abgeschritten. Es wird darauf geachtet, dass sich Tageszeit, Witterung und Beobachtungszeit auf den Strecken innerhalb festgelegter Grenzen bewegen (vgl. Leopold et al. 2005). Die Transektabschnitte werden in gleichmäßiger Geschwindigkeit abgeschritten und jeder Falter innerhalb eines Korridors von 5 Metern entlang der Strecke identifiziert und protokolliert. Im Jahr 2012 fanden Transektbegehungen am 22.5., 17.6. und 28.6. statt.

Die Erfassung der Raupen von *Lycaena helle* erfolgt entlang der gleichen Transekte Mitte Juli/Anfang August. Dabei wird erfolgsorientiert nach Fraßspuren an Blättern des Schlangenknöterichs gesucht (Abb. 4). Die Intensität der Suche je Transektabschnitt richtet sich nach dem Ausmaß des Vorkommens der Larvalnahrungspflanze. In einem 10 Meter breiten Korridor wurden 2012 in der Regel 1–3 m<sup>2</sup> große Herden des Schlangenknöterichs zwischen drei und maximal 12 Minuten lang nach Fraßspuren und gegebenenfalls Besatz der Blätter durch die Raupe gesucht. Zur Dokumentation der Effektivität der Suche wurde im Jahr 2012 neben der Zeit auch die Anzahl der abgesuchten Blätter notiert, differenziert nach abgesuchtem Fraßbild. Als Fraßbilder wurden definiert:

- a) Blätter mit ausschließlichem Lochfraß abseits des Blattrandes,
- b) Blätter mit obligatem Randfraß
- c) Blätter, die sowohl Randfraß als auch Lochfraß aufwiesen



**Abb. 4.** Die Raupen des Blauschillernden Feuerfalters sitzen an der Blattunterseite der alleinigen Larvalnahrungspflanze Schlangenknöterich. (Foto: Bernhard Theißen)

Die Effektivität der Suche je Fraßbild wird über das Verhältnis insgesamt abgesuchter Blätter zu erfolgreich abgesuchter Blätter prozentual ausgedrückt. Zur Ermittlung möglicher Unterschiede bei der Such-Effektivität je Fraßbild wird der Mann-Whitney U-Test für unabhängige Stichproben angewendet.

Im Jahr 2012 fand die Raupensuche im Zeitraum 16. –18.7. statt.

## Monitoring der Vegetation

Der Erfolg der Aushagerung des Feuchtgrünlandes wird durch ein Monitoring der Vegetation nach der Methode von Braun-Blanquet (1928, 1964) kontrolliert. Entsprechend den bei Dierschke (1994) angegebenen Erfahrungswerten für Wiesen sowie den Minimalarealen von Reichelt & Wilmanns (1973) wurden auf den Maßnahmeflächen im Jahr 2012 insgesamt 25 quadratische Dauerbeobachtungsflächen einer Größe von 25 m<sup>2</sup> angelegt. Auf diesen Flächen wurden das Artenspektrum sowie die Artmächtigkeit der Pflanzen Ende Mai und Ende Juni erfasst. Diese Dauerquadrate werden jährlich auf Artverschiebungen hin untersucht.

Bisher wird nicht jedes Falter-Transekt gleichzeitig über ein Dauerquadrat charakterisiert, da die Vegetationsaufnahmen nur auf potentiellen Mahdflächen liegen, die Transekte aber die Falterpopulation der gesamten Brachfläche abbilden sollen. Andererseits wurden einige Vegetationsaufnahmen in Bereichen angelegt, die nicht von einem Transektabschnitt

durchquert werden. Dabei handelt es sich um trockenere Brachebereiche, die als Habitat der beiden Falterarten weniger in Frage kommen. Zu dreizehn Transekten liegen Vegetationsaufnahmen vor.



