©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 6: 195–204. Göttingen 1986

Grundwasser-Ganglinien unter verschiedenen Pflanzengesellschaften in nordwestdeutschen Heidemooren

- Gertrud Jeckel -

ZUSAMMENFASSUNG

In einem naturnahen nordwestdeutschen Heidemoor wurden die Grundwasser-Ganglinien im Jahresverlauf unter verschiedenen Pflanzengesellschaften gemessen. Untersucht wurden in Transekten vom Moorkern bis zu den Rändern das *Erico-Sphagnetum magellanici*, das *Rhynchosporetum albae*, das *Myricetum gale* sowie sekundäre *Erica tetralix*-Heiden auf entwässerten Torfen. Vor allem innerhalb der floristisch unterschiedlichen Varianten und Ausbildungen des *Erico-Sphagnetum magellanici* ergeben sich besonders feine Abstufungen der Grundwasser-Ganglinien.

ABSTRACT

The seasonal course of groundwater level was measured under different plant communities in a nearly natural bog in northwestern Germany. The transect from center to margin of the bog included an *Erico-Sphagnetum magellanici*, a *Rhynchosporetum albae*, a *Myricetum gale*, and secondary *Erica tetralix* heath on drained peat. Especially subtle gradations in groundwater were found in the floristically different variants of the *Erico-Sphagnetum magellanici*.

EINLEITUNG

In den Glazialgebieten des nordwestdeutschen Tieflandes liegen in Talniederungen mit hohem Grundwasserstand oder an quelligen, schwach geneigten Hängen verhältnismäßig kleine Moore mit hochmoorähnlicher Vegetation (DIERSCHKE 1969, BRAHE 1969, OVERBECK 1975, JECKEL 1981, J. TÜXEN 1983). Bezeichnet wird dieser Moortyp oft als Heidemoor (vgl. u.a. J. TÜXEN 1983). Im Mosaik der Pflanzengesellschaften dieser Moore dominieren Hochmoorbulten- und Schlenken-Gesellschaften. Im Gegensatz zu echten Hochmooren zeichnen sich die Heidemoore durch Vorkommen relativ minerotraphenter Pflanzenarten in den Hochmoorbulten-Gesellschaften (*Erico-Sphagnetum magellanici*) aus. Häufig erreichen Arten wie *Narthecium ossifragum* hier verhältnismäßig hohe Deckungsgrade, während sie in den echten Hochmooren fast nur auf den Schlenkenbereich beschränkt sind. Oft anzutreffen sind außerdem *Dactylorhiza praetermissa*[1], *Molinia caerulea*, *Viola palustris*, *Gentiana pneumonanthe*, *Potentilla erecta*, *Carex nigra* und *C. rostrata* (BRAHE 1969, DIERSSEN 1973, WEBER 1978, JECKEL 1981, J. TÜXEN 1983).

Detaillierte Vegetationsuntersuchungen in einem dieser Hochmoore in der Lüneburger Heide nordöstlich von Celle (s. JECKEL 1981) ergaben sehr feine, offensichtlich wasserstandsabhängige Vegetationsabfolgen vom Zentrum des Moores zum Moorrand. Besonders innerhalb der Hochmoorbulten-Gesellschaft (*Erico-Sphagnetum magellanici*) konnte eine deutliche floristische Untergliederung festgestellt werden, die durch unterschiedliche Vernässungsgrade der insgesamt sehr nassen Standorte bedingt ist. Es erschien daher sinnvoll, die-

---

[1] Zur umstrittenen systematischen Stellung der Art vgl. NELSON (1976).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

se Unterschiede in der Vegetation durch Messungen der Grundwasser-Ganglinien im Jahresverlauf zu belegen, zumal vergleichbare Untersuchungen im *Erico-Sphagnetum magellanici* sowie in den übrigen unten aufgeführten Pflanzengesellschaften bisher fast fehlen (vgl. J. TÜXEN, STAMER & ONKEN-GRÜSS 1977, NEUHÄUSL 1979).

