

GREIFSWALDER GEOGRAPHISCHE ARBEITEN

Geographisches Institut der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Band 21

**Die Karstmoore in der Kreidelandschaft
des Nationalparks Jasmund
auf der Insel Rügen**

GREIFSWALD 2001

ERNST-MORITZ-ARNDT-UNIVERSITÄT GREIFSWALD

Impressum

ISBN : 3-86006-176-3
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Herausgeber : Konrad Billwitz im Auftrag des Geographischen Instituts der
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Redaktion : Christina Paulson

Satz : Christina Paulson

Grafik : Christina Paulson
Brigitta Lintzen, Petra Wiese (Geographisches Institut)

Herstellung : Vervielfältigungsstelle der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald;
KIEBU-Druck Greifswald

Für den Inhalt ist die Autorin verantwortlich

Vorwort des Herausgebers

Die vorliegende Arbeit von Frau Christina Paulson ist als Dissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät angenommen und erfolgreich verteidigt worden. Die Arbeit wurde auf Grund ihres landschaftsökologischen Gegenstandes, ihres regionalen Bezugs und ihrer neuartigen wissenschaftlichen ergebnisse in die Reihe der Greifswalder Geographischen Arbeiten aufgenommen.

Die Autorin hat 30 Moore in Nationalpark Jasmund auf Rügen näher untersucht und landschaftsökologisch charakterisiert. Das eingesetzte umfangreiche Methodenspektrum gestattete Aussagen zu Vegetation und Vegetationsdynamik, zu hydrologischen Besonderheiten und zur Stratigraphie, Trophie und Morphologie der Moore. Zugleich vermochte es die Autorin, die Moore in die Landschafts- und Nutzungsgeschichte der Region einzubetten. Mit der Deutung als Karstmoore geht die Autorin davon aus, dass – entgegen der bisher gültigen wissenschaftlichen Meinung – sowohl frühere als auch rezente Verkarstungsprozesse der Kreide Jasmunds stattfinden müssen. Anders sind sicherlich auch die dargestellten vielfältigen Besonderheiten der Jasmund-Moore kaum erklärbar. Die Indizien für eine Verkarstung treten in unterschiedlicher Kombination auf. In ihrer Gesamtheit gehen sie aber alle auf einen instabilen Untergrund sowie auf wechselnde Versickerungsstellen infolge von Kalklösungsprozessen zurück. Die Daten zur Carbonathärte sowie die Kalkgehalte in den meisten Mooren bestätigen diese Prozesse.

Die deshalb als „Karstmoore“ bezeichneten Moore Jasmunds zeigen eine starke räumliche, zeitliche und klimaunabhängige Dynamik. Daraus werden auch die uneinheitliche hydrologische Entwicklung, ungewöhnliche Stratigraphien, unterschiedliche Moormächtigkeiten, bizarre areale Konfigurationen und die Moorentwicklung in „Mehrfachsenken“ erklärbar. Mit unterschiedlichen hydrogenetischen Karstmoortypen kann die Moortypen-Liste Succow's ergänzt werden. Auch der erstmalige Nachweis von „Regenmoorinitialen“ in solchen Karstmooren unterstreicht die ungewöhnlichen naturräumlichen Bildungsbedingungen der Jasmunder Moore. Es leuchtet ein, dass sich die Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für die Jasmunder Moore diesen speziellen Bedingungen anzupassen haben.

Die reiche Ausstattung des Bandes mit Abbildungen wäre ohne die Arbeit der Autorin und der Kolleginnen des Bereichs Kartographie/GIS des Geographischen Instituts nicht möglich gewesen. Ihnen gebührt uneingeschränkte Anerkennung!

Prof. Dr. Konrad Billwitz

Inhalt

A EINLEITUNG

Vorwort und Dank	1
1. Ziel der Arbeit, Arbeitshypothese, Aufbau der Arbeit und Begriffsdefinitionen	3
1.1 Ziel der Arbeit	3
1.2 Arbeitshypothese	3
1.3 Aufbau der Arbeit	4
1.4 Terminologie der vorliegenden Arbeit und Begriffsdefinitionen	4
2. Das Untersuchungsgebiet	7
2.1 Lage und Naturräume	7
2.2 Gesteine, Genese und Morphologie des Naturraumes	8
2.2.1 Gesteine und Genese	8
2.2.2 Morphologie	9
2.3 Klima	11
2.4 Vegetation und pflanzengeographische Situation	11
2.5 Landschafts- und Nutzungsgeschichte unter besonderer Berücksichtigung der Jasmund-Moore	13
2.5.1 Landschafts- und Nutzungsgeschichte vom Mesolithikum bis zum Mittelalter	13
2.5.2 Nutzungsverhältnisse Ende des 17. Jahrhunderts	14
2.5.3 Nutzungsverhältnisse in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts	14
2.5.4 Nutzungsverhältnisse bis Ende des 19. Jahrhunderts	16
2.5.5 Landschaftsentwicklung im 20. Jahrhundert	16

B FORSCHUNGSSTAND UND METHODEN

3. Forschungsstand	19
3.1 Forschungsstand zur Genese der Senken und Moore Jasmunds und deren zeitlicher Einordnung	19
3.1.1 Thesen zur Genese der Jasmund-Moore	19
3.1.2 Thesen zur zeitlichen Einordnung der Genese der Moore Jasmunds	20
3.2 Forschungsstand zur Verkarstung der Kreide Jasmunds	21
3.2.1 Allgemeines zum Phänomen „Karst“	21
3.2.1.1 Definition und Voraussetzungen für die Verkarstung	21
3.2.1.2 Charakteristische Karstformen und Karstphänomene	21
3.2.2 Morphologische und hydrologische Phänomene sowie auffällige Lagerungsverhältnisse in der Kreide Jasmunds und ihr Diskussionsstand in der Literatur	25
3.2.2.1 „Eingesunkene Stelle“ bei den Campnickmooren	26
3.2.2.2 Erdfall Herthasee?	26
3.2.2.3 Schlucklöcher und Geologische Orgeln	27
3.2.2.4 Bach- und Seeversickerungen	27
3.2.2.5 Stark schwankende Wasserstände in „Jasmundteichen“	28
3.2.2.5 Kalk- und Schwefelquellen, Kalktuffterrassen	28
3.2.2.7 Auffällige Lagerungsverhältnisse Kreide / Pleistozän	28
3.2.2.8 Höhlen in der Kreide Jasmunds?	29
3.3 Forschungsstand zur Moortypologie Jasmunds	29
3.4 Verwendung des Terminus „Hochmoor“ in der Moorkunde	31
3.5 Moorklassifikation nach Succow	33
3.5.1 Ökologische Moorgliederung nach Succow	33
3.5.1.1 Armmoore	33
3.5.1.2 Sauer-, Basen- und Kalk-Zwischenmoore	34
3.5.1.3 Reichmoore	34
3.5.2 Definition und Diskussion der hydrogenetischen Moortypen nach Succow (1988)	35
3.5.2.1 Quellmoore	35
3.5.2.2 Verlandungsmoore	36
3.5.2.3 Durchströmungsmoore	37
3.5.2.4 Überflutungsmoore	38
3.5.2.5 Hangmoore	38
3.5.2.6 Versumpfungsmoore	39
3.5.2.7 Kesselmoore	41
3.5.2.8 Regenmoore	43

3.6	Forschungsstand zum Einfluss geomorphologischer Prozesse auf die Moorbildung (Halokarstmoore, Karstmoore)	44
3.6.1	Änderung hydrologischer Wirkmechanismen	44
3.6.2	Einfluss geomorphologischer Prozesse auf die Moorbildung (Halokarstmoore, Karstmoore)	44
3.6.3	Moorbildungen im Halokarst	44
3.6.3.1	„Fenn im Wittenmoor“ bei Stendal in der Altmark	44
3.6.3.2	Wybunbury Moor in Cheshire - England	45
3.6.3.3	Stedtlinger Moor zwischen Thüringer Gebirge und Rhön	45
3.6.3.4	„Kleiner und Großer Hanfsee“ im Naturschutzgebiet „Sonder“ im nördlichen Thüringer Becken	45
3.6.3.5	Halokarstmoore im Weserbergland	45
3.6.3.6	Halokarstmoore in der Schönebeck-Weferlinger Triasplatte	46
3.6.4	Moorbildungen in verkarsteten Kalk- und Gips-Landschaften	46
3.6.4.1	Karstmoore in der Kreidelandschaft im Süden der Polesie	46
3.6.4.2	Karstmoore in Gipskeuperdolinien, im Muschelkalk sowie am Albtrauf Baden-Württembergs	46
3.6.4.3	Karstmoore in der Gipskarstlandschaft des Südharzrandes	48
3.6.4.4	Karstmoore im französisch-schweizerischen Jura	48
3.6.4.5	Karstmoore der bayerischen Alpen	49
3.6.4.6	Karstmoore in der Devon-Kalklandschaft Nordwest-Russlands	49
3.6.4.7	Karstmoore in der tertiären Kalklandschaft im Norden Puerto Ricos	49
3.6.5	Zusammenfassende Darstellung der Merkmale bzw. Besonderheiten von Karstmooren	50
4.	Methoden	51
4.1	Umfang und Größe der Jasmund-Moore und ihrer Einzugsgebiete	51
4.2	Auswahl der näher untersuchten Moore	51
4.3	Vegetationskundliche Untersuchungen	53
4.3.1	Bestimmung und Nomenklatur	53
4.3.2	Aktuelle Vegetation und Vegetationsdynamik	53
4.4	Untersuchungen zur Morphologie und Hydrologie	54
4.4.1	Morphologie	54
4.4.2	Hydrologie	54
4.4.2.1	Horizontales Strömungsverhalten	55
4.4.2.2	Abhängigkeit der Wasserstände von der Dauer seit dem letzten Niederschlag	55
4.4.2.3	Vertikale Strömungskomponenten	55
4.4.2.4	Erfassung des Ausmaßes und der Periodik der Überstauung von Moorteilen	56
4.4.2.5	Langfristige Änderungen des Moorwasserhaushaltes	56
4.5	Untersuchungen zur Moorgenese, Moormächtigkeit und Stratigraphie	56
4.6	Untersuchungen zur Trophie und Basenversorgung der Torfkörper	57
4.6.1	pH-Werte	57
4.6.2	Leitfähigkeit	57
4.6.3	Kohlenstoff-, Stickstoff- und Kalziumkarbonatgehalte der Torfe	58
4.7	Untersuchungen zur Wasserchemie	58
4.7.1	Leitfähigkeit, Temperatur und pH-Werte	58
4.7.2	Karbonathärte	58

C ERGEBNISSE UND INTERPRETATIONEN

5.	Die Jasmund-Moore und deren Besonderheiten	59
5.1	Anzahl und Größe der Jasmund-Moore	59
5.2	Räumliche Anordnung und Formen der Moore sowie Morphologie der Moorumgebung	59
5.2.1	Lineare bzw. perlschnurartige Anordnung der Moore	59
5.2.2	Rundliche, langgestreckte und zerlappte Moorformen	60
5.2.3	Änderung der Moorformen im Laufe der Zeit	60
5.2.4	Gestuffer Moorrand und Terrassen an den Moorrändern	61
5.2.5	Senken und Kolke innerhalb der Moore sowie lineare Randsenken	64
5.2.6	Rundliche Hohlformen an den Moorrändern oberhalb des heutigen Moorniveaus	65
5.2.7	Steilformen an Ponoren und Stausenken, Säbelwuchs und Umstürzen der Bäume	66
5.2.8	Gefälle-Umkehr von Entwässerungsgräben und Verlagerung von Fließgewässern im Bereich der Moore	67

