

R. TRUSCH, Potsdam, J. GELBRECHT, Königs-Wusterhausen & H. WEGNER, Adendorf

Verbreitung, Biologie und Ökologie von *Dyscia fagaria* (THUNBERG, 1784) in Deutschland mit einem Überblick zum Gesamtareal der Art (Lep., Geometridae, Ennominae)

Summary The distribution of *Dyscia fagaria* (Lep., Geometridae, Ennominae) in Europe is described, based on published data as well as on recent information by specialists in various countries. Earlier records from Hungary, the Czech Republic and Rumania are corrected. Distribution maps for Germany and Europe are provided. The habitat requirements in Germany are described; *D. fagaria* is a stenoeocious species of open and sandy heath. The phenology of moths and larvae and their way of life are described from personal observations as well as from published data. The necessity of protection of the species is emphasized. Suggestions for appropriate habitat management are made and discussed in the light of experiences gained in the Northwest German Nature Reserve Lüneburger Heide.

Résumé On y décrit la distribution de *D. fagaria* en Europe à la base de données publiées et d'informations de spécialistes des pays différents. Des informations antérieures venant de l'Hongrie, de la République tchèque et la Roumanie sont rectifiées. Une carte de la distribution est publiée pour l'Allemagne et l'Europe respectivement. Les demandes à l'habitat de *D. fagaria* se réfère à une sorte de bruyère ouverte et sablonneuse. La phénologie des lépidoptères et des chenilles ainsi que leur façon de vie sont décrites. On souligne l'importance de la protection de cette espèce présente des propositions pour des mesures de l'entretien du biotope et les discute en s'appuyant sur les expériences avec le parc national „Lüneburger Heide“ au nord-ouest de l'Allemagne.

1. Einleitung

Der in Deutschland ausschließlich auf Sandheiden lebende Spanner *D. fagaria* gilt als einer der gefährdetsten Schmetterlinge Mitteleuropas. Die nur an wenigen Orten gefundene Art dürfte bis heute lediglich einem kleineren Teil der Schmetterlingskundigen durch eigene Beobachtungen im Freiland bekannt geworden sein. Ursachen hierfür sind die geringe Anzahl potentieller Lebensräume in Deutschland, die relativ kurze Flugzeit und der oft nur aufwendig zu führende Artnachweis durch gezielte Suche. Infolge neuer Kenntnisse über die Biologie und die ökologischen Ansprüche sowie durch die Möglichkeit, bislang unzugängliche, als Lebensraum geeignete Habitate untersuchen zu können, wurden im Osten Deutschlands in den letzten Jahren eine Reihe neuer Vorkommen entdeckt. In der vorliegenden Publikation werden diese Erkenntnisse zusammengestellt. Gleichzeitig wird die hohe Schutzwürdigkeit und die Dringlichkeit von speziellen Biotopschutzmaßnahmen begründet.

2. Verbreitung und Variabilität von *Dyscia fagaria*

2.1. Areal der Art

Als erste zusammenfassende Darstellung des Verbreitungsgebietes von *D. fagaria* konnten von PROUT (1915) in der ersten Gesamtbearbeitung der bis dahin bekannten paläarktischen Geometriden drei weit von-

einander getrennte Regionen (das nördliche Zentraleuropa, der Südosten Rußlands und der Kaukasus) angegeben werden. URBAHN & URBAHN (1939) nennen zwei Areale, eines von Mittel- und Vorderasien bis zum südöstlichen Mitteleuropa und ein weiteres im Nordwesten Europas. In Auswertung umfangreicher Literatur und von Faltermaterial konnte dann WEHRLI (1954) das europäische Verbreitungsgebiet auf Süd- und Südwestschweden, Südnorwegen, England, Dänemark, Norddeutschland, Pommern, Westfalen, Holland, Belgien, Westfrankreich und Österreich präzisieren.

Für den asiatischen Teil des Verbreitungsgebietes führte bereits PROUT (1915) *D. fagaria* vom Ural, aus Transkaukasien und Transkaspien in der ssp. *psoricaria* EV an. WEHRLI (1954) bemerkte, daß dieser Unterart ähnliche Falter auch aus Turkestan (Ashabad) und vom Amur (Raddefka) bekannt sind und ging davon aus, daß es sich bei den asiatischen Tieren um *D. fagaria* handelt. Als Kriterium diente ihm der nahezu identische Bau der männlichen Genitalapparate (WEHRLI 1954). Auch in neuerer Zeit wird *D. fagaria* aus dem asiatischen Raum von KOSTJUK et al. (1994) gemeldet (z. B. ein Exemplar am 24. V 1990 aus Dahurien [Transbaikalien, Grenze zur Mongolei]). Nach dem gegenwärtigen Bearbeitungsstand der Check-Liste der Geometriden der ehemaligen UdSSR (VIIDALEPP in Vorber.) wird *D. fagaria* ebenfalls aus der Ukraine, sowie, als ssp. *psoricaria* Ev. abgetrennt, vom Süd-Ural, aus Nord-Kasach-

stan und aus Dahurien angegeben. Insgesamt ist die Art jedoch sehr selten in russischen Sammlungen (VIIDA-LEPP in litt.).

Eine aktuelle Übersicht der europäischen Länder, aus denen *D. fagaria* gemeldet ist, liefert MÜLLER (1996). Es sind dies (von Nord nach Süd): Irland, Großbritannien, Norwegen, Schweden, Dänemark, die Niederlande, Belgien, Deutschland, Polen, Österreich, Frankreich und Spanien. Nach den Lepidopterenansammlungen des British Museum of Natural History in London (BMNH) ist das Vorkommen in Großbritannien und Irland aus nahezu allen Landesteilen von Südengland über Schottland, die Hebriden bis zu den Orkney-Inseln belegt (vgl. auch BAYNES 1964). In Skandinavien wird nur der Süden von Norwegen und Schweden besiedelt (SKOU 1984). Für Dänemark und die Niederlande ist die Art aus nahezu allen Regionen gemeldet (SKOU 1984, LEMPKE 1952). So führt LEMPKE (1952) allein für Holland rund 70 verschiedene Fundorte an. Aus Belgien wurde das Auftreten von Lohoven, Sutendael, Schilde und Wyneghem und aus Frankreich aus den Départements Cantal, Gironde, Rhône, Seine-et-Marne, Vendée, Charente-Inférieure und Lot bekannt (LHOMME 1923–35). Darüber hinaus ist *D. fagaria* in einigen Fällen mit der für Frankreich angegebenen *Dyscia emucidaria* HBN. verwechselt und in mehreren älteren Standardwerken (z. B. HERRICH-SCHÄFFER 1843–56, MILLIERE 1859–75, HOFMANN 1894, HOFMANN & SPULER 1908–1910, CULOT 1919–1920) als letztere abgebildet und genannt worden (vgl. auch WARNECKE 1959). Nach WARNECKE (1959) ist *D. emucidaria* Hbn. jedoch als Synonym zu *Dyscia penulataria* Hbn. anzusehen und gehört damit sogar einer anderen Untergattung innerhalb des Genus *Dyscia* an. Neu für die Fauna Spaniens wurde *D. fagaria* erst vor wenigen Jahren gemeldet (EXPÓSITO HERMOSA 1987). Für das Gebiet des heutigen Polen ist *D. fagaria* von URBAHN & URBAHN (1939) aus Mittel- und Ostpommern gemeldet, BLESZYNSKI (1966) nennt hingegen nur den Ort Zawiercia im Süden Polens, nordöstlich Katowice. In Österreich kommt der Spanner nur in Niederösterreich vor (s. z. B. HUEMER & TARMANN 1993). Zu streichen ist die Angabe bei FORSTER & WOHLFAHRT (1981) „in Böhmen, Mähren und in Ungarn fliegt ssp. *favillacearia* HBN.“ Weder in der Tschechischen Republik noch in der Slowakei ist *D. fagaria* jemals gefunden worden (KRAMPL in litt.), und auch in Ungarn kommt die Art entgegen älteren Angaben nicht vor (RONKAY in litt.). Die Möglichkeit des Vorkommens in Sandgebieten Ungarns kann dennoch nicht ganz ausgeschlossen werden (vgl. VOJNITS 1980). Bezüglich Rumänien existiert die alte Angabe „Galizien“ (PROUT 1915), die heute nicht mehr zweifelsfrei hinsichtlich der aktuellen Landesgrenze zuge-

ordnet werden kann. Die Art taucht trotzdem in einem neueren Verzeichnis der Schmetterlinge Rumäniens wieder auf (CIOCHIA & BARBU 1980). Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um einen Fehler, denn nach RÁKOSY (in litt.) kommt die Art nicht in Rumänien vor.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß das Verbreitungsgebiet nach unserem heutigen Wissensstand als eurasisch zu bezeichnen ist. Ob es sich im Endeffekt bei den asiatischen Faltern wirklich um *D. fagaria* handelt, erscheint unwahrscheinlich, kann jedoch erst nach dem Vergleich mit dem Typenmaterial beantwortet werden. Die Verbreitungsgrenzen in Europa lassen hingegen auf ein atlantomediterranes Verbreitungsbild schließen. Ein zusammenfassender Überblick zum Areal von *D. fagaria* wird in Abb. 1 gegeben. Zur Verbreitung in Deutschland vgl. Kap. 3 und Abb. 2.

2.2. Zur Bestandstendenz von *Dyscia fagaria* in Europa

In Großbritannien ist die nur lokal vorkommende Art an vielen Plätzen ihres ehemaligen Vorkommens inzwischen ausgelöscht (GOATER in litt., PLANT 1993). Für die Niederlande werden aktuell noch knapp 40 Fundorte genannt (HUISINGER in litt.), die den Rückgang der Art auch aus diesem Land belegen, insgesamt jedoch noch eine ziemlich weite Verbreitung in Holland anzeigen. Für Belgien liegen die letzten Funde über 20 Jahre zurück (FAQUAET in litt.). Eine rückläufige Bestandstendenz ist auch in Deutschland festzustellen. Wie Abb. 2 zeigt, sind im Nordwesten Deutschlands viele frühere Fundpunkte heute nicht mehr besiedelt. Verantwortlich dafür ist vorrangig die Aufgabe historischer Nutzungsformen der Heiden, einhergehend mit der heutigen intensiven Landschaftsnutzung. Diese macht ein Ausweichen der Art auf extensiv genutzte Bereiche unmöglich, da diese außerhalb von Naturschutzgebieten und Truppenübungsplätzen nahezu nicht mehr existieren.

2.3. Zur Variabilität und Formenbildung von *Dyscia fagaria*

Die Nominatform der Art wurde 1784 in THUNBERGS „Dissertationes entomologicae Insectorum Suecica (1)“ von Joh. BORGSTRÖM aus Südwestschweden (Halland) beschrieben (HEYDEMANN 1930, zur Autorenschaft C. P. THUNBERGS vgl. KARSHOLT & SCHMITD-NIELSEN 1985). Zu dem gültigen Namen *Dyscia* (HÜBNER [1825]) *fagaria* (THUNBERG, 1784) finden sich die Synonyme *belgaria* (HÜBNER, 1790), *belgaria* (BORKHAUSEN, 1794) und *mediopunctaria* (DONOVAN, 1808) (s. Zusammenfassung bei WOLF 1988).

