Natur und Heimat, 63. Jahrg., Heft 3, 2003

Die Tagschmetterlings- und Widderchenfauna der Briloner Hochfläche (Hochsauerlandkreis)

Martin Glöckner und Thomas Fartmann, Münster

Einleitung

Bislang erstreckte sich die wissenschaftliche Erforschung der Briloner Hochfläche vor allem auf Flora und Vegetation. Eine zusammenfassende Darstellung zur Flora der Briloner Kalkkuppen geben Raabe & Götte (1998). Die vegetationskundliche Bearbeitung der Kalkmagerrasen und der Schwermetallrasen erfolgte durch Geringhoff & Daniels (1994) bzw. Daniels & Geringhoff (1994). Neben den teilweise seltenen Pflanzenarten der Kalk-Halbtrockenrasen und Schwermetallstandorte kommt der Agrarlandschaft des Massenkalkplateaus um Brilon auch eine hohe Bedeutung als Lebensraum für gefährdete Tierarten zu. So stellen die Briloner Hochfläche und angrenzende Gebiete mit ca. 15 Brutpaaren des Raubwürgers (*Lanius excubitor*) das zweitwichtigste Brutgebiet nach der Medebacher Bucht im Hochsauerlandkreis dar (Legge 2001). Somit zählt die Umgebung von Brilon auch zu einem der bedeutendsten Vorkommensgebiete dieser hochgradig gefährdeten Art in Westfalen (vgl. Hölker 2002). Über die Schmetterlingsfauna des Raumes war, wie für weite Teile Westfalens (vgl. z. B. Fartmann 2002 und i. Dr.), bislang kaum etwas bekannt. Publizierte Angaben zur Falterfauna der Briloner Hochfläche fehlen nahezu komplett. Es liegen lediglich einige alte Sammlungsbelege (Sammlung Vornefeld, AG Biozönologie, Institut für Landschaftsökologie) und mündliche Angaben (Schubert mdl.) vor. Vor diesem Hintergrund erfolgte im Jahr 2000 die Untersuchung der Schmetterlingsfauna der Briloner Hochfläche. Den Schwerpunkt der Studie bildeten hierbei die Kalkmagerrasen. Folgende Fragen sollten beantwortet werden:

1. Welche Tagfalter- und Widderchenarten kommen auf der Briloner Hochfläche vor?

2. Welche Flächen haben eine besondere Bedeutung als Lebensraum für Schmetterlinge?

3. Welchen Einfluss hat die Nutzung auf die Schmetterlingsfauna?

4. Wie wirken sich die geringe Flächengröße und die Verinselung der Magerrasen auf die Schmetterlingsfauna aus?

5. Welche biogeographischen Gemeinsamkeiten und Unterschiede bestehen hinsichtlich der Schmetterlingsfauna zum angrenzenden Hoppecketal bzw. Oberen Diemeltal und wie lassen sich diese erklären?

Untersuchungsgebiet

Die Briloner Hochfläche liegt im Südosten von Nordrhein-Westfalen (vgl. Abb. 1) und ist mit Ausnahme des Nordostzipfels – der zum Kreis Paderborn gehört – Bestandteil des Hochsauerlandkreises. Das Untersuchungsgebiet (UG) stimmt mit der als »Briloner Kalkplateau« bezeichneten naturräumlichen Untereinheit überein (vgl. Bürgener 1963) und hat eine Größe von ca. 7.500 ha. Das Gebiet erstreckt sich westlich, nördlich und östlich um Brilon und wird etwa durch die Ortschaften Altenbüren, Wülfte, Bleiwäsche, Thülen und Brilon begrenzt.

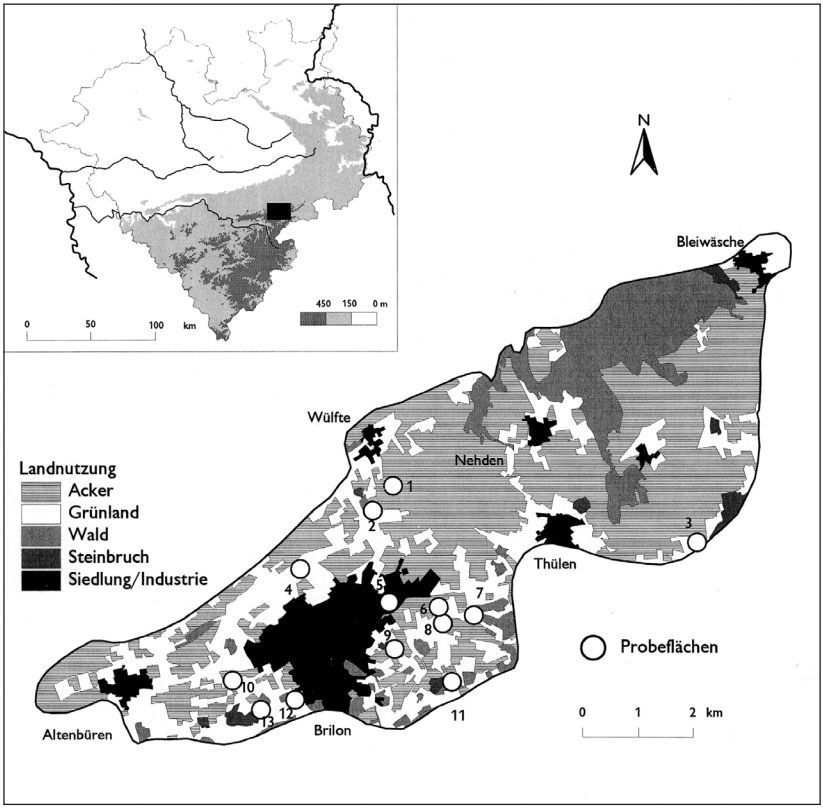

Abb. 1: Lage der Briloner Hochfläche und der Probeflächen.
Probeflächennummern: 1 = Hermelenstein, 2 = Flotsberg, 3 = Rösenbecker Felskopf, 4 = Blumenstein, 5 = Am Padberg, 6 = Kleiner Scheffelberg, 7 = Heimberg, 8 = Großer Scheffelberg, 9 = Frettholz, 10 = Weberstein, 11 = Steinbruch Kirchloh, 12 = Voßkuhle, 13 = Burhagen.