5.3 Besonderheiten der Moormächtigkeiten, des Mooruntergrundes und der Torfschichtenfolge ..67	
5.3.1 Unterschiedlichste Moormächtigkeiten	67
5.3.2 Doppel- und Mehrfachsenken sowie treppenartig hintereinanderliegende Moore.....	68
5.3.3 Backenzahnförmige Hohlformprofile und schlottenförmige, den Torfkörper durchragende Kreideklippen	69
5.3.4 Besonderheiten der Torfschichtenfolge	70
5.3.4.1 Kalkmudden und Quellkalke in der Torfschichtenfolge	70
5.3.4.2 Uneinheitliche Torfschichtenfolgen	71
5.3.4.3 „Durchgebogene“ Sedimentschichten und Wasserkissen in der Torfschichtenfolge... 72	
5.4 Hydrologische Besonderheiten der Jasmund-Moore	73
5.4.1 Versickerung von Moorwasser in Schlucklöchern.....	73
5.4.2 Neubildung und Überstauung von Schlucklöchern	75
5.4.3 Schlucklöcher verlieren ihre Funktion und können zeitweise oder dauerhaft zu „Speilöchern“ werden	75
5.4.4 Starke Wasserstandsschwankungen in Stausenken	76
5.4.4.1 Allgemeine Charakteristik	76
5.4.4.2 Ausmaß der Wasserstandsschwankungen	77
5.4.4.3 Interpretation der Ergebnisse und Ursachen für die periodischen Teichbildungen ... 80	
5.4.5 Schüttungsverhalten, Trockenfallen und Verlagerung von Quellen	80
5.4.6 Artesische Quellen.....	82
5.4.7 Kolke bilden sich unabhängig von der Moor-Einzugsgebietsgröße	83
5.4.8 Moorinterne Wasserscheiden als Hinweis auf Veränderung der Abflussrichtung im Laufe der Moorgenese	84
5.5 Trophische und vegetationskundliche Besonderheiten der Jasmund-Moore	84
5.5.1 Sauer-mesotrophe und sauer-oligotrophe Moorbildungen.....	84
5.5.2 Vegetationsformen der sauren Moorbildungen	86
5.5.2.1 Vegetation und Vegetationsdynamik der schwach aufgewölbten Moor-Zentren	86
5.5.2.2 Vegetation der mesotrophen Senken	87
5.5.3 Gehölzfreie Vegetationsformen in eutrophen bis mesotrophen Mooren mit ± starken Wasserstandsschwankungen	87
5.6 Entscheidende Faktoren für die Moorgenese Jasmunds und Karstmoor-Bildungsprinzipien ...91	
5.6.1 Entscheidende Faktoren für die Moorgenese Jasmunds.....	91
5.6.2 Karstmoor-Bildungsprinzipien	92
5.6.3 Jasmund-Moorgenese	92
5.7 Karstmoortypen Jasmunds	95
5.7.1 Karst-Quellmoortyp (periodischer Karst-Quelleinfluss)	95
5.7.1.1 Charakteristik und Dynamik	95
5.7.1.2 Hydrologie.....	97
5.7.1.3 Stratigraphie und Moormächtigkeit	97
5.7.1.4 Trophische Merkmale	98
5.7.1.5 Vegetation und Vegetationsdynamik	98
5.7.1.6 Größe von Karst-Quellmooren und ihrer oberirdischen Einzugsgebiete.....	98
5.7.2 Karst-Versumpfungsmoor-Typ (Versumpfungsprinzip aufgrund langsamer Absenkung des Untergrundes)	99
5.7.3 Karstsee-Moortyp (kombiniertes Versumpfungs- Verlandungs- und Durchströmungsprinzip) 100	
5.7.3.1 Charakteristik und Dynamik	100
5.7.3.2 Hydrologie.....	101
5.7.3.3 Stratigraphie und Moormächtigkeit	101
5.7.3.4 Trophische Merkmale	102
5.7.3.5 Vegetation und Vegetationsdynamik	103
5.7.3.6 Größe von rezenten Karstsee-Mooren und ihrer oberirdischen Einzugsgebiete	104
5.7.4 Karst-Durchströmungsmoortyp (Durchströmungsprinzip mit unterirdischem Abfluss)..... 104	
5.7.4.1 Charakteristik und Dynamik	104
5.7.4.2 Hydrologie.....	104
5.7.4.3 Stratigraphie und Moormächtigkeit	105
5.7.4.4 Trophische Merkmale	106
5.7.4.5 Vegetation und Vegetationsdynamik	107
5.7.4.6 Größe von Jasmund-Mooren mit vorherrschendem Durchströmungsprinzip und ihrer oberirdischen Einzugsgebiete.....	107
5.7.5 Karst-Kesselmoortyp (zentrifugales und /oder zentripetales Durchströmungsprinzip aufgrund mehrerer randlicher Versickerungsstellen und / oder moorinterner Senken z.T. mit Regenmoorinitialen)	108
5.7.5.1 Charakteristik und Dynamik	108
5.7.5.2 Hydrologie.....	109
5.7.5.3 Stratigraphie und Moormächtigkeit	112
5.7.5.4 Trophische Merkmale	112
5.7.5.5 Vegetation und Vegetationsdynamik	113
5.7.5.6 Unterschiede zu den „echten“ Kesselmooren	115
5.7.6 Regenmoorinitialen	115
5.7.7 Dynamik der hydrologischen Systeme / Moore im Umbruch	116

6. Empfehlungen für die Pflege und Entwicklung der Jasmund-Moore	119
6.1 Zu berücksichtigende Grundlagen bei der Pflege und Entwicklung von Jasmund-Mooren.....	119
6.2 Konsequenzen für die Pflege und Entwicklung von Jasmund-Mooren	120
6.2.1 Rückbau der Entwässerungsgräben mit anhaltender Entwässerungsfunktion in den stärker geneigten und noch in den 1980er Jahren meliorierten Mooren	120
6.2.2 Umbau aller Nadelholzforsten im gesamten Nationalpark.....	120
6.2.3 Reaktivierung des natürlichen Überlaufs zwischen Herthasee und Kleinem Herthamoore	120
7. Zusammenfassung der Ergebnisse und Fazit	121

Anhang

Karte 1: Lage von Mooren und Sümpfen, oberflächennah anstehende Kreide und Verlauf von Endmoränen im Nationalpark Jasmund

Übersicht über die Karst-Moortypen der Kreidelandschaft Jasmunds

D DOKUMENTATION

8. Ergebnis - Darstellung ausgewählter Moore	127
8.1 Herthamoore-Komplex (Moore 12-13 und 15 inkl. Herthasee).....	129
8.2 Wrasen-Moore und Großer Stubben (Moore 16, 17 und 26) sowie Moor 18.....	146
8.3 Moore 27 und 31 nördlich und südlich des Kollicker Baches	163
8.4 Moore 61-62, 59 u. 60 (Setzig-Moore-Komplex)	175
8.5 Moore 33-34 (Rikow-Moore-Komplex)	195
8.6 „Treppen“-Moore 39-40-41 sowie „Werder-Moore“ 54-55-56	215
8.7 Karst-Kesselmoore 36, 46, 50 und 64	233
8.8 Lange Wiese - Moor 63	253
8.9 Karstsee-Moore 69-70-72 (Campnick-Moore)	263
8.10 Moore 58 (Rognick) und 66 (Fiesen).....	271
9. Literatur	287

Abbildungen im Hauptteil

Abb. 1: Lage und naturräumliche Gliederung des Nationalparks Jasmund	7
Abb. 2: Höenschichten der Halbinsel Jasmund.....	10
Abb. 3: Niederschlagsverteilung (mm/Jahr) auf der Insel Rügen inkl. benachbarter Inseln.....	10
Abb. 4: Typische Oberflächenformen in Karstgebieten und Karst-Phänomene	25
Abb. 5a: Quellmoore.....	35
Abb. 5b: Verlandungsmoore.....	36
Abb. 5c: Durchströmungsmoore.....	37
Abb. 5d: Überflutungsmoore.....	38
Abb. 5e: Hangmoore	39
Abb. 5f: Versumpfungsmoore.....	40
Abb. 5g: Kesselmoore	41
Abb. 5h: Regenmoore	43
Abb. 6: Schema eines sauren, aufgewölbten Torflagers in der verkarsteten französisch-schweizerischen Jura-Landschaft	48
Abb. 7: Mehrfachmessstelle	54
Abb. 8: Lineare bzw. perlschnurartige Anordnung der Jasmund-Moore am Beispiel des Herthamoore-Komplexes	59
Abb. 9: Moor 28 als Beispiel für die Veränderung der Moorform und Moorgröße im Laufe der Zeit	61
Abb. 10: Gestufte Oberfläche des Alten Torfmoores (Moor 21)	62

Abb. 11: Gestufte Mooroberfläche des westlichen Teils des Herthamoores (Moor 12/13) von der Randsenke im Süden bis zum Nordrand.....	62
Abb. 12: Verebnung am Moorrund des Großen Stubben (Moor 16)	63
Abb. 13: Verebnungen am Moorrund des Moores 62	63
Abb. 14: Oberflächige moorinterne Senken und Senken des Moor-Untergrundes sowie lineare Randsenken mit periodischen Wasserstandsschwankungen in Jasmund-Mooren	64
Abb. 15: Moor 26 mit altem rezentem und neuem Schluckloch: Querschnitt und Draufsicht.....	65
Abb. 16a: Querschnitt durch das Kleine Herthamoor (Moor 15) als Beispiel für typische, subsionsbedingte morphologische Formen im Bereich der Versickerungsstellen.....	66
Abb. 16b: Säbelwuchs und Umkippen der Bäume am Rande von Jasmund-Mooren.....	66
Abb. 17: Schematische Querschnitte durch die eng benachbarten Moore 56-55-54 und die „Treppenmoore“ 41-40-39 und 38	68
Abb. 18: Mögliche Entstehungsweise der vermoorten Mehrfachsenken und hierdurch bedingte Veränderung des Moorumrisses	69
Abb. 19a: Schematische Querschnitte durch die Moore 36 und 63 mit backenzahnartiger Hohlform einerseits und den Moorkörper durchragender Kreideklippe andererseits	69
Abb. 19b: Zerklüftetes Kalkgebirge in den Alpen	70
Abb. 19c: Mächtige Kalkmudde- bzw. Seekreide-Ablagerungen in der Torfschichtenfolge vieler Jasmund-Moore bezeugen die Kalklösungsprozesse in der anstehenden Kreide	70
Abb. 20: Unterschiedlich durchgebogene Sedimentschichten in Abhängigkeit vom Ort der Absenkung des Untergrundes	72
Abb. 21a: Versickern von Moorwasser in Schlucklöchern in Erdfällen am Rande von Jasmund-Mooren.....	73
Abb. 21b: Schluckloch des Kleinen Herthamoores mit randlichem Steilhang und abstürzenden Bäumen.....	74
Abb. 21c: Schema der Schlucklöcher	74
Abb. 22: Schema der Strömungsverhältnisse des Moorwassers bei Versickerung in einem Schluckloch und bei Rückstau bzw. Aussickerung im Schluckloch am Beispiel des Wrasenmoors (Moor 17)	75
Abb. 23: Schema der Stausenken.....	76
Abb. 24: Wasserstandsschwankungen in Stausenken der Jasmund-Moore und Niederschlagssummen in den hydrologischen Jahren 1995/96, 1996/97 und 1997/98.....	78/79
Abb. 25: Moorwasserflurabstände in im Quellhang Moor 58 und von Moor 66 in Abhängigkeit von der Dauer der Trockenheit im hydrologischen Jahr 1997/98	81
Abb. 26: Potenzialdifferenzen am Quellhang von Moor 33 im hydrologischen Jahr 1997/98	82
Abb. 27: Schema einer möglichen Kolkentstehung und -verlandung in Karstmooren	83
Abb. 28: Ökologische Zuordnung einiger Moore der Kreidelandschaft Jasmunds.....	85
Abb. 29: Die zwei Typen der sauren Moorbildung in der kalkreichen Kreidelandschaft des Nationalparks Jasmund.....	85
Abb. 30: Schema der dynamischen Karstmoor-Genese Jasmunds	93
Abb. 31: Schema der Entwicklung saurer Moore in der kalkreichen Kreidelandschaft Jasmunds	94
Abb. 32: In einer Hangmulde gelegenes und deutlich sichtbar abgerutschtes <i>Carex pendula-Cratoneuron filicinum</i> -Karstquellmoor am Kieler Bach mit <i>Equisetum telmateja</i>	96
Abb. 33: Karst-Versumpfungsmoor mit Walzenseggen-Erlenbruch und umkippenden Erlen	99
Abb. 34: Karstsee-Moor Nr. 72 (Campnick) im überstauten Zustand mit Wasserschwaden-Flutrasen und Krummmoos-Steifseggenried.....	103
Abb. 35: Moorwassergleichenplan des Moores 17 vom 27.10.1995	105
Abb. 36: Wasserstandsganglinien in den Zentren der Karst-Kesselmoore 36, 54, 55 und 64 in den hydrologischen Jahren 1995/96, 1996/97 und 1997/98	110
Abb. 37: Karst-Kesselmoor Nr. 28 mit kleinflächigen Vegetationsformen der Armmoore	114
Abb. 38: Altes Torfmoor (Moor 21) mit dem größten Kolk des Nationalparks und großflächigen Vegetationsformen sauer-mesotropher Standorte	114
Abb. 39: Indizien für Karstmoore in der Kreidelandschaft Jasmunds.....	123

Tabellen im Hauptteil

Tab. 1:	Merkmale und Besonderheiten von Karstmooren.....	50
Tab. 2:	Übersicht über die näher untersuchten Moore.....	52
Tab. 3:	Entwicklung von Herthamoore und Moor 36 seit der Jüngerer Tundrenzzeit nach LANGE et al. (1986)...	71
Tab. 4:	Vegetationsformen der schwach aufgewölbten sauer-oligotrophen Moorteile in Jasmund-Mooren	89
Tab. 5:	Steifseggenriede als natürliche gehölzfreie Vegetationsformen der Jasmund-Moore mit ± großen Wasserstandsschwankungen	90
Tab. 6:	Ergebnisse der chemischen Analysen im Karst-Quellmoor 58 (Oberhang) und im nördlichen Quellhang des Moores 66	98
Tab. 7:	Moorgröße und Verhältnis der oberirdischen Einzugsgebiete zur Moorgröße von quellbeeinflussten Mooren	99
Tab. 8:	Größe von initialen Versumpfungen und ihrer Einzugsgebiete.....	100
Tab. 9:	Ergebnisse der chemischen Analysen in Moor 39	102
Tab. 10:	Größe von rezenten Karstsee-Mooren und ihren Einzugsgebieten	104
Tab. 11:	Ergebnisse der chemischen Analysen in den Mooren 17, 61, 66 und 33	106
Tab. 12:	Größe von Jasmund-Mooren mit vorherrschendem Durchströmungsprinzip und ihren Einzugsgebieten	107
Tab. 13:	Ergebnisse der chemischen Analysen in den Zentren der Karst-Kesselmoore 36, 54, 55 und 64	113
Tab. 14:	Moorgröße und Verhältnis der Einzugsgebiete zur Moorgröße von Karst-Kesselmooren	115
Tab. 15:	Ergebnisse der chemischen Analysen in der Regenmoorkalotte des Moores 33.....	116

Abbildungen in der Dokumentation

Kap. 8.1: Herthamoore-Komplex

Abb. 8.1-1:	Senkenreihe des Herthamoore-Komplexes im Querschnitt.....	129
Abb. 8.1-2:	Lage der Moore 6,5, 10, 12-13, 15 24 und 25, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	130
Abb. 8.1-3:	Darstellung des Herthamoore-Komplexes auf der Schwedischen Matrikelkarte	131
Abb. 8.1-4:	Darstellung des Herthamoore-Komplexes auf dem Urmesstischblatt von 1836	131
Abb. 8.1-5:	Morphologie und hydrologische Merkmale des Herthamoors, Lage der Bohrpunkte und Standpunkt des Lattenpegels	133
Abb. 8.1-6:	Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Herthamoors 12-13.....	135
Abb. 8.1-7:	Vegetation des Herthamoors.....	137
Abb. 8.1-8:	Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und Standpunkt des Lattenpegels im Kleinen Herthamoore	141
Abb. 8.1-9:	Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Kleinen Herthamoors	141
Abb. 8.1-10:	Wasserstandsganglinien in der Stausenke von Moor 15 im Vergleich mit den Wasserständen im Herthasee	142
Abb. 8.1-11:	Vegetationsdynamik im Kleinen Herthamoore	143