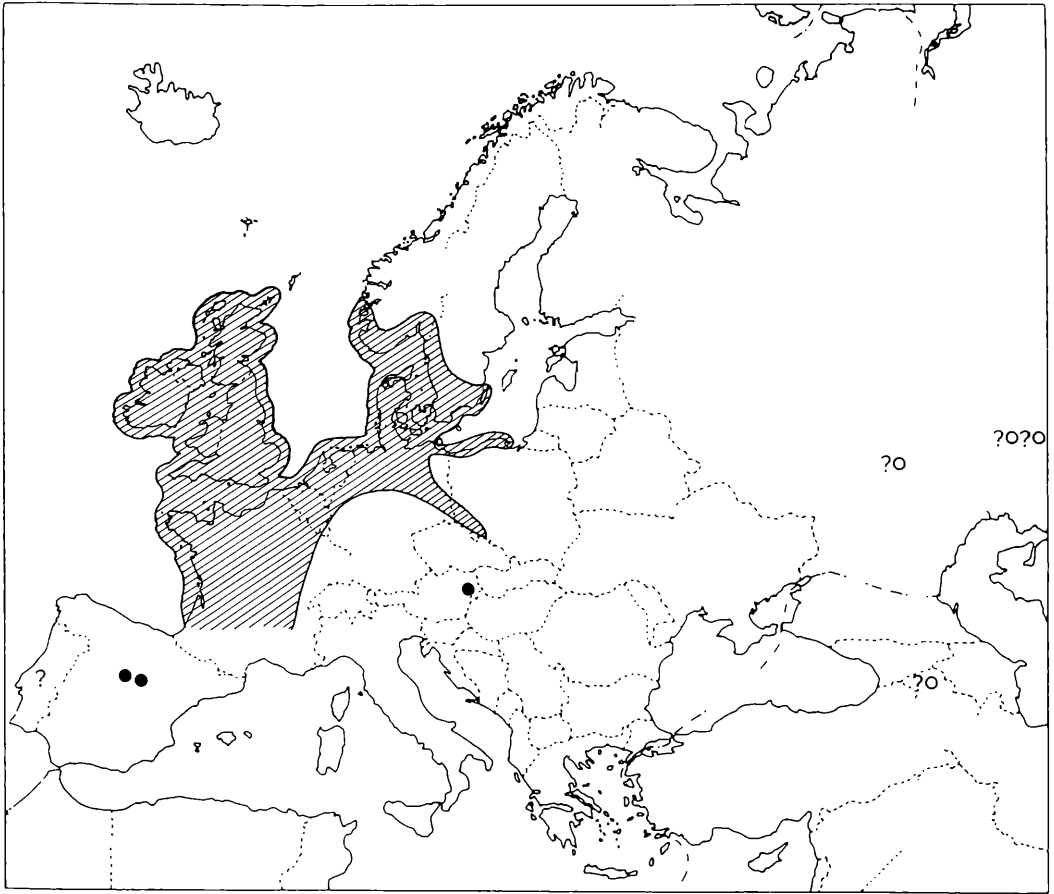


Abb. 1. Schematische Darstellung des Verbreitungsgebietes von *Dyscia fagaria* (THUNBERG, 1784) in Europa (schraffiert). Die Verbreitungsgrenze in Südwesteuropa ist gegenwärtig noch unbekannt (offene Schraffur). Einzelfunde außerhalb dieses Gebietes: ● Nachweise vor 1945, ○ Nachweise nach 1985, ? Meldung unsicher. (Vorlage der Umrißkarte nach FIEBIGER [1990] umgezeichnet).

An geographischen Rassen existieren:

***D. f. fagaria* (THUNBERG, 1784):** Die Flügelfarbe der Nominatform ist hellgrau bis weißlich, die Grundmatrix ist unterschiedlich stark mit dunklen Schuppen bestreut. Die Vorderflügel zeigen zwei schwarze Binden, eine gezähnte an der Basis und eine weitere, geschwungene vor dem Saum, die auch in eine Reihe von Punkten aufgelöst sein kann. Diese äußere Binde zeigt in der Regel eine dichtfleckige Erweiterung über der Mitte und am Innenrand. Die Hinterflügel zeigen oben und alle Flügel unterseits eine Postmedianbinde und einen Diskalfleck. Die Nominatform wurde von HEYDEMANN (1930) auch treffend als „Kontrastform“, im Gegensatz zu den meist gleichförmiger erscheinenden Tieren des Binnenlandes, bezeichnet. Verbreitet ist sie vor allem in England, West-Frankreich, Belgien, Holland, Nord-

west-Deutschland, Dänemark, Süd-Norwegen und Süd-Schweden.

***D. f. favillacearia* (HÜBNER, [1799]):** Im Gegensatz zur Nominatform aschgrau getönt und nicht dicht gesprenkelt. Die Linien können hier sogar bis zu einzelnen Aderpunkten aufgelöst sein, auf dem Hinterflügel sind sie fast verloschen. Noch nicht abgeflogene Falter zeigen oft gelbe Schuppen längs der Adern (vgl. auch das Titelbild dieser Ausgabe). Ursprünglich ist diese Unterart aus Österreich-Ungarn und Galizien (heute: Süd-Polen bis Rumänien, nördlich der Karpaten) sowie Ili (Südost-Kasachstan) und Issyk-Kul (Kirgisien, Tianschan) angegeben worden (PROUT 1915). Im Zuge weiteren Erkenntnisgewinnes zur Faunistik von *D. fagaria* erwies sich die ssp. *favillacearia* Hbn. wesent-

lich weiter verbreitet, als es durch PROUT (1915) darstellbar war. So meldeten CHAPPUIS (1942) diese für die Provinz Brandenburg, URBAHN & URBAHN (1939) für Pommern, UFFELN (1913/14) für Westfalen, HEYDEMANN (1965) für die Umgebung Lübecks, WARNECKE (1930) aus der Umgebung von Hamburg, MÖBIUS (1905) für Ostachsen und LHOMME (1923–1935) aus Frankreich von Douelle im Département Lot. Diese Unterart ist somit als die binnenländische Variante der Art aufzufassen.

***D. f. psoricaria* (EVERSMANN, 1848):** Diese dunkle und dicht bestreute asiatische Variante ist von der unteren Wolga eigentlich als eigenständige Art in der Gattung *Boarmia* beschrieben worden. Gegenwärtig wird sie als Unterart zu *D. fagaria* angesehen (vgl. VIIDA-LEPP 1988). Endgültige Aussagen zur Artzugehörigkeit stehen noch aus und erfordern den Vergleich mit den Typenexemplaren.

***D. f. albidaria* (STAUDINGER, 1871):** Die Falter der Typenserie der durch STAUDINGER (1871) von der Küste West-Frankreichs (Département Vendée) als v. (ab.) *albidaria* beschriebenen hellen Form sind in der Grundfärbung schneeweiß und zeigen nahezu keine Sprenkelung. Sie besitzen eine sehr kontrastreiche Zeichnung. Gemeldet wurde diese Form aus England (CULOT [1919–1920] bildet Stücke aus Mittelengland ab), von den Dünen Westfrankreichs (Vendée, Gironde und Charente inferieure [LHOMME 1923–1935]), aus Belgien (Wyneghem [LHOMME, 1923–35]), Holland (WEHRLI 1954), den nordfriesischen Inseln Sylt, Nordstrand (WARNECKE 1936–37) und Amrum (HEYDEMANN 1933), Dänemark (West- und Mittel-Jütland [WEHRLI 1954]) sowie auch bei Hamburg (ALBERS 1935). Der Hinweis bei STAUDINGER & REBEL (1901), daß die englischen Stücke nur als Übergänge zur Nominatform (*trans. pr. p.*) angesehen werden (vgl. WARNECKE 1936), gilt wahrscheinlich auch für alle anderen Angaben der v. (ab.) *albidaria* STGR. außerhalb Frankreichs. So wird sie z. B. von LEMPKE (1952), trotz ehemaliger Meldungen, nicht mehr für die Niederlande genannt. Frühere Angaben von *albidaria* STGR. aus Zentralasien (Gebiet des Nordwest-Issyk-Kul, Kirgisien, Tienschan, [PROUT 1915]) erwiesen sich nach Untersuchungen von WARNECKE (1941), die auch von WEHRLI (1954) bestätigt werden, zu einer anderen Art gehörig (*Dyscia malatjana* WHLI.).

Neben diesen Rassen sind eine ganze Reihe weiterer Formen benannt worden, welche die (hohe) Variabilität der Art unterstreichen, wahrscheinlich aber alle Individualcharakter tragen. So treten Verdunkelungen häufig im weiblichen Geschlecht auf und sind z. B. als ab. *signata* COCKAYNE, 1942 oder f. *fusca* LEMPKE,

1952 beschrieben worden. Aber auch bei den Männchen gibt es melanistische Stücke, beschrieben z. B. als ab. *fleischmanni* (REBEL, 1910) und f. *nigerrima* DURAND, 1934. Weitere in der Literatur aufgeführte Modifikationen sind f. *alvarensis* (WAHLGREN, 1913), f. *albescens* LEMPKE, 1952 und f. *postdelineaata* LEMPKE, 1952. Bereits WEHRLI (1954) machte auf das Problem, daß *D. fagaria* an allen Orten ihres Vorkommens relativ stark variabel ist und die in diesem Zusammenhang bestehende Schwierigkeit der Einreihung der in Farbe und Zeichnung verschieden ausgeprägten Falter zu den beschriebenen geographischen Rassen und Formen aufmerksam. Über deren taxonomische Berechtigung bestehen Zweifel. So erklärte schon HEYDEMANN (1930) die f. *alvarensis* WAHLGREN (Vorkommen auf der Insel Oeland) als zur ssp. *favillacearia* Hbn. gehörig. Auch wir können bestätigen, daß manchmal mehrere Formen an ein und demselben geographischen Ort nebeneinander existieren. Insgesamt ist wohl die Benennung der meisten Formen bzw. Abberationen von *D. fagaria* kritisch zu sehen, da die Mehrzahl dieser keinen geographischen Bezug zu haben scheint.