Als Bestandteil des Nordsauerländer Oberlandes gehört das Briloner Kalkplateau zum Rheinischen Schiefergebirge (Bergisch-Sauerländisches Gebirge) (Bürgener 1963). Im Südosten angrenzend an das UG folgt die stark reliefierte Padberger Schweiz als Ausläufer des Ostsauerländer Gebirgsrandes. Die waldarme Hochfläche um Brilon steigt von etwa 430 m NN im Nordwesten auf ca. 540 m NN im Südosten an (vgl. Feige 1991) und ist mit einem Schnitt von etwa 500 m NN (Bürgener 1963) der submontanen Stufe zuzuordnen. Geologisch wird das Gebiet vor allem durch $CaCO_3$-reiche Massenkalke des Mittel- bis Oberdevons aufgebaut (vgl. Geologisches Landesamt 1998).

Die Briloner Hochfläche liegt innerhalb der subatlantischen Klimaregion (Müller-Wille 1981). Entsprechend der Höhenlage ist das Briloner Kalkplateaus durch ein kühles und niederschlagsreiches Mittelgebirgsklima gekennzeichnet: Das langjährige Mittel der Temperatur beträgt für die Station Brilon (472 m NN) 7,3 °C, die mittleren Jahresniederschläge liegen bei 1.122 mm (Müller-Westermeier 1996).

Das Bild der landwirtschaftlich geprägten Briloner Hochfläche wird von Äckern (fast 40 % der Fläche) und Grünland (ca. 30 %) bestimmt (vgl. Abb. 1). Jeweils weniger als ein Fünftel machen Wälder und Siedlungen bzw. Industrieflächen aus. Eingestreut in die Agrarlandschaft um Brilon sind eine Reihe von kleinen bis sehr kleinen Kuppen mit Kalkmagerrasen (*Gentiano-Koelerietum*) und teilweise angrenzenden Magerweiden sowie ausnahmsweise auch Schwermetallrasen (Frettholz). Insgesamt kommen im UG über 40 meist isolierte Einzelflächen mit Kalkmagerrasenvegetation bei einer Gesamtflächengröße von ca. 10 ha vor (Kartierungsergebnisse von Schulte schriftl.). Neben den meist intensiv mit Rindern beweideten und häufig windexponierten Magerrasen in Grünland-Komplexen, treten Kalkmagerrasen auch auf abgeschobenen Steinbruchrändern auf (z. B. Flotsberg, Frettholz). Einzelne Flächen liegen auch brach. Bei den Gentiano-Koelerieten des Briloner Kalkplateaus handelt es sich um die höchstgelegenen Kalkmagerrasen Westfalens (vgl. Raabe & Götte 1998). Fließgewässer und feuchtes Grünland sind unter anderem bedingt durch die Karstverwitterung des Kalkuntergrundes kaum vorhanden.

Seit 1996 ist der überwiegende Teil der Kalk-Halbtrockenrasen als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Darüber hinaus sind Teile der Flächen unter dem Namen »Kalkkuppen bei Brilon« als Natura-2000-Gebiet (FFH-Gebiet) bei der Europäischen Union gemeldet worden (s. MUNLV NRW 2002).

Methoden

Bestimmung und Nomenklatur

Die Determination der Schmetterlinge erfolgte, sofern möglich, im Gelände. Zur Bestimmung diente das Werk von Wynhoff et al. (1992). *Colias alfacariensis* und *Colias hyale* können im Imaginalstadium aufgrund fließender Übergänge

nicht unterschieden werden (vgl. SBN 1987, Wynhoff et al. 1992). Da die einzige Wirtspflanze von *Colias alfacariensis* in Westfalen – *Hippocrepis comosa* – auf der Briloner Hochfläche fehlt, werden alle *Colias*-Exemplare als *Colias hyale* bezeichnet.

Zur Determination der Raupen und Eier standen SBN (1987, 1997), Ebert & Rennwald (1991a, b), Hofmann (1994) und Weidemann (1995) zur Verfügung. Die Benennung der wissenschaftlichen Namen der Arten folgt Karsholt & Razowski (1996). Eine Ausnahme stellt die Gattung *Ochlodes* dar; hier dient Feldmann et al. (1999) als Grundlage. Für die deutsche Namensgebung wird auf Ebert & Rennwald (1991a), Ebert & Lussi (1994) und Hofmann (1994) zurückgegriffen.

Artenbestand

Die Erfassung des Artenspektrums erfolgte im Zeitraum vom 4. Mai bis zum 26. August 2000. Hierzu dienten 13 Magerrasen-Komplexe als Probeflächen (PF) (vgl. Abb. 1), die an fünf bis acht Terminen in Abständen von zwei bis drei Wochen aufgesucht wurden. Für die Untersuchungen wurden die Flächen ausgewählt, die Schulte (schriftl.) im Rahmen einer Übersichtskartierung als am geeignetsten als Lebensraum für Tagfalter und Widderchen eingestuft hatte. Die Begehungen erfolgten unter für die Erfassung von Tagfalter- und Widderchen-Imagines günstigen Witterungsbedingungen (vgl. Pollard 1977, Steffny et al. 1984, Pollard & Yates 1993). Eier oder Raupen wurden nicht systematisch gesucht. Neben den PF sind weitere als Schmetterlingslebensräume bedeutsam erscheinende Flächen auf das Vorkommen zusätzlicher Arten kontrolliert worden.

Ergebnisse

Arteninventar und Gefährdung

In der Vegetationsperiode 2000 konnten im Naturraum Briloner Kalkplateau insgesamt 38 Tagfalter- und Widderchenarten nachgewiesen werden. Darüber hinaus liegen Funde von sechs weiteren Arten aus früherer Zeit vor (vgl. Tab. 1). Für 16 bzw. 17 Taxa gilt eine Gefährdung auf Landesebene bzw. für das Sauer- und Siegerland. Mit *Zygaena viciae* wird eine Art auf Naturraumebene als vom Aussterben bedroht und für das Bundesland als stark gefährdet eingestuft. Stark gefährdet sind im Sauerland und/oder Nordrhein-Westfalen die Dickkopffalter *Erynnis tages*, *Spialia sertorius*, *Pyrgus malvae*, die Bläulinge *Cupido minimus*, *Plebeius argus* und *Polyommatus semiargus* sowie die Arten *Colias hyale*, *Argynnis paphia* und *Pararge aegeria* (vgl. Tab. 1 bzw. Dudler et al. 1999). Von den 13 auf Bundesebene einer Gefährdungskategorie zugeordneten Taxa sind *Thymelicus acteon* und *Plebeius argus* als gefährdete Arten am höchsten eingestuft (vgl. Tab. 1 bzw. Pretscher 1998).