Kap. 8.2: Wrasen-Moore und Großer Stubben

Abb. 8.2-1:	Lage der Moore 16, 17, 18 und 26 der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	147
Abb. 8.2-2:	Morphologie und hydrologische Merkmale des Wrasen-Moors Lage der hydrologischen Messstellen sowie der Bohrpunkte im Wrasen-Moore 17	149
Abb. 8.2-3:	Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Wrasen-Moors 17	150
Abb. 8.2-4:	Vegetation in Moor 17 und des benachbarten Sumpfes.....	152
Abb. 8.2-5:	Morphologie und hydrologische Merkmale des Kleinen Wrasen-Moors (Moore 26) sowie Lage der Bohrpunkte	154
Abb. 8.2-6:	Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit und Stratigraphie in Moor 26.....	155
Abb. 8.2-7:	Vegetation in Moor 26 nach Aufgabe der regelmäßigen Mahd 1996	157
Abb. 8.2-8:	Hydrologische Merkmale und Vegetation in Moor 18	160
Abb. 8.2-9:	Großer Stubben: überstautes Schluckloch in Erdfall mit subrosionsbedingtem Steilhang.....	161
Abb. 8.2-10:	Großer Stubben: begehbare Zustand im Herbst 1992	161
Abb. 8.2-11:	Großer Stubben: großflächiges Flachwasserregime 1996-1999.....	161

Kap. 8.3: Moore 27 und 31 nördlich und südlich des Kollicker Baches

Abb. 8.3-1:	Lage der Moore 27 und 31, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	163
Abb. 8.3-2:	Morphologie und hydrologische Merkmale sowie Lage der Bohrpunkte in Moor 27	164
Abb. 8.3-3:	Moormächtigkeit, Form des Mooruntergrundes und Stratigraphie in Moor 27	165
Abb. 8.3-4:	Vegetation in Moor 27	166
Abb. 8.3-5:	Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte, der hydrologischen Mehrfachmessstelle und des Lattenpegels in Moor 31	169
Abb. 8.3-6:	Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit und Stratigraphie in Moor 31	170
Abb. 8.3-7:	These zur Moorgenese von Moor 31	170
Abb. 8.3-8:	Moor 31 im Zustand der trockengefallenen Stausenke (Herbst 1993)	171
Abb. 8.3-9:	Gefüllte Stausenke des Moore 31 im September 1995	171
Abb. 8.3-10:	Vegetation in Moor 31	172

Kap. 8.4: Moore 61, 62, 60 und 59: Setzig-Moor-Komplex

Abb. 8.4-1:	Lage der Moore 61, 62, 60 und 59, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	175
Abb. 8.4-2:	Ausschnitt aus dem Urmesstischblatt von 1836	176
Abb. 8.4-2:	Ausschnitt aus der Preußischen Landesaufnahme 1886	176
Abb. 8.4-4:	Schema der Fließrichtungen des Moorwassers im Setzig-Moor in Abhängigkeit vom Füllungs- zustand der Stausenke	179
Abb. 8.4-5:	Morphologie, hydrologische Gliederung, Lage der Bohrpunkte, der hydrologischen Messstellen und Standpunkt des Lattenpegels in Moor 61	179
Abb. 8.4-6:	Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Setzig-Moores (Moor 61)	181
Abb. 8.4-7:	Vegetation in Moor 61	183
Abb. 8.4-8:	Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und Standpunkt des Lattenpegels in Moor 62	187
Abb. 8.4-9:	Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Moores 62	189
Abb. 8.4-10:	Vegetation in Moor 62	191
Abb. 8.4-11:	Vegetation im Moorkomplex 60-59 und 59b	194

Kap. 8.5: Moore 33 und 34: Rikow-Moor-Komplex

Abb. 8.5-1:	Lage der Moore 33 und 34, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	195
Abb. 8.5-2:	Veränderung der Höhen- und Abflussverhältnisse seit Anfang des 19. Jahrhunderts in den Rikow-Mooren 33-34	196
Abb. 8.5-3:	Die Rikow-Moore 33-34 auf der Hagenow'schen Karte von 1829	197
Abb. 8.5-4:	Die Rikow-Moore 33-34 auf dem Urmesstischblatt von 1836	197
Abb. 8.5-5:	Die Rikow-Moore 33-34 auf der Preußischen Landesaufnahme von 1886	197
Abb. 8.5-6:	Morphologie des Moores 33, Lage der Bohrpunkte, der hydrologischen Messstellen und Standpunkt des Lattenpegels	199
Abb. 8.5-7:	Hydrologische Merkmale des Moores 33	199
Abb. 8.5-8:	Auswertung der hydrologischen Mehrfach-Messstellen (Piezometer) in Moor 33 im hydrologischen Jahr 1995/96	201
Abb. 8.5-9:	Auswertung der hydrologischen Mehrfach-Messstellen (Piezometer) in Moor 33 im hydrologischen Jahr 1996/97	202
Abb. 8.5-10:	Auswertung der hydrologischen Mehrfach-Messstellen (Piezometer) in Moor 33 im hydrologischen Jahr 1997/98	203
Abb. 8.5-11:	Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Moores 33	205
Abb. 8.5-12:	Vegetation des Moores 33	207
Abb. 8.5-13:	Morphologie, hydrologische Merkmale und Lage der Bohrpunkte in Moor 34	211
Abb. 8.5-14:	Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Moores 34	212
Abb. 8.5-15:	Vegetation des Moores 34	213

Kap. 8.6: „Treppen-Moore“ 39-40-41 sowie „Werder-Moore“ 54-55-56

Abb. 8.6-1:	Lage der „Treppen-Moore“ 39-40-41, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	216
Abb. 8.6-2:	Morphologie und hydrologische Merkmale des „Treppen-Moor“-Komplexes 39, 40 und 41, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstellen bzw. des Lattenpegels	217
Abb. 8.6-3:	Moormächtigkeit, Profil des Untergrundes und Stratigraphie der „Treppen-Moore“ 39-40-41	219
Abb. 8.6-4:	Vegetation der „Treppen-Moore“ 39-40-41	221
Abb. 8.6-5:	Lage der „Werder-Moore“ 54-55-56, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	225
Abb. 8.6-6:	Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstellen in den „Werder-Mooren“ 54-55-56	227
Abb. 8.6-7:	Vegetation in den „Werder-Mooren“ 54-55-56	229
Abb. 8.6-8:	Moormächtigkeit, Form des Untergrundes und Stratigraphie der Moore 54 und 55	230

Kap. 8.7: Karst-Kesselmoore 36, 46, 50 und 64

Abb. 8.7-1:	Lage des Moores 36, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	233
Abb. 8.7-2:	Morphologie und hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstelle in Moor 36	234
Abb. 8.7-3:	Moormächtigkeit, Form des Untergrundes und Stratigraphie in Moor 36	235
Abb. 8.7-4:	Vegetation in Moor 36	237
Abb. 8.7-5:	Lage der Moore 46 und 50 (inkl. der Moore 45 und 48), der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	240
Abb. 8.7-6:	Morphologie, hydrologische Merkmale und Lage der Bohrpunkte in Moor 46	241
Abb. 8.7-7:	Stratigraphie des südlichen Moorteils in Moor 46	242
Abb. 8.7-8:	Vegetation in Moor 46	243
Abb. 8.7-9:	Morphologie, hydrologische Merkmale und Lage der Bohrpunkte in Moor 50	246
Abb. 8.7-10:	Moormächtigkeit, Form des Untergrundes und Stratigraphie in Moor 50	247
Abb. 8.7-11:	Vegetation in Moor 50	248
Abb. 8.7-12:	Lage des Poissow-Moores, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	251

Kap. 8.8: Lange Wiese - Moor 63

Abb. 8.8-1:	Lage der Moore 63 und 63b, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	253
Abb. 8.8-2:	Morphologie, hydrologische Merkmale und Lage der Bohrpunkte in Moor 63	255
Abb. 8.8-3:	Stratigraphie, Moormächtigkeit und Form des Untergrundes in Moor 63	257
Abb. 8.8-4:	Vegetation in Moor 63	259

Kap. 8.9: Karstsee-Moore 69-70-72 (Campnick-Moore)

Abb. 8.9-1:	Lage der Campnick-Moore 69, 70, 72 und 73, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	264
Abb. 8.9-2:	Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und Standpunkt des Lattenpegels in Moor 70	265
Abb. 8.9-3:	Stratigraphie, Moormächtigkeit und Form des Untergrundes in Moor 70	267
Abb. 8.9-4:	Stratigraphie in zwei Bohrungen in Moor 69	267
Abb. 8.9-5:	Vegetation in Moor 70	269

Kap. 8.10: Moore 58 (Rognick) und 66 (Fiesen)

Abb. 8.10-1:	Lage des Rognick-Moores 58, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	271
Abb. 8.10-2:	Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstellen in Moor 58	273
Abb. 8.10-3:	Stratigraphie, Moormächtigkeit und Form des Untergrundes in Moor 58	274
Abb. 8.10-4:	Vegetation in Moor 58	276
Abb. 8.10-5:	Lage des Fiesen-Moores 66, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst	279
Abb. 8.10-6:	Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstellen in Moor 66	280
Abb. 8.10-7:	Stratigraphie, Moormächtigkeit und Form des Untergrundes in Moor 66	281
Abb. 8.10-8:	Vegetation in Moor 66	283

Vegetationstabellen in der Dokumentation

Kap. 8.1 Herthamoore-Komplex

Vegetationstabelle 8.1-1:	Gehölzfreie und gehölzarme Vegetationsformen der Sauer-Zwischenmoore und Armmoore sowie deren Austrocknungsstadien im Herthamoore	138
Vegetationstabelle 8.1-2:	Moorwälder der Sauer-Zwischenmoore und Reichmoore im Herthamoore	139
Vegetationstabelle 8.1-3:	Vegetation im Kleinen Herthamoore	145

Kap. 8.2 Wrasen-Moore -Großer Stubben

Vegetationstabelle 8.2-1:	Vegetation in Moor 17	153
Vegetationstabelle 8.2-2:	Vegetation in Moor 26	158

Kap. 8.3 Moore 27 und 31 nördlich und südlich des Kollicker Baches

Vegetationstabelle 8.3-1:	Vegetationsformen in Moor 27	167
Vegetationstabelle 8.3-2:	Vegetationsformen in Moor 31	173

Kap. 8.4: Moore 61, 62, 60 und 59: Setzig-Moor-Komplex

Vegetationstabelle 8.4-1:	Vegetationsformen in Moor 61: Stausenke mit randlichen Quelleinflüssen	184
Vegetationstabelle 8.4-2:	Vegetation der moorinternen Senke in Moor 61	185
Vegetationstabelle 8.4-3:	Vegetationsformen in Moor 62 bei großflächiger Überstauung (z.B. Sommer 1996)	192
Vegetationstabelle 8.4-4:	Vegetation im trockengefallenen Moor 62 (z.B. Herbst 1993).....	193

Kap. 8.5: Moore 33 und 34: Rikow-Moor-Komplex

Vegetationstabelle 8.5-1:	Vegetationsformen der Regenmoorinitiale und der Durchströmungsmoorbereiche in Moor 33	208
Vegetationstabelle 8.5-2:	Vegetation der Stausenke in Moor 33	209
Vegetationstabelle 8.5-3:	Vegetation der quellbeeinflussten Bereiche in Moor 33.....	210
Vegetationstabelle 8.5-4:	Vegetation der rezent quellbeeinflussten Bereiche in Moor 34	214

Kap. 8.6: „Treppen“-Moore 39-40-41 sowie „Werder-Moore“ 54-55-56

Vegetationstabelle 8.6-1:	Vegetation in Moor 39	222
Vegetationstabelle 8.6-2:	Vegetation in Moor 40	223
Vegetationstabelle 8.6-3:	Vegetation in Moor 41	224
Vegetationstabelle 8.6-4:	Gehölzfreie und gehölzarme Vegetationsformen der Moore 54 und 55	231
Vegetationstabelle 8.6-5:	Moorgehölze und Moorwälder der Moore 54 und 55	232

Kap. 8.7: Karst-Kesselmoore 36, 46, 50 und 64

Vegetationstabelle 8.7-1:	Vegetationsformen der Armmoore und Sauer-Zwischenmoore in Moor 36	238
Vegetationstabelle 8.7-2:	Vegetationsformen der Basen-Zwischen- und Reichmoore in Moor 36	239
Vegetationstabelle 8.7-3:	Vegetation des schwach aufgewölbten Moorzentrums in Moor 46	244
Vegetationstabelle 8.7-4:	Moorwälder in Moor 46	245
Vegetationstabelle 8.7-5:	Vegetation des schwach aufgewölbten Moorzentrums in Moor 50	249
Vegetationstabelle 8.7-6:	Vegetation Randsenken inkl. des Einsenkungsbereichs in Moor 50	250

Kap. 8.8: Lange Wiese - Moor 63

Vegetationstabelle 8.8-1:	Vegetationsformen der rezent und früher quellbeeinflussten Bereiche in Moor 63	260
---------------------------	--	-----

Kap. 8.9: Karstsee-Moore 69-70-72 (Campnick-Moore)

Vegetationstabelle 8.9-1:	Vegetationsformen der Stausenke und des quellbeeinflussten Moorrandes in Moor 70	270
---------------------------	--	-----

Kap. 8.10: Moore 58 (Rognick) und 66 (Fiesen)

Vegetationstabelle 8.10-1:	Moorwälder und -Moorgehölze, Großseggenriede, Quellfluren und Staudenfluren in Moor 58	277
Vegetationstabelle 8.10-2:	Nutzungsbedingte Flutrasen, Auffassungsstadien ehemaliger Feucht- und Nasswiesen sowie Regenerationsstadien von Seggenrieden und Quellfluren in Moor 58	278
Vegetationstabelle 8.10-3:	Braunmoos-Ruchgras-Wunderseggenried und Pfeifengras-Rohrschwengel-Hochgrasflur in Moor 66	284
Vegetationstabelle 8.10-4:	Vegetation der rezent und früher quellbeeinflussten Moorbereiche in Moor 66	285
Vegetationstabelle 8.10-5:	Feuchthochstaudenreiche Sumpseggenriede in Moor 66	286

*Es gibt auf dieser Welt
nichts Weicheres und Schwächeres als Wasser.
Und doch vermag es die härtesten und
größten Felsbrocken zu bewegen und auszuhöhlen.
Es gibt nichts Vergleichbares.*

Lao Tse: Tao-Te-King

A EINLEITUNG

Vorwort

Die Kreidelandschaft Jasmunds ist seit der Zeit der Romantiker und vor allem seit Bekanntwerden des Gemäldes „Kreidefelsen auf Rügen“ von Caspar David Friedrich Anfang des 19. Jahrhunderts ein Ausflugs- und Forschungsziel unzähliger Landschaftsliebhaber, Künstler und Wissenschaftler.