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

Es wurden Meßtransekte vom Moorzentrum zu dessen Rand gelegt, die mit Ausnahme der Pflanzengesellschaften des offenen Wassers und der sehr nassen Torfmoorschlenken alle wichtigen Vegetationseinheiten durchschneiden. Entsprechend der natürlichen Verlandungsabfolge ergibt sich vom Gewässer- bzw. Schlenkenrand an nach außen die Reihe: *Erico-Sphagnetum magellanici*, Initialphase - *E.-Sp.*, Subassoziation von *Rhynchospora alba* - *E.-Sp.*, Optimalphase - *E.-Sp.* Degenerationsphase - *Rhynchosporetum albae* - *Myricetum gale*. Außerdem wurden bei den Messungen sekundäre *Erica tetralix*-Stadien auf teilentwässerten Torfen berücksichtigt.

Von September 1977 bis September 1978 wurden die Wasserstände in wöchentlichen bis vierzehntägigen (im Winterhalbjahr in vierwöchigen) Abständen in 5 cm breiten, perforierten PVC-Rohren erfaßt.[2] In der Vegetationsperiode 1979 wurde einmal im Monat gemessen. Der Jahresgang bzw. Teiljahresgang von 1977-1978 ist in Abb. 1 u. 2 dargestellt, die jeweils gemessenen Höchst- und Tiefstände im Zeitraum von September 1977 - September 1979 in Tabelle 1.

Zusätzlich wurden die Niederschlagsmengen sowie das monatliche Temperaturmittel für den Zeitraum von September 1977 - September 1978 in Abb. 2 dargestellt, um die Jahresgänge besser interpretieren zu können.

DAS KLIMA DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Das Untersuchungsgebiet liegt im Klimakreis der Lüneburger Heide (HOFFMEISTER 1937). Dieser Klimakreis zeichnet sich einerseits durch bereits kontinentale, andererseits durch charakteristische maritime Komponenten aus. Die Kontinentalität äußert sich hauptsächlich in verhältnismäßig hohen Sommer- und niedrigen Wintertemperaturen (Julimittel 16,5 - 17°C, Januarmittel 0 - 0,5°C) sowie einer vergleichsweise geringen relativen Luftfeuchte von 81 - 82% im Jahresmittel.
Typisch für den maritimen Einfluß hingegen sind die relativ hohen Jahresniederschlagsmittel zwischen 700 und 750 mm und die Niederschlagsverteilung mit einem Maximum von Juli bis August und einem Minimum von Februar bis April.

Die Monatsmittel der Niederschläge und Temperaturen im Haupt-Untersuchungszeitraum von Herbst 1977 - Herbst 1978 weichen z.T. erheblich von den langjährigen Mitteln ab (s. Abb. 1). Untypisch für das maritime Klimaelement war außerdem die Niederschlagsverteilung mit einem Maximum im Juni 1978 (125 mm = 212% des langjährigen Mittels) und im September 1978 (124 mm = 248% des langjährigen Mittels).

Das Niederschlagsmittel für 1978 lag mit 702 mm[3] über dem langjährigen Mittel von 675 mm. Die Monatsmittel der Temperatur[3] lagen

---

[2] Zur Methodik von Wasserstandsmessungen in oszillierenden *Sphagnum*-Polstern vgl. J. TÜXEN, STAMER & ONKEN-GRÜSS (1977).

[3] Die Niederschlags- und Temperaturwerte wurden an den dem Untersuchungsgebiet benachbarten Meßstationen Eschede und Celle-Vorwerk festgestellt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

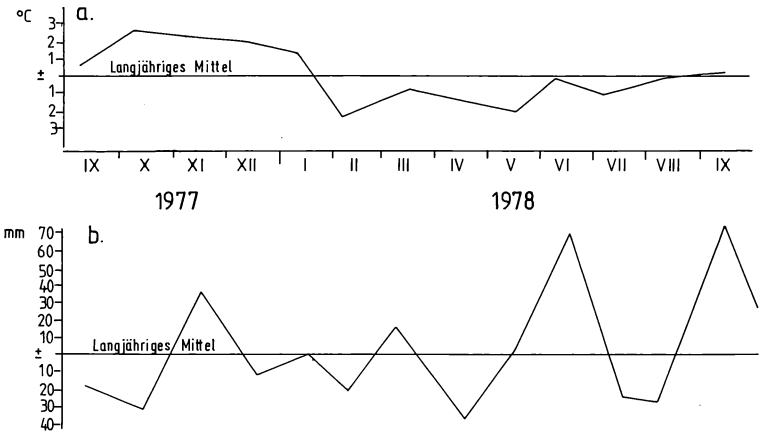


Abb. 1: Klima-Abweichungen von den langjährigen Mitteln im Untersuchungszeitraum 1977 - 1978.
a) Abweichung der monatlichen Durchschnittstemperatur (Meßstation Celle-Vorwerk).
b) Abweichung der monatlichen Niederschlagssumme (Meßstation Eschede).

von September bis Dezember 1977 über den langjährigen Mitteln. In der ersten Hälfte des Jahres 1978 hingegen blieben sie ständig darunter. Das Jahresmittel 1978 lag mit 8,0°C unter dem langzeitgen Mittel[4] von 8,4°C.
Insgesamt war das Klima im Untersuchungszeitraum vor allem in der Vegetationsperiode 1978 relativ kühl und feucht.

VERLAUF DER GRUNDWASSER-GANGLINIEN

Allgemein konnte in allen Pflanzengesellschaften nach einem kurzfristigen Absinken der Wasserstände in der regenarmen und vergleichsweise warmen zweiten Septemberhälfte des Jahres 1977 ein kontinuierlicher langsamer Anstieg beobachtet werden. Anfang/Mitte Februar 1978 erreichte der Wasserspiegel seinen Höhepunkt, um gegen Ende Februar bereits wieder langsam abzusinken. Trotz der hohen Niederschläge im März (63,3 mm) stieg er nicht wieder an. Ab Anfang April trat mit einsetzendem Temperaturanstieg und höherem Wasserverbrauch durch Evaporation und Transpiration ein schnelleres Absinken ein. Starke Niederschläge im Juni (125,3 mm) verursachten einen kurzfristigen Anstieg Anfang Juli. Ein zweiter kleinerer Anstieg wurde Anfang August nach stärkeren Niederschlägen beobachtet.

1. Erico-Sphagnetum magellacini (Abb. 2)

Das *Erico-Sphagnetum magellanici* besiedelt unterschiedlich nasse Standorte. Die Amplitude reicht vom sehr nassen Randbereich der Schlenken (Initialphase) bis zu etwas höhergelegenen und damit weniger nassen Stellen (Degenerationsphase von *Pinus sylvestris*).

Die aus *Sphagnum papillosum*- seltener auch *Sphagnum magellanicum*-Polstern gebildete Initialphase des *Erico-Sphagnetum* stand im Win-

---

[4] Die Werte der langjährigen Mittel wurden der Klimakunde des Deutschen Reiches (1930) entnommen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

ter zumindest zeitweise unter Wasser. Eine Fläche, die sehr weit in eine Schlenke hineinreicht, wurde von September 1977 bis April 1978 fast ständig überflutet (Brunnen 1). In den Frühlings- und Sommermonaten stand das Wasser meist dicht unter der Oberfläche. Im Juli 1978 erreichte es diese kurzfristig. Nach geringem Absinken blieb der Wasserstand ab Ende August an der Oberfläche. In dieser Fläche sank der Wasserspiegel von September 1977 bis September 1978 niemals unter 4 cm und lag meist zwischen 0,5 und 3 cm.
Die beiden anderen Flächen der Initialphase (Brunnen 2 - 3) standen nur ungefähr einen Monat, nämlich von Ende Januar bis Ende Februar 1978 (Brunnen 2) bzw. gar nicht (Brunnen 3) unter Wasser. In Fläche 2 schwankten die Wasserstände von September 1977 bis September 1978 zwischen 1 - 5 cm. In Fläche 3, die am weitesten landwärts lag, schwankte der Wasserspiegel im gleichen Zeitraum zwischen 1 - 7 cm.

Sphagnum papillosum ist an diesen Standorten konkurrenzfähiger als *Sphagnum magellanicum*, da es Nässe und zeitweilige Überstauungen besser erträgt (JENSEN 1961). Phanerogamen ertragen die starke Vernässung im Wurzelbereich nicht gut. Daher wurzeln Arten wie *Narthecium ossifragum*, *Oxycoccus palustris* und *Andromeda polifolia* selten und immer steril in den Torfmoospolstern der Initialphase.

Die Subassoziation von *Rhynchospora alba* (Brunnen 4)[5] wurde im Winter 1978 von Ende Januar bis Ende Februar überflutet. Von April bis September schwankte der Wasserspiegel zwischen 2 - 9,5 cm, sank also um einige Zentimeter tiefer als in der Initialphase. In dieser Subassoziation vermögen sich neben *Rhynchospora* auch *Narthecium ossifragum*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris* und sogar gelegentlich *Erica tetralix* recht gut zu behaupten.