Die deutlich höchste Artenzahl konnte mit insgesamt 31 Tagfalter- und Widderchenarten auf der strukturreichsten und ungenutzten PF, dem Frettholz, festgestellt werden. Schon deutlich abgesetzt folgt der blütenreiche Kalkmagerrasen

Foto 1: Der Gelbwürfelige Dickkopffalter (*Carterocephalus palaemon*) kommt selten auf der Briloner Hochfläche vor. (Foto: T. Fartmann, 1999)

Foto 2: Der Dukaten-Feuerfalter (*Lycaena virgaureae*) wurde 1992 letztmalig auf der Briloner Hochfläche nachgewiesen und tritt aktuell noch im Hoppecketal auf. (Foto: T. Fartmann, 2000)

Tab. 1: Liste der bislang nachgewiesenen Tagfalter- und Widderchenarten der Briloner Hochfläche.

X = aktuelle Nachweise; Abkürzungen: NRW = Nordrhein-Westfalen, SL = Sauerland, BRD = Bundesrepublik Deutschland; Gefährdungskategorien: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste (zurückgehend), * = Art ist im Bezugsraum ungefährdet, N = geringere oder gleiche Gefährdungseinstufung dank Naturschutzmaßnahmen, - = bislang in der Roten Liste nicht für den Bezugsraum aufgeführt (Neunachweis).

Quellen Gefährdungseinstufung: NRW: Dudler et al. (1999), BRD: Pretscher (1998).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Nach-weis	Gefährdung		
			NRW		BRD
			gesamt	SL	
Zygaenidae					
Adscita statices (Linnaeus, 1758)	Ampfer-Grünwidderchen	**X**	3	3N	V
Zygaena viciae (Denis & Schiffermüller, 1775)	Kleines Fünffleck-Widderchen	**X**	2N	1	V
Hesperiidae					
Erynnis tages (Linnaeus, 1758)	Kronwicken-Dickkopffalter	**X**	3	2N	V
Spialia sertorius (Hoffmannsegg, 1804)	Roter Würfel-Dickkopffalter	**X**	2	2N	V
Pyrgus malvae (Linnaeus, 1758)	Kleiner Würfel-Dickkopffalter	**X**	2	2	V
Pyrgus serratulae (Rambur, 1839)	Schwarzbrauner Würfel-Dickk.	1938 a)	1	-	2
Pyrgus carthami (Hübner, 1813)	Steppenheiden-Würfel-Dickk.	1938 a)	1	-	2
Carterocephalus palaemon (Pallas, 1771)	Gelbwürfeliger Dickkopffalter	**X**	3	3	V
Thymelicus lineola (Ochsenheimer, 1808)	Schwarzkolbiger Braun-Dickk.	**X**	.	.	.
Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)	Braunkolbiger Braun-Dickk.	**X**	.	.	.
Thymelicus acteon (Rottemburg, 1775)	Mattscheckiger Braun-Dickk.	**X**	3	2N	3
Ochlodes sylvanus (Esper, [1778])	Rostfarbiger Dickkopffalter	**X**	.	.	.
Papilionidae					
Papilio machaon Linnaeus, 1758	Schwalbenschwanz	**X**	3	*	V
Pieridae					
Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)	Aurorafalter	**X**	.	.	.
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	Großer Kohl-Weißling	**X**	.	.	.
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)	Kleiner Kohl-Weißling	**X**	.	.	.
Pieris napi (Linnaeus, 1758)	Grünader-Weißling	**X**	.	.	.
Colias hyale (Linnaeus, 1758)	Weißklee-Gelbling	**X**	3	2	*
Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	Zitronenfalter	**X**	.	.	.
Lycaenidae					
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	Kleiner Feuerfalter	**X**	.	.	.
Lycaena virgaureae (Linnaeus, 1758)	Dukaten-Feuerfalter	1992 b)	2	*	3
Thecla betulae (Linnaeus, 1758)	Nierenfleck-Zipfelfalter	**X**	3	3	*
Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)	Grüner Zipfelfalter	**X**	3	2N	V
Cupido minimus (Fuessly, 1775)	Zwerg-Bläuling	**X**	2	2N	V
Celastrina argiolus (Linnaeus, 1758)	Faulbaum-Bläuling	**X**	.	.	.
Maculinea arion (Linnaeus, 1758)	Schwarzfleckiger Ameisen-Bl.	1938 a)	1N	1N	2
Plebeius argus (Linnaeus, 1758)	Argus-Bläuling	**X**	2	2	3
Polyommatus semiargus (Rottemburg, 1775)	Rotklee-Bläuling	**X**	2	2N	V
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	Hauhechel-Bläuling	**X**	.	.	.
Nymphalidae					
Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)	Kaisermantel	**X**	2	3	V

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Nach-weis	Gefährdung		
			NRW		BRD
			gesamt	SL	
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	Admiral	**X**	.	.	.
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	Distelfalter	**X**	.	.	.
Inachis io (Linnaeus, 1758)	Tagpfauenauge	**X**	.	.	.
Aglais urticae (Linnaeus, 1758)	Kleiner Fuchs	**X**	.	.	.
Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	C-Falter	**X**	.	.	.
Araschnia levana (Linnaeus, 1758)	Landkärtchen	**X**	.	.	.
Apatura iris (Linnaeus, 1758)	Großer Schillerfalter	1908 [c)]	*	*	V
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	Waldbrettspiel	**X**	*	2	*
Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)	Mauerfuchs	**X**	V	3	*
Lasiommata maera (Linnaeus, 1758)	Braunauge	1938 [a)]	2	1	V
Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)	Kleines Wiesenvögelchen	**X**	.	.	.
Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)	Schornsteinfeger	**X**	.	.	.
Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	Großes Ochsenauge	**X**	.	.	.
Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)	Schachbrett	**X**	*	3	*
Summe Arten (aktuell/gesamt) bzw. gefährdete Arten (nur aktuelle Nachweise)		38/44	16	17	13

[a)] Sammlung Vornefeld (AG Biozönologie, Institut für Landschaftsökologie), *Pyrgus carthami* und *Pyrgus serratulae* det. Vornefeld teste Bolz; [b)] Schubert (schriftl.), [c)] Uffeln (1908).

im Kontakt zum Wald am Heimberg mit 21 Tagfalter- und Widderchenarten. Der Flotsberg mit lückigen Kalkmagerrasen, Kalksteinbruch und Magerweiden kommt auf 19 Taxa. Die Flächen Burhagen, Großer Scheffelberg und der Steinbruch Kirchloh werden von 16 Arten besiedelt. Jeweils 14 Falterarten weisen Blumenstein, Kleiner Scheffelberg und Voßkuhle auf. Auf den übrigen PF – zu denen unter anderem windexponierte und kurzrasige Kalkmagerrasen (z. B. Weberstein) zählen – wurden um die 10 Falterarten nachgewiesen.