Auch ich träumte lange davon, die Kreideküste Rügens sehen und erleben zu können. In der Zeit vor der politischen Wende 1990 schien dieser Traum für mich als „Westdeutsche“ jedoch unerfüllbar. Nach der unerwarteten Öffnung der innerdeutschen Grenze konnte ich mir im Spätsommer des Jahres 1990 meinen lange gehegten Wunsch dann doch erfüllen. Die Realität dieses Landschaftserlebnisses der Kreideküste übertraf meine Erwartungen bei weitem!

Eine Gelegenheit, nach Jasmund zurückzukehren, ergab sich 1991 im Rahmen meiner Mitarbeit am Pflege- und Entwicklungsplan für den seit dem 1. Oktober 1990 existierenden Nationalpark Jasmund. In diesem Zusammenhang lernte ich einige Moore des Nationalparks kennen. Die Vielfalt der kleinen und kleinsten Flächen, die in eng benachbarten Senken im Buchenwald der Stubnitz verborgen sind, erweckten meine Neugierde, mich näher mit ihnen zu beschäftigen und einige ihrer Rätsel zu ergründen. Seltsamerweise waren ihr Moorcharakter und ihre Genese im Gegensatz zu den berühmten, deutlich sichtbaren Kreideaufschlüssen an der Küste, bis dato kaum explizit Forschungsgegenstand gewesen.

So begann ich im Sommer 1993 im Rahmen meiner Tätigkeit als freiberufliche Landschaftsökologin, - zunächst unterstützt von der „Stiftung Naturschutz Hamburg und Stiftung zum Schutze gefährdeter Pflanzen“ - mich mit der Vegetation und deren Dynamik in Abhängigkeit von Nutzungsänderung und Änderung wasserhaushaltlicher Bedingungen der Jasmund-Moore zu beschäftigen. 1995 konnte ich im Rahmen eines Werkvertrages mit dem Landesnationalparkamt Mecklenburg-Vorpommern und personell unterstützt durch den Nationalpark Jasmund, die Genese, Oberflächengestalt und Hydrologie einiger entwässerter Moore als Grundlage für deren Revitalisierung untersuchen.

Aus den Ergebnissen ergaben sich so viele weitere Fragestellungen, dass ich 1996 beschloss, weitergehende Arbeiten als Grundlage für eine Dissertation in Eigenfinanzierung durchzuführen. Im Rahmen meiner Arbeiten machte ich immer wieder neue Beobachtungen, die zunehmend Anlass zu der Vermutung gaben, dass bei der Moorgenese in der Kreidelandschaft Jasmunds geomorphologische Prozesse eine weit größere Rolle spielen, als von den Geologen bisher angenommen worden war. Aus diesem Grunde versuchte ich schließlich, mich auch diesen Fragen zu nähern.

Dank

An erster Stelle danke ich sehr herzlich Herrn Professor Dr. Michael Succow für seine Bereitschaft, meine extern angefertigte Arbeit zu betreuen.

Herrn Dr. Lebrecht Jeschke gilt mein besonderer Dank für die Anregung zur Erforschung der rätselhaften Jasmund-Moore, die zahlreichen gemeinsamen Moorexkursionen, die Diskussionen zum Thema „Moore“, die vielfältigen Hinweise zu Methoden und zur Literatur sowie sein stetes Interesse am Fortgang, den Ergebnissen und der Fertigstellung meiner Arbeit. Ohne die Initiierung eines Werkvertrages in seiner damaligen Funktion als Direktor des Landesnationalparkamtes Mecklenburg-Vorpommern zur Untersuchung der Morphologie, Hydrologie und Stratigraphie ausgewählter Jasmund-Moore wäre diese Arbeit nicht „auf den Weg gebracht“ worden.

Herrn Lutz Krob vom Büro Professor Dr. Harro Stolpe in Hamburg danke ich für die instruktive Beratung zur Untersuchungs- und Auswertungsmethodik der Moorhydrologie und die tatkräftige Unterstützung bei der Installation der Moorwasser-Messstellen.

Den Moorforschern Herrn Dr. Tiemo Timmermann und Herrn Kees Vegelin vom Botanischen Institut der Universität Greifswald danke ich einerseits für die Beratung bei der Torfansprache im Gelände und andererseits für den „Einführungskurs“ im Umgang mit der sog. „Holländer-Sonde“.

Für die Diskussionen zum Thema „Verkarstung der Kreide Jasmunds“ sowie für diesbezügliche Literatur- und Methodenhinweise danke ich den Diplom-Geologen Herrn Hilmar Schnick (Greifswald), Herrn Michael Denneborg (Aachen) sowie Herrn Professor em. Dr. F.-D. Miotke (Garbsen).

Die Nachbestimmung kritischer Moore übernahm dankenswerter Weise Herr Dr. Christian Berg (Rostock).

Das Landesamt für Forstplanung Mecklenburg-Vorpommern stellte Forstgrundkarten zur Verfügung. Erste Vegetationskartierungen wurden von der Stiftung Naturschutz Hamburg und Stiftung zum Schutze gefährdeter Pflanzen gefördert. Personelle Unterstützung bei den Nivellements und Moorbohrungen sowie den Ablesungen der hydrologischen Messstellen gewährte das Nationalparkamt Rügen. Das Nationalparkamt stellte außerdem die täglichen Niederschlagswerte zur Verfügung. Diesen Institutionen und den hilfreichen Mitarbeitern des Nationalparkamtes - allen voran den Herren Gerd Klötzer, Joachim Timm und Peter Hieke - sei an dieser Stelle ebenfalls gedankt. Dem Landesnationalparkamt Mecklenburg-Vorpommern danke ich für die Erlaubnis, die im Rahmen eines Werkvertrages von mir erarbeiteten Erkenntnisse für diese Arbeit zu verwenden.

Stellvertretend für alle, die mir zu dieser Arbeit Mut machten, mich fachlich und moralisch v.a. während etlicher „Durststrecken“ unterstützten sowie mir bei den körperlich sehr anstrengenden Geländearbeiten halfen, möchte ich meinem Mann und Lebensgefährten Manfred Lieber ein ganz herzliches Dankeschön sagen. Er tolerierte nicht nur meine mehrmonatigen „Ausflüge“ zum anderen Ende Deutschlands, sondern verbrachte mehrere Male seinen Urlaub auf Jasmund, um mir zu helfen. Mit großem Interesse diskutierte er mit mir immer wieder die scheinbar unerklärlichen Ergebnisse und war ein sehr konstruktiver Berater beim Computer-Einsatz und bei der Verfassung des Textes.

Last but not least gilt mein Dank meinen Eltern, die mir trotz der damals widrigen finanziellen Verhältnisse das Studium ermöglichten. Mit Interesse für „meine“ Moore besuchten sie mich auf Jasmund und mein Vater las schließlich das Manuskript kritisch durch und trug dadurch dazu bei, Tippfehler zu minimieren.

1. Ziel der Arbeit, Arbeitshypothese, Aufbau der Arbeit und Begriffsdefinitionen

1.1 Ziel der Arbeit

In der Kreidelandschaft des Nationalparks Jasmund auf der Insel Rügen befinden sich ca. 140 Moore und Sümpfe. Diese wurden bisher - trotz evidenter hydrologischer Phänomene - noch nicht systematisch wissenschaftlich untersucht. Ziel der vorliegenden Arbeit ist die landschaftsökologische und genetische Charakterisierung der überwiegend kleinen Jasmund-Moore. Hierbei stehen die folgenden Fragen im Vordergrund:

- Welche landschaftlichen Bedingungen führen zur Vielfalt der hydrologischen und ökologischen Moortypen in der Kreidelandschaft Jasmunds?
- Wie kommt es zur Ausbildung saurer Moore innerhalb der kalkreichen Kreidelandschaft?
- Gibt es echte „Regenmoore“ in dieser niederschlagsreichen Landschaft?
- Lassen sich die Moore dieses eigenständigen Naturraumes den hydrogenetischen Moortypen nach Succow (1988) zuordnen?

1.2 Arbeitshypothese

Unter Bezug auf die o.g. Ziele und Fragen lautet die zentrale Hypothese der Arbeit:

Die vielfältigen Besonderheiten der Jasmundmoore werden dann schlüssig erklärbar, wenn
- entgegen der bisher verbreiteten wissenschaftlichen Meinung -,
von früheren und rezent aktiven geomorphologischen Prozessen,
also einer Verkarstung der Kreide Jasmunds ausgegangen wird.

Diese Arbeitshypothese ist Resultat von vielen Versuchen, die gewonnenen Ergebnisse zur Hydrologie, Morphologie, Trophie, Stratigraphie, Vegetation und Dynamik der Moore auf Grundlage der bislang herrschenden statischen Betrachtungsweise der Hohlformen Jasmunds zu erklären.

Demgegenüber führt eine dynamische Betrachtungsweise, die geomorphologische Prozesse des mineralischen Untergrundes während der Genese des gesamten, geologisch ausgesprochen kompliziert aufgebauten Naturraumes berücksichtigt dazu, dass alle ansonsten nicht zu erklärenden Besonderheiten der Jasmund-Moore zwanglos interpretierbar werden.

Ein endgültiger Nachweis dieser Hypothese in Form von geeigneten geologischen Untersuchungen und Altersdatierungen in unterschiedlich tiefen Mooren steht jedoch noch aus.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die vorgelegte Arbeit gliedert sich in einen eigenständigen **Hauptteil** sowie einen **Dokumentationsteil**.

Im **Hauptteil** werden zunächst der bisherige Forschungsstand geschildert und die angewandten Methoden erläutert. Es folgt die Darstellung der Besonderheiten der Jasmund-Moore. Daran anschließend werden die Karstmoor-Typen Jasmunds anhand konkreter Beispiele charakterisiert, die entscheidenden Faktoren für die Moorgenese Jasmunds vorgestellt und die Karstmoor-Bildungsprinzipien geschildert. Schließlich werden aus den Ergebnissen und deren Interpretation Empfehlungen für die Pflege- und Entwicklung von Karstmooren am Beispiel der Jasmund-Moore abgeleitet. Der Hauptteil endet mit einer Zusammenfassung und einem Fazit.

Im **Dokumentationsteil** werden als Beleg für die im Hauptteil zusammengestellte Indizienreihe die Ergebnisse aus den näher untersuchten Jasmund-Mooren unter Berücksichtigung ihrer Einbettung in den Naturraum vorgestellt. Hierbei werden die jeweils spezifischen Hinweise auf geomorphologische Prozesse genannt und kartographisch dargestellt.

Zur Benennung der Jasmund-Moore wurden diese durchnummeriert. Die im Text erwähnten Moore finden sich anhand ihrer Nummern in einer herausnehmbaren Karte im Anhang (Karte 1). Von einer vollständigen Wiedergabe aller Jasmund-Moore in dieser Karte wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit abgesehen.

1.4 Terminologie der vorliegenden Arbeit und Begriffsdefinitionen

Den weiteren Ausführungen wird hier die Terminologie der vorliegenden Arbeit sowie verschiedene Begriffsdefinitionen und Abkürzungen vorangestellt.

Verwendete Begriffe	Definition
Moor	Unter dem Terminus „Moor“ wird hier jede Ablagerung organischer Substanz inkl. etwaiger mineralischer Einlagerungen mit einer Mindestmächtigkeit von 0,3 m verstanden. Der Begriff Moor wird in der vorliegenden Arbeit auch dann verwandt, wenn die gegenwärtige Vegetation nicht zum Wachstum des Moores beiträgt, d.h. es wird die geologische Definition im Sinne einer lagerstättenkundlichen Auffassung zugrundegelegt. Darüber hinausgehend werden auch die z.T. torfarmen Quellkalk- und Quelltuffablagerungen der Quellaustritte an der Küste als Moore bezeichnet.
Moorwasser	Wasserkörper innerhalb des Moores, im Unterschied zum Grundwasser des das Moor umgebenden Fest- und Lockergesteins. Die Begründung für die Unterscheidung ist das zum Moorkörper unterschiedliche hydraulische Verhalten des Grundwassers.
Moorwasserflurabstand	Höhenunterschied zwischen einem Punkt der Geländeoberfläche und der Moorwasseroberfläche in flachen Messstellen (in Anlehnung an DIN 4049).
Grundwasser	Ständig vorhandenes unterirdisches Wasser, das Hohlräume des Bodens zusammenhängend ausfüllt, allein der Schwerkraft unterworfen ist und sich durch Gefälle bzw. unterschiedliche Druckpotenziale bewegen kann (DIN 4049 ergänzt nach SCHOLLE & SCHRAUTZER 1993).