**Abb. 5.** Ausgedehnte Dominanzbestände des Schlangenknoeterich lassen schon von weitem den Unterschied zwischen genutztem und brachgefallenem Grünland im Untersuchungsgebiet erkennen. (Foto: Bernhard Theißen)

## Ergebnisse des Monitoring 2012

### Monitoring Vegetation

Die drei untersuchten Brachflächen gleichen sich hinsichtlich der Standortbedingungen. Dadurch bedingt ergeben sich Gemeinsamkeiten der Vegetationsgliederung, die wie folgt typisiert werden kann. Räumlich resultiert eine charakteristische Abfolge der Vegetationstypen aus dem Zentrum der Brachflächen heraus, hin zu den etwas höher gelegenen, landwirtschaftlich bewirtschafteten Bereichen. Die nassen, zentralen Bereiche gehören in der Regel dem pflanzensoziologischen Verband der nährstoffreichen Nasswiesen und Hochstaudenfluren an (*Calthion*). Dabei überwiegt vom Flächenanteil her die Gesellschaft der Spitzblütigen Binse (*Crepis paludosa-Juncetum acutiflori* Oberd. 1957). Vermutlich bedingt durch das Jahrzehnte andauernde Brachliegen und eine dadurch erfolgte Streuakkumulation hat diese Gesellschaft aufgrund der Dominanz hochwüchsiger Polycormonbildner die nur noch rudimentär aufzufindenden Quellflur- und Niedermoorgesellschaften (*Montio-Cardaminetea* Br.-Bl. et Tx. ex Klika 1948 bzw. *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* Tx. 1937) verdrängt (vgl. auch Schiefer 1981 in Dierschke & Briemle 2002). Daran anschließend und eng verzahnt findet sich unter ähnlich nassen Bedingungen eine diverse Flatterbinsen-Gesellschaft (*Juncus effusus*-Gesellschaft). Unter mehr wechselfeuchten Bedingungen etabliert sich eine ebenfalls artenreiche Rasenschmielen-Gesellschaft (*Deschampsia cespitosa*-Gesellschaft). Sie stellt oft den äußeren Rand der Brachflächen dar. Teilweise werden heute aber auch noch frische und daher eigentlich maschinell einfach zu bewirtschaftende Grünlandbereiche von der Nutzung ausgespart. Unter solchen Bedingungen etablieren sich artenarme Dominanzbestände von Süßgräsern, wie z.B. *Holcus lanatus* oder *Poa pratensis*.

Die auf den Faltertransekten angelegten Dauerbeobachtungsflächen gehören im Wesentlichen den oben aufgeführten Pflanzengesellschaften an. Bisher nicht in das Vegetations-Monitoring aufgenommen wurden Mädesüß-Dominanzbestände (*Filipendula ulmaria*), die sich in das Mosaik der Feuchtgrünlandgesellschaften einfügen.

Alle aufgeführten Einheiten können über Zeigerarten weiter differenziert werden. Nahezu überall präsent sind die Stickstoffzeiger *Galium aparine*, *Urtica dioica* und *Galeopsis tetrahit*. Ihr Fehlen differenziert teilweise eine an Stickstoff ärmere Variante der *Deschampsia cespitosa*- bzw. *Juncetum acutiflori*-Gesellschaft. Das Vorhandensein von *Meum athamanticum* in einigen frischeren Brachestadien deutet den ehemaligen, mageren Charakter der Wiesengesellschaften der Nordeifel an. In Bezug auf die Nutzung der Vegetationseinheiten als Habitat von *Lycaena helle* ist sicherlich die Verbreitung von *Polygonum bistorta* interessant (Abb. 5). Die Art ist mit Ausnahme der durch Süßgräser dominierten, frischeren Standorte in allen Gesellschaften vertreten. Dabei ist sie selber oftmals sehr dominant, was je nach Autor in der Literatur die Definition einer *Polygonum bistorta*-Gesellschaft rechtfertigt (Verbücheln et al. 1995).

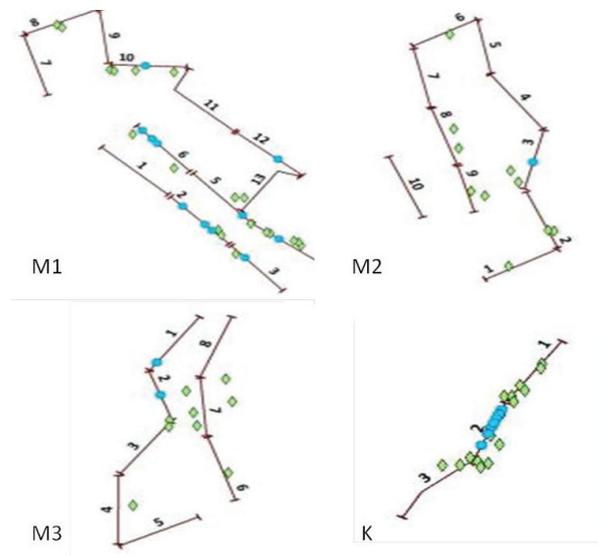
Die ausgewählten Flächen, an denen Vegetationsdauerquadrate eingerichtet worden sind, bilden zwar die wichtigsten Vegetationseinheiten ab. Die Auswahl erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie wurde nach dem Kriterium getroffen, inwieweit dort eine Mahd mit leichten Maschinen möglich ist. Die Charakterisierung der Faltertransekte war nur sekundär wichtig.

## Monitoring Falter

Witterungsbedingt gab es im Jahr 2012 nur wenige Gelegenheiten, zur Flugzeit von *Lycaena helle* die Transekte unter den standardisiert vorgegebenen und damit auch erfolgversprechenden Rahmenbedingungen abzuschreiten. Dementsprechend war die Anzahl erfasster Individuen sehr gering. An den drei Erfassungsterminen konnten über alle Transekte nur 21 Falter gezählt werden. Sieben Tiere bzw. ein Drittel davon wurden auf der Kontrollfläche gezählt, elf Tiere auf der Maßnahmenfläche 1 und jeweils ein bzw. zwei Tiere auf den Flächen 2 und 3 (vgl. Abb. 1, Tab. 1, Abb. 6). Während sich die Falter auf der Kontrollfläche auf einem Transektabschnitt konzentrierten, waren sie auf Maßnahmenfläche 1 vergleichsweise stetig über sieben von elf Abschnitten verteilt.

**Tabelle 1.** Anzahl erfasster Falter je Transekt in Maßnahmen- (M1-3) und Kontrollflächen (K)

Nr.	M1	M2	M3	K
1	-	-	1	-
2	3	-	1	7
3	1	1	-	-
4	1	-	-	-
5	1	-	-	-
6	3	-	-	-
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	1	-	-	-
11	-	-	-	-
12	1	-	-	-
13	-	-	-	-
Σ	11	1	2	7



**Abb. 6.** Relative Lage der Falter- und Raupenfunde auf den Transektabschnitten der Maßnahmen- und Kontrollflächen (M1-3, K). Kreise kennzeichnen Falter-, Rauten markieren Raupenfunde. Linien stellen die Transektabschnitte dar. Die Nummerierung der Abschnitte korrespondiert mit jener in den Tabellen.

## Monitoring Raupen

Die Anzahl der gefundenen Raupen war mehr als doppelt so hoch wie jene der Falter. Genau 57 Raupen wurden über alle Flächen erfasst und stehen den 21 nachgewiesenen Faltern gegenüber (vgl. Abb. 1, Tab. 1). Anders als bei den Faltern wurden auf der Kontrollfläche über alle drei Transektabschnitte Raupen gefunden - in der Summe 16. Auch auf den Maßnahmenflächen waren die Individuen vergleichsweise stetig über die Transektabschnitte verteilt. Auf Maßnahmenfläche 1 decken sich die Fundorte von Faltern und Raupen überwiegend. Es gibt nur einen Transektabschnitt (Nr. 12), auf dem ein Falter, jedoch keine Raupe nachgewiesen worden ist. Umgekehrt konnten auf zwei Abschnitten ausschließlich Raupen gefunden werden. Auf den anderen beiden Maßnahmenflächen ist der Unterschied

aufgrund der geringen Zahl von Falternachweisen wesentlich ausgeprägter. Auf Maßnahmenfläche 2 konnten auf sechs Transektabschnitten Raupen gefunden werden. Dem steht ein Falterfund gegenüber auf einem Transekt, auf dem auch zwei Raupennachweise getätigt werden konnten. Vergleichbar ist das Ergebnis auf Maßnahmenfläche 3. Der Verteilung der Raupenfunde über fünf Transektabschnitte stehen zwei Falter auf je einem Abschnitt gegenüber. Hier wurde der Nachweis von *Lycaena helle* auf einem Abschnitt ausschließlich über einen Falter erbracht.

**Tabelle 2.** Anzahl erfasster Raupen je Transekt in Maßnahmen- (M1-3) und Kontrollflächen (K)

Nr.	M1	M2	M3	K
1	1	1	-	7
2	1	2	1	3
3	3	3	1	6
4	6	-	1	
5	-	-	-	
6	2	1	2	
7	-	-	3	
8	2	2	-	
9	-	2		
10	4	-		
11	-			
12	-			
13	2			
Σ	21	10	10	16



**Abb. 7.** Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*) und Sumpfkatzdistel (*Cirsium palustre*) dominieren den Blühaspekt des Lebensraumes des Blauschillernden Feuerfalters während der Larvalphase. (Foto: Bernhard Theißen)

## Effektivität der Raupensuche

Entlang der Transektstrecken wurden 3906 Blätter in 112 Schlangenknotnerich-Herden nach Raupen abgesucht. Die reine Suchzeit betrug 810 Minuten. In 40 Herden (ca. 36%) wurden Raupen gefunden. Berechnet man die zeitliche Effektivität der Suche, indem man den Sucherfolg auf die Anzahl der Herden bezieht, dann ergibt sich eine Zeit von durchschnittlich ca. 14 Minuten, die man aufwenden muss, um eine Raupe zu finden. Bezieht man in diese Rechnung nur die tatsächlich besetzten Herden ein, dann ergibt sich

ein durchschnittlicher Zeitaufwand von ca. 5,6 Minuten je Raupenfund.

Die differenzierte Aufnahme des Fraßbildes aller abgesehenen Blätter resultierte in:

- 1907 Blättern mit ausschließlichem Lochfraß,
- 769 Blättern mit obligatem Randfraß und
- 1121 Blättern, die sowohl Loch- als auch Randfraß aufwiesen.

Raupenbesatz wurde an 1,5%, 1,2% bzw. 2,6% der den jeweiligen Fraßbild-Typen angehörenden Blätter festgestellt. Statistisch gesehen unterscheiden sich diese Werte nicht (vgl. Tab. 3).

**Tabelle 3.** Signifikanzwerte des Mann-Whitney U-Tests für den Vergleich des Sucherfolges an Blättern mit unterschiedlichem Fraßbild

	Randfraß	Loch- + Randfraß
Lochfraß	0,9283	0,9045
Randfraß		0,8572

## Diskussion

Eine Beurteilung der Bestandesdichte und Habitatnutzung von Lebensräumen durch Tagfalterarten sollte generell nicht auf der Basis von Beobachtungen aus einem einzigen Untersuchungs-jahr erfolgen. Das gilt insbesondere für den Anlass, der diesem Projekt zugrunde liegt. Die Aushagerung der Maßnahmeflächen durch jährweise alternierende, abschnittweise Mahd stellt einen bedeutenden Eingriff für Fauna und Flora dar. Eine Fehlbeurteilung der verfügbaren Datenlage könnte dem Projektziel zuwiderlaufende Konsequenzen haben. Eine wiederholte Kartierung von Faltern und Raupen im Jahr 2013 ist erforderlich und auch vorgesehen. Deren Ergebnisse sollen gemeinsam mit Daten, die bereits vor dem Projektzeitraum erhoben worden sind, die Grundlage zur Erstellung eines Maßnahmeschemas sein.

Die suboptimalen Witterungsbedingungen im Jahr 2012 schlagen sich bei den Ergebnissen zur Falterdichte und -verteilung nieder, die in hohem Maß witterungsabhängig sind. Der Datenbestand 2012 bildet das Flächennutzungspotential von *Lycaena belle* sicherlich nicht repräsentativ ab. Die niedrige Falterdichte auf den Flächen 2 und 3 erweckt den Eindruck, dass die Gebiete eher zufällig angefliegen worden sind und sich hier keine reproduktive Teilpopulation angesiedelt hätte. Dem widersprechen jedoch Befunde aus vergangenen Erhebungen im Gebiet. Eine weitere Beobachtung, die allerdings als solche durchaus als allgemeingültig gelten kann, ist, dass die Population im Maßnahmensgebiet 1 stärker ist als in den beiden anderen Gebieten. Auch diese Feststellung kann durch ältere Daten untermauert werden. Darüber hinaus bestätigen ebenfalls die Ergebnisse der Raupensuche. Auf der Maßnahmenfläche 2 und 3 war die Zahl aufgefundener Raupen wesentlich kleiner als auf Fläche 1.

