



Artgutachten 2003

Schmetterlinge der Anhänge II und IV
der FFH-Richtlinie in Hessen

Glaucopsyche (Maculinea) arion (LINNAEUS 1758),
Thymian-Ameisenbläuling,
Schwarzfleckiger Ameisenbläuling



Schmetterlinge der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie in Hessen

Werkvertrag HDLGN 2003 — Überarbeitete Endfassung

*Auftraggeber: Hessisches Dienstleistungszentrum
für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz*

Auftragnehmer: Andreas C. Lange & Alexander Wenzel GbR

Arten des Anhangs IV

Glaucopsyche (Maculinea) arion (LINNAEUS 1758),
Thymian-Ameisenbläuling,
Schwarzfleckiger Ameisenbläuling

Überarbeitete Version

November 2005

Schmetterlinge der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie in Hessen

(Erstellung eines Gutachtens zur gesamthessischen Situation der Schmetterlinge der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie)

Werkvertrag vom 05. Mai 2003

Auftraggeber:

Hessisches Dienstleistungszentrum
für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz

Auftragnehmer:

Andreas C. Lange & Alexander Wenzel GbR

Stand: 15.09.2005

Version: 3.0

Eine Liste der Dateien bzw. Dokumente befindet sich in der Textdatei Inhalt.txt sowie in dem Word-Dokument CD-Inhalt_2003_2.doc im Wurzelverzeichnis der CD-R.

Autoren:

Andreas C. Lange
Aarblick 25
65307 Bad Schwalbach-Hettenhain
Tel./FAX 06124 726145
email Andreas.C.Lange@GMX.de

Dipl.-biol. Alexander Wenzel
Rennweg 4
35091 Cölbe-Bürgeln
Tel./FAX 06427 930437
email Wenzel-Coelbe@t-online.de

Inhaltsverzeichnis

Schmetterlinge der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie in Hessen.....	2
(Erstellung eines Gutachtens zur gesamthessischen Situation der Schmetterlinge der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie)	2
Artengutachten, Arten des Anhangs IV	4
Glaucoopsyche (<i>Maculinea</i>) <i>arion</i> (Linnaeus 1758), Thymian-Ameisenbläuling, Schwarzfleckiger Ameisenbläuling.....	4
1. Zusammenfassung	4
2. Aufgabenstellung.....	4
Artengutachten	4
Artensteckbriefe	5
3. Material und Methoden	5
3.1. Ausgewertete Unterlagen.....	5
3.2. Erfassungsmethoden	7
3.3. Dokumentation der Eingabe in die natis-Datenbank	7
Datenerfassung.....	7
Qualitätskontrolle.....	8
Dokumentation.....	8
Fehlerdiskussion.....	9
4. Ergebnisse.....	10
4.1. Ergebnisse der Literaturrecherche	10
4.2. Ergebnisse der Erfassung.....	10
5. Auswertung und Diskussion.....	10
5.1. Verbreitung der Art in Hessen	10
5.2. Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen.....	12
5.3. Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen	12
5.4. Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen.....	13
5.5. Diskussion der Untersuchungsergebnisse.....	13
5.6. Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens.....	14
Allgemeines	14
Population	15
Habitate und Strukturen	16
Beeinträchtigungen und Gefährdungen	16
Gesamtbewertung.....	17
6. Gefährdungsfaktoren und -ursachen.....	17
7. Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen	18
8. Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie	18
9. Offene Fragen und Anregungen	19
10. Literatur	19
Bewertungsrahmen.....	21
Artensteckbrief.....	21
Verbreitungskarte.....	21
natis-Datei	21

Artengutachten, Arten des Anhanges IV

***Glaucopsyche (Maculinea) arion* (Linnaeus 1758), Thymian-Ameisenbläuling, Schwarzfleckiger Ameisenbläuling**

1. Zusammenfassung

Der Thymian-Ameisenbläuling *Glaucopsyche (Maculinea) arion* ist aus der Rhön, aus dem Werrabergland, aus dem Habichtswälder Bergland, aus dem Sandsteinspessart und von der Bergstraße beziehungsweise aus dem vorderen Odenwald aktuell nachgewiesen. Eine Übersicht über die Verbreitung in Hessen kann zur Zeit nicht gegeben werden, da aus den letzten zehn Jahren nur sehr wenige Nachweise vorliegen. Auch für die Methoden der Erfassung und Bewertung der Vorkommen besteht weiterer Untersuchungsbedarf.

Im Rahmen dieses Gutachtens erfolgten keine Geländearbeiten.

2. Aufgabenstellung

Bei den Arten des Anhanges IV der FFH-Richtlinie handelt es sich um streng geschützte Arten, unabhängig von einer Ausweisung von NATURA-2000-Gebieten (FFH-Gebieten). Für diese Arten soll nach Artikel 12 der FFH-Richtlinie ein strenges Schutzsystem eingeführt werden, welches alle absichtlichen Formen des Fangs oder der Tötung, jede absichtliche Störung, insbesondere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Überwinterung- und Wanderungszeiten, jede absichtliche Zerstörung oder Entnahme von Eiern aus der Natur und jede Beschädigung oder Vernichtung der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten verbietet. Die Mitgliedsstaaten sollen ein Überwachungssystem für die genannten Tierarten einführen und anhand der gesammelten Informationen weitere Untersuchungs- und Erhaltungsmaßnahmen einleiten, die sicherstellen, dass der unbeabsichtigte Fang oder das unbeabsichtigte Töten keine signifikanten negativen Auswirkungen auf die betreffenden Arten haben. Daraus lässt sich die Verpflichtung zum Schutz der Arten und ihrer Lebensräume ableiten, da die Schmetterlingsarten des Anhanges IV nur durch Maßnahmen des Naturschutzes (Biotopschutzes) erhalten werden können. Durch rein administrative Maßnahmen (z. B. Überwachung von Handelsverboten, Überwachung von Eingriffen) kann nicht sichergestellt werden, dass die Arten weiterhin in einem günstigen Erhaltungszustand im Bundesland Hessen vorkommen.

Um den Anforderungen des Artikels 12 (siehe oben) gerecht zu werden, ist die Kenntnis der Verbreitung und des Bestandes der Arten des Anhanges IV unabdingbar. Nach LANA (2001) sollen die Bundesländer sicherstellen, dass Aussagen zur Bestandssituation der Arten der Anhänge IV getroffen werden können und dazu Daten zur Bestandssituation der Arten innerhalb und außerhalb der Natura 2000-Gebiete erheben. Die FFH-Richtlinie sieht nach LANA (2001) keine Beschränkung des Monitoring auf die Natura 2000-Gebiete vor.

Da für die Arten des Anhanges IV keine gezielte Ausweisung von Schutzgebieten erfolgt und für die Ausweisung der NATURA-2000-Gebiete nur die Vorkommen der Anhang II-Arten maßgeblich sind, kann sich eine Erfassung der Arten nicht auf diese Gebiete beschränken. Stattdessen muss ein methodischer Ansatz entwickelt werden, der die gesamte Landesfläche bzw. alle relevanten Habitate umfasst. Eine artspezifische Erfassung bzw. Basiskartierung muss auch unabhängig von der Grunddatenerhebung in den FFH-Gebieten erfolgen, da sonst nur Zufallsnachweise aus den FFH-Gebieten erhalten werden.

Artengutachten

Die Lange & Wenzel GbR wurde vom Hessischen Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz (HDLGN) beauftragt, eine landesweite Studie zu den in Hessen vorkommenden Schmetterlingsarten der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie zu erarbeiten. Die

Untersuchung umfasste Recherchen in der Literatur, in unveröffentlichten Gutachten, in Museumssammlungen, bei Spezialisten und bei ehrenamtlichen Schmetterlingskundlern. Als Grundlage dienten die bereits vorhandenen Gutachten von BROCKMANN (1989, Schutzprogramm für Tagfalter in Hessen, nur Tagfalter) und von LANGE et al. (1999, Hessische Schmetterlinge der FFH-Richtlinie, nur Anhang II-Arten). Die beim HDLGN vorliegenden Daten aus der Grunddatenerhebung in den FFH-Gebieten und die Daten aus den Untersuchungen zu Projekten des Straßenbaus und des Schienenverkehrs sollen mit den vorgenannten Daten zusammengestellt werden.

Die Untersuchungen haben zum Ziel, eine Übersicht der aktuellen Vorkommen der Arten im Land Hessen zu erstellen und Fragen zum Schutz, zum Erhaltungszustand der Vorkommen und zur Erfassungsmethodik zu klären. Die Verbreitung der Arten wird in Karten dargestellt, die Bewertung der Vorkommen wird durch einen Bewertungsrahmen vorbereitet und es werden Vorschläge zum Monitoring der Arten unterbreitet. Soweit die zusammengetragenen Daten eine Bewertung der Vorkommen erlauben, wurde diese vorgenommen.

Die zusammengetragenen Daten sollten als Basis für ein landesweites, regelmäßig fortgeschriebenes Arten-Erfassungsprogramm dienen, das die Grundlage des nach der FFH-Richtlinie verlangten Monitoring darstellt.

Die einzelnen Gutachten umfassen die Ergebnisse der Arbeiten bezogen auf die jeweilige Art. Zu einzelnen Artengutachten ist ein Anhang vorhanden, in dem die vollständige Dokumentation enthalten ist. Die Unterlagen, die für alle behandelten Arten identisch sind (natis-Datenbank, Metadatenbank, verschiedene Unterlagen der Dokumentation) werden nur einmal abgegeben. Alle Unterlagen befinden sich in digitaler Form auf einer CD-R, die Bestandteil des Werkes ist.

Artensteckbriefe

Die vorliegenden Artensteckbriefe fassen die grundlegenden Kenntnisse zur Art- und Populationsökologie sowie zum Artenschutz der FFH-Anhang II-Arten und FFH-Anhang IV-Arten in knapper Form zusammen. Die Artensteckbriefe ermöglichen für die jeweilige Art eine schnelle, erste Orientierung zu den Themen Biologie, Ökologie, Erfassung, Verbreitung, Bestandssituation, Gefährdung und Schutz. Für weitergehende Informationen steht jeweils das landesweite Artengutachten zur Verfügung.

Die Gliederung und die Überschriften wurden der Vorgabe des HDLGN entnommen. Die Anforderungen an Artensteckbriefe werden bei PETERSEN et al. (2000) beschrieben. Die wissenschaftlichen Artnamen der Schmetterlinge folgen NÄSSIG (1995) beziehungsweise SETTELE et al. (1999) bei den Tagfaltern, bei den Nachtfaltern Karsholt & Razowski (1996). Die deutschen Namen stammen aus PRETSCHER in BINOT et al. (1998), zum Teil wurden allerdings alteingeführte und bekannte Namen benutzt. Die wissenschaftlichen und die deutschen Namen der Gefäßpflanzen wurden HAEUPLER & MUER (2000) beziehungsweise WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998) entnommen.

Bei den Raupenfutterpflanzen erfolgte zum Teil ein Abgleich mit dem vorläufigen Verbreitungsatlas (HMILFN 1999), um Futterpflanzen auszuschließen, die in Hessen nicht vorkommen oder an den Vorkommensorten der betreffenden Art nicht nachgewiesen sind.

3. Material und Methoden

3.1. Ausgewertete Unterlagen

Die für Hessen relevante Literatur bis 1989 wurde bereits von BROCKMANN (1989) ausgewertet. Die Bibliographie von BROCKMANN (1990) enthält alle in der zitierten Arbeit ausgewerteten Titel. Auch für die Erstellung der Roten Liste der Tagfalter Hessens (KRISTAL & BROCKMANN 1997) wurden die bis dahin bekannt gewordenen Daten berücksichtigt. Von den Arge HeLep-Mitarbeitern

liegen keine aktuellen Daten vor, dies liegt vor allem daran, dass erst Anfang 2003 bekannt wurde, dass auch die Arten des Anhanges IV bearbeitet werden sollen, außerdem haben die ehrenamtlichen Mitarbeiter im Jahr 2003 keine Ausnahmegenehmigung nach Artenschutzrecht erhalten.

Eine Reihe von aktuellen Nachweisen liegen aus den Gutachten zur Planung der A44 vor (z. B. Seifert 1997, siehe Metadatenbank). Bei diesen Nachweisen ist jedoch zu berücksichtigen, dass sie sich nur auf einen Korridor entlang der geplanten, projektierten und zum Teil im Bau befindlichen Trasse der A44 beziehen, sie besitzen daher keine Repräsentativität für das ganze Bundesland und können für sich genommen die Verbreitung der Art in Hessen nicht darstellen. Die vom HDLGN zur Verfügung gestellten Unterlagen zu den in Hessen geplanten Infrastruktur-Großprojekten wurden ausgewertet und sind in der Metadatenbank im Einzelnen aufgeführt.

Nach Rolf Weyh besteht durch die Mitteilung eines Schafhalters der Verdacht auf ein Vorkommen für den Kasselgrund (Hessischer Spessart), aufgrund der Beschreibung des Aussehens der beobachteten Tiere durch den Gewährsmann hält Weyh ein Vorkommen für relativ wahrscheinlich, eine Überprüfung in der Saison 2003 war jedoch nicht möglich.

In den Daten der Grunddatenerhebung aus den FFH-Gebieten (vom HDLGN zur Verfügung gestellte Unterlagen, Stand 16.10.2003) befindet sich nur ein Datensatz für die Art (vergleiche Tabelle 1). Diese Angabe kann leider in die Endfassung der Datenbank nicht übernommen werden, da kein Datum, keine Individuenzahlen und keine flächenbezogenen Angaben vorhanden sind (vergleiche Tabelle 1).

Nr.	Gebiet	Anzahl	Bemerkungen	Gutachten
4422-307	Kalkmagerrasen entlang der Diemel		Nachweise in der Datenbank der Arge HeLep aus dem Bereich, letztmalig 1992 in der Datenbank verzeichnet. Aktuelle Vorkommen sind bekannt (siehe BIERMANN 1995 und HÄNSEL & KUTZKE 1998).	GUT_001073, liegt nicht vor.
4624-303	Kalkmagerrasen bei Roßbach		Die Suche nach <i>G. arion</i> wurde bei der GDE nicht gesondert beauftragt. Nachweise von 1988 und 1989 (Arge HeLep).	GUT_001063
4725-304	Kripplöcher und Hielöcher		Nachweise bis 1983 aus dem Gebiet Hielöcher (Malec & Schiele, Belege im Museum Kassel, siehe Datenbank).	GUT_001075, liegt nicht vor.
4925-301, 5125-304	Magerrasen im Zechsteingebiet zw. Rotenburg und Sontra; Kalkmagerrasen bei Schenklengsfeld		Potentiell Vorkommen nach Lebensraum, Vorkommen aus der Umgegend belegt.	GUT_001024, liegt nicht vor.
5324-301	Weinberg bei Hünfeld		Potentiell Vorkommen nach Lebensraum, Nachweis von 1986 in der Datenbank zum Biosphärenreservat Rhön für Großenbach bezieht sich wahrscheinlich auf dieses Gebiet.	GUT_001071, liegt nicht vor.
5423-303	Kalkberge von Großenlüder		Potentiell Vorkommen nach Lebensraum.	GUT_001072, liegt nicht vor.
5525-305	Hohe Rhön	?	Die Art wird in Tabelle 8 mit aktuellen Vorkommen im Gebiet genannt und in Kapitel 3.1.5.5 als Leitart der Fauna genannt, in der Datenbank werden keine Funde dokumentiert und aus dem Text lassen sich keine Rückschlüsse ziehen, ob die Art bei der Geländearbeit beobachtet wurde.	GUT_001062
6317-302	Magerrasen bei Gronau und angrenzende?		„Mit Ausnahme des Hemsberges ist	GUT_001032

Nr.	Gebiet	Anzahl	Bemerkungen	Gutachten
	Flächen		die Art auf allen untersuchten Magerrasen gefunden worden“. Eintrag in der Datenbank ohne Datum, Erfasser und ohne jegliche Flächenzuordnung. Kann nicht bewertet werden.	

Tabelle 1: Angaben zu *Glaucopsyche arion* aus den vom HDLGN zur Verfügung gestellten Daten der Grunddatenerhebung (Stand 16. Oktober 2003).

3.2. Erfassungsmethoden

Im Jahr 2003 fanden keine Geländearbeiten statt. Von den Fachgremien auf Länder- und Bundesebene liegen bisher noch keine einheitlichen Empfehlungen für die Erfassungsmethoden der Anhang IV-Arten der FFH-Richtlinie vor.

Der Nachweis der Imagines sollte im Zeitraum Ende Juni bis Mitte August nach den üblichen Standardmethoden für Tagfalter (vereinfachte Linientransekte, siehe zum Beispiel SETTELE et al. 1999) erfolgen. Ergänzend ist ab Anfang August das Absuchen von Thymian-Blüten nach den Eiern, den Eihüllen und den Larven der Art empfehlenswert (vergleiche HERMANN 1998), nach PAULER et al. (1995) sollten vor allem solitäre Blütenstände von großen Pflanzen abgesucht werden.

Von hohem Interesse ist die Erfassung der Ameisen an den Stellen der Eiablage, allerdings ist diese aufgrund der schwierigen Bestimmbarkeit der Arten der Gattung *Myrmica* (vergleiche z. B. SEIFERT 1996) und des methodischen Umfangs für die Geländeerfassung von Ameisen sehr aufwändig. Die Zusammensetzung der Ameisenfauna sollte zumindest an exemplarischen Standorten in Hessen (möglichst in verschiedenen naturräumlichen Haupteinheiten) untersucht werden.

3.3. Dokumentation der Eingabe in die natis-Datenbank

Datenerfassung

Die Erfassung der Daten aus den Recherchen und von den Beobachtungen bei den Geländearbeiten erfolgte nach dem „Merkblatt zur Eingabe von FFH-Artendaten in natis“, HDLGN Gießen, Version 1.1, Stand 26.02.2003. Es handelt sich bei allen Kartierungen im Rahmen dieser Arbeit um den Kartierungstyp „Fundortkartierung/Punktkartierung“.

Die ausführliche Dokumentation der Eingabe in die Datenbank und der Feldstruktur sowie der standardisierten Feldinhalte der Datenbank befindet sich in dem gesonderten Dokument „Artnome_2003_natis_Doku_1.doc“, wobei „Artnome“ für den wissenschaftlichen Namen der jeweils behandelten Art stehen soll. Dieses Dokument ist aber für alle behandelten Arten identisch, da die Datenerfassung zusammen für alle Arten erfolgte.

Für das Aussortieren von Doppelmeldungen wurde nach folgender Methode vorgegangen: In der natis-Ansicht „Kartierung“ werden die Daten in folgender Sortierfolge angezeigt und durchmustert: Gattung – Art – Gebiet-Nr. – Datum – Anzahl – Erfasser. Dabei stehen Meldungen einer Art aus einem Gebiet von einem Datum eines Erfassers (also Doppelmeldungen) unmittelbar hintereinander in der Tabelle. Diese doppelten Meldungen wurden markiert und anschließend gelöscht.

Mehrfach enthaltene Gebiete wurden nicht vereinheitlicht und die Doubletten nicht gelöscht, weil in den meisten Fällen unterschiedliche Unschärfen angegeben wurden und unterschiedliche Teilgebiete erfasst wurden. Diese Information geht bei einer Vereinheitlichung der Gebiete-Daten verloren.

Qualitätskontrolle

Die Qualitätssicherung erfolgte bei den erfassten beziehungsweise zusammengeführten Daten bereits bei der Dateneingabe und der Verifizierung der Datenquellen.

Die Qualitätskontrolle wurde für alle erfassten und aus externen Datenbanken importierten Datensätze durchgeführt und wird daher nicht für jede Art getrennt beschrieben. Es erfolgte eine formale und eine fachliche Überprüfung der Daten.

Die formale Überprüfung der Daten umfasst die Kontrolle von Lagebestimmung (und deren Ungenauigkeit), Datum und Zeitraum, Individuenzahlen und der Dokumentation der Methoden. Soweit die erforderlichen Daten nicht angegeben waren, wurde versucht, sie aus Tabellen, Karten, Texten oder einer Recherche in anderen Unterlagen zu rekonstruieren. Sofern nur ein Teil der Angaben vorhanden war, wurden die Daten in die Datenbank aufgenommen und die fehlenden Felder leer gelassen. Zum Teil fehlen jedoch Angaben, die zur Bewertung notwendig sind, wie Individuenzahlen oder Angaben zur verwendeten Methodik der Erhebung, Hochrechnung oder Schätzung der Individuenzahlen (siehe Kapitel 3.1 bei den Artengutachten).

Bei der fachlich Überprüfung wurde vor allem auf die Konsistenz der Daten geachtet. Kriterien für die Überprüfung der korrekten Artbestimmung waren die angegebene Flugzeit bzw. das Datum der Beobachtung, Angaben zum Lebensraum, zum Vorhandensein von Requisiten (Futterpflanzen), soweit diese feststellbar sind (z. B. über den Pflanzenatlas HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989 oder HMILFN 1999), Informationen über benachbarte Vorkommen, andere Meldungen des Bearbeiters (z. B. mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit fehlbestimmte Meldungen), der Rote-Liste-Status und Verbreitungsangaben aus anderen Veröffentlichungen und Gutachten. Die Prüfung erfolgte im Sinne einer gutachterlichen Stellungnahme, es wurde kein fester Kriterienkatalog ausgearbeitet, sondern wenn Zweifel nicht ausgeräumt werden konnten, wurde die Meldung gestrichen (worst-case-Szenario). Es handelt sich nicht um eine „Beurteilung“ der fachlichen Aussage oder einen Hinweis auf fachliche Mängel, methodische Fehler oder Unzulänglichkeiten in den Gutachten, sondern nur um die Absicherung der Datenbank gegen verfälschende Daten. Gegebenenfalls ist eine erneute Überprüfung der Angaben im Gelände notwendig, wenn letztendliche Sicherheit erforderlich ist (z. B. bei Eingriffen). Es muss auch darauf hingewiesen werden, dass die einzige wirklich zuverlässige, langfristig gesicherte und von subjektiven Einflüssen der Bearbeiter unabhängige Methode der Dokumentation von Artnachweisen bei Wirbellosen die Entnahme von Belegen und deren Aufbewahrung in wissenschaftlichen Sammlungen (Museumssammlungen) ist. Nur durch nach wissenschaftlichen Methoden dokumentierte Belegexemplare ist eine objektive Überprüfung der Bestimmung auch nach langer Zeit möglich.

Nach der Erfassung der Daten in der Datenbank wurde die korrekte Übertragung der Lage (Gauß-Krüger-Koordinaten) durch eine visuelle Inspektion einer Kartendarstellung überprüft, um Ausreißer und Zahlendreher festzustellen. Die Überprüfung der Zuordnung zu den naturräumlichen Haupteinheiten wurde mit Hilfe einer Verschneidung im GIS durchgeführt. Eine Erfassung bzw. Überprüfung von Höhenangaben zu den einzelnen Fundorten erfolgte nicht, da die Höhenangaben nicht sehr zuverlässig sind, bisher nicht von hoher Relevanz waren und inzwischen mit Hilfe eines digitalen Höhenmodells sehr viel zeit- und kostensparender als durch die manuelle Erfassung von topographischen Karten ermittelt werden können.

Dokumentation

Die ausführliche Dokumentation der Dateneingabe und eine Beschreibung der Struktur und der Inhalte (soweit sie standardisiert wurden) der Natis-Datenbank befindet sich in dem getrennten Anhang „Natis-Dokumentation“ (Datei „Arname_2003_natis_doku.doc“).

Bei der Weiterverarbeitung der Gauß-Krüger-Koordinaten der Fundorte (z. B. in Geographischen Informationssystemen GIS) sollten folgende technische Details berücksichtigt werden:

- die Gauß-Krüger-Koordinate der Nachweise hat Priorität über die Gauß-Krüger-Koordinate der Fundorte, bei allen Kartierungsdatensätzen ohne Koordinaten wurden die Koordinaten aus dem Gebiet übernommen.
- der Unschärfe-Radius muss unbedingt berücksichtigt werden, da der Fund sonst u. U. nicht richtig zugeordnet wird. Bei zahlreichen Angaben aus der Literatur ist der exakte Fundort rückwirkend nicht mehr zu ermitteln, es wurde dann der in der Arbeit genannte Ort bzw. die Stadt mit einer entsprechend großen Unschärfe eingegeben. Eine flächenscharfe Zuordnung dieser Meldungen ist heute nicht mehr möglich.
- die Fundorte, die von BROCKMANN (1989) für das Schutzprogramm erfasst wurden, sind ursprünglich nur einem UTM-Raster (10 x 10 km) zugeordnet worden. Durch die nachträgliche Erfassung einer Gauß-Krüger-Koordinate durch andere Bearbeiter können erhebliche Abweichungen entstanden sein. Auch die Angabe einer Unschärfe über mehrere Raster, die in der alten Software berücksichtigt wurde, lässt sich nur bedingt durch eine Gauß-Krüger-Koordinate mit zugehöriger Unschärfe darstellen. In vielen Fällen ist nicht mehr feststellbar, ob sich die Angaben auf ein heute rechtskräftig ausgewiesenes Naturschutzgebiet oder die unmittelbare Umgebung beziehen. Bei der Zuordnung wurde im Zweifel die Meldung dem Naturschutzgebiet zugeordnet bzw. bei der Fundortbearbeitung der Schutzstatus angegeben.
- bei der Verschneidung mit anderen Datenquellen (Biotopkartierungen, Grundlagendaten zur Geologie, Naturräumen, Verwaltungseinheiten) muss unbedingt berücksichtigt werden, dass die Melder häufig keine sehr exakten Angaben gemacht haben bzw. eine sehr große Fläche als Fundort angegeben haben. Ein Rückschluss von der Gauß-Krüger-Koordinate auf andere Angaben (biotische, abiotische Standortfaktoren) durch eine Verschneidung mit anderen Datenquellen (z. B. Biotopkartierung zur Ermittlung des Biotoptyps) ist daher mit großer Unsicherheit behaftet.
- In einigen Fällen wurde aus Gründen der Arbeitszeiterparnis nicht jeder einzelne gemeldete Fundort eingegeben, sondern nur den einzelnen Funden eine genaue Gauß-Krüger-Koordinate in der Kartierungs-Datei gegeben. Die einzelnen Nachweise sind dann unter einem Fundort (z. B. Umgebung von Ortsname) zusammengefasst.

Erläuterungen zur Nutzung von Geographischen Informationssystemen bei der FFH-Berichtspflicht finden sich bei ROSCHER (1997). Allgemeine Angaben zur Nutzung von Geographischen Informationssystemen finden sich z. B. bei BLASCHKE (1997). Es muss aber unbedingt berücksichtigt werden, dass die aus Sekundärquellen übernommenen Daten der Fundorte (Gauß-Krüger-Koordinaten) nur Punktangaben darstellen, die aufgrund der oben geschilderten Probleme nicht ohne weitere Datenbearbeitung bzw. Datenaufarbeitung mit Flächendaten zusammen konsistent benutzt werden können.

Fehlerdiskussion

Fehler in GIS-Daten können nach ihrem Auftreten in Lagefehler (Fehler in der räumlichen Zuordnung) und in Attributfehler (Fehler bei der Zuordnung, Fehler bei der Unterscheidung, inhaltliche Fehler) unterschieden werden.

Nach GOODCHILD (1993) muss bei der Lagegenauigkeit von Daten mit räumlichem Bezug die Präzision, die Meßgenauigkeit und die Auflösung der Daten berücksichtigt werden. Die Fehler der Präzision (z. B. durch Rundungsfehler bei der Speicherung in Datenbanken) und der Genauigkeit (z. B. Ablesegenauigkeit am Bildschirm oder auf Karten beim Digitalisieren) sind gegenüber anderen Fehlern so klein, dass sie in diesem Rahmen vernachlässigt werden können. Dagegen können sich aus der Auflösung der Datenquellen erhebliche Fehler ergeben, z. B. durch Erfassung von bereits generalisierten Daten ohne Eingaben einer ausreichend großen Unschärfe oder durch die Schwierigkeit, verbale Beschreibungen von Fundorten auf einer Karte zu lokalisieren.

Grobe Lagefehler, die durch falsche Ablesung (z. B. Zahlendreher, falsche Zuordnung auf der Karte) entstehen, sollen durch die oben beschriebenen Verfahren (Darstellung der Fundpunkte auf Karte und manuelle Kontrolle) in den meisten Fällen erkennbar sein. Die im Gebiete-Datensatz erfasste „Unschärfe“ ist ein Maß für die Ungenauigkeit, die bei der räumlichen Zuordnung des Fundes entsteht. Es kann aber zum Beispiel nicht geprüft werden, ob diese Unschärfe für alle für ein Gebiet erfassten Kartierungsdatensätze gültig ist. Die gebietsbezogenen Angaben (z. B. die Unschärfe) sollten daher niemals nachträglich geändert werden, da dann der logische Zusammenhang zwischen Kartierungsdaten und Gebietsdaten nicht mehr gewährleistet ist.

Eine Quantifizierung der Attributfehler bzw. der Genauigkeit, mit der die Attribute zugeordnet werden, ist mit einfachen Mitteln nicht möglich. Es kann davon ausgegangen werden, dass einfache Attribute (z. B. Status, Stadium) bis auf Tippfehler immer korrekt zugeordnet werden können.

Für die weiteren Auswertungen sollte unbedingt berücksichtigt werden, dass digitale Daten nicht skalennunabhängig sind (vergleiche GOODCHILD 1993). So sind in der natis-Datenbank inzwischen Daten mit extrem unterschiedlicher Auflösung, Genauigkeit und Verlässlichkeit gespeichert. Das Spektrum reicht von der Erfassung von Meldungen aus dem 19. Jahrhundert, die nur als verbale Fundortbeschreibung vorhanden sind, bis zu Punkten bei Funden, die mit GPS (Global Positioning System) eingemessen wurden. Je nach verwendetem Skalenniveau der Auswertung (z. B. Rasterung auf Basis der Topographischen Karte 1:25 000 oder Darstellung im Luftbild 1:5 000) müssen die Datensätze entsprechend der Unschärfe in den Gebietsdaten und nach weiteren Angaben, die sich nicht unmittelbar aus der Datenbank ablesen lassen (Metainformationen) selektiert werden.