Die mit Abstand größte Zahl gefährdeter Arten tritt am Frettholz auf. Für 14 der hier nachgewiesenen Falterarten liegt eine Gefährdung im Sauerland bzw. Nordrhein-Westfalen vor (vgl. Tab. 2). Neun Taxa gelten gar als stark gefährdet für mindestens einen der Bezugsräume. Für das Gros der PF sind zwei bis fünf Arten mit einer Gefährdungseinstufung nachgewiesen. Keine bzw. eine bestandsbedrohte Art sind für Hermelenstein, Voßkuhle, Weberstein bzw. Blumenstein nachgewiesen.

Schmetterlingsgemeinschaften der Kalkmagerrasen-Komplexe

Generelles Charakteristikum der Kalkmagerrasen auf der Briloner Hochfläche ist die geringe Artenzahl sowie die geringe Zahl und Stetigkeit der Leitarten der Kalkmagerrasen-Komplexe (vgl. Tab. 2). Jegliche differenzierende Arten fehlen den isolierten Kuppen Weberstein und Hermelenstein (vgl. Tab. 2, Nr. 1–2). Bei den wenigen Arten, die überhaupt vorkommen, handelt es sich vor allem um zu den Binnenwanderern zu zählende Arten wie *Aglais urticae*, *Pieris brassicae*, *Inachis*

Tab. 2: Die Tagfalter- und Widderchenarten der untersuchten Probeflächen der Briloner Hochfläche.
Abkürzungen der Probeflächen: AP = Am Padberg, BH = Burhagen, BS = Blumenstein, FB = Flotsberg, FH = Frettholz, GS = Großer Scheffelberg, HB = Heimberg, HS = Hermelenstein, KS = Kleiner Scheffelberg, RF = Rösenbecker Felskopf, SK = Steinbruch Kirchloh, VK = Voßkuhle, WS = Weberstein; NRW = Nordrhein-Westfalen, SL = Sauerland; Nutzung: B = Brache, eRW = extensive Rinderweide, eSW = extensive Schafweide, W = Wiese, WV = Wildverbiss; ST = Stetigkeit; Häufigkeiten: ss = sehr selten (max. 1 Falter/Begehung), s = selten (max. 2–4 Falter/Begehung), mh = mäßig häufig (max. 5–8 Falter/Begehung), h = häufig (max. 9–14 Falter/Begehung), sh = sehr häufig (max. >14 Falter/Begehung).
Quellen Gefährdungseinstufung: NRW: Dudler et al. (1999), Leit- und Differentialarten nach Fartmann (2002 und i. Dr.).

Laufende Nummer	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	
Probefläche	**WS**	**HS**	**VK**	**RF**	**KS**	**BS**	**BH**	**AP**	**GS**	**SK**	**FB**	**HB**	**FH**	
Nutzung	eRW	B	eRW	B	eSW	B	eRW /W	B	eRW	B	WV	B	B	
Waldrandlage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	
Rote-Liste-Arten NRW/SL	-	-	-	2	2	1	3	6	6	2	5	5	14	
Besonders gefährdete Arten (RL 1–2) NRW bzw. SL	-	-	-	-	2	1	2	2	4	2	3	5	9	
Gesamtartenzahl	8	9	11	14	14	14	16	10	16	16	19	21	31	ST
Differentialarten der hochwüchsigen und versaumten Magergrünland- und Magerrasenbestände														
Thymelicus sylvestris	ss	.	s	.	.	ss	ss	ss	s	ss	ss	ss	ss	10
Polyommatus icarus	ss	.	ss	.	s	.	ss	s	.	mh	s	ss	s	9
Maniola jurtina	.	.	mh	ss	s	.	s	.	s	ss	ss	ss	s	9
Aphantopus hyperantus	.	ss	ss	ss	ss	s	.	.	.	.	.	ss	s	7
Ochlodes sylvanus	.	.	.	.	.	ss	ss	s	ss	ss	.	ss	ss	7
Melanargia galathea	.	.	.	ss	.	.	.	.	mh	.	ss	s	h	5
Leitarten *Gentiano-Koelerietum*														
Pyrgus malvae (lokal)	.	.	.	.	.	.	.	s	s	.	s	s	ss	5
Erynnis tages	.	.	.	.	.	.	ss	.	ss	mh	.	ss	s	5
Cupido minimus	.	.	.	.	.	.	.	ss	.	h	s	.	mh	4
Callophrys rubi (lokal)	.	.	.	.	ss	ss	.	.	.	s	.	.	mh	4
Thymelicus acteon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	1
Spialia sertorius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	1
Differentialarten Waldränder														
Polygonia c-album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	ss	ss	3
Thecla betulae	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	.	.	ss	ss	3
Pararge aegeria	.	.	.	.	s	.	.	.	.	.	.	s	.	2
Argynnis paphia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	.	ss	.	2
Binnenwanderer														
Aglais urticae	s	s	s	mh	s	h	h	h	ss	sh	s	mh	mh	13
Pieris brassicae	ss	ss	ss	ss	ss	s	s	ss	s	ss	ss	mh	ss	13
Inachis io	ss	ss	ss	s	s	ss	ss	s	ss	ss	s	mh	mh	13
Pieris napi	ss	ss	.	ss	s	s	ss	.	ss	.	s	mh	ss	10

Laufende Nummer Probefläche	1 WS	2 HS	3 VK	4 RF	5 KS	6 BS	7 BH	8 AP	9 GS	10 SK	11 FB	12 HB	13 FH	
Pieris rapae	.	ss	ss	mh	.	.	s	ss	.	.	ss	ss	s	8
Lycaena phlaeas	.	.	ss	ss	ss	ss	ss	.	.	.	ss	.	s	7
Gonepteryx rhamni	.	.	.	ss	ss	ss	.	.	.	.	ss	.	ss	5
Saisonwanderer 1. Ordnung														
Vanessa cardui	.	ss	ss	s	ss	ss	.	.	ss	.	.	ss	.	7
Vanessa atalanta	.	.	.	ss	.	.	.	s	.	ss	.	ss	ss	5
Begleiter														
Anthocharis cardamines	ss	ss	s	.	ss	s	s	.	ss	ss	s	ss	s	11
Araschnia levana	.	ss	.	.	ss	ss	.	.	.	ss	ss	ss	.	6
Coenonympha pamphilus	.	.	.	.	.	.	ss	.	ss	ss	ss	.	ss	5
Thymelicus lineola	ss	.	.	.	.	ss	ss	.	.	.	.	.	ss	4
Papilio machaon	.	.	.	s	.	.	ss	.	.	.	.	.	ss	3
Polyommatus semiargus	.	.	.	.	.	.	ss	.	.	ss	.	.	s	3
Carterocephalus palaemon	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	.	ss	2
Adscita statices	.	.	.	.	.	.	.	.	s	.	.	.	s	2
Celastrina argiolus	.	.	.	ss	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Lasiommata megera	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	.	.	.	.	1
Colias hyale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	.	.	1
Plebeius argus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	1
Zygaena viciae	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	ss	1