Hat man die Möglichkeit, große Serien von einer Stelle zu betrachten, so stellt man fest, daß an binnenländischen Orten Tiere auftauchen, die in Farbe und Zeichnung den Küstentieren sehr nahe kommen. Dagegen treten im Nordwesten Deutschlands auch einförmig grau gezeichnete Falter auf, die eigentlich die binnenländische Variante darstellen sollen. Hervorzuheben ist jedoch, daß eine Verschiebung der Häufigkeitsverteilung dieser Formen besteht. Tritt also im Nordwesten vorrangig die Nominatform auf und sind die grauen Ausprägungsformen hier sehr selten, so kehrt sich das Bild in Brandenburg genau in das Gegenteil. Hier ist die graue Form die häufige, dagegen sind helle, gefleckte und kontrastreiche Falter sehr selten. Die in Brandenburg fliegenden Falter können in ihrer Mehrzahl als zu der ssp. *favillacearia* HBN. gehörig angesehen werden, die Tiere im Nordwesten Deutschlands hingegen gehören überwiegend zur Nominatform. Echte *D. f. albidaria* im Sinne STAUDINGERS (1871) konnten hingegen in dem uns bekannt gewordenen Material nicht gefunden werden, da kein Exemplar die schneeweiße Grundfarbe der Typenexemplare aufwies und stets eine starke Sprenkelung vorhanden war. LEMPKE (1952) belegte diese Ausprägungsform mit dem Namen f. *albescens*. Insofern ist die auf HEYDEMANN (1930) zurückgehende Ansicht, daß es an der Nordseeküste typische *D. f. albidaria* STGR. gibt und weiterhin an der Grenze zum Kontinentalklimagebiet diese Form durch die Nominatform abgelöst wird, hier zu korrigieren. Diese Ansicht, welche sich schon nach WARNECKE (1936) auf Faltermaterial zu geringen Umfanges stützt, können auch wir nicht teilen. Zudem hat HEYDE-

MANN (1937/38) bereits eingeräumt, daß auch „die dunklere Nominatform“ neben den hellen Faltern vorkommt. Vielmehr sind an allen Stellen des Verbreitungsgebietes in Nordwestdeutschland alle Formen, also kontrastreiche hellere Stücke – welche der Nominatform zugerechnet werden sollten – bis hin zu den grauen Tieren der ssp. *favillacearia* zu finden.

3. Verbreitung in Deutschland

Alle uns aus der Literatur bekannten oder gemeldeten Fundorte liegen in den Sandgebieten der jung- und altpleistozän geprägten Landschaften Nordwest-, Nord- und Ostdeutschlands. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von der Oberlausitz über die Mark Brandenburg, den Norden Sachsen-Anhalts, Westmecklenburg bis nach Nordwestdeutschland, wo von der Lüneburger Heide bis zu den Nordfriesischen Inseln klassische Fundorte dieses Spanners liegen. 1989 war von der vom Aussterben bedrohten Art im Osten Deutschlands lediglich noch ein stabiles Vorkommen im Südosten der Mark Brandenburg bekannt (GELBRECHT 1990). In diesem Gebiet sind inzwischen im Ergebnis intensiver Nachsuche, vor allem auf bislang unzugänglichen Truppenübungsplätzen (TÜP), wieder über ein Dutzend Populationen neu entdeckt geworden. Das gegenwärtige Verbreitungsbild in Deutschland ist in Abb. 2 dargestellt. Im folgenden werden z.T. kurze Bestandsanalysen für die einzelnen Bundesländer gegeben und die Funde je Bundesland nach Meßfischblättern (MTB, 1:25000) geordnet mitgeteilt. Angegeben werden zumindest die jeweils neuesten Funde:

Schleswig-Holstein

Auf den festländischen, in der Regel inzwischen erheblich vergrasten, oft nur noch in Restarealen bestehenden *Calluna*-Heiden ist *D. fagaria* jahrzehntlang nicht beobachtet worden und konnte auch in den letzten Jahren trotz Suche nicht mehr gefunden werden. Die Küstenheiden der Nordfriesischen Inseln sind in jüngster Zeit nicht überprüft worden. Dort ist ein rezentes Vorkommen auf Grund der vorhandenen Besenheidestrukturen vorstellbar.

1. MTB 0916: List/Sylt, 1951 (WARNECKE 1936–37, HEYDEMANN leg. et ex coll.).
2. MTB 1016: Kampen/Sylt, 1934 (WARNECKE 1936–37; DIEHL & KOEHN, WOLF leg. et coll.).
3. MTB 1115: Puan Klent/Sylt, 1958 (TIEDEMANN).
4. MTB 1216: Föhr, 1962 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
5. MTB 1222: Weiche, vor 1918 (WARNECKE 1918, coll. HANSEN & PAULSEN Mus. Flensburg).
6. MTB 1315: Amrum, 1953 (HEYDEMANN 1933, STÜCK, Dr. SCHUMACHER Melsungen).

7. MTB 1316: Amrum, 1953 (HEYDEMANN 1933, STÜCK, Dr. SCHUMACHER Melsungen).
8. MTB 1319: Langenhorn, 1950 (WOLF).
9. MTB 1320: Löwenstedt, 1950 (WOLF).
10. MTB 1423: Schleswig, vor 1945 (Notizen WARNECKE).
11. MTB 1519: Nordstrand, vor 1936 (WARNECKE 1936–37).
12. MTB 1623: Rendsburg, vor 1936 (WARNECKE 1936–37).
13. MTB 1626: Kiel, 1910 (MEDER 1911).
14. MTB 1717: St. Peter, 1936 (STÜCK, Notizen).
15. MTB 1726: Fehltmoor bei Flintbek, 1934 (STÜCK, Notizen).
16. MTB 1823: Todenbüttel, 1921 (Notiz von MEDER (pers. in MEDER 1911)).
17. MTB 1825: Dätgen/Wennebek, 1941 (coll. Zool. Mus. Kiel).
18. MTB 2030: Niendorf/Ostsee, 1904 (SEMPER 1905).
19. MTB 2226: Wittmoor/Hamburg, 1933 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
20. MTB 2324: Holmer Sandberge bei Hamburg, 1951 (KLÜSS).
21. MTB 2325: Niendorf bei Hamburg, 1923 (coll. Zool. Mus. Hamburg).

Hamburg:

Gegenwärtig siedelt *D. fagaria* im NSG Fischbeker Heide auf zwei Teilarealen in vergleichsweise geringer Abundanz, die durch Überalterung der Besenheide bedingt ist. An mehreren Stellen ist maschinell mit dem Resultat arttypischer Jungheiden geplaggt worden, so daß ein Fortbestand der Art z. Zt. als gesichert angesehen werden kann.

1. MTB 2324: Klövensteen/Hamburg, 1952 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
2. MTB 2325: Eppendorfer Moor, früher (coll. Zool. Mus. Hamburg).
3. MTB 2326: Poppenbüttel, 1940 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
4. MTB 2425: Bahrenfeld/Hamburg, 1905 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
5. MTB 2524: „Neugraben“ (heute bebautes Gebiet), 1941 (det. et. coll. ALBERS); Fischbeker Heide (Westteil, Segelflugplatz), 17.–20. V 1995, 4 Männchen, ein Weibchen (ROHLFS & WEGNER).
6. MTB 2525: Haake/Hamburg, 1923 (coll. Zool. Mus. Hamburg); Fischbeker Heide, Ostteil: 50er Jahre (ALBERS), 20. V 1990, ein Weibchen, 17.–20. V 1995, zwei Männchen (ROHLFS).

Niedersachsen mit Bremen:

Kommt aktuell noch in mehreren Demen des NSG Lüneburger Heide, im Naturpark Südheide, an mehreren Stellen auf Truppenübungsplätzen und in Küstenheiden vor, wobei die Individuenzahlen erheblich variieren. Die höchsten Imaginal- und Larvalabundanzen wurden während langjähriger Beobachtungen (1977–1995) auf exponierten, thermisch begünstigten, offenen Flächen mit kurz stehender, lückiger Besenheide und vernachlässigbar geringer bzw. fehlender Vergrasung beobachtet. Die Angabe „coll. Überseemuseum Bremen“ bezieht sich auf die Sammler FIEBIG, JÄCKH, LÜCKE, NAUMANN, RATHJE und SCHROEDER, die Abkürzung NLÖ steht für Niedersächsisches Landesamt für Ökologie.

1. MTB 2117: Sahlenburger Heide, 1993 (WEGNER); TÜP Altenwalde, 1995 (Ch. KAYSER).
2. MTB 2625: Buchholz, 1924 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
3. MTB 2628: Bardowick, 1907 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
4. MTB 2718: Brundorf, 1932; Garlstadt, 1932; Oldenbüttel, 1928; Blumenhorst, 1921 (coll. Überseemuseum Bremen), nach Rohlf's (mdl. Mitt.) heute erloschen.
5. MTB 2727: Radbruch, 1925 (SCHAEFER).
6. MTB 2728: Lüneburg, 19. Jhd. (MACHLEIDT).
7. MTB 2818: Leuchtenburg, 1905; Ihlpohl, 1916 und Lesum, 1933 (entspricht „Bremen“ bei RATHJE 1924) (alles coll. Überseemuseum Bremen), inzwischen alle erloschen (ROHLFS mdl. Mitt.).
8. MTB 2822: Rotenburg, 1927 (coll. Überseemuseum Bremen), nach ROHLFS (mdl. Mitt. erloschen).
9. MTB 2824: Schneverdingen, NSG Lüneburger Heide, 1995 (WEGNER)
10. MTB 2825: Undeloh, NSG Lüneburger Heide, 1981 (WEGNER); Wilsede, Oberhaverbeck und Niederhaverbeck, 1995 (WEGNER).
11. MTB 2826: Döhle, NSG Lüneburger Heide und bei Amelinghausen, 1995 (WEGNER).
12. MTB 2919: Königsmoor, 1929 und Oyster Moor, 1929 (coll. Überseemuseum Bremen), nach ROHLFS (mdl. Mitt.) erloschen.
13. MTB 2920: Achim, 1925 (coll. Überseemuseum Bremen), heute erloschen (ROHLFS mdl. Mitt.).
14. MTB 2921: Hellwege, 1953 (coll. Überseemuseum Bremen), nach ROHLFS (mdl. Mitt.) erloschen.
15. MTB 3025: Soltau, 1927 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
16. MTB 3026: TÜP Munster Süd, 1995 (WEGNER).
17. MTB 3027: Wichtenbeck, 1995 (WEGNER); östl. Faßberg, 1995 (Ch. KAYSER).
18. MTB 3110: Tinner Dose, Emsland bei Oldenburg, zuletzt vor 1980 (NLÖ: MOORMANN).
19. MTB 3111: Hümmling, Höhenzug in West-Niedersachsen zwischen Cloppenburg und Grenze zu Holland, vor 1960 (coll. Zool. Mus. Hamburg).
20. MTB 3122: vor 1920 (NLÖ).
21. MTB 3126: Müden und Poitzen, 1932 (HARTWIEG 1958, coll. Zool. Mus. Kiel), Hermannsburg, 1995 (Ch. KAYSER).
22. MTB 3127: Unterlüß, vor 1958 (HARTWIEG 1958) und drei Heidegebiete bei Faßberg, 1995 (Ch. KAYSER).
23. MTB 3225: Großes Moor, „Lohheide“, TÜP bei Bergen-Hohne (Lüneburger Heide), 5. V. 1985, ein Falter (PETERSEN pers. Mitt. und NLÖ).
24. MTB 3326: vor 1945 (NLÖ).
25. MTB 3329: südl. Oerrel, Kreis Gifhorn, 25. und 26. V 1984, drei Männchen am Licht, 26. V 1984, zwei Weibchen (NLÖ: ROZICKI).
26. MTB 3417: Oppenweher Moor, einmal 1970er Jahre (RETZLAFF); NSG Neustädter Moor bei Wagenfeld, Kreis Diepholz, 27–29. IV 1989, 6 Männchen, ein Weibchen und drei erwachsene Raupen (ROHLFS); 13. IV 1990, 4 halberwachsene Raupen (ROHLFS); 10. V 1990, 4 Falter (ROHLFS); 8. V 1991, drei Männchen, zwei ausgewachsene Raupen (ROHLFS & WEGNER), 9. V 1991, ein Männchen und eine Kopula, 28–30. IV 1994, 7 erwachsene Raupen (ROHLFS).
27. MTB 3418: Ströhn, 1985 und 1990, mehrere Falter (RETZLAFF); NSG Renzeler Moor, Kreis Diepholz, 11. V 1990, ein Männchen (ROHLFS); 27. IV 1993, drei Männchen, ein Weibchen (ROHLFS); 1. V 1994, zwei erwachsene Raupen (ROHLFS).
28. MTB 3426: vor 1960 (NLÖ).
29. MTB 3525: Hannover, Misburger Holz (Stadtgebiet), 1903 (PFENNIGSCHMIDT in FÜGE et al. 1930); Burgwedel, NO Hannover 1934 (WEBER 1928 in FÜGE et al. 1930 und coll. Zool. Mus. Kiel).
30. MTB 3528: Winkel, SW Gifhorn (HARTWIEG 1958).
31. MTB 3529: Isenbüttel, SO Gifhorn (HARTWIEG 1958).

