Zur Waldgeschichte der schleswig-holsteinischen Geest.

Von Dr. TIDELSKI, Sorgwohld.

Die schleswig-holsteinische Geest ist in Bezug auf Alter, Morphologie und Böden kein einheitliches Gebilde. Weitgehende Unterschiede bestehen zunächst zwischen den weiten, flach nach Westen geneigten Vorschüttsandflächen der letzten Vereisung, dem Sander, und den teilweise beträchtlichen Aufragungen der vorletzten Vereisung. Diese Unterschiede finden ihren Ausdruck in der Benennung dieser beiden so verschiedenartigen Landschaftsformen, die man flache und hohe Geest nennt. Die flache Geest löst sich in breiter Front von den letzten Ausläufern der Jungmoränenlandschaft, verästelt sich weiter westlich stark und durchzieht die hohe Geest mit vielen schmalen Rinnen und löst sie dadurch in viele plateauartig aufragende Flächen auf.

Zu den morphologischen Verschiedenheiten dieser beiden Landschaftszonen treten solche in Bezug auf die Böden. Die flache Geest setzt sich vorwiegend aus unfruchtbaren Sanden zusammen, aus denen sich nur hin und wieder mergelige und lehmige Partien herausheben oder dicht unter der Oberfläche lagern. In der hohen Geest treten Lehme und Geschiebesande, die fruchtbarer als die Sandersande sind, in erster Linie auf. Der Geschiebemergel liegt meistens tiefer.

Auch der Vegetationscharakter ist in beiden Landschaften verschieden. In der flachen Geest, vor allem in Süd- und Mittelschleswig, treten ausgedehnte Heide- und Moorflächen auf, zum Teil in Gebieten, die nach den Forschungen Magers (4) bis ans Ende des 18. Jahrhunderts mehr oder weniger umfangreiche Laubwaldbestände mit reichem Unterholz trugen. Auch Nadelholzbestände, die aber erst seit dem Anfang des 19. Jahrhunderts auftreten und seit dieser Zeit immer weiter vordringen, sind reichlich vertreten.

Die hohe Geest dagegen trägt reiche Buchenwaldbestände, namentlich in Holstein. Bedeutend häufiger ist allerdings die Eiche in den Beständen. Auch größere Nadelholzbestände treten uns in der hohen Geest entgegen.

Bei einem Vergleich der Geestwälder mit denen der Jungmoränenlandschaft des Ostens Schleswig-Holsteins fällt die starke Beteiligung der Nadelhölzer in den ersteren auf. Für diese Erscheinung ist der Mensch verantwortlich zu machen. Daß der Mensch seit langem die Bestände und den Umfang der schleswig-holsteinischen Wälder verändert, wissen wir aus dem umfangreichen Archivmaterial, das Mager verarbeitete, dies gilt wiederum in erster Linie für die Geest. Durch die jahrhundertelangen Eingriffe des Menschen in den Wald, ist dieser so weitgehend umgestaltet, daß es schwer wird, einen Einblick in seine ursprünglichen Bestandsverhältnisse zu gewinnen. Es erschien mir daher notwendig, mit der pollenanalytischen Methode zu versuchen, die Entwicklungsgeschichte der Geestwälder kennenzulernen. Den ersten Beitrag zur Lösung dieser Frage, bringen die folgenden Untersuchungen. Ich habe dabei absichtlich auf Vergleiche mit

Nachbargebieten verzichtet, dazu reicht das Material noch nicht im entferntesten aus. Die untersuchten Ablagerungen entstammen Mooren, die teils (Duvenstedter-Moor, Hasenmoor, Witbek) der flachen Geest, teils (Reher-Moor, Bunsoh) der hohen Geest zugehören.

Das Hasen-Moor.

Diagramm 1. Tabelle I u. II. Der untere Diagrammteil stellt die Pollenbefunde aus Proben 1 — 5, Tabelle I dar; der obere Abschnitt des Diagramms dagegen vermittelt die Befunde der mit geringerem Abstand entnommenen Proben 1 — 22, Tabelle II.

Lage: Meßtischblatt 656. Bramstedt, 657. Heidmühlen.

Südlich der beiden Dörfer Bimöhlen und Weide erstreckt sich in 4 km Länge und $1^1/_2$ km Breite das Hasenmoor, seine nordöstliche Fortsetzung bildet das große Stellbrok-Moor. Das Hasenmoor bildet mit dem Langloh-Moor einen zusammenhängenden Hochmoorkomplex und liegt auf dem Sander, der nach Bad Bramstedt hinzieht. Unmittelbar nördlich des Moores erhebt sich im Weiderberg 45,1 m ein bewaldetes Altmoränenplateau. Südlich des Moores treten ebenfalls waldtragende Altmoränengebiete in Höhenlage von 30 — 42 m direkt ans Moor heran. Die Wälder dieser Höhen setzen sich vorwiegend aus Fichten- und Kiefernbeständen zusammen.

Das Hasenmoor wurde im Jahre 1919 trockengelegt. Jetzt ist es ein Heidemoor mit alten Birken und Kiefern. Alte Torfstiche fanden sich ehemals nur gegen Norden nach Großenaspe hin. Diese alten Stiche sind gänzlich verwachsen, dafür durchziehen heute 9 breite Gräben (Pütten) in Südwest-Nordost-Richtung das Moor. Graben 1 befindet sich am Nordwestrande, dem Wege Bimöhlen — Weide genähert. Da von einer Fläche von ca. 20 ha jüngeren Sphagnumtorfes abgesehen, der sich vom Punkte der größten Torfmächtigkeit nach Norden bis in den zweiten Graben hinzieht, nur älterer Sphagnumtorf entwickelt ist, so bauen die Bagger — der Torf wird nur maschinell gewonnen — den größten Teil des Moores mit Ausnahme der tiefsten Partien in der Mitte bis auf den Grund ab. Der Untergrund ist sehr wellig und besteht aus dem Sand des Sanders. Die Schichtfolge des ganzen Moorgebietes ist ziemlich einheitlich, über dem liegenden humosen Sand folgen: Schilftorf, Birkenbruchwald, älterer Sphagnumtorf und jüngerer Sphagnumtorf. Teilweise ist über dem liegenden Sand in den südlichen Randlagen ein geringmächtiger Erlenbruchwaldtorf (10 cm) entwickelt. In diesem Gebiete schiebt sich zwischen Schilftorf und älterem Sphagnumtorf deutlich ein Kiefernstubbenhorizont ein, der weiter den Geesthöhen genähert, unmittelbar dem Sande aufliegt. Der Basis des älteren Sphagnumtorfs genähert, fand sich in dem nordwestlichen Teil des Moores auch ein Eichenstamm von ca. 20 m Stammlänge. Der Stamm lag in westöstlicher Richtung. Die größte Torfmächtigkeit (über 6 m) ließ sich im Graben 5 in der Mitte des Moores nachweisen, wo mit dem 2 m Bohrer von den tiefsten Gräben aus, der Untergrund nicht erreicht wurde. In ca. 6 m Tiefe ließen sich muddeartige Lagen nachweisen, die gehäuft Samen von Menyanthes trifoliata L. enthielten. Die durchschnittliche Mächtigkeit des Torfes beträgt 4 m.

Zur pollenanalytischen Untersuchung entnahm ich 10 Handproben aus einer dem Nordrande genäherten Baggerwand. Folgende Lagerungsverhältnisse wurden beobachtet:

100 cm zersetzter Eriophorum-Sphagnumtorf
30 cm stark zersetzter Sphagnumtorf (Specktorf)
60 cm Seggen-Schilftorf
Untergrund: Sand, stark humos.