Verwendete Begriffe	Definition
Einzugsgebiet	Das in der Horizontalprojektion gemessene Gebiet, aus dem Wasser einem bestimmten Ort zufließt. Es sind oberirdische und unterirdische, durch oberirdische bzw. unterirdische Wasserscheiden begrenzte Einzugsgebiete zu unterscheiden, die flächen- und ausdehnungsmäßig nicht immer übereinstimmen (WOHLRAB et al. 1992, HÖLTING 1992). In der vorliegenden Arbeit wird immer auf die oberirdischen Einzugsgebiete Bezug genommen, da unterirdische Wasserscheiden nicht bekannt sind und aufgrund der komplizierten Geologie nicht zu bestimmen sind.
SL	Schluckloch
Subrosion	Unterirdische Ausspülung durch Sickerwässer oder Quellwasserstränge, auch als Ausdruck für die unterirdische Auslaugung gebraucht (NEEF, 1977).
Zwischenabfluss („interflow“)	Wasser, das lateral im Boden und in Deckschichten über dem Grundwasserleiter oberflächennah mit nur geringer Verzögerung nach dem Niederschlag dem „Vorfluter“ zufließt. (vgl. WOHLRAB et al. 1992, HÖLTING 1992). FLÜGEL (1979, zit. in HÖLTING 1992) definiert den interflow als „infiltrierte Wassermenge aus einem Niederschlag, die sich im Substrat geneigter Flächen überwiegend oberflächenparallel zum Grundwasserkörper oder direkt zum Vorfluter hin bewegt und dort nur mit geringer Verzögerung eintrifft“. Es sind also Niederschlagswässer gemeint, die zwar in den Untergrund (häufig über bevorzugte Bahnen wie Mauselöcher, Wurzelzonen) versickern, nach kurzem Fließweg aber in den Vorfluter (Oberflächengewässer, Torfkörper) übertreten, ohne das Grundwasser zu ergänzen. Den Zwischenabfluss steuernde Faktoren sind die Vegetationsstruktur im Einzugsgebiet, Zustand des Bodens (Substrat, Durchwurzelung, Humusform und Humusanteil, Ausgangsfeuchte, Grad der Tonverlagerung) und Gefälle der Hänge (HÖLTING 1992).
Piezometer	= Mehrfachmessstelle, vgl. Kap 4.2.2
TK 10	Topographische Karte im Maßstab 1:10.000

2. Das Untersuchungsgebiet und seine Landschaftsgeschichte

2.1 Lage und Naturräume

Der mit einer Fläche von 3.003 Hektar¹ kleinste Nationalpark Deutschlands liegt auf der gleichnamigen Halbinsel Jasmund² im Nordosten der Insel Rügen, im äußersten Nordosten Deutschlands (Abb. 1). Er umfasst das nahezu geschlossene Buchenwaldgebiet der Stubnitz³, das mit einer aktiven Steilküste - der berühmten Kreideküste - im Norden, Osten und Süden an die Ostsee grenzt.

Nach der naturräumlichen Gliederung der Insel Rügen (SCHMIDT et al. in LANGE et al. 1986) grenzen im Nationalpark Jasmund die zentrale „Waldrückenplatte“, je eine „Küstenrandzone“ im Norden und Osten sowie der „nordwestliche Flügelhorst“ aneinander (Abb. 1):

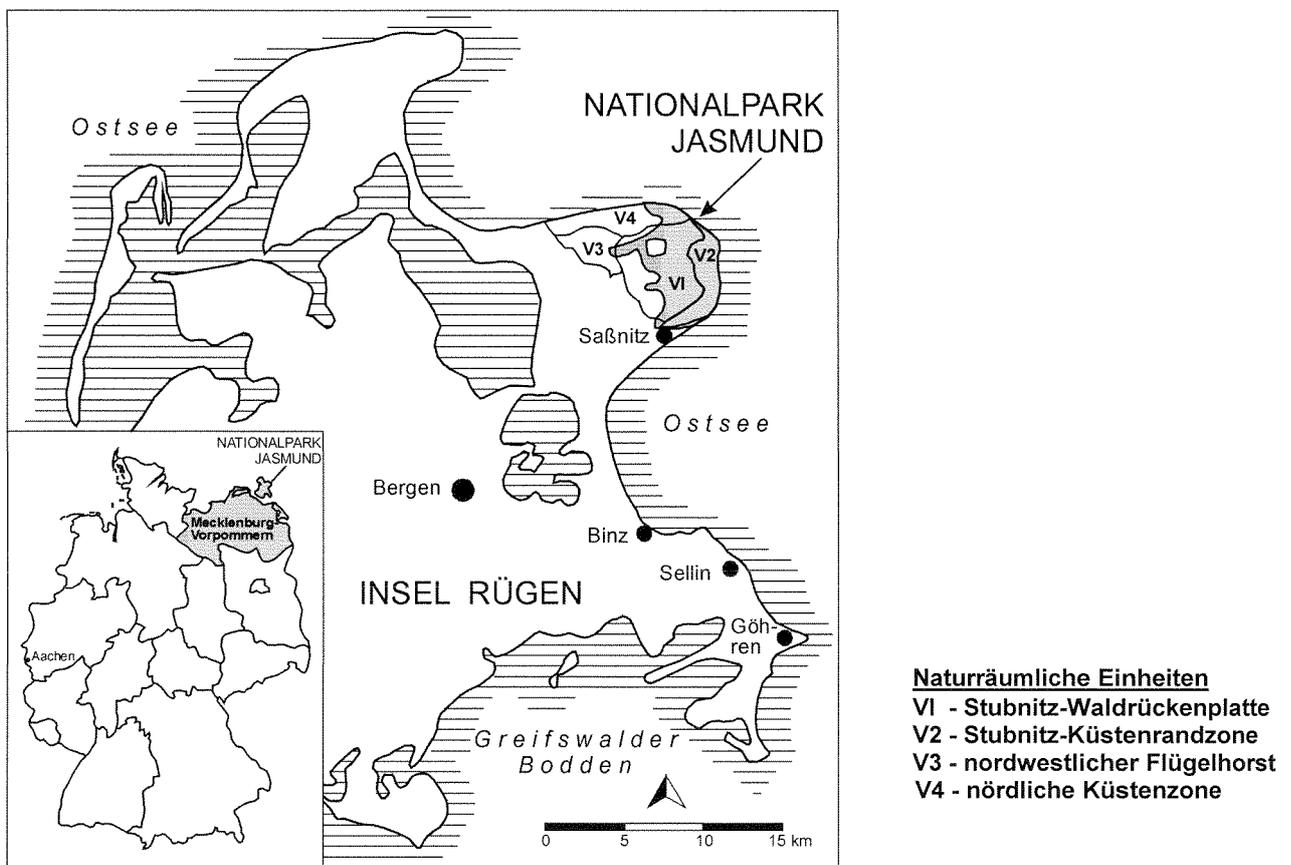


Abb. 1: Lage und naturräumliche Gliederung des Nationalparks Jasmund
 (Quelle: SCHMIDT et al. 1986)

¹ Die 3003 ha Nationalparkfläche gliedern sich in 673 ha Wasserfläche der Ostsee und 2330 ha Landfläche (LANDESNATIONALPARKAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN 1998).

² Jasmund = die „Glänzende“ von slawisch: jasny = glänzend (LANDESNATIONALPARKAMT MV 1998.)

³ Stubnitz ist die Bezeichnung für das Waldgebiet Ostjasmunds. Die Herkunft des Wortstamms ist unklar, nach HAAS u.a. (1921: 6 ff), und KALÄHNE (1954: 18, 27) gibt es mehrere Erklärungsmöglichkeiten (Auswahl):

- deutscher Wortstamm: anknüpfend an die rügensche Volkssage habe Störtebecker im 14. Jhd. hier „Stube“ und „Kammer“ = Zuflucht gehabt, oder aus dem Plattdeutschen von „Stubben“ = Baumstumpf oder von „stow“, „stuw“ = Stück Land, das ringherum mit Eichen bestanden ist, oder
- von slawisch „stupa“ = Stube, woran die deutschen Einwanderer die zweite Hälfte „Kammer“ (d.h. „das Verborgene, Geheime, Unzugängliche“ = die von Kreideufem eingeschlossene Vertiefung, aus der ein enger, steiler Pfad zum Meeresufer hinabführt) angehängt haben, oder von slawisch „stopnica kamienna“ = steiniges, treppenartiges Staffelufer, oder von „stobjenika = Stufenland, oder von „stopjen-komor“ = Stufen zum Meer oder von „stobb“ = Pfosten, Pfahl, wie die hohlen, gewipfelten Bäume bezeichnet wurden, in denen die Slawen Bienenzucht betrieben oder von „stobno“, „steno“ = Waldung mit Bienenkellern usw..

2.2 Gesteine, Genese und Morphologie des Naturraumes

2.2.1 Gesteine und Genese

Das Untersuchungsgebiet ist geologisch äußerst kompliziert aufgebaut. Neben den Aufschlüssen der Lagerungsverhältnisse Kreide/Pleistozän an der Küste sind die komplizierten Lagerungsverhältnisse auch in einigen Kreidebrüchen Zentraljasmunds zu beobachten. So ist das „*plötzliche und unvermittelte Absetzen der Kreide an dem unmittelbar neben derselben in gleichem Niveau auftretenden Holozän*“ zu beobachten. An anderen Stellen „*ragen die Kreidemassen in Gestalt förmlicher Riffe oder Klippen in das Holozän hinein und gelegentlich durch dieses bis zu Tage empor, so ... die Kreide des Langenberges bei Quoltitz*“ (vgl. CREDNER 1893: 397).

Beim Kreidehorst Jasmunds handelt es sich um die herausgehobenen ca. 60 - 70 Mio. Jahre alten Ablagerungen der Oberkreide (Unter-Maastricht, Obersenon). Charakteristisch ist ihr Reichtum an Feuersteinen, die das Gestein in einzelnen Lagen entsprechend dessen Schichtung durchziehen. Nach ihrer chemischen Zusammensetzung handelt es sich bei der Kreide Jasmunds fast ausschließlich um schwach zementiertes Niedrig-Magnesium-Kalzit (NEUGEBAUER 1976) mit nur geringer Festigkeit. Die „Rügener Schreibkreide“ zerfällt bei eintretender Verwitterung zu eckigen Brocken und nimmt bei Hinzutreten von Wasser eine tonig-breiige Beschaffenheit an (CREDNER 1893: 384).

Die Kreide wird von glazialen Sedimenten der verschiedenen Kaltzeiten überlagert. Die Genese der komplizierten Lagerungsverhältnisse Kreide/Pleistozän ist noch nicht abschließend geklärt. Es existiert eine Vielzahl an Interpretationen. Unter anderem werden als Ursachen ältere endogene Tektonik und jüngere Eistektonik bzw. Wechselwirkung der beiden Phänomene angenommen (vgl. LUDWIG 1954/55, ANDERS 1990, HERRIG & HANSCH 1993, DUPHORN et al. 1995 u.a.). Allgemein geht man in der geologischen Literatur von Schuppenbildungen aus und glaubt, örtlich eine Wechsellagerung von Kreideschollen und „eingepressten“ glazialen Sedimenten erkennen zu können (z.B. STEINICH 1971, HERRIG 1990). Der Kreidehorst soll demnach schollenförmig zerstückelt vorliegen, mit einem außerordentlich raschen und häufigen Wechsel im Streichen und Fallen. Diese Schollen seien unregelmäßig gegeneinander verschoben und stellten isolierte Aufragungen dar, die von dem pleistozänen Moränen-Deckkomplex aus Geschiebemergel mit sandigen Zwischenlagen überlagert und voneinander getrennt seien (JAEKEL 1917)⁴. Der jüngste M₃-Geschiebemergel überdeckt die älteren Sedimente im wesentlichen ungestört und horizontal und formt gleichzeitig ein kleingekammertes Relief (vgl. PANZIG 1991: 180).

Nach DUPHORN et al. (1995: 174 ff.) wird der geologische Bau Jasmunds so erklärt, dass die Ablagerungen der Oberkreide eine erste tektonische Strukturierung durch Ferneinwirkung der alpidischen Gebirgsbildung im Tertiär vor 70 - 24 Mio. Jahren erfuhren. Die auf diese Weise vorgeprägten Bau- und Bewegungsmuster, z.B. Aufschiebungen innerhalb der Kreide, wären

⁴ JAEKEL (1917) unterschied drei Geschiebemergel (M₁, M₂, M₃) und ordnete diese entsprechend der im Norddeutschen Tiefland gültigen Nomenklatur der Elster-, Saale- und Weichsel-Vereisung zu. Trennende sandige Zwischenablagerungen (I₁, I₂) wurden als sedimentäre, marine und Schmelzwasser-Hinterlassenschaften eisfreier Perioden zwischen den Großvergletscherungen - als Interglaziale -gedeutet (nach PANZIG 1995).

dann im Pleistozän durch eistektonische und glazialdynamische Vorgänge als Leitlinien der geologischen und geomorphologischen Strukturierung wirksam gewesen. Der Kreidehorst Jasmunds wirkte demnach als spätglazialer Nunatak, der sich dem vor reichlich 13.000 Jahren letztmalig in dieses Gebiet vorgedrungenen Eis des Mecklenburger Stadiums (Nordrügener Vorstoßstaffel) als Hindernis in den Weg stellte (KLEWE 1975 in DUPHORN et al. 1995: 174).

Der Stauchkomplex Ostjasmunds war nach PANZIG (1995: 183) unmittelbar nach seiner Bildung der Wirkung abfließender Schmelzwässer ausgesetzt.