Nordrhein-Westfalen

Von UFFELN (1908, 1913/14 und 1922/24) bereits aus Westfalen erwähnt, melden RETZLAFF et al. (1993) *D. fagaria* aktuell nur noch vom TÜP Senne bei Paderborn (1990–93). Durch konsequentes Habitatmanagement konnten die vier bekannten Lebensräume in dem Gebiet erhalten bzw. optimiert werden, so daß die Art

auch gegenwärtig dort vorkommt (RETZLAFF pers. Mitt.). Die Zuordnung der Meldungen zu den jeweiligen MTB beruht in vielen Fällen auf Angaben von WITTLAND (in litt.).

1. MTB 4012: Münster in Westfalen (UFFELN 1913/14).
2. MTB 4017: Lipperreihe (UFFELN 1922/24); Bielefeld-Senne, auf BOIN (1922) zurückgehend, zuletzt ein Falter 1967 (RETZLAFF, WITTLAND in litt).
3. MTB 4018: Oerlinghausen (UFFELN 1922/24).
4. MTB 4107: Borken in Westfalen (UFFELN 1913/14).
5. MTB 4109: Dülmen, vor 1951 (ZIELASKOWSKI 1951).
6. MTB 4116: Rietberg (UFFELN 1908).
7. MTB 4118: Stukenbrock (UFFELN 1922/24); Augustdorf und Hövelhof-Staumühle, 1990–1992 in größerer Zahl (RETZLAFF).
8. MTB 4209: bei Haltern und Westrup (ZIELASKOWSKI 1951, MEISE 1955).
9. MTB 4210: Ondrup (wahrscheinlich Ondrupe Heide) westlich Lüdinghausen (ZIELASKOWSKI 1951).
10. MTB 4218: Bad Lippspringe; in der Senne bei Paderborn „eine nicht seltene Erscheinung“ (UFFELN 1922/24).
11. MTB 4307: Kirchhellen nördlich Bottrop (wahrscheinlich Kirchheller Heide) (ZIELASKOWSKI 1951).
12. MTB 4309: Sinsener Heide, nordöstlich Sinsen bei Recklinghausen (UFFELN 1913/14) und (ZIELASKOWSKI 1951).
13. MTB 4706: bei Düsseldorf, vor 1951 (ZIELASKOWSKI 1951)

Mecklenburg-Vorpommern:

1. MTB 1739: Neuhaus/Fischland östlich Graal Müritz, Raupenfunde im Jahre 1939, gezogene Falter det. WARNECKE (GRATZ 1959), Belege finden sich im DEI Eberswalde und in Sammlung URBAHN (MNHU Berlin).
2. MTB 2635: TÜP Grabow bei Ludwigslust, 15. V 1990 und 15. V 1991 (DEUTSCHMANN), von 1991–1993 (KALLIES) sowie 14. V 1994 in Anzahl (DETTMANN & WIDOWSKI).
3. MTB 2130: Umgebung von Lübeck, Palinger Heide (RATZOW nach MARQUARDT 1962, HEYDEMANN 1933 und 1965).
4. MTB 2732: TÜP Lübtheen, 22. V 1992, zwei Männchen und ein Weibchen (WEGNER), in den Jahren 1993 und 1994 (DEUTSCHMANN, KALLIES, KOLLIGS, WEGNER), 1995 einige Falter (KOLLIGS).

5. MTB 2733: TÜP Lübtheen, in den Jahren 1993 und 1994 (DEUTSCHMANN, KALLIES).

Sachsen-Anhalt:

1. Colbitz-Letzlinger Heide, westlich Dolle, MTB 3535: eine Raupe am 27. VIII. 1994 (WEGNER), Neufund für Sachsen-Anhalt(!), wieder vier erwachsene Raupen, 18. II. 1995 (ELIAS & TRUSCH) sowie 13 Männchen und ein Weibchen vom 25.–27. V 1995 (TRUSCH).

Brandenburg:

1. MTB 2842: Rossower Heide (TÜP) westlich Alt Lutterow bei Wittstock, 14. V 1994, ein Falter (BUSSE & OCKRUCK).
2. MTB 2941: Rossower Heide (TÜP) nordöstlich Fretzdorf bei Wittstock, 6. V 1995, 4 Falter (GELBRECHT, NOACK, SALPETER).
3. MTB 2942: Rossower Heide (TÜP) nordöstlich Frankendorf bei Neuruppin, 23. V 1995, ein Männchen und ein Weibchen (RÖDEL & TRUSCH).
4. MTB 3246: Basdorf Umg. (TÜP), je eine Raupe 1994 und 1995 (BUSSE).
5. MTB 3247: „Bernau“, vermutlich TÜP, zuletzt ein Exemplar am 12. V 1947 leg. STÖCKEL (Kartei HAEGER).
6. MTB 3742: Borkwalde (Beelitzer Sander), CHAPPUIS (1942), sowie wieder seit 1994 (BLOCHWITZ, KÜHNE, RÖDEL, TRUSCH) und 1995, als Raupe zahlreich (RÖDEL & TRUSCH), 7. V 1995, Männchen in großer Zahl (TRUSCH).
7. MTB 3839: Hohenlobbese (TÜP Alten Grabow), 1994 (BLOCHWITZ).
8. MTB 3944: Jüterbog-West (geplantes NSG Forst Zinna/Keilberg), 17. und 21. II. 1995, drei Raupen aus Heidekraut gekeschert, 8. V 1995, 5 Männchen (RÖDEL & TRUSCH).
9. MTB 3952: NSG Reicherskreuzer Heide, Umg. Reicherskreuz, jährlich beobachtet von 1990–1995 (WEIDLICH).
10. MTB 4052: NSG Reicherskreuzer Heide, Umg. Staakow, Februar 1992, Raupenfunde (GELBRECHT, DRECHSEL, LÖBEL), 15. V 1992, ein Weibchen (GELBRECHT, NOACK, H. SCHMIDT), 17. V 1995, 4 Männchen, ein Weibchen (TRUSCH).
11. MTB 4153: Jänschwalde-Ost, 1994, zwei Exemplare am Licht (STÜBNER).
12. MTB 4348: Finsterwalde (Segelflugplatz), CHAPPUIS (1942) sowie wieder seit 1985 (FRITSCH, GELBRECHT, KALLIES, SPERBER); 18. V 1986 und 9. V 1987 (KWAST); 1. V 1993 (BRUNK & NIEPRASCHK).

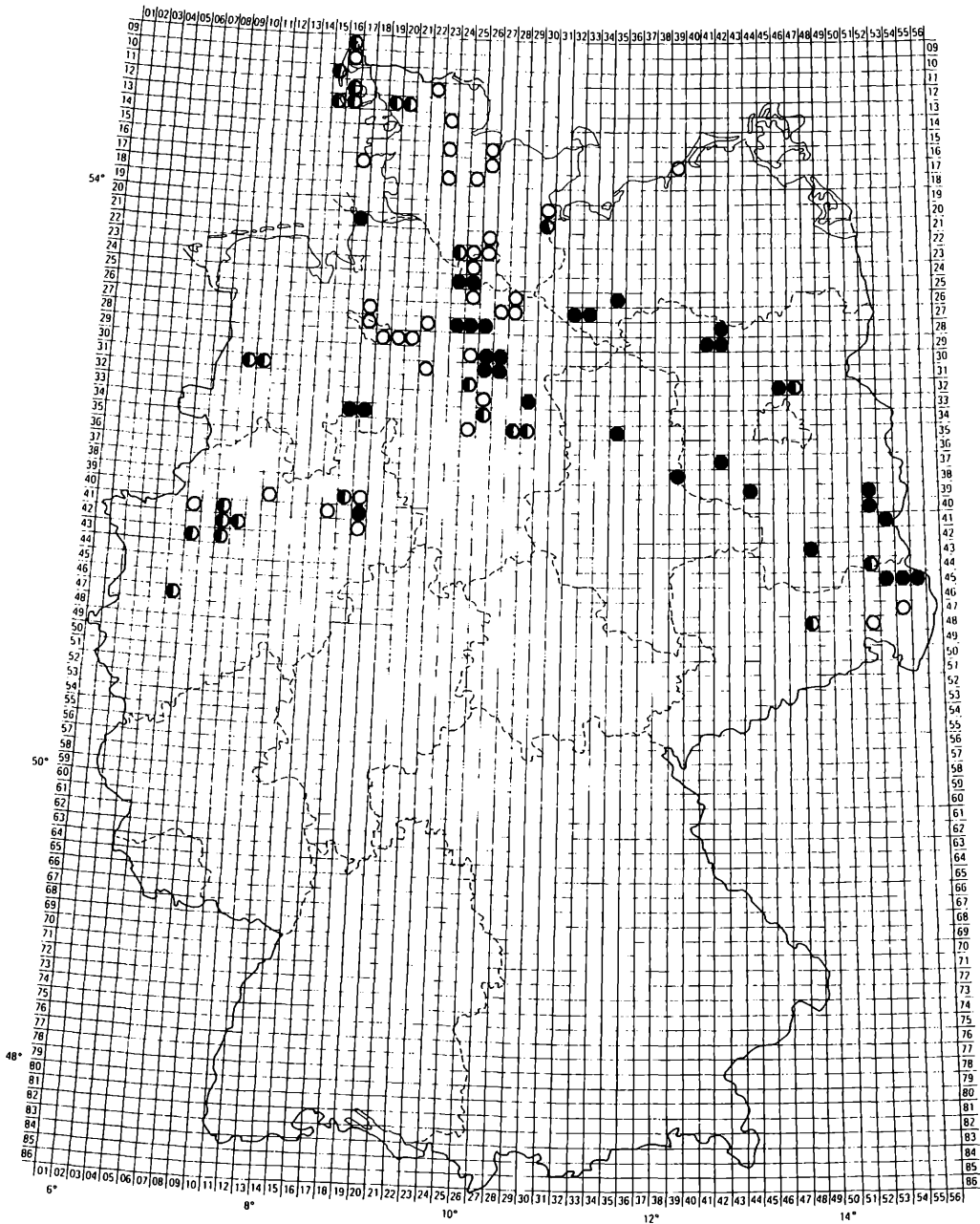


Abb. 2. Aktuelle Verbreitung von *Dyscia fugaria* (THUNBERG, 1784) in Deutschland auf der Basis einer MTB-Rasterkartierung: ○ letzte Nachweise vor 1945, ◐ letzte Nachweise vor 1985, ● Nachweise nach 1985 (MTB-Raster: Geokart BFANL).