Mikroskopischer Befund:

Die Probe aus dem humosen Sand (1) wurde geschlemmt, sie ergab nach der Schlemmung ungefähr $^1/_3$ minerogenes und ungefähr $^2/_3$ organogenes, stark zersetztes Material. Ericaceenpollen (ca. 27 %) und Pilzsporen ließen sich nachweisen. Die ersteren kommen auch noch in den ersten Proben aus dem Seggenschilftorf vor (ca. 12 %), treten dann aber zurück. Dafür treten Sphagnumblattreste, in Probe 5 auch Sphagnumsporen auf, in den Proben 3—5 kamen Farnsporangien vor. Die Proben (6—8) aus dem Specktorf zeichnen sich aus durch ihren hohen Gehalt an Ericaceenpollen (50 % — 36 % — 36 %). Ihrer geringen Abnahme entspricht ein starkes Steigen im Vorkommen der Sphagnumsporen. Regelmäßig vertreten sind Copepodenspermatophoren und von Probe 7 ab Pilzsporen. Dieser Mikrofossilgehalt ändert sich in den Proben (9—10) aus dem Eriophorum-Sphagnumtorf nicht.

Tiefe in cm	Probe	Sa.	Be.	Pi.	Qu.	Ti.	Ul.	Al.	Fag.	Car.	Pc.	E. M. W.	Co.
	10		11,0	2,0	24,0			53,0	6,0	3,0	1,0	24,0	10,0
	9		21,0	3,0	13,0	1,0		56,0	5,0	1,0		14,0	10,0
	8	(3,0)	16,0	15,0	11,0	1.0	1,0	56,0				13,0	9,0
	7	(1,0)	11,0	6,0	14,0	4,0		64,0			1,0	18,0	37,0
	6		19,0	6,0	18,0	4,0	1,0	48,0			4,0	23,0	34,0
	5	(0,95)	26,67	34,28	6,67	8,57		23,81				15,24	2,86
	4		22,0	60,0		2,0		16,0				2,0	2,0
	3		42,0	41,0		6,0		11,0				6,0	2,0
	2	(5,29)	58,23	39,41	0,59	1,18	0,59					2,36	5,29
190	1		47,0	53,0									

Tabelle I

Pollenbefund.

In der Probe aus dem humosen Sand treten ausschließlich Kiefern- und Birkenpollen auf. Das Hervortreten dieser Pollen ist auch noch bezeichnend für den größten Teil der Bildungszeit des Seggen-Schilftorfes. Mit der Ablagerung des Specktorfes ändern sich die Verhältnisse jedoch grundlegend. Erle, Hasel und Eichenmischwald, die bereits in den ältesten Schichten des Seggen-Schilftorfes vertreten sind, treten ganz in den Vordergrund und bestimmen das Diagramm bis zu seinem Abschluß. Im Verlauf der Entwicklung fällt ein Zurückgehen der Haselvertretung und ein deutliches Hervortreten des Eichenmischwaldes, mit der Eiche als Hauptver-

treter auf. Die jüngsten Ablagerungen sind gekennzeichnet durch das Erscheinen der Buche und Hainbuche. Die Untersuchung der den randlichen Lagen entnommenen Proben läßt erkennen, daß hier das Wachstum des Moores schon recht frühzeitig zum Abschluß gelangte. Die jüngsten Phasen der Gesamtentwicklung des Moores sind hier nicht erfaßt worden. Um einen Ueberblick über die jüngste Entwicklung zu gewinnen, wurde aus den mittleren Teilen des Moores, in denen der jüngere Sphagnumtorf entwickelt ist, weiteres Material zur Untersuchung entnommen. Der feuchte Sommer 1930 bot Gelegenheit, gute Handproben aus den Baggerwänden, die wahrscheinlich auf der Grenzfläche zwischen Schilftorf und älterem Sphagnumtorf zum Abgleiten gekommen waren, zu entnehmen.

Aufbau:

Von oben nach unten folgten:

0 — 200 cm unzersetzter Sphagnumtorf.

In den untersten Lagen wenig Callunareiser.

Mikroskopischer Befund:

In der untersten Probe Reste von Farnsporangien, durchgehend Sphagnumsporen häufig, Ericaceenpollen werden in den obersten Proben häufiger. Vereinzelt Konidien von Helicosporium. An tierischen Funden: Arcella discoidea und Copepodenspermatophoren (Canthocamptus).

200 — 300 cm zersetzter Eriophorum-Sphagnumtorf.

Eriophorum vaginatum reichlich, in den oberen Proben zerstreut Callunareiser.

Mikroskopischer Befund:

Ericaceenpollen bis zum Kontakt zwischen zersetztem und unzersetztem Torf stärker zunehmend (höchster Wert ca. 60 %). Sphagnumsporen in allen Proben, in den untersten und obersten am stärksten vertreten, vereinzelt Reste von Farnsporangien. Tierische Reste: Regelmäßig Copepodenspermatophoren und -postabdomina.

300 — 340 cm stark zersetzter Sphagnumtorf (Specktorf).

Mikroskopischer Befund:

Ericaceenpollen nur vereinzelt. Sphagnumsporen zerstreut, regelmäßig Copepodenspermatophoren, ein Schwammnadelbruchstück (Probe 2). Aus den tieferen Lagen wurden keine Proben entnommen.

Der pollenanalytische Befund: (Tabelle II)

Die dem Specktorf zugehörigen Proben (1 — 4) zeigen in Bezug auf ihren Pollengehalt völlige Uebereinstimmung mit den dem Specktorf entnommenen Proben aus den randlichen Lagen (s. Tabelle I Proben 6 — 8). Ganz eindeutig steht die Erle im Vordergrund. Die Hasel, die in einem Diagramm aus der Jungmoränenlandschaft (7. Tafel XIX) zu Beginn des Boreals einen ganz rapiden Aufstieg zeigt, hält sich im Hasenmoor in diesem Zeitabschnitt in ganz bescheidenen Grenzen, sie tritt zunächst gar nicht über 10 % hinaus. Im Specktorf verläuft jedoch die Haselkurve sehr charakteristisch. In diesem Zeitabschnitt erreicht die Hasel ihre höchsten Werte überhaupt (38 %). Sie sinkt bis zum Kontakt zwischen älterem und jüngerem Sphagnumtorf unter 10 % und in der Zeit des jüngeren Sphag-

Tiefe in cm	Probe	Sa.	Be.	Pi.	Qu.	Ti.	Ul.	Al.	Fag.	Car.	Pc.	E M W.	Co.
	22		15,0	9,0	18,0			38,0	18,0	2,0		18,0	3,0
	21		9,0	32,0	21,0	1,0		29,0	15,0	2,0		22,0	8,0
	20	(0,85)	18,8	6,84	17,95		1,71	34,19	14,53	5,13	0,85	17,95	2,57
	19		18,0	13,0	13,0		1,0	33,0	13,0	9,0		14,0	5,0
	18		23,0	5,0	18,0		1,0	21,0	15,0	17,0		19,0	10,0
	17		9,0	5,0	25,0		1,0	24,0	25,0	11,0		26,0	5,0
	16		5,0	6,0	16,0		2,0	48,0	17,0	6,0		18,0	6,0
	15		23,0	3,0	14,0			41,0	9,0	10,0		14,0	4,0
	14		16,0	5,0	14,0			35,0	21,0	9,0		14,0	5,0
	13		20,0	3,0	7,0			52,0	12,0	6,0		7,0	8,0
	12		13,0	4,0	16,0			49,0	15,0	3,0		16,0	4,0
	11		8,0	4,0	21,0			49,0	11,0	7,0		21,0	13,0
	10		13,38	4,72	19,69			52,76	9,45	1,0		19,69	9,45
	9	(1,0)	14,07	13,33	14,82			51,11	6,67			14,82	17,04
	8	(2,48)	8,07	11,18	14,29		0,62	64,6	1,24			14,91	9,32
	7	(1,0)	4,0	7,0	5,0		1,0	82,0	1,0			6,0	10,0
	6	(1,0)	18,0	4,0	17,0	2,0	1,0	55,0	3,0			20,0	28,0
	5		17,09	7,69	23,93	3,42	0,85	47,01				28,2	14,53
	4		5,23	8,21	11,94	3,73	3,73	67,16				19,4	26,86
	3	(1,0)	7,0	6,0	16,0	4,0	1,0	66,0				21,0	27,0
	2		11,0	9,0	11,0	4,0		65,0				15,0	38,0
340	1		12,8	4,0	9,6	0,8	0,8	72,0				11,2	27,2

Tabelle II

numtorfes erhebt sich ihre Kurve kaum über diesen Wert. Der Eichenmischwald ist in Probe 1 des Specktorfes mit der Eiche, der Linde und der Ulme vertreten. Von diesen Bäumen verschwindet die Linde nach anfänglich stärkerer Vertretung schon vor dem Abschluß der Bildungszeit des älteren Sphagnumtorfes. Im jüngeren Sphagnumtorf läßt die Linde sich nur noch einmal mit 1 % feststellen. Die Ulmenkurve zeigt zusammenhängenden Verlauf im älteren Sphagnumtorf, setzt dann wieder aus und erscheint in der Mitte der Bildungszeit des jüngeren Sphagnumtorfes wieder. Der höchste Wert, den die Ulme überhaupt erreicht, ist 3,73 %, gewöhnlich schwanken die Ulmenwerte um 1 %. Der Hauptvertreter des Eichenmischwaldes, mit deutlich ausgeprägter Kurve, ist die Eiche, die zunächst mit der Linde und der Ulme zusammen, in der Zeit des jüngeren Sphagnumtorfes jedoch fast ausschließlich herrscht. Der Eichenmischwald zeigt drei deutlich ausgeprägte Gipfel, in der Mitte des älteren Sphagnumtorfes, am Uebergang zwischen älterem und jüngerem Sphagnumtorf und im zweiten Drittel des jüngeren Sphagnumtorfes. Die Erle zeigt ihre höchsten Werte

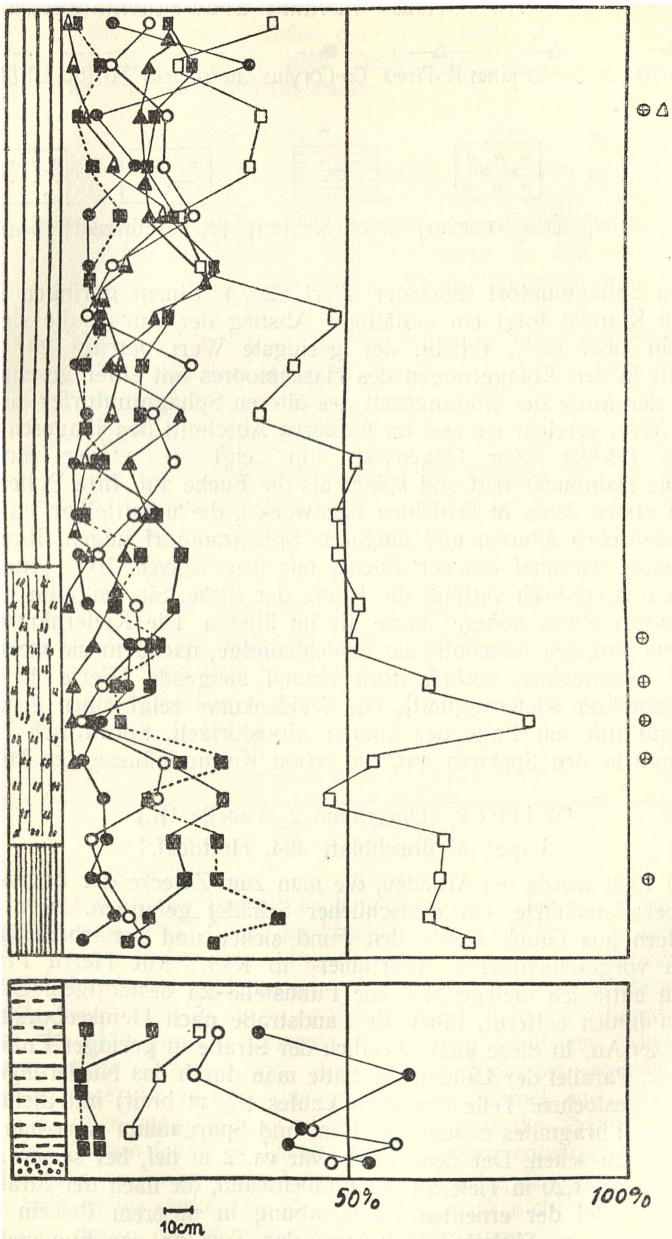
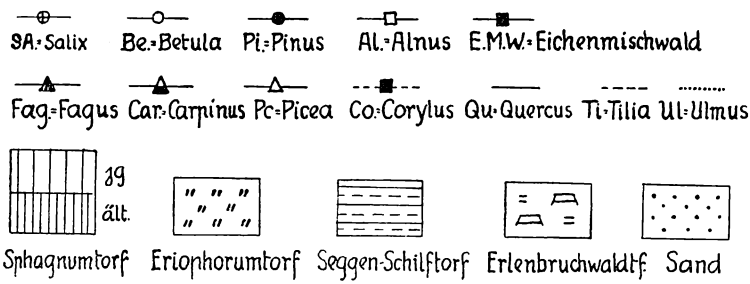


Diagramm 1



im älteren Sphagnumtorf (höchster Wert 82 %). Einem geringen Anstieg nach dem Kontakt folgt ein auffälliger Abstieg der Kurve, die sich dann nicht mehr über 50 % erhebt, der geringste Wert beträgt 20 %. Die Buche tritt in den Ablagerungen des Hasenmoores mit einer geschlossenen Kurve in der Mitte der Bildungszeit des älteren Sphagnumtorfes auf. Ihren höchsten Wert erreicht sie erst im mittleren Abschnitt des jüngeren Sphagnumtorfes (25 %). Zur Gegenwart hin zeigt sie wieder rückläufige Werte. Die Hainbuche tritt erst später als die Buche auf. Ihre Pollen lassen sich zum ersten Male in Schichten nachweisen, die unmittelbar unter dem Kontakt zwischen älterem und jüngerem Sphagnumtorf liegen. Ihre Kurve überschneidet zweimal die der Buche, mit den Werten 10 % und 17 %. Wenig charakteristisch verläuft die Kurve der Birke. Sie zeigt im jüngeren Sphagnumtorf etwas höhere Werte als im älteren. Die Kiefernkurve zeigt nur in dem jüngsten Abschnitt der Schichtenfolge, nachdem sie meist unter der 10 % Senkrechten verlief, noch einmal steigende Werte 13 % und 32 % (sekundärer Kieferngipfel!). Die Weidenkurve zeigt einen geschlossenen Verlauf nur am Ende der älteren Moostorfzeit. Sporadisch tritt sie noch einmal in den Spektren auf, die schon Kultureinflüsse des Menschen verraten.

Witbek. (Diagramm 2, Tabelle III.)

Lage: Meßtischblatt 494. Holtdorf.

Im Juli 1930 wurde bei Arbeiten, die man zum Zwecke der Begradigung des Witbeks ausführte, ein menschlicher Schädel gefunden. Herr Hauptlehrer Kleen aus Gnutz stellte den Fund sicher und benachrichtigte das „Museum vorgeschichtlicher Altertümer“ in Kiel. Mit Herrn Professor Rothmann hatte ich Gelegenheit, die Fundstelle zu besichtigen. Ungefähr 3 km von Innien entfernt, führt die Landstraße nach Heinkenborstel über die Buckener-Au. In diese fließt westlich der Straße in geringer Entfernung der Witbek. Parallel der Landstraße hatte man durch das Niederungsgebiet einen Lauf gestochen. Teile des alten Laufes ($^1/_2$ m breit) mit dichten Beständen von Phragmites communis Trin. und Sparganium ramosum Huds. waren noch zu sehen. Der neue Stich war ca. 2 m tief, bei seiner Anlage fand man in ca. 1,20 m Tiefe an der Grabenwand, die nach der Straße lag, den Schädel. Bei der erneuten Nachgrabung in unserem Beisein fanden sich keine weiteren Skeletteile, obgleich der Torf an der Fundstelle des Schädels bis zum liegenden Sand abgetragen wurde. Es handelt sich um einen Erlenbruchwaldtorf mit eingeschwemmten Sandlagen, der eine Mäch-

tigkeit von 1,90 m erreichte. Im Torf lagen regelmäßig zerstreut Holzreste der Erle, auch solche der Birke ließen sich vereinzelt nachweisen. In den oberen Lagen fanden sich Früchte der Eiche und Buche und massenhaft Blätter der Weide, vereinzelt auch Blätter der Buche. Es wurden in je 20 cm Abstand Handproben entnommen.