io und *Pieris napi.* Die ersten drei genannten Falterarten sind zugleich die einzigen Arten, die auf allen PF auftraten. Alle übrigen Magerrasen-Komplexe weisen einen größeren Anteil von Brachflächen auf und sind durch eine Reihe von Differentialarten gekennzeichnet: Mit abnehmender Stetigkeit sind dies *Thymelicus sylvestris*, *Polyommatus icarus*, *Maniola jurtina*, *Aphantopus hyperantus*, *Ochlodes sylvanus* und *Melanargia galathea* (vgl. Tab. 2, Nr. 3–13). Durch Arten der Kalkmagerrasen – allerdings meist in geringer Häufigkeit – sind sechs PF gekennzeichnet (vgl. Tab. 2, Nr. 8–13). Auf fast jeder dieser Flächen bzw. zwei Drittel davon kommen *Pyrgus malvae*, *Erynnis tages*, *Cupido minimus* und *Callophrys rubi* vor. Nur am Frettholz treten mit *Spialia sertorius* und *Thymelicus acteon* zwei zusätzliche und somit alle sechs Kennarten der Kalkmagerrasen der Briloner Hochfläche auf (vgl. Tab. 2, Nr. 13). Die höchsten Dichten von *Erynnis tages* und *Cupido minimus* sind für den Steinbruch Kirchloh nachgewiesen (vgl. Tab. 2, Nr. 10). Der unmittelbare Kontakt der PF Heimberg und Frettholz zum Wald kommt durch Differentialarten wie *Polygonia c-album*, *Thecla betulae*, *Pararge aegeria* oder *Argynnis paphia* zum Ausdruck (Tab. 2, Nr. 12–13).

Neben den bereits genannten – auf allen Flächen vorkommenden Arten (s. o.) – sind die Binnenwanderer *Pieris napi*, *Pieris rapae* und *Lycaena phlaeas*, die Saisonwanderer 1. Ordnung *Vanessa cardui* und *Vanessa atalanta* sowie die Begleiter *Anthocharis cardamines*, *Araschnia levana* und *Coenonympha pamphilus* mit Stetigkeiten von etwa 40–80 % regelmäßig auf den PF vertreten. Alle weiteren Arten kommen bestenfalls auf einem Drittel der Flächen vor.

Tab. 3: Tagfalter- und Widderchenarten, die jeweils nur auf der Briloner Hochfläche bzw. dem Westteil des Oberen Diemeltales vorkommen.
Quellen: Angaben zum Westteil des Oberen Diemeltales aus Fartmann (2002 und i. Dr.).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Briloner Hochfläche	Westteil Oberes Diemeltal
In einem Naturraum häufige Arten			
Carcharodus alceae	Malven-Dickkopffalter	-	x
Coenonympha arcania	Weißbindiges Wiesenvögelchen	-	x
Erebia ligea	Weißbindiger Mohrenfalter	-	x
Erebia medusa	Rundaugen-Mohrenfalter	-	x
Hamearis lucina	Schlüsselblumen-Würfelfalter	-	x
Zygaena carniolica	Esparsetten-Widderchen	-	x
Zygaena filipendulae	Sechsfleck-Widderchen	-	x
Zygaena purpuralis	Thymian-Widderchen	-	x
In einem Naturraum seltene Arten			
Apatura iris	Großer Schillerfalter	-	x
Celastrina argiolus	Faulbaum-Bläuling	x	-
Lasiommata megera	Mauerfuchs	x	-
Leptidea sinapis/ L. reali	Tintenfleck-Weißlinge	-	x
Lycaena virgaureae	Dukaten-Feuerfalter	-	x
Thecla betulae	Nierenfleck-Zipfelfalter	x	-
Arten, die nur in einem der beiden Naturräume vorkommen		**3**	**11**
Gesamtartenzahl		**38**	**46**

Diskussion

Vor allem bei Arten, die generell in geringer Dichte fliegen, ist eine seriöse Beurteilung des Artenbestandes eines Raumes bzw. einzelner Flächen häufig nur durch die Erfassung der Präimaginalstadien (Eier bzw. Raupen) möglich (vgl. Hermann 1999, Fartmann 2002 und i. Dr.). Obwohl keine systematische Suche nach Eiern oder Raupen erfolgt ist, ist von einer nahezu vollständigen Erfassung des Arteninventars auszugehen. Mit einer Artenzahl von 38 Tagfalter- bzw. Widderchenarten zählt die Briloner Hochfläche nach Gebieten wie dem Diemeltal (Fartmann 2002 und

i. Dr.) mit zu den artenreichsten Regionen in Westfalen (vgl. z. B. Brunzel 1992a, b; Hattwig 1993, Brunzel & Elligsen 1997, Beulting 1998, Badtke & Biermann 2001). Wie für viele andere Räume in Mitteleuropa war die Artenzahl auf der Briloner Hochfläche noch vor 50 oder 100 Jahren sicherlich deutlich höher als dies die 44 bislang nachgewiesenen Arten widerspiegeln. Weiterhin dürften *Erebia ligea* (Kroker in Harkort 1975[1]) sowie *Boloria selene*, *Brenthis ino* und *Carcharodus alceae* (um Bleiwäsche: vgl. Retzlaff et al. 1993, Schubert schriftl., eigene Beob.) zum ehemaligen Inventar gehören, da sie unmittelbar angrenzend an das UG unter vergleichbaren klimatischen Bedingungen auftraten bzw. immer noch vorkommen. Darüber hinaus ist sicherlich auch ein Teil der Arten der Schmetterlingsfauna des angrenzenden Hoppecketales (vgl. Tab. 3) – trotz teilweise unterschiedlicher klimatischer Verhältnisse – auf der Briloner Hochfläche beheimatet gewesen.

Ein Indiz für die hohe Wertigkeit des Gebietes in früherer Zeit – trotz des ungünstigen Mittelgebirgsklimas – sind die bemerkenswerten Funde aus der Sammlung Vornefeld (AG Biozönologie, Institut für Landschaftsökologie) aus den 1930er Jahren. So kamen mit *Pyrgus carthami* und *Pyrgus serratulae* zwei Arten auf der Briloner Hochfläche vor, die inzwischen in ganz Westfalen ausgestorben sind (vgl. Dudler et al. 1999). Zwei weitere ehemalige Arten des Briloner Kalkplateaus und in Westfalen hochgradig gefährdete Taxa – *Maculinea arion* und *Lasiommata maera* (vgl. Dudler et al. 1999) – fehlen inzwischen auch im Oberen Diemeltal (Fartmann 2002 und i. Dr.). Aber auch in der heutigen Zeit weist die Briloner Hochfläche mit 16 bzw. 17 in Nordrhein-Westfalen bzw. dem Sauer- und Siegerland gefährdeten Tagfalter- und Widderchenarten eine hohe Anzahl von bestandsbedrohten Arten auf. Sieht man von *Callophrys rubi*, *Cupido minimus*, *Erynnis tages*, *Papilio machaon* und *Pyrgus malvae* ab, so konnten die meisten gefährdeten Arten allerdings nur durch Einzelexemplare bzw. wenige Tiere nachgewiesen werden. Aus arealgeographischer Sicht bemerkenswert sind die Vorkommen von *Cupido minimus*. Der Zwerg-Bläuling erreicht nach bisherigem Kenntnisstand auf der Briloner Hochfläche aktuell die nordwestliche Verbreitungsgrenze in Westfalen (vgl. Fartmann 2002 und i. Dr.; Kudrna 2002). Einzelfunde existieren darüber hinaus aus der Senne (Retzlaff et al. 1993).

Angrenzend an die Briloner Hochfläche liegen aktuelle Inventarisierungen der Schmetterlingsfauna nur aus dem Westteil des Oberen Diemeltales vor (Fartmann 2002 und i. Dr.). Der Westteil des Oberen Diemeltales umfasst das durch Hoppecke und Diemel tief zertalte Bergland zwischen Diemeltalsperre und der Ortschaft Rösenbeck. Treten auf der Briloner Hochfläche aktuell 38 Arten auf, so sind es im Westteil des Oberen Diemeltales bereits 46 (Tab. 3). Von den elf Arten, die

[1] Bei Harkort (1970) wird (vermutlich fälschlicherweise) *Erebia aethiops* aus dem Jahre 1970 für Olsberg bei Brilon genannt; Melder ist Kroker. In der Sammlung Kroker im Naturkundemuseum Münster befindet sich ein Tier von *Erebia ligea* aus dem Jahre 1969 aus Olsberg, dass mit *Erebia aethiops* etikettiert ist.

ausschließlich im westlichen Oberen Diemeltal vorkommen, sind acht Taxa relativ häufig bzw. weiter verbreitet; drei Falterarten (*Apatura iris*, *Leptidea sinapis*/*reali*, und *Lycaena virgaureae*) sind nur durch Einzelfunde nachgewiesen (vgl. Tab. 3). Die drei Arten (*Celastrina argiolus*, *Lasiommata megera* und *Thecla betulae*), die ausschließlich auf dem Briloner Kalkplateau vorkommen, sind nur mit wenigen Tieren beobachtet worden. Bei *Coenonympha arcania*, *Erebia ligea*, *Erebia medusa*, *Hamearis lucina* und den drei Widderchenarten *Zygaena carniolica*, *Zygaena filipendulae* und *Zygaena purpuralis* sind anscheinend keine geeigneten Lebensräume auf der Briloner Hochfläche vorhanden. Bei *Carcharodus alceae* kann ein Vorkommen nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, da bei intensiver Eier- und Raupensuche eine deutlich höhere Nachweiswahrscheinlichkeit bei dieser Art bestanden hätte (vgl. Fartmann 2002 und i. Dr.). Obwohl *Apatura iris*, *Celastrina argiolus*, *Lasiommata megera, Leptidea sinapis*/*reali*, *Lycaena virgaureae* und *Thecla betulae* jeweils nur in einem der Untersuchungsräume nachgewiesen sind, erscheinen Vorkommen im jeweils anderen Gebiet denkbar. Alle genannten Arten treten generell in geringen Dichten auf und sind zumindest teilweise besser über Eier und Raupen zu erfassen.

Hier stellt sich die Frage: Warum kommen einzelne Arten bis unmittelbar an die Naturraumgrenze des Briloner Kalkplateaus häufig vor, fallen dann aber aus? Als grundlegend für die Verbreitung und Häufigkeit von Tagschmetterlingen und Widderchen im Raum werden heute aufbauend auf der Metapopulationstheorie Flächengröße und Isolation sowie die Qualität der Habitate angesehen (vgl. Hanski 1999, Thomas et al. 2001, Fartmann 2002 und i. Dr.). Beim Parameter Qualität der Habitate sind meistens die Ansprüche der Präimaginalstadien an den Lebensraum entscheidend (Thomas et al. 2001, Fartmann 2002 und i. Dr.). Für das Fehlen der oben genannten Arten auf der Briloner Hochfläche dürften alle drei Faktoren (Flächengröße, Isolation und Qualität der Habitate) von Belang sein. Klimatische Unterschiede zwischen den Teilgebieten haben vermutlich bestenfalls eine unterstützende Funktion, da hinsichtlich der großklimatischen Verhältnisse eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den Hochlagen des Westteils des Oberen Diemeltales und der Briloner Hochfläche besteht (Fartmann 2002 und i. Dr.). Nur in tiefer gelegenen Teilen ist dagegen von einem milderen und niederschlagsärmeren Klima auszugehen. Sowohl die Ausdehnung und Vernetzung als auch die Qualität der Schmetterlingslebensräume sind auf der Briloner Hochfläche geringer bzw. schlechter als im Westteil des Oberen Diemeltales. So sind im Westteil des Oberen Diemeltales ausgedehnte Magergrünland-Komplexe und in geringerer Ausdehnung Kalkmagerrasen, Silikatmagerrasen und offene Kalk-Steinbrüche vorhanden. Dem stehen lediglich etwa 10 ha Magerrasen und -weiden bzw. offene Steinbrüche auf der Briloner Hochfläche entgegen. Hinsichtlich der Nutzung sind hier auch nur zwei Haupttypen vorhanden: einerseits kurzrasige Weiden und andererseits Brachen, die auch stärker ruderalisiert sein können. Zudem handelt es sich bei vielen Flächen um offene, windexponierte Kuppen.