In der Typischen Subassoziation (Optimalphase) stieg nur in einer Fläche (5) der Wasserspiegel bis knapp unter die Oberfläche. In den übrigen Flächen (6 - 8) blieb er auch in den Wintermonaten 2 - 5 cm darunter. In Fläche 5 erreichte der Wasserstand sogar im Sommer (Anfang Juli) noch einmal die Oberfläche, während er in den anderen Flächen zwar um diese Zeit auch stieg, aber 1,5 cm (Fläche 6) bis 3,5 cm (Fläche 7 u. 8) darunter blieb. Die Schwankungen während der Vegetationsperiode waren stärker als in der Initialphase (Ausnahme: Fläche 5). Der Wasserspiegel schwankte von April bis September in Fläche 6 zwischen 1 - 6 cm, in Fläche 7 zwischen 3 - 7 cm und in Fläche 8 zwischen 4 - 10 cm. *Narthecium* hat in dieser Subassoziation ihr Optimum.
Die bereits genannten Zwergsträucher, vor allem *Erica tetralix*, sind regelmäßig vertreten. Gelegentlich kommt sogar *Calluna* vor. Jedoch ließen sich bei längerer Überstauung von Beständen der Typischen Subassoziation nach außergewöhnlich starken Sommerniederschlägen im darauffolgenden Jahr deutliche Verschiebungen im Artgefüge zuungunsten von *Narthecium* und *Erica* erkennen (JECKEL 1981).

Unter Beständen der Variante von *Pinus sylvestris* (Degenerationsphase) wurden insgesamt niedrigere Wasserstände gemessen als unter der Typischen Subassoziation. Mit Ausnahme von Fläche 9 (diese liegt direkt neben einer Schlenke) blieb der Wasserspiegel auch im Winter mit 5 - 9 cm vergleichsweise erheblich unter der Oberfläche. Der sommerliche Höchststand betrug in Fläche 9 und 10 weniger als 5 cm. In den übrigen Flächen lag er zwischen 6,5 cm und 9,5 cm.

Von April bis September schwankte er in Fläche 9 von 4 - 9 cm, in Fläche 10 von 4,5 - 10 cm, in Fläche 11 von 6,5 - 10,5 cm und in Fläche 12 sogar von 10 - 17,5 cm. Die vergleichsweise niedrigen

---

[5] Die übrigen Brunnen in dieser Subassoziation wurden mehrfach zerstört. Daher kann hier nur ein vollständiger Jahresgang dargestellt werden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Wasserstände in der Degenerationsphase ermöglichen die Existenz von Bäumen, in diesem Fall *Pinus sylvestris*. Allerdings wird *Pinus* im *Erico-Sphagnetum* nach eigenen Beobachtungen selten höher als 1 m und stirbt in extrem nassen Jahren ab (s. auch ELLENBERG 1982). *Calluna vulgaris* wächst in dieser Phase recht gut.
Der niedrigste Wasserstand im *Erico-Sphagnetum* in dem Zeitraum von September 1977 bis September 1979 wurde am 3.9.1977 in der Variante von *Pinus sylvestris* mit 17,7 cm gemessen (s. Tab. 1).

Das *Erico-Sphagnetum* wächst also unter sehr feuchten bis nassen Bedingungen. NEUHÄUSL (1975) bezeichnet es als die feuchteste Hochmoorgesellschaft. Er und auch J. TÜXEN, STAMER & ONKEN-GRÜSS (1977) stellten fest, daß der Wasserspiegel in derartigen Gesellschaften selbst in ausgesprochenen Trockenjahren nie unter 50 cm absinkt und diese Tiefe auch nur kurzfristig erreicht.

2. Rhynchosporetum albae (Abb. 2)

Im *Rhynchosporetum albae* schwankten die Wasserstände je von Ort zu Ort unterschiedlich stark. In den Flächen 13 und 14, die in der Uferzone eines Teiches liegen, stand das Wasser von Januar 1978 bis weit in den April hinein über bzw. dicht unter der Oberfläche. Im Sommer schwankte der Wasserspiegel in Fläche 13 von 0,5 - 7,5 cm, in Fläche 14 von 1 - 10,5 cm. Sehr viel größere Schwankungen wies Fläche 15 auf. Sie liegt höher als die vorigen zwischen *Erica*-Feuchtheiden. Die Gesamtschwankung des Wasserspiegels betrug hier 24 cm. Das *Rhynchosporetum* erträgt aber auch sehr viel stärkere Schwankungen bis über 80 cm (RUNGE 1981).
Nach einem Tiefstand Ende Oktober 1977 (30 cm) stieg das Wasser ziemlich stark an bis auf 6 cm im Februar 1978. Ab April sank es dann wieder rasch und erreichte im Juni mit 15 cm und im August mit 17,5 cm seine sommerlichen Tiefstände.

3. Myricetum gale (Abb. 2)

Sehr unterschiedliche Bodenwassergehalte wiesen die Gagelbüsche auf. In der Subassoziation von *Erica tetralix* (Brunnen 19) schwankten die Wasserstände im Jahresverlauf kaum und bewegten sich meist dicht über bzw. unter der Oberfläche. Die Gesamtschwankung betrug nur 4 cm, ist also noch geringer als in der Initialphase des *Erico-Sphagnetum*. Diese Verhältnisse sind wohl naturnah; dennoch vermag sich das *Myricetum* auch auf teilentwässerten Torfen mit erheblich höherer Schwankungsamplitude (bis zu 44 cm) und insgesamt relativ niedrigen Grundwasserständen zu behaupten (Brunnen 20 und 21).

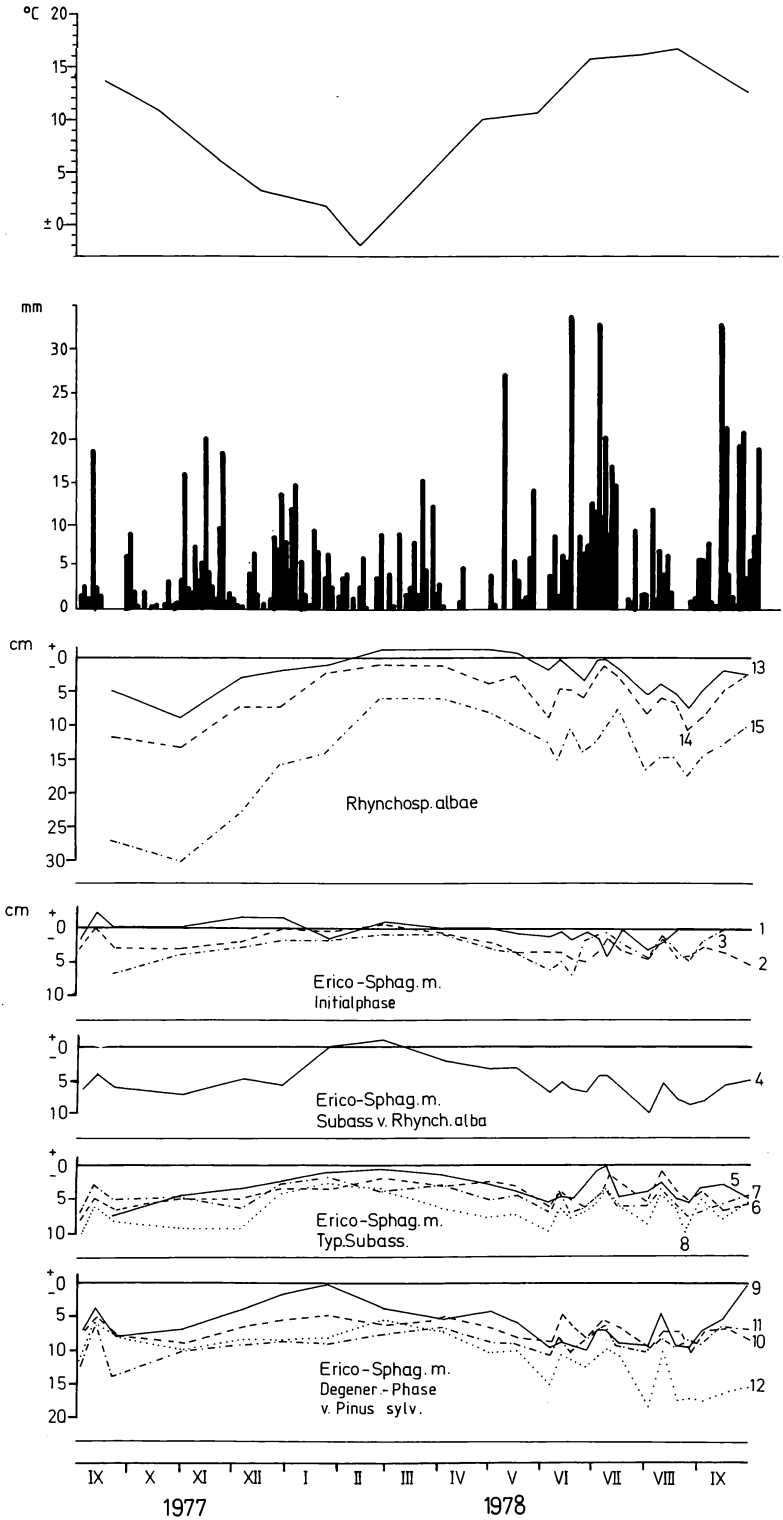
4. Sekundäre Erica-Stadien auf entwässertem Torf
(*Erica*-Feuchtheiden, Abb. 2)