Mikroskopischer Befund:

In den unteren Proben fanden sich häufig Reste von Farnsporangien. Schwammnadelbruchstücke ließen sich von Probe 1 abgesehen, in der gesamten Schichtfolge nachweisen. Die mittleren und oberen Proben zeigten zudem regelmäßig Beimengungen von Diatomeen. In den oberen Proben (8 — 10) traten dann ferner regelmäßig Sphagnumsporen und Ericaceenpollen auf.

Tiefe in cm	Probe	Sa.	Be.	Pi.	Qu.	Ti.	Ul.	Al.	Fag.	Car.	Pc.	E. M. W.	Co.
	10	(6,0)	20,0	2,0	4,0	18,0		56,0				22,0	10,0
	9		22,61	6,09	4,35	3,48		62,61	0,86			7,83	6,09
	8		18,0	3,0	19,0	5,0		51,0	4,0			24,0	14,0
	7		10,0	9,0	4,0	8,0		68,0	1,0			12,0	11,0
	6		10,0	7,0	2,0	9,0		71,0	1,0			11,0	13,0
	5		3,0	1,0	10,0	4,0		82,0				14,0	2,0
	4	(0,27)	0,68	2,99	0,54	3,13		92,65				3,67	0,41
	3		10,0	87,0		1,0		2,0				1,0	
	2	(1,0)	3,0	69,0	1,0	12,0		15,0				13,0	1,0
	1		12,0	60,0		15,0		13,0				15,0	
190	Schädel		5,26	0,88	4,39	8,77		77,11	2,63			13,16	4,39

Tabelle III

Der Pollenbefund:

Der pollenanalytische Befund zeigt weitgehende Uebereinstimmung mit dem aus dem randlichen Profil des Hasenmoores (s. Tab. I). In beiden Profilen fällt uns die Ueberschneidung der Kiefern- durch die Erlenkurve besonders auf. Ein hoher Kiefernwert von ca. 90 % steht einem ebenso hohen Erlenwert (92,65 %) in zwei aufeinanderfolgenden Profilpunkten gegenüber. Im Hasenmoor zeigten mit dem deutlichen Anstieg der Erlenkurve auch Hasel- und Eichenmischwaldkurve steigende Tendenz. Die Hasel ist in den Ablagerungen am Witbek nur schwach vertreten, zeigt aber auch einen deutlichen Anstieg in den Proben 6 — 8, die zeitlich den Proben 5 — 7 in Tabelle II Hasenmoor entsprechen dürften. In diese Zeit fällt auch das erste Auftreten der Buche, das sich ungefähr mit dem im Hasenmoor deckt. Die Hainbuche ist noch nicht vertreten, das ist ein Hinweis dafür, daß die Moorbildung schon vor dem Beginn der Bildungszeit des jüngeren Sphagnumtorfes ihr Ende erreicht hat. Was ergibt nun die pollenanalytische Untersuchung über das Alter des Schädels?

Nachdem der Schädel geborgen war, hatte man alle äußerlich anhaftenden Bodenteile fein säuberlich entfernt. Es gelang nur, dürftige Torfreste aus den verschiedensten Teilen des Schädels zur mikroskopischen Untersuchung zu verwerten.

Untersuchungsbefund:

Schwammnadelbruchstücke, Diatomeen, Ericaceenpollen und Sphagnumsporen waren schwach vertreten. Ferner fanden sich Pollen der Erle — Birke — Kiefer — Linde — Eiche — Buche — Hasel 77,11: 5,26: 0,88: 8,77: 4,39: 2,63: 4,39 %. Wenn wir die ermittelten Prozentverhältnisse mit denen im Diagramm 2 vergleichen, finden wir die weitgehendste Übereinstimmung mit dem Verhältnis in Probe 5 in ca. 1 m Tiefe. Diese

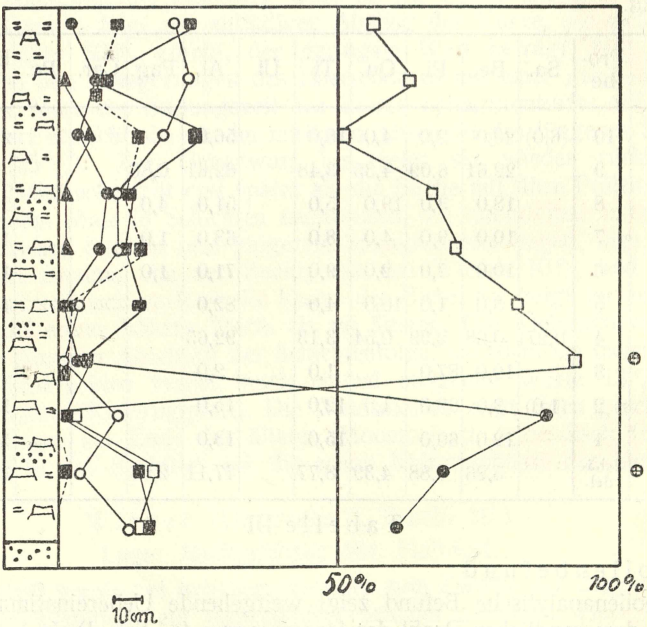


Diagramm 2

auf Grund des Pollenbefundes ermittelte ungefähre Tiefe von 1 m und die Tiefenangabe des Schachtmeisters (1,20 m) differieren um ca. 20 cm. Diese Differenz beruht vielleicht auf der summarischen Schätzung.

Wie verhält es sich nun mit den Buchen- und Ericaceenpollen, die wie die Untersuchung der gesamten Lagerfolge erweist, jüngeren Schichten zugehören? Es ist sehr wohl möglich, daß beim Reinigen des Schädels eine Verunreinigung der anhaftenden feuchten Torfreste stattgefunden hat. Unter Berücksichtigung dieser Fehlerquellen ließe sich der Schädel zwischen Probe 5 und 8 einordnen. Durch das Fehlen der Hainbuche in den oberen Proben hatten wir einen Hinweis dafür, daß die Moorbildung vor dem Beginn der Bildungszeit des jüngeren Sphagnumtorfes (Wende Subboreal/Subatlantikum ca. 500 v. Chr.) zum Abschluß

gekommen war. Das Höchstalter des Schädels ist bestimmt durch das Verhalten der Kiefern- und Erlenkurve. Der steile Abfall der Kiefernkurve und der Anstieg der Erlenkurve liefen nach Ausweis der stratigraphischen Befunde im Hasenmoor parallel mit dem Beginn der Bildungszeit des älteren Sphagnumtorfes, das wäre ca. 5 500 v. Chr. Die jüngere Schichtenfolge am Witbek umspannt also einen Zeitraum von 5000 Jahren. Ordnen wir den Schädel auf Grund des pollenanalytischen Befundes in diesen Zeitraum ein, ergäbe sich ein Alter, das zwischen ca. 4 500 v. Chr. und ca. 2 500 v. Chr. läge.

Leider steht die anthropologische Untersuchung des Schädels noch aus. Es ist denkbar, daß sie uns noch genaueren Aufschluß über sein Alter vermittelt.

Tiefe in cm	Probe	Sa.	Be.	Pi.	Qu.	Ti.	Ul.	Al.	Fag.	Car.	Pc.	E. M. W.	Co.
	9		12,0	2,0	14,0			68,0	4,0			14,0	12,0
	8		25,0	2,0	14,0			58,0		1,0		14,0	7,0
	7		18,09	1,06	19,5	0,71	0,36	60,28				20,57	4,25
	6		23,39	0,81	5,64	1,62		68,55				7,26	4,44
	5	(1,0)	40,0	1,5	5,0	1,0		52,5				6,0	5,5
	4		13,61	1,48	12,43	1,78		70,71				14,2	5,92
	3	(1,0)	6,0	2,5	8,5	1,5		81,5				10,0	7,5
	2		1,0	0,25	2,25	0,5		96,0				2,75	1,75
80	1		3,46	2,0	1,45	0,55	0,18	92,36				2,18	2,36

Tabelle IV

Reher. (Diagramm 3, Tabelle IV.)

Lage: Meßtischblatt 570. Hohenwestedt.

Die Proben aus dem Reher-Moor verdanke ich der Freundlichkeit von Professor ROTHMANN-Kiel. Es handelt sich um neun Handproben, die dem am Grenzgraben südlich von Reher liegenden Moore entnommen sind. Das Moor hat eine maximale Mächtigkeit von 80 cm und liegt auf feinem steinfreiem Sand. Die liegenden dunklen Schichten erreichen eine Mächtigkeit von 50 cm, ihnen folgen 30 cm helle und lockere Schichten. In dem oberen Teil des älteren Torfes wurde ein steinzeitlicher Depotfund, der aus 5 behauenen, unfertigen Steinbeilen besteht, entdeckt.

Mikroskopischer Befund:

Durchgehend lassen sich Sphagnumsporen nachweisen, die in Probe 5 ihre relativ größte Häufigkeit erreichen. Von Probe 4 ab treten ferner regelmäßig Copepodenspermatophoren (Canthocamptus) auf. Ericaceenpollen kommen von Probe 1 und 3 abgesehen, nur in den drei obersten Proben vor, in Probe 8 zeigt sich ihre größte Häufigkeit (ca. 64 %). Von dieser Probe ab ändert sich auch die Beschaffenheit des Torfes. Während die unteren Proben tonig-schmierig sind, werden die oberen pflanzenreicher, sie fühlen sich rauh an. Sehr wahrscheinlich handelt es sich von Probe 8

ab um jüngeren Sphagnumtorf. Der Uebergang zwischen älterem und jüngerem Sphagnumtorf läge dann zwischen Probe 7 — 8, darauf deutet auch der Pollenbefund. Von Probe 8 ab treten Hainbuche und Buche auf, deren Auftreten, vor allem das der Hainbuche, eindeutig in diese Zeit weist. In allen Proben zeigt die Erle ähnliche Prozentwerte wie im Diagramm vom Witbek. Die starke Vertretung der Erle (lokalbedingt) drückt die Kurven der anderen Waldvertreter ganz hinab. Eine zweigipfelige Eichenmischwaldkurve tritt deutlich hervor, auch die Haselkurve zeigt im wesentlichen Uebereinstimmung mit der am Witbek, jedoch treten die Prozentwerte noch mehr zurück (Hasel meistens unter 10 %). Einen deutlich ausgeprägten Gipfel weist die Birke mit 40 % auf. Dieses Ansteigen der Birke zeigt sich auch deutlich in den bisher beschriebenen Diagrammen, wenn auch nicht so auffallend (Diagramm 1: 17,09 % und 18 %, Diagramm 2: 22,61 %). Die Kiefer zeigt Werte von 1 — 2 %, das sind die geringsten Werte, die sich bisher nachweisen ließen. Nach Angabe von Herrn Professor ROTHMANN gehört der Depotfund in den oberen Teil des älteren Moores. Der obere Teil des älteren Moores gehört nach Ausweis des Pollenbefundes einem späteren Bildungsabschnitt des älteren Sphagnumtorfes an und damit ins vorgeschrittene Vollneolithikum.

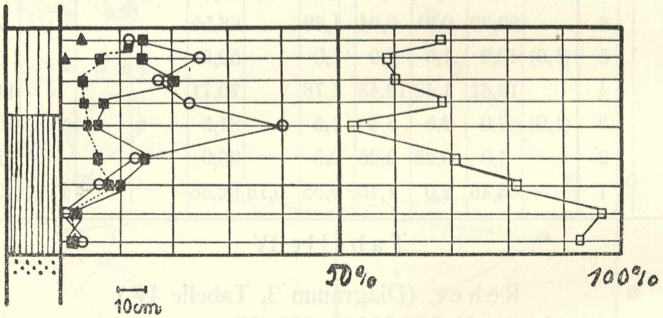


Diagramm 3

Bunsoh. (Diagramm 4, Tabelle V.)

Lage: Meßtischblatt 492. Hademarschen. 491. Nordhastedt.

Im Sommer 1931 erhielt ich von Herrn Dr. TODE, Kiel, freundlicherweise Torfproben zur Untersuchung zur Verfügung gestellt, die zu einem Teil aus dem Moore südöstlich Bunsohs, zum anderen aus dem Moore, das in unmittelbarer Nähe des Nordostsee-Kanals, nördlich der Signalstation, südlich Offenbüttels liegt, stammten. Im letzteren Moor waren in 1 m Tiefe Lagen mit Flintabschlägen beobachtet worden.

Untersuchung der Proben aus dem Moore südöstlich Bunsohs.

Nähere Angaben über die Torfart standen mir nicht zur Verfügung. Es handelt sich um eine Serie von Proben, die bis in eine Tiefe von 2,50 m bis auf den dort liegenden Sand hinabreichen.

Mikroskopischer Befund:

Die untersten beiden Proben zeigen in ihrer Beschaffenheit weitgehende Uebereinstimmung mit dem liegenden Torf in den Becken der kuppigen Grundmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins (7).

Es handelt sich um einen lockeren Torfmull. Mikroskopisch lassen sich in fast allen Proben Reste von Farnsporangien feststellen. Auch Cladocerenreste treten auf, aber nur in den untersten Proben, bestimmen ließ sich eine Endkralle und ein Hinterleib von Alona quadrangularis (O. F. Müll.) Von Probe 4 ab erscheinen regelmäßig Sphagnumsporen, auch Ericaceenpollen treten zerstreut auf, in den 4 letzten Proben sind sie regelmäßig vorhanden. Auf Hochmoorablagerungen weisen Copepodenspermatophoren (Canthocamptus).

Tiefe in cm	Probe	Sa.	Be.	Pi.	Qu.	Ti.	Ul.	Al.	Fag.	Car.	Pc.	E. M W.	Co.
	14		10,0	4,0	11,0			61,0	14,0			11,0	9,0
	13	(4,0)	17,0	3,0	19,0			56,0	4,0		1,0	19,0	18,0
	12		7,0	30,0	21,0			40,0	1,0		1,0	21,0	5,0
	11	(1,9)	14,15	31,13	6,6	0,94		46,23			0,95	7,54	4,72
	10		39,0	12,0	2,0	4,0		43,0				6,0	5,0
	9	(1,97)	61,22	0,99	1,37	2,17		34,25				3,54	7,09
	8		8,0	40,0	5,0	16,0	2,0	28,0			1,0	23,0	9,0
	7		7,0	75,0		9,0		9,0				9,0	8,0
	6			100,0									2,55
	5		2,0	98,0									1,0
	4		1,0	98,0				1,0					
	3		12,0	87,0									
	2		28,83	71,17									
250	1			98,0							2,0		

Tabelle V

Der pollenanalytische Befund:

Probe 1 und 2 zeigen nicht nur in Bezug auf ihre Struktur sondern auch in Bezug auf ihren Pollengehalt weitgehende Uebereinstimmung mit den obenerwähnten Beckenablagerungen. Die Kiefer beherrscht die Proben, sie steigt einmal bis auf 100 %. Ihr gegenüber spielen alle anderen Bäume keine Rolle, es sind die Fichte, die einmal mit 2 % auftritt, die Birke und die Erle. Die Kurven der letzteren Bäume setzen sogar vorübergehend aus. In dem Zeitabschnitt, wo die Kiefer ihre überragenden Werte aufweist, erscheint auch die Hasel, aber ihre Kurve verläuft in der Folgezeit wenig charakteristisch. Auch nach dem plötzlichen Abfall der Kiefernkurve bildet sie keinen Gipfelwert aus wie er uns aus dem Osten der Provinz und anderen Gebieten bekannt wurde. Dem steilen Abfall der Kiefernkurve von 100% über 75 %, 40 % auf 0,99 % folgt ein steiler Aufstieg der Birke, der uns bisher nicht entgegentrat, im übrigen folgt aber auch dem Abstieg der Kiefernkurve ein Aufstieg der Erle. Ohne Zweifel ist die Erlenkurve durch die starke Vertretung der Birke herabgedrückt. Da sich noch ein zweiter Kieferngipfel einschiebt, verzögert sich der Anstieg der Eichenmischwald-

und der Haselkurve. Mit dem zweiten Eichenmischwaldgipfel zeigt auch die Hasel ihren höchsten Wert, in die gleiche Zeit fällt das Auftreten der ersten Buchenpollen, damit ergibt sich in diesem Diagrammabschnitt weitgehende Übereinstimmung mit den Proben 8 — 9 in Tabelle II. Es handelt sich also um einen Zeitabschnitt, der sehr dem Übergang vom älteren zum jüngeren Sphagnumtorf genähert ist.

Tiefe in cm	Probe	Sa.	Be.	Pi.	Qu.	Ti.	Ul.	Al.	Fag.	Car.	Pc.	E. M. W.	Co.
	3		17,86	4,76	10,12	0,59		66,67				10,71	7,14
	2		14,0	7,0	5,0		1,0	73,0				6,0	20·0
	1	(0,68)	12,93	2,04	6,8	2,72	0,68	74,15			0,68	10,20	19,05
100	1a	(0,38	5,99	4,49	7,49	3,75	0,38	77,9				11,62	9,74

Tabelle VI

Signalstation. (Tabelle VI.)

Die Proben, die in der Nähe der Signalstation entnommen sind, gehören einem Moor an, das sich zum Teil in dem großen Niederungsgebiet der Gieselau gebildet hat, darauf deutet auch der Pollenbefund. Die Erle zeigt wieder hohe Werte (66,67 bis 77,9 %). Auch die Hasel zeigt einen deutlich ausgeprägten Verlauf. Die Probe mit den Flintabschlägen (Tabelle VI, 1 a) erreicht übrigens Werte, die eine auffällige Übereinstimmung mit denen am Witbek besitzen. Zum Vergleich stelle ich die Werte gegenüber:

Signalstation: Erle — Birke — Kiefer — Eiche — Linde — Ulme — Hasel 77,9: 5,99: 4,49: 7,49: 3,75: 0,38: 9,74 %.

Witbek. 77,11: 5,26: 0,88: 4,39: 8,77: —.——; 4,39 %.

Diese Spektren weisen klar in den ersten Abschnitt der Bildungszeit des älteren Sphagnumtorfes. Es hat den Anschein, als wenn das Spektrum von der Signalstation vor allem wegen seines ausgeprägten Haselgipfels, der dem aus dem Hasenmoor (Tabelle II) zeitlich zu entsprechen scheint, in den ersten Abschnitt dieser Zeit gehört, damit ließe sich ein frühneolithisches Alter für die Lagen mit dem Flint erweisen.

Duvenstedter Moor. (Diagramm 5, Tabelle VII.)

Lage: Meßtischblatt 358. Owschlag.

Vor der zwischen Rendsburg und Alt-Duvenstedt über die Eisenbahnlinie Altona — Rendsburg — Flensburg nach Osten vorstoßenden Jungmoränenlandschaft liegt eine breite Senke, die heute von dem Fockbeker-, Duvenstedter- und Owschlager-Moor ausgefüllt wird. Zwischen den letzten beiden Mooren fließt die Sorge nach Westen. Südlich und nördlich ihres breiten Tales erheben sich Binnendünengebiete, bei Krummenort und bei Sorgwohld. Unmittelbar an das Dünengebiet bei Krummenort schließt sich nach Osten das Duvenstedter-Moor an. Es hat sich in der Zeit seiner größten Ausdehnung fast bis an den Fuß der Krummenorter-Dünen (Höhe 17,6 m) ausgedehnt und stellte südwestlich mit einem Ausläufer die Ver-

bindung mit dem Fockbeker-Moor her. Jetzt führt die Landstraße Rendsburg — Schleswig über dieses Verbindungsstück. Bei ihrer Anlage wurde der Torf bis auf den Grund abgegraben. In diesen ganzen randlichen Gebieten liegt nun aber der Torf nicht offen zu Tage, sondern ist von Höhe 17,6 m halbkreisförmig mit einem Radius von ca. 600 m mit Dünensand überschüttet, der, je mehr wir uns dem Dünenzüg von Krummenort nähern, um so mächtiger wird. Er erreicht hier Mächtigkeiten von nahezu 2 m, je weiter wir uns nach Osten entfernen, je geringmächtiger wird der Sand,

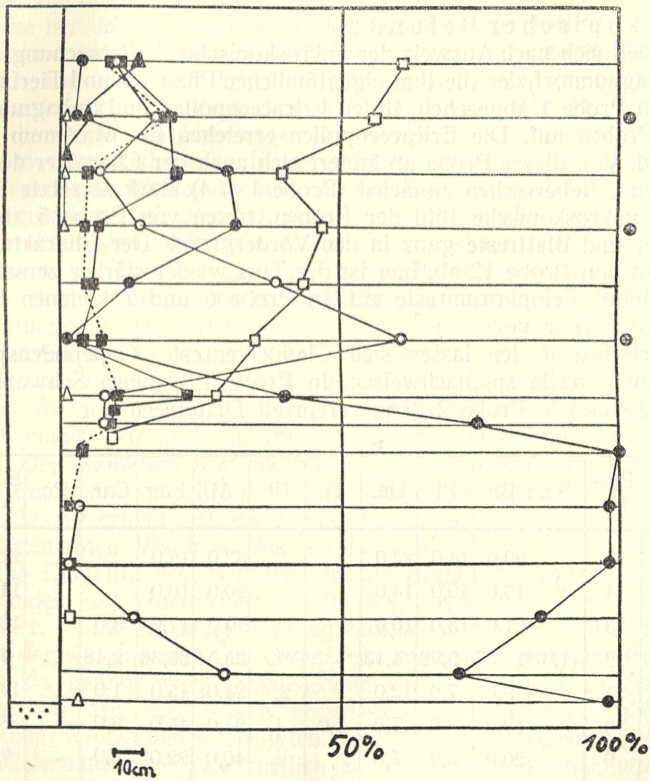


Diagramm 4

um schließlich ganz aufzuhören. In diesem Gebiete befinden sich eine Reihe von Torfstichen, denn der Torf ist wegen seiner Festigkeit ganz besonders geschätzt.

Aus diesem Teil des Moores stammt auch der Torf, der untersucht wurde. Die in der Umgebung vor allem westlich der Dünengebiete heute vorkommenden Wälder, beschränken sich auf reine Nadelholzbestände, teilweise von beträchtlicher Ausdehnung. Laubwaldbestände kommen zwischen Alt-Duvenstedt und Rendsburg einerseits und in der Gegend von Sorgwohld und Krummenort andererseits nicht vor.

Beschreibung der Aufschlußverhältnisse.

Die liegenden Schichten bilden graugrüne Sande, dann folgen 45 cm mächtig, humose Sande, die in den oberen Lagen fast schwarz, unten aber rotbraun — ortsteinähnlich — sind. Über diesen Sanden baut sich das an dieser Stelle 1,10 m mächtige Moor auf. Es handelt sich um Torfe, die an der Stichwand eine gleichmäßig schwarze Farbe zeigen. In den obersten Lagen läßt sich Eriophorum nachweisen. Die Oberfläche des Torfes ist deutlich gewellt. An der Untersuchungsstelle bedeckt Dünensand von 1,40 m Mächtigkeit den Torf. Die Oberfläche ist verheidet.

Mikroskopischer Befund:

Es handelt sich nach Ausweis der mikroskopischen Untersuchung um typischen Sphagnumtorf, der die ihm eigentümlichen Pflanzen- und Tierfunde aufweist. Von Probe 1 abgesehen, treten Ericaceenpollen und Sphagnumsporen in allen Proben auf. Die Ericaceenpollen erreichen ihr Maximum (360 %) in Probe 4. Von dieser Probe ab ändert sich auch der Charakter des Torfes grundlegend. Beherrschen zunächst (Probe 1 — 4) stark zersetzte Pflanzenreste das mikroskopische Bild der Proben, treten von Probe 5 ab Sphagnumblätter und Blattreste ganz in den Vordergrund. Der Charakter ändert sich erneut von Probe 12 ab, hier ist der Torf wieder stärker zersetzt, auch treten gehäuft Eriophorumreste auf. In Probe 6 und 7 kommen Konidien von Helicosporium vor.

An tierischen Resten lassen sich Cladocerenreste, Copepodenspermatophoren und Arcella sp. nachweisen. In Probe 1 kommen Schwammnadelbruchstücke und in Probe 2 ganz vereinzelt Diatomeen vor.

Tiefe in cm	Probe	Sa.	Be.	Pi.	Qu.	Ti.	Ul	Al.	Fag.	Car.	Pc.	E. M. W.	Co.
	15		20,0	14,0	22,0			32,0	12,0			22,0	
	14		16,0	40,0	14,0			20,0	10,0			14,0	2,0
	13		27,0	13,0	10,0			30 0	17,0	3,0		10,0	7,0
	12	(1,0)	11,57	9,92	4,13			35,54	36,36	2,48		4,13	4,96
	11		9,0	7,0	12,0		2,	24,0	45,0	1,0		14,0	10,0
	10		12,0	8,0	7,0	1,0		24,0	45,0	3,0		8,0	3,0
	9		20,0	5,0	7,0			40,0	22,0	6,0		7,0	2 0
	8		11,76	7,84	10,78		1,96	54,9	8,82	3,92		12,74	1·96
	7		16,0	8,0	17,0			45,0	12,0	2,0		17,0	17 0
	6		14,0	17,0	19,0			45,0	3,0	1,0	1,0	19,0	16,0
	5	(1,0)	29,0	8,0	15,0	2,0		41,0	4,0	1,0		17,0	7,0
	4	(2,0)	14,0	15,0	9,0		1,0	61,0				10,0	6,0
	3	(1,0)	22,0	9,0	6,0	8,0		55,0				14,0	18,0
	2		8,0	7,0	8,0	5,0	1,0	71,0				14,0	27,0
110	1		18,0	1,0		30,0		51,0				30,0	15,0

Tabelle VII

Der Pollenbefund:

Bei der mikroskopischen Durcharbeitung der Proben ließ sich in der Lagerfolge eine deutliche Verschiedenheit im Zersetzungszustand des Torfes erkennen. Die Grenze zwischen dem stark zersetzten (älteren) Sphagnumtorf und dem nicht zersetzten (jüngeren) Sphagnumtorf liegt zwischen Probe 4 und 5. Daß es sich hier tatsächlich um den Kontakt zwischen älterem und jüngerem Sphagnumtorf handelt, läßt sich einwandfrei mit Hilfe der Waldbaumpollen erweisen, das Auftreten der Hainbuche und Buche ist dafür bezeichnend. Lassen sich im Hasenmoor Buche und auch Hainbuche bereits vor dem Kontakt nachweisen, treten sie im Duvenstedter-Moor erst nach dem Kontakt auf.*) Der Verlauf der einzelnen Kurven zeigt mit denen im Hasenmoor Übereinstimmungen, das gilt im besonderen für die Kurve der Erle. Sehr bezeichnend ist der Verlauf der Buchenkurve. Vermochte die Buche im Hasenmoor die Eiche nicht nennenswert zu überflügeln, so entwickelt sie im Duvenstedter-Moor ein klares Maximum. Mit 45 % erreicht sie Werte, die uns in den anderen Geestdiagrammen nicht entgegengetreten sind, aber an die Werte, die in der Jungmoränenlandschaft ermittelt sind, anknüpfen (2.3). Nach der Gegenwart hin zeigt die Buchenkurve stark rückläufige Werte, entgegen dem Befund im Hasenmoor, wo sie noch einen geringen Aufstieg erkennen läßt. Weitgehende Übereinstimmung im Verlauf der anderen Kurven mit denen des Hasenmoores ergibt sich für die Schichten, die vor dem Kontakt liegen. In beiden Profilen tritt in den jüngsten Schichten sehr schön der sekundäre Kieferngipfel in die Erscheinung. Mit dem Nachweis des sekundären Kieferngipfels kommen wir auch zu einer Datierung der Sandüberschüttung des Moores. Der sekundäre Kieferngipfel ist, wie allgemein angenommen wird, bedingt durch die Eingriffe des Menschen in die Bestandsverhältnisse der Wälder. Damit erhebt sich die Frage der Rodungstätigkeit an den schleswig-holsteinischen Wäldern. Bis ins hohe Mittelalter haben nachweislich erhebliche Eingriffe des Menschen in die Bestände unserer Wälder nicht stattgefunden. (8.) Künstliche Eingriffe in größerem Umfange beginnen erst viel später. Eine intensive Rodungstätigkeit setzt in Schleswig-Holstein erst mit der Kolonisation des Ostens ein und zwar auch erst im 13. Jahrhundert, da nachweislich Neuansiedelungen im 11. und 12. Jahrhundert zunächst auf den von Slaven besiedelten Gebieten, nicht aber in den eigentlichen Waldgebieten erfolgten. Sind diese Rodungen für den sekundären Kiefernanstieg verantwortlich zu machen, so können wir ihn also ins 13. bis 14. Jahrhundert setzen. Es haben von diesem Zeitpunkt ab noch weitgehende Verlagerungen innerhalb unserer schleswig-holsteinischen Dünengebiete stattgefunden. Endgültig festgelegt wurden die Dünengebiete an der Sorge erst in den 20 er Jahren des vorigen Jahrhunderts, in denen umfangreiche Anpflanzungen von Ammophila arenaria durch die Dänen vorgenommen wurden.

---

*) In diesem Sommer durchgeführte, ergänzende Untersuchungen am Duvenstedter Moor ließen erkennen, daß die Buche auch hier schon vor der Bildungszeit des jüngeren Sphagnumtorfes, zur gleichen Zeit wie im Hasenmoor, einwandert. Die ersten Hainbuchenpollen treten dagegen, wie sich erneut erweist, erst nach dem Kontakt auf.

Waldgeschichtlicher Überblick.

Den weitgehendsten Einblick in die Geschichte der schleswig-holsteinischen Geestwälder gewannen wir auf Grund der Untersuchungsergebnisse aus dem Hasenmoor. Dieses Moor bietet uns infolge seiner klaren stratigraphischen Verhältnisse weiter die Möglichkeit, die einzelnen Waldentwicklungsabschnitte zeitlich zu bestimmen. Es ist klar zu erkennen, daß die in den südlichen Randlagen dieses Moores entwickelten Kiefernstubbenlagen unmittelbar unter dem älteren Sphagnumtorf liegen. Durch den Beginn der Hochmoorbildung sind dann die auf dem und am Moore vorkommenden ausgedehnten Kiefernbestände vernichtet worden. Bei der Be-

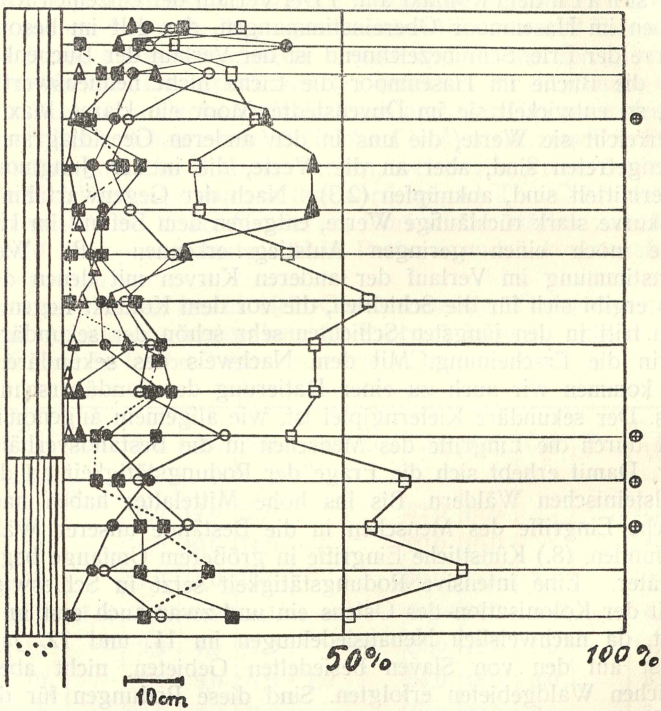


Diagramm 5

trachtung des Diagramms zeigt der steile Abfall der Kiefernkurve klar diese Veränderungen. In der ganzen Folgezeit der Entwicklung des Hochmoores vermag die Kiefernkurve, abgesehen von dem sekundären Kiefernanstieg in der jüngsten Vergangenheit, keine höheren Werte mehr zu erreichen. Da das Wachstum des älteren Sphagnumtorfes in Schleswig-Holstein mit der atlantischen Periode beginnt, ist damit erwiesen, daß das Vorherrschen der Kiefer auf dem Gebiet der Geest Schleswig-Holsteins mit Abschluß des Boreals aufhört. Bis zu diesem Zeitpunkt war außer ihr die Birke noch nennenswert vertreten. Der Verlauf der Kiefern- und Birkenkurve in den borealen Schichten des Hasenmoores zeigt übrigens weitgehende Über-

einstimmung mit den synchronen Lagen aus dem Becken 5 (7. Tafel XIX). In diese Zeit fällt auch die Einwanderung der Hasel, die der Vertreter des Eichenmischwaldes (Linde, Ulme, Eiche) und der Erle. Während aber die Hasel im Osten der Provinz in steiler Kurve alle anderen Bäume überflügelt, hält sie sich auf der Geest im borealen Entwicklungsabschnitt in ganz bescheidenen Grenzen. Das wird erst anders mit dem plötzlichen Rückgang der Kiefer am Ende des Boreals. Da schnellt zunächst die Haselkurve nach oben. Die Zeit der maximalen Ausdehnung der Hasel liegt im Hasenmoor von Beginn der atlantischen Periode bis zum Kontakt mit dem jüngeren Sphagnumtorf, also bis zur subatlantischen Periode, deutlich mit dem Schwerpunkt ihrer Entwicklung im ersten Abschnitt.

Aehnliche Verhältnisse liegen am Witbek und im Duvenstedter-Moor vor. Das in diesem Abschnitt starke Hervortreten der Hasel steht in engem Zusammenhang mit dem starken Hervortreten des Eichenmischwaldes in dieser Periode. Während im ersten Abschnitt ganz allgemein die Linde stärker vertreten ist, gewinnt bald die Eiche die Vorherrschaft und behält diese in den Laubwäldern bis zur Gegenwart bei. Die Linde läßt sich fast regelmäßig bis an den Kontakt zwischen älterem und jüngerem Sphagnumtorf verfolgen, in der subatlantischen Periode tritt sie ganz selten auf, während die Ulme erst im oberen Abschnitt des jüngeren Sphagnumtorfes noch einmal eine geschlossene Kurve aufweist. Im übrigen fällt in die Bildungszeit des älteren Sphagnumtorfes die Hauptausbreitung der Erle. Ihre Kurve zeigt einen rapiden Aufstieg, dieser ist immer besonders steil, wenn wir Bruchwaldtorfe vor uns haben. (Witbek 92,65 %.) Die Erle behält auch nach dem Kontakt ihre dominierende Stellung bei, aber ihre Kurve fällt stetig und hält sich fast immer unter 50 %. Im Hasenmoor erscheint dann im Eriophorumtorf der zwischen dem Specktorf und dem unzersetzten jüngeren Sphagnumtorf entwickelt ist, die Buche. Zu diesem Zeitpunkt erscheint sie auch im Gebiete am Witbek, bei Bunsoh und im Duvenstedter Moor.*) Bei Reher erscheint sie später. Aus all diesen Befunden zu schließen, können wir also das früheste Erscheinen der Buche in den mittleren Bildungsabschnitt des älteren Sphagnumtorfs setzen.

Noch später als die Buche tritt die Hainbuche auf, ihr Erscheinen fällt meist in den Beginn des Subatlantikums. In dieser Periode der postglazialen Waldentwicklung bilden nach Ausweis der Pollenanalyse auch Buche und Hainbuche größere Bestände in den Geestwäldern, an denen allerdings auch die Eiche einen hervorragenden Anteil hatte. Zu einer ausgeprägten Buchenzeit kommt es im Subatlantikum in der Umgebung des Duvenstedter-Moores, das, wenn auch dem Gebiete der Jungmoränenlandschaft stark genähert, doch ganz in der flachen Geest liegt. Dieser Befund weist ganz in die Richtung der Forschungen Magers (4.), der auch im Gebiete der schleswig-holsteinischen Geest auf Grund seiner archivalischen Studien ausgedehnte Laubwälder mit starker Beteiligung der Buche und Hainbuche nachwies.

---

*) S. Fußnote S. 71.

Tabelle zur postglazialen Waldgeschichte der Geest Schleswig-Holsteins.

Zeit des jüngeren Sphagnumtorfes Beginn des Subatlantikums	Buchen- (Hainbuchen-Eichen) Zeit der Gegenwart genähert stets Kieferngipfel
Zeit des älteren Sphagnumtorfes Beginn des Atlantikums	Eichenmischwald-Phase Zuerst herrscht neben der Eiche die Hasel. Höchste Erlenwerte. Einwanderung von Buche und Hainbuche
Boreal	Kiefern-Phase Die Bäume des Eichenmischwaldes sowie Hasel und Erle wandern ein Kein Haselmaximum
Präboreal	Kiefer und Birke Der Verlauf ihrer Kurven noch ungeklärt

Literaturverzeichnis.

1. HESMER, H.: Mikrofossilien in Torfen. Palaeontologische Zeitschrift, Bd. 11.
2. KOLUMBE, Erich: Pollenanalytische Untersuchung der Schönberger Strandmoore (Salzwiesen)) in Holstein. Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt für 1932, Bd. 53.
3. KOPPE, Fritz und KOLUMBE, Erich: Über die rezente und subfossile Flora des Sandkatener Moores bei Plön. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Jahrgang 1926, Band XLIV, Heft 9. Ausgegeben am 23. Dez. 1926.
4. MAGER, Friedrich: Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft des Herzogtums Schleswig in Historischer Zeit. I. Ferdinand Hirt, Breslau. 1930.
5. OVERBECK, Fritz und SCHMITZ, Heinz: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. I. Mitteilungen Provinzialstelle für Naturdenkmalpflege Hannover, Heft 3. 1931.
6. SCHUBERT, Erich: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. II. Mitteilungen Provinzialstelle Naturdenkmalpflege Hannover. Heft 4. 1933.
7. TIDELSKI, Fritz: Untersuchungen über spät- und postglaziale Ablagerungen in Becken der kuppigen Grundmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins. Archiv für Hydrobiologie. Bd. XX. 1929.
8. TODE, Alfred: Die vorgeschichtliche Besiedelung des oldenburgischen Landesteils Lübeck. Diss. Kiel 1930.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein

Jahr/Year: 1933-34

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Tidelski F.

Artikel/Article: Zur Waldgeschichte der schleswig-holsteinischen Geest. 56-74