

Der Staatsforst Hasbruch (Landkreis Oldenburg / Niedersachsen) als Lebensraum für Großschmetterlinge (Insecta: Lepidoptera)

Carsten Heinecke

Abstract: The butterflies and moths (Macrolepidoptera) of the forest Hasbruch near Bremen (Lower Saxony) were investigated from 1995 to 1997. The Hasbruch is one of the largest oak reservations of Northern Germany and has been used as cattle pasture till 1882. 323 species of Macrolepidoptera (plus Limacodidae, Cossidae, Hepialidae and Sesiidae) were established and grouped in an ecological system. A remarkable number of the established butterflies and moths are stenotopic and endangered species.

1. Einleitung

Von 1995-1997 wurden im Hasbruch, einem der größten Eichenreviere Norddeutschlands, erstmalig umfangreichere lepidopterologische Untersuchungen durchgeführt. Der Hasbruch erlangte wegen seiner Größe und seiner geschichtlichen Entwicklung (ehemalige Nutzung als Hudewald) eine europaweite Bedeutung bezüglich des Naturschutzes.

Im nordwestdeutschen Flachland (nördlich des Mittellandkanals und westlich einer Linie zwischen Hannover und Travemünde) leben nach Einschätzung des Autors ca. 840 Großschmetterlingsarten (Macrolepidoptera). Unter Einbeziehung der Kleinschmetterlingsfamilien Limacodidae, Cossidae, Hepialidae und Sesiidae erhöht sich die Artenzahl auf ca. 860 Arten. Nicht nur aufgrund der hohen Artenzahl, sondern auch wegen der Vielzahl ökologischer Anspruchstypen eignen sich Schmetterlinge als Indikatoren im Naturschutz.

2. Untersuchungsgebiet, Witterung und Untersuchungszeitraum

2.1 Untersuchungsgebiet

Mit ca. 680 ha ist der Hasbruch eines der größten geschlossenen Waldgebiete im nordwestlichen Niedersachsen. 95 % seiner heutigen Fläche gelten als „historisch altes Waldgebiet“ (STAATLICHES FORSTAMT HASBRUCH 1994). Damit zählt der Hasbruch zu den acht größten historisch alten Wäldern des nordeuropäischen Flachlandes. Das Untersuchungsgebiet wird vom maritimen Klima der Nordsee-Küstenregion geprägt: Milde Winter und gemäßigt warme Sommer ohne starke Temperaturschwankungen sowie relativ hohe Luftfeuchtigkeit und fast ständig auftretende mehr oder weniger starke Winde aus westlichen bzw. nordwestlichen Richtungen sind kennzeichnend für diesen Raum. Die Niederschlagsmengen betragen 745 mm (Bezugsort: Hude; Zeitraum 1951-1980; Quelle: Deutscher Wetterdienst, Wetteramt Bremen 1992), die Durchschnittstemperatur liegt bei 8,5-8,6 °C im langjährigen Mittel (Bezugsort: Oldenburg; Zeitraum: 1950-1980; STAATLICHES FORSTAMT HASBRUCH 1995).

Pflanzensoziologisch ist der Hasbruch von alters her ein nahezu reiner Laubmischwald, der in den nährstoffreichen, staunassen Bereichen dem Stellario-Carpinetum (Stieleichen-Hainbuchenwald), auf den trockeneren Böden jedoch dem Milio-Fagetum (Flattergras-Buchenwald) bzw. dem Fago-Quercetum (Buchen-Eichenwald) zuzuordnen ist. Es treten neben der Ausprägung auf trockeneren Böden (Stellario-Carpinetum typicum) sowohl die feuchte (Stellario-Carpinetum stachyetosum) als auch die nasse Variante (Stellario-Carpinetum filipenduletosum) des Eichen-Hainbuchenwaldes auf. Eine Mischung der verschiedenen Assoziationen bzw. Subassoziationen auf kleinflächigen Bereichen ist kennzeichnend für das Untersuchungsgebiet. Neben den Hauptholzarten Stieleiche, Rotbuche und Hainbuche kommen auch Erle, Esche und Birke in mehr oder weniger großen Beständen vor. Alle Nadelholzarten – auch die Kiefer – wurden nach 1775 eingeführt, spielen aber nur eine untergeordnete Rolle.

1995 wurde der Hasbruch samt einer geplanten Pufferzone aufgrund der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union im Rahmen der Planung des europaweiten Schutzgebietsystems „Natura 2000“ als „besonderes Schutzgebiet“ an das Naturschutzdezernat gemeldet (STAATLICHES FORSTAMT HASBRUCH 1995). Im Dezember 1997 wurde der gesamte Hasbruch unter Naturschutz gestellt.

2.2 Witterung

Aufgrund relativ weniger Regentage (Abb. 1) und günstiger Temperaturen (Abb. 2) herrschten 1995 und 1996 gute Erfassungsbedingungen.

Abb. 1: Niederschlag 1995 (oben) und 1996 (unten) – (Quelle: Deutscher Wetterdienst, Klima- und Umweltberatung Hannover; ■ = Oldenburg, □ = Hude, □ = Bremen – Flughafen)

Abb. 2: Lufttemperatur 1995/96 – (Quelle: Deutscher Wetterdienst, Klima- und Umweltberatung Hannover; BF = Bremen-Flughafen, MAX = monatlicher Höchstwert, MIN = monatlicher Tiefstwert, OL = Oldenburg; ■ = OL MAX, □ = OL MIN, □ = BF MAX, □ = BF MIN)

Die Untersuchung erfolgte in den Jahren 1995, 1996 und 1997, wobei 1995 am intensivsten erfaßt wurde. Insgesamt kamen 46 Tag- und 52 Nacht-Termine zustande, an denen die Schmetterlingsfauna während insgesamt 281 Stunden erfaßt wurde (Abb. 3).

Abb. 3: Erfassungsaufwand 1995 und 1996 im Hasbruch – (oben 1995, unten 1996)

3. Material und Methoden

3.1 Material

Es wurden Belegexemplare präpariert, die sich z. T. in der Vergleichssammlung der AG Terrestrische Ökologie an der Carl von Ossietzky Universität befinden.

Um diese Erfassung mit älteren Daten zu vergleichen, wurde die lepidopterologische Sammlung des Übersee-Museums Bremen auf Material durchgesehen, das im Hasbruch selbst, in Hude oder in Gruppenbüren gesammelt wurde. Außerdem berichtete K. Piatkiewicz (Delmenhorst) von seinen 1969-1990 im Hasbruch getätigten lepidopterologischen Beobachtungen und überließ dort gesammeltes Material. – Die Nomenklatur richtet sich nach LOBENSTEIN (1988). Die Systematik folgt KARSHOLT & RAZOWSKY (1996).

3.2 Methoden

Nachweis der Tagschmetterlinge: Auf Waldwiesen und an Waldrandbereichen wurde die Punkt-taxierung, an Waldwegen die Linientaxierung angewandt. Als Erfassungszeitraum wurde jeweils eine Stunde pro Standort gewählt. Dieser relativ lange Zeitraum sollte den Nachweis auch seltener oder nicht sofort sichtbarer, z. B. im Baumkronenbereich befindlicher Arten ermöglichen. An manchen Standorten wurde vorzugsweise zu einer bestimmten Jahreszeit erfaßt, weil das dortige Vorkommen einzelner Arten bereits bekannt war – z. B. *Anthocharis cardamines* und *Thecla quercus* an Standort T2 (s. Abb. 4). Andere Standorte, die später entdeckt wurden und sich als interessant herausstellten, wurden in der Folgezeit mehrmals hintereinander aufgesucht (z. B. T16 und T20). Die Standorte T12 und T14 z. B., an denen das Vorkommen interessanter Arten erst relativ spät bemerkt wurde, wurden im Folgejahr gezielt zu der entsprechenden Jahreszeit kartiert. Somit wurden im Laufe der Erfassung sämtliche für Tagfalter relevanten Strukturen berücksichtigt.

Die Bestimmung der Tagschmetterlinge erfolgte per Sichtfang. Für manche Arten wurden Ei- und/oder Larvennachweise erbracht.

Nachweis der Nachtschmetterlinge: Zur Erfassung der Nachtschmetterlinge diente die Leuchtmethode (Abb. 5). Hierbei wurde eine von einem Stromgenerator (Honda EX 350) betriebene Mischlichtlampe (160 W mit UV-Anteil) verwendet. Eine solche Lampe übt wegen des UV-Anteils

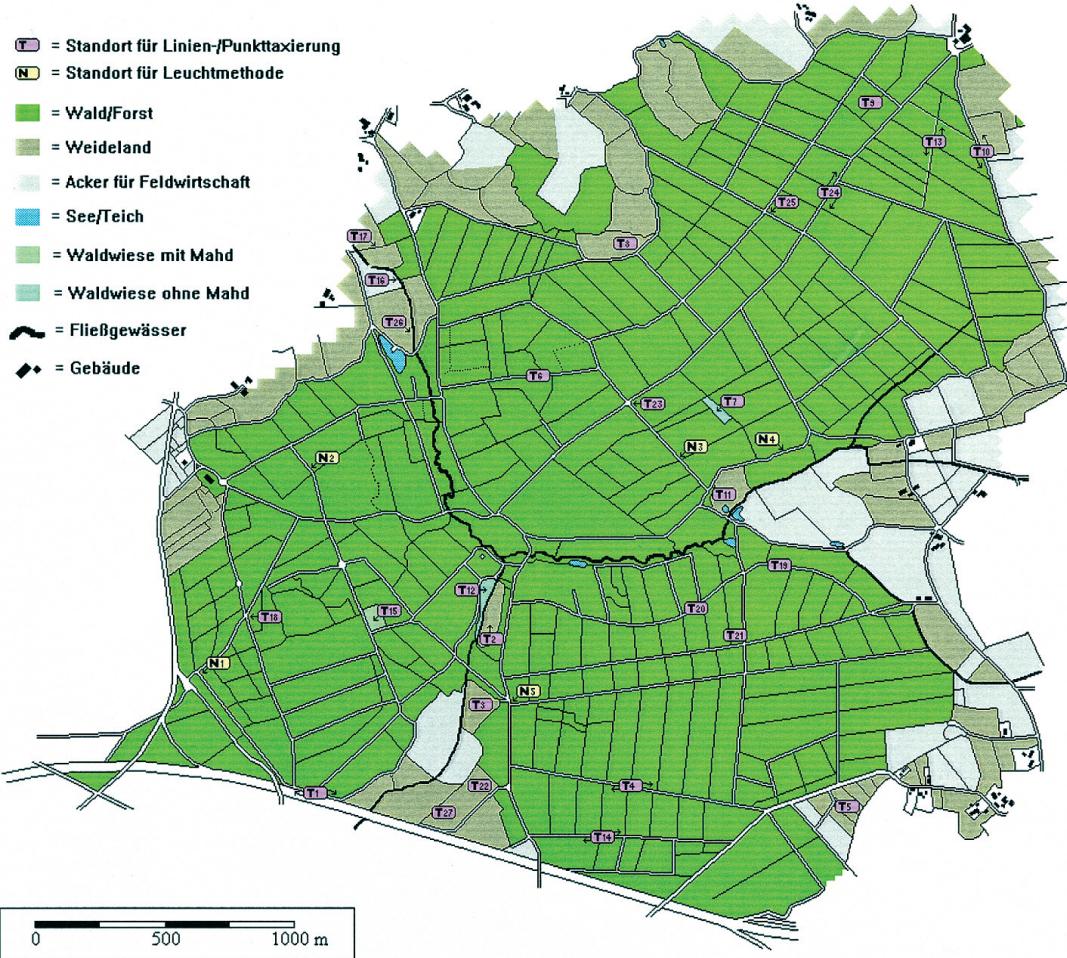


Abb. 4: Verteilung der Erfassungspunkte im Hasbruch – (Nx = Nachterfassung, Tx = Tagerfassung)

und der hohen Wattleistung eine relativ starke Anziehung auf fast alle Nachtschmetterlinge aus. Die für Nachtinsekten attraktivsten Spektralbereiche liegen zwischen 350 und 550 nm (CLEVE 1954, 1964, 1966, 1967, DUFAY 1964, 1965, MIKKOLA 1972, HARTSTACK 1979, EBERT 1994a) mit häufig zwei Maxima im ultravioletten und blauen Bereich (EGUCHI et al. 1982, EBERT 1994a). Diese Lampe mit einer relativ hohen Leistung wurde gewählt, da großräumig und unter Einbeziehung der Randbereiche des Hasbruchs erfaßt werden sollte. Der Vorteil einer starken Lampe ist, daß viele (auch seltene) Arten erfaßt werden können (vgl. EBERT 1994a).

Als Erfassungspunkte für Nachtschmetterlinge wurden 5 Standorte (N1-N5) gewählt (s. Abb. 4), die unterschiedlich alte Waldstücke und verschiedene Vegetationstypen des Waldes repräsentieren. Außerdem differieren die Standorte bezüglich ihrer Nähe zum Waldrand. Die Standorte, auf die jeweils mehrere Auswahlkriterien zutreffen, liegen verstreut im Wald und haben – von Position N3 und N4 abgesehen – einen Abstand von 850-1350 m.

N1: Waldrand (Hainbuche, Rotbuche, Eiche) mit ausgeprägtem Saum-Mantelbereich (*Salix caprea* und andere *Salix*-Arten, Reste eines jungen Birkenwäldchens, verschiedene Gräser).

N2: Waldweg im Waldinneren; grenzt direkt an alten Wald (Eiche, Hainbuche) mit Totholz; fast gar keine wegbegleitenden Sträucher; keine Weide, keine Birke.

N3: Nahstelle: Waldinneres mit altem Wald (Eiche, Hainbuche) und reich strukturierter Jungholzbe- reich mit vielen verschiedenen Gehölzen (auch *Salix*).

N4: Nahstelle: Beginn des Hochwaldes (Rotbuche, Hainbuche, Eiche) und angrenzende Fläche, die Niederwaldcharakter hat (viele verschiedene Gehölze, niedrige Pflanzen und Gräser).

N5: Beginn des Hochwaldes, nach oben geschlossen (Rotbuche); in direkter Nachbarschaft Eichenwald; nur ca. 15 m bis zum in der südlichen „Schneise“ gelegenen Offenland.



Abb. 5:
Im Hasbruch verwendete Leuchtanlage während des Betriebes

An diesen 5 Standorten wurde annähernd rotierend erfaßt. Manchmal wurde an einer Position zweimal hintereinander geleuchtet, weil die Witterungsbedingungen bei der Erfassung ungünstig waren und das Ergebnis nicht vergleichbar mit anderen Erfassungen gewesen wäre. Im Jahr 1996 wurde hauptsächlich am Standort N1 geleuchtet.

Die Nachtschmetterlinge wurden, wenn möglich, vor Ort bestimmt. Die Anzahl der Tiere wurde bei großem Anflug geschätzt, wenn möglich aber gezählt. Die nicht ansprechbaren Tiere wurden zur Bestimmung präpariert und z. T. genitalisiert. Tagsüber gefundene Larven wurden stichprobenartig mitgenommen und die Imagines nach dem Schlupf determiniert.

4. Ergebnisse

4.1 Artenspektrum

Während der Untersuchung wurden 323 Schmetterlingsarten nachgewiesen. Es wurden 17220 Individuen gezählt bzw. geschätzt (= Summe der jeweils pro Tag erfaßten Individuen) und determiniert. Wie stark der Anflug von Nachtschmetterlingen sein kann, sollen die Arten- und Individuenzahlen zweier Leuchtnächte exemplarisch vermitteln:
 3.7.1995: 48 Arten, 669 Individuen, zusätzlich Hunderte von Eichenwicklern (*Tortrix viridana*);
 24.11.1995: 5 Arten, 1671 Individuen, davon ca. 1500 Große Frostspanner (*Erannis defoliaria*).

Nachstehend (Tab. 1) werden die im Hasbruch erhobenen Daten samt historischer Nachweise aufgeführt. Einbezogen werden historische Artenlisten und Belegexemplare aus Hude und Grüppenbüren (Ortschaften in direkter Nähe des Hasbruchs). Diese Daten sind zwar nur bedingt mit denen aus dem Hasbruch vergleichbar (z. B. ist der Offenlandaspekt viel stärker ausgeprägt), geben aber einen guten Überblick über das damals in direkter Umgebung nachgewiesene Artenspektrum.

Tab. 1: Aktuelle Nachweise aus dem Hasbruch (1995-1997) im Vergleich mit historischen Daten aus dem Hasbruch, Hude und Gruppenbühren – (Arten je Familie alphabetisch sortiert; RL NDS = Status in der Roten Liste Niedersachsen (LOBENSTEIN 1988); Ökotyp = ökologische Einteilung vom Autor (s. Tab. 3); Hasbruch 1995-97: bzgl. der Tagfalter sind Tägerfassungspunkte [Tx], bzgl. der Nachtfalter Nachterfassungspunkte [Nx] angegeben; wurden Nachtfalter tags erfaßt, erfolgt die vollständige Bezeichnung des Fundortes; „> 5“ = mehr als 5 Fundorte; Jahr: 1 = 1995, 2 = 1996, 3 = 1997; Häufigkeit = maximale Nachweishäufigkeit pro Tag und Standort (1 = 1, 2 = 2-4, 3 = 5-19, 4 = 20-50, 5 = > 50 Individuen); Phänologie (Angaben nur zu den aktuell nachgewiesenen Arten): vor dem Semikolon = Monate (1 = Januar, 2 = Februar u.s.w., * = Daten z. T. aus der Literatur (KOCH 1991) ergänzt), nach dem Semikolon = Generationen pro Jahr; Spalte 8-10 = historische Daten (F = FIEBIG (1937), R = REHBERG (1879), RS = RATHJE & SCHROEDER (1924), (RS) = nach RATHJE & SCHROEDER (1924) lediglich historischer Nachweis; Belegexemplare im Übersee-Museum Bremen: B = Breyhan, G = Guder, J = Jäckh, L = Lücke, Ra = Rathje, T = Tesch); sonstige Belegexemplare: N = Nanninga)

Fortsetzung Tab. 1:

Es wurden 38 % der Makrolepidopteren Nordwestdeutschlands (zuzügl. Limacodidae, Cossidae, Hepialidae und Sesiidae) erfaßt, wobei die Geometriden (mit 124 Arten) und Noctuiden (mit 113 Arten) erwartungsgemäß am stärksten vertreten sind (Tab. 2). Prozentual sind die Geometriden (44 %) stärker vertreten als die Noctuiden (35 %). Die Thyatiriden (78 %), Notodontiden (60 %) und Drepaniden (57 %) wurden am vollständigsten erfaßt. Von anderen Familien (z. B. Lycaenidae, Lasiocampidae und Sesiidae) wurden weniger als 20 % der Arten Nordwestdeutschlands nachgewiesen. – Die meisten Arten wurden 1995 erfaßt; 1996 kamen 15, 1997 keine weiteren Arten dazu (Abb. 6).

Tab. 2: Verteilung der im Hasbruch nachgewiesenen Arten auf Familien – (NWD = Artenzahl Nordwestdeutschlands)

Familie	Arten im Hasbruch	Anteil an den Arten NWDs	NWD
Papilionidae	0	0 %	1
Pieridae	5	42 %	12
Nemeobiidae	0	0 %	1
Nymphalidae	14	32 %	44
Lycaenidae	5	19 %	27
Hesperiidae	4	40 %	10
Zygaenidae	0	0 %	8
Syntomidae	0	0 %	1
Nolidae	2	33 %	6
Arctiidae	12	41 %	29
Lymantriidae	5	41 %	12
Thyatiridae	7	78 %	9
Notodontidae	18	60 %	30
Thaumetopoeidae	0	0 %	2
Lasiocampidae	2	18 %	16
Saturniidae	0	0 %	2
Sphingidae	4	25 %	16
Lemoniidae	0	0 %	1
Endromidae	0	0 %	1
Drepanidae	4	57 %	7
Geometridae	124	44 %	279
Noctuidae	113	35 %	323
Limacodidae	1	50 %	2
Cossidae	0	0 %	3
Hepialidae	1	20 %	5
Sesiidae	2	14 %	14
Summe	323	38 %	861

Abb. 6: Zuwachs des Artenspektrums im Laufe der Erfassung – (schwarze Balken = Erfassung während der Nacht; weiße Balken = Erfassung tagsüber; schraffierte Balken = Erfassung am Tag und in der Nacht an einem Tag)

Obwohl den Daten eine hohe Erfassungsintensität zugrunde liegt, wurden 179 (62 %) am Licht erfaßte Nachtschmetterlinge (287 = 100 %) an weniger als 5 Tagen nachgewiesen (Abb. 7). Damit ist der Anteil der an weniger als 5 Tagen erfaßten Nachtfalterarten deutlich höher als der der Tagfalter (21 %). Nur 9 der 287 Nachtfalterarten wurden an mehr als 15 Tagen festgestellt.

Um die Repräsentanz der Erfassung zu beurteilen, wurde eine Kalkulation angewandt, bei der dem jahreszeitlichen Auftreten der Arten am ehesten Rechnung getragen wird (vgl. HAESELER 1990). Bei dieser Darstellung (Abb. 8) macht sich der hohe Anteil nur an wenigen Tagen nachgewiesener Nachtfalter bemerkbar (während der letzten beiden Durchgänge sättigt sich die Kurve der neu hinzugekommenen Arten nicht). Aufgrund dieser Abschätzung und eines Literaturabgleichs liegt die Anzahl der zur Zeit im Hasbruch zu erwartenden Makrolepidopteren (zuzügl. der berücksichtigten Mikrolepidopteren) bei ca. 350 Arten (80 % davon = 280 Arten). Die Tagfalter wurden offensichtlich ± vollständig erfaßt. Während für eine repräsentative Erfassung der Tagfalter (= 80 % der Arten) nur 7 Erfassungstermine nötig sind, sollten die Nachtfalter des Hasbruchs an mindestens 21 Terminen erfaßt werden, um ein repräsentatives Artenspektrum zu erhalten. Dieser hohe Erfassungsaufwand bezüglich der Nachtfalter ist durch die hohe Anzahl der nur an wenigen Tagen nachweisbaren Arten bedingt (Abb. 7).

Abb. 7 und 8 basieren auf 35 Tag- und 50 Nacht-Erfassungen. An diesen Terminen wurde jeweils mindestens 2 Stunden lang untersucht.

Abb. 7: Anzahl der Tage, an denen die Makrolepidopterenarten im Hasbruch nachgewiesen wurden – (Von den Nachtfaltern wurden nur die nachts erfaßten Arten berücksichtigt.)

Abb. 8: Artenzuwachs der Makrolepidopteren im Hasbruch – (N = Nachterfassungen, T = Tagerfassungen, nachgestellt ist jeweils die Anzahl der Erfassungstage)

Aus forstwirtschaftlichen Gründen sind Kenntnisse über die Häufigkeiten der phytophagen Tierarten von Interesse. Von einigen Schmetterlingsarten wurden im Untersuchungszeitraum mehr als 50 Individuen pro Standort und Tag nachgewiesen (Abb. 9). Diese Häufigkeitsangaben sind keineswegs direkt auf andere Jahre übertragbar, weil Populationsschwankungen bei Schmetterlingen teilweise sehr stark ausgeprägt sind. Manche Arten, z. B. der Gemeine Frostspanner (*O. brumata*), neigen zu Massenvermehrungen, die aber nach gewisser Zeit wieder abklingen. Diese Art wurde während der Untersuchung auch „nur“ mit maximal 100 Individuen nachgewiesen, während die Rau-

Abb. 9: Schmetterlingsarten des Hasbruchs, von denen mindestens 50 Individuen pro Tag und Standort nachgewiesen wurden

pen 1997 extrem häufig auftraten (Stegink-Hindriks mdl.).

4.2 Häufigkeit und Ökologie ausgewählter Arten

Apatura iris – RL3: RATHJE & SCHROEDER (1924) erwähnen, daß „Engeling 1905 zwei Tiere im Hasbruch“ fing. Nach FIEBIG (1937) war *A. iris* im Bremer Raum zwar selten, wurde jedoch auch im Hasbruch gefangen. Am 10.7.1995 erfolgte der erste Nachweis eines sich sonnenden Weibchens (Standort T2). Auf der durch Stacheldraht unterteilten und abwechselnd von Rindern beweideten Grünlandfläche dienten *A. iris* und anderen tagaktiven Faltern (*V. atalanta*, *Thymelicus spec.*, *H. morpheus*) Kuhfladen als Nahrungsquelle (Abb. 10). Bei der Nahrungsaufnahme wurden hier ausschließlich Männchen beobachtet. Die Weibchen wurden vornehmlich in der Nähe der Futterpflanzen oder bei der Eiablage (am 26.7.1995 an Salweide) beobachtet. Vor Beginn des Winters 95/96 wurden an verschiedenen Salweiden insgesamt 13 Larven nachgewiesen. Nach dem Winter waren viele Larven nicht mehr auffindbar.

Wahrscheinlich gehören die beobachteten Falter einer Population an, die sich auf den Has-



Abb. 10 (oben links): Kleiner Eisvogel im Hasbruch an Brombeere saugend

Abb. 11 (oben rechts): Großer Schillerfalter im Hasbruch an Kuhfladen saugend

Abb. 12 (rechts): Spiegelfleck-Dickkopffalter im Hasbruch an Rotklee saugend

bruch beschränkt. Weitere Vorkommen sind aus der Bad Zwischenahner Gegend (Maschler mdl.) und mit Einschränkungen aus Oldenburg (Nachweis eines Männchens am 6.7.1997 im Randbereich der Innenstadt) bekannt. Addiert man die Anzahl der 1995 im Hasbruch pro Standort und Tag beobachteten Individuen, ergibt sich eine Summe von 15 Tieren.

Limenitis camilla – RL3: REHBERG (1879) beschreibt die Art als „ziemlich häufig“ und gibt u. a. den Hasbruch als Fundort an. Nach RATHJE & SCHROEDER (1924) ist *L. camilla* im Bremer Raum „überall häufig ... in Gehölzen, in denen Geißblatt, die Futterpflanze der R[aupe], wächst“. Im Übersee-Museum Bremen befindet sich ein Tier, das 1935 von Lücke im Hasbruch gefangen wurde. Während der Falter im Oldenburger Raum in den 40er Jahren verschwand (vgl. MASCHLER 1991), beobachtete K. Piatkiewicz (Delmenhorst) den Kleinen Eisvogel von 1969-1990 regelmäßig im Hasbruch. Auch die Schmetterlingsgruppe des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen stellte den Falter regelmäßig während der letzten Jahrzehnte im Hasbruch fest (G. Lakmann, mdl.). Die Falter bevorzugen geschützte Strukturen innerhalb des Waldes, in denen Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) als Futter- und Brombeere als Nektarpflanze vorkommen (Abb. 11). Am Waldrand wurden sie vom Autor nie beobachtet. Der Kleine Eisvogel ist im Hasbruch indigen.

Argynnis ino – RL2: RATHJE & SCHROEDER (1924) konnten bezüglich *A. ino* noch keine Angaben für den Bremer und Oldenburger Raum machen (lediglich in der Sammlung Lahmanns befanden sich einige Falter älteren Datums mit der Fundortbezeichnung „Bremen“). Ein paar Jahre später wurde *A. ino* jedoch nachgewiesen (RATHJE 1930). Im Übersee-Museum Bremen befinden sich einige Tiere, die 1957 von Jäckh im Oldenburger Raum (Poggenpohlsmoor) gefangen wurden. MASCHLER (1991) wies *A. ino* 1963 und 1971 im Ipweger Moor nach. Im Hasbruch wurde diese Art 1995 und 1996 in geringer Anzahl auf zwei ungemähten Waldwiesen (T7 und T12) nachgewiesen. Außerdem beobachtete J.-H. Stuke (Leer) 1995 mehrere Exemplare von *A. ino* am Standort T12. Hier scheint diese Art 1995 also erstmals nachgewiesen zu sein. Nach G.

Lakmann (mdl.) wurde *A. ino* von der Schmetterlingsgruppe des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen noch nie im Hasbruch festgestellt. Im Hasbruch ist *A. ino* auf den Standort T12 als Entwicklungsbereich angewiesen.

Nordmannia ilicis – RL2: Während schon nach RATHJE & SCHROEDER (1924) *Strymonidia w-album*, *Strymonidia spini* und *Strymonidia pruni* ausschließlich in früherer Zeit im Hasbruch bzw. in Gruppenbüchern beobachtet wurden, soll *Nordmannia ilicis* „nicht selten auf Wegen, Rändern und lichten Stellen der Eichenwälder“ sein. Im Übersee-Museum Bremen befinden sich Belegexemplare aus Gruppenbüchern (1893, Tesch) und Achim (1927, Naumann). Vom Autor wurden im Hasbruch ausschließlich bei T14 (3.8.1996, 13.7.1997) Exemplare dieser Art beim Saugen an Brombeerblüten nachgewiesen. Hier befinden sich außerdem junge Eichenpflanzungen, die diese nur an Eichen fressende Art gegenüber älteren Bäumen zu bevorzugen scheint (vgl. SERMIN 1959, ZINNERT 1966, EBERT 1993).

Hesperiidae: Am 24.7.1995 wurden bei T14 für 3 Stunden Hesperiiden gezählt. Die Arten und Geschlechter verteilen sich wie folgt auf 100 determinierte Individuen: *T. lineola* (53 Männchen, 25 Weibchen), *T. sylvestris* (2 Männchen, 5 Weibchen), *O. venatus* (5 Individuen) und *H. morpheus* (10 Individuen). Diese 4 Arten erscheinen zwar zeitweise gleichzeitig, aber das Auftreten von *O. venatus* ist gegenüber dem der anderen 3 Arten jahreszeitlich nach vorne verschoben. *H. morpheus* tritt in einer relativ konstanten Anzahl von Faltern für ca. einen Monat auf.

Heteropterus morpheus – RL3: RATHJE & SCHROEDER (1924) erwähnen diese Art für den Bremer Raum noch nicht. Auch im Übersee-Museum Bremen befindet sich kein Belegexemplar aus dem Hasbruch oder aus der Umgebung. FIEBIG (1937) erwähnt *H. morpheus* jedoch unter den im Bremer Raum seltenen Arten. Nach MASCHLER (1991) wurde der Spiegelfleck-Dickkopffalter erst ab 1982 im Oldenburger Raum nachgewiesen. SCHIKORA (1988) wies den Falter 1986 und 1987 in der Hammeniederung nördlich von Bremen nach. Außer im Hasbruch (1995, 1996) beobachtete der Autor diese Art 1996 auch im Bereich des Brokdeiches östlich von Oldenburg. Da KOCH (1991) als Westgrenze der Verbreitung noch Braunschweig-Holstein angibt, hat *H. morpheus* sein Areal also in westliche Richtung vergrößert.

Im Hasbruch kommt der Spiegelfleck-Dickkopffalter (Abb. 12) in feuchten Bereichen vor, in denen die Futterpflanzen der Larven wachsen und Nektarpflanzen (*Vicia cracca* und *Trifolium pratense*) bzw. andere Nahrungsquellen (Exkreme) für die Imagines vorhanden sind. Der Falter ist im Hasbruch mit Sicherheit indigen. Wichtige Entwicklungsbereiche sind hier T9 und die feuchten Randbereiche von T14 und T20. Dort wurden bis zu 30 Falter pro Stunde nachgewiesen. Bei T2 wurden einige Tiere beim Saugen an Kuhfladen beobachtet.

Argynnis paphia – RL 3: REHBERG (1879) schreibt über den Kaisermantel: „Sehr häufig auf der Geest, selten auf der Vorgeest. Fehlt in der Marsch. ... Im Hasbruch bei den dicken Eichen. Rastede“. Nach RATHJE & SCHROEDER (1924) ist der Kaisermantel im Bremer Raum „überall häufig ... auf Waldwiesen, an Waldrändern und lichten Wäldern“. Außerdem soll J. Gärdes „einige Stücke [der weiblichen f. *valesina*] im Hasbruch“ erbeutet und Alfken solche „in der Nähe der dicken Eiche [Hasbruch] sehr häufig“ beobachtet haben. Der Hasbruch war am Anfang des 20. Jahrhunderts ein bekanntes Verbreitungsgebiet für den Kaisermantel, denn auch in der Sammlung des Übersee-Museums Bremen befinden sich einige Belegexemplare aus dieser Zeit (1893 Tesch (*paphia*), 1895 Tesch (f. *valesina*), 1923 Fiebig (*paphia* + f. *valesina*), 1926 Rathje (f. *valesina*), 1934 Jäckh (f. *valesina*), 1935 Lücke (*paphia* + f. *valesina*), 1959 Guder (*paphia*)). Von diesen Nachweisen aus dem Hasbruch existieren teilweise mehrere Belegexemplare für ein Jahr. Nach MASCHLER (1991) sah G. Müller (Oldenburg) im Juli 1957 über 10 Kaisermantel im Hasbruch. Eine genaue Nachfrage ergab, daß es sich hierbei um einen zufälligen Nachweis von ungefähr 20 Tieren im Juli 1956 handelte. Von K. Piatkiewicz (Delmenhorst) stammt ein Belegexemplar aus dem Hasbruch, das er am 12.8.1969 am nordöstlichen Ende des Hohenbökener Weges fing. Es handelt sich hierbei um ein relativ kleines Männchen, das auf Brombeere saß. Dieses Tier ist möglicherweise der letzte Beleg aus dem Hasbruch.

Atolmis rubricollis – RL3: Im Hasbruch wurde am 19.6.1995 ein Falter tagsüber auf einer Brombeerblüte beobachtet. An N1, N2 und N3 wurden 1 – 3 Tiere pro Nacht erfaßt.

Eilema sororcula – RL2: Beide Geschlechter dieser Flechten und Grünalgen fressenden Art flogen an das Licht. *E. sororcula* wurde im Hasbruch an allen 5 Leuchtstandorten mit maximal 15 Tieren pro Nacht nachgewiesen. Sogar am 25.8.1995 wurde ein Falter erfaßt. Dabei handelt es sich offensichtlich um einen Vertreter einer partiellen 2. Generation (vgl. EBERT 1997a). Aus Südeuropa ist die 2. Generation als „gen. aest. *plumbea*“ bekannt (vgl. FORSTER 1960). Im Hasbruch ist die Art offensichtlich indigen.

Portesia similis: Diese häufig nachgewiesene Art wird hier aufgrund zweier interessanter Beobachtungen aufgeführt. Ein relativ seltenes Phänomen ist das Auftreten einer (partiellen) 2. Generation (vgl. FREINA & WITT 1987), welches im Hasbruch beobachtet wurde (am 3. und 4.10.1995 konnten jeweils 2 Männchen nachgewiesen werden). Nach EBERT (1994b) scheint eine (partielle) 2. Generation wahrscheinlich „nur in Jahren mit sehr heißem Sommer“ aufzutreten. Ungewöhnlich ist auch der Anflug von 10 Weibchen am 10.8.1996.

Tritophia tritophus – RL3: Bei dem Espenahnspinner handelt es sich möglicherweise um eine wär-

meliebende Art (EBERT 1994b). Die Larven fressen monophag an Pappeln, möglicherweise ausschließlich an der Zitterpappel (*Populus tremula*) (EBERT 1994b). Am 2.8.1995 gelang bei N1 der Nachweis eines Weibchens. KOCH (1991) erwähnt für Deutschland das Auftreten von 2 Generationen. FREINA & WITT (1987) geben für den Norden Mitteleuropas eine Generation an. Der späte Nachweis des Tieres im Hasbruch spricht für das Auftreten einer zumindest partiellen 2. Generation im Jahr 1995.

Drymonia querna – RL3: RATHJE & SCHROEDER (1924) erwähnen nur zwei Einzelnachweise. Auch FIEBIG (1937) erwähnt *D. querna* als selten für Bremen und Umgebung und verweist auf zwei Funde. Am 10.8.1996 gelang im Hasbruch bei N1 der Nachweis eines Männchens. Möglicherweise bevorzugt die Art an Nordwestdeutschland xerotherme Biotope, da dem Autor in der Steller Heide (bei Delmenhorst) am 3.7.1997 der Nachweis von 5 Männchen gelang.

Cymatophorima diluta – RL5: Nach RATHJE & SCHROEDER (1924) war die Art „1905 in Lesum am Gaslicht sehr häufig“. SCHNEIDER (1937-1940) berichtet über ein Massenaufreten von *Tettheela fluctuosa* am 9. September bei Stuttgart. EBERT (1994b) folgert, daß es sich hierbei aufgrund der ungewöhnlichen Flugzeit um *C. diluta* gehandelt haben muß. Von dem wahrscheinlich monophag an Eichen lebenden Violettblauen Eulenspinner wurde im Hasbruch 1995 eine außergewöhnlich große Populationsdichte festgestellt (am 12.9.1995 kamen 200 Tiere an das Licht). Offensichtlich bietet der Hasbruch dieser Art gute Lebensbedingungen.

Polyploca ridens – RL3: Im Bremer Raum war die Art in der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts selten (RATHJE & SCHROEDER 1924, FIEBIG 1937). Die Art wird allgemein nur spärlich nachgewiesen (FREINA & WITT 1987) und ist eindeutig an den Lebensraum Wald gebunden (EBERT 1994b). Von dem monophag an Eichenarten fressenden Moosgrünen Eulenspinner wurden im Hasbruch während der Untersuchung 5 Exemplare (beide Geschlechter) nachgewiesen. Möglicherweise kommt die Art im Hasbruch nur stellenweise vor, ist dort aber sicherlich indigen.

Macrochilo cribrumalis – RL2: RATHJE & SCHROEDER (1924) verweisen lediglich auf ältere Angaben von REHBERG (1879). „Dieser Art dürfte aufgrund ihrer engen Bindung an Feuchtgebiete, insbesondere an Pfeifengraswiesen, eine hohe Indikatorqualität zukommen. ... *Macrochilo cribrumalis* ist Vorwarnart für bedrohte Feuchtbiotope. Genaue Standortkartierungen und die Erforschung ihrer Larvalhabitatem sind dringend zu empfehlen“ (EBERT 1997a). 1995 und 1996 gelang im Hasbruch der Nachweis zweier Tiere (beide Geschlechter) ausschließlich am Standort N3.

Parascotia fuliginaria – RL3: Die Art tritt „in frischen bis feuchten, totholzreichen Laubwäldern (Hartholzauen-, Eichen-Hainbuchen-, Rotbuchenwälder), aber auch in Laub-Nadel-Mischwäldern ... in schattigen Lagen“ auf (EBERT 1997a) und dürfte somit im Hasbruch einen charakteristischen Lebensraum vorfinden. Die Raupe ernährt sich hauptsächlich von Pilzen, aber auch von Algen und Flechten an Totholz (EBERT 1997a). Die Art wurde mit maximal 2 Tieren pro Nacht jeweils nur bei N1 nachgewiesen. Geringe Populationsdichten sind für die Pilzeule normal (EBERT 1997a).

Moma alpium – RL2: RATHJE (1930) nennt für den Bremer Raum lediglich einen Fund mehrerer Raupen. Im Hasbruch wurde am 13.6.1995 bei N3 ein adultes Weibchen erfaßt. Die Seladoneule bewohnt eichenreiche Laub- und Mischwälder (EBERT 1997b). Die Raupe lebt polyphag an Eichen, Rotbuche, Roßkastanie und anderen Laubbäumen, wobei die Eiche wohl die wichtigste Rolle spielt (EBERT 1997b).

Autographa iota – RL2: REHBERG (1879) bezeichnet *A. iota* als „ziemlich häufig“. Diese Angabe bezieht sich mit großer Wahrscheinlichkeit auf *A. pulchrina*. Auch RATHJE & SCHROEDER (1924) geben *A. iota* als „häufig“ für Bremen und Umgebung an, während sie von *A. pulchrina* nur einen älteren Nachweis nennen. Auch FIEBIG (1937) beschreibt *A. pulchrina* als „sehr selten“ für den Bremer Raum. Hier liegt offensichtlich eine Verwechslung vor, da, obwohl die beiden Arten ab der Jahrhundertwende getrennt wurden, nach der damals gängigen deutschsprachigen Literatur (SPULER 1908-1910, LAMPERT 1907, REBEL 1910) eine Determination aufgrund falscher (Beschriftung der) Abbildungen kaum möglich war (vgl. EBERT 1997b). Wie in Baden-Württemberg (vgl. EBERT 1997b), so zeigt sich auch im Hasbruch ein im Vergleich zu den Angaben von RATHJE & SCHROEDER (1924) umgekehrtes Häufigkeitsverhältnis der beiden Arten. Von *A. iota* gelang im Hasbruch der Nachweis eines Männchens am 25.6.1995 bei N1. Die Larven dieser Art fressen u. a. an Lungenkraut (*Pulmonaria*), das in verschiedenen Bereichen des Hasbruchs vorkommt.

Cucullia verbasci – RL2: FIEBIG (1937) beschreibt die Art als selten für den Bremer Raum und bezieht sich lediglich auf eine ältere Angabe von REHBERG (1879). Im Sommer 1996 wurden tagsüber bei dem offenen Standort N4 4 Larven an Knotiger Braunwurz (*Scrophularia nodosa*) nachgewiesen. Im gleichen Jahr wurden vom Autor auch am Brokdeich bei Oldenburg (ebenfalls an *S. nodosa* fressend) Raupen dieser Art nachgewiesen. Die Indigenität von *C. verbasci* im Hasbruch ist fraglich.

Cosmia trapezina: Von dieser im allgemeinen häufigen, in ihrer Häufigkeit aber jahrweise schwankenden Art (vgl. KOCH 1991) wurden im Hasbruch hohe Abundanzen festgestellt (100 Tiere am 30.7.1995). In derselben Nacht wurde ein Männchen der f. *rufa* erfaßt.

Apamea epomidion – RL2: RATHJE & SCHROEDER (1924) verweisen auf eine ältere Angabe von REH-

BERG (1879) und betonen, daß die Art seitdem nicht wieder im Bremer Raum beobachtet wurde. Im Hasbruch wurde ein Männchen am 28.6.1995 bei N2 erfaßt. Möglicherweise ist *A. epomidion* hier indigen.

Coenobia rufa – RL2: Die Art wird bei REHBERG (1879), RATHJE & SCHROEDER (1924) und FIEBIG (1937) noch nicht für den Bremer Raum aufgeführt. In der nördlich von Bremen gelegenen Hammerniederung wurde *C. rufa* 1986/87 von SCHIKORA (1988) an einem von 12 Lichtfangstandorten „in Einzelstücken“ nachgewiesen. Im Hasbruch wurden 1995 3 Männchen an den Standorten N1, N4 und N5 erfaßt.

Comibaena bajularia – RL5: RATHJE & SCHROEDER (1924) nennen für den Bremer Raum nur einen Nachweis des Pustelspanners. Auch FIEBIG (1937) bezeichnet den Falter als selten für den Bremer Raum und nennt einen weiteren Fundort. Die Larven leben monophag an Eichen (SKOU 1984, KOCH 1991). Im Hasbruch findet der Pustelspanner offensichtlich sehr gute Entwicklungsbedingungen vor; er flog an allen 5 Standorten an das Licht. Bei N2 und N3 wurden 1995 jeweils ca. 120 Individuen erfaßt. Die Art ist im Hasbruch indigen.

Thera albonigrata – RL1: Da *T. albonigrata* erst 1920 als f. von *variata* beschrieben wurde, ist die Verbreitung noch ungenügend bekannt. Diese Tatsache und die Verwechslung mit *T. variata* und *T. obeliscata* sind wahrscheinlich die Gründe für die Einstufung als „RL1-Art“ in Niedersachsen. Im Hasbruch wurden 1995 8 Tiere (beide Geschlechter) nachgewiesen. Für die 3 verwechselbaren Arten ergab sich folgendes Verhältnis: *albonigrata* : *obeliscata* : *variata* = 8 : 9 : 1. In Oldenburg stellte Maschler (mdl.) ein ähnliches Verhältnis fest.

Eupithecia virgaureata – RL3: Der Nachweis eines Weibchens am 6.8.1995 bei N2 am Licht spricht für das zumindest partielle Auftreten einer 2. Generation im Jahr 1995 in Norddeutschland.

Anticollix sparsata – RL3: RATHJE & SCHROEDER (1924) geben lediglich zwei Nachweise aus dem Bremer Raum an. Die Larven leben monophag am Gemeinen Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*) (SKOU 1984, KOCH 1991), welcher im Hasbruch entlang von Gräben und feuchten Wegrändern vorkommt. Die Art wurde im Hasbruch mit 3 Exemplaren (beide Geschlechter) nachgewiesen und ist hier sicherlich indigen.

Abraxas grossulariata – RL3: Es wurden 4 Exemplare (beide Geschlechter) nachgewiesen. Die Art ist höchstwahrscheinlich im Bereich des Hasbruchs (inkl. umliegender Gärten) indigen.

Abraxas sylvata – RL3: RATHJE & SCHROEDER (1924) geben lediglich zwei Nachweise der Art aus dem Bremer Raum an. Im Hasbruch wurde am 19.6.1995 ein Männchen bei N4 erfaßt. Die Art ist auf Wälder angewiesen.

Ennomos quercinaria – RL3: Im Hasbruch ist *E. quercinaria* wahrscheinlich indigen, wurde aber nur in geringer Zahl (5 Männchen, ein Weibchen) nachgewiesen.

Apreira syringaria – RL2: *A. syringaria* wurde vom Autor in Norddeutschland stets vereinzelt (hauptsächlich an Rändern von Wäldern oder Waldfragmenten, aber auch in einem Garten) nachgewiesen. Im Hasbruch wurden 2 Männchen und ein Weibchen am Licht bei N2 und N3 erfaßt.

Odontoptera bidentata – RL3: Der Doppelzahnspanner wurde an allen Lichtfangstandorten nachgewiesen. 1995 wurden 42 Männchen und 2 Weibchen (inklusive der f. *ochracea* FLECK) erfaßt. *O. bidentata* ist im Hasbruch sicherlich indigen.

Angerona prunaria – RL3: Der Schlehenspanner war am Anfang dieses Jahrhunderts (zumindest im Bremer Raum) noch häufig (vgl. RATHJE & SCHROEDER 1924). MASCHLER (1991) belegt die Art für Oldenburg und Umgebung nur für 1972 und 1973, wies sie 1997 aber in geringer Anzahl auch in den Ipweger Büschen nach (Maschler mdl.). Im Hasbruch wurden 1995 hohe Abundanzen (max. 80 Tiere pro Nacht) festgestellt. Aufgrund besonders günstiger Entwicklungsbedingungen trat 1995 eine (sehr) partielle 2. Generation auf (ein frisch geschlüpftes, kleines Männchen am 21.8.1995). Während heißer Tage waren Vertreter beider Geschlechter tagsüber auf feuchten Waldwegen saugend zu beobachten. Die Art ist im Hasbruch indigen und findet dort offensichtlich sehr gute Entwicklungsbedingungen vor.

Epione repandaria – RL3: Von *E. repandaria* wurde im Hasbruch 1995 eine 2. Generation nachgewiesen, welche nach KOCH (1991) nur an warmen Plätzen stets unvollständig auftritt und oft ganz fehlt. Insgesamt wurden 1995 10 Männchen erfaßt, die nur vereinzelt an das Licht kamen. Wahrscheinlich ist *E. repandaria* im Hasbruch indigen.

4.3 Ökologische Einteilung der nachgewiesenen Arten

Bei der Einteilung nach Ökotypen (Tab. 3) werden in einem ersten Schritt Feuchtigkeitsansprüche (Xero-/Hygro-/Mesophilie) sowie das Einwanderungsverhalten berücksichtigt. In einem zweiten Schritt werden Offenlandarten, Waldarten und Arten unterschiedlicher Gehölze differenziert. Des Weiteren werden Stenoklen hervorgehoben (z. B. Bindungen an Moore, Heiden, Schilfgebiete oder an salzhaltige Pflanzen der Küstenregion). Im dritten Schritt wird das Frühverhalten (Poly-/Monophagie) der Arten berücksichtigt.

Tab. 3: Schlüssel für die Einteilung der Makrolepidopteren in ökologische Gruppen (Dreigliederung)

2000 DROSERA

Feuchtigkeitsansprüche und Wanderverhalten	Lebensraum/ benötigte Strukturen	Freßverhalten
x xerophil	U viele unterschiedliche Lebensraumtypen	P polyphag
h hygrophil	V verschiedene Strukturen	M monophag
m mesophil	W Wald und Parks (obligatorisch)	
e Einwanderer	G unterschiedliche Gehölze (fakultativ auch Wald) O Offenland (u. U. auch Waldwiesen) T Moorgebiete (Präferenz) S Sandboden (Präferenz) C Heidegebiete (<i>Calluna, Erica</i>) (obligatorisch) P Schilfstrukturen (<i>P. australis</i>) (obligatorisch) H salzhaltige Biotope (obligatorisch)	

Als Bezugsquellen für autökologische Angaben dienten KOCH (1991) und EBERT (1994a, 1994b, 1997a, 1997b). Bei der vorgenommenen Ökotypisierung der nordwestdeutschen Arten (Tab. 4) handelt es sich aus folgenden Gründen um eine vorläufige und unvollkommene Einteilung:

1. Die bei KOCH (1991) angegebenen Futterpflanzen wurden z. T. nur unter Laborbedingungen von den Larven angenommen. Daher kann z. B. eine unter Laborbedingungen polyphage Art unter Freilandbedingungen monophag sein.
2. Über die Habitatansprüche besonders der Imagines nachtaktiver Arten ist erst wenig bekannt. Es sind noch nicht sämtliche Teillebensräume bekannt. Besonders, wenn Imagines lediglich am Licht nachgewiesen wurden, ist eine autökologische Charakterisierung nahezu unmöglich.
3. Über die Ansprüche vieler Arten im nordwestdeutschen Flachland ist noch zu wenig bekannt, als daß die auf das gesamte Deutschland oder Baden-Württemberg bezogenen Angaben relativiert werden können.

Sämtliche Makrolepidopterenarten Nordwestdeutschlands (zuzügl. Limacodidae, Sesiidae, Hepialidae und Cossidae) wurden anhand des obigen Schlüssels typisiert. Im folgenden sollen die im Hasbruch nachgewiesenen Arten bezüglich der Verteilung auf die ökologischen Gruppen mit dem Artenspektrum des nordwestdeutschen Flachlandes verglichen werden.

Es wurde keine xerophile Art nachgewiesen; jedoch konnten 2 tyrophophile und 2 auf Schilf (*Phragmites australis*) angewiesene Arten erfaßt werden (Tab. 4). Insgesamt wurden mehr Offenlandarten (66) nachgewiesen als Waldarten (43). Der Anteil der Arten unterschiedlicher Gehölze (126) ist fast doppelt so hoch wie der Anteil der Offenlandarten. Die 43 Waldarten des Hasbruchs entsprechen 46 % der in Nordwestdeutschland vertretenen Arten (N = 94) dieser Gruppe (Abb. 13).

Abb. 13: Ökologische Gruppierung der Lepidopteren des Hasbruchs und des nordwestdeutschen Flachlandes – (G = Arten unterschiedlicher Gehölze; O = Offenlandarten; W = Waldarten; Zahlen = absolute bzw. relative Artenzahlen)

Tab. 4: Verteilung der Schmetterlingsarten des Hasbruchs und des nordwestdeutschen Flachlandes auf ökologische Gruppen – (abs. = absolute Zahlenangabe; C = an Heiden gebundene Arten; e = Einwanderer; G = Arten unterschiedlicher Gehölze; H = halophile Arten; h = hygrophile Arten; HB = Arten des Hasbruchs; m = mesophile Arten; NF = Arten des nordwestdeutschen Flachlandes; O = Offenlandarten; P = in Schilfstrukturen vorkommende Arten; S = arenikole Arten; T = tyrophile Arten; U = Ubiquisten; V = Arten unterschiedlicher Biotope; W = Waldarten; x = xerophile Arten; [%] = prozentualer Anteil an der jeweiligen Spezifikation innerhalb der Doppelspalte der jeweiligen Familie)

VORBRÜGGEN (1997) hat für Nordrhein-Westfalen eine Charakterisierung sämtlicher Lebensraumtypen anhand der Schmetterlinge vorgenommen, die feingliedriger als die oben vorgenommene ökologische Gruppierung ist. In Bezug auf den Hasbruch interessieren besonders die Angaben über Charakterarten der „Feuchtwälder und Ufergehölze“, „Buchenwälder“, „Eichenmischwälder“ und „Waldränder (innere und äußere Waldränder, Waldwege, Lichtungen und Schniesen)“. Im folgenden wird lediglich auf die in Nordwestdeutschland vertretenen Charakterarten (= potentielle Charakterarten) der jeweiligen Biotoptypen Bezug genommen.

Tab. 5: Vergleich der potentiellen Charakterarten (nach VORBRÜGGEN 1997) unterschiedlicher Waldbiotope NWD's mit den von 1995-1997 im Hasbruch nachgewiesenen Charakterarten

2000 DROSERA

Waldbiotop	Anzahl potentieller Charakterarten	Anzahl der im Hasbruch nachgewiesenen Charakterarten	
Feuchtwälder	52	21	40 %
Buchenwälder	29	17	59 %
Eichenwälder	43	25	58 %
Waldränder	27	9	33 %

Bei der Beurteilung, welche Waldbiotope am stärksten durch ihre Charakterarten im Hasbruch vertreten sind, spielen sowohl die absoluten als auch die relativen Angaben eine Rolle, da die Zahlenwerte potentieller Charakterarten für jeden Biototyp unterschiedlich hoch sind (Tab. 5). Die Anzahl potentieller Charakterarten der Feucht- und Eichenwälder ist deshalb so hoch, weil viele monophage Schmetterlingsarten in den Feuchtwaldstrukturen an Weiden oder Birken und in den Eichenwäldern an Eichen leben.

Die potentiellen Charakterarten der Buchen- und Eichenwälder sind mit jeweils knapp 60 % am stärksten repräsentiert (Tab. 5); es folgen die Feuchtwälder mit 40 und die Waldränder mit 33 %. Bei den absoluten Zahlen fällt zunächst der Nachweis von 25 Charakterarten der Eichenwälder auf. Im Vergleich mit der Reihenfolge der relativen Zahlen kehrt sich bei den absoluten Werten die Reihenfolge für die Feuchtwälder (21) und Buchenwälder (17) um, endet hier aber auch mit den Waldrändern (9).

Weiterhin wurde der Anteil monophager Arten ermittelt (vgl. Tab. 3), auf die im Hasbruch 59 von 323 (= 18 %) und im nordwestdeutschen Flachland 182 von 851 Arten (= 21 %) entfallen. Der relative Anteil der Monophagen ist also in beiden Bezugsräumen ähnlich stark ausgeprägt. 12 der 59 monophagen Arten des Hasbruchs (= 20 %) fressen an Eichen; das sind 48 % aller in Nordwestdeutschland auf Eichen angewiesenen Großschmetterlingsarten (zuzügl. Limacodidae, Hepialidae, Cossidae und Sesiidae).

Limenitis camilla ist ein Anzeiger für abwechslungsreiche Waldinnenrandstrukturen, während *Apatura iris* auf abwechslungsreiche Waldrandstrukturen und möglicherweise eine ehemalige Hudewald-Nutzung des Hasbruchs (Nutzung von Tierexkrementen als Nahrungsquelle) hinweist. Bei weiteren Arten handelt es sich um stenöke Feuchtigkeitsanzeiger (z. B. *Argynnis ino*, *Macrochilo cibrumalis* und *Coenobia rufa*). Die erfaßten hygrophilen Tagschmetterlinge (*Argynnis ino* und *Heteropterus morpheus*) sind im Untersuchungsgebiet auf feuchte, ungemähte Offenlandstrukturen angewiesen.

Insgesamt wurde ein Artenspektrum erfaßt, das maßgeblich zur ökologischen Bewertung des Hasbruchs als einen reich strukturierten, relativ feuchten Eichen-Hainbuchenwald mit Buchenwald- und feuchten Offenlandanteilen beiträgt.

4.4 Potentielle regionale Zielarten für den Hasbruch

Für den Hasbruch lassen sich potentielle regionale Zielarten nennen, an deren Bestandsentwicklung sich der Erfolg von Biotopschutzbemühungen ablesen läßt. Es handelt sich hierbei um Arten, die ihren Schwerpunkt in Laub- und/oder Mischwäldern haben (regional also auf den Hasbruch als Lebensraum angewiesen sind) und landesweit in der Roten Liste als „gefährdet“ oder „stark gefährdet“ eingestuft sind (LOBENSTEIN 1988) – RL2: *Nordmannia ilicis*, *Apamea epomidion*, *Autographa iota*, *Moma alpium*, *Apeira syringaria*; RL3: *Apatura iris*, *Limenitis camilla*, *Drymonia querna*, *Polyptychus ridens*, *Nycteola revayana*, *Parascotia fuliginaria*, *Abraxas sylvata*, *Angerona prunaria*, *Ennomos quercinaria*.

5 Diskussion

5.1 Zur nachgewiesenen Artenzahl

MEINEKE (1984) geht davon aus, daß die durch eine Leuchtanlage ermittelten Häufigkeitswerte von Nachtfaltern tendenziell durchaus den realen Verhältnissen entsprechen.

Es stellt sich aber die Frage, ob man von einer repräsentativen Erfassung ausgehen kann. Dazu wird im folgenden das 1995-1997 nachgewiesene Artenspektrum mit dem in der Literatur (REHBERG 1879, RATHJE & SCHROEDER 1924, FIEBIG 1937) angegebenen Artenspektrum sowie dem in der Sammlung des Übersee-Museums Bremen vorhandenen Belegmaterial aus dem Hasbruch und der Umgebung (Hude, Grüppenbühren) verglichen (Tab. 6). Die Daten bezüglich der Tag- und Nachtschmetterlinge werden jedoch getrennt betrachtet, da die Erfassungsmethodik und -intensität für diese Gruppen unterschiedlich sind.

Tab. 6: Vergleich der aktuellen (Hasbruch) mit den historischen (Hasbruch und Umgebung) Artenzahlen

	Artenzahl Hasbruch 1995-1997		Artenzahl Hasbruch und Umgebung (Ende 1800-Mitte 1900) + Artenzahl Hasbruch (1995-1997)
	absolut	relativ	absolut = 100 %
Tagfalter i. w. S.	28	51 %	55
Nachfalter	295	68 %	434

Bei den 28 im Hasbruch nachgewiesenen Tagschmetterlingsarten handelt es sich aufgrund der intensiven Erfassung offensichtlich um annähernd 100 % des aktuellen Tagfalter-Artenspektrums. Ein Vergleich dieser 28 Arten mit den seit Ende des 19. Jahrhunderts im Hasbruch und in der Umgebung nachgewiesenen 55 Arten (Tagfalter inkl. Hesperiidae und Nemeobiidae) ergibt aber lediglich eine Nachweisrate von 51 % (Tab. 6). Fast die Hälfte der ursprünglich im Hasbruch und in der Umgebung vorhandenen Tagschmetterlingsarten wurde somit von 1995 bis 1997 nicht mehr nachgewiesen. Diese Arten sind heute fast ausnahmslos in der Roten Liste Niedersachsens (LOBENSTEIN 1988) aufgeführt oder in Nordwestdeutschland verschwunden. Nach den historischen Beschreibungen (REHBERG 1879, RATHJE & SCHROEDER 1924) waren diese Arten schon früher z. T. selten. Sie wurden schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts im Bremer Raum nicht mehr gefunden oder verschwanden in den letzten Jahrzehnten aus dem Hasbruch (und nahezu dem gesamten Bremer und Oldenburger Raum). Andere Arten (z. B. *Colias hyale* und *Issoria lathonia*) sind Offenlandarten und wurden damals wahrscheinlich hauptsächlich außerhalb des Untersuchungsgebietes (Hude, Grüppenbühren) gefunden.

Bei einem Vergleich mit den im Hasbruch und in der Umgebung nachgewiesenen Nachtschmetterlingsarten (Ende 1800-1997) liegt der Prozentsatz der 1995-1997 im Hasbruch erfaßten Arten (68 %) um 17 % höher als der der Tagschmetterlinge (Tab. 6). Die im Hasbruch nachweisbare Zahl der Nachtschmetterlingsarten ist zurückgegangen, weil etliche Arten aus dem Hasbruch (und aus der Umgebung) verschwunden sind oder weil in dieser Summe (434 Arten) einige Offenlandarten enthalten sind, die schon damals nur außerhalb des Hasbruchs nachgewiesen werden konnten.

Da im Vergleich mit den Tagfaltern also ein höherer Prozentsatz nachgewiesen wurde (Tab. 6) und das aktuelle Artenspektrum der Tagfalter des Hasbruchs annähernd vollständig erfaßt wurde, wurde im Rahmen dieser Arbeit offensichtlich ein repräsentativer Anteil (= mindestens 80 %) sämtlicher heute im Hasbruch nachweisbaren Großschmetterlingsarten erfaßt. Auch die unsortierte Kalkulation (s. o.) zeigt, daß Tag- und Nachtfalter repräsentativ erfaßt wurden.

Ein Vergleich mit den im Hasbruch nachgewiesenen Laufkäfern ergibt, daß 1994 ca. 53 % der 1878 für den Hasbruch genannten Arten in Bodenfallen wiedergefangen wurden (vgl. NANNINGA 1995). Der Artenrückgang bei den Laufkäfern bewegt sich also auf einem ähnlichen Niveau wie bei den Tagschmetterlingen.

91 im Hasbruch nachgewiesene Schmetterlingsarten werden in der Roten Liste Niedersachsens in die Gefährdungskategorien 1-5 eingestuft (LOBENSTEIN 1988), das sind 28 % der insgesamt festgestellten 323 Arten. Bei einer ähnlich intensiven Erfassung in der Hammniederung (SCHIKORA 1988) machten in diesem Offenlandgebiet die Arten der Roten Liste einen fast identischen Anteil (29 % = 82 Arten) des Artenspektrums aus.

Beim Vergleich der Nachweisbarkeit der Tag- und Nachtfalter (vgl. Abb. 7) wurde die unterschiedliche Nachweismethodik sowie die Relation zwischen Generationenzahl

und Flugzeit der Arten nicht berücksichtigt. Jedoch wurden auf diese Weise praxis-orientierte Angaben gemacht, die es ermöglichen, bei ähnlichen Untersuchungen im Voraus den nötigen Erfassungsaufwand für diese Gruppen zu bestimmen.

2000 DROSERA

5.2 Die potentiellen Charakterarten der Waldlebensräume

Die potentiellen Charakterarten des Eichenwaldes sind im Hasbruch relativ stark, die des Waldrandes hingegen nur relativ schwach repräsentiert (s. o.). Prozentual gesehen sind auch die Arten des Buchenwaldes stark vertreten. Da VORBRÜGGEN (1997) viele unterschiedliche Biotoptypen unter dem Begriff „Feuchtwälder“ zusammenfaßt, wurden im Hasbruch mit 21 Arten auch relativ viele Arten des Feuchtwaldes festgestellt. Somit läßt sich eine Stabilität der Eichen-, Buchen- und Feuchtwaldanteile des Hasbruchs ableiten, während der Waldrandbereich allein aufgrund der starken Dezimierung der Wallheckenbestände seit 1842 (vgl. STAATLICHES FORSTAMT HASBRUCH 1994) offensichtlich nur wenigen potentiellen Charakterarten einen Lebensraum bietet.

Zu beachten ist, daß manche potentielle Charakterarten zwar in Nordwestdeutschland vorkommen, in den letzten Jahrzehnten aber nicht im Bremer und Oldenburger Raum nachgewiesen wurden (z. B. *Apatura ilia*, *Limenitis populi*). Einige Arten sind in Nordwestdeutschland inzwischen so selten, daß mit ihrem Nachweis im Hasbruch kaum zu rechnen ist (z. B. *Limenitis populi*, *Strymonidia w-album*, *Epicnaptera tremulifolia*). Es ist also unmöglich, alle genannten Charakterarten im Hasbruch nachzuweisen. Ein Nachweis von 60 % der potentiellen Charakterarten ist insofern als hoch zu bewerten.

5.3 Zum Management des Hasbruchs als Schmetterlingslebensraum

Stenöke Waldarten waren in den letzten Jahrhunderten auf extensiv bewirtschaftete Wälder („Herrschaftswälder“) angewiesen. In den zeitweise äußerst intensiv genutzten Wäldern der „gemeinen Mark“ hatten sie keine Überlebenschancen (vgl. POTT & HÜPPE 1991, POTT 1991, WITTIG 1991, POTT 1994). Daher sind solche „Altwälder“ wertvolle Reliktstandorte für stenöke Waldarten (POTT 1994). Seltene Tier- und Pflanzenarten, die sich im Hasbruch aufgrund der speziellen Bedingungen (hoher Totholzanteil, ehemals parkartiger Charakter des Waldes, ausreichendes Angebot bestimmter Nahrungspflanzen) halten konnten, werden auch in Zukunft auf solche Strukturen und eine solche Waldform angewiesen sein (vgl. POTT 1994, BATHKE 1994); z. B. ist der im Hasbruch vorkommende stenöke Laufkäfer *Abax parallelus* auf eine hohe Habitatkontinuität angewiesen, die besonders in „historisch alten Wäldern“ gewährleistet ist (ASSMANN 1994, NANNINGA 1995). Die Bedeutung der Eichenwaldanteile des Hasbruchs wurde durch die Ermittlung der monophagen Schmetterlingsarten herausgestellt.

Die meisten in Wäldern und Gehölzen vorkommenden Schmetterlingsarten bevorzugen halboffene, reich strukturierte und stark dynamische Waldformen mit vielen Randstrukturen (vgl. VORBRÜGGEN 1997). In solchen Wäldern sind vertikale Strukturen vorhanden, die in einem geschlossenen Hochwald fehlen. Schmetterlinge stehen in lichteren Wäldern große Flächen sonnenbeschienener Blätter zur Verfügung. Solche Bereiche werden von vielen an den entsprechenden Bäumen lebenden Arten als bevorzugte Eiablageplätze genutzt.

Eine Hudewald-Form kommt den Lebensraumansprüchen vieler Schmetterlinge entgegen, eine extrem starke Bewirtschaftung würde aber die natürliche Bodenvegetation zerstören und junge Bäume gar nicht erst aufwachsen lassen. Optimal für Schmetterlinge ist daher ein vielschichtiger Wald mit unterschiedlichen Altersklassen in mosaikartiger Verzahnung. Wichtig für Schmetterlinge sind Bestandslücken, denn „je dunkler ein Wald ist, desto artenärmer ist er“ (VORBRÜGGEN 1997). Anstelle von Kahlschlag sollte generell die Einzelstammnutzung praktiziert werden. Überhäuter einzelner Baumgruppen und Spechthäuser sollten dabei erhalten werden. Auch unrentable Baumarten (z. B. Birken, Weiden und einzelne Kiefern) sollten nicht entnommen werden, da sie Raupennahrungspflanzen vieler Schmetterlingsarten sind. Niederwaldstrukturen am Waldrand sollten unbedingt erhalten werden, da hier besonders viele Schmetterlingsarten leben können. Waldrandstrukturen sollten besonders im Süden des Waldes erhalten oder

ausgebaut werden (vgl. VORBRÜGGEN 1997). Diese Maßnahmen entsprechen im übrigen den im LÖWE-Programm (Langfristige ökologische Waldentwicklung) formulierten Grundsätzen (vgl. NIEDERSÄCHSISCHE LANDESREGIERUNG 1992).

Das für den Hasbruch entwickelte Pufferzonenkonzept (STAATLICHES FORSTAMT HASBRUCH 1994, 1995) hat bereits zum Ausbau von Waldsäumen im Süden des Untersuchungsgebietes geführt. Da der Artenrückgang im Hasbruch besonders auf das Schwinden von Waldrandbereichen und mosaikartigen Strukturen zurückzuführen ist, sind dies erste wichtige Schritte, um den Hasbruch als Lebensraum für Schmetterlinge zu sichern bzw. wiederherzustellen.

Ob der Hasbruch auch in Zukunft Lebensraum für seltene, auf reich strukturierte Wälder angewiesene Schmetterlingsarten sein kann, hängt von der konsequenteren Weiterentwicklung der Pufferzone, der Waldinnenränder und eines mosaikartigen Charakters des Hasbruchs ab. Eine Intensivierung der forst- und landwirtschaftlichen Nutzung des Gebietes stünde im Widerspruch zum Status des Hasbruchs als etabliertes Naturschutzgebiet von europaweiter Bedeutung.

5.4 Die potentiellen regionalen Zielarten des Hasbruchs

Zielarten begründen nachvollziehbar den Umfang von Maßnahmen im Naturschutz und ermöglichen eine eindeutige, standardisierte Maßnahmenkontrolle (RECK 1993). Die Aufgabe des Zielartenkonzeptes ist es zunächst, Mindestgrößen und Mindestlebensraumansprüche langfristig überlebensfähiger Populationen (MVP) der Zielarten zu bestimmen (vgl. WALTER et al. 1998). Das war im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich, da von den Arten z. T. nur Einzelbelege vorlagen. Die realen Größen der Populationen lassen sich aufgrund der bisherigen Datenlage kaum abschätzen. Trotzdem wurde eine Liste potentieller regionaler Zielarten für den Hasbruch erstellt. Um das Zielartenkonzept für den Hasbruch in Zukunft zu konkretisieren, sollten Untersuchungen zur Ermittlung der Populationsgröße der potentiellen Zielarten erfolgen. Nach Festlegung definitiver Zielarten können Mindestpopulationsgrößen und Mindestlebensraumansprüche mit entsprechenden Pflege- und Kontrollmaßnahmen formuliert werden. Auf diese Weise werden Umweltqualitätsziele und -standards konkretisiert, die einen effektiven Naturschutz ermöglichen können (DUHME et al. 1992).

6. Zusammenfassung

Bei einer von 1995-1997 im Hasbruch durchgeführten Untersuchung wurden 323 Makrolepidopterenarten zuzügl. Limacodidae, Hepialidae und Sesiidae (= 38 % der Arten des nordwestdeutschen Flachlandes) nachgewiesen.

Von den Noctuiden (113 Arten) und Geometriden (134 Arten) wurden die meisten Arten erfaßt. 91 Schmetterlingsarten (= 28 %) werden in der Roten Liste Niedersachsens (LOBENSTEIN 1988) geführt. Der Erfassungsgrad für die Tagschmetterlinge ist leichter zu beurteilen als der der Nachtschmetterlinge. Ein Vergleich der aktuell nachgewiesenen Spektren dieser beiden Gruppen mit historischen Daten deutet darauf hin, daß auch die Nachtschmetterlinge hinreichend intensiv erfaßt wurden. Für eine repräsentative Erfassung der Tagfalter sind demnach im Untersuchungsgebiet ca. 7, für die der Nachtfalter mindestens 21 Erfassungstermine notwendig.

46 % der Waldarten Nordwestdeutschlands wurden im Hasbruch erfaßt (= 43 Arten). Die Gruppe der Offenlandarten ist prozentual betrachtet zwar schwächer (23 % der Offenlandarten Nordwestdeutschlands), absolut betrachtet jedoch stärker vertreten (66 Arten) als die der Waldarten. Ein Vergleich des Artenspektrums des Hasbruchs mit dem des nordwestdeutschen Flachlandes zeigt jedoch, daß die „Waldarten“ und die „Arten unterschiedlicher Gehölze“ im Hasbruch gegenüber den „Offenlandarten“ deutlich überrepräsentiert sind. Von den im nordwestdeutschen Flachland vertretenen Charakterarten der Eichenwälder Deutschlands (nach VORBRÜGGEN 1997) wurden 58 % und von denen der Buchenwälder 59 % im Hasbruch erfaßt. 60 der nachgewiesenen Schmetterlingsarten leben als Larven monophag, davon 12 an Eichen (= 48 % aller in Nordwestdeutschland monophag an Eichen lebenden Arten).

Eine ökologische Charakterisierung des erfaßten Artenspektrums soll (unter Einbeziehung historischer Daten) auf die Relevanz lepidopterologischer Untersuchungen im Rahmen lokaler und regionaler Umweltschutzmaßnahmen verweisen sowie zukünftige lepidopterologische Arbeiten im Hasbruch oder ähnlichen Gebieten fördern.

Es werden managementbezogene Angaben zum Erhalt und Ausbau des Hasbruchs als Schmetterlingslebensraum gemacht. Außerdem wurde eine Liste potentieller Zielarten des Hasbruchs erstellt.

Herrn Prof. Dr. V. Haeseler (Carl von Ossietzky Universität Oldenburg) danke ich für die fachliche Betreuung während der Untersuchung und für die Durchsicht des Manuskriptes. Herrn Dipl.-Biol. J. Kleinekuhle (Oldenburg) danke ich für die engagierte Durchsicht des Manuskriptes. Der Deutsche Wetterdienst (Klima- und Umweltberatung Hannover) stellte Daten zur Verfügung.

Literatur

ASSMANN, T. (1994): Epigäische Coleopteren als Indikatoren für historisch alte Wälder der Nordwestdeutschen Tiefebene. – *NNA-Berichte* **3**: 142-151.

BATHKE, M. (1994): Tagfalter-Biozönosen im Hudelandschaftsmosaik „Borkener Paradies“ (Emsland). – Diplomarbeit Universität Osnabrück [unpubl.].

BERGMANN, A. (1951): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands. Unter besonderer Berücksichtigung der Formenbildung, der Vegetation und der Lebensgemeinschaften in Thüringen sowie der Verflechtung mit der Fauna Europas. – Jena, 631 pp.

CLEVE, K. (1954): Einfluß der Wellenlänge des Lichtes auf den Lichtfang der Schmetterlinge. – In: TITSCHAK, E. (ed.): Deutscher Entomologentag in Hamburg (30.7.-3.8.1953): 107-113.

CLEVE, K. (1964): Der Anflug der Schmetterlinge an künstliche Lichtquellen. – *Mitt. Dt. Ent. Ges.* **23**: 66-76.

CLEVE, K. (1966): Das Sternenlicht und dessen vermutliche Wahrnehmung durch nachts fliegende Schmetterlinge. – *Dt. Ent. Z., N. F.* **13**: 359-375.

CLEVE, K. (1967): Das spektrale Wahrnehmungsvermögen nachts fliegender Schmetterlinge (Lep.). – *NachrBl. Bayer. Ent.* **16**: 33-53.

DUFAY, C. (1964): Contribution à l'étude du phototropisme des lépidoptères noctuïdes. – *Ann. Sci. Nat., Zool. Biol. Anim.*, **12**. Sér. 6: 281-406.

DUFAY, C. (1965): Étude du phototropisme des Lépidoptères Noctuïdes, Applications aux chasses à la lumière. – *Alexanor* **4**: 81-88, 131-136.

DUHME, F., PAULEIT, S., SCHILD, J. & STARY, R. (1992): Quantifizierung raumspezifischer Entwicklungsziele des Naturschutzes – dargestellt am Beispiel des Kartenblattes 7435 Pfaffenhofen. – Technische Universität München [unpubl.].

EBERT (1993): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. – **2**, E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 535 pp.

EBERT (1994a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. – **3**, E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 518 pp.

EBERT (1994b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. – **4**, E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 535 pp.

EBERT (1997a): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. – **5**, E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 575 pp.

EBERT (1997b): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. – **6**, E. Ulmer Verlag, Stuttgart, 622 pp.

EGUCHI, E., WATANABE, K., HARIYAMA, T. & YAMAMOTO, K. (1982): A comparison of electrophysiologically determined spectral responses in 35 species of Lepidoptera. – *J. Ins. Physiol.* **28**: 675-682.

EITSCHBERGER, U., REINHARDT, R., STEINIGER, H. & BREHM, G. (1991): Wanderfalter in Europa (Lepidoptera). – *Atalanta* **22**: 67 pp.

FIEBIG, W. (1937): Verzeichnis der bei Bremen selten vorkommenden Groß-Schmetterlinge. – *Jahresber. Entomol. Ver. Bremen* **1937**: 5-15.

FORSTER, W. (1960): [Text] in: FORSTER & WOHLFAHRT (1960): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. – **3**: 239 pp.

FREINA, J. J. DE & WITT, T. J. (1987): Die Bombyces und Sphinges der Westpaläarktis (Insecta, Lepidoptera). – **1**: 708 pp.

HAESELER, V. (1990): Wildbienen der ostfriesischen Insel Norderney (Hymenoptera: Apoidea). – *Faun.-ökol. Mitt.* **6**: 125-146.

HARTSTACK, A. W. (1979): Light sources, trap design and other factors affecting moth catch. – In: RABB, R. L. & KENNEDY, G. G. (eds.): Movement of Highly Mobile Insects, Concepts and Methodology in Research, Proceedings of a Conference „Movement of Selected Species of Lepidoptera in the Southeastern United States“, Raleigh, North Carolina 232-241.

KARSHOLT, O. & RAZOWSKY, J. (1996): The Lepidoptera of Europe, A Distributional Checklist. – Apollo Books, 380 pp.

KOCH, M. (1991): Wir bestimmen Schmetterlinge. – Neumann, 792 pp.

LAMPERT, K. (1907): Die Großschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Verhältnisse, Ein Bestimmungswerk und Handbuch für Sammler, Schulen, Museen und alle Naturfreunde. – Schreiber 20 + 308 + 16 pp.

LOBENSTEIN, U. (1988): Rote Liste der in Niedersachsen gefährdeten Großschmetterlinge, Stand 1986. – In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Niedersächsisches Landesverwaltungsaamt, Fachbehörde Naturschutz **6**: 109-136.

MASCHLER, R. (1991): Zur Lepidopterenfauna des Oldenburger Landes: Makrolepidopterenbeobachtungen in Oldenburg (Stadt) und Umgebung. – *Drosera* **91**: 47-56.

MEINEKE, T. (1984): Untersuchungen zur Struktur, Dynamik und Phänologie der Großschmetterlinge (Insecta, Lepidoptera) im südlichen Niedersachsen. – Mitt. Fauna u. Flora Süd-Niedersachsens **6**: 1-456.

MIKKOLA, K. (1972): Behavioural and electrophysiological responses of night-flying insects, especially Lepidoptera, to near-ultraviolet and visible light. – Annls. Zool. Fenn. **9**: 225-254.

NANNINGA, F. (1995): Zum ökofaunistischen Stellenwert des Staatsforstes Hasbruch (Landkreis Oldenburg/Niedersachsen) und seine Bedeutung für regionalplanerische Festlegungen. – Diplomarbeit Universität Oldenburg [unpubl.] 101 pp.

NIEDERSÄCHSISCHE LANDESREGIERUNG (1992): Langfristige ökologische Waldentwicklung in den Landesforsten. – Programm der Landesregierung Niedersachsen, 2. Aufl. 49 pp.

POTT, R. (1991): Extensiv genutzte Wälder in Nordrhein-Westfalen und ihre Schutzwürdigkeit. – Geobotanisches Kolloquium **7**: 59-82.

POTT, R. (1994): Naturnahe Altwälder und deren Schutzwürdigkeit. – ABÖL Nr. 104, NNA-Berichte **3**: 115-133.

POTT, R. & HÜPPE, J. (1991): Die Hudelandschaften Nordwestdeutschlands. – Abh. Westf. Mus. Naturkunde **53**: 1-313.

RATHJE, J. (1930): Verzeichnis von Großschmetterlingen, die bisher für unser Gebiet nicht nachgewiesen oder nur in älteren Verzeichnissen aufgeführt wurden nebst Bemerkungen über einige bereits aufgeführte Arten. – Jahresber. Entomol. Ver. Bremen **1930**: 3-8.

RATHJE, L. & SCHROEDER, J. D. (1924): Verzeichnis der Großschmetterlinge von Bremen und Umgebung. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen **25**: 283-357.

REBEL, H. (1910): Fr. Berge's Schmetterlingsbuch nach dem gegenwärtigen Stande der Lepidopterologie, 9. Auflage. – Schweizerbart 509 pp.

RECK, H. (1993): Spezieller Artenschutz und Biotopschutz: Zielarten als Naturschutzstrategie und ihre Bedeutung als Indikatoren bei der Beurteilung der Gefährdung von Biotopen. – Schrif. R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz **38**: 159-178.

REHBERG, H. (1879): Systematisches Verzeichnis der um Bremen gefangenen Schmetterlinge. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen **6**: 455-488.

SCHIKORA, H.-B. (1988): Die Großschmetterlinge (Insecta: Lepidoptera) der Hammeniederung (Kreis Osterholz-Scharmbeck/Niedersachsen) nördlich von Bremen. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen **41**: 137-166.

SCHNEIDER, C. ([1937-1940]): Die Lepidopterenfauna von Württemberg. Systematischer Teil. I. Macrolepidoptera. Großschmetterlinge. – Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. **92**. 1936 [1937]: 184-208; dto. **93**. 1937 [1938]: 123-160; dto. **94**. 1938 [1939]: 187-228; dto. **95**. 1939 [1940]: 231-287.

SERMIN, K. (1959): Beitrag zur Groß-Schmetterlingsfauna von Oberhausen, Ldkr. Emmendingen und seiner näheren Umgebung. – Mitt. bad. Landesver. Naturk. Naturschutz, N. F. **7**: 363-384.

SKOU, P. (1984): Nordens Mälere, Håndbog over de danske og fennoskandiske arter af Drepanidae og Geometridae (Lepidoptera), Danmarks Dyreliv. – Fauna Bøger & Apollo Bøger 2: 332 pp.

SPULER, A. (1908-1910): Die Schmetterlinge Europas, Dritte Auflage von Prof. E. Hofmann's Werk: Die Groß-Schmetterlinge Europas. – Schweizerbarth **1**: 385 pp; **2**: 523 pp.

STAATLICHES FORSTAMT HASBRUCH (1994): Entwurf einer Pufferzone um den Hasbruch. – Stelle für Waldökologie und Waldnaturschutz [unpubl.] 28 pp.

STAATLICHES FORSTAMT HASBRUCH (1995): Vorbereitung des Landeswaldgebietes Hasbruch und einer Pufferzone als FFH-Gebiet. – Stelle für Waldökologie und Waldnaturschutz [unpubl.] 6 pp.

VORBRÜGGEN, W. (1997): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. – LÖBF-Reihe Artenschutz **1**: 286 pp.

WALTER, R., RECK, H., KAULE, G., LÄMMLE, M., OSINSKI, E. & HEINL, T. (1998): Regionalisierte Qualitätsziele, Standards und Indikatoren für die Belange des Arten- und Biotopschutzes in Baden-Württemberg. Das Zielartenkonzept, ein Beitrag zum Landschaftsrahmenprogramm des Landes Baden-Württemberg. – Natur u. Landschaft **73**: 9-25.

WITTIG, R. (1991): Schutzwürdige Waldtypen in Nordrhein-Westfalen. – Geobotanisches Kolloquium **7**: 3-15.

ZINNERT, K.-D. (1966): Beitrag zur Faunistik und Ökologie der in der Oberrheinebene und im Südschwarzwald vorkommenden Satyriden und Lycaeniden (Lepidoptera). – Ber. naturf. Ges. Freiburg i. B. **56**: 77-141.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Carsten Heinecke, Fachbereich 7 (AG Terr. Ökol.) der Universität,
Postfach 2503, D-26111 Oldenburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Drosera](#)

Jahr/Year: 2000

Band/Volume: [2000](#)

Autor(en)/Author(s): Heinecke Carsten

Artikel/Article: [Der Staatsforst Hasbruch \(Landkreis Oldenburg / Niedersachsen\) als Lebensraum für Großschmetterlinge \(Insecta: Lepidoptera\) 73-98](#)