

**Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik
in Schleswig-Holstein und Hamburg**

(AG. Floristik . . . von 1922)

Herausgegeben von K. Dierßen

Heft 54

**Die Vegetation
der Kremper und Nordoer Heide**

**Vegetationskundliche Untersuchungen auf einem
Standortübungsplatz der Bundeswehr**

von
Katrin S. Romahn

Kiel 1998

Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik
in Schleswig-Holstein und Hamburg (AG. Floristik . . . von 1922)

Hrsg.: K. Dierßen

Gesamtherstellung: Hansa-Druck, Kiel

ISSN: 0344 - 8002

© 1998 Arbeitsgemeinschaft Geobotanik Schleswig-Holstein und Hamburg e.V., Kiel

**Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik
in Schleswig-Holstein und Hamburg**

(AG. Floristik . . . von 1922)

Herausgegeben von K. Dierßen

Heft 54

**Die Vegetation
der Kremper und Nordoer Heide**

**Vegetationskundliche Untersuchungen auf einem
Standortübungsplatz der Bundeswehr**

von
Katrin S. Romahn

Kiel 1998

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. K. Dierßen, der sich spontan für das Thema und das Untersuchungsgebiet begeisterte und meine Diplomarbeit stets freundlich und zuverlässig betreute.

Außerdem danke ich ganz herzlich den Herren StOFW Ludwig und Temmen sowie dem StOFW a. D. Herrn Heß und Herrn Crystall (Standortverwaltung Itzehoe) für die Ausstellung eines Betretungsausweises für das Übungsgelände und für die zuvorkommende Unterstützung meiner Arbeit. Herrn Dr. Griebel (Wehrbereichsverwaltung Kiel) und Herrn Fölster (Standortverwaltung Itzehoe), Herrn Schmidt-Harries (Revierförster) und Herrn Brandt (Anwohner) danke ich für informative Gespräche. Den Ausbildern und Soldaten, die mich im Übungsplatz angetroffen haben, sei für ihr Verständnis gedankt.

Frau Wiebke Schröder half mir bei der Bestimmung von Moosproben, Christian Wolfram nahm sich meiner Cladonien an und Jürgen Dengler weihte mich in die Geheimnisse des *Festuca ovina*-Aggregats ein. Werner Jansen überließ mir die Notizen und Artenlisten der Botanischen Arbeitsgemeinschaft für den Kreis Steinburg über das Untersuchungsgebiet. Ganz besonders möchte ich Joachim Schrautzer, Martina Mühl, Christian Wolfram und Jürgen Dengler danken, die ihre kostbare Zeit opferten, um mir mit interessanten Anregungen und Diskussionen auf die Sprünge zu helfen.

Mein Lebensgefährte Jan Jacob Kieckbusch begleitete mich oft und half nicht nur, trotz tropischer Temperaturen den Pürckhauer-Bohrstock dem Ortstein wieder zu entreißen, sondern leistete in gegebenen Momenten auch seelischen Beistand. Vielen Dank dafür.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Das Untersuchungsgebiet	
2.1	Geographische Lage	2
2.2	Klima	4
2.3	Geologie	5
2.4	Böden	5
2.4.1	Landböden	6
2.4.2	Grundwasserböden	7
2.4.3	Moorböden	7
2.5	Landschaftsbild	7
2.6	Hinweise zur Besiedlung und früherer landwirtschaftlicher Nutzung der Kremper und Nordoer Heide	7
2.7	Die militärische Nutzung seit 1889	9
2.8	Heutige Nutzung und Pflege des Standortübungsplatzes Nordoe	
2.8.1	Militärische Übungsnutzung	9
2.8.2	Geländepflege	10
2.8.3	Forstliche Nutzung	10
3	Material und Methoden	
3.1	Vegetationskundliche Untersuchungen	11
3.1.1	Vegetationsaufnahmen	11
3.1.2	Syntaxonomie	12
3.1.3	Symphän. und symmorph. Beobachtungen an Dünentalgesellschaften	13
3.1.4	Transektuntersuchungen	13
3.2	Artenlisten, Verbreitungskarten und Vegetationskarten	14
3.3	Nomenklatur und Bestimmungsliteratur	14
3.4	Kritische Sippen	15
3.5	Bodenkundliche Untersuchungen	16
4	Die Pflanzengesellschaften	16
4.1	Klasse Charetea fragilis	19
4.2	Klasse Potamogetonetea pectinati	19
4.3	Klasse Littorelletea uniflorae	20
4.4	Klasse Isoeto-Nanojuncetea	21
4.5	Klasse Stellarietea mediae	23
4.6	Klasse Phragmitetea australis	24
4.7	Klasse Scheuchzerio-Caricetea fuscae	27
4.8	Klasse Ammophiletea arenariae	31
4.9	Klasse Molinio-Arrhenatheretea	32
4.10	Klasse Koelerio-Corynephoretea	34
4.11	Klasse Calluno-Ulicetea	43
4.12	Klasse Oxycocco-Sphagnetetea	48
4.13	Klasse Artemisietea vulgaris	49
4.14	Klasse Epilobietea angustifolii	50
4.15	Klasse Rhamno-Prunetea	51
4.16	Klasse Alnetea glutinosae	52
4.17	Klasse Vaccinio-Piceetea	53
4.18	Klasse Querco-Fagetea	54
5	Symphänologische und symmorphologische Beobachtungen an Dünentalgesellschaften	
5.1	Die Entwicklung des Spergulario-Illecebretum im Jahreslauf	55
5.2	Vergleich der Vegetation eines Dünentals unter feuchten und trockenen Witterungsbedingungen	57
6	Transektuntersuchungen	58
6.1	Transekt Nr. 1: Swarten Pohl	59
6.2	Transekt Nr. 2: Panzerwüste	61

6.3	Transekt Nr. 3: Panzerwüste	64
6.4	Transekt Nr. 4: Grünland	67
6.5	Transekt Nr. 5: Kleine Dünen	69
7	Arten- und Biotopschutz in der Kremper und Nordoer Heide	
7.1	Gesamtkonzept	71
7.2	Wichtige Landschaftsbestandteile in der Kremper und Nordoer Heide:	
	Naturschutzfachliche Bedeutung, Entwicklung, Pflege	72
7.2.1	Die "Panzerwüste"	72
7.2.1.1	Die offenen Dünen im Osten	72
7.2.1.2	Der Westteil der "Panzerwüste"	74
7.2.1.3	Vegetationsarme, feuchte Dünentäler und Fahrspuren	75
7.2.1.4	Empfehlungen für die "Panzerwüste"	76
7.2.2	Das Grünland	77
7.2.2.1	Empfehlungen für das Grünland	78
7.2.3	Die Heideflächen	78
7.2.3.1	Empfehlungen für die Heideflächen	80
7.2.4	Die kleine Heidefläche am Krebsweg	80
7.2.4.1	Empfehlungen für die kleine Heidefläche am Krebsweg	81
7.2.5	Sandwege	81
7.2.5.1	Empfehlungen für die Sandwege	82
7.2.6	Naturnahe Laubwaldbestände	82
7.2.6.1	Empfehlungen	83
7.2.7	Die Kleingewässer	83
7.2.7.1	Der Teich am Schwarzen Dorn	83
7.2.7.2	Der Krummschliet-Teich	84
7.2.7.3	Der Swarte Pohl	85
7.2.7.4	Der "Kleine Teich"	85
7.2.7.5	Der "Heideteich"	85
7.2.7.6	Empfehlungen für die Kleingewässer	86
8	Ausblick	86
9	Zusammenfassung	87
10	Anhang	

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1:	Lage-Skizze der Kremper und Nordoer Heide und Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:50 000 L 2122 (Itzehoe), 1994	2
Abb. 2:	Übersichtskarte über das Untersuchungsgebiet	3
Abb. 3:	Monatssummen der Niederschläge für den Zeitraum 1994 bis 1996 sowie die langjährigen Mittel der Wetterstation Itzehoe	4
Tab. 1:	Verzeichnis der untersuchten Pflanzengesellschaften	17
Abb. 4:	Neubesiedlung einer Sandfläche in der "Panzerwüste" durch <i>Carex arenaria</i> und <i>Corynephorus canescens</i>	36
Abb. 5:	Ein stark von Kaninchen beweideter Bestand der <i>Deschampsia</i> -Phase des Genisto-Callunetum	45
Abb. 6:	<i>Illecebrum verticillatum</i> in der var. <i>densum</i> MARTIN-DONOS und der var. <i>fluitans</i> MARTIN-DONOS	56
Tab. 2:	Vergleich der Vegetation eines Dünentals unter feuchten und trockenen Witterungsbedingungen	58
Abb. 7:	Die offenen Dünen in der "Panzerwüste"	73
Abb. 8:	Der Mittelteil der Kremper Heide	79

1 Einleitung

Die Landschaft der Bundesrepublik Deutschland hat sich in den letzten 40 Jahren aufgrund der Intensivierung der Landnutzung tiefgreifend verändert. Der Landschaftsverbrauch durch Straßen- und Siedlungsbau ist stark gestiegen, die verbliebenen Freiflächen werden überwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt.

Angesichts dieser Situation kommt militärischen Übungsplätzen eine große Bedeutung für den Naturschutz zu. Heute verfügt die Bundeswehr über Liegenschaften mit einer Gesamtfläche von ca. 430.000 ha, die zum größten Teil unversiegelte Übungsfläche darstellen (UMWELTSCHUTZ IN LIEGENSCHAFTEN DER BUNDESWEHR 1996). Es handelt sich oft um weiträumige Landschaften, in denen die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung und eine Erschließung für den Verkehr weitgehend ausgeblieben ist. Einerseits finden sich auf den meisten Plätzen größere, selten beübte Landschaftsteile, die sich vergleichsweise ungestört entwickeln können, andererseits werden durch Übungen Flächen mit vielfältigen, räumlich und zeitlich versetzten Sukzessionsmosaiken geschaffen, die in der heutigen Landschaft selten geworden sind. Oft weisen militärisch genutzte Flächen daher eine hohe Biotopvielfalt auf und stellen Refugien für zahlreiche seltene Tier- und Pflanzenarten dar (z. B. BORCHERT et. al. 1984). Der DEUTSCHE RAT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (1993) bezeichnet die Sicherung von Naturschutzbelangen auf Truppenübungsplätzen als eine der wichtigsten aktuellen Naturschutzaufgaben.

Aufgrund des gestiegenen Umweltbewußtseins in der Bevölkerung ergibt sich heute auch für die Bundeswehr die Forderung nach einer vermehrten Berücksichtigung von Naturschutzinteressen auf den militärischen Liegenschaften. So wurden in den letzten Jahren Standort- und Biotoptypenkartierungen durch die Bundeswehr- und Bundesforstverwaltung in Auftrag gegeben. Die dort gewonnenen Daten sollen in den Geländepflegeplänen berücksichtigt werden, damit die Erhaltung und Pflege besonders schützenswerter Biotope nach Möglichkeit gewährleistet werden kann. Die Pflegepläne sollen in den nächsten Jahren fortgeschrieben und verfeinert werden, wobei auch Wissenschaftler und Naturschutzverbände in die Untersuchungen einbezogen werden sollen (alle Angaben STRUCINA 1994).

Die Krempen- und Nordoer Heide wird zum größten Teil als Standortübungsplatz genutzt. Floristische (JANSEN et. al., unveröff.) und faunistische (BUCK 1994, KIECKBUSCH & ROMAHN in prep.) Bestandsaufnahmen aus den letzten Jahren unterstreichen die enorme Bedeutung des Gebietes für den Artenschutz. Mit dieser Arbeit wird eine vegetationskundliche Untersuchung der Krempen und Nordoer Heide vorgelegt. Sie soll nicht nur eine Dokumentation der vielfältigen Vegetation dieser Landschaft sein, sondern ist auch als praktische Anregung für eine naturverträgliche Übungsplanung und Geländepflege gedacht, denn Kommandanten und Ausbilder, Geländepfleger und Forstleute sowie Naturschutzbehörden, Naturschutzverbände und Wissenschaftler müssen zusammenarbeiten, um die wertvolle Naturlandschaft des Geländes zu erhalten.

2 Das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographische Lage

Das Gebiet der Kremper und Nordoer Heide liegt im Kreis Steinburg (Schleswig-Holstein), südlich der Kreisstadt Itzehoe. Der größte Teil wird heute als Standortübungsplatz der Bundeswehr genutzt. Dieser Übungsplatz hat eine Größe von ca. 395 ha, davon entfallen 172 ha (42 %) auf Forstflächen. Im Südwesten grenzt das Gelände an die Ortschaft Kremperheide, im Osten und Südosten an Dägeling. Im Nordosten bilden die Bundesstraße 5 und die BAB 23 die Begrenzung. Am Nordrand des Geländes liegt die Freiherr-von-Fritsch-Kaserne Nordoe. Der Übungsplatz wird von einer Industriebahntrasse der Zementfabrik Lägerdorf von Ost nach West durchschnitten.

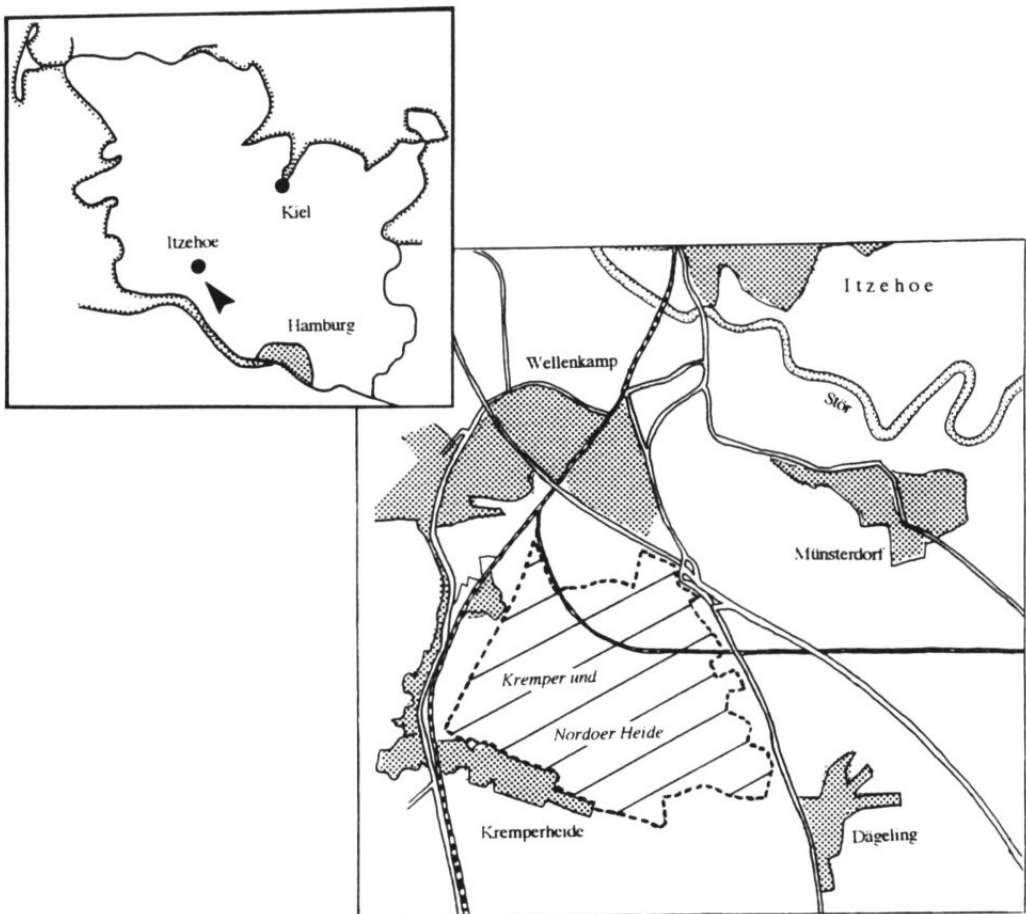


Abb. 1: Lage-Skizze der Kremper und Nordoer Heide



Abb. 2: Übersicht über das Untersuchungsgebiet mit den im Text verwendeten Ortsbezeichnungen

- | | |
|---------------------------|--|
| 1: Deckmann-Kuhlen | 5: Kleiner Teich (kl) |
| 2: Heideteich (h) | 6: Papenkuhle |
| 3: Krummschliet-Teich (K) | 7: Kl. Wasserlöcher bei den Häusern (ok) |
| 4: Swarten Pohl (s) | |

2.2. Klima

Das Untersuchungsgebiet im Südwesten Schleswig-Holsteins zeichnet sich durch ein kühlgemäßiges, subozeanisches und windreiches Klima aus. Die Jahresniederschlagsmenge im langjährigen Mittel (gemessen an der nahen Wetterstation Itzehoe) liegt bei 817 mm (Dtsch. Wetterdienst, Mitteilung vom 12.3.97). Auf die Vegetationszeit entfallen davon etwa 50 %. Das Niederschlagsminimum fällt in die Monate Februar bis Mai, das Niederschlagsmaximum liegt in den Monaten Juli und August. Infolge der Meeresnähe ist die relative Luftfeuchte hoch. Sie beträgt im Jahresdurchschnitt 80 - 85 %. Die Jahresdurchschnittstemperatur ist mit etwa 8° - 8,5° anzugeben (BB-Plan StÖÜPl Nordoe, Anlage 3). Bei vorherrschenden West- und Südwestwinden beträgt das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit auf der Steinburger Geest zwischen 3,5 und 4,0 m/sec (JANSEN 1986).

Die Abb. 3 zeigt die Niederschlagsmonatssummen für den Zeitraum 1994 bis 1996 und die Niederschlagssummen im langjährigen Mittel. Im Jahre 1994 fielen in den Spätsommermonaten sowie im Dezember überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen. Auch das Frühjahr 1995 zeichnete sich durch hohe Niederschlagsüberschüsse aus. Daher waren die Wasserstände im Frühjahr und Sommer 1995 im Untersuchungsgebiet sehr hoch. Es folgte ein sehr niederschlagsarmer Herbst und Winter. Besonders im Frühjahr 1996 fielen kaum Niederschläge, was zur Folge hatte, daß im Untersuchungsgebiet die Wasserstände im Gebiet ungewöhnlich niedrig lagen.

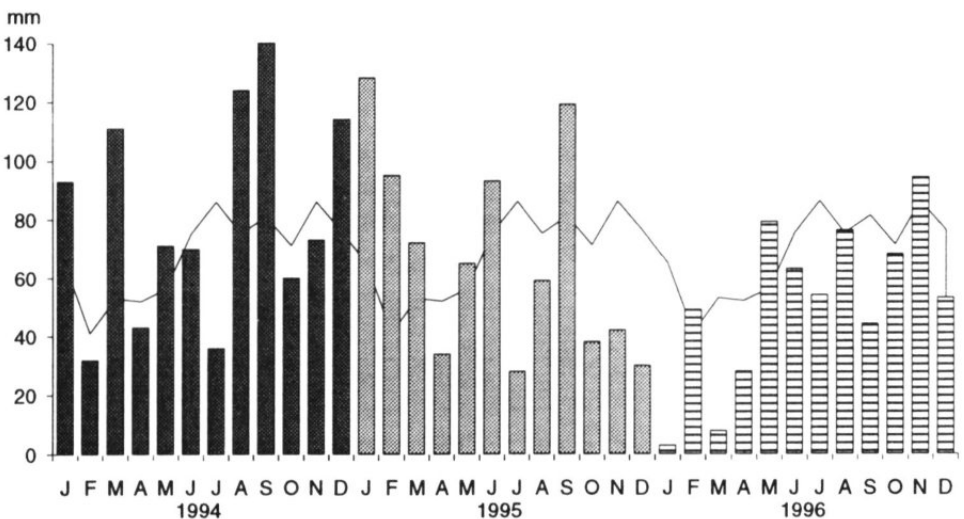


Abb. 3: Monatssummen der Niederschläge für den Zeitraum 1994 bis 1996 sowie langjährige Mittel (zum Vergleich als Linie dahinter) der Wetterstation Itzehoe (mit frdl. Genehmigung des Dsch. Wetterdienstes).

2.3 Geologie

Das Gebiet der Kremper und Nordoer Heide ist Teil der Münsterdorfer Geestinsel, eines isolierten saalezeitlichen Altmoränenrückens, der mit einem toten Kliff zur Kremper Marsch hin steil abfällt.

Die heutige Landschaft wurde durch die Gletschervorstöße der vorletzten Eiszeit (Saale-Kaltzeit) geprägt. Von einem in ruhiger Lage verharrenden Eisrand wurde zunächst ein Sander aufgeschüttet, der dann von einem neuen Eisvorstoß des Drenthe-Stadiums überfahren und gestaucht wurde. Die Vorstoßrichtung wurde dabei von den sich hebenden Salzstrukturen im Untergrund beeinflusst, vor denen sich die Gletscher aufstauten (PICARD 1958). Die letzte Eiszeit (Weichselvereisung) erreichte das Gebiet nicht mehr, aber ihre Schmelzwässer schufen das Urstromtal der Stör (BECKSMANN, in IRMISCH 1939) und trennten die Münsterdorfer Geestinsel von den Höhenrücken bei Itzehoe ab. Das imposante Kliff bei Dägeling wurde durch Schmelzwassererosion während der letzten und vorletzten Eiszeit herausgebildet (BORNHÖFT et al. 1988).

Während der Flandrischen Transgression (ab 5500 v. Chr.), die etwa 2000 Jahre dauerte, hob sich der Meeresspiegel um 25 - 40 m, und das Meer drang in die Urstromtäler der Elbe und Stör ein. Während dieser Zeit war die Münsterdorfer Geestinsel eine Meeresinsel, an deren Strand mächtige Sanddünen aufgeweht wurden, welche heute die Kremper und Nordoer Heide tragen (BECKSMANN 1939).

2.4 Böden

Das Ausgangsgestein für die terrestrische Bodenbildung im Gebiet der Kremper und Nordoer Heide bilden Geschiebelehme und Schmelzwassersande, die meist von silikatarmen Flugsanddecken und Dünen überlagert worden sind. Diese Decksande (Fein- und Mittelsande) weisen aufgrund ihrer Genese einen geringen Verfestigungsgrad auf (BB-Plan, Anlage 2).

Der ursprünglich vorherrschende Bodentyp auf den Dünensanden ist der Eisen-Humus-Podsol (Bodenkarte in JANSEN 1986). Infolge der militärischen Nutzung findet sich heute im Gebiet ein hoher Anteil anthropogen überformter und stark gestörter Böden. Über große Geländeabschnitte hinweg ist der Boden durch häufiges Ausheben und anschließendes Verfüllen von Schanzlöchern und Schützengräben oft bis zu einer Tiefe von ca. 2 Metern völlig umgeschichtet worden, wobei die ursprüngliche Horizontabfolge zerstört worden ist. Außerdem werden durch die Übungstätigkeit vegetationsfreie Stellen geschaffen, auf denen die Bodenbildung immer wieder unterbrochen und gestört wird.

Im Folgenden sollen die wichtigsten Bodentypen des Untersuchungsgebietes, z. T. mit repräsentativen Profilbeispielen, vorgestellt werden. Die Benennung der Böden und ihrer diagnostischen Horizonte (in Klammern) erfolgte nach SCHACHTSCHABEL et al. (1992). Zusätzlich werden die für den jeweiligen Bodentyp charakteristischen Vegetationstypen angegeben.

2.4.1 Landböden

Lockersyroseme (Ai - IC)

Initialstadium der Bodenentwicklung auf den offenen Binnendünen und anderen durch Übungsnutzung geschaffenen Rohböden. Wo die Vegetationsentwicklung ständig gestört wird, bleibt dieser Bodentyp über längere Zeit erhalten.

Charakteristischer Vegetationstyp: Sandtrockenrasen

Regosole (Ah - IC)

Regosole gehen bei zunehmender Humusakkumulation aus Lockersyrosemen hervor. Sie finden sich auf alternenden Dünen und auf anderen seitener gestörten Standorten. Der Boden unter junger Sandheide mit einer sauren Rohhumusauflage wird als Rohhumus-Regosol bezeichnet. Oft ist bereits eine beginnende Podsolierung zu beobachten (podsolierter Regosol).

Charakteristische Vegetationstypen: Sandtrockenrasen, Sandheiden.

Podsole (Of - Ah - Ae - Bh - Bs - C)

Entstanden durch Podsolierung, also eine Verlagerung von Eisen- und Aluminium mit organischen Stoffen im Profil. Gut erhaltene, alte Podsole mit mächtigen Ortsteinhorizonten, die früher das Gebiet prägten, sind nur noch an Stellen erhalten, an denen nicht gegraben und geschantzt wird, z. B. in Senken, direkt am Wegesrand, unter Grünland und auf dem ehemaligen Sportplatz Heidestraße.

Charakteristische Vegetationstypen: Sandheide, oft vergrast.

Repräsentatives Profil

Lokalität: Heidefläche Heidestraße (ehemaliger Sportplatz), eben

Vegetation: Genisto-Callunetum danthonietosum, Ausbildung von *Thymus pulegioides*

Of	+1 - 0 cm	Streuauflage aus abgest. Moos und <i>Festuca</i> -Blattscheiden
Ahe	- 5 cm	locker, kornpodsolig, stark durchwurzelt
Ae	- 20 cm	fahlgrauer Bleichhorizont
Bh	- 31 cm	stark verhärteter Einlagerungshorizont, schwarz
Bhs	- 39 cm	dunkelbraunrot mit schwarzen Streifen, sehr hart
Bs	- 45 cm	hellrotbraun, hellbeige Pantherung
C	ab 45 cm	gelber Sand

Rigosole (keine charakteristische Horizontabfolge)

Durch tiefgründige Bodenumschichtung beim Graben und Schanzen aus Podsolen oder durch Bodenauftrag entstanden. Unterliegen als neues Ausgangsgestein einer erneuten Bodenbildung.

Charakteristische Vegetationstypen: Vergraste Sandheide, Faltenbrombeergebüsche.

Repräsentatives Profil:

Lokalität: Mittelteil der Kremper Heide

Vegetationstyp: Genisto-Callunetum danthonietosum, *Deschampsia*-Phase

Of	+ 4 - 0 cm	Rohhumusauflage aus abgest. Moosen und <i>Deschampsia</i> -Blattscheiden
Ah(e)	- 3 cm	kornpodsolig
Y1	- 12 cm	grauer Sand, locker, stark durchwurzelt
Y2	ab 12 cm	Gemisch aus ehem. Ae (heller Bleichsand) u. ehem. Bhs (harte, rotbr. Stückchen)

2.4.2 Grundwasserböden:

Gleye (Ah (oder Ai) - Go - Gr)

Gleye kommen z. B. in den zeitweilig überfluteten Dünentälern der "Panzerwüste" vor. Unter den Feuchtgebieten Swarten Pohl und Kleiner Teich wurden Raseneisengleye mit einer stark verhärteten Raseneisenschicht gefunden. Böden mit Gleymerkmalen finden sich außerdem in Feuchtgrünlandbereichen. Kennzeichnend ist der rostfleckige Oxidationshorizont und der darauf folgende gräuliche oder schwarze Reduktionshorizont.

Charakteristische Vegetationstypen : *Spergulario-Illecebrellum*, *Caricion fuscae*-Gesellschaften, *Ericetum tetralicis*, feuchtes *Betulo-Quercetum*.

Repräsentatives Profil:

Lokalität: Panzerwüste, Dünenal am Westrand, eben

Vegetation: *Molinia caerulea*-Gesellschaft

Ol	+1 cm - 0 cm	Auflage vor allem aus <i>Molinia</i> -Blättern
Ai	- 1 cm	dünne Humusschicht
Go	- 80 cm	weißer Sand mit Rostflecken, ab ca. 30 cm extreme Rostfleckigkeit (90%)
Gr	ab 80 cm	fahlgrauer Sand

2.4.3 Moorböden:

Niedermoorortofe (nH)

Hydromorphe Böden mit einer über 30 cm mächtigen Torfauflage. In der "Papenkuhle" beträgt die Torfmächtigkeit z. T. über 1 m. Es handelt sich hierbei um eine etwa 90 cm mächtige Schilf- und Seggentorflage, die von einer ca. 10 cm dicken Schicht aus schwach zersetzten *Sphagnum*-Resten überdeckt wird.

Charakteristischer Vegetationstyp: Seggenriede, Birken-Moorwald, Weidengebüsche, Gagelgebüsche

2.5 Landschaftsbild

Das Gelände der Kremper und Nordoer Heide zeigt ein welliges bis flach hügeliges Relief mit Höhen zwischen 10 m ü.NN im Süden und 25 m ü.NN im Norden. Im südlichen Teil werden große Flächen von magerem Grünland eingenommen, im Osten finden sich einige vegetationsarme Dünen ("Panzerwüste"). Der Mittelteil wird durch ausgedehnte Freiflächen mit einer heideartigen Vegetation geprägt. Das Gelände weist einen "Schutzwaldriegel" und andere größere Waldflächen auf, die vor allem aus Nadelforsten bestehen. Es gibt einige abflußlose, feuchte Senken, die teilweise Kleingewässer enthalten.

2.6 Hinweise zur Besiedlung und zur früheren landwirtschaftlichen Nutzung der Kremper und Nordoer Heide

Heidelandschaften sind Zeugnis einer intensiven historischen Landnutzung. Sie wurden durch frühgeschichtliche und mittelalterliche Waldverwüstung geschaffen und durch intensive Beweidung und andere Formen der Heidenutzung wie Abbrennen und Plaggenhieb (Sodengewinnung) erhalten (z. B. HÜPPE 1993). Da die Heideentstehung und die geschichtliche Entwicklung einer Landschaft in einem engen Zusammenhang stehen, wird nachfolgend ein kurzer Abriß der Geschichte der Nordoer und Kremper Heide gegeben und dabei besonders auf die Landschaftsentwicklung eingegangen.

Für das Gebiet ist eine Besiedlung seit dem Neolithicum belegt. Aus dieser Zeit sind bei Nordoe und dem benachbarten Münsterdorf eine Vielzahl von Grabbeigaben (Krüge, Werkzeug, Schmuck) gefunden worden (KROHN 1978, nach KERSTEN 1939).

Zu Beginn des 16. Jahrhunderts gehörte die gesamte Münsterdorfer Geestinsel zu den sogenannten "Wellengütern", die das Haus Rantzau im Jahre 1524 vom dänischen König als Lehen erhielt (KROHN 1978). HERMBERG (1913) schreibt: "Die Grafen Rantzau waren eifrig um die weitere Kultivierung der noch zum größten Teil wüst liegenden Wellen bemüht." Den Kättern, die sich in Kremperheide ("Auff der Heyde") ansiedelten, wurde offensichtlich für das erste Jahr, in dem sie die schwere Arbeit der Kultivierung auf sich nehmen mußten, Pachtnachlaß gewährt. So heißt es in der Urkunde "Rotes Buch": "Claus Pein eine Kate zu bawen verlouet, soll jerlich geuen zwei Thl. Dieß Jahr aber nur ein Thl., Schwein 1/2, Honer 2".

Bis gegen Anfang des 19. Jh. war der Boden im Besitz einer Feldgemeinschaft (Allmende). Die Allmende umfaßte nicht nur die bestellten Felder, sondern auch Wald, Gewässer und Weide. Der Wald wurde zur Holzgewinnung, als Waldweide und zur Eichelmast genutzt. Durch diese intensive Waldnutzung wurde der Wald gelichtet und in manchen Teilen ganz verwüstet. Die Eiche erfuhr eine Förderung gegenüber der Buche, weil erstere auch nach intensivem Holzeinschlag zu erneutem Stockausschlag fähig ist (HÄRDTLE 1995). Der Bericht einer Kommission des dänischen Königs aus dem Jahre 1649 dokumentiert den schlechten Zustand der Wälder: "Die Dägelinger Höltzung fast in lauter Eichen bestehet, so ebenmäßig sehr vastiret und verderbet, das wenig Bauholz darinnen zu befinden...". Auch die gemeinschaftliche Weide befand sich in einem sehr schlechten Zustand: "das die Weide ... auf der Wellinger Heyde gar geringe sei, darüber die Wellingschen Unterthanen mit schlechten Wiesen Wachs providiret," (aus HERMBERG 1913). Offensichtlich bestand die "Weide" hauptsächlich aus Heideland, worauf schon der Name "Auff der Heyde" hinweist. Die Nutzung umfaßte außer der Beweidung mit Vieh auch Mahd und Plaggenhieb (Ausstechen von Soden) zur Streugewinnung, außerdem diente die reiche Blüentracht der Heide als Bienenweide. In den Dorfgemeinschaften wurde die Nutzung der gemeinschaftlichen Weide genau geregelt, um die weitere Ausbeutung des Bodens zu verhindern. So wird in der "Beliebung" (Satzung) der benachbarten Dorfschaft Münsterdorf von 1693 zum Beispiel das Ausstechen von "Grasplaggen" verboten, um das wenige kostbare Grasland zu erhalten. Es durften nur Heideplaggen gewonnen werden, und "wer zuwider handelt, soll der Dorfschaft eine halbe Tonne Bier zu geben schuldig seyn" (in KROHN 1978). Trotz aller Bemühungen breitete sich wohl die Heide immer weiter aus. Welches Bild die Weide um 1769 geboten hat, schildert folgender Bericht (Breitenburger Archiv, aus KROHN l.c.): "Dieses in der gemeinen Weyde liegende Land, welches ohne Aufsicht und Verbesserung liegt, dem gemeinen Verderben durch Ausgraben, Vertreten, Wasserstürzungen usw. ausgesetzt ist, träget durchgängig viel Moos, Brahm (Ginster, Verf.)... und sehr wenig Gras."

Gegen Ende des 18. Jh wurde die Allmende aufgeteilt. Den Ausschlag gab nach HERMBERG (1913) die Tatsache, daß wegen der schlechten Erträge der mageren Ländereien die Abgaben an die Gutsherrschaft nicht mehr gezahlt werden konnten. In Dägeling fand die Aufteilung

1770 und 1771 statt, "während sich die Kremperheider bis gegen 1847 gegen die Aufteilung ihrer mageren Weide streubten...Der erste Erfolg der Teilung war aber überall nur Zank und Streit."

Welch große Ausdehnung die Heideflächen noch zu Anfang dieses Jahrhunderts auf der Münsterdorfer Geestinsel besaßen, geht aus der Beschreibung von HERMBERG aus dem Jahre 1913 hervor: "Das ganze Kirchspiel umfaßt 33,28 qkm. Ungefähr die Hälfte davon besteht aus Moor- und Heideland. (...) Im (gesamten) Westen der Insel (trägt) der Sand nur eine dünne Heidevegetation."

2.7 Die militärischen Nutzung seit 1889

Im Jahre 1889 wurde das "Feldartillerieregiment Nr. 9" nach Itzehoe verlegt. Die Nordoe und Kremper Heide wurde zum Teil als Übungsgelände genutzt (JACOBSEN 1926). Im östlichen Teil gab es einen Exerzierplatz, der so intensiv beübt wurde, daß die Vegetationsdecke mit der Zeit völlig zerstört wurde. CHRISTIANSEN (1926): "Auf ihm haben die Hufe der Pferde und die Räder der Geschütze im Laufe der Jahrzehnte den Pflanzenwuchs so vollkommen zerstört, die Oberfläche des Bodens so sehr aufgewühlt, daß der nackte Sandboden nicht mehr der Gewalt des Weststurmes widerstehen konnte." Es wurde eine ebene Fläche teilweise bis zum Kapillarsaum des Grundwassers ausgeblasen und der Sand an den Rändern zu hohen Dünen aufgetürmt, deren Reste noch heute als sogenannte "Panzerwüste" erhalten sind. Texte und Fotografien vom Anfang dieses Jahrhunderts belegen, daß die offenen Sanddünen damals erheblich größere Ausmaße hatten als heute (HANSEN 1924, WOLFF 1926, HANSEN 1926). Die große Dünenkette am Westrand des Geländes geriet immer wieder ins Wandern und verschüttete Kulturland. Sie mußte mit Schutzpflanzungen sowie "Wällen und Zäunen" (CHRISTIANSEN 1926) zum Stillstand gebracht werden. In dieser Zeit wurden vermutlich der Strandhafer (*Ammophila arenaria*) und der Strandroggen (*Leymus arenarius*) in den Dünen angepflanzt, um diese zu festigen.

2.8 Heutige Nutzung und Pflege des Standortübungsplatzes Nordoe

2.8.1 Militärische Übungsnutzung

Der Standortübungsplatz wird heute hauptsächlich für die Infanterie- und Gefechtsausbildung sowie als Fahrschulgelände genutzt. Obwohl das Nutzungsprofil (lt. BB-Plan) auch das Befahren mit Kettenfahrzeugen vorsieht, werden seit 1994 keine Kettenfahrzeuge mehr eingesetzt, da in der Nähe des Platzes keine mehr stationiert sind (TEMMEN, mdl.). Übungstätigkeiten, die unmittelbar die Vegetation beeinflussen, sind vor allem das Befahren mit Gefechtsfahrzeugen und das Anlegen von Schanzlöchern und Schützengräben (Gefechtsstellungen). Durch das Befahren werden oft oberflächliche Bodenansätze geschaffen. Außerdem kommt es zu einer Bo-

denverdichtung. Beim Anlegen von Gefechtsstellungen wird der Boden bis zu einer Tiefe von zwei Metern aufgedigelt. Nach der Übung werden diese Gruben meist wieder mit dem Aushubmaterial verfüllt. Durch die Grabungstätigkeit wird die ursprüngliche Horizontabfolge der Böden (meist Podsole) zerstört (s. S. 6). Diese "Schanzböden" finden sich vor allem auf "strategisch wichtigen" Kuppen.

Auf intensiv genutzten Übungsplätzen tritt oft infolge häufigen Befahrens mit Kettenfahrzeugen eine starke Bodenerosion und eine Belastung durch Staub auf (u. a. BRUNS 1993, LÜTKEPOHL et al. 1996). Auf dem Standortübungsplatz Nordoe spielen diese Probleme heute keine Rolle, da der Platz nur extensiv genutzt wird (GRIEBEL, mündl.) und die Hauptfahrstrecken befestigt worden sind. So unterbleiben großflächige Zerstörungen der Vegetationsdecke.

2.8.2 Geländepflege

Geländepflegemaßnahmen auf militärisch genutzten Flächen sollen die langfristige Beübbarkeit der Standorte sicherstellen sowie Umweltschäden verhindern bzw. beseitigen. Die Pflege soll möglichst ökologisch ausgerichtet werden (BMV 1992).

Die Pflege der Freigeländeflächen im Gebiet wird durch die Geländebetreuungsgruppe der Standortverwaltung Itzehoe durchgeführt. Um die für die Übungsnutzung besonders bedeutsamen Offenlandschaften zu erhalten, werden größere Freiflächen ab und zu einer Räumungsmahd im Spätsommer bis Frühherbst unterzogen oder gemulcht. Hierdurch wird die Verbuschung der Flächen verhindert. Wo die Verbuschung bereits stark fortgeschritten ist und eine bestimmungsgemäße Nutzung verhindert, werden die Flächen abgeholzt, gemulcht und mehrmals gemäht, um den Stockausschlag niederzuhalten. Die umfangreichen Grünlandflächen im Gebiet werden jährlich im Juli zur Heuernte gemäht. Es wird angestrebt, bei der Mahdnutzung Landwirte aus den Gemeinden zu beteiligen. Auf den Einsatz von Mineraldünger wird aus ökologischen Gründen verzichtet. Weiterhin führt die Geländebetreuungsgruppe die Pflege des umfangreichen Knicknetzes durch und unterhält das Entwässerungssystem im Feuchtgrünland (alle Angaben FÖLSTER mündl.).

2.8.3 Forstliche Nutzung

Die Forstflächen im Standortübungsplatz Nordoe fallen in den Zuständigkeitsbereich des Bundesforstamtes Plön. Sie gehören zum Forstrevier Hohe Geest. Die forstlichen Kulturen sind zum größten Teil aus Nachkriegsaufforstungen hervorgegangen. Vorherrschende Baumarten sind Fichte (45 %) und Kiefer (40 %). Die meisten der durch Windwurf und Käferfraß stark verlichteten Nadelholzkulturen weisen ein Flächendurchschnittsalter von 50 Jahren auf. Die Kalamitätsflächen der letzten beiden Jahrzehnte sind mit Nadel- und Nadel-Laubholzmischbeständen wieder in Kultur gebracht worden. Heute wird eine sukzessive Umwandlung der reinen Nadelholzbestände in stabilere Nadel-Laubholzmischbestände angestrebt. Dies soll auf dem Wege des Umbaus und z. T. unter Ausnutzung der Sukzession geschehen (BB-Plan, Kap. 4).

3 Material und Methoden

3.1 Vegetationskundliche Untersuchungen

Während der Vegetationsperioden der Jahre 1995 und 1996 wurden vegetationskundliche Untersuchungen durchgeführt, wobei das Gelände wegen des militärischen Übungsbetriebes hauptsächlich an Wochenenden, Feiertagen und während der Sommerferien betreten wurde. Da das Untersuchungsgelände sehr weiträumig ist und eine große Vielfalt unterschiedlicher Vegetationstypen aufweist, konzentrierten sich die Untersuchungen auf die Vegetation der Heideflächen, Dünen und Trockenrasen sowie der Kleingewässer und Feuchtgebiete. Außerdem wurde eine etwa 20 ha große Grünlandfläche und naturnahe Laubwaldstandorte ausgewählt. Die Deckmann-Kuhlen, die großflächigen Forste sowie der Südrand des Geländes mit entwässerten Feuchtwiesen, Weidengebüsch und Erlenbruchresten und das Kliff, das z. T. mit einem naturnahen Buchenwald bestanden ist, wurden nicht in die pflanzensoziologischen Untersuchungen einbezogen. Außerdem wurden solche Gesellschaften nicht berücksichtigt, die allgemein verbreitet und häufig sind, im Gebiet jedoch nur kleinflächig vorkommen.

Um Aussagen zur Ausbreitung oder zum Rückgang bestimmter Pflanzengesellschaften oder -arten treffen zu können, wurde zusätzlich auf eigene Beobachtungen im Untersuchungsgebiet aus den Jahren 1989, 1990, 1994 und 1995 sowie auf vegetationskundliche Daten aus dem Jahre 1995 zurückgegriffen.

3.1.1 Vegetationsaufnahmen

Die Grundlage der pflanzensoziologischen Untersuchungen bildeten Vegetationsaufnahmen, die nach dem halbquantitativen Schätzverfahren von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt wurden. Dazu wurden Probestellen der einzelnen Vegetationseinheiten ausgewählt, auf denen die prozentuale Deckung der vorkommenden Pflanzenarten geschätzt wurde. Der Schätzwert wurde der von REICHELT u. WILMANN (1973) modifizierten Artmächtigkeitsskala nach BRAUN-BLANQUET (1964) zugeordnet.

Symbol:	Individuenzahl/Aufn.fläche:	Deckung in %
r:	1	< 5
+	1 - 5	< 5
1:	6 - 50	< 5
2m:	> 50	< 5
2a:	beliebig	5 - 15
2b:	beliebig	16 - 25
3:	beliebig	26 - 50
4:	beliebig	51 - 75
5:	beliebig	76 - 100
v:	vorhanden (Deckung konnte nicht bestimmt werden)	
t:	abgestorbene Pflanzenreste	

Auf eine Erfassung der Soziabilität wurde verzichtet.

Wenn möglich, wurde die Größe der Aufnahmeflächen nach den bei DIERSSEN (1990) angegebenen Minimumarealen gewählt. Einige der aufgenommenen Bestände waren jedoch so kleinflächig ausgebildet, daß dieses Maß unterschritten werden mußte. Für die Auswahl und Abgrenzung der Aufnahmeflächen werden gemeinhin verschiedene Homogenitätskriterien herangezogen (u. a. DIERSCHKE 1994), nämlich die physiognomisch-strukturelle Homogenität, die floristische Homogenität und die ökologische (standörtliche) Homogenität. Da viele Flächen auf dem Standortübungsplatz naturgemäß anthropogen gestört sind und ein ausgesprochen kleinflächiges Mosaik verschiedener, schwer bestimmbarer Standortbedingungen aufweisen, müßte in solchen Fällen das Minimumareal weit unterschritten werden, damit die Homogenitätskriterien eingehalten werden können. Im Extremfall käme man auf Aufnahmeflächen, die nur wenige Quadratzentimeter messen. Um dies zu vermeiden, wurden in dieser Arbeit angelehnt an TÄUBER (1994) die Homogenitätskriterien weiter gefaßt, um Vegetationsbereiche mit ähnlicher Physiognomie auf in etwa gleichmäßig gestörten Standorten als Einheit betrachten zu können. Dabei tritt das Kriterium der floristischen Homogenität in den Hintergrund, was sich darin äußert, daß die aufgenommenen Bestände gelegentlich in der Artenzusammensetzung von der "gewohnten" Ausprägung der Pflanzengesellschaft abweichen und viele "Störungszeiger" enthalten.

Die Vegetationsaufnahmen wurden in Tabellen zusammengestellt und nach floristischen Ähnlichkeiten sortiert.

3.1.2 Syntaxonomie

Die Pflanzenbestände wurden nach der pflanzensoziologischen Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) typisiert. Danach gilt die Assoziation als grundlegende Vegetationseinheit. Diese soll mindestens eine Charakterart besitzen. Neben Assoziationen werden auch schwach gekennzeichnete Gesellschaften untersucht. Diese werden nach DENGLER (1994) als "Gesellschaft" bezeichnet, wenn sie sich einem Verband zuordnen lassen, also auf der Stufe von Assoziationen stehen, jedoch keine eigenen Charakterarten besitzen. Läßt sich ein Vegetationstyp nicht in einen Verband einordnen, wird er auf der niedrigstmöglichen Stufe deduktiv in das bestehende System eingefügt und erhält die Bezeichnung "Basalgesellschaft". In dieser Arbeit werden z. B. die bekannten und gebräuchlichen Assoziationsnamen *Frangulo-Salicetum* Zolyomi 1931, *Betuletum pubescentis* Tx. 1937 und *Betulo-Quercetum* (Gaume 1924) Tx. 1937 verwendet, obwohl der Assoziationsrang dieser Gesellschaften umstritten ist (vgl. u. a. POTT 1995). Als weitere Untergliederungen von Assoziationen wurden bereits in der Literatur beschriebene Subassoziationen verwendet, oder es wurde in Varianten und Ausbildungen unterteilt. Der Ausdruck "Variante" kennzeichnet standörtlich gut abgrenzbare Untereinheiten, wogegen eine "Ausbildung" eine Untereinheit darstellt, bei der die standörtliche Aussagekraft nicht im Vordergrund steht.

Für Assoziationscharakterarten, Verbands-, Ordnungs- und Klassencharakterarten wurden die Abkürzungen AC, VC, OC und KC verwendet. Differentialarten einer Assoziation oder einer Gesellschaft werden mit D, Differentialarten von Untereinheiten einer Assoziation oder Gesellschaft mit d abgekürzt.

Die im Gebiet gefundenen Gesellschaften der Klasse Koelerio-Corynephoretea Klika in Klika & Novak 1941 (Sandtrockenrasen) wurden in einer Stetigkeitstabelle zusammengefaßt. Die Stetigkeit bezeichnet die prozentuale Häufigkeit des Vorkommens einer Art innerhalb eines Aufnahmenkollektivs. Sie wird mit Hilfe von Stetigkeitsklassen angegeben (s. z. B. DIERSEN 1990). Dabei bedeutet:

r:	> 0%	und	< 5%
+	> 5%	und	≤ 10%
I:	> 10%	und	≤ 20%
II:	> 20%	und	≤ 40%
III:	> 40%	und	≤ 60%
IV:	> 60%	und	≤ 80%
V:	> 80%	und	≤ 100%

Liegen von einer Vegetationseinheit weniger als fünf Aufnahmen vor, so wird die absolute Zahl der Vorkommen angegeben.

3.1.3 Symphänologische und symmorphologische Beobachtungen an Dünental-Gesellschaften

Die Gesellschaft der Quirligen Knorpelmiere (Spergulario-Illecebretrum) wurde in ihrer Entwicklung im Jahreslauf beobachtet, wobei die Vegetationsentwicklung in den Jahren 1995 und 1996 miteinander verglichen wurde. Ferner wurden Vegetationsaufnahmen aus einem wechselfeuchten Dünental gegenübergestellt, die aus beiden Jahren stammen. Die Vegetationsaufnahmen aus den beiden Jahren entsprechen sich räumlich nicht exakt, da die Aufnahmeflächen nicht markiert werden konnten. Die unterschiedliche Ausprägung der Dünentalvegetation in den beiden Jahren wurde mit den jeweiligen Witterungsbedingungen in Beziehung gesetzt.

3.1.4 Transekt-Untersuchungen

Um typische Vegetationsabfolgen auf kleinem Raum zu dokumentieren, wurden im Gebiet fünf Transekte angelegt. Entlang dieser Transekte wurden in einem zwei Meter breiten Streifen fortlaufend Vegetationsaufnahmen angefertigt. Zur Lage der Transekte s. Abb. 2, S. 3. Wenn möglich, wurden die Reliefunterschiede zwischen den Transektabschnitten mit Hilfe einer Schlauchwaage nivelliert (Transekt 2, 3 und 4). Für jedes Transekt wurde eine halbschematische Zeichnung angefertigt, welche die Struktur der Bestände veranschaulicht.

3.2 Artenlisten, Verbreitungskarten und Vegetationskarten

Für den Standortübungsplatz Nordoe liegt eine Artenliste der Gefäßpflanzen von der Botanischen Arbeitsgemeinschaft des Heimatverbandes für den Kreis Steinburg (JANSEN et al., unveröff.) aus den Jahren 1988 bis 1991 vor. Sie enthalten auch eine Bearbeitung der kritischen Gattungen *Rubus* und *Rosa*. Außerdem finden sich in der Flora des Kreises Steinburg von CHRISTIANSEN (1952) und in dem neueren Florenwerk von JANSEN (1986) Hinweise zur Artenausstattung des Gebietes. Die ältesten Angaben zu einigen Pflanzenarten können HANSEN (1924) entnommen werden. W. SCHRÖDER fertigte im Jahre 1989 eine Moosliste des Untersuchungsgebietes an.

In den Jahren 1994 bis 1996 wurde von der Autorin eine neue Artenliste der Höheren Pflanzen für den gesamten Standortübungsplatz und das Waldgelände zwischen Übungsplatz und Krempferheide aufgestellt. Eine besondere Bearbeitung der Gattungen *Rubus* und *Rosa* wurde nicht vorgenommen. Außerdem wurden Moos- und Flechtenproben aus Vegetationsaufnahmen und aus "Zufallsfunden" bestimmt. Die aktuellen Moos- und Flechtenlisten sind also nicht vollständig.

Für alle im Untersuchungsgebiet gefundenen Arten der "Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holstein" (MIERWALD & BELLER 1990) wurde eine kommentierte Liste mit möglichst genauen Angaben zu Fundort, Größe der Bestände und mögliche Gefährdung im Gebiet aufgestellt. Für alle Arten der Gefährdungskategorie 1 und 2 ("Vom Aussterben bedroht" und "stark gefährdet") sowie für ausgewählte Arten der Kategorie 3 ("gefährdet") wurden Verbreitungskarten erstellt. Auf den Verbreitungskarten bedeutet jeder ausgefüllte Punkt ein Vorkommen der Art. Mehrere Punkte direkt nebeneinander symbolisieren ein ausgedehntes Vorkommen; ein unausgefüllter Punkt zeigen einen verschollenen oder erloschenen Fundort an.

Für das gesamte Untersuchungsgebiet wurde eine Karte der wichtigsten Vegetationstypen erstellt (Vegetationskarte 1). Da die Vegetation meist aus einem sehr kleinräumiges Mosaik verschiedener Pflanzengesellschaften besteht, konnte nur eine stark vereinfachte Übersicht gegeben werden. Die Vegetation der "Panzerwüste" wird auf einer stärker vergrößerten Karte (Vegetationskarte 2) noch einmal genauer abgebildet.

3.3 Nomenklatur und Bestimmungsliteratur

Die Nomenklatur für die Gefäßpflanzen richtet sich nach der "Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland" der ZENTRALSTELLE FÜR FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1993) unter Berücksichtigung der Korrekturen von WISSKIRCHEN (1995). Die Benennung der Moose folgt LUDWIG et al. (1996), die der Flechten WIRTH (1995). Sammelarten werden als Aggregat aufgefaßt, sofern nichts anderes hinter dem Artnamen vermerkt ist.

Die Bestimmung der Gefäßpflanzen erfolgte mit Hilfe von OBERDORFER (1990) und ROTH-MALER et al. (1987). Zusätzlich wurden Spezialschlüssel herangezogen, nämlich DENGLER (1996) für das *Festuca ovina*-Aggregat und MARTENSEN & PROBST (1978) für die Bestimmung einiger *Rubus*-Arten. Für die Bestimmung der Moose wurden FRAHM & FREY (1992) sowie SMITH (1978) verwendet, für die Flechtenbestimmung WIRTH (1995) und HENNIPMAN (1978). Die Characeen wurden mit dem Schlüssel von VAHLE (1990) bestimmt.

3.4 Kritische Sippen

Im Untersuchungsgebiet wurden zwei Arten aus dem *Festuca ovina*-Aggregat nachgewiesen. Die bei weitem häufigere Art ist *Festuca ovina* ssp. *ovina*. Da nur bei Stichproben die Blattquerschnitte analysiert werden konnten, ist das Vorkommen weiterer Arten und Unterarten nicht auszuschließen. Wird im Text oder in einer Tabelle "*Festuca ovina*" angegeben, handelt es sich wahrscheinlich um *F. ovina* ssp. *ovina*. Im Südostteil wurde *Festuca lemanii* gefunden (det. DENGLER), die schon makroskopisch aufgrund ihrer blaugrünen Färbung und ihrer vergleichsweise breiten Blätter auffällt. Da über die Verbreitung dieser Art in Schleswig-Holstein und ihre hiesige Variationsbreite noch wenig bekannt ist, wird die Art hier unter "*Festuca* cf. *lemanii*" geführt.

In den feuchten Dünentälern der "Panzerwüste" wurden im Sommer 1995 *Agrostis*-Pflanzen gefunden, die in ihrer morphologischen Ausprägung zwischen den Arten *A. canina* und *A. vinealis* standen. Solche intermediären Formen wurden 1996 nicht wieder gesehen. In den Vegetationsaufnahmen aus feuchten Dünentälern wurden diese Formen mit *Agrostis canina* zusammengefaßt, was in den Tabellen mit einem Sternchen (*) hinter dem Namen gekennzeichnet ist.

Im "Teich am Schwarzen Dorn" wurden blühende Exemplare von *Utricularia australis* gefunden, welche die Artbestimmung anhand der Blüten zuließen. Im Krummschliet und Swarten Pohl konnten nur sterile Wasserschlach-Pflanzen aufgefunden werden. Da auch in mesotrophen Kleingewässern im nahen Münsterdorfer Wald (nordwestlich vom Untersuchungsgebiet gelegen) der Südliche Wasserschlach vorkommt, kann davon ausgegangen werden, daß es sich auch bei den Beständen am Krummschliet und Swarten Pohl um *Utricularia australis* handelt.

Im Frühjahr 1997 wurden einige Exemplare einer kleinen, sterilen Sumpfsimse im Krummschliet-Teich in etwa 30 cm Wassertiefe gefunden. Es handelt sich vermutlich um *Eleocharis acicularis*, die bereits von JANSEN (1986) an anderen Stellen im Kreis Steinburg gefunden wurde.

3.5 Bodenkundliche Untersuchungen

Für die Ansprache von Bodentypen im Gelände wurden Bohrungen mit einem Pürckauer-Bohrstock (Länge 1m) durchgeführt. Die Nomenklatur folgt SCHACHTSCHABEL et al. (1992).

In einigen ausgewählte Trockenrasengesellschaften wurden pH-Messungen des Oberbodens durchgeführt. Dafür wurden jeweils 10 g einer aus den obersten zwei Bodenzentimetern entnommene Bodenprobe luftgetrocknet, homogenisiert und mit 25 g destilliertem Wasser versetzt. Dann wurden die Proben 20 min auf einem Schüttler zu einer Suspensionslösung aufgeschlämmt. Anschließend wurde der pH-Wert mit einem pH-Meter (WTW) gemessen. (vgl. SCHLICHTING et al. 1995).

4 Die Pflanzengesellschaften

Im Untersuchungsgebiet wurden 37 Pflanzengesellschaften aus 18 Klassen bearbeitet, die im Folgenden mit Vegetationsaufnahmen vorgestellt werden. Dabei wird auf die allgemeine Verbreitung, das Vorkommen in der Kremper und Nordoer Heide, die Ökologie und die Synsystematik der Gesellschaften eingegangen. Bei einigen Gesellschaften werden auch Beobachtungen zu syndynamischen Entwicklungstrends und zur Gefährdung im Gebiet geschildert. Außerdem wird der Frage nachgegangen, inwieweit die Pflanzengesellschaften durch den militärischen Übungsbetrieb beeinflusst oder geprägt worden sind.

Im Verzeichnis der untersuchten Pflanzengesellschaften (S. 17) wird ihre Gefährdung nach der "Roten Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins" (DIERSSEN et al. 1988) angegeben. Einige Gesellschaften sind bezeichnend für das Untersuchungsgebiet und werden von DIERSSEN et al. nicht angegeben, es kann jedoch eine Gefährdung angenommen werden. In der Liste werden diese Gesellschaften mit einem "x" gekennzeichnet. Von den bearbeiteten 37 Pflanzengesellschaften stehen 23 auf der Roten Liste, fünf Gesellschaften erscheinen nicht auf der Roten Liste, sind aber als gefährdet anzusehen. Sechs Vegetationstypen erhalten nach DIERSSEN et al. (1988) die Kategorie 1, sind also in Schleswig-Holstein akut vom Aussterben bedroht.

Tab. 1: Verzeichnis der untersuchten Pflanzengesellschaften in der Kremper und Nordoer Heide

		RL	
1.	KL. CHARETEA FRAGILIS Ass. Nitelletum flexilis	1	Ges. der biegsamen Glanzleuchteralge
2.	KL. POTAMETEA PECTINATI Verb. HYDROCHARICION MORSUS-RANAE Ass. Utricularietum australis Potamogeton natans-Basalgesellschaft	2	Ges. des Südlichen Wasserschlauches B.-Ges. des Schwimmenden Laichkrautes
3.	KL. LITTORELLETEA UNIFLORAE Juncus bulbosus-Basalgesellschaft	3	B.-Ges. der Zwiebel-Binse
4.	KL. ISOETO-NANOJUNCETEA BUFONII Verb. RADIOLION LINOIDIS Ass. Spergulario-Illecebreum	1	Ges. der Quirligen Knorpelblume
5.	KL. STELLARIETEA MEDIAE Verb. PANICO-SETARION Ass. Digitarietum ischaemi	2	Ges. der Kahlen Fadenhirse
6.	KL. PHRAGMITETEA AUSTRALIS Verb. PHRAGMITION AUSTRALIS Ass. Scirpo-Phragmitetum Eleocharis palustris-Gesellschaft Equisetum fluviatile-Gesellschaft Verb. CARICION ELATAE Ass. Caricetum elatae Ass. Peucedano-Calamagrostietum canescentis	3 2 3	Schilf-Röhricht Ges. der Gemeinen Sumpfsimse Ges. des Teich-Schachtelhalmes Steifseggen-Ried Sumpf-Reitgras-Ried
7.	KL. SCHEUCHZERIO-CARICETEA FUSCAE Verb. CARICION LASIOCARPAE Ass. Caricetum lasiocarpae Ass. Caricetum rostratae Verb. CARICION NIGRAE Polytrichum commune-Gesellschaft Agrostis canina-Gesellschaft Molinia caerulea-Gesellschaft	1 2 x x x	Fadenseggen-Ried Schnabelseggen-Ried Ges. des Gemeinen Frauenhaarmooses Ges. des Hunds-Straußgrases Ges. des Gemeinen Pfeifengrases
8.	KL. AMMOPHILETEA ARENARIAE Ass. Elymo-Ammophiletum arenariae	3	Strandhafer-Weißdüne
9.	KL. MOLINIO-ARRHENATHERETEA Holcus lanatus-Basalgesellschaft Verb. ARRHENATHERION ELATIORIS Ass. Arrhenatheretum elatioris		Ges. des Wolligen Honiggrases 3 Glatthafer-Wiese
10.	KL. KOELERIO-CORYNEPHORETEA Verb. CORYNEPHORION Ass. Spergulo-Corynephoretum Agrostis vinealis-Gesellschaft Carex arenaria-Gesellschaft	2 2 x	Spörgel-Silbergrasflur Ges. des Schmalrispigen Straußgrases Ges. der Sandsegge

Verb. THERO-AIRION		3	Ges. der Frühen Haferschmiele
Ass. Carici-Airetum praecocis		2	Federschwingel-Rasen
Ass. Filagini-Vulpietum			
Agrostis capillaris-Basalgesellschaft			B.-Ges. des Roten Straußgrases
11.	KL. CALLUNO-ULICETEA		
Verb. VIOLION CANINAE			
Botrychium lunaria-Gesellschaft		x	Gesellschaft der Gemeinen Mondraute
Verb. JUNCION SQUARROSI			
Ass. Juncetum squarrosi		1	Ges. der Sparrigen Binse
Verb. GENISTION PILOSAE			
Ass. Genisto anglicae-Callunetum		2	Sandheide-Gesellschaft
12.	KL. OXYCOCCO-SPHAGNETEA		
Verb. ERICION TETRALICIS			
Ass. Ericetum tetralicis		2	Glockenheide-Feuchtheidegesellschaft
13.	KL. ARTEMISIETEA VULGARIS		
Verb. CONVULVULO-AGROPYRION REPENTIS			
Calamagrostis epigaeos-Gesellschaft			Ges. des Land-Reitgrases
14.	KL. EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII		
Verb. EPILOBION ANGUSTIFOLII			
Ass. Senecioni-Epilobietum angustifolii			Wald-Greiskraut-Schlagflur
15.	Verb. LONICERO-RUBION SYLVATICI		
Ass. Rubo plicati-Sarothamnetum		2	Brombeer-Besenginster-Gebüsch
16.	KL. RHAMNO-PRUNETEA		
Verb. SALICION ARENARIAE			
Salix repens-Gesellschaft		x	Kriechweiden-Gebüsch
17.	KL. ALNETEA GLUTINOSAE		
Verb. SALICION CINEREA			
Ass. Frangulo-Salicetum cinereae			Grauweiden-Gebüsch
Ass. Myricetum gale		3	Gagel-Gebüsch
18.	KL. VACCINIO-PICEETEA		
Verb. BETULION PUBESCENTIS			
Ass. Betuletum pubescentis		1	Birken-Moorwald
19.	KL. QUERCO-FAGETEA		
Verb. QUERCION ROBORI-PETREAE			
Ass. Betulo-Quercetum		1	Eichen-Birkenwald

4.1: Klasse Charetea fragilis Fukarek ex Krausch 1964 - Armleuchteralengesellschaften

O. Nitelletalia flexilis Krause 1969, V. Nitellion flexilis (Corillon 1957) Damska 1966

Nitelletum flexilis Corillon 1957 - Gesellschaft der Biegsamen Glanzleuchteralge

Vegetationsaufnahme: *Nitella flexilis* 4

Das Nitelletum flexilis ist die charakteristische Armleuchteralengesellschaft der Geestgebiete des Flachlandes mit kalkarmen Böden (VAHLE 1990). Sie kommt in basenarmen, mäßig sauren Gewässern vor, deren Wasser oft braungefärbt ist (PREISING et al 1990). Im Gebiet findet sich diese Gesellschaft auf dem Grunde des Krummschliet-Teiches. Hier bildet die Biegsame Glanzleuchteralge (*Nitella flexilis*) einen dichten, bräunlich-grünen Rasen, der mindestens einen Quadratmeter mißt.

Nitella flexilis ist in Niedersachsen die häufigste Art ihrer Gattung, die in Seen und Weihern Dauergesellschaften bilden kann (VAHLE 1990). Die Art kann in durch Huminstoffe braungefärbtem Wasser gedeihen, da sie mit weniger Licht auskommt als andere Armleuchteralgen (POEPPPEL 1995). Gegenüber anderen Makrophyten soll *Nitella flexilis* vergleichsweise konkurrenzkräftig sein (MOORE 1986, in POEPPPEL 1995). Das Nitelletum flexilis kann sich wohl wegen seiner für eine Characeengesellschaft vergleichsweise großen Konkurrenzkraft über einen längeren Zeitraum im Krummschliet-Teich behaupten. Vermutlich werden die *Nitella*-Bestände aber im Zuge der fortschreitenden Dystrophierung und Verlandung des Gewässers von flutenden Torfmoosen überwachsen werden. Bereits heute ist der Grund an vielen Stellen mit einem dicken Torfschlamm oder verwobenen Torfmoos-Schichten bedeckt.

4.2. Klasse Potamogetonetea pectinati Tx. et Prsg. 42 ex Oberd. 57 - Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften

O. Potamogetonetalia pectinati Koch 1926 ex Oberd. 1956, V. Nymphaion albae Oberd. 1957

***Potamogeton natans*-Gesellschaft**

Vegetationsaufnahme: *Potamogeton natans* 5

In einer abgeschlossenen Bucht des Teiches am Schwarzen Dorn kommt die einartige *Potamogeton natans*-Gesellschaft vor. Die Schwimmblätter von *Potamogeton natans* bedecken die gesamte Wasseroberfläche. Wenn die Bucht im Sommer austrocknet, bildet das Schwimmende Laichkraut eine Landform aus und überzieht den Gewässerboden teppichartig. Die Einordnung der Gesellschaft in den Verband Nymphaeion albae erfolgt nach POTT (1995).

V. Hydrocharition morsus-ranae Rübel 1933

Utricularietum neglectae Müller et Görs 1960 - Gesellschaft des Südlichen Wasserschlauches

Vegetationsaufnahmen: Tab. 1

Das Utricularietum neglectae besiedelt flache, dystrophe bis mesotrophe, mäßig bis schwach saure Gewässer mit einem sandig-torfigen Grund (POTT 1995, PREISING et al. 1990). Innerhalb des Untersuchungsgebietes wächst der Südliche Wasserschlauch (*Utricularia australis* = *U. neglecta*) in mehreren Gewässern, wobei die Bestände meist in Gesellschaften höherer Organisationsstufe (z. B. in Steifseggenriede) eingebunden sind und im Zusammenhang mit diesen betrachtet werden (vgl. S. 25). Lediglich die Bestände im Teich am Schwarzen Dorn konnten der Gesellschaft zugeordnet werden..

Das Erscheinungsbild der untergetaucht wachsenden Gesellschaft wird von den hellgrünen, feinzerschlitzten Blättern des Südlichen Wasserschlauchs bestimmt. Im Spätsommer hebt dieser seine dottergelben Blüten über die Wasseroberfläche empor. Das Gedeihen von *Utricularia australis* im Untersuchungsgebiet ist stark witterungsabhängig. So konnte sich die Art im Jahre 1996 nur am Schwarzen Dorn entwickeln, da die übrigen Tümpel fast restlos ausgetrocknet waren.

Utricularia australis ist die einzige Charakterart der Assoziation. Das Vorkommen der Arten *Potamogeton natans*, *Potamogeton crispus*, *Ceratophyllum demersum* und *Myriophyllum spicatum* spricht für eine Zuordnung zu den Potamogetonetea (vgl. PREISING et al. 1990, POTT 1995). Gelegentlich wird die Gesellschaft auch in die Klasse Lemnetae Tx. 55 gestellt (z. B. MÜLLER 1992).

4.3 Klasse: Littorelletea uniflorae Br.-Bl. et Tx. 1943 ex Westh., Dijk et Paschier 1946 - Strandlingsgesellschaften

***Juncus bulbosus*-Basalgesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 2

In periodisch nassen Dünentälern der Panzerwüste kommt auf nacktem Sand die *Juncus bulbosus*-Basalgesellschaft vor. Die Wuchsorte der Gesellschaft wurden im Frühjahr 1995 nicht überstaut, es bildeten sich höchstens kleine Pfützen. Im Sommer trockenete der Boden oberflächlich aus. Die Physiognomie der Gesellschaft wird durch die bräunlichen Horste der Zwiebel-Binse bestimmt, zwischen denen sich gelegentlich einzelne Rosetten von *Illecebrum verticillatum* finden. Die Gesamtdeckung ist mit meist weniger als 10 % sehr gering. Erstaunlich ist, daß sich auch Koelerio-Corynephoretea-Arten, namentlich *Corynephorus canescens*, *Agrostis vinealis*, *Carex arenaria* und *Rumex acetosella*, auf dem über längere Zeit wasserge-

sättigten Substrat behaupten können. Offensichtlich waren die Dünentäler nur ausnahmsweise in den Jahren 1994 und 1995 so naß, daß sich die *Juncus bulbosus*-Basalgesellschaft einstellen konnte (vgl. S. 57).

Die Gesellschaft ist in ihrer Artenzusammensetzung höchst untypisch für die Klasse Littorelletea. Besonders das Vorkommen von Corynepheretea-Arten ist ungewöhnlich. Die Zuordnung der *Juncus bulbosus*-beherrschten Bestände als Basalgesellschaft der Littorelletea erfolgte nach POTT (1995).

4.4 Klasse: Isoeto-Nanojuncetea bufonii Br.-Bl. et Tx. 1943 ex Westh., Dijk et Paschier 1946 - Zwergbinsengesellschaften

O. Cyperetalia fusci Klika 1935 korr. Müller-Stoll u. Pietsch in Lohm. et al. 1962, V. Radiolion linoidis (Rivas-Goday 1961) Pietsch 1973

Spergulario-Illecebretea Diemont, Sissingh et Westhoff 1940 - Gesellschaft der Quirligen Knorpelmiere

Vegetationsaufnahmen: Tab. 3, s. auch Transekt 3

Synsystematische Gliederung:

- Variante mit *Isolepis setacea*
- Typische Variante
- Variante mit *Radiola linoides*

Das Spergulario-Illecebretea ist eine atlantisch bis subatlantisch verbreitete Assoziation, die vor allem anthropogen geschaffene Sekundärlebensräume besiedelt, wie zeitweilig nasse Sandwege, Kiesgruben, Ränder von Heidetümpeln und trockengefallene Teichböden (SISSINGH 1957). PIETSCH & MÜLLER-STOLL (1973) geben als Fundorte unbefestigte Feldwege und sogar zeitweilig nasse Äcker an. Solche Vorkommen des Spergulario-Illecebretea dürften heute zumindest in Westdeutschland der Vergangenheit angehören, da im Zuge der landwirtschaftlichen Intensivierung und der Befestigung von Wegen die entsprechenden Lebensräume der Gesellschaft vernichtet worden sind. Heute stellt das Spergulario-Illecebretea eine typische "Truppenübungsplatz-Gesellschaft" dar, weil wechselfeuchte, nährstoffarme Pionierlebensräume großflächig nur noch auf militärischen Übungsflächen zu finden sind (vgl. BORCHERT et al. 1984, TÄUBER 1994). In der Krempner und Nordoer Heide kommt die Gesellschaft nur in wechselfeuchten Dünentälern und auf feuchten Fahrspuren in der "Panzerwüste" vor, die fast jedes Jahr mehrere Monate unter Wasser stehen und in der übrigen Zeit lange feucht bleiben (vgl. Abschn. 5.1). Sie ist auf Pionierstandorte angewiesen, die bei gelegentlichen Übungs- und Fahraktivitäten entstehen. Wird die Befahrungsintensität der Flächen zu hoch, verschwindet die Gesellschaft.

Assoziationscharakterart ist die Quirlige Knorpelmiere (*Illecebrum verticillatum*), die meist rosettenförmig an den Boden geschmiegt wächst (Abb. 6, S. 56). Als Klassencharakterarten treten regelmäßig die einjährigen Arten *Gnaphalium uliginosum* und *Juncus bufonius* sowie das Lebermoos *Fossombronia foveolata* auf. Der Sumpfqüendel (*Peplis portula*) kommt nur an sehr feuchten Standorten vor. Er gilt als Nässezeiger (PIETSCH u. MÜLLER-STOLL 1973). An einer Stelle wurde das Urmoos *Archidium alternifolium* gefunden. Häufige Begleiter sind die Scheuchzerio-Caricetea-Arten *Agrostis canina* und *Carex viridula* ssp. *viridula* var. *viridula* sowie *Juncus bulbosus*, *Juncus articulatus* und *Ranunculus flammula*. *Polytrichum commune* und *Molinia caerulea* sind die wichtigsten abbauenden Arten, welche die Entwicklung zu einem folgenden Sukzessionsstadium einleiten.

Die Gliederung der Bestände erfolgt bei verschiedenen Autoren nach Feuchtigkeitsstufen. So wurde eine trockene Subassoziation Spergulario-Illecebretrum panicetosum Diemont, Sissingh et Westhoff 1940 und eine feuchte Subassoziation Spergulo-Illecebretrum pepletosum sensu Hüppe 1992 beschrieben. Im Untersuchungsgebiet tritt allerdings der Faktor der mechanischen Belastung durch Befahren in den Vordergrund. So konnten innerhalb der Gesellschaft nach der verschiedenen Befahrensintensität am Standort in drei Varianten eingeteilt werden. Die **Variante von *Isolepis setacea*** kommt kleinflächig am Rand der feuchten Fahrspuren vor, welche die tiefsten Punkte der "Panzerwüste" darstellen. Durch häufiges Befahren werden diese Bereiche immer wieder von Vegetation befreit und der Boden stark verdichtet. *Isolepis setacea* gilt als Verdichtungszeiger, der auch auf feuchten Waldwegen, an Viehtränken und ähnlichen Standorten vorkommt (z. B. PIETSCH u. MÜLLER-STOLL 1973). Weitere Verdichtungszeiger sind die Polygono-Poetea-Arten *Sagina procumbens*, *Plantago major* und *Prunella vulgaris*, die sich vereinzelt in den Beständen finden. Dagegen werden *Carex viridula* ssp. *viridula* var. *viridula*, *Polytrichum commune*, *Molinia caerulea* und andere Arten durch das Befahren immer wieder zurückgedrängt und kommen daher nur mit geringer Deckung und Stetigkeit vor. Das Vorkommen von *Peplis portula* weist auf besonders feuchte Bedingungen hin.

Die **typische Variante des Spergulario-Illecebretrum** findet sich an Standorten, die nicht so oft befahren werden wie die der Variante mit *Isolepis setacea*. Nachdem die Böden im Frühjahr abgetrocknet sind, bleibt oft eine dünne organische Schlammschicht liegen, die im Laufe des Sommers mineralisiert wird. Ein Hinweis auf die geringere Befahrintensität ist das stete Auftreten von *Agrostis canina* und *Carex viridula* ssp. *viridula*. Auf Böden, die nur kurze Zeit überflutet wurden und vergleichsweise trocken sind, aber eine Beschattung durch benachbarte Fichten erfahren, zeigt *Illecebrum* eine extrem hohe Deckung von bis zu 75 %. Die Triebe sind hier nicht dem Boden angepreßt, sondern stehen mehr oder weniger aufrecht und sehr dicht. Die beschatteten Standorte bieten wohl ein gleichmäßiger feuchtes Kleinklima als voll besonnte Böden, wodurch die Sterblichkeit von *Illecebrum*-Keimlingen durch Trockenheit minimiert wird.

Im Gegensatz zur Variante mit *Isolepis setacea* sind die Bestände der **Variante mit *Radiola linoides*** geschlossener. Besonders großflächig ausgebildet ist diese Gesellschaft auf feuchten

Wegen, die längere Zeit nicht mehr befahren wurden, und auf denen sich über dem Sand ein dünner Humusschleier (Ohf-Horizont) ausbilden konnte. Hier können die zarten *Radiola*-Pflänzchen Massenbestände bilden (Aufn. 20). Das Frauenhaarmoos *Polytrichum commune*, das als abbauende Art wirkt, ist neben *Radiola* charakteristisch für die Variante. Da sich offensichtlich als Folgegesellschaft des Spergulo-Illecebretum meist die *Polytrichum commune*-Gesellschaft einstellt, kann diese Variante als Abbaustadium der Gesellschaft angesehen werden.

4.5 Klasse: Stellarietea mediae Tx. , Lohmeyer et Preisling in Tx. 1950 - Acker-Wildkrautgesellschaften

Ordnung Sperguletalia arvensis Hüppe et Hofmeister 1990, Verband Digitario-Setarion Sissingh 1946 em. Hüppe et Hofmeister 1990

Digitarium ischaemi Tx. et Prsg. (1942) 1950 in Tx. 1950

Vegetationsaufnahmen: Tab. 4

Das Digitarium ischaemi ist eine Ackerwildkrautgesellschaft auf lockeren, sommerwarmen Sandböden (HOFMEISTER 1992). Im Untersuchungsgebiet kommt die Gesellschaft auf häufig befahrenen, leicht humosen Sandwegen vor. Besonders großflächig war sie 1996 auf einem Sandweg nördlich der "Panzerwüste" ausgebildet.

Eine Erklärung für das Vorkommen von Ackerwildkrautfluren auf militärischen Übungsplätzen ist die Ähnlichkeit der "Bodenbewirtschaftung" auf landwirtschaftlich und militärisch genutzten Flächen (s. auch TÄUBER 1994). Die Böden werden regelmäßig von Vegetation befreit und oberflächlich durch Pflügen bzw. Übungstätigkeit aufgelockert, während sie in der Tiefe oft verdichtet sind. TÄUBER (1994) fand auf einem Truppenübungsplatz in der Lüneburger Heide auf Panzertrassen das dem Digitarium ischaemi aus dem Untersuchungsgebiet floristisch sehr ähnliche Spergulo-Echinochloetum cruris-galli (Krusem. et Vlieg. 1939) Tx. 1950. Offensichtlich stellen Truppenübungsplätze ein Refugium für einzelne selten gewordene artenreiche Ackerwildkrautgesellschaften dar.

Die Assoziationcharakterart *Digitaria ischaemum* kommt meist nur mit geringer Deckung vor. *Spergula arvensis*, *Spergularia rubra*, *Scleranthus annuus* und *Rumex acetosella* sind Arten der Sperguletalia (Gliederung nach HÜPPE & HOFMEISTER 1990). Klassen-Charakterarten fehlen wohl wegen der Nährstoffarmut der Sandböden. In staunassen Bereichen finden sich vereinzelt die Nanojuncetea-Arten *Gnaphalium uliginosum* und *Illecebrum verticillatum*. Einige Trittrasen-Arten, wie *Polygonum aviculare* und *Poa annua*, weisen auf eine Verdichtung der Bodenkrume durch Befahren hin.

In der intensiv genutzten Kulturlandschaft kommen Reinbestände von *Digitaria ischaemum* in Maiskulturen vor. Diese Vegetationstypen sind Kompensationsgesellschaften, die sich in Folge intensiver Düngung und Anwendung von Herbiziden herausgebildet haben. Nach HOFMEI-

STER (1992) lassen sich diese Bestände aber kaum noch dem *Digitarium ischaemi* zuordnen. Das "echte" *Digitarium ischaemi* zeichnet sich nämlich durch die Mangelzeiger *Spergula arvensis*, *Rumex acetosella* und *Scleranthus annuus* aus und ist in der heutigen Kulturlandschaft sehr selten geworden.

4.6 Klasse: Phragmitetea australis Tx. et Prsg. 1942 - Süßwasserröhrichte und Großseggenriede

Synsystematische Gliederung:

Ordnung Phragmitetalia australis Koch 1926

Verband Phragmition australis Koch 1926

Scirpo-Phragmitetum Koch 1926

Eleocharis palustris-Gesellschaft

- Ausbildung mit *Sphagnum denticulatum*
- Typische Ausbildung

Equisetum fluviatile-Gesellschaft

Verband Magnocaricion elatae Koch 1926

Caricetum elatae Koch 1926, *Sphagnum denticulatum*-Variante

- Ausbildung mit *Polygonum amphibium* und *Eleocharis palustris*
- Typische Ausbildung
- Ausbildung mit *Utricularia minor* und *Phragmites australis*

Peucedano-Calamagrostietum canescentis Weber 1978, *Sphagnum denticulatum*-Variante

V. Phragmition australis Koch 1926

Scirpo-Phragmitetum Koch 1926 - Schilfröhrichte

Vegetationsaufnahmen: Tab. 5

Größere *Phragmites australis*-Röhrichte finden sich im Untersuchungsgebiet am Schwarzen Dorn und am Heideteich. Sie sind aufgrund des geringen Nährstoffangebots in den Heidegewässern arm an eutraphenten Phragmitetea-Arten und können als eine verarmte Form des Scirpo-Phragmitetum aufgefaßt werden. Eine floristische Besonderheit des Schilfröhrichtes am Heideteich ist ein großes Vorkommen von *Utricularia minor* (Aufn. 2).

***Eleocharis palustris*-Gesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 5

Die *Eleocharis palustris*-Gesellschaft kommt am Krummschliet-Teich, am Kleinen Teich und am Schwarzen Dorn in flachen Uferbereichen vor, die im Sommer oft trockenfallen. Die

Sumpfsimse *Eleocharis palustris* zeichnet sich stets durch einen lockeren Wuchs aus und erreicht niemals eine hohe Deckung. Wichtige Begleiter sind *Juncus bulbosus*, *Agrostis canina* und *Lycopus europaeus*.

Im Gebiet wurden zwei Ausbildungen unterschieden. Die **Ausbildung mit *Sphagnum denticulatum*** kommt am Krummschliet unter mesotrophen bis dystrophen Bedingungen vor. Die Bestände werden durch das gleichnamige Torfmoos und durch *Hydrocotyle vulgaris* gekennzeichnet. Fällt der Teichboden trocken, siedeln sich als weitere charakteristische Arten *Drosera rotundifolia* und *Fossombronina foveolata* an. Am Krummschliet wächst die Gesellschaft eng mit Steifseggenrieden verzahnt und kann als Initialgesellschaft des Caricetum elatae angesehen werden. Am Schwarzen Dorn gedeiht unter mesotrophen bis eutrophen Verhältnissen die **typische Ausbildung**, der die ebengenannten mesotraphenten Differentialarten fehlen. Unter diesen Bedingungen stellt die *Eleocharis palustris*-Gesellschaft das Initialstadium eines Schilfröhrichts (Scirpo-Phragmitetum) dar (vgl. POTT 1995).

Eleocharis-Bestände können floristisch uneinheitlich sein (PHILIPPI 1974), und ihre Einordnung auf Verbandsebene ist umstritten. In dieser Arbeit wird die *Eleocharis palustris*-Gesellschaft nach POTT (1995) in den Verband Phragmition (Großröhrichte) gestellt. Einige Autoren (z. B. PHILIPPI 1974) ordnen sie jedoch dem Caricion elatae zu.

***Equisetum fluviatile*-Gesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 5

Im südwestlichen Teil des Krummschliet-Teiches kommt im flachen Wasser ein dichter, artenarmer *Equisetum fluviatile*-Rasen vor. Vereinzelt finden sich nur noch einige Blätter von *Hydrocotyle vulgaris* oder *Potamogeton natans* zwischen den dicht an dicht stehenden, dunkelgrünen *Equisetum*-Sprossen. Die *Equisetum fluviatile*-Gesellschaft wird hier nach POTT (1995) als Initialgesellschaft anderer Röhricht-Gesellschaften dem Phragmition zugeordnet.

V. Magnocaricion elatae Koch 1926

Caricetum elatae Koch 1926 - Steifseggenried

Vegetationsaufnahmen: Tab. 6, s. auch Transekt Nr. 1

Das Caricetum elatae kommt im Verlandungsbereich sämtlicher Kleingewässer im Untersuchungsgebiet vor. Die Steifsegge wurzelt meist in sandigem Untergrund. Sie ist tolerant gegenüber starken Wasserstandsschwankungen und reagiert darauf mit der Ausbildung hoher Bulte. Im Zentrum des Feuchtgebietes am Swarten Pohl finden sich etwa 1,20 m hohe *Carex elata*-Bulte. Während die Bultfüße im Frühjahr bei hohem Wasserstand ganz untergetaucht sind, fallen sie in niederschlagsarmen Sommern trocken. Eine Ausnahme bildeten der Winter und das Frühjahr 1996, in denen der Wasserstand wegen der geringen Niederschläge auf Sommernive-

au blieb. Aufgrund der ausgeprägten Bultstruktur finden sich in einem Bestand verschiedene Kleinstlebensräume mit völlig unterschiedlichen Lebensbedingungen. So wachsen einige Gräser und Kräuter, wie etwa *Calamagrostis canescens* oder *Lysimachia vulgaris*, auf den Bulten. Die Pflanzen keimen auf den unvollständig mineralisierten Blattspreiten des Vorjahres und durchwurzeln den Bult (vgl. LÜTT 1988). Auch Gehölze wie *Myrica gale*, *Salix*-Arten und *Betula pubescens* können sich auf Bulten etablieren. Das Moos *Campylopus pyriformis* besiedelt die abgestorbenen Blattspreiten, die seitlich am Bultfuß herunterhängen. Zwischen den Bulten flottieren oft die Wasserform von *Sphagnum denticulatum* und die beiden Sichelmoosarten *Drepanocladus aduncus* und *D. fluitans*. Arten, die immer auf Bulten und Bultfüßen wachsen, werden in der Tabelle mit einem "B" gekennzeichnet, solche Arten, die oft auf Bulten wachsen, mit einem "(B)".

Calamagrostis canescens tritt im Untersuchungsgebiet als die wichtigste abbauende Art auf. Das Sumpfreitgras besiedelt bevorzugt ältere *Carex elata*-Bulte, die bereits durch andere Faktoren wie Wasserstreß geschwächt sind, weil diese leichter durchwurzelt werden können (LÜTT 1988). Die *Carex elata*-Bulte sterben durch die Besiedlung noch nicht ab, sondern werden nur in ihrer Vitalität geschwächt. Steifseggenbestände mit einer *Calamagrostis*-Deckung von mehr als 20 % werden daher als Abbaustadien der Gesellschaft angesehen (Aufn. 6, 7, 9, 10). Die Folgegesellschaft ist das **Peucedano-Calamagrostietum** (S. 27), in dem das Landreitgras auch die Bultzwischenräume besiedelt. Am Swarten Pohl spielt auch *Myrica gale* eine erhebliche Rolle beim Abbau des Steifseggenriedes. Vom Nordrand des Gewässers wandert ein Gagelgebüsch in die Flächen ein.

Das Caricetum elatae kommt im Gebiet in einer mesotraphenten Ausprägung vor, welche die Scheuchzerio-Caricetea-Arten *Carex lasiocarpa* und *Potentilla palustris* enthält und arm ist an Klassen- und Verbandscharakterarten. Es wächst oftmals mit dem Caricetum lasiocarpae verzahnt und steht diesem floristisch nah. Die Zuordnung zu dem Magnocaricion erfolgte in Anlehnung an SCHRAUTZER (1988).

Es wurden drei Ausbildungen unterschieden. Im Kleinen Teich wächst die **Ausbildung mit Polygonum amphibium**. Die *Carex elata*-Bulte weisen hier noch keinen Bewuchs von *Calamagrostis canescens* auf, und die Pionierart *Eleocharis palustris* tritt höchstens auf. Beides weist darauf hin, daß es sich um einen vergleichsweise jungen Bestand handelt.

Die **typische Ausbildung** findet sich am Krummschliet und am Swarten Pohl.

Die **Ausbildung mit Utricularia minor und Phragmites australis** kommt am Heideteich vor. Hier flottieren im Wasser zwischen den *Carex elata*-Bulten dichte Watten vom Kleinen Wasserschlauch. Dazwischen stehen Halme von *Phragmites australis*. *Utricularia minor* zeigt eine Phosphor- und Stickstoffarmut im Wasserkörper an (PIETSCH 1975). Die *Phragmites*-Halme sind sehr kräftig gewachsen, was darauf hinweist, daß die Nährstoffverhältnisse im Wurzelsubstrat besser sein müssen als im Wasserkörper und in der obersten Schlammschicht. Die Bestände befinden sich offensichtlich in der Entwicklung zu einem Scirpo-Phragmitetum.

Peucedano-Calamagrostietum canescentis Weber 1978 - Sumpfreitgras-Gesellschaft

Vegetationsaufnahmen: Tab. 7, s. auch Transekt Nr. 1

Das Peucedano-Calamagrostietum ist eine natürliche Verlandungsgesellschaft mesotropher Gewässer (POTT 1995). Im Gebiet tritt die Gesellschaft kleinflächig am Ufersaum des Swarten Pohl und des Kleinen Teiches auf. Ihr Erscheinungsbild wird durch dichte Rasen des silbrig glänzenden *Calamagrostis canescens* bestimmt. Das Peucedano-Calamagrostietum tritt sowohl als Folgegesellschaft des Caricetum lasiocarpae als auch des Caricetum elatae auf. Zwischen den Sumpfreitgras-Pflanzen finden sich meist reliktsche Restbestände der Fadensegge oder der Steifsegge, die sich bis heute in dem dichten *Calamagrostis*-Rasen halten konnten.

Einzige Charakterart der Gesellschaft und gleichzeitig einzige Phragmitetea-Art in den Beständen des Untersuchungsgebietes ist *Calamagrostis canescens*. Die zweite von WEBER (1978) angegebene Charakterart *Peucedanum palustre* fehlt. Wichtige Begleiter sind *Lysimachia vulgaris*, *Juncus effusus* und *Sphagnum denticulatum*. Ähnlich wie beim Caricetum elatae erläutert, stellen auch die Bestände dieser Gesellschaft in der Nordoer Heide den mesotraphenten Flügel der Assoziation dar, der sich durch das weitgehende Fehlen von Phragmitetea-Arten auszeichnet.

4.7 Klasse: Scheuchzerio-Caricetea fuscae (Nordhagen 1936) Tx. 1937

Synsystematische Gliederung:

Ordnung Scheuchzeretalia palustris Nordhagen 1936

Verband Caricion lasiocarpae Vanden Berghen in Lebrun et al. 1949

Caricetum lasiocarpae Osvald 1923 em. Dierßen 1982

Caricetum rostratae Rübel 1912 ex. Osvald 1923

- Variante mit *Potentilla palustris*
 - Ausbildung mit *Utricularia minor* und *Sparganium minimum*
 - Ausbildung mit *Sphagnum squarrosum* und *Menyanthes trifoliata*
- Typische Variante

Ordnung Caricetalia nigrae (Koch 1926) Nordhagen 1936 em. Br.-Bl. 1949

Verband Caricion nigrae Koch 1926 em. Klika 1937

Polytrichum commune - Gesellschaft

- typische Ausbildung
- Ausbildung mit *Lycopodiella inundata*

Agrostis canina - Gesellschaft

Molinia caerulea - Gesellschaft

- Ausbildung mit *Gentiana pneumonanthe* und *Potentilla anglica*
- Ausbildung mit *Danthonia decumbens*

Caricetum lasiocarpae Osvald 1923 em. Dierßen 1982 - Fadenseggengesellschaft

Vegetationsaufnahmen: Tab. 8, s. auch Transekt Nr. 1

Das Caricetum lasiocarpae kommt am Krummschliet, am Swarten Pohl und am Kleinen Teich vor, wobei es sich bei letzterem Vorkommen um einen dichten Massenbestand handelt, der beinahe den gesamten Teich ausfüllt. *Carex lasiocarpa* steht in tieferem Wasser (wie z. B. am Krummschliet) verhältnismäßig locker und bildet breite, binsenartige Blätter mit viel Aerenchym aus. Auf leicht trockenfallenden Standorten (wie dem Kleinen Teich) sind die Blätter dagegen schmal, und die Pflanzen stehen meist dichter. Die Fadensegge kommt selten zur Blüte. Nur einmal wurde im Jahr 1996 eine blühende Pflanze am Kleinen Teich angetroffen.

Im Untersuchungsgebiet kommt nur eine artenarme Ausprägung des Caricetum lasiocarpae vor, die durch das Torfmoos *Sphagnum denticulatum* gekennzeichnet wird. Die einzige Verbandscharakterart ist *Potentilla palustris*, wichtige Begleiter sind *Lysimachia vulgaris*, *Hydrocotyle vulgaris* sowie *Carex elata*. SCHRAUTZER (1988) beschreibt eine Subassoziation von *Sphagnum fallax* aus anthropogen weitgehend unbeeinflussten Niedermooren und Laggs von Hochmooren in Schleswig-Holstein, welche der hier beschriebenen Gesellschaft ähnelt.

Wie auch schon für das Caricetum elatae beobachtet, stellt auch hier *Calamagrostis canescens* die wichtigste abbauende Art dar, die in die trockeneren Bestände vom Ufer her eindringt. Besonders stark in Degradation begriffen sind die Fadenseggenbestände am Swarten Pohl, aber auch in den Randbereichen des Kleinen Teiches beginnt *Calamagrostis canescens*, in die Gesellschaft einzuwandern. Die Folgegesellschaft ist das **Peucedano-Calamagrostietum canescens** Weber 1978 (s. S. 27).

Im Jahr 1996 wurden die Bestände des Caricetum lasiocarpae durch Trockenheit erheblich in Mitleidenschaft gezogen. Besonders im Kleinen Teich zeigten die Fadenseggenpflanzen starke Trockenschäden. Außerdem wurden hier die Bestände offensichtlich als Biwakplatz genutzt und plattgedrückt. Am Krummschliet wurden große Teile der stark gefährdeten Gesellschaft zertreten. Wahrscheinlich begünstigen die Schädigungen die weitere Ausbreitung des Peucedano-Calamagrostietum auf Kosten der Fadenseggengesellschaft.

Caricetum rostratae Rübel 1912 ex Osvald 1923 - Schnabelseggen-Ried

Vegetationsaufnahmen: Tab. 9

Das Caricetum rostratae findet sich im Untersuchungsgebiet als naturnahe Verhandlungsgesellschaft kleinflächig am Heideteich, am Schwarzen Dorn und in den winzigen Wasserlöchern bei den Häusern. Das Erscheinungsbild der Gesellschaft, das durch die graugrüne *Carex rostrata* geprägt wird, kann unterschiedlich sein. Es finden sich sowohl röhrichtartige Bestände als auch Schwingdecken. Die Bestände enthalten oftmals die Scheuchzeretalia-Charakterarten *Potentilla*

la palustris und *Menyanthes trifoliata*, weisen aber auch viele Phragmitetea-Arten auf. Die Zuordnung der Gesellschaft zu den Scheuchzeretalia erfolgte in Anlehnung an DIERSEN et al. (1988).

Es wurden zwei Varianten der Gesellschaft unterschieden, wobei letztere in zwei Ausbildungen gegliedert wurde. Die **Variante mit *Potentilla palustris*** am Heideteich wird außer durch die namensgebende *Potentilla palustris* durch das Torfmoos *Sphagnum denticulatum* gekennzeichnet. Es handelt sich um eine mesotraphente Schwingdeckengesellschaft. Man kann am Heideteich zwei Stadien der Schwingdeckenverlandung durch das *Caricetum rostratae* unterscheiden. Die **Ausbildung mit *Utricularia minor*** ist ein Initialstadium. Im freien Wasserkörper flottieren *Utricularia minor* und die Wasserform von *Sphagnum denticulatum*. Weiterhin kennzeichnend ist *Sparganium minimum*. Die Pflanzen könnten Relikte aus einer Zeit sein, in der die Torfschlammauflage auf dem Gewässergrund noch nicht so mächtig war, denn diese Art soll nach PIETSCH (1975) nur in mineralischem Substrat wurzeln. An einigen Stellen sind die Unterwasserwatten von *Sphagnum denticulatum* so dicht, daß sie *Carex rostrata* als Wurzelraum dienen. Oft bilden submerse Schwingdecken aus abgestorbenen Torfmoosen das Substrat. Die **Ausbildung mit *Sphagnum squarrosum*** hingegen stellt geschlossene Schwingdecken dar. Die *Sphagnum*-Rasen werden von *Menyanthes trifoliata*, *Carex rostrata* und *Potentilla palustris* durchwurzelt.

Am Schwarzen Dorn kommt die meso- bis eutraphente **typische Variante** vor, die in Nachbarschaft zu Schilfröhrichten wächst und selbst einen röhrichtartigen Charakter zeigt. Als wichtige Begleiter treten *Eleocharis palustris* und *Juncus bulbosus* auf.

O. Caricetalia nigrae (Koch 1926) Nordh. 1936 em. Br.-Bl. 1949, V. Caricion nigrae Koch 1926 em. Klika 1934

***Polytrichum commune* -Gesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 10, s. auch Transekt Nr. 3

Die *Polytrichum commune*-Gesellschaft ist aus feuchten, geplagten Dünentälern der friesischen Inseln bekannt (z. B. HOBOM 1993, HEYKENA 1965). Im Untersuchungsgebiet kommt sie in Dünentälern der "Panzerwüste" vor, die im Frühjahr oft überflutet werden. Die Physiognomie der Gesellschaft wird durch das Frauenhaarmoos *Polytrichum commune* in seiner kleinwüchsigen Variante *perigoniale* geprägt. Weitere häufige Arten sind *Molinia caerulea*, *Lycopodiella inundata* und *Salix repens* ssp. *repens*. Die *Polytrichum commune*-Gesellschaft erträgt Überflutungen bis in den Juni hinein, wobei *Lycopodiella* unter Wasser zu wachsen vermag. Sehr empfindlich reagiert sie dagegen auf Trockenheit. Der trockene Winter 1995/96 und das trockene Frühjahr 1996 hatten das vollständige oberirdische Absterben der *Lycopodiella*-Bestände zur Folge. Auch die *Polytrichum*-Teppiche wurden stark geschädigt

und verfärbten sich rotbraun.

In den meisten Beständen weist *Polytrichum commune* eine hohe Deckung auf (*Polytrichum*-Fazies). Es fallen jedoch Flächen auf, auf denen das Frauenhaarmoos gegenüber *Lycopodiella inundata* zurücktritt (*Lycopodiella*-Fazies). Innerhalb eines dichten *Polytrichum*-Bestandes der typischen Ausprägung sind Bestände mit einer hohen Deckung von *Lycopodiella* oft streifenförmig auf älteren Fahrspuren zu finden. Offensichtlich hängt es von der Befahrungsintensität auf den Flächen ab, wie stark sich *Lycopodiella* durchsetzen kann. Bei geringer Störung durch Befahren scheint *Polytrichum commune* die konkurrenzkräftigere Art zu sein, die den meist flach am Boden kriechenden Sumpfbärlapp überwuchern kann. Da *Polytrichum* jedoch sensibel auf Befahren reagiert, kann sich *Lycopodiella* auf den gestörten Flächen ausbreiten. Ein weiteres Indiz für Störung in den von *Lycopodiella* beherrschten Flächen ist auch das Vorkommen von *Illecebrum verticillatum*, die als konkurrenzschwache Nanojuncetea-Art auf offene Flecken angewiesen ist.

Die Zuordnung dieser Gesellschaft in die Klasse Scheuchzerio-Caricetea und die Ordnung *Caricion nigrae* (vgl. HOBOM 1993) wird in diesem Fall durch das Vorkommen der Verbandscharakterarten *Agrostis canina* und *Carex viridula* ssp. *viridula* var. *viridula* gestützt. *Polytrichum commune* selbst stellt eine wichtige lokale Verbandscharakterart dar. Außerdem findet man gelegentlich die Scheuchzerio-Caricetea-Art *Drosera intermedia*.

***Agrostis canina*-Gesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 11, s. auch Transekt Nr. 3

Die durch Aufnahmen belegte *Agrostis canina*-Gesellschaft kommt auf trockengefallenen Uferflächen des Teiches am Schwarzen Dorn vor. Eine weitere, nährstoffärmere Ausbildung der Gesellschaft mit *Carex nigra*, *Carex panicea*, *Fossombronina foveolata*, *Gentiana pneumonanthe* und *Drosera intermedia* findet sich in feuchten Dünentälern der "Panzerwüste". Sie konnte wegen starker Trockenschäden im Sommer 1996 nicht durch Aufnahmen dokumentiert werden (s. Transekt Nr. 3). Das Erscheinungsbild der Gesellschaft wird durch die weichen, graugrünen Horste von *Agrostis canina* geprägt. Wichtige Begleiter sind *Juncus articulatus*, *Juncus bulbosus* und *Ranunculus flammula*. Liegen die Flächen länger trocken, siedeln sich verschiedene Moose wie z. B. *Atrichum* cf. *tenellum*, *Pohlia bulbifera* und *Calliergonella cuspidata* an.

Die Zuordnung zum *Caricion nigrae* läßt sich durch das Vorkommen der Verbandscharakterarten *Agrostis canina*, *Polytrichum commune* und *Carex viridula* ssp. *viridula* begründen. Die Gesellschaft wächst am Schwarzen Dorn verzahnt mit Phragmitetea-Pionierstadien und enthält infolgedessen Phragmitetea-Arten wie *Lycopus europaeus*, *Eleocharis palustris* und *Phragmites australis*.

***Molinia caerulea*-Gesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 12, s. auch Transekte 2 und 3

Die *Molinia caerulea*-Gesellschaft kommt in wechselfeuchten, im Spätwinter und Frühjahr oft lange überschwemmten Bereichen der "Panzerwüste" vor. Im feuchten Jahr 1995 waren die Standorte teilweise bis Ende Juli überflutet, während des trockenen Sommers 1996 hingegen fiel der Wasserstand bis etwa 1 m unter Flur. Optisch werden die Bestände durch das Pfeifengras bestimmt. Weitere häufige Arten sind *Agrostis canina* und *Erica tetralix*. Das Pfeifengras weist eine lockerrasige Wuchsform auf, was darauf hindeutet, daß es sich um vergleichsweise junge Initialstadien der Gesellschaft handelt. Ein weiterer Hinweis darauf ist das Vorkommen konkurrenzwacher Arten wie *Juncus bulbosus* und *Radiola linoides*, die als Relikte der "Vorgängervegetation" gedeutet werden können.

Es kommen im Untersuchungsgebiet zwei Untereinheiten der Gesellschaft vor. Die **Ausbildung mit *Gentiana pneumonanthe* und *Potentilla anglica*** findet sich großflächig im Südwestteil der Panzerwüste, während die **Ausbildung mit *Danthonia decumbens*** in kleinen Tälchen mit Feuchtheide verzahnt wächst. Sie wird im Frühjahr nicht so lange überschwemmt wie die *Gentiana*-Ausbildung.

Die *Molinia caerulea*-Gesellschaft weist viele Charakterarten des Caricion nigrae auf, nämlich *Agrostis canina*, *Carex viridula* ssp. *viridula* var. *viridula*, *Polytrichum commune* und *Carex nigra*. Außerdem finden sich die Scheuchzerio-Caricetea-Charakterarten *Carex panicea* und *Drosera intermedia*. Aus diesen Gründen wurde die Gesellschaft hier zu dem Caricion nigrae gestellt. Auch OBERDORFER (1980) bevorzugt diese Zuordnung derartiger acidocliner Pfeifengrasbestände gegenüber der Einordnung in die Molinietales, da seiner Meinung nach der diagnostische Wert der Caricion nigrae-Arten höher zu veranschlagen ist als derjenige der schwachen Molinietales-Art *Molinia caerulea*.

4.8 Klasse: *Ammophiletea arenariae* Br.-Bl. et Tx. 1943

O. *Ammophiletalia arenariae* Br.-Bl. 1933, V. *Ammophilion arenariae* Br.-Bl. 1933 em. Tx. 1955

Elymo-*Ammophiletum arenariae* Br.-Bl. et De Leeuw 1936 - Strandhafer-Weißdüngengesellschaft

Vegetationsaufnahmen: Tab. 13

Das Elymo-*Ammophiletum* ist eine typische Gesellschaft der Küstendünen. Im Untersuchungsgebiet kommen größere, vitale *Ammophila*-Bestände, die dem Elymo-*Ammophiletum* zugeordnet werden können, kleinflächig an südwestlich exponierten Dünenhängen der "Panzerwüste".

ste" vor. Die Standorte werden oft übersandet. Einzige Begleitart ist das ebenfalls übersandungstolerante Silbergras (*Corynephorus canescens*).

Ammophila arenaria und *Leymus* (= *Elymus*) *arenarius* wurden vermutlich als "Sandfänger" zum Festlegen von Flugsanden in der Kremper und Nordoer Heide angepflanzt, wo seit Ende des letzten Jahrhunderts durch militärische Übungstätigkeit verursachte starke Sandverwehungen ein Problem darstellen (s. dazu auch LUX 1964). Während sich *Ammophila* in der "Panzerwüste" fest etabliert hat und auch neue, freie Sandflächen besiedelt, bleibt *Leymus* offensichtlich auf die Bereiche beschränkt, auf denen er einst gepflanzt wurde. Das Gedeihen von *Ammophila arenaria* hängt davon ab, wie stark die Bestände übersandet werden. Eine Überwehung bewirkt eine ständige Zufuhr mineralischer Nährstoffe und fördert die Neubildung von Wurzeln. Wird der Sand festgelegt, entfällt die Düngung und die ständige Wurzelneubildung. Nun kann der parasitische Nematode *Trygonotylus elyni* die Wurzeln vermehrt befallen und zum Absterben bringen (van der PUTTEN et. al. 1988, POTT 1995).

4.9 Klasse: Molinio-Arrhenatheretea Tx. 1937 em. Tx. 1970 - Wirtschaftsgrünland

Synsystematische Gliederung:

Ordnung: Potentillo-Polygonetalia Tx. 1947

Holcus lanatus-Basalgesellschaft

Ordnung: Arrhenatheretalia Tx. 1931

Verband: Arrhenatherion elatioris Koch 1926

Arrhenatheretum elatioris (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925

Typische Variante

Variante mit *Festuca rubra* und *Anthoxanthum odoratum*

O. Potentillo-Polygonetalia Tx. 1947

***Holcus lanatus*-Basalgesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 14

Die *Holcus lanatus*-Basalgesellschaft kommt im Grünlandbereich südlich der "Panzerwüste" auf Flurstücken vor, die noch im Jahre 1987 als Maisacker genutzt wurden. Heute werden die Bestände als einschüriges Mähgrünland ohne Düngung bewirtschaftet. Ein geschlossener, blaugrüner *Holcus lanatus*-Rasen prägt die Physiognomie der Gesellschaft. *Ranunculus repens*, *Agrostis stolonifera* und *Potentilla anserina* weisen als Potentillo-Polygonetalia-Arten auf wechselfeuchte, verdichtete Standorte hin. Weitere Feuchtezeiger sind *Cardamine pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Phalaris arundinacea* und *Poa palustris*.

Arrhenatheretum elatioris (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925 - Glatthafer-Wiese

Vegetationsaufnahmen: Tab. 15, s. auch Transekt Nr. 4

Ungedüngte, einschürige Glatthafer-Wiesen kommen im Untersuchungsgebiet großflächig südlich und westlich der "Panzerwüste" vor. Die Wiesen weisen eine Vielzahl konkurrenzschwacher, niedrigwüchsiger "Magerkeitszeiger" auf, weil die Obergräser und hohen Kräuter (z. B. *Arrhenatherum elatius* und *Anthriscus sylvestris*) wegen Nährstoffmangels nicht optimal entwickelt sind. Typische Magerkeitszeiger sind *Trifolium arvense*, *Hypochaeris radicata* und *Luzula campestris*. Hochwüchsige Futtergräser, die eine gute Nährstoffversorgung brauchen, wie *Phleum pratense* und *Alopecurus pratensis*, kommen nur selten vor oder fehlen ganz. Da die Wiesen nach der Mahd öfter für Übungen genutzt werden, zeigt sich eine gewisse Tendenz zur Ruderalisierung. Als Ruderalisierungszeiger tritt häufig *Tanacetum vulgare* auf.

Im Gebiet lassen sich zwei Varianten unterscheiden: die **Typische Variante** auf vergleichsweise nährstoffreichen und die **Variante mit *Festuca rubra*** auf nährstoffärmeren Böden. Die Physiognomie der **typischen Variante** wird durch *Arrhenatherum elatius* bestimmt. Der Wiesenkerbel (*Anthriscus sylvestris*), der eine gute Stickstoffversorgung anzeigt (POTT 1995), weist meist eine hohe Deckung auf. Die Vegetationshöhe beträgt im Frühsommer etwa 120 cm. Die **Variante mit *Festuca rubra* und *Anthoxanthum odoratum*** findet sich an Hängen von ausgemagerten Kuppen. Die Vegetation ist hier nur durchschnittlich etwa 25 cm hoch, die Physiognomie wird durch niedrige, genügsame Gräser wie *Festuca rubra* und *Agrostis capillaris* bestimmt. *Arrhenatherum elatius* kommt meist nur noch fleckenweise vor, die Arrhenatherion-Arten *Stellaria graminea*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium dubium*, *Galium album* und *Leucanthemum vulgare* sind aber höchstens vertreten. So können diese mageren Wiesen noch dem Arrhenatheretum elatioris zugeordnet werden (vgl. ELLENBERG 1986). Oft wird dieser magere Grünlandtyp auch als ranglose ***Festuca rubra*-*Agrostis capillaris*-Gesellschaft** bezeichnet (GLAVAC 1993). Er scheint für ungedüngte Grünlandbereiche auf Truppenübungsplätzen typisch zu sein (GLAVAC 1993, WILLECKE et al. 1996) und wird von GLAVAC als typisches "Grünland des vorindustriellen Zeitalters" bezeichnet, das heute aus der Agrarlandschaft verschwunden sei und auf militärischen Übungsplätzen ein Refugium gefunden habe.

Die Gesellschaft leitet floristisch zur *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft der Koelerio-Corynepheretea (S. x) über, die auf noch stärker ausgehagerten Kuppen vorkommt. Beim Aushagerungsprozeß verschwinden zunächst viele der Molinio-Arrhenatheretea-Arten, die dann durch genügsame Trockenrasen-Arten der Klasse Koelerio-Corynepheretea ersetzt werden. Die Übergänge zwischen der typischen Variante des Arrhenatheretum, der Variante mit *Festuca rubra* und *Anthoxanthum odoratum* und der *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft sind fließend. Es finden sich auch kleinflächige Grünlandbestände, die stark ruderalisiert sind und von *Bromus hordeaceus* oder von *Hypericum perforatum* dominiert werden (s. Transekt Nr. 4).

4.10 Klasse: Koelerio-Corynephoretea Klika 1931 - Sandtrockenrasen

In der Klasse Koelerio-Corynephoretea sind lückige, wärme- und trockenheitsertragende, niedrigwüchsige und lichtliebende Rasengesellschaften zusammengefaßt. Ihre natürlichen Vorkommen haben diese Gesellschaften an kleinflächigen Sonderstandorten wie Steilufern, Dünen oder Felsköpfen. Auf militärischen Übungsplätzen werden durch Übungstätigkeit oft Bodenverletzungen geschaffen, die als anthropogene Ersatzstandorte für Sandtrockenrasen von großer Bedeutung sind. In der Kremper und Nordoer Heide bildet die "Panzerwüste" mit ihren weitläufigen offenen Binnendünen den wichtigsten Lebensraum für Sandtrockenrasengesellschaften.

Synsystematische Gliederung:

Klasse: Koelerio-Corynephoretea canescentis Klika 1931

Ordnung: Corynephoretalia canescentis Klika 1934

Verband: Corynephorion canescentis Klika 1931

Spergulo-Corynephoretum canescentis (Tx. 1928) Libbert 1937

Spergulo-Corynephoretum typicum

Spergulo-Corynephoretum polytrichetosum

Agrostis vinealis - Gesellschaft

Ausbildung mit *Ammophila arenaria*

Ausbildung mit *Cladonia furcata*

Ausbildung mit *Deschampsia flexuosa*

Carex arenaria - Gesellschaft

Typische Ausbildung

Ausbildung mit *Agrostis vinealis*

Ausbildung mit *Deschampsia flexuosa*

Verband: Thero-Airion Tx. 1951

Carici-Airetum praecocis Westh., v. Leeuwen et Adriani 1962 nom. inv.

Variante mit *Filago minima*

Typische Variante

Variante mit *Aira caryophyllea*

Filagini-Vulpinetum Oberd. 1938

Agrostis capillaris - Basalgemeinschaft der Klasse Koelerio-Corynephoretea

Ausbildung mit *Polytrichum piliferum* und *Polytrichum juniperinum*

Ausbildung mit *Brachythecium albicans* und *Cerastium semidecandrum*

Ausbildung mit *Festuca ovina*

O. *Corynephorretalia canescentis* Klika 1934, V. *Corynephorion canescentis* Klika 1931

Spergulo-Corynephorretum canescentis (Tx. 1928) Libbert 1934 - Silbergrasfluren

Vegetationsaufnahmen: Tab. 16, s. auch Transekt 2, 3 und 5

Das Spergulo-Corynephorretum ist eine subatlantisch verbreitete Pioniergesellschaft auf nährstoff- und kolloidarmen, entkalkten Sanden. Im Gebiet der Kremper und Nordoer Heide kommen ausgedehnte Silbergrasrasen im Bereich der offenen Binnendünen der "Panzerwüste" vor. Außerdem werden selten befahrene Sandwege und -wegränder sowie übungsbedingte Störstellen in nährstoffarmen Heidegesellschaften besiedelt.

Die Pionierart *Corynephorus canescens* (Silbergras) ist gut an das Leben auf offenen, bewegten Sandböden angepaßt. Die ständige Sandzufuhr bewirkt sogar eine lebenswichtige Düngung der Pflanzen und eine Revitalisierung des Wurzelsystems durch Adventivwurzelbildung (BERGER-LANDEFELD u. SUKOPP 1965).

Charakterart des Spergulo-Corynephorretum ist außer dem namengebenden *Corynephorus canescens* der Frühlingsspörgel *Spergula morisonii*. Letzterer ist im Untersuchungsgebiet nicht weit verbreitet und fehlt in der "Panzerwüste". Größere Bestände finden sich nur an geschützten und warmen Standorten, wie etwa an einem Südhang an der Industriebahn oder in den von Forst umgebenen "kleinen Dünen" in der Nähe von Kremperheide. RAABE (1964) bezeichnet die submediterran - atlantisch verbreitete *Spergula morisonii* in Schleswig-Holstein als "Wärmeart", die auch sogenannte "Wärmeheiden" im Südosten des Landes kennzeichnet.

Die Gesellschaft läßt sich in zwei Subassoziationen unterteilen. Das **Spergulo-Corynephorretum typicum** sensu Korneck in Oberdorfer 1993 ist eine Pioniergesellschaft auf offenen, bewegten Sanden. Im Substrat wurden pH-Werte zwischen 4,8 und 5,4 (Durchschnitt 5,0) gemessen. Typisch ist ein lückiger Bestandesaufbau; die Gesamtdeckung übersteigt nie 50 %. Es handelt sich mit einer durchschnittlichen Artenzahl von 3 um eine ausgesprochen artenarme Gesellschaft, die in einigen Fällen nur von *Corynephorus* aufgebaut wird. Zwei weitere häufige Arten sind *Carex arenaria* und *Ammophila arenaria*. Die von BERGER-LANDEFELD und SUKOPP (1965) als übersandungstolerant bezeichneten einjährigen Arten *Spergula morisonii* und *Teesdalia nudicaulis* sind im Untersuchungsgebiet in dieser Subassoziation nur selten zu finden, andere Therophyten sucht man vergeblich.

Auf mehr oder weniger ruhenden Sanden, bei denen bereits eine erste Bodenbildung eingesetzt hat, wächst das **Spergulo-Corynephorretum polytrichetosum** sensu Dierssen 1986. Es wurden pH-Werte zwischen 4,4 und 5,0 (Durchschnitt 4,8) gemessen. Die Werte liegen etwas niedriger als beim Spergulo-Corynephorretum typicum, weil die Bodenbildung mit einer leichten Versauerung einhergeht (vgl. CHRISTIANSEN 1994). Diese Subassoziation zeichnet sich durch eine hohe Kryptogamendeckung von bis zu 90 % und eine vergleichsweise geringe Deckung der Phanerogamen aus, welche oft nur 10 % beträgt. *Polytrichum piliferum* bildet geschlossene,

bräunlich-grüne Teppiche. Als abbauende Arten treten hauptsächlich *Festuca ovina* ssp. *ovina* und *Calluna vulgaris* auf. In einigen Bereichen sind Flechten (meist *Cladonia*-Arten) maßgeblich am Bestandaufbau beteiligt; andere Bestände sind arm an Flechten. Flechtenreiche Bestände finden sich nur in besonders abgelegenen oder unzugänglichen Bereichen, die gleichzeitig windgeschützt liegen, z. B. in den "kleinen Dünen" oder in Trockenrasen-Restbeständen zwischen Gebüschgruppen in der "Panzerwüste", da diese Organismengruppe sowohl auf Über sandung als auch auf Tritt und Befahren sehr empfindlich reagiert. In diesem Vegetationstyp treten Dominanzbestände von *Cladonia furcata*, *Cetraria aculeata*, *Cladonia subulata* und *Cladonia foliacea* auf.

Als lokale Differentialart für das Spergulo-Corynephoretum polytrichetosum kann in der Krimper und Nordoer Heide außer *Polytrichum piliferum* (vgl. DIERSSSEN et al. 1988) auch *Agrostis vinealis* gelten. Beide Arten weisen auf bereits stärker konsolidierte Böden hin. Gelegentlich wird dieser Vegetationstyp auch als **Racomitrio-Polytrichetum piliferi Herzog ex. Hübschmann 1967** (Moosgesellschaft) bezeichnet (z. B. DREHWALD & PREISING 1991).



Abb. 4: Neubesiedlung einer Sandfläche in der "Panzerwüste" durch *Carex arenaria* und *Corynephorus canescens*. *Carex arenaria* erobert die Freifläche mit Hilfe ihrer unterirdisch kriechenden Rhizome, woher auch die zeitlige Wuchsform rührt. *Corynephorus canescens* hingegen verjüngt sich aus Samen. Im Vordergrund erkennt man *Corynephorus*-Jungpflanzen, die sich rund um eine ältere *Corynephorus*-Pflanze angesiedelt haben.

***Agrostis vinealis*-Gesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 17

Die *Agrostis vinealis*-Gesellschaft kommt im Untersuchungsgebiet vor allem in der "Panzerwüste" vor. Die Gesellschaft entwickelt sich meist auf Böden, die kaum noch übersandet werden, aber oftmals durch Tritt, Befahren oder Graben gestört worden sind. Besonders gut kann man dieses Phänomen in den offenen Dünen der "Panzerwüste" beobachten, wo Pionierstadien der Gesellschaft neben Silbergrasrasen vorkommen. Erstere sind hier oft auf Bereiche mit sichtbar gestörten Böden beschränkt, wie etwa auf ehemalige, wieder zugeschüttete und festgetretene Schützengräben und Schanzlöcher. Auch SCHRÖDER (1989) beobachtete eine Affinität der Gesellschaft zu anthropogen beeinflussten und verdichteten Standorten wie etwa Sandwegen.

Im Untersuchungsgebiet wurden drei Ausbildungen unterschieden. Die **Ausbildung mit *Ammophila arenaria*** stellt das Pionierstadium der Sandstraußgrasgesellschaft dar. Sie weist ein lückiges Erscheinungsbild auf. Außer der kennzeichnenden *Ammophila arenaria* findet sich regelmäßig *Corynephorus canescens*, jedoch nur gelegentlich weitere Koelerio-Corynephoretea-Arten.

Auf dichter bewachsenen, flachen Dünenkuppen im westlichen Teil der "Panzerwüste" findet sich die **Ausbildung mit *Cladonia furcata***. Es handelt sich um geschlossene *Agrostis vinealis*-Rasen, die durch die Flechtenarten *Cladonia furcata* und *Cl. fimbriata* sowie durch das Lebermoos *Cephaloziella divaricata* gekennzeichnet werden. Die trittempfindlichen Cladonien weisen darauf hin, daß die Standorte heute nicht mehr größeren Störungen unterworfen sind.

In einigen Bereichen des Mittel- und Westteils kommt die **Ausbildung mit *Deschampsia flexuosa*** auf übungsbedingten Störstellen inmitten von Heidevegetation vor. Die Ausbildung ist reich an Calluno-Ulicetea-Arten, die sich nach der Störung in den Flächen halten oder wieder ansiedeln konnten. Als Differentialarten finden sich demnach heidetypische Arten wie *Deschampsia flexuosa*, *Luzula campestris* und *Carex pilulifera*. Außer *Carex arenaria* und *Agrostis vinealis* selbst können wegen der vergleichsweise geschlossenen Vegetationsdecke nur vereinzelt Koelerio-Corynephoretea-Arten wie *Filago minima* und *Aira praecox* gedeihen.

Die *Agrostis vinealis*-Gesellschaft wird von einigen Autoren als eigene Assoziation (***Agrostietum coarctatae* (Kobendza 1930) Tx. ap. Dierssen 1972**) angesehen (z.B. DIERSSEN et al. 1988). POTT (1995) lehnt dies ab, da *Agrostis vinealis* eine weite ökologische Amplitude habe und daher als Charakterart ungeeignet sei. Auch im Untersuchungsgebiet ist die Art in vielen anderen Trockenrasen- und Heidegesellschaften höchstens vertreten. Die Verbandszugehörigkeit der *Agrostis vinealis*-Gesellschaft ist umstritten. Sie wird u. a. von PHILLIPPI (1977) und von SCHRÖDER (1989) zum Corynephorion canescantis gestellt, von JECKEL (1984), DIERSSEN et al. (1988) und POTT (1995) jedoch zum Thero- Airion, obwohl das von JECKEL und DIERSSEN veröffentlichte Aufnahmematerial jeweils eine hohe Stetigkeit von *Corynephorus*

canescens aufweist und arm an Thero-Airion-Charakterarten ist. Die hier gewählte Einordnung in das Corynephorion läßt sich durch die hohe Stetigkeit von *Corynephorus canescens* und die Armut an Therophyten begründen. Die Ausbildung mit *Ammophila arenaria* könnte auch zum Spergulo-Corynephorum gestellt werden. Häufig werden solche Bestände als **Spergulo-Corynephorum agrostietosum Tx. 1937** bezeichnet. Die Ausbildung mit *Deschampsia flexuosa* könnte eventuell wegen ihres Reichtums an heidetypischen Arten auch als Basalgemeinschaft zu den Calluno-Ulicetea gestellt werden.

Carex arenaria-Gesellschaft

Vegetationsaufnahmen: Tab. 18

In einigen Bereichen der offenen Binnendünen der "Panzerwüste" werden ebene Sandflächen zuerst von *Carex arenaria* besiedelt. Steile Dünenhänge werden offensichtlich gemieden.

Drei Ausbildungen der Gesellschaft wurden unterschieden. Die **typische Ausbildung** ist eine Pioniergesellschaft auf nacktem weißen Dünensand, die nur in der "Panzerwüste" vorkommt. Sie wird nur durch *Carex arenaria* und einige Horste des Silbergrases aufgebaut. Typisch für diese Pionierstadien ist die "nahtartige", zeilige Wuchsform der Sandsegge. Die Art "unterwandert" mit ihren in 10 - 20 cm Tiefe kriechenden Rhizomen die freien Sandflächen, um in regelmäßigen Abständen Sprosse an die Oberfläche zu treiben (Abb.4, S. 36). In späteren Entwicklungsstadien wächst sie dagegen rasig.

Auf stärker konsolidierten Böden der "Panzerwüste", auf denen eine erste Humusbildung eingesetzt hat, findet sich die **Ausbildung mit *Agrostis vinealis***. Kennzeichnend sind *Agrostis vinealis*, *Polytrichum piliferum* und *Cladonia fimbriata*. Außerdem haben sich einige weitere Koelerio-Corynephoretea-Arten wie *Ceratodon purpureus*, *Jasione montana* und *Rumex acetosella* angesiedelt.

Die **Ausbildung mit *Deschampsia flexuosa*** wächst sehr dicht und überzieht große Dünenbereiche der Krempen und Nordoer Heide, wobei der Boden von einer mehrere Zentimeter mächtigen Rohhumusschicht aus *Carex arenaria*-Blattscheiden überdeckt wird. Diese dichten Bestände stellen nach JECKEL (1984) die Degenerationsphase der *Carex arenaria*-Gesellschaft dar. Die Rohhumusschicht ist so mächtig, daß sich Koelerio-Corynephoretea-Arten wie *Ceratodon purpureus*, *Jasione montana* oder *Teesdalia nudicaulis* nur noch dort entfalten können, wo Kaninchen die dichte Rohhumusschicht weggekratzt haben. Stattdessen machen sich Arten breit, die auch für vergraste Altersstadien von *Calluna*-Heiden typisch sind: *Deschampsia flexuosa*, *Pleurozium schreberi*, *Campanula rotundifolia* und *Galium saxatile*. Dieses Altersstadium der Gesellschaft leitet demnach zu Heiden über. Nach POTT (1995) sind diese dichten *Carex arenaria*-Bestände vor allem auf den Nordseeinseln stark in Ausbreitung begriffen. Sie sollen durch Stickstoffeinträge aus der Luft gefördert werden und über sehr lange Zei-

träume stabil bleiben. Interessant ist, daß *Deschampsia* überall stark von Kaninchen verbissen wird, während *Carex arenaria* offensichtlich verschmäht wird. Es ist daher denkbar, daß die *Carex arenaria*-Gesellschaft durch Kaninchenfraß gefördert wird.

Die Fassung der *Carex arenaria*-Gesellschaft als eigene Assoziation mit *Carex arenaria* als einziger Charakterart (**Caricetum arenariae Steffen 1931**) ist für das Untersuchungsgebiet nicht sinnvoll, da *Carex arenaria* in allen untersuchten Corynephorion-Gesellschaften, Calluno-Ulicetea-Gesellschaften und selbst in lichten Vorwaldstadien teilweise mit einer hohen Steigkeit auftritt. Die *Carex arenaria*-Gesellschaft wird von einigen Autoren zum Thero-Airion gestellt (JECKEL 1984, POTT 1995). Da sie arm an Therophyten ist und der Verbreitungsschwerpunkt von *Carex arenaria* laut DIERSEN et al. (1988) im Verband Corynephorion liegt, wird sie diesem zugeordnet. Die typische Ausbildung steht dem **Spergulo-Corynephorum** nah und könnte auch zu diesem gestellt werden. Es unterscheidet sich lediglich durch die höhere Deckung von *Carex arenaria*.

V. Thero-Airion Tx. 1951

Carici-Airetum praecox Westhoff, v. Leeuwen et Adriani 1962 nom. inv.

Vegetationsaufnahmen: Tab 19, s. auch Transekt Nr. 4

Das Carici-Airetum ist eine subatlantisch verbreitete, niedrigwüchsige Pioniergesellschaft. POTT (1995) gibt als typische Standorte der Gesellschaft leicht humose, verdichtete, nur schwach betretene Sandböden an. Im Untersuchungsgebiet kommt die Gesellschaft am häufigsten kleinflächig an Wegrändern und -mittelstreifen sowie auf selten befahrenen Wegen vor. Besonders schön entwickelte, artenreiche Bestände wachsen am Rand des "Lehmsweges" und auf Wegen bei den Häusern. Größere Areale besiedelt das Carici-Airetum auf leicht humosen Sandböden, deren Vegetation im Vorjahr durch Übungsaktivitäten zerstört wurde. Winzige Fragmente der Gesellschaft, die oft nur wenige Quadratzentimeter groß sind, siedeln sich auf kleinen Störstellen innerhalb von Heidevegetation an. Diese Störstellen werden nicht nur durch Befahren oder Schanzen geschaffen, sondern entstehen auch häufig durch das Scharren und Graben von Kaninchen.

Das Erscheinungsbild der Gesellschaft prägen zwergwüchsige Arten wie die nur wenige Zentimeter hohe, einjährige Frühe Haferschmiele (*Aira praecox*). Die Bestände beeindrucken durch eine ungewöhnlich große Artenfülle auf kleinstem Raum (bis zu 34 Arten auf einem Quadratmeter, Aufn. 16). Vor allem einjährigen Arten wie *Aira praecox*, *Cerastium semidecandrum* und *Scleranthus annuus* sowie die beiden Moose *Brachythecium albicans* und *Ceratodon purpureus* bilden den Grundstock der Gesellschaft. Auf die Verfestigung der Bodenkrume durch Tritt und Befahren weisen Arten der Polygono-Poetea wie *Poa annua*, *Plantago major*

und *Sagina procumbens* hin.

Drei Varianten wurden unterschieden. Die **Variante mit *Filago minima*** siedelt meist auf sandig-humosem Substrat. Die ermittelten pH-Werte liegen zwischen 5,2 und 6,1 (Durchschnitt 5,6). Die Bestände zeigen einen lückigen Aufbau. Kennzeichnende Arten sind *Filago minima*, *Teesdalia nudicaulis*, *Ornithopus perpusillus*, *Polytrichum piliferum* und *Scleranthus perennis*. *Aira praecox* besitzt in diesen meist lockeren Beständen nur in Ausnahmefällen eine Deckung von über 50%.

Die **typische Variante** wurde auf humosen Sandböden gefunden, die einen pH-Wert zwischen 4,6 und 5 (Durchschn. 4,8) aufweisen. Die Bestände sind arm an einjährigen Thero-Airion-Kennarten, was für das Carici-Airetum kennzeichnend sein soll (u. a. KRAUSCH 1968, POTT 1978). Sie weisen eine hohe Deckung der abbauenden Arten *Agrostis capillaris* und *Polytrichum juniperinum* auf. *Aira praecox* zeigt in der vergleichsweise geschlossenen typischen Variante eine höhere Deckung als in der offenen Variante mit *Filago minima*. Der Grund dafür könnte sein, daß zwischen den *Polytrichum juniperinum*-Pflänzchen ein für *Aira* günstigeres, gleichmäßig feuchtes Keimungsklima herrschen mag, während die offenen Böden der *Filago*-Variante oft austrocknen, wodurch die Keimlingsentwicklung erschwert wird.

Die Bestände können als Abbaustadium des Carici-Airetum auf länger ungestört liegenden Standorten angesehen werden. Der gegenüber der Variante mit *Filago minima* niedrigere pH-Wert weist auf eine fortgeschrittene Bodenbildung hin. Eine Weiterentwicklung zu einer über längere Zeit stabilen *Agrostis capillaris*-Gesellschaft (vgl. KORNECK 1993) ist denkbar. Ebenso könnte sich eine heideartige Vegetation ausbilden (vgl. ROSSKAMP 1992).

Die **Variante mit *Aira caryophyllea*** wurde hauptsächlich an den Wegrändern des Krebsweges gefunden, welcher mit einem grusigen bis schotterigen Material (vermutlich kalkhaltigen Schlacken aus dem Zementwerk Lägerdorf) befestigt wurde. Die gemessenen pH-Werte liegen zwischen 6,0 und 6,4 (Durchschnitt 6,2), sind also relativ hoch. *Aira caryophyllea* kommt mit einer auffallend hohen Deckung vor, wohingegen *Aira praecox* zwar in jeder Aufnahme auftritt, aber keine hohe Deckung erreicht. Weiterhin kennzeichnend sind *Trifolium arvense*, *Bromus hordeaceus* und *Arenaria serpyllifolia*. Aus dem benachbarten Grünland wandern einige Arten der Klasse Molinio-Arrhenatheretea ein. Diese weisen auf einen gut mit Nährstoffen versorgten Standort hin. PHILLIPPI (1973) beschreibt aus dem Oberrheingebiet ebenfalls eine *Aira caryophyllea*-Variante des Carici-Airetum, deren Differentialarten u. a. *Aira caryophyllea* und *Arenaria serpyllifolia* sind.

Kleinschmielenbestände, deren Physiognomie vor allem durch *Aira caryophyllea* bestimmt wird, werden auch oft als **Airo caryophyllae-Festucetum ovinae Tx. 1955** bezeichnet (z. B. KORNECK 1993). Die Bestände sind zwar durch *Aira caryophyllea* und die übrigen Differentialarten klar von den übrigen Varianten des Carici-Airetum abgetrennt, doch ist diese scharfe Trennung wohl nur lokaler Natur. Norddeutschem Aufnahmestoff vom Carici-Airetum (u. a.

BITTER 1993, DIERSSSEN et al. 1988) ist zu entnehmen, daß die Airo-Festucetum-Kennart *Aira caryophyllea* verhältnismäßig häufig und oft mit hoher Deckung in Carici-Airetum-Beständen vorkommt. So fassen DIERSSSEN et al. (1988) die Bezeichnungen Carici-Airetum und Airo-Festucetum ovinae als Synonyme auf.

Filagini-Vulpietum Oberd. 1938 - Federschwingel-Rasen

Vegetationsaufnahmen: Tab. 20

Das Filagini-Vulpietum ist nach WITTIG & POTT (1978) eine submediterran verbreitete Pioniergesellschaft, die eine starke Bindung an anthropogene Standorte zeigt. Im Untersuchungsgebiet gibt es nur ein Vorkommen am Rande der Deckmann-Kuhlen auf sandig-lehmigem Substrat. Die Flächen sind leicht nach Süden geneigt. Vielleicht erhalten sie durch die Südexposition ein leicht "submediterranes Gepräge". Der Boden weist einige Erosionsrinnen auf. Die gemessenen pH-Werte liegen zwischen 7,5 und 8,2 (Durchschnitt 7,9). Die Bodenreaktion liegt im leicht bis mäßig alkalischen Bereich, weil durch die Erosion kalkhaltiges Unterbodenmaterial freigelegt wird.

Das Erscheinungsbild der Gesellschaft wird durch den silbrig schimmernden, einjährigen Trepsen-Federschwingel (*Vulpia bromoides*) geprägt. Der hohe Anteil an Ruderalarten wie *Conyza canadensis*, *Oenothera biennis* und *Bromus hordeaceus* soll für die Assoziation besonders typisch sein (u. a. DIERSSSEN et al. 1988). Auf eine gute Nährstoffversorgung weist das Vorkommen von Grünland-Arten hin, *Ononis repens* und *Tussilago farfara* zeigen die alkalische Bodenreaktion an. *Ononis repens* tritt in den Krempelheider Beständen als abbauende Art auf.

Vulpia bromoides ist im Gebiet die einzige Assoziationscharakterart des Filagini-Vulpinetum. Die u. a. bei MUCINA et al. (1993) und DIERSSSEN et al. (1988) angegebenen weiteren Charakterarten *Filago arvensis* und *Filago minima* fehlen. Als Klassencharakterarten sind *Arenaria serpyllifolia*, *Brachythecium albicans*, *Erodium cicutarium* und andere Arten vertreten.

***Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft der Klasse Koelerio-Corynephoretea**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 21, s. auch Transekt Nr. 4

Die *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft ist im Untersuchungsgebiet weit verbreitet auf sandigen Wegen, an Wegrändern und in magerem Grünland. Ihre Physiognomie wird durch das locker wachsende Rote Straußgras bestimmt. Wichtige Begleiter sind z. B. *Hypochaeris radicata*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium* und *Hieracium pilosella*. Die Bestände sind meist vergleichsweise artenreich (durchschn. Artenzahl 18,3). TÄUBER (1994) und BUSCH

(1994) beschreiben aus Panzerübungsgebieten in der Lüneburger Heide eine sehr artenarme *Agrostis capillaris*-Pioniergesellschaft, die großflächig auf stark befahrenen Sandböden vorkommt. Wegen seiner guten Anpassung an starke mechanische Belastung kann sich dort das Rote Straußgras beinahe konkurrenzlos ausbreiten. Derartige monotone *Agrostis*-Bestände wurden im Untersuchungsgebiet nicht gefunden, wohl weil die Befahrensintensität vergleichsweise gering ist.

Drei Ausbildungen wurden unterschieden. Die **Ausbildung mit *Polytrichum piliferum* und *Polytrichum juniperinum*** tritt überall vor allem an Rändern und auf Mittelstreifen sandiger Wege auf. Im jungen Stadium zeigen die *Polytrichum*-Arten noch eine hohe Deckung von bis zu 50%. Schließt sich der *Agrostis capillaris*-Rasen stärker, so geht die Deckung der Moose zurück. Aus Calluno-Ulicetea-Kontaktgesellschaften wandern als abbauende Arten z. B. *Calluna vulgaris* und *Danthonia decumbens* ein. ANDERSEN (1994) beschreibt einen ähnlichen Vegetationstyp von Plaggflächen in einem schleswig-holsteinischen Heidenaturschutzgebiet.

Die **Ausbildung mit *Brachythecium albicans* und *Cerastium semidecandrum*** findet sich auf stark ausgehagerten Kuppen im Grünland südlich der "Panzerwüste", die offensichtlich vor einiger Zeit durch Übungstätigkeit gestört worden sind.

Die **Ausbildung mit *Festuca ovina*** tritt großflächig auf mageren Kuppen im Mähgrünland sowie nördlich und westlich der "Panzerwüste" auf. Sie wird durch den namengebenden Schafschwingel, durch *Luzula campestris* und die Grünland-Arten *Cerastium holosteoides*, *Rumex acetosa* und *Dactylis glomerata* gekennzeichnet. Letztere zeigen eine im Vergleich zu den anderen Ausbildungen gute Nährstoffversorgung an. Die Bestände leiten floristisch zu einem nährstoffarmen Arrhenatheretum (S. 33) über. Sie bilden einen extrem ertragsarmen Grünlandtyp, der vor der Einführung des Mineraldüngers auf der Schleswig-Holsteinischen Geest weit verbreitet gewesen sein mag. Die Aufnahmen 15, 16 und 17 sind ruderalisierte, an Koelerio-Coryneporetea-Arten verarmte Brachestadien der Ausbildung. Sie wachsen oft verzahnt mit der *Calamagrostis epigeios*-Gesellschaft und sind im Untersuchungsgebiet weit verbreitet.

Die Gesellschaft beherbergt eine Vielzahl von Koelerio-Coryneporetea-Arten wie *Rumex acetosella*, *Agrostis vinealis*, *Trifolium arvense* und *Ornithopus perpusillus*, was für eine Zuordnung zu den Sand- und Silikattrockenrasen spricht. Einige Autoren stellen die *Agrostis capillaris*-Gesellschaft zum Plantagini-Festucion innerhalb der Festuco-Sedentalia (z. B. DIERSSEN et al. 1988, POTT 1995). Da den Beständen im Untersuchungsgebiet allerdings die entsprechenden Ordnungs- und Verbandscharakterarten wie *Armeria elongata*, *Helychrysium arena-rium* oder *Dianthus deltoides* fehlen, soll die Gesellschaft hier nur als Basalgesellschaft gefaßt werden. Die bei DENGLER (1994) für Brandenburg als Plantagini-Festucion-Charakterart angegebene *Potentilla argentea* kommt zwar in den Beständen gelegentlich vor, zeigt hier aber keinen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt gegenüber anderen Koelerio-Coryneporetea-Gesellschaften.

4.11 Klasse: Calluno-Ulicetea Br.-Bl. et Tx. 1943 - Zwergstrauchgesellschaften und Ma- gerrasen

Synsystematische Gliederung:

Ordnung: Nardetalia strictae Oberd. ex Preising 1949

Verband: Violion caninae Schwick. 1944

Botrychium lunaria-Gesellschaft

Verband: Juncion squarrosi (Oberd. 1957) Passarge 1964

Juncetum squarrosi Nordh. 1922

Ordnung: Ulicetalia minoris Quantin 1935

Verband: Genistion pilosae (Br.-Bl. 1926) Böcher 1943

Genisto anglicae-Callunetum vulgaris Schwick. 1933 emend. Tx. 1937

Genisto-Callunetum typicum Tx. (1928 n. n.) 1937

- Ausbildung mit *Cladonia furcata*

- Typische Ausbildung

Genisto-Callunetum danthonietosum Preising 1955

- Variante mit *Thymus pulegioides*

- Typische Variante

- Variante mit *Molinia caerulea*

- Deschampsia-Phase der Typischen Var. und der Var. mit *Molinia caerulea*

O. Nardetalia stricta Oberd. ex Preising 1949, V. Violion caninae Schwick. 1944

***Botrychium lunaria*-Gesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 23

Die *Botrychium lunaria*-Gesellschaft ist von Graudünen der friesischen Inseln bekannt (u. a. PETERSEN & POTT 1995). Im Gebiet kommt sie im Mittelteil der "Panzerwüste" auf flachen, wechselfrischen Dünenkuppen vor. Die rasenartige Gesellschaft, die vor allem von *Festuca ovina* ssp. *ovina* beherrscht wird, wächst oft mit der *Agrostis vinealis*-Gesellschaft und mit Kriechweidengebüschen verzahnt. *Salix repens* ssp. *argentea* tritt als abbauende Art auf. Die Aufnahmen 50, 51 und 52 können als *Salix repens*-Fazies bezeichnet werden. Kennzeichnend für die Gesellschaft ist die Mondraute (*Botrychium lunaria*), die zwar nur mit einer geringen Deckung, aber mit hoher Stetigkeit auftritt. Dieser kleine Farn besitzt nur eine sehr kurze Entwicklungszeit und verschwindet bereits Mitte bis Ende Juni wieder (vgl. auch PETERSEN & POTT 1995).

Die Bestände enthalten viele Calluno-Ulicetalia-Arten wie *Calluna vulgaris*, *Luzula multiflora* und *Hieracium umbellatum*. Das Vorkommen der Verbandscharakterarten *Botrychium lunaria*, *Polygala vulgaris* und *Antennaria dioica* ermöglichen die Zuordnung zu dem Violion caninae. Die Gesellschaft wird oft als **Botrychio-Polygaletum vulgaris Preising 1950** bezeichnet (u. a. PREISING 1950, PETERSEN & POTT 1995). Da sie keine Charakterarten aufweist (vgl. PEPPLER 1992), wird sie hier nicht als Assoziation geführt. POTT (1995) bezeichnet sie als endemische Gesellschaft der West- und Ostfriesischen Inseln, wo sie vom Aussterben bedroht sein soll. DIERSSEN et al. (1988) geben den Vegetationstyp für Schleswig-Holstein nicht an.

V. *Juncion squarrosi* (Oberd. 1957) Passarge 1964

Juncetum squarrosi Nordhagen 1922 - Gesellschaft der Sparrigen Binse

Das Juncetum squarrosi ist typisch für saure, stark verdichtete Gleypodsole in Feuchtheiden (DIERSEN et al. 1988). Im Gebiet kommt diese Gesellschaft nur an einer Stelle in einem wechselfeuchten Dünental der "Panzerwüste" vor.

Das Juncetum squarrosi stellt sich offensichtlich auf stark verdichteten Böden als Folgegesellschaft der *Polytrichum commune*-Gesellschaft (S. 29) ein. Die kennzeichnenden Arten der "Vorgängergesellschaft", *Polytrichum commune* und *Agrostis canina*, kommen als Entwicklungsrelikte in den Beständen vor. Im Anfangsstadium der Besiedlung durch *Juncus squarrosus* können sich zunächst noch konkurrenzschwache Arten wie *Drosera rotundifolia* und Moose wie *Lophozia capitata* und *Pohlia bulbifera* zwischen den Binsenspflanzen behaupten. Nach einiger Zeit bilden jedoch die kräftigen, gegenüber Konkurrenten unduldsamen *Juncus squarrosus*-Horste beinahe einartige Bestände aus (s. Aufn. 3). Die Flächen weisen einen starken Gehölzaufwuchs mit *Betula pendula*, *Salix repens* ssp. *repens* und *Betula pubescens* auf, was darauf hindeutet, daß die Flächen momentan nicht intensiv befahren werden.

Außer *Juncus squarrosus* fehlen in den Beständen im Gebiet weitere Assoziationscharakterarten wie *Pedicularis sylvatica* und *Polygala serpyllifolia* (u. a. DIERSEN et al. 1988).

O. *Ulicetalia minoris* Quantin 1935, V. *Genistion pilosae* (Br.-Bl. 1926) Böcher 1943

Genisto anglicae-Callunetum vulgaris Schwick. 1933 emend. Tx. 1937 - Sandheidegesellschaften

Vegetationsaufnahmen: Tab. 25, s. auch Transekte Nr. 3 und 5

Sandheide-Gesellschaften nehmen im Untersuchungsgebiet große Flächen ein, wobei allerdings nur in kleinen Bereichen dichte Bestände der Besenheide vorkommen. Diese entwickeln sich über sandigen und nährstoffarmen Böden, deren Vegetationsdecke durch Übungstätigkeit verwundet worden ist. Ohne Pflege vergrasen sie jedoch meist schnell. Aus diesem Grunde dominieren *Deschampsia flexuosa*- oder *Molinia caerulea*-reiche Degenerationsstadien.

Das Genisto-Callunetum ist floristisch schwach gekennzeichnet. Die einzige im Untersuchungsgebiet regelmäßig anzutreffende Charakterart ist *Genista anglica*. Sie zeigt hier eine eindeutige Vorliebe für stark vergraste Heidebestände. Die beiden anderen Charakterarten *Genista pilosa* und *Euphrasia micrantha* sind sehr selten.

Zwei Subassoziationen können unterschieden werden: das **Genisto-Callunetum typicum**, welches nach DIERSEN (1993) typisch ist für nährstoffarme Böden, und das **Genisto-Callunetum danthonietosum**, das vergleichsweise kolloid- und nährstoffreichen Böden innerhalb der

Sandheiden charakterisiert.

Das **Genisto-Callunetum typicum Tx. 1937** wurde nur in den "Kleinen Dünen" und kleinräumig in der "Panzerwüste" gefunden. Es konnte eine Ausbildung mit *Cladonia furcata* und eine typische Ausbildung unterschieden werden. Die **Ausbildung mit *Cladonia furcata*** weist eine hohe Deckung der namensgebenden Flechte auf. Die Heidebestände, die sich durchweg noch in der Aufbauphase (vgl. GIMINGHAM 1972) befinden, werden durch niedrige, fleckenhaft verteilte *Calluna*-Herden geprägt, zwischen denen sich viele konkurrenzschwache Arten der Klasse Koelerio-Corynepheretea wie *Agrostis vinealis*, *Polytrichum piliferum* oder *Racomitrium canescens* behaupten können. Dieser Vegetationstyp wächst meist mit Silbergrasrasen verzahnt und kann als Folgegesellschaft dieser Trockenrasen angesehen werden (vgl. Transekt Nr. 5). Die **Typische Ausbildung** zeichnet sich durch einen sehr dichten *Calluna*-Teppich aus. Bestände, in denen *Calluna* die Reifephase (nach GIMINGHAM 1972) erreicht hat und dicht schließt, sind ausgesprochen artenarm. *Pleurozium schreberi* und *Hypnum cupressiforme* erreichen oft hohe Deckungen.

Das **Genisto-Callunetum danthonietosum Prsg. 1955**, das durch *Agrostis capillaris*, *Danthonia decumbens*, *Carex pilulifera* und *Galium saxatile* gekennzeichnet wird, ist im Untersuchungsbereich der bei weitem vorherrschende Heidetyp. Wie auch TÜXEN & KAWAMURA (1975) beobachtet haben, treten die differenzierenden Arten nicht in allen Beständen zugleich auf. In der Krumm- und Nard-Heide zeigen *Agrostis capillaris* und *Danthonia decumbens* innerhalb der Subassoziation eine gewisse Vorliebe für rohhumusarme Jungstadien der Heide. *Carex pilulifera* und *Galium saxatile* dagegen besitzen eine hohe Deckung in rohhumusreichen vergasten Stadien (*Molinia*-Fazies, *Deschampsia*-Phase).

Innerhalb der Subassoziation können drei Varianten unterschieden werden. Die **Variante mit *Thymus pulegioides*** kommt kleinflächig in den gemähten Flächen nahe der Heidestraße vor. Aufgrund der regelmäßigen Mahd im Frühsommer sind die Bestände rasenartig ausgeprägt und weisen eine ungewöhnliche Artenkombination auf. Neben typischen Heidepflanzen treten als kennzeichnende Arten die Trockenrasenbewohner *Thymus pulegioides*, *Lotus corniculatus* und *Festuca cf. lemanii* sowie die Borstgrasrasenart *Polygala vulgaris* auf. Durch die Mahd wird *Calluna* geschwächt, besonders wenn ein heißer, trockener Sommer folgt. Am besten kann sie sich noch in kleinen Bodenvertiefungen halten, doch in keiner Aufnahme-Fläche zeigt sie eine Deckung von über 65 %. Gleichzeitig werden Gräser sowie niedrigwüchsige, konkurrenzschwache Arten wie *Polygala vulgaris* gefördert. In letzter Zeit kann ein vermehrtes Einwandern des Fettwiesengrases *Dactylis glomerata* beobachtet werden.

Nach PEPPLER (1992) werden Sandheiden durch jährliche Mahd in Borstgrasrasen überführt. Die Variante mit *Thymus pulegioides* enthält mehrere Arten, die nach DIERSSEN et al. (1988) als Charakterarten für den Borstgrasrasen-Verband *Violion caninae* gelten, nämlich *Polygala vulgaris*, *Viola canina* und *Botrychium lunaria*. Die Bestände weisen nicht nur in der Artenzusammensetzung, sondern auch in ihrer Struktur eine gewisse Ähnlichkeit zu Borstgrasrasen

auf und tendieren zu der Violion-Gesellschaft **Hyperico-Polygaletum vulgaris** Prsg. 1950, die in Schleswig-Holstein nach DIERSSSEN et al. (1988) als ausgestorben gilt.

Die **Variante mit *Molinia caerulea*** tritt großflächig im Mittelteil auf, in dem die ehemaligen Podsolböden durch Übungstätigkeit tiefgründig gestört worden sind (vgl. S. 9). Der damit verbundene Aufbruch der Ortsteinschichten und die Förderung der Mineralisation hat vermutlich zu einem Anstieg der Nährstoffkonzentration im Boden geführt. Infolgedessen gedeihen hier viele vergleichsweise anspruchsvolle Arten wie *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Succisa pratensis*, *Arnica montana* und *Rubus plicatus*. Der konkurrenzschwache "Lückenbüßer" *Antennaria dioica* profitiert gleichzeitig von den übungsbedingten Bodenansrissen. Man kann eine *Calluna*-Fazies, in der auch *Antennaria dioica* ihren Schwerpunkt hat, von einer *Molinia*-Fazies unterscheiden. *Molinia caerulea* ist Zwergsträuchern wie *Calluna vulgaris* auf reichen Böden längerfristig überlegen, weil sie das Nährstoffangebot effektiver nutzen und in Wachstum umsetzen kann (u. a. AERTS 1990).

Deschampsia-Phase des Genisto-Callunetum

Vegetationsaufnahmen: Tab. 26

Die *Deschampsia*-Phase nimmt im Untersuchungsgebiet große Flächen ein. Sowohl das Genisto-Callunetum typicum (Aufn. 1 und 2) als auch das Genisto-Callunetum danthonietosum (übrige Aufn.) kann von *Deschampsia flexuosa* beherrscht sein.

Bezeichnend ist eine mehrere cm mächtige Rohhumusschicht des Bodens, die meist aus abgestorbenen Blattscheiden von *Deschampsia* und abgestorbenen Moosen gebildet wird. Obwohl *Deschampsia* im Gebiet sehr häufig vorkommt, bildet sie selten dichte Bestände aus, wie sie für andere binnenländische Heiden heute typisch sind (Aufn. 9 - 11, s. auch z. B. LINDNER-EFFLAND 1986). Ein Grund dafür könnte sein, daß die Art durch Übungsbelastung beeinträchtigt wird. Sicherlich spielt jedoch auch die starke Beweidung durch Kaninchen eine wichtige Rolle. In den meisten Teilen des Untersuchungsgebietes wird *Deschampsia* sehr stark von Kaninchen verbissen. Die einzelnen Bulte werden dabei oft zu kleinen Kugelpolstern mit einem Durchmesser von etwa 10 cm abgefressen; zwischen den Bulten befinden sich nackter Rohhumus oder große Polster des Mooses *Ceratodon purpureus* (s. Abb. 8). Auch *Calluna vulgaris* wird offensichtlich gerne gefressen. Charakteristische Arten für diese stark beweideten Flächen sind *Cytisus scoparius* (Jungpflanzen) und *Cladonia fimbriata* sowie *Teesdalia nudicaulis*, der auf Scharrstellen von Kaninchen siedelt (Aufn. 1 - 8). Weitere Hinweise auf eine starke "Kaninchenaktivität" sind die teilweise hohe Deckung des Störzeigers *Rumex acetosella* und die große Anzahl der auf den Flächen herumliegenden Kaninchenfaeces. Die durchschnittliche Gesamtdeckung auf den stark befressenen Flächen liegt nur bei 67 %, wohingegen die unbeweidete oder schwach beweidete Ausbildung eine durchschnittliche Deckung von 99 % aufweist.

Für die starke Ausbreitung von *Deschampsia* in Tiefland-Heidegesellschaften innerhalb der letzten 20 Jahre werden vor allem einerseits die Aufgabe der traditionellen Heidenutzung (vgl. Kap. 8), andererseits die atmosphärische Stickstoffimmission verantwortlich gemacht (u. a. STEUBING 1993). Durch die Standorteutrophierung wird die Wettbewerbsfähigkeit von *Calluna vulgaris* gegenüber *Deschampsia flexuosa* herabgesetzt, da *Calluna* den angebotenen Stickstoff nicht so effektiv umsetzen kann wie *Deschampsia*. Die Folge ist die "Vergrasung" von Heidebeständen.



Abb. 5: Ein stark von Kaninchen beweideter Bestand der *Deschampsia*-Phase des Genisto-Callunetum. Man beachte die kugelförmig abgefressenen *Deschampsia*-Bulte.

4.12 Klasse: Oxycocco-Sphagnetum Br.-Bl. et Tx. 1943

O. Erico-Sphagnetum papillosum Schwick. 1940 em. Br.-Bl. 1949, V. Ericetum tetralicis Schwick. 1933

Ericetum tetralicis (Allorge 1922) Jonas 1932 - Glockenheide-Gesellschaft

Vegetationsaufnahmen: Tab. 27, s. auch Transekt Nr. 2 und 3

Synsystematische Gliederung:

Typische Variante

Variante mit *Luzula multiflora*

- Typische Ausbildung

- Ausbildung mit *Arnica montana*

Das Ericetum tetralicis ersetzt die Sandheidegesellschaft auf grundwassernahen Standorten (DIERSSEN et al. 1988). Im Untersuchungsgebiet kommt die Gesellschaft vor allem im Westteil der "Panzerwüste" vor, wo sie oft bandförmig am Rand von Dünentälern ausgebildet ist (vgl. Transekt 2 u. 3). Die Gesellschaft wird hauptsächlich durch *Erica tetralix* geprägt. Wichtige Begleiter sind *Molinia caerulea*, *Salix repens* ssp. *repens*, *Agrostis canina* und *Polytrichum commune*.

Im Gebiet lassen sich eine Typische Variante des Ericetum tetralicis auf feuchten und im Frühjahr überstauten Standorten von einer *Luzula multiflora*-Variante auf etwas trockeneren Böden unterscheiden. Die **Typische Variante des Ericetum tetralicis** findet sich vor allem im westlichen Teil der "Panzerwüste" in wechselfeuchten Dünentälern. Sie vermittelt dort, gemessen an der Überflutungsdauer im Winter, zwischen dem Genisto-Callunetum und der *Molinia caerulea*-Gesellschaft des Caricion nigrae.

Die trockenere **Variante mit *Luzula multiflora*** wird durch die Arten *Luzula multiflora* und *Hieracium umbellatum* gekennzeichnet. Eine lokale Besonderheit ist die **Arnika-Ausbildung** dieser Variante. Die Bestände, die in einer mit Schutt verfüllten feuchten Senke im Mittelteil der Krempfer Heide wachsen, werden vom Pfeifengras dominiert. Auffallend ist eine ausgesprochen hohe Deckung von *Arnica montana* (bis zu 40 %).

Die Feuchtheidebestände im Untersuchungsgebiet werden nur aufgrund der hohen Deckung und Stetigkeit von *Erica tetralix* den Oxycocco-Sphagnetum zugeordnet. Besonders die Variante mit *Luzula multiflora* leitet floristisch zum Genisto-Callunetum über und könnte auch als **Genisto-Callunetum molinietosum Christiansen 1931** interpretiert werden. Hier wurde sie zum Ericetum gestellt, weil sie dessen typische Artenkombination mit *Erica tetralix*, *Salix repens*, *Agrostis canina* usw. aufweist. Die Vegetationszusammensetzung der *Arnica*-Ausbildung ist in höchstem Maße untypisch für das Ericetum tetralicis. Es handelt sich hierbei um einen in dieser Form wohl einmaligen Vegetationstyp auf einem Sonderstandort.

4.13 Klasse: Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. in Tx. 1950 - Ruderalgesellschaften

O. Agropyretalia repentis Oberd., Müller et Görs in Oberd. et al. 1967, V. Agropyrion repentis Görs 1966

***Calamagrostis epigeios*-Gesellschaft**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 28

Die *Calamagrostis epigeios*-Gesellschaft kommt im Untersuchungsgebiet in vergrasten Dünengebieten und an Wegrändern vor. Im frühen Entwicklungsstadium ist sie noch artenreich (bis zu 26 Arten auf etw. 6 qm in Aufn. 1), da noch viele Arten der "Vorgängervegetation" vorhanden sind. Im fortgeschrittenen Besiedlungsstadium baut *Calamagrostis epigeios* beinahe einartige Bestände auf (Aufn 8), in denen sich nur noch wenige Ubiquisten behaupten können. Eine konstante Begleitart ist *Hypericum perforatum*, die sich selbst in den dichtesten *Calamagrostis*-Beständen noch durchsetzen kann. Von dem feuchten und schattigen Kleinklima am Boden profitieren Moose wie *Scleropodium purum* und *Plagiomnium affine*.

Das Landschilf ist an Trockenstandorten durch eine extreme Durchwurzelungstiefe bis maximal zwei Meter (OBERDORFER 1983), seiner große Wuchshöhe und seines Vermögens, durch interne Nährstoffumlagerung innerhalb der Pflanze Nährstoffe zu "sparen" (BRANDES, zit. in DENGLER 1994 a), gegenüber anderen Arten sehr konkurrenzkräftig. DENGLER (1994 a) beobachtete in brandenburgischen Trockenrasen eine starke Ausbreitung der Gesellschaft. Als Ursachen hierfür macht er den atmosphärischen Stickstoffeintrag und die Nutzungsaufgabe von Trockenrasen verantwortlich. Die rasante Ausbreitung der *Calamagrostis epigeios*-Rasen stellt mancherorts bereits ein Problem für die Erhaltung von Trockenrasen dar (DENGLER 1994 b). In der Kremper und Nordoer Heide hat die Ausbreitung der Gesellschaft heute noch keine besorgniserregenden Ausmaße angenommen.

Die synsystematische Einordnung der *Calamagrostis epigeios*-Gesellschaft in den Verband Agropyrion repentis, in dem verschiedene, der Landschilf-Gesellschaft ökologisch ähnliche halbruderalen Grasfluren zusammengefaßt sind, erfolgte in Anlehnung an DIERSSSEN et al. (1988). Die Ordnungs- und Verbandscharakterarten *Convolvulus arvensis* und *Elymus repens* und Artemisietea-Arten wie *Tanacetum vulgare*, *Silene latifolia* ssp. *alba* und *Linaria vulgaris* treten nur gelegentlich auf.

4.14 Klasse Epilobietea angustifolii Tx. et Prsg. in Tx. 1950 - Schlagflur-Gesellschaften

O. Atropetalia belladonnae Br. - Bl. 1930 emend. Oberd. 1957, V. Epilobion angustifolii

Senecioni - Epilobietum angustifolii (Hueck 1931) Tx. 1937 - Wald-Greiskraut-Schlagflur

Vegetationsaufnahmen: Tab. 29

Die Pflanzengesellschaften der Schlagfluren sind "Heilgesellschaften", deren Arten vom plötzlichen Lichteinfall (Lichtkeimer) und der angehobenen Mineralisationsaktivität auf ehemaligen Waldböden nach einem Kahlschlag oder einer Verlichtung profitieren. Im Untersuchungsgebiet kommt die Gesellschaft vor allem auf den Kahlschlagflächen oder stark verlichteten Fichtenkulturen in der Nähe von Kremperheide vor. Sie besiedelt meist nicht die gesamte Schlagfläche, sondern beschränkt sich auf Bereiche, die beim Abtransport des Holzes stark durchwühlt oder durch Rinden- und Reisigabfälle "gedüngt" wurden. Die übrigen Flächen nimmt eine *Deschampsia flexuosa*-Gesellschaft ein. Dieses fleckenhafte Auftreten des Senecioni-Epilobietums in Bereichen stärkerer Mineralisationsaktivität im Boden ist nach OBERDORFER (1993) typisch für trockene und nährstoffarme Böden. Wo allerdings für Neupflanzungen der Boden "gekullert" (aufgelockert) wurde, tritt die Gesellschaft auch flächig auf. Fragmente der Gesellschaft finden sich inmitten lichter Forsten oder an Forsträndern als Folge von Störungen durch Übungsaktivitäten. Eine große Rolle spielen hierbei ehemalige, wieder verfüllte Schanzlöcher, bei denen Ortsteinmaterial nach oben gelangt ist. Oft tritt auch ein Düngungseffekt durch zu Tarnzwecken angehäuften Reisigmaterial ein.

Die Physiognomie der Schlagflächen wird vor allem durch *Senecio sylvaticus*, *Calamagrostis epigeios* und *Rubus idaeus* geprägt. *Epilobium angustifolium* kommt nur selten vor. Sehr häufig sind die niedrigwüchsigen Arten *Rumex acetosella*, *Carex pilulifera* und *Deschampsia flexuosa* anzutreffen. Abbauende Arten sind *Calamagrostis epigeios*, *Sambucus racemosa*, *Sambucus nigra* und *Rubus idaeus*. Außerdem wird die Fläche von *Betula*- und *Quercus*-Jungpflanzen besiedelt, welche unter ungestörten Verhältnissen eine natürliche Wiederbewaldung einleiten. Die unterschiedlichen Phasen der Schlagflächenbesiedlung überschneiden sich und sind nur schwer voneinander zu trennen (OBERDORFER 1993). Die Aufnahmen 2 und 3 tendieren schon zu einem *Calamagrostis*-beherrschten Folgestadium.

Senecio sylvaticus und *Epilobium angustifolium* stellen nach OBERDORFER (1993) nur schwache Charakterarten für die Assoziation dar. Die azidophilen und zugleich schlagbegünstigten Sippen *Rumex acetosella*, *Carex pilulifera* und *Galium saxatile* gelten als Assoziations-Differentialarten (OBERDORFER 1993).

V. Lonicero-Rubion sylvatici Tx. et Neumann ex Wittig 1977

Rubo plicati-Sarothamnetum (Schwabe-Braun 1980) Weber 1983 - Faltenbrombeergebüsche

Vegetationsaufnahmen: Tab. 40

Das Rubo plicati-Sarothamnetum bedeckt im Untersuchungsgebiet große Bereiche innerhalb der Kremperheider Heideflächen und wächst dort verzahnt mit Calluno-Ulicetea-Gesellschaften. Besonders große Bestände finden sich im Gelände um den "Deich". Sie breiten sich hier auf Kosten von *Arnika montana*-reichen Heideflächen stark aus. Im Herbst 1996 wurden einige Bestände am "Deich" abgemäht und im Frühjahr 1997 gefräst.

Die Gesellschaft besteht im Gebiet vor allem aus dichten *Rubus plicatus*-Gebüsch. Die zweite Charakterart *Cytisus* (= *Sarothamnus*) *scoparius* fehlt. Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden keine älteren Besenginsterbüsche gefunden, lediglich kommen sehr kleine Jungpflanzen in Heidegesellschaften vor. *Rubus plicatus* ist in Heiden einen Eutrophierungs- und Störzeiger. Er gedeiht im Untersuchungsgebiet vor allem auf übungsbedingt tiefgründig gestörten ehemaligen Podsolen unter verbesserten Nährstoffverhältnissen (vgl. S. 9). Denkbar ist, daß *Cytisus scoparius* unter diesen stark gestörten und vergleichsweise eutrophen Bedingungen der konkurrenzstärkeren Falten-Brombeere unterlegen ist. Die Begleiter der Gesellschaft, darunter viele Calluno-Ulicetea-Arten, stellen Reste der "Vorgängervegetation" dar. Sobald die Brombeergebüsche sich schließen, nimmt die Deckung der lichtliebenden, niedrigwüchsigen Arten rapide ab (s. Aufn. 4).

Die synsystematische Einordnung des Rubo plicati-Sarothamnetum ist umstritten. In dieser Arbeit wird die Zuordnung von DIERSEN et al. (1988) in die Klasse der Schlagflurgesellschaften (*Epilobietea angustifolii*) übernommen. Die ökologischen Bedingungen in den Beständen der Kremper Heide sind denen einer Schlagflur insofern ähnlich, als daß der Boden gelockert worden ist, was zu einer verstärkten Mineralisation und einer Mobilisierung von Nährstoffen geführt hat. So finden sich auch die hochwüchsigen *Epilobietea*-Charakterarten *Epilobium angustifolium* und *Calamagrostis epigeios* in den Faltenbrombeer-Beständen.

4.15 Klasse: Rhamno-Prunetea spinosae Riv.-God. et Borja 1961

O. Prunetalia spinosae Tx. 1952, V. Salicion arenariae Tx. 1952

***Salix repens*-Gesellschaft - Kriechweidengebüsch**

Vegetationsaufnahmen: Tab. 41, s. auch Transekte Nr. 2 und 3

Gebüsche von *Salix repens* ssp. *argentea* kommen in der "Panzerwüste", in den "kleinen Dünen" und an Wegrändern im westlichen Teil der Kremper Heide vor. Die Gebüsche treten meist als Folgegesellschaften von *Koelerio-Corynephoretea*-Gesellschaften auf und enthalten

als Relikte Sandtrockenrasen-Arten, wie *Carex arenaria* und *Agrostis vinealis*. Auch Calluno-Ulicetalia-Arten wie *Calluna vulgaris*, *Pleurozium schreberi* und *Viola canina* sind häufige Begleiter.

Das Salicion arenariae ist ein schwach gekennzeichnete Verband, dessen Zuordnung zur Klasse Rhamno-Prunetea fraglich erscheint (POTT 1995). Der Verband enthält nach DIERSEN et al. (1988) nur eine einzige Assoziation, nämlich das in Küstendünen beheimatete **Roso pimpinellifoliae-Salicetum arenariae Tx. 1952**. Die *Salix repens*-Gesellschaft im Gebiet könnte eventuell auch als "Binnenland-Variante" des Roso-Salicetum angesehen werden.

4.16 Klasse: Alnetea glutinosae Br.-Bl. et Tx. 1943

Ordnung: Salicetalia auritae Doing 1962 emend. Westh. 1968, Verband: Salicion cinereae Müller et Görs 1958

Frangulo-Salicetum cinereae Zolyomi 1931 - Grauweidengebüsche

Vegetationsaufnahmen: Tab. 42, s. auch Transekt Nr. 1

Grauweidengebüsche finden sich im Gebiet in den feuchten Senken bei den Häusern und an den Rändern der Kleingewässer. Die Baumschicht wird meist von *Salix cinerea* gebildet. Stellenweise gesellen sich *Salix x multinervis* und *Salix aurita* hinzu. Typische Arten der Krautschicht sind *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *Galium palustre* und *Lysimachia vulgaris*. In den beiden Aufnahmen, die aus dem Gebüsch bei den Häusern stammen, fällt eine hohe Deckung von *Calliergonella cuspidata* auf.

Myricetum gale Jonas 1932 - Gagelgebüsch

Vegetationsaufnahmen: Tab. 43, s. auch Transekt Nr. 1

Gagelgebüsche kommen am Swarten Pohl sowie am "Kleinen Teich" als naturnahe Verlandungsgesellschaft vor. Am Swarten Pohl siedelt sich der Gagel bevorzugt auf *Carex elata*-Bulden an, die daraufhin absterben. Am "Kleinen Teich" stellt sich das Myricetum gale als Folgegesellschaft der Fadenseggengesellschaft (*Caricetum lasiocarpae*) ein. Die Krautschicht ist mit einer Deckung um 20% nur schütter, da die *Myrica*-Sträucher sehr dicht schließen. Die dominierenden Arten sind *Molinia caerulea* und *Calamagrostis canescens*.

4.17 Klasse: Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

O. Vaccinio-Piceetalia Br.-Bl. 1939, V. Betulion pubescentis Lohm. et Tx. ex Scamoni et Passarge 1959

Betuletum pubescentis Tx. 1937 - Birken-Moorwald

Vegetationsaufnahmen: Tab. 44

Im Nordosten des Gebiets befindet sich ein mooriger Birkenbruchwald in einer Geländesenke (Papenkuhle). Vor längerer Zeit wurden offensichtlich Jungfichten auf der Fläche angepflanzt, die jedoch bis auf wenige Ausnahmen abgestorben sind. Der Untergrund besteht aus einer etwa 1m mächtigen Schilf- und Seggentorfdecke.

In der Baumschicht dominiert *Betula pubescens*. Es kommen aber auch einzelne Kiefern vor, die wahrscheinlich gepflanzt wurden. Die Strauchschicht stellt ein stellenweise undurchdringliches Gestrüpp aus *Betula pubescens*, *Myrica gale*, *Salix cinerea* und abgestorbenen Jungfichten dar. Wichtige Begleiter in der Krautschicht sind *Molinia caerulea*, *Agrostis canina* und *Carex echinata*. Der ständig boden- und luftfeuchte Birkenbruch ist reich an Moosen. Der Boden ist mit einer dichten *Sphagnum*-Decke bewachsen, die von *Aulacomnium palustre* durchsetzt wird. An einigen Baumfüßen hängen Büschel von *Sanionia uncinata*. Auch auf Baumrinde und dem reichlich vorhandenen Totholz hat sich eine Vielzahl verschiedener Moosarten angesiedelt.

Es konnten zwei Varianten der Gesellschaft unterschieden werden. Die **Variante mit *Salix cinerea*** findet sich am Rand der Papenkuhle. Neben der namensgebenden Grauweide besitzen die typischen Niedermoorarten und Grundwasserzeiger *Calamagrostis canescens*, *Lysimachia vulgaris*, *Sphagnum squarrosum*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Potentilla palustris* hier ihren Verbreitungsschwerpunkt. Außerdem findet man am Rand häufiger als im Inneren die Phragmitetea-Arten *Phragmites australis*, *Carex elata* und *Galium palustre*.

Die **Variante mit *Eriophorum angustifolium*** kommt im Zentrum der Kuhle vor. Sie wird durch die Arten *Eriophorum angustifolium*, *Oxycoccus palustris*, *Erica tetralix* und *Eriophorum vaginatum* gekennzeichnet, die sauer-oligotrophe Bedingungen anzeigen. Diese charakteristische Artenverteilung spricht für einen Säure- und Nährstoffgradienten vom Rand zur Kuhlenmitte.

Das *Betuletum pubescentis* ist eine schwach gekennzeichnete Gesellschaft ohne Charakterarten. Die Moosarten *Sphagnum palustre*, *Sphagnum fimbriatum* und *Aulacomnium palustre* sind im Gebiet Differentialarten gegenüber dem wechselfeuchten *Betulo-Quercetum molinietsum*, das ebenso wie das *Betuletum pubescentis* von der Moorbirke beherrscht sein kann.

4.18 Klasse: Querc-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

O. Quercetalia robori-petraeae Tx. 1937, V. Quercion robori-petraeae Br.-Bl. 1932

Betulo-Quercetum (Gaume 1924) Tx. 1937 - Buchen-Eichenwälder

Vegetationsaufnahmen s. Tab. 35

Buchen-Eichenwälder sind auf den nährstoffarmen und podsolierten Böden der Niederen und Hohen Geest der wichtigste Bestandteil der potentiellen natürlichen Vegetation (HÄRDTLE 1995). Im Untersuchungsgebiet gibt es nur kleine Waldparzellen, die ein naturnahes Betulo-Quercetum tragen. Sie liegen vor allem in der Nähe der Deckmann-Kuhlen.

Es handelt sich meist um junge Sukzessionswaldbestände, die einen hohen Anteil der Pionierbaumarten *Betula pubescens* und *Betula pendula* aufweisen. Der Kronenschluß liegt im Mittel nur bei ca. 70%. Gelegentlich kommen alte, breitkronige Hudeeichen und alte Kiefern vor, die früher frei standen und heute "eingewachsen" sind. In keiner der Waldflächen wurde eine Buche gefunden, weder als Jungpflanze noch als Baum. Die Krautschicht wird durch *Molinia caerulea* auf den feuchteren und durch *Deschampsia flexuosa* auf den trockeneren Böden dominiert. Stete Begleiter sind *Lonicera periclymenum*, *Rubus cf. sciocharis* und *Sorbus aucuparia*. Da die Bestände locker und lichtdurchflutet sind, beherbergen sie viele lichtliebende Arten wie *Populus tremula*, *Galium saxatile* und *Rhytidadelphus squarrosus*. Besonders auf trockenen Kuppen kommen oft Störstellen vor, die durch Schanzen und Graben entstanden sind. Hier finden sich Epilobietea-Arten wie *Rubus idaeus*, *Calamagrostis epigeios* und *Senecio sylvaticus* ein, die von der erhöhten Mineralisationsrate auf den Störstellen profitieren.

Zwei Varianten wurden unterschieden. Die **Variante mit *Molinia caerulea*** wächst auf grundwasserbeeinflussten Standorten und wird durch die Feuchtezeiger *Molinia caerulea*, *Agrostis canina*, *Potentilla erecta* und *Lysimachia vulgaris* gekennzeichnet. Sie könnte auch als **Betulo-Quercetum molinietosum** sensu Passarge 1957 bezeichnet werden. Im Gebiet ist dieser Waldtyp vorherrschend.

Die **Variante mit *Agrostis capillaris*** kommt auf trockenen Kuppen vor. Differentialarten sind *Agrostis capillaris*, *Moehringia trinervia*, *Campanula rotundifolia* und *Veronica officinalis*. Das regelmäßige Vorkommen der vergleichsweise anspruchsvollen *Moehringia* weist auf eine gute Nährstoffversorgung der Böden hin.

Im Untersuchungsgebiet ist das Betulo-Quercetum floristisch nur schwach charakterisiert. Das Weiche Honiggras (*Holcus mollis*), das von HÄRDTLE (1995) als schwache Assoziationscharakterart angesehen wird, kommt nur selten vor. Andere typische Betulo-Quercetum-Arten wie *Pteridium aquilinum*, *Melampyrum pratense* oder *Trientalis europaea* fehlen; dagegen sind *Scleropodium purum*, *Hieracium lachenalii* und *Frangula alnus* als kennzeichnende Arten für den Verband verhältnismäßig häufig anzutreffen.

5 Symphänologische und symmorphologische Beobachtungen an Dünentalgesellschaften

5.1 Die Entwicklung des *Spergulario-Illecebrellum* im Jahreslauf

In Jahren mit hohen Wasserständen wie 1995 sind die Dünentäler der "Panzerwüste" bis auf wenige Ausnahmen im Winter und Frühjahr überschwemmt. Die tiefstliegenden Bereiche bleiben bis Mitte Juni, die Fahrspuren bis Ende Juli überstaut. *Ranunculus flammula*, *Agrostis canina*, *Juncus bulbosus* und *Juncus articulatus* bilden stellenweise flutende Rasen. Wenn die Standorte nicht mehr vom Wasser bedeckt werden, der Boden aber noch durchnäßt ist (limose Phase), beginnt normalerweise die Keimung der *Nanojuncetea*-Arten. Auch *Juncus bulbosus* nutzt diese Periode zur massenhaften Keimung. *Illecebrum verticillatum* keimt oft direkt auf der eingesandeten vorjährigen Mutterpflanze. Ansonsten finden sich besonders viele *Illecebrum*-Keimlinge in eingetieften Fahrspuren, in denen sich die Früchte angesammelt haben. Schon gut einen Monat später sieht man blühende Pflanzen. In Bereichen, die erst spät im Jahr (Juli/August) trockenfallen, kann man oft nur ca. zwei Millimeter große, aber bereits blühende Pflanzen von *Illecebrum verticillatum* und *Peplis portula* antreffen. Diese Pflanzen haben sich besonders schnell vom Keimlingsstadium zur blühenden Pflanze entwickelt, wodurch die Zeit zwischen Keimung und Fruchtreife noch stärker abgekürzt wird. Das gleiche Phänomen konnte auch bei *Gnaphalium uliginosum* beobachtet werden. Dieses Verhalten verdeutlicht die Anpassung der Arten an ihren ephemeren Lebensraum.

Obwohl *Illecebrum verticillatum* als annuelle Art gilt (u. a. OBERDORFER 1983, ROTHMALER 1988), konnte im Spätherbst 1994 beobachtet werden, daß viele Pflanzen nach der Fruchtreife auf genügend durchfeuchtetem Boden Adventivwurzeln bildeten und an der Spitze weiterwuchsen, wobei die Reste der Altpflanzen mit der Zeit eingesandet wurden. Die Wachstumsaktivität der Sproßspitzen konnte bis Anfang Mai des nächsten Jahres verfolgt werden. Während dieser Zeit wurden Zuwachsraten von bis zu 1,8 cm festgestellt. Im Laufe des Sommers war es leider nicht möglich, zu verfolgen, ob die Pflanzen des Vorjahres noch einmal zur Blüte kamen, da diese nicht markiert werden konnten und von ihren neu gekeimten Artgenossen nicht mehr zu unterscheiden waren. Im Herbst überflutete *Illecebrum*-Pflanzen bildeten oft aufrechte, spärlich beblätterte, hellgrüne Triebe mit extrem verlängerter Sproßachse aus, die senkrecht nach oben wuchsen, um die Wasseroberfläche zu erreichen (var. *fluitans* MARTIN-DONOS = f. *stagnalis* MÖLLMANN ex BUCHENAU, s. Abb. 6, S. 56). Die extreme Verlängerung von untergetauchten Sproßachsen bei Sumpf- und Wasserpflanzen wird vor allem durch eine hohe Konzentration des als Phytohormon wirkenden Ethylens im Gewebe bei Sauerstoffmangel unter Wasser verursacht (RASKIN & KENDE 1984). Die verlängerten Sprosse erreichten gelegentlich die Wasseroberfläche und bildeten große, auf der Wasseroberfläche schwimmende *Illecebrum*-Teppiche mit einem Durchmesser von etwa 10 cm aus. Diese Teppiche wurden Anfang Mai 1995 beobachtet. Die auf dem Wasser schwimmenden Triebe bildeten vereinzelte Blüten aus.

Offensichtlich ist *Illecebrum verticillatum* nur dann einjährig, wenn sie durch die äußeren

Umstände (etwa Trockenheit im Spätsommer, Frost oder Trockenheit im Winter, Vernichtung durch Befahren usw.) zum Absterben gebracht wird. Dies ist in ihren ephemeren Lebensräumen wohl meistens der Fall, weswegen die Art gemeinhin als einjährig angesehen wird. Tatsächlich scheint sie fakultativ ausdauernd zu sein. Kulturversuche könnten hier für Klarheit sorgen.

Die Entwicklung des Spergulario-Illecebretrum im Jahre 1996 unterschied sich deutlich von jener der Vorjahre. Der Winter zeichnete sich durch große Kälte und Trockenheit aus. Die Folge war, daß sich die Dünentäler im Laufe des Winters und Frühjahrs nicht, wie in den Vorjahren, mit Wasser füllten, sondern völlig austrockneten. Alle *Illecebrum*-Pflanzen starben ab, die Stengel zerfielen, und die Früchte wurden vom Wind zu tausenden in vertieften Fahrspuren zu sammengeweht. In den trockensten Bereichen starb auch *Juncus bulbosus* vollständig ab. Im Frühjahr und Sommer 1996 konnte hier kein einziger *Illecebrum*-Keimling beobachtet werden, denn der Boden war für die Keimung zu trocken. Nur in den tiefstgelegenen Bereichen, den stark ausgefahrenen Wegspuren am Südwestrand der "Panzerwüste", traten im Mai 1996 nach einer kurzen Regenperiode einige *Illecebrum*-Keimlinge zusammen mit größeren Beständen des Moores *Atrichum tenellum* auf. Ende Juni erschienen kleine *Radiola*-Pflänzchen.

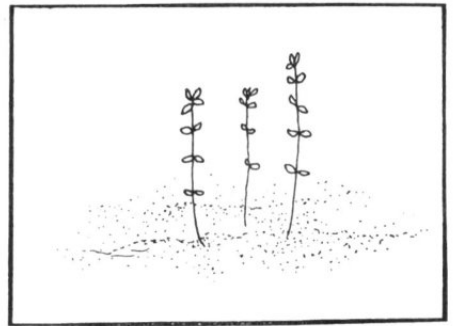
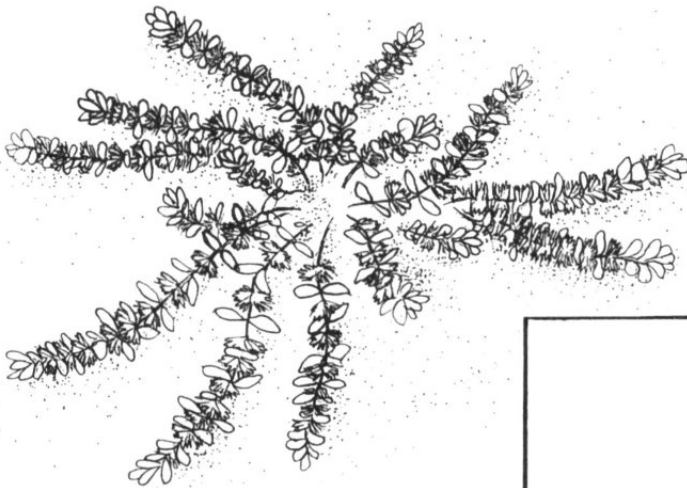


Abb. 6: Standörtliche Unterschiede manifestieren sich in der Formbildung der stark variablen Art *Illecebrum verticillatum*: an offenen, nach der Keimung später trockenen Standorten bildet sich die rosettierte var. *densum* MARTIN-DONOS (obere Zeichnung). Triebe, die unter Wasser wachsen, zeigen stark verlängerte Internodien (var. *fluitans* MARTIN-DONOS, Zeichnung im Kasten, vgl. auch HÜPPE 1990).

Bodenuntersuchungen ergaben, daß *Illecebrum* nur an solchen Standorten auftrat, an denen der Grundwasserspiegel nicht tiefer als 40 cm unter Flur gesunken war. Im Juli wurden im Rahmen einer "Pflegeaktion" der Standortverwaltung die eingetieften Fahrspuren mit Sand geglättet und die Zwergbinsenfluren zum größten Teil verschüttet. Die übrigen Bestände wurden mit der Zeit durch Befahren vernichtet.

Die Beobachtungen zeigen, daß das *Spergulario-Illecebrellum* im Untersuchungsgebiet besonders gute Entwicklungsmöglichkeiten hat, wenn nach einem regenreichen Winter und Frühjahr große Teile der Dünentäler unter Wasser stehen und im Laufe des Sommers trockenfallen, wobei der Oberboden längere Zeit feucht bleibt. In trockenen Jahren wird die Gesellschaft in ihrer Entwicklung stark eingeschränkt; die Arten bleiben jedoch über ihre Samenbank präsent (ELLENBERG 1986) und keimen sofort, wenn die Bedingungen wieder günstiger sind.

5.2 Vergleich der Vegetation eines Dünentals unter feuchten und unter trockenen Witterungsbedingungen

Die Tabelle 2 (S. 58) zeigt Vegetationsaufnahmen aus einem Düental der "Panzerwüste" aus den Jahren 1995 und 1996. Die Aufnahmen wurden jeweils etwa an denselben Stellen angefertigt.

Im Frühjahr 1995 war der Boden des Düentals sehr naß, aber nicht überflutet. Im Laufe des Sommers trocknete er nur oberflächlich ab. Die im August aufgenommene Vegetation wurde als *Juncus bulbosus*-Basalgesellschaft der Klasse *Littorelletea* bezeichnet (S. 20). Neben der aspektbildenden *Juncus bulbosus* fand sich auch regelmäßig *Illecebrum verticillatum* auf den Flächen.

Im August des extrem trockenen Sommers 1996 dagegen bot sich ein völlig verändertes Bild der Vegetation. Der Wasserstand war so stark abgesunken, daß sämtliche *Juncus bulbosus*-Pflanzen vertrocknet waren. Auf dem trockenen Sand konnte *Illecebrum verticillatum* nicht keimen. Stattdessen hatten sich die *Koelerio-Corynephoretea*-Arten *Agrostis vinealis* und *Corynephorus canescens* stark ausgebreitet.

Der Vergleich zeigt, wie sich die Vegetation des Düentals witterungsbedingt von Jahr zu Jahr völlig gewandelt hat. Aus der amphibischen *Juncus bulbosus*-Gesellschaft wurde eine Trockenrasen-Gesellschaft. In der Artenzusammensetzung hat sich allerdings nicht viel geändert; lediglich die beiden vorher aspektbestimmenden Arten *Juncus bulbosus* und *Illecebrum verticillatum* sind aufgrund der Trockenheit aus dem System verschwunden. *Agrostis vinealis* und *Corynephorus canescens* waren auch 1995 schon mit geringen Deckungen vorhanden. Sie konnten sich unter den trockenen Bedingungen ausbreiten.

Tab. 1: Vergleich der Vegetation eines Dünentals 1995 und 1996

	1995			1996		
Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6
Aufnahmenr.	144	21	50	98	99	101
Gesamtdeckung in %	7	6	7	10	10	25
Juncus bulbosus	2a	2m	2m	t	t	t
Illecebrum verticillatum	1	+	1	.	t	t
Corynephorus canescens	+	+	1	+	1	2b
Agrostis vinealis	r	.	+	2a	2a	2a
Carex arenaria	+	+	.	.	+	.
Rumex acetosella	r	.	.	.	+	.
Juncus squarrosus	+	.	.	1	.	1
Lotus corniculatus	1	.	.	.	.	.
Agrostis capillaris	.	.	.	.	.	1
Ammophila arenaria	.	.	.	.	.	+
Hypochaeris radicata	.	.	.	+	.	.
Hieracium lachenalii	r	.	.	.	.	.
Hieracium pilosella	.	.	.	.	r	.
Molinia caerulea	.	.	.	.	.	r
Salix repens ssp. repens	r	+	.	r	+	+
Pinus sylvestris j.	+	r	+	1	+	.
Betula pubescens j.	.	1	+	+	.	+

6 Transektuntersuchungen

In der Kremper und Nordoer Heide finden sich oft kleinflächige Vegetationsabfolgen entlang von ökologischen Gradienten, die nicht in Vegetationskarten darstellbar sind. Mit Hilfe von Transekten werden solche Abfolgen beispielhaft wiedergegeben. Es zeigt sich, daß Pflanzengesellschaften oft durch fließende Übergänge miteinander verbunden sind, die sich synsystematisch schwer zuordnen lassen. Das Transekt Nr.1 zeigt eine typische Verlandungsfolge eines mesotrophen bis dystrophen Kleingewässers. Die Transekte Nr. 2 und Nr. 3 veranschaulichen die Vegetationszonierung entlang eines Feuchtegradienten in Dünentälern der "Panzerwüste", wobei sich im Transekt Nr. 3 zusätzlich ein Gradient der mechanischen Belastung durch Übungsbetrieb manifestiert. Das Transekt Nr. 4 zeigt die Zonierung entlang eines Nährstoff- und Feuchtegradienten im Grünland südlich der "Panzerwüste", das Transekt Nr. 5 gibt die Vegetationsentwicklung entlang des mechanischen Belastungsgradienten am Rande eines sandigen Fahrweges in den "Kleinen Dünen" wieder.

6.1 Transekt Nr. 1: Swarten Pohl

Legende:

Abschn. 1: Von Weiden und Birken beschatteter Uferrandstreifen mit einer hohen Deckung von *Molinia caerulea* (s. auch S. 52)

Abschn. 2: Peucedano-Calamagrostietum canescentis (s. auch S. 27)

Abschn. 3: Abbaustadium des Caricetum lasiocarpae mit einer hohen Deckung von *Calamagrostis canescens* (s. auch S. 28)

Abschn. 4: Caricetum lasiocarpae mit einer hohen Deckung von *Hydrocotyle vulgaris*

Abschn. 5: Caricetum lasiocarpae mit einer hohen Deckung von *Sphagnum denticulatum*

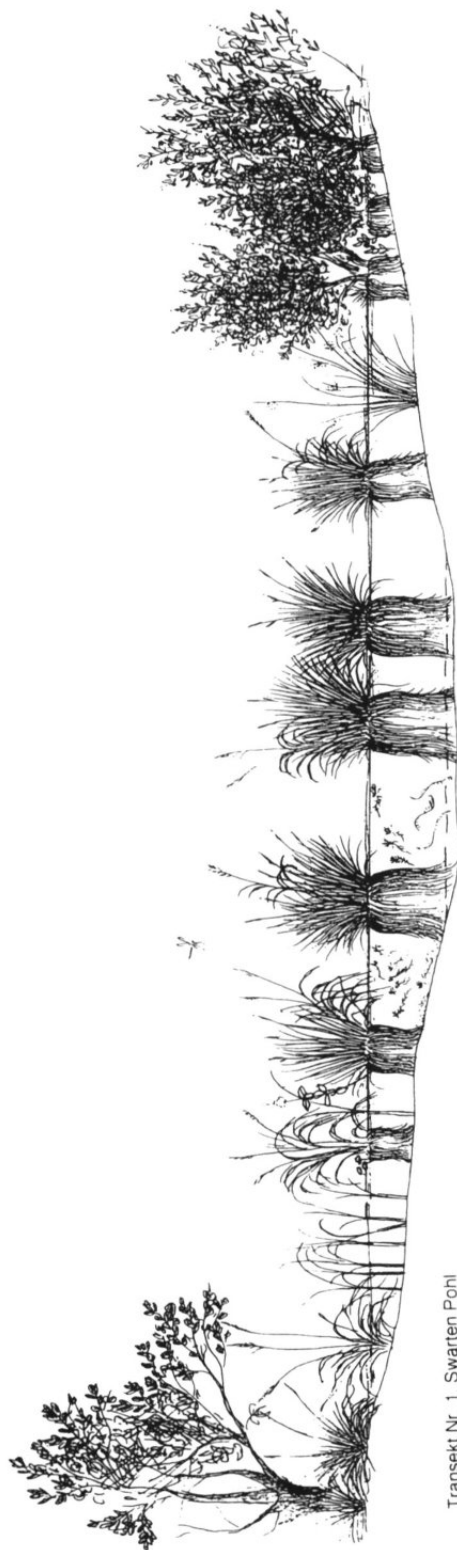
Abschn. 6: lockeres Caricetum elatae mit *Carex lasiocarpa* (s. auch S. 25)

Abschn. 7: Caricetum elatae

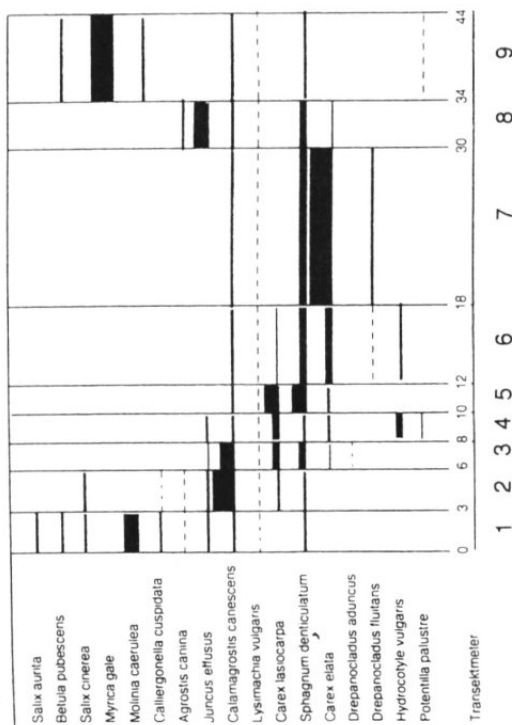
Abschn. 8: *Juncus effusus*-Gesellschaft

Abschn. 9: Myricetum gale (s. auch S. 52)

Das Transekt wurde in SO-NW-Richtung durch das stark verlandete Kleingewässer "Swarten Pohl" aufgenommen. In der Mitte befindet sich ein Caricetum elatae mit bis zu 1,20 m hohen Seggenbulten (Abschn. 7 u. 6, in der Zeichnung wurde der Mittelteil stark verkürzt dargestellt). Diesem südöstlich vorgelagert wächst ein Caricetum lasiocarpae (Abschn. 5 u. 4), das zum Rand hin immer stärker von *Calamagrostis canescens* durchsetzt wird und schließlich in ein Peucedano-Calamagrostietum canescentis übergeht (Abschn. 3 u. 2). In dieses wiederum beginnen Weidengebüsche einzuwandern. Am Rand stockt ein Gebüsch aus *Salix aurita*, *S. cinerea* und *Betula pubescens*, dessen Strauchschicht vor allem von *Molinia caerulea* beherrscht wird (Abschn. 1). Nordwestlich schließt sich an das Caricetum elatae eine Zone an, in der *Juncus effusus* eine hohe Deckung aufweist (Abschn. 8). In diese wandert ein Gagelgebüsch ein, wobei die Gagelsträucher sich bevorzugt auf abgestorbenen Steifseggenbulten ansiedeln (Abschn. 9).



Transekt Nr. 1, Swarten Pohl



Häbschematische Darstellung des Swarten Pohls von Südost nach Nordwest. Durchgezogene Linie: höchster Wasserstand im Frühjahr 1995, gestrichelte Linie: Wasserstand im trockenen Sommer. Mittlere (Caricetum elatae) stark verkürzt dargestellt, Pflanzen vergrößert.

Deckungswerte



Transektmeter

6.2 Transekt Nr. 2: "Panzerwüste"

Legende:

Abschn. 1: flechtenreiches Corynephorum polytrichetosum (s. auch S. 36)

Abschn. 2: Kriechweidengebüsch, trockene Ausprägung (s. auch S. 51)

Abschn. 3: Kriechweidengebüsch, feuchte Ausprägung

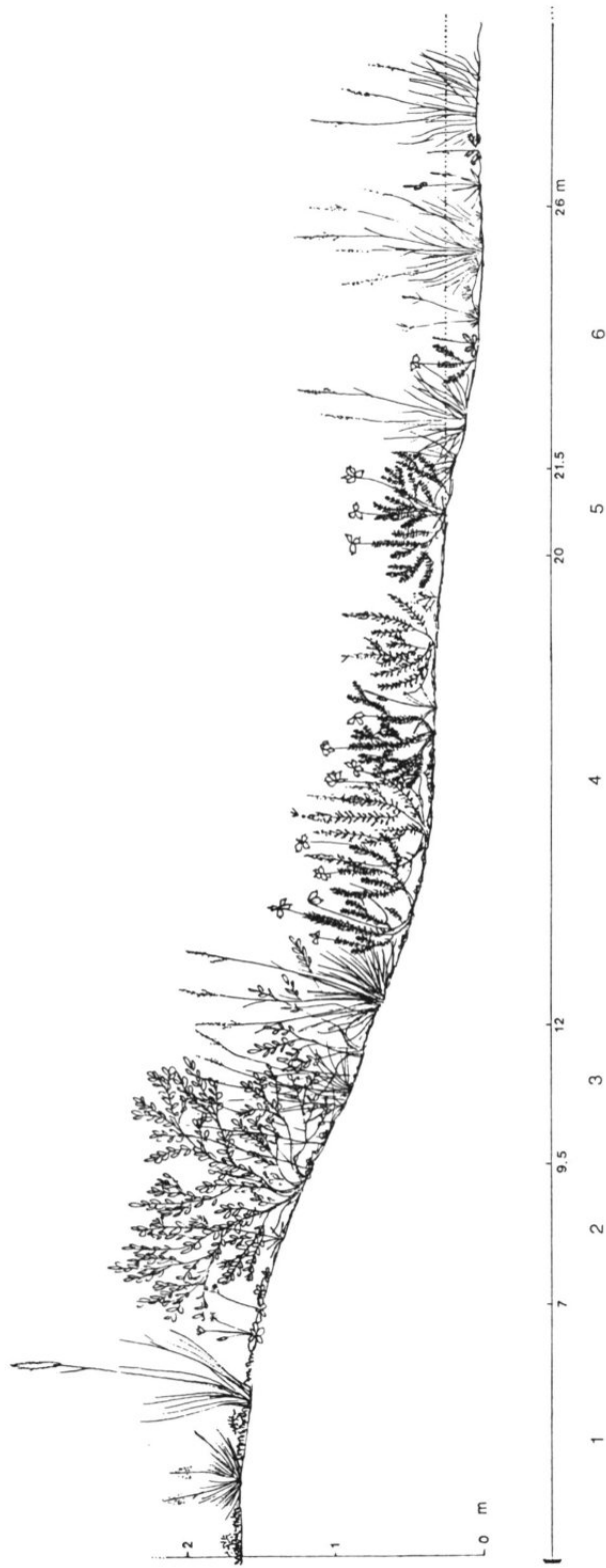
Abschn. 4: Ericetum tetralicis, trockene Ausprägung mit *Calluna vulgaris* (s. auch S. 48)

Abschn. 5: Ericetum tetralicis, typische Ausprägung

Abschn. 6: *Molinia caerulea*-Gesellschaft (s. auch S. 31)

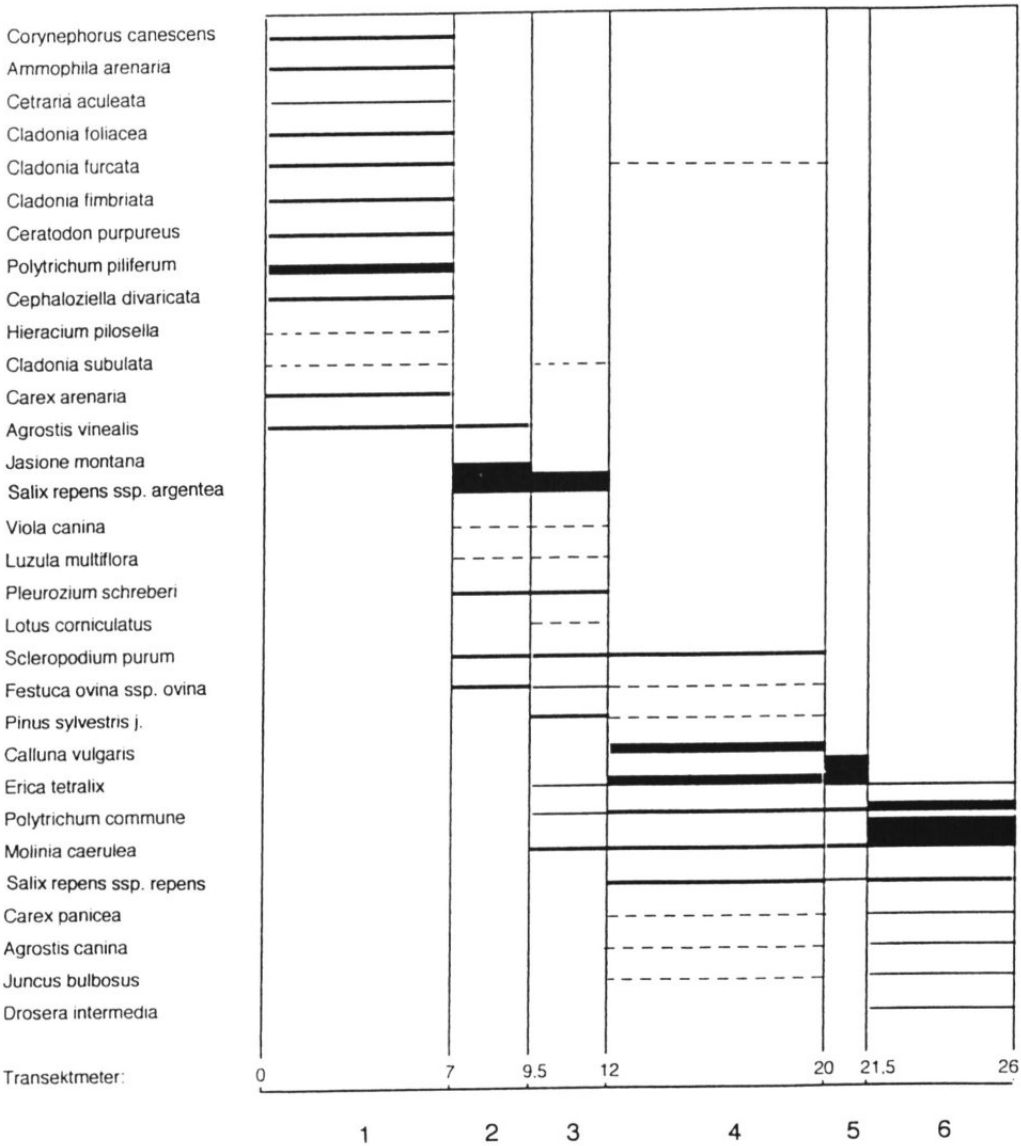
Das Transekt Nr. 2 stammt aus dem zum Aufnahmezeitpunkt noch vergleichsweise ungestörten Mittelteil der "Panzerwüste". Es zeigt die typische Vegetationsabfolge von einer trockenen Dünenkuppe in ein wechselfeuchtes Tälchen. Auf der Kuppe wächst ein flechtenreiches Corynephorum polytrichetosum mit *Cetraria aculeata*, *Cladonia foliacea*, *Cladonia furcata*, *Cladonia fimbriata* und *Cladonia subulata* (Abschn. 1). Daran anschließend stockt ein dichtes Gebüsch der Kriechweide (*Salix repens* ssp. *argentea*), das zunächst in einer trockenen Ausprägung mit *Agrostis vinealis* vorliegt (Abschn. 2). Weiter hangabwärts gesellen sich Feuchtezeiger wie *Erica tetralix*, *Polytrichum commune* und *Molinia caerulea* zu der Kriechweide (Abschn. 3). An das Gebüsch grenzt ein Feuchtheidesaum, in dessen größtem Bereich, der im Winter nicht oder nur kaum überflutet wird, *Calluna vulgaris* und *Erica tetralix* zu etwa gleichen Teilen den Aspekt prägen (Abschn. 4). Diesem trockeneren Bereich vorgelagert liegt ein schmaler Saum, der in nassen Wintern überstaut wird und in dem *Erica* dominiert (Abschn. 5). Das Dünentälchen, das im Frühjahr oft längere Zeit unter Wasser steht, beherbergt einen lockeren *Molinia caerulea*-Rasen mit überflutungstoleranten Arten wie *Polytrichum commune*, *Carex panicea* und *Agrostis canina* sowie mit *Drosera intermedia*, die sich auf den trockengefallenen Schlammflächen ansiedelt (Abschn. 6).

Transekt Nr. 2, Panzerwüste



Gestrichelte Linie: Wasserstand im Frühjahr 1995. Darstellung ca. 2,6-fach vergrößert.
 Sonst in 2: *Quercus robur* | + in 4: *Leontodon autumnalis* +

Transekt Nr. 2, Panzerwüste



Deckungswerte:



6.3 Transekt Nr. 3: "Panzerwüste"

Legende:

Abschn. 1: *Corynephorum polytrichetosum* (s. auch S. 36)

Abschn. 2: Kriechweidengebüsch (s. auch S. 51)

Abschn. 3: *Genisto-Callunetum typicum* (s. auch S. 45)

Abschn. 4: *Ericetum tetralicis* (s. auch S. 48)

Abschn. 5: *Polytrichum commune*-Gesellschaft (s. auch S. 29)

Abschn. 6: *Spergulo-Illecebreum* (s. auch S. 21)

Abschn. 7: *Agrostis canina*-Gesellschaft (s. auch S. 30)

Das dritte Transekt beschreibt die Vegetationsabfolge von einem trockenen Wegrand über eine stark eingetiefte Fahrspur in das feuchte Tal am Südwestrand des Geländes. Hier ist nicht nur ein Feuchtigkeitsgradient zu erkennen, sondern auch ein Gradient in der mechanischen Belastungsintensität von der Fahrspur zu den Randbereichen.

Der unbefahrene Wegesrand zeigt eine ähnliche Zonierung wie das Transekt 2. Die Abfolge geht von einem Silbergrasrasen auf der Dünenkuppe (Abschn. 1) über einen schmalen Kriechweidensaum (Abschn. 2) und einen *Calluna*-beherrschten Bereich (Abschn. 3) zu einem schmalen *Erica*-Feuchtheidegürtel (Abschn. 4). Darauf folgt eine Zone, die selten befahren wird (Abschn. 5, verkürzt dargestellt). Hier hat sich über dem Sandboden ein dünner Rohhumusschleier ausgebildet. Prägend sind *Polytrichum commune*, *Agrostis canina* und *Molinia caerulea*. Ferner fällt die hohe Deckung von *Drosera intermedia* und *Radiola linoides* auf. Diese beiden Arten fehlen in der anschließenden eingetieften Fahrspur; *Polytrichum commune* ist dort nur selten zu finden. Die Vegetation der Spur (Abschn. 6) wird vor allem durch *Agrostis canina* und *Illecebrum verticillatum* gekennzeichnet. Am südlichen Wegrand (Abschn. 7) herrschen wieder *Agrostis canina*, *Polytrichum commune* und *Molinia caerulea* vor. Kennzeichnend für diese Zone sind ferner *Drosera intermedia*, *Leontodon saxatilis* und *Ranunculus flammula*.

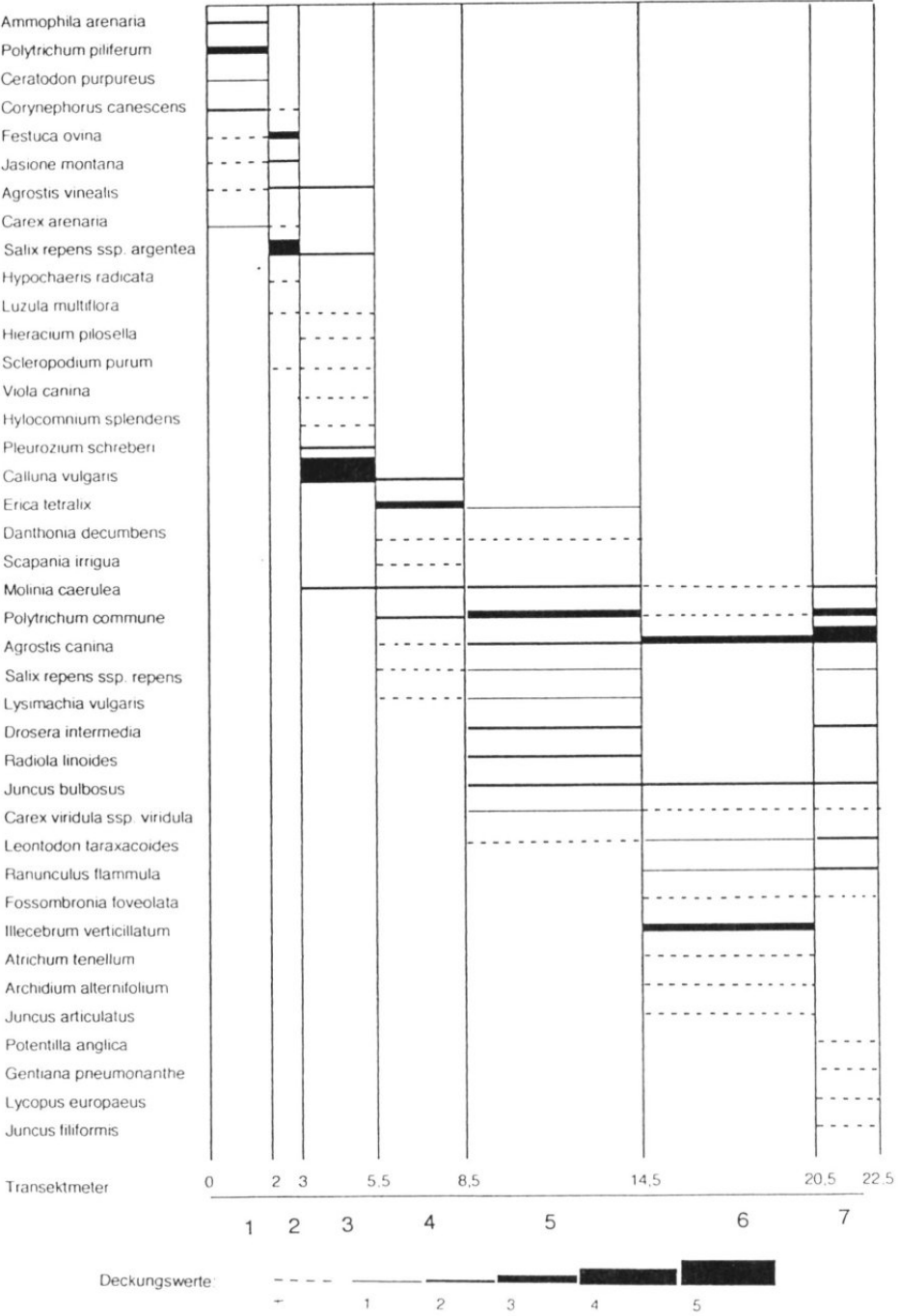
Im Sommer 1996 wurde in der "Panzerwüste" ein Pflegeeinsatz des Geländebetreuungsdienstes durchgeführt, wobei das Relief und die Vegetation der in den Transekten 2 und 3 dargestellten Landschaftsausschnitte durch teilweises Verfüllen der Fahrspur sowie Mulchen der Feuchtheide und der Kriechweidengebüsche stark verändert wurde. Die Transekte stellen also den Zustand vor dem Pflegeeinsatz dar.

Transekt Nr. 3, Panzerwüste



Gestrichelte Linie: Wasserstand im Frühjahr 1995. Darstellung ca. 1:75 fäch. überm. Pflanzen vergrößert.
Abschnitt 5 verkürzt dargestellt.

Transekt Nr. 3, Panzerwüste



6.4 Transekt Nr. 4: Grünland

Legende:

Abschn. 1: Carici-Airetum (s. auch S. 39)

Abschn. 2: *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft, Ausbildung mit *Cerastium semidecandrum* und *Brachythecium albicans* (s. auch S. 42)

Abschn. 3: Ruderalisierte *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft mit einer hohen Deckung von *Bromus hordeaceus* und *Trifolium campestre*

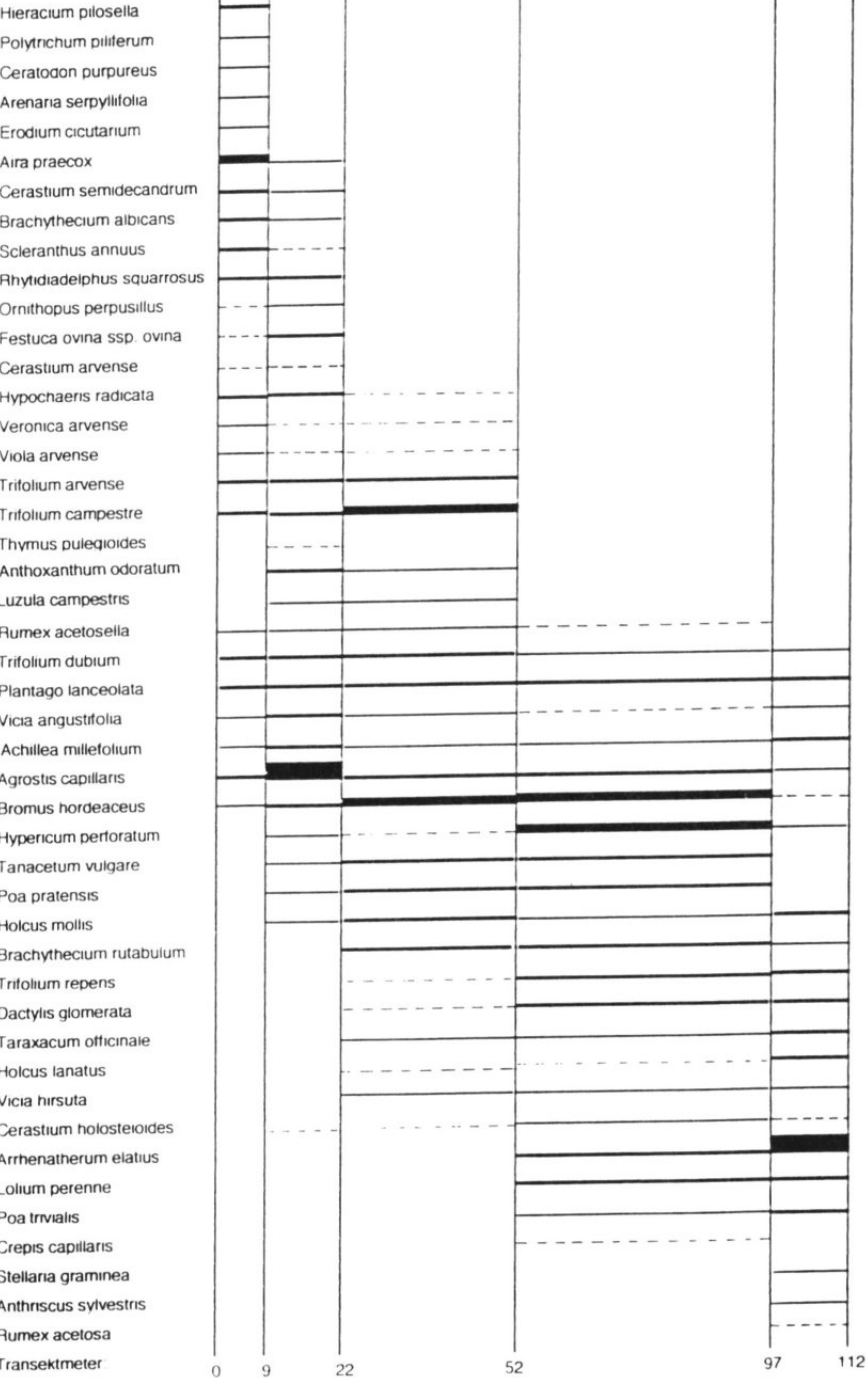
Abschn. 4: Ruderalisiertes Arrhenatheretum elatioris mit einer hohen Deckung von *Bromus hordeaceus* und *Hypericum perforatum*

Abschn. 5: Typisches Arrhenatheretum elatioris (s. auch S. 33)

Das Transekt Nr. 4 zeigt die Vegetationsabfolge von einer trockenen, ausgehagerten Grünlandkuppe südlich der "Panzerwüste" hangabwärts. Direkt auf der trockenen Kuppe, die durch Überwehung mit Flugsand aus der "Panzerwüste" entstanden ist und die vermutlich vor einiger Zeit durch Übungstätigkeit gestört wurde, wächst eine Kleinschmielenflur mit *Aira praecox*, *Cerastium semidecandrum*, *Brachythecium albicans*, *Scleranthus annuus* und anderen niedrigwüchsigen Bewohnern von Sandtrockenrasen (Abschn. 1). Ein Stück hangabwärts schließt sich die *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft der Koelerio-Corynephoretea an (Abschn. 2). Diese wird von *Agrostis capillaris* beherrscht und beherbergt neben vielen Trockenrasenarten auch einige Arten des Grünlandes wie *Anthoxanthum odoratum*, *Poa pratensis* und *Trifolium repens*. Im Abschnitt 3 folgt eine stark ruderalisierte Grünlandgesellschaft. Sie wird von *Bromus hordeaceus*, *Agrostis capillaris*, *Trifolium campestre*, *Trifolium arvense* und *Tanacetum vulgare* beherrscht und kann als ruderalisierte Form der *Agrostis capillaris*-Gesellschaft aufgefaßt werden. Weiter hangabwärts treten vergleichsweise eutraphente Grünlandarten wie *Arrhenatherum elatius*, *Lolium perenne* und *Poa trivialis* dazu (Abschn. 4). Die gelben Blüten von *Hypericum perforatum* prägen den Aspekt der Vegetation. Am Fuße des Hanges auf frischem Boden gedeiht ein hochwüchsiges, typisches Arrhenatheretum (Abschn. 5) mit einer hohen Deckung von *Arrhenatherum elatius*.

Der Nährstoff- und Feuchtegradient von der Kuppe bis zum Hangfuß spiegelt sich nicht nur in der Artenzusammensetzung, sondern auch in der Vegetationshöhe wider. Die Trockenrasenvegetation auf der Kuppe hat nur eine durchschnittliche Höhe von wenigen cm, die Vegetation des Mittelteils von ca. 20 -30 cm, und die durchschnittliche Höhe des typischen Arrhenatheretum beträgt ca. 1 m.

Transekt Nr. 4, Grünland



6.5 Transekt Nr. 5: "Kleine Dünen"

Legende:

Abschn. 1: Genisto-Callunetum typicum (s. auch S. 45)

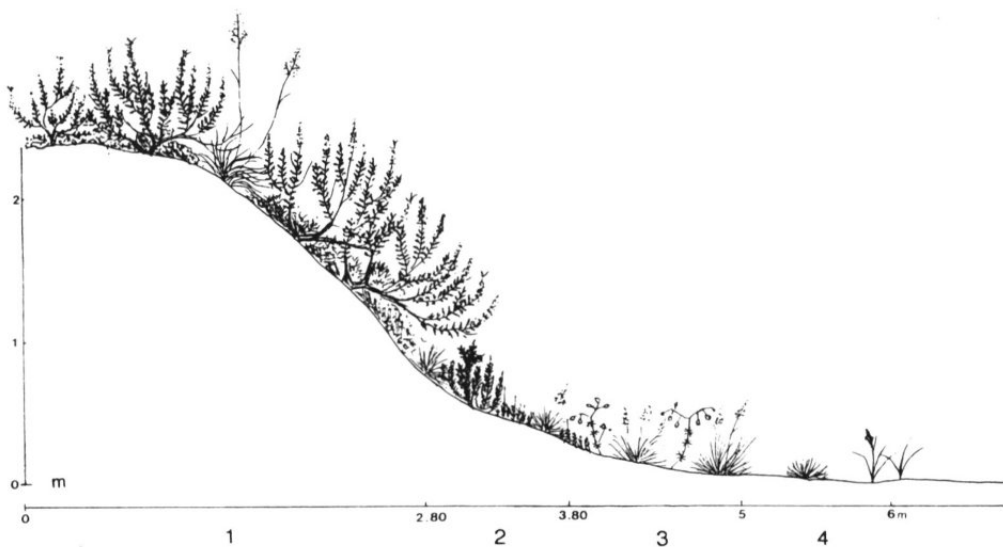
Abschn. 2: Spergulo-Corynephoretum polytrichetosum (s. auch S. 36) mit Flecken junger *Calluna vulgaris*

Abschn. 3: Spergulo-Corynephoretum typicum (S. 35) mit *Spergula morisonii* und *Teesdalia nudicaulis*

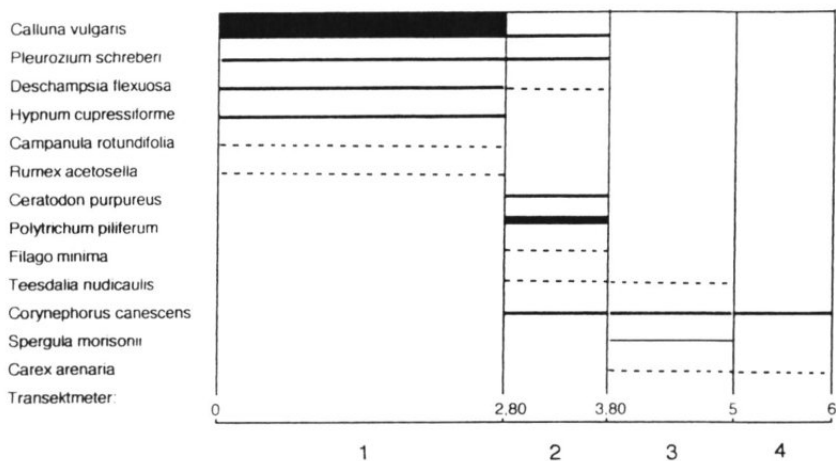
Abschn. 4: Spergulo-Corynephoretum, Pionierstadium

Das Transekt zeigt eine für die "Kleinen Dünen" typische Vegetationsabfolge. Auf Dünenkuppen und -hängen, die nicht befahren werden, findet sich ein dichtes Genisto-Callunetum typicum mit älteren Besenheidesträuchern, zwischen denen *Pleurozium schreberi* und *Hypnum jutlandicum* gedeihen (Abschn.1). Der Sandweg vor der Kuppe wird von einem Silbergrasrasen besiedelt. Auf der am häufigsten befahrenen Zone (Abschn. 4) finden sich nur einige junge *Corynephorus*-Horste und einzelne *Carex arenaria*-Pflanzen. Im Abschnitt 3, wo der Sand schon etwas zur Ruhe gekommen ist, treten *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis* und *Polytrichum piliferum* hinzu. Am Dünenfuß (Abschn. 2), wo die Befahrungsintensität gegen Null geht, bilden *Polytrichum piliferum* und *Ceratodon purpureus* eine bräunlich-grüne Decke. An einigen Stellen haben sich Flecken von junger *Calluna vulgaris* angesiedelt, zwischen deren Zweigen *Pleurozium schreberi* vorkommt.

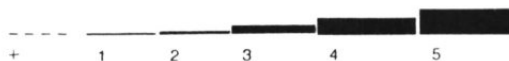
An diesem Transekt läßt sich die Sukzessionsabfolge von einem Spergulo-Corynephoretum typicum als Pioniergesellschaft über das Stadium des Spergulo-Corynephoretum polytrichetosum zum Genisto-Callunetum nachvollziehen. Bei vermehrter Übungsbelastung können einige Flächen wieder auf das Pionierstadium zurückgeworfen oder sogar gänzlich von Vegetation befreit werden. Danach setzt die Sukzession in der beschriebenen Weise wieder ein. Die Folge ist, daß sich Besenheidebestände an Wegrändern oft verjüngen und deshalb die *Calluna*-Pflanzen hier häufig besonders dicht stehen. Auf nährstoffarmen Sandböden kann also die Übungstätigkeit einen ähnlichen Effekt zeigen wie das Plaggenstechen, welches in Heideschutzgebieten mit viel Arbeitsaufwand zur Verjüngung und Pflege der Heideflächen praktiziert wird.



Transekt Nr. 5, Kleine Dünen



Deckungswerte:



7 Arten- und Biotopschutz in der Kremper und Nordoer Heide

7.1 Gesamtkonzept

Wie die floristischen und pflanzensoziologischen Untersuchungen zeigen, ist die Kremper und Nordoer Heide außerordentlich reich an Pflanzenarten und Pflanzengemeinschaften, die in der heutigen, intensiv genutzten Landschaft sehr selten geworden sind. Das Gebiet besitzt für den Arten- und Biotopschutz eine bundesweite Bedeutung. Das Ziel einer naturschutzgerechten Planung ist hier also in erster Linie die Erhaltung und Förderung der seltenen Arten und Lebensgemeinschaften.

Ein wichtiger Aspekt, der zur Entstehung und Erhaltung der seltenen Lebensgemeinschaften beigetragen hat, ist die Nährstoffarmut der Kremper und Nordoer Heide. Die Mehrzahl der im Gebiet vorkommenden bedrohten Arten und Pflanzengesellschaften ist an nährstoffarme Standorte gebunden. Durch die jahrhundertlange Heidebewirtschaftung und die anschließende militärische Nutzung wurden diese nährstoffarmen Bedingungen geschaffen und erhalten. Die wichtigste Aufgabe für die Zukunft besteht demnach darin, die Nährstoffanreicherung in den Böden und den Gewässern soweit wie möglich auszuschließen oder zu vermindern.

Aufgrund des intensiven Düngereinsatzes in der Landwirtschaft ist heute ein starker atmosphärischer Stickstoffeintrag in die Landschaft zu verzeichnen, der in Schleswig-Holstein im Mittel bei etwa 20 kg N pro ha und Jahr liegt (u. a. DIERSSEN 1988). Die atmosphärische Stickstoffdeposition wird heute in der Kremper und Nordoer Heide vermutlich durch den "Schutzwaldriegel" abgemildert, der das gesamte Gelände umgibt. Dieser Riegel sollte in Zukunft in seiner gesamten Ausdehnung erhalten bleiben. Damit die seltenen Lebensgemeinschaften in diesem Gebiet langfristig überleben können, müssen weitere Nährstoffeinträge in die Flächen vermieden werden, wie etwa Grünlanddüngung, forstliche Düngung und Anbau von stickstofffixierenden Lupinen (*Lupinus polyphyllus*) auf Forstflächen. Gegen den Lupinenanbau spricht vor allem die Tatsache, daß die Art nicht auf die Kulturlächen beschränkt bleibt, sondern sich auch in seltenen Pflanzengesellschaften ausbreitet. Außer der Verminderung der allochthonen Nährstoffdeposition muß auch eine Verringerung der autochthonen Eutrophierung angestrebt werden. So sollte nach der Mahd von Freiflächen die Entfernung des Mahdgutes gegenüber der Mulchtechnik, bei der das Mahdgut auf der Fläche verbleibt, Priorität erhalten. Selbstverständlich darf das kompostierte Mahdgut anschließend nicht wieder auf den Flächen verteilt werden. Falls sich für das Mahdgut keine andere Verwendung findet (z. B. als Mulchmaterial auf Grünflächen der Kaserne), wäre in diesem Fall eine Verbrennung in Betracht zu ziehen.

Ein weiterer wichtiger naturschutzfachlicher Aspekt betrifft die extensive militärische Übungsnutzung im Gebiet. Durch sie werden Pionierlebensräume geschaffen, die viele seltene Pflanzengesellschaften beherbergen. Außerdem entsteht ein vielfältiges Mosaik verschiedener Sukzessionsstadien. Ein großer Anteil der extrem seltenen Pflanzenarten verdankt seine Existenz im Gebiet unmittelbar der militärischen Nutzung. Würde diese in bestimmten Bereichen

eingestellt, würden viele Pionierarten im Zuge der Sukzession von häufigeren "Allerweltarten" verdrängt werden.

Für einige Feuchtgebiete und Kleingewässer wird demgegenüber eine Sperrung für den Übungsbetrieb vorgeschlagen, wie sie auch teilweise schon von der Bundeswehr durchgeführt wird. Damit werden Schäden an der empfindlichen Ufervegetation vermieden und eine ungestörte Entwicklung gewährleistet. Hier ist das Naturschutzziel der Schutz des natürlichen Entwicklungsprozesses der Lebensräume.

7.2 Landschaftsbestandteile in der Kremper und Nordoer Heide: Naturschutzfachliche Bedeutung, Entwicklung, Pflege

Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Landschaftsbestandteile der Kremper und Nordoer Heide vorgestellt, nämlich die "Panzerwüste", das südlich davon gelegene Grünland, die Heideflächen im Mittelteil und Westteil, die kleine Heidefläche am Krebsweg, die unbefestigten Sandwege, die Kleingewässer und die naturnahen Waldbestände. Anhand einer kurzen Landschafts- und Vegetationsbeschreibung wird die naturschutzfachliche Bedeutung der einzelnen Landschaftsteile erörtert. Hierbei wird auch auf die Auswirkungen des Übungsbetriebs und der Geländepflege auf die Flächen eingegangen. Soweit es sinnvoll scheint, werden Anregungen zu einer naturverträglichen Nutzung und Pflege gegeben.

7.2.1 Die "Panzerwüste" (Vegetationskarte Nr. 2)

Die "Panzerwüste" ist ein Binnendünengelände, das von Fichten- und Kiefernforsten umgeben ist. Der östliche Teil besteht aus offenen, hohen Sanddünen, während der Westteil nur schwach reliefiert bis eben ist und eine feuchtheideartige Vegetation aufweist.

In dem Gelände hat sich infolge fast hundertjähriger militärischer Übungsnutzung (S.9) ein Mosaik sehr seltener Pflanzengesellschaften auf zum Teil wechselfeuchten Rohböden eingestellt, deren Regeneration in der Vergangenheit durch maßvolle Übungstätigkeit gewährleistet wurde. Heute kommt der "Panzerwüste" eine bundesweite Bedeutung für den Biotop- und Artenschutz zu. Es finden sich unter anderem 26 Gefäßpflanzenarten der Roten Liste, von denen 7 im gesamten Untersuchungsgebiet ausschließlich in der "Panzerwüste" gefunden wurden. Seit einigen Jahren ist das Gelände offiziell von der Bundeswehr für Übungszwecke gesperrt, wird aber trotzdem gelegentlich befahren.

7.2.1.1 Die offenen Dünen im Osten der Panzerwüste

Der östliche Bereich der "Panzerwüste" weist meterhohe Dünen auf, die an Küstendünen erinnern. Da auch heute noch größere Sandflächen gänzlich frei von Vegetation sind, kommt es vor allem bei südwestlichen Winden zu einem leichten Sandflug. Auf den Dünenkuppen und am

Rand des Geländes haben sich Trockenrasengesellschaften angesiedelt. Das relativ übersandungstolerante *Spergulo-Corynephorum typicum* herrscht hier vor, wobei die Pionierarten *Corynephorus canescens* und *Carex arenaria* von Jahr zu Jahr größere Bereiche der bisher freien Sandflächen erobern und festigen. Auf gestörten Dünenbereichen im Westteil hat sich an vielen Stellen die *Ammophila arenaria*-Ausbildung der *Agrostis vinealis*-Gesellschaft angesiedelt, während sich auf den windgeschützten und ungestörten kleineren Dünenkuppen im Mittelteil das trittempfindlichere *Spergulo-Corynephorum polytrichetosum* entwickelt hat. Hier finden sich auch größere Bestände der Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*, RL 2). Bevorzugt am Nordrand des Dünengebietes auf vergleichsweise ebenen Flächen kommt die *Carex arenaria*-Gesellschaft vor. Besonders in der Südostecke beginnt sich das neophytische Moos *Campylopus introflexus* auszubreiten. Typisch für die Dünenbereiche sind ferner die silbrig schimmernden Gebüsche von *Salix repens* ssp. *argentea*.

Die Dünen der "Panzerwüste" beherbergen also eine große Vielfalt an mosaikartig verteilten Sandtrockenrasengesellschaften in verschiedenen Sukzessionsstadien, wie man sie im Binnenland Nordwestdeutschlands nur selten so großflächig findet. Nach DIERSEN et al. (1988) sind fast alle der genannten Trockenrasengesellschaften in Schleswig-Holstein stark gefährdet.



Abb. 7: Die offenen Dünen in der "Panzerwüste". Südwestlich exponierte Hänge werden vom Strandhafer (*Ammophila arenaria*) besiedelt.

Da das Dünengelände seit einigen Jahren nur noch sehr sporadisch genutzt wird, breiten sich die Trockenrasen auf Kosten der freien Sandflächen immer weiter aus. Außerdem konnten sich vermehrt Kiefern und Eichen auf den Dünen etablieren, die im Winter 1995 vom Geländepflegedienst entfernt wurden. Sollte das Gelände weiterhin für Übungen gesperrt bleiben, würden zunächst alle bisher noch freien Sandflächen allmählich von Silbergrasrasen besiedelt werden. Das Dünengelände verlöre dadurch seinen besonderen, "wüstenartigen" Charakter, der im schleswig-holsteinischen Binnenland heute einzigartig sein dürfte. In dem gesperrten Gelände würden aufgrund fehlender Bodenverletzung keine Pionierstandorte mehr geschaffen, so daß in den folgenden Jahrzehnten die Trockenrasen degenerieren und vermutlich einer dichten grasigen Vegetation weichen würden, wie sie auch heute schon weite Teile der Dünen im mittleren und östlichen Teil des Übungsplatzes beherrscht. Schließlich würden die Flächen verbuschen. Für die Sorgwohlder Binnendünen bei Rendsburg wird eine solche Entwicklung von BREHM (1985) beschrieben.

7.2.1.2 Der Westteil der "Panzerwüste"

Der Westteil besitzt im Vergleich zu den hohen Dünen im Ostteil ein leicht kuppiges Relief, das nur von wenigen höheren Dünen aufgelockert wird. Auf den flachen, frisch-feuchten Kuppen gedeiht die *Botrychium lunaria*-Gesellschaft, während auf höheren, trockenen Dünen die flechtenreiche Variante der *Agrostis vinealis*-Gesellschaft sowie das *Corynephorum polytrichetosum* vorkommen. In den feuchten Tälchen dazwischen findet sich miteinander verzahnt *Erica*-Feuchtheide und die *Molinia caerulea*-Gesellschaft (s. Transekt 3). Die *Botrychium lunaria*-Gesellschaft ist eine Besonderheit des Gebietes. Sie beherbergt große Bestände der seltenen Mondraute (*Botrychium lunaria*, RL 1) und der Kreuzblume (*Polygala vulgaris*, RL 3) sowie Vorkommen des Katzenpfötchens (*Antennaria dioica*, RL 2, Abb.12). In den letzten Jahren konnte ein vermehrtes Einwandern der Lupine (*Lupinus polyphyllus*) in den Mittelteil der "Panzerwüste" beobachtet werden. Da sie mit Hilfe von symbiontischen Knöllchenbakterien Luftstickstoff bindet, trägt sie zur Eutrophierung des Bodens bei.

Einige Teile des Geländes waren von Moor- und Sandbirken besiedelt worden, die z. T. dichte Vorwaldstadien aufgebaut hatten. Damit verbunden war eine starke Akkumulation von Rohhumus auf den Sandflächen. Die Gebüschke wurden im Winter 1995 vom Geländebetreuungsdienst unter großem Arbeitsaufwand entfernt. Der daraufhin im Frühjahr und Sommer 1996 üppig aufkommende Stockausschlag wurde durch Mulchen und mehrmaliges Mähen niedergehalten. Auf den vormals bebuschten Flächen, deren Böden von einer Rohhumusschicht bedeckt sind, hat sich nun ein monotoner Pfeifengras-Rasen gebildet, auf dem immer wieder Stockausschlag aufkommt. Dieser soll nach den Plänen des Geländepflegedienstes regelmäßig durch Mähen entfernt werden (FÖLSTER, mündl.).

Am Westrand finden sich relativ ebene, große Dünentäler. In regenreichen Frühjahren werden die Senken überflutet, wobei das Wasser in dem besonders tief gelegenen Bereich am Südwestzipfel oft bis Mitte Juni stehenbleibt. Im extrem trockenen Sommer 1996 sank hier der Grund-

wasserspiegel bis etwa 1,20 m unter Flur. Auf diesen wechsellassen Flächen wächst die *Gentiana pneumonanthe*-Ausbildung der *Molinia caerulea*-Gesellschaft. Sie beherbergt einen der größten Bestände des Lungen-Enzians (*Gentiana pneumonanthe*, RL 2) in Schleswig-Holstein. Oft werden die feuchten Dünentäler von bandförmigen Feuchtheidebeständen (*Ericetum tetralicis*) gesäumt, in denen das Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*, RL 2) vorkommt. Im gesamten Westteil sehr häufig ist Oeders Gelbsegge (*Carex viridula* ssp. *viridula* var. *viridula*, RL 2).

Im Juli 1996 wurden die Flächen bei hochsommerlichen Temperaturen im Rahmen einer "Pflegemaßnahme" gemulcht. Die Folge war, daß sämtliche *Erica*- und *Calluna*-Sträucher zumindestens oberirdisch abstarben. Da das Mulchmaterial auf den Flächen belassen wurde (vgl. "Pflegeempfehlung" von STRUCINA 1994), kam die Regeneration der *Erica*-Sträucher aus der Sproßbasis nach Regenfällen im Frühherbst nur zögernd wieder in Gang. Eine Regeneration von *Calluna* konnte zumindest bis April 1997 noch nicht beobachtet werden. Wie gut sich die Heideflächen nach dieser "Radikalkur" erholen können, bleibt abzuwarten. Auch auf den *Molinia*-Flächen ist Mahdgut liegengelassen und überdeckt an manchen Stellen die Vegetation. Im März 1997 konnten auf den Mahdghuthaufen Jungpflanzen des nitrophytischen *Cirsium vulgare* beobachtet werden. Dies weist auf die starke Düngewirkung der halbzersetzten Pflanzenstreu hin.

7.2.1.3 Vegetationsarme, feuchte Dünentäler und Fahrspuren in der "Panzerwüste"

Die wechsellassen Dünentäler und Fahrspuren, in denen sich aufgrund gelegentlicher Übungsaktivität die Vegetation nur spärlich entwickelt, sind Lebensraum für hochgradig spezialisierte Pflanzengesellschaften, die an den Wechsel zwischen Überstauung und Trockenfallen und gleichzeitig an extrem nährstoffarme Bedingungen angepaßt sind.

Besonders kennzeichnend für diese Flächen ist die Gesellschaft der Quirligen Knorpelmiere (Spergulo-Illecebreum verticillati), die eine Reihe ausgesprochen seltener, konkurrenzschwacher Arten wie die Quirlige Knorpelmiere (*Illecebrum verticillatum*, RL 1), der Acker-Kleinling (*Anagallis minima*, RL 1), der Zwerg-Lein (*Radiola linoides*, RL 2), Oeders Gelbsegge (*Carex viridula* ssp. *viridula* var. *viridula*, RL 2) und das Moos *Archidium alternifolium* (RL 1) enthält. Die Gesellschaft tritt nur in niederschlagsreicheren Jahren großflächig auf, in sehr trockenen Jahren bleibt sie auf kleine Bereiche in eingetieften Fahrspuren beschränkt. Im gesamten Bundesgebiet sind heute nur noch wenige größere Vorkommen des Spergulo-Illecebreum bekannt, die alle in Truppenübungsplätzen liegen. *Illecebrum verticillatum* galt sogar zeitweise bundesweit als verschollen (BORCHERT et. al. 1984). In zwei Dünentälern im Ostteil der "Panzerwüste" wurde 1995 die *Juncus bulbosus*-Gesellschaft gefunden. Werden die Flächen über längere Zeit nicht befahren, weichen die seltenen Arten der Zwergbinsengesellschaften höherwüchsigen, konkurrenzkräftigeren Arten wie *Polytrichum commune* und *Molinia caerulea*, die sonst durch das Befahren zurückgedrängt werden. Bei sehr intensivem Befahren das ganze Jahr hindurch würde die seltene Gesellschaft allerdings ebenfalls vernichtet.

Auf seltener befahrenen Flächen hat sich die *Polytrichum commune*-Gesellschaft eingestellt. Sie säumt viele Wege und kommt großflächig in dem zentral gelegenen Tal vor. Ihre floristischen Besonderheiten sind vor allem die umfangreichen Vorkommen des Sumpf-Bärlapps (*Lycopodiella inundata*, RL 2), des Mittleren Sonnentaus (*Drosera intermedia*, RL 3) und des Lebermooses *Lophozia capitata* (RL 1). In einigen Bereichen wandert die Sparrige Binse (*Juncus squarrosus*) in die Flächen ein und baut artenarme Bestände auf. Die selten befahrenen Flächen zeigen eine starke Tendenz zur Verbuschung mit *Betula pubescens*, *Betula pendula* und *Pinus sylvestris*.

7.2.1.4 Empfehlungen für die "Panzerwüste"

Seit das Gelände für Übungen gesperrt wurde, werden die seltenen Pioniergesellschaften durch Folgegesellschaften verdrängt, wobei die Verbuschung durch Birken, Kiefern und Espen besonders problematisch ist. Die Jungbäume verdrängen nicht nur die seltenen Arten, sondern wirken auch als Rohhumusbildner, so daß die ursprünglichen mageren Sonderbedingungen auch nach dem Entfernen des Jungwuchses nur schwer oder gar nicht wiederherstellbar sind. Nach MILES & YOUNG (1980, zit. in SCHLIESKE 1992) wird durch das Einwandern von Birken in Heideflächen die Mineralisationsrate im Boden erhöht, der pH-Wert und der Calcium-Gehalt steigen an. Die Bekämpfung des Stockausschlages von Birken und Espen gestaltet sich sehr arbeitsaufwendig.

Folglich sollten die Flächen, um von vorneherein eine unerwünschte Sukzessionsentwicklung zu vermeiden, ab und zu genutzt werden, wobei aber eine ständige, intensive Nutzung, die mit einer völligen Devastierung der Flächen einherginge, genau so schädlich wäre wie eine völlige Nutzungsaufgabe. Empfehlenswert aus botanischer Sicht ist eine zeitweilige Öffnung des Geländes für Übungen im Herbst und Winter und eine Sperrung ab Anfang Februar für die übrige Zeit des Jahres. Die Bodenverwundungen, die während des Übungszeitraumes geschaffen würden, könnten dann während der folgenden Vegetationsperiode wieder von Pflanzen besiedelt werden. Die Vegetationsentwicklung sollte in den kommenden Jahren verfolgt und dokumentiert werden. Unbedingt weiter beübt werden sollten auch die offenen Dünenbereiche, um den "wüstenhaften" Landschaftscharakter zu erhalten. Momentan ist die befürchtete Reaktivierung der Wanderdüne bei moderater Nutzung nicht zu erwarten.

Weiterhin sollten in dem Gelände keine standortsfremden Bodenbeläge wie Schotter oder Mutterboden aufgetragen werden. Das Mulchen der Bestände, wobei Mulchmaterial auf den Flächen liegenbleibt, sollte unterbleiben. Wenn bestimmte Flächen mit Stockausschlägen von Birken und Espen gemäht werden sollen, muß das Mahdgut von der Fläche entfernt werden, da die Streu die Vegetation überdeckt und eine starke Düngewirkung ausübt. Die Feuchtheidebestände sollten vorerst nicht wieder gemäht werden, um ihre nur langsam einsetzende Regeneration zu ermöglichen. Generell ist die Mahd oder das Mulchen von *Calluna*- und besonders von *Erica*-Heidebeständen während hochsommerlicher Hitzeperioden schädlich und kann zum vollständigen Absterben der Heidepflanzen führen.

Der geschlossene Gürtel aus Fichten- und Kiefernforsten um die "Panzerwüste" besitzt möglicherweise eine Filterfunktion gegen atmosphärischen Nährstoffeintrag aus nahen landwirtschaftlich genutzten Flächen der Dägelinger Feldmark. Er sollte bestehen bleiben.

7.2.2 Das Grünland

Südlich und westlich der "Panzerwüste" finden sich ausgedehnte Grünländereien, die noch vor ca. 5 Jahren von Landwirten zur Heugewinnung genutzt wurden. Obwohl die Nutzungsverträge dies nicht vorsahen, setzten einige Landwirte große Mengen von Mineraldünger ein. Als sich Anwohner über stark eutrophiertes Grabenwasser aus den Übungsplatzflächen beschwerten, welches Fischteiche verschmutzte, wurde die Standortverwaltung auf das Problem aufmerksam (BRANDT, mündl.). Heute werden die Flächen nicht mehr gedüngt und im Juli zur Heuernte einmal von einem Lohnunternehmer gemäht. Es ist aber geplant, einige Flächen wieder Landwirten zur Verfügung zu stellen (FÖLSTER, mündl.).

Das Gelände wird durch zahlreiche Knicks strukturiert. Direkt südlich und westlich an die "Panzerwüste" grenzen trockene Kuppen, die Anfang dieses Jahrhunderts, als die Wanderdüne noch in Bewegung war, mit einer Schicht Flugsand überdeckt worden sind. Von dort aus fällt das Gelände in südlicher Richtung ab. Auf den ausgemagerten Kuppen hat sich eine Trockenrasenvegetation angesiedelt, die hangabwärts in eine produktivere Glatthaferwiese übergeht (Vegetationsabfolge s. Transekt 4). Auf einem relativ feuchten Schlag südlich der "Panzerwüste", der vor einigen Jahren noch als Maisacker (vermutlich zum Zwecke der Wildfütterung) genutzt wurde, hat sich die *Holcus lanatus*-Gesellschaft angesiedelt. Da die Grünlandflächen im Übungsplatz nur einmal im Jahr zu einem relativ späten Termin gemäht werden, zeigen sie im Frühjahr und Frühsommer eine reiche Blüentracht. Die Wiesenpflanzen können vor der Mahd zur Fruktifikation schreiten und sich über Samen vermehren. Bedingt durch Übungsaktivitäten auf den Flächen (v. a. Befahren) zeigen alle Grünlandbereiche eine gewisse Tendenz zur Ruderalisierung.

Typische Glatthafer-Wiesen sind in Schleswig-Holstein selten, da in dieser Gegend die ein- bis zweischürige Wiesennutzung ohne Nachweide, welche die Gesellschaft zu ihrer Erhaltung benötigt, kaum betrieben wird. Wo es in Norddeutschland Glatthafer-Wiesen gibt, wurden diese durch Überdüngung und aufgrund einer zu häufigen Schnittfrequenz oft zu floristisch verarmten *Anthriscus sylvestris*-Gesellschaften umgewandelt (POTT 1995). Produktionsschwache und artenreiche Grünlandgesellschaften wie die *Festuca rubra*-Variante des Arrhenatheretum, die *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft und das Airetum praecoxis waren früher auf der Geest wohl weit verbreitet, sind aber im Zuge der landwirtschaftlichen Intensivierung aus der Landschaft verschwunden. Die Grünlandflächen auf dem Übungsplatz ähneln also den artenreichen Wiesen einer vorindustriellen Kulturlandschaft (vgl. GLAVAC 1983). Sie sollten daher auf einem niedrigen Nährstoffstatus erhalten werden.

7.2.2.1 Empfehlung für das Grünland

Die jetzige Nutzung (späte Mahd ohne Düngung) sollte beibehalten werden. Die Grasnarbe ist auch ohne Düngung so belastbar, daß die Flächen bestimmungsgemäß genutzt werden können. Auch wenn Teilflächen wieder von Landwirten genutzt werden sollen, muß vertraglich festgelegt werden, daß keine Düngemittel ausgebracht werden dürfen. Die Landwirte müssen von dem Düngerverbot ausdrücklich in Kenntnis gesetzt werden. Da der Futterwert des spät geernteten Heues von ungedüngten Wiesen gering ist, könnte auf wenigen, besonders produktiven Flurstücken eventuell der Mahdtermin vorverlegt werden, um den Landwirten entgegenzukommen. Das kräuterreiche Heu der ungedüngten Glatthafer-Wiesen könnte beispielsweise als hochwertiges Rohfutter für Pferde vermarktet werden.

7.2.3 Die Heideflächen

Die eigentliche Kremper Heide ist ein hügeliges Freigelände, das von tief eingeschnittenen Fahrspuren durchzogen wird. Birkengruppen und einzelne, knorrig gewachsene Kiefern geben der Landschaft ein ästhetisch reizvolles, parkartiges Aussehen.

Die Heideflächen im Übungsplatz ähneln heute nur noch entfernt dem Vegetationstyp einer mageren Sandheide, der zur Zeit des Heidebauerntums im norddeutschen Flachland, so auch in der Kremper und Nordoe Heide, weit verbreitet war. Damals wurden die Heiden, die von der Besenheide (*Calluna vulgaris*) beherrscht wurden, großflächig durch Beweidung, Brand und Plaggengewinnung immer wieder regeneriert (vgl. Kap. 2.6). Die historischen Nutzungsformen, die für die Entstehung und den Erhalt von Sandheiden verantwortlich sind, spielen heute auf dem Standortübungsplatz Nordoe keine Rolle mehr. Die Beanspruchung durch militärische Übungsaktivitäten wie Befahren und Schanzen erfolgt nur kleinflächig und ungerichtet (vgl. auch TÄUBER 1995). In weiten Bereichen ist daher die Heide vor allem wegen fehlender Pflege stark vergrast. Auf kleinflächigen, z. B. durch Schanzen oder Befahren entstandenen Bodenansrissen können sich jedoch oft wieder, ähnlich wie auf Plaggflächen in Heidenaturschutzgebieten, junge Heidebestände einstellen. Auf Flächen, die vermutlich vor etwa 15 Jahren wegen intensiver Übungstätigkeit fast gänzlich von Vegetation befreit wurden (Kleine Dünen), haben sich größere Besenheidebestände angesiedelt.

Die Vegetation im Mittelteil der Kremper Heide ist ein sehr kleinräumiges Mosaik aus verschieden stark vergrastem Sandheidebeständen und Faltenbrombeergebüschen. Einige Bereiche werden durch das Pfeifengras dominiert (*Molinia-Fazies* des *Genisto-Callunetum danthonietosum*). An Stellen, wo vor einiger Zeit Bodenansrisse geschaffen worden sind, haben sich dichte junge *Calluna*-Bestände angesiedelt. Eine floristische Besonderheit der Heiden in diesem Gebiet ist eine umfangreiche Population von Arnika (*Arnica montana*, RL 2) und das Vorkommen des Katzenpfötchens (*Antennaria dioica*, RL 2). Die Arnika wächst häufig in vergrastem Heidebeständen. Auf frischen Bodenverwundungen finden sich kleinflächige Silbergras-

Kleinschmielen- und Sandstraußgrasrasen. An einigen Stellen hat sich die *Calamagrostis epigeios*-Gesellschaft angesiedelt. In den letzten Jahren haben sich die Brombeergebüsche sehr stark in ehemaligen Heideflächen ausgebreitet. Die Faltenbrombeere ist ein typischer Eutrophierungszeiger in Heiden, der im Gebiet offensichtlich von der Störung der Böden durch Schanzen profitiert (s. S. 9). Viele Arnika-reiche Heidebestände werden gegenwärtig von Brombeeren überwuchert.

Im Westteil der Kremper Heide findet sich ein Mosaik aus verschiedenen stark vergrasteten Heideflächen, die von Trockenrasen, namentlich der *Carex arenaria*-Gesellschaft, der *Agrostis vinealis*-Gesellschaft und der *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft, durchsetzt sind. Besonders am Rand von Fahrwegen trifft man auch das Carici-Airetum an. Auch im Westteil breiten sich stellenweise Brombeergebüsche aus. Am Rande des Lehmsweges kommen noch größere *Calluna*-Bestände vor; ansonsten sind die beherrschenden Arten in den Heideflächen *Deschampsia flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Galium saxatile* und *Festuca ovina* ssp. *ovina*. *Deschampsia flexuosa* wird besonders in diesen Bereichen sehr stark von Kaninchen abgefressen, so daß sie nur selten dichte Dominanzbestände aufbaut (vgl. S. 45).

Die "Kleinen Dünen" in der Nähe von Kremperheide sind Dünenflächen, die von zahlreichen Sandwegen durchzogen werden. Die Vegetation besteht aus einem Mosaik von Silbergrasrasen und dichten *Calluna*-Heidebeständen, wobei alle Sukzessionsstadien vom Spargulo-Corynephoretum typicum über das Spargulo-Corynephoretum cladonietosum zum Genisto-Callunetum typicum vertreten sind. Nur in diesem Teil des Übungsplatzes ist *Calluna*-beherrschte Sandheide noch in einer größeren Ausdehnung vorhanden.



Abb. 8: Der Mittelteil der Kremper Heide, eine hügelige Heidelandschaft mit tief eingeschnittenen Fahrspuren und einzelnen Baumgruppen.

Obwohl große Teile der Heidegebiete auf dem Übungsplatz stark vergrast sind und nicht den Vorstellungen von einer "typischen Heidelandschaft" entsprechen, sind alle Heideflächen in hohem Maße schutzwürdig. Sie beherbergen nicht nur eine Vielzahl seltener Pflanzenarten, sondern besitzen auch einen hohen ästhetischen Wert. Die rasche Wiederansiedlung von *Calluna* nach Bodenverletzungen ist ein Zeichen für das hohe Entwicklungspotential der Flächen.

7.2.3.1 Empfehlungen für die Heideflächen

Im großen, vergrasteten Heidegebiet im Mittelteil wurden 1996 erstmals nach längerer Zeit ohne Pflege vom Geländepflegedienst einige Bereiche im Herbst gemäht. Eine gelegentliche Räumungsmahd der Flächen unter Entfernung des Mahdgutes ist auch unter botanischen Gesichtspunkten nützlich, um eine Verbuschung und Verfilzung zu vermeiden. Eventuell kann durch die Mahd auch der übermäßige Brombeerbewuchs eingedämmt werden. Auf keinen Fall jedoch sollten die Brombeergebüsche an allen Stellen radikal entfernt werden. Außerdem sollten nicht zu ausgedehnte Bereiche auf einmal gemäht werden, um einen großen Austrag von Insekten und deren Larven zu vermeiden.

Durch das Anlegen von Schanzlöchern werden Pionierstandorte für die Neuansiedlung von *Calluna* geschaffen. Es bestehen auch keine Bedenken gegen ein gelegentliches Querfeldein-Befahren des Geländes.

Von Seiten der Standortverwaltung gibt es Überlegungen, die Freiflächen mit Schafen zu beweiden (FÖLSTER, mündl.). Aus botanischer Sicht wäre eine Nutzung des Geländes als Standweide ungünstig, da Schafe selektiv fressen und dabei seltene Arten wie Arnika stark dezimieren können. Eine Hutebeweidung, wie sie auch als Pflegemaßnahme in anderen militärischen Übungsplätzen betrieben wird (vgl. u. a. WOLF & LAKMANN 1992, MÖLLER & FID-DICKE 1996), wäre dagegen eine sehr gute Möglichkeit, das Gelände offen zu halten und gleichzeitig an die traditionelle Heidenutzung anzuknüpfen.

7.2.4 Die Heidefläche am Krebsweg

Direkt hinter der Einfahrt am Krebsweg befindet sich eine ebene Fläche mit einer heideartigen Vegetation. Eine alte Flurkarte (Jahr unbekannt) kennzeichnet das Gelände als ehemaligen Sportplatz. Der Platz gehört zu den wenigen Gebieten im Untersuchungsgebiet, wo ein großflächiger Eisenhumuspodsol erhalten geblieben ist.

Da die Vegetation jedes Jahr Anfang Juli kurz über dem Boden abgemäht wird, hat sich ein eigenartiger Vegetationstyp entwickelt, der floristisch und strukturell zwischen einer Heide und einem Borstgrasrasen vermittelt (*Thymus pulegioides*-Variante des Genisto-Callunetum danthonietosum). Floristische Besonderheiten sind der Schlanke Augentrost (*Euphrasia micrantha*; RL 1), die Mondraute (*Botrychium lunaria*, RL 1) und der Schaf-Schwingel *Festuca* cf. *lemanii*. Das Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris*, RL 3), der Gemeine Thymian (*Thymus pu-*

legioides, RL 3) und das Hunds-Veilchen (*Viola canina*, RL 3) treten aspektbildend auf.

In den letzten Jahren konnte beobachtet werden, daß Fettwiesenarten wie *Dactylis glomerata* vermehrt in die Flächen einwandern, und zwar nicht nur vom benachbarten Grünland, sondern auch von dem Knick aus, der die Fläche zur Heidestraße hin abgrenzt. Auf diesem Knick wurden in den letzten Jahren von den Anliegern Gartenabfälle und Müll abgelagert und Gehölzschnitt zu einer hohen Hecke aufgetürmt. Wahrscheinlich setzt die Verrottung der Abfälle Nährstoffe in die Fläche frei. Die Düngewirkung in der Umgebung von Benjes-Hecken wurde bereits experimentell nachgewiesen (AUERSWALD et. al. 1995). Daß nach jeder Mahd das Mahdgut auf der Fläche belassen wird, trägt zusätzlich zur Eutrophierung der Bestände bei. Bei fortschreitender Eutrophierung ist eine Entwicklung zu einem monotonen "Einheitsgrünland" zu erwarten.

7.2.4.1 Empfehlung für die Heidefläche am Krebsweg

Die Bewirtschaftung der Fläche sollte wie bisher fortgeführt werden, aber das Mahdgut sollte abtransportiert werden, um den Eutrophierungsprozess etwas abzumildern. Selbstverständlich dürfen keine Düngemittel ausgebracht werden. Außerdem müssen die Gartenabfälle von dem Grenzknick entfernt werden. Dies ist die Aufgabe der Gemeinde Dägeling. Es empfiehlt sich die Aufstellung eines Schildes mit der Aufschrift "Gartenabfälle ablagern verboten" und die Information der Anlieger.

7.2.5 Sandwege

Der gesamte Übungsplatz wird von einem dichten Wegenetz durchzogen. In den letzten Jahren wurden die Hauptwege mit einer wassergebundenen Schotterdecke aus kalkhaltigen Schlacken (vermutlich aus dem Zementwerk Lägerdorf) versehen, doch gibt es noch viele kleine, unbefestigte Sandwege, die mit einer unterschiedlichen Intensität befahren werden. Besonders auf und an selten befahrenen Wegen kommen viele gefährdete Pflanzengesellschaften vor.

Auf Wegen, die oft befahren werden und deren Böden etwas humusreich sind, kommt das Digitalietum *ischaemi* vor. Auf den Mittelstreifen und Rändern trockener Sandwege finden sich oft Silbergrasrasen auf humusarmen und lockeren Sanden, Kleinschmielenfluren und die Gesellschaft des Roten Straußgrases auf etwas humoserem und stärker verdichteten Böden. Besonders im Mittelteil des Übungsplatzes sind die Wege oft tief in die Heidelandschaft eingeschnitten. Die steilen Kanten, die dabei entstanden sind, sind Sonderstandorte, die von seltenen Arten besiedelt werden. So kommen an einigen Abbruchkanten größere Bestände des Katzenpfötchens (*Antennaria dioica*, RL 2) vor. Schattige, feuchte Kanten sind Lebensraum für das seltene Lebermoos *Barbilophozia barbata* (RL 2). Oft finden sich direkt an den Wegrändern größere *Calluna*-Bestände.

Früher gab es auf der Schleswig-Holsteinischen Geest überall unbefestigte Sandwege auf nährstoffarmen Böden. Heute sind diese Standorte wegen des Wegeausbaus und der Eutrophierung der Landschaft selten geworden. Im Untersuchungsgebiet stellen die Sandwege nicht nur eine Refugium für Sandtrockenrasen dar, sondern sie bieten auch einen Ersatzlebensraum für eine Unkrautgesellschaft der mageren Sandäcker.

7.2.5.1 Empfehlung für die Sandwege

Auf intensiv mit Kettenfahrzeugen befahrenen Übungsplätzen stellt die Befestigung von Wegen eine wichtige Naturschutzmaßnahme dar, welche eine Regeneration der Vegetationsdecke fördert und die Staubbelastung vermindert (u. a. WÜRZBACH 1989). Im Falle des extensiv genutzten StüP Nordoe reicht jedoch die bereits erfolgte Befestigung der wichtigsten Fahr- schulstrecken aus. Kleinere Wege sollten nicht befestigt werden. Besonders in der "Panzerwüste" verbietet sich aus Naturschutzgründen ein Auftrag von Fremdmaterialien auf die Fahrwege.

7.2.6 Naturnahe Laubwaldbestände

Im Untersuchungsgebiet gibt es nur kleine naturnahe Waldbestände. Große Flächen werden von Fichten-, Kiefern-, und Roteichenforsten eingenommen. Besonders im Areal nördlich der Industriebahnschienen sind ausgedehnte Bereiche noch in den letzten Jahren mit Kiefern und Roteichen bepflanzt worden.

Birkenmoorwälder und Weidenbrüche (*Betuletum pubescentis* und *Salicetum cinereae*) stocken in feuchten Senken über Niedermoortorf, die bei hohem Wasserstand überflutet werden. Die beiden Gesellschaften gedeihen oft eng miteinander verzahnt. Kleinere Brüche kommen an den Rändern der Kleingewässer und westlich der Häuser vor. Ein großer Moorwald, der offensichtlich primär durch die Verlandung eines Gewässers entstanden ist, findet sich in der Papenkuhle. Im Zentrum der Kuhle ist das Torfwachstum schon so weit fortgeschritten, daß sich oligotrophente Arten wie die Moosbeere (*Oxycoccus palustris*, RL 3) angesiedelt haben. Solche primären Moorwälder sind in Schleswig-Holstein selten (DIERSSSEN et al. 1988).

Eine naturnahe Laubwaldgesellschaft auf mineralischen Böden stellt das *Betulo-Quercetum* (Buchen-Eichenwald) dar. Leider gibt es nur wenige Flächen im Gebiet, auf denen sich diese Gesellschaft entwickeln konnte. Die größten Bestände, von denen die größten Flächen der feuchten *Molinia*-Variante zuzuordnen sind, finden sich am Lehmsweg bei Kremperheide.

In Schleswig-Holstein ist diese Gesellschaft großflächig durch Aufforstungsprogramme vernichtet worden und heute nur noch in allerkleinsten Resten vorhanden (DIERSSSEN et al. 1988, HÄRDTLE 1995).

7.2.6.1 Empfehlung

Waldbestände auf militärischen Übungsplätzen sollen in erster Linie den Nutzerinteressen der Truppe genügen. Die Maximierung forstwirtschaftlichen Gewinns steht hier nicht im Vordergrund (BMF 1991). Ein standortgerechter, naturnaher Laubwald bietet eventuell bessere Übungsbedingungen (Tarnungsmöglichkeit usw.) und ist stabiler als ein naturferner Koniferenforst. Da bereits ein sehr großer Teil des Geländes mit Koniferen- und Roteichenforsten bedeckt ist, mit denen nach den Grundsätzen einer ordnungsgemäßen Forstwirtschaft Holzerträge erwirtschaftet werden, sollten entstehende Kahlschlagflächen und Windbrüche nicht wieder in Kultur genommen, sondern ohne vorherige Bodenbearbeitung der Sukzession überlassen werden (vgl. auch JESCHKE 1993). So ergibt sich die hierzulande seltene Chance, Sukzessionswälder auf einer niedrigen Nährstoffstufe entstehen zu lassen.

7.2.7 Kleingewässer

Die Kleingewässer in der Kremper und Nordoer Heide sind wohl alle in der Vergangenheit als Teiche angelegt worden. Heute werden sie nicht mehr bewirtschaftet und sind mehr oder weniger stark verlandet. Da der Nährstoffeintrag aus der Umgebung gering ist, stehen die Gewässer auf einer niedrigen Trophiestufe.

7.2.7.1 Der Teich am Schwarzen Dorn

Der Teich am Schwarzen Dorn liegt außerhalb des Übungsplatzes in der Nähe der Bahnlinie Hamburg-Westerland. Die Umgebung wird von einem naturnahen Birken-Sukzessionswald geprägt. Häufig wird das Gewässer von Spaziergängern aufgesucht, die gelegentlich ihre Hunde dort baden und oft Müll hinterlassen.

Des Wasser des Teiches ist klar, der Gewässerboden besteht an den meisten Stellen aus einer gräulichen Gytjaschicht (Grauschlamm) über Sand. Die Mächtigkeit der Schicht variiert zwischen wenigen Zentimetern an der "Hundebadestelle" und ca. 20 cm zwischen Röhrichten. In einigen kleinen Bereichen zwischen Röhrichten und Seggenriedern beginnt eine Faulschlamm-bildung. Das Gewässer weist einen meso- bis eutrophen Charakter auf.

Eine Besonderheit des Teiches ist ein Vorkommen der seltenen Gesellschaft des Südlichen Wasserschlauches (*Utricularietum neglectae*). In einigen kleinen Buchten bildet der Südliche Wasserschlauch (RL 2) besonders dichte submerse Teppiche, aber auch im freien Wasser kommt er überall vor. Er wächst oft zusammen mit *Myriophyllum spicatum* (RL 3). Erwähnenswert ist ferner ein Vorkommen der Glanzleuchteralge *Nitella flexilis* an der "Hundebadestelle".

Als Röhricht-Pioniergesellschaft findet sich die *Eleocharis palustris*-Gesellschaft. An einigen Stellen findet sich ein Schilfröhricht (*Scirpo-Phragmitetum*); auf zwei "Inseln" kommt ein Schnabelseggenried (*Caricetum rostratae*) vor. Länger trockengefallene Uferbereiche werden

durch die *Agrostis canina*-Gesellschaft besiedelt. Hier findet sich u. a. die seltene Oeders Gelbsegge *Carex viridula* ssp. *viridula* (RL 2). Am Südrand des Gewässers wachsen in einer kleinen Senke einige Bulte der Steifsegge (*Carex elata*).

Das Vorkommen der Glanzleuchteralge *Nitella flexilis* kann als "Entwicklungsrelikt" gewertet werden. Es weist darauf hin, daß das Gewässer wohl vor einiger Zeit noch einen oligo- bis mesotrophen Charakter hatte. *Nitella* wächst heute nur in der Nähe der "Hundebadestelle", wo das Sediment sich nicht ungestört ablagern kann, sondern oft verwirbelt wird. Die Verlandung wird hierdurch verzögert. VAHLE (1990) verweist auf die erhaltende Wirkung von mäßigem Badebetrieb auf oligotrophente Wasserpflanzengesellschaften.

7.2.7.2 Die Krummschliet-Teich

Der Krummschliet-Teich ist ein mesotrophes bis dystrophes Gewässer, das in die zentrale Heidefläche des Übungsplatzes eingebettet ist. Er ist von Birkenwald umgeben. Das Gewässer wird von einer ehemaligen Panzertrasse durchquert, die inzwischen zugewachsen ist. Der Untergrund des Teiches ist sandig und besitzt eine unterschiedlich mächtige Torfschlammauflage.

Die Verlandung der Krummschliet ist nicht so stark fortgeschritten wie bei den anderen ehemaligen Teichen im Übungsplatz. In der südlichen Bucht befindet sich ein ausgedehntes Kleinröhricht von *Equisetum fluviatile*. An einigen Stellen am Ufer des Teiches kommen schlechtwüchsige Schilfröhrichte vor, in anderen Bereichen haben sich einzelne Bulte von *Carex elata* angesiedelt, die oft mit lockeren *Eleocharis palustris*-Beständen verzahnt wachsen. In trockenen Sommern (wie 1996) fallen einige Uferbereiche trocken, auf denen sich dann zwischen der Sumpfsimse *Drosera rotundifolia* (RL 3) und das Lebermoos *Fossombronia foveolata* (RL3) ansiedeln. Am Ostufer findet sich ein Fadenseggenried. Im Zentrum des Teiches auf dem Grund wächst ein Teppich der Glanzleuchteralge *Nitella flexilis*; in anderen Bereichen treten submerse Decken des Torfmooses *Sphagnum denticulatum* (RL 3) auf.

Vor etwa 70 Jahren hatte die Krummschliet noch einen oligotrophen Charakter. HANSEN (1924) schreibt: "Kennst Du den kleinen See in der Kremper Heide? Spiegelglatt ist seine Oberfläche, durchsichtig sein Wasser, weiß sein Grund, ..., reiner Heidesand." Der *Nitella flexilis*-Bestand ist offensichtlich ein Reliktvorkommen aus der Zeit, in der das Gewässer noch einen oligotrophen Charakter aufwies. Bis heute hat sich die Krummschliet zwar auf einer für heutige Verhältnisse niedrigen Trophiestufe erhalten, aber die natürliche Entwicklung führt zu einem dystrophen bis eutrophen Gewässer. Nicht zuletzt wird diese Entwicklung durch das Fälllaub der umstehenden Bäume gefördert, das auf den Grund sinkt und nur unvollständig zersetzt wird.

Obwohl die Krummschliet für den Übungsbetrieb gesperrt ist, weist die Ufervegetation (besonders das Fadenseggenried) zum Teil starke Trittschäden auf, die wohl von Anglern verursacht worden sind, die illegal das Gelände betreten.

7.2.7.3 Der Swarte Pohl

Der Swarte Pohl ist ein ehemaliger Teich nördlich der Industriebahnschienen, der heute mit Seggenrieden und Gebüsch bewachsen ist. Sein Wasserstand schwankt stark. In besonders regenarmen Sommern (z. B. 1996) trocknet das Gewässer fast vollständig aus. Der Untergrund besteht aus einem Gley mit einer mächtigen Raseneisenschicht in etwa 35 cm Tiefe, über dem eine nur 10 cm dicke Schicht aus Seggentorfen liegt.

Zur Vegetationszonierung des Feuchtgebietes s. Transekt Nr. 1. Aus naturschutzfachlicher Sicht besonders erwähnenswert ist das Steifseggenried im Zentrum des Gewässers mit mannhohen Bulten und das Fadenseggenried am Südrand. Diese Seggenrieder beherbergen u. a. den Südlichen Wasserschlauch (RL 2) und einen Massenbestand des Torfmooses *Sphagnum denticulatum* (RL 3). Im Osten stockt ein dichtes Gagelgebüsch.

Im Zuge der weiteren Verlandung des Gewässers ist eine Ausbreitung des Sumpfreitgrasriedes auf Kosten der Seggenrieder zu erwarten. Auch das Gagelgebüsch und die randlichen Weiden- und Birkenbestände werden sich ausweiten.

7.2.7.4 Der "Kleine Teich"

Der "Kleine Teich" ist ein teilweise verlandetes quadratisches Kleingewässer, das inmitten einer jungen Kiefernkultur liegt. Der nördliche Teil ist stark verlandet, während der südliche Teil offensichtlich in jüngerer Zeit von Torf befreit und vertieft wurde. So besteht der Untergrund im Nordteil aus einer ca. 30 cm mächtigen Seggentorfauflage, die im Südtail fehlt. Der mineralische Untergrund entspricht jenem unter dem Swarten Pohl.

Der Nordteil wird vor allem von einem dichten Fadenseggenried eingenommen. Vom Rand her breiten sich *Calamagrostis canescens*-Bestände und Gagelgebüsch auf Kosten des Seggenriedes immer weiter aus. Auch im Inneren finden sich bereits einige "Gagel-Inseln". Der südliche Teil ist vor allem mit *Eleocharis palustris* und einigen *Carex elata*-Bulten bewachsen. Auffällig ist ein großer Bestand des Wasser-Knöterichs (*Polygonum amphibium*).

Im Sommer 1996 war der "Kleine Teich" vollständig trockengefallen. Offensichtlich wurde er als Biwakplatz genutzt, denn ein großer Teil des Fadenseggenriedes war völlig plattgedrückt.

7.2.7.5 Der "Heideteich"

Der "Heideteich" liegt in der Nähe von Kremperheide in Fichtenforste und Heideflächen eingebettet. Er ist von einem dichten Birken- und Weidenbruchwald umgeben. Die Weidengebüsch dehnen sich stark aus und beschatten bereits einen großen Teil des Gewässers. Der Untergrund ist torfig-schlammig mit submersen, teilweise abgestorbenen Schwingdecken.

Der größte Teil der Gewässerfläche wird von einem sehr kräftig gewachsenen Schilfröhrich eingenommen, das sich wohl in Zukunft noch weiter ausbreiten wird. Eine weitere wichtige Verlandungsgesellschaft ist das Caricetum rostratae (Schnabelseggenried). Die Schnabelsegge

bildet zusammen mit Torfmoosen und dem Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*, RL 3) stellenweise Schwingdecken. An einigen Stellen kommen kleinflächige Steifseggenriede (*Caricetum elatae*) vor. Das Vorkommen des Kleinen Igelkolbens (*Spagnum minimum*, RL 2) und eines großen Bestandes des Kleinen Wasserschlauchs (*Utricularia minor*, RL 2) weisen auf eine Nährstoffarmut im Wasserkörper und in den obersten Torfschichten hin. Die kräftigen Schilfpflanzen hingegen lassen eine relativ gute Nährstoffversorgung im Unterboden vermuten, in dem sie wurzeln.

Die weitere Entwicklung des Gewässers wird vermutlich zu einer weiteren Ausdehnung der Schilfröhrichte und der Weidengebüsche führen, wodurch der lichtliebende Kleine Wasserschlauch mit der Zeit verdrängt werden wird.

7.2.7.6 Empfehlungen für die Kleingewässer

Die Teiche und eine ausreichend breite Uferzone sollten, wie dies schon für den Krummschliet der Fall ist, für Übungen gesperrt werden. Hierdurch wird einer Zerstörung der Ufervegetation entgegengewirkt. Um einen starken Nährstoffeintrag in die Gewässer zu verhindern, sollten in ihrer näheren Umgebung keine forstlichen Kultivierungsmaßnahmen wie Startdüngung oder Tiefenumbruch stattfinden.

8 Ausblick

Die besondere Vegetationsvielfalt der Kremper und Nordoer Heide hat sich trotz und in manchen Bereichen auch gerade wegen der moderaten militärischen Nutzung bis heute erhalten. Es zeigt sich, daß militärische Nutzung und Naturschutzinteressen ohne Schwierigkeiten miteinander zu vereinbaren sind. Sollte der Standort Nordoe in der Zukunft der Sparpolitik zum Opfer fallen und der Übungsplatz konvertiert werden, muß das aus Naturschutzsicht bundesweit bedeutende Gelände sofort gänzlich unter Naturschutz gestellt werden. Besonders wichtig ist in diesem Fall die Erhaltung des Schutzwaldriegels um das Gelände. Die Ausweisung von Teilflächen des Platzes als Baugebiet oder als Kiesabbaugebiet ist aus Naturschutzsicht inakzeptabel. Eine Ausdehnung der Kiesgruben am Geestrand von Dägeling könnten gravierende Veränderungen im Grundwasserhaushalt zur Folge haben, die das "Aus" für die seltenen Lebensgemeinschaften der wechselfeuchten Dünentäler in der "Panzerwüste" bedeuten könnten.

Während die Heideflächen durch die bekannten Pflegemaßnahmen des Heidemanagements (u. a. POTT & HÜPPE 1991) gepflegt werden könnten, wäre eine Erhaltung der seltenen Pioniergesellschaften schwer mit herkömmlichen Naturschutzmethoden zu bewerkstelligen. Die Dünen der "Panzerwüste" könnten eventuell durch eine einmal im Jahr durchgeführte Motocrossveranstaltung offengehalten werden. Ansonsten wäre auch in diesem Landschaftsteil eine Wanderbeweidung mit Schafen denkbar. Trotz aller Bemühungen wäre das Aussterben vieler seltener Arten nach Aufgabe der militärischen Nutzung wohl nicht aufzuhalten.

9 Zusammenfassung

Im Jahr 1996 wurde die Vegetation der Kremper und Nordoer Heide untersucht, deren größter Teil als Standortübungsplatz der Bundeswehr genutzt wird. Das Untersuchungsgebiet umfaßt Dünen und Heideflächen, mageres Grünland, Kleingewässer und naturnahe Laubwaldbestände. 360 Vegetationsaufnahmen und ergänzende Beschreibungen dokumentieren 37 Pflanzengesellschaften aus 18 Klassen. Von den 37 untersuchten Gesellschaften stehen 23 auf der Roten Liste der Pflanzengesellschaften SH (DIERSSEN et al. 1988), für 6 weitere muß eine Gefährdung angenommen werden.

Um typische kleinflächige Vegetationsabfolgen festzuhalten, wurden fünf Transekte in verschiedenen Landschaftsabschnitten angelegt. Die Pflanzengesellschaft des *Spergulario-Illecebrethum verticillati* wurde symphänologischen und symmorphologischen Beobachtungen über eine Vegetationsperiode hinweg unterzogen. Ein Vergleich mit entsprechenden Beobachtungen aus dem Vorjahr zeigt die unterschiedliche Ausprägung dieser Gesellschaft in den beiden Jahren. Diese Unterschiede werden mit den verschiedenen Witterungsverhältnissen während der Vegetationsperioden in Beziehung gesetzt. Außerdem wurde die Vegetation eines Dünentals im Jahr 1996 mit jener des Jahres 1995 verglichen.

In der Kremper und Nordoer Heide wurden 368 Gefäßpflanzenarten (ohne kritische Sippen) gefunden, von denen nach der Roten Liste SH 4 Arten vom Aussterben bedroht (Kat. 1), 13 stark gefährdet (Kat. 2) und 32 gefährdet (Kat. 3) sind. Für die Arten der Kat. 1 und 2 sowie ausgewählter Sippen der Kat. 3 wurden Verbreitungskarten angefertigt. In Vegetationsaufnahmen und Zufallsfunden wurden 63 Moos- und 16 Flechtenarten nachgewiesen, von denen 2 Moosarten in Schleswig Holstein vom Aussterben bedroht sind, 3 sind stark gefährdet und 5 gefährdet. 2 Flechtenarten fallen unter die Kat. 2, 3 unter die Kat. 3 der Roten Liste.

Aufbauend auf die vegetationskundlichen und floristischen Untersuchungen werden Hinweise zur naturschutzgerechten Übungsnutzung und Geländepflege entwickelt. Als wichtigstes Ziel der naturschutzbezogenen Planung wird die Erhaltung des niedrigen Nährstoffstatus der Landschaft angesehen. Anhand einer Beschreibung der wichtigsten Landschaftsteile und Lebensräume der Kremper und Nordoer Heide und ihre Vegetation wird auf ihre große Bedeutung für den Natur- und Artenschutz hingewiesen. Die Auswirkungen der militärischen Nutzung und der Geländepflege auf die Vegetation werden diskutiert.

Es zeigt sich, daß die extensive militärische Nutzung ohne Schwierigkeiten mit Naturschutzinteressen in Einklang zu bringen ist. Einige besonders seltene Pflanzengesellschaften werden sogar durch den Übungsbetrieb gefördert oder verdanken ihm ihre Existenz. Auch die Geländepflege kann bei Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte wertvolle Beiträge zum Natur- und Artenschutz auf dem Standortübungsplatz Nordoe leisten.

Literatur

- AERTS, R. (1990): Nutrient use efficiency of evergreen and deciduous species from heathlands. - *Oecologia* 84: 391 - 397.
- ANDERSEN, M. (1994): Aktuelle Vegetation und Entwicklung des Naturschutzgebietes Düne am Rimmelsberg (Kreis Schleswig-Flensburg). - Diplomarbeit Univ. Kiel, Unveröff. Polykopia.
- AUERSWALD, K., WEIGAND, S. & M. KAINZ (1995): Benjes-Hecken und Wasserhaushalt. - *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 27/5: 176 - 179.
- BANK-SIGNON, I. & E. PATZKE (1984): Die Vegetation der Drover Heide unter besonderer Berücksichtigung ihrer Standlings- und Zwergbinsengesellschaften. - *Decheniana* 139: 38-57, Bonn.
- BECKSMANN, E. (1939): Landschaft und Boden im Kreis Steinburg, Erdgeschichtliche Einführung, in: Vorgesichte des Kreises Steinburg" von K. Kersten - *Offa-Bücher* Bnd. 1, Neumünster.
- BELLER, J. (1991): Auch die Natur muß verteidigt werden. Zur Bedeutung von militärischen Übungsflächen in Schleswig-Holstein. *Bauernblatt* v. 3. 8. 1991: 16-17.
- BENUTZUNGS- und BODENBEDECKUNGSPLAN (BB-Plan) Standortübungsplatz Nordoe (Stand: Juni 1996), Anlage 2.
- BERGER-LANDEFELD, U. & H. SUKOPP (1965): Zur Synökologie der Sandtrockenrasen, insbesondere der Silbergrasflur. - *Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg* 102: 41 - 98, Berlin.
- BIRSE, E. M., S. Y. LANDSBERG & C. H. GIMINGHAM (1957): The effect of burial by sand on dune mosses. - *Transact. of the British Bryology. Soc.* 3: 285 - 301.
- BITTER, I. (1993): Zur Vegetationsentwicklung einer ehemals landwirtschaftlich genutzten Fläche am Brahmsee (Schleswig-Holstein). - Diplomarbeit Univ. Kiel.
- BORCHERT, J., H. FINK, D. KORNECK & P. PRETSCHER (1984): Militärische Flächennutzung und Naturschutz. - *Natur und Landschaft* 59 (7/8): 322-330, Stuttgart.
- BORNHÖFT, E., S. CHRISTENSEN & W. LANGE (1989): Landschaftsgliederung (Naturräume), Geologie und Rohstoffe des Kreises Steinburg. - *Steinburger Jb.* 1989: 10-12, Itzehoe.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. - 3. Aufl., Wien.
- BREHM, K. (1995): Die Sorgwohlder Binnendünen - ein Heidegebiet am Nordrand der Sorge-Niederung. - In: O. G. Meier (Hrsg.) (1995): *Die Naturschutzgebiete; Rendsburg-Eckernförde und Neumünster, Heide.*
- BRUNS, H. (1993): Kleingewässer im Einzugsgebiet militärischer Übungsflächen des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide. - *Metelener SchrR. Naturschutz* 4: 37- 40, Metelen.
- BUNDESMINISTER DER VERTEIDIGUNG (1978): Richtlinie zur Durchführung des Bundesnaturschutzgesetzes und des Bundeswaldgesetzes in Liegenschaften der Bundeswehr und NATO - Wald- und Naturschutzrichtlinien - Erstfassung - VMBI Nr. 14: 269- 272, Bonn.
- BUNDESMINISTER DER VERTEIDIGUNG (1990): Fachkonzeption Umweltschutz der Bundeswehr, Bonn.
- BUNDESMINISTER DER VERTEIDIGUNG (1991): Umweltschutz in der Bundeswehr. Grundlagen, Maßnahmen und Absichten - Bericht des BMV an den Verteidigungsausschuß des Dsch. Bundestages, Bonn.
- BUSCH, C. (1996): Veränderung der Vegetation durch militärischen Übungsbetrieb. - *NNA Berichte* 9/1: 78-89, Schneverdingen.
- CHRISTIANSEN, O. (1926): Landschaftsbilder aus der Umgebung Itzehoes. - *Heimatbuch Kreis Steinburg* Bnd. III, 70-78, Glückstadt.
- CHRISTIANSEN, O. (1952): Flora des Kreises Steinburg. - Unveröff. Polykopia, Itzehoe.
- DENGLER, J. (1994 a): Trockenrasen im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Flora - Vegetation - Böden - Naturschutz, Diplomarb. Univ. Kiel
- DENGLER, J. (1994 b): Flora und Vegetation von Trockenrasen und verwandten Gesellschaften im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin, *Gleditschia* 22/2.
- DENGLER, J. (1996): Anmerkungen zur Taxonomie und Bestimmung von Schaf-Schwingeln i. w. S. (*Festuca ovina* agg.) in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung Schleswig-Holsteins. - *Kieler Notizen Pflanzenkd.* 24: 1-29, Kiel.

- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (1993): Truppenübungsplätze und Naturschutz - Gutachterliche Stellungnahme und Ergebnisse eines Kolloquiums des Dsch. Rates für Landespf. - SchrR. d. Dtsch. Rates für Landespf. 62.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie - 1. Aufl., Stuttgart.
- DIERSSEN, K. (1973): Die Vegetation des Gildehausener Venns - Beih. Ber. Naturhist. Ges. 8, Hannover.
- DIERSSEN, K. (1988): Stickstoffüberschüsse in der Landschaft- ein Problem für den Natur- und Landschaftsschutz.- Grüne Mappe 1988 des LNV Schl.-H., S. 10 - 14, Kiel.
- DIERSSEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde) - Darmstadt.
- DIERSSEN, K. (1993): Binnenländische und Küstengebundene Heiden im Vergleich.- Ber. Tüxen-Ges. 5: 183 - 197, Hannover.
- DIERSSEN, K., H. v. GLAHN, W. HÄRDTLE, H. HÖPER, U. MIERWALD, J. SCHRAUTZER & A. WOLF (1988): Rote Liste der Pflanzengesellschaften Schleswig-Holsteins.- SchrR. Landesamt NatSch. LandschPfl. 6: 159, Kiel.
- DREHWALD, U. & E. PREISING (1991): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens. Bestandsentwicklung, Gefährdung, Schutzprobleme. Moosgesellschaften.- Natursch. Landschaftspf. Nieders. 20/ 9, Hannover.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht - 4. Aufl., Stuttgart.
- FRAHM, J.-P. & W. FREY (1987): Moosflora - Stuttgart.
- GIMINGHAM, C. H. (1972): Ecology of Heathlands - London.
- GLAVAC, V. (1983): Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Gesellschaft (*Festuca rubra*-*Agrostis tenuis*-Gesellschaft) im Landschafts- und Naturschutzgebiet "Dönche" in Kassel - *Tuexenia* 3: 389 - 406.
- HANSSEN, E. (1926): Südöstliche Geest und Störniederung.- Heimatbuch Kreis Steinburg Bnd. III, 6-9, Glückstadt.
- HANSSEN, P. (1924): Meine Heimat. Von ihrer Pflanzen- und Tierwelt und auch von ihren Menschen.- Heimatbuch Kreis Steinburg, Bnd. I, Glückstadt.
- HÄRDTLE, W. (1995): Vegetation und Standort der Laubwaldgesellschaften (*Quercus*-*Fagetea*) im nördlichen Schleswig-Holstein.- Mitt. AG Geobot.SH/HH 48, Kiel.
- HENNIPMAN, E. (1978): De Nederlandse *Cladonia*'s (Lichenes).- 2. ed. (H. J. M. SIPMAN ed.) Wetensch. Medet. K. N. N. V. 124, Hoogwoud.
- HERMBERG, P. (1913): Die Bevölkerung des Kirchspiels Münsterdorf, Diss. Univ. Kiel.
- HEYKENA, A. (1965): Vegetationstypen der Küstendünen an der östlichen und südlichen Nordsee.- Mitt. AG Floristik SH/HH 13, Kiel.
- v. HIRSCHHEYD, D. (1993): Forstliche Geländebetreuung auf militärisch genutzten Liegenschaften - in: Deutscher Rat für Landespflege: Truppenübungsplätze und Naturschutz. Schriftenreihe Dsch. Rat Landespf. 62: 33 - 35.
- HOBOM, C. (1993): Die Pflanzengesellschaften von Nordemey.- Nieders. Landesamt f. Ökologie, Arb. aus der Forschungsstelle Küste 12, Hannover.
- HOFMEISTER, H. (1992): Ackerunkrautgesellschaften im Hümmling - *Drosera* 1992/1: 1-15, Oldenburg.
- HÜPPE, J. (1993): Entwicklung der Tieflands-Heidegesellschaften Mitteleuropas aus geobotanisch-vegetationskundlicher Sicht - Ber. Tüxen-Ges. 5: 49 - 75, Hannover.
- HÜPPE, J. (1990): Zum Vorkommen der Knorpelmiere (*Illecebrum verticillatum* L.) und ihrer Vergesellschaftung zwischen Ems und Hase.- *Natur u. Heimat* 52/2: 41 - 47, Münster.
- HÜPPE, J. & H. HOFMEISTER (1990): Syntaxonomische Fassung und Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften der Bundesrepublik Deutschland - Ber. Tüxen-Ges. 2: 61-82, Hannover.
- JACOBSEN, O. (1923): Das ehemalige Feldartillerie-Regiment 9 in Itzehoe.- Heimatbuch Kreis Steinburg Bnd. III, 49-53
- JACOBSEN, P. (1992): Flechten in Schleswig-Holstein: Bestand, Gefährdung und Bedeutung als Bioindikatoren.- Mitt. AG Geobot. SH/HH 42, Kiel.

- JANSEN, W. (1986): Flora des Kreises Steinburg.- Mitt. AG Geobot. SH/HH 36, Kiel.
- JANSEN, W., K. GEHRKEN, E. HORST, K. ROMAHN & W. SCHRÖDER (unveröff.): Liste der Farn- und Blütenpflanzen des Standortübungsplatzes Nordoe von 1988 - 1991.
- JECKEL, G. (1984): Syntaxonomische Gliederung, Verbreitung und Lebensbedingungen nordwestdeutscher Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea). *Phytocoenologia* 12: 9 - 153.
- JESCHKE, L. (1993): Offenhaltung oder Wiederbewaldung von Truppenübungsplätzen - Betrachtungen aus naturschutzfachlicher Sicht - in: Deutscher Rat für Landespflege: Truppenübungsplätze und Naturschutz. *SchrR. Dsch. Rat Landespf.* 62: 55 - 57
- KIECKBUSCH, J. & K. ROMAHN (in prep.): Die Tierwelt der Kremper und Nordoe Heide.
- KNUDSEN, I. (1981): Vegetationskundliche Untersuchungen im NSG Löwenstedter Sandberge.- Zulassungsarbeit Univ. Kiel, Unveröff. Polykopia.
- KORNECK, D. (1976/77): Klasse: Sedo-Scleranthetea Br.-Bl. 55 cm Th. Müller 61.- In: OBERDORFER, E. (Hrsg.) (1992): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil II*, 13-180, 3. Aufl., Jena.
- KRAUSCH, H. D. (1968): Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) in Brandenburg.- *Mitt. Flor.-soz. AG N. F.* 13: 71-100, Todenmann.
- KRAUSE, W. & G. LANG (1975): Klasse: Charetea fragilis (Fukarek 1961 n. n.) Krausch 1964 und Klasse: Potamogetonetea R. Tx. et Preising 42.- in: E. OBERDORFER (HRSG.) (1992): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I*, 78-113, 3. Aufl., Jena.
- KROHN, E. (1966): *Münsterdorfer Chronik*, Münsterdorf.
- LACHE, D. W. (1976): Umweltbedingungen von Binnendünen- und Heidegesellschaften im Nordwesten Mitteleuropas - *Scripta Geobot.* 11, Göttingen.
- LINDNER-EFFLAND, M. (1986): Geschichtliche Entwicklung, Vegetationszusammensetzung und Pflegekonzept für das NSG Lütjenholmer Heidedünen - *Kieler Notizen* 18/4: 157 - 196.
- LUDWIG, G., R. DÜLL, G. PHILIPPI, M. AHREND, S. CASPARI, M. KOPERSKI, S. LÜTT, F. SCHULZ & G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerothyta et Bryophyta) Deutschlands.- *SchrR. Vegetationskunde* 28, 189-306, Bad Godesberg.
- LÜTKEPOHL, M., J. PRÜTER, W. PFLUG, J. TÖNNIESSEN & U. HANSTEIN (1996): Entwicklungskonzept für die im Eigentum des Vereins Naturschutzpark befindlichen militärischen Übungsflächen im Naturschutzgebiet "Lüneburger Heide".- *NNA Berichte* 9/1: 102 - 105.
- LÜTT, S. (1988): Vegetationskundliche Untersuchungen im Salemer Moor unter besonderer Berücksichtigung des Naturschutzes - Diplomarbeit Univ. Kiel, unveröff. Polykopia.
- LUX, H. (1964): Die biologischen Grundlagen der Strandhaferpflanzungen und Silbergrasansaat im Dünenbau - *Angew. Pflanzensoz.* 20, Stolzenau.
- MARTENSEN, H. O. u. W. PROBST (1978): Synoptische Rubus-Flora für Nordwestdeutschland und Nordeuropa.- *Mitt. AG Geobot. SH/HH* 29, Kiel.
- MIERWALD, U. & J. BELLER (1990): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins.- *Landesamt f. Naturschutz u. Landespf.* SH 1990: 3-44, Kiel.
- MÖLLER, J. & M. FIDDICKE (1996): Der Übungsplatz Altranft - Bedeutung und Gefährdung eines kleinen militärischen Ausbildungsgeländes.- *Naturschutz u. Landschaftspflege in Brandenburg* 5, 31 - 33.
- MÜLLER, Th. (1992): Lemneta Tx. 55 (Lemneta minoris) - in Oberdorfer (Hrsg.): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, 3. Aufl., Teil I: 67-77.
- OBERDORFER, E. (1983): *Pflanzensoziologische Exkursionsflora*.- 5. Aufl., Stuttgart.
- OBERDORFER, E. (1993): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III: Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften*, 3. Aufl., Jena.
- PASSARGE, H. (1964): *Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I*.- Pflanzensoz. 13, Jena.
- PEPLER, C. (1992): Die Borstgrasrasen (Nardetalia) Westdeutschlands.- *Dissertationes Botanicae* 193, Berlin, Stuttgart.

- PETERSEN, J. & R. POTT (1995): Das *Botrychio lunariae*-*Polygaletum vulgaris* Prsg. 1950, eine neue Assoziation für die Nordseeinsel Langeoog.- Natur u. Heimat 55/2, 33-39, Münster.
- PHILLIPPI, G. (1992): *Phragmitetea* Tx. et Prsg. 42. und Klasse: *Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 43. - in Oberdorfer (Hrsg.) (1992): *Süddeutsche Pflanzengesellschaften*, 3. Aufl., Teil I: 119 - 165.
- PICARD, K. (1958): Das Werden der Landschaft Westholsteins während der Saaleeiszeit.- Geol. Jb. 76, 209 - 222, Hannover.
- PIETSCH, W. (1975): Zur Soziologie und Ökologie der Kleinwasserschlauch-Gesellschaften Brandenburgs.- *Gleditschia* 3, 147-162.
- PIETSCH, W. & W. R. MÜLLER-STOLL (1973): Übersicht über die im brandenburgischen Gebiet vorkommenden Zwergbinsen-Gesellschaften (*Isoeto-Nanojuncetea*). - *Verh. Bot. Verein Brandenburg*. 109, 56 - 95.
- POEPEL, D. (1995): Untersuchungen zur Biologie von Characeen im nördlichen Schleswig-Holstein.- Diplomarbeit Univ. Kiel, unveröff.
- PREISING, E. (1953): Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauch-Heiden (*Nardo-Callunetea*). - *Mitt. flor.-soz. AG N. F.* 4: 112 - 123
- PREISING, E., H. C. VAHLE, D. BRANDES, H. HOFMEISTER, J. TÜXEN & H. E. WEBER (1990): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften des Süßwassers.- *Natursch. Landespl. Niedersachs.* 20/8, Hannover.
- PUTTEN, W. H. van der, C. van DIJK & B. A. M. PETERS (1993): Plant-specific soil-borne diseases contribute to succession in foredune vegetation.- *Nature* 362, 53 - 56.
- RAABE, E.-W. (1964): Die Heidetypen Schleswig-Holsteins - *Heimat* 71/6: 169- 75, Neumünster
- REICHELT, G. & O. WILMANN (1973): *Vegetationsgeographie. Praktische Arbeitsweisen*. - Braunschweig.
- ROMAHN, K. (1997): Die Vegetation der Kremper und Nordoer Heide. - *Diplomarb. Univ. Kiel*, unveröff. Polykopie
- ROMAHN, K. & J. J. KIECKBUSCH (in prep.): Die Tierwelt der Kremper und Nordoer Heide
- ROSSKAMP, T. (1992): Die Kleinschmielenrasen im Landkreis Nordfriesland und Vorschläge für eine Neugliederung dieser Gesellschaft in Mitteleuropa.- *Drosera* 1: 17-26, Oldenburg.
- SCHACHTSCHABEL, P., BLUME, H. P., HARTGE, K.-H., & U. SCHWERTMANN (1984): *Lehrbuch der Bodenkunde*, 11. Aufl., Stuttgart.
- SCHLICHTING, E., H.-P. BLUME & K. STAHR (1995): *Bodenkundliches Praktikum*. - 2. Aufl., Wien.
- SCHLIESKE, K. (1992): Böden schleswig-holsteinischer Heidenaturschutzgebiete und Maßnahmen zur Heidepflege.- *Diss. Univ. Kiel*.
- SCHRAUTZER, J. (1988): Pflanzensoziologische und standörtliche Charakteristik von Seggenriedern und Feuchtwiesen in Schleswig-Holstein - *Mitt. AG Geobot.SH/HH* 38, Kiel.
- SCHRÖDER, E. (1989): Der Vegetationskomplex der Sandtrockenrasen in der Westfälischen Bucht - *Abh. aus dem Westf. Museum für Naturkunde* 51/2, Münster.
- SCHRÖDER, W. (unveröff.): Liste der Moose des Standortübungsplatzes Nordoe von 1989.
- SISSINGH, G. (1957): Das *Spergulo-Illecebrellum*, eine atlantische *Nanocyperion*-Gesellschaft, ihre Subassoziationen und ihre Weiterentwicklung zum *Juncetum macri* - *Mitt. flor. - soz. AG N. F.* 6/7: 164-169, Stolzenau.
- SMITH, A. J. E. (1978): *The Moss Flora of Britain and Ireland*. - Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- SPANJER, G. (1969): "Immortellen" und "Katzenpfötchen" im Kreis Steinburg.- *Steinburger Jb.* 14: 17-21
- STEUBING, L. (1993): Der Eintrag von Schad- und Nährstoffen und deren Wirkung auf die Vergrasung der Heide - *Ber. Tüxen-Ges.* 5: 113-133, Hannover.
- TÜXEN, R. (1937): Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands.- *Mitt. Flor.-soz. AG Nieders.* 3.
- TÜXEN, R. (1967): *Coryneporetea canescens*. - *Mitt. flor.-soz. AG N. F.* 11/12: 22-24, Todenmann.
- TÜXEN, R. & Y. KAWAMURA (1975): Gesichtspunkte zur syntaxonomischen Fassung und Gliederung von Pflanzengesellschaften, entwickelt am Beispiel des nordwestdeutschen *Genisto-Callunetum*. - *Phytocoenol.* 2 1/12: 87 - 99, Stuttgart.

- VAHLE, H.-C. (1990 a): Armleuchteralgen (Characeen) in Niedersachsen und Bremen - Verbreitung, Gefährdung und Schutz.- Inform. Naturschutz Niedersachs. 1990/5.
- VAHLE, H.-C. (1990 b): Grundlagen zum Schutz oligotropher Stillgewässer in Nordwestdeutschland.- NatSch. Landespf. Niedersachs. 22, Hannover.
- WEBER, H. E. (1978): Vegetation des Naturschutzgebietes Balksee und Randmoore.- Nat.Sch. Landespf. Niedersachsen 9, Hannover.
- WILLECKE, S., M.-S. ROHNER, H. E. BACK & M. SÖNTGEN (1996): Verbesserung des Naturschutzes auf militärischen Liegenschaften - mit Beispielen aus der Modelluntersuchung des Truppenübungsplatzes Baumholder.- Natur u. Landschaft 71/12, 517 - 525.
- WIRTH, V. (1995): Flechtenflora.- 2. Aufl., Stuttgart.
- WISSKIRCHEN, R. (1995): Korrekturen und Nachträge zur Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland.- Flor. Rundbr. 29, 212-246, Bochum.
- WITTIG, R. u. R. POTT (1978): Thero-Airion-Gesellschaften im Nordwesten der Westfälischen Bucht.- Natur u. Heimat 38/3: 86 - 93, Münster.
- WOLFF, W. (1924): Der Erdboden und seine Entstehung, Heimatbuch Kreis Steinburg Bnd. I, Glückstadt.
- WOLF, H. & G. LAKMANN (1992): Maßnahmen zum Erhalt und zur Wiederherstellung schutzwürdiger Lebensgemeinschaften.- In: REGIERUNGSPRÄSIDENT DETMOLD; OFD MÜNSTER, BRITISCHE RHEIN-ARMEE (Hrsg.): Truppenübungsplatz Senne, Militär und Naturschutz, 160-173, Detmold/Münster.
- WÜRZBACH, P. K. (1989): Umweltschutzmaßnahmen der Bundeswehr auf militärischen Anlagen im Kreis Steinburg.- Steinburger Jb. 33: 105-112, Itzehoe.
- ZEIDLER, U. (1984): Naturschutz auf Truppenübungsplätzen, Möglichkeiten und Grenzen.- Natur u. Landschaft 59 /6: 244-247, Stuttgart.
- ZENTRALSTELLE FÜR FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (Hrg.) (1993): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen des Bundesrepublik Deutschland.- Flor. Rundbr. Beih. 3, Göttingen.

Anhang

L 1: Kommentierte Liste der Gefäßpflanzen der "Roten Liste SH" im Untersuchungsgebiet

K 1 - 28: Verbreitungskarten der Gefäßpflanzen der Gefährdungs-Kat. 1 und 2 sowie ausgewählter Arten der Kat. 3 der "Roten Liste SH"

L 2: Liste der Gefäßpflanzen im Untersuchungsgebiet

L 3: Liste der Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.)

L 4: Liste der Rosen (Gattung *Rosa*)

L 5: Liste der Laub- und Lebermoose

L 6: Liste der Flechten aus Vegetationsaufnahmen und Zufallsfunden

Tab. 1: *Utricularietum australis*

Tab. 2: *Juncus bulbosus*-Basalgesellschaft

Tab. 3: *Spergulario-Illecebreum*

Tab. 4: *Digitarietum ischaemi*

Tab. 5: *Phragmition australis*

Tab. 6: *Caricetum elatae*

Tab. 7: *Peucedano-Calamagrostietum canescentis*

Tab. 8: *Caricetum lasiocarpae*

Tab. 9: *Caricetum rostratae*

Tab. 10: *Polytrichum commune*-Gesellschaft

Tab. 11: *Agrostis canina*-Gesellschaft

Tab. 12: *Molinia caerulea*-Gesellschaft

Tab. 13: *Elymo-Ammophiletum arenariae*

Tab. 14: *Holcus lanatus*-Basalgesellschaft

Tab. 15: *Arrhenatheretum elatioris*

Tab. 16: *Spergulo-Corynephorietum canescentis*

Tab. 17: *Agrostis vinealis*-Gesellschaft

Tab. 18: *Carex arenaria*-Gesellschaft

Tab. 19: *Carici-Airetum praecoxis*

Tab. 20: *Filagini-Vulpietum myuros*

Tab. 21: *Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft

Tab. 22: Synthetische Übersichtstabelle der Koelerio-Corynephoretea

Tab. 23: *Botrychium lunaria*-Gesellschaft

Tab. 24: *Juncetum squarrosi*

Tab. 25: *Genisto anglicae*-Callunetum

Tab. 26: *Deschampsia flexuosa*-Phase des *Genisto*-Callunetum

Tab. 27: *Ericetum tetralicis*

Tab. 28: *Calamagrostis epigeios*-Gesellschaft

Tab. 29: *Senecioni-Epilobietum angustifolii*

Tab. 30: *Rubio plicati*-Sarthamnetum

Tab. 31: *Salix repens*-Gesellschaft

Tab. 32: *Frangulo-Salicetum cinereae*

Tab. 33: *Myricetum gale*

Tab. 34: *Betuletum pubescentis*

Tab. 35: *Betulo-Quercetum*

Vegetationskarte 2: Die wichtigsten Vegetationstypen und Landschaftsbestandteile der Krempen und Nordsee Heide (stark vereinfachte Übersichtskarte)

Vegetationskarte 1: Die Vegetation der "Panzerwüste" (vereinfachte Übersichtskarte)

Kommentierte Liste der Gefäßpflanzen der Roten Liste SH

Arten der "Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holstein", 3. Fassung

Gesonderte Bearbeitung der Gattungen Rosa und Rubus s. "Liste der Brombeeren" und "Liste der Rosen" aus JANSEN et al. (unveröff.).

Gefährungskategorie 1 (vom Aussterben bedroht)

Anagallis minima

Acker-Kleinling K 1

1994 und 1995 wenige Ex. in periodisch überschwemmten Dünentälern der "Panzerwüste", 1996 nicht mehr gesehen (übersehen?). Vom Aussterben bedroht.

Botrychium lunaria

Echte Mondraute K 2

Mind. 100 Ex. in feuchten Borstgrasrasen der "Panzerwüste", einzelne in trockenem Heidebestand am Krebsweg. JANSEN 1975 ebenda und "ca. 500 m sw ehem. Abdeckerei (ca. 3 Ex.)". Letzteres Vorkommen wegen Aufforstung heute wohl erloschen.

Euphrasia micrantha

Schlanker Augentrost K 3

Wenige Ex. im Heidebestand n. Heidestraße, einzelne in Feuchtheide in der "Panzerwüste" und beim Krummschliet-Teich.

Illecebrum verticillatum

Quirlige Knorpelblume K 4

Sehr häufig und oft flächendeckend auf feuchtem Sand in periodisch überschwemmten Dünentälern der "Panzerwüste", selten und unbeständig einzelne Pflanzen auf feuchten, sandigen Fahrweg-Kuhlen außerhalb der "Panzerwüste". Einziger Fundort im Kreis Steinburg.

Gefährungskategorie 2 (stark gefährdet)

Antennaria dioica

Gemeines Katzenpfötchen K 5

In feuchten Borstgrasrasen der "Panzerwüste" und in jüngeren Sandheide-Beständen, oft an abgekratzten Rändern von Fahrwegen durch vergrastes Dünengelände, meist nur einzelne Pflanzen. Einziger aktueller Fundort im Kreis Steinburg.

Arnica montana

Berg - Wohlverleih K 6

Häufig in vergrasten Heide-Beständen und in Molinia-beherrschten Feuchtheiden in der Nähe des "Deiches". 1996 über tausend blühende Ex.

Carex viridula ssp. viridula var. viridula Oeders Gelbsegge K 7

Häufig in Caricion-fuscae-Gesellschaften sowie deren Initialstadien in periodisch überschwemmten Dünentälern der "Panzerwüste", einige Ex. am Schwarzen Dorn.

Genista pilosa

Behaarter Ginster K 8

Sehr selten in vergrasten Heide-Beständen. Vom Aussterben bedroht.

Gentiana pneumonanthe

Lungen - Enzian K 9

Im periodisch überschwemmter Molinia-Gesellschaft im Westen der "Panzerwüste", dort häufig, Feuchtheide bei Krummschliet, wenige. Hier durch Beschattung (Birken) bedroht.

Helichrysum arenarium

Sand-Strohblume K 10

In geschlosseneren Corynepforeten in der "Panzerwüste" Anfang Juli 1996 über 100 blühende Pflanzen, ein großer Teil der Bestände im August 1996 durch Geländepflegeaktion vernichtet.

Lycopodiella inundata

Sumpf-Bärlapp K 11

Verbreitet in periodisch überschwemmten Dünentälern der "Panzerwüste" in Caricion-fuscae-Gesellschaften, im trockenen Frühjahr und Sommer 1996 ein Großteil der Pflanzen zumind. oberirdisch abgestorben.

Pedicularis sylvatica

Wald-Läusekraut K 12

Selten. In Erica-Feuchtheide am Westrand der "Panzerwüste", 1995 in Erica-Feuchtheide am Krummschliet, 1996 dort nicht mehr gesehen (wegen Trockenheit?).

Peplis portula

Sumpfuendel K 13

Selten, nur auf sehr feuchten Sandwegen der "Panzerwüste".

Radiola linoides

Zwerg- Lein K 14

Häufig auf selten betretenen, periodisch überschwemmten Sandwegen und Dünentälern der "Panzerwüste".

Sparganium minimum

Zwerg-Igelkolben K 15

1996 im Heideteich wenige Ex. AG 1991 am Krummschliet, "wenig", 1995 und 1996 dort nicht mehr gesehen. Vom Aussterben bedroht.

Utricularia australis

Übersehener Wasserschlauch K 16

Sehr großer Bestand in Teich am Schwarzen Dorn. Höchstwahrscheinlich handelt es sich bei den Beständen am Swarten Pohl, am Krummschliet-Teich und in den winzigen Kühlen nahe der Häuser ebenfalls um *U. australis* (1995 und 1996 keine Blüten).

Utricularia minor

Kleiner Wasserschlauch K 17

Großer Bestand im Heideteich, gefährdet durch Beschattung mit Schilf, Weiden und Birken.

Vulpia bromoides

Trespen-Federschwingel K 18

Nur auf einem Trockenrasen am Nordwestrand der Deckmann-Kühlen.

Gefährdungskategorie 3 (gefährdet)

Agrostis vinealis

Sand-Straußgras

Sehr häufig in Sandtrockenrasen und in Heidebereichen.

Aira caryophyllea

Nelken-Haferschmiele

In Sandtrockenrasen, häufig am Rand des Schotterweges am Krebsweg.

Arabis glabra

Kahles Turmkraut

Zwei Fundorte an sandigen, ruderalisierten Wegrändern, nur wenige Pflanzen.

Bromus tectorum

Dach-Trespe

Auf Trockenrasen am Rand der Deckmann- Kuhle.

Carex echinata

Igel-Segge K 19

Verbreitet im moorigen Birkenbruch Papenkuhle.

Carex lasiocarpa

Faden-Segge K 20

Geschlossene Bestände am Krummschliet- Teich und am Swarten Pohl, Massenbestand in einem kleinen Teich nördl. Industriebahnschienen, nur einzelne Ex. im Heideteich.

Carex panicea

Hirse-Segge

Häufig in Caricion fuscae-Gesellschaften am Westrand der "Panzerwüste" und in *Molinia*-beherrschten Feuchtheiden.

Chrysanthemum segetum

Saat-Wucherblume

Selten auf humosen Bodenansätzen im Grünland und aufgeschobenen Wällen aus Mutterboden.

Dianthus deltoides

Heide-Nelke K 21

Etw. 10 blühende Pflanzen in einem vergrasteten Heidebestand beim "Deich".

Drosera intermedia

Mittlerer Sonnentau K 22

In periodisch überschwemmten Dünentälern der "Panzerwüste", dort an einem Fahrwegrand 1995 massenhaft. BUCK 1991 Krummschliet, 1995 u. 1996 dort nicht gesehen.

Drosera rotundifolia

Rundblättriger Sonnentau K 23

Häufig in periodisch überschwemmten Dünentälern der "Panzerwüste" und auf trockengefallenen Teichboden am Krummschliet-Teich.

Dryopteris cristata

Kammfarn

Ein Bult in der Feuchtrache nördlich Dägeling, gefährdet durch sich ausbreitende Weidengebüsche und wegen Ausbau der Entwässerung, vom Aussterben bedroht.

Eleocharis cf. acicularis

Nadel-Sumpfsimse

Selten. Einige Pflanzen im Krummschliet-Teich, Algen-Aufwuchs auf den Blättern.

Euphrasia stricta

Steifer Augentrost

Häufig in trockenem Grünland, auf vergrasteten Dünen und an Wegrändern.

Filago arvensis

Acker-Filzkraut K 24

Wegrand in vergrasteten Dünen nördlich der "Panzerwüste", 1996 zwei Ex. Vom Aussterben bedroht.

Filago minima

Zwerg-Filzkraut

Häufig auf selten befahrenen Sandwegen, auf sandigen Bodenansätzen und in den Kleinen Dünen.

Genista anglica
Englischer Ginster

Verbreitet in Sandheiden.

Isolepis setacea
Borstige Schuppensimse

Verbreitet an feuchte Wegränder in Dünentälern der "Panzerwüste" und am Ufer des Teiches am Schwarzen Dorn.

Juncus filiformis
Faden-Binse

Große Bestände 1995 in alten Granattrichtern in der "Panzerwüste", durch Zuschütten der Löcher 1996 vernichtet. Selten in *Caricion-nigrae*-Gesellschaften im NO-Teil der "Panzerwüste" und am Ufer des Krummschliet-Teiches sowie des Teiches am Schwarzen Dorn.

Leontodon saxatilis
Zinnensaat

Häufig in feuchten Dünentälern der "Panzerwüste" und im *Vulpia*-Trockenrasen an den Deckmann-Kuhlen.

Menyanthes trifoliata
Dreiblättriger Fieberklee

Kleiner Bestand auf Schwingrasen im Heideteich, gefährdet durch Beschattung.

Myrica gale
Gägelstrauch

Bildet geschlossene Gebüsche am Swarten Pohl und Kleinen Teich, dort in Ausbreitung begriffen. Einige Büsche in der Papenkuhle und am Krummschliet.

Myriophyllum spicatum
Ährenblütiges Tausendblatt

Sehr großer Bestand in Deckmann-Kuhlen; Teich am Schwarzen Dorn, wenig.

Osmunda regalis
Königsfarn

K 25

Drei Büsche im Erlenwald am Südrand des Übungsplatzes nahe Bockwischer Weg.

Oxycoccus palustris
Moosbeere

Selten in der Papenkuhle.

Polygala vulgaris
Gemeines Kreuzblümchen

K 26

Verbreitet in Sandheiden, Feuchtheiden und Borstgrasrasen, sehr großer Bestand in Heidefläcke am Krebsweg.

Rhinanthus serotinus
Großer Klappertopf

Im mageren Grünland, verbreitet.

Rosa rubiginosa
Wein-Rose

Ein Strauch im vergrasteten Dünengelände bei Kremperheide, ev. aus Anpflanzungen am Lehmweg verwildert.

Spergula morisonii
Frühlings-Spörgel

K 27

In windgeschützten, warmen Corynepforeten, größter Bestand an einem Südhang der Industriebahnlinie. Nicht in der "Panzerwüste". In Ausbreitung begriffen?

Succisa pratensis

Teufelsabbiß

Häufig in vergrasten, etwas feuchten Heidebeständen.

Thelypteris palustris

Sumpffarn

Kleiner Bestand am Rande des Erlenbruchs am Südrand des Platzes, wegen Ausbau der Entwässerung im Frühjahr 1995 vom Aussterben bedroht.

Thymus pulegioides

Gemeiner Thymian

Sehr häufig in vergrasten Sandheiden, in mageren Grünland u. an Wegrändern.

Trichophorum cespitosum* ssp. *germanicum

Deutsche Haarsimse K 28

Ein Bult in *Molinia*-beherrschter Feuchtheide, vom Aussterben bedroht.

Veronica scutellata

Schild-Ehrenpreis

1995 AG "Panzerwüste", offener, feuchter Bereich.

Viola canina

Hunds-Veilchen

Sehr häufig auf Trockenrasen, Borstgrasrasen, in Heiden und vergrasten Dünen, selten in lichten Eichen-Birkenwäldern.

Viola palustris

Sumpf-Veilchen

Verbreitet in Birken- und Weidenbrüchen und feuchten Birkenwäldern.

Verschollene Arten (1994, 1995 und 1996 nicht mehr gesehen)

!!: Von Verf. noch in den Jahren 1988 und/oder 1989 gesehen.

Diphasium tristachium

Zypressen-Flachbärlapp (Gef.-Kat. 0)

HANSEN 1924, in der Nähe des Krummschliet-Teiches "in großen Rasen". Fundangabe nicht bei JANSEN (1986) aufgeführt. Ob glaubwürdig?

Hypericum humifusum

Niederliegendes Johanniskraut (Gef. - Kat. 3)

AG 1991 auf feuchtem Sandweg bei Krummschliet - Teich (!!)

Juncus capitatus

Kopf - Binse (Gef. - Kat. 1)

JANSEN 1975-1979 "O-Teil der Nordoer Heide (wohl "Panzerwüste", Verf.), häufig." Konnte trotz intensiver Suche nicht mehr gefunden werden, wohl ausgestorben.

Malva moschata

Moschus -Malve (Gef. - Kat. 3)

AG 1991 an einem Waldrand (!!)

Lycopodium clavatum

Keulen-Bärlapp (Gef.-Kat. 2)

CHRISTIANSEN 1952 Rand d. "Panzerwüste". SPANJER 1947 (in JANSEN 1982) "SWteil der Kremper Heide".

Pyrola minor

Kleines Wintergrün (Gef. Kat. 3)

1991 in der "Panzerwüste" 1 Ex. (AG, !!). CHRISTIANSEN 1952 ebenda.



1 *Anagallis minima*



2 *Botrychium lunaria*



3 *Euphrasia micrantha*



4 *Illecebrum verticillatum*



5 *Antennaria dioica*



6 *Arnica montana*



7 *Carex viridula* ssp. *viridula*
var. *viridula*



8 *Genista pilosa*



9 *Gentiana pneumonanthe*



10 *Helichrysum arenarium*



11 *Lycopodiella inundata*



12 *Pedicularis sylvatica*



13 *Peplis portula*



14 *Radiola linoides*



15 *Sparganium minimum*



16 *Utricularia australis*



17 *Utricularia minor*



18 *Arabis glabra*



19 *Carex echinata*



20 *Carex lasiocarpa*



21 *Dianthus deltoides*



22 *Drosera intermedia*



23 *Drosera rotundifolia*



24 *Filago arvensis*



25 *Osmunda regalis*



26 *Polygala vulgaris*



27 *Spargula morisonii*



28 *Trichophorum germanicum*

Liste der Gefäßpflanzen der Kremper und Nordoer Heide

Sammelarten als Aggregat, sofern nichts anderes vermerkt

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
<i>Acer platanoides</i>		x	x
<i>Acer pseudoplatanus</i>		x	x
<i>Achillea millefolium</i>		x	x
<i>Achillea ptarmica</i>		x	x
<i>Aegopodium podagraria</i>		x	x
<i>Agrimonia procera</i>		x	x
<i>Agrostis canina</i>		x	x
<i>Agrostis capillaris</i>		x	x
<i>Agrostis stolonifera</i>		x	x
<i>Agrostis vinealis</i>	3		x
<i>Aira caryophylla</i>	3	x	x
<i>Aira praecox</i>		x	x
<i>Ajuga reptans</i>		x	x
<i>Alchemilla vulgaris</i>		x	x
<i>Alliaria petiolata</i>			x
<i>Alnus glutinosa</i>		x	x
<i>Alnus incana</i>		x	
<i>Alopecurus pratensis</i>		x	x
<i>Ammophila arenaria</i>		x	x
<i>Anagallis arvensis</i>		x	x
<i>Anagallis minima</i>	1	x	x
<i>Anchusa arvensis</i>		x	x
<i>Antennaria dioica</i>	2		x
<i>Anthemis arvensis</i>		x	x
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		x	x
<i>Anthriscus sylvestris</i>		x	x
<i>Aphanes arvensis</i>		x	x
<i>Arabidopsis thaliana</i>		x	x
<i>Arabis glabra</i>	3		x
<i>Arctium lappa</i>		x	x
<i>Arctium minus</i>		x	x
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		x	x
<i>Arnica montana</i>	2	x	x
<i>Arrhenatherum elatius</i>		x	x
<i>Artemisia vulgaris</i>		x	x
<i>Asparagus officinalis</i>		x	x
<i>Athyrium filix-femina</i>		x	x
<i>Atriplex patula</i>		x	x
<i>Barbarea vulgaris</i>			x
<i>Bellis perennis</i>		x	x
<i>Berteroa incana</i>			x
<i>Betula pendula</i>		x	x
<i>Betula pubescens</i>		x	x
<i>Botrychium lunaria</i>	1		x
<i>Bromus hordeaceus</i>		x	x
<i>Bromus tectorum</i>	3		x

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
<i>Calamagrostis canescens</i>		x	x
<i>Calamagrostis epigeios</i>		x	x
<i>Callitriche palustris</i>			x
<i>Calluna vulgaris</i>		x	x
<i>Calystegia sepium</i>		x	x
<i>Campanula rotundifolia</i>		x	x
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		x	x
<i>Cardamine pratensis</i>		x	x
<i>Carduus crispus</i>		x	x
<i>Carex arenaria</i>		x	x
<i>Carex canescens</i>		x	x
<i>Carex disticha</i>			x
<i>Carex echinata</i>	3		x
<i>Carex elata</i>		x	x
<i>Carex viridula</i> ssp. <i>viridula</i> var. <i>viridula</i>	2	x	x
<i>Carex hirta</i>		x	x
<i>Carex lasiocarpa</i>	3	x	x
<i>Carex leporina</i>		x	x
<i>Carex nigra</i>		x	x
<i>Carex panicea</i>	3	x	x
<i>Carex pilulifera</i>		x	x
<i>Carex pseudocyperus</i>		x	x
<i>Carex rostrata</i>		x	x
<i>Carpinus betulus</i>		x	x
<i>Centaureum erythraea</i>		x	x
<i>Cerastium arvense</i>			x
<i>Cerastium holsteoides</i>		x	x
<i>Cerastium glomeratum</i>		x	x
<i>Cerastium semidecandrum</i>			x
<i>Chaerophyllum temulum</i>		x	x
<i>Chelidonium majus</i>		x	x
<i>Chenopodium album</i>		x	x
<i>Chenopodium polyspermum</i>		x	
<i>Chrysanthemum segetum</i>	3	x	x
<i>Cirsium arvense</i>		x	x
<i>Cirsium oleraceum</i>			x
<i>Cirsium palustre</i>		x	x
<i>Cirsium vulgare</i>		x	x
<i>Clinopodium vulgare</i>			x
<i>Convallaria maialis</i>		x	x
<i>Convolvulus arvensis</i>		x	x
<i>Conyza canadensis</i>		x	x
<i>Corylus avellana</i>		x	x
<i>Corynephorus canescens</i>		x	x
<i>Crataegus monogyna</i>		x	x
<i>Crepis capillaris</i>		x	x
<i>Crepis tectorum</i>		x	
<i>Cynosurus cristatus</i>		x	x
<i>Cytisus scoparius</i>		x	x

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
Dactylis glomerata		x	x
Danthonia decumbens		x	x
Daucus carota		x	x
Deschampsia cespitosa		x	x
Deschampsia flexuosa		x	x
Dianthus deltoides	3		x
Digitalis purpurea		x	
Digitaria ischaemum		x	x
Drosera intermedia	3	x	x
Drosera rotundifolia	3	x	x
Dryopteris carthusiana		x	x
Dryopteris cristata	3		x
Dryopteris dilatata		x	x
Dryopteris filix-mas		x	x
Echium vulgare			x
Eleocharis cf. acicularis (1997)	3		x
Eleocharis palustris		x	x
Elymus repens		x	x
Epilobium angustifolium		x	x
Epilobium hirsutum		x	x
Epilobium montanum		x	x
Epilobium palustre		x	
Epilobium parviflorum		x	x
Epilobium tetragonum s. str.		x	
Epipactis helleborine		x	x
Equisetum arvense		x	x
Equisetum fluviatile		x	x
Erica tetralix		x	x
Erigeron acris		x	x
Eriophorum angustifolium		x	x
Erodium cicutarium		x	x
Erophila verna			x
Erysimum cheiranthoides		x	
Euonymus europaea		x	x
Euphorbia helioscopia		x	x
Euphrasia micrantha	1	x	x
Euphrasia stricta	3	x	x
Fagus sylvatica		x	x
Fallopia convolvulus		x	x
Fallopia dumetorum		x	x
Festuca cf. lemanii			x
Festuca ovina ssp. ovina			x
Festuca rubra		x	x
Filago arvensis	3		x
Filago minima	3	x	x
Filipendula ulmaria		x	x
Fragaria vesca		x	x
Frangula alnus		x	x
Fraxinus excelsior		x	x

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
<i>Fumaria officinalis</i>		x	
<i>Galeopsis speciosa</i>		x	x
<i>Galeopsis tetrahit</i>		x	x
<i>Galinsoga ciliata</i>		x	x
<i>Galium aparine</i>		x	x
<i>Galium album</i>		x	x
<i>Galium palustre</i>		x	x
<i>Galium saxatile</i>		x	x
<i>Genista anglica</i>	3	x	x
<i>Genista pilosa</i>	2		x
<i>Gentiana pneumonanthe</i>	2	x	x
<i>Geranium molle</i>		x	x
<i>Geranium pusillum</i>		x	x
<i>Geranium robertianum</i>		x	x
<i>Geum urbanum</i>		x	x
<i>Glechoma hederacea</i>		x	x
<i>Glyceria fluitans</i>		x	x
<i>Glyceria maxima</i>		x	
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>		x	x
<i>Gnaphalium uliginosum</i>		x	x
<i>Hedera helix</i>			x
<i>Helichrysum arenarium</i>	2	x	x
<i>Heracleum sphondylium</i>		x	x
<i>Herniaria glabra</i>		x	x
<i>Hieracium laevigatum</i>		x	x
<i>Hieracium pilosella</i>		x	x
<i>Hieracium sabaudum</i>		x	x
<i>Hieracium umbellatum</i>		x	x
<i>Holcus lanatus</i>		x	x
<i>Holcus mollis</i>		x	x
<i>Humulus lupulus</i>		x	x
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		x	x
<i>Hypericum humifusum</i>	3	x	
<i>Hypericum perforatum</i>		x	x
<i>Hypericum quadrangulum</i>		x	x
<i>Hypericum tetrapterum</i>		x	
<i>Hypochaeris radicata</i>		x	x
<i>Ilex aquifolium</i>		x	x
<i>Illecebrum verticillatum</i>	1	x	x
<i>Impatiens glandulifera</i>		x	
<i>Iris pseudacorus</i>		x	x
<i>Isolepis setacea</i>	3	x	x
<i>Jasione montana</i>		x	x
<i>Juncus articulatus</i>		x	x
<i>Juncus bufonius</i>		x	x
<i>Juncus bulbosus</i>		x	x
<i>Juncus conglomeratus</i>		x	x
<i>Juncus effusus</i>		x	x
<i>Juncus filiformis</i>	3	x	x

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
Juncus squarrosus		x	x
Juncus tenuis		x	x
Knautia arvensis		x	x
Lamium album		x	x
Lamium galeobdolon			x
Lamium purpureum		x	x
Lapsana communis		x	x
Lathyrus pratensis		x	x
Lathyrus sylvestris			x
Lemna minor		x	x
Leontodon autumnalis		x	x
Leontodon saxatilis	3	x	x
Leucanthemum vulgare s. str.		x	x
Leymus arenarius		x	x
Linaria vulgaris		x	x
Lolium perenne		x	x
Lonicera periclymenum		x	x
Lotus corniculatus		x	x
Lotus uliginosus		x	x
Lupinus polyphyllus		x	x
Luzula campestris			x
Luzula multiflora		x	x
Lychnis flos-cuculi		x	x
Lycopodiella inudata	2	x	x
Lycopus europaeus		x	x
Lysimachia vulgaris		x	x
Lythrum salicaria		x	x
Maianthemum bifolium		x	x
Malus domestica		x	x
Malva moschata	3	x	
Matricaria discoidea		x	x
Medicago lupulina			x
Melampyrum pratense		x	x
Melilotus alba			x
Mentha aquatica		x	x
Mentha arvensis		x	
Mentha x verticillata			x
Menyanthes trifoliata	3		x
Moehringia trinervia		x	x
Molinia caerulea		x	x
Mycelis muralis		x	x
Myosotis arvensis		x	x
Myosotis discolor		x	x
Myosotis ramosissima			x
Myrica gale	3	x	x
Myriophyllum spicatum			x
Nasturtium microphyllum			x
Nardus stricta		x	x
Oenothera biennis		x	x

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
<i>Ononis repens</i>		x	x
<i>Ornithopus perpusillus</i>		x	x
<i>Osmunda régalis</i>	3		x
<i>Oxalis acetosella</i>		x	x
<i>Oxalis fontana</i>		x	x
<i>Papaver dubium</i>		x	x
<i>Pastinaca sativa</i>			x
<i>Pedicularis sylvatica</i>		x	x
<i>Peplis portula</i>	2	x	x
<i>Phalaris arundinacea</i>		x	x
<i>Phleum pratense</i>		x	x
<i>Phragmites australis</i>		x	x
<i>Plantago lanceolata</i>		x	x
<i>Plantago major</i>		x	x
<i>Poa annua</i>		x	x
<i>Poa nemoralis</i>		x	x
<i>Poa palustris</i>		x	x
<i>Poa pratensis</i>		x	x
<i>Poa trivialis</i>			x
<i>Polygala vulgaris</i>	3	x	x
<i>Polygonatum multiflorum</i>		x	x
<i>Polygonum amphibium</i>		x	x
<i>Polygonum aviculare</i>		x	x
<i>Polygonum hydropiper</i>		x	x
<i>Polygonum lapathifolium</i>		x	x
<i>Polygonum minus</i>		x	x
<i>Polygonum persicaria</i>		x	x
<i>Polypodium vulgare</i>		x	x
<i>Populus tremula</i>		x	x
<i>Potamogeton crispus</i>		x	x
<i>Potamogeton natans</i>		x	x
<i>Potamogeton pusillus</i> (Deckmann)	3	x	
<i>Potentilla anglica</i>		x	x
<i>Potentilla anserina</i>		x	x
<i>Potentilla argentea</i>		x	x
<i>Potentilla erecta</i>		x	x
<i>Potentilla palustris</i>		x	x
<i>Potentilla recta</i>		x	x
<i>Potentilla reptans</i>		x	
<i>Prunella vulgaris</i>		x	x
<i>Prunus serotina</i>		x	x
<i>Prunus spinosa</i>		x	x
<i>Pteridium aquilinum</i>		x	x
<i>Pyrus communis</i>		x	x
<i>Quercus robur</i>		x	x
<i>Radiola linoides</i>	2	x	x
<i>Ranunculus acris</i>		x	x
<i>Ranunculus flammula</i>		x	x
<i>Ranunculus repens</i>		x	x

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
<i>Reseda lutea</i>		x	x
<i>Rhinanthus angustifolius</i>	3	x	x
<i>Ribes rubrum</i>		x	x
<i>Ribes uva-crispa</i>		x	x
<i>Rorippa palustris</i>		x	x
<i>Rubus idaeus</i>		x	x
<i>Rumex acetosa</i>		x	x
<i>Rumex acetosella</i>		x	x
<i>Rumex crispus</i>		x	x
<i>Rumex hydrolapathum</i>		x	
<i>Rumex obtusifolius</i>		x	x
<i>Sagina procumbens</i>		x	x
<i>Salix aurita</i>		x	x
<i>Salix caprea</i>		x	x
<i>Salix cinerea</i>		x	x
<i>Salix x multinervis</i>		x	x
<i>Salix repens ssp. argentea</i>		x	x
<i>Salix repens ssp. repens</i>		x	x
<i>Sambucus nigra</i>		x	x
<i>Sambucus racemosa</i>		x	x
<i>Saponaria officinalis</i>			x
<i>Sceleranthus annuus</i>		x	x
<i>Sceleranthus perennis</i>		x	x
<i>Scrophularia nodosa</i>		x	x
<i>Scutellaria galericulata</i>		x	x
<i>Sedum acre</i>			x
<i>Sedum telephium s.str.</i>		x	x
<i>Senecio inaequidens</i>		x	
<i>Senecio jacobaea</i>		x	x
<i>Senecio sylvaticus</i>		x	x
<i>Senecio viscosus</i>		x	x
<i>Senecio vulgaris</i>		x	x
<i>Silene latifolia ssp. alba</i>		x	x
<i>Silene dioica</i>		x	x
<i>Silene vulgaris</i>		x	x
<i>Sinapis arvensis</i>		x	x
<i>Sisymbrium officinale</i>		x	x
<i>Solanum dulcamara</i>		x	x
<i>Solanum nigrum</i>		x	x
<i>Solidago canadensis</i>		x	x
<i>Solidago gigantea</i>		x	x
<i>Sonchus arvensis</i>		x	x
<i>Sonchus asper</i>		x	x
<i>Sorbus aucuparia</i>		x	x
<i>Sorbus intermedia</i>		x	
<i>Sparganium erectum</i>		x	x
<i>Sparganium minimum</i>	2	x	x
<i>Spergula arvensis</i>		x	x
<i>Spergula morisonii</i>	3		x

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
Spergularia rubra		x	x
Stachys palustris		x	x
Stachys sylvatica		x	x
Stellaria graminea		x	x
Stellaria holostea		x	x
Stellaria media		x	x
Succisa pratensis		x	x
Symphoricarpos rivularis		x	x
Syringa vulgaris		x	x
Tanacetum vulgare		x	x
Taraxacum officinale		x	x
Teesdalia nudicaulis		x	x
Thlaspi arvense		x	x
Thymus pulegioides	3	x	x
Tilia cordata		x	
Torilis japonica		x	x
Tragopogon pratensis		x	x
Trichophorum cespitosum ssp. germanicum	3		x
Trientalis europaea		x	x
Trifolium arvense		x	x
Trifolium campestre		x	x
Trifolium dubium		x	x
Trifolium hybridum		x	x
Trifolium medium		x	x
Trifolium pratense		x	x
Trifolium repens		x	x
Tripleurospermum inodorum		x	x
Tussilago farfara		x	x
Typha latifolia		x	x
Urtica dioica		x	x
Utricularia australis	2	x	x
Utricularia minor	2	x	x
Vaccinium myrtillus		x	x
Valeriana procurrens		x	x
Verbascum thapsus		x	x
Veronica arvensis		x	x
Veronica chamaedrys		x	x
Veronica officinalis		x	x
Veronica serpyllifolia		x	x
Viburnum opulus		x	x
Vicia angustifolia		x	x
Vicia cracca		x	x
Vicia hirsuta		x	x
Vicia lathyroides			x
Vicia sepium		x	x
Vicia tetrasperma		x	x
Viola arvensis		x	x
Viola canina	3	x	x
Viola palustris	3	x	x

	RL	AG 1988 - 1991	K.R. 1994 - 1996
<i>Viola tricolor</i>		x	x
<i>Vulpia bromoides</i>	2		x

Liste der Brombeeren (JANSEN 1988 - 1991, in JANSEN et al., unveröff.)

Sektion *corylifolii*

Rubus camptostachys

R. dethardingii 3

R. dissimulans

R. lamprocaulus

R. nemorosus

R. placidus

Sektion *Rubus*

Rubus allegheniensis

R. armeniacus

R. arrhenii

R. gratus

R. langei

R. mucronulatus

R. nessensis ssp. *scissoides* 3

R. plicatus

R. pyramidalis

R. sciocharis

R. sylvaticus

R. sprengelii

R. vestitus

Liste der Rosen (Horst 1988 - 1991, in JANSEN et al., unveröff.)

<i>Rosa canina</i> var. <i>andegavensis</i>	3
<i>R. canina</i> var. <i>canina</i>	
<i>R. canina</i> var. <i>dumalis</i>	
<i>R. cf. sherardii</i> resp. <i>R. cf. pseudosabriuscula</i>	2 resp. 3
<i>R. corymbifera</i> ssp. <i>corymbifera</i>	
<i>R. dumalis</i>	3
<i>R. rubiginosa</i>	3
<i>R. rugosa</i> (angepfl.)	

Liste der Laub- und Lebermoose

		Schröder 1989 - 1990	K. R. 1994 - 1996
Lebermoose			
Barbilophozia barbata	2	x	x
Calypogeia muelleriana		x	x
Cephalozia bicuspidata			x
Cephaloziella divaricata		x	x
Cephaloziella rubella	3	x	
Chiloscyphus polyanthus	3	x	
Fossombronina foveolata	2	x	x
Isopaches bicrenatus		x	x
Jungermannia gracilima			x
Lophocolea bidentata		x	x
Lophocolea heterophylla		x	x
Lophozia capitata	1	x	x
Lophozia excisa	2	x	x
Pellia epiphylla		x	x
Ptilidium ciliare		x	x
Riccardia incurvata (Deckmann-Kuhlen?)	3	x	
Riccardia pinguis (Deckmann-Kuhlen?)		x	
Riccia sorocarpa (Deckmann-Kuhlen?)	3	x	
Scapania irrigua	3	x	x
Solenostomum crenulatum		x	
Laubmoose			
Amblystegium serpens		x	x
Archidium alternifolium	1	x	x
Atrichum tenellum	3	x	x
Atrichum undulatum		x	x
Aulacomnium androgynum		x	x
Aulacomnium palustre		x	x
Barbula convoluta		x	x
Barbula fallax		x	
Barbula unguiculata		x	
Brachythecium albicans		x	x
Brachythecium rutabulum		x	x
Brachythecium velutinum		x	
Bryum argenteum		x	x
Bryum bicolor		x	
Bryum caespititium		x	
Bryum capillare		x	
Bryum pallescens		x	x
Bryum pseudotriquetrum			x
Calliergonella cuspidata		x	x
Campylium polygamum	2	x	
Campylopus flexuosus		x	
Campylopus introflexus		x	x
Campylopus pyriformis		x	x
Ceratodon purpureus		x	x
Climacium dendroides	3	x	x

	RL	Schröder 1989 - 1990	K. R. 1994 - 1996
Dicranella heteromalla		x	x
Dicranella staphylina		x	
Dicranoweisia cirrata		x	x
Dicranum rugosum		x	
Dicranum scoparium		x	x
Drepanocladus aduncus		x	x
Drepanocladus fluitans		x	x
Eurhynchium stokesii		x	x
Eurhynchium swartzii		x	
Fissidens adiantoides	2	x	
Fissidens taxifolius		x	x
Funaria hygrometrica		x	x
Grimmia pulvinata		x	x
Hylocomnium splendens		x	x
Hypnum cupressiforme		x	x
Leptodictum riparium		x	x
Mnium hornum		x	x
Mnium undulatum		x	x
Orthodicranum montanum		x	x
Orthotrichum anomalum	3	x	
Orthotrichum diaphanum	3	x	
Phascum cuspidatum		x	
Plagiomnium affine		x	x
Plagiothecium curvifolium		x	
Plagiothecium denticulatum		x	x
Plagiothecium sylvaticum		x	
Pleurozium schreberi		x	x
Pogonatum nanum	3	x	
Pogonatum urnigerum (Deckmann)	2	x	
Pohlia annotina	3	x	
Pohlia bulbifera		x	x
Pohlia nutans		x	x
Polytrichum commune		x	x
Polytrichum formosum		x	
Polytrichum juniperinum		x	x
Polytrichum piliferum		x	x
Racomitrium canescens	3	x	x
Rhytidiadelphus squarrosus		x	x
Sanionia uncinata		x	x
Scleropodium purum		x	x
Sphagnum denticulatum	3	x	x
Sphagnum fimbriatum		x	x
Sphagnum palustre		x	x
Sphagnum squarrosum		x	x
Tetraphis pellucida		x	
Tortula muralis		x	x
Tortula ruralis		x	

Liste der Flechten aus Vegetationsaufnahmen und Zufallsfunden

Cetraria aculeata

Cladonia coniocraea

Cladonia cornuta 2

Cladonia fimbriata

Cladonia foliacea

Cladonia furcata

Cladonia glauca

Cladonia pyxidata

Cladonia cf. rangiformis

Cladonia scabriuscula 2

Cladonia squamosa 3

Cladonia subulata

Cladonia uncialis 3

Evernia prunastri

Hypogymnia physodes

Peltigera rufescens 3

Liste der Armleuchteralgen:

Nitella flexilis

Tab. 1: Utricularietum neglectae Müller et Görs 1960

Laufende Nr.		1	2	3	4	5	6
Aufnahmenr.		295	296	297	298	287	288
Deckung in %		20	75	90	85	90	90
AC	Utricularia australis	2b	4	5	5	5	5
KC	Potamogeton natans	.	1	2a	+	+	2a
	Potamogeton crispus	+	1	.	+	.	.
	Myriophyllum spicatum	.	.	+	2a	.	.
	Ceratophyllum demersum	+	+	.	.	.	.
Begleiter							
Phragmitetea-Arten							
	Equisetum fluviatile	.	r	r	.	2m	+
	Phragmites australis	.	.	r	.	+	+
	Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	+
Sonst	Nitella flexilis	+	.	.	2a	.	.
	Juncus bulbosus	.	.	.	.	2m	.

Tab. 2: Juncus bulbosus-Basalgesellschaft der Littorelletea

Laufende Nr.		1	2	3	4	5
Aufnahmenr.		144	21	50*	50	0
Deckung in %		10	5	5	10	5
Artenzahl		7	6	7	5	5
D	Juncus bulbosus	2a	2m	2m	2m	2m
Begleiter:						
Spergulario-Illecebreteum-Art						
	Illecebrum verticillatum	1	+	1	1	1
Koelerio-Corynephoretea-Arten						
	Corynephorus canescens	+	+	1	.	+
	Carex arenaria	+	+	.	2a	.
	Agrostis vinealis	r	.	+	.	.
	Rumex acetosella	r	.	.	.	+
Sonst	Pinus sylvestris j.	+	+	r	r	.
	Betula pubescens j.	.	1	+	.	.
	Salix cinerea j.	.	.	1	.	.
	Calamagrostis epigeios	.	.	.	.	+
	Betula pendula j.	.	.	.	+	.

Tab. 3: Spergulario-Illecebretrum verticillati Diemont, Sissingh & Westh. 1940

1: Variante mit Isolepis setacea

2: Typische Variante

3: Variante mit Radiola linoides

		1					2										3					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20
		4	28	266	267	268	155	156	157	14	23	30	31	0	8		191	6	13	29	7	158
		12	10	55	50	60	95	95	75	30	15	20	25	55	80		90	60	60	45	60	80
		12	9	54	45	55	95	95	75	30	15	17	22	55	80		75	35	40	40	50	70
		-	1	1	7	6	-	-	-	-	3	3	1	2			45	30	25	5	10	10
		5	7	18	18	16	9	11	13	7	6	11	8	9	12		15	12	13	19	10	14
AC	Illecebrum verticillatum	1	2a	2a	2m	2b	5	5	4	2m	2m	2a	2m	3	3		2a	2a	2a	2a	3	2m
d 1	Isolepis setacea	1	+	2a	2a	2a																
d 3	Radiola linoides Polytrichum commune	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	1	1	1	1	2b
		.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	r		.	3	2b	+	2a	2a
KC	Gnaphalium uliginosum Juncus bufonius Fossombronia foveolata Peplis portula Archidium alternifolium	.	+	+	+	+	+	+	+	+	r	r	.	+	.		2a	.	.	+	1	+
		+	+	+	+	1	+	+	+	.	.	.	+	.	.		.	+	+	.	.	.
		.	+	+	2a	2a	.	.	.	.	.	1	1	.	+		3	1	.	.	+	+
		.	.	+	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.
	
Begleiter:		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		.	.	.	.	.	.
Scheuchz.-Caricetea-Arten		.	.	+	2a	+	.	2m	+	2a	2a	+	1	1	3		2a	2m	+	2a	2m	.
Agrostis canina		.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	2a	+		1	.	.	+	.	.
Carex viridula * viridula		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.
Drosera intermedia		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	.	.	.	.	.

Tab. 3: *Spergulario-Illecebretrum verticillati* Diemont, Sissingh & Westh. 1940 (Fortsetzung)

1: Variante mit *Isolepis setacea*

2: Typische Variante

3: Variante mit *Radiola linoides*

	1			2			3		
Polygono-Poetea-Arten									
<i>Sagina procumbens</i>	.	+
<i>Plantago major</i>	.	.	r	+	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	+	+
Sonst	2a	+	3	2b	.	+	2a	1	+
<i>Juncus bulbosus</i>
<i>Leontodon saxatilis</i>	.	.	+	.	2a	r	1	1	1
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	+	1	1	+	1	+	+
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	1	+	2a	.	.	.	.
<i>Salix repens</i> ssp. <i>repens</i>	.	.	r	.	+	+	1	r	.
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.
<i>Juncus squarrosus</i>	+	1	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i> j.	.	.	+	+	.	r	.	.	.
<i>Carex arenaria</i>	2m	1	.	.	.
<i>Drosera rotundifolia</i>
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	+
<i>Pohlia bulbifera</i>
<i>Pinus sylvestris</i> j.	2a	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Atrichum tenellum</i>	.	.	+
<i>Juncus conglomeratus</i>
<i>Mentha x verticillata</i>
<i>Lophozia capitata</i>	+	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>
<i>Betula pendula</i> j.
<i>Quercus robur</i> j.

Weitere Arten in:

3: *Poa annua* r, *Holcus lanatus* r

18: *Ornithopus perpusillus* r.

Tab. 4: *Digitarietum Ischaemi* Tx. et Prs. (1942) 1950 in Tx. 1950

Laufende Nr.		1	2	3	4	5
Aufnahmenr.		210	211	212	143	142
Deckung in %		30	45	20	40	30
Artenzahl:		11	11	10	14	6
AC	<i>Digitaria ischaemum</i>	1	2m	2m	2a	2b
Sperguletales-Arten						
	<i>Spergula arvensis</i>	2a	2a	+	+	.
D	<i>Rumex acetosella</i>	+	.	+	+	+
	<i>Spergularia rubra</i>	.	+	1	+	.
	<i>Scleranthus annuus</i>	+	1	.	.	.
Begleiter:						
Nanajuncetea-Arten						
	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	1	1	1	.
	<i>Illecebrum verticillatum</i>	+	.	.	.	.
Polygono-Poetea-Arten						
	<i>Polygonum aviculare</i>	2a	2a	1	+	.
	<i>Poa annua</i>	+	.	.	2a	+
	<i>Sagina procumbens</i>	.	.	1	1	.
	<i>Juncus tenuis</i>	.	+	.	+	.
Sonst	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	2a	.
	<i>Agrostis stolonifera</i>	2a	2b	2a	.	.
	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	2a	2a
	<i>Trifolium repens</i>	.	+	.	.	.
	<i>Carex hirta</i>	+	.	.	.	.
	<i>Potentilla anserina</i>	.	.	+	.	.
	<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	+	.
	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	.	.	.	+
	<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	+
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	+	.
	<i>Polygonum lapathifolium</i>	.	+	.	.	.

Weitere Arten in:

1: *Trifolium campestre* r

4: *Holcus lanatus* r

Tab. 5: Phragmiton australls Koch 1926

1: Scirpo-Phragmitetum Koch 1926

2: Eleocharis palustris-Gesellschaft

2.1: Variante mit Sphagnum denticulatum

2.2: Typische Variante

3: Equisetum fluviatile-Gesellschaft

[illegible]

Tab. 7: Peucedano-Calamagrostietum canescentis Weber 1978

Laufende Nr.		1	2	3
Aufnahmenr.		T3	193	192
Gesamtdeckung (%)		100	100	100
Phanerogamendeckung (%)		100	90	90
Kryptogamendeckung (%)		-	30	25
Artenzahl		5	7	7
Feuchtgebiet		kl	s	s
AC	Calamagrostis canescens	4	4	5
VC	Carex elata	.	1	.
Begleiter:				
	Carex lasiocarpa	+	3	2a
	Lysimachia vulgaris	3	+	+
	Juncus effusus	+	1	2m
	Sphagnum denticulatum	.	3	2b
	Myrica gale	2a	.	.
	Drepanocladus aduncus	.	+	.
	Calliergonella cuspidata	.	.	+
	Agrostis canina	.	.	+

Tab. 8: Caricetum lasiocarpae Osvald 1923 em. Dierßen 1982

1: Typische Ausbildung

2: Ausbildung mit Calamagrostis canescens (Abbaustadium)

		1						2			
Laufende Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufnahmenr.		206	224	223	T5	T4	222	201	194	197	225
Gesamtdeckung (%)		60	98	100	100	100	98	100	100	95	90
Phanerogamendeckung (%)		60	98	98	95	98	90	75	80	90	90
Kryptogamendeckung (%)		-	-	5	40	2	10	75	40	25	-
Gewässer		K	kl	kl	kl	kl	kl	s	s	s	kl
AC	Carex lasiocarpa	3	5	5	5	5	5	4	3	3	4
d 2	Calamagrostis canescens	.	r	.	.	.	.	2a	2a	2b	2b
KC	Potentilla palustris	1	.	.	+	+	+	.	+	1	2b
Sonst	Lysimachia vulgaris	1	+	1	2a	2a	2a	+	+	+	2a
	Sphagnum denticulatum	.	.	1	3	+	2a	4	3	2b	.
	Carex elata	3	.	.	.	.	2a	2a	2b	2a	.
	Hydrocotyle vulgaris	.	.	.	.	+	.	.	2a	3	.
	Myrica gale	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.
	Juncus effusus	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.
	Potamogeton natans	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Calliergon cordifolium	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 9: *Caricetum rostratae* Rübel 1912

1: Variante mit *Potentilla palustre*

1.1: Ausbildung mit *Utricularia minor* und *Sparganium minimum*

1.2: Variante mit *Sphagnum squarrosum* und *Menyanthes trifoliata*

2: Typische Variante

		1					2		
		1.1		1.2					
Laufende Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmenr.		227	228	230	230	229	202	299	300
Gesamtdeckung (%)		100	70	80	95	100	75	70	80
Phanerogamendeckung (%)		95	70	70	75	80	70	60	80
Kryptogamendeckung (%)		10	?	20	80	50	7	14	-
Gewässer		h	h	h	h	h	ok	sd	sd
AC	<i>Carex rostrata</i>	4	3	4	2b	3	4	4	5
d 1	<i>Potentilla palustris</i>	2b	2b	2b	+	2a	.	.	.
	<i>Sphagnum denticulatum</i>	2a	v	2b	.	3	.	.	.
d 1.1	<i>Utricularia minor</i>	3	2m	2m	.	.	.	.	.
	<i>Sparganium minimum</i>	+	.	1	.	.	.	.	.
d 1.2	<i>Sphagnum squarrosum</i>	.	.	.	5	2a	.	.	.
	<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	.	4	3	.	.	.
KC	<i>Agrostis canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleiter:									
Phragmitetea-Arten									
	<i>Typha latifolia</i>	2a	2a	.	.	2b	+	.	.
	<i>Eleocharis palustris</i>	+	2m	.	.	.	.	+	+
	<i>Phragmites australis</i>	+	.	2a	.	2a	.	.	.
	<i>Carex elata</i>	2a	.	.	.	.	2b	.	.
	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	1	1
Sonst	<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	.	.	+	.	+	.	.
	<i>Juncus bulbosus</i>	.	.	.	.	.	.	1	2m
	<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	.	.	.	.	1	r
	<i>Potamogeton natans</i>	+	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Leptodictium riparium</i>	.	.	.	.	.	2a	.	.
	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	2a	.
	<i>Pohlia bulbifera</i>	.	.	.	.	.	.	2a	.
	<i>Utricularia australis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Calliergon cordifolium</i>	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Taraxacum officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	r	.

Tab. 10: *Polytrichum commune*-Gesellschaft

1: *Polytrichum commune*-Fazies

2: *Lycopodiella inundata*-Fazies

		1								2		
Laufende Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahmenr.		8	134	139	140	142	143	135	1	2	138	141
Gesamtdeckung in %		100	85	95	100	100	100	95	90	70	90	95
Deckung Phanerogamen (%)		25	20	25	30	45	10	15	20	50	70	90
Deckung Kryptogamen (%)		80	75	80	80	85	95	85	60	40	15	30
Artzahl		11	13	10	13	12	6	7	10	12	14	11
D	<i>Polytrichum commune</i>	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2a	3
d 2	<i>Lycopodiella inundata</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	2b	3	3
VC	<i>Agrostis canina</i> *	2m	2m	+	2m	2m	2m	.	2m	2b	2m	2m
	<i>Carex viridula</i> * <i>viridula</i>	.	.	1	1	.	.	+	.	.	2a	2b
KC	<i>Drosera intermedia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Salix repens</i> ssp. <i>repens</i>	2a	1	2a	+	2a	2a	.	2m	1	1	+
	<i>Juncus bulbosus</i>	+	2m	2a	2a	+	.	2m	.	+	2m	2b
	<i>Molinia caerulea</i>	1	+	.	.	2a	.	2a	2a	2a	2a	2b
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	+	2m	.	2b	.	.	2a	+	+	.
	<i>Drosera rotundifolia</i>	.	2m	+	.	.	1	.	1	1	+	.
	<i>Lophozia capitata</i>	+	.	.	+	+	.	.	+	.	1	1
	<i>Carex arenaria</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Juncus squarrosus</i>	+	1	.	2b	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Fossombronia foveolata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+
	<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.
	<i>Illecebrum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2m	.
	<i>Carex leporina</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
	<i>Campylopus introflexus</i>	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Lophozia excisa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	<i>Pohlia bulbifera</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Jungermannia gracillima</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Erica tetralix</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Gehölzaufwuchs		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Betula pubescens</i> j.	.	1	.	1	.	+	.	1	2a	.	.
	<i>Pinus sylvestris</i> j.	.	2b	.	r	+	+	.	.	+	.	.
	<i>Betula pendula</i> j.	2b	+	.	.	3	.	+	.	.	.	.

Tab. 11: *Agrostis canina*-Gesellschaft

Laufende Nr.		1	2	3	4
Aufnahmenr.		291	292	288	289
Gesamtdeckung in %		80	95	95	75
Phanerogamendeckung (%)		75	65	85	73
Kryptogamendeckung (%)		15	30	40	4
Artenzahl		13	11	12	7
D	<i>Agrostis canina</i>	4	3	4	3
VC	<i>Carex viridula</i> * <i>viridula</i>	2m	+	.	.
	(lok.) <i>Polytrichum commune</i>	.	+	2a	+
Begleiter:					
Phragmitetea-Arten					
	<i>Lycopus europaeus</i>	2m	+	1	+
	<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	2a	2a
	<i>Phragmites australis</i>	.	.	1	.
	<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	r	.
Sonst:	<i>Juncus bulbosus</i>	2a	2b	2b	3
	<i>Juncus articulatus</i>	2a	1	2m	2m
	<i>Atrichum cf. tenellum</i>	+	2b	2a	+
	<i>Ranunculus flammula</i>	r	+	+	.
	<i>Pohlia bulbifera</i>	2a	2a	2b	.
	<i>Calliergonella cuspidata</i>	+	.	2b	.
	<i>Holcus lanatus</i>	+	+	.	.
	<i>Betula pubescens</i> j.	r	r	.	.
	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+	.	.	.
	<i>Juncus tenuis</i>	+	.	.	.

Tab. 12: *Molinia caerulea*-Gesellschaft

1: Ausbildung mit *Gentiana pneumonanthe* und *Potentilla anglica*

2: Ausbildung mit *Danthonia decumbens*

		1						2			
Laufende Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aufnahmenr.		18	17	6D	32	33	34	T74	5D	16	20
Gesamtdeckung in %		75	80	90	80	85	90	90	80	95	70
Phanerogamendeckung (%)		75	80	80	80	85	90	90	75	95	70
Kryptogamendeckung (%)		5	2	25	2	-	2	5	10	5	2
Artenzahl		10	9	18	11	14	12	16	15	12	8
D	<i>Molinia caerulea</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4
d 1	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	+	.	2m	+	1	+	.	.	.	.
	<i>Potentilla anglica</i>	+	1	1	.	+	.	.	.	.	.
d 2	<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	+	2m
VC - KC	<i>Agrostis canina</i>	1	1	1	+	+	1	2m	2a	2b	r
(lok.)	<i>Polytrichum commune</i>	+	+	2b	+	.	.	+	2a	1	.
	<i>Carex viridula</i> * <i>viridula</i>	1	.	1	+	+	.	1	1	r	.
	<i>Carex panicea</i>	1	.	2a	+	+	+	3	.	1	.
	<i>Carex nigra</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
	<i>Drosera intermedia</i>	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter:											
Nanajuncetea-Arten											
	<i>Fossombronina foveolata</i>	+	.	2a	+	.	+	+	+	1	.
	<i>Isolepis setacea</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
	<i>Radiola linoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
	<i>Illecebrum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Sonst	<i>Erica tetralix</i>	+	.	2a	2a	2b	2a	2m	1	2a	2a
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	2a	2b	1	2a	1	2a	+	.	2a	1
	<i>Salix repens</i> ssp. <i>repens</i>	.	1	2b	2a	2b	2a	2b	1	2a	.
	<i>Juncus bulbosus</i>	.	+	+	.	.	+	1	2a	1	.
	<i>Ranunculus flammula</i>	.	+	+	.	+	.	.	1	+	.
	<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	.	+	1	.	.	2a	.	.	.	.
	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.
	<i>Drosera rotundifolia</i>	.	.	1	.	+	+	.	.	.	.
	<i>Scapania irrigua</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
	<i>Pinus sylvestris</i> j.	.	.	.	.	.	.	r	.	+	.
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a
	<i>Betula pendula</i> j.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
	<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	<i>Juncus squarrosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
	<i>Lycopodiella inundata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Cephaloziella divaricata</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Weitere Arten in:

5: *Cirsium palustre* r

7: *Juncus conglomeratus* r

8: *Lotus uliginosus* r, *Ornithopus perpusillus* r, *Betula pubescens* j. r

9: *Leontodon saxatilis* r

Tab. 13: Elymo-Ammophlletum arenariae Br.-Bl. et De Leeuw 1936

Laufende Nr.		1	2	3	4
Aufnahmenr.		48	49	46	47
Deckung in %		25	30	30	70
AC	Ammophila arenaria	2b	3	3	4
Begleiter:					
	Corynephorus canescens	+	+	.	.
	Carex arenaria	1	.	.	.

Tab. 14: *Holcus lanatus*-Basalgesellschaft

Laufende Nr.		1	2	3	4
Aufnahmenr.		19	20	18	17
Gesamtdeckung in %		100	100	100	100
Artenzahl		20	18	25	24
D	<i>Holcus lanatus</i>	4	4	4	4
OC	<i>Ranunculus repens</i>	3	2a	3	2a
	<i>Agrostis stolonifera</i>	2m	2m	2m	2a
	<i>Rumex crispus</i>	1	.	+	+
	<i>Potentilla anserina</i>	1	.	+	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten					
	<i>Poa pratensis</i>	2a	2b	2m	2a
	<i>Rumex acetosa</i>	2a	2a	2a	2a
	<i>Vicia cracca</i>	2a	1	2a	+
	<i>Alopecurus pratensis</i>	.	1	2b	2a
	<i>Stellaria graminea</i>	2m	2m	+	.
	<i>Phleum pratensis</i>	1	.	2a	
	<i>Ranunculus acris</i>	2a	.	.	1
	<i>Poa trivialis</i>	.	2m	.	2m
	<i>Trifolium repens</i>	.	+	+	.
	<i>Festuca pratensis</i>	.	.	+	+
	<i>Taraxacum officinalis</i>	.	.	.	+
	<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	+
	<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	+	.
Begleiter:					
weitere Feuchtezeiger					
	<i>Lotus uliginosus</i>	2b	2a	1	+
	<i>Cardamine pratensis</i>	2m	.	2m	1
	<i>Phalaris arundinacea</i>	1	1	1	.
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	.	2a	.
	<i>Poa palustris</i>	.	2m	+	.
Sonst	<i>Holcus mollis</i>	2m	2b	2m	+
	<i>Hypericum quadrangulum</i>	1	.	2a	2a
	<i>Festuca rubra</i>	2m	2m	.	1
	<i>Tanacetum vulgare</i>	.	+	+	1
	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	.	1
	<i>Galeopsis speciosa</i>	+	.	1	+
	<i>Elymus repens</i>	.	+	+	.
	<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	1
	<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	+
	<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	+
	<i>Urtica dioica</i>	.	.	+	.

Tab. 15: Arrhenatheretum elatioris (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925

1: Typische Variante

2: Variante mit Festuca rubra

	1						2						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	19	11	12	13
Laufende Nr.	28	29	30	31	15	37	23	25	27	40	41	44	43
Aufnahmnr.	100	100	100	100	100	95	100	95	100	100	95	98	98
Gesamtdeckung in %	98	98	98	95	98	95	98	95	95	98	95	98	98
Phanerogamendeckung (%)	3	15	10	15	2	2	5	10	15	5	5	-	-
Kryptogamendeckung (%)	32	26	27	25	25	22	22	26	24	28	25	21	18
Artenzahl													
AC	4	4	3	3	4	4	3	2a	2a	2a	2a	2b	2a
Arrhenatherum elatius													
d 2							2m	2a	2b	2b	2b	2b	2b
Festuca rubra							2a	2a	2a	2m	2a	2a	2b
Anthoxanthum odoratum													
VC	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2a	2m	2m	2m
Stellaria graminea	2b	2b	1	2b	1	+	1	2m	2m	2a	2m	2m	2m
Anthriscus sylvestris	2a	2a	2a	2m	2b	2b	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a
Dactylis glomerata	+	+	+	1	1	1	+	+	1	1	2a	4	
Trifolium dubium	1	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1
Leucanthemum vulgare	+	+	1	+	+	+	+	1	2a	2a	2a	2a	1
Galium album	3	2a	2a	2a	2b	2b	2b	2a	2a	2b	2b	2b	2a
KC	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2a	2a	2a	1	2a	1	2a
Holcus lanatus	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Taraxacum officinalis	2a	2a	2a	2a	2a	2b	2a	2a	2a	1	2a	1	2a
Cerastium holosteoides	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	3	1	2a
Trifolium repens	2a	1	2m	2m	2m	2m	2a	2a	2a	2a	2a	2a	r
Ranunculus acris	1	+	1	+	1	1	+	+	+	1	1	1	1
Vicia angustifolia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	2a	2m
Rumex acetosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	1	1	1
Poa pratensis	+	1	+	+	2m	2m	2m	1	2a	2m	2m	2m	2m
Poa trivialis	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2a	1	2a	2a	2a	2a	2m
Vicia cracca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lolium perenne	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2a	2a	2a	2m
Lathyrus pratensis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Alopecurus pratensis	+	1	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m	2m

Tab. 15: Arrhenatherum elatioris (Br.-Bl. 1919) Scherrer 1925 (Fortsetzung)

1: Typische Variante

2: Variante mit Festuca rubra

Begleiter

Magerkeitszeiger

	1					2				
<i>Holcus mollis</i>	2a	3	2a	2a	2m	2b	2b	2b	2a	2b +
<i>Agrostis capillaris</i>	.	2m	3	2m	2m	2a	3	4	3	2b 3
<i>Hypericum perforatum</i>	.	2a	2a	1	1	2a	1	2a	2b	1 .
<i>Hypericum quadrangulum</i>	+	2a	.	2b	.	2b	3	2a	2a	.
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	2a +	.	.	.	.	.	+	2a
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	2a +	2a
<i>Hypochaeris radicata</i>	.	.	.	+	.	1	+	1	.	.
<i>Luzula campestris</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

Ruderalzeiger

<i>Vicia hirsuta</i>	2a	2a	2a	1	2m	.	.	1	+	2a	2a
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	1	2b	.	.	.	1	+	2a	2b	2a

Sonst

<i>Achillea millefolium</i>	+	.	2a	1	2b	2m	2a	2m	2b	2b	2a	2a	1
<i>Brachythecium rutabulum</i>	1	2b	2a	2b	1	+	2a	2a	2b	2b	2a	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	+	1	1	+	2a	.	2a	.	2a	2a	.	2b	2a
<i>Bromus hordeaceus</i>	2m	+	.	+	+	+	.	.	.	.	r	+	.
<i>Crepis capillaris</i>	.	.	.	1	+	2a	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	2a	r	.	.	.	.	r	.	1	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	2a	.	.	.	.	.	2a	.	1	.	.	.	.
<i>Trifolium hybridum</i>	2a	.	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhizidadelphus squarrosus</i>	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Geranium molle</i>	.	r	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiominium affine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eurhynchium swartzii</i>	+	1	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lupinus polyphyllus</i>	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

weitere Arten in:

- 1: *Stellaria media* r,
Veronica arvensis r
Lysimachia vulgaris r
2: *Myosotis arvensis* r,
Urtica dioica r
3: *Convolvulus arvensis* r
6: *Anagallis arvensis* r
8: *Cerastium monogyna* r

Tab. 16: *Spergulo-Corynephoretum canescentis* (Tx. 1928) Libbert 1934

1: *Spergulo-Corynephoretum typicum*

2: *Spergulo-Corynephoretum polytrichetosum*

		1										
Laufende Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahmenr.		t5	144	24	49	71	1	a	146	145	83	83
Gesamtdeckung in %		10	10	20	40	40	45	50	45	45	50	50
Phanerogamendeckung (%)		10	10	20	40	40	45	50	41	42	50	50
Kryptogamendeckung (%)		-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-
Artenzahl		2	2	4	4	1	1	3	3	2	2	4
AC	<i>Corynephorus canescens</i>	2a	2a	2a	2b	3	3	3	3	3	3	3
	<i>Spergula morisonii</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1
d 2	<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2m	2m	.	.
	<i>Agrostis vinealis</i>	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.
OC	<i>Carex arenaria</i>	.	.	2a	2a	.	.	2a	r	.	2m	2m
	<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
weitere Koelerio-Corynephoretea-Arten												
<i>Ceratodon purpureus</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Racomitrium canescens</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jasione montana</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypnum * lacunosum</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filago minima</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum arenarium</i>		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter												
Bestandsprägende Fl. VC	<i>Cladonia furcata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cetraria aculeata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cladonia foliacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cladonia subulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonst	<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ammophila arenaria</i>	.	.	.	2a	.	.	+	.	.	.	.
	<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cephaloziella divaricata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Cladonia fimbriata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Viola canina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Campylopus introflexus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Quercus robur</i> j.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Pinus sylvestris</i> j.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 16: Spergulo-Corynephoretum canescentis (Tx. 1928) Libbert 1934 (Fortsetzung)

2: Spergulo-Corynephoretum polytrichetosum

2																												
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29											
16	25	7	53	152	81	85	13	52	86	76	21	18	23	154	22	153	150											
99	80	60	80	100	90	90	90	100	90	100	80	90	90	95	80	100	100											
25	25	20	10	80	10	15	35	20	25	35	15	15	25	35	35	25	30											
95	75	45	70	30	80	90	75	80	85	95	75	85	85	95	75	98	90											
7	10	9	13	11	14	9	10	8	11	11	8	7	13	12	10	13	13											

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

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

2m	1	+	+	2a	2a	2m	2m	1	2m	2m	2a	2a	2a	2a	2b	2m	2a
.	.	+	2m	.	2a	1	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.

1	.	.	.	.	+	.	3	.	+	.	.	.	1	.	.	.	1
.	3	1	2a	.	4	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
.	.	.	+	+	+	.	.
.	.	.	.	.	.	2b	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	+	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

.	.	.	+	1	2b	2b	3	3	3	2a	.	.	1	.	+	.
+	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	3	2b	3	+	1	+	+
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	4	4
.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4

+	1	.	1	2a	+	.	1	.	.	.	.	1	+	+	+	2a
.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	2a	.	.	.	2a
.	2a	.	.	2a	.	.	.	.	.	+	.	1	2a	.	2a	1
.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	3	3	.	1	2a	.
.	.	.	.	2a	+	.	.	2b	2a	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2a
.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
.	.	+	.	.	+	+
.	+	+
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.

weitere Arten:
12: Populus tremula j. r
29: Lotus corniculatus +,
Aphanes arvensis r
17: Cytisus scoparius +,
Luzula campestris +
1: Salix repens ssp. argentea +
22: Hypochaeris radicata r
15: Hypericum perforatum +

Tab. 17: *Agrostis vinealis*-Gesellschaft

(Fortsetzung)

- 1: Ausbildung mit *Ammophila arenaria*
- 2: Ausbildung mit *Cladonia furcata*
- 3: Ausbildung mit *Deschampsia flexuosa*

Begleiter	1			2			3		
	2a	2a	2a	1	2b	1	2a	3	2a
<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>ovina</i>
<i>Hieracium pilosella</i>	2a	+	.	.	.	.	1	1	1
<i>Agrostis capillaris</i>	.	+	2m	.	2m
<i>Calamagrostis epigelos</i>	+	+	r	.
<i>Scleropodium purum</i>	2b	2a	.
<i>Viola canina</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	1	.
<i>Salix repens</i> ssp. <i>argentea</i>	+	.	+
<i>Polytrichum commune</i>	2a	3	.	.	.
<i>Hypochaeris radicata</i>	2a	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Cytisus scoparius</i>	1	1	.
<i>Thymus pulegioides</i>	r	+	+
<i>Calluna vulgaris</i>	1	2a	.
<i>Elymus arenarius</i>	2a
<i>Rubus plicatus</i> j.	+	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia foliacea</i>	+	+
<i>Dicranum scoparium</i>	+	.	.	.
<i>Lophocolea cuspidata</i>	2b
<i>Luzula multiflora</i>
<i>Potentilla erecta</i>
<i>Cladonia comuta</i>	.	.	.	+	.	.	.	1	.
<i>Cladonia scabriuscula</i>	+
<i>Plagiomnium affine</i>
<i>Campylopus introflexus</i>	+	.	.
<i>Fossombronia toveolata</i>	+
<i>Plagiomnium affine</i>	+
.

Weitere Arten in:

- 10: *Beitula pendula* j., 13: *Cerastium holosteoide* r, *Holcus lanatus* r

Tab. 18: Carex arenaria - Gesellschaft

1: Typische Ausbildung

2: Ausbildung mit Deschampsia flexuosa

		1					2					
Laufende Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aufnahmenr.		284	285	282	286	287	221	222	223	67	69	224
Gesamtdeckung in %		45	65	60	75	80	100	95	90	100	100	100
Phanerogamendeckung (%)		45	65	45	60	80	80	75	75	85	95	80
Kryptogamendeckung (%)		-	-	25	30	7	10	30	35	40	60	40
Artenzahl		2	2	9	13	8	7	7	6	10	11	13
D	Carex arenaria	3	4	3	3	5	5	4	4	4	4	5
d 2	Deschampsia flexuosa	.	.	.	.	.	2b	2a	3	3	4	2a
	Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	2a	3	3	3	4	3
	Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	1	+	+	2m	2m	+
	Galium saxatile	.	.	.	.	.	r	.	.	2a	+	2m
	Luzula campestris	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	2b	+
Koelerio-Coryneporetea-Arten												
	Agrostis vinealis	.	.	2m	2b	2a	.	.	.	+	2m	.
	Corynephorus canescens	2a	+	2a	2a	.	.	.	.	.	.	.
	Ceratodon purpureus	.	.	2a	+	.	.	+	.	.	.	.
	Polytrichum piliferum	.	.	2b	2a	.	.	.	.	.	.	.
	Jasione montana	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+
	Rumex acetosella	.	.	.	.	1	.	.	.	+	.	.
	Teesdalia nudicaulis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter												
	Viola canina	.	.	+	+	.	.	+	.	1	1	.
	Hypericum perforatum	.	.	.	.	.	+	.	.	2a	r	+
	Festuca ovina	.	.	.	2a	.	.	.	+	.	1	.
	Calluna vulgaris	.	.	.	2b	.	.	.	2a	.	.	.
	Hieracium pilosella	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	+	.
	Cladonia fimbriata	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	Molinia caerulea	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
	Polytrichum juniperinum	.	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	.
	Salix repens ssp. argentea	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.
	Thymus pulegioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a
	Cephaloziella divaricata	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.
	Leymus arenarius	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.
	Achillea millefolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Veronica officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
	Genista anglica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	Rhytidiadelphus squarrosus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
	Rumex acetosa	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
	Ammophila arenaria	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
	Calamagrostis epigeios	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
	Agrostis capillaris	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 20: Filaginl-Vulpletum myuros Oberdorfer 1938

Laufende Nr.		1	2	3	4	5
Aufnahmenr.		155	156	157	159	158
Gesamtdeckung in %		75	60	80	50	95
Phanerogamendeckung (%)		70	55	80	50	90
Kryptogamendeckung (%)		7	7	40	-	20
Artenzahl		20	20	20	17	21
AC	<i>Vulpia bromoides</i>	3	3	3	2a	3
KC	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	2m	2m	2m	2m	2m
	<i>Brachythecium albicans</i>	2a	2a	3	.	2b
	<i>Erodium cicutarium</i>	.	+	+	.	.
	<i>Veronica arvensis</i>	.	r	.	+	.
	<i>Rumex acetosella</i>	1	.	.	.	.
Begleiter						
Basenzeiger	<i>Ononis repens</i>	.	.	2a	2a	3
	<i>Tussilago farfara</i>	r	+	.	+	.
Ruderal-Arten						
	<i>Coryza canadensis</i>	1	2a	.	2a	2a
	<i>Bromus hordeaceus</i>	2m	2m	2m	.	2m
	<i>Oenothera biennis</i>	+	+	+	.	+
	<i>Cirsium arvense</i>	r	+	+	.	+
	<i>Melilotus albus</i>	.	+	r	+	.
	<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	+	+
	<i>Artemisia vulgare</i>	.	.	+	.	.
Molinio-Arrhenatheretea-Arten						
	<i>Cerastium holosteoides</i>	.	+	+	.	+
	<i>Dactylis glomerata</i>	1	.	.	.	2a
	<i>Taraxacum officinale</i>	+	.	.	+	.
	<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	r	+
	<i>Lolium perenne</i>	.	.	.	+	.
Sonstige Arten						
	<i>Medicago lupulina</i>	+	1	+	+	2a
	<i>Leontodon saxatilis</i>	.	2a	2a	2a	2a
	<i>Achillea millefolium</i>	2a	.	2a	+	2a
	<i>Geranium pusillum</i>	+	+	+	.	2m
	<i>Plantago lanceolata</i>	1	.	.	2a	2a
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	+	+	2m	.
	<i>Barbula convoluta</i>	+	+	.	.	+
	<i>Equisetum arvense</i>	.	.	2a	2a	.
	<i>Agrostis capillaris</i>	.	2a	.	.	2m
	<i>Digitaria ischaemum</i>	+	2m	.	.	.
	<i>Plantago major</i>	1	+	.	.	.
	<i>Poa annua</i>	.	+	+	.	.
	<i>Agrostis stolonifera</i>	2a	.	.	.	.
	<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	+
	<i>Trifolium campestre</i>	+	.	.	.	.
	<i>Rhynchosyris squarrosus</i>	.	.	+	.	.
	<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	+
	<i>Tripleurospermum inodorum</i>	.	.	.	.	+
	<i>Bryum argenteum</i>	+	.	.	.	.
	<i>Festuca rubra</i>	.	.	r	.	.

Tab. 23: *Botrychium lunaria*-Gesellschaft

	Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7
	Aufnahmenr.	49	53	54	55	50	51	52
	Gesamtdeckung in %	95	100	95	95	85	90	100
	Phanerogamendeckung (%)	90	90	85	85	80	80	90
	Kryptogamendeckung (%)	30	10	12	10	10	20	10
	Artenzahl	22	21	17	16	18	23	17
D	Botrychium lunaria	1	+	+	.	+	+	+
VC	Polygala vulgaris	.	1	2m	+	2a	.	.
	Antennaria dioica	2a	.	.	.	.	.	.
Calluno-Ulicetea-Arten								
	Calluna vulgaris	1	2b	3	+	+	2a	3
	Luzula multiflora	2m	1	2m	+	2m	+	2m
	Hieracium umbellatum	1	+	+	2a	.	1	1
	Hieracium lachenalii	1	1	.	.	+	+	.
	Luzula campestris	1	.	.	.	+	2m	.
	Carex pilulifera	+	.	.	.	+	.	.
	Pleurozium schreberi	3	.	.	.	.	.	.
	Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter								
haupts. abbauende Art								
	Salix repens ssp. argentea	2b	2a	2b	2b	3	3	3
Sonst								
	Festuca ovina ssp. ovina	4	3	3	4	4	4	4
	Molinia caerulea	2b	2b	2b	+	+	+	2m
	Hieracium pilosella	2a	1	2a	2b	1	1	1
	Agrostis vinealis	+	2a	2m	.	2m	2m	2m
	Scleropodium purum	1	1	+	.	2a	2b	1
	Cladonia furcata	.	1	+	2a	2a	1	+
	Cladonia fimbriata	+	+	+	.	+	+	.
	Lophocolea cuspidata	.	2a	1	2a	.	.	2a
	Hypochaeris radicata	1	2a	.	.	.	+	1
	Ceratodon purpureus	.	.	2a	1	.	1	.
	Lotus corniculatus	1	+	.	.	+	.	.
	Carex arenaria	.	.	.	+	+	+	.
	Plagiomnium affine	1	.	.	.	.	+	+
	Euphrasia stricta	.	1	.	.	.	.	1
	Brachythecium albicans	.	.	.	1	.	+	.
	Agrostis capillaris	+	.	.	.	.	.	+
	Cephalozia divaricata	.	+	.	.	.	+	.
	Cladonia foliacea	.	.	.	+	.	+	.
	Hypericum perforatum	.	.	+	.	.	.	.
	Centaurium erythraea	+	.	.	.	.	.	.
	Hylocomnium splendens	+	.	.	.	.	.	.
	Pohlia nutans	.	.	.	.	.	+	.
	Bryum cespitium	.	.	.	.	.	+	.
	Cephalozia bicuspidata	.	+	.	.	.	.	.

Weitere Arten in:

2: *Pinus sylv.* j. +, 3: *Quercus robur* j. r,

4: *Rumex acetosella* r, *Plantago lanceolata* r

5: *Corynephorus canescens* r

Tab. 24: *Juncetum squarrosi* Nordhagen 1922

	Laufende Nr.	1	2	3
	Aufnahmenr.	244	243	242
	Gesamtdeckung in %	99	100	100
	Phanerogamendeckung (%)	45	85	80
	Kryptogamendeckung (%)	70	35	25
	Artenzahl	11	8	7
AC	<i>Juncus squarrosus</i>	3	4	5
Begleiter	<i>Polytrichum commune</i>	4	3	3
	<i>Betula pendula</i> j.	2a	2b	+
	<i>Salix repens</i> ssp. <i>repens</i>	1	1	+
	<i>Agrostis canina</i>	+	+	+
	<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+	.
	<i>Pinus sylvestris</i> j.	+	+	.
	<i>Molinia caerulea</i>	.	+	.
	<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	+
	<i>Juncus bulbosus</i>	1	.	.
	<i>Lophozia capitata</i>	+	.	.
	<i>Pohlia bulbifera</i>	+	.	.
	<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	.	.
	<i>Betula pubescens</i> j.	.	.	+

Tab. 27: *Ericetum tetralicis* (Allorge 1922) Jonas 1932

1: Typische Variante

2: Variante mit *Luzula multiflora*

2.1: Ausbildung mit *Calluna vulgaris*

2.2: Ausbildung mit *Arnica montana*

	1							2													
								2.1				2.2									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
Laufende Nr.	192	193	153	36	250	17	13	147	152	144	149	22	133	131	130	132	133				
Aufnahmnr.	90	95	85	80	100	100	100	80	100	100	100	100	90	95	95	90	95				
Gesamtdeckung in %	90	95	80	80	100	90	90	80	90	100	90	100	90	95	95	90	95				
Phanerogamendeckung (%)	-	2	30	3	5	12	30	5	20	2	30	2	2	2	10	2	-				
Kryptogamendeckung (%)	11	11	13	12	7	11	5	16	10	12	9	7	12	14	11	9	8				
Artenzahl																					
Erica tetralix	3	4	3	3	5	4	5	3	2b	3	4	3	1	2a	2b	2a	2a				
Trichophorum * germanicum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Luzula multiflora	.	.	.	.	.	.	.	+ 2m	+	+	.	.	+	+	+	+	+
Hieracium umbellatum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+
Calluna vulgaris	.	.	1	1	.	.	.	3	3	3	3	.	.	.	+	.	.				
Arnica montana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potentilla erecta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pleurozium schreberi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilulifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Drosera rotundifolia	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Molinia caerulea	3	3	3	2b	2m	2a	2a	.	1	3	2b	4	4	4	4	4	4				
Carex panicea	2b	3	+	3	2m	1	+	.	.	.	.	.	2m	2a	2a	2a	2m
Salix repens	2a	2a	+	1	2a	2b	1	+	2a	+	2a	.	.	.	.	.	.
Agrostis canina	+	2m	2a	2a	2m	.	.	+	+	2m	+	.	+	+	.	.	.				

Tab. 27: *Ericetum tetralicis* (Allorge 1922) Jonas 1932 (Fortsetzung)

1: Typische Variante

2: Variante mit *Luzula multiflora*

2.1: Ausbildung mit *Calluna vulgaris*

2.2: Ausbildung mit *Arnica montana*

	1				2			
					2.1		2.2	
<i>Polytrichum commune</i>	.	.	3	.	1	.	.	.
<i>Festuca ovina</i>	+	.	+	.
<i>Scleropodium purum</i>	2b	+	.	.
<i>Juncus articulatus</i>	2a	2m	+	1	.	.	.	.
<i>Carex viridula</i> *	1	1	+	.	.	.	.	.
<i>Scapania irrigua</i>	.	.	+	1	.	.	.	.
<i>Cladonia furcata</i>	.	r	.	.	+	1	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>	+	.	+	.
<i>Danthonia decumbens</i>	.	.	+	+
<i>Betula pendula</i> j.	2a	r	.	.	+	.	.	.
<i>Carex arenaria</i>	+	r	.	.
<i>Juncus bulbosus</i>	2m	+	.	.	.	.	.	.
<i>Genista anglica</i>	1	.
<i>Betula pubescens</i> j.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	1	.	.
<i>Radiola linoides</i>	.	.	+
<i>Leontodon saxatilis</i>
<i>Juncus squarrosus</i>
<i>Cephaloziella divaricata</i>	.	.	+
<i>Carex nigra</i>	.	.	+
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	.	.	+
<i>Campylopus introflexus</i>	.	+
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	+
<i>Veronica officinalis</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	.

Weitere Arten in:

4: *Pinus sylvestris* j. r

8: *Aira praecox* +, *Plantago lanceolata* r, *Pinus sylvestris* +

12: *Campanula rotundifolia* r

Tab. 29: *Senecion* *sylvatici*-*Epilobietum angustifolii* (Hueck 1931) Tx. 1950

		1	2	3	4
Laufende Nr.		165	167	168	169
Aufnahmenr.		12	10	7	5
Deckung Strauchschicht in %		95	95	95	99
Deckung Krautschicht in %		95	95	95	99
AC	<i>Senecio sylvaticus</i>	2a	2a	2b	3
	<i>Epilobium angustifolium</i>	2a	.	.	.
D	<i>Rumex acetosella</i>	+	2a	2b	2b
	<i>Carex pilulifera</i>	2a	2a	2a	.
KC u. OC	<i>Calamagrostis epigeios</i>	2b	4	4	3
	<i>Sambucus racemosa</i>	2a	2a	2a	.
	<i>Sambucus nigra</i>	2a	2a	.	2a
	<i>Rubus idaeus</i>	1	.	.	.
Begleiter	<i>Deschampsia flexuosa</i>	3	2b	3	2a
	<i>Holcus lanatus</i>	1	+	+	1
	<i>Carex arenaria</i>	.	.	+	2a
	<i>Scleropodium purum</i>	+	+	.	.
	<i>Pleurozium schreberi</i>	.	.	.	2b
	<i>Galeopsis tetrahit</i>	1	.	.	.
	<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	.	.	.
	<i>Cytisus scoparius</i>	1	.	.	.
	<i>Galium saxatile</i>	.	.	.	1
	<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	+	.
	<i>Leontodon autumnale</i>	.	.	+	.
	<i>Hieracium pilosella</i>	+	.	.	.
	<i>Calluna vulgaris</i>	+	.	.	.
	<i>Cerastium holsteoides</i>	.	.	.	+
	<i>Betula pendula</i> j.	+	1	+	.
	<i>Quercus robur</i> j.	1	.	.	.
	<i>Frangula alnus</i> j.	r	.	.	.

Tab. 30: *Rubus plicati*-Sarrothamnetum Weber 1987

Laufende Nr.		1	2	3	4
Aufnahmenr.		116	136	115	137
Gesamtdeckung in %		100	100	100	100
Strauchschicht (%)		60	80	80	100
Krautschicht (%)		40	30	25	10
Kryptogamen (%)		10	2	10	-
AC	<i>Rubus plicatus</i>	4	5	5	5
KC	<i>Epilobium angustifolium</i>	1	+	+	2a
	<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	2m	.	2m
Begleiter					
Calluno-Ulicetea-Arten					
	<i>Calluna vulgaris</i>	1	2a	2b	.
	<i>Pleurozium schreberi</i>	2a	+	2a	.
	<i>Luzula campestris</i>	2a	+	.	.
	<i>Viola canina</i>	+	+	.	.
	<i>Potentilla erecta</i>	1	.	+	.
	<i>Veronica officinalis</i>	.	+	.	.
Sonst					
	<i>Deschampsia flexuosa</i>	2m	2b	2a	2a
	<i>Agrostis capillaris</i>	2a	+	1	.
	<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	1	1
	<i>Campanula rotundifolia</i>	+	+	+	.
	<i>Thymus pulegioides</i>	1	.	.	.
	<i>Carex arenaria</i>	1	.	.	.
	<i>Succisa pratensis</i>	1	.	.	.
	<i>Quercus robur</i> j.	.	.	.	+
	<i>Fragaria vesca</i>	.	.	+	.
	<i>Galium album</i>	+	.	.	.
	<i>Achillea millefolium</i>	r	.	.	.

Tab. 31: Salix repens-Gesellschaft

Laufende Nr.		1	2	3	4
Aufnahmenr.		246	247	256	257
Gesamtdeckung in %		100	100	100	99
Deckung Phanerogamen		95	99	99	95
Deckung Kryptogamen		30	10	15	5
D	Salix repens ssp. argentea	5	5	5	5
Begleiter					
Koelerio-Corynepherea-Arten					
	Carex arenaria	2a	+	2m	2m
	Agrostis vinealis	.	2m	+	+
	Teesdalia nudicaulis	+	.	.	.
	Jasione montana	+	.	.	.
	Rumex acetosella	+	.	.	.
Heidearten					
	Pleurozium schreberi	3	2b	2a	+
	Calluna vulgaris	.	.	2a	2b
	Deschampsia flexuosa	.	.	2m	2m
	Viola canina	.	.	+	+
	Campanula rotundifolia	2m	.	.	.
	Veronica officinalis	.	.	+	.
Sonstige Arten					
	Quercus robur j.	+	2a	r	.
	Agrostis capillaris	2m	2m	.	.
	Achillea millefolium	.	.	1	2a
	Plantago lanceolata	.	.	1	+
	Plagiomnium affine	.	.	+	1
	Hypochaeris radicata	.	+	.	+
	Hypericum perforatum	.	.	.	2a
	Thymus pulegioides	.	.	.	1
	Hieracium pilosella	.	.	+	.
	Cladonia furcata	.	.	+	.
	Hylocomnium splendens	+	.	.	.
	Calamagrostis epigeios	.	+	.	.

Tab. 32: Frangulo-Sallicetum cinereae Zolyomi 1931

	Laufende Nr.		1	2	3	4
	Aufnahmenr.		176	177	1	2
	Deckung Baumschicht (%)		70	75	70	90
	Deckung Strauchschicht (%)		15	-	-	-
	Deckung Krautschicht (%)		75	60	80	30
	Phanerogamendeckung (%)		75	10	80	30
	Kryptogamendeckung (%)		50	50	-	-
	Artenzahl		19	7	6	6
D	Salix cinerea	B	4	3	4	5
	Salix cinerea	S	2b	.	.	.
	Salix cf. x multinervis	B	.	3	.	.
Begleiter:						
	Molinia caerulea		3	2a	2a	2a
	Agrostis canina		2a	+	4	.
	Lysimachia vulgaris		1	1	2b	2a
	Calamagrostis canescens		+	.	2a	2a
	Calliergonella cuspidata		3	3	.	.
	Galium palustre		2m	+	.	.
	Juncus effusus		.	.	+	1
	Viola palustris		2b	.	.	.
	Brachythecium rutabulum		2b	.	.	.
	Rubus spec.		2a	.	.	.
	Potentilla anglica		2a	.	.	.
	Lycopus europaeus		1	.	.	.
	Cardamine amara		1	.	.	.
	Ranunculus flammula		+	.	.	.
	Dryopteris carthusiana		+	.	.	.
	Epilobium spec.		+	.	.	.
	Polygonum amphibium		.	.	.	+
Totholz	Hypnum cupressiforme		+	.	.	.
	Cladonia coniocraea		+	.	.	.

Tab. 33: Myricetum gale Jonas 1932

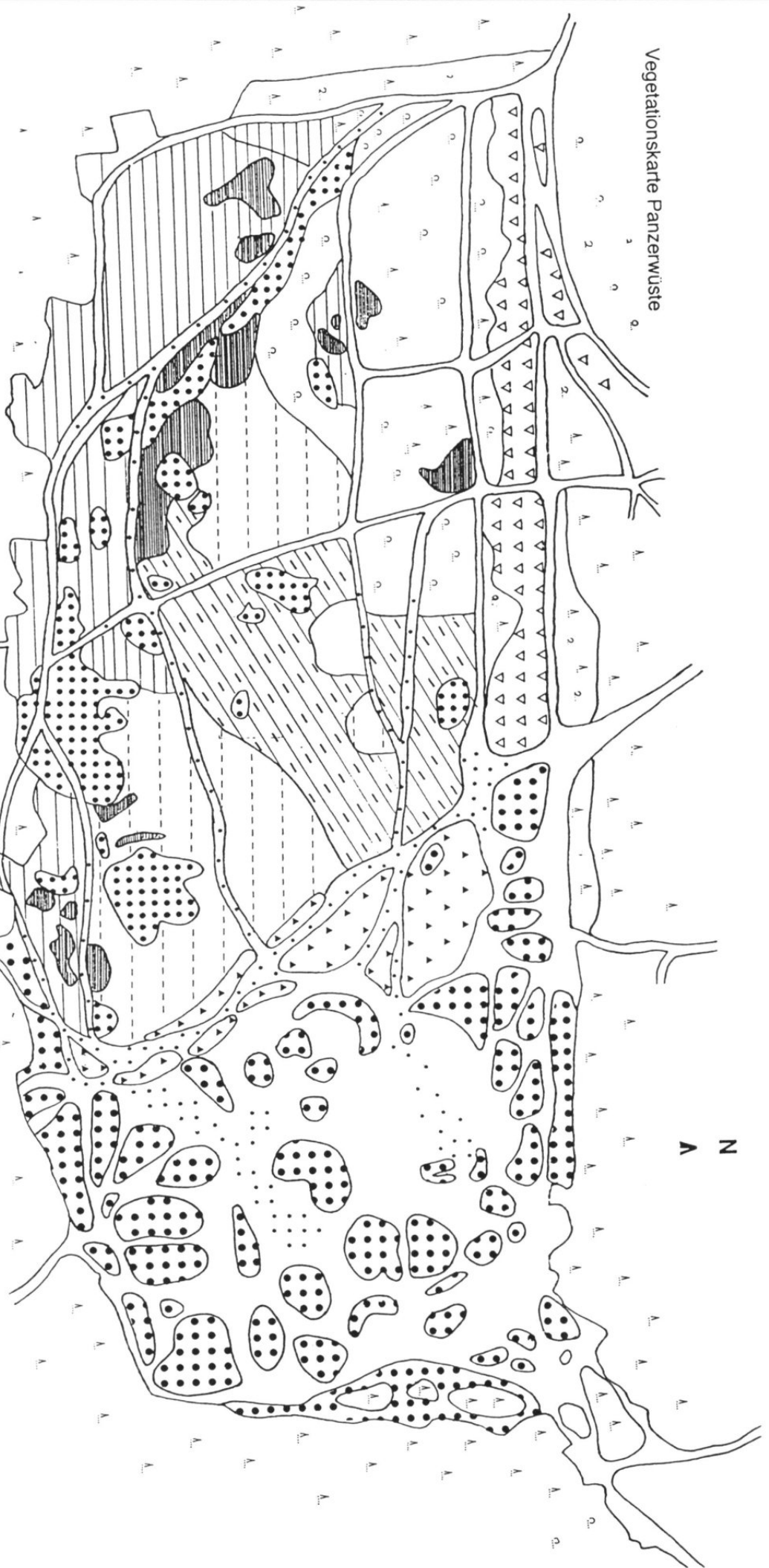
Laufende Nr.			1	2	3
Aufnahmenr.			189	200	3
Deckung Strauchschicht in %			98	80	95
Deckung Krautschicht in %			25	20	5
Artenzahl:			6	6	3
AC	Myrica gale	S	5	5	5
Begleiter:					
	Calamagrostis canescens		+	2a	1
	Molinia caerulea		2b	2a	.
	Sphagnum denticulatum		.	2a	.
	Lysimachia vulgaris		.	.	2a
	Hydrocotyle vulgaris		.	1	.
	Potentilla palustris		.	+	.
	Campylopus pyriforme		+	.	.
	Lophocolea heterophylla		+	.	.
	Drepanocladus cf. fluitans		+	.	.

1: Variante mit *Salix cinerea* und *Calamagrostis canescens*

2: Variante mit *Eriophorum angustifolium*

	1	2
Begleiter		
Weitere Phragmitetea-Arten		
Phragmites australis	+	+
Carex elata	2a	.
Galium palustre	+	.
S		
Myrica gale	3	2b
Molinia caerulea	2a	2a +
Agrostis canina	2m	2m
Carex echinata	1	2a
Quercus robur j.	r	r
Picea abies	.	2a
S		
Polytrichum commune	1	+
K		
Myrica gale j.	+	+
S		
Frangula alnus	+	.
S		
Populus tremula	.	.
Santonica uncinata	.	+
Juncus effusus	+	.
Calliergonella cuspidata	.	r
Trautl, Totholz, Rinde		
Mnium hornum	2a	2a
Hypnum cupressiforme	+	+
Dicranella heteromalla	+	+
Cephalozia bicuspidata	+	+
Lophocolea heterophylla	+	+
Cephaloziella spec.	+	+
Orthodicranum montanum	+	+
Plagiothecium denticulatum	+	.
Dicranoweisia cirrata	.	+
Aulacomnium androgynum	+	.
Calypogeia muelleriana	.	+
Scleropodium purum	.	.
Cladonia coniocraea	+	.

Vegetationskarte Panzerwüste



Vegetationskarte Panzerwüste. Legende

- Mosaik aus Sp.-Corynephorum typicum, Agrostis vinealis-Gesellschaft (Ammophila-Variante), Carex arenaria-Gesellschaft, Elymo-Ammophiletum, Salix arenaria-Ges.
- Moos- und flechtenreiche Trockenrasen (v. a. Sp.-Corynephorum polytrichetosum)
- Spergularo-lilaeobretium und Juncus bulbosus-Ges. (Ausdehnung im Sommer 1995)
- Polytrichum commune-Ges., Juncetum squarrosi
- Molinia caerulea-Gesellschaft, Agrostis canina-Ges.
- Molinia-Rasen mit Birken-Stockausschlag

- Mosaik aus Botrychium lunaria-Gesellschaft, Agrostis vinealis-Ges., Molinia caerulea-Ges., Ericetum tetralix, Salix arenaria-Ges.
- Ericetum tetralix
- Mosaik aus Carex arenaria-Ges. und Agrostis vinealis-Ges., Calluna-reich
- Mischwald aus Birke, Esche, Espe und Kiefer
- Kiefern- und Fichtenforst

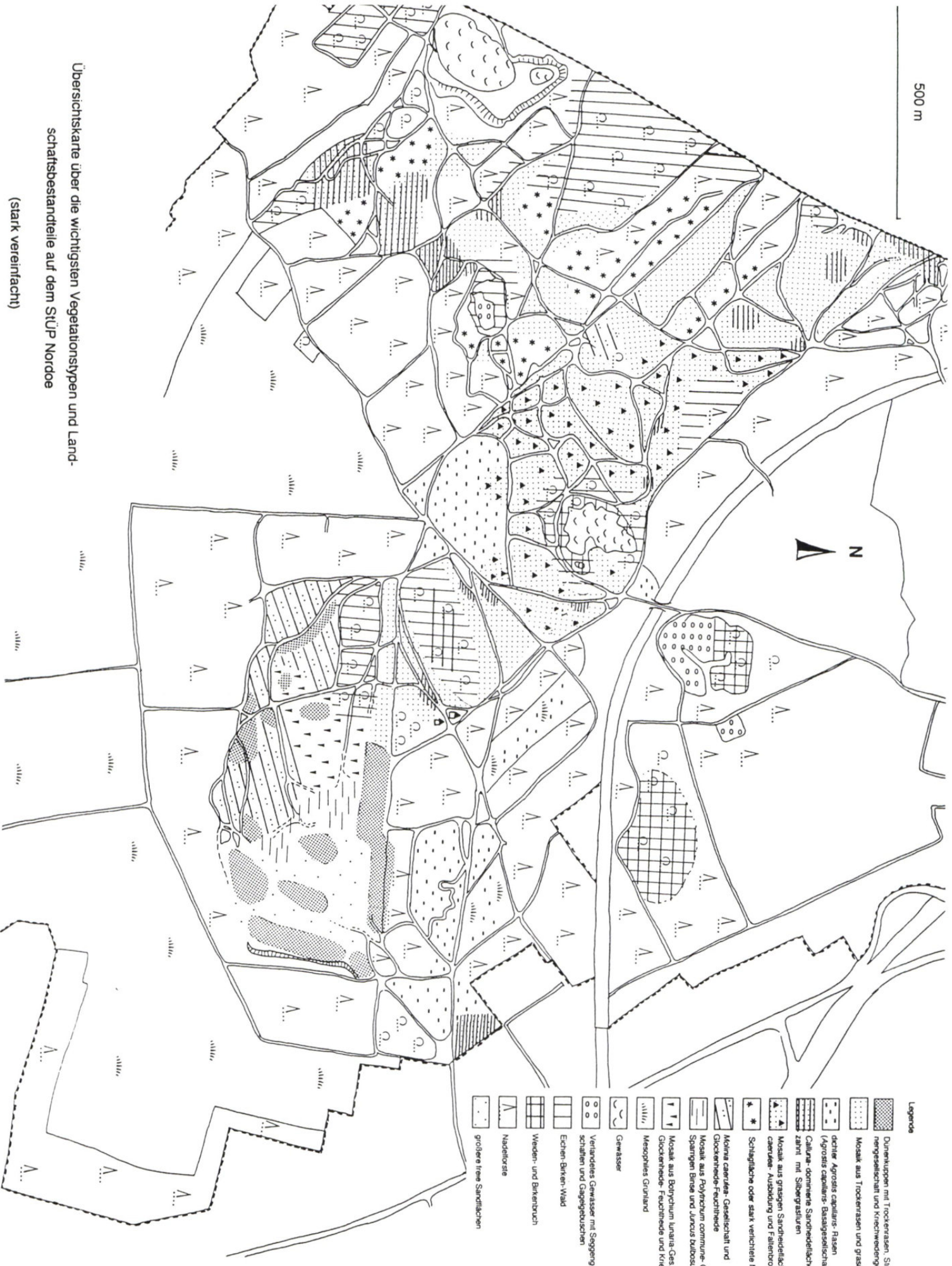
500 m



Legende

- Dünenkuppen mit Trockenrasen, Strauchaler-Weißblumen-Gesellschaft und Kriechwedengebüsch
- Mosaik aus Trockenrasen und grasiger Sandheide
- dichter *Agrostis capillaris*-Rasen
(*Agrostis capillaris*-Basalgesellschaft)
- Calluna*-dominierte Sandheideläichen, oft vermischt mit Silbergräsern
- Mosaik aus grasigen Sandheideläichen in der *Molinia caerulea*-Ausdehnung und Fäulenbrombengebüschen
- Schlaglöcher oder stark verlichte Nadelbaumkultur
- Molinia caerulea*-Gesellschaft und Glockenheide-Feuchtheide
- Mosaik aus *Polytrichum commune*-Ges., Rasen der Spätkiefern-Bräse und *Juncus bulbosus*-Gesellschaft
- Mosaik aus *Betula nana*-Ges., Trockenrasen, Glockenheide-Feuchtheide und Kriechwedengebüsch
- Mesophilie Grünland
- Gewässer
- Verändertes Gewässer mit Seggenrasen, schraffierten und Gipsgebüschen
- Eichen-Birken-Wald
- Weiden- und Birkenbusch
- Nadelkiste
- größere freie Sandflächen

Übersichtskarte über die wichtigsten Vegetationstypen und Landschaftsbestandteile auf dem Stülp Norðoe
(stark vereinfacht)



Tab. 28: Calamagrostis epigeios-Gesellschaft

	Laufende Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
	Aufnahmenr.	69	96	71	92	93	138	207	98
	Gesamtdeckung in %	100	100	100	100	100	100	100	100
	Artenzahl	26	16	21	11	11	17	10	8
D	Calamagrostis epigeios	4	4	4	4	4	4	5	5
OC	Convolvulus arvensis	.	.	.	.	.	1	+	.
	Elymus repens	.	.	.	.	+	.	.	.
Artemisietea-Arten									
	Tanacetum vulgare	.	3	2a	.	.	.	.	.
	Silene latifolia ssp. alba	.	+	.	.	.	2a	.	.
	Linaria vulgaris	.	+	.	.	.	.	.	.
	Galium aparine	.	.	+	.	.	.	.	.
Begleiter									
Gehölze	Crataegus monogyna j.	2b	.	2b	.	.	.	.	.
	Rubus idaeus	.	.	+	.	.	.	.	2b
	Betula pendula j.	.	.	.	.	.	.	.	1
Sonst									
	Hypericum perforatum	+	2a	1	+	2b	2b	2a	+
	Scleropodium purum	3	2b	3	.	2a	2b	2b	2b
	Achillea millefolium	2a	2a	2a	+	.	+	+	.
	Agrostis capillaris	3	3	1	.	2b	2m	.	.
	Luzula campestris	2m	.	2m	.	1	+	2m	.
	Plagiomnium affine	+	.	.	2a	.	+	2a	2b
	Plantago lanceolata	2b	2b	.	.	.	+	2a	.
	Holcus mollis	2a	.	2a	.	1	.	2m	.
	Vicia angustifolia	+	.	+	+	.	+	.	.
	Poa pratensis	2m	1	2a	.	.	.	.	.
	Festuca rubra	1	3	.	1	.	.	.	.
	Leucanthemum vulgare	+	+	r	.	.	.	.	.
	Galium album	.	1	1	2a	.	.	.	.
	Vicia tetrasperma	r	.	+	.	.	1	.	.
	Stellaria graminea	.	.	.	.	+	+	+	.
	Holcus lanatus	.	.	.	1	1	.	.	.
	Festuca ovina ssp. ovina	2a	.	1	.	.	.	.	.
	Arrhenatherum elatius	+	.	.	3	.	.	.	.
	Viola canina	+	.	.	+	.	.	.	.
	Knautia arvensis	.	.	.	.	2a	.	.	.
	Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	2a	.	.
	Lotus corniculatus	2a	.	.	.	.	.	.	.
	Thymus pulegioides	.	.	2a	.	.	.	.	.
	Fragaria vesca	.	2b	.	.	.	.	.	.
	Agrimonia procera	.	.	.	.	.	2a	.	.
	Myosotis arvensis	.	.	.	.	.	1	.	.
	Carex arenaria	.	1	.	.	.	.	.	.
	Hypochaeris radicata	1	.	.	.	.	.	.	.
	Thuidium tamariscinum	1	.	.	.	.	.	.	.
	Cirsium arvense	.	+	.	.	.	.	.	.

Weitere Arten in:

1: Cerastium arvense +, Epilobium angustifolium +, Rhytidadelphus squarrosus +, Rumex acetosa +
Hieracium pilosella r

3: Agrostis stolonifera +, Taraxacum officinalis +, Juncus conglomeratus +

4: Campanula rotundifolia +

5: Succisa pratensis +

6: Tragopogon minor +

8: Calluna vulgaris +, Eurhynchium swartzii +

Tab. 22: Klasse Koelerio-Corynephoretea, Synthetische Tabelle

		1			2			3			4			5			6		
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	6.3		
Zahl der Aufnahmen		11	18	4	8	6	5	6	8	5	7	5	6	3	5				
AC 1	Corynephorus canescens	V	V	4	III		IV												
	Spergularia morisonii	I	II																
D 2	Agrostis vinealis	I	V	4	V	V	III	II	IV		II				IV		I		
D 3	Carex arenaria	III	V	1	V	V	V	V	IV	I	II				II		I		
AC 4	Aira praecox					I			V	V	V				I	I	I		
AC 5	Vulpia bromoides														V				
D 6	Agrostis capillaris		I	1		III	I			V	V			II	V	3	V		
d 1.2	Polytrichum piliferum	I	V	1	IV	I			IV						IV				
d 2.1	Ammophila arenaria	I	III	4			I												
d 2.2	Cladonia furcata		III		V				I	II					III				
	Cladonia fimbriata		II		V	I	II		I	I									
	Cephalozella divaricata		II		IV		I												
d 2.3, d 3.2	Deschampsia flexuosa		+			V			V										
	Pleurozium schreberi					V			V			II							
u. d 6.3	Campanula rotundifolia					V			V		I								
	Luzula campestris		+			V			III	I	I	II			I		V		
	Galium saxatile					IV			IV		I								
	Veronica officinalis					III			I										
	Carex pilulifera					III													
d 4.1	Filago minima		I			I						V	I						
	Teesdalia nudicaulis		I	II	1				I			IV							
	Omithopus perpusillus											I			III		I		
	Scleranthus perennis											III							
d 4.3	Aira caryophylla											V							
	Trifolium arvense											V	V			1	3	III	
	Bromus hordeaceus											V			IV		2	I	
	Arenaria serpyllifolia											IV			V		1		
d 6.1	Polytrichum juniperinum		II						IV	V	II				IV				
d 6.2	Brachythecium albicans									II	II	V			IV		3	II	
	Cerastium semidecandrum									V	IV	V					3		
d 6.3	Festuca ovina		II			V	IV		I	II		IV	I	III		II	1	V	
	Cerastium holosteoides											I	I	IV		III		V	
	Rumex acetosa																	IV	
	Dactylis glomerata														II			III	
Koelerio-Corynephoretea-Arten																			
	Rumex acetosella		II			IV			I	I		IV	IV	V		IV	3	IV	
	Ceratodon purpureus		II		2	IV	II		II	I	III	IV				I		II	
	Jasione montana		II		2	III			I	I	III					I			
	Potentilla argentea										II	I	III			1	I	II	
	Veronica arvensis											IV	I	III			2		
	Cetraria aculeata		III			II						I							
	Erodium cicutarium											I			II				
	Hypnum * lacunosum		I									I							
	Helichrysum arenarium		+			I													
	Scleranthus annuus											IV		III					
	Racomitrium canescens		II																
	Erophila verna																		
	Vicia lathyroides																		
Begleiter																			
Ruderal-Arten																			
	Conyza canadensis											I	I	III		IV			
	Carex hirta											I	II					II	
	Cirsium arvense											I	I			III			
	Tanacetum vulgare															II		I	
	Oenothera biennis															IV			
	Melilotus albus															II			
Molinio-Arthonatheretea-Arten																			
	Holcus lanatus											I		IV		II	2	III	
	Trifolium dubium											I		III			2	II	
	Taraxacum officinale															II			
	Poa pratensis																1	II	
	Knaulia arvensis																2	I	
	Lolium perenne																		
Polygonum-Poetea-Arten																			
	Poa annua											I		II		II			
	Spergularia rubra																		
	Plantago major											II				II			
	Sagina procumbens											II		I					
Sonst	Hieracium pilosella		IV	2	IV	III		I	I	IV	I	III			IV	2	IV		
	Hypericum perforatum					IV		IV		IV	II	III		I	V		V		
	Viola canina		I	2	I	I		II	III						I		I		
	Hypochaeris radicata			1		II				V	III	V			V		V		
	Plantago lanceolata									IV	V	V		III	III	3	V		
	Calamagrostis epigeios		I	I	1	I	II	I				I					II		
	Achillea millefolium											III		IV		III	3	IV	
	Thymus pulegioides											I	IV						
	Calluna vulgaris		II			II				II						IV			
	Festuca rubra												III			3		IV	
	Lotus corniculatus												II		I	II		II	
	Leontodon autumnale													II		II		I	
	Leymus arenarius			I	I														
	Cerastium arvense													II			1	IV	
	Digitaria ischaemum												I		II				
	Festuca cf. lemarii																	II	
	Salix repens ssp. argentea				III				I										
	Cladonia foliacea		II			II													
	Scleropodium purum					II	II											III	
	Rhytidadelphus squarrosus								I		I						2	II	
	Plagiominium affine						I												
	Campylopus introflexus		I																

Sonst:

In 1.2: Cladonia subulata I, Quercus robur j. +, Pinus sylvestris j. +

In 2.2: Polytrichum commune III, Lophocolea cuspidata I, Luzula multiflora I, Cladonia comuta I, Cladonia scabriuscula I

Fossombronina foveolata I, Betula pendula j. I

In 2.3: Rubus plicatus j. II, Dicranum scoparium I, Potentilla erecta I

In 3.1: Molinia caerulea II

In 3.2: Genista anglica I

In 4.1: Aphanes arvensis I

In 4.2: Danthonia decumbens I

In 4.3: Vicia angustifolia I, Herniaria glabra I, Lupinus polyphyllus I

In 5: Artemisia vulgaris I, Barbula convoluta III, Equisetum arvense II, Trifolium campestre I, Triplurospermum inodorum I, Bryum argenteum I

In 6.1: Rubus plicatus j. I

In 6.3: Linaria vulgaris I, Centaurea erythraea I, Stellaria graminea I, Viola tricolor I, Epilobium angustifolium I

1: Spergulo-Corynephorum

1.1: Spergulo-Corynephorum typicum

1.2: Spergulo-Corynephorum polytrich.

2: Agrostis vinealis-Gesellschaft

2.1: Ausb. mit Ammophila arenaria

2.2: Ausb. mit Cephalozella divaricata

2.3: Ausb. mit Deschampsia flexuosa

3: Carex arenaria-Gesellschaft

3.1: Typische Ausbildung

3.2: Ausb. mit Deschampsia flexuosa

4: Carici-Alnetum

4.1: Variante mit Filago minima

4.2: Typische Variante

4.3: Variante mit Aira caryophylla

5: Flagrit-Vulpium

6: Agrostis capillaris-Basalgesellschaft

6.1: Ausb. mit Polytrichum piliferum

6.2: Ausb. mit Brachythecium albicans

6.3: Ausb. mit Festuca ovina

Tab. 25: Genisto-Callunetum Tx. 1937

1: Genisto-Callunetum typicum

1.1: Ausbildung mit Cladonia furcata

1.2: Typische Ausbildung

2: Genisto-Callunetum danthonietosum

2.1: Variante mit Thymus pulegioides

2.2: Typische Variante

2.3: Variante mit Molinia caerulea

2.3.1: Molinia-Fazies

Laufende Nr.	Aufnahmenr.	Gesamtddeckung in %	Phanerogamendeckung (%)	Kryptogamendeckung (%)	Artenzahl
--------------	-------------	---------------------	-------------------------	------------------------	-----------

**MITTEILUNGEN DER ARBEITSGEMEINSCHAFT GEOBOTANIK
IN SCHLESWIG-HOLSTEIN UND HAMBURG e.V.**

Folgende Hefte sind noch lieferbar:

- 24, 1974 CLAUSEN, W., Zur Geschichte und Vegetation ostholsteinischer
 Stockausschlagwälder, 125 S., DM 8,20

- 25, 1975 USINGER, H., Pollenanalytische und stratigraphische Unter-
 suchungen an zwei Spätglazialvorkommen in Schleswig-Holstein,
 183 S., DM 16,80

- 26, 1976 MÖLLER, H., Soziologisch-ökologische Untersuchungen der Sand-
 küstenvegetation an der schleswig-holsteinischen Ostsee, 166 S.,
 DM 25,30

- 27, 1976 KLINGER, P.-U., Bearbeitung der mitteleuropäischen *Sphagna*
 cuspidata..., 59 S., DM 4,50

- 28 a,b 1977 SCHREITLING, K.-Th., Wir bestimmen Laubbäume im Winter,
 1997 Wir bestimmen Bäume im Sommer, 80 S., DM 7,00

- 29, 1978 MARTENSEN, H.-O. u. W. PROBST, Synoptische *Rubus*-Flora für
 Nordwestdeutschland und Nordeuropa, 144 S., DM 10,80

- 31, 1981 RAABE, E.W., Über die Vegetation des Vorlandes an der östlichen
 Nordseeküste, 124 S. und farbige Vegetationskarte, DM 20,80

- 32, 1982 RAABE, E.W., C. BROCKMANN u. K. DIERSEN, Verbreitungskarten
 ausgestorbener, verschollener und sehr seltener Gefäßpflanzen in
 Schleswig-Holstein, 317 S., DM 30,00

- 33, 1984 DIERSEN, K., Zur Flora u. Vegetation Schleswig-Holsteins und
 angrenzender Gebiete - Dem Andenken an E.W. RAABE gewidmet,
 315 S., DM 34,00

- 35, 1985 GULSKI, M., Landschaftsökologische Untersuchungen im Hellbach-
 tal (Kreis Herzogtum Lauenburg), 109 S., DM 10,80.

- 36, 1986 JANSEN, W., Flora des Kreises Steinburg, 403 S., DM 34,00

- 37, 1987 ALTROCK, M., Vegetationskundliche Untersuchungen am Vollstedter See unter besonderer Berücksichtigung der Verlandungs-, Niedermoor- und Feuchtgrünland-Gesellschaften, 128 S., DM 15,50.
- 43, 1992 LÜTT, S., Produktionsbiologische Untersuchungen zur Sukzession der Torfstichvegetation in Schleswig-Holstein, 272 S., DM 20,00
- 44, 1992 LÜTKE TWENHÖVEN, F., Untersuchungen z. Wirkung stickstoffhaltiger Niederschläge auf die Vegetation von Hochmooren, 172 S., DM 20,00
- 46, 1994 ZIMMER, D., Erfassung der Flechtenflora der Stadt Kiel sowie ihre Auswertung unter immissionsökologischen Aspekten, 140 S., DM 15,00
- 47, 1994 WAGNER, Chr., Zur Ökologie der Moorbirke *Betula pubescens* EHRH. in Hochmooren Schl.-Holsteins unter besonderer Berücksichtigung von Regenerationsprozessen in Torfstichen, 182 S., DM 20,00
- 49, 1995 DANNENBERG, A., Die Ruderalvegetation der Klasse *Artemisietea vulgaris* in Schleswig-Holstein, 142 S., DM 15,00
- 50, 1996 DIERSEN, K., Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland, 86 S., DM 15,00
- 51, 1996 WOLFRAM, Chr., Die Vegetation des Bottsandes, 111 S., DM 15,00
- 52, 1997 KIEHL, K., Vegetationsmuster in Vorlandsalzwiesen in Abhängigkeit von Beweidung und abiotischen Standortfaktoren, 172 S., DM 15,00
- 53, 1998 MARTENSEN, H.-O., 25 Jahre *Rubus*-forschung in Norddeutschland, 60 S., DM 10,00

Die Preise gelten für Mitglieder der AG Geobotanik, für Studierende und für den Buchhandel. Sie entsprechen den reinen Herstellungskosten.

Anschrift der Arbeitsgemeinschaft:

Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.
 Neue Universität, Biologiezentrum N 41a, D-24098 Kiel 1.