13. MTB 4452: Schwarze Pumpe bei Spremberg, 17. V und 8. VI. 1965 je ein Exemplar (SALPETER); auch von 1966–1978 (SALPETER, HAEGER) wiederholt nachgewiesen. Seitdem trotz intensiver Nachsuche nicht mehr auffindbar und wahrscheinlich infolge Biotopveränderung (Sukzession) verschwunden.

Auf den folgenden Truppenübungsplätzen mit geeigneten Habitatstrukturen konnte *D. fagaria* trotz wiederholter Suche noch **nicht** nachgewiesen werden: Skabyer Heide bei Spreenhagen (MTB 3648, GELBRECHT 1995), Heidegebiet südlich Lieberose (MTB 4051, GELBRECHT 1993–1995, TRUSCH 1995), TÜP Heidehof/Jüterbog-Ost (MTB 3945, RÖDEL & TRUSCH 1995), Heidegebiet westlich Krausnick bei Lübben (MTB 3948, GELBRECHT, RÖDEL & TRUSCH 1994–1995) und Heidegebiet bei Kraupa (MTB 4547, SEIGER & TRUSCH bzw. SEIGER 1995).

Sachsen

1. MTB 4553: Umg. Nochten, Richtung Boxberg, 14. V 1994 (NOWAK), 16. V 1995, ein Männchen in einer Lichtfalle (TRUSCH) und 26. V 1995 (NOWAK).
2. MTB 4554: Umg. Nochten (TÜP), 11. V 1991, in Anzahl (KWAST & LIEBIG sowie ELIAS & ELSNER), 4. V 1992 zwei Männchen (KWAST), 16. V 1995, Männchen in großer Zahl und vier Weibchen (TRUSCH).
3. MTB 4555: Klein Priebus bei Bad Muskau, 20. V 1995 zwei Weibchen (GELBRECHT).
4. MTB 4754: Niesky, 19. Jhd. (MÖBIUS 1905).
5. MTB 4848: Autobahnabfahrt Dresden-Nord, ein Weibchen am 19. 5. 1985 (SPERBER). Nördlich der Dresdener Heide Richtung Autobahn bestand ein Heidegebiet, welches heute mit ca. 20–30jährigen Birken bewachsen ist. Es handelt sich wahrscheinlich um den ehemaligen Lebensraum von *D. fagaria*, der inzwischen wohl nicht mehr von der Art besiedelt ist (mehrmalige Nachsuche 1995 durch TRUSCH & VOIGT bzw. VOIGT).
6. MTB 4852: Dretschen bei Wilthen, 19. Jhd. (MÖBIUS 1905).

In den anderen deutschen Bundesländern ist die Art nicht vorhanden (vgl. Abb. 2).

4. Zur Biologie und Ökologie von *Dyscia fagaria* in Deutschland

4.1. Habitat

Der hochgradig stenotope Falter ist in Deutschland eine Leitart großflächiger, offener Calluna-Heiden auf extrem nährstoffarmen jung- und altpleistozänen Sand-

böden und unbewaldeten Binnendünen Nordwest-, Nord- und Ostdeutschlands. Larval- und Imaginalhabitat sind nicht voneinander getrennt. Besiedelt werden nur ärmste Standorte der Calluneten, welche zwischen den Besenheidebüschen (*Calluna vulgaris*) vegetationsfreie Stellen aufweisen. Lediglich Rentierflechten (*Cladonia* spp.) und vereinzelte Brombeerbüsche (*Rubus* spp.) sowie oft vorhandener Birkenjungwuchs (*Betula pendula*) sind darüber hinaus auffällige Pflanzen. Der Lebensraum ist in der Regel mit Silbergrasfluren (*Corynephorus canescens*) vergesellschaftet. Im Nordwesten Deutschlands, wo zu den Fluggebieten des Spanners auch Wacholderheiden mit *Juniperus communis* zählen und die Heide im Vergleich zu der binnenländischen Ausprägungsform durch Überalterung oft kleinwüchsiger ist und dichter wächst sowie der Boden meist stark mit Moosen bewachsen ist, konnten die Falter und Raupen besonders auf Bereichen gefunden werden, an denen die Stellen zwischen den Besenheidepflanzen von Strauchflechten (*Cladonia* sp.) und sporadisch von Sandmoosen (*Pleurozium* sp., *Dicranum* sp. u.a.) besiedelt sind.

Offensichtlich beruht die Habitatbindung von *D. fagaria* zum überwiegenden Teil auf lokalklimatischen Effekten. So muß das Niederschlagswasser anscheinend sofort versickern können, da die Raupen, wie HEYDEMANN (1930) bereits erwähnt und auch wir aus eigener Erfahrung in der Zucht dieses Spanners bestätigen können, keine hohe Luftfeuchtigkeit vertragen. Dies könnte weiterhin eine Ursache für den engen Zusammenhang zwischen der Größe des Lebensraumes und einer Besiedlung durch diese Falterart sein. So werden nur sehr großflächige Heiden von *D. fagaria* bewohnt, auf denen nahezu ständig Luftbewegung herrscht. Das Vorkommen auf Küstenheiden an der Nordsee, in westwindexponierten Höhen der Lüneburger Heide und auf westeuropäischen Küstenheiden weist jedoch auf eine Akzeptanz hoher Luftfeuchtigkeit bei gleichzeitig ausreichender Luftbewegung hin.

In Niedersachsen wurden auf grasarmen Jungheiden maschinell geplaggtter oder vor wenigen Jahren gebrannter Flächen vergleichbare Abundanzen gefunden, sofern aus unmittelbar angrenzenden ungestörten älteren Calluna-Flächen eine Besiedlung durch die flugträgen weiblichen Falter möglich war. Grasarme, lückige Altheiden waren stets individuenärmer. In stark drahtschmielenvergrasteten Heiden oder Heiden mit älteren Wacholderbeständen in Nordwestdeutschland konnte *D. fagaria* nicht nachgewiesen werden. Von heute vergrasteten, ehemals besiedelten Heiden in Schleswig-Holstein und Niedersachsen ist die Art inzwischen verschwunden. Im NSG Lüneburger Heide erlosch die Besiedlung zwischen 1977 und 1990 in sechs von zehn

Gebieten (WEGNER 1991). Als Ursachen des Zusammenbruchs von Teilpopulationen werden konstatiert:

- Überalterung der Flächen mit eng stehenden Besenheidepflanzen und daraus resultierende Veränderung des bodennahen Mikroklimas – auffälliges Negativmerkmal ist eine zunehmende Moosentwicklung im Schatten und Windschutz der höheren Heidepflanzen;
- Steigende Rohhumusakkumulation in den Altheiden – Absterbende Zwergstrauchteile haben in der Stabilitätsreihe der Zersetzbarkeit den höchsten Wert im Vergleich zu anderen Pflanzengruppen (SCHROEDER 1978);
- Zunehmende, im Endergebnis stellenweise bodendeckende Vergrasung mit Drahtschmiele (*Deschampsia flexuosa*) infolge starker Schnuckenbeweidung, Eutrophierung durch atmosphärischen Stickstoffeintrag und verstärktes Absterben älterer Besenheidepflanzen bei ausbleibender Naturverjüngung;
- Aufforstung.

Aus den Beobachtungen lassen sich folgende artcharakteristische Strukturmerkmale der *Calluna*-Heiden als Optimalhabitat ableiten (vgl. auch HEYDEMANN 1930):

- Lückige *Calluna*-Heiden, im Nordwesten Deutschlands Bevorzugung von Kurzheiden;
- *Calluna*-Lücken weitgehend gras- und krautfrei, völlig vegetationsfrei oder von Sandflechten und -moosen bewachsen;
- Boden humusarm mit Rohbodencharakter;
- Boden mit hoher Wasserdurchlässigkeit (Perkolation), wodurch eine schnelle Erwärmung gewährleistet ist;
- *Calluna*-Flächen offen und vollsonnig, geringe oder fehlende Pionierverbuschung;
- Bevorzugung thermisch exponierter Geländeerhebungen, typische Nebellagen werden weitgehend gemieden (Basis: Raupennachweise, gilt besonders im Nordwesten Deutschlands).

Die höheren Abundanzen auf Jungheiden sind vermutlich nicht nur auf optimale abiotische Bedingungen zurückzuführen, sondern werden auch durch einen geringeren Besatz mit Freßfeinden bedingt, z. B. nachweislich geringere Besiedlung durch Araneen, denen die Jungraupen als Nahrung dienen.

4.2. Phänologie

Die absolute Flugzeit liegt in Deutschland zwischen Ende April und Anfang Juni, die Falter haben jedoch an

den einzelnen Orten eine deutlich kürzere Aktivitätsperiode. Die weitaus meisten Beobachtungen liegen im Brandenburger und Nordsächsischen Gebiet zwischen dem 10. und 15. V., in Niedersachsen zwischen dem 10. bis 25. V Die früheste uns gemeldete Falterbeobachtung datiert auf den 27. IV. (ROHLFS), das späteste uns bekannte Flugdatum ist der 8. VI. (SALPETER). In der Regel ist die Flugzeit sehr kurz und erstreckt sich kaum länger als 14 Tage an einem Ort.