Die Wasserstände unter den *Erica*-Stadien auf teilentwässerten Torfen sanken ähnlich wie im *Rhynchosporetum* Ende Oktober 1977 sehr tief ab (Ausnahme: Fläche 17), nämlich in Fläche 16 auf 26 cm, in Fläche 18 auf 39 cm. Der im Winter erreichte Höchststand betrug 15 cm (Fläche 17) bzw. 11 cm (Fläche 16). Im Sommer traten starke Schwankungen vor allem in Fläche 18 auf.

GRUNDWASSER-DAUERLINIEN

In Tab. 3 sind einige Grundwassergänge zusammenfassend in Dauerlinien dargestellt. Beim Vergleich der Jahresgänge zeigt sich eine mehrwöchige bis mehrmonatige winterliche Überstauung in der Initialphase (1), sowie in der Subassoziation von *Rhynchospora alba* (4) des *Erico-Sphagnetum magellanici* und im *Myricetum gale* (19) (Abb. 3a). Die naturnahen Moorgesellschaften auf nicht entwässer-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

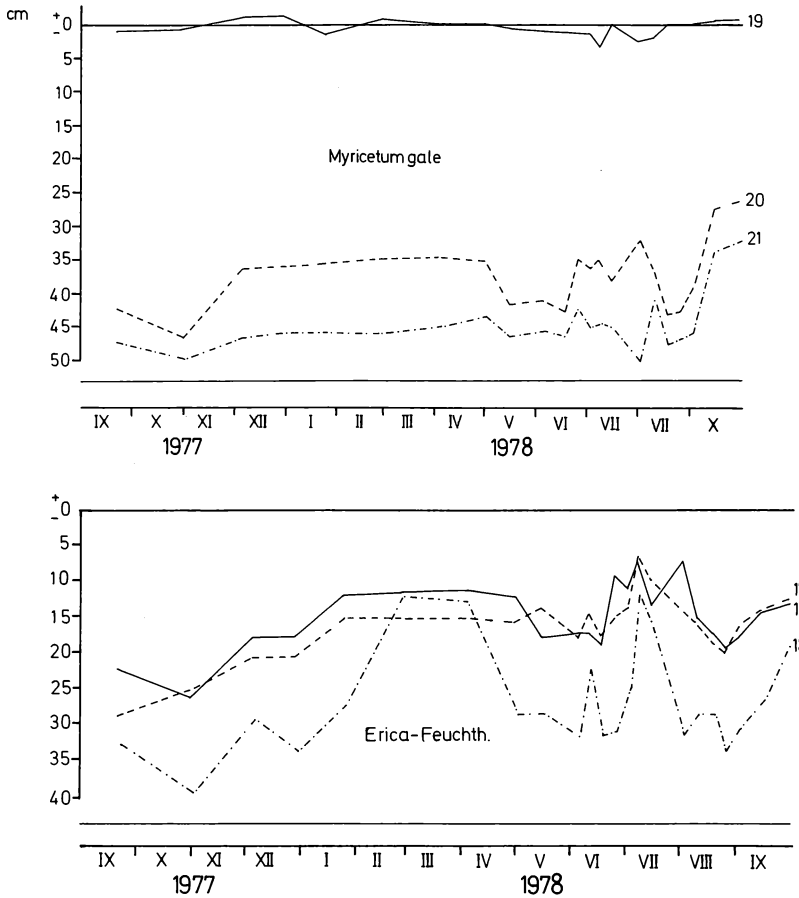


Abb. 2: Grundwasser-Ganglinien im Jahresgang (Sept.- 1977 - Sept. 1978).
Erico-Sphagnetum magellanici (Initianlphase; Brunnen 1 - 3), Subassoziation von *Rhynchospora alba* (Brunnen 4), Pypische Subassoziation (Brunnen 5 - 8), Degenerationsphase von *Pinus sylvstris* (Brunnen 9 - 12).
Rhynchosporetum albae (Brunnen 13 - 15),
Myricetum gale (Brunnen 19 - 21),
sekundäre *Erica*-Feuchtheiden auf entwässerten Torfen (Brunnen 17-18).
Zusätzlich sind die täglichen Temperatur- und Niederschlagswerte im Untersuchungszeitraum dargestellt.

ten Torfen zeigen allgemein im Jahresverlauf recht hohe Wasserstände mit sehr geringen Schwankungsamplituden zwischen 5 und 10 cm. Lediglich die Gesellschaften auf teilentwässerten Torfen im Randbereich des Moores (*Erica*-Feuchtheide: 17 und *Myricetum gale*: 21) weisen deutlich niedrigere Wasserstände und höhere Schwankungen auf.
