



Artgutachten 2007

Gutachten zur
gesamthessischen Situation der Rentierflechten
Gattung *Cladonia* L. subgenus *Cladina* (NYL.) VAIN
Arten des Anhangs V der FFH-Richtlinie



überarbeitete Fassung / Stand Mai 2009

GUTACHTEN ZUR
GESAMTHESSISCHEN SITUATION DER
RENTIERFLECHTEN

Gattung *Cladonia* L. subgenus *Cladina* (NYL.) VAIN
Arten des Anhangs V **der FFH-Richtlinie**



**Erstellt von der
Arbeitsgemeinschaft Flechten**

**RAINER CEZANNE
MARION EICHLER
MARIE-LUISE HOHMANN
&
DIETMAR TEUBER**

im Auftrag von Hessen-Forst FENA

überarbeitete Fassung, Stand: Mai 2009

Inhalt

1. Zusammenfassung	3
2. Aufgabenstellung.....	4
3. Material und Methoden.....	5
3.1 Ausgewertete Unterlagen.....	5
3.2 Erfassungsmethoden	6
3.2.1 Flächiges Screening.....	6
3.2.2 Geländeerfassungen / Vertiefte Untersuchungen	7
3.3 Dokumentation der Eingabe in die ■natis-Datenbank.....	8
4. Ergebnisse	10
4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche (und sonstiger Recherchen).....	10
4.2 Ergebnisse der Erfassung	11
4.2.1 Flächiges Screening.....	11
4.2.2 Geländeerfassungen / Vertiefte Untersuchungen	12
5. Auswertung und Diskussion	18
5.1. Flächige Verbreitung in Hessen	18
5.2. Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen	32
5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen	35
5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen	42
5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse	46
5.6 Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens	47
6. Gefährdungsfaktoren und -ursachen.....	49
7. Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen.....	53
8. Vorschläge und Hinweise für ein Monitoring nach der FFH-Richtlinie	54
9. Offene Fragen und Anregungen.....	54
10. Literatur.....	55

Anhang

- **Bewertungsrahmen für die Rentierflechtenarten**
 - Cladonia arbuscula
 - Cladonia ciliata
 - Cladonia portentosa
 - Cladonia rangiferina
- **Bewertungsschema von HASSE & SCHRÖDER (2006)**
- **Artensteckbriefe incl. Verbreitungskarten für die Rentierflechtenarten**
 - Cladonia arbuscula
 - Cladonia ciliata
 - Cladonia portentosa
 - Cladonia rangiferina
 - Cladonia stellaris
- **Dokumentation der 32 Untersuchungsgebiete 2007 ***
- **Erfassungsbögen der 32 Untersuchungsgebiete 2007**
- **Einzelbewertung der *Cladina*-Populationen**
- **Metadatenbank**
- **■natis-Datei**

* Kartengrundlage: Topographische Karte 1 : 25 000 (TK),
mit Genehmigung des Hessischen Landesvermessungsamtes vervielfältigt,
Vervielfältigungsnummer: 2002-3-67

1. Zusammenfassung

Die Arbeitsgemeinschaft Flechten wurde im Juni 2007 beauftragt, ein Gutachten zur gesamthessischen Situation der im Anhang V der FFH-Richtlinie aufgeführten Rentierflechten – Gattung *Cladonia* L. subgenus *Cladina* Nyl. (Vain.) – zu erstellen. Das Land Hessen ist durch Artikel 12 der FFH-Richtlinie verpflichtet, die Bestände dergestalt zu schützen, dass eine Verschlechterung des Erhaltungszustands der Populationen verhindert wird. Bis auf *Cladonia stellaris* sind sämtliche Rentierflechten in den Roten Listen Deutschlands und Hessens als „gefährdet“ bzw. „stark gefährdet“ eingestuft. *Cladonia stellaris* gilt in Deutschland und in Hessen als „vom Aussterben bedroht“. Die Bestände der Rentierflechten sind seit der Erstellung der Roten Listen im Jahr 1996 zum Teil weiter zurückgegangen.

Da über die Verbreitung und Bestandssituation der Rentierflechten in Hessen keine flächendeckenden Kenntnisse vorliegen, bestand die Aufgabe des Gutachtens in der Datensammlung und Datenbankeingabe, sowie einer stichprobenartigen Geländeerhebung in rentierflechtenrelevanten Biotoptypen mit Gewichtung und Auswahl der Untersuchungsgebiete verteilt über ganz Hessen unter Berücksichtigung möglichst sämtlicher Natura-2000-Naturräume.

Untersucht wurden folgende Arten

- *Cladonia arbuscula*
- *Cladonia ciliata*
- *Cladonia portentosa*
- *Cladonia rangiferina*
- *Cladonia stellaris*

Durch Literatursauswertung, Herbarrecherche, Auswertung von Exkursionsprotokollen sowie Befragung von Fachkollegen wurden hessenweit ca. 310 aktuelle bzw. historische Wuchsorte von Rentierflechten festgestellt. Die derzeit bekannte hessische Verbreitung der Arten wird in Rasterkarten dargestellt.

Zur Bewertung der Populationen wurde der bestehende Bewertungsbogen des BfN zugrunde gelegt und an die hessischen Verhältnisse angepasst. Für jede Art wurde ein Artensteckbrief erstellt und eine Bewertung des Erhaltungszustandes für Hessen vorgenommen. Grundlage hierfür waren unter anderem die Ergebnisse der Untersuchung von 32 Gebieten mit Populationen von Rentierflechten. Auf der Basis dieser ausgewählten Untersuchungsflächen wurde der Erhaltungszustand aller Rentierflechtenarten in Hessen mit „gut“ bewertet. Diese Einstufung beruht allerdings nur auf der Kenntnis eines Teiles der hessischen Gesamtpopulation und muss in der Zukunft durch weitergehende Untersuchungen mit dem aktualisierten Bewertungsbogen verifiziert werden.

Die wesentlichen Gefährdungsfaktoren und erforderlichen Schutzmaßnahmen wurden zusammengestellt. Zusammenfassend stellte sich die fortschreitende Sukzession und zunehmende Konkurrenz durch Gefäßpflanzen als hauptsächliche Gefährdung der Populationen heraus.

Als Schutzmaßnahmen werden eine regelmäßige Erhaltungspflege sämtlicher bekannter Wuchsorte sowie eine wiederkehrende Kontrolle der Bestandsentwicklung mittels Monitoring ausgewählter Flächen empfohlen.

2. Aufgabenstellung

Im Juni 2007 erhielt die Arbeitsgemeinschaft Flechten von Hessen-Forst FENA (Naturschutz) den Auftrag, ein Gutachten zur gesamthessischen Situation der im Anhang V der FFH-Richtlinie aufgeführten Rentierflechten – Gattung *Cladonia* L. subgenus *Cladina* Nyl. (Vain.) – zu erstellen. Hintergrund der Beauftragung ist, dass im Anhang V der FFH-Richtlinie Tier- und Pflanzenarten aufgeführt sind, die von gemeinschaftlichem Interesse sind und deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können.

Zunächst wurden die landesweit vorhandenen Daten zum historischen und aktuellen Vorkommen aller aus Hessen bekannten Rentierflechten zusammengetragen, analysiert und bewertet. Dies galt speziell für die als etwas häufiger eingestuften Arten *Cladonia arbuscula* sowie für *Cladonia portentosa*. Schwerpunkt des Gutachtens sind die in Hessen selteneren Rentierflechten-Arten. Hierzu zählen einerseits *Cladonia rangiferina* und *Cladonia ciliata*, deren Bestandessituation stichprobenartig zu erfassen und zu bewerten war. Andererseits darzulegen war die Situation der in der Roten Liste Hessens als „vom Aussterben bedroht“ eingestuften Art *Cladonia stellaris*, für die alle historischen Fundortangaben überprüft und potenzielle Wuchsorte untersucht werden sollten.

Zu diesem Zweck erfolgte eine Auswahl von 32 über ganz Hessen verteilten Gebieten, in denen neben der vermeintlich ausgestorbenen *Cladonia stellaris* schwerpunktmäßig die selteneren Arten *Cladonia ciliata* und *Cladonia rangiferina* sowie die als etwas häufiger eingeschätzten Arten *Cladonia arbuscula* und *Cladonia portentosa* erfasst wurden.

Auf der Basis der Ergebnisse der Recherchen und Geländeerhebungen standen folgende Aspekte im Focus der Arbeit:

- Erarbeitung von Konzepten zur Erfassung und Bewertung von Rentierflechten im Rahmen der Umsetzung der FFH-Richtlinie und Erprobung ihrer Praktikabilität
- Recherche zur Nutzung der Wildbestände der Arten (z.B. Sammlung zu Arzneizwecken) in Hessen und der dadurch entstehenden Gefährdungen
- Aussagen über die Gesamtverbreitung der Rentierflechten-Arten in Hessen
- Ermittlung von Grundlagen über die Abgrenzung von Populationen im Sinne der FFH-Richtlinie
- Erarbeitung von Grundlagen zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Population, des Habitats und der Gefährdung der Art an dem jeweiligen Standort
- Eingabe der aktuellen und historischen Daten zum Vorkommen von Rentierflechten-Arten in Hessen in eine ■natis-Datei (Version 4.8)
- Zusammenstellung von Gefährdungsfaktoren und der hieraus resultierenden Schutzmaßnahmen
- Erstellung von Artensteckbriefen für fünf Rentierflechtenarten
- Entwurf eines aktualisierten und an die hessische Situation angepassten Bewertungsrahmens auf der Basis des Bewertungsrahmens von HASSE & SCHRÖDER (2006).

3. Material und Methoden

3.1 Ausgewertete Unterlagen

Es wurde eine Sammlung und Auswertung der vorhandenen historischen und aktuellen Daten zum Vorkommen der *Cladina*-Arten in Hessen durchgeführt. Hierzu wurde neben einer Literaturschau (siehe Metadatenbank) inklusive der uns bekannten und zugänglichen Gutachten („grauen Literatur“) und einer Internetrecherche auch eine Überprüfung von Herbarbelegen im Forschungsinstitut Senckenberg Frankfurt (FR), im Staatlichen Museum für Naturkunde Karlsruhe (KR) und im Institutsherbar des Fachbereichs Botanik der TU Darmstadt durchgeführt. Im Botanischen Museum Berlin-Dahlem (B) wurden *Cladina*-Belege aus dem Naturraum Odenwald eingesehen und überprüft. Anfragen zum Vorkommen von Herbarbelegen von *Cladina*-Arten wurden an das Pfalzmuseum für Naturkunde, POLLICHIA-Museum Bad Dürkheim (POLL) gerichtet.

Besonders ergiebig waren die Recherchen im Forschungsinstitut Senckenberg Frankfurt (FR). Hier wurden neben dem Generalherbar, in dem sich zahlreiche Belege aus Südhessen befinden, auch das Exsiccata von Sandstede (1859–1951 / *Cladoniae exsiccatae* – Vollständige Serie) und die Cladonien-Sammlung von Scriba (1847–1933 / ca. 7.800 Belege) ausgewertet.

Des Weiteren wurde eine Befragung von Fachkollegen durchgeführt. Insgesamt 36 Datensätze gehen auf Informationen von Fachkollegen zurück. Eine größere Zahl an aktuellen Funddaten erhielten wir von Herrn G. Kesper (Allendorf-Eder); außerdem stellte uns Herr S. Reimann (Bühl) seine aus dem Jahr 1983 stammenden Aufsammlungen aus dem Roten Moor zur Verfügung.

Folgende Fachkollegen wurden befragt, ob sie hessische Wuchsorte von Rentierflechten kennen bzw. entsprechende Belege besitzen:

Prof. Dr. Burkhard Büdel (Universität Kaiserslautern)
Patrick Dornes (Frankfurt)
Klaus Hemm (Gelnhausen)
Dr. Volker John (POLLICHIA-Museum Bad Dürkheim)
Gerhard Kesper (Mittelhessischer Lichenologischer Arbeitskreis)
Prof. Dr. Ulrich Kirschbaum (TG Fachhochschule Gießen)
Detlef Mahn (Hessen-Forst FENA)
Dr. Bernd Nowak (Wetzlar)
Siegfried Reimann (Bühl)
Dr. Holger Thüs (Universität Kaiserslautern)
Christel Wedra (Wetzlar)
Dr. Maria Weißbecker (Hessen-Forst FENA)
Dr. Ute Windisch (TG Fachhochschule Gießen)

Wir möchten sämtlichen Kollegen für ihre Unterstützung danken.

Die Daten aus der Hessischen Biotopkartierung und Auszüge aus den FFH-Grunddatenerhebungen wurden von Hessen-Forst FENA zur Verfügung gestellt und ebenfalls in die Datenbank eingegeben.

3.2 Erfassungsmethoden

3.2.1 Flächiges Screening

Die Rentierflechtenarten sind bezüglich ihrer Habitate keinesfalls unspezifisch, sie kommen in Hessen durchweg nur in bestimmten Biotoptypen vor. Jedoch ist es wegen ihrer besonderen Ansprüche an die Naturnähe, die Standortkontinuität, die Nährstoffversorgung nicht möglich, im Umkehrschluss von einem Vorkommen in allen besiedelbaren Habitaten auszugehen. Daher erschien es zur Erfassung der Bestandessituation dieser Artengruppe sinnvoller, zunächst unsere eigenen umfangreichen Kenntnisse über die in Hessen vorhandenen *Cladina*-Wuchsorte als Grundlage zu nutzen. Die zur Verfügung gestellten HB-Daten erwiesen sich als wenig ergiebig, da sie oft nicht art-spezifisch waren und zudem vielfach mit den uns bereits bekannten Lokalitäten deckungsgleich waren.

Ergänzend wurde die vorliegende Literatur ausgewertet und historische Herbarbelege aus Hessen überprüft. Die Überprüfung der Herbarbelege erwies sich als notwendig, da beispielsweise noch bis Ende des 19. Jahrhunderts ein anderes, weniger differenziertes Artkonzept Verwendung fand. Die in der historischen Literatur häufiger anzutreffenden Angaben von *Cladonia rangiferina* erwiesen sich bei Überprüfung der betreffenden Herbarbelege oft als zu einer anderen *Cladina*-Art gehörig.

Basierend auf diesen Arbeiten wurde eine Liste der Biotoptypen (Bezeichnung der Biotoptypen nach Hessischer Biotopkartierung) erstellt, in denen in Hessen Cladinen vorkommen. Es sind dies (in Klammern Code der Hessischen Biotopkartierung):

- Lückige Eichenwälder (01.150) und bodensaure Buchenwälder (01.120)
- Sandkiefernwälder (01.210) und Sonstige Nadelwälder (01.220)
- Sandtrockenrasen (06.510), Magerrasen saurer Standorte (06.530), Kalkmager-
rasen bzw. Magerrasen basenreicher Standorte (06.520)
- Zwergstrauch-Heiden (06.550) inkl. Felsbandheiden, Borstgrasrasen (06.540)
- Hochmoore (08.100)
- Blockschutthalden bzw. Blockmeere (10.200)
- Felsfluren (10.100)

Da neben der gesamthessischen Bestandessituation der Rentierflechtenarten auch die in den nach der FFH-Richtlinie definierten Naturräumlichen Haupteinheiten(gruppen) bestehende Situation der Rentierflechten-Bestände ermittelt werden sollte, wurden die Untersuchungsgebiete nach Möglichkeit so ausgewählt, dass mindestens zwei Gebiete je naturräumlicher Einheit sowie ein möglichst breites Spektrum an Biotoptypen erfasst wurde. Für Naturräume, in denen nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine oder nur wenige *Cladina*-Wuchsorte bekannt sind, wurden auch historisch belegte Wuchsorte oder potenzielle Wuchsorte ausgesucht und in die Untersuchungen einbezogen.



Abb. 1: Typischer Lebensraum für Rentierflechten in der Blockhalde an der Kalbe, Hoher Meißner (Foto: R. Cezanne).

3.2.2 Geländeerfassungen / Vertiefte Untersuchungen

Nachdem die Auswahl von 32 Untersuchungsgebieten anhand der in Kap. 3.2.1 beschriebenen Vorgehensweise erfolgt war, wurden vor Ort die betreffenden Populationen von *Cladina*-Arten detailliert erfasst und bewertet. Als eigenständige Population wurden sämtliche Individuen einer Art angesehen, die einen zusammenhängenden Bestand bilden, in dessen Umkreis von 500 Metern keine weiteren Vorkommen der betreffenden Art festzustellen sind.

Für jede Probefläche wurde mittels des Bewertungsschemas von HASSE & SCHRÖDER (2006) der Erhaltungszustand der (Teil-)Populationen eingewertet. (Das im Anhang wiedergegebene Ergebnis der Bewertung der Populationen erfolgte anhand des für Hessen neu konzipierten und in Kap. 5.6 dargelegten Bewertungsrahmens, der erst im Laufe der Erhebungen entstand und daher bei den Geländearbeiten nicht sofort zur Verfügung stand.) Auf Populationsebene wurde der prozentuale Deckungsanteil – bezogen auf die gesamte Untersuchungsfläche – der jeweils vorhandenen *Cladina*-Arten ermittelt und die maximale Polstergröße vermessen. Die jeweilige Populationsgröße wurde ermittelt. Außerdem wurde die Zahl der Polster je Art geschätzt, der prozentuale Anteil der von der jeweiligen Population eingenommenen Wuchsfläche an der potenziell von *Cladina*-Arten besiedelbaren Wuchsfläche und die Vitalität der Lager abgeschätzt.

Darüber hinaus wurden die zusätzlich auf der Probefläche wachsenden bodenbewohnenden Strauch- und Laubflechten notiert.

Zur Bewertung der Habitat- und Lebensraumstrukturen wurden der Konsolidierungsgrad der Vegetation, der Anteil an flachgründigen, feinerdearmen oder offenerdigen Bereichen sowie der Deckungsgrad der Gehölze festgehalten. Außerdem wurden bezüglich der Habitate der Rentierflechten jeweils der betreffende Biotoptyp und dessen Nutzung sowie die Faktoren Exposition, Neigung und Höhe über NN festgehalten (siehe Erfassungsbögen im Anhang). Notiert wurde außerdem die Bezeichnung des jeweiligen Naturraums nach der naturräumlichen Gliederung Hessens (KLAUSING 1988) und der FFH-Richtlinie (SSYMANK et al. 1998).

Um die Beeinträchtigungen der Populationen zu beschreiben und zu bewerten, wurde der jeweilige Verbuschungsgrad, das Ausmaß der Konkurrenz durch Höhere Pflanzen sowie anthropogene und biogene Beeinträchtigungen notiert. Des Weiteren wurde auf mögliche schädliche Umfeldstrukturen geachtet.

3.3 Dokumentation der Eingabe in die ■natis-Datenbank

Im Rahmen der Erstellung des Gutachtens zur gesamthessischen Situation der Rentierflechten wurden in die ■natis-Datenbank insgesamt 1.024 Kartierungsdaten in 334 Gebieten zu 65 Arten eingegeben (siehe hierzu auch die nachstehende Tabelle).

Tab. 1: Anzahl der in die ■natis-Datenbank eingegebenen Datensätze

Quelle	Anzahl der Datensätze
Literatur	277
Exkursionsdaten	173
Fachkollegenbefragung	36
FFH-GDE	6
Daten aus der Hessischen Biotopkartierung	50
Herbardaten	131
Internetrecherche	4
Untersuchungsgebiete 2007 zu <i>Cladina</i> spp.	80
Datensätze zu begleitenden bodenbewohnenden Laub- und Strauchflechten	267
Gesamt	1.024

Die Inhalte der Erfassungsbögen (siehe im Anhang) der 32 Untersuchungsgebiete wurden in die ■natis -Datenbank eingegeben. Festgehalten wurden die im Gelände mittels GPS ermittelten Rechts-Hoch-Werte mit der entsprechenden Unschärfe bzw. die aus den Topographischen Karten ablesbaren Gauß-Krüger-Koordinaten (GKK). Die Belegung der ■natis-Pflichtfelder wurde zuvor mit dem Auftraggeber abgesprochen (siehe Übersicht der Pflichtfelder in der folgenden Tabelle).

Es wurde darauf geachtet, dass der Erfassungsbogen mit den Pflichtfeldern korrespondiert und die Felder (Gebietsbezeichnung, Datum, Biotoptyp, Nutzung, Flächengröße, Naturraum, Höhe über NN, Exposition, Neigung, Erheber, Bestimmer und Störzeiger)

einheitlich ausgefüllt wurden. Die Bezeichnung des Projektes („Projektfeld“) erfolgte mit „Cladina 2007“.

Tab. 2: Feldbelegung in der ■natis-Datenbank

Feldbezeichnung	Erläuterung	Herkunft
Gattung	nach Referenzliste, dort ist möglichst auch Familie und Ordnung anzugeben	Art
Art	nach Referenzliste	
TK-Nr.	wird von natis automatisch aus GKK ermittelt	Gebiet
TK/64tel	wird von natis automatisch aus GKK ermittelt	
Gauß-Krüger-Koordinate	gebietsbezogenen GK-Koordinate	
Unschärfe	in Metern, es muss ein Wert ungleich 0 angegeben werden	
Gebietsbezeichnung	mit folgenden Elementen: auf TK 25 bezogene Ortsbezeichnung, Himmelsrichtung	
Biotoptyp	fakultativ, nach HB	
Flächengröße	fakultativ	
Naturraum	fakultativ, nach Klausung	
Naturräumliche Haupteinheit	fakultativ, nach FFH-Handbuch	
Funddatum	möglichst tagesgenau	
Gauß-Krüger-Koordinate	Artfundpunktbezogene GK-Koordinate (ohne weitere Unschärfe, d.h. max. Ables- bzw. GPS-Unschärfe von ca. 20 m auf TK)	
Anzahl	>1 = vorhanden, 0 (neg.) = nicht mehr vorhanden	
Deckung (Jokerfeld 1)	Pflichtfeld für aktuell erhobene <i>Cladina</i> -Daten Angabe der Gesamtdeckung der Polster je Art in m ²	
Erfasser	Erfasser/-in im Gelände	
Bestimmer	Bestimmer/-in der Art (wenn leer, Erfasser = Bestimmer)	
Projekt	Cladina 2007	
Quelle	bei Literatur: Zitat nach der Metadatenbank, bei Herbarbeleg: Herbarbezeichnung und ggf. Belegnummer	
Eingabedatum	automatisch	
Änderungsdatum	automatisch	
Bemerkungen		
Kartiermethode	Sichtbeobachtung	
Klassifizierung	nach Vorgabe natis-Pflichtfelder	

Verantwortliche Bearbeiter für die ■natis-Eingabe:

Rainer Cezanne, Marie-Luise Hohmann, Dietmar Teuber, Friedemann Lenz

Die ■natis-Dateien liegen in der zentralen hessischen Artendatenbank in Gießen vor.

4. Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Literaturrecherche (und sonstiger Recherchen)

Es fanden umfangreiche Literatur-, Internet- und Herbarrecherchen sowie Befragungen von Fachkollegen statt. Die Ergebnisse wurden in die ■natis-Datenbank *x_cladina_2007_08112007.dbf* eingegeben und sind in den Karten zur gesamthessischen Verbreitung der Rentierflechten – Gattung *Cladonia* L. subgenus *Cladina* (Nyl.) Vain. – dargestellt.

Die Literaturrecherche erbrachte 277 verwertbare Datensätze. Im Rahmen der Herbarrecherchen wurden insgesamt 131 Belege aus Hessen überprüft; 4 nicht überprüfte Herbarangaben wurden aus dem Internet übernommen.

Die Daten gehen zurück bis zum Jahr 1775, wobei im Fall von historischen Angaben die Synonymisierung der alten Namen kritisch ist. Zum Beispiel wurden früher die Subspezies von *Cladonia arbuscula* nicht unterschieden. Des Weiteren dürften die Arten *Cladonia ciliata* und *Cladonia portentosa* den meisten Lichenologen des 19. Jahrhunderts vermutlich nicht bekannt gewesen sein, da diese erst 1888 bzw. 1865 beschrieben wurden. Seinerzeit existierten keine den heutigen Floren vergleichbaren Bestimmungswerke, weshalb die damaligen Flechtenkundler bei der Bestimmung auf ihnen zugängliche Artbeschreibungen oder im gegenseitigen Tausch erworbene Belege angewiesen waren.

Die älteste Literaturangabe einer Rentierflechte aus Hessen fand sich in der Flora Herbornensis (LEERS 1775), hier wurde *Cladonia rangiferina* für den Galgen- und den Rehberg im Dilltal angegeben.

Neben der Problematik der unsicheren Artangaben bestand bei der Literaturlauswertung noch die Schwierigkeit, die in der Literatur verwendeten Ortsbezeichnungen bestimmten Lokalitäten zuzuordnen. Auch wenn vielfach kein direkter Ortsbezug herstellbar ist, so scheinen die betreffenden Zitate doch auf eine historisch wesentlich größere Verbreitung der Rentierflechten hinzudeuten. Beispielsweise schreibt FRIEDRICH (1878: 13) in seiner Arbeit über „Die Flechten des Grossherzogthums Hessen mit Berücksichtigung der anstoßenden Gebiete“ zu *Cladonia rangiferina* Linne α . *vulgaris*: „zwischen Moosen an der Erde und Felsen im ganzen Gebiete gemein“ und zu β . *sylvatica*: „an gleichen Standorten auf höheren Bergen im ganzen Gebiete gemein.“ Bei vielen anderen Autoren finden sich vergleichbare Häufigkeitsangaben. Solche Literaturangaben wurden aufgrund der nicht möglichen Zuordnung zu einem Messtischblatt nicht in ■natis eingegeben.

Der älteste von uns gesehene hessische Herbarbeleg einer *Cladina*-Art stammt von dem Frankfurter Kryptogamenforscher J. A. Metzler (1812–1883). Er sammelte am 14. März 1862 bei „Griesheim am Main, auf dürrer Sandboden“ (FR 1926) einen fruchtenden Beleg von *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis*. (Bei der betreffenden Lokalität handelt es sich vermutlich um die Schwanheimer Düne.) Im Zuge der Herbarrecherchen fanden sich erstaunlicherweise mehrfach Exemplare mit Fruchtkörpern (Apothecien), während dies aktuell nirgendwo beobachtet wurde. Dies deutet auf höhere Vitalität vermutlich aufgrund günstigerer Wuchsbedingungen zur damaligen Zeit hin.

Eine floristische Besonderheit fand sich auf einem im Frankfurter Herbarium liegenden Beleg des im Taunus aktiven Kryptogamenforscher H. Will (1840–1901). Auf dem im Jahr 1875 gesammelten Beleg von *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis* vom Sange-Berg im Taunus wurde ein bisher in Hessen noch nicht bekannter flechtenbewohnender Pilz gefunden. Es handelt sich um den überwiegend auf *Cladonia* subgenus *Cladina* wachsenden Pilz *Lettauia cladoncola* D.Hawksw. & R.Sant., der innerhalb Deutschlands ansonsten nur aus Baden-Württemberg nachgewiesen ist.

Die Ergebnisse der Herbarrecherchen in Frankfurt haben auch dazu beigetragen, die in der Literatur oftmals recht unspezifischen historischen Fundortangaben zu konkretisieren. Die Frankfurter Sammlung dokumentiert gut die historische Situation im Frankfurter Raum und in der direkten Umgebung der Wohnorte der Sammler Will (Bad Homburg) und Scriba (Frankfurt).

4.2 Ergebnisse der Erfassung

Die Ergebnisse der Erfassung finden sich in der ■natis-Datenbank und in der farbigen Karte zur hessenweiten Verbreitung der Cladinen 2007 wieder. Außerdem wurde für jede Art eine zeitlich differenzierte hessische Verbreitungskarte erstellt, in der – soweit es sich um sichere Daten handelte – auch die historischen Funde dargestellt wurden.

4.2.1 Flächiges Screening

In der nachstehenden Tabelle wird die naturraumbezogene Verteilung der Datensätze dargestellt. In Spalte zwei sind auch die von den Verfassern als unsicher eingestuft bzw. die nicht überprüfbaren Daten (Qualität B) enthalten.

Tab. 3: Naturraumbezogene Auswertung der in die ■natis-Datenbank eingegebenen Datensätze

Naturraum	Anzahl der Datensätze	Anzahl Datensätze „A“ *	davon historische Daten (vor 1990)	seit 1990 erfasste Daten
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	0	0	0
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	10	5	1	4
D38 Bergisches Land, Sauerland	122	66	0	66
D39 Westerwald	93	71	2	69
D40 Lahntal und Limburger Becken	10	7	0	7
D41 Taunus	194	145	44	101
D44 Mittelrheingebiet	38	26	1	25
D46 Westhessisches Bergland	144	88	13	75
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	165	66	16	50
D53 Oberrheinisches Tiefland	89	43	17	26
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	158	96	32	64
Summe	1024	613	126	487

* ohne zweifelhafte Angaben und Negativmeldungen

Im Auftrag war es auch vorgesehen, sämtliche bodenbewohnenden Laub- und Strauchflechten anlässlich der Gebietserfassungen 2007 mit aufzunehmen und in die Datenbank einzugeben. Zusätzlich zu den beauftragten Cladinen wurden hierdurch 267 weitere Flechtenvorkommen festgehalten. Im Rahmen des Projektes wurden insgesamt 1.024 Datensätze erfasst. Ausschließlich auf hessische *Cladina*-Vorkommen beziehen sich 757 Datensätze.

4.2.2 Geländeerfassungen / Vertiefte Untersuchungen

Die vertieften Untersuchungen sollten vor allem Populationen der vermeintlich selteneren Rentierflechtenarten *Cladonia ciliata* und *Cladonia rangiferina* belegen, dokumentieren und bewerten. Innerhalb der über die gesamte Landesfläche verteilten Untersuchungsgebiete wurden – sofern vorhanden – auch die Bestände der übrigen Rentierflechten miterfasst und bewertet. Eine weitere Aufgabe bestand darin, anhand der aus dem 19. Jahrhundert bekannten Angaben zu überprüfen, ob das Eiszeitrelikt *Cladonia stellaris* in Hessen noch vorkommt und anhand der Befunde die Bestandessituation der Art darzustellen.

In Rahmen der im Jahr 2007 durchgeführten Untersuchung von Populationen von Rentierflechten in 32 Untersuchungsgebieten wurden folgende Sippen beobachtet:

- *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis*
- *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa*
- *Cladonia ciliata* ssp. *tenuis*
- *Cladonia portentosa*
- *Cladonia rangiferina*

Cladonia stellaris wurde nicht nachgewiesen. Aktuelle Vorkommen dieser Art sind derzeit für Hessen nicht bekannt. Aufgrund der speziellen Standortansprüche der Art ist es äußerst unwahrscheinlich, dass es in Hessen heutzutage noch geeignete Standorte für diese Art gibt; *Cladonia stellaris* ist in Hessen vermutlich ausgestorben.

Tab. 4: Tabellarische Übersicht der Untersuchungsgebiete 2007

Nr.	Gebiet	Datum	Biotoptyp	Nr.	Naturraum	Erfasser
1	Deisel, westlich, NSG Florberg und Ohmsberg	17.08.07	Magerrasen saurer Standorte	343	Westhessische Senke	D.T.
2	Usseln, südlich, Kahle Pön	19.08.07	Zwergstrauch-Heiden	334	Hochsauerland	D.T.
3	Buchenwald südwestlich vom Bärental	13.09.07	Bodensaure Buchenwälder	344	Kellerwald	R.C. & M.E.
4	Basalt-Blockhalde am Altarstein	08.08.07	Block- und Schutthalden	357	Fulda-Werra-Bergland	R.C., M.E., M.-L.H. & D.T.
5	Basalt-Blockhalde am Frau-Holle-Teich	08.08.07	Block- und Schutthalden	357	Fulda-Werra-Bergland	R.C., M.E., M.-L.H. & D.T.
6	Basalt-Blockhalde an der Kalbe	08.08.07	Block- und Schutthalden	357	Fulda-Werra-Bergland	R.C., M.E., M.-L.H. & D.T.
7	Dalwigkstal, nordöstlich, Orke-	19.08.08	Magerrasen saurer	333	Ostsauerländer	D.T.

Nr.	Gebiet	Datum	Biotoptyp	Nr.	Naturraum	Erfasser
	tal		Standorte		Gebirgsrand	
8	Wacholderheide bei Altenlotheim	13.09.07	Zwergstrauch-Heiden	344	Kellerwald	R.C. & M.E.
9	Bilstein bei Bad-Wildungen	13.09.07	Eichenwald	344	Kellerwald	R.C. & M.E.
10	Osterfeld, westlich, Besenheide bei NWR Hasenblick	19.08.07	Zwergstrauch-Heiden	332	Ostsauerländer Gebirgsrand	D.T.
11	Battenfeld, nordnordwestlich, NSG Battenfelder Driescher	01.10.07	Zwergstrauch-Heiden	332	Ostsauerländer Gebirgsrand	D.T.
12	Erdhausen	14.08.07	Eichenwald	320	Gladenbacher Bergland	M.-L.H. & D.T.
13	Ulmalsperre östlich Beilstein	14.08.07	Eichen-Buchen-Krüppelwald	323	Oberwesterwald	M.-L.H. & D.T.
14	Niederlemp, NSG Wacholderheide	14.08.07	Zwergstrauch-Heiden	320	Gladenbacher Bergland	M.-L.H. & D.T.
15	Nauborn, südöstlich, NSG Wilder Stein	14.09.07	Eichen-Hainbuchenwälder trockener Standorte	302	Östlicher Hintertaunus	M.-L.H. & D.T.
16	Taufstein im Oberwald	14.08.07	Block- und Schutthalden	351	Hoher Vogelsberg (mit Oberwald)	R.C. & M.E.
17	Basalt-Blockhalde am Milseburg-Nordhang	07.08.07	Block- und Schutthalden	353	Vorder- und Kuppenrhön	R.C., M.E. & M.-L.H.
18	Rotes Moor	07.08.07	Hochmoore	354	Hohe Rhön	R.C., M.E. & M.-L.H.
19	Runkel, NSG Wehrley	14.09.07	Felsflur	311	Limburger Becken	M.-L.H. & D.T.
20	Weinbach, östlich, Tonschiefersteinbruch	14.09.07	Felsflur	302	Östlicher Hintertaunus	M.-L.H. & D.T.
21	Rockenberg, FFH-Gebiet Hölle bei Rockenberg	10.08.07	Magerrasen saurer Standorte	234	Wetterau	D.T.
22	Burg Hohenstein, östlicher Aartalhang	13.09.07	Eichen-Hainbuchenwälder trockener Standorte	304	Westlicher Hintertaunus	D.T.
23	Kleine Wisper	17.07.07	Eichenwald	304	Westlicher Hintertaunus	R.C., M.E., M.-L.H. & D.T.
24	Burgberg bei Bieber	14.08.07	Sonstige Nadelwälder	141	Sandsteinspessart	R.C. & M.E.
25	Teufelskadrich	17.07.07	Block- und Schutthalden	290	Oberes Mittelreintal	R.C., M.E., M.-L.H. & D.T.
26	Schwanheimer Düne	18.07.07	Sandtrockenrasen	232	Untermainebene	R.C. & M.E.
27	Wüster Forst	01.08.07	Sandtrockenrasen	232	Untermainebene	M.E. & M.-L.H.
28	Sandschollen-Schneise	28.07.07	Sandkiefernwälder	225	Hessische Rheinebene	R.C. & M.E.
29	Seeheimer Düne	30.07.07	Sandtrockenrasen	225	Hessische Rheinebene	R.C.
30	Friedhof von Falken-Gesäß	03.08.07	Zwergstrauch-Heiden	144	Sandsteinodenwald	R.C. & M.-L.H.

Nr.	Gebiet	Datum	Biotoptyp	Nr.	Naturraum	Erfasser
31	Sandstein-Blockmeer beim Schulzenacker	03.08.07	Block- und Schutthalden	144	Sandstein-odenwald	R.C. & M.-L.H.
32	Sandstein-Blockmeer beim Kapellengrund	03.08.07	Block- und Schutthalden	144	Sandstein-odenwald	R.C. & M.-L.H.

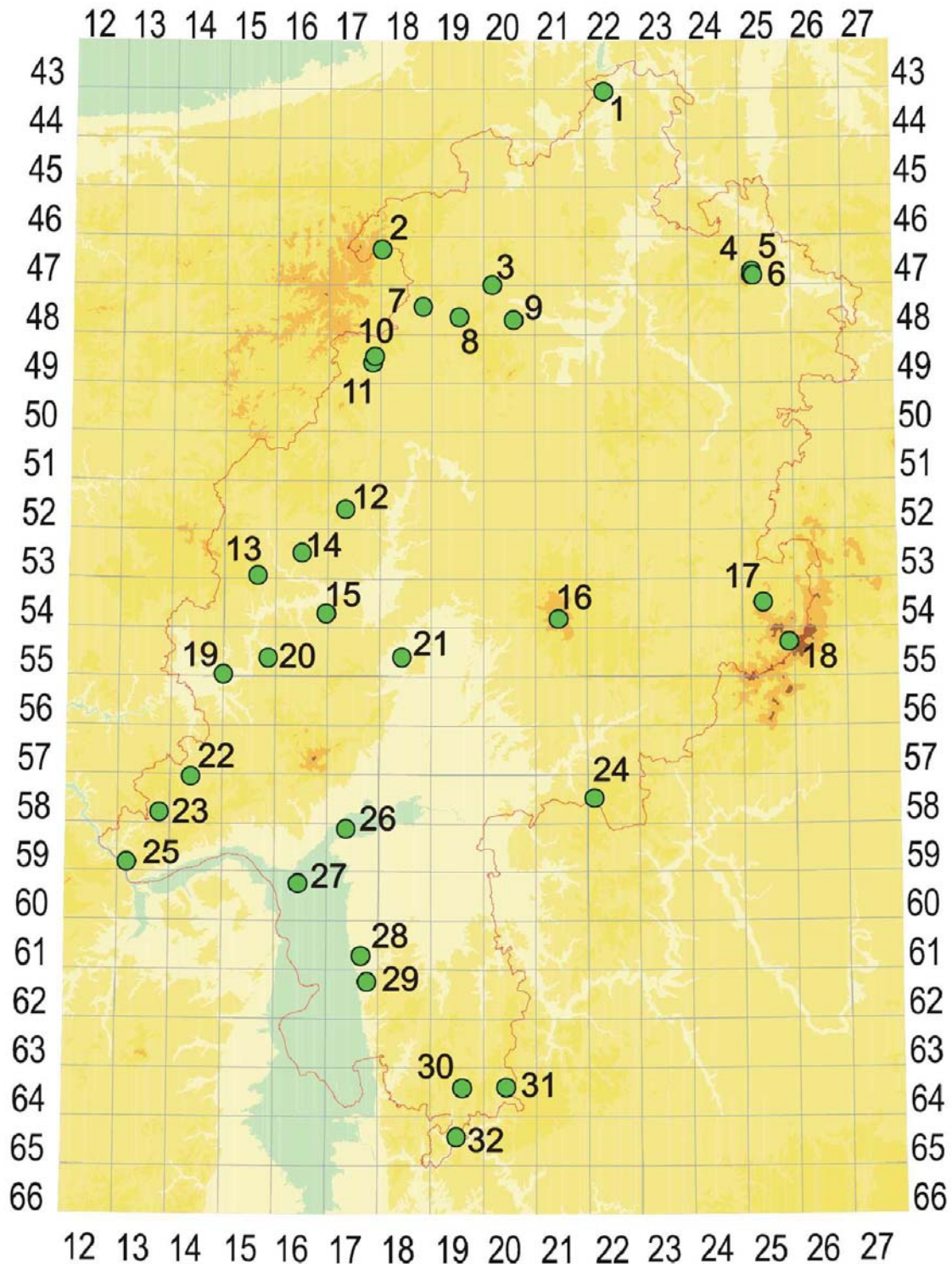


Abb. 2: Karte zur Lage der Untersuchungsgebiete 2007

Tab. 5: Tabellarische Übersicht zur Bewertung der Populationen; Bewertung nach „AG Flechten“ (2007)

Nr.	Art	Populationsgröße (m ²)	max. Polstergröße (cm ²)	Bewertung			
				Population	Habitats	Beeinträchtigung	Gesamt
1	Cladonia arbuscula	0,20	25	C	B	B	B
2	Cladonia arbuscula	0,04	50	B	B	A	B
	Cladonia portentosa	0,01	25	B	B	A	B
3	Cladonia arbuscula	25	450	B	A	A	A
	Cladonia ciliata	20	450	B	A	A	A
	Cladonia portentosa	0,5	150	B	A	A	A
	Cladonia rangiferina	80	750	A	A	A	A
4	Cladonia arbuscula	3	100	B	A	A	A
	Cladonia rangiferina	0,25	9	C	A	A	B
5	Cladonia arbuscula	22	1500	A	A	A	A
	Cladonia rangiferina	3,5	450	B	A	A	A
6	Cladonia arbuscula	64	2500	A	A	A	A
	Cladonia portentosa	0,18	1125	B	A	A	A
	Cladonia rangiferina	6	875	A	A	A	A
7	Cladonia arbuscula	5	450	B	B	B	B
	Cladonia ciliata	20	1000	A	B	B	B
8	Cladonia arbuscula	270	600	A	B	B	B
	Cladonia ciliata	69	400	A	B	B	B
	Cladonia portentosa	1	225	B	B	B	B
9	Cladonia arbuscula	0,04	150	C	B	A	B
	Cladonia portentosa	0,9	500	B	B	A	B
	Cladonia rangiferina	0,1	150	C	B	A	B
10	Cladonia arbuscula	1,5	50	B	B	B	B
	Cladonia ciliata	3	300	B	B	B	B
11	Cladonia arbuscula	10	1500	A	B	B	B
	Cladonia ciliata	15	2500	A	B	B	B
	Cladonia portentosa	3	600	B	B	B	B
12	Cladonia arbuscula	10	200	B	B	B	B
	Cladonia ciliata	5	150	B	B	B	B
	Cladonia portentosa	0,05	50	B	A	A	A
	Cladonia rangiferina	10	100	B	B	B	B
13	Cladonia arbuscula	13	2400	A	A	A	A
	Cladonia ciliata	1	800	B	A	A	A
	Cladonia portentosa	17	2400	A	A	A	A
	Cladonia rangiferina	4	200	B	A	A	A
14	Cladonia arbuscula	245	20000	A	B	A	A
	Cladonia ciliata	145	30000	A	B	A	A

Nr.	Art	Populationsgröße (m ²)	max. Polstergröße (cm ²)	Bewertung			
				Population	Habitats	Beeinträchtigung	Gesamt
15	Cladonia arbuscula	0,25	300	C	B	C	C
17	Cladonia arbuscula	2,5	400	B	A	A	A
	Cladonia portentosa	0,01	25	C	A	A	B
	Cladonia rangiferina	1	300	B	A	A	A
18	Cladonia arbuscula	0,1	150	C	C	A	C
	Cladonia ciliata	0,01	25	C	C	A	C
	Cladonia portentosa	1	400	B	C	A	B
19	Cladonia arbuscula	0,01	9	C	B	C	C
20	Cladonia arbuscula	0,25	25	C	B	C	C
21	Cladonia arbuscula	0,1	200	C	B	C	C
	Cladonia ciliata	0,01	25	C	B	C	C
22	Cladonia arbuscula	30	1500	A	A	A	A
	Cladonia ciliata	0,5	300	B	A	A	A
	Cladonia portentosa	2	100	B	A	A	A
	Cladonia rangiferina	0,5	100	B	A	A	A
23	Cladonia arbuscula	180	600	A	B	A	A
	Cladonia ciliata	100	400	A	B	A	A
	Cladonia portentosa	85	400	A	A	A	A
	Cladonia rangiferina	85	100	A	B	A	A
25	Cladonia arbuscula	3	600	B	A	A	A
	Cladonia ciliata	0,04	400	C	A	A	B
	Cladonia rangiferina	0,02	150	C	A	A	B
26	Cladonia arbuscula	84	136	B	A	A	A
27	Cladonia arbuscula	0,25	100	C	C	B	C
	Cladonia ciliata	0,04	100	C	C	B	C
	Cladonia portentosa	1	200	B	C	B	B
28	Cladonia ciliata	0,02	72	C	C	C	C
29	Cladonia ciliata	0,05	375	C	A	A	B
30	Cladonia ciliata	0,06	50	C	C	B	C
	Cladonia portentosa	0,04	25	C	C	B	C
31	Cladonia arbuscula	0,16	25	C	B	C	C
	Cladonia ciliata	0,09	100	C	B	C	C
	Cladonia portentosa	8	300	B	A	B	B
	Cladonia rangiferina	3	100	B	B	C	B
32	Cladonia arbuscula	0,14	225	C	B	B	B
	Cladonia portentosa	0,1	150	C	B	B	B
	Cladonia rangiferina	0,05	200	C	B	B	B

Die im Rahmen der 2007 durchgeführten Geländeerhebungen festgestellten *Cladonia*-Wuchsorte lassen sich den folgenden Biotoptypen zuordnen:

Tab. 6: Tabellarische Übersicht der Biotoptypen mit aktuellen Vorkommen von *Cladonia*-Arten

Biotoptyp	Cladonia arbuscula	Cladonia ciliata	Cladonia portentosa	Cladonia rangiferina
Block- und Schutthalden	x	x	x	x
Bodensaure Buchenwälder	x	x	x	x
Eichen-Buchen-Krüppelwälder	x	x	x	x
Eichenwälder	x	x	x	x
Sandkiefernwälder		x		
Felsfluren	x			
Hochmoore	x	x	x	
Magerrasen saurer Standorte	x	x		
Sandtrockenrasen	x	x		x
Zwergstrauch-Heiden und Borstgrasrasen	x	x	x	x

5. Auswertung und Diskussion

5.1. Flächige Verbreitung in Hessen

Als eigentliche Rentierflechten werden die Arten der Gattung *Cladonia* subgenus *Cladina* bezeichnet. Sie sind durch ein krustiges, schnell vergängliches Basallager (Primärthallus) sowie einen dicht strauchförmig verzweigten, aufrechten Sekundärthallus charakterisiert. Der Sekundärthallus, auch als Podetium bezeichnet, ist unberindet und erscheint daher feinflzig. Auch am Grunde der Podetien sind keine Schuppen vorhanden, wie es bei den meisten übrigen Vertretern der Gattung *Cladonia* zu beobachten ist.

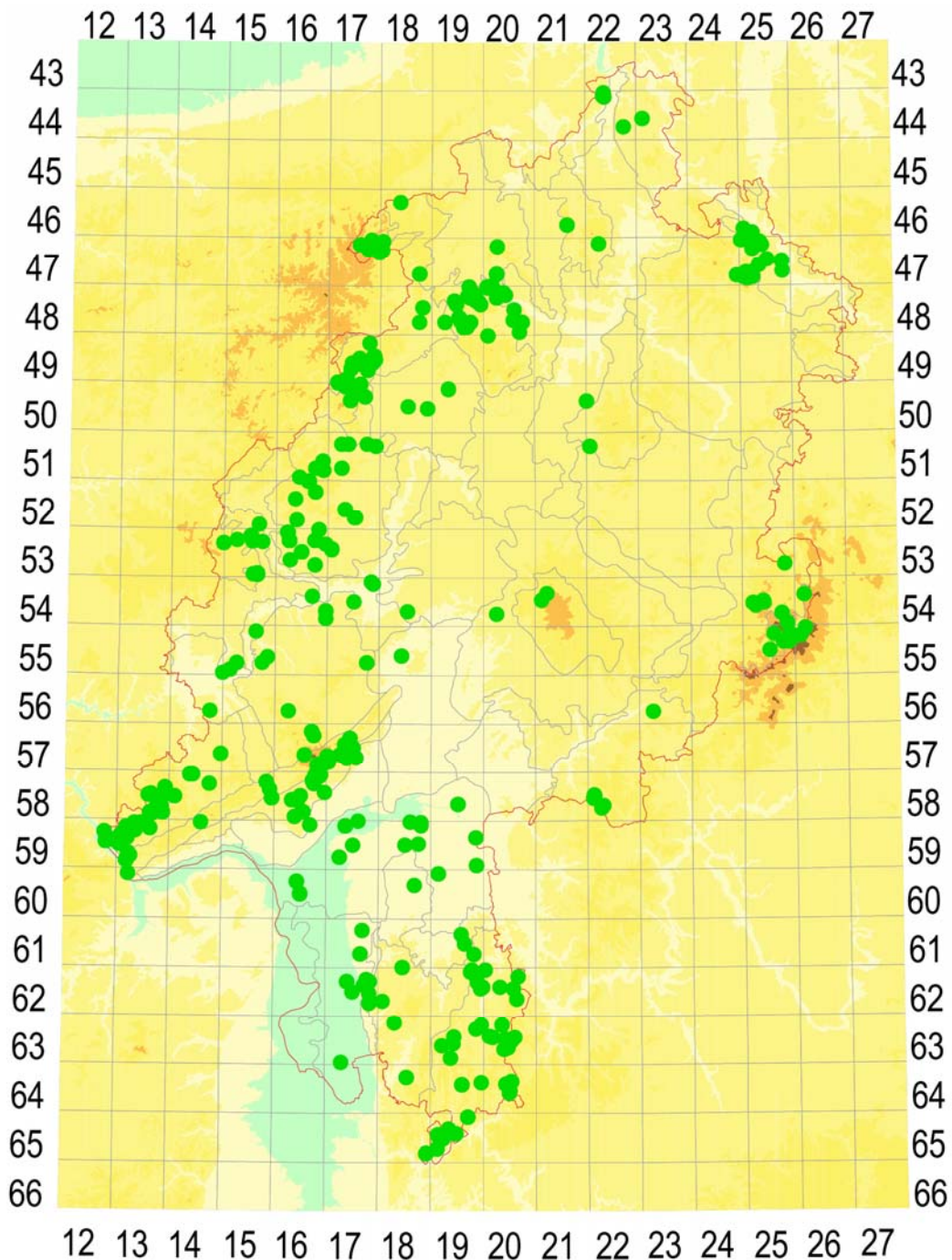


Abb. 3: Karte zu bekannten aktuellen und historischen Vorkommen von Rentierflechten

Im Folgenden werden die bearbeiteten Rentierflechtenarten getrennt abgehandelt.

Cladonia arbuscula

Cladonia arbuscula zeichnet sich gegenüber den anderen Rentierflechten durch vergleichsweise kräftige Podetien, überwiegend dreiteilige (trichotome) bis vierteilige (tetrachotome) Verzweigung, meist deutlich einseitwendig gebogene Endzweige und das Vorhandensein von Usninsäure aus. Das Lager ist von blass-gelbgrüner Farbe. Aufgrund des Vorkommens von weiteren Flechteninhaltsstoffen werden drei Sippen im Rang von Unterarten unterschieden:

- *Cladonia arbuscula* ssp. *arbuscula* mit Psoromsäure
- *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis* mit Rangiformsäure
- *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa* mit Fumarprotocetrarsäure

Die Psoromsäure-haltige Sippe kommt in Zwergstrauchheiden der alpinen Stufe vor. In den mitteleuropäischen Mittelgebirgen und im Flachland sind die beiden anderen Sippen verbreitet, wobei *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis* offenbar vorzugsweise im Flachland und in den Tieflagen vorkommt, während *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa* in den Mittelgebirgen die häufigere Sippe ist.

Cladonia arbuscula wird für Deutschland als „gefährdet“ angesehen. Sie ist in Hessen die häufigste *Cladina*-Art. Beide Unterarten werden in der Roten Liste der Flechten Hessens als „gefährdet“ eingestuft.



Abb. 4: *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis* im NSG „Schwanheimer Düne, Untermainebene (Foto: R. Cezanne).



Abb. 5: *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa* im Blockmeer an der Kalbe, Hoher Meißner (Foto: R. Cezanne).

Tab. 7: Bekannte Vorkommen von *Cladonia arbuscula* in den naturräumlichen Haupteinheiten (nach FFH-Richtlinie) in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Wuchsorte vor 1990	Wuchsorte ab 1990
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	0
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	0	2
D38 Bergisches Land, Sauerland	0	19
D39 Westerwald	1	17
D40 Lahntal und Limburger Becken	0	4
D41 Taunus	11	29
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	0	6
D46 Westhessisches Bergland	3	22
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	4	16
D53 Oberrheinisches Tiefland	8	6
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	1	11
Gesamt	28	132

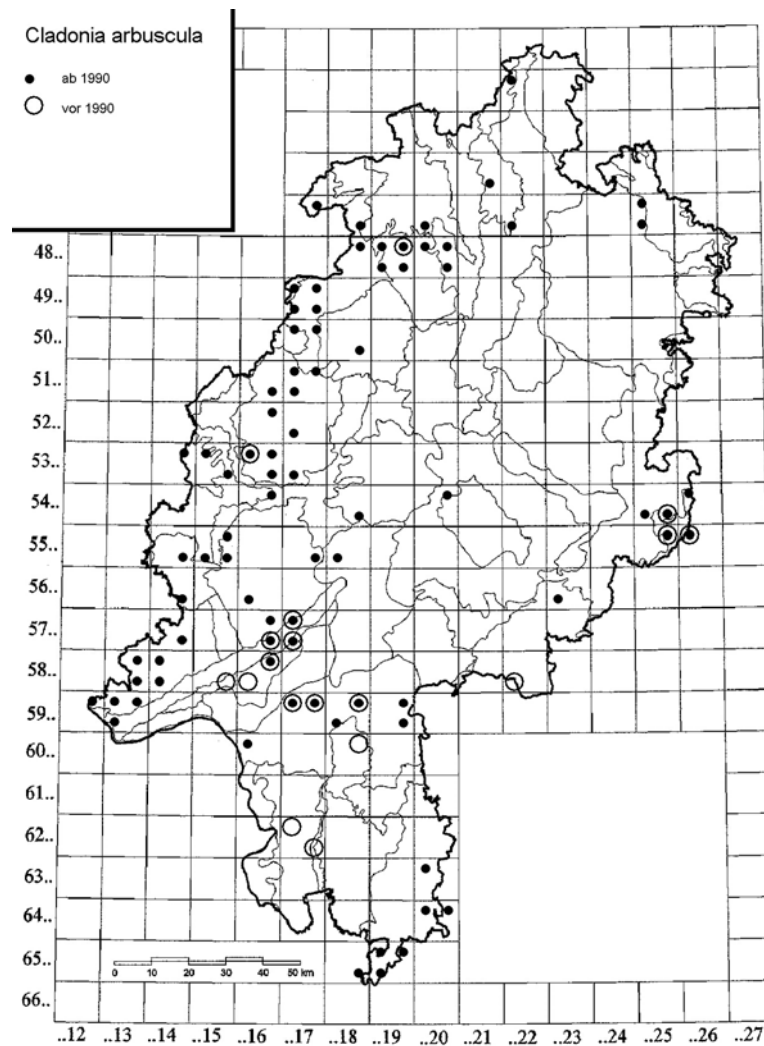


Abb. 6: Verbreitung von *Cladonia arbuscula* in Hessen

Verbreitungsschwerpunkt ist der hessische Teil des Rheinischen Schiefergebirges, wo *Cladonia arbuscula* in Zwergstrauchheiden, bodensauren Magerrasen, lichten Buchen- und Eichenwäldern an trockenen Standorten und seltener in Block- und Schutthalden und Felsfluren gedeiht. Dort gibt es auch gegenwärtig noch viele geeignete Biotope mit zum Teil großen Beständen von *Cladonia arbuscula*. Aufgrund der geomorphologischen Gegebenheiten – die anstehenden Tonschiefer und die tief zertalte Landschaft – bieten sich günstige Bedingungen für epigäische Flechtenarten. Dies sind sehr flachgründige, grusige Rohböden an exponierten, besonnten Standorten.

Eine größere Zahl von Nachweisen liegt außerdem aus den höheren und niederschlagsreicheren Lagen der Rhön und des Meißners vor. Hier sind es vor allem die Basaltblockhalden, in denen *Cladonia arbuscula* vorkommt. Im südöstlichen Odenwald sind die Vorkommen auf Sandsteinblockmeere beschränkt. In den Tieflagen der Hessischen Rheinebene und der Untermainebene kommt *Cladonia arbuscula* sehr zerstreut vor. Typische Lebensräume sind hier bodensaure Sandmagerrasen, wo sie lokal ausgedehnte Bestände bildet.

Nur Einzelnachweise gibt es aus den nord- und osthessischen Kalkgebieten. Hier finden sich vereinzelt kleine Vorkommen auf Rohhumusdecken oder in Bereichen, in denen saure Gesteine, beispielsweise Buntsandstein, anstehen.

Bei etwa 75% der Nachweise handelt es sich um *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa*, bei etwa 25% um *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis*. Letztere ist in den Tieflagen tendenziell häufiger. An einigen Untersuchungslokalitäten konnten beide Unterarten nachgewiesen werden.

Cladonia ciliata

Cladonia ciliata zeichnet sich gegenüber den anderen Rentierflechten durch vergleichsweise zarte Podetien, überwiegend gabelige, zweiteilige (dichotome) Verzweigung, deutlich einseitwendig gebogene, stark gebräunte Endzweige und den Flechtensubstratstoff Fumarprotocetrarsäure aus. Das Lager ist von gelbgrüner bis graugrüner Farbe. Aufgrund des Vorkommens bzw. Fehlens von Usninsäure werden zwei Sippen im Rang von Varietäten unterschieden:

- *Cladonia ciliata* var. *ciliata* ohne Usninsäure
- *Cladonia ciliata* var. *tenuis* mit Usninsäure



Abb. 7: *Cladonia ciliata* am Riesenberg im Wispertal, Westlicher Hintertaunus (Foto: M.-L. Hohmann).

Bis auf eine leichte Farbvariation, die auf den Gehalt an Usninsäure zurückzuführen ist, stimmen die Sippen morphologisch überein. Ökologische Differenzen sind nicht bekannt. Möglicherweise bestehen aber Unterschiede hinsichtlich der geografischen Verbreitung. Zweifelsfrei können die beiden Varietäten nur über chromatographische

Verfahren unterschieden werden, da der Gehalt an Usninsäure sehr schwankt. *Cladonia ciliata* var. *tenuis* ist in Mitteleuropa die häufigere der beiden Sippen. Die taxonomische Bewertung der beiden Sippen ist umstritten.

Cladonia ciliata wird für Deutschland als „gefährdet“ angesehen. Beide Varietäten werden in der Roten Liste der Flechten Hessens als „gefährdet“ eingestuft.

Verbreitungsschwerpunkt von *Cladonia ciliata* ist der hessische Teil des Rheinischen Schiefergebirges, wo sie in Zwergstrauchheiden, bodensauren Magerrasen, lichten Buchen- und Eichenwäldern an trockenen Standorten und seltener in Blockhalden und Felsfluren gedeiht. Dort gibt es auch gegenwärtig noch geeignete Biotope mit zum Teil großen Beständen von *Cladonia ciliata*.

Aufgrund der geomorphologischen Gegebenheiten – die anstehenden Tonschiefer und die tief zertalte Landschaft – bieten sich günstige Bedingungen für epigäische Flechtenarten. Dies sind sehr flachgründige, grusige Rohböden an exponierten, besonnten Standorten.

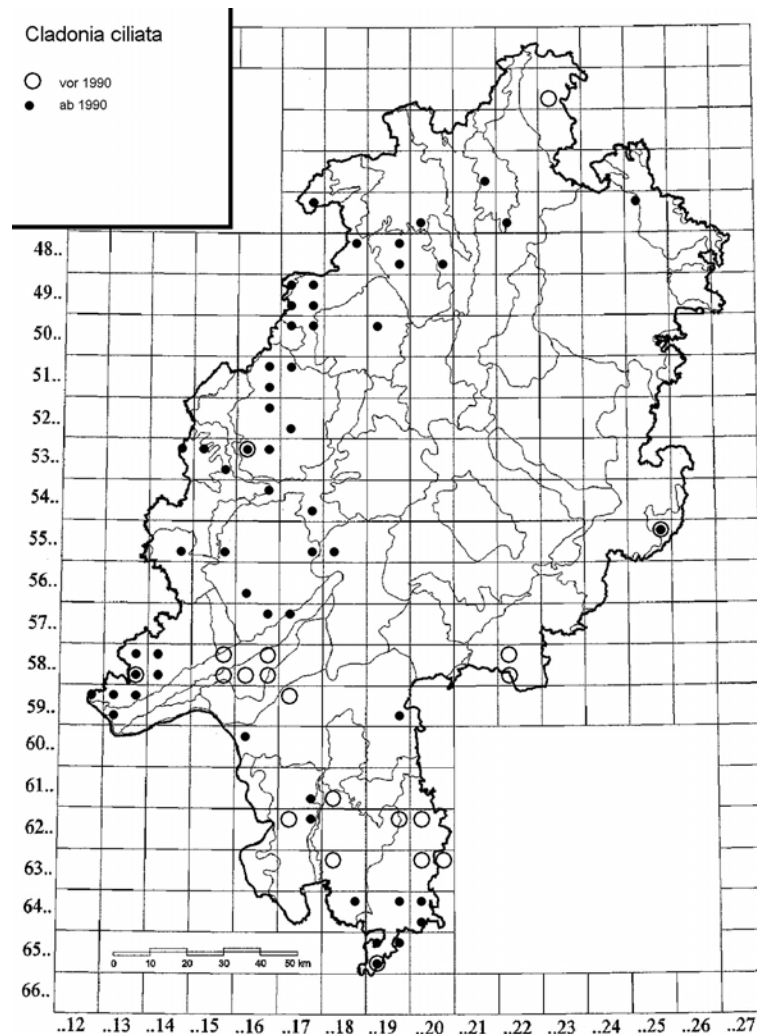


Abb. 8: Verbreitung von *Cladonia ciliata* in Hessen

Weitere Vorkommen liegen in Südhessen (Untermainebene, Hessische Rheinebene, Sandsteinodenwald). Eine Sonderstellung nehmen die individuenarmen Vorkommen in der hessischen Rheinebene auf kalkhaltigen Flugsanden ein. Nur Einzelnachweise gibt es aus dem Lahntal, der Hohen Rhön, dem Fulda-Werra-Bergland und dem Habichtswälder Bergland.

Tab. 8: Bekannte Vorkommen von *Cladonia ciliata* in den naturräumlichen Haupteinheiten (nach FFH-Richtlinie) in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Wuchsorte vor 1990	Wuchsorte ab 1990
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	0
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	1	0
D38 Bergisches Land, Sauerland	0	19
D39 Westerwald	1	16
D40 Lahntal und Limburger Becken	0	1
D41 Taunus	8	23
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	0	7
D46 Westhessisches Bergland	0	14
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	1	2
D53 Oberrheinisches Tiefland	3	6
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	9	10
Gesamt	98	23

Cladonia portentosa

Cladonia portentosa zeichnet sich gegenüber den anderen Rentierflechten durch vergleichsweise zarte Podetien, überwiegend dreiteilige (trichotome) Verzweigung, allseits sparrig ausgerichtete Endzweige und das Vorkommen der Flechteninhaltsstoffe Perlatolsäure und Usninsäure aus. Das Lager ist von graugrüner bis grau-gelblichgrüner Farbe.

Cladonia portentosa wird für Deutschland als „gefährdet“ angesehen. Sie wird in der Roten Liste der Flechten Hessens als „gefährdet“ eingestuft.



Abb. 9: *Cladonia portentosa* in der Blockhalde an der Kalbe, Hoher Meißner (Foto: R. Cezanne).

Cladonia portentosa ist vor allem in den westlichen Landesteilen Hessens und im Odenwald verbreitet, während sie in den östlichen Landesteilen deutlich seltener ist.

Verbreitungsschwerpunkt ist der hessische Teil des Rheinischen Schiefergebirges, wo sie in bodensauren Magerrasen, Zwergstrauchheiden, Block- und Schutthalden und in lichten Wäldern an trockenen Standorten gedeiht. Dort gibt es auch gegenwärtig noch viele geeignete Biotop mit großen Beständen von *Cladonia portentosa*. Aufgrund der geomorphologischen Gegebenheiten – die anstehenden Tonschiefer und die tief zertal- te Landschaft – bieten sich günstige Bedingungen für epigäische Flechtenarten. Dies sind sehr flachgründige, grusige Rohböden an exponierten, besonnten Standorten.

Ein weiterer Verbreitungsschwerpunkt liegt im Sandsteinodenwald mit zahlreichen aktuellen Nachweisen, doch sind dort auch viele frühere Vorkommen inzwischen erloschen. In den übrigen silikatischen Mittelgebirgen Hessens, z.B. im Spessart, Vogelsberg, Rhön und im Fulda-Werra-Bergland (Meißner) sind solche Standortverhältnisse seltener gegeben. Die Anzahl der Nachweise ist hier deutlich geringer. Die Populationen sind in diesen Räumen meist individuenarm. Eine Sonderstellung nehmen die klein-

flächigen Vorkommen im Oberrheinischen Tiefland (Untermainebene, Hessische Rheinebene) auf sauren Flugsanden ein.

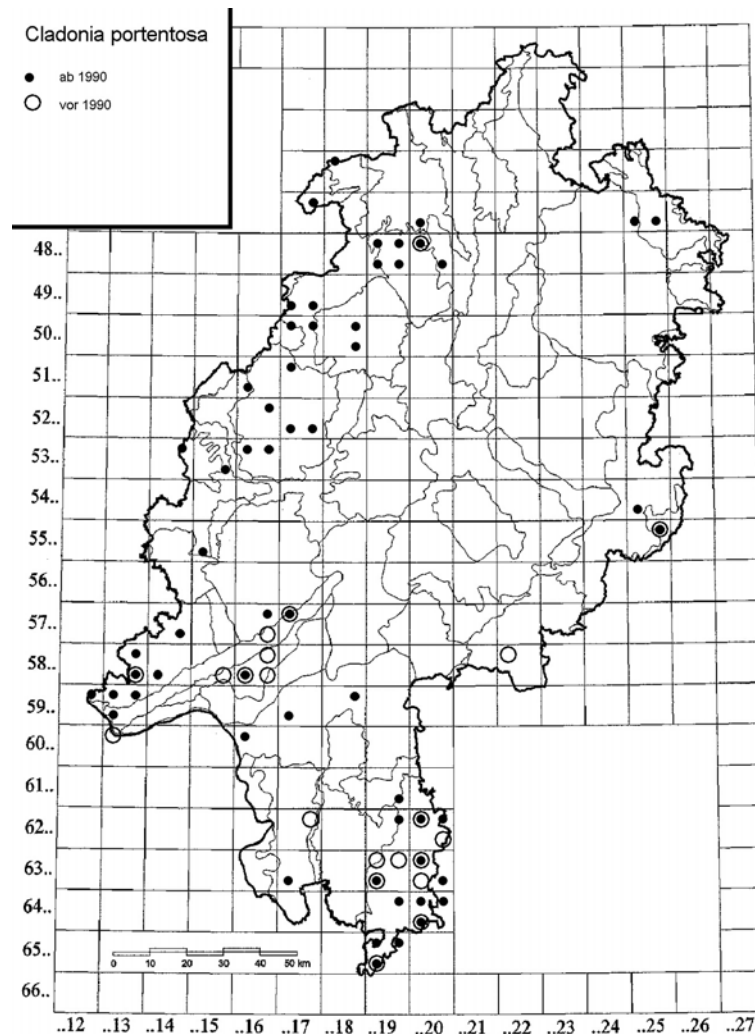


Abb. 10: Verbreitung von *Cladonia portentosa* in Hessen

Tab. 9: Bekannte Vorkommen von *Cladonia portentosa* in den naturräumlichen Haupteinheiten (nach FFH-Richtlinie) in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Wuchsorte vor 1990	Wuchsorte ab 1990
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	0
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	0	0
D38 Bergisches Land, Sauerland	0	12
D39 Westerwald	0	10
D40 Lahntal und Limburger Becken	0	1
D41 Taunus	15	22
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	1	6
D46 Westhessisches Bergland	1	14
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	1	5
D53 Oberrheinisches Tiefland	1	5

Naturräumliche Haupteinheit	Wuchsorte vor 1990	Wuchsorte ab 1990
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	11	23
Gesamt	30	98

Cladonia rangiferina

Cladonia rangiferina zeichnet sich gegenüber den anderen Rentierflechten durch vergleichsweise kräftige Podetien, überwiegend dreiteilige (trichotome) bis vierteilige (tetrachotome) Verzweigung, meist deutlich einseitwendig gebogene Endzweige und das Vorkommen von Fumarprotocetrarsäure und Atranorin aus. Das Lager ist von weißgrauer Farbe ohne jeden gelbgrünlichen Ton.

Cladonia rangiferina wird für Deutschland als „stark gefährdet“ angesehen. Sie wird in der Roten Liste der Flechten Hessens als „stark gefährdet“ eingestuft.

Die Verbreitung von *Cladonia rangiferina* in Hessen konzentriert sich auf Kellerwald, Ostsauerländer Gebirgsrand, Taunus, Sandsteinodenwald, Rhön und den Hohen Meißner, während sie in den übrigen Landesteilen nur sehr vereinzelte Vorkommen aufweist.

Cladonia rangiferina wächst vorwiegend an naturnahen Standorten wie Blockhalden und lichten Wäldern, seltener in Hochheiden (Rothaargebirge) und im Hochmoor (Hohe Rhön). Sie bevorzugt lichtreiche, luftfeuchte und kühle Standorte in submontanen bis montanen Lagen.

Tab. 10: Bekannte Vorkommen von *Cladonia rangiferina* in den naturräumlichen Haupteinheiten (nach FFH-Richtlinie) in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Wuchsorte vor 1990	Wuchsorte ab 1990
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	0
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	0	0
D38 Bergisches Land, Sauerland	0	8
D39 Westerwald	0	3
D40 Lahntal und Limburger Becken	0	0
D41 Taunus	9	20
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	0	4
D46 Westhessisches Bergland	7	14
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	4	11
D53 Oberrheinisches Tiefland	4	1
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	2	10
Gesamt	26	71

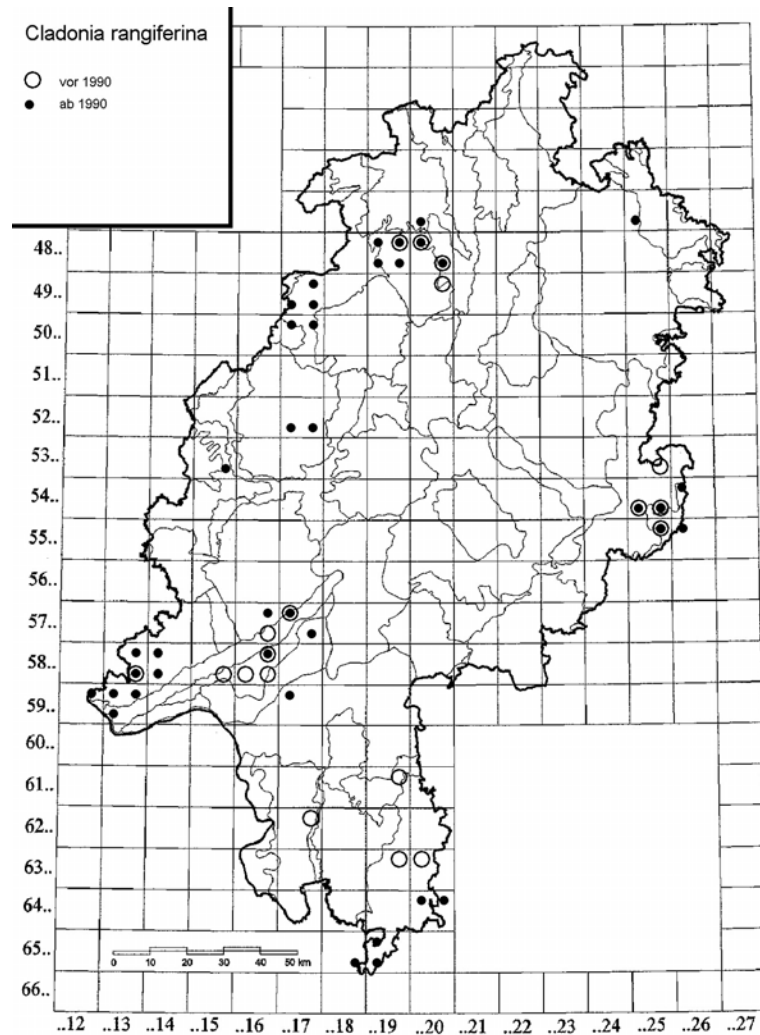


Abb. 11: Verbreitung von *Cladonia rangiferina* in Hessen

Vor allem im Rheinischen Schiefergebirge gibt es auch gegenwärtig noch geeignete Biotop mit zum Teil großen Beständen von *Cladonia rangiferina*. Aufgrund der geologischen Gegebenheiten – die anstehenden Tonschiefer und die tief zertalte Landschaft – bieten sich günstige Standortbedingungen für epigäische Flechtenarten. *Cladonia rangiferina* kommt hier vorzugsweise in den lichten Eichenwäldern vor. Von Bedeutung als Lebensraum sind hessenweit weiterhin die Quarzitblockhalden im Taunus, sowie die Basaltblockhalden des Hohen Meißners und der Rhön. Trotz Vorkommen von Basaltblockhalden gibt es weder historisch noch aktuell Nachweise aus dem Vogelsberg.



Abb. 12: *Cladonia rangiferina* am Riesenberg im Wispertal, Westlicher Hintertaunus
(Foto: M.-L. Hohmann).

Historisch belegte Vorkommen aus hessischen Tieflagen (Untermainebene, Hessische Rheinebene) konnten nicht mehr bestätigt werden.

Cladonia stellaris

Cladonia stellaris zeichnet sich gegenüber den anderen Rentierflechten durch die sehr dichte, kuppelförmige, überwiegend vierteilige (tetrachotome) Verzweigung aus. Alle von einem Punkt ausgehenden Zweige sind mehr oder weniger gleich stark entwickelt (isotome Verzweigung), so dass kein deutliches Hauptstämmchen zu beobachten ist. Das Lager ist von blass gelbgrüner bis gelbgrauer Farbe und enthält Usninsäure und Perlatsäure. *Cladonia stellaris* wird in großen Mengen in den skandinavischen Ländern gesammelt und für gewerbliche Zwecke verwendet, beispielsweise im Modellbau und für Friedhofskränze.

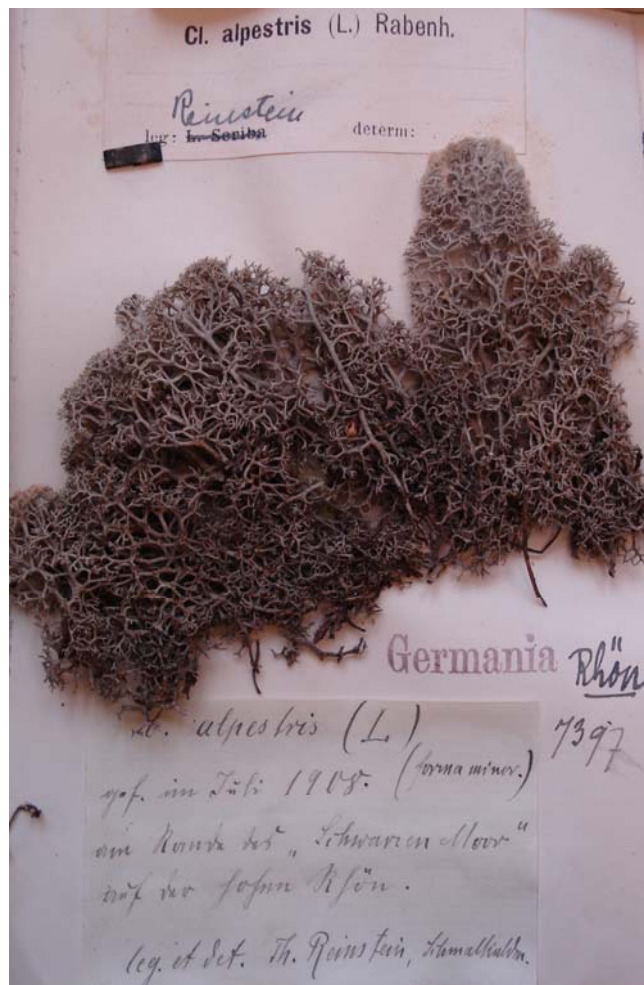


Abb. 13: *Cladonia stellaris* (syn. *C. alpestris*), Herbarbeleg aus dem Schwarzen Moor (Bayern) in der Hohen Rhön (Forschungsinstitut Senckenberg Frankfurt, Foto: R. Cezanne).

Cladonia stellaris wird für Deutschland und für Hessen als „vom Aussterben bedroht“ eingestuft.

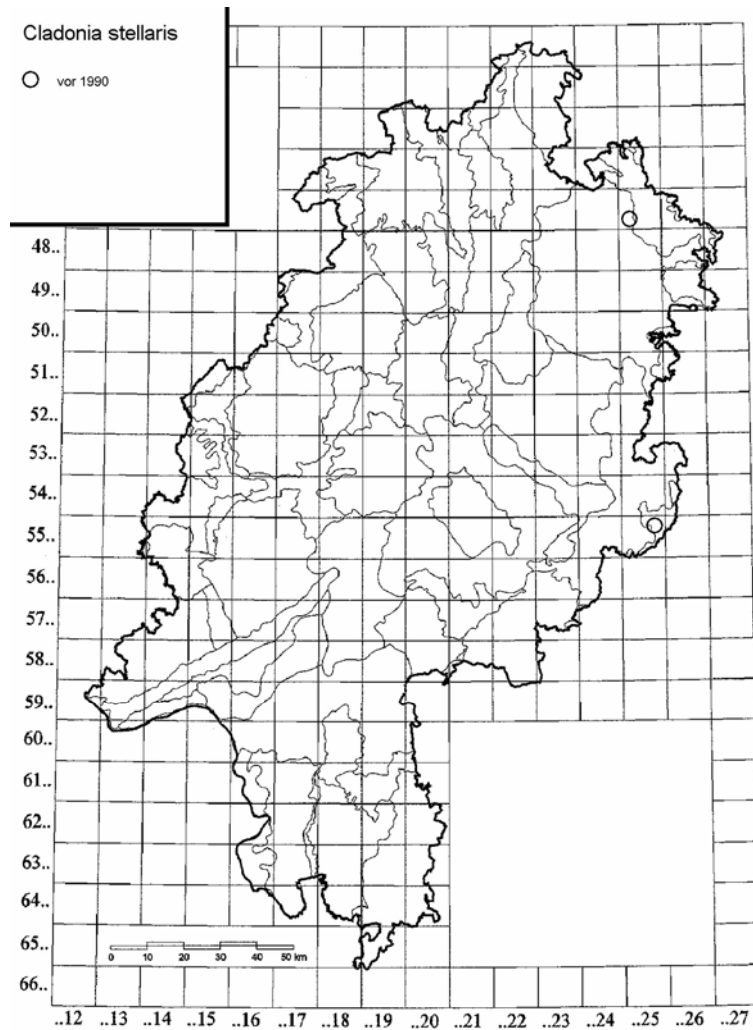


Abb. 14: Verbreitung von *Cladonia stellaris* in Hessen

Historische Angaben von *Cladonia stellaris* für Hessen gibt es vom Meißner und vom Roten Moor in der Rhön. Die betreffenden Lokalitäten wurden in den vergangenen Jahren vielfach, doch stets erfolglos abgesucht. Die letzten Nachweise stammen aus den Jahren 1881 vom Meißner bzw. 1973 vom Roten Moor in der Rhön. *Cladonia stellaris* ist daher aller Wahrscheinlichkeit nach in Hessen ausgestorben. Als mögliche Ursachen kommen die Ausbeutung von Bodenschätzen (Basalt, Braunkohle und Torf), klimatische Veränderungen, Verinselung der Populationen in Betracht.

Tab. 11: Bekannte Vorkommen von *Cladonia stellaris* in den naturräumlichen Haupteinheiten (nach FFH-Richtlinie) in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Wuchsorte vor 1990	Wuchsorte ab 1990
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	0
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	0	0
D38 Bergisches Land, Sauerland	0	0
D39 Westerwald	0	0
D40 Lahntal und Limburger Becken	0	0

Naturräumliche Haupteinheit	Wuchsorte vor 1990	Wuchsorte ab 1990
D41 Taunus	0	0
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	0	0
D46 Westhessisches Bergland	0	0
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	2	0
D53 Oberrheinisches Tiefland	0	0
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	0	0
Gesamt	2	0

5.2. Bewertung der Gesamtpopulation in Hessen

Cladonia arbuscula

ssp. mitis und ssp. squarrosa

Nach Auswertung der vorliegenden Daten wurde *Cladonia arbuscula* nach 1990 für 132 Lokalitäten angegeben. Bei der diesjährigen Geländeerfassung wurde die Art in 27 der 32 Untersuchungsgebiete (= 84%) gefunden (zur Bewertung des Erhaltungszustandes siehe Tabelle). Deutliche Ausfälle der Art gegenüber historischen Angaben gibt es im Vortauanus, während die Art in der Hessische Rheinebene, an der Bergstraße und im Spessart aktuell nicht mehr gefunden wurde.

Tab. 12: Erhaltungszustand von *Cladonia arbuscula* in Hessen

Erhaltungszustand der Populationen	Anzahl der Gebiete
A	11
B	9
C	7
Gesamt	27

Der Erhaltungszustand der Gesamtpopulation von *Cladonia arbuscula* wird für Hessen mit B bewertet. Diese Einstufung beruht allerdings nur auf der Kenntnis eines Teiles der hessischen Gesamtpopulation und muss in der Zukunft noch durch weitergehende Untersuchungen verifiziert werden.

Eine differenzierte Bewertung der beiden Unterarten ist zur Zeit nicht möglich; hierzu sind detailliertere Untersuchungen erforderlich.

Cladonia ciliata

Nach Auswertung der vorliegenden Daten wurde *Cladonia ciliata* nach 1990 für 98 Lokalitäten angegeben. Bei der diesjährigen Geländeerfassung wurde die Art in 18 der 32 Untersuchungsgebiete (= 56%) gefunden (zur Bewertung des Erhaltungszustandes siehe Tabelle). Deutliche Ausfälle der Art gegenüber historischen Angaben gibt es im Weser- u. Weser-Leine-Bergland, im Vortaunus und im Hohen Taunus, in der Hessischen Rheinebene und im Odenwald, während die Art im Spessart vermutlich ausgestorben ist.

Tab. 13: Erhaltungszustand von *Cladonia ciliata* in Hessen

Erhaltungszustand der Populationen	Anzahl der Gebiete
A	5
B	7
C	6
Gesamt	18

Der Erhaltungszustand der Gesamtpopulation von *Cladonia ciliata* wird für Hessen mit B bewertet. Diese Einstufung beruht allerdings nur auf der Kenntnis eines Teiles der hessischen Gesamtpopulation und muss in der Zukunft noch durch weitergehende Untersuchungen verifiziert werden.

Cladonia portentosa

Nach Auswertung der vorliegenden Daten wurde *Cladonia portentosa* nach 1990 für 98 Lokalitäten angegeben. Bei der diesjährigen Geländeerfassung wurde die Art in 16 der 32 Untersuchungsgebiete (= 50%) gefunden (zur Bewertung des Erhaltungszustandes siehe Tabelle). Deutliche Ausfälle der Art gegenüber historischen Angaben gibt es im Vortaunus, im Hohen Taunus, in der Hessischen Rheinebene und im Odenwald, während die Art im Spessart vermutlich ausgestorben ist.

Tab. 14: Erhaltungszustand von *Cladonia portentosa* in Hessen

Erhaltungszustand der Populationen	Anzahl der Gebiete
A	6
B	9
C	1
Gesamt	16

Der Erhaltungszustand der Gesamtpopulation von *Cladonia portentosa* wird für Hessen mit B bewertet. Diese Einstufung beruht allerdings nur auf der Kenntnis eines Teiles der hessischen Gesamtpopulation und muss in der Zukunft noch durch weitergehende Untersuchungen verifiziert werden.

Cladonia rangiferina

Nach Auswertung der vorliegenden Daten wurde *Cladonia rangiferina* nach 1990 für 71 Lokalitäten angegeben. Bei der diesjährigen Geländeerfassung wurde die Art in 13 der 32 Untersuchungsgebiete (= 40%) gefunden (zur Bewertung des Erhaltungszustandes siehe Tabelle). Deutliche Ausfälle der Art gegenüber historischen Angaben gibt es im Vortaunus und im Hohen Taunus und im Odenwald, während die Art in der Untermainebene und der Hessischen Rheinebene wohl ausgestorben ist.

Tab. 15: Erhaltungszustand von *Cladonia rangiferina* in Hessen

Erhaltungszustand der Populationen	Anzahl der Gebiete
A	7
B	6
C	0
Gesamt	13

Der Erhaltungszustand der Gesamtpopulation von *Cladonia rangiferina* wird für Hessen mit B bewertet. Diese Einstufung beruht allerdings nur auf der Kenntnis eines Teiles der hessischen Gesamtpopulation und muss in der Zukunft noch durch weitergehende Untersuchungen verifiziert werden.

Cladonia stellaris

Bei der diesjährigen Geländeerfassung konnte *Cladonia stellaris* nicht mehr nachgewiesen werden. Historische Nachweise sind vom Hohen Meißner (EGELING 1881) und dem Roten Moor (RESSEQUIER 1973) bekannt. Die betreffenden Lokalitäten wurden in den vergangenen Jahren vielfach, doch stets erfolglos abgesucht.

5.3 Naturraumbezogene Bewertung der Vorkommen

Zur naturraumbezogenen Bewertung der hessischen Vorkommen der Rentierflechten wurden zwei Tabellen erstellt, wobei die Angaben für jede *Cladonia*-Art getrennt erfolgen.

In den Tabellen 16, 18, 20 und 22 sind jeweils für sämtliche Untersuchungsgebiete die Deckung der jeweiligen Art in Quadratmeter und der Erhaltungszustand einschließlich der Bewertungen der Einzelstufen (Population, Habitate & Lebensraumstrukturen, Beeinträchtigungen) wiedergegeben. Herausragende Gebiete, in denen die Bewertung in allen Stufen mit „A“ erfolgte, sind gelb unterlegt.

In den Tabellen 17, 19, 21 und 23 sind in Spalte 2 die seit 1990 bekannten aktuell besiedelten Lokalitäten den Naturräumlichen Haupteinheiten nach Natura 2000 zugeordnet. In den letzten drei Spalten wurden die im Jahr 2007 untersuchten 32 Gebiete auf die Naturräume bezogen und die Bewertung des Erhaltungszustands der Art für die Anzahl der Gebiete dargestellt.

Cladonia arbuscula

Tab. 16: Naturraumbezogene Bewertung von *Cladonia arbuscula* in den Untersuchungsgebieten 2007

Naturraum		Nr. der Gebiete	Deckung (m ²)	Erhaltungszustand			
				Population	Habitat	Beeinträchtigung	Gesamt
D18	Thüringer Becken mit Randplatten	-	-	-	-	-	-
D36	Weser- und Weser-Leine-Bergland	-	-	-	-	-	-
D38	Bergisches Land, Sauerland	2	0,04	B	B	A	B
		7	5	B	B	B	B
		10	1,5	B	B	B	B
		11	10	A	B	B	B
D39	Westerwald	12	10	B	B	B	B
		13	13	A	A	A	A
		14	245	A	B	A	A
D40	Lahntal u. Limburger Becken	19	0,01	C	B	C	C
D41	Taunus	15	0,25	C	B	C	C
		20	0,25	C	B	C	C
		22	30	A	A	A	A
		23	180	A	B	A	A
D44	Mittelrheingebiet	25	3	B	A	A	A
D46	Westhessisches Bergland	1	0,2	C	B	B	B
		3	25	B	A	A	A
		8	270	A	B	B	B
		9	0,04	C	B	A	B

Naturraum		Nr. der Gebiete	Deckung (m ²)	Erhaltungszustand			
				Population	Habitat	Beeinträchtigung	Gesamt
D47	Osthessisches Bergland, Vogelsberg, Rhön	4	3	B	A	A	A
		5	22	A	A	A	A
		6	64	A	A	A	A
		17	2,5	B	A	A	A
		18	0,1	C	C	A	C
D53	Oberrheinisches Tiefland	21	0,1	C	B	C	C
		26	84	B	A	A	A
		27	0,25	C	C	B	C
D55	Odenwald, Spessart u. Südrhön	31	0,16	C	B	C	C
		32	0,14	C	B	B	B

Tab. 17: Naturraumbezogene Bewertung von *Cladonia arbuscula* in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Bekannte, aktuell besiedelte Lokalitäten seit 1990	Bewertung 2007		
		A	B	C
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	-	-	-
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	2	-	-	-
D38 Bergisches Land, Sauerland	19	-	4	-
D39 Westerwald	17	2	1	-
D40 Lahntal und Limburger Becken	4	-	-	1
D41 Taunus	29	2	-	2
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	6	1	-	-
D46 Westhessisches Bergland	22	1	3	-
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	16	4	-	1
D53 Oberrheinisches Tiefland	6	1	-	2
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	11	-	1	1
Gesamt	132	11	9	7

Cladonia ciliata

Tab. 18: Naturraumbezogene Bewertung von *Cladonia ciliata* in den Untersuchungsgebieten 2007

Naturraum		Nr. der Probe-fläche	De-ckung (m ²)	Erhaltungszustand			
				Popu-lation	Habitat	Beein-träch-tigung	Ge-samt
D18	Thüringer Becken mit Rand-platten	-	-	-	-	-	-
D36	Weser- und Weser-Leine-Bergland	-	-	-	-	-	-
D38	Bergisches Land, Sauerland	7	20	A	B	B	B
		10	3	B	B	B	B
		11	5	A	B	B	B
D39	Westerwald	12	5	B	B	B	B
		13	1	B	A	A	A
		14	145	A	B	A	A
D40	Lahntal u. Limburger Becken	-	-	-	-	-	-
D41	Taunus	22	0,5	B	A	A	A
		23	100	A	B	A	A
D44	Mittelrheingebiet	25	0,04	C	A	A	B
D46	Westhessisches Bergland	3	20	B	A	A	A
		8	69	A	B	B	B
D47	Osthessisches Bergland, Vo-gelsberg, Rhön	18	0,01	C	C	A	C
D53	Oberrheinisches Tiefland	21	0,01	C	B	C	C
		27	0,04	C	C	B	C
		28	0,02	C	C	C	C
		29	0,05	C	A	A	B
D55	Odenwald, Spessart u. Süd-rhön	30	0,06	C	C	B	C
		31	0,09	C	B	C	C

Tab. 19: Naturraumbezogene Bewertung von *Cladonia ciliata* in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Bekannte, aktuell besiedelte Loka-litäten seit 1990	Bewertung 2007		
		A	B	C
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	-	-	-
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	0	-	-	-
D38 Bergisches Land, Sauerland	19	-	3	-
D39 Westerwald	16	2	1	-
D40 Lahntal und Limburger Becken	1	-	-	-

Naturräumliche Haupteinheit	Bekannte, aktuell besiedelte Lokalitäten seit 1990	Bewertung 2007		
		A	B	C
D41 Taunus	23	2	-	-
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	7	-	1	-
D46 Westhessisches Bergland	14	1	1	-
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	2	-	-	1
D53 Oberrheinisches Tiefland	6	-	1	3
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	10	-	-	2
Gesamt	98	5	7	6

Cladonia portentosa

Tab. 20: Naturraumbezogene Bewertung von *Cladonia portentosa* in den Untersuchungsgebieten 2007

Naturraum		Nr. der Probestfläche	Deckung (m ²)	Erhaltungszustand			
				Population	Habitat	Beeinträchtigung	Gesamt
D18	Thüringer Becken mit Randplatten	-	-	-	-	-	-
D36	Weser- und Weser-Leine-Bergland	-	-	-	-	-	-
D38	Bergisches Land, Sauerland	2	0,01	B	B	A	B
		11	3	B	B	B	B
D39	Westerwald	12	0,05	B	A	A	A
		13	17	A	A	A	A
D40	Lahntal u. Limburger Becken	-	-	-	-	-	-
D41	Taunus	22	2	B	A	A	A
		23	85,00	A	A	A	A
D44	Mittelrheingebiet	-	-	-	-	-	-
D46	Westhessisches Bergland	3	0,5	B	A	A	A
		8	1	B	B	B	B
		9	0,5	B	B	A	B
D47	Osthessisches Bergland, Vogelsberg, Rhön	6	0,18	B	A	A	A
		17	0,01	C	A	A	B
		18	1	B	C	A	B
D53	Oberrheinisches Tiefland	27	1	B	C	B	B
D55	Odenwald, Spessart u. Südrhön	30	0,04	C	C	B	C
		31	8	B	A	B	B
		32	0,1	C	B	B	B

Tab. 21: Naturraumbezogene Bewertung von *Cladonia portentosa* in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Bekannte, aktuell besiedelte Lokalitäten seit 1990	Bewertung 2007		
		A	B	C
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	-	-	-
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	0	-	-	-
D38 Bergisches Land, Sauerland	12	-	2	-
D39 Westerwald	10	2	-	-
D40 Lahntal und Limburger Becken	1	-	-	-
D41 Taunus	22	2	-	-
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	6	-	-	-
D46 Westhessisches Bergland	14	1	2	-
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	5	1	2	-
D53 Oberrheinisches Tiefland	5	-	1	-
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	23	-	2	1
Gesamt	98	6	9	1

Cladonia rangiferina

Tab. 22: Naturraumbezogene Bewertung von *Cladonia rangiferina* in den Untersuchungsgebieten 2007

Naturraum		Nr. der Probestfläche	Deckung (m ²)	Erhaltungszustand			Gesamt
				Population	Habitat	Beeinträchtigung	
D18	Thüringer Becken mit Randplatten	-	-	-	-	-	-
D36	Weser- u. Weser-Leine-Bergld.	-	-	-	-	-	-
D38	Bergisches Land, Sauerland	-	-	-	-	-	-
D39	Westerwald	12	10	B	B	B	B
		13	4	B	A	A	A
D40	Lahntal u. Limburger Becken	-	-	-	-	-	-
D41	Taunus	22	0,5	B	A	A	A
		23	85	A	B	A	A
D44	Mittelrheingebiet	25	0,02	C	A	A	B
D46	Westhessisches Bergland	3	80	A	A	A	A
		9	0,1	C	B	A	B
D47	Osthessisches Bergland, Vogelsberg, Rhön	4	0,25	C	A	A	B
		5	3,5	B	A	A	A
		6	6	A	A	A	A
		17	1	B	A	A	A
D53	Oberrheinisches Tiefland	-	-	-	-	-	-
D55	Odenwald, Spessart u. Südrhön	31	3	B	B	C	B
		32	0,05	C	B	B	B

Tab. 23: Naturraumbezogene Bewertung von *Cladonia rangiferina* in Hessen

Naturräumliche Haupteinheit	Bekannte, aktuell besiedelte Lokalitäten seit 1990	Bewertung 2007		
		A	B	C
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	-	-	-
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	0	-	-	-
D38 Bergisches Land, Sauerland	8	-	-	-
D39 Westerwald	3	1	1	-
D40 Lahntal und Limburger Becken	0	-	-	-
D41 Taunus	20	2	-	-
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	4	-	1	-
D46 Westhessisches Bergland	14	1	1	-
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	11	3	1	-
D53 Oberrheinisches Tiefland	1	-	-	-
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	10	-	2	-
Gesamt	71	7	6	0

Naturraumbezogener Vergleich der vor und nach 1990 besiedelten Lokalitäten

	Naturraum mit der größten Anzahl an Lokalitäten der Art
	Naturraum mit der zweitgrößten Anzahl an Lokalitäten der Art

Tab. 24: Zahl der seit 1990 von Rentierflechten besiedelten Lokalitäten

Naturräumliche Haupteinheit	Bekannte, aktuell besiedelte Lokalitäten – ab 1990				
	<i>Cladonia arbuscula</i>	<i>Cladonia ciliata</i>	<i>Cladonia portentosa</i>	<i>Cladonia rangiferina</i>	<i>Cladonia stellaris</i>
D18 Thüringer Becken und Randplatten	0	0	0	0	0
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	2	0	0	0	0
D38 Bergisches Land, Sauerland	19	19	12	8	0
D39 Westerwald	17	16	10	3	0
D40 Lahntal und Limburger Becken	4	1	1	0	0
D41 Taunus	29	23	22	20	0
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	6	7	6	4	0
D46 Westhessisches Bergland	22	14	14	14	0
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	16	2	5	11	0
D53 Oberrheinisches Tiefland	6	6	5	1	0
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	11	10	23	10	0

Tab. 25: Zahl der vor 1990 von Rentierflechten besiedelten Lokalitäten

Naturräumliche Haupteinheit	Anzahl historisch bekannter Lokalitäten – vor 1990				
	Cladonia arbuscula	Cladonia ciliata	Cladonia portentosa	Cladonia rangiferina	Cladonia stellaris
D18 Thüringer Becken und Rand- platten	0	0	0	0	0
D36 Weser- u. Weser-Leine-Bergland (Niedersächsisches Bergland)	0	1	0	0	0
D38 Bergisches Land, Sauerland	0	0	0	0	0
D39 Westerwald	1	1	0	0	0
D40 Lahntal und Limburger Becken	0	0	0	0	0
D41 Taunus	11	8	15	9	0
D44 Mittelrheingebiet (mit Siebengebirge)	0	0	1	0	0
D46 Westhessisches Bergland	3	0	1	7	0
D47 Osthessisches Bergland, Vogelsberg u. Rhön	4	1	1	4	2
D53 Oberrheinisches Tiefland	8	3	1	4	0
D55 Odenwald, Spessart u. Südrhön	1	9	11	2	0

5.4 Bemerkenswerte Einzelvorkommen der Art in Hessen

Im Rahmen der Erhebungen zur Bewertung des Erhaltungszustandes der in Hessen vorkommenden Rentierflechtenarten wurden Populationen sehr unterschiedlicher Ausdehnung und Wertigkeit erfasst. Nachfolgend werden für jede der aktuell in Hessen vorkommenden Rentierflechtenarten die bemerkenswertesten Vorkommen dargestellt, die allesamt mit dem Erhaltungszustand A bewertet wurden.

Cladonia arbuscula

ssp. *mitis*

Nr. 26 - Schwanheimer Düne (Untermainebene)

Das westlich von Frankfurt-Griesheim liegende Gebiet der Schwanheimer Düne wird von großflächigen Sandtrockenrasen vom Typ der Silbergrasfluren (Spergulo-Corynephoretum) geprägt, die überwiegend in der Subassoziation cladonietosum vorliegen. Diese Flechten-Silbergrasfluren weisen ausgedehnte Bestände von *Cladonia arbuscula* ssp. *mitis* auf, die zweifelsohne zu den größten dieser Art in Hessen zählen.

ssp. *squarrosa*

Nr. 23 - Kleine Wisper (Westlicher Hintertaunus)

Die steilen und vielfach flachgründigen Hänge des Wispertals und seiner Nebentäler sind auf großer Fläche von Traubeneichenwäldern bestockt, die insbesondere in Südwest-Exposition vielerorts große Bestände von Rentierflechtenarten aufweisen. So sind beispielsweise am Südwesthang des Riesenberges – neben anderen *Cladonia*-Arten – auch große Bestände von *Cladonia arbuscula* ssp. *squarrosa* zu finden, die zu den großflächigsten dieser Art in Hessen rechnen.

Nr. 13 - Ulmtalsperre östlich Beilstein (Oberwesterwald)

Die extrem flachgründigen westexponierten Felsheiden an der Ulmtalsperre östlich von Beilstein, auf denen Eichen-Buchenkrüppelwald stockt, sind herausragende *Cladonia*-Wuchsorte, hier wurden vier verschiedene Arten festgestellt. *Cladonia arbuscula* deckt hier 13 m², der Erhaltungszustand wurde mit hervorragend bewertet.

Nr. 22 - Burg Hohenstein, östlicher Aartalhang (Westlicher Hintertaunus)

Die kleinklimatischen, geologischen, geomorphologischen und naturräumlichen Gegebenheiten gleichen denen im Wispertal. Auch hier kommen vier verschiedene *Cladonia*-Arten vor. *Cladonia arbuscula* deckt hier 30 m², der Erhaltungszustand wurde mit hervorragend bewertet.

Nr. 5 - Basalt-Blockhalde am Frau-Holle-Teich (Fulda-Werra-Bergland)

Der Hohe Meißner zeichnet sich durch zahlreiche Basaltblockhalden aus, die insbesondere um die Kalbe außergewöhnliche Ausmaße besitzen. Neben vielen anderen flechtenfloristischen Besonderheiten weisen jene Blockströme auch bedeutende Vorkommen an Rentierflechten auf. Zu den bedeutsamsten Lebensräumen mit Vorkommen von Rentierflechten gehört die Blockhalde am Frau-Holle-Teich. Mit einer Gesamtpopulati-

onsgröße von 22 m² gehört das Vorkommen von *Cladonia arbuscula* oberhalb vom Frau-Holle-Teich zwar nicht zu den größten in Hessen, doch ist dessen Erhaltungszustand auf allen drei Bewertungsebenen mit „hervorragend“ bewertet worden.

Nr. 6 - Basalt-Blockhalde an der Kalbe (Hoher Meißner)

Unter den Basaltblockhalden des Hohen Meißners nimmt das unterhalb der Kalbe gelegene Blockfeld nicht zuletzt aufgrund seiner enormen Ausdehnung eine herausragende Stellung in Hessen ein. Die in großer Menge vorhandenen Rentierflechten prägen die Blockhalde an der Kalbe physiognomisch in beeindruckender Weise. Mit einer Gesamtpopulationsgröße von 64 m² hat *Cladonia arbuscula* dabei den größten Anteil.

Cladonia ciliata

Im Gegensatz zu *Cladonia arbuscula* weist *Cladonia ciliata* vielfach nur relativ kleine Populationen auf. Gleichwohl gibt es aber auch großflächige Vorkommen von *Cladonia ciliata*.

Nr. 23 - Kleine Wisper (Westlicher Hintertaunus)

Bedeutende Vorkommen von *Cladonia ciliata* finden sich innerhalb der Traubeneichenwälder der steilen, flachgründigen Hänge des Wispertals und seiner Nebentäler (siehe auch *C. arbuscula*), beispielsweise am Südwesthang des Riesenberges (zusammen mit weiteren *Cladonia*-Arten), wo die Art in einem eng umgrenzten Bereich eine Gesamtpopulationsgröße von 23 m² aufweist.

Nr. 14 - Wacholderheide von Niederlemp (Westerwald)

Große Bestände von *Cladonia ciliata* gibt es auch im NSG „Wacholderheide von Niederlemp, hier wächst sie überwiegend in der Zwergstrauchheide und in flachgründigen Bereichen bodensaurer Magerrasen. In den Borstgrasrasen ist sie aufgrund der Konkurrenz der Gefäßpflanzen seltener anzutreffen. Die Bestände zeigen hier die größte Flächenausdehnung der Art in allen untersuchten Gebiete. Die zusammenhängenden Polster erreichen eine Größe von 2 m x 1,50 m. In der Probefläche bedeckte *Cladonia ciliata* insgesamt 145 m². Die Art zeigt hier einen hervorragenden Erhaltungszustand.

Nr. 22 - Burg Hohenstein, östlicher Aartalhang (Westlicher Hintertaunus)

Die kleinklimatischen, geologischen, geomorphologischen und naturräumlichen Gegebenheiten gleichen denen im Wispertal. Auch hier kommen vier verschiedene *Cladonia*-Arten vor. *Cladonia ciliata* deckt hier 0,5 m², der Erhaltungszustand wurde mit hervorragend bewertet.

Nr. 29 - Seeheimer Düne (Hessische Rheinebene)

Die Population von *Cladonia ciliata* auf der Seeheimer Düne („Weiherwiese“) gehört mit 0,05 m² zwar zu den kleineren der Art in Hessen, aufgrund ihres Auftretens in einem Steppenrasen vom Typ der Pfriemengrasflur (*Allio-Stipetum capillatae*) handelt es sich jedoch um ein auch überregional bedeutsames Vorkommen. Rentierflechten dürften auf Kalksanden niemals eine größere Rolle gespielt haben; heutzutage sind in Hessen keine weiteren entsprechenden Vorkommen bekannt. Auch aus den nahe gelegenen

Sandkiefernwäldern ist die Art mit Ausnahme einer kleinflächigen Population an der Sandschollen-Schneise verschwunden.

Cladonia portentosa

Nr. 13 - Ulmtalsperre östlich Beilstein (Oberwesterwald)

Cladonia portentosa deckt auf den extrem flachgründigen westexponierten Felsheiden mit Eichen-Buchenkrüppelwuchs an der Ulmtalsperre östlich von Beilstein 17 m². Der Erhaltungszustand der Gesamtpopulation ist hervorragend.

Nr. 23 - Kleine Wisper (Westlicher Hintertaunus)

Die Traubeneichenwälder an den steilen, flachgründigen Hängen des Wispertals und seiner Nebentäler (siehe auch *C. arbuscula*) beherbergen bedeutende Vorkommen von *Cladonia portentosa*, z.B. am Südwesthang des Riesenberges.

Nr. 22 - Burg Hohenstein, östlicher Aartalhang (Westlicher Hintertaunus)

Die kleinklimatischen, geologischen, geomorphologischen und naturräumlichen Gegebenheiten gleichen denen im Wispertal. Auch hier kommen vier verschiedene *Cladonia*-Arten vor. *Cladonia portentosa* deckt hier 2 m², der Erhaltungszustand wurde mit hervorragend bewertet.

Nr. 12 - Erdhausen (Gladenbacher Bergland)

Auf den flachgründigen lichten mit Eichenwald bestockten südwestexponierten Hängen bei Erdhausen kommen vier *Cladonia*-Arten vor. *Cladonia portentosa* wächst hier nur an Stellen mit lückigem Kronenschluss. Die Art deckt hier lediglich 0,05 m², weshalb die Population mit B bewertet wurde, da das Habitat mit A eingestuft wurde und keine Gefährdungen in diesem Bereich vorliegen, ergab dies eine hervorragende Gesamtbewertung.

Cladonia rangiferina

Nr. 3 - Buchenwald südwestlich vom Bärenal (Kellerwald)

An den steilen Nordhängen des Edersees stocken auf flachgründigen Standorten lichte bodensaure Buchenwälder, deren geringer Kronenschluss mehreren Rentierflechtenarten günstige Wuchsmöglichkeiten eröffnet. Ein solcher Buchenwald findet sich beispielsweise südwestlich vom Bärenal, wo *Cladonia rangiferina* eines ihrer bedeutendsten Vorkommen in Hessen besitzt.

Nr. 6 - Basalt-Blockhalde an der Kalbe (Hoher Meißner)

Die ausgedehnten Basalt-Blockströme an der Kalbe weisen sowohl für *Cladonia arbuscula* als auch für *Cladonia rangiferina* große Populationen auf, die insbesondere im Fall der letztgenannten Art von hessenweiter Bedeutung sind. Die standörtlichen Bedingungen sind optimal für *Cladonia rangiferina*, was letztlich auf allen drei Bewertungsebenen zu einer Bewertung mit „hervorragend“ führte.

Nr. 23 - Kleine Wisper (Westlicher Hintertaunus)

Die Traubeneichenwälder an den steilen, flachgründigen Hängen des Wispertals und seiner Nebentäler (siehe auch *C. arbuscula*) weisen infolge der günstigen mikroklimatischen Situation große Vorkommen von *Cladonia rangiferina* auf, zu denen auch die Population am Südwesthang des Riesenberges gehören.

Nr. 13 - Ulmtalsperre östlich Beilstein (Oberwesterwald)

Cladonia rangiferina findet auf den extrem flachgründigen westexponierten Felsheiden mit Eichen-Buchenkrüppelwuchs an der Ulmtalsperre östlich von Beilstein geeignete Standorte und deckt hier 4 m², ihr Erhaltungszustand ist auf allen drei Bewertungsebenen mit „hervorragend“ bewertet worden.

Nr. 22 - Burg Hohenstein, östlicher Aartalhang (Westlicher Hintertaunus)

Die kleinklimatischen, geologischen, geomorphologischen und naturräumlichen Gegebenheiten gleichen denen im Wispertal. Auch hier kommen vier verschiedene *Cladina*-Arten vor. *Cladonia rangiferina* deckt hier 0,5 m², der Erhaltungszustand wurde mit „hervorragend“ bewertet.

Nr. 5 - Basalt-Blockhalde am Frau-Holle-Teich (Fulda-Werra-Bergland)

Neben der großen Population von *Cladonia arbuscula* zeichnet sich die oberhalb vom Frau-Holle-Teich gelegene Basaltblockhalde noch durch ein bedeutendes Vorkommen von *Cladonia rangiferina* aus.

Der Hohe Meißner zeichnet sich durch zahlreiche Basaltblockhalden aus, die insbesondere um die Kalbe außergewöhnliche Ausmaße besitzen. Neben vielen anderen flechtenfloristischen Besonderheiten weisen jene Blockströme auch bedeutende Vorkommen an Rentierflechten auf. Zu den bedeutendsten Lebensräumen mit Vorkommen von Rentierflechten gehört die Blockhalde am Frau-Holle-Teich. Mit einer Gesamtpopulationsgröße von 22 m² gehört das Vorkommen von *Cladonia arbuscula* oberhalb vom Frau-Holle-Teich zwar nicht zu den größten in Hessen, doch ist dessen Erhaltungszustand auf allen drei Bewertungsebenen mit „hervorragend“ bewertet worden.

Nr. 17 - Basalt-Blockhalde am Milseburg-Nordhang (Vorder- und Kuppenrhön)

Um die Milseburg existieren mehrere Basaltblockmeere, von denen die Blockströme im Süden des Bergkegels am ausgedehntesten sind. Rentierflechten wachsen aber vor allem in den weniger stark exponierten Blockhalden, u.a. in jenen am Milseburg-Nordhang. Begünstigt durch die Nordwest-Exposition kommen dort – zusammen mit anderen Rentierflechtenarten – größere Bestände von *Cladonia rangiferina* vor.

Tab. 26: Vorkommen von *Cladina*-Arten in hervorragenden Gebieten

Naturraum Nr.	Gebiet	<i>Cladonia arbuscula</i>	<i>Cladonia ciliata</i>	<i>Cladonia portentosa</i>	<i>Cladonia rangiferina</i>
225	Seeheimer Düne		x		
232	Schwanheimer Düne	x			

Naturraum Nr.	Gebiet	Cladonia arbuscula	Cladonia ciliata	Cladonia portentosa	Cladonia rangiferina
304	Kleine Wisper	x	x	x	x
304	Burg Hohenstein, östlicher Aartalhang	x	x	x	x
320	Erdhausen	x	x	x	x
320	Wacholderheide von Niederlemp	x	x		
323	Ulmtalsperre östlich Beilstein	x	x	x	x
344	Buchenwald südwestlich vom Bärenatal	x	x	x	x
353	Basalt-Blockhalde am Milseburg-Nordhang	x		x	x
357	Basalt-Blockhalde am Frau-Holle-Teich	x			x
357	Basalt-Blockhalde an der Kalbe	x		x	x

5.5 Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Für die Rentierflechten gibt es im Gegensatz zu manchen anderen Arten des Anhangs der FFH-Richtlinie wie z.B. Wildkatze, Feldhamster oder die Amphibien bislang keine Grundlagenerhebungen, auf die bei der Auswertung und Bewertung zurückgegriffen werden konnte. In den Grunddatenerhebungen zu FFH-Gebieten und in der Hessischen Biotopkartierung werden Arten des Anhangs V nicht explizit beauftragt. Die ausgewerteten Daten der FFH-GDE beziehen sich überwiegend auf Daten, die von den Verfassern erhoben wurden. Die Daten aus der Hessischen Biotopkartierung wurden als ungeprüfte Daten zur Verfügung gestellt und durchgehend mit B klassifiziert.

Dieses Gutachten ist die erste hessenweite Zusammenstellung von Literatur-, Herbar- und Internetangaben zu Vorkommen und Verbreitung von Rentierflechten in Hessen. Des Weiteren gingen die Exkursionsdaten von Fachkollegen und der Arbeitsgemeinschaft Flechten ein, die einen beträchtlichen Anteil der Funddaten ausmachen. Im Rahmen des vorliegenden Artgutachtens wurde in 32 über ganz Hessen verteilten Gebieten eine stichprobenartige Erfassung von Rentierflechtenpopulationen durchgeführt. Die Untersuchungsgebiete wurden so ausgewählt, dass – sofern möglich – mindestens zwei Gebiete je naturräumlicher Einheit (nach SSYMANK et al. 1998) sowie ein möglichst breites Spektrum von Biotoptypen erfasst wurde. Für Naturräume, in denen nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine oder nur wenige *Cladonia*-Wuchsorte bekannt sind, wurden auch historisch belegte Wuchsorte oder potenzielle Wuchsorte ausgesucht und in die Untersuchungen einbezogen.

Auf der Basis der vorliegenden Daten, die in der Kürze der Zeit und im Rahmen des Werkvertrags naturgemäß nicht vollständig sein können, werden erste Aussagen zur Bestandessituation und -entwicklung der Rentierflechten in Hessen vorgenommen. Seit 1990 wurden von den in Hessen tätigen Lichenologen viele Daten zu Vorkommen von Rentierflechten zusammengetragen, doch sind nicht alle Naturräume gleichermaßen intensiv nach diesen Arten abgesucht worden. Gut untersuchte Gebiete sind der Hohe Meißner, die Rhön, der Kellerwald, das Gladenbacher Bergland, der Westerwald, das Sauerland, der Taunus und der Odenwald. Dem stehen aber auf großer Fläche wenig bis kaum untersuchte Bereiche gegenüber, wie z.B. der Vogelsberg, der Burgwald und

das Fulda-Werra-Bergland. Hieraus lässt sich folgern, dass die bisherige Datengrundlage für Hessen noch nicht als repräsentativ angesehen werden kann. Sie stellt aber eine gute Grundlage für weitergehende Forschungen dar.

Um qualitative und quantitative Aussagen zur gesamthessischen Situation, insbesondere zur Entwicklung der Rentierflechtenarten, treffen zu können und bei Planungen belastbare Daten zu deren Verbreitung vorrätig zu haben, ist eine Grundlagenerhebung der Rentierflechten in Hessen erforderlich. Diese Notwendigkeit ergibt sich auch aus dem in der FFH-Richtlinie festgeschriebenen Verschlechterungsverbot. Um dieser Vorgabe der EU gerecht zu werden, ist zunächst eine umfassende Aufnahme des IST-Zustandes vorzunehmen mit einer Bewertung des Erhaltungszustandes nach dem überarbeiteten Bewertungsbogen. Danach wäre ein über ganz Hessen verteiltes Monitoring in repräsentativen Biotoptypen mit Beständen unterschiedlicher Wertstufen für die verschiedenen Arten zu initiieren, das detaillierte Aussagen zur Bestandesentwicklung der Rentierflechten in Hessen erlauben würde.

5.6 Herleitung und Darstellung des Bewertungsrahmens

In Anlehnung an den bereits bestehenden Bogen zur Bewertung der Rentierflechten-Populationen von HASSE & SCHRÖDER (2006) wurde – basierend auf den Beobachtungen anlässlich der Begehung der 32 Untersuchungsgebiete – versucht, die wesentlichen, bewertungsrelevanten Populationsstrukturen, die arttypischen Habitate und mögliche Beeinträchtigungen zu klassifizieren und in einer dreistufigen Bewertungsskala zu fassen.

Bei der Bewertung der Bestandssituation wurde deutlich, dass zwischen den einzelnen *Cladina*-Arten eines Untersuchungsgebietes bezüglich bestimmter Bewertungsparameter teils deutliche Übereinstimmungen, teils aber auch gravierende Abweichungen bestehen. Die größten Unterschiede ergeben sich zwangsläufig auf der Populationsebene, also bezüglich der Anzahl der Polster, der maximalen Polstergröße, der Vitalität der Lager oder der Populationsgröße. Bezüglich des Bewertungsparameters „Habitate & Lebensraumstrukturen“ sind die Unterschiede zwischen den *Cladina*-Arten einer Untersuchungsfläche naturgemäß eher gering, während Beeinträchtigungen beispielsweise lokal nur bestimmte Arten betreffen können, insbesondere dann, wenn die einzelnen Arten nicht in Mischpopulationen, sondern voneinander separiert auftreten.

Aus den genannten Gründen und da nicht auszuschließen ist, dass bestimmte Arten empfindlich auf veränderte Umwelteinflüsse (Beispiel „Globale Erwärmung“) reagieren, sollten die Arten anhand von separaten Bewertungsbögen im Gelände erfasst werden.

Die von uns („AG Flechten“) für Hessen entwickelten Bewertungsbögen für vier Rentierflechtenarten des Anhangs V der FFH-Richtlinie – *Cladonia arbuscula* (ssp. *mitis* und ssp. *squarrosa*), *C. ciliata*, *C. portentosa*, *C. rangiferina* – unterscheiden sich im Wesentlichen in folgenden Positionen von dem Bogen von HASSE & SCHRÖDER (2006):

Populationsstruktur

Zur Bewertung der Populationsstruktur werden fünf die Population beschreibende Faktoren herangezogen. Abweichend von dem Bogen von HASSE & SCHRÖDER werden zusätzlich die im Gelände relativ leicht ermittelbaren Größen „Anzahl der Polster“ und „Maximale Größe der Einzelpolster“ sowie die nur subjektiv zu beurteilende Vitalität der Lager als Bewertungskriterien herangezogen.

Die Populationsgröße wird wie bei HASSE & SCHRÖDER zur Bewertung herangezogen. Die Abschätzung des prozentualen Anteils der von der jeweiligen Population eingenommenen Fläche an der potenziell von *Cladina*-Arten besiedelbaren Wuchsfläche wird ebenfalls als gutes Merkmal zur Bewertung der Population angesehen.

Das Vorkommen von mehreren *Cladina*-Arten an einem Standort wird von uns dagegen nicht als wertgebendes Merkmal für die Population einer Art angesehen, was nicht zuletzt im Zusammenhang mit der vorgeschlagenen getrennten Bewertung der einzelnen Arten zu sehen ist.

Auf der Basis der im Rahmen dieses Werkvertrages gesammelten Daten zu den in diesem Jahr untersuchten hessischen Rentierflechten-Vorkommen wurden sinnvolle Größenspannen zur Einordnung in die dreistufige Bewertungsklassen ermittelt (vergl. die Bewertungsbögen).

Habitate & Lebensraumstrukturen

Es erwies sich als sehr schwierig, für *Cladina*-Arten allgemeingültige bzw. typische Bewertungsparameter bezüglich des Faktors „Habitate & Lebensraumstrukturen“ zu finden, da von allen Arten sehr unterschiedliche Biotoptypen (sowohl Offenland- als auch Waldbiotope) besiedelt werden. Abweichend von der Vorlage von HASSE & SCHRÖDER, die in ihrem Bogen die Habitatqualität auch mittels der eher als Beeinträchtigung zu wertenden Merkmale „Verbuschung“ und „Vergrasung“ bewerten, wurden von uns folgende Kriterien zur Bewertung herangezogen:

- Konsolidierungsgrad der Vegetation bzw. Naturnähe des Habitats
- Anteil an flachgründigen, feinerdearmen oder offenerdigen Bereichen
- Für Offenlandbiotope: der Deckungsgrad der Gehölze (Bäume, Sträucher, Zwergsträucher)
- Für Waldbiotope: der Kronenschluss in der oberen Baumschicht

Beeinträchtigungen

Anlässlich der Gebietsuntersuchungen wurden verschiedene Beeinträchtigungen festgestellt, die durch die Aufnahme der folgenden Kriterien in die Bewertungsbögen eingeflossen sind.

- Verbuschung
- Konkurrenz durch Höhere Pflanzen
- Biogene Beeinträchtigungen (z.B. Laub- / Nadelstreu, Wildwechsel, Windwurf)
- Anthropogene Einflüsse (z.B. Tritt, Fahrspuren, Ablagerungen)
- Schädliche Umfeldstrukturen (Nadelforste, intensive landwirtschaftliche Nutzung etc.)

6. Gefährdungsfaktoren und -ursachen

Flechten treten vor allem in Lebensräumen auf, in denen sie einer möglichst geringen Konkurrenz durch andere Pflanzen ausgesetzt sind. Sie können sich nur dort gegenüber den konkurrenzkräftigeren Gefäßpflanzen behaupten, wo deren Konkurrenzkraft eingeschränkt ist. Prinzipiell gilt dies auch für die Rentierflechten, auch wenn sich diese aufgrund ihrer Wuchshöhe und ihres vergleichsweise raschen Wachstums besser gegenüber solcher Konkurrenz behaupten können als viele andere Flechten.

Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass Rentierflechten vor allem in ganz bestimmten Biotoptypen zu finden sind, wie Block- und Schutthalden, Felsfluren, Sandtrockenrasen, Magerrasen, Zwergstrauch-Heiden, Hochmoore oder lichte Laub- und Nadelwälder flachgründiger Standorte (v.a. Eichen-Krüppelwälder). Ansonsten finden Rentierflechtenarten in unserer heutigen Kulturlandschaft kaum mehr geeignete Siedlungsmöglichkeiten.



Abb. 15: Konkurrenz durch Gefäßpflanzen (Foto: M.-L. Hohmann).

Bei den natürlichen bzw. naturnahen Biotoptypen (v.a. Block- und Schutthalden, Felsfluren) handelt es sich um vergleichsweise stabile Lebensräume, in denen über einen langen Zeitraum betrachtet kaum Veränderungen der ökologischen Gegebenheiten erfolgen. Wesentliche Gefährdungen und Beeinträchtigungen bestehen hier durch die vollständige oder weitgehende Vernichtung der Lebensräume beispielsweise in Zusammenhang mit dem Verkehrswegeausbau, durch den Bau von Erschließungswegen im

Bereich solcher Biotope und durch die Aufforstung angrenzender Flächen mit Nadelbäumen (z.B. Fichte, Douglasie, Strobe) und die damit einhergehende Veränderung des Kleinklimas. In früher Zeit wurden bedeutende Wuchsorte im Hochmoorbereich des Roten Moores durch Abtorfung unwiederbringlich vernichtet.



Abb. 16: Aufforstung mit Weymouth-Kiefern (*Pinus strobus*) im Blockmeer beim Schulzenacker im Sandsteinodenwald (Foto: R. Cezanne).



Abb. 17: Beeinträchtigung durch Fichte (*Picea abies*) im Eichenwald bei Erdhausen im Gladenbacher Bergland (Foto: M.-L. Hohmann).

Anders verhält es sich mit vielen Laub- und Nadelwäldern flachgründiger Standorte (z.B. Eichenwälder oder Kiefernwälder), die im Gegensatz zu den ebenfalls besiedelten bodensauren Buchenwäldern zwar oftmals naturnah aussehen, bei denen es sich aber nicht um natürliche, standortgerechte Wälder handelt. Die stellenweise üppige epigäische Flechtenvegetation in solchen Waldbeständen verdankt ihre Existenz der intensiven historischen Waldnutzung in Form von Waldweide, Streunutzung und Nieder- bzw. Mittelwaldbewirtschaftung. Durch diese Nutzungsformen fand eine regelmäßige Nährstoffentnahme aus den Lebensräumen statt, was heutzutage jedoch nicht mehr gegeben ist. Hierdurch erfolgt eine kontinuierliche Nährstoffanreicherung, wodurch sich die Lebensraumsituation für die Rentierflechtenarten verschlechtert.

Eine weitere Gefährdungsursache für die epigäische Flechtenvegetation besteht in den Wäldern der silikatischen Mittelgebirge durch Meliorations- und Kompensationskalkungen. Die Flechtenvegetation wird hierdurch erheblich beeinträchtigt und oft sogar vollständig zerstört.

Gravierender stellen sich die Gefährdungsfaktoren im Fall jener Lebensräume dar, die ihre Existenz weitgehend der menschlichen Nutzung verdanken wie Sandtrockenrasen, bodensaure Magerrasen oder Heiden. Magerrasen und Heiden sind aufgrund der Einstellung der traditionellen Nutzung, Aufforstung oder durch Intensivierung der Nutzung (z.B. durch den Einsatz mineralischer Düngung) in den vergangenen 50 Jahren flächenmäßig stark zurückgegangen. Die verbleibenden Flächen sind durch Vergrasung (z.B. Rotes Straußgras, Draht-Schmiele) und Verbuschung teilweise massiv beeinträchtigt. Dies hat zu einem starken Rückgang von Rentierflechtenarten in diesen Biotoptypen geführt und ist auch gegenwärtig ein wesentlicher Gefährdungsfaktor für die meisten *Cladina*-Arten.



Abb. 18: Starke Verbuschung im NSG „Wehrley“ im Lahntal bei Runkel (Foto: M.-L. Hohmann).



Abb. 19: Zunahme der Rauschebeere (*Vaccinium uliginosum*) im NSG „Rotes Moor“, Hohe Rhön (Foto: R. Cezanne).

Ein weiterer wesentlicher, das Vorkommen von Rentierflechten (und anderer Flechten) beeinträchtigender Faktor ist der sukzessiv zunehmende Stickstoffeintrag (v.a. aus der Landwirtschaft und dem Straßenverkehr), wodurch die Konkurrenzverhältnisse stark zuungunsten solcher Flechten verschoben werden, die – wie die Rentierflechten – nährstoffarme Wuchsorte besiedeln.



Abb. 20: Brombeeren (*Rubus* spp.) in einem Blockmeer im Sandsteinodenwald (Foto: M. Eichler).

Im Zusammenhang mit der zunehmenden Eutrophierung der Standorte ist eine Ausbreitung konkurrenzstarker Gefäßpflanzen wie Brennnessel, Brombeere oder Himbeere zu beobachten, womit eine Verbuschung durch diverse Pioniergehölze wie Ginster, Eberesche oder Birke oder diverse Nadelbäume wie Fichte, Kiefer, Douglasie oder Strobe einhergeht. Selbst in Blockhalden (bzw. -meeren), die für alle Rentierflechtenarten einen wesentlichen Lebensraum darstellen, sind vielerorts in Hessen bereits Anzeichen für eine Eutrophierung, beispielsweise in Form von verstärktem Brombeerwuchs, unübersehbar (siehe Abb. 20).

Auch auf Felsköpfen, die zu den wenigen natürlichen Lebensräumen in Hessen zählen, ist durch starke Freizeitnutzung ein Rückgang der Cladinen zu beobachten.

Eine Gefährdung durch kommerzielle Nutzung der Bestände besteht in Hessen derzeit nicht, da im Gegensatz zu den skandinavischen Ländern, in denen große Mengen von Rentierflechten für medizinische Zwecke und für die Verwendung im Modellbau und in der Floristik der Natur entnommen werden, in Hessen in den vergangenen Jahren keine Ausnahmegenehmigungen zur Entnahme von *Cladina*-Arten aus der Natur erteilt wurden.

Problematisch für alle Rentierflechtenarten ist die starke Isolation der zum Teil nur noch sehr kleinflächigen Wuchsorte, wodurch die Gefahr eines lokalen Aussterbens gegeben ist. Prinzipiell bedingt die starke räumliche Trennung der Wuchsorte auch eine Einschränkung bzw. Unterbindung des Genaustausches, doch spielt dies aufgrund der aktuell ausschließlich vegetativen Vermehrung keine Rolle.

7. Grundsätze für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen

Im Folgenden werden die wichtigsten Aspekte zur Bestandssicherung von Rentierflechten aufgelistet:

- Erhaltung und Sicherung natürlicher und naturnaher, waldfreier Felsstandorte und Blockhalden bzw. -meere mit Vorkommen von Rentierflechten, gegebenenfalls durch Einschränkung schädlicher Freizeitnutzungen.
- Entbuschung waldfreier Felsstandorte und Blockhalden bzw. -meere mit Vorkommen von Rentierflechten.
- Erhaltung und Förderung lichter Wälder mit Vorkommen von Rentierflechten auf Grenzertragsstandorten; gegebenenfalls durch Wiederaufnahme historischer Waldnutzungsformen. Entfernung standortfremder bzw. nicht einheimischer Gehölze.
- Keine Kalkung in Waldbeständen mit Vorkommen von Rentierflechten.
- Erhalt und Entwicklung von bodensauren Magerrasen, Borstgrasrasen, Heiden und Sandrasen mit Vorkommen von Rentierflechten durch geeignete Nutzung bzw. Pflege (ausschließlich extensive auf die Flechtenvegetation angepasste Beweidungsform); gegebenenfalls Reduzierung zu dichter Wacholderbestände.
- Erhalt bestimmter, durch das Auftreten von Rentierflechten gekennzeichneter Sukzessionsstadien von Magerrasen und Sandrasen.
- Beseitigung bzw. Zurückdrängen von Störzeigern (z.B. Brombeere, Land-Reitgras, Brennnessel) und Gehölzjungwuchs.

- Verzicht auf Wegebaumaßnahmen in sensiblen Bereichen mit Vorkommen von Rentierflechten.
- Durchführung eines regelmäßigen Monitorings ausgewählter Populationen zur Kontrolle der Bestandsentwicklung der einzelnen Rentierflechtenarten in Hessen.

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

Für ein langfristig angelegtes, aussagekräftiges Monitoring der Populationen der Rentierflechtenarten ist eine Auswahl von repräsentativen, über ganz Hessen verteilten, fest vermarkten Dauerbeobachtungsflächen in geeigneten Biotoptypen vorzunehmen. Dabei sind für die verschiedenen Arten Bestände unterschiedlicher Wertstufe zu berücksichtigen. Auf der Basis des aktualisierten Bewertungsbogens sollte alle 3 Jahre eine Aufnahme erfolgen, hierbei sind folgende Parameter zu erheben:

- Zahl der Polster
- maximale Polstergröße
- Vitalität der Lager
- Populationsgrößen
- Habitate und Lebensraumstrukturen
- Beeinträchtigungen
- Fotodokumentation

9. Offene Fragen und Anregungen

Auf Grundlage der ausgewerteten und erhobenen Daten ist eine erste Einschätzung der Bestandssituation der Populationen der *Cladonia*-Arten für Hessen möglich. Gut untersuchte Gebiete sind der Hohe Meißner, die Rhön, der Kellerwald, das Gladenbacher Bergland, der Westerwald, das Sauerland, der Taunus und der Odenwald. Dem stehen aber auf großer Fläche wenig bis gar nicht untersuchte Bereiche gegenüber, wie z.B. weite Teile Nord- und Nordosthessens wie z.B. Vogelsberg, Burgwald und das Fulda-Werra-Bergland. Um fundierte Aussagen zur Bestandssituation und -entwicklung der Rentierflechtenarten zu den bisher wenig untersuchten Gebieten treffen zu können und bei Planungen belastbare Daten zu deren Verbreitung vorrätig zu haben ist hier eine weitere Grundlagenerhebung der Rentierflechten in Hessen erforderlich.

Wie lückenhaft der Kenntnisstand über Vorkommen von Flechtenarten in Hessen ist, wird durch den im Rahmen der Untersuchungen erfolgten Erstnachweis von *Cladonia stygia* in Hessen belegt. Im Rahmen der Geländeerfassung 2007 wurde sie an mehreren Stellen gefunden. Diese Art muss in diesem Gutachten noch berücksichtigt werden. Hierzu sind Geländeerhebungen an den für die Art charakteristischen Standorten (vor allem Hochmoore, kühl-feuchte Blockhalden) erforderlich. Da *Cladonia stygia* leicht mit *Cladonia rangiferina* zu verwechseln ist, sollten Herbarbelege dieser Art geprüft werden. Des Weiteren ist ein Artensteckbrief und ein Bewertungsbogen zu konzipieren.

Die neu konzipierten, auf Hessen bezogenen Bewertungsbögen sollten in Zukunft erprobt und gegebenenfalls modifiziert werden.

10. Literatur

- AHTI, T. (1961): Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia* subgenus *Cladina*). – *Annales Botanici Societatis Zoologicae-Botanicae Fennicae „Vanamo“* 32(1): 1–160.
- BAGGE, H. & METZLER, H. (1865): Flechtenflora von Frankfurt am Main. – *Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen* 11: 82–92.
- BAUER, P. M. (1859): Übersicht der im Großherzogtum Hessen beobachteten Flechten. – *Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen* 7: 13–26.
- BAYRHOFFER, J. D. W. (1849): Übersicht der Moose, Lebermoose und Flechten des Taunus. – *Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogtum Nassau* 5: 57–103.
- BECKER, J. (1828): Flora der Umgebung von Frankfurt. 2. Abtheilung: Cryptogamie. L. Reinherz, 102–199 (Flechten).
- BEHR, O. (1954): Die Flechtenflora des Odenwaldes. – *Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg* 44: 1–139.
- BEHR, O. (1957): Die Flechten des Spessarts. – *Nachrichten des Naturwissenschaftlichen Museums der Stadt Aschaffenburg* 56: 1–86.
- BÖNSEL, D., MALTEN, A., MÖBUS, K., SCHMIDT, P. & SCHÖLLER, H. (1995): Naturschutzgebiet "Arfurter Felsen", unveröff. Gutachten, 107 S. + Anhang.
- BREMME, J. (1886): Die Strauch- und Blattflechten von Hessen, besonders Rheinhessen. Beilage zum Programm der Realschule Oppenheim, 52 S.
- CEZANNE, R., EICHLER, M. & WIRTH, V. (2004): Flechten-Exkursion in der Umgebung von Bad Wildungen 04./05. Oktober 2002. – *Hess. Flor. Briefe* 53: 17–28.
- DANNENBERG, E. (1875): Verzeichnis der Lichenen in der Umgebung von Fulda. – *Bericht der Vereinigung für Naturkunde in Fulda* 2: 22–42.
- DREHWALD, U. (1997): Die Moos- und Flechtenflora des Hessischen Biosphärenreservates Rhön, unveröff. Gutachten, 77 S.
- EGELING, G. (1881): Übersicht der bisher in der Umgebung von Cassel beobachteten Lichenen. – *Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel* 28: 77–112.
- EGELING, G. (1884): Beiträge zur Lichenenflora von Kassel. – *Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel* 31: 45–62.
- EISENACH, P. H. O. (1887): Flora des Kreises Rotenburg a.F. – *Bericht der wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde zu Hanau*: 96–113 (Lichenes).
- FOLLMANN, G. (1986): Zur Kryptogamenflora und Kryptogamenvegetation des Naturschutzgebietes Urwald Sababurg im Rheinhardswald (Nordhessen) IV. Die Flechten (Lichenophyta). – *Hess. Flor. Briefe* 35: 50–58.
- FÖRSTER, M. (1993): 102. Pflanzensoziologische Sonntagsexkursion. Ostsauerländer Gebirgsrand, Marburger-Gießener Lahntal. – *Hessische Botanische Arbeitsgemeinschaft, Pflanzensoziologische Sonntagsexkursionen 1993*.
- FRIEDRICH, C. (1878): Die Flechten des Grossherzogthums Hessen mit Berücksichtigung der anstoßenden Gebiete. – *Inauguraldissertation Tübingen*: 56 S.
- GÄRTNER, G., MEYER, B. & SCHERBIUS, J. (1802): Oekonomisch-technische Flora der Wetterau. – *Dritter Band, zweite Abteilung: Cryptogamia*. 3. Bd.: 160–232, sub Nrn. 1383–1506 (123 Flechten).

- GENTH, C. F. F. (1836): Flora des Herzogtums Nassau und der oberen sowie der unteren Rheingegenden von Speier bis Cöln. I. Teil: Cryptogamie: 53–310, F. Kupferberg,
- GRUMMANN, V. (1963): Catalogus Lichenum Germaniae.
- GÜNZL, B. (2003): Erdflechten und ihre Gesellschaften in Nordhessen mit besonderer Berücksichtigung der morphologischen und genetischen Variabilität bei *Cladonia furcata* (Hudson) Schrader. Dissertation, Georg-August-Universität zu Göttingen, 212 S. + Anhang.
- HASSE, T. & SCHRÖDER, E. (2003): *Cladonia* L. subgenus *Cladina* (NYL.) VAIN – Anhang V. In: PETERSEN, B., ELLWANGER, G., BIEWALD, G., HAUKE, U., LUDWIG, G., PRETSCHER, P., SCHRÖDER, E., SSYMANK, A. (Hrsg.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 1: Pflanzen und Wirbellose. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/1: 333–346.
- HASSE, T. & SCHRÖDER, E. (2005): Flechten (Lichenes). Rentierflechten *Cladonia* L. subgenus *Cladina* (NYL.) VAIN - In: DOERPINGHAUS, A., EICHEN, C., GUNNEMANN, H., LEOPOLD, P., NEUKIRCHEN, M., PETERMANN, J. & SCHRÖDER, E. (Hrsg.): Methoden zur Erfassung von Arten der Anhänge IV und V der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 20: 19–27.
- HASSE, T. & SCHRÖDER, E. (2006): Kriterien zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Populationen der Rentierflechten *Cladonia* L. subgenus *Cladina* (NYL.) VAIN. Allgemeine Bemerkungen. In: SCHNITZER, P., EICHEN, C., ELLWANGER, G., NEUKIRCHEN, M., SCHRÖDER, E. (Hrsg.): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung der Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. – Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2: 32–34.
- HESSESCHES MINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG, WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ (1995): Hessische Biotopkartierung (HB) – Kartieranleitung, 3. Fassung, unveröff., Wiesbaden.
- JAHNS, H. M. & FRITZLER E. (1982): Flechtenstandorte auf einer Blockhalde. – Herzogia 6: 243–270.
- KIRSCHBAUM, U. (2005): Bericht der Flechtenexkursion an den Edersee (16. - 18. April 2004). – Aktuelle Lichenologische Mitteilungen NF 14: 11–17.
- KLAUSING, O. (1988): Die Naturräume Hessens + Karte 1:200 000. – Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt 67: 1–43.
- KUBOSCH, R. (1987): Bemerkungen zur Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Dianthus gratianopolitanus* Vill. im Umkreis des Edersees in Nordhessen unter Berücksichtigung der nächstbenachbarten Vorkommen. Diplomarbeit, Fachbereich Biologie der Philipps-Universität, Marburg, 138 S. + Anhang.
- KÜMMERLING, H. (1991): Zur Kenntnis der Flechtenflora am Hohen Meißner und in seinem Vorland (Hessen) unter besonderer Berücksichtigung chemischer Merkmale. – Bibliotheca Lichenologica 41: 1–315.
- LANGE, G. L. (1948): Zusammenstellung der auf der Rhön-Exkursion (18. – 22. 5. 48) gefundenen Flechten, unveröff. Manuskript, 11 S.
- LEERS, J. D. (1775): Flora Herbornensis, 288 S. + Anhang.
- LETTAU, G. (1955): Flechten aus Mitteleuropa X. – Feddes Repert. 56: 1–94.
- LITTERSKI, B. (1999): Pflanzengeographische und ökologische Bewertung der Flechtenflora Mecklenburg-Vorpommerns. – Dissertationes Botanicae 307: 1–391.
- LORCH, W. (1896): Übersicht der bisher in der Umgebung von Marburg (Hessen) beobachteten Flechten. – Jahrbücher des naturwissenschaftlichen Vereins Elberfeld 8: 1–24.

- LUMBSCH, H. T. & MIETZSCH, H. (1990): Interessante Funde von Flechten und Flechtenparasiten in Hessen. – Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde 112: 67–84.
- NITSCHKE, L. & NITSCHKE, S. (2003): Naturschutzgebiete in Hessen, schützen – erleben – pflegen. Band 2 – Stadt Kassel, Landkreis Kassel und Schwalm-Eder-Kreis.
- NOWAK, B. (1991): Die Strickshute von Frechenhausen. Nutzungsgeschichte und Vegetation einer Hinterländer Gemeindeflechte. – Oberhessische Naturwissenschaftliche Zeitschrift 53: 5–42.
- PAUS, S. M. (1996): Die Erdflechtenvegetation Nordwestdeutschlands und einiger Randgebiete. Inauguraldissertation, 252 S. + Anhang, Münster.
- POELT, J. & VĚZDA, A. (1977): Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. – Bibliotheca Lichenologica 9: 1–258.
- POHL, K. (1977): Die Hundsflechte *Peltigera canina* (L.) Willd. bei Wetzlar. – Hessische Floristische Briefe 26: 52.
- PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (1992): The lichen flora of Great Britain and Ireland. – Natural History Museum Publications, London.
- RAPP, H.-J. & SCHMIDT, M. (Hrsg.) (2006): Baumriesen und Adlerfarn. Der „Urwald Sababurg“ im Reinhardswald, 192 S., Kassel.
- REICHARD, J. (1778): Flora Moeno-Francofurtana enumerans stirpes circa Francofurtum ad Moenum.
- RÉSSEGUIER, P. (1973): Flechtenflora und Flechtenvegetation des Schwarzen Moores und des Roten Moores in der Rhön. – Beiträge zur Naturkunde in Osthessen 5/6: 29–80.
- SCHMITT, B. & FARTMANN, T. (2006): Die Heidenelkenreichen Silikat-Magerrasen der Medebacher Bucht (Südwestfalen/Nordhessen): Ökologie, Syntaxonomie und Management. – Tuexenia 26: 203–221.
- SCHÖLLER, H. (1990): Die Verbreitung von Flechten im Taunus - Ökologie und Geschichte. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie A (Biologie) 456: 169–175.
- SCHÖLLER, H. (1991): Flechtenverbreitung und Klima. Vegetationsökologische Untersuchungen zur Rolle der Flechten in naturnahen Traubeneichenwäldern des Taunus. – Bibliotheca Lichenologica 42: 1–250.
- SCHÖLLER, H. (1992): Flechtenkartierung im Taunus und seinen Nachbarregionen Rhein-Main-Tiefland, Mittelrhein- Lahntal, Wetterau. – Hessische Floristische Briefe 41: 49–71.
- SCHÖLLER, H. (1995): Veränderungen der Flechtenflora und Flechtenvegetation im Frankfurter Raum seit 1800. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg 186: 149–168.
- SCHÖLLER, H. (1996): Rote Liste der Flechten (*Lichenes*) Hessens, – In: HESSISCHES MINISTERIUM DES INNEREN UND FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND NATURSCHUTZ [Hrsg.]: Rote Liste der Pflanzen und Tiere Hessens. 76 S., Wiesbaden.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 31: 1–298, Bonn-Bad Godesberg.
- SCHÖLLER, H. & JAHNS, H.M. (1992): Mikroklima und Flechtenzonierung in einem kleinräumigen Areal. – Herzogia 9: 19–44.
- SCHÖLLER, H. & KALTHOFF J. (1999): Die Flechten-, Moos- und Pilzsammlungen im Herbarium Senckenbergianum (FR). – Courier Forschungsinstitut Senckenberg 217: 45–71.
- SCRIBA, L. (1900): Cladonien hauptsächlich im Taunus gesammelt. – Beiblatt zur Hedwigia XXXIX(2): 43–47.

- SOLMS-LAUBACH, R. (1862): Verzeichnis der von mir in der Gegend von Braunfels und Laubach gesammelten und bestimmten Flechten. – Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen 9: 66–71.
- SPILGER, L. (1932): Johann Philipp Huth (1664–1727) und sein Wetterauer Herbar. – Offenbacher Verein für Naturkunde.
- SSYMANK, A., HAUKE U., RÜCKRIEM, C. & SCHRÖDER, E. (1998): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000 – BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG). – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53: 1–560.
- STEIER, A. (1919): Zur Flechtenflora der Rhönbasalte. – Kryptogamische Forschungen der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 4: 263–273.
- TEUBER, D. (1998): Felsgrusgesellschaften (Sedo-Scleranthetalia) im mittleren Lahntal und im Gladenbacher Bergland. – Botanik u. Naturschutz in Hessen 10: 121–154.
- THEOBALD, G. (1858): Die Flechten der Wetterau. – Naturhistorische Abhandlungen aus dem Gebiete der Wetterau 58: 313–390.
- ULOTH, W. (1861): Beiträge zur Flora der Laubmoose und Flechten von Kurhessen. Flora 37: 565–752.
- ULOTH, W. (1865): Beiträge zur Kryptogamenflora der Wetterau. – Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Gießen 11: 92–99.
- VERORDNUNG ZUM SCHUTZ WILDLEBENDER TIER- UND PFLANZENARTEN – Bundesartenschutzverordnung BArtSchV vom 14.10.1999 (Stand 2002), BGBl. I 1999, 1961–1985
- WEDRA, C. (1990): Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen Calluno-Ulicetea Braun-Blanquet & Tüxen 1943. – Botanik u. Naturschutz in Hessen, Beiheft 2: 100–116.
- WIRTH, V. (1995): Die Flechten Baden-Württembergs. 2. Aufl., Teil 1 und Teil 2, 1006 S.; Stuttgart.
- WIRTH, V. (2002): Indikator Flechte - Naturschutz aus der Flechtenperspektive. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie C, Heft 50: 1–89.
- WIRTH, V., SCHÖLLER, H., SCHOLZ, P., FEUERER, T., ERNST, G., GNÜCHTEL, A., HAUCK, M., JACOBSEN, P., JOHN, V. & LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (*Lichenes*) der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 28: 307–368, Bonn-Bad Godesberg.



HESSEN-FORST

Servicezentrum Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA)

Europastr. 10 – 12, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991-264

Fax: 0641 / 4991-260

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

Brigitte Emmi Frahm-Jaudes 0641 / 4991-267

Gefäßpflanzen, Moose, Flechten

Michael Jünemann 0641 / 4991-259

Hirschkäfermeldenetz, Beraterverträge, Reptilien

Betina Misch 0641 / 4991-122

Landesweite natis-Datenbank