Infolge des ungewöhnlichen Witterungsverlaufes 1995 konnte die Art aber in der Rossower Heide zwischen dem 6. V. (z.T. schon abgeflogen) und dem 23. V. beobachtet werden. An letztem Datum waren nur noch ein Männchen und ein totes Weibchen in einem Spinnennetz nachzuweisen. Ebenfalls 1995 lag die Flugzeit bei Borkwalde zwischen dem 7. (z.T. schon abgeflogen) und 21. V Hier konnte trotz regelmäßiger Suche nach dem 21. V. kein Exemplar mehr gefunden werden. Aus der Lausitz wurden im betreffenden Jahr Funde zwischen dem 16. V. und 26. V. bekannt. In der Lüneburger Heide hingegen waren die Falter erst nach der Kälteperiode im Mai 1995 zu beobachten und flogen ab dem 25. V Im Norden Niedersachsens, in der Gegend um Cuxhaven, flogen die Falter im betreffenden Jahr sogar noch etwas später (Ch. KAYSER).

Eine partielle zweite Generation ist von WEIDLICH (pers. Mitt.) wiederholt zwischen August und Ende September im Südosten Brandenburgs beobachtet worden. Auch CHAPPUIS (1942) erwähnt eine 2. Generation, die von uns auch aus Eizuchten erzielt wurde. Sie tritt im Freiland wohl nur sehr unvollständig auf.

4.3. Lebensweise, Fang und Zucht

4.3.1. Falter

Zur Flugzeit sind die Imagines meist erst nach dem Einbruch der Dunkelheit im Lebensraum zu beobachten. Dabei findet man die frisch geschlüpften Tiere an den Zweigen des Heidekrautes sitzend und kann diese schon aus einiger Entfernung mittels einer kräftigen Lampe (z. B. Kopflampe) erkennen. Auch fliegenden Männchen begegnet man hin und wieder, vor allem in wärmeren Nächten. Werden die Nächte im Mai noch einmal empfindlich kalt (Bodenfrost), so erlischt die Aktivität der Falter. Diese können dann erst wieder bei milderen Temperaturen beobachtet werden. Durch den klassischen Lichtfang lassen sich die Tiere in beiden Geschlechtern nur selten nachweisen. In automatischen Lebendfallen mit superaktinischer Röhre waren am Morgen allerdings oft einige Falter, manchmal sogar recht viele Exemplare angefliegen. Dabei handelte es sich ausnahmslos um männliche Tiere. Die Weibchen

fanden wir nachts am Heidekraut sitzend, die Flügel nach hinten in Tagfalterart zusammengeklappt. Tags ruhen sie mit dachförmig gefalteten Flügeln auf dem flechtenbewachsenen Boden und sind durch ihre Färbung sehr gut getarnt.

Die Eiablage der Weibchen erfolgt in der Dunkelheit, gelegentlich (bei trübem Wetter) auch am späten Nachmittag; meist in kurzen Reihen an den Triebspitzen sowie auch an den dickeren Zweigen des Heidekrautes (*Calluna vulgaris*). In der Natur werden jedoch auch andere Pflanzen als die unmittelbare Futterpflanze der Raupe als Ablageplatz benutzt. So ist von uns z. B. die Eiablage an Silbergras (*Corynephorus canescens*) beobachtet worden. Besonders zum Ende der Lebensperiode eines Weibchens wird aber auch eine beträchtliche Anzahl von Eiern einzeln abgelegt. Die Anzahl der Eier, die ein einzelnes Weibchen legen kann, lag bei unseren Versuchen mit vier Tieren zwischen 283 und 477, der Durchschnitt lag bei 369 Eiern. Diese Zahlen konnten jedoch nicht durch Freilandbeobachtung erlangt werden, sondern wurden in ca. schuhkartongroßen Flugkäfigen aus durchsichtigem PVC, die einige Zweige Besenheide (*Calluna vulgaris*) enthielten, ermittelt. Die Eier sind anfangs grünlichgelb, verfärbten sich nach ein bis zwei Tagen braun, sehr ähnlich dem *Calluna*-Holz und werden vor dem Schlüpfen graubräunlich. Durch ihre Färbung sind sie nur sehr schwer von den trockenen Nadelblättchen des Heidekrautes zu unterscheiden. Unbefruchtete Eier zeigen hingegen nicht den oben beschriebenen Farbwechsel und bleiben hell – ein Zeichen, daß in ihnen keine Keimesentwicklung begonnen hat, da der Farbwechsel durch die Entwicklung der Raupe unter der durchsichtigen Eihülle zustande kommt. Der Schlupf der Larven beginnt ca. 14 Tage nach der Eiablage.

Trotz der recht großen Eizahl ist der Falter zur Flugzeit im Lebensraum eher eine seltene Erscheinung, obgleich die Rate der aus dem Ei schlüpfenden Jungrauen mit über 80 % ziemlich hoch ist. Die Mortalitätsrate ist in diesem Stadium noch relativ gering und liegt zwischen 6 % bis 38 %, durchschnittlich bei 18 % ($n=4$ ausgezählte Eigelege). Eine Ursache für den hohen Verlust an Einzelindividuen während der in der Regel einjährigen Entwicklungszeit mag z. T. in dem hohen Parasitierungsgrad bei den Larven liegen. So waren die überwinterten Raupen (Fundorte Borkwalde, Forst Zinna und Colbitz-Letzlinger Heide) ziemlich stark mit Parasitoiden besetzt. Von 32 im Freiland insgesamt gefundenen Larven enthielten 19 Parasitoide, was einer durchschnittlichen Befallsrate von rund 60 % entspricht. Die Parasitoide waren ausnahmslos der Gattung *Hyposoter* (Hymenoptera, Ichneumonidae, Campopleginae) zuzuordnen (SCHNEE det.). Darüber hinaus dürften die Raupen auch häufig Beute der die oberen Strati besie-

delnden Raubarthropoden werden. Insgesamt ist die Art hinsichtlich ihres Reproduktionsverhaltens trotzdem eher zu den K-Strategen zu zählen (zu den Kriterien vgl. WEIDEMANN 1995).

4.3.2. Raupe

Die Raupenzeit erstreckt sich etwa von Mitte bis Ende Juni überwintert bis März, in kühlen Jahren bis in den April (vgl. ZIELASKOWSKI 1951). Jahrweise werden im Norden Deutschlands sogar bis in den Mai hinein Raupen nachgewiesen (ROHLFS). Danach schreiben die Larven zur Verpuppung, die in einem losen, mit Sandkörnern vermischten Gespinnst am Boden erfolgt (UFFELN 1913/14). Dabei ist das Vorhandensein von nacktem humusarmem Sandboden eine Voraussetzung für die Existenz der Art in einem Heidegebiet (vgl. Habitatanalyse, Kap. 4.1). Die Raupen scheinen sich im Freiland unterschiedlich schnell zu entwickeln, so daß in günstigen Jahren und Gebieten eine partielle 2. Generation ausgebildet werden kann (s. Kap. 4.2). Dieses unterschiedliche Wachstum der Raupen wird auch bei den meisten Eizuchten beobachtet und wurde bereits von HEYDEMANN (1930) beschrieben.

Die Larve lebt in der freien Natur in Deutschland ausschließlich an Heidekraut (*Calluna vulgaris*). Die günstigste Zeit für die Raupensuche sind die Wochen von Mitte Januar bis Mitte März. In harten und langen Wintern, wie 1995/96, erscheinen die wahrscheinlich unter dem Schnee überwinterten Raupen allerdings später. Sie sind dann 2,5 bis 4 cm lang und können manchmal schon mit dem bloßen Auge im Heidekraut entdeckt werden. Die Larven sind offenbar tag- und nachtaktiv und sitzen zu allen Tageszeiten ziemlich weit oben in den *Calluna*-Büschen. Natürlich läßt sich die Raupe auch schon während der Sommermonate und im Herbst nachweisen, sie ist zu diesem Zeitpunkt nur recht klein. Als günstig hat sich das Abkeschern der Heidekrautbüsche mittels eines leichten Streifnetzes erwiesen. Die braungraue Raupe liegt dann zwischen den abgefallenen, trockenen *Calluna*-Blüten im Netzbeutel und ist schon im Verhalten leicht von den anderen noch vorhandenen Spannerrauen durch das planare Zusammenrollen zu unterscheiden. Sie besitzt einen Afterhöcker und zwei Afterfortsätze. Besonders charakteristisch ist ein weißer Strich jeweils außen auf den Füßen vor dem Nachschieber, also dem vorletzten Beinpaar der Raupe (vgl. Abb. auf der hinteren Umschlagseite dieses Heftes). Anlaß zum Verwechseln kann die Larve von *Perconia strigillaria* HBN. geben, die regelmäßig in den betreffenden Biotopen vorkommt. Diese besitzt jedoch noch weitere kleine Höcker auf den Segmenten und trägt nie die beiden für *D. fagaria* typischen Afterfortsätze. Auch fehlt die oben beschriebene Strichzeichnung auf den Afterfüßen. Zu beachten ist, daß das Rau-

penkeschern in der Regel sehr zeitaufwendig ist und man oft länger als eine Stunde arbeitet, um eine einzige Raupe zu erhalten.

Für die westlichen und südlichen Teile des Verbreitungsgebietes in Europa werden als Raupenfraßpflanzen weiterhin *Erica* sp. (WEHRLI 1954), *Globularia* sp. (REBEL 1910), *Globularia vulgaris* (LAMBILLION 1903), *Artemisia maritima* (LHOMME 1923–35, Nachtrag) und *Artemisia crithmifolia* (DURAND 1934) angegeben. Eine strenge Monophagie besteht also nicht, da bei der künstlichen Aufzucht auch weitere, dem Heidekraut nicht verwandte Pflanzenarten wie Löwenzahn (*Taraxacum* spp.) oder Traubenkirsche (*Padus avium* und *P. serotina*) angenommen werden und die Zucht bis zum Falter nahezu ohne Ausfälle ermöglichen, wenn die Tiere trocken (luftig) gehalten werden. Wärme beschleunigt auch bei dieser Art das Wachstum. Da die Raupen keine stehende Feuchte vertragen, sind sie bei der Zucht in geschlossenen Behältern sehr krankheitsanfällig und können leicht sterben. Deshalb werden am besten bereits die Jungraupen mit einigen Heidekrautzwiegen, die in Wasser gestellt lange frisch bleiben, in einen Beutel eingebunden und die Tiere bis zur Verpuppung (unter mehrmaligem Wechseln des Futters) herangezogen.