Die Kreide tritt heute hauptsächlich im Osten Jasmunds und in Küstennähe an die Oberfläche (Geologische Karte des Norddeutschen Flachlandes 1957, vgl. Karte 1 in der Anlage). Sie wurde besonders in den Top- und oberen Hanglagen freigelegt, wo nach ANDERS (1990) im Frühholozän Teile des jüngsten Moränen-Deckkomplexes (M_3 -Decken) soliflukktiv von Hochlagen abglitten bzw. abgespült wurden. Damit waren großflächig (wieder, Anm. der Verfasserin) Wassereintrittsmöglichkeiten in die Kreideklüfte verfügbar (SCHNICK & SCHÜLER 1996).

„Aushaltende, einheitliche Grundwasserkörper“ sind in der Kreide nach STRAHL (1999: 441) aufgrund des „stark gestörten Untergrundes nur selten entwickelt“. Als Grundwasserleiter kommen nach SCHNICK & SCHÜLER (1996: 30) die sandigen, schräggestellten Zwischenlagen in den pleistozänen Ablagerungen in Frage, die den Kreidekomplexen auflagern. Auch auf den Klüften in der tektonisch stark beanspruchten Kreide zirkulieren Wässer. Wasserstauend wirken dagegen die älteren Geschiebemergel M_1 und M_2 sowie tonreiche Kompartimente innerhalb der Pleistozänstreifen. Nach STRAHL (1999: 441) soll auch die Kreide stauend wirken.

2.2.2 Morphologie

Das Gebiet Hochjasmunds ist durch eine außerordentlich große Reliefenergie und eine starke Zergliederung der Oberfläche in Rücken und Senken gekennzeichnet. Im Bereich der zentralen Stubnitz-Waldrückenplatte werden Höhen zwischen +100 und +160,5 m NN (Piekberg) erreicht (Abb. 2). Dies sind die höchsten Erhebungen auf Rügen und an der gesamten Küste Mecklenburg-Vorpommerns.

Das Niederschlagswasser sammelt sich in den zahlreichen, eng benachbarten, z.T. oberflächlich abflusslosen Senken der zentralen Waldrückenplatte. Es fließt dann entweder unterirdisch oder in z.T. klammartig eingetieften Bächen (z.B. Kieler-, Brisnitzer- und Kollicker Bach), überwiegend in Richtung Ostsee-Küste ab.

Aufgrund der Vielzahl an Senken überzieht ein engmaschiges Netz von Wasserscheiden zweiter bzw. dritter Ordnung den Nationalpark. Besonders eng ist dieses im Zentrum des Nationalparks. Z.T. verlaufen Wasserscheiden auch quer durch vermoorte Senken. Bei etlichen zentralen, nicht zusammenhängenden und unterschiedlich großen Flächen des Nationalparks handelt es sich jedoch um Binnenentwässerungsgebiete, d.h. um Flächen ohne oberirdische Entwässerung. Hierbei ist unklar, ob das auf diesen Flächen niedergehende Niederschlagswasser, letztendlich zur Ostsee oder zum Bodden abfließt.

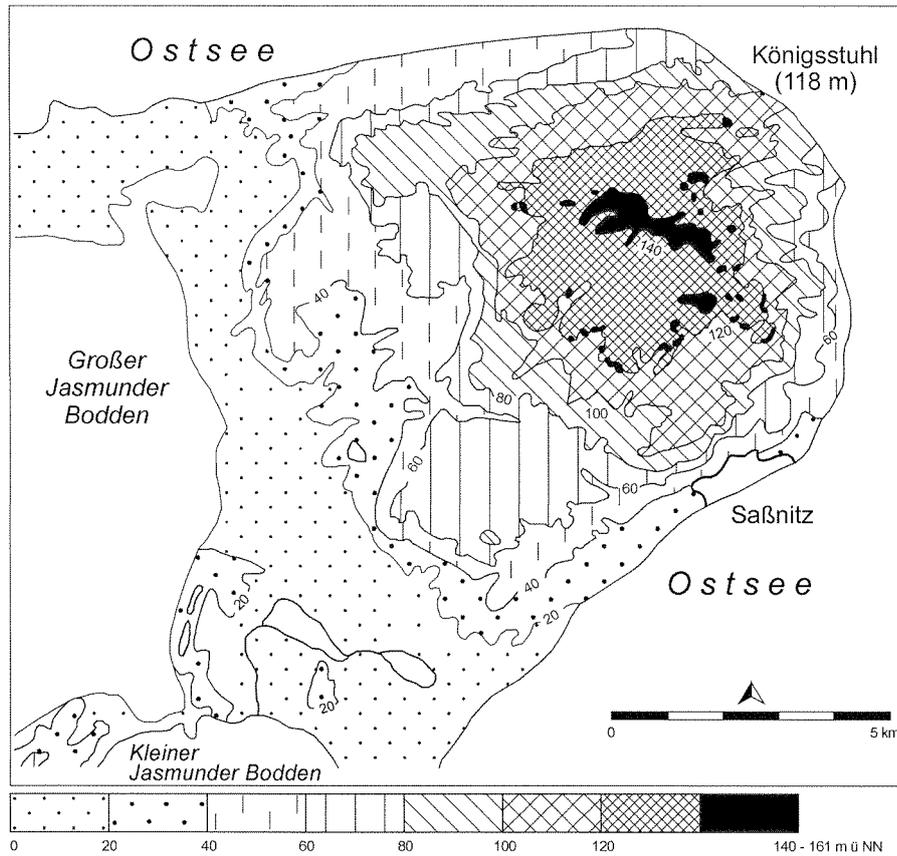


Abb. 2:
Höhenschichten der Halbinsel Jasmund

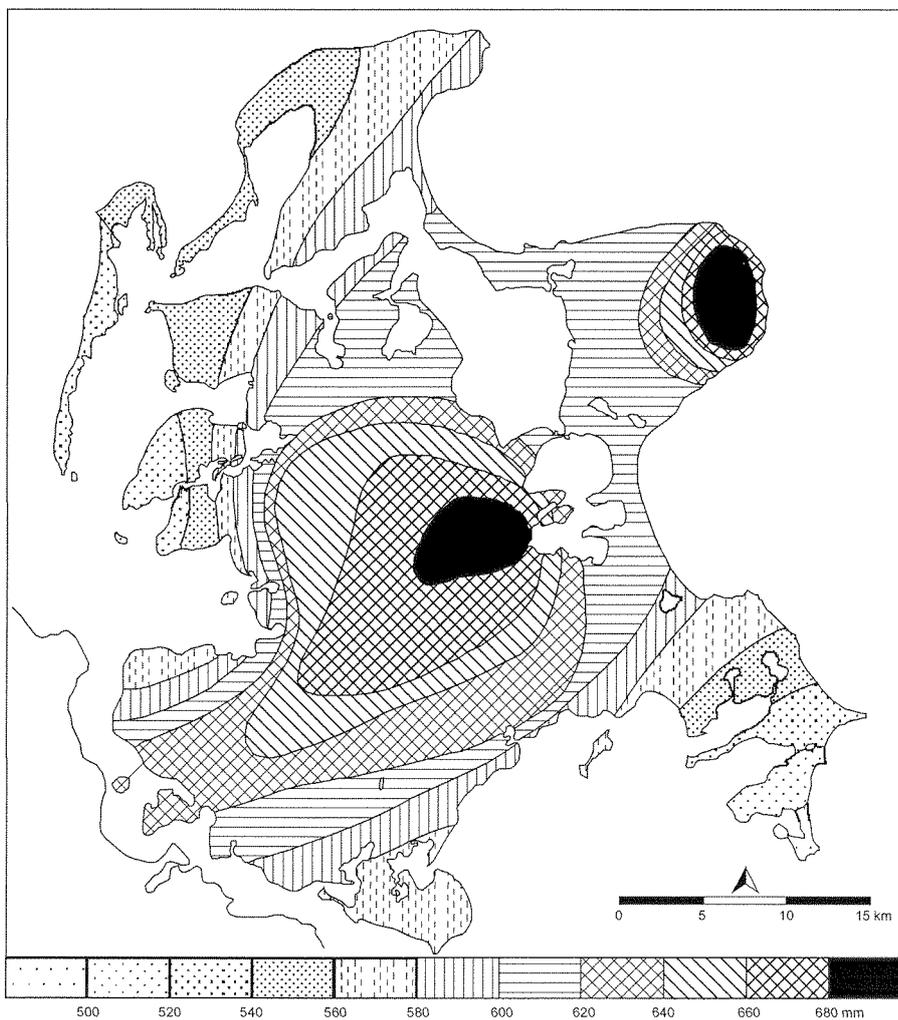


Abb. 3:
Niederschlagsverteilung (mm/Jahr) auf der Insel Rügen inkl. benachbarter Inseln
(Quelle: JESCHKE 1964: 28)

2.3 Klima

Klimatisch ist die Halbinsel Jasmund dem maritim beeinflussten Ostseeküstenklima mit stark borealen (montanen) Zügen zuzuordnen (vgl. JESCHKE 1964). Dieses ist durch kalte Winter und lange Schneebedeckung gekennzeichnet (die Anzahl der Tage mit einer Schneedecke ist auf Jasmund höher als im übrigen Rügen, vgl. JESCHKE 1964, eigene Beobachtungen). Mit jährlichen Niederschlagssummen von über 700 mm in den Jahren 1993-1998⁵ (Klimadaten des Nationalparks Jasmund) einer mittleren Jahresdurchschnittstemperatur von weniger als 7,8 °C und einer Luftfeuchte im Jahresdurchschnitt von 83 % (STRAHL 1991: 19) weist das Hochgebiet der Halbinsel Jasmund die höchsten Niederschläge (Abb. 3), die niedrigsten mittleren Lufttemperaturen und die höchsten Luftfeuchtwerte Rügens sowie des mecklenburg-vorpommerschen Küstenraumes (JESCHKE 1964: 27) auf. Hochjasmund besitzt somit eine lokalklimatische Sondersituation. Zu besonders starken Abweichungen vom Makroklima kommt es zum einen an der wärmebegünstigten ostexponierten Steilküste und zum anderen in den Bachtälern und in den Senken innerhalb der Stubnitz. Letztere stellen Kaltluftseen dar, in denen nach eigenen Beobachtungen eine höhere Luftfeuchtigkeit und eine stärkere Nebelbildungstendenz gegenüber der Umgebung zu verzeichnen ist.

2.4 Vegetation und pflanzengeographische Situation

Der Nationalpark Jasmund beherbergt mit einer Fläche von 2.100 ha das größte zusammenhängende Buchenwaldgebiet des Norddeutschen Tieflandes. Neben Buchenwäldern in unterschiedlicher Ausbildung (ca. 1.700 ha \approx 73 % der Nationalpark-Landfläche, vgl. NATIONALPARKAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN 1998) spielen edellaubholz- und pioniergehölzreiche Vor- und Zwischenwälder in Schluchten und auf den Küstenhängen, Forste sowie Moore flächenmäßig eine nennenswerte Rolle. Eine umfassende Darstellung der Buchenwaldgesellschaften innerhalb des baltischen Buchenwaldareals sowie der Vegetation auf Sonderstandorten lieferte JESCHKE (1964).

Auf dem herausgehobenen Kreidehorst an der Ostseeküste Nordostrügens treffen aufgrund der lage- und höhenbedingten klimatischen Sondersituation sowie der Reliefierung des Gebietes Pflanzenarten mit unterschiedlichem Verbreitungsschwerpunkt bzgl. Zonalität, Ozeanität und Höhenstufen zusammen (vgl. JESCHKE 1964). Einige dieser Arten, wie zum Beispiel die ozeanischen Arten *Ilex aquifolium* und *Carex pendula* erreichen hier mit Vorposten eine Verbreitungsgrenze (MEUSEL 1943, BENKERT et al. 1996).

Die geobotanische Situation Jasmunds verdeutlichen u.a. die folgenden Arten (vgl. ROTHMALER 1976, JESCHKE 1962a, 1964, HOLDACK 1959):

- die euozeanischen Arten *Carex strigosa* (feuchte Wälder, Waldquellmoore der moränenüberdeckten Waldrückenplatte) und die inzwischen im Nationalpark Jasmund ausgestorbene *Erica tetralix*⁶,
- die ozeanische Art der Kalkquellmoore der Küstensteilhänge *Equisetum telmateja*⁷,

⁵ Jährliche Niederschlagsmengen auf Jasmund nach Aufzeichnungen des Nationalparks Jasmund: 1993: 861 mm, 1994: 842 mm, 1995: 731 mm, 1996: 767 mm, 1997: 732 mm, 1998: 848 mm

⁶ Die Glockenheide wurde von JESCHKE in den 1950er Jahren noch im Bresnitzmoor (Moor 84) gefunden.

⁷ *Equisetum telmateja* beschränkt sich in ihrem Vorkommen auf Rügen auf die Kalkquellmoore und Quellsümpfe der nach Osten exponierten Küstensteilhänge zwischen Saßnitz und Stubbenkammer.

- die ozeanischen Waldarten *Ilex aquifolium* und *Primula elatior*,
- die montanen Arten *Chrysosplenium oppositifolium* und *Carex pendula*⁸,
- die borealen Arten der sauren Moore *Carex limosa*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris* und *Eriophorum vaginatum*,
- die kontinentalen Saum- bzw. Grenzwaldarten *Libanotis montana*, *Cynanchum vincetoxicum* und *Cypripedium calceolus* sowie die licht- und wärmeliebenden Arten *Taxus baccata* und *Sorbus torminalis* der Küstensteilhänge und standortbedingten Waldgrenzen,
- sowie *Dentaria bulbifera* (südeuropäisch-montan), *Hordelymus europaeus*, *Calamagrostis arundinacea* und *Festuca altissima* als Arten historisch alter Wälder.

