©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

erschwert eine klare Unterscheidung der beiden reinen Arten. Über diese Problematik wird demnächst Armin BASLER berichten, der im Rahmen einer Dissertation den Fragenkreis vor allem cytologisch untersucht hat.

Bestimmungsschlüssel:

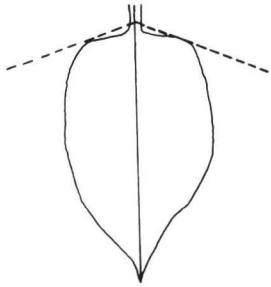
1 Blätter schmallanzettlich (Breite : Länge = 1 : 3 bis 1 : 5), die oberen am Stengel herablaufend. Untere Blätter laufen geflügelt am Stengel herab. Die Spreitenansätze bilden einen Winkel von 60 bis höchstens 100 Grad.

Symphytum officinale L.

1' Blätter breitlanzettlich (Breite : Länge = 1 : 2 bis höchstens 1 : 3), nicht am Stengel herablaufend. Untere Stengelblätter mit deutlich abgesetztem Stiel, obere mit Stummelstiel. Die Spreitenansätze bilden einen Winkel von mindestens 90 bis über 180 Grad (meist zwischen 120 bis 180 Grad).

Symphytum asperum LEP.

Blatt v. Symphytum officinale L.



Blatt v. Symphytum asperum LEP.

Ein Beitrag zur Kenntnis von Vorkommen und Vergesellschaftung von Lycopodium inundatum in Sankt Peter - Ording

von

der AG "Biologie" im 1. Schulsemester 1971/72 des Nordseegymnasiums St. Peter durch Rolf Eichler, Rudolf Fritsch, Jochen Haß, Markus Meyer, Wolfgang Röhr, Karl-Otto Schill, Rolf Schulze-Hulbe mit Heinz Erwin Jungjohann

Unsere Gemeinschaftsarbeit hatte sich die Aufgabe gestellt, einige pflanzensoziologische Aspekte des recht häufigen Vorkommens des Sumpfbärlapps, Lycopodium inundatum, aufzuweisen. Wir arbeiteten in den Dünen von St. Peter-Süd. Das Gebiet, welches wir für unsere Untersuchungen ausge-

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

wählt hatten, war im Norden durch die Reithalle, im Westen durch den Deich, im Osten durch das bebaute Gebiet und im Süden durch die angepflanzten Bergkiefern begrenzt.

Die Dünenmächtigkeit reichte bis zu 8 m. Die Dünen, zum Teil aufgerissen, sind mit Heidekraut und Strandhafer bewachsen. Der Boden der Täler ist teils nackter Sand, teils anmoorig. Lycopodium kam nur dort vor, wo eine gewisse Humusschicht vorhanden war.

Unsere erkärte Absicht war es, das Zusammenfinden des Lycopodium inundatum mit anderen Pflanzenarten aufzuweisen. Wir schlossen uns dabei zu kleinen Gruppen (2-4) zusammen. Jede einzelne Gruppe steckte sich nach einer Minimaarealbestimmung eine ausgewählte Fläche mit dem Vorkommen von Lycopodium ab, die 4 m^2 und größer war. Sämtliche Pflanzenarten wurden notiert und nach ihrem Deckungsgrad bewertet. Die Pilze und Moose allerdings wurden lediglich summarisch genannt. Die Sphagnen sind später bestimmt worden. Den Deckungsgrad zeichneten wir nach einer weit verbreiteten Beurteilung auf, die in der folgenden Tabelle verdeutlicht ist:

5 = mehr als 75 %
4 = 50 % - 75 %
3 = 25 % - 50 %
2 = 5 % - 25 %
1 = Pflanze zahlreich; Deckungsgrad unter 5 %
+ = Pflanze kommt spärlich vor; Deckungsgrad gering
r = sehr spärlich; 1 - 5 Exemplare; sehr geringer Deckungsgrad

Die Pflanzenwelt der Dünenlandschaft St. Peter-Ordings wird, wie überall, von klimatischen und edaphischen Faktorten bestimmt. Zu den für die Pflanzendecke relevanten klimatischen Faktoren müssen wir Temperatur, Feuchtigkeitsmenge aus Regen, Nebel und Tau, sowie den Wind rechnen.