4. Ergebnisse

4.1. Ergebnisse der Literaturrecherche

Die historischen Nachweise aus der Literatur und aus der Auswertung von Sammlungen sind ausführlich bei BROCKMANN (1989) dargestellt. Es liegen Nachweise aus ganz Hessen vor, die Fundorte liegen überwiegend auf Kalk, es werden aber auch Fundorte aus dem Buntsandstein (z. B. REUHL 1972: Reinhardswald) und von sandigem oder lößhaltigem Untergrund angegeben. Neuere Literaturnachweise finden sich bei BIERMANN (1995) (Nachweise von Blatt 4321/4, Blatt 4322/3, Blatt 4422/1 überwiegend in NRW gelegen und Blatt 4422/3 zum überwiegenden Teil in Hessen gelegen), bei HÄNSEL & KUTZKE (1998) (Nachweis aus dem Jahr 1996 im Diemeltal), bei NITSCHKE & NITSCHKE (2002) (ohne Nennung von Fundorten) und NOWOTNE (1995) (Halbtrockenrasen bei Hohenzell und Ahlersbach, der Nachweis vom Weinberg bei Hohenzell aus dem Jahr 1988 ist in der Datenbank der Arge HeLep bereits enthalten).

4.2. Ergebnisse der Erfassung

Entfällt, da keine gezielte Geländearbeit stattgefunden hat.

5. Auswertung und Diskussion

5.1. Verbreitung der Art in Hessen

Die aktuelle Verbreitung der Art in Hessen ist nicht bekannt, das Verbreitungsbild ist zur Zeit sehr lückenhaft, da keine Untersuchungen stattfanden und bei den ehrenamtlichen Mitarbeitern der Arge HeLep bisher nicht bekannt war, dass diese Art durch die Aufnahme in Anhang IV in das Interesse des Landes Hessen rückt.

Im Diemeltal ist die Art aktuell belegt (vergleiche HÄNSEL & KUTZKE 1998), aus der Veröffentlichung geht allerdings nicht hervor, auf welchen Teilflächen die Art im Diemeltal 1996 nachgewiesen wurde. Die Original-Daten der Untersuchung liegen bei der Universität Marburg vor, konnten aber noch nicht recherchiert werden. Weitere Funde vor 1990 aus der Datenbank der Arge HeLep sind der Dörnberg bei Kassel (letzter Fund: Joger 1988, siehe Metadatenbank und natis-

Datenbank), die Kalkmagerrasen bei Roßbach (letzter Nachweis BIERMANN 1989, siehe natis-Datenbank), der Eisenberg bei Hessisch Lichtenau (bis 2003 aktuell bestätigt, nachrichtliche Mitteilung A. Wenzel) und ein Gebiet bei Glimmerode. Aus dem Naturschutzgebiet „Hie- und Kripplöcher“ liegt der letzte Nachweis von Malec & Schiele aus den Jahren 1982 und 1983 (Belege im Museum Kassel, siehe natis-Datenbank) vor.

Bei den Untersuchungen zur A44 wurde die Art in der Umgebung Wölfterode, am Walberg bei Walburg, am Erbberg und am Schickeberg bei Sontra-Breitau gefunden (einzelne Zitate siehe natis-Datenbank in Verbindung mit der Metadatenbank).

Aus der hessischen Rhön liegen verschiedene Funde vom Simmelsberg, von Langenstütting bei Batten, vom Bornberg und von den Kalkmagerrasen bei Großenbach vor (siehe natis-Datenbank, Angaben aus der Datenbank von R. Eckstein). Außerdem liegt eine aktuelle Beobachtung der Art vom Birkenberg bei Unterweiden (Thüringen) von Lange & Ruppert aus dem Jahr 1999 vor, die in die Datenbank aufgenommen wurde, da der Fundort im unmittelbaren Grenzbereich zu Hessen liegt.

In Südhessen ist die Art vom Weinberg und vom Kelterberg von Hohenzell belegt. Auch aus dem Bereich der Bergstraße liegen relativ aktuelle Nachweise vom Strieth bei Gronau, vom Hartmannsrech bei Gronau, aus der Umgebung Gronau und aus der Umgebung von Bensheim vor. Nur von den Magerrasen bei Gronau (FFH-Gebiet 6317-301) liegen aktuelle Angaben aus der Grunddatenerhebung in den FFH-Gebieten vor, die aber nicht in die Datenbank übernommen werden konnten, da alle Angaben (Datum, Flächenzuordnung, Individuenzahlen) in den Daten der GDE fehlen.

Aus den in der natis-Datenbank erfassten Daten lässt sich nicht unmittelbar eine Tendenz erkennen. Es ist jedoch beim Vergleich der Angaben zur Verbreitung in der Literatur mit den Angaben zu den aktuellen Vorkommen ein sehr starker Rückgang der Art zu erkennen.

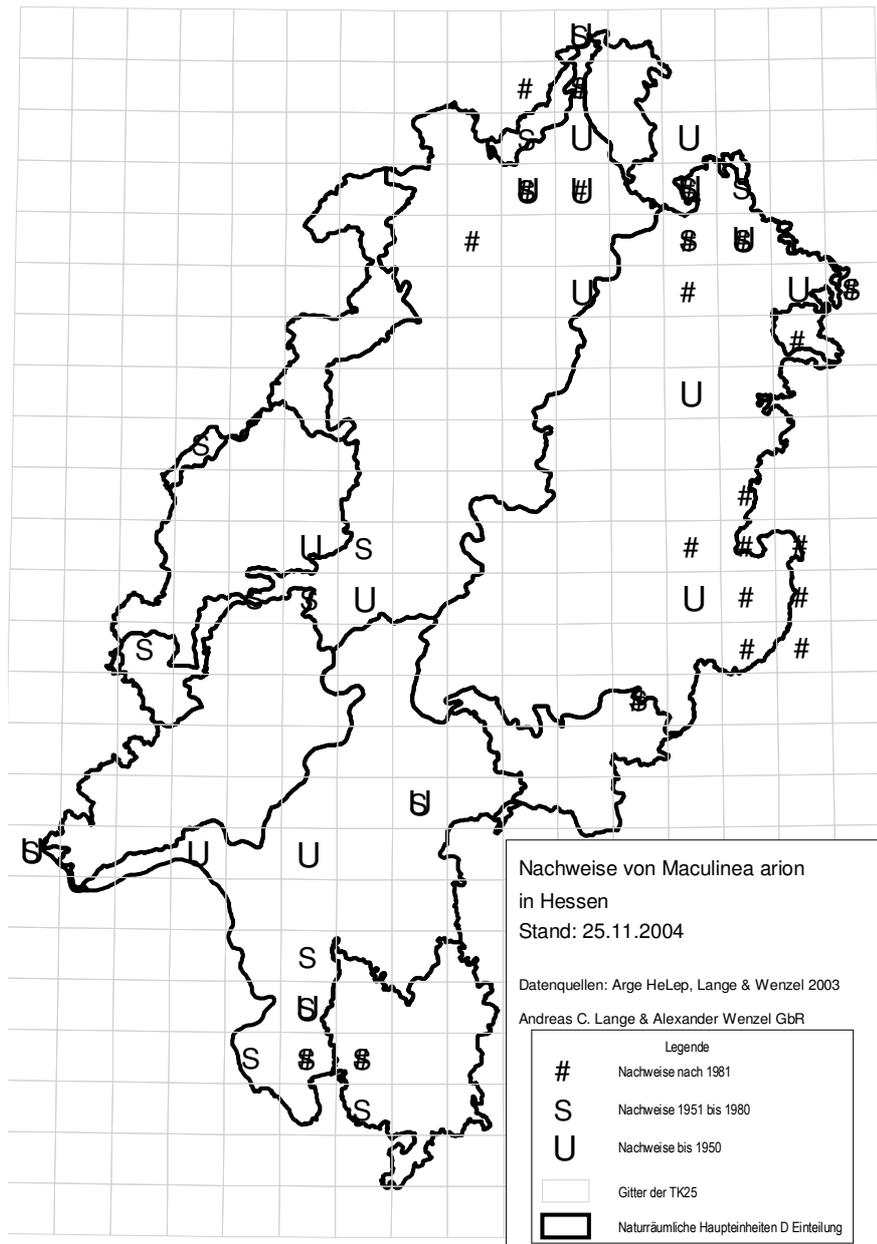


Abbildung 1: Karte der Vorkommen von *Glaucopsyche (Maculinea) arion* in Hessen (aus natis-Datenbank). Rasterung auf Basis der Topographischen Karte 1:25.000. Hohle Quadrate: Nachweise vor 1950, hohle Kreise: Nachweise von 1950 bis 1980, schwarze, ausgefüllte Kreise: Nachweise nach 1980.

5.2. Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen

Verwertbare Angaben aus den Nachbarbundesländern sind zur Zeit nur bruchstückhaft vorhanden, eine Übersicht über die bundesweite Verbreitung ist für die Art zur Zeit nicht vorhanden.

Eine abschließende Bewertung der Gesamtpopulation ist zur Zeit wegen fehlender Daten nicht möglich, zuerst muss eine Übersichtskartierung erfolgen.

5.3. Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen

Historische Nachweise liegen praktisch aus allen Naturräumen Hessens vor.

Aktuelle Vorkommen sind bekannt aus dem Thüringer Becken mit Randplatten (D18), vom Erbberg bei Breitau und vom Schickeberg bei Breitau (dieser wird nach seiner Lage dem Naturraum D47 zugeordnet, aus inhaltlicher Sicht ist eine Zuordnung zu D18 aber naheliegender) sowie von der Plesse bei Wanfried.

Aus dem Weser- und Weser-Leine-Bergland (D36) liegen zur Zeit keine verwertbaren Angaben vor, die Art kommt aber sicherlich an mehreren Stellen im Diemeltal vor. Aus dem Naturraum des Westhessischen Berglandes (D46) liegt zur Zeit nur ein neuerer Nachweis von 1988 aus dem NSG Dörnberg vor, die Art kommt dort und vermutlich auch an weiteren Vorkommen noch aktuell vor. Aus der Rhön und dem Osthessischen Bergland (D47) liegen mindestens 9 Nachweise vor, einmal aus dem Bereich der Rhön und von mehreren Fundorten aus dem Werrabergland. Aus dem Bereich des Spessart (D55) liegt zur Zeit nur eine Fundmeldung vom Weinberg bei Hohenzell (FFH-Gebiet 5623-304) vor. Im Odenwald (D55) kommt die Art im Gebiet der Magerrasen von Gronau (FFH-Gebiet 6317-302) vor, dieser Nachweis fehlt in der Endfassung der Datenbank (siehe Kapitel 3.1. und 5.1.).

Alle Angaben beziehen sich jeweils auf den hessischen Anteil der Naturräumlichen Haupteinheiten. In welchen naturräumlichen Haupteinheiten die größten oder bedeutendsten Vorkommen bestehen, kann mit den vorhandenen Daten nicht festgestellt werden.

Eine digitale Version der naturräumlichen Haupteinheiten nach SSYMANK & HAUKE (Abgebildet in SSYMANK 1994 und in SSYMANK et al. 1998) wurde vom Auftraggeber nicht zur Verfügung gestellt. Die in den genannten Veröffentlichungen abgebildeten Karten können zur Zuordnung von hessischen Vorkommen nicht verwendet werden (Maßstab ca. 1:2.000 000), auch die Karten aus MEYNEN & SCHMIDTHÜSEN, die als Bearbeitungsgrundlage für die Karten von SSYMANK & HAUKE dienten, können wegen ihres kleinen Maßstabes nicht verwendet werden. Ein Ausdruck der Naturraum-Einteilung des BfN für Hessen (D-Naturraum_BfN_Hessen.jpg) wurde erst am 5.11.2003 zur Verfügung gestellt. Deshalb wurde von uns in Rücksprache mit dem HDLGN aus dem Datensatz der digitalen Grenzen der naturräumlichen Einteilung nach Klausning (1986), die vom HDLGN als Shape-File zur Verfügung gestellt wurde, eine Zuordnung zu den Naturräumlichen Haupteinheiten (D-Einheiten) vorgenommen. Die Zuordnung der Fundorte basiert auf dieser Einteilung, die auf der zum Werkvertrag gehörenden CD-R dokumentiert ist (Verzeichnis \GIS\Naturraum_Haupteinheiten\d_hauptpeinh.shp).

5.4. Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen

Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen sind nicht bekannt.

5.5. Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Zur Zeit liegt keine aktuelle Übersicht der Verbreitung in Hessen vor, die meisten neueren Angaben stammen aus den 1980er Jahren und können damit nicht mehr als aktuell gelten. Nur von den Untersuchungen zur Planung A44 liegen neuere Daten vor, die allerdings die Verbreitung nur in einem Korridor entlang der geplanten, projektierten beziehungsweise im Bau befindlichen Trasse darstellen. Für die folgenden Gebiete besteht der Verdacht, dass die Art aktuell vorkommt, es liegen aber zur Zeit keine Daten mit ausreichender Aktualität (nicht älter als 10 Jahre) vor:

- Kalkmagerrasen bei Roßbach
- Weinberg bei Hünfeld, Kalkmagerrasen bei Großenbach (Name in der natiss-Datenbank: Rößberg und Weinberg von Großenbach)
- Diemeltal (verschiedene Hinweise, denen noch nicht nachgegangen werden konnte)
- Bergstraße und vorderer Odenwald, verschiedene Gebiete
- hessischer Teil des Spessart, Sandsteinspessart

Diese Aufstellung ist nicht vollständig, vergleiche auch Kapitel 5.1. und 5.3.

5.6. Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens

Allgemeines

Jedes verwendete Kriterium des Bewertungsrahmens soll ausführlich aus Angaben zur Biologie und Ökologie der jeweiligen Art abgeleitet werden. Auch die vorgeschlagenen Methoden zur Erfassung sollen umfassend begründet und aus der Biologie und Ökologie der Art abgeleitet werden. Dazu wird aber bei den Arten, bei denen bisher keine praktischen Erfahrungen gesammelt werden konnten, eine weitere Diskussion mit den Bearbeitern und eine Rückkoppelung mit den in der Praxis der Erfassung gewonnenen Erfahrungen notwendig sein. Insbesondere für die Arten des Anhangs IV, die in der Grunddatenerhebung der FFH-Gebiete bisher nicht gesondert berücksichtigt wurden, müssen weitere Erfahrungen in der Praxis gesammelt werden. Für ein Monitoring-Konzept sind weitere Informationen notwendig, die exemplarisch an einem oder wenigen, typischen, repräsentativen Vorkommen der jeweiligen Art in Deutschland untersucht werden sollten.

Die Bewertungskriterien unter dem Stichpunkt Population (Populationsgröße und Populationsdynamik) sind in Abhängigkeit der verwendeten Erfassungsmethode zu verstehen. Die angegebenen Kriterien und die Einordnung in die unterschiedlichen Kategorien beziehungsweise in die unterschiedlichen Ausprägungen gelten nur in Verbindung mit den jeweils vorgeschlagenen Erfassungsmethoden (siehe als Kurzfassung bei den Artensteckbriefen, als ausführliche, maßgebliche Fassung in Kapitel 5.2 im Artengutachten). Das Kriterium der Populationsgröße kann nur verwendet werden, wenn die Faktoren, die die Populationsgröße bestimmen beziehungsweise begrenzen näherungsweise bekannt sind und diese Faktoren nicht linear von anderen Parametern (zum Beispiel der Flächengröße) abhängig sind oder einer stochastischen Dynamik (zum Beispiel katastrophale Witterungsereignisse) unterliegen. Die Wirbellosen haben meist sehr starke Schwankungen der Populationsgröße, die Dynamik der Population kann extrem hoch sein (vergleiche z. B. VARLEY et al. 1980). Daher haben Angaben aus einzelnen Jahren im Allgemeinen nur eine begrenzte Aussagekraft, erst der langfristige Durchschnitt lässt Trends (Zunahme, Abnahme, Ausbreitung des Areals, Schrumpfung des Areals) erkennen. Berücksichtigt werden muss auch, dass es sich überwiegend um Populationen mit nicht überlappenden Generationen handelt, bei denen jedes Jahr ein vollständiger „Turnover“ erfolgt, das heißt, alle Imagines sterben nach der Reproduktion ab. Bei den Schmetterlingen kann bei manchen Arten ein geringer Teil der Population durch mehrjährige Diapause im Puppenstadium (seltener auch mehrmalige Überwinterung im Larvenstadium) Ereignisse mit katastrophalen Mortalitäten der anderen Stadien abpuffern, es entstehen teilweise überlappende Generationen (Beispiele siehe in den Artensteckbriefen und Artengutachten von *Eriogaster catax*, *Euphydryas maturna*, und *Glaucopsyche (Maculinea) nausithous*). Eine Populationsstruktur mit einer Alterspyramide wie bei langlebigen Wirbeltieren oder bei limnischen Muscheln (Mollusken) kann sich aber nicht ausbilden.

Bei dem Bewertungskriterium „Populationsgröße“ wird davon ausgegangen, dass die Aussterbewahrscheinlichkeit negativ mit der Populationsgröße korreliert ist, das heißt große Populationen haben eine geringere Aussterbewahrscheinlichkeit als kleine Populationen. Wenn eine Metapopulation mit einer so genannten „Source-Sink“-Metapopulationsstruktur vorliegt, gilt diese Voraussetzung allerdings nicht zwingend, die „Sink“-Subpopulationen können eine höhere Populationsgröße besitzen als die „Source“-Subpopulationen. Auch im Fall von parasitär lebenden Arten (*Glaucopsyche (Maculinea) teleius* und *Glaucopsyche (Maculinea) arion*) muss diese Voraussetzung nicht gelten, denn aufgrund der so genannten „scramble competition“ (bei BEGON et al. 1997 übersetzt mit Drängelei, Rauferei beziehungsweise paritätische Konkurrenz) im Ameisennest um die Ressource Ameisenbrut kann es bei hoher Dichte des Parasiten zum Totalausfall der Reproduktion kommen (das heißt, alle in das Ameisennest eingetragenen Raupen gehen zugrunde).

Die Grenzwerte des Bewertungskriteriums Populationsgröße können in einigen Fällen nicht landesweit einheitlich sein, sondern sind gegebenenfalls für einzelne Naturräume anzupassen, wenn

zum Beispiel ein biogeographisches Gefälle innerhalb des Landes Hessen besteht. So kann zum Beispiel die Grenze des zusammenhängend besiedelten Gebietes wie bei der Spanischen Fahne *Euplagia quadripunctaria* im Süden Hessens verlaufen, so dass den Populationen im Norden Hessens eine besondere biogeographische Bedeutung zukommt, auch wenn sie nur eine geringe Populationsgröße aufweisen.

Über die Bewertung der Vorkommen mit Hilfe des Bewertungsrahmens hinaus ist eine Übersicht der Ergebnisse aus den einzelnen bewerteten Vorkommen notwendig, um einzelne, gegen den landesweiten Trend liegende Fälle (lokale Besonderheiten, lokal bedeutende Beeinträchtigungen, bemerkenswerte Abweichungen vom Trend und so weiter) zu erkennen.

In den vorgestellten Bewertungsrahmen wurde versucht, die zu erhebenden Kriterien möglichst genau zu definieren, auch wenn die Datenbasis noch nicht ausreichend ist und weiterer Klärungsbedarf besteht. Die Grenzwerte für die Zuordnung zu den Kategorien A, B und C müssen in diesen Fällen mit Hilfe der Rückkoppelung der erhobenen Daten an die realen Vorkommen angepasst werden. So können zum Beispiel die Werte für die Populationsgrößen von Vorkommen mit dem Erfüllungsgrad „A“ aus der beobachteten maximalen Populationsgröße in Hessen oder in angrenzenden Bundesländern ermittelt werden. Aufgrund der einheitlichen, standardisierten Erhebung der Populationsgröße ist dann eine Neubewertung der Daten nach den so ermittelten Grenzwerten möglich.