Ein deutliches Zeugnis davon, dass die Landschaftsstruktur der Briloner Hochfläche früher deutlich anders war, sind die ehemaligen Vorkommen von *Pyrgus carthami*, *Pyrgus serratulae*, *Lasiommata maera* und *Maculinea arion* (s.o.). Wie Schauerte (2001) exemplarisch für einen Teilausschnitt des Briloner Stadtgebietes zeigt, nahm der Anteil der Ödland- und Heideflächen vor allem zu Gunsten der Forsten von 23 % im Jahre 1839 über 12 % (1898) bis auf einen verschwindend geringen Anteil im Jahre 1956 ab. Zumindest in den 1930er Jahren müssen noch ausgedehnte Magerrasen und mageres Grünland in einer guten Vernetzung auf der Briloner Hochfläche vorhanden gewesen sein, ansonsten lassen sich die Vorkommen der genannten Arten nicht erklären.

Foto 3: Der Große Schillerfalter (*Apatura iris*) wurde schon lange nicht mehr auf der Briloner Hochfläche nachgewiesen, kommt aktuell aber noch im Westeil des Oberen Diemeltales vor. (Foto: T. Fartmann, 1999)

Insbesondere im Vergleich mit dem angrenzenden Diemeltal (inklusive Hoppecketal) (vgl. Fartmann 2002 und i. Dr.) fällt die relativ schwache Charakterisierung der Kalkmagerrasen durch Leitarten und die geringen Artenzahlen bzw. Falterdichten auf. Lässt man das Frettholz außer Acht, so kommen bestenfalls drei Kennarten – und diese meist in geringer Dichte – auf einer PF vor. Im Diemeltal sind es dagegen teilweise über 20 Arten, die schwerpunktmäßig Kalkmagerrasen besiedeln und mitunter syntop auf einer Fläche auftreten. Lediglich das Frettholz ist mit sechs Kalkmagerrasen-Leitarten vergleichsweise gut durch typische Schmetterlingstaxa gekennzeichnet. Das Frettholz stellt nicht nur hinsichtlich der Kennarten des *Gentiano-Koelerietum*

die herausragende Fläche der Briloner Hochfläche dar, sondern auch bezüglich der Artenzahl (31) bzw. der Anzahl gefährdeter Arten (14). Die Gründe für die geringe Zahl der Arten bzw. der Kalkmagerrasen-Leitarten auf den Einzelflächen sind – wie bereits für das Gesamtgebiet diskutiert wurde – vor allem in der geringen Flächengröße, der schlechten Vernetzung und der geringen Habitatheterogenität zu suchen.

Die Briloner Hochfläche war nach den oben gemachten Ausführungen mindestens bis in die 1930er Jahre eine Kulturlandschaft mit einem hohen Anteil mageren Grün- und Ödlandes, welche einer artenreichen Tagschmetterlings- und Widderchenfauna Lebensraum bot, wie es heute für Westfalen kaum mehr vorstellbar ist. Durch Nutzungsintensivierung und starken Rückgang des mageren Offenlandes ist die Schmetterlingszönose inzwischen stark verarmt und auf räumlich meist deutlich separierte Restflächen zurückgedrängt worden. Lediglich am Frettholz mit mehreren Teilflächen in räumlicher Nachbarschaft und einer heterogenen Vegetationsstruktur, konnten sich Teile der typischen Zönose halten. Trotz der skizzierten Änderungen – die für weite Teile Westfalens in ähnlicher Weise stattgefunden haben (vgl. Fartmann 2002 und i. Dr.) – beherbergt die Briloner Hochfläche immer noch eine bemerkenswerte und vergleichsweise artenreiche Schmetterlingszönose.

Um die Lebensbedingungen für die Schmetterlingsfauna zu verbessern und eine Neu- bzw. Wiederbesiedlung der Briloner Hochfläche aus dem angrenzenden Hoppecketal zu ermöglichen, ist vor allem eine deutliche Ausdehnung des ungedüngten Grünlandes anzustreben. Auf diesen Magergrünlandstandorten ist ein Mosaik aus extensiv genutzten und brachliegenden Flächen wünschenswert.

Danksagung

Unser herzlicher Dank gilt Herrn Axel M. Schulte (Münster) für die Überlassung seiner Kartierungsdaten zur Verbreitung der Kalkmagerrasen auf der Briloner Hochfläche. Für die Überprüfung der Bestimmung bei *Pyrgus carthami* und *Pyrgus serratulae* möchten wir uns bei Ralf Bolz (Weisendorf) bedanken. Anmerkungen zum Manuskript machten die Herren Patrick Leopold (Bonn), Werner Schubert (Biologische Station Hochsauerlandkreis, Bödefeld) und Axel M. Schulte.

Literatur

Badtke, G. & H. Biermann (2001): Veränderungen im Bestand der Tagfalter und Zygaenen (Blutströpfchen, Widderrchen) der Kalkmagerrasen bei Willebadessen. Egge-Weser **14:** 3–8. – Beulting, A. (1998): Ökologische Untersuchungen zur Vegetation und Fauna ausgewählter Biotope östlich von Brochterbeck (Kreis Steinfurt) unter besonderer Berücksichtigung der Kalkmagerrasen. Dipl.-Arb. Institut für Landschaftsökologie, Univ. Münster, 122 S. – Brunzel, S. (1992a): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Tagfalter des südlichen