Die Suche nach Raupen erweist sich als mehr als nur eine Ergänzung zum Faltermonitoring. Die wesentlich höhere Zahl an Individuenfunden spricht für die Methode. Sie ist unabhängiger von den Witterungsverhältnissen, dadurch auch praktikabler und liefert andere und konkretere Hinweise auf die Art der Habitatnutzung. Man kann über einen Raupenfund zwar nicht unmittelbar den Schluß ziehen,

dass die Art am Standort eine erfolgreiche Entwicklung bis zum Imaginalstadium vollzieht. Die Tatsache, dass sich die Raupen bereits weit entwickeln konnten – beim Fund hatten sie vermutlich das letzte oder vorletzte Stadium vor der Verpuppung erreicht – spricht aber dafür. Vergleicht man darüber hinaus die verfügbaren Daten zur Habitatnutzung mit Angaben aus der Literatur, sollte man zu einer fundierten Bewertung gelangen können.

Die Suche nach Raupen ist nicht für das Monitoring jeder Lepidopterenart geeignet. Bei der Erfassung von *Lycaena belle* ist sie jedoch verbreitet (u.a. Nunner 2006). Entscheidend ist sicherlich das Verhältnis von Aufwand zu Erfolg - die Effizienz der Arbeit. Diese kann für die Suche nach *Lycaena belle* als sehr günstig angesehen werden. Einen Anhaltspunkt erhält man über Fraßspuren, die bei Betrachtung der Blätter von oben erkennbar sind. Allerdings können diese Spuren auch von anderen Tieren (u.a. Larven von Blattwespen, Zikaden, Käfern und anderen Lepidopteren) hervorgerufen werden. Auch Triebe anderer Pflanzen (z.B. Binsen), die die Blätter durchbohren, können die Ursache durchlöcherter Blätter sein. Die Effizienz ist daher abhängig davon, ob und inwieweit man die Schäden am Blatt ihrer Herkunft nach zuordnen kann. Auf der Basis einer einfachen Kategorisierung der Blätter in solche, die nur Loch-, nur Randfraß oder beide Fraßmuster aufweisen, ist eine Effizienzsteigerung offenbar nicht möglich. Zumindest in der vorliegenden Untersuchung konnte kein Effizienzunterschied festgestellt werden. Tatsächlich wächst im Laufe der Zeit die Erfahrung bei der Beurteilung möglicher Fraßspuren auf ihre Verursacher. Eine Erkenntnis aus der vorliegenden Untersuchung ist, dass weniger über die Präsenz von Löchern in Blättern des Schlangenknoterrich sondern vielmehr über die Gestalt dieser Löcher Fraßspuren von *Lycaena belle* identifiziert werden können. Diese Annahme gilt es zukünftig zu überprüfen.

## Literatur

- Bauerfeind SS, Theisen A, Fischer K (2009) Patch occupancy in the endangered butterfly *Lycaena belle* in a fragmented landscape: effects of habitat quality, patch size and isolation, *Journal of Insect Conservation* 13: 271-277.
- Braun-Blanquet J (1928, 1964) Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 1, 3. Aufl., Berlin, Wien, New York (Springer)
- Claßen T, Kistemann T, Diekkrüger B (2003) Naturschutz und Gesundheitsschutz – dargestellt am Beispiel des Trinkwasserschutzes, BfN Skripten 93. 161 Seiten.
- Dierschke H (1994) Pflanzensoziologie: Grundlagen und Methoden, Stuttgart (Ulmer), 683 S.
- Dierschke H, Briemle G (2002) Kulturgrasland: Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. Stuttgart (Ulmer), 240 S.
- Dolek M, Caspari S, Falkenhahn H, Fischer K, Gros P, Hafner S, Nunner A, Schmidt A (2012) Blauschillernder Feuerfalter (*Lycaena belle*). In: BfN – F & E-Vorhaben