Population

Die Art kommt aufgrund der obligatorisch parasitischen Lebensweise im Nest der Ameise *Myrmica sabuleti* immer in niedrigen bis sehr niedrigen Populationsdichten vor. Die Larven von *Glaucopsyche arion* gewinnen mindestens 99 % ihrer Biomasse im Nest der Wirtsameise aus der Prädation von Ameisenbrut (THOMAS & WARDLAW 1992). Die Populationsgröße wird von den Ressourcen Thymianpflanzen und Ameisennestern und der Erreichbarkeit der Ameisennester limitiert. Wie THOMAS (2002) beschreibt, werden die *Glaucopsyche arion*-Larven mit gleicher Wahrscheinlichkeit von der Wirtsameisenart *Myrmica sabuleti* wie von der Nicht-Wirtsameisenart *Myrmica scabrinodis* adoptiert. Daher ist die Überlebenswahrscheinlichkeit direkt von der Verteilung, Anzahl und Volksstärke der Nester der Wirtsameise *Myrmica sabuleti* in der Umgebung der Larvenpflanze abhängig.

Die Verteilung und Siedlungsdichte der spezifischen Wirtsameisenart lässt sich im Gelände mit vertretbarem Aufwand leider nicht erfassen, auch die Abschätzung der Wirtsameisendichte anhand von Biotopparametern (wie zum Beispiel Vegetationsdichte und Vegetationsschichtung) ist bisher noch nicht zuverlässig möglich. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf, um praxistaugliche Erfassungs- und Bewertungsverfahren zu entwickeln.

Zur Zeit liegen uns nicht genügend Daten vor, um von der Imaginalabundanz bei Verwendung einer einheitlichen Erfassungsmethode auf die Populationsgröße hochzurechnen (vergleiche zum Beispiel SETTELE 1998 und SETTELE et al. 1999). Daher verwenden wir vorerst die im Bewertungsrahmen angegebenen Stufen der Abundanz direkt, ohne eine Umrechnung auf die Populationsgröße des Gebietes.

Die Suche nach den Eiern ermöglicht keine Angabe von Populationsdichten oder -größen, da die Mortalität in den folgenden Stadien des Lebenszyklus' der Art (Entwicklung im Blütenstand der Pflanze, Adoption durch die Ameisen, Entwicklung im Ameisennest, Verpuppung im Ameisennest, Schlupf aus der Puppe im Ameisennest) nicht bekannt ist. Auch eine Rückrechnung von der Zahl der gefundenen Eier auf die Zahl der vorhandenen Weibchen ist nicht möglich.

Trotz dieser Unsicherheiten kann davon ausgegangen werden, dass eine größere Fläche potentieller Habitate günstig ist. Je größer und standörtlich vielfältiger die Flächen sind, desto größer ist die Fläche, auf der die Larven von *Glaucopsyche arion* beim Verlassen ihrer Larvenpflanzen mit der Wirtsameisenart zusammentreffen können.

Die minimale Größe eines isolierten Vorkommens von *Glaucopsyche arion* beträgt nach empirischen Erfahrungswerten von THOMAS (1984) 1 bis 2 ha. Ein individuenbasiertes Simulationsmodell aus den Daten von PAULER et al. (1995) von POETHKE et al. (1994) ergab eine Mindestfläche von mehr als 12 ha für eine dauerhaft stabile Population. Aus Hessen sind jedoch mehrere Vorkommen bekannt, die deutlich unter diesem Wert liegen. Auch ist bisher nicht klar, wie sich die tatsächlich besiedelte Fläche im Gelände abgrenzen lässt.

Bei *Glaucopsyche arion* müssen die Grenzwerte für die Einstufung in die Kategorien A, B und C noch anhand von Testkartierungen in Beispielgebieten in den folgenden Jahren ermittelt werden, die limitierenden Ressourcen und Habitatfaktoren sind überwiegend bekannt, aber die Ausprägungen müssen anhand von realen Landschaftsausschnitten ermittelt werden.

Ein Problem stellt die fehlende statistische Signifikanz der Einteilung der Imaginal-Abundanz in die Stufen 1 bis 2, 3 bis 6 und mehr als 6 Individuen dar. Bei so kleinen Zahlen ist eine zuverlässige Diskriminierung eines signifikanten Unterschiedes nicht möglich. Deshalb sollte dieses Kriterium im Zweifelsfall nicht ausschlaggebend sein und abweichend von dem Schema in Tabelle 2 den Kriterien „Habitate und Strukturen“ und „Beeinträchtigungen und Gefährdungen“ ein größeres Gewicht beigemessen werden.

Der Bewertungsrahmen hat als Anwendungsbereich nur das Monitoring nach der FFH-Richtlinie mit der vorgeschlagenen Methode. Bei der Nutzung anderer Erfassungsmethoden, zur Bewertung mit Hilfe vorhandener Daten oder zur Bewertung anderer Ziele und Erfüllungsgrade (vergleiche PLACHTER 1992) müssen andere Kriterien zur Anwendung kommen.

Habitate und Strukturen

Das Optimalhabitat der Art sind relativ trockene Stellen an süd- bis südwestexponierten Hängen mit niedriger Vegetation der Magerrasen (nach PAULER et al. 1995). In diesen Bereiche stellten PAULER et al. (1995) auch die Vorkommen von *Myrmica sabuleti* fest. Auch wenn sich die Ansprüche der Ameisen nicht direkt aus vegetationskundlichen Parametern ableiten lassen (siehe voriger Abschnitt), ist der typische Lebensraum dadurch gut charakterisiert. Durch eine hohe Deckung und mosaikartige Verteilung der Bestände der Pflanzen, die der Eiablage und Entwicklung der Larven dienen (*Thymus pulegioides* und *Origanum vulgare*) steigt die Wahrscheinlichkeit, dass die Larven von der Wirtsameisenart adoptiert werden. Wie aus den Untersuchungen von Thomas (vergleiche THOMAS 2002) bekannt ist, können die Weibchen bei der Eiablage ein Vorkommen der spezifischen Wirtsameisenart nicht detektieren, sondern sie legen die Eier einzeln an möglichst vielen verschiedenen Pflanzenindividuen (Risikostreuung) ab. Aus den Berechnungen von THOMAS & WARDLAW (1992) geht hervor, dass eine Larve von *Glaucopsyche arion* circa 230 Larven von *Myrmica sabuleti* fressen muss, um ihr Endgewicht für die Verpuppung zu erreichen, wobei der Gewichtsverlust über den Winter einberechnet ist. Daraus lässt sich die minimale Größe des Ameisennestes berechnen, die notwendig ist, damit mindestens eine Larve von *Glaucopsyche arion* überleben kann. Bei Geländeerhebungen fanden THOMAS & WARDLAW (1992), dass zwischen 66 % und 85 % der Ameisennester an den Vorkommen so klein sind, dass keine Larve im Nest überleben kann. Aufgrund der so genannten „scramble competition“ im Ameisennest (vergleiche BEGON et al. 1990 oder BEGON et al. 1998) gehen alle in das Nest eingetragenen Larven ein, wenn nicht genügend Ameisenbrut vorhanden ist. Der Engpass (Flaschenhals) in der Populationsbiologie der Art sind daher nicht die Requisiten der Imagines (Nektarpflanzen) oder die Dichte der Larvenpflanze, sondern die Dichte und Größe der Ameisennester in der unmittelbaren Umgebung der Eiablagepflanzen.

Beeinträchtigungen und Gefährdungen

Die möglichen Beeinträchtigungen und Gefährdungen des Imaginal-Lebensraumes und der Larval-Habitate an den Vorkommensorten können zwar benannt werden, eine Quantifizierung ist aber zur Zeit nicht möglich. Nachteilig wirkt sich eine Verbrachung und das Zuwachsen mit Gebüsch aus,

da sowohl die Larvennahrungspflanzen als auch die Wirtsameisenart dann ausfällt. Die Beweidung sollte in extensiver Hütelhaltung stattfinden, da die Trittbelastung bei Koppelhaltung höher ist. Aus Hessen liegen aber keine Erfahrungen vor, ob eine extensive Koppelschafhaltung (z. B. mit mobilen Elektrozäunen) Nachteile gegenüber der Hütenschafhaltung aufweist.

Die Bewertung der Beeinträchtigungen und Gefährdungen sollte vorerst nach der Einschätzung der Gutachter erfolgen, bis weitere Daten aus Hessen vorliegen, die eine Abgrenzung der drei Kategorien ermöglichen.

Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung sollte sich neben den genannten Kriterien auch auf die Metapopulations-Struktur der Vorkommen stützen, über die aus Hessen bisher allerdings keine Vergleichsinformationen vorliegen. Dabei sind getrennte Populationen (Inseln) als C, strukturierte Population mit Ressourcen-Patches oder Metapopulation je nach Ausprägung als A oder B unter dem Kriterium „Population“ zu beurteilen. Ob es sich um strukturierte Populationen oder Metapopulationen handelt, hängt von der Ausbreitungsdistanz im Verhältnis zur Größe und zum Abstand der einzelnen Patches (vergleiche BEGON et al. 1997, S. 322) ab. Bei SETTELE et al. (1995) wird als maximal zurückgelegte Strecke 900 m angegeben, bei PAULER-FÜRSTE et al. (1996) 2400 m. Beide Werte erscheinen angesichts des zügigen und zielgerichteten Fluges der Tiere und der Verteilung der bekannten Vorkommen in Hessen unrealistisch klein.

Die Gesamtbewertung erfolgt nach dem Schema in Tabelle 2. In begründeten Fällen kann von dem Schema der Einstufung abgewichen werden, das Endergebnis des Erhaltungszustandes der Population soll als eine gutachterliche Stellungnahme verstanden werden.

Populationsgröße	A									B									C											
Habitats/Strukturen	A			B			C			A			B			C			A			B			C					
Beeinträchtigungen	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Erhaltungszustand	A	A	B	A	B	B	B	B	C	A	B	B	B	B	C	B	C	C	B	B	C	B	C	C	C	C	C	C	C	C

Tabelle 2: Schema für die Gesamtbewertung des Erhaltungszustandes der Population

6. Gefährdungsfaktoren und -ursachen

Die Art ist einmal durch den unmittelbaren Verlust der Habitate durch Bebauung, Aufforstung und intensive landwirtschaftliche Nutzung bedroht, zum anderen sind die Habitate durch Nutzungsaufgabe beziehungsweise Brachfallen stark zurückgegangen. Nach der Aufgabe der Beweidung (Schaf- und Ziegenweide) erfolgt eine allmähliche Sukzession zu Gebüsch und langfristig eine Entwicklung zu Wäldern.

Diskutiert wird auch eine mögliche Eutrophierung durch luftbürtige Stickstoff-Einträge, durch die sich die Vegetation so dicht entwickelt, dass die Wirtsameisen aussterben.

Als zusätzlicher Gefährdungsfaktor kommen Landschaftsveränderungen hinzu, die zu einer Zerschneidung beziehungsweise Verinselung der Lebensräume führen. Einzelne Kalkmagerrasen, die aufgrund der Biotopausstattung für ein Vorkommen geeignet sind, können nach dem Aussterben nicht mehr neu besiedelt werden, da die aktuellen Vorkommen zu weit entfernt sind. Ein lokales Aussterben und Wiederbesiedlung sind typische Vorgänge bei Arten, die in Metapopulationen vorkommen.

THOMAS (1996) weist darauf hin, dass es einen bisher noch nicht gültig beschriebenen Parasitoiden (*Neotypus* spp, ähnlich *Ichneumon spec.* welcher auf *M. rebeli* lebt) von *Glaucoopsyche arion* gibt, der sicher wesentlich stärker gefährdet ist als die parasitierte Art selbst.

7. Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

PAULER et al. (1995) empfehlen extensive Schaf- und Ziegenbeweidung der Kalkmagerrasen, um die Art dauerhaft zu erhalten. Dabei müssen die ökologischen Ansprüche der Futterpflanze, der Ameisen und der Imagines (Nektarsuche, Paarungshabitate) berücksichtigt werden. Eine Koppelhaltung wird von PAULER et al. (1995) abgelehnt, es soll eine extensive Beweidung in Hütelhaltung erfolgen. Nach unserer Ansicht ist jedoch eine Hütelhaltung in den meisten Gebieten heute unter den gegebenen Bedingungen (Betriebsablauf, betriebswirtschaftliche Erfordernisse, Förderungsrichtlinien) nicht mehr durchführbar, eine Koppelhaltung mit mobilen Elektro-Zäunen stellt dagegen einen funktionierenden Kompromiss dar. Eine Dauerweide (Koppelung mit stationärem Zaun) ist dagegen mit dem Schutzziel nicht vereinbar.

Nach PAULER et al. (1995) sind die Schlüssel-Wirkungen der Beweidung, dass *Thymus pulegioides* vom Weidevieh aufgrund der Inhaltsstoffe gemieden wird, die Vegetation durch die Beweidung dagegen kurz gehalten wird, wodurch die Lichtpflanze *Thymus pulegioides* gefördert wird, dass dem Boden durch die Beweidung Nährstoffe entzogen werden (Aushagerung), wodurch für den Magerkeitszeiger *Thymus pulegioides* bessere Konkurrenzverhältnisse geschaffen werden. Daneben kann vermutet werden, dass die Ameisen (*Myrmica sabuleti*), die nach SEIFERT (1996) xerothermophil sind, durch die Lückigkeit der Vegetation gefördert werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Ameise *Myrmica sabuleti* in Abhängigkeit von Vegetationsdichte, Exposition, Inklination, Wärmegenuss (durchschnittliche Temperatur) und Häufigkeit von Trockenperioden unterschiedlich konkurrenzfähig ist und außerhalb ihrer ökologischen Potenz von anderen, nahe verwandten Arten verdrängt wird. Da *Glaucopsyche arion* nur die Nester der Ameisenart *Myrmica sabuleti* parasitiert, müssen die Nester in der Nähe der Thymianpflanzen vorhanden sein (alle Angaben nach THOMAS et al. 1998).

Für die Imagines sind als weitere Requisiten geschützte Bereiche mit höherer Vegetation, einzelne Büsche und ausreichend Nektarpflanzen erforderlich (siehe PAULER et al. 1995). Daher sollte ein abwechslungsreiches Struktur-Mosaik geschaffen werden, was durch die extensive Beweidung größerer Flächen im Allgemeinen erreicht wird.

Langfristig ist die Schaffung eines Biotopverbundes zum Austausch zwischen Populationen und zur Wiederbesiedlung erloschener Vorkommen erforderlich. Da über die Ausbreitungs-Distanzen der Art bisher unzureichende Informationen vorliegen (PAULER et al. 1995), können Maximalabstände zwischen den einzelnen Trittsteinbiotopen zur Zeit nicht angegeben werden. Bei der relativ standorttreuen Art wurde bisher durch Fang-Wiederfang-Untersuchungen eine maximale Ausbreitung von 2400 m nachgewiesen (PAULER-FÜRSTE et al. 1996, vergleiche auch SETTELE et al. 1999). Eine Orientierung kann die historische Kulturlandschaft geben, in der über Schaftriften eine Vernetzung der Vorkommen bestand.

8. Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie

Bisher gibt es keine einheitlichen Vorgaben zum Monitoring von den Fachgremien auf Länder- oder Bundesebene. Es besteht noch kein fachlicher Konsens über den Umfang und die Methoden des Monitoring für die Arten des Anhanges IV der FFH-Richtlinie. Aus Hessen liegen außerdem nicht genügend Informationen vor, es sollte zuerst eine Basiskartierung erfolgen, um die aktuellen Vorkommen zu erfassen. Die Erfassungsmethoden werden in Kapitel 3.2. beschrieben. Für das Monitoring sollte eine Erfassung nach den genannten Methoden etwa alle 2 bis 3 Jahre in den Gebieten mit Vorkommen stattfinden. Da die Art relativ empfindlich auf das Brachfallen der Habitate reagiert, sollten die Intervalle nicht länger gewählt werden. Es ist zu prüfen, ob sich die Wirtsameisen gezielt erfassen lassen oder sich deren Vorkommen aus anderen, einfacher zu erfassenden Parametern ableiten lässt, da das Vorkommen der Wirtsameisen wahrscheinlich die limitierende Ressource für das Überleben der Art darstellt.

9. Offene Fragen und Anregungen

Hinweise auf Vorkommen kann eine Recherche nach Angaben in den NSG-Gutachten bei den Regierungspräsidien geben. Die weiteren Literaturangaben und die unveröffentlichten Daten (z. B. der ehrenamtlichen Mitarbeiter der Arge HeLep, die Original-Daten aus den Arbeiten von HÄNSEL & KUTZKE 1998 und NOWOTNE 1995) sollten recherchiert und in der Datenbank erfasst werden.

Neben der Kartierung der Vorkommen sollten Untersuchungen zur Erprobung und Validierung des Erfassungsverfahrens und des Bewertungsrahmens erfolgen. Mit Hilfe von exemplarischen Untersuchungen zur Wirtsameisenart an repräsentativen Standorten könnte ein exaktes und valides Verfahren zur Bewertung der Vorkommen entwickelt werden.

10. Literatur

- BEGON, M. E.; HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. (1990): Ecology. Individuals, Populations and Communities, 2nd Ed. — Cambridge, Mass. (Blackwell), 945 p.
- BEGON, M. E.; HARPER, J. L. & TOWNSEND, C. R. (1998): Ökologie. Deutsche Ausgabe herausgegeben von K. P. Sauer. — Heidelberg (Spektrum Akad. Verl.), 750 S.
- BEGON, M.; MORTIMER, M. & THOMPSON, D. J. (1997): Populationsökologie. A. d. Engl. übers. von J. Müller und A. Seitz — Heidelberg (Spektrum Akad. Verl.), 380 S.
- BIERMANN, H. (1995): Kartierung der Tagfalter und Zygaenen (Blutströpfchen) des Kreises Höxter und des angrenzenden Diemeltales. — Veröffentlichungen des naturkundlichen Vereins Egge-Weser 7: 5-37.
- BINOT, M.; BLESS, R.; BOYE, P., GRUTTKE, P. & PRETSCHER, P. [Bearb.] (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. — Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55, 434 S.
- BLASCHKE, T. (1996): GIS-Einsatz in Analyse und Bewertung. — Naturschutz und Landschaftsplanung 28 (8): 243-249.
- BROCKMANN, E. (1989): Schutzprogramm für Tagfalter in Hessen (Papilionidea und Hesperioidea). Abschlußbericht für die Stiftung Hessischer Naturschutz. — Reiskirchen (Mskr.) 709, nicht fortl. nummerierte S.
- EBERT, G. & RENNWALD, E. [Hrsg.] (1991): Die Tagfalter Baden-Württembergs, Band 2: Tagfalter II. — Stuttgart (Ulmer), 535 S.
- ENGEL, D.E. (1987): Beitrag zur Faunistik der hessischen Tagfalter (Insecta: Lepidoptera: Papilionidea). — Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo N.F., Supplementum 7: 1-116.
- GELBRECHT, J.; RICHERT, A. & WEGENER, H. (1995): Biotopansprüche ausgewählter vom Aussterben bedrohter oder verschollener Schmetterlingsarten der Mark Brandenburg (Lep.). — Ent. Nachr. Ber. 39: 183-203.
- GOODCHILD, M. F. (1993): Data Models and Data Quality: Problems and Prospects. — In: GOODCHILD et al. [eds.] (1993): Environmental Modelling with GIS, p. 95-103.
- GOODCHILD, M. F.; PARKS, B. O. & STEYART, L. T. [eds.] (1993): Environmental Modelling with GIS. — Oxford (Oxford Univ. Press), 488 p.
- HAEUPLER, H. & MUER, T. (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. — Stuttgart (Ulmer), 759 S.
- HAEUPLER, H. & SCHÖNFELDER, P. (Hrsg.) (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland, 2. Aufl. — Stuttgart (Ulmer), 768 S.
- HÄNSEL, N. & KUTZKE, R. (1998): Durchführung eines naturschutzfachlichen Bewertungsverfahrens am Beispiel der Kalk-Halbtrockenrasen im Diemeltal (Nordhessen). — Jahrbuch Naturschutz in Hessen 3: 68-79.
- HERMANN, G. (1998): Erfassung von Präimaginalstadien bei Tagfaltern. Ein notwendiger Standard für Bestandsaufnahmen und Planungsvorhaben. — Naturschutz und Landschaftsplanung 30 (5): 133-142.
- HESSISCHES MINISTERIUM DES INNEREN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (HMILFN) [Hrsg.] (1999): Entwurf eines Verbreitungsatlanten der Farn- und Samenpflanzen Hessens. — Wiesbaden, 1995 Einzelkarten, div. S.
- HOCHBERG, M.E.; CLARKE, R.T.; ELMES, G.W. & THOMAS, J.A. (1994): Population dynamic consequences of direct and indirect interactions involving a large blue butterfly and its plant and red ant hosts. — J. Animal Ecol. 63: 375-391.
- KARSHOLT, O. & RAZOWSKI, J. (1996): The Lepidoptera of Europe. A distributional checklist. — Stenstrup, Denmark (Apollo Books), 380 p., incl. CD-ROM.
- KOLEV, Z. (1998): *Maculinea arion* (L.) in Finland – distribution, state of knowledge and conservation. — Journal of Insect Conservation 2: 91-93.
- KRISTAL, P. M. & BROCKMANN, E. [Bearb.]; Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz [Hrsg.] (1997): Rote Liste der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. Zweite Fassung, Stand 31.10.1995. — Wiesbaden (= Natur in Hessen), 56 S.
- LANDEsarbeitsgemeinschaft NATURSCHUTZ DER LANDES-UMWELTMINISTERIEN (LANA) [Hrsg.] (2001): Mindestanforderungen für die Erfassung und Bewertung von Lebensräumen und Arten sowie die Überwachung. — Beschlüsse der Landesarbeitsgemeinschaft „Naturschutz“ der Landes-Umweltministerien, 81. Sitzung, September 2001 in Pinneberg, 2 S.
- LANGE, A. C. (Bearb.); Arbeitsgemeinschaft Hessischer Lepidopterologen (Arge HeLep) [Hrsg.] (1999): Hessische

- Schmetterlinge der FFH-Richtlinie. Vorkommen von Schmetterlingsarten des Anhangs II der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) der Europäischen Union in Hessen, „Arten von gemeinschaftlichem Interesse“, Projektbericht, Stand März 1999. — Wiesbaden, unveröff. Gutachten gefördert durch die Stiftung Hessischer Naturschutz.
- MEYNEN, E. & SCHMIDTHÜSEN, J. [Hrsg.] (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. — Remagen, 1339 S.
- MUGGLETON, J. (1975): Isolation and the decline of the large blue butterfly (*Maculinea arion*) in Great Britain. — *Biological conservation* 7: 119-128.
- NÄSSIG, W. A. (1995): Die Tagfalter der Bundesrepublik Deutschland: Vorschlag für ein modernes, phylogenetisch orientiertes Artenverzeichnis (kommentierte Checkliste) (Lepidoptera, Rhopalocera). — *Entomologische Nachrichten und Berichte* 39: 1-28.
- NITSCHKE, L. & NITSCHKE, S. (2002): Naturschutzgebiete in Hessen, schützen, erleben, pflegen. Band I: Main-Kinzig-Kreis und Stadt Hanau. Niedenstein (cognitio Verlag), 256 S.
- NOWOTNE, F. (1995): Die Tagfalter des Nordspessarts. — *Naturkundliche Schriftenreihe des Main-Kinzig-Kreises*, Band 1, 127 S.
- PAULER, R. (1993): Untersuchungen zur Autökologie des Schwarzgefleckten Ameisenbläulings, *Maculinea arion* (LINNAEUS, 1758) (Lepidoptera: Lycaenidae). — Tübingen (Diplomarbeit, Fakultät für Biologie, Univ. Tübingen).
- PAULER, R.; KAULE, G.; VERHAAGH, M. & SETTELE, J. (1995 [1996]): Untersuchungen zur Autökologie des Schwarzgefleckten Ameisenbläulings *Maculinea arion* (LINNAEUS 1758) (Lepidoptera: Lycaenidae), in Südwestdeutschland. — *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo N.F.* 16 (2/3) [1995]: 147-186.
- PAULER-FÜRSTENBERG, R.; KAULE, G. & SETTELE, J. (1996): Aspects of the population vulnerability of the Large Blue Butterfly, *Glaucopsyche (Maculinea) arion*, in South-West Germany. — In: SETTELE, J.; MARGULES, P.; POSCHLOD, P. & HENLE, K. (eds.): *Species Survival in Fragmented Landscapes*. — Dordrecht (Kluwer): 275-281.
- PETERSEN, B. (2000): Vorkommen und Verbreitung von Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie in Deutschland. — *Natur und Landschaft* 75(2): 80.
- PLACHTER, H. (1992): Grundzüge der naturschutzfachlichen Bewertung. — *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 67: 9-48.
- POETHKE, H. J.; GRIEBELER, E. M. & PAULER, R. (1994): Individuenbasierte Modelle als Entscheidungshilfen im Artenschutz. — *Z. Ökologie u. Naturschutz* 3: 197-206.
- PRETSCHER, P. [Bearb.]: Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). — In: BINOT et al. (1998).
- REUHL, H. (1973): Die Großschmetterlinge („Macrolepidoptera“) Nordhessens, I. „Diurna“ (Tagfalter). 1. „Rhopalocera“ (Echte Tagfalter) und Hesperiiidae (Dickkopffalter). — *Philippia* 1: 215-230, Kassel.
- ROSCHER, S. (1997): Der Einsatz von Geographischen Informationssystemen (GIS) im Rahmen der FFH-Berichtspflicht. — *Natur und Landschaft* 72 (11): 488-491.
- SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.] (1987): Tagfalter und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. — Basel (Fotorotar) 516 S.
- SEIFERT, B. (1996): Ameisen, beobachten, bestimmen. — Augsburg (Naturbuch), 351 S.
- SETTELE, J. (1998): Metapopulationsanalyse auf Rasterdatenbasis. Möglichkeiten des Modelleinsatzes und der Ergebnisumsetzung im Landschaftsmaßstab am Beispiel von Tagfaltern. — Stuttgart (Teubner), 130 S.
- SETTELE, J.; FELDMANN, R. & REINHARDT, R. (1999): Die Tagfalter Deutschlands: Ein Handbuch für Freilandökologen, Umweltplaner und Naturschützer. — Stuttgart (Ulmer), 452 S.
- SETTELE, J.; PAULER, R. & KOCKELKE, K. (1995): Magerrasennutzung und Anpassung bei Tagfaltern: Populationsbiologische Forschung als Basis für Schutzmaßnahmen am Beispiel von *Glaucopsyche (Maculinea) arion* (Thymian-Ameisenbläuling) und *Glaucopsyche (Maculinea) rebeli* (Kreuzenzian-Ameisenbläuling). — *Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspflege Baden-Württemberg* 83: 129-158.
- SSYMANK, A. (1994): Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz. Das Schutzgebietssystem Natura 2000 und die FFH-Richtlinie der EU. — *Natur und Landschaft* 69 (9): 395-406.
- SSYMANK, A.; HAUKE, U.; RÜCKRIEM, C. & SCHRÖDER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie. — *Schr. R. Landschaftspflege Naturschutz* 53, Bonn-Bad-Godesberg, 560 S.
- THOMAS, J. A. (1995): The ecology and conservation of *Maculinea arion* and other European species of large blue butterfly. — In: PULLIN, A. S. (ed.): *Ecology and conservation of butterflies*. — London (Chapman & Hall): 180-197.
- THOMAS, J. A. (2002): Larval niche selection and evening exposure enhance adoption of a predacious social parasite, *Maculinea arion* (large blue butterfly), by *Myrmica* ants. — *Oecologia* 132 (4): 531-537.
- THOMAS, J. A.; SIMCOX, D. J.; WARDLAW, J. C.; ELMES, G. W.; HOCHBERG, M. E. & CLARKE, R. T. (1998): Effects of latitude, altitude and climate on the habitat and conservation of the endangered butterfly *Maculinea arion* and its *Myrmica* ant hosts. — *Journal of Insect Conservation* 2: 39-46.
- THOMAS, J.A. & WARDLAW, J.C. (1992): The capacity of a *Myrmica* ant nest to support predacious species of *Maculinea* butterfly. — *Oecologia* 91: 101-109.
- THOMAS, J.A. (1984): The Conservation of Butterflies in Temperate Countries: Past Efforts and Lessons for the Future. — In: VANE-WRIGHT, R.I. & ACKERY, P.R. [Ed.]: *The Biology of Butterflies*. Symposium of the Royal Entomol.

Society of London. — London (Academic Pr.). p. 333-353.

THOMAS, J.A. (1996): *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758). — In: Helsdingen et al. (1996): 157-163.

WEIDEMANN, H.-J. (1995): Tagfalter - beobachten, bestimmen. 2. Aufl. — Augsburg (Naturbuch), 659 S.

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. — Stuttgart (Ulmer), 765 S.

Bewertungsrahmen

Artensteckbrief

Verbreitungskarte

natis-Datei

Siehe Gesamt-Datei.



HESSEN-FORST

Fachbereich Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)

Europastr. 10 – 12, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991–264

E-Mail: naturschutzdaten@forst.hessen.de

Ansprechpartner Team Arten:

Christian Geske 0641 / 4991–263
Teamleiter, Käfer, Libellen, Fische, Amphibien

Susanne Jokisch 0641 / 4991–315
Säugetiere (inkl. Fledermäuse), Schmetterlinge, Mollusken

Bernd Rüblinger 0641 / 4991–258
Landesweite natis-Datenbank, Reptilien

Brigitte Emmi Frahm-Jaudes 0641 / 4991–267
Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Michael Jünemann 0641 / 4991–259
Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien

Betina Misch 0641 / 4991–211
Landesweite natis-Datenbank