Märkischen Kreises. Entomologische Zeitschrift **102 (19):** 345–361. – Brunzel, S. (1992b): Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Tagfalter des südlichen Märkischen Kreises. Entomologische Zeitschrift **102 (20):** 376–387. – Brunzel, S. & H. Elligsen (1997): Kartierung der Tagfalter- und Widderchenfauna des Märkischen Kreises. Endbericht, Msk., 9 S. – Bürgener, M. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 111 Arolsen. Geographische Landesaufnahme 1 : 200 000. Bad Godesberg, (Selbestverlag, Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung), 94 S. – Daniels, F. J. A. & H. Geringhoff (1994): Pflanzengesellschaften auf schwermetallreichen Böden der Briloner Hochfläche, Sauerland. Tuexenia **14:** 143–150. – Dudler, H., Kinkler, H., Lechner, R., Retzlaff, H., Schmitz, W. & H. Schumacher (1999): Rote Liste der gefährdeten Schmetterlinge (Lepidoptera) in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung mit Artenverzeichnis. In: Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung, Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassg. LÖBF-Schriftenr. **17:** 575–626. – Ebert, G. & H. G. Lussi (1994): Procidinae. In: Ebert, G., Esche, T., Herrmann, R., Hofmann, A., Lussi, H. G., Nikusch, I., Speidel, W., Steiner, A. & J. Thiele: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 3: Nachtfalter I. Stuttgart (Ulmer), 153–195. – Ebert, G. & E. Rennwald (Hrsg.) (1991a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Bd. 1: Tagfalter I. Stuttgart (Ulmer), 552 S. – Ebert, G. & E. Rennwald (1991b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 2: Tagfalter II. Stuttgart (Ulmer), 535 S. – Fartmann, T. (2002): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales. Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudelandschaft. Diss., Institut für Landschaftsökologie, Universität Münster. 156 S. – Fartmann, T. (i. Dr.): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales – Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudelandschaft. Abh. Westf. Mus. Naturkde. **65 (5)**. – Feige, W. (1991): Karstgebiete in Südostwestfalen und ihr Formenschatz. Spieker **35:** 25–41. – Feldmann, R., Reinhardt, R. & J. Settele (1999): Bestimmung und Kurzcharakterisierung der außeralpinen Tagfalter Deutschlands. In: Settele, J., Feldmann, R. & R. Reinhardt (Hrsg.): Die Tagfalter Deutschlands. Eugen Ulmer, Stuttgart: 247-369. – Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (NRW) (1998): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100 000. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (NRW). C 4714 Arnsberg. – Geringhoff, H. & F. J. A. Daniels (1994): Das *Gentiano-Koelerietum agrostietosum* Korneck 1960 der Briloner Hochfläche. Natur und Heimat **54 (4):** 103–110. – Hanski, I. (1999): Metapopulation ecology. Oxford (Oxford University Press), 313 S. – Hattwig, M. (1993): Die Bedeutung der aufgelassenen Kalksteinbrüche im Raum Lengerich als Lebensraum für Schmetterlinge. Dipl.-Arb., Universität Münster, 98 S. – Hermann, G. (1999): Methoden der qualitativen Erfassung von Tagfaltern. In: Settele, J., Feldmann, R. & R. Reinhardt (Hrsg.): Die Tagfalter Deutschlands. Stuttgart (Ulmer), 124–143. – Hofmann, A. (1994): Zygaeinae. In: Ebert, G., Esche, T., Herrmann, R., Hofmann, A., Lussi, H. G., Nikusch, I., Speidel, W., Steiner, A. & J. Thiele: Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 3: Nachtfalter I. Stuttgart (Ulmer), 196–335. – Hölker, M. (2002): Raubwürger *Lanius excubitor*. In: Nordrhein-Westfälische Ornithologen-Gesellschaft (Hrsg.): Die Vögel Westfalens. Ein Atlas der Brutvögel 1989 bis 1994. Paderborn (Bonifatius Druck). Beiträge zur Avifauna Nordrhein-Westfalens 37, 274–275. – Karsholt, O. & J. Razowski (1996): The lepidoptera of Europe. A distributional checklist. Apollo Books (Stenstrup), 380 S. – Kudrna, O. (2002): The distribution atlas of European butterflies. Oedippus **20:** 1–343 S. – Legge, H. (2001): Jahresbericht der Ornithologischen Arbeitsgemeinschaft (OAG) für das Jahr 2000. Irrgeister **18 (2):** 18–25. – Müller-Westermeier, G. (1996): Klimadaten von Deutschland. Zeitraum 1961-1990 (Lufttemperatur, Luftfeuchte, Niederschlag, Sonnenschein, Bewölkung). Offenbach, (Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes), 431 S. – Müller-Wille, W. (1981): Westfalen. Landschaftliche Ordnung und Bindung eines Landes. 2. Aufl., Münster (Aschendorfsche Verlagsbuchhandlung), 411 S. – Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft

und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW) (2002): www.natura2000.munlv.nrw.de/gebiete/4617-303/4617-303.htm. (Abgefragt: 22. 10. 02) – Pollard, E. (1977): A method for assessing changes in the abundance of butterflies. Biol. Cons. **12:** 115–134. – Pollard, E. & T. Yates (1993): Monitoring butterflies for ecology and conservation. The British butterfly monitoring scheme. London (Chapman & Hall), 274 S. – Pretscher, P. (1998): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz **55:** 87–111. – Raabe, U. & R. Götte (1998): Spezialisten auf kargem Grund – Zur Flora der Briloner Kalkkuppen. In: Verein für Natur- und Vogelschutz im Hochsauerlandkreis e.V. (Hrsg.): Tier- und Pflanzenwelt im Hochsauerland. Arnsberg (Zimmermann Druck + Verlag GmbH), 185–191. – Retzlaff, H., Dudler, H., Finke, C., Pähler, R., Schnell K. & W. Schulze (1993): Zur Schmetterlingsfauna von Westfalen. Ergänzungen, Neu- und Wiederfunde. Mitt. Arbeitsgem. ostwestf.-lipp. Ent. **9 (2):** 37–66. – Schauerte, M. (2001): Landschaft im Wandel: Eine historische Landschaftsanalyse zur Entwicklung eines Kulturgüterkatasters und eines Lehrpfades in Brilon (Hochsauerland). Dipl.-Arb. Fachhochschule Osnabrück, 159 S. – Schweizerischer Bund für Naturschutz, Lepidopterologen-Arbeitsgruppe (SBN) (Hrsg.) (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Egg/ZH (Fotorotar AG), 516 S. – Schweizerischer Bund für Naturschutz, Lepidopterologen-Arbeitsgruppe (SBN) (Hrsg.) (1997): Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Egg/ZH (Fotorotar AG), 679 S. – Steffny, H., Kratochwil, A. & A. Wolf (1984): Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge (Rhopalocera, Hesperiidae, Zygaenidae) und Hummeln (Apidae, *Bombus*) im Naturschutzgebiet Taubergießen (Oberrheinebene) – Transekt-Untersuchungen als Entscheidungshilfe für Pflegemaßnahmen. Natur u. Landschaft **59 (11):** 435–443. – Thomas, J. A., Bourn, N. A. D., Clarke, R. T., Stewart, K. E., Simcox, D. J., Pearman, G. S., Curtis, R. & B. Goodger (2001): The quality and isolation of habitat patches both determine where butterflies persist in fragmented landscapes. Proc. R. Soc. London B, **268:** 1791–1796. – Weidemann, H. J. (1995): Tagfalter: beobachten, bestimmen. 2. Aufl., Augsburg (Naturbuch-Verlag), 659 S. – Wynhoff, I., van der Made, J. & C. van Swaay (1992): Dagvlinders van de Benelux. 2e druk, Utrecht (Stichting Uitgeverij KNNV), 188 S.

Anschriften der Verfasser:

Martin Glöckner
Dr. Thomas Fartmann
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Institut für Landschaftsökologie
AG Biozönologie
Robert-Koch-Str. 26
48149 Münster

(E-Mail: martin.gloeckner@uni-muenster.de)
(E-Mail: fartmann@uni-muenster.de)