Selbst in der Vegetationsperiode (Abb. 3b) von Mai bis September sinkt der Wasserspiegel im *Erico-Sphagnetum magellanici* mit Ausnahme der Degenerationsphase und im natürlichen *Myricetum gale* nicht unter 10 cm (Abb. 3b).

Tabelle 1: Tiefst- und Höchstwerte der Wasserstände in verschiedenen Pflanzengesellschaften

Gesellschaft	Brunnen-Nr.	Tiefstwert 1978 Mai-Sept.	Tiefstwert 1979 Mai-Sept.	Höchstwert (in cm) 1978 Mai-Sept.	Höchstwert (in cm) 1979 Mai-Sept.	absoluter Tiefstwert (in cm) 1977 - 1979 Sept.- Sept.	absoluter Höchstwert (in cm) 1977 - 1979 Sept.- Sept.	Maximale Amplitude d. Schwank. (in cm)
Erico-Sphagnetum mag., artenarme Var.	1	4	2	0	4	4	+ 1,5	5,5
" " " "	2	5,5	6	1,3	1,5	6	+ 0,5	0,5
" " " "	3	7	8,1	0,5	1,5	8,1	0	8,1
Erico-Sphagnetum mag., Subass. v. Rhynch. a.	4	9,5	10	4	6	10	+ 1	11
Erico-Sphagnetum mag., Typ. Subass.	5	5,5	6,2	0,3	2,6	7,5	0,3	7,2
" " " "	6	6,5	14	1	5,5	14	1	13
" " " "	7	7,5	11,7	3,5	5	11,7	2	11,5
" " " "	8	10	14,7	3,5	6,2	14,7	3	14,4
Erico-Sphagnetum mag., Var. v. Pinus sylv.	9	9,5	10,5	4,6	4	10,5	0	10,5
" " " " "	10	10	11,5	4,5	5	11,5	4,3	7,2
" " " " "	11	10,5	13	6,5	8,5	13	6,3	6,7
" " " " "	12	13,7	17,3	9,5	15,5	17,7	5,5	12,2
Rhynchosporetum albae	13	7,5	9,3	0,5	1	9,3	+ 1	10,3
" "	14	10,3	12	1	1,5	12	1	11
" "	15	17	30	7,5	8,5	30	6	24
Erica-Feuchtheide	16	18,5	19,8	6,8	7,5	26	7	19
" "	17	19,7	20,5	6,5	8,	27,8	6,5	21,3
" "	18	33,8	35	6,5	12,5	39,9	11,5	27,2
Myricetum gale	19	3	3	0	0,5	3	+ 0,5	3,5
" "	20	42,5	52,3	32	26,5	52,3	26,5	25,8
" "	21	50	50	41,5	27,5	50	26	24

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

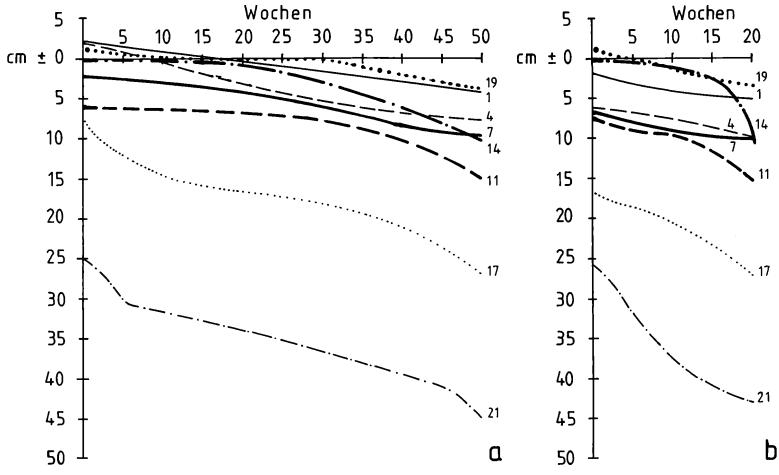


Abb. 3: Dauerlinien ausgewählter Jahresgänge bzw. Teiljahresgänge von Grundwassergängen.
a) Sept. 1977 - Sept. 1978
b) Vegetationsperiode von Mai 1978 - Sept. 1978.
1 - 11: *Erico-Sphagnetum magellanici*.
1: Initialphase, 4: Subassoziation von *Rhynchospora alba*, 7: Typische Subassoziation, 11: Degenerationsphase von *Pinus sylvestris*.
14: *Rhynchosporetum albae*
17: *Erica*-Feuchtheiden
19, 21: *Myricetum gale*.

SCHRIFTEN

BRAHE, P. (1969): Zur Kenntnis oligotropher Quellmoore mit Narthecium ossifragum bei Hamburg. - Schriftenr. f. Vegetationskd. 4: 75-84. Bonn-Bad Godesberg.

DIERSCHKE, H. (1969): Natürliche und naturnahe Vegetation in den Tälern der Böhme und Fintau in der Lüneburger Heide. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 14: 377-397. Todenmann.

DIERSSEN, K. (1973): Die Vegetation des Gildehauser Venns (Kreis Grafschaft Bentheim). - Beih. Ber. Naturhist. Ges. Hannover 8. Hannover.

ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 3. Aufl. - Stuttgart. 989 S.

HOFFMEISTER, J. (1937): Die Klimakreise Niedersachsens. - Schriften Wirtschaftswiss. Ges. z. Stud. Nieders. B 16. Oldenburg i.O. 83 S.

JECKEL, G. (1981): Die Vegetation des Naturschutzgebietes "Breites Moor" (Kreis Celle, Nordwest-Deutschland). - Tuexenia 1: 185-209. Göttingen.

JENSEN, U. (1961): Die Vegetation des Sonnenberger Moores im Oberharz und ihre ökologischen Bedingungen. - Naturschutz u. Landschaftspfl. Nieders. 1. Hannover. 85 S.

NELSON, E. (1976): Monographie und Ikonographie der Orchidaceen-Gattung Dactylorhiza. - Zürich.

NEUHÄUSL, R. (1975): Hochmoore am Teich Velké Dářko. - Vegetace ČSSR A9. Prag. 276 S.

OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. - Neumünster. 719 S.

RUNGE, F. (1981): Vegetationsschwankungen in Rhynchosporetum. III. - Tuexenia 1: 211-212. Göttingen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

TÜXEN, J. (1983): Pflanzengesellschaften ostniedersächsischer Heidemoore und ihre Genese. - Jahresber. Naturw. Ver. Lüneburg 36: 101-137. Lüneburg.

- , STAMER, R., ONKEN-GRÜSS, A. (1977): Beobachtungen über den Wasserhaushalt von Kleinstmooren. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20: 283-296. Todenmann - Göttingen.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. Gertrud Jeckel
Landesanstalt für Ökologie,
Landschaftsentwicklung und Forstplanung NW
Castroper Str. 312 - 314

D - 4350 Recklinghausen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: NS_6

Autor(en)/Author(s): Jeckel Gertrud

Artikel/Article: Grundwasser-Ganglinien unter verschiedenen Pflanzengesellschaften in nordwestdeutschen Heidemooren 195-204