5. Schutz

Anfangs wurde schon auf die hohe Gefährdung von *D. fagaria* in Deutschland hingewiesen, was im besonderen durch die Einstufung in die Kategorie vom Aussterben bedrohter Arten in der Roten Liste Deutschlands (PRETSCHER 1984) und in den Roten Listen der Bundesländer, in denen die Art vorkommt, zum Ausdruck gebracht wurde. Darüber hinaus weisen GELBRECHT et al. (1995) auf die dringende Notwendigkeit eines speziellen Artenschutzprogramms für diese in Mitteleuropa überall vom Aussterben bedrohte Art hin. An dieser Tatsache ändern auch die in den letzten Jahren entdeckten neuen Vorkommen auf verschiedenen Truppenübungsplätzen in Ostdeutschland nichts. Von diesen Plätzen sind nur wenige auch gegenwärtig noch in militärischer Nutzung. An jenen Orten kann das Vorkommen weiterhin als relativ gesichert angesehen werden. Die weitaus größte Anzahl der aktuell im Osten Deutschlands bekannten Populationen befindet sich jedoch auf den ehemaligen Liegenschaften der GUS-Truppen. Bereits die letzten Jahre zeigen deutlich, daß mit der Aufgabe der militärischen Nutzung die gegenwärtig noch vorhandenen großen Heideflächen im Zuge der natürlichen Sukzession zuwachsen und verschwinden. Zum Fortbestand der Art sind daher Unterschutzstellungen unabdingbar. Damit einhergehend sind Biotoppflegemaßnahmen zur Schaffung des arttypischen Habitats unerlässlich, wenn natürliche, flächenhafte Heideverjüngungen durch flache Sandüberwehungen, lokale Brän-

de, altersbedingten Zusammenbruch u.a. ausbleiben. Geeignete Pflegemaßnahmen mit Rohhumusentfernung (vgl. Habitatanalyse, Kap. 4.1) sind:

- Maschinelles, flachgründiges Plaggen (wenn notwendig mit anschließender Heideansaat) und kontrolliertes Brennen;
- Mechanische Entfernung der Pionierbuschsukzession, bestehend aus Birken, Kiefern und gegebenenfalls Wacholder.

Dabei ist zu beachten:

- Parzellenweise Verjüngung der Heideflächen mit Rohhumusentfernung bzw. -reduzierung;
- Mosaikartige Anlage der Pflegeflächen im Gelände – 20 % der Gesamtfläche dürfen nicht überschritten werden;
- Die Pflegeflächen sind so anzulegen, daß alle Geländeneiveaus überwiegend unberührt bleiben.

Ungeeignet erscheint:

- Beweidung – durch sie wird nicht die Rohhumusauflage reduziert, sie führt unter Umständen rasch zu einer Drahtschmielenvergrasung, wie großflächig Anfang der achtziger Jahre im NSG Lüneburger Heide, die Trittbelastung führt zu einer unnatürlichen Verdichtung des Bodens;
- Heidemahd – sie manifestiert einen erreichten Rohhumuszustand, der in den Folgejahren weiter zunimmt.

Die Anwendung von kontrollierten Bränden ist differenziert zu sehen, da z. B. in der westfälischen Senne Brand nachhaltig zur Schädigung von *D. fagaria*-Populationen beigetragen hat, obwohl augenscheinlich prachtvolle Heiden entstehen. Diese waren dort selbst 15 Jahre nach dem Abbrennen noch nicht von *D. fagaria* wiederbesiedelt (RETZLAFF pers. Mitt.). Auf dem TÜP Munster-Süd konnten hingegen Raupennachweise und Beobachtungen frisch geschlüpfter Falter auf drei bis vier Jahre alten Jungheiden nach Brand gemacht werden. Die Wiederbesiedlung ging hier von unmittelbar angrenzenden Besenheideflächen aus. Eine Grundvoraussetzung für kontrollierten Brand als Pflegemaßnahme ist die Gewährleistung einer Quelle für die Wiederbesiedlung. In dieser Weise erscheint eine Mosaikzykluspflege mit Brandrodung unter Beachtung aller o.g. Hinweise z. B. auf großen Heiden ehemaliger Schießplätze in Ostdeutschland möglich.

Dank

Für die Mitteilung von Funddaten, Hinweise zum Vorkommen von *D. fagaria* oder die Begleitung auf gemeinsamen Exkursionen möchten wir folgenden Entomologen und Freunden danken:

W. BIESENBAUM (Velbert-Langenberg), O. BLOCHWITZ (Genthin), I. BRUNK (Finsterwalde), R. BUSSE (Zerpenschleuse), K. DETTMANN (Boizenburg), U. DEUTSCHMANN (Schwerin), O. ELIAS (Magdeburg), W. ELSNER (Guben), K. FRITTSCH † (Spremberg), A. KALLIES (Schwerin), Ch. KAYSER (Nordleda), M. KAYSER (Berlin), D. KOLLIGS (Kiel), L. KÜHNE (Potsdam), E. KWAST (Spremberg), L. LEHMANN (Eisenhüttenstadt), W.-H. LIEBIG (Bad Muskau), K.-D. MOORMANN (Twedt), F. NIEPRASCHK (Schlabendorf), D. NOACK (Wildau), G. NOWAK (Hof), F. OCKRUCK (Zerpenschleuse), M. PETERSEN (Pfungstadt), O. ROHLFS (Bremen), W. ROZICKI (Sassenburg), K.-H. SALPETER (Wildau), G. SCHMIDT (Hordorf), H. SCHMIDT (Wildau), G. SEIGER (Kraupa), F. SPERBER (Palm Beach, Florida, USA), H. VOIGT (Dresden), Dr. M. WEIDLICH (Trepeln) und U. WIDOWSKI (Salzhausen).

Wir danken darüber hinaus auch allen nicht namentlich genannten Entomologen, die durch ihre Mitteilung von Daten für die Geometriden-Fauna Ostdeutschlands zur Kenntnis der Verbreitung von *D. fagaria* beigetragen haben. Herrn G. LAKMANN (Bremen) schulden wir für ausführliche Recherchen am Überseemuseum Bremen Dank, Herr Dr. ALTMÜLLER (Hannover) hat uns freundlicherweise, in Absprache mit den Meldern, die im Niedersächsischen Landesamt für Ökologie zusammengeflochtenen Daten zur Verfügung gestellt. Für Hinweise zur aktuellen Bestandssituation in Europa danken wir A. EXPÓSITO HERMOSA (Mostoles/Madrid, Spanien), M. FAQUAET (Wetteren, Belgien), B. GOATER (Hampshire, Großbritannien), J. HUISENGA (Amsterdam, Niederlande), Dr. F. KÖNIG (Timisoara, Rumänien), E. PALIK (Krakow), Dr. L. RÁKOSY (Cluj-Napoca, Rumänien), Dr. L. RONKAY (Budapest, Ungarn) und G. SIRCOULOMB (Anquetierville, Frankreich); für Angaben zum asiatischen Raum Dr. I. KOSTJUK (Kiew, Ukraine) und J. VIIDALEPP (Tartu, Estland). Weiterhin haben für uns Herr H. SCHNEE (Leipzig) die Determination von Parasitoiden der Larve erledigt und Herr S.-I. ERLACHER (Weimar) Literatur recherchiert und das Manuskript kritisch durchgesehen, dafür herzlichen Dank. Ausdrücklich bedanken möchten wir uns bei Herrn I. RÖDEL (Bergholz-Rehbrücke) für die besonders intensive und regelmäßige Mitarbeit im Gelände sowie für das Bereitstellen der brillanten Fotos von Raupe und Falter. Unser Dank gebührt auch Herrn H. RETZLAFF (Schloß Holte-Stukenbrock) und Herrn W. WITTLAND (Mönchengladbach) für ihre uneigennützigste Hilfe und Mitarbeit sowie Herrn Dr. B. MÜLLER (Berlin) für Hinweise zu Literatur und Verbreitung. Weiterhin danken wir für die Unterstützung durch das Institut für Ökologie und Naturschutz der Universität Potsdam, Herrn Prof. Dr. D. WALL-

SCHLÄGER, Frau G. HILZBRICH und Frau B. SCHREIBER, für die Möglichkeit der Durchsicht der Lepidopterenansammlungen des BMNH Herrn Dr. M. HONEY (London) und Herrn Dr. M. SCOBLE (London) und für die Ermöglichung der Arbeit am MNHU (Berlin) Herrn Dr. W. MEY (Potsdam). Ferner danken wir für die Möglichkeit, Sammlungen auszuwerten: dem Museum für Naturkunde Dortmund, dem Zoologischen Museum Hamburg, dem Nissenhaus Husum, dem Zoologischen Museum Kiel, dem Naturkundlichen Heimatmuseum Flensburg sowie den Privatsammlungen Dr. SCHUMACHER (Melsungen) und M. WINDERLICH (Adendorf) mit coll. H. LOIBL und Kartei P. KLÜSS.

Literatur

- ALBERS, T. (1935): Lepidopteren-Fauna des Niederelbegebietes im Vergleich zu der Schleswig-Holsteins. – Int. Ent. Ztschr. Guben 29: 89 ff.
- BAYNES, E. S. A. (1964): A revised Catalogue of Irish Macrolepidoptera (Butterflies and Moths). – E. W. Classey, Hampton, Middlesex.
- BLESZYŃSKI, S. (1966): Klucze do oznaczania owadów Polski. – Band XXVII. Lieferung 46c, Warschau.
- BOIN, J. (1922): Von einigen selteneren Schmetterlingen der Bielefelder Fauna. – Ber. Naturw. Ver. Bielefeld 4: 84–87.
- CHAPPUIS, U. von (1942): Veränderungen in der Großschmetterlingswelt der Provinz Brandenburg bis zum Jahre 1938. – Dt. Ent. Ztschr. 1–4: 138–214.
- CIOCHIA, V. & A. BARBU (1980): Catalogul Colectiei de Lepidoptere „N. Delvig“ a Muzeului Judetean Brasov – Muzeul Judetean Brasov, Brasov.
- COCKAYNE, E. A. (1942): New Aberations of British Macrolepidoptera. – Ent. Rec. 54: 33–35.
- CULOT, J. (1919–1920): Noctuelles et Géométrès d' Europe, Vol. IV. – Reprint Svendborg 1987.
- DURAND, G. (1934): Variations et aberrations de Lépidoptères. – Lambillionnea 34: 170–175.
- ELLENBERG, H. (1978): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Stuttgart.
- EVERSMANN, E. (1848): Beschreibung einiger neuen Falter Russlands. – Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. 21: 205–323.
- EXPÓSITO HERMOSA, A. (1987): Apuntes sobre la familia Geometridae Leach, 1815. – SHILAP Revta. lepid. 15: 55–58.
- IEBIGER M. (1990): Noctuidae Europaeae. Entomol. Press, Sorø.
- FORSTER, W. & T. A. WOHLFAHRT (1981): Die Schmetterlinge Mitteleuropas, Bd. V: Spanner (Geometridae) – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- FÜGE, B., PFENNIGSCHMIDT, W., PIETZSCH, W. & J. TROEDER (1930): Die Schmetterlinge der weiteren Umgebung der Stadt Hannover. – Nat.-hist. Gesellschaft, Hannover.
- GELBRECHT, J. (1990): Zur Gefährdung und zum Schutz von Geometridenarten der DDR (Lep.). – Verh. Westd. Entom. Tag 1989: 179–186.
- GELBRECHT, J., RICHERT, A. & H. WEGNER (1995): Biotopansprüche ausgewählter vom Aussterben bedrohter oder verschollener Schmetterlingsarten der Mark Brandenburg. – Ent. Nachr. Ber. 39: 183–203.
- GRABE, A. (1913): *Scodion fagaria* THNB. – Int. Ent. Ztschr. Guben 7: 113.
- GRATZ, H. (1959): Aufstellung der in der Umgebung von Rostock beobachteten Großschmetterlinge. IV Teil. – Sammelberichte Arch. nat. Mecklenburg 5: 265–277.
- HARTWIEG, F. (1958): Die Schmetterlinge des Landes Braunschweig. – Braunschweig, Manuskript.
- HERRICH-SCHÄFFER, G. A. W. (1843–56): Systematische Bearbeitung der Schmetterlinge Europas. – Regensburg.
- HEYDEMANN, F. (1930): *Scodion fagaria* THUNBERG (Borgström). – Int. Ent. Ztschr. 24: 317–320.

- HEYDEMANN, F. (1933): Beiträge zur Schmetterlingsfauna der Insel Amrum. – Schr. naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein 20: 145–170 u. 384 ff.
- HEYDEMANN, F. (1937–38): Beiträge zur Schmetterlingsfauna der Insel Amrum – 2. Nachtr. – Schr. naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein 22: 377
- HEYDEMANN, F. (1965): Rassenbildung bei Schleswig-holsteinischen Heterocera (Lepidoptera: Bombyces, Cymatophoridae, Noctuidae et Geometridae). – Faunistische Mitteilungen aus Norddeutschland 2 (10/11/12): 275–284.
- HOFMANN, E. (1894): Die Gross-Schmetterlinge Europas. – C. Hoffmann'sche Verlagsbuchhandlung (A. Bleil), Stuttgart.
- HOFMANN, E. & A. SPULER (1908–1910): Die Schmetterlinge Europas. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- HUEMER, P. & G. TARMANN (1993): Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera) – Selbstverlag Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- KARSHOLT, O. & E. SCHMITD-NIELSEN (1985): The Lepidoptera described by C. P. Thunberg. – Ent. Scand. 16: 433–463.
- KLÜSS, P. (1952): Einige lepidopterologische Beobachtungen im Niederelbegebiet aus dem Jahre 1951. – Bombus 1: 306.
- KOSTJUK, Yu., BUDASHKIN, Yu. I., & M. I. GOLOVUSHKIN (1994): The lepidoptera of the Dahursky Nature Reserve. – Schmalhausens Inst. of Zool., Academy of Sci. of Ukraine, Kiev.
- LAMBILLION, L.-J. (1903): Catalogue des Lépidoptères de Belgique. – 2. Aufl., Namur.
- LEMPKE, B. J. (1952): Catalogue der Niederlandse Macrolepidoptera XI. – Tijdschr. Ent. 95: 260 f.
- LHOMME, L. (1923-35): Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique. Vol. 1. Macrolépidoptères. – Le Carriol, par Douelle (Lot).
- LOIBL, H. (1937): Die Großschmetterlinge der Umgegend von Hamburg-Altona. VI. Die Spanner. – Verh. Ver. naturwiss. Heimatforschung Hamburg 25: 108–149.
- MARQUARDT, K. (1962): Die Großschmetterlingsfauna Lübecks. – Ber. Ver. „Natur und Heimat“ und des Nat. hist. Mus. Lübeck 4: 56.
- Meise, A. (1955): *Dyscia fagaria* Thngb. Fang und Variationsbreite. – Ztschr. Wiener Ent. Ver. 40: 353–355.
- MEDER, O. (1911): Vorläufiges Verzeichnis der in der Kieler Gegend beobachteten Großschmetterlinge. – Int. Ent. Ztschr. 4 (Separatdruck).
- MILLIERE, P. (1859-75): Iconographie et description de Chenilles et Lépidoptères inédits d'Europe. – Anal. soc. Linn. Lyon.
- MÖBIUS, E. (1905): Die Großschmetterlings-Fauna des Königreiches Sachsen. – Dtsch. Ent. Ztschr. Iris 17 (Separatdruck).
- MÜLLER, B. (1996): Check-List of the Lepidoptera of Europe: Geometridae. – im Druck.
- PLANT, C. W. (1993): Larger Moths of the London Area. – Nat. Hist. Soc., London.
- PRETSCHER, P. (1984): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). In: Blab et al. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Kildaverglag, Greven, 53–66.
- PROUT, L.B. (1912–1915): Die Gross-Schmetterlinge des Paläarktischen Faunengebietes: Die spannerartigen Nachfalter. In: Seitz A. (Hrsg.) Die Gross-Schmetterlinge der Erde, I. Abt., 4. Band. – Alfred Kernen Verlag, Stuttgart.
- RATHJE, L. & J. D. SCHROEDER (1924): Verzeichnis der Großschmetterlinge von Bremen und Umgebung. – Abh. Nat. Ver. Bremen 25(3): 350.
- REBEL, H. [Hrsg.] (1910): Fr. Berge's Schmetterlingsbuch nach dem gegenwärtigen Stande der Lepidopterologie. – 9. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart.
- RETZLAFF, H., DUDLER, H., FINKE, C., PÄHLER, R., SCHNELL, K. & W. SCHULZE (1993): Zur Schmetterlingsfauna von Westfalen – Ergänzungen, Neu- und Wiederfunde. – Mitt. Arb. Gem. ostwestf.-lipp. Ent. 9(2): 37–68.
- SCHROEDER, D. (1978): Bodenkunde in Stichworten. – 3. Aufl., Kiel.
- SEMPER, G. (1905): Beitrag zur Lepidopterenfauna des östlichen Holsteins. – Verh. Ver. naturwiss. Unterhaltung Hamburg, Bd. 13, S. 73.
- SKOU, P. (1986): The Geometroid Moths of North Europe. – Entomograph Vol. 6, Leiden-Copenhagen.
- STAUDINGER, O. (1871): Catalog der Lepidopteren des europäischen Faunengebietes, I. Macrolepidoptera. – bei Staudinger und Kgl. Hofbuchhandlung (H. Burdach), Dresden.
- STAUDINGER, O. & H. REBEL (1901): Catalog der Lepidopteren des europäischen Faunengebietes, I. Theil, 3. Aufl. – Friedländer & Sohn, Berlin.
- STÜCK, G. (Kiel-Kronshagen): Handschriftliche Notizen der Beobachtungen von Großschmetterlingen in Schleswig-Holstein bis 1972.
- TIEDEMANN, O. (1962): Zweiter Beitrag zur Großschmetterlingsfauna der Insel Sylt. – Bombus, Faunistische Mitteilungen Nordwestdeutschland 2: 132.
- UFFELN, K. (1908): Die Großschmetterlinge Westfalens. – Regensbergische Buchdruckerei, Münster.
- UFFELN, K. (1913/14): Die Großschmetterlinge Westfalens. Nachträge und Berichtigungen. – Jb. Westf. Prov.-Ver. Wiss. Kunst 42: 41–95.
- UFFELN, K. (1922/24): Die Großschmetterlinge Westfalens. III. Nachtrag. – Jb. Westf. Prov.-Ver. Wiss. Kunst 51/52: 156–174.
- URBAHN, E. & H. URBAHN (1939): Die Schmetterlinge Pommerns mit einem vergleichenden Überblick über den Ostseeraum. – Stett. Ent. Ztg. 100: 185–826.
- VUIDALEPP, J. (1988): Fauna pjadenez gor Srednij Asii. [Geometridenfauna der Gebirge Zentralasiens] – Nauka, Moskau.
- Vojnits, A. (1980): Araszolólépkék I.-Geometridae I. – Fauna Hung. 137, Budapest.
- WAHLGREN, E. (1913): Neue Schmetterlingsformen aus dem Alvargebiete der Insel Öland. – Ent. Tid. 34: 164–167.
- WARNECKE, G. (1918): Die Geometriden-Fauna Schleswig-Holsteins. – Int. Ent. Ztschr. 11: 10-12.
- WARNECKE, G. (1936–37): Die Großschmetterlinge der nordfriesischen Insel Sylt. – Ent. Rdsch. 53: 366 ff. u. 54: 204 f.
- WARNECKE, G. (1940): Zur Kenntnis der Gattung *Dyscia* Hb. (Lep. Geom.) – Mitt. Ent. Ges. München 30: 1047–1052.
- WARNECKE, G. (1941): Vier europäische Arten der *Dyscia conspersaria* F.-Gruppe (Lepidopt. Geometr.) – Ztschr. Wiener Ent. Ver. 26: 208–211, 231–235 u. 241–246.
- WARNECKE, G. (1959): Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Dyscia* (Lep. Geom.) – Opuscula Zoologica 34: 3–5.
- WARNECKE, G. (Hamburg): Handschriftliche Notizen zur Schmetterlingsfauna Nordwestdeutschlands bis 1962.
- WEGNER, H. (1981): Bestandsaufnahme der Großschmetterlinge im NSG Lüneburger Heide (1977–1981). In: Wilkens, H.: Faun.-ökol. Charakterisierung und Bewertung der Heidegebiete im NSG Lüneburger Heide, Bd. IV, Manuskript.
- WEGNER, H. (1986): Zur Demotopografie zweier bei uns wenig beachteter Noctuiden. – Bombus, Faunistische Mitteilungen Nordwestdeutschland 2: 296.
- WEGNER, H. (1991): Bestandsentwicklung der gefährdeten Lepidopteren (Schmetterlinge) im NSG Lüneburger Heide 1981–1990. 1. Zwischenbericht, Manuskript.
- WEHRLI, E. & L. B. Prout (1934–1954): Die Spanner des Paläarktischen Faunengebietes. Suppl. zu Band 4: Die Gross-Schmetterlinge des Paläarktischen Faunengebietes, 4. Band: Die spannerartigen Nachfalter. In: Seitz A. (Hrsg.) Die Gross-Schmetterlinge der Erde, I. Abt. – Alfred Kernen Verlag Stuttgart.
- WEIDEMANN, H.J. (1995): Tagfalter: beobachten, bestimmen. (2. Aufl.) – Naturbuch-Verlag, Augsburg
- WOLF, W. (1950): Seltene und bemerkenswerte Großschmetterlinge vom Festlande Nordfrieslands. – Mitt. Faun. Arbeitsgem. Schleswig-Holstein, Hamburg und Lübeck, N.F. 3(1): 8.
- WOLF, W. (1988): Systematische und synonymische Liste der Spanner Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung der DENNIS & SCHIFFERMÜLLER'schen Taxa (Lepidoptera: Geometridae). – Neue Entomologische Nachr. 22: 3-78.
- ZIELASKOWSKI, H. (1951): Die Großschmetterlinge des Ruhrgebietes. – Mitt. Ruhrlandmuseum Essen 176: 117.

Anschriften der Verfasser:

Robert Trusch, Berliner Str. 118, D-14467 Potsdam

Dr. Jörg Gelbrecht, Gerhart Hauptmann Str. 38
D-15711 Königs-Wusterhausen

Hartmut Wegner, Hasenheide 5, D-21365 Adendorf