Eiderstedt, im atlantischen Klimakeil Schleswig-Holsteins gelegen, vereinigt hohe Niederschlagssummen auf sich, die im Juli/August ihr Maximum erreichen. Die Regenmengen nehmen von St. Peter-Ording nach Osten hin bis Friedrichstadt um ca. 100 mm / Jahr zu, denn die vom Westwind über Eiderstedt getragenen Wolken regnen desto mehr aus, je weiter sie sich über festem ansteigendem Land befinden.

Die Juli-Isotherme Eiderstedts beträgt 16° C, die Oktober -Isotherme 9° C. Das Monatsmittel der Temperaturen vieler Jahre sinkt nie unter den Gefrierpunkt. Es gibt mehr als 180 frostfreie Tage, Schnee an weniger als 30 Tagen im Jahr. Dieses bewirken das ausgleichende Meer, der Golfstrom und die Westwinde.

Der Wind ist also ebenfalls für das ausgeglichene Klima verantwortlich, da er die Luftmassen vom Atlantik heranführt. Er hat aber auch für die Ausbreitung der Samen und Sporen unmittelbaren Einfluß auf das Pflanzenleben.

Der Sandboden der Dünenlandschaft St.Peter-Ordings ist im Vergleich zu anderen Landstrichen in Deutschland sehr jung; in seinen ältesten Teilen zählt er nach Jahrhunderten.

Die Dünenlandschaften sind durch angewehten Sand entstanden. In den ausgewehten Tälern ist der Pflanzenwuchs durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Da angenommen wird, daß zwischen Dünenkuppe und Dünental kein we-

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

sentlicher Unterschied im Nährstoffangebot vorliegt, wird die Andersartigkeit allein durch den Faktor Wasser bestimmt sein.

Im Nährstoffangebot fällt ein relativ großer Kalkgehalt durch Muscheln auf.

Die Bestimmung des Minimaareals

Das Minimaareal ist die kleinste Fläche, in der die charakteristischen Pflanzen eines Aufnahmegebietes in ihrer Gesamtheit mit größter Wahrscheinlichkeit vorkommen.

Um die Größe des Minimaareals zu bekommen, bestimmten wir zunächst die Pflanzen in Flächen von 0,25 m^2 Größe. Wir steigerten die Arealgröße; damit stieg gleichzeitig die Zahl der gefundenen Arten. Die erhaltenen Werte (Tabelle) wurden in ein Diagramm eingetragen, und zwar so, daß die Flächengröße des Areals auf der x-Achse des Koordinatenkreuzes und die entsprechende Artenzahl auf der y-Achse abgetragen wurden.

Arealgröße	Zahl der Arten
0,, 25 m^2	11
0, 5 m^2	13
1, 0 m^2	15
2, 0 m^2	19
2, 0 m^2	23
4, 0 m^2	16
4, 0 m^2	20
4, 0 m^2	22
5, 0 m^2	18
10, 0 m^2	18

Das Minimaareal liegt dort, wo die Kurve in die Waagerechte übergeht, das heiß dort, wo bei steigender Arealgröße keine Zunahme der Artenzahl zu verzeichnen ist. Das Minimaareal liegt in unserem Aufnahmegebiet bei einer Größe von 4 m^2. Daraus, daß die Artenzahl in Arealen, die größer als 4 m^2 sind, nicht mehr zunimmt, ist ersichtlich, daß 4 m^2 tatsächlich die Größe des Minimaareals angibt. (s. Abb. 1).

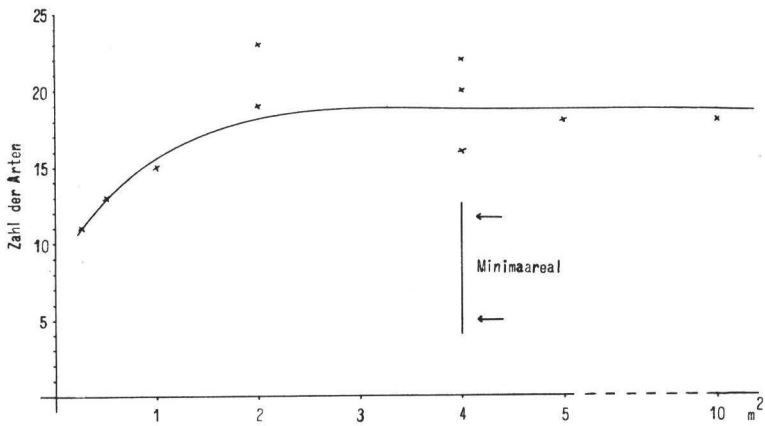


Abb 1. Bestimmung des Minimaareals

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Torfmoose

Die Torfmoose haben wir näher untersucht und bestimmt. Es kamen folgende Arten vor: Sphagnum cuspidatum, Sphagnum fimbriatum, Sphagnum molle und Sphagnum papillosum.

Feuchtigkeitsbestimmung

Um die Feuchtigkeit in den Lycopodium-Gemeinschaften zu bestimmen, haben wir Bodenproben von der Größe 5 x 5 x 5 cm^3 aus der Oberfläche herausgeschnitten. Diese wurden gewogen und danach einen Tag lang im Trockenschrank auf 120° C erhitzt. Ein nochmaliges Wiegen machte es möglich, den Gewichtsverlust zu bestimmen. Dies ist der Feuchtigkeitsgehalt der Lycopodium tragenden Schichten.

Bodenproben

vor dem Trocknen	nach dem Trocknen	Differenz in g	Differenz in %
256,1 g	201,4 g	54,7 g	21,4
235,1 g	179,7 g	55,4	23,6
228,9 g	192,7 g	36,2	15,8
165,6 g	128,6 g	37,0	22,4
236,0 g	184,9 g	51,1	21,7
251,4 g	196,8 g	54,6	21,8
224,2 g	170,3 g	53,9	24,1
154,8 g	133,9 g	20,9	13,5
187,6 g	163,4 g	24,3	12,7
241,6 g	188,0 g	53,6	22,3
			162,5 %

Durchschnitt: 162,5 : 8 = 20,3 %

Humusbestimmung

Anschließend führten wir mit den gleichen Bodenproben eine Bestimmung des Anteils an organischer Substanz durch. Dazu erhitzten wir die getrockneten Bodenproben 4 Stunden lang im Glühofen auf 800° C. Der beim nochmaligen Wiegen nach dem Erhitzen festgestellte Gewichtsverlust gab uns den Humusgehalt des Bodens an. Er betrug im Mittel 2,3 % der getrockneten Bodenproben. Das überraschte nicht, denn schon bei dem Studium der Bodenentnahmen im untersuchten Areal stellten wir eine geringe Dicke des von Pflanzen gebildeten und durchdrungenen Bodens fest.

Bodenproben

vor dem Brennen	nach dem Brennen	Differenz in g	Differenz in %
23,0 g	22,1 g	0,9	3,9
20,5 g	20,2 g	0,3	1,5
27,0 g	26,6 g	0,4	1,6
			7,0 %

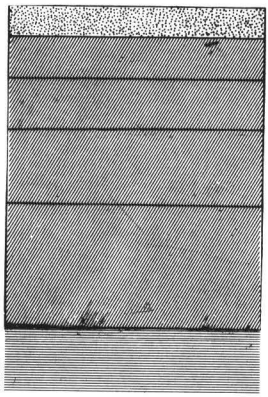
Durchschnitt: 7,0 : 3 = 2,3 %

Bodenprofile

Unsere Bodenprofile geben die Abgrenzungen der einzelnen Schichten untereinander bis in die Tiefe wieder, wo man auf Grundwasser stößt. Zuerst untersuchten wir einen feuchten Dünentalboden mit Bärlappbewuchs. Die Humusschicht ist leicht anmoorig und hat eine Tiefe von 1-2 cm. Sie ist sehr scharf abgegrenzt. Braune Bänder auf unterschiedlichen Ebenen (meist 3)

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

finden sich in einer Tiefe 4-15 cm. Wir vermuten, daß die dunklen Bänder Reste von vegetationstragenden Oberflächen sind, die in der dynamischen Dünenlandschaft vom Winde mit Sand überlagert worden sind. Die Wurzeln von Salix repens findet man bis zu einer Tiefe von 35 cm. Auf Grundwasser stößt man bei ungefähr 45 cm. Dann verglichen wir den Boden, der 15 cm höher als der Dünentalboden gelegen ist. Es war ein trockener, gelber Sand ohne Bärlappbewuchs. Die Humusschicht ist minimal. Graue Bänder (meistens 5 auf unterschiedlichen Ebenen) hatten sich in einer Tiefe von 5-26 cm gebildet. Die Wurzeln einzelner Pflanzen reichen bis 30 cm in den Boden. Grundwasser ist bei rund 75 cm Tiefe anzutreffen. Alle diese Bodenuntersuchungen wurden am 22.9.1971 durchgeführt.



Der Präsenzgemeinschaftskoeffizient

Mit der Artentabelle haben wir mehrere Präsenzgemeinschaftskoeffizienten bestimmt. Nach ELLENBERG ist der Gemeinschaftskoeffizient definiert als "das in Prozenten ausgedrückte Verhältnis der Artenübereinstimmung zweier Gebilde oder Populationen".

Bei der Berechnung des Präsenzgemeinschaftskoeffizienten wird nur das Vorkommen der Arten berücksichtigt, während ihr Mengenanteil in den Koeffizienten nicht eingeht. Er berechnet sich nach der Formel

$$PKG = \frac{A}{B + C + A} \cdot 100$$

Wobei A = Zahl der gemeinsamen Arten zweier Vegetationsaufnahmen,
wobei B = Zahl der nur in der einen Vegetationsaufnahme vorkommenden Arten
wobei C = Zahl der nur in der anderen Aufnahme vorkommenden Arten sind.

Der Präsenzgemeinschaftskoeffizient ist also gleich der Zahl der gemeinsamen Arten (in %) sämtlicher Arten, die in zwei Vegetationsaufnahmen vorkommen.

Die zur Berechnung herangezogenen Aufnahmen stammen aus verschiedenen Dünentälern. Da die Koeffizienten einen Zahlenausdruck für "Ähnlichkeit" darstellen, ermöglichen sie uns also einen Vergleich der Lycopodium-Gemeinschaften an weit von einander entfernten Stellen im Untersuchungsgebiet.

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	Stetigkeit in %
Flächengröße in m^2	4	4	6	10	10	6	10	4	4	7	4	4	4	5	8	8	10	10	4	4	4	4	4	4	4	5	4	10	4	4	10	4	7	4	
Bedeckungsgrade in %	80	95	100	95	95	80	95	90	75	80	90	98	100	85	98	85	95	100	100	995	95	75	95	80	99	99	99	95	80	95	80	100	97	80	
Artenanzahl	12	11	14	13	15	14	18	17	16	12	13	12	13	18	14	17	17	17	17	22	15	15	13	12	13	17	14	16	8	22	14	11	11	11	
Juncus anceps	+	1	+	1	1	+	3	2	1	1	3	2	1	2	2	2	3	1	+	1	1	+	1	1	+	1	1	3	2	1	1	1	+	1	100
Moose spec.	3	3	2	2	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	2	4	4	4	5	4	2	4	4	4	4	4	100
Salix repens	3	+	r	1	2	1	2	2	3	2	2	4	3	3	1	3	3	3	1	3	4	2	2	2	2	2	+	2	1	3	2	3	2	1	100
Lycopodium inundatum	1	2	3	2	2	3	+	1	2	1	1	1	2	+	3	2	+	+	+	2	1	1	+	r	1	2	+	+	2	2	+	3	3	2	100
Drosera rotundifolia	+	r	r	r	r	+	1	+	+	2	+	r	r	r	r	r	1	+	r	1	+	+	+	1	r	r	+	1		1	2		r	r	94
Calluna vulgaris	+	3	2	2	1	+	1	1		2	+	1	r	+	+	3	1	2	2		2	1	+	1	2	1	+	1	3		1	3	4	2	91
Pilze spec.	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	+	r	r	r	r	r	r	r	r	1	r	+	r	r	r	r		r		r			88
Carex arenaria	+	1	+	+	+	+	1	+	+	+	+	1		1	+	+	1	2	+	+	+	+			+	+		1		+	+	+	+	+	85
Juncus squarrosus		1	r	r	+		+	r		1	r	+		1	r	3	+	1	1	1	1	+				1		r		1	1	+	4	1	77
Empetrum nigrum		+	+	+	+		r	r		+	+	r		+	r	1	r	+		r			r		+	+		1		r	+		1		65
Agrostis vulgaris				+	r		2	1	+		r	r		+		r	2	1		+	+	+		r		+	r	2		+	+				59
Polytrichum spec.		2	1	1		1	+						3	1		1	+	3	1				3	2	+		1	+	+		3	+	1		59
Erica tetralix			1		1	2								+	+	1		r	3		+			r	1	r	+				1		3		44
Vaccinium macrocarpum			r		+	+	r						r	r	r	r	r	r					+	1	r		r	r							44
Salix aurita							+	+	r					r		r	+	r		r		r						+	r	r				r	38
Juncus conglomeratus						+		r	r	+		r				+		r	+	+	+				r					1	1				35
Carex vulgaris	+		r	r					+				r	+					+	1	+					+	1			1					35
Agrostis alba								1	+	+					r				+	1			r				+			1					26
Carex flava	1							1	r		1									+		+							+	+				r	26
Sphagnum spec.													r	+		r			1				1	+		r						r			24
Molinia coerulea			+			r	+										r		+	r								+		r					24
Juncus lampocarpus	r				+				r				r							r		+								r					21
Lotus corniculatus								1	1		r									2	1									2					18
Hypochoeris radicata							r										r	r				r				r		r							18

Außerdem kommen vor: Juncus effusus r in 9, r in 13, + in 20, + in 30, r in 32; Radiola linoides + in 8, + in 20, + in 30, r in 34; Phragmites communis + in 7, + in 17, + in 28; Holcus lanatus r in 20, r in 30, r in 31; Eriophorum polystachium + in 6, 1 in 23, + in 26; Betula spec. r in 21, r in 26; Marchantia polymorpha r in 15, r in 27; Potentilla tormentilla r in 14, r in 20; Potentilla anserina r in 30; Nardus stricta 1 in 19; Hydrocotyle vulgaris r in 7; Hieracium umbellatum r in 22; Heleocharis palustris r in 1.

©Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg e.V.;download www.zobodat.at

Nr. der verglichenen Aufnahmen	Präsenzgemeinschaftskoeffizient	Nr.	Koeffizient
10 und 19	$\frac{11}{7 + 11} 100 = 61,1\ \%$	6 und 33	$\frac{9}{8 + 9} 100 = 53,0\ \%$
10 und 16		13 und 17	$\frac{10}{11 + 10} 100 = 47,6\ \%$
11 und 18	$\frac{12}{14 + 12} 100 = 57,9\ \%$	9 und 14	$\frac{12}{14 + 12} 100 = 46,1\ \%$
8 und 15	$\frac{11}{9 + 11} 100 = 55,5\ \%$	20 und 26	$\frac{11}{16 + 11} 100 = 41,7\ \%$

Es stellt sich also heraus, daß die Vegetationsaufnahmen trotz fast gleichen Standorts viel weniger ähnlich sind, als dies bei Gegenüberstellung zweier Aufnahmen ohne Berechnung des Präsenzgemeinschaftskoeffizienten erscheint. Doch ist zu beachten, daß schon zwei Aufnahmen von je 20 Arten, die 16 gemeinsame Arten aufweisen, "nur" noch zu 66 % ähnlich sind.

Die gefundenen Ähnlichkeiten zwischen 42 % und 62 %, die ja auch Unterschiedlichkeiten ausdrücken, interpretieren wir als zufällige Unterschiede. Wir fanden nur in wenigen Dünentälern Lycopodium inundatum zusammen mit Vaccinium macrocarpum vor, nur in einem Tal eine Vergesellschaftung mit Radiola linoides oder Hydrocotyle. Hier hat sicher der Zufall in der Ausbreitung diese Artenkombination bestimmt. Nach A. F. THIENEMANN soll hier Zufall nicht ein Gegensatz zu Gesetzmäßigkeit sein. Zu ihm führen vielmehr kausal bedingte, nicht vorhersehbare Ereignisreihen, deren Zusammentreffen unberechenbar, nicht vorgesehen und in diesem Sinne zufällig ist. Dieser historische Faktor der Zufälligkeit (der Erstbesiedlung, einer bestimmten Windrichtung zu einer bestimmten Vegetationszeit, der Kotabgabe eines Vogels, u.a.) steckt in jeder Lebensgemeinschaft.

Ergebnisse

Wir konnten zeigen, daß im Untersuchungsgebiet der Standort von Lycopodium inundatum das feuchte Dünental ist. Wo der Sumpfbärlapp steht, finden sich regelmäßig die Arten Juncus anceps und Drosera rotundifolia.

Lycopodium inundatum kommt in tischebenen Dünentälern auf der ganzen Fläche verteilt vor. Ist das Dünental aber uhrglasförmig in der Mitte vertieft, beschränkt sich sein Auftreten auf eine unterschiedlich breite Zone am Rand des Tales, wo ein relativer Feuchtigkeitsgehalt von 20-25 % nachzuweisen war. Die winterliche Überschwemmung der tieferen Teile der Dünentäler mag auch einer Ausbreitung des Sumpfbärlapps zur Mitte hin entgegenstehen. Lycopodium inundatum kommt nie auf nacktem Sand vor, wo dagegen Juncus anceps nicht selten anzutreffen ist. Auch steht diese Binse im Vorland, wo sie gelegentlichen "Übersalzungen" widersteht. Lycopodium inundatum kommt in St. Peter-Ording mit Juncus anceps zusammen vor. Diese Feststellung kann man jedoch nicht umkehren. Das muß auch von Drosera rotundifolia festgestellt werden. Die ökologische Wertigkeit von Juncus anceps ist viel größer. Drosera rotundifolia kommt noch im Sphagnum-Schwingrasen vor, wohin der Bärlapp nicht folgt.

Sein Auftreten bedarf einer gewissen Anmoorigkeit des Bodens, wenn auch die "Torf"schicht nie mehr als 1-2 cm dick war. Meist nur kleine Exemplare von Erica tetralix belegen dies; ist doch seit den "Heidekulturzeiten" bekannt, daß die Erica-Böden humushaltig sind. Einfache Bodenuntersuchungen zeigen eine hohe Übereinstimmung in Profil, Feuchte und Gehalt an organischen Substanzen, worin die weitgehende Gleichartigkeit der edaphischen Faktoren ausgedrückt ist, die es im Untersuchungsgebiet dem Sumpfbärlapp ermöglichen, weit verbreitet zu sein.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Kieler Notizen zur Pflanzenkunde

Jahr/Year: 1972

Band/Volume: 4

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Ein Beitrag zur Kenntnis von Vorkommen und Vergesellschaftung von Lycopodium inundatum in Sankt Peter - Ording 30-36