Die Moore Jasmunds sind in pflanzengeographischer Hinsicht einerseits durch das Fehlen ausgesprochen ozeanischer und subozeanischer Geoelemente gekennzeichnet. So fehlen heute die Ende der 1950er Jahre von JESCHKE noch in Moor 89 gefundene Glockenheide (*Erica tetralix*), Moorlilie (*Narthecium ossifragum*) sowie eine Reihe von ozeanisch bis subozeanisch verbreiteter Torfmoose wie *Sphagnum papillosum* und *Sphagnum pulchrum*. Andererseits ist das kontinentale Geoelement ebenfalls nur schwach vertreten. Es fehlen sowohl Sumpfporst (*Ledum palustre*) und Zwergbirke (*Betula nana*) als auch die für die subkontinentalen Moore Mecklenburgs und Brandenburgs charakteristische und selten in einem Kesselmoor des Waldgebietes der Granitz nachgewiesene Moorkiefer (*Pinus sylvestris*) (vgl. z.B. GROSSER 1963, JESCHKE 1960, 1961, 1964, PAULSON & RASKIN 1995, PAULSON & RASKIN 1997, TIMMERMANN 1999).

Die boreal bis subarktisch verbreiteten Moose *Cinclidium stygium*, *Meesea triquetra* und *Paludella squarrosa*, die JESCHKE (1962b) noch im Porslitz-Moor nachweisen konnte, sind mit Vernichtung des Moores durch den Kreideabbau im Nationalpark Jasmund ausgestorben.

JESCHKE (1962a) ordnet die Halbinsel Jasmund dem unter dem klimatischen Einfluss der Ostsee stehenden Küstenstreifen zwischen Atlantischem Bereich im Westen und Kontinentalem Bereich im Osten dem „Subatlantischen Unterbezirk des Baltischen Bezirkes“ zu.

⁸ *Chrysosplenium oppositifolium* ist an Quellstellen in den Mooren der moränenüberdeckten Waldrückenplatte zu finden, während *Carex pendula*, die außerhalb Jasmunds als kalkmeidende Art gilt, auf Rügen auf die Kalkquellmoore und Quellsümpfe der nach Osten exponierten Küstensteilhänge und einiger ostexponierter Kerbtäler beschränkt ist.

2.5 Landschafts- und Nutzungsgeschichte unter besonderer Berücksichtigung der Jasmund-Moore

2.5.1 Landschafts- und Nutzungsgeschichte vom Mesolithikum bis zum Mittelalter

Die Landschaftsgeschichte Jasmunds seit dem Spätglazial ist sehr ausführlich in LANGE et al. (1986) auf der Basis von Pollenanalysen dargestellt. Demnach begann die endgültige nahezeitliche Gehölzbesiedlung im Präboreal mit Birken und Kiefern. Seit der Massenfaltung der Buche im Mittelalter (ca. 1150 bis 1300 n. Chr. vgl. hierzu STRAHL 1999: 473), ist sie die von Natur aus dominierende Baumart auf Jasmund mit Ausnahme der Sonderstandorte (Schluchten, Küstensteilhänge und Moore).

Seit dem Mesolithikum (= mittleres Präboreal) ist die Anwesenheit des Menschen auf Jasmund nachgewiesen. Erste pollenanalytisch nachweisbare Vegetationsveränderungen zeichnen sich in den Pollendiagrammen erst ab dem Neolithikum im Subboreal (3000-1800 v. Chr.) ab. Es dürfte sich um bescheidene Rodungen gehandelt haben (LANGE et al. 1986, STRAHL 1999). In der Bronzezeit (1800 - 600 v. Chr.) und der nachfolgenden Eisenzeit (400 - ca. 650 n. Chr.) kam es zu einer stärkeren Zurückdrängung des Waldes wie aus den zahlreichen bronzezeitlichen Hügelgräbern geschlossen werden kann (LANGE et al. 1986). Während der altslawischen Landnahme im 7. Jahrhundert konzentrierten sich die Rodungen nach HAAS (1912, zit. in JESCHKE 1964) und KALÄHNE (1954: 19) auf Randbereiche der Stubnitz, unterhalb der 120 m - Isohypse. Dies legt die Häufung slawischer Waldnamen und Hügelgräber nahe. Auch Randbereiche der Stubnitz wurden besiedelt, was aufgrund der Fundstellen von Kulturresten (slawische Burgwälle am Schlossberg, am Herthasee (Herthaburg) und auf dem Hengst an der Küste) angenommen wird. Nach KALÄHNE (1954:19) dürften die höchsten Kuppen kaum besiedelt worden sein, da dort zum großen Teil unmittelbar die Kreide ansteht, auf der kein Ackerbau getrieben werden kann.

Die Slawen nutzten nach KALÄHNE (1954: 17) insbesondere die feuchten Talwälder als besonders günstige Weidestellen zur Waldweide mit Ziegen. Durch den Viehverbiss entstand an diesen Stellen Gebüsch, wie z.B. der Name „*Kampe*“⁹ in der Bezeichnung „*Campnick*“ für die Moorgruppe südlich des Baumhauses Schwierenz besagt.

Im Mittelalter (etwa seit dem 12. Jahrhundert, vgl. NATIONALPARKAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN 1993) diente die Stubnitz über Jahrhunderte für große Teile Rügens als Holzlieferant (HAAS 1912 und HISTORISCHE KOMMISSION FÜR POMMERN IN VERB. MIT DEM VORPOMM. LANDESARCHIV 1996). Außerdem wurden die Wälder als Waldweide und zur Holzkohlegewinnung genutzt, so dass 1586 eine erste „Holzordnung“ mit dem Ziel der Waldschonung erlassen wurde. 1595 bemerkt VIETZKE (zit. in DOST 1960), dass auf Jasmund kein Bauholz mehr vorhanden ist. Demzufolge dürfte die Stubnitz im Mittelalter lange Zeit ein stark aufgelichteter Niederwald, bestenfalls Buchen-Mittelwald gewesen sein (JESCHKE et al. 1977).

9 Von polnisch *kepa* „erhabene Stelle im Sumpfland mit Gebüsch bewachsen“. (vgl. KALÄHNE 1954: 17).

2.5.2 Nutzungsverhältnisse Ende des 17. Jahrhunderts

Die oben geschilderte neuzeitliche Walddevastierung endete nach dem Dreißigjährigen Krieg. 1648 wurde Rügen schwedisch, die Stubnitz somit schwedischer „Kronwald“. Sie unterstand damit einer besonderen Verwaltung. Deren Ziel war es, den Wald so weit wie möglich zu schonen (NATIONALPARK MECKLENBURG-VORPOMMERN 1993). Ende des 17. Jahrhunderts bestand der Stubnitzwald (wieder?) *„aus lauter Buchenwald, welcher im ganzen gesondert unter die Krone gehört (=Kronwald)“*. Er wurde als Weide- und Mastland mit Eichel- und Bucheckernmast genutzt und es wurde Buchenholz für Bauzwecke entnommen (Arealausrechnung zur Schwedischen Matrikelkarte aus dem Jahr 1695 zit. in HISTORISCHE KOMMISSION FÜR POMMERN IN VERBINDUNG MIT DEM VORPOMMERSCHEN LANDESARCHIV GREIFSWALD 1996).

Im Textteil zur Schwedischen Matrikelkarte wird beschrieben, dass *„in diesem Buchenwald verschiedene hohe Berge und tiefe Gründe samt Morast sind“*. Einige dieser waldfreien „Moraste“ sowie einige als Wiesen oder Weiden genutzte Flächen sind in der Schwedischen Matrikelkarte (a.a.O.) dargestellt^{10, 11}. Im 17. Jahrhundert wurden demnach einige Moore im westlichen Teil der Stubnitz landwirtschaftlich genutzt¹². Dies bedeutete eine einschürige Wiesenutzung mit geringem Heuertrag. Die Moore wurden nicht entwässert und waren in feuchten Jahren kaum betretbar (vgl. LANGE et al. 1986: 157).

Als offene Gewässer (*Fischgewässer mit verschiedenen Arten an Süßwasserfischen*) benennt die Schwedische Matrikelkarte den *Kleinen und Großen Borgsee* (= Kleines Herthamoor und Herthasee), die als gemeinsame Wasserfläche dargestellt sind, sowie den *„morastigen Smellens-See, besser gesagt Morast“* (HISTORISCHE KOMMISSION FÜR POMMERN IN VERBINDUNG MIT DEM VORPOMMERSCHEN LANDESARCHIV GREIFSWALD 1996: 112).

2.5.3 Nutzungsverhältnisse in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts

Nachdem Rügen 1815 preußisch geworden war, begann in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts eine geregelte Forstwirtschaft. Zur „Aufwertung“ der Bestände wurden besonders im Westteil Eichen und in der Umgebung der Sümpfe und Moore in der ganzen Stubnitz Fichten gepflanzt (JESCHKE et al. 1977).

Bis in das 19. Jahrhundert hinein wurde Waldweide betrieben, aus der auch die Moore nicht ausgeschlossen waren. Nach KALÄHNE (1954: 26) wurde die Waldweide im Jahr 1834 aufgehoben.

¹⁰ Die hier und im folgenden genannten Moor-Nummern beziehen sich auf Karte 1 im Anhang.

¹¹ In der Schwedischen Matrikelkarte sind folgende Moore oder Teile der Moore benannt und/oder eindeutig zu lokalisieren: Moor 11, Herthamoor (Moor 12/13), „Kleines Herthamoor“ (Moor 15), „Zissen-Wiese“ (Moor 25), „Wrasen“ (Moore 17 und 26), „Großer und Kleiner Stubben“ (Moor 16), „Bresnitz“ (Moor 84), „Porslitz“ (Moor 89), „Gemeinheit“ (Moor 71) und Moor 82. Nicht eindeutig lagemäßig zuzuordnen sind weitere fünf waldfreie Flächen. Es könnte sich dabei um das Moor 36, bzw. waldfreie Moorteile der Moore „Broiken“ (Moor 53), „Lange Wiese“ (Moor 63), oder den Moorkomplex 86/88 und das Moor 90 handeln.

¹² Moore 63, 71, 82, 86/88 und 90

Historische Karten, aus denen Nutzungsverhältnisse der Stubnitz in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts abgeleitet werden können, sind die Hagenow'sche „Spezialkarte der Insel Rügen“ aus dem Jahr 1829 (M = 1:51.282) und das Urmesstischblatt (M = 1:25.000) aus dem Jahre 1836. Beide geben die Stubnitz als Laubwaldgebiet mit nur einer kleinen Nadelholzfläche wieder¹³.

Im Gegensatz zur Hagenow'schen Karte sind auf dem Urmesstischblatt die waldfreien und gehölzarmen Moore eindeutig lokalisierbar. Demnach wiesen Anfang des 19. Jahrhunderts etliche Moore, die heute ± gehölzfrei sind, einen lockeren Gehölzbewuchs auf. Auf dem Urmesstischblatt tragen viele der Moore erstmals Namen slawischen und auch deutschen Wortstammes (z.B. *Großer Stubben*, *Garlow*, *Zissen-Wiese*, *Rikow*, *Zetzig*, *Lange Wiese*, *Kriet-Tesnick*, *Fiesen*, *Mehlhöven*, *Stewenick*, *Smillow*, *Die Gemeinheit*, *Birkmoor*, *Collow*, *Gr. Kressen*, *Bresnitz*, *Poschitz*, *Rognick*, *Broiken*, *Ruse Collick*, *Krietbach*, *Dollow*, *Campnik*, *Ritterkrams*, *Deutchen*, *Fristow*).

Um den Wald zu schonen, begann man im 19. Jahrhundert aus Gründen der Energiegewinnung, in einigen Mooren Torf zu stechen. Dies geschah vor allem im Alten Torfmoor (Moor 21). Dem Urmesstischblatt ist außerdem zu entnehmen, dass Anfang des 19. Jahrhunderts in etlichen Mooren erste Entwässerungsgräben angelegt worden waren¹⁴. Eine Entwässerung des Herthamoors, die von LANGE et al. (1986) und STRAHL (1991) aufgrund der Maximalwerte der Zwergsträucher *Andromeda* und *Calluna* geschlussfolgert wird („Verheidung“), kann auf Grundlage der Karteninterpretation jedoch nicht bestätigt werden, da dort keine Entwässerungsgräben verzeichnet sind.

Aus hydrologischer Sicht interessante Informationen der historischen Karten sind die von Zeitpunkt zu Zeitpunkt wechselnden offenen Wasserflächen, da sie die starken Wasserstandsschwankungen der Jasmund-Moore belegen. Beispielsweise sind auf dem Urmesstischblatt innerhalb, am Rande oder anstelle der heutigen Moore 6, 15, 21, 28, 53 und 71 Wasserflächen verzeichnet. Der „Smillenzsee“ sowie die gegenwärtig häufig wasserführenden Campnickmoore (Moore 69, 70, 72 und 73) und das heute häufig wassererfüllte Moor 62 sind im Urmesstischblatt demgegenüber bemerkenswerterweise nicht als Wasserfläche dargestellt. Schließlich ist festzustellen, dass auf der HAGENOW'schen Karte Herthasee und Kleines Herthamoor wie in der Schwedischen Matrikelkarte (s.o.) als zusammenhängende Seefläche dargestellt sind.

¹³ Einen Nadelholzbestand gab es nach der Hagenow'schen Karte eventuell in der Nähe des Baumhauses Schwierenz (vgl. DOST 1960 und JESCHKE 1964) und nach dem Urmesstischblatt auf dem „Trenzer Berg“ östlich Baumhaus Rusewase.

¹⁴ Z.B. Moore 15, 25, 48, 53, 63, 71 und 81.

2.5.4 Nutzungsverhältnisse bis Ende des 19. Jahrhunderts

Nach DOST (1960) „durchforsteten“ die preußischen Förster ab 1857 den Buchenwald mit Eichen oder pflanzten in stärker beschädigten Abteilungen Kiefern, Fichten und Lärchen an¹⁵.

Sümpfe und Brüche wurden entwässert¹⁶ und einige Waldwiesen geschaffen (JESCHKE et al. 1977) oder aufgeforstet. Ende des 19. Jahrhunderts wurde eine Vielzahl der Moore als Weide oder Wiese genutzt. Die Melioration der Jasmund-Moore u.a. auch mittels Tonrohrdrägen und/oder flächigem Mergelauftrag¹⁷ machte auch vor den kleinsten, z.T. kleiner als einem Hektar großen Mooren nicht halt. Torfabbau fand bis mindestens 1887 in den Mooren 23, 63 und 84 statt.

1876 wurde der Fahrweg von Saßnitz nach Stubbenkammer gepflastert (JESCHKE et al. 1977). Diese Straße führt quer durch den Moorkomplex 15/25 und das Moor 49. Außerdem wurde ein Damm an den Rand des Moores 33 geschüttet. Desweiteren tangiert die Straße die Moore 29, 47 und 91. Ein weiterer in jener Zeit gepflasterter Straßendamm durchquert bis heute das Moor 71. Andere gepflasterte Fahrdämme zerschneiden noch heute die oberflächlichen Einzugsgebiete etlicher Moore und Sümpfe¹⁸.

Eine landschaftsverändernde und -prägende Nutzung war der seit etwa 1871 verstärkt betriebene Kreideabbau an vielen Stellen Jasmunds z.B. bei Hagen, Gummanz, Poissow, Hoch Selow, Wittenfelde, Mönkendorf, Klementelwitz und Saßnitz. 1882 wurde auch ein Kreidebruch an der Mündung des Kieler Baches angelegt (vgl. JESCHKE et al. 1977).

2.5.5 Landschaftsentwicklung im 20. Jahrhundert

Der beabsichtigte weitere Kreideabbau am Kieler Bach in den 1920er Jahren führte zu einem Protest bei Natur- und Heimatschützern. Dieser hatte zur Folge, dass die Genehmigung zum Kreideabbau an dieser Stelle zurückgezogen und am 17.3.1929 eine Polizeiverordnung für ein Naturschutzgebiet „Jasmund“ erlassen wurde. Damit wurden 1.500 der insgesamt 2.100 Hektar großen Waldfläche unter Naturschutz gestellt (vgl. Karte 1).

Ohne Folgen blieb diese Schutzverordnung offenbar für die Jagd und die Forstwirtschaft. Denn letztere ging 1941 verstärkt dazu über, Nadelhölzer anzubauen. Auch kriegsbedingte Kahlschläge wurden nach 1945 v.a. mit Fichten und Lärchen aufgeforstet (JESCHKE et al. 1977), so dass der Nadelholzanteil an der Waldfläche des Naturschutzgebietes um 1960 13,5 % betrug (DOST 1960).

¹⁵ Auf Messtischblatt Nr. 1447 (Sagard) der Preußischen Landesaufnahme (1:25.000) von 1887 sind Nadelholzaufforstungen u.a. nördlich Baumhaus Schwierenz, nördlich Moor 21, rund um Moor 28, nördlich Poissow Moor sowie nördlich Moor 53 zu erkennen.

¹⁶ Entwässerungsgräben gab es Ende des 19. Jahrhunderts in den Mooren 12/13, 15, 16, 23, 25, 33, 34, 46, 47, 53, 63, 64, 66, 67, 74/75, 71, 79, 81, 82, 84, 86, 88, 89, 91, 95.

¹⁷ Z.B. Moore 17, 24, 25, 34, 61.

¹⁸ Es handelt sich um die Moore bzw. Sümpfe 11, 14, 17, 20, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 42, 47, 49, 53, 54, 55, 58, 60, 62 und 80.

Trotz des Status des Gebietes östlich der Straße Saßnitz-Stubbenkammer als Naturschutzgebiet wurden auch die Entwässerungen der Jasmund-Moore intensiviert, z.T. obwohl eine anschließende Nutzung ausblieb. Etliche Moore wurden in den 1950er Jahren als Grünland genutzt (JESCHKE 1964) oder mit Erlen, Eschen, Pappeln, Fichten oder Douglasien bepflanzt. Noch 1982 wurde das Meliorationsvorhaben „Grünlandrekonstruktion Stubnitzwiesen“ durch die LPG (P) Jasmund vor allem zur Schaffung zusätzlicher Äsungsflächen für das Wild in Auftrag gegeben (LANDESNATIONALPARKAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN 1998).

Was die „Seen“ und Moore betrifft, so ist der Beschreibung des Herthasees und seines im Süden gelegenen „Anhängsels“, dem Kleinen Herthasee (= Kleines Herthamoor) von HAAS (1921: 40) zu entnehmen, dass der Herthasee zu Beginn des 20. Jahrhunderts als Fischgewässer genutzt wurde, obwohl es auch Berichte gibt, dass die Fische des Herthasees nach „Moor“ schmeckten. HAAS schildert weiterhin, dass sich die Fische des Herthasees im Frühjahr zum Laichen in den Kleinen Herthasee zurückzogen. D.h. dass zu dieser Zeit das Kleine Herthamoor so hohe Wasserstände aufwies, dass eine Verbindung zum Herthasee bestand, wie dies auch auf der Schwedischen Matrikelkarte dargestellt ist.

Außerhalb des Naturschutzgebietes kam es in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch den industriell betriebenen Kreideabbau bei Klementelwitz zur Teilabgrabung von Moor 84 (*Bresnitz*) und zur kompletten Abgrabung von Moor 89 (*Porslitz*).

Mit Inkrafttreten der „Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks Jasmund“ am 1. Oktober 1990 (Gesetzblatt der Deutschen Demokratischen Republik, Nr. 1467) wurde das alte Naturschutzgebiet „Jasmund“ Teil des neuen Nationalparks „Jasmund“.

Bezogen auf die Jasmund-Moore sind die Punkte 2 und 4 des § 3 (Schutzzweck) und Punkt 5 des § 5 der Nationalpark-Verordnung von Bedeutung. Demnach soll die Moorgenese von menschlichen Eingriffen ungestört ablaufen können und Moore mit gestörtem Wasserhaushalt sollen renaturiert werden. Jedoch wurden etliche Jasmund-Moore auch nach Gründung des Nationalparks noch landwirtschaftlich genutzt¹⁹. Desweiteren fand eine Mahd von Mooren lediglich aus jagdlichen Gründen statt. Nadelholzbestockungen waren 1998 noch in den oberflächigen Einzugsgebieten vieler Moore sowie auch auf einigen Moorkörpern vorhanden.

1996 wurden Entwässerungsgräben in den Mooren 28, 33, 54/55, 58, 61 und 64 zurückgebaut. In anderen Mooren fand gleichzeitig jedoch auch die Unterhaltung bzw. Beräumung von Entwässerungsgräben bei (befürchteter) Überflutung von Wanderwegen oder aus jagdlichen Gründen statt.

¹⁹ Z.B. Moore 17, 26, 33, 34, 53, 61, 67, 75, 76, 81, 91.

B FORSCHUNGSSTAND UND METHODEN

3. Forschungsstand

3.1 Forschungsstand zur Genese der Senken und Moore Jasmunds und deren zeitlicher Einordnung

CREDNER (1893: 438) schreibt über die *„zu vielen Hunderten über die Halbinsel verbreiteten abflusslosen Senken: Sie sind rings umschlossen, teils trocken liegend, teils von Wasser oder aber an dessen Stelle mehr oder minder vollständig von Moorbildungen eingenommene Vertiefungen im Deckdiluvium, gleichen also in ihrer äußeren Erscheinungsweise durchaus den unter dem Namen Sölle, Pfuhe etc. bekannten Bildungen im übrigen norddeutschen Glacialgebiete, speziell auf dem Baltischen Landrücken, und zeigen wie dort in ihrer Größe, Tiefe und Gestaltungsweise die mannigfachsten Unterschiede und Abstufungen von kleinen kessel- oder trichterförmigen Löchern bis zu kilometerlangen, becken-, mulden- oder grabenförmigen Senken.“*

3.1.1 Thesen zur Genese der Jasmund-Moore

Zur Genese dieser Vielzahl an Senken auf Jasmund gibt es unterschiedliche Thesen.

Evorsionsphänomene, Einbruch des Deckgebirges über Klüften und Spalten der Kreide

SCHOLZ und v. KÖNEN (beide 1886 zit. in CREDNER) interpretieren die Entstehung der Senken als *„Evorsionsphänome²⁰, erzeugt durch ausstrudelndes Schmelzwasser der letzten Vereisung“* oder als *„Erdfälle, entstanden durch Einbruch des Deckgebirges über Klüften und Spalten des Kreidegebirges“*.

Tektonische Senken

Demgegenüber vertrat CREDNER (1893: 439) die Meinung, dass tektonische Vorgänge die Genese bedingen und deutete sie als *„tektonische Einsenkungen der Grundgebirgsoberfläche, die vom Deckdiluvium nicht vollkommen ausgefüllt und deshalb als Vertiefungen an dessen Oberfläche erhalten geblieben sind.“*

Als tektonisch entstandene, in bestimmte Richtungen angeordnete Senken deutete CREDNER vor allem die langgestreckten, schmalen Moore der westlichen Stubnitz, wie Tesnick- (Moor 75), Smillow- (Moor 79), Stevenick- (Moor 76) und Birkmoor (Moor 81) *„von denen jedes mehrere Hundert Meter, das Smillow-Moor mit seinen Ausläufern nahezu 2 km lang ist“* sowie Herthamoor (Moor 12/13), das *„nördlich der Herthaburg gelegene Moor“*, Großer Stubben (Moor 16) und Smillenz-See (a.a.O.: 439) (vgl. Karte 1).

²⁰ Evorsion = Bezeichnung für die auskolkende Tätigkeit des Wassers.

Toteislöcher

Die steilen Abbruchränder der zahlreichen Senken im zentralen Teil der Stubnitz (u.a. Campnick-Moore, Hertha-See, Smillenz-See) deuten nach GROTH (1969, zit. in STRAHL 1999: 440) auf Toteisbildungen hin. Auch LUDWIG (1954/55a: 269) vermutete als Ursache für die „zahlreichen rundlichen bis ovalen, Soll-artigen Vertiefungen, die meist mit Torf gefüllt sind“ das Auftauen der in die Moränen geratenen Eisblöcke. LUDWIG (a.a.O.) diskutierte ernsthaft, dass das hangende Material möglicherweise „*nicht sofort nach dem Austauen der in die Moräne geratenen Eisblöcke nachsackte, sondern häufig erst sehr viel später, z.T. erst in der Gegenwart.*“

Erdfälle / Dolinen

Erdfälle im Sinne karstbedingter Hohlformen (vgl. Kap. 3.2.1.2) als Entstehungsursache von größeren Hohlformen, werden z.B. v. KÖNEN (1886), JESCHKE (1962: 13), MARCINEK & NITZ (1973: 247) und LANGE et al. (1986: 68) in Erwägung gezogen. Von den meisten Autoren, die sich mit der Reliefgenese Jasmunds befassen, wird Karst als bestimmendes Kriterium jedoch gar nicht diskutiert (STEINICH 1972, PANZIG 1991, 1995, STEINICH 1992, HERRIG & HANSCH 1993, DUPHORN et al. 1995, STRAHL 1999) oder aufgrund verschiedener Argumente verworfen (z.B. STAHL 1953, LUDWIG 1954/55a: 269, STRAHL 1991, SCHNICK & SCHÜLER 1996, WERZ 1999). Einzige Ausnahmen stellen die Arbeiten von MIOTKE²¹ (2000) und GAUDIG (2000) dar. Nach Ansicht von MIOTKE geht die Verkarstung der Kreide Jasmunds bis in das Jungtertiär zurück. GAUDIG (a.a.O.: 52) interpretiert ihre Ergebnisse von Pollen- und Großrestanalysen im Herthamoor sowie die hiervon abgeleiteten, zum Moortiefsten geneigte Isochronen (Linien gleichen Alters) ebenfalls als Folge von Karsterscheinungen.

Einheitlich wirkende Jasmund-Moore können sich aus Einzelsenken zusammensetzen

HUTH et al. (1986 zit. in ANDERS 1989) stellten mittels Peilstangen- und Kammerbohrersondierungen fest, dass sich oberflächlich einheitlich wirkende Jasmund-Moore in ihrem Basisbereich aus Einzelsenken zusammensetzen können (z.B. Tesnick-Moor 76). Allerdings thematisierten die Autoren dieses Thema nicht weitergehend und gingen auch der Ursache für diese besondere Art der Hohlform nicht auf den Grund.

3.1.2 Thesen zur zeitlichen Einordnung der Genese der Moore Jasmunds

Über den zeitlichen Ablauf der Genese der Jasmund-Moore gibt es ebenfalls unterschiedliche Theorien.

Nach pollenanalytischen Untersuchungen von STRAHL (1991, 1999) begann das Moorwachstum des Herthamoores im Spätglazial (Alleröd) mit der Sedimentation von Mudden und setzte sich während des gesamten Holozäns ununterbrochen fort. Die Autorin vermutete als Grund für die initiale Beschränkung des Moorwachstums auf das „*Senkentiefe*“ einen damals

²¹ Prof. em. Miotke bat die Autorin im Mai 1999 nach der Lektüre ihrer Publikation (PAULSON 1998) um eine gemeinsame Exkursion nach Rügen. Dort stellte die Autorin Prof. Miotke das Untersuchungsgebiet unter dem Gesichtspunkt der Verkarstung sowie ihre Untersuchungsergebnisse vor. Die daraufhin entstandene Publikation von MIOTKE, in der die Arbeitshypothese der vorliegenden Arbeit bestätigt wurde, wurde der Autorin erst kurz vor Fertigstellung der vorliegenden Arbeit bekannt, so dass sie hier nicht weitergehend berücksichtigt werden konnte.

„niedrigliegenden Seespiegel“ (STRAHL 1999: 437) Unter diesen Voraussetzungen sei von einem Torfwachstum von durchschnittlich 10 cm in 100 Jahren auszugehen.

Nach LANGE et al. (1986) setzte die Moorbildung in den beiden von ihnen abgebohrten und ebenfalls pollenanalytisch untersuchten Senