

Jb. Naturw. Verein Fstm. Lbg.	42	143 – 188	Lüneburg 2001
-------------------------------	----	-----------	---------------

Jürgen Dengler / Swantje Löbel / Thomas Michl

Die Steinhöhe – ein ökologisches Kleinod bei Lüneburg (Ergebnisse eines vegetationskundlichen Studentenpraktikums im Sommersemester 1999)

Kurzfassung

Die Arbeit stellt die Ergebnisse eines vegetationskundlichen Praktikums vor, das im Sommersemester 1999 an der Universität Lüneburg stattfand. Dabei wurde ein 15,4 ha großer Teilbereich des im Nordosten der Stadt Lüneburg gelegenen Waldschutzgebietes „Steinhöhe“ floristisch-vegetationskundlich untersucht. Die ehemals militärisch genutzte Untersuchungsfläche weist heute ein vielfältiges Mosaik von Sandmagerrasen, Heiden, Ruderalgesellschaften, Säumen, lichten Vorwäldern und Kleingewässern auf. Es kommt auf ihr eine große Vielfalt an Gefäßpflanzen, Moosen und Flechten vor, darunter allein 28 Arten der niedersächsischen Roten Liste. Bemerkenswert ist das neu entdeckte, größere Vorkommen der stark bedrohten Kassuben-Wicke (*Vicia cassubica*) am Nordwestrand ihres Gesamtareals. Tiere wurden nicht systematisch erfasst, doch konnte eine Population der vom Aussterben bedrohten Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) entdeckt werden.

Die im Gebiet vorkommenden Pflanzengesellschaften werden ausführlich beschrieben, ihre syntaxonomische Einordnung diskutiert und ihre räumliche Verteilung in einer Vegetationskarte dargestellt. Hervorzuheben ist hier die mit fünf verschiedenen Gesellschaften im Gebiet vertretene Klasse der helio-thermophilen Säume (Trifolio-Geranietea). Daraus wurden die beiden bundesweit gefährdeten Assoziationen *Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis* und *Agrimonia eupatoria-Vicietum cassubicae* vermutlich erstmals für Niedersachsen nachgewiesen. Ferner treten im Gebiet aus dem Verband *Trifolion medii* eine *Agrimonia procera*- und eine *Astragalus ghyocyphyllos*-Gesellschaft auf, die zuvor in der Literatur so gut wie nicht durch Aufnahmen belegt waren. Gut 3/5 der im Gebiet vorkommenden Syntaxa gelten als gefährdet oder zumindest zurückgehend, dies betrifft v. a. jene der beiden Klassen Trifolio-Geranietea und Koelerio-Corynephoretea, in deren Beständen auch die meisten Fundorte bedrohter Arten konzentriert sind, sowie für das *Betulo pendulae-Quercetum roboris*.

Abschließend wird der aus verschiedener Sicht herausragende Naturschutzwert des Gebietes begründet und herausgestellt. Durch natürliche Sukzession sind aber viele der hier vorkommenden gefährdeten Arten in ihrem Fortbestand mittelfristig bedroht, so dass Pflegemaßnahmen geboten scheinen, in deren Zentrum die Offenhaltung der derzeitigen Freiflächen stehen müsste.

Abstract: The ‘Steinhöhe’ – an ecological gem at Lüneburg: Results from the student field course in vegetation science (summer term 1999)

This article presents the results of a practical carried out by students at the University of Lüneburg in the summer 1999 on 15.4 hectares near the city (Lower Saxony; 40 km SE of Hamburg) formerly used as a military training area.

The research in this area, known as ‘Steinhöhe’, was based upon the use of the phytosociological method. The Steinhöhe today displays a diverse mosaic of dry grassland, heath, ruderal and fringe communities, young woodland, and ponds. Due to the area’s diversity of habitats and structures, the flora contains numerous species of vascular plants, bryophytes and lichens, 28 of which are listed as threatened in the regional red data book. Special attention should be drawn to the Danzig Vetch (*Vicia cassubica*), a species classified as endangered (EN), which has established a considerable population in the investigation area at the north-western edge of its overall distribution. Of even higher importance as far as nature conservation is concerned, is the occurrence of *Oedipoda caerulea*, a grasshopper species, which is found in habitats with dry open sandy soils. *Oedipoda caerulea* is thought to be critical (CR) in the state of Lower Saxony.

The plant communities of the Steinhöhe are described in detail, including a discussion of their syntaxonomic position. A vegetation map shows their spatial distribution. Particularly remarkable is the phytosociological class Trifolio-Geranieta (helio-thermophilous fringe communities) which is represented by not less than five communities: two associations, the Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis and the Agrimonia eupatoria-Vicetium cassubicae, which are listed in the national red data book of plant communities, were found in Lower Saxony for the first time. Furthermore, the existence of *Agrimonia procera* and *Astragalus glycyphyllos* communities belonging to the Trifolion medii alliance are documented by vegetation relevés. Altogether approximately three fifths of the syntaxa found in the area are thought to be threatened or at least declining. This specially holds for fringe communities (class Trifolio-Geranieta) and dry grassland communities of sandy soils (class Koelerio-Corynephoreta), which contain most of the threatened species, as well as for the forest association Betulo pendulae-Quercetum roboris.

To sum up, it can be stated that – from various points of view – the Steinhöhe is of very high importance for nature conservation, for without intervention, the predictable result will be a reduction, or even a disappearance of suitable habitats for the most threatened species and communities in the medium or long term. Various management measures are recommended. These measures should focus on keeping the non wooded parts of the Steinhöhe free of forest encroachment.

1 Einleitung

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Ökologisches Praktikum: Vegetationskundliche Methoden“ an der Universität Lüneburg wurde im Sommersemester 1999 das im Nordosten der Stadt Lüneburg liegende Gebiet „Steinhöhe“ unter der Leitung des Erstautors untersucht. Anhand eines konkreten Untersuchungsgebietes sollten die Studierenden des Studienganges „Diplom-Umweltwissenschaften“ an vegetationskundliche Arbeitsmethoden herangeführt werden. Die während des Sommersemesters 1999 erhobenen Daten wurden von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kurses in Form von Hausarbeiten weiter ausgewertet, wobei floristische, vegetationskundliche, naturschutzfachliche und theoretisch-ökologische Fragestellungen im Mittelpunkt standen. Die Ergebnisse wurden im Herbst 1999 im Rahmen einer Projektvorstellung hochschulöffentlich vorgetragen und diskutiert.

Das Projektpraktikum, das sowohl von den Teilnehmern als auch vom Kursleiter einen über „normale“ Lehrveranstaltungen weit hinausgehenden Einsatz verlangte, wurde von allen Beteiligten als großer Erfolg angesehen. Es kann als ermutigendes Signal für einen Übergang zu modernen Formen des Lehrens und Lernens gewertet werden. Insbesondere für den neuartigen, interdisziplinären Studiengang „Umweltwissenschaften“ besitzt das Projektstudium eine besondere Bedeutung.

Die Ergebnisse des Praktikums können in einem „Reader“ (DENGLER 1999) nachgelesen werden, der in der Universitätsbibliothek Lüneburg entleihbar ist: Er stellt die „Monographie“ eines ökologisch äußerst reizvollen Gebietes dar, enthält darüber hinaus aber auch theoretisch-ökologische Auswertungen zu Artenzahl-Areal-Beziehungen und Fragen der Biodiversität¹. Die Vielzahl interessanter Erkenntnisse (u. a. eine ganze Reihe von Neufunden von Tier- und Pflanzenarten sowie Pflanzengesellschaften) und das hohe Niveau der Projektarbeiten haben den Erstautor zusammen mit zwei der damaligen Teilnehmer bewogen, die Ergebnisse in überarbeiteter und ergänzter Form zu publizieren.²

2 Das Untersuchungsgebiet

2.1 Naturraum und Lage

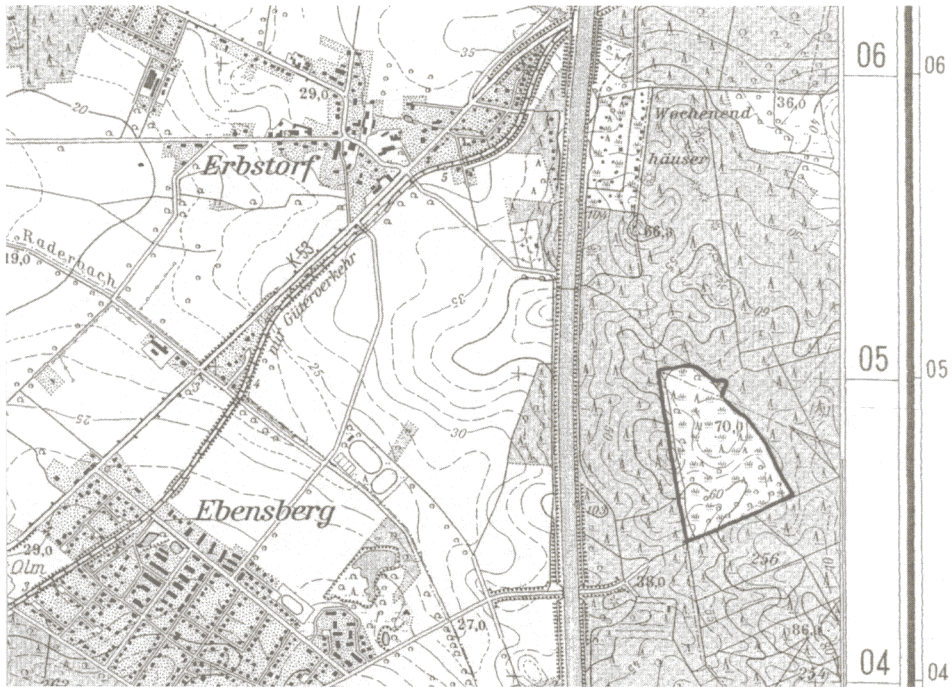
Das Untersuchungsgebiet – im Folgenden kurz „Steinhöhe“ genannt – bildet einen Teil des Waldschutzgebietes „Steinhöhe“ im Nordosten Lüneburgs. Die Fläche (10° 30' O, 53° 16' N; MTB-Quadrant 2728/2; Minutenfelder 10 und 15) liegt zwischen Lüneburg-Ebensberg und Erbstorf, etwa 0,5 km östlich des Elbe-Seitenkanals auf einer Höhe von etwa 55–70 m ü. NN. Sie umfasst insgesamt etwa 15,4 ha. Der größte Teil gehört zur Gemarkung der Stadt Lüneburg, der kleinere zur Samtgemeinde Scharnebeck (vgl. Karte 1).

Naturräumlich betrachtet liegt die Steinhöhe auf dem sich quer durch das Norddeutsche Tiefland erstreckenden Südlichen Landrücken (HAVERSATH 1997) und gehört hier zum Naturraum Lüneburger Heide. Sie befindet sich am Ostrand von deren nördlichstem Teil, der sogenannten Luheheide (BROSIUS et al. 1984).

Das Untersuchungsgebiet stellt ein Mosaik von Gehölzinseln und Offenbereichen dar, das ringsum von geschlossenen Wäldern bzw. Forsten umgeben ist. Es wird nach Südosten von einer befestigten Forststraße begrenzt und auf allen anderen Seiten von einem wenig befestigten Forstweg in Form eines auf dem Kopf stehen „U“ umgeben. Dieser Forstweg und seine außenliegenden Säume wurden mitbearbeitet, ebenso eine kleine, dreieckige, gleichfalls waldfreie Fläche, die im Nordosten außerhalb des Forstweges an die Hauptfläche angrenzt.

¹ Im Reader enthalten sind ferner der Kartierschlüssel für die Vegetationseinheiten und eine farbige Vegetationskarte.

² Aus Platzgründen können hier leider die Gesamtartenliste der Flora sowie die Vegetationstabellen für die Zwergstrauchheiden und Sandtrockenrasen, die *Agrostis stolonifera*-*Medicago lupulina*-Gesellschaft und die Ruderalgesellschaften sowie jene für die Grünland- und Röhrichtgesellschaften nicht abgedruckt werden. Diese Unterlagen können jedoch im Institut für Ökologie und Umweltchemie eingesehen oder vom Dokumentenserver der Universitätsbibliothek Lüneburg unter <http://kirke.ub.uni-lueneburg.de/opus/volltexte/2002/129> heruntergeladen werden.



Karte 1: Lage des Untersuchungsgebietes (schwarz umrandet). Ausschnitt der Topographischen Karte 1 : 25 000, Blatt 2728 (Lüneburg), Ausgabe 1994 (vervielfältigt mit Erlaubnis des Herausgebers: LGN – Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen – 52-1122/01).

2.2 Geologie und Böden

Nach der geologischen Karte (PREUSSISCHE GEOLOGISCHE LANDESANSTALT 1921) werden die Flächen des Untersuchungsgebietes von jüngeren Diluvialsanden eingenommen. Kleinkräumig werden im Gebiet aber auch lehmige Sande über schwer durchlässigem Lehmuntergrund und Mergel dargestellt. Die genaue Abgrenzung dieser Flächen von den lehmigen Sandböden bzw. schwach lehmigen Sandböden war jedoch schwierig und im Kartenmaßstab nicht durchzuführen (PREUSSISCHE GEOLOGISCHE LANDESANSTALT 1922).

In der Bodenübersichtskarte wurden für das Untersuchungsgebiet Podsole bis Podsol-Parabraunerden, östlich angrenzend Pseudogley-Parabraunerden bzw. Pseudogley-Podsole kartiert. Die bei letzteren anstehenden lehmigen Sande oder sandigen Lehme stellen Grundmoränenbildungen dar (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG 1969).

Bei den eigenen Untersuchungen wurden unter den waldbedeckten Flächen überwiegend schluffige Sande mit saurer bis stark saurer Bodenreaktion festgestellt. Die Offenvegetation stockte dagegen meist auf sandigen Lehm- und lehmigen Sandböden, z. T. mit relativ hohem Schluffanteil. Aufgrund des früheren Sandabbaus im Untersuchungsgebiet sowie anderer Erosionsprozesse ist inzwischen offensichtlich ein Teil der pleistozänen Sande der Endmoräne abgetragen und die darunterliegende Grundmoräne freigelegt worden. Die heutigen Böden der gehölzfreien Vegetationstypen weisen mit Ausnahme einiger den Waldflächen unmittelbar vorgelagerter Flächen größtenteils eine subneutrale bis basische Bodenreaktion auf.

2.3 Klima

Das Gebiet besitzt wie ganz Nordwestdeutschland ein ozeanisch geprägtes Klima mit im Jahresgang relativ ausgeglichenen Temperaturen sowie ganzjährig hohen Niederschlägen. Das Niederschlagsmaximum liegt im Sommer. Gegenüber den Küstengebieten lässt sich für das Binnenland generell eine von West nach Ost abnehmende Ozeanität feststellen. Mit mittleren Jahresniederschlägen von 611 mm empfängt Lüneburg aufgrund der Stauwirkung der Höhen des südlichen Landrückens gegenüber den atlantikzugekehrten Bereichen deutlich geringere Jahresniederschläge (HAVERSATH 1997). Die Jahresmitteltemperatur beträgt in Lüneburg 8,9 °C mit einer mittleren Jahresschwankung von etwa 17 K (MÜLLER-WESTERMEIER 1996; Zeitraum von 1961–1990).

2.4 Nutzungsgeschichte

Die Kurhannoversche Landeskarte (18. Jh.) zeigt die Steinhöhe insgesamt als verbuschte Fläche. Im 19. Jahrhundert fand die letzte große Aufforstung mit der Kiefer statt.

Die untersuchte Teilfläche wurde nach dem 2. Weltkrieg von den Briten im Rahmen der deutschen Reparationsleistungen abgeholzt. Die britische Armee nutzte das Gebiet bis 1956 als Panzerübungsfläche. Danach ging die Fläche in den Besitz der Bundeswehr über. Das Untersuchungsgebiet wie auch die angrenzenden Flächen der Steinhöhe dienten weiterhin militärischen Übungszwecken als Standortübungsplatz. Wie ein Luftbild aus dem Jahr 1983 zeigt, wurde der von uns ausgewählte Bereich am intensivsten mit Panzern befahren.

1976 brach der nahe gelegene Elbe-Seitenkanal. In der Folgezeit wurde bis 1978 im Untersuchungsgebiet zu Kanalbauzwecken Sand abgebaut (auf der jetzigen großen Freifläche im Südwesten). Die heutige Oberflächenstruktur wie auch das Vegetationsmosaik sind wesentlich durch den militärischen Übungsbetrieb und den Sandabbau geprägt: Das dichte Netz der Panzerfahrstrecken zerlegt den Wald in viele isolierte Gehölzinseln. Auf den am stärksten befahrenen Flächen (v. a. im Bereich der zeitweiligen Sandgrube, wie das Luftbild zeigt) wurde lange Zeit das Aufkommen von Vegetation überhaupt, zumindest aber das von Gehölzen verhindert. Durch die Fahrtätigkeit kam es auf den Pisten ferner zur Eintiefung und Bodenverdichtung; sandiges Bodenmaterial der oberen Schichten konnte erodieren. So entstanden einerseits etliche Mulden, deren Boden mit verdichteten, lehmigen oder tonigen Substraten ausgekleidet ist und die heute von meist temporären Kleingewässern (Tümpeln) eingenommen werden. Andererseits kam es durch die Bodeneintiefung und den Sandabbau zur Ausbildung von steilen Hängen und Abbruchkanten, die wenige Dezimeter bis über 2 m hoch sind und an denen gegenwärtig noch Erosion stattfindet (Abb. 1). Selbst am nur mäßig geneigten Nordrand der großen Freifläche, die in diesem Bereich bis heute nur eine lückige Vegetationsdecke aufweist, findet man ausgeprägte Erosionsrinnen.

1994 ging die Fläche in die Zuständigkeit der Forstverwaltung über, wurde bislang jedoch nicht bewirtschaftet, sieht man von einer leichten Befestigung der das Gebiet im We-

sten und Osten begrenzenden Wege und der Anlage eines Wildackers ab. Die Untersuchungsfläche ist Teil des Waldschutzgebietes „Steinhöhe“.

Die heutige Vegetation hat sich seit 1945 durch natürliche Sukzessionsprozesse entwickelt; nur die geschlossenen Waldbestände im nördlichen Teil dürften teilweise auf gezielte Aufforstungen mit Kiefer zurückgehen – genauere Angaben dazu waren aber nicht verfügbar.



Abb. 1: Die große Freifläche der Steinhöhe, Blickrichtung nach Norden. Im Bildmittelgrund sind einige der Abbruchkanten am Rand der ehemaligen Sandgrube zu sehen (Foto: J. Dengler 6/2000).

3 Methodik

Im Mittelpunkt des Praktikums standen floristische und vegetationskundliche Untersuchungen. Ergänzend wurden bodenkundliche Analysen durchgeführt. Faunistische Daten beruhen dagegen auf Zufallsfunden; eine systematische Erhebung erfolgte nicht.

Die meisten der insgesamt 69 Vegetationsaufnahmen wurden im Zeitraum von April bis Juni 1999 bei den wöchentlichen Kursterminen von den Studierenden in Kleingruppen angefertigt (Aufnahmenummern mit Anfangsbuchstaben A–C). Ergänzende Aufnahmen stammen von S. Löbel und J. Bollmann im Juli 1999 (D) sowie J. Dengler im September 1999 (E01–E09) bzw. im Juni 2000 (E10–E17).

Die Vegetationsaufnahmen erfolgten mit der kombinierten Abundanz-Dominanz-Schätzskaala nach Braun-Blanquet in der modifizierten Fassung von WILMANN'S (1993). Soweit dies mit der Homogenität zu vereinbaren war, wurden die Aufnahmeflächen im Offenland einheitlich 10 m² groß gewählt. Auf den Waldstandorten betragen sie 100 m².

Auf diese Weise sind innerhalb der beiden Formationen Artenzahlen und andere Biodiversitätsparameter vergleichbar. Die Eingabe der Vegetationsaufnahmen und die Tabellenarbeit wurde mit Hilfe des vegetationskundlichen Computerprogrammes SORT 4.0 (ACKERMANN u. DURKA 1998) durchgeführt; die Endbearbeitung der Tabellen für den Druck erfolgte dann mit dem Programm Microsoft EXCEL 7.0.

Bei der Mehrzahl der Vegetationsaufnahmen wurde mit Hilfe einer Handschaufel in mehreren Einstichen eine Bodenmischprobe der oberen 20 cm des Mineralbodens entnommen. Da eine Untersuchung der Proben im Rahmen des Praktikums nicht möglich war, wurde diese von der Zweitautorin nachträglich im Oktober 2000 durchgeführt. Dabei wurde der pH-Wert (H₂O) elektrometrisch mit einer pH-Elektrode ermittelt. Außerdem erfolgte eine Schätzung der Bodenart mittels der Fingerprobe nach SCHLICHTING et al. (1995). Diese beiden Angaben sind in den Köpfen der Vegetationstabellen aufgeführt.

Die flächendeckende Vegetationskartierung wurde zum Ende des Semesters Mitte Juli 1999 mit Hilfe eines auf Basis der vorläufigen Vegetationstabellen speziell für das Gebiet entwickelten Kartierschlüssels durchgeführt. Die einzelnen Vegetationstypen wurden im Gelände in Luftbildkopien eingetragen und im Anschluss daran digitalisiert. Hierzu, für die weitere Bearbeitung und Auswertung der kartografischen Daten und schließlich den Druck der Karten 2 und 3 wurde das Programm ArcView 3.1 benutzt.

Zur Vervollständigung der Artenliste wurde das Untersuchungsgebiet sorgfältig abgesehen. Ferner wurden die Fundorte von Arten der Roten Liste kartiert. Bei der Sippenomenklatur richten wir uns im Folgenden nach den Standardwerken von WISSKIRCHEN u. HAEUPLER (1998: Gefäßpflanzen), LUDWIG et al. (1996: Moose) sowie WIRTH et al. (1996: Flechten), so dass auf die Verwendung von Autorenzitaten verzichtet werden kann. Die einzigen Ausnahmen davon bilden die schmalblättrigen Schwingel-Sippen (*Festuca ovina* agg. und *F. rubra* agg.), bei denen wir DENGLER (1996, 1998) zugrunde legen, und das *Tortula ruralis*-Aggregat, bei dem wir FRAHM (1994) folgen.

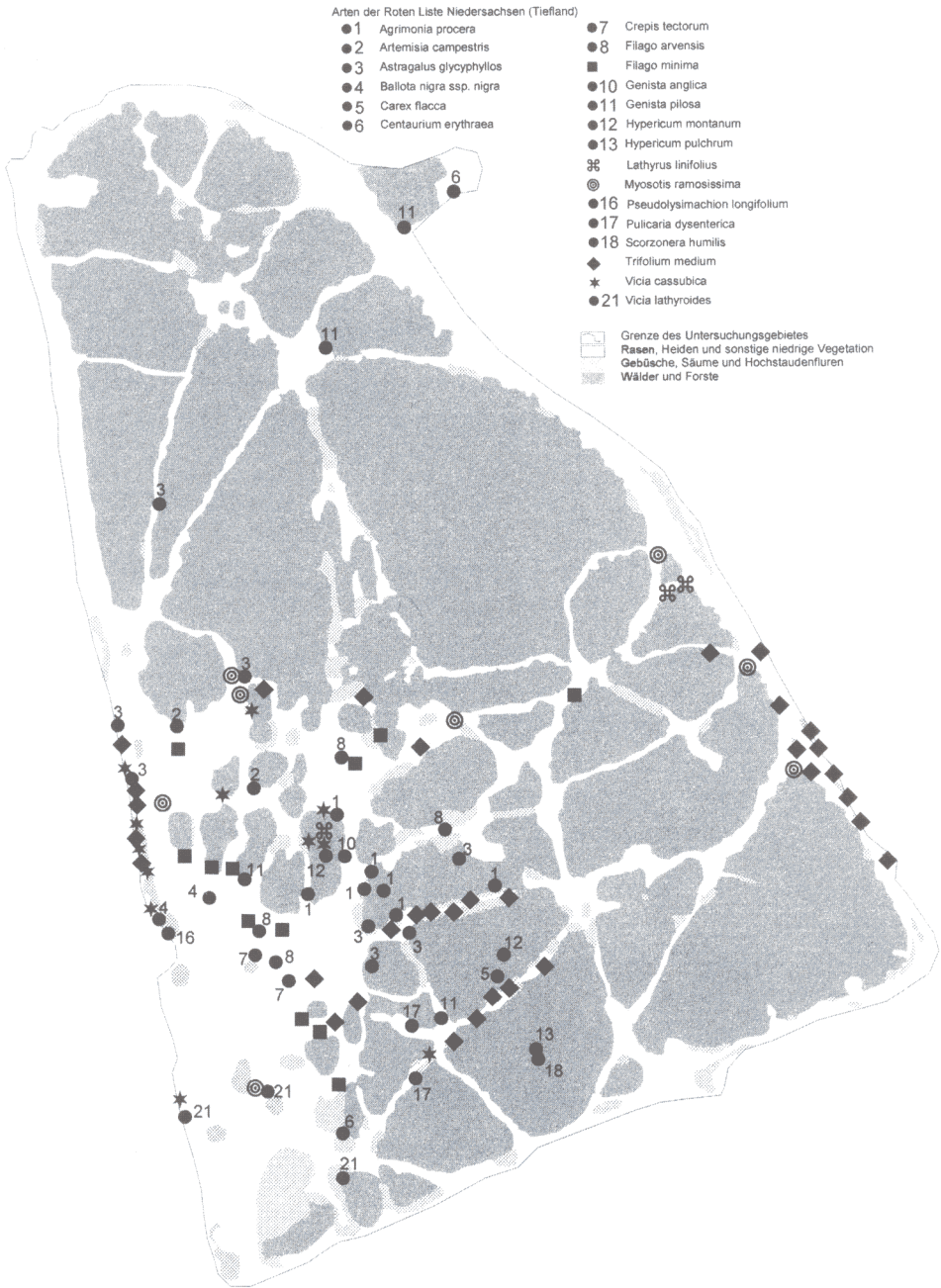
4 Flora der Steinhöhe

Insgesamt konnten im Untersuchungsgebiet 275 Gefäßpflanzen-, 47 Moos- und 19 Flechtensippen nachgewiesen werden.³

4.1 Arten der Roten Listen

Die auf der Steinhöhe vorkommenden gefährdeten Pflanzensippen sind in Tabelle 1 aufgelistet; ihre Verteilung auf Artengruppen und Kategorien wurde in Tabelle 2 bilanziert. Teilweise handelt es sich um licht- und wärmebedürftige Arten der Koelerio-Corynephoretea sowie der Trifolio-Geranietea, von denen manche im Gebiet die Nordwest-Grenze ihres Verbreitungsareals erreichen. Einen Überblick über die räumliche Verteilung der Vorkommen von gefährdeten Gefäßpflanzenarten im Untersuchungsgebiet vermittelt die Strukturkarte (Karte 2).

³ Eine kommentierte Gesamtartenliste ist bei den Autoren auf Anfrage erhältlich.



Karte 2: Strukturkarte mit den Fundorten gefährdeter Gefäßpflanzenarten (Kartografie: T. Michl).

Tab. 1: Pflanzenarten der Roten Listen auf der Steinhöhe. Vor dem Namen ist links der Rote Liste-Status in Deutschland (KORNECK et al. 1996, LUDWIG et al. 1996 bzw. WIRTH et al. 1996) und rechts daneben jener im niedersächsischen Tiefland (GARVE 1993, KOPERSKI 1999 bzw. HAUCK 1992) angegeben.

Gefäßpflanzen:

- 3 *Agrimonia procera*
- (3) *Agrostis vinealis*
- (3) *Anthemis tinctoria*
- 3 *Artemisia campestris* ssp. *campestris*
- (3) *Astragalus glycyphyllos*
- 3 *Ballota nigra* ssp. *nigra*
- 3 *Carex flacca*
- (3) *Centaurea jacea* ssp. *jacea*
- 3 *Centaureum erythraea* ssp. *erythraea*
- 3 *Crepis tectorum*
- 3 *Echium vulgare*
- (3) *Epipactis helleborine* s. str.
- 3 2 *Filago arvensis*
- 3 *Filago minima*
- 3 3 *Genista anglica*
- 3 *Genista pilosa*
- 4 *Hieracium maculatum*
- 2 *Hypericum montanum*
- 3 *Hypericum pulchrum*
- 2 *Lathyrus linifolius*
- 3 *Myosotis ramosissima*

- 3 *Pericaria dubia* (?)
- 3 *Pseudolysimachion longifolium* ssp. *longifolium*¹
- 3 *Pulicaria dysenterica* ssp. *dysenterica*
- 3 2 *Scorzonera humilis*
- (3) *Taraxacum* sect. *Erythrosperma*
- 3 *Trifolium medium*
- 3 2 *Vicia cassubica*
- 3 *Vicia lathyroides*

Moose:

- V3 *Didymodon topaceus*
- 3 *Lophocolea bidentata* var. *bidentata*
- VV *Ptilidium ciliare*

Flechten:

- 3 3 *Cladonia ciliata* var. *tenuis*
- 3 3 *Cladonia phyllophora*
- 3 3 *Cladonia ramulosa*
- 3 3 *Peltigera rufescens*
- D *Placynthiella uliginosa*

Tab. 2: Rote Liste-Bilanz der auf der Steinhöhe vorkommenden Pflanzensippen.

Kategorie	Niedersachsen (Tiefland)			Bundesrepublik Deutschland		
	Gefäßpflanzen	Moose	Flechten	Gefäßpflanzen	Moose	Flechten
2 stark gefährdet	5					
3 gefährdet	16 (17)	2	4	5		4
R/4 extrem selten	1					
V Vorwarnliste		1			2	
D/(3) Daten mangelhaft, möglicherweise gefährdet	6					1
Summe (gesamt)	28 (29)	3	4	5	2	5
Summe (ohne V und D)	22 (23)	2	4	5	0	4
		28 (29)			9	

⁴ Vorkommen in einer nitrophytischen Saumgesellschaft, evtl. mit Gartenabfällen eingeschleppt.

4.2 Sonstige floristische Besonderheiten

4.2.1 Schmalblättrige Schwingel-Sippen (*Festuca rubra* agg. und *F. ovina* agg.)

Im Untersuchungsgebiet wurden drei Sippen der Gattung *Festuca* nachgewiesen, die in der jüngsten verfügbaren Florenliste des Landes (GARVE u. LETSCHERT 1991) nicht enthalten sind.

Bei der Nichtanführung von *Festuca nigrescens* Lam. ssp. *nigrescens* (Gewöhnlicher Horst-Rotschwingel) in der Landesliste dürfte es sich allerdings um ein Versehen handeln, denn KORNECK et al. (1996) geben die Art hier wie in fast allen anderen Bundesländern als vorkommend und nicht gefährdet an. Nach Beobachtungen des Erstautors kommt sie zerstreut im norddeutschen Tiefland an mageren, tendenziell eher trockenen Standorten vor. Auf der Steinhöhe fanden wir einen Bestand in einem Magerrasen in Waldrandlage.

Als weiterer Vertreter der Rot-Schwingel-Artengruppe wurde im Gebiet nach unserer Kenntnis erstmals für Niedersachsen *Festuca rubra* L. ssp. *juncea* (Hackel) K. Richter (Binsenblättriger Rot-Schwingel) nachgewiesen. Diese Sippe, die höchstwahrscheinlich auch in Niedersachsen wie in NO-Deutschland (DENGLER in Vorb.) allgemein verbreitet sein dürfte⁵, unterscheidet sich von der Typusunterart durch meist dickere Blätter, von denen zumindest einzelne mehr als 7 Leitbündel und mehr als 4 Furchen aufweisen. Wichtigstes Differenzialmerkmal sind die auf der Blattunterseite sehr ausgedehnten bis teilweise zusammenfließenden und in den Rippen der Blattoberseite meist vorhandenen Sklerenchymbündel. Die Population im Gebiet ist morphologisch recht heterogen; es treten auch Übergangsformen zu ssp. *rubra* auf. Meist kommt die Sippe hier in Trockenrasen oder in trockenen Ruderalfluren vor. Bemerkenswert war ein sehr hochwüchsiger, stark blaugrün bereifter Bestand in einem Waldbinnensaum.

Aus der Gruppe der Schaf-Schwingel konnten wir schließlich *Festuca guestfalica* Boenn. ex Reichb. ssp. *hirtula* (Hackel ex Travis) Dengler (Behaarter Schaf-Schwingel) neu für Niedersachsen nachweisen. Sowohl GARVE u. LETSCHERT (1991) als auch KORNECK et al. (1996) führen für das Bundesland zwar *F. guestfalica* an, unterscheiden aber keine Unterarten. Mit den in Deutschland gebräuchlichen Florenwerken dürfte die Sippe in der Vergangenheit aber eher als *F. ovina* s. str. bestimmt worden sein. Sie besiedelt ähnliche Standorte wie diese und dürfte nach bisheriger Kenntnis ihrer Allgemeinverbreitung (DENGLER 1996, 1998 sowie unpubl. Daten) in Niedersachsen kaum seltener sein. Auf der Steinhöhe kommen neben ssp. *hirtula* auch ssp. *guestfalica* sowie intermediäre Formen vor; *F. ovina* s. str. konnte dagegen bislang nicht sicher nachgewiesen werden.

4.2.2 Striegelhaariger Einjähriger Feinstrahl (*Erigeron annuus* ssp. *strigosus*)

Auf der Steinhöhe kommt *Erigeron annuus* zerstreut in einer „Waldlichtung“ im zentralen Bereich vor. Diese Pflanzen unterscheiden sich sehr deutlich von der weit verbreiteten ssp. *annuus*, die der Erstautor bislang kannte⁶: Stängel und Blätter sind dicht kurz anliegend behaart; die Blätter ganzrandig, schmaler und weisen einen dunkleren Grünton auf als jene der Typusunterart. Die Pflanzen gehören damit zur Unterart *Erigeron annuus* (L.) Pers. ssp. *strigosus* (Willd.) Wagenitz und entsprechen fast exakt dem Foto, mit dem HAEUPLER u. MUER (2000) diese illustrieren.

⁵ Ein weiterer Nachweis des Erstautors stammt aus dem Messtischblattquadranten 2728/4.

⁶ Alle anderen uns bekannten Vorkommen der Art in Lüneburg gehören dagegen zur typischen Unterart, so in den Messtischblattquadranten 2728/2, 3 und 4.

In der Florenliste von Niedersachsen (GARVE u. LETSCHERT 1991) werden bislang von *Erigeron annuus* nur ssp. *annuus* und ssp. *septentrionalis* geführt. Generell wird davon ausgegangen, dass die von uns gefundene Unterart seltener ist als die beiden anderen (WAGENITZ 1979, OBERDORFER 1994, SCHUBERT u. VENT 1994).

ELLENBERG et al. (1991) bezeichnen *Erigeron annuus* als extremen Stickstoffzeiger, unterscheiden dabei jedoch nicht zwischen den einzelnen Unterarten. SCHUBERT u. VENT (1994) geben als Standort der Gesamtart „Staudenfluren der Auen, frische bis feuchte Ruderalstellen“ an, was für ssp. *annuus* sicherlich eine treffende Beschreibung darstellt. Dagegen kommt ssp. *strigosus* auf der Steinhöhe an eher trockenen und stickstoffarmen Standorten vor, was darauf hindeutet, dass sich die Unterarten möglicherweise in ihrem ökologisch-soziologischen Verhalten deutlicher unterscheiden als bislang vermutet.

4.2.3 Weitere in den bisherigen niedersächsischen Florenlisten nicht enthaltene Sippen

Mit *Taraxacum angustisquameum* Dahlst. ex H. Lindberg aus der Sektion *Ruderalia* (det. H. Øllgaard) konnten wir eine Art für Niedersachsen nachweisen, die aus diesem Bundesland unseres Wissens bislang nicht belegt war, die zumindest aber in der langen Liste der Löwenzahn-Kleinarten bei GARVE u. LETSCHERT (1991) fehlt.

Weitere drei von uns auf der Steinhöhe nachgewiesenen Gefäßpflanzensippen werden nach der „Standardliste“ von WISSKIRCHEN u. HAEUPLER (1998) heute als Unterarten angesehen, während GARVE u. LETSCHERT (1991) nur die jeweilige Art nennen, ohne infraspezifische Taxa aufzutrennen. Möglicherweise handelt es sich hier also um die ersten expliziten, publizierten Nachweise aus dem Bundesland:

- ◆ *Eleocharis palustris* (L.) Roem. u. Schult. ssp. *vulgaris* Walters
- ◆ *Melampyrum pratense* L. ssp. *commutatum* (Tausch ex A. Kern.) C. E. Britton
- ◆ *Vicia angustifolia* L. ssp. *segetalis* (Thuill.) Corb.

Aus der Klasse der Moose fanden wir schließlich in einem lückigen Sandtrockenrasen noch einen kleinen Bestand des *Tortula ruralis*-Aggregates. Die Pflanzen ähnelten *T. virescens*, wiesen jedoch keinen Zentralstrang auf. Verglichen mit „normaler“ *T. ruralis* s. str. waren sie sehr viel kleiner und krümmten die Blätter im feuchten Zustand nicht zurück, sondern stellten sie vielmehr aufrecht ab. Herr Prof. Dr. J.-P. Frahm, dem wir die Probe schickten, bestimmte sie als *Tortula densa* (Velen) J.-P. Frahm⁷, welche bislang weder in der bundesdeutschen, noch in der niedersächsischen Moosflorenliste (LUDWIG et al. 1996 bzw. KOPERSKI 1999) geführt wird, laut ihm aber weiter verbreitet sein dürfte. Zwar ist die Frage des angemessenen taxonomischen Rangs für diese Sippe noch nicht geklärt, doch unterscheidet sie sich nach Eindruck des Erstautors deutlicher von *T. ruralis* s. str. als etwa die heute fast durchgängig als Art akzeptierte *T. ruraliformis*.

⁷ FRAHM (1994) führt zwei weitere Nachweise aus Niedersachsen an, darunter einen vom NSG „Kalkberg“ in Lüneburg (2728/1).

5 Fauna

Die Fauna der Steinhöhe wurde im Rahmen des Praktikums nicht systematisch erfasst. Die folgenden Zufallsfunde gefährdeter Arten sollen jedoch nicht unerwähnt bleiben.

5.1 Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*)

Oedipoda caerulea (L.), die Blauflügelige Ödlandschrecke (Abb. 2), gilt in ganz Niedersachsen als vom Aussterben bedroht (GREIN 1995). Im Jahrzehnt von 1985–1995 gab es aus dem Bundesland nur 22 Nachweise aus 14 verschiedenen Messtischblattquadranten. Aus dem Rasterfeld, zu dem die Steinhöhe gehört, war die Art früher nicht bekannt, wohl aber existieren Nachweise aus den südlich und nördlich angrenzenden Quadranten, die allerdings mindestens 50 Jahre zurückliegen (GREIN 1990). In den trockenen Jahren des letzten Jahrzehnts konnte sich die Art jedoch wieder etwas ausbreiten, so dass die Blauflügelige Ödlandschrecke in den Jahren 1996–1999 in 36 Quadranten nachgewiesen wurde, mit Schwerpunkt in den östlichen Bereichen des Tieflandes, vor allem im Elbtal (GREIN 2000; unser Fund ist dort bereits berücksichtigt).

Auf den offenen Flächen der Steinhöhe kommt die Art mit einer kleinen Population vor. *Oedipoda caerulea* ist in Nordwestdeutschland an ihrem Arealrand eine ausgesprochen stenotope Sippe (DETZEL 1998), die hier auf „extrem trockenwarme, vegetationsarme Sandrasen und Kiesschotter“ (GREIN 1995) angewiesen ist. Die wichtigsten Gefährdungsursachen sind laut GREIN (1995) die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, die Aufforstung von Grünland und Brachflächen sowie die Nutzung von Ödland; DETZEL (1998) stellt ferner die Verbuschung von Trockenrasen in Folge einer Nutzungsaufgabe heraus.



Abb. 2: Aus Naturschutzsicht das „Highlight“ der Steinhöhe: Die in Niedersachsen vom Aussterben bedrohte Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) (Foto: J. Dengler 8/1999).

Oedipoda caerulea gilt bundesweit als gefährdet (INGRISCH u. KÖHLER 1998) und ist eine nach der Bundesartenschutzverordnung in Verbindung mit § 20e BNatSchG besonders geschützte Art.

5.2 Zauneidechse (*Lacerta agilis*)

Lacerta agilis L., die Zauneidechse, besitzt auf der Steinhöhe eine vitale Population; es wurden mehrmals auch Jungtiere beobachtet. Die Art kommt hier in unterschiedlichsten trockenen Vegetationstypen des Offenlandes vor, bevorzugt aber strukturreichere Bestände. Sie gilt sowohl in Niedersachsen (PODLOUCKY u. FISCHER 1994) als auch bundesweit (BEUTLER et al. 1998) als gefährdet. Die Zauneidechse ist eine besonders geschützte Art im Sinne der Bundesartenverordnung in Verbindung mit § 20e BNatSchG und wird außerdem im Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt.

5.3 Amphibien

Erwähnenswert sind außerdem die Vorkommen der Erdkröte (*Bufo bufo* L.) und des Grasfrosches (*Rana temporaria* L.), die beide häufig zu beobachten sind, wobei zumindest die zweite Art sich im Gebiet auch reproduziert. Beide Sippen stehen aufgrund ihrer derzeit noch mehr oder weniger flächenhaften Verbreitung nicht auf der Roten Liste, haben aber teilweise beträchtliche Bestandseinbußen erlitten (PODLOUCKY u. FISCHER 1994). Beide Arten sind nach § 20c BNatSchG in Verbindung mit der Bundesartenschutzverordnung gesetzlich geschützt.

6 Pflanzengesellschaften der Steinhöhe

Im Folgenden werden die auf der Steinhöhe siedelnden Pflanzengesellschaften vorgestellt. Ihre syntaxonomische Einordnung kann dabei nur am Rande diskutiert werden. Wir folgen in klassifikatorischer Hinsicht weitgehend der neuen Deutschland-Übersicht von RENNWALD (im Druck), an der rund 100 Vegetationskundler mitgewirkt haben. Sie ist in nomenklatorischer Hinsicht weit zuverlässiger als irgend eine der anderen vorliegenden Gesamtverzeichnisse Deutschlands oder größerer Teile davon (z. B. PREISING et al. 1990 ff., OBERDORFER 1994, POTT 1995, SCHUBERT et al. 1995). Im Bereich der Trockenrasen, Säume und Ruderalfluren lassen wir dagegen in den Fällen neuere synsystematische Erkenntnisse (v. a. aus BERG et al. 2001, DENGLER in Vorb.) in die Darstellungen einfließen, in denen dies ohne lange Erklärungen möglich ist und wo bereits gültige Namen verfügbar sind.

Bei der Einordnung der Gesellschaften der Steinhöhe ins pflanzensoziologische System und ihrer Charakterisierung zogen wir darüberhinaus v. a. die folgenden Übersichtswerke großer Gebiet zu Rate:

- ◆ Deutschland: POTT (1995)
- ◆ aus der „Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands“: HÄRDTLE et al. (1997)
- ◆ Niedersachsen: PREISING et al. (1990 ff.)
- ◆ Süddeutschland: OBERDORFER (1992 ff.)
- ◆ Ostdeutschland: SCHUBERT et al. (1995)
- ◆ Niederlande: SCHAMINÉE et al. (1995 ff.) bzw. STORTELDER et al. (1999)
- ◆ Österreich: MUCINA et al. (1993a, b) bzw. GRABHERR et al. (1993)

Methodisch liegt unserer Darstellung der konsistente Ansatz zugrunde, wie er in DENGLER (1997) und – ausführlicher – in DENGLER u. BERG (im Druck) beschrieben ist. Ein wesentlicher Aspekt – und dadurch ergeben sich auch Unterschiede zur Liste von RENNWALD (im Druck) – ist die Zulassung von Zentralsyntaxa auf allen syntaxonomischen Ebenen, die die Aufstellung von Basal- oder anderen ranglosen Gesellschaften weitgehend überflüssig macht. Informelle Gesellschaften verwenden wir nur in zwei Fällen: (1) als Provisorium, wenn eine gültige Beschreibung des jeweiligen Syntaxons noch aussteht (z. B. *Agrimonia procera*-[Trifolion medii]-Gesellschaft) bzw. seine sinnvolle Einordnung ins System noch nicht erkennbar ist, und (2) zum Herausstreichen lokaler Besonderheiten, die bei überregionaler Betrachtung ohne Bedeutung wären (z. B. *Agrostis stolonifera*-*Medicago lupulina*-„Misch“-Gesellschaft).

Alle behandelten Syntaxa mit Autorzitat sind aus der Übersicht in Tabelle 3 ersichtlich. Synonyme haben wir meist nur dann angeführt, wenn der von uns verwendete Name von dem im „Verzeichnis der Pflanzengesellschaften Deutschlands“ (RENNWALD im Druck) oder den „Pflanzengesellschaften Niedersachsens“ (PREISING et al. 1990 ff.) abweicht. Vor allem im erstgenannten Werk finden sich bei Bedarf umfangreiche Synonymlisten. Nomenklatorisch haben wir bereits die Neuregelungen der 3. Auflage des „Internationalen Codes der Pflanzensoziologischen Nomenklatur“ (WEBER et al. 2000) berücksichtigt, insbesondere den Wegfall der Emendationsvermerke und die Möglichkeit, gebräuchliche Namen durch die Nomenklaturkommission konservieren zu lassen. In einigen Fällen mussten Nomina invalida, die auch in RENNWALD (im Druck) Verwendung finden, provisorisch beibehalten werden (mit entsprechender Kennzeichnung), da kein anderer gültiger Name zur Verfügung steht bzw. bislang nicht geklärt ist, wer als erster eine Validierung der betreffenden Namen vorgenommen hat. Bei den angeführten Nomina proposita beabsichtigt der Erstautor, die erforderlichen Anträge an die Nomenklaturkommission zu stellen.

Die behandelten Gesellschaften sind in den Abschnitten 6.1 ff. sowie in den Vegetationstabellen mit einem Buchstaben, der für die Klasse steht (vgl. Tab. 3), und innerhalb dieser mit einer fortlaufenden Nummer versehen. Alle 69 angefertigten Vegetationsaufnahmen wurden in Einzeltabellen dargestellt, wovon hier aber nur jene für die Saumgesellschaften (Tab. 4) und die Waldgesellschaften (Tab. 6) abgedruckt werden können⁸. Die Vegetationstypen des Offenlandes wurden zudem in einer synthetischen Stetigkeitstabelle (Tab. 5) vereint, um die Unterschiede und Gemeinsamkeiten der einzelnen Syntaxa herauszuarbeiten. Die räumliche Verteilung der Syntaxa im Untersuchungsgebiet zeigt die separat beiliegende Vegetationskarte (Karte 3).

Tab. 3: Syntaxonomische Übersicht der Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes mit ihren Flächenanteilen.

A. Überlagerungsbestände der Klassen Koelerio-Corynephoretea, Molinio-Arrhenatheretea, Polygono arenastri-Poetea annuae und Artemisietea vulgaris	2,0 ha
<i>Agrostis stolonifera</i> - <i>Medicago lupulina</i> -Gesellschaft	
– Magerrasenausbildung	0,07 ha
– Typische Ausbildung	1,91 ha

⁸ Die übrigen drei Einzeltabellen sind bei den Autoren auf Anfrage erhältlich.

B. Klasse: Calluno-Ulicetea Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946 – Heiden und Borstgrasrasen der temperaten und borealen Zone <0,1 ha

Ordnung: Vaccinio-Genistetalia R. Schubert 1960 – Subatlantische Zwergstrauchheiden

Verband: Genistion pilosae Duvigneaud 1942 – Subatlantische Heidekrautheiden

Genisto pilosae-Callunetum vulgaris Br.[-Bl.] 1915 *nom. invers. propos.* (= *Genistion pilosae-Basalgesellschaft*) 0,03 ha

C. Klasse: Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika et Novák 1941 – Sandtrockenrasen und Felsgrusfluren von der submeridionalen bis zur borealen Zone 0,2 ha

Ordnung: Corynephoretalia canescentis Klika 1934 – Subatlantische, silbergrasreiche Sandpionierfluren

Verband: Corynephorion canescentis Klika 1931

Corniculario aculeatae-Corynephoretum canescentis Steffen 1931 *nom. invers. propos.*
(= *Spergulo morisanti-Corynephoretum canescentis sensu auct.*) 0,02 ha

Agrostietum vinealis Kobenzka 1930 *corr. Kratzert et Dengler 1999* 0,03 ha

Ordnung: Thero-Airetalia Rivas Goday 1964 – Atlantische und subatlantische, therophytenreiche Silikatmagerrasen

Verband: Thero-Airion Tx. ex Oberd. 1957 – Therophytenreiche Silikatmagerrasen Zentral- und Westeuropas

Airetum praecoxis Krausch 1967 (= *Cerastio-Scleranthetum polycarpi* Hülbusch 1974 *p.p.*) 0,01 ha

Ordnung: Trifolio arvensis-Festucetalia ovinae Moravec 1967 (= Festuco-Scedetalia acris Tx. 1951 *p. p.*, Koelerio-Phlegetalia phleoidis Korneck 1974) – Von Hemikryptophyten beherrschte, mesophile Silikatmagerrasen

? Verband: Plantagini lanceolatae-Festucion brevipilae Passarge 1964 *corr. Kratzert et Dengler 1999* (= *Armerion elongatae* Krausch 1962 *nom. nud.*) – Zentraleuropäisch-subkontinentale Grasnelkenfluren

? *Diantho deltoideis-Armerietum elongatae* Pötsch 1962 *nom. conserv. propos.* 0,18 ha
– mit *Festuca brevipila*
– ohne *Festuca brevipila*

D. Klasse: Trifolio-Geranietea T. Müller 1962 (= Melampyro pratensis-Holcetea mollis Passarge ex Klauck 1992) – Helio- und (sub-) thermophile Saumgesellschaften und Staudenfluren der submeridionalen und temperaten Zone <0,1 ha

Ordnung: Melampyro pratensis-Holcetalia mollis Passarge 1979 – Heliophile Saumgesellschaften und Hochstaudenfluren saurer Standorte

Verband: Melampyrion pratensis Passarge 1979 – Niedrigwüchsige Honiggras-Wachtelweizen-Säume

Lathyro linifolii-Melampyreum pratensis Passarge 1967 (= *Melampyrum pratense-Holcus mollis-Gesellschaft*) 0,01 ha

Ordnung: Origantetalia vulgaris T. Müller 1962 – Heliophile Saumgesellschaften und Hochstaudenfluren neutraler und basischer Standorte

Verband: Trifolion medii T. Müller 1962 – Mesophytische, basi- und neutrophile Saumgesellschaften

Agrimonia eupatoriae-Vicetium cassubicae Passarge 1967 *nom. invers. propos.* 0,01 ha

Trifolion medii-Agrimonietum eupatoriae T. Müller 1962 0,04 ha

Agrimonia procera-Gesellschaft (= *Trifolion medii-Basalgesellschaft p. p.*) 0,01 ha

Astragalus glycyphyllos-Gesellschaft (= *Trifolium medii*-Basalgemeinschaft p. p.) 0,01 ha

E. Klasse: Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937 (= Plantaginetea majoris Tx. et Preising ex Rochow 1951) – Wirtschaftsgrünland 2,3 ha

- Ordnung: Arrhenatheretalia elatioris Tx. 1931 – Gedüngte Frischwiesen und -weiden
Verband: Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926 – Fettwiesen frischer Standorte
Holcus lanatus-Gesellschaft (= *Arrhenatheretalia*-Basalgemeinschaft p. p.) 2,06 ha
Verband: Cynosurion cristati R. Tx. 1947 – Fettweiden und Parkrasen
Trifolium repens-Gesellschaft (= *Molinio-Arrhenatheretea*-Basalgemeinschaft p. p.) 0,09 ha
Ordnung: Potentillo-Polygonetalia Tx. 1947 (= *Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967 nom. nud.) – Flut- und Kriechrasengesellschaften
Verband: Potentillion anserinae Tx. 1947
Potentillo-Festucetum arundinaceae Nordhagen 1940 0,05 ha
Junco inflexi-Menthetum longifoliae Lohmeyer 1953 nom. inval. 0,14 ha

F. Klasse: Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. ex Rochow 1951 (= Agropyretea intermedio-repentis Oberd. et al. in T. Müller et Görs 1969, Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký 1969 p. p.) – Von zweijährigen und ausdauernden Arten dominierte Ruderalgesellschaften und nitrophytische Säume frischer bis trockener Standorte 0,6 ha

- Ordnung: Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944 – Von zweijährigen Stauden geprägte, xerophytische Ruderalgesellschaften der temperaten Zone
Verband: Dauco carotae-Melilotion Görs ex Rostański et Gutte 1971 – Möhren-Steinklee-Ruderalfluren
Tanacetum vulgare-*Artemisietum vulgare* Sissingh 1950 0,20 ha
Melilotetum albo-officinale Sissingh 1950 (= *Echio vulgaris-Melilotetum albi* Tx. 1947 nom. nud.) 0,13 ha
Ordnung: Agropyretalia intermedio-repentis Oberd. et al. ex T. Müller et Görs 1969 – Halbbruderale, von Rhizomgeophyten geprägte Gesellschaften trockener bis frischer Standorte
Verband: Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis Görs 1966
Poo compressae-Tussilaginatum farfarae Tx. 1931 (= *Tussilago farfara*-Gesellschaft) 0,05 ha
Rubus caesii-Calamagrostietum epigeji Coste 1985 (= *Calamagrostis epigejos*-Gesellschaft) 0,11 ha
Ordnung: Arctio lappae-Artemisietalia vulgaris Dengler im Druck (= *Artemisietalia vulgaris* sensu auct., non Tx. 1947) – Ausdauernde nitrophytische Ruderalgesellschaften frischer Standorte
Verband: Arction lappae Tx. 1937 – Kletten-Fluren
Carduo crispus-Dipsacetum sylvestris Passarge 1993 (= *Cirsietum arvensis-lanceolati* sensu auct., non Mitiel 1972, *Cirsium arvense-Cirsium vulgare*-Gesellschaft p. p., *Arction-Basalgemeinschaft*)
– *Solidago gigantea*-Ausbildung 0,07 ha
– *Cirsium arvense*-Ausbildung 0,04 ha
Ordnung: Galio-Alliarietalia petiolatae Oberd. in Görs et T. Müller 1969 (= *Galio-Convolvuletalia sepium* Oberd. in Oberd. et al. 1967 nom. nud. p. p., *Glechometalia*

- hederaceae Tx. in Tx. et Brun-Hool 1975) – Nitrophytische Saumgesellschaften frischer Standorte
- Verband: Aegopodium podagrariae Tx. 1967 – Giersch-Saumgesellschaften
Urtica dioicae-Aegopodietum podagrariae Tx. ex Görs 1968 0,01 ha
- G. Klasse: Filipendulo-Convolutetea Géhu et Géhu-Franck 1987 nom. conserv. propos. (= Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký 1969 p. p., Lythro salicarii-Filipenduletea ulmariae Klaucek 1993) – Nitrophytische Staudenfluren, Grünlandbrachen und Säume feuchter – nasser Standorte < 0,1 ha**
- Ordnung: Convolutetalia sepium Tx. 1950 nom. inval. (= Galio-Convolutetalia sepium Oberd. in Oberd. et al. 1967 nom. nud. p. p.) – Säume und Schleiergesellschaften feuchter bis nasser Standorte
- Verband: Senecionion fluviatilis Tx. 1950 nom. inval.
Eupatorietum cannabini Tx. 1937 (= *Convolvulo-Eupatorietum cannabini* Görs 1974 nom. invers. popos.) 0,01 ha
- H. Klasse: Phragmito-Magnocaricetea Klika in Klika u. Novák 1941 (= Phragmitetea Tx. ex Preisig 1942) – Süßwasserröhrichte und Großseggensümpfe < 0,1 ha**
- Ordnung: Phragmitetalia australis W. Koch 1926 – Röhrichtgesellschaften limnischer Standgewässer
- Verband: Phragmition australis W. Koch 1926 – Großröhrichte
Alisma plantago-aquatica-Gesellschaft 0,02 ha
Sparganium emersum-Gesellschaft (? *Sagittario-Sparganietum emersi* Tx. 1953) 0,01 ha
- I. Klasse: Querco-Fagetea Br.-Bl. u. Vlieger in Vlieger 1937 – Europäische Falllaubwälder 2,3 ha**
- Ordnung: Quercetalia roboris Tx. 1931 – Bodensaure Eichenmisch- und Buchenwälder
- Verband: Quercion roboris Malcuit 1929 – Bodensaure Eichenmischwälder
Betulo pendulae-Quercetum roboris Tx. 1930 nom. invers. propos.
 – Trockenere Ausbildung 1,52 ha
 – Feuchtere Ausbildung 0,77 ha
- J. Klasse: Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 – Boreal-subalpine Nadelwälder 7,7 ha**
- Ordnung: Piceetalia excelsae Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 – Kiefern-Fichten-Wälder
- Verband: Dicrano-Pinion (Libbert 1932) Matuszkiewicz 1962 – Sand-Kiefernwälder
Deschampsia flexuosa-Pinus sylvestris-Gesellschaft
 – Kiefernwald mit deutlichem Birkenaufkommen 4,95 ha
 – Reiner Altersklassenforst 2,79 ha

6.1 *Agrostis stolonifera-Medicago lupulina-Gesellschaft*

(Tab. 5: A, s. Loseblatteinlage)

Vor allem die große Freifläche im Südwesten des Untersuchungsgebietes wird von einer Pflanzengesellschaft eingenommen, deren eigenartige floristische Zusammensetzung eine Einordnung ins bestehende pflanzensoziologische System fast unmöglich macht:

Physiognomisch handelt es sich um einen niedrigen bis mittelhohen, lückigen bis mäßig dichten Rasen (40–90 % Deckung der Krautschicht), in dem Therophyten und Hemikryptophyten sich in etwa die Waage halten. Die Mooschicht hat im Mittel eine Deckung von etwa 25 % und besteht fast ausschließlich aus akrokarpem Laubmoosen (*Ceratodon purpureus*, *Bryum bicolor* agg., *Funaria hygrometrica*, *Barbula unguiculata*). Die mittlere Artenzahl ist mit 29 je 10 m² (Spanne: 23–36) recht hoch – HOBOHM (1998, 136) gibt für derartige Flächen als Durchschnitt gehölzfreier Gesellschaften in Mitteleuropa den Wert 16 an.

Standörtlich stockt die Gesellschaft meist auf sandigem Schluff (Mischprobe der obersten 20 cm!) bei pH-Werten um den Neutralpunkt (6,38–7,45) in südexponierter oder ebener Lage.

Bemerkenswert ist, dass in der Gesellschaft Arten aus mindestens vier verschiedenen pflanzensoziologischen Klassen mit hohem Bauwert nebeneinander vorkommen, und zwar aus den Sandtrockenrasen (Koelerio-Corynephoretea), den Grünlandgesellschaften (Molinio-Arrhenatheretea), den Annuellen-Trittrasen (Polygonum arenastri-Poetea annuae Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez et al. 1991) und den ausdauernden Ruderalgesellschaften grundwasserferner Standorte (Artemisietea vulgaris). Auffällig ist auch das enge Nebeneinander von Lehmzeigern wie *Poa compressa* oder *Daucus carota* und psammophytischen Arten wie *Arenaria serpyllifolia* oder *Cerastium semidecandrum*. Dies lässt sich dadurch erklären, dass beim Sandgrubenbetrieb der Sand weitgehend bis auf den lehmig-schluffigen Untergrund abgebaut wurde, an einzelnen Stellen aber kleine Sandreste zurückgeblieben sind oder durch Regenwasser von den Abbaukanten her eingewaschen werden. Normalerweise wäre man geneigt, in so einem Fall die einzelnen Aufnahmen je nach überwiegenden Anteilen der einzelnen soziologischen Gruppen auf Syntaxa aus diesen vier Klassen zu verteilen. Im vorliegenden Fall verbietet sich dieses Vorgehen allein deshalb, weil die Gewichtung der Klassen in allen Aufnahmen praktisch gleich ist und diese auch sonst eine ungewöhnlich große Homotonität aufweisen: Diese kommt darin zum Ausdruck, dass in den 11 Aufnahmen, die wir hierher stellen, nicht weniger als neun Sippen eine Konstanz von über 90 % aufweisen: *Agrostis stolonifera*, *Medicago lupulina*, *Cerastium holosteoides*, *Leontodon autumnalis* ssp. *autumnalis*, *Daucus carota* ssp. *carota*, *Hieracium pilosella*, *Arenaria serpyllifolia* ssp. *serpyllifolia*, *Prunella vulgaris* und *Taraxacum* sect. *Ruderalia*.

Wir haben uns deshalb entschlossen, die für das Untersuchungsgebiet so bezeichnende Gesellschaft als Einheit zu belassen (alles andere wäre bei der Vegetationskartierung auch nicht praktikabel gewesen) und sie hier als nach ihren beiden wichtigsten Arten benannt als klassenlose *Agrostis stolonifera*-*Medicago lupulina*-Gesellschaft zu führen.

Eine gewisse floristische Ähnlichkeit weist die *Agrostis stolonifera*-*Medicago lupulina*-Gesellschaft mit dem Tanaceto-Artemisietum auf, allerdings bei völlig anderen Mengenverhältnissen der Arten untereinander und einer stark abweichenden Physiognomie. So kommt zwar der Rainfarn (*Tanacetum vulgare*) als Kennart der genannten Assoziation in 82 % der Aufnahmen der „Mischgesellschaft“ vor, dies aber nur mit Artmächtigkeiten zwischen r und 2 m (Median: 1). Ähnliches gilt für alle anderen ruderalen Hochstauden. Folglich lässt sie sich als initiale Ausbildung des Tanaceto-Artemisietum betrachten, zu dem die Sukzession in den meisten Fällen wohl führen dürfte.

6.2 Zwergstrauchheiden (Tab. 5: B.1, s. Loseblatteinlage)

Nur sehr kleinräumig und fragmentarisch entwickelt treten auf der Steinhöhe Zwergstrauchheiden der Klasse Calluno-Ulicetea auf. Sie sind im Wesentlichen durch das dominante oder zumindest codominante Auftreten der Besenheide (*Calluna vulgaris*) in der Krautschicht und *Pleurozium schreberi* in der Mooschicht sowie durch eine Reihe weiterer Klassen-

charakter- (*Deschampsia flexuosa*, *Luzula campestris*, *Danthonia decumbens* ssp. *decumbens*, *Carex pilulifera*, *Dicranum scoparium*) und -differenzialarten gekennzeichnet. Die drei aufgenommenen Bestände lassen sich zwanglos dem Genisto pilosae-Callunetum vulgaris anschließen, auch wenn die Assoziationskennarten *Genista pilosa* und *anglica* in ihnen fehlen. Die beiden Ginster-Arten kommen aber mehrfach im Untersuchungsgebiet vor (vgl. Karte 2), meist in Waldrandlage und häufig auch ohne *Calluna*. Diese Bestände sind allerdings so klein, dass hier keine sinnvollen Vegetationsaufnahmen möglich waren.

Die Besenheide-Bestände der drei Aufnahmen stocken alle auf sandigem Lehm und weisen im Ah-Horizont in zwei Fällen eine saure, in einem Fall eine neutrale Bodenreaktion auf. Sie besitzen eine recht dicht geschlossene Feld- und eine meist sehr dichte Moosschicht. Ihr Artenreichtum ist mit 26-28 für diese Assoziation ungewöhnlich hoch; er kommt durch eine große Zahl von meist mit geringer Mächtigkeit auftretender Arten des Grünlandes (*Achillea millefolium*, *Leontodon autumnalis*, *Prunella vulgaris*, *Trifolium repens* usw.) sowie auch einiger ruderaler Sippen (*Tanacetum vulgare*, *Daucus carota*) zustande. Deren Auftreten belegt, dass in die Bestände, die jeweils nur wenig größer waren als die Aufnahmeflächen, randlich Sippen aus räumlich benachbarten Vegetationseinheiten eindringen.

6.3 Sandtrockenrasen (Tab. 5: C, s. Loseblatteinlage)

Die Gesellschaften der Klasse Koelerio-Corynephoretea sind auf der Steinhöhe ebenfalls nur kleinflächig entwickelt. Da auf der großen Freifläche im Südwesten des Untersuchungsgebietes die Sandschicht durch den Sandgrubenbetrieb weitgehend abgetragen ist, finden sie sich hier meist an deren Rändern, z. T. unter regelrechten „Abbruchkanten“, wo sandiges Bodensubstrat von den oberhalb gelegenen Waldbeständen erodiert. Trotz der insgesamt geringen Fläche lassen sich die Sandtrockenrasen der Steinhöhe vier verschiedenen Syntaxa zuordnen und beherbergen mit *Filago arvensis* und *minima*, *Myosotis ramosissima*, *Vicia lathyroides*, *Cladonia* spp. sowie *Peltigera rufescens* einen nennenswerten Anteil der gefährdeten Pflanzenarten des Gebietes.

6.3.1 Corniculario aculeatae-Corynephorretum canescentis – Silbergras-Pionierrasen (C.1, s. Loseblatteinlage)

Lediglich an einer einzigen Stelle ist auf wenigen Quadratmetern ein Silbergras-Rasen ausgebildet. Strukturell entspricht er dem gewohnten Bild dieser Assoziation: Eine offene Sandfläche, in der vereinzelt Silbergras-Horste (*Corynephorus canescens*) wachsen mit insgesamt sehr geringer Deckung der Krautschicht. Doch auf den zweiten Blick fallen viele „untypische“ Arten auf, die in Einzelindividuen dazwischen stehen und so für 24 oder sogar 32 Arten je 10 m² sorgen (typisch wären 12; vgl. DENGLER in Vorb.). Sie stammen aus den angrenzenden Vegetationstypen und sind teilweise für ein Corniculario-Corynephorretum sehr ungewöhnlich, wie etwa *Epipactis belleborine*. Etliche von ihnen zeigen eine deutlich bessere Nährstoff- und Wasserversorgung an als dies üblicherweise in einem Silbergras-Rasen gegeben ist. Mit *Poa compressa* kommt sogar ein ausgesprochener Lehm- und Basenzeiger (vgl. ELLENBERG et al. 1991) in den beiden Aufnahmen vor. Die Vegetationsverhältnisse lassen sich leicht aus dem Bodenaufbau erklären: Es handelt sich um eine gut 2 m hohe Erosionskante, bei der immer wieder frischer Quarzsand von oben nachgeliefert wird. Er überdeckt die an ihrem Fuße anstehenden bindigeren Substrate in einer im Mittel weniger als 20 cm dicken Schicht. Dies erklärt die anstehenden Bodenarten lehmiger Sand bzw. stark sandiger Lehm sowie die nur wenig unter dem Neutralpunkt liegenden pH-Werte der Bodenmischproben. Das Silbergras und die azidophilen Kryptogamensippen kommen offensichtlich nur mit der deckenden Sandschicht in Kontakt, während die anderen Arten

wahrscheinlich z. T. in der darunter liegenden Schicht wurzeln. Aufgrund dieser Situation ist damit zu rechnen, dass der kleine Silbergras-Pionierrasen irgendwann von konkurrenzkräftigeren Arten der angrenzenden Vegetationstypen (derzeit unterhalb v. a. die *Agrostis stolonifera-Medicago lupulina*-Gesellschaft und oberhalb Wald/Forst) überwachsen wird. Allerdings war der Silbergras-Bestand im Jahr 2000 deutlich vitaler als 1999.

6.3.2 *Agrostietum vinealis* – Sandstraußgras-Rasen (C.2, s. Loseblatteinlage)

Deutlich häufiger als das *Corniculario-Corynephorum* ist das ebenfalls zum Verband *Corynephorion canescentis* gehörende *Agrostietum vinealis*. Es tritt auf der Steinhöhe meist linienhaft an den Rändern der bodensauren Waldgesellschaften auf, v. a. in südlicher Exposition, seltener auch flächig. In der Vegetationskarte (Karte 3) sind mit Sicherheit nicht alle der oft kleinflächigen Vorkommen erfasst.

Bezeichnend für die Assoziation ist das dominante Auftreten der namensgebenden Art, zu der meist, so auch in den beiden abgedruckten Aufnahmen, *Agrostis capillaris* als zweiter Matrixbildner tritt. In den Beständen, die mit einer zu 35–60 % deckenden Krautschicht nicht mehr ganz so lückig sind wie jene der Silbergrasrasen, treten bezeichnenderweise viele Therophyten (*Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Rumex acetosella*) und Moose (v. a. *Polytrichum piliferum*) auf. Zwar ist diese Assoziation generell etwas artenreicher als die vorausgegangene, die sehr hohen Artenzahlen auf der Steinhöhe lassen sich aber auf die Überlagerung durch benachbarte Vegetationstypen zurückführen.

6.3.3 *Airetum praecocis* – Sandpionierrasen der Frühen Haferschmiele

(C.3, s. Loseblatteinlage)

Das *Airetum praecocis* kommt auf der Steinhöhe in kleinen, aber gut ausgebildeten Beständen an einem südlich exponierten Oberhang vor, der nach Norden hin von Waldinseln begrenzt wird.

Von allen untersuchten Assoziationen ist das *Airetum praecocis* im Gebiet diejenige mit der lückigsten Krautschicht (maximal 20 % Deckung). Bezeichnend für die Zentralassoziation des Verbandes Thero-Airion ist die Dominanz der Frühen Haferschmiele (*Aira praecox*) als Ordnungskennart. Dazu treten im Gebiet höchstet die Verbandskennarten *Filago minima* und *Scleranthus polycarpus* sowie einige weitere Klassenkennarten (*Arenaria serpyllifolia*, *Cerastium semidecandrum*, *Erophila verna*). Alle genannten Arten wie auch die meisten Begleiter (*Coryza canadensis*, *Rumex acetosella*) sind einjährig und bilden einen nur wenige Zentimeter hohen „Rasen“. Als einzige Kryptogamensippe, allerdings teilweise mit einer die der Feldschicht übertreffenden Deckung, tritt in unseren Aufnahmen *Ceratodon purpureus* auf.

PREISING et al. (1997) führen in ihrer Übersicht der Pflanzengesellschaften Niedersachsens innerhalb des Verbandes Thero-Airion noch ein *Cerastio-Scleranthetum polycarpi*, das offensichtlich große Ähnlichkeit mit den Beständen auf der Steinhöhe hat. Aufgrund der weiten Verbreitung des Triften-Knäuels (*Scleranthus polycarpus*) in den meisten Thero-Airion-Assoziationen (vgl. KORNECK in OBERDORFER 1993a), scheint diese Abtrennung bei einer kennartenbasierten Methode jedoch kaum möglich. In Nordostdeutschland haben sowohl *Filago minima* als auch *Scleranthus polycarpus* ihren Verbreitungsschwerpunkt im *Vulpium myuri* Philippi 1973 (DENGLER in BERG et al. 2001) und können dort wohl als dessen transgressive Assoziationskennarten gelten. Da *Vulpia myuros* jedoch auf der Steinhöhe fehlt, bevorzugen wir es, unsere Aufnahmen beim *Airetum praecocis* zu belassen.

6.3.4 *Trifolium arvensis*-*Festucetalia ovinae*-Bestände – Mesophile Silikatmagerrasen (C.4, s. Loseblatteinlage)

In der Ordnung *Trifolium arvensis*-*Festucetalia ovinae* werden mesophile Silikatmagerrasen mit meist geschlossener Grasnarbe zusammengefasst, in der i. d. R. verschiedene Schaf-Schwingel-Kleinarten (*Festuca ovina* agg.) dominieren. Die Ordnung ist im temperaten und subborealen Europa von den atlantischen bis in die subkontinentalen Bereiche und von den Graudünen der Meeresküste bis in die Mittelgebirge verbreitet. DENGLER (in BERG et al. 2001) trennt sie von der Ordnung *Festuco-Sedetalia acris*, den subkontinentalen und kontinentalen, blauschillergrasreichen Sandrasen, mit der sie bislang in der Literatur meist zusammengefasst wurden (z. B. POTT 1995, PREISING et al. 1997, RENNWALD im Druck). Die *Festuco-Sedetalia acris* s. str. besiedeln hinsichtlich Wasser- und Nährstoffversorgung deutlich extremere Standorte als die vorliegende Ordnung und sind reich an kontinental verbreiteten Sippen, die Deutschland – wenn überhaupt – meist nur in isolierten Vorposten erreichen. Die *Trifolium*-*Festucetalia* im hier verstandenen Sinne lassen sich in 2–3 größtenteils vikariierende Verbände untergliedern, in denen jeweils andere *Festuca*-Arten dominieren.

Auf der Steinhöhe gibt es an verschiedenen Stellen Bestände, die eindeutig zu dieser Ordnung gehören. Meist dominieren Schaf-Schwingel-Sippen (*Festuca ovina* agg.), teilweise auch *Agrostis capillaris*. Durch das stete Auftreten von Klassenkenn- und Differenzialarten wie *Ceratodon purpureus*, *Arenaria serpyllifolia*, *Polytrichum piliferum*, *Hypochaeris radicata* ist die Zuordnung zur Klasse Koelerio-Corynepheretea eindeutig. Gegen die anderen Ordnungen bzw. die drei übrigen Assoziationen im Gebiet werden die Bestände durch mesophile Begleitarten wie *Hieracium pilosella*, *Hypericum perforatum*, *Medicago lupulina*, *Daucus carota* sowie das meist mit Deckung auftretende pleurokarpe Moos *Brachythecium albicans* differenziert. Teilweise haben auch einjährige Klee-Arten, v. a. der Hasen-Klee (*Trifolium arvense*), erheblichen Anteil am Bestandesaufbau.

Soweit in den Beständen *Festuca brevipila* als Matrixbildner auftritt, ist die Zuordnung zum subkontinental verbreiteten Verband *Plantagini lanceolatae*-*Festucion brevipilae* der zentraleuropäischen Grasnelkenfluren problemlos. Innerhalb desselben müssten sie aufgrund ihrer gesamten Artengarnitur zum *Dianthus deltoides*-*Armerietum elongatae* gestellt werden, selbst wenn auf der Steinhöhe weder die Heide-Nelke (*Dianthus deltoides*) noch die Sand-Grasnelke (*Armeria maritima* ssp. *elongata*) vorkommen. Allerdings gibt es auf der Steinhöhe auch Rasen, die von *Festuca guestfalica* und/oder *Festuca filiformis* dominiert werden (ohne Aufnahmen). *F. filiformis* kann vermutlich als Kennart des vikariierenden, subatlantischen Verbandes *Sedo-Cerastion arvensis* Sissingh et Tideman 1960 gelten, so dass entsprechende Aufnahmen vermutlich zur Assoziation *Galio maritimi*-*Festucetum capillatae* Br.-Bl. et Leeuw 1936 nom. invers. propos. zu stellen wären. Diese Art tritt allerdings auch – so auch auf der Steinhöhe – nicht selten in *Calluno-Ulicetea*-Gesellschaften auf. Die Zuordnungsprobleme zwischen den beiden Verbänden entsprechen der geografischen Lage im Grenzbereich ihrer Schwerpunktareale: Während das *Plantagini*-*Festucion brevipilae* in NO-Deutschland und Polen optimal ausgeprägt ist und noch im niedersächsischen Wendland schöne Bestände aufbaut, ist das *Sedo-Cerastion* bezeichnend für Nordfrankreich, die Benelux-Länder und die atlantisch getönten Bereiche Norddeutschlands, insbesondere an der Küste und auf den Inseln. Da den kleinen Beständen im Untersuchungsgebiet zudem außer den *Festuca*-Arten differenzierende oder charakterisierende Sippen fehlen, soll es für unsere Zwecke genügen, sie als *Trifolium arvensis*-*Festucetalia ovinae*-Bestände ohne definitive Assoziationszuordnung zu führen.

Tab. 4: Saumgesellschaften (Trifolio-Geranietea)

D.1: Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis
 D.2: Agrimonia eupatoriae-Vicietum cassubicae
 D.3: Trifolio medii-Agrimonietum eupatoriae

D.4: Agrimonia procera -[Trifolion medii]-Gesellschaft
 D.5: Astragalus glycyphyllos -[Trifolion medii]-Gesellschaft

Assoziation	D.1				D.2				D.3			D.4		D.5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
laufende Nummer	E06	E07	E08	E16	A09	E03	E04	E14	B12	E05	E09	E01	E02	E15
Oberboden: Bodenart	Ls3	Us	.	St	Uu	Us	.	St	Us	.	.	Ls3	.	.
Oberboden: pH (H ₂ O)	6,95	6,67	.	6,64	5,43	4,60	.	7,00	6,59	.	.	7,14	.	.
Waldrand-Exposition	NNW	NNW	NO	O	W	SO	ONO	WSW	-	ONO	Bin	SSW	WNW	Bin
Hang-Exposition	NW	NW	.	S	NNW	SSO	S	WSW	-	-	N	-	-	-
Hang-Neigung (%)	30	30	0	20	27	10	10	30	0	0	40	0	0	0
Deckung gesamt (%)	98	98	95	80	95	90	85	65	95	90	90	95	95	95
Deckung B1 (%)	.	2	.	60	.	.	.	10	.	40	10	10	10	.
Deckung B2 (%)	8	.	.	10	.	25	30	.	.	.	.	.	30	.
Deckung S (%)	.	.	.	3	.	5	5	.	.	2	2	.	30	.
Deckung K (%)	45	50	60	45	75	70	60	60	95	60	70	80	75	85
Deckung M (%)	95	95	90	10	85	45	7	10	55	55	80	70	20	85
Höhe B1 (m)	.	14	.	12	.	.	.	12	.	18	18	.	17	20
Höhe B2 (m)	7	.	.	6	.	8	8	.	.	.	.	.	10	.
Höhe S (m)	.	.	.	1,5	.	1,8	4	.	.	1,0	0,8	.	1,5	.
Aufnahmefläche (m ²)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Artenzahl	39	33	30	27	28	16	29	31	35	30	32	33	29	27

KC Trifolio-Geranietea

Epipactis helleborine
Hieracium laevigatum
Veronica chamaedrys ssp. *chamaedrys*
Viola riviniana

+	r	l	r	.	.	.	l	.	+	r	.	.	.
.	.	l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.

KD mit *Calluna*-Ulicetea

Scleropodium purum var. *purum*
Lophocolea bidentata var. *rivularis*

5	2a	2a	2m	2b	.	.	.	.	4	4	3	2a	.
.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.

KD mit *Epilobietea angustifolii*

Hypericum perforatum

l	l	2m	.	2a	l	.	l	+	+	2m	l	l	l
---	---	----	---	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---

KD mit *Artemisietea vulgaris*

Brachythecium rutabulum

l	2m	2m	l	3	.	2a	.	3	.	2m	3	2b	4
---	----	----	---	---	---	----	---	---	---	----	---	----	---

KD mit *Molinio-Arrhenatheretea* + *Filipendulo-Convolutetea*

Vicia cracca

.	l	.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

OC *Melampyro pratensis*-*Holcetalia mollis*

Holcus mollis
Lathyrus linifolius

2b	2a	2m	2m	.	.	.	.	.	2b	2m	.	.	2m
3	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

OD

Deschampsia flexuosa
Veronica officinalis
Pleurozium schreberi
Calluna vulgaris
Luzula multiflora
Hypnum jutlandicum
Ceratodon purpureus ssp. *purpureus*

2b	3	2b	2a	.	2a	2a	2m	l	.	l	.	2m	l
+	+	l	l	.	l	.	.	.	.	.	.	.	.
2b	5	4	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	2b
l	2a	l	.	.	2a	l	.	.	.	.	.	.	.
l	l	l	.	.	.	l	.	.	.	.	.	.	.
2m	2a	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2m	.	.	2a	.	.	.	.	l	.	.	.	.	.

VC *Melampyron pratensis*

Hieracium lachenalii
Melampyrum pratense ssp. *commutatum*

.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
.	.	.	2b	.	.	.	l	.	.	.	.	.	.

VD

Festuca rubra
Hieracium pilosella

l	l	2a	.	.	.	.	.	.	2a	2m	.	.	.
.	2m	.	2a	.	.	+	.	l	.	.	.	.	.

OD *Origanetalia vulgaris*

Tanacetum vulgare
Tussilago farfara
Agrostis stolonifera
Daucus carota ssp. *carota*
Taraxacum officinale
Dactylis glomerata ssp. *glomerata*
Elymus repens ssp. *repens*
Artemisia vulgaris

r	.	.	2a	.	.	l	2b	l	l	l	2a	l	2a
.	+	.	.	.	.	.	l	2b	l	l	l	l	l
.	.	.	.	.	.	2m	.	3	2m	2m	2m	2m	.
.	.	.	l	.	.	.	l	2a	.	l	.	l	l
l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	+	2m
.	.	.	.	.	.	.	l	l	.	l	l	.	.
.	.	.	.	.	.	2m	.	l	+	.	.	.	l
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	l

AC *Agrimonia eupatoriae*-*Vicietum cassubicae*

Vicia cassubica

.	3	3	3	2b
---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---

AC (terr.) *Trifolium medii*-*Agrimonietum eupatoriae* (zugleich VC)

Trifolium medium

.	l	.	.	4	3	3	+	.
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

AC *Agrimonia procera* -[*Trifolion medii*]-Ges.

Agrimonia procera

.	2b	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---

Assoziation laufende Nummer Aufnahmenummer	D.1				D.2				D.3			D.4		D.5	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	E06	E07	E08	E16	A09	E03	E04	E14	B12	E05	E09	E01	E02	E15	
AC <i>Astragalus glycyphyllos</i> -[Trifolium medij]-Ges. (zugleich VC)															
<i>Astragalus glycyphyllos</i>															
Begleiter (Gefäßpflanzen)															
<i>Agrostis capillaris</i>	2m	2m	1	2b	4	2b	2a	2a	.	2a	2m	.	2m	2a	
<i>Achillea millefolium</i> ssp. <i>millefolium</i>	1	1	2b	+	.	1	1	.	r	2m	1	2m	.	+	
<i>Cirsium arvense</i>	1	1	+	.	.	.	1	+	1	1	1	2b	1	2a	
<i>Taraxacum</i> sp.	1	+	1	1	.	.	1	1	.	1	+	+	+	.	
<i>Cerastium holosteoides</i>	1	1	2m	.	1	.	.	1	2m	.	1	.	1	1	
<i>Holcus lanatus</i>	1	2a	1	.	.	.	1	1	+	1	2b	.	2a	.	
<i>Leontodon autumnalis</i> ssp. <i>autumnalis</i>	1	.	1	1	.	.	1	1	+	1	r	.	.	1	
<i>Prunella vulgaris</i>	1	2m	2m	.	.	.	1	2a	2m	1	1	+	.	.	
<i>Ranunculus repens</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	1	1	2m	+	1	1
<i>Poa compressa</i>	2m	1	.	.	.	.	2m	2m	.	2m	.	1	1	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	1	.	2a	.	1	1	.	1	.	.	.	+	
<i>Rumex acetosella</i> ssp. <i>acetosella</i>	1	1	.	.	1	.	1	.	+	.	.	r	.	.	
<i>Medicago lupulina</i>	1	.	2a	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	1
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	1	.	+	
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	1	+	.	.	r	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	+	.	1	.	.	.	.	+	.	2m	.	.	.	.
<i>Bromus hordeaceus</i> ssp. <i>hordeaceus</i>	.	.	.	1	2a	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	4	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	3	1
<i>Vicia angustifolia</i> ssp. <i>angustifolia</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Arenaria serpyllifolia</i> ssp. <i>serpyllifolia</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Festuca brevipila</i> var. <i>brevipila</i>	.	.	.	.	.	.	3	.	.	2b	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	2m	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosotis ramosissima</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
Begleiter (Moose und Flechten)															
<i>Brachythecium albicans</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2m	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	.	2m	.	.	2m	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	2m	.	.	.	.
<i>Peltigera didactyla</i>	2m	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	2a	.
Gehölze															
<i>Betula pendula</i>	B1	.	.	4	.	.	.	2a	.	.	.	.	2a	.
<i>Betula pendula</i>	B2	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Betula pendula</i>	S	.	.	.	.	+	r	.	.	r	.	.	2a	.
<i>Betula pendula</i>	K	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
<i>Fagus sylvatica</i>	K	r	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>sylvestris</i>	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	2a
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>sylvestris</i>	B2	r	r	.	.	3	3	.	.	.	.	.	r	.
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>sylvestris</i>	S	.	.	+	.	+	+	.	.	.	r	.	r	.	
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>sylvestris</i>	K	1	+	1	+	r	+	r	1	.	.	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	B2	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	2a	.
<i>Populus tremula</i>	S	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.
<i>Populus tremula</i>	K	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Quercus petraea</i>	K	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	B1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	K	1	1	+	.	.	.	+	r	1	+	.	+	.	
<i>Rosa</i> sp.	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Rubus idaeus</i>	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.
<i>Rubus idaeus</i>	K	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1

Außerdem kommen je einmal vor:

in 1: *Vaccinium myrtillus* 1, *Barbula convoluta* 2m, *Bryum bicolor* agg. 1, *Dicranella staphylina* 2m; in 2: *Geum urbanum* r, *Ptilidium ciliare* 1; in 3: *Rumex acetosa* r; in 4: *Agrostis vinealis* 2m, *Carex pilulifera* 1, *Vicia hirsuta* +; in 5: *Luzula campestris* 1, *Atrichum undulatum* var. *undulatum* 2m, *Cephalozella divaricata* 2m, *Cladonia pyxidata* 2m, *Cladonia subulata* 2m, *Hypnum cupressiforme* agg. 3, *Polytrichum piliferum* 2a; in 6: *Festuca guesifolia* 2b, *Verbascum nigrum* 1; in 7: *Cladonia fimbriata* 1; in 8: *Lactuca serriola* r, *Salix caprea* (K) +; in 9: *Anthriscus sylvestris* ssp. *sylvestris* 1, *Epilobium parviflorum* r, *Epilobium tetragonum* ssp. *lamyi* 1, *Festuca filiformis* r, *Poa trivialis* ssp. *trivialis* (K) r; in 10: *Vicia* sp. 1; in 11: *Asparagus officinalis* ssp. *officinalis* r, *Bromus inermis* 2b, *Mentha arvensis* 1, *Plantago lanceolata* +; in 12: *Equisetum arvense* 1, *Lycopus europaeus* ssp. *europaeus* 1, *Melilotus* sp. +, *Poa angustifolia* 2a, *Poa pratensis* 1, *Callitregonella cuspidata* 2a, *Lophocolea heterophylla* 2m; in 13: *Galium aparine* 1, *Juncus effusus* +; in 14: *Geranium molle* +, *Viola reichenbachiana* 2a, *Frangula alnus* (K) +, *Sorbus aucuparia* ssp. *aucuparia* (K) 1

In der Zeile Waldrand-Exposition bedeuten: Bin = Waldbinnensaum (z. B. schmale Schneise); - = nicht in unmittelbarer Waldrandlage

Die vier vorliegenden Aufnahmen sind zudem recht heterogen: Die beiden Bestände mit *Festuca brevipila* entsprechen mit ihrer vergleichsweise dichten, von mesophytischen Hemikryptophyten beherrschten Krautschicht dem typischen Bild der Ordnung. Die Aufnahme E13 ist dagegen viel lückiger und reich an Therophyten (etwa *Filago arvensis* und *minima*, *Arenaria serpyllifolia*), womit sie deutliche Affinitäten zur Ordnung Thero-Airetalia zeigt. In A04 andererseits treten ausgesprochene Azidophyten in den Vordergrund, was im mit 4,53 niedrigsten von uns in einer Offenlandgesellschaft gemessenen Boden-pH-Wert seine Entsprechung findet. Mit einer Grasnarbe aus *Agrostis capillaris* und *Deschampsia flexuosa* könnte man bei dieser Aufnahme auch an einen Anschluss ans Galio harcynici-Deschampsietum flexuosae Passarge 1979 (Genistion pilosae; Calluno-Ulicetea), die Schlängelschmielen-Dominanzgesellschaft, nachdenken. Da aber Arten offener Sandstandorte (z. B. *Polytrichum piliferum* und *Filago minima*) ebenfalls deutlich am Aufbau beteiligt sind, bevorzugen wir die Einreihung in die Koelerio-Corynephoretea.

6.4 Saumgesellschaften (Tab. 4 bzw. Tab. 5: D, s. Loseblatteinlage)

Die aus vegetationskundlicher Sicht bedeutendste Gesellschaftsgruppe auf der Steinhöhe sind sicherlich die Säume und Staudenfluren der Klasse Trifolio-Geranietea. Die meisten und die am stärksten gefährdeten Assoziationen des Gebietes gehören hierzu (vgl. Tab. 7). Das Gleiche gilt für die Vorkommen gefährdeter Gefäßpflanzenarten.

Das in viele Gehölz-, „Inseln“ aufgeteilte Untersuchungsgebiet bietet in Verbindung mit der Nichtnutzung der angrenzenden Offenflächen optimale Voraussetzungen für die Entwicklung von Saumgesellschaften, wenn auch längst nicht an jedem Waldrand im Gebiet eine solche ausgeprägt ist. Durch die Differenzierung zwischen Sand- und Lehm Böden, durch verschiedene Expositionen und unterschiedlichen Lichtgenuss tritt auf der Steinhöhe auf engem Raum eine ganze Reihe verschiedener Saumgesellschaften auf. Aufgrund der mehrheitlich eher trockenen und nährstoffarmen Standortverhältnisse an den Gehölzrändern gehören die meisten davon zur Klasse Trifolio-Geranietea, einige aber auch zu den Artemisietea vulgaris bzw. Filipendulo-Convolvuletea (siehe Abschnitt 6.6).

Im Gebiet kommen beide Ordnungen der Trifolio-Geranietea vor, die heliophilen Säume und Hochstaudenfluren saurer Standorte (*Melampyro pratensis*-*Holcetalia mollis*) mit einer Gesellschaft (Abschnitt 6.4.1) und die heliophilen Säume und Hochstaudenfluren neutraler und basenreicher Standorte mit vier Gesellschaften (Abschnitte 6.4.2–5).

6.4.1 *Lathyro linifolii*-*Melampyretum pratensis* – Honiggras-Habichtskraut-Saum (D.1)

Innerhalb der bodensauren Saumgesellschaften lassen sich ein hochstaudenreicher, atlantisch-subatlantisch verbreiteter Verband *Teucrium scorodoniae* Foucault et al. 1983 und ein auch in Mitteleuropa bis in subkontinentale Bereiche weit verbreiteter Verband niedrigwüchsiger Säume (*Melampyrum pratense*) unterscheiden (vgl. DENGLER in BERG et al. 2001), zu dem auch die Bestände der Steinhöhe gehören. Letzterer umfasst Säume von bodensauren Wäldern bzw. Forsten gegen *Calluno-Ulicetea*- oder *Koelerio-Corynephoretea*-Bestände, die von *Holcus mollis*, *Melampyrum pratense* bzw. *sylvaticum*, *Lathyrus linifolius* und/oder *Hieracium* subgen. *Hieracium* charakterisiert werden. PASSARGE (1994) unterscheidet innerhalb dieser Gruppe etliche Assoziationen, die er auf zwei Verbände mit mehreren Unterverbänden verteilt. Aufgrund der generellen Artenarmut der Gesellschaften lässt sich seine Gliederung mit einer kennartenbasierten Methodik, wie wir sie vertreten, sicherlich nicht aufrecht erhalten. Vermutlich kann man dann nur eine Zentralassoziation im Tiefland mit *Melampyrum pratense* und eine durch *M. sylvaticum* charakterisierte in den Mittelgebirgen unter-

scheiden. Für die auf der Steinhöhe vorkommende Zentralassoziation des Melampyrium pratensis stellt Lathyrus linifolii-Melampyretum pratensis die älteste verfügbare Assoziationsbezeichnung dar.

Die erste namengebende Art ist Ordnungs-, die zweite Verbandskennart. Sie müssen nicht zwingend in Beständen der Assoziation vorkommen. Als in Norddeutschland seltene Sippe dürfte *Lathyrus linifolius* hier sogar in der Mehrzahl der Fälle fehlen – im Untersuchungsgebiet gibt es an einer Stelle aber einen schönen Bestand der Assoziation mit hohen Deckungen der Berg-Platterbse (E06, E07). Praktisch immer vorhanden und oft dominierend sind die drei Grasarten *Holcus mollis* (OC), *Deschampsia flexuosa* (OD) und *Agrostis capillaris*. Hochstet sind ferner *Veronica officinalis* und die beiden Moosarten *Scleropodium purum* und *Pleurozium schreberi*, die die engen floristischen Beziehungen zu den Zwergstrauchheiden und Borstgrasrasen aufzeigen. Von diesen wird die Assoziation neben den schon genannten Verbands- und Ordnungskennarten auch durch *Hypericum perforatum*, *Brachybotrys rutabulum* und *Epipactis helleborine* differenziert. Die pH-Messungen ergaben bei den untersuchten Aufnahmeflächen der Assoziation ein nur schwach saures Milieu, wohingegen aufgrund der Zeigerwerte der Arten sehr viel niedrigere Werte zu erwarten gewesen wären. Vermutlich wurde hier, wie schon beim Corniculario-Corynephorretum diskutiert, durch die Entnahme von Mischproben der obersten 20 cm die reale Situation für die dort vorkommenden, vermutlich weniger tief wurzelnden Arten nicht adäquat wiedergegeben.

Laut PREISING et al. (1993: 12) sind die bodensauren Saumgesellschaften in Niedersachsen noch nicht genügend untersucht, weswegen sie in der Übersicht über die Pflanzengesellschaften des Bundeslandes (PREISING et al. 1993 ff.) unberücksichtigt geblieben sind.

6.4.2 Agrimonio eupatoriae-Vicietum cassubicae – Kassubenwicken-Saum (D.2)

Das Agrimonio-Vicietum cassubicae gehört wie die folgenden drei Gesellschaften zum mesophytischen Verband Trifolium medii innerhalb der Ordnung Origanetalia vulgaris. Dort stellt es die am stärksten azidokline Assoziation dar und zeigt floristisch und ökologisch bereits deutliche Affinitäten zu den Melampyro-Holcetalia mollis. Diese Übergangstellung kommt in der Tabelle deutlich zum Ausdruck.

Die Bestände der Assoziation werden von der Kassuben-Wicke (*Vicia cassubica*) als oberstem Stratum dominiert. Zwischen und unter diesen etwa 1/2 Meter hohen Stauden wächst *Agrostis capillaris* mit hoher Deckung. Die weiteren hochsteten Arten sind *Deschampsia flexuosa*, *Hypericum perforatum* und *Hypochaeris radicata*. Vereinzelt kommt auch die Verbandskennart *Trifolium medium* vor. Die Assoziation tritt im Gebiet mehrfach in unterschiedlichster Exposition auf; die ermittelten pH-Werte liegen zwischen 4,6 und 7,0.

Nach unserer Kenntnis stellen die hier publizierten Aufnahmen den ersten Nachweis des Agrimonio-Vicietum cassubicae aus Niedersachsen dar: Weder PREISING et al. (1993), noch BRANDES (1985) in seiner Untersuchung der Saumgesellschaften des Wendlandes, dem Hauptverbreitungsgebiet der Assoziationskennart innerhalb des Bundeslandes, erwähnen sie.

6.4.3 Trifolio medii-Agrimonietum eupatoriae – Zickzackklee-Saum (D.3)

Von *Trifolium medium* dominierte Staudenfluren sind im Untersuchungsgebiet verbreitet. Sie wachsen in unterschiedlichster Exposition und sowohl an Gehölzaußenrändern, in Waldbinnensäumen als auch hin und wieder ohne Kontakt zu Gehölzen. Neben dem dominierenden Zickzack-Klee treten in der Krautschicht hochstet die Klassendifferenzialart *Hypericum perforatum*, verschiedene Grünlandarten wie *Achillea millefolium*, *Agrostis stolonifera*, *Prunella vulgaris*, *Leontodon autumnalis* und *Holcus lanatus* sowie mit *Tanacetum vulgare* und *Cirsium arvense*

auch einige ruderale Arten auf. In der ausgeprägten Moosschicht herrschen *Brachythecium rutabulum*, *Scleropodium purum* oder *Rhytidiadelphus squarrosus* vor.

Generell kann der Zickzack-Klee als Verbandskennart des *Trifolium medii* gelten, dessen Zentralassoziation das *Trifolium medii*-*Agrimonia* *eupatoria* bildet. Die zweite namengebende Art der Gesellschaft, der Kleine Odermennig (*Agrimonia eupatoria*), kommt im Untersuchungsgebiet nicht vor, wurde aber nur etwa 600 m südwestlich davon gefunden. Der Annahme vor allem süddeutscher Autoren, dass es sich dabei um eine Assoziationskennart handle, muss widersprochen werden. Einerseits kommt die Sippe in verschiedenen Assoziationen des *Trifolium medii* und auch des *Geranium sanguineum* Tx. in T. Müller 1962 mit so hoher Stetigkeit vor, dass nur eine Wertung als Ordnungskennart möglich erscheint; zum anderen tritt der Kleine Odermennig in norddeutschen Beständen der Assoziation nur noch mit geringen Stetigkeiten auf (BRANDES 1985, DENGLER in Vorb.). Sein Fehlen in den Aufnahmen der Steinhöhe ist also keinesfalls ungewöhnlich.

6.4.4 *Agrimonia procera*-[*Trifolium medii*]-Gesellschaft (D.4)

In der Literatur gibt es bislang so gut wie keine Aufnahmen mit dem Großen Odermennig (*Agrimonia procera*): So schreibt SEYBOLD (in SEBALD et al. 1992) auf der Basis einer umfassenden Auswertung des pflanzensoziologischen Schrifttums von Baden-Württemberg, dass publizierte Vegetationsaufnahmen aus dem Bundesland – einer der am besten pflanzensoziologisch untersuchten Regionen überhaupt – nicht bekannt seien. Auch in den Tabellen der „Vegetatie van Nederland“ (SCHAMINÉE et al. 1995 ff., STORTELDER et al. 1999), die auf 300.000 Aufnahmen beruhen, ist die Art, die dort vorkommt, nicht enthalten, obgleich die Tabellen in diesem Werk auch noch geringstete Begleiter auflisten und diese über Verzeichnisse erschließen. Die meisten Autoren (etwa ELLENBERG et al. 1991, OBERDORFER 1994, SCHUBERT u. VENT 1994) sehen die Art dennoch als *Trifolium medii*-Verbandskennart an oder vermuten zumindest einen Verbreitungsschwerpunkt in diesem Verband. Nach den Zeigerwerten von ELLENBERG et al. (1991) zu urteilen, ist der Große Odermennig weniger anspruchsvoll hinsichtlich der Basenversorgung und steht tendenziell schattiger und etwas feuchter als der Kleine Odermennig (*Agrimonia eupatoria*). Die einzigen drei uns bekannten, publizierten Vegetationsaufnahmen anderer Autoren mit *Agrimonia procera* stammen aus Feuchtwiesen(brachen) (WITTMANN u. STROBL 1987), was nach allen anderen Literaturangaben aber einen eher untypischen Standort darstellen dürfte.

Auf der Steinhöhe tritt die Art mehrfach an Gehölzrändern auf, meist in nördlicher Exposition oder in Binnensäumen. Das Vorkommen der *Trifolium medii*-Verbandskennarten *Trifolium medium* und *Astragalus glycyphyllos* wie auch die übrige Artengarnitur lassen kaum Zweifel an der Zugehörigkeit dieser Säume zum Verband der mesophytischen Zickzack-Klee-Säume. Da sich innerhalb dessen aber einerseits keine zwanglose Zuordnung zu einer bestehenden Assoziation anbietet, andererseits *Agrimonia procera* in den unzähligen bislang publizierten *Trifolium*-*Geranium*-Aufnahmen anderer Autoren vollständig fehlt, vermuten wir, dass es sich hier um eine eigene Assoziation innerhalb des Verbandes handelt, mit *Agrimonia procera* als Charakterart. Mit einer Neubeschreibung soll allerdings gewartet werden, bis mehr Aufnahmematerial aus unterschiedlichen Regionen vorliegt. Es zeichnet sich ab, dass diese Assoziation, verglichen mit den anderen *Trifolium medii*-Gesellschaften, etwas feuchtere und nährstoffreichere Standorte bevorzugt.

6.4.5 *Astragalus glycyphyllos*-[*Trifolium medii*]-Gesellschaft (D.5)

Die Bärschote (*Astragalus glycyphyllos*) kann generell als Ordnungskennart der *Origanetalia vulgaris* gelten und kommt in fast allen *Trifolium medii*- und *Geranium sanguineum*-

Assoziationen mit geringer bis mittlerer Stetigkeit und selten höherer Deckung vor (vgl. u. a. MÜLLER in OBERDORFER 1993a, DENGLER in Vorb.). Dominanzbestände dieser Art, in denen andere Verbands- oder Assoziationskennarten der Trifolio-Geranietea fehlen, wurden bislang nur selten beschrieben (vgl. aber eine Aufnahme bei WULF 1996), obgleich sie weit verbreitet sind. Nach der hier vertretenen klassifikatorischen Methodik scheint es daher möglich und sinnvoll, innerhalb des Trifolion medii eine durch *Astragalus glycyphyllos* gekennzeichnete Assoziation auszuweisen; sie soll in DENGLER (in Vorb.) publiziert werden („*Convolvulo arvensis-Astragaletum glycyphylli*“). Im Bereich der Steinhöhe tritt die Gesellschaft mehrfach auf, meist entlang von Waldschneisen.

6.5 Grünlandgesellschaften (Tab. 5: E, s. Loseblatteinlage)

6.5.1 Arrhenatheretalia elatioris – Frischwiesen und -weiden

Wiesenartige Grünlandbestände kommen auf der Steinhöhe v. a. auf den Wegen und Waldschneisen im nördlichen und östlichen Teil vor. Die Bestände unterliegen keiner geregelten Grünlandnutzung in Form von Mahd oder Weide, aber durch Wildäsung sowie Betreten und Befahren (Spaziergänger, Reiter, Radfahrer) doch z. T. ähnlichen Einflüssen. So haben sich auf der Steinhöhe Bestände entwickelt, in denen typische Arten der Klasse Molinio-Arrhenatheretea und der Ordnung Arrhenatheretalia dominieren. Wenn auch die Anteile ruderaler Arten (etwa *Tanacetum vulgare*, *Tussilago farfara* oder *Cirsium arvense*) höher sind als in „klassisch“ genutztem Grünland, so müssen doch diejenigen Bestände, in denen die Ruderalarten keine oder kaum Deckung erlangen nach der floristischen Methode bei der Ordnung Arrhenatheretalia eingereiht werden.

Häufigster Typ im Gebiet sind hochwüchsige, meist von *Holcus lanatus* beherrschte Bestände, die wir dem Verband Arrhenatherion elatioris zuordnen (E.1).

Seltener kommt mitten auf stark begangenen Wegen ein niedrigwüchsiger Rasen zur Ausbildung, den wir als *Trifolium repens*-Gesellschaft (E.2) zum Verband Cynosurion cristati stellen. Möglicherweise ließen sich diese Bestände beim Trifolio repentis-Veronicetum filiformis N. Müller 1988 (Parkrasen) einreihen. Es bestehen durch das Auftreten von *Juncus tenuis* aber auch Beziehungen zum Juncetum macri Brun-Hool 1962 (Ordnung: Plantagini-Prunellalia Ellmayer u. Mucina in Mucina et al. 1993). Verglichen mit den Arrhenatherion-Beständen wird die *Trifolium repens*-Gesellschaft (wie auch der Verband Cynosurion allgemein) durch das Auftreten niedrigwüchsiger, konkurrenzschwacher, oft einjähriger Arten differenziert (*Cerastium holosteoides*, *Arenaria serpyllifolia*, *Hypochaeris radicata*).

6.5.2 Potentillo-Polygonetalia – Flut- und Kriechrasengesellschaften

Aus dem Verband Potentillion anserinae konnten im Gebiet zwei Assoziationen nachgewiesen werden:

Der Fingerkraut-Rohrschwengel-Trittrasen (Potentillo-Festucetum arundinaceae; E.3), die Zentralassoziation des Verbandes, ist durch Dominanz des Gänse-Fingerkrautes (*Potentilla anserina*) gekennzeichnet und kommt regelmäßig an feuchten, wenig betretenen Wegrändern vor (vermutlich ist die Assoziation etwas unterkartiert und einige ihrer Vorkommen unter der *Holcus lanatus*-[Arrhenatherion elatioris]-Gesellschaft subsummiert). Oftmals stehen die Bestände im Gebiet dem Poo-Tussilaginietum (Artemisietea vulgaris) nahe.

Die Minzen-Blaubinsen-Gesellschaft (Junco inflexi-Menthetum longifoliae; E.4) bevorzugt dauerhaft feuchte bis nasse, basenreiche Standorte. Sie ist durch die Dominanz von *Juncus inflexus* als Assoziationskennart charakterisiert, die typischerweise von anderen Binsen-Arten sowie verschiedenen Sumpfpflanzen mit breiter ökologischer Amplitude begleitet

wird. Im Gebiet besiedelt das Junco-Menthetum flache Tümpel, die frühzeitig im Jahr austrocknen. Dadurch ergeben sich in der Artenzusammensetzung nur graduelle Unterschiede zur *Alisma plantago-aquatica*-[Phragmition australis]-Gesellschaft (vgl. 6.7). Bei der Kartierung wurde so verfahren, dass jene Bestände, in denen die Grünlandarten *Agrostis stolonifera*, *Ranunculus repens* und/oder *Trifolium repens* mit Deckung auftraten, zum Junco-Menthetum, jene, in denen diese nicht oder nur geringmächtig vorkamen, dagegen zu den Phragmito-Magnocaricetea gestellt wurden.

6.6 Ruderalgesellschaften (Tab. 5: F und G, s. Loseblatteinlage)

Die unserer Arbeit zugrunde liegende Gliederung weicht hier etwas von jener in der Bundesliste (RENNWALD im Druck) ab: Die von ausdauernden Arten aufgebauten Ruderalgesellschaften und Staudenfluren eutropher Standorte werden, abgesehen von den Schlagfluren der Klasse Epilobietea angustifolii Tx. u. Preising ex Rochow 1951, in zwei Klassen aufgeteilt: Die Artemisietea vulgaris umfassen demnach die Gesellschaften frischer bis trockener Standorte und lassen sich auf die vier Ordnungen Onopordetalia acanthii, Agropyretalia intermedio-repentis, Arctio lappae-Artemisietalia vulgaris und Galio-Alliarietalia petiolatae verteilen, die alle im Gebiet vertreten sind (6.6.1–6.6.4). Die Filipendulo-Convolvuletea vereinigen dagegen die Gesellschaften feuchter, nasser und wechsellasser Standorte und gliedern sich in die drei Ordnungen Filipenduletalia ulmariae Foucault et Géhu 1980 (Feuchtgrünlandbrachen und Grabensäume im Feuchtgrünland), Petasito-Chaerophylletalia Morariu 1967 (Pestwurz-Fluren) und Convolvuletalia sepium, von denen nur die letzte im Gebiet auftritt (6.6.5), was weitgehend der Darstellung von VEER et al. (in STORTELDER et al. 1999) entspricht.

6.6.1 Onopordetalia acanthii – Ruderalgesellschaften trockener Standorte

Die beiden im Gebiet vorkommenden Assoziationen gehören zum Verband *Daucus carota*-Melilotion, der verglichen mit dem zweiten Verband der Ordnung, dem Onopordion acanthii Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1936, sowohl wärme-klimatisch als auch hinsichtlich der Stickstoffversorgung weniger anspruchsvoll ist. Sie werden gegenüber den anderen Ruderalgesellschaften u. a. durch die Ordnungskennarten *Daucus carota* und *Oenothera* spp. sowie eine Vielzahl von Trockenrasenarten und Magerkeitszeigern, etwa *Medicago lupulina*, *Trifolium campestre*, *Hypericum perforatum*, *Vicia angustifolia* ssp. *angustifolia* und die Moose *Ceratodon purpureus* sowie *Brachythecium albicans* differenziert. Allgemein handelt es sich beim *Daucus*-Melilotion um ausgesprochen artenreiche Gesellschaften, so auch auf der Steinhöhe (29–41 Arten je 10 m²).

Die häufigste Ruderalgesellschaft im Gebiet ist das Beifuß-Rainfarn-Gestrüpp (*Tanacetum vulgare*-Artemisietum vulgare; F.1): Dieses ist schwach durch *Tanacetum vulgare* als transgressiver Assoziationskennart gekennzeichnet, lässt sich aber auch als Zentralassoziation des Verbandes verstehen. Durchaus typisch für die Assoziation ist der hohe Bauwert von *Holcus lanatus* sowie einiger weiterer Grünlandarten. In der Artengarnitur bestehen große Übereinstimmungen zwischen dem *Tanacetum*-Artemisietum und der *Agrostis stolonifera*-*Medicago lupulina*-Gesellschaft, so dass sich deren Vorkommen zum überwiegenden Teil wohl als initiale Bestände dieser Assoziation verstehen lassen und mittelfristig die Sukzession in diese Richtung laufen wird.

Als zweite Assoziation des Verbandes tritt im Gebiet kleinflächig das Steinklee-Gestrüpp (*Melilotetum albo-officinale*; F.2) auf, meist mit dominantem *Melilotus albus*.

6.6.2 *Agropyretalia intermedio-repentis* – Halbruderales, von Rhizomgeophyten geprägte Gesellschaften trockener bis frischer Standorte

Diese Ordnung umfasst eine Vielzahl recht verschiedenartiger Assoziationen, so dass eine weitere syntaxonomische Untergliederung angebracht erscheint (DENGLER in Vorb.). Da die entsprechenden syntaxonomischen Einheiten aber noch nicht publiziert sind, stellen wir die im Gebiet vorkommenden Assoziationen einstweilen in den Verband *Convolvulo arvensis-Agropyron repens*:

Die Huflattich-Flur (*Poo compressae-Tussilaginetum farfarae*) tritt im Gebiet regelmäßig an lehmigen Wegrändern auf, wurde aber nicht durch Vegetationsaufnahmen belegt. Vielfach ist sie mit dem *Potentillo-Festucetum arundinaceae* verzahnt.

Die ruderales Landschilf-Dominanzgesellschaft (*Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji*; F.4) kommt vor allem im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes häufiger vor, meist in Waldrandlage oder in Waldschneisen. Bei den beiden vorliegenden Aufnahmen unterstützen die Vorkommen von *Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Anthriscus sylvestris*, *Daucus carota* und *Brachythecium rutabulum* ihre Zuordnung zu dieser *Artemisietea vulgaris*-Assoziation. Vereinzelt tritt allerdings zusätzlich *Epilobium angustifolium* mit geringer Artmächtigkeit auf, so dass man derartige Bestände auch als *Calamagrostis epigejos*-Fazies des *Senecioni-Epilobietum angustifoliae* Hueck 1931 (Klasse: *Epilobietea angustifoliae*) betrachten könnte.

6.6.3 *Arctio lappae-Artemisietalia vulgaris* – Ausdauernde nitrophytische Ruderalgesellschaften frischer Standorte

Vor allem an Gebüschrändern im Südwesten des Gebietes, z. T. aber auch in Waldschneisen, kommen auf der Steinhöhe Ruderalgesellschaften vor, an deren Aufbau zwar ebenfalls *Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris* und *Cirsium arvense* beteiligt sind, die aber durch *Anthriscus sylvestris*, *Urtica dioica* und *Galium aparine* gegenüber den beiden vorausgegangenen Ordnungen als Einheiten frischerer und besser stickstoffversorgter Standorte differenziert sind. Sie gehören zum Verband *Arctio lappae*, lassen sich innerhalb desselben mangels Assoziationskennarten aber nur der Zentralassoziation zuordnen, der Ackerkratzdistel-Brennnessel-Flur, deren ältester verfügbarer Name *Carduo crispi-Dipsacetum sylvestris* (F.5) lautet. Neben „typisch“ ausgeprägten Beständen mit vorherrschendem *Cirsium arvense*, müssen auf der Steinhöhe wohl auch die Dominanzbestände von *Solidago gigantea* mehrheitlich zu dieser Assoziation gestellt werden.

6.6.4 *Galio-Alliarietalia petiolatae* – Nitrophytische Saumgesellschaften frischer Standorte

An einer Stelle ist im Gebiet an einem beschatteten Waldrand ein Brennnessel-Giersch-Saum (*Urtico dioicae-Aegopodietum podagrariae*; F.6) ausgebildet, die Zentralassoziation des Verbandes *Aegopodion podagrariae*.

6.6.5 *Convolvuletalia sepium* – Säume und Schleiergesellschaften feuchter bis nasser Standorte

In feuchten Mulden oder am Rand temporärer Kleingewässer kommt auf der Steinhöhe, meist in beschatteter Lage, die Wasserdost-Staudenflur (*Eupatorietum cannabini*; G.1) vor.

6.7 Gewässervegetation und Röhrichte (Tab. 5: H, s. Loseblatteinlage)

Auf der Steinhöhe gibt es ein Netz von flachen, meist im Sommer austrocknenden Kleingewässern, die sich überwiegend auf den schmalen Waldschneisen und damit in schattiger oder halbschattiger Lage befinden. Sie sind durch die durch den Panzerbetrieb bedingte Bodeneintiefung und -verdichtung entstanden. Nur in denjenigen, die etwas länger im Jahr Wasser führen, hat sich zum Teil eine typische Wasservegetation ausgebildet. Wir konnten eine *Alisma plantago-aquatica*-Gesellschaft (H.1) und eine *Sparganium emersum*-Gesellschaft (ohne Aufnahmen; evtl. zum Sagittario-Sparganietum emersi gehörend) nachweisen. Nach RENNWALD (im Druck) gehören beide Gesellschaften in den Verband Phragmition australis, der Großröhrichte, innerhalb der Ordnung Phragmitetalia australis. Eine erwägenswerte andere syntaxonomische Auffassung vertreten WEEDA et al. (in SCHAMINÉE et al. 1995), die das Sagittario-Sparganietum emersi in einen Verband Oenanthion aquaticae Hejný 1948 stellen, als dessen Kennart sie *Alisma plantago-aquatica* herausstellen. Damit würden wohl alle Röhrichtbestände der Steinhöhe zu dieser Assoziation gehören. Das Oenanthion aquaticae vereinigen die Autoren mit den Bachröhrichten (Glycerio-Sparganion Br.-Bl. et Sissingh in Boer 1942) zur Ordnung Nasturtio-Glycerietalia Pignatti 1953. Im Gegensatz zum Glycerio-Sparganion komme das Oenanthion aquaticae auf Standorten mit lehmig-tonigen Böden vor, die starke Wasserstandsschwankungen, nicht aber zwingend fließendes Wasser aufwiesen. Diese Charakterisierung trifft die Situation auf der Steinhöhe exakt.

6.8 Gebüsche

Nicht näher untersucht wurden die auch auf der Steinhöhe auftretenden Gebüsche. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um Himbeer- (*Rubus idaeus*), Brombeer- (*R. corylifolius* agg., *R. fruticosus* agg.) und Weidengebüsche. Auffällig ist hier zum einen das am südwestlichen Rand der Freifläche zum benachbarten Wald vermittelnde lockere Weidengebüsch mit *Salix viminalis*, *S. triandra*, *S. caprea*, *S. cinerea* und *S. alba* und zum anderen das am Südostrand der Freifläche auftretende *Salix alba*-Gebüsch. Dieses zeichnet sich durch angrenzenden starken Jungwuchs aus. Bei der Vegetationskartierung wurden ferner einen bis wenige Meter hohe *Pinus sylvestris*-Dickungen gemeinsam mit den Gebüschern erfasst.

6.9 Wälder und Forste (Tab. 6)

Weite Bereiche im Norden und Osten der Steinhöhe sind waldbedeckt. Vorherrschende Baumarten sind *Pinus sylvestris* und *Betula pendula*, die teilweise gemeinsam mit *Betula pubescens* auftreten. Die Bestände befinden sich fast ausschließlich im Vorwaldstadium; die von der Wald-Kiefer dominierten gehen zudem größtenteils auf Aufforstungen zurück (s. o.). Ihnen fehlen daher wesentliche Kenn- und Trennarten, so dass die synsystematische Einordnung schwierig ist.

Alle aufgenommenen Waldtypen der Steinhöhe sind durch hohe Dominanz von Säurezeigern unter den krautigen Pflanzen und den Kryptogamen gekennzeichnet (kleinflächig kommen im Südteil auch basenreichere Ausbildungen vor, etwa mit *Carex flacca* in der Krautschicht). So tritt insbesondere *Deschampsia flexuosa*, die Draht-Schmiele, häufig mit hoher Deckung auf. Zudem sind in der Mooschicht stets *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme* agg. sowie *Pleurozium schreberi* anzutreffen. Auf den Standorten der durchweg höher gelegenen Wälder ist die sandige obere Bodenschicht noch vorhanden, die auf den Offenflächen heute meist fehlt (vgl. 2.2 und 2.4).

Unter Kieferbedeckung kommt es durch die Nadelstreu zusätzlich zu einer Ansäuerung des Oberbodens. So weisen die Waldböden die niedrigsten pH-Werte des Untersuchungsgebietes auf.

Die Aufspaltung der auf der Steinhöhe vorkommenden Gesellschaften auf zwei Klassen, Querco-Fagetea und Vaccinio-Piceetea, mag aufgrund der zahlreichen gemeinsamen Arten auf den ersten Blick wenig überzeugend klingen. Viele dieser zumeist säureliebenden Besiedler der Moos- und Krautschicht (s. o.) sind jedoch sowohl in den Gesellschaften der Querco-Fagetea (hier in der Ordnung Quercetalia roboris, die teilweise als eigenständige Klasse aufgefasst wird) als auch denen der Vaccinio-Piceetea weit verbreitet. Auch *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Betula pubescens* und *Quercus robur* können in wechselnden Anteilen in beiden Klassen vorkommen, wobei letztere sicherlich in den Gesellschaften der Quercetalia roboris öfter und mit höherer Deckung auftreten. Zudem bilden die Gesellschaften des Dicrano-Pinion häufig forstlich bedingte Ersatzgesellschaften armer Ausprägungen der Buchen-Eichenmischwälder, was die Differenzierung zusätzlich erschwert.

Die in der Literatur oft anzutreffende Darstellung, dass Arten wie *Deschampsia flexuosa*, *Agrostis capillaris*, *Dicranum scoparium*, *Calluna vulgaris* und *Veronica officinalis* (so z. B. HÄRDTLE et al. 1997, POTT 1995) Kennarten der Ordnung Quercetalia roboris bzw. des Verbandes Quercion roboris seien, ist daher mit Vorsicht zu bewerten. Sie können aber zumindest als Differenzialarten gegenüber den Fagetalia sylvaticae Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 bzw. den übrigen Verbänden der Quercetalia roboris betrachtet werden (vgl. Gesamtklassentabelle bei BERG et al. 2001). Wenn wesentliche Kennarten auf höherer Ebene fehlen, sollte aber nicht vorschnell auf eine Zugehörigkeit zu diesen Gesellschaften geschlossen werden.

Wir haben im Folgenden die Bestände mit artenreicherer Krautschicht (Gesamtartenzahl je 100 m²: 22-39), in der immer auch einige eindeutige Quercetalia roboris- bzw. Quercion roboris-Arten auftreten, zum Betulo-Quercetum gestellt. Die übrigen, artenarmen Waldbestände (15–18 Arten je 100 m²) sind demgegenüber nur negativ gekennzeichnet und werden von uns dem Dicrano-Pinion zugeordnet, das generell als kennartenarm gilt. Diese Flächen sind zugleich auch ärmer an Strukturen (vertikale Schichtung, Totholz u. ä.), was für einen stärkeren forstlichen Einfluss spricht. Während sich die beiden Extreme physiognomisch und floristisch deutlich unterscheiden, gibt es zwischen ihnen fließende Übergänge (vgl. Ausbildung der *Deschampsia-Pinus*-Gesellschaft mit Birkenaufkommen).

6.9.1 Betulo pendulae-Quercetum roboris – Bodensaurer Birken-Eichen-Wald (I.1)

In den Beständen des Untersuchungsgebietes ist Stiel-Eiche als namengebende Art des Betulo-Quercetum als Baum oder Strauch nur selten anzutreffen, häufiger schon als Keimling in der Krautschicht. Statt dessen kommt die höchstwahrscheinlich aufgeforstete Wald-Kiefer vor. Die in der Moos- und Krautschicht vertretenden eindeutigen Charakterarten der Quercetalia roboris deuten dennoch auf einen potenziellen Standort des Betulo-Quercetum hin – so z. B. *Carex pilulifera*, *Luzula campestris*, *Polytrichum formosum*, *Hypericum pulchrum*, *Maianthemum bifolium* und *Hieracium lachenalii*. Innerhalb der Quercetalia roboris ist die Zuordnung der Bestände zum Quercion roboris und hier zum Betulo-Quercetum unproblematisch, da sämtliche vorkommenden säureliebenden Arten als Differenzialarten dieser Gesellschaften gelten können.

Die auf der Steinhöhe vorkommenden Wälder des Betulo-Quercetum lassen sich deutlich in eine trockenere und feuchtere Ausbildung untergliedern:

Tab. 6: Waldgesellschaften (Quercro-Fagetea und Vaccinio-Piceetea).

I.1: *Betulo pendulae-Quercetum roboris*
 -a: trockenere Ausbildung
 -b: feuchtere Ausbildung

J.1: *Deschampsia flexuosa-Pinus sylvestris* -[Dicrano-Pinion]-Gesellschaft
 -a: Kiefernwald mit deutlichem Birkenaufkommen
 -b: Reiner Altersklassenforst

Assoziation	I.1-a			I.1-b			J.1-a			J.1-b	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
laufende Nummer	B08	B05	A06	C04	C12	B11	A10	A11	C09	C11	
Aufnahmerummer	B08	B05	A06	C04	C12	B11	A10	A11	C09	C11	
Hang-Exposition	S	-	S	SO	N	-	SW	W	SSO	-	
Hang-Neigung (%)	10	0	3	5	5	0	10	5	20	0	
Oberboden: Bodenart	Su	.	Su	Us	Us	Su	Su	.	Su	.	
Oberboden: pH (H ₂ O)	4,12	.	4,85	5,15	4,97	4,22	4,11	.	3,96	.	
Deckung gesamt (%)	97	95	100	100	100	98	95	95	98	98	
Deckung B1 (%)	75	70	60	50	60	70	40	35	60	40	
Deckung B2 (%)	15	5	.	.	.	5	.	8	.	.	
Deckung S (%)	5	5	10	1	1	2	.	2	2	.	
Deckung K (%)	90	85	90	100	80	80	70	50	90	95	
Deckung M (%)	35	50	30	50	90	50	45	75	40	85	
Höhe B1 (m)	25	25	20	20	17	25	25	25	25	17	
Höhe B2 (m)	8	8	.	.	.	12	.	12	.	.	
Aufnahmefläche (m ²)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Artenzahl	24	39	31	33	26	22	18	15	18	16	
Baumarten											
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>syvestris</i>	B1	4	r	2a	2a	.	r	3	3	3	3
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>syvestris</i>	B2	.	2a	.	.	.	+	.	r	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>syvestris</i>	S	r	.	.	.	1	+	.	.	.	.
<i>Pinus sylvestris</i> ssp. <i>syvestris</i>	K	.	.	+	.	.	+	r	1	+	r
<i>Betula pendula</i>	B1	2b	4	4	3	4	4	2b	1	2a	.
<i>Betula pendula</i>	B2	2b	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	S	2a	2m	2a	.	.	.	.	.	+	.
<i>Betula pendula</i>	K	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Quercus robur</i>	B2	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	S	r	1	2a	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i>	K	1	.	1	1	1	1	1	1	1	r
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	B1	.	.	.	.	.	2b	.	+	.	.
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	B2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i> ssp. <i>pubescens</i>	K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Säurezeiger (zumeist OD Quercetalia roboris und KC Vaccinio-Piceetea)											
<i>Deschampsia flexuosa</i>		4	4	4	4	3	5	4	4	2b	5
<i>Hyprnum cupressiforme</i> agg.		2b	2m	2a	2a	3	3	3	4	2b	5
<i>Dicranum scoparium</i>		2a	2m	2m	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m
<i>Pleurozium schreberi</i>		2a	2m	2a	3	3	2b	2b	2b	2b	.
<i>Dicranum polysetum</i>		2m	2m	.	1	.	2m	1	.	2m	.
<i>Dicranella heteromalla</i>		1	.	.	.	.	.	2m	2m	.	.
KC Quercro-Fagetea											
<i>Fagus sylvatica</i>	K	r	+	+	.	.	+	.	.	r	.
<i>Viola riviniana</i>		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>		.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.
OC Quercetalia roboris											
<i>Carex pihulifera</i>		+	.	+	1	2m	1	.	.	+	.
<i>Luzula campestris</i>		.	r	1	.	+	1	.	+	.	.
<i>Hieracium lachenalii</i>		.	1	.	1	r	.	.	.	.	.
<i>Hypericum pulchrum</i>		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>		.	.	.	.	2m	.	.	.	r	.
<i>Polytrichum formosum</i>		.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.
VC Quercion roboris											
<i>Lathyrus linifolius</i>		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
VD											
<i>Melampyrum pratense</i> ssp. <i>commutatum</i>		.	1	+	1	1	2m	.	.	.	.
<i>Scleropodium purum</i> var. <i>purum</i>		.	.	2a	2b	2m	.	.	.	1	.
AD Betulo pendulae-Quercetum roboris											
<i>Galium hircynicum</i>		.	2m	.	.	2m	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i> (lok.)		.	.	.	1	.	.	.	.	.	.

Assoziation	I.1-a			I.1-b			J.1-a			J.1-b	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
laufende Nummer	B08	B05	A06	C04	C12	B11	A10	A11	C09	C11	
d trockene Ausbildung											
<i>Calluna vulgaris</i> (VD)	2a	r	2b	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i> (OD)	2m	1	2m	1	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i> (OD)	2m	+	1	.	.	.	.	.	.	.
d frischere Ausbildung											
<i>Vaccinium myrtillus</i> (OD)	.	2a	.	2a	2m	1	.	.	.	1	
<i>Frangula alnus</i> (VD)	K	.	+	1	1	1	1	.	+	.	
<i>Trientalis europaea</i> (AD)	.	.	.	1	2m	2a	.	.	.	.
Begleiter (Gefäßpflanzen)											
<i>Sorbus aucuparia</i> ssp. <i>aucuparia</i>	K	.	.	1	+	+	1	r	+	+	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	r	.	.	.	r	+
<i>Anthriscus sylvestris</i> ssp. <i>sylvestris</i>	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Epipactis helleborine</i>	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	1	.	.	+	.	.	.	+	.	r	
<i>Tanacetum vulgare</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	.	1	.	1	.	r	.	.	.	.
<i>Holcus lanatus</i>	.	2m	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Crataegus monogyna</i> var. <i>monogyna</i>	K	.	r	r	.	.	.	.	.	.
<i>Epilobium angustifolium</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	1
<i>Rubus idaeus</i>	K	.	.	1	.	.	.	.	.	r
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Senecio vernalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	.	r
<i>Taraxacum</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.
Begleiter (Moose und Flechten)											
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	2m	2m	1	.	2m	2m	.	2m	1	
<i>Brachythecium albicans</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i> ssp. <i>purpureus</i>	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	.	.	.	.	2m	.	.	.	.	.
<i>Orthodontium lineare</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	2m	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.

Außerdem kommen je einmal vor:

in 1: *Tussilago farfara* 1, *Daucus carota* ssp. *carota* r, *Senecio jacobaea* ssp. *jacobaea* r, in 2: *Agrostis vinealis* 1, *Calamagrostis epigejos* 2m, *Agrimonia procera* 2m, *Dactylis glomerata* ssp. *glomerata* r, *Hieracium pilosella* +, *Leontodon autumnalis* ssp. *autumnalis* +, *Fraxinus excelsior* (K) +; in 3: *Bromus hordeaceus* ssp. *hordeaceus* 1, *Festuca brevipila* var. *brevipila* 1, *Festuca guestfalica* 1, *Luzula* sp. 1, *Cladonia subulata* 1, *Campylopus introflexus* 1, *Vicia cassubica* +, *Populus tremula* (S) r, *Hypericum montanum* r, *Genista anglica* r; in 4: *Deschampsia cespitosa* +, *Festuca rubra* r, *Ranunculus repens* 1, *Acer campestre* (K) r, *Rubus corylifolius* agg. (K) r; in 5: *Scorzoneria humilis* +, *Potentilla erecta* +, *Hypochaeris radicata* r, *Picea abies* (S) r, *Quercus rubra* (K) +; in 7: *Rumex acetosella* ssp. *acetosella* 1; in 10: *Rumex acetosa* +

a) Trockenere Ausbildung (I.1-a)

Die trockenere Ausbildung kommt recht häufig nördlich an die Offenlandbereiche angrenzend vor. Für sie typisch ist das Auftreten trockenheitszeigenden Differenzialarten, namentlich *Calluna vulgaris*, *Hypericum perforatum* und *Veronica officinalis*.

b) Frische Ausbildung (I.1-b)

Die feuchtere Variante des Betulo-Quercetums ist insbesondere im südlichen und südöstlichen Bereich der Steinhöhe anzutreffen. In der Baumschicht dominiert hier stets *Betula pendula*, teils gemeinsam mit *Betula pubescens*. In der Krautschicht treten verstärkt Feuchtezeiger auf. Auch ist die Moosschicht stärker ausgebildet. *Frangula alnus*, *Vaccinium myrtillus*, *Trientalis europaea* sowie das Fehlen der oben genannten Trockenheitszeiger differenzieren die frische Ausbildung.

Die Wälder der feuchteren Ausbildung sind zumeist an schwach geneigten Westhängen und somit auf der Wetterseite gelegen. Ein weiterer Grund für die feuchtere Ausbildung des Betulo-Quercetums könnte in dem im Vergleich zu der trockenen Ausbildung tendenziell höheren Schluffanteil des Bodens liegen, der daher vermutlich eine bessere Wasserhaltefähigkeit besitzt.

6.9.2 *Deschampsia flexuosa*-*Pinus sylvestris*-[Dicrano-Pinion]-Gesellschaft (J.1)

Die Kiefern(dominanz)bestände der Steinhöhe sind durch das dominante Auftreten von *Pinus sylvestris* in der Baumschicht sowie stark sandige, saure Böden gekennzeichnet. Den Beständen fehlen im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Charakterarten des Betulo-Quercetum bzw. der *Quercetalia roboris* und des *Quercion roboris* gänzlich; auch sind sie deutlich artenärmer. Eine Zuordnung zu einer Assoziation ist jedoch aufgrund fehlender Differenzial- und Charakterarten nicht möglich, so dass wir wie RENNWALD (im Druck) von einer *Deschampsia*-*Pinus*-Gesellschaft innerhalb des Dicrano-Pinion sprechen. Es lassen sich in zwei Ausbildungen unterscheiden:

a) Kiefernforst mit deutlichem Birkenaufkommen (J.1-a)

Im Gegensatz zu dem reinen Altersklassenforst tritt hier neben *Pinus sylvestris* auch *Betula pendula* in der Baumschicht auf. Die Kiefernwälder mit Birkenaufkommen sind vor allem im nördlichen und südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes anzutreffen.

b) Reiner Altersklassenforst (J.1-b)

Bodenproben des Altersklassenforstes liegen nicht vor. Auch wurde nur eine einzige Aufnahme gemacht. Der insbesondere im Nordwesten großflächig auftretende Forst zeichnet sich durch Struktur- und Artenarmut aus. In der Baumschicht ist allein die Kiefer vorhanden.

6.10 Gefährdete Pflanzengesellschaften

Im Folgenden wird versucht, die auf der Steinhöhe gefundenen Pflanzengesellschaften Gefährdungskategorien zuzuordnen. Während sich eine Rote Liste der Pflanzengesellschaften für Niedersachsen seit längerem im Erscheinen befindet (PRESING et al. 1990 ff.) existiert seit kurzem auch eine für Deutschland insgesamt, in der zusätzlich Einstufungen für Großregionen wie das norddeutsche Flachland enthalten sind (RENNWALD im Druck). Die niedersächsische Liste führt neben dem Gefährdungsgrad und der Bestandssituation (A) auch die Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit (B) an; bei RENNWALD (im Druck) stellt die Gesamtgefährdung einen integralen Wert aus Flächenverlust, floristischer Verarmung, Wandel in der Bestandesstruktur und Abnahme der Vielfalt an Ausbildungsformen dar.

Während sich alle gefundenen Gesellschaften einem (manchmal auch zwei verschiedenen) Syntaxa der Bundesliste zuordnen lassen, fehlen in der niedersächsischen Liste teilweise entsprechende Gesellschaften völlig (weil hier überwiegend nur „gut ausgebildete“ Bestände mit eigenen Assoziationskennarten überhaupt bewertet werden; ein für Naturschutzzwecke fragwürdiges Vorgehen) oder die betreffenden Bände sind im Fall der Heiden und Wälder noch nicht erschienen. Einige Gefährdungseinstufungen bei PREISING et al. (1990 ff.) sind zudem kaum nachvollziehbar, etwa die Bewertung des *Urtico-Aegopodietum* als „gefährdet“. In den letztgenannten Fällen wurde vom Erstautor in Klammern der vermutete Gefährdungsgrad für Niedersachsen eingefügt.

Tab. 7: Gefährdete Pflanzengesellschaften des Untersuchungsgebietes und ihr Gefährdungsgrad, bezogen auf Niedersachsen (NS), das norddeutsche Flachland (FL) und Gesamtdeutschland (D). Einzelheiten siehe Text.

In der niedersächsischen Liste bedeuten: A1 = ausgestorben; A2 = akut vom Aussterben bedroht; A3 = stark gefährdet; A4 = gefährdet; A5 = durch Artenverarmung gefährdet; A6 = potenziell gefährdet; A7 = nicht gefährdet; B1 = besonders schutzwürdig, alle noch vorhandenen Bestände sind zu erhalten; B2 = Bestände sind in ihrem gesamten Verbreitungsgebiet möglichst zahlreich zu erhalten; B3 = Bestände sind insgesamt wirkungsvoller zu erhalten, d. h. es genügt, ausgewählte Bestände mit naturschutzrechtlichen Mitteln zu sichern; B4 = Bestände sollten in ausgewählten Bereichen nutzungsintegriert gesichert werden; B5 = ungefährdete Pflanzengesellschaften, auf deren Erhaltung geachtet werden sollte; B6 = derzeit kein besonderer Schutz notwendig; × = entsprechender Teilband noch nicht erschienen; – = Gesellschaft nicht enthalten, obwohl entsprechende Klasse schon bearbeitet ist.

In der deutschen Liste bedeuten: 0 = verschwunden; 1 = vom Verschwinden bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung anzunehmen; R = extrem selten; V = zurückgehend (Vorwarnliste); * = nicht gefährdet; zwei alternative Angaben, wenn verschieden weit gefasste Syntaxa bzw. verschiedene Ausbildungen unterschiedlich bewertet sind.

Assoziation/Gesellschaft	NS		FL	D
<i>Genisto pilosae-Callunetum vulgaris</i>	× [A4]	×	2/3	2/3
<i>Corniculario aculeatae-Corynephorretum canescentis</i>	A4	B3	V	V
<i>Agrostietum vinealis</i>	A4	B3	3	3
<i>Airetum praecocis</i>	A4	B3	3	3
<i>Trifolio arvensis-Festucetalia ovinae-Bestände/ Diantho deltoideis-Armerietum elongatae</i>	A3 [A4]	B1	3	3
<i>Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis</i>	– [A3/4]	–	2/*	3/*
<i>Agrimonio eupatoriae-Vicetium cassubicae</i>	– [A2/3]	–	2	3
<i>Trifolio medii-Agrimonietum eupatoriae</i>	A4	B5	V	*
<i>Agrimonia procera</i> -[Trifolion medii]-Gesellschaft	– [A3/4]	–	V	*
<i>Astragalus glycyphyllos</i> -[Trifolion medii]-Gesellschaft	– [A4/7]	–	V	*
<i>Junco inflexi-Menthetum longifoliae</i>	A4 [A7]	B4	*	*
<i>Tanacetum vulgare-Artemisietum vulgare</i>	A4+7 [A7]	B5	*	*
<i>Melilotetum albo-officinale</i>	A3 [A4]	B2	*	*
<i>Urtico dioicae-Aegopodietum podagrariae</i>	A4 [A 7]	B3	*	*
<i>Sparganium emersum</i> -Gesellschaft/Sagittario-Sparganietum emersi	A4	B3	*	*
<i>Betulo pendulae-Quercetum roboris</i>	× [A4]	×	2	2

Es zeigt sich, dass von den 25 Syntaxa auf Assoziationsebene, die im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden (ohne *Agrostis stolonifera-Medicago lupulina*-Gesellschaft), 16 regional

oder überregional als gefährdet gelten. Insbesondere sind alle gefundenen Heide-, Sandmagerrasen- und Saumgesellschaften in Norddeutschland und Niedersachsen gefährdet oder stehen zumindest auf der Vorwarnliste. Stark gefährdet (2) sind aus überregionaler Sicht (norddeutsches Flachland) unter den Saumgesellschaften das *Lathyro linifolii-Melampyretum pratensis* (Ausbildung mit *Lathyrus linifolius*) und das *Agrimonia eupatoria-Vicium cassubicae* sowie die Vorwaldgesellschaft des *Betulo pendulae-Quercetum roboris* (die auf der Steinhöhe vorkommenden „fragmentarischen“ *Calluna*-Heiden würden in der Bundesliste vermutlich unter die *Geniston pilosae*-Basalgesellschaft und nicht unter das *Geniston pilosae-Callunetum* s. str. fallen und wären damit „nur“ gefährdet).

7 Naturschutzwert und Pflegekonzept

7.1 Naturschutzbewertung

Wesentliche Grundlage für die naturschutzfachliche Bewertung bilden die Nutzungsgeschichte und die Auswertung der Vorkommen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten sowie Pflanzengesellschaften.

7.1.1 Artenreichtum

Mit 341 nachgewiesenen Pflanzensippen auf nur 15,4 ha weist die Steinhöhe einen für die geringe Flächenausdehnung ganz außergewöhnlichen Artenreichtum auf. Dabei sind rund 45 % des Gebietes mit artenarmen Kiefernwäldern bedeckt.

7.1.2 Arten der Roten Liste

Insgesamt 28 der im Gebiet vorkommenden Pflanzensippen (davon 22 Gefäßpflanzen, 2 Moose und 4 Flechten) stehen auf der niedersächsischen Roten Liste (Tiefeland); 9 davon sind auch bundesweit gefährdet. Fünf dieser Arten haben in Niedersachsen den Rote-Liste-Status 2; sie sind somit stark gefährdet: *Vicia cassubica*, *Hypericum montanum*, *Lathyrus linifolius*, *Scorzogera bumilis* und *Filago arvensis*. Zu beachten ist hierbei, dass 3/4 der Vorkommen gefährdeten Arten sich auf ca. 1/4 der Gesamtfläche konzentrieren, nämlich die große Freifläche im Südwesten und die angrenzenden Säume und Birken-Eichen-Vorwälder.

Zusätzlich kommen einige gefährdete Tierarten vor, wobei die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) in Niedersachsen als vom Aussterben bedroht gilt. Da die Fauna jedoch nicht systematisch erfasst wurde, ist die Existenz weiterer Arten der Roten Liste nicht auszuschließen.

7.1.3 Gefährdete Pflanzengesellschaften

Von den beschriebenen Vegetationstypen der Steinhöhe werden 16 – und damit 3/5 – regional oder sogar bundesweit als gefährdet oder im Rückgang befindlich eingestuft (s.o.). Dies betrifft insbesondere die Gesellschaften der Waldsäume, der Sandmagerrasen und Zwergstrauchheiden sowie das *Betulo-Quercetum*. In diesen sind zugleich die meisten Vorkommen gefährdeter Pflanzen- und Tierarten konzentriert.

7.1.4 Strukturvielfalt

Die auf den ersten Blick recht unattraktiv wirkende Steinhöhe (alte Panzerspuren, „öde“ Sandflächen u. ä.) zeigt eine erstaunlich hohe Struktur- und Habitatvielfalt. Sowohl trockene Offenbereiche (Sandtrockenrasen) als auch feuchte Stellen, Verbuschungszonen, Heidege-

sellschaften sowie Birken-Eichen-Vorwälder sind vorhanden. Diese Tatsache allein begründet bereits den Naturschutzwert der Fläche. Insbesondere viele Tierarten sind auf derartige Lebensraumkomplexe angewiesen.

7.1.5 Erholungswert

Im Bereich der Steinhöhe herrscht ein reger Besucherverkehr, sowohl von Spaziergängern als auch von Reitern und Radfahrern. Zwar dürfte vielen Menschen, die dort unterwegs sind, die ökologische Bedeutung des Gebietes nicht bewusst sein (viele der dort vorkommenden „Raritäten“ sind ja eher klein und unauffällig). Doch wirkt das, verglichen mit den umgebenden geschlossenen Wäldern (bzw. meist Kiefernforsten) vielfältige Vegetationsmosaik und das bewegte Relief, auch auf Menschen ohne biologische Vorbildung offensichtlich besonders anziehend. Für Reiter und Mountainbiker dürfte evtl. eine gewisse sportliche Herausforderung hinzukommen.

7.1.6 Fazit

Die Untersuchungsfläche ist in ihrem derzeitigen Zustand insgesamt von außerordentlicher Bedeutung für den Naturschutz. Die Erhaltung der in den vorausgegangenen Abschnitten dargestellten Werte muss daher als vorrangiges Schutzziel betrachtet werden. Dies gilt vor allem für den südwestlichen Teil. Hier sollte mit einem entsprechenden Pflegekonzept versucht werden, den Status quo so weit wie möglich zu sichern. Im nördlichen und östlichen Teil existieren demgegenüber größere Flächen, die mit arten- und strukturarmen Kiefernforsten bedeckt sind. Hier sind für die Zukunft durchaus positive Veränderungen denkbar.

7.2 Schutzstatus

Vermutlich gehören einige der auf der Steinhöhe siedelnden Pflanzengesellschaften zu den nach §§ 28a, 28b NNatSchG gesetzlich besonders geschützten Biotopen. Zu diesen zählen gemäß § 28a Abs. 1 NNatSchG u. a. naturnahe Kleingewässer, Röhrichte (Ziff. 1) und Zwergstrauchheiden, Magerrasen sowie Wälder und Gebüsche trockenwarmer Standorte (Ziff. 2). Gesetzlichen Schutz genießen zudem gemäß § 28b Abs. 1 Ziff. 4 NNatSchG u. a. Flutrasen. Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung besonders geschützter Biotope führen können, sind unzulässig (vgl. §§ 28a, 28b Abs. 2 NNatSchG).

Diese sehr vage umschriebenen Biotoptypen werden im Gesetz nicht näher definiert; zudem werden keine Mindestflächengrößen angegeben. Der Konkretisierung dient u. a. der Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen von DRACHENFELS (1994). Dieser beschreibt zwar alle vorkommenden Biotoptypen, enthält aber auch spezielle Angaben zu den besonders geschützten Biotopen. Außerdem werden Angaben zu den Mindestgrößen der geschützten Biotope gemacht. Dabei handelt es sich um Richtgrößen, von denen je nach qualitativer Ausprägung etwas nach oben oder unten abgewichen werden kann (DRACHENFELS 1994: 13). Anhand des Kartierschlüssels wurde im Einzelnen geprüft, ob die auf der Steinhöhe vorkommenden Vegetationstypen dem gesetzlichen Pauschalschutz unterliegen.

Die Waldgesellschaften der Steinhöhe gehören nicht zu den geschützten Waldgesellschaften; dementsprechend auch nicht die angrenzenden wärmeliebenden Saumgesellschaften. Solche sind nur dann zu den besonders geschützten Biotopen zu zählen, wenn sie an Waldtypen angrenzen, die diesen Schutzstatus ihrerseits besitzen. Unter den Begriff der Magerrasen lassen sich u. a. sämtliche Ausprägungen von Sandtrockenrasen subsumieren.

Diese genießen jedoch nur insoweit gesetzlichen Pauschalschutz, als dass sie eine Mindestflächengröße von 100 m² aufweisen oder aber bei linearen Strukturen eine Breite von mindestens 4-5 m besitzen. Zumindest einige der Sandtrockenrasenbestände dürften somit zu den gesetzlich besonders geschützten Biotopen gehören. Für die Heidegesellschaften, für die dieselben Mindestflächengrößen gelten, ist dieses jedoch zu verneinen. Des Weiteren können die vorkommenden Tümpel zu den geschützten Kleingewässern gezählt werden. Laut DRACHENFELS (1994, 105) sind Tümpel mit naturnaher Struktur als naturnahe Kleingewässer besonders geschützt, sofern sie so deutlich ausgeprägt sind, dass ihre Lage auch in trockenen Jahreszeiten noch erkennbar ist – z. B. an der Geländemorphologie oder der Vegetation – und sie eine Mindestgröße von 10 m² besitzen. Diese Voraussetzungen werden von mehreren der Tümpel auf der Steinhöhe erfüllt. Flutrasenbestände des Potentillion anserinae gehören prinzipiell zu den besonders geschützten Flutrasen. Diese unterschreiten jedoch die bei DRACHENFELS (1994, 157) angeführte Mindestgröße von 100-200 m² deutlich.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass auf der Steinhöhe die Tümpel sowie die ausgedehnteren Trockenrasenbestände zu den nach §§ 28a, 28b NNatSchG besonders geschützten Biotopen gehören.

7.3 Pflegekonzept

Ziel eines ökologisch wie ökonomisch sinnvollen Pflegekonzeptes ist die dauerhafte Erhaltung der Fläche in ihrer derzeitigen hohen ökologischen Wertigkeit bei möglichst geringem Aufwand. Zunächst ist daher die Möglichkeit des Zulassens natürlicher Sukzessionsprozesse in Betracht zu ziehen.

7.3.1 Was würde passieren, wenn man die Fläche sich selbst überließe?

Der Sukzessionsverlauf auf den unbewaldeten Flächen der Steinhöhe ist bereits abzusehen: Den Waldrändern sind z. T. Gebüschmäntel vorgelagert, die die Tendenz zeigen, sich auszubreiten. Ein größeres Problem stellen jedoch die Sämlinge und Jungpflanzen verschiedener Gehölzarten dar (v. a. *Pinus sylvestris*, *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Salix* spp.), denen es gerade in den lückigen Vegetationstypen des Offenlandes leicht fällt, sich zu etablieren. Insbesondere die Wald-Kiefer hat sich hier schon massiv ausgebreitet und kommt in den meisten Aufnahmen krautiger Vegetationstypen quer durch alle Klassen vor.

Es ist damit zu rechnen, dass es zu einer Verbuschung der Freiflächen kommen wird. Auf mittlere bis lange Sicht wird sich möglicherweise ein relativ homogener Kiefern-Birken-Vorwald entwickeln. Wie viel Zeit dieser Prozess in Anspruch nehmen wird, ist schwer vorzusagen, auch in der Literatur finden sich keine konkreten Werte. Die mittlere Entwicklungsdauer eines Magerrasens wird dabei vom Brachfallen (oder in diesem Fall der Einstellung der Sandentnahme bzw. dem Ende des intensiven Panzerfahrbetriebs) bis zur vollständigen Verbuschung auf 20 bis 40 Jahre geschätzt (JEDICKE et al. 1993: 86). Die Verbuschung und Bewaldung kann also durchaus noch mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Beschleunigend für den Prozess wirkt in diesem Fall die Tatsache, dass die offenen Flächen auf allen Seiten von Wald umgeben sind und entsprechend viele Samen eingetragen werden.

Neben der Einwanderung von Gehölzen machen sich auf den Offenflächen auch noch weitere Veränderungen bemerkbar: Die Dichte der Vegetationsbedeckung hat, wie ein Vergleich mit den Luftbildern aus den Jahren 1983 und 1993 zeigt, seither stetig zugenommen. Heute kommen lückige Magerrasen (*Corynephorion*, Thero-Airion, Teile der *Agrostis stolonifera-Medicago lupulina*-Gesellschaft) nur noch sehr kleinflächig vor. Ohne steuernde Eingriffe

werden diese genauso wie weitgehend vegetationsfreie Erosionsflächen und Abbruchkan-
ten, die für die Tierwelt von Bedeutung sind, vermutlich innerhalb weniger Jahre ver-
schwinden und im Laufe der Sukzession durch Pflanzengesellschaften mit geschlossener
Vegetationsdecke abgelöst werden.

Bedenklich ist außerdem die Ausbreitungstendenz des der am südlichen Rand der gro-
ßen Freifläche schon vorhandenen mittelgroßen Dominanzbestände der beiden neophyti-
schen *Solidago*-Arten (*S. gigantea* und *S. canadensis*). Auch mit einer Ausbreitung des Land-
schilfes (*Calamagrostis epigejos*) in die Sandmagerrasen oder die *Agrostis stolonifera-Medicago*
lupulina-Gesellschaft ist zu rechnen; allerdings ist die Art bislang eher in Waldschneisen im
nördlichen Teil verbreitet und fehlt dem Bereich der ehemaligen Sandgrube noch weitge-
hend. Sowohl *Calamagrostis epigejos* als auch die beiden *Solidago*-Arten sind sehr konkurrenz-
starke, polykormonbildende Sippen, die sich derzeit in vielen Gebieten stark ausbreiten und
durchaus in der Lage wären, die übrigen Pflanzengesellschaften der Offenbereiche zu ver-
drängen.

Auch bei den Wäldern und Forsten im Untersuchungsgebiet wird die natürliche Sukzes-
sion – wenn auch in längeren Zeiträumen – für Veränderungen sorgen. Bislang sind diese
Bestände in der obersten Baumschicht durch die beiden Baumarten *Pinus sylvestris* (wohl
zum großen Teil gepflanzt) und *Betula pendula* (vermutlich aus Naturverjüngung hervorge-
gangen) geprägt, die beide jünger als 55 Jahre (Kahlschlag nach dem 2. Weltkrieg) und kaum
höher als 25 m sind. Nur am südlichen Rand stehen auch noch einzelne ältere Eichen. Die
Gehölzflächen befinden sich im Gebiet also durchweg in einem Vorwaldstadium.

Laut HÄRDLE et al. (1997, 11 ff.) tritt die Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*) in atlantisch-
subatlantischen Klimabereichen natürlicherweise fast ausschließlich als Pionierbaumart auf
(etwa nach Waldbränden oder Windwürfen, Anm. d. Verf.) und überdauert nur vereinzelt
bis zur Schlusswaldphase, die Hänge-Birke (*Betula pendula*) fehle dieser auf grundwasserfer-
ner Böden (wie jenen der Steinhöhe) gar völlig. Die Autoren führen weiter aus, dass Quer-
cion roboris-Wälder bei der Wiederbewaldung von Heideflächen meist über Kiefernwald-
stadien des Dicrano-Pinion entstehen. Andererseits würden sich Quercion roboris-
Gesellschaften auf den allermeisten Standorten – natürliche Sukzession vorausgesetzt – zum
Luzulo-Fagion weiterentwickeln, mit Dominanz von Rot-Buchen (*Fagus sylvatica*) in der
obersten Baumschicht. Diese Entwicklungsdynamik zeichnet sich auch auf der Steinhöhe
ab. In den Kiefernwäldern/-forsten verjüngen sich die Laubbaumarten *Quercus robur*, *Sorbus*
aucuparia und *Betula pendula* regelmäßig, *Fagus sylvatica* dagegen nur vereinzelt. Demgegenüber
kommen in den birkendominierten Vorwäldern zusätzlich auch junge Buchen vor, wohin-
gegen hier kaum Kiefern-Sämlinge gefunden werden, die sonst in allen Pflanzengesell-
schaften des Gebietes zahlreich auftreten.

7.3.2 Wie würde sich eine freie Sukzession auf die Schutzziele auswirken?

Die gefährdeten Pflanzenarten (und auch die Tierarten, soweit untersucht) kommen – wie
die Karte 2 zeigt – überwiegend in den offenen Trockenstandorten (Sandmagerrasen, Hei-
den, einige Ruderalgesellschaften) und in den Saumgesellschaften vor, zum Teil auch in den
Birken-(Eichen)-Vorwäldern. Ähnliches gilt für die Konzentration hoher pflanzlicher Ar-
tenvielfalt und das Auftreten gefährdeter Pflanzengesellschaften.

Von den genannten drei Biotoptypen wird die Sukzession zuerst in den offenen Tro-
ckenstandorten negative Auswirkungen in Bezug auf die Schutzziele zeigen: Es lässt sich
prognostizieren, dass die ohnehin sehr kleinfächigen Trockenrasen mit lückiger Vegetation,
also v. a. das *Corynephorion canescentis* und das *Thero-Airion* ohne gegensteuernde Maß-
nahmen innerhalb weniger Jahre überwachsen würden (von dichteren Rasen- oder Ruderal-

gesellschaften). Entsprechende, konkurrenzkräftigere Arten sind als Jungpflanzen schon jetzt in diesen Flächen vorhanden. In der Folge dürften einige der gefährdeten Pflanzenarten, die an solche lückig bewachsenen Sandflächen gebunden sind, wie *Filago arvensis*, *F. minima* und *Crepis tectorum*, verschwinden. Unmittelbar bedroht ist davon auch die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*), als Rote-Liste-1-Art aus Naturschutzsicht die bedeutendste Sippe des Gebietes, die auf trocken-warme, vegetationsarme Sandflächen angewiesen ist. Weitere Arten, die wie *Artemisia campestris*, *Echium vulgare*, *Myosotis ramosissima* oder *Vicia lathyroides* auch in Sandmagerrasen oder trockenen Ruderalfluren mit mehr oder weniger geschlossener Vegetationsdecke überdauern können (unter den Tieren würde das etwa für die Zauneidechse [*Lacerta agilis*] gelten), könnten bei Fortschreiten der Entwicklung dagegen noch länger im Gebiet existieren. Für sie würde es erst problematisch, wenn es zu einer flächendeckenden Gehölzbedeckung käme oder sich hochwüchsige, konkurrenzkräftige, ruderale Stauden massiv ausbreiteten.

Für diejenigen Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in Saumgesellschaften haben, und zu ihnen gehört der größte Anteil der gefährdeten Pflanzensippen des Gebietes (z. B. *Vicia cassubica*, *Lathyrus linifolius*, *Agrimonia procera*, *Trifolium medium*; ferner kommen auch die beiden *Genista*-Arten auf der Steinhöhe derzeit meist an Waldrändern vor) sehen die mittelfristigen Prognosen dagegen besser aus: Zum einen haben die Wald-Offenlandgrenzen mit mehreren Kilometern Länge im Gebiet eine solche Ausdehnung, das selbst beim „Verlust“ einzelner Bereiche durch die Sukzession genügend Ersatzstandorte zur Verfügung ständen. Auch würden mit dem Vordringen der Gehölze die Saumstrukturen zunächst ja nicht zerstört, sondern nur räumlich verlagert werden. Und schließlich lässt sich aus ihren ökologischen Ansprüchen ableiten, dass die genannten Saumarten zumindest mehrheitlich auch in strukturreichen, lichten Vorwäldern gut existieren könnten, wie die aktuellen Vorkommen der meisten von ihnen im Betulo-Quercetum beweisen. *Scorzonera humilis*, die eigentlich als Art der Moorwiesen und Magerrasen gilt (SCHUBERT u. VENT 1994), hat sogar ihr einziges Vorkommen im Gebiet in einem solchen Birken-Eichen-Wald.

Wie oben ausgeführt, würden letztendlich auch in den bisher birken- oder kieferndominierten Vorwaldbeständen irgendwann Eichenarten in der obersten Baumschicht zur Dominanz gelangen und schließlich wohl die Buche. Durch die von diesen Baumarten hervorgerufene erheblich stärkere Beschattung dürften dann auch die Existenzmöglichkeiten der an Halbschattenverhältnisse gut angepassten Saumarten verloren gehen. Da diese natürlichen Umbauprozesse des Waldes aber 100-200 Jahre in Anspruch nehmen dürften, muss das derzeitige Augenmerk der Naturschutzkonzeption nicht auf ihnen liegen.

7.3.3 Forstwirtschaftliche Maßnahmen

Klar ist, dass im Untersuchungsgebiet jedwede Anpflanzung von Gehölzen unterbleiben muss, die zu einer Verkleinerung der Freiflächen oder zu einer Verkürzung der Wald-Offenland-Grenzlinie führen würde.

Aus Naturschutzsicht sollten auch die Birken-Eichen-Wälder ihrer natürlichen Dynamik überlassen werden. Dies gilt ebenso für die Kiefern-Wälder, sofern sie schon jetzt eine Laubholzbeimengung aufweisen, da sie sich auch ohne Eingriff in einer aus Naturschutzsicht positiven Weise weiterentwickeln werden. Dagegen sollte man unseres Erachtens bei den großflächigen, struktur- und artenarmen Kiefern-Altersklassenbeständen, die v. a. in der Osthälfte des Gebietes stocken, überlegen, ob nicht eine sukzessive, möglichst inselartige Holzentnahme, ohne anschließende Nachpflanzung möglich ist. Damit ließe sich der Umbauprozess zu einem Laubwald beschleunigen (*Quercus*- und andere Laubbaum-Keimlinge

sind ja überall vorhanden) und zusätzliche Standorte für die Halblichtarten der Saumgesellschaften schaffen.

7.3.4 Erhaltung der Offenflächen

Kern eines Pflegekonzeptes muss aber – das ist nach den obigen Ausführungen deutlich – die Erhaltung der gehölzfreien Flächen als solche sein, möglichst mit Teilbereichen einer sehr lückigen Vegetation. Für dieses Gegensteuern gegen die Sukzession kommen in erster Linie Beweidung, Mahd oder Entkusslungsmaßnahmen in Betracht.

Generell bietet sich eine Beweidung mit Schaf-Ziegen-Mischherden bei der Pflege von trockenen Magerrasen und Heiden an. Diese Variante ist in der Regel kostengünstiger als der Einsatz von Maschinen. Zudem würde im Fall der Steinhöhe durch eine räumlich heterogene Beweidungsintensität das vorhandene, kleinräumige Vegetationsmosaik gefördert und durch Ziegen könnten die massiv aufkommenden Gehölzjungpflanzen effektiv „bekämpft“ werden. Das Gebiet ist jedoch so klein, dass die Tiere nicht für längere Zeit dort weiden könnten, selbst wenn man die Waldflächen miteinbezieht. Zudem wäre eine Einzäunung der Fläche oder aber Hüteschafhaltung notwendig – beide Varianten sind sehr teuer und in Anbetracht der geringen Größe und der von anderen Weideflächen abgelegenen Lage recht unrealistisch. Es könnte sich höchstens die Chance bieten, dass ein Naturschutzverband eine ohnehin vorhandene „Naturschutzherde“ immer wieder für einige Zeit im Gebiet weiden lässt. Dies wäre eine ideale Lösung.

Realistischerweise wird man andere Möglichkeiten der Offenhaltung in Erwägung ziehen müssen: So sollte man die aufkommenden Gehölze auf den Offenflächen im Abstand von ein paar Jahren entfernen. Vielleicht ließe sich für solch einen „manuellen“ Arbeitseinsatz ja eine Naturschutz- oder Jugendgruppe gewinnen. Andernfalls sollte die Forstverwaltung diese Flächen im Abstand von 2-5 Jahren mulchen, auf jeden Fall so regelmäßig, dass die Gehölze noch nicht zu stark sind, um mit einem Mulchgerät abgeschnitten zu werden. Da das maschinelle Mulchen einen größeren Eingriff darstellt, sollte in jedem Jahr nur ein Teil der Fläche so gepflegt werden.

Für die Erhaltung der Lebensbedingen von Arten offener Sandtrockenrasen wird das allein voraussichtlich nicht genügen. Hierzu wird man vielmehr künftig darüber nachdenken müssen, ob man nicht, wenn die Grasnarbe durchgängig zu dicht für diese Spezialisten wird, den früheren Einfluss der Panzer simulieren und künstlich die Vegetationsdecke verletzen könnte, indem man sie etwa in Teilbereichen abschiebt oder umpflügt. Die Forstverwaltung dürfte dafür sicherlich geeignete Maschinen besitzen.

Für die aus Naturschutzsicht bedeutendste Art des Untersuchungsgebietes, die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*) empfiehlt DETZEL (1998) verschiedene „Schutz- und Pflegemaßnahmen“; von denen sind für die Steinhöhe insbesondere die beiden folgenden relevant: a) Anflughölzer frühzeitig entfernen, um eine Beschattung des Bodens zu vermeiden b) offene Bodenstellen durch Trittschäden ... [und] Erosionsrinnen sind der Art förderlich (sic!). Bei der nahe verwandten *O. germanica* (Latr.) mit ähnlichen Standortansprüchen schildert er ein Beispiel, bei dem durch die maschinelle Entfernung der Vegetationsschicht und des Oberbodens mit einem Bagger eine nachhaltige Stützung der Population gelang.

Hinsichtlich der Bestände von *Solidago gigantea*, *S. canadensis* und *Calamagrostis epigejos* im Bereich der ehemaligen Sandgrube raten wir, deren Entwicklung genau zu beobachten und – wenn sich eine massive Ausbreitung und Verdrängung anderer Gesellschaften abzeichnet – diese durch mehrmalige Mahd möglichst vor der Fruchtreife mitsamt Abtransport des Mahdgutes einzudämmen.

7.3.5 Besucherverkehr

Ein nicht zu vernachlässigender Faktor im Rahmen des Pflegekonzeptes ist schließlich der Besucherverkehr: Aus unserer Sicht besteht keine Notwendigkeit, die Nutzung der Fläche durch Spaziergänger, Reiter oder Radfahrer einzuschränken oder gar ganz zu unterbinden. Im Gegenteil trägt das Betreten der Fläche dazu bei, sie offen zu halten. Die typischen Pflanzenarten trockener Magerrasengesellschaften sind gut an eine Trittbelastung angepasst, während sich andererseits in regelmäßig betretenen Bereichen problematische, hochwüchsige Arten wie *Solidago* spp. kaum ausbreiten können. Auch das Reiten oder Mountainbike fahren in Maßen, auch abseits der Hauptwege, stellt in diesem Zusammenhang kein Problem dar. Hierdurch verursachte Verletzungen der Grasnarbe und der oberen Bodenschicht, mögen zwar unästhetisch erscheinen, sind aber Voraussetzung dafür, dass annuelle Arten (etwa viele Sandtrockenrasenarten) immer wieder geeignete Keimbedingungen finden und sich so im Gebiet halten können.

7.3.6 Planung und Durchführung von Pflegemaßnahmen

Alle Schutz- und Pflegemaßnahmen müssen in enger Abstimmung mit der Landesforstverwaltung als Eigentümerin der Fläche erfolgen. Wir haben deshalb unsere Ergebnisse und die vorstehende Managementkonzeption 1999 mit dem damals zuständigen Revierförster, Herrn Rosanowski, eingehend besprochen. Er hat uns ihre Umsetzung zugesichert. Es bleibt zu hoffen, dass von den mittlerweile erfolgten Zuständigkeitsänderungen (heute: Forstamt Barendorf) kein negativer Einfluss auf die Erhaltung der Fläche ausgeht.

Für den Anfang der Pflege wird empfohlen, zunächst alle Maßnahmen einmalig durchzuführen. In den darauffolgenden Jahren sollte dann überprüft werden, wie sich die Fläche entwickelt hat und welche Maßnahmen wirklich jährlich und welche nur alle zwei oder drei Jahre durchgeführt werden müssen. Aus den so gewonnenen Erfahrungen kann dann eine Langzeitplanung erstellt werden.

Danksagung

Ohne die umfangreichen und sorgfältigen Datenerhebungen und Auswertungen, welche alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Praktikums gemeinsam durchgeführt haben, wäre diese Veröffentlichung nicht möglich gewesen. Deshalb gilt unser besonderer Dank Annette Bertsch, Jan Bollmann, Sybille Freese, Arne Mensching, Maren Mönnich, Andrea Schulze, Ulrike Seydel und Babette Worbs. Weiter haben uns unterstützt Herr Jäkel (Untere Naturschutzbehörde, Lkr. Lüneburg) mit Luftbildern und Kartenmaterial und Herr E. Garve (NLÖ, Hildesheim) durch konstruktive Anmerkungen zum Praktikumsbericht. Herr Revierförster Rosanowski versorgte uns mit Angaben zur Nutzungsgeschichte und organisierte eine interessante Führung durch das Waldschutzgebiet „Steinhöhe“. Schließlich möchten wir den folgenden Spezialisten danken, die für uns einige Belege „kritischer“ Pflanzensippen revidierten oder bestimmten: Dr. C. Berg (Rostock: *Didymodon tophaceus*), Prof. Dr. J.-P. Frahm (Bochum: *Tortula densa*), PD Dr. C. Hobohm (Lüneburg: einige Flechten), P. Sackwitz (Kirchheim/Teck) zusammen mit H. Øllgaard (Kopenhagen: *Taraxacum*) sowie C. Wolfram (Kiel/Wilhelmshaven: einige Moose und Flechten).

Literaturverzeichnis

- ACKERMANN, W.; DURKA, W. (1998): SORT 4.0 – Programm zur Bearbeitung von Vegetationsaufnahmen und Artenlisten – Handbuch. – Mskr., München [u. a.].
- BERG, C.; DENGLER, J.; ABDANK, A. (2001) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Tabellenband. – Jena.
- BEUTLER, A.; GEIGER, A.; KORNACKER, P. M.; KÜHNEL, K.-D.; LAUFER, H.; PODLOUCKY, R.; BOYE, P.; DIETRICH, E. (1998): Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia) und Rote Liste der Lurche (Amphibia) (Bearbeitungsstand: 1997). – BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKIE, H., PRETSCHER, P. [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz **55**: 48-52, Bonn.
- BRANDES, D. (1985): Saumgesellschaften des Wendlandes (Niedersachsen). – Braunschw. Naturkd. Schr. **2**: 341-354, Braunschweig.
- BROSIOUS, D.; FISCHER, G.; MANTHEY, G.; VÖLKSEN, G. (1984): Die Lüneburger Heide. – Schriftenreihe der Niedersächsischen Landeszentrale für politische Bildung: Landschaften Niedersachsens und ihre Probleme, Folge **3**, Hannover.
- DENGLER, J. (1996): Anmerkungen zur Taxonomie und Bestimmung von Schaf-Schwingeln i. w. S. (*Festuca ovina* agg.) in Deutschland mit besonderer Berücksichtigung Schleswig-Holsteins. – Kieler Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hamb. **24**: 1-29, Kiel.
- DENGLER, J. (1997): Gedanken zur synsystematischen Arbeitsweise und zur Gliederung der Ruderalgesellschaften (*Artemisietea vulgaris* s. l.). Mit der Beschreibung des *Elymo-Rubetum caesii* ass. nova. – *Tuexenia* **17**: 251-282 + 4 Tab., Göttingen.
- DENGLER, J. (1998): Neues von den schmalblättrigen Schwingel-Sippen (*Festuca ovina* agg. und *F. rubra* agg.) in Deutschland mit besonderer Berücksichtigung von Schleswig-Holstein und Hbg. – Kiel. Not. Pflanzenkd. Schleswig-Holstein Hbg. **25/26**: 6-32, Kiel.
- DENGLER, J. (1999) [Hrsg.]: Die Steinhöhe – Ein ökologisches Kleinod in Lüneburg – Ergebnisse des vegetationsökologischen Praktikums im Studiengang Diplom-Umweltwissenschaften, Sommersemester 1999 (Textband + Beilagemappe). – Mskr., Inst. f. Ökologie und Umweltchemie, Univ. Lüneburg.
- DENGLER, J. (in Vorb.): Die krautige Xerothermvegetation Nordostdeutschlands: Charakterisierung, Verbreitung, Standortbedingungen, Klassifikation im europäischen Kontext sowie Aspekte des Naturschutzes. – Diss., Botanisches Inst., Univ. Kiel.
- DENGLER, J.; BERG, C. (im Druck): Klassifikation und Benennung von Pflanzengesellschaften – Ansätze zu einer konsistenten Methodik im Rahmen des Projekts „Rote Liste der Pflanzengesellschaften von Mecklenburg-Vorpommern“. – RENNWALD, E. [Hrsg.]: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. Schriftenr. Vegetationskd. **35**: 17-48, Bonn.
- DETZEL, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. – Stuttgart.
- DRACHENFELS, O. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **A/4**: 1-192, Hildesheim.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W.; PAULISSEN, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scr. Geobot. **18**: 1-248, Göttingen.
- FRAHM, J.-P. (1994): *Tortula densa* (Musci, Pottiaceae), eine übersehene Sippe aus dem *Tortula ruralis*-Komplex. – *Fragm. Florist. Geobot.* **39**: 391-399, Kraków.
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **13**: 1-37, Hannover.
- GARVE, E. (1994): Atlas der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen (2 Teilbände). – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **30**: 1-895, Hannover.
- GARVE, E.; LETSCHERT, D. (1991): Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen Niedersachsens. 1. Fassung vom 31.12.1990. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **24**: 1-152, Hannover.
- GRABHERR, G.; MUCINA, L. (1993) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Österreichs – Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. – Jena [u. a.].
- GREIN, G. (1990): Zur Verbreitung der Heuschrecken (Saltatoria) in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **10**: 133-196, Hannover.

- GREIN, G. (1995): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Heuschrecken – 2. Fassung, Stand: 01.01.1995. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **15**: 17-36, Hannover.
- GREIN, G. (2000): Zur Verbreitung der Heuschrecken in Niedersachsen und Bremen, Stand 10.04.2000. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **20**: 74-112, Hildesheim.
- HÄRDTELE, W.; HEINKEN, T.; PALLAS, J.; WEIB, W. (1997): *Quercus-Iagetca* (H5) – Sommergrüne Laubwälder – Teil 1: *Quercion roboris* – Bodensaure Eichenmischwälder. – DIERSCHKE, H. [Hrsg.]: Synopsi der Pflanzengesellschaften Deutschlands **2**, Göttingen.
- HAEUPLER, H.; MUER, T. (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – HAEUPLER, H. [Hrsg.]: Die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands **2**, Stuttgart.
- HAUCK, M. (1992): Rote Liste der gefährdeten Flechten in Niedersachsen und Bremen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **12**: 1-44, Hannover.
- HAVERSATH, J.-B. (1997): Deutschland der Norden. – Braunschweig.
- HOBOHM, C. (1998): Pflanzensoziologie und die Erforschung der Artenvielfalt – Überarbeitete und erweiterte Fassung der an der Universität Lüneburg eingereichten und angenommenen Habilitationsschrift. – Arch. Naturwiss. Diss. **5**: 1-231, Wichl.
- INGRISCH, S.; KÖHLER, G. (1998): Rote Liste der Geradflügler (Orthoptera s. l.) (Bearbeitungsstand: 1993, geändert 1997). – BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H., PRIETSCHER, P. [Hrsg.]: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz **55**: 252-254, Bonn.
- JEDICKE, E.; FREY, W.; HUNSDORFER, M.; STEINBACH, E. (1993): Praktische Landschaftspflege. – Stuttgart.
- KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen – 2. Fassung vom 1.1.1999. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **19**: 1-76, Hildesheim.
- KORNECK, D.; SCHNITTLER, M.; VOLLMER, I. (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenr. Vegetationskd. **28**: 21-187, Bonn.
- LUDWIG, G.; DÜLL, R.; PHILIPPI, G.; AHRENS, M.; CASPARI, S.; KOPERSKI, M.; LÜTT, S.; SCHULZ, F.; SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocrophyta et Bryophyta) Deutschlands. – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenr. Vegetationskd. **28**: 189-306, Bonn.
- MUCINA, L.; GRABHERR, G.; ELLMAUER, T. (1993a) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Österreichs – Teil I: Anthropogene Vegetation. – Jena [u. a.].
- MUCINA, L.; GRABHERR, G.; WALLNÖFER, S. (1993b) [Hrsg.]: Die Pflanzengesellschaften Österreichs – Teil III: Wälder und Gebüsch. – Jena [u. a.].
- MÜLLER-WESTERMEIER, G. (1996): Klimadaten von Deutschland – Zeitraum 1961–1990. – Offenbach am Main.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1969) [Hrsg.]: Bodenübersichtskarte des Landkreises Lüneburg. 1 : 100.000. – Hannover.
- OBERDORFER, E. (1992a) [Hrsg.]: Süddeutsche Pflanzengesellschaften – Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. – 3. Aufl., Jena [u. a.].
- OBERDORFER, E. (1992b) [Hrsg.]: Süddeutsche Pflanzengesellschaften – Teil IV: Wälder und Gebüsch (2 Bände). – 2. Aufl., Jena [u. a.].
- OBERDORFER, E. (1993a) [Hrsg.]: Süddeutsche Pflanzengesellschaften – Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgras-Gesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hochstauden-Fluren. – 3. Aufl., Jena [u. a.].
- OBERDORFER, E. (1993b) [Hrsg.]: Süddeutsche Pflanzengesellschaften – Teil III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. – 3. Aufl., Jena [u. a.].
- OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 7. Aufl., Stuttgart.
- PASSARGE, H. (1994): Azidophile Waldsaum-Gesellschaften (*Mclampyro-Holcetea mollis*) im europäischen Raum. – *Tuexenia* **14**: 83-111, Göttingen.
- PODLOUCKY, R.; FISCHER, C. (1994): Rote Liste der gefährdeten Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen – 3. Fassung, Stand 1994. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **14**: 109-120, Hannover.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – 2. Aufl., Stuttgart.

- PREISING, E.; VAHLE, H.-C.; BRANDES, D.; HOFMEISTER, H.; TÜXIEN, J.; WEBER, H. E. (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20(8)**: 47-161, Hannover.
- PREISING, E.; VAHLE, H.-C.; BRANDES, D.; HOFMEISTER, H.; TÜXIEN, J.; WEBER, H. E. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Ruderale Staudenfluren und Saumgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20(4)**: 1-88, Hannover.
- PREISING, E.; VAHLE, H.-C.; BRANDES, D.; HOFMEISTER, H.; TÜXIEN, J.; WEBER, H. E. (1995): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Einjährige ruderale Pionier-, Tritt- und Ackerwildkrautgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20(6)**: 1-94, Hannover.
- PREISING, E.; VAHLE, H.-C.; BRANDES, D.; HOFMEISTER, H.; TÜXIEN, J.; WEBER, H. E. (1997): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Rasen-, Fels- und Geröllgesellschaften. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20(5)**: 1-146, Hannover.
- PREUSSISCH GEOLOGISCHE LANDESANSTALT (1921) [Hrsg.]: Geologische Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten. 1: 25.000, Blatt 43, Lüneburg. – Berlin.
- PREUSSISCH GEOLOGISCHE LANDESANSTALT (1922) [Hrsg.]: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, Blatt 43 Lüneburg. – 3. Aufl., Berlin.
- RENNWALD, E. (im Druck) [Hrsg.]: Verzeichnis und Rote Liste der Pflanzengesellschaften Deutschlands – mit Datenservice auf CD-ROM. – Schriftenr. Vegetationskd. **35**, Bonn.
- SCHAMINÉE, J. H. J.; STORTELDER, A. H. F.; WESTHOFF, V. (1995a) [Hrsg.]: De Vegetatie van Nederland – Deel 1. Inleiding tot de plantensociologie – grondslagen, methoden en toepassingen [niederl.]. – Uppsala [u. a.].
- SCHAMINÉE, J. H. J.; WEEDA, E. J.; WESTHOFF, V. (1995b) [Hrsg.]: De Vegetatie van Nederland – Deel 2. Plantengemeenschappen van Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden [niederl.]. – Uppsala [u. a.].
- SCHAMINÉE, J. H. J.; STORTELDER, A. H. F.; WEEDA, E. J. (1996) [Hrsg.]: De Vegetatie van Nederland – Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden [niederl.]. – Uppsala [u. a.].
- SCHAMINÉE, J. H. J.; WEEDA, E. J.; WESTHOFF, V. (1998) [Hrsg.]: De Vegetatie van Nederland – Deel 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus [niederl.]. – Uppsala [u. a.].
- SCHLICHTING, E.; BLUME, H.-P.; STAHR, K. (1995): Bodenkundliches Praktikum – Eine Einführung in pedologisches Arbeiten für Ökologen, insbesondere Land- und Forstwirte und für Geowissenschaftler. – Pareys Studentexte **81**: 1-295, 2. Aufl., Berlin [u. a.].
- SCHUBERT, R.; HILBIG, W.; KLOTZ, S. (1995): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Jena.
- SCHUBERT, R.; VENT, W. (1994) [Hrsg.]: Kritischer Band. – ROTHMALER, W. [Begr.]: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD **4**: 8. Aufl., Jena [u. a.].
- SEBALD, O.; SEYBOLD, S.; PHILIPPI, G. (1992) [Hrsg.]: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs – Band 3: Spezieller Teil (Spermatophyta, Unterklasse Rosidae) – Droseraceae bis Fabaceae. – Stuttgart.
- STORTELDER, A. H. F.; SCHAMINÉE, J. H. J.; HOMMEL, P. W. F. M. (1999) [Hrsg.]: De Vegetatie van Nederland – Deel 5. Plantengemeenschappen van ruigten, struwelen en bossen [niederl.]. – Uppsala [u. a.].
- WAGENITZ, G. (1979): Compositae I: Allgemeiner Teil, *Eupatorium* – *Achillea*. – HEGI, G. [Begr.]: Illustrierte Flora von Mitteleuropa **6(3)**: 2. Aufl., Berlin [u. a.].
- WEBER, H. E.; MORAVEC, J.; THEURILLAT, J.-P. (2000): International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. – J. Veg. Sci. **11**: 739-768, Uppsala.
- WILMANN, O. (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. – 5. Aufl., Heidelberg [u. a.].
- WIRTH, V.; SCHÖLLER, H.; SCHOLZ, P.; ERNST, G.; FEUERER, T.; GNÜCHTEL, A.; HAUCK, M.; JACOBSEN, P.; JOHN, V.; LITTERSKI, B. (1996): Rote Liste der Flechten (Lichenes) Deutschlands. – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ [Hrsg.]: Rote Listen gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenr. Vegetationskd. **28**: 307-368, Bonn.
- WISSKIRCHEN, R.; HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – HAEUPLER, H. [Hrsg.]: Die Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands **1**, Stuttgart.

- WITTMANN, H.; STROBL, W. (1987): Untersuchungen am Artenpaar *Agrimonia eupatoria* L. – *A. procera* Wallr. im Bundesland Salzburg (Österreich). – Linzer Biol. Beitr. **19**: 91-119, Linz.
- WULF, F. (1996): Die Saumgesellschaften des Mittleren Markgräfler Landes. – Ber. Naturforsch. Ges. Freib. **84/85**: 177-249, Freiburg i. Br.

Manuskript eingegangen am 15.01.2001, überarbeitete Fassung vom 18.10.2001

Anschrift der Verfasser:

Jürgen Dengler (dengler@uni-lueneburg.de)
Swantje Löbel (swantje.loebel@uni-lueneburg.de)
Thomas Michl (tm11635@compuserve.de)

Institut für Ökologie und Umweltchemie
Fachbereich Umweltwissenschaften
Universität Lüneburg
Scharnhorststraße 1
D-21335 Lüneburg

Loseblattbeilage:

Karte 3: Vegetationskarte der Steinhöhe (Kartografie: T. Michl).

Tab. 5: Stetigkeitstabelle der Offenlandgesellschaften (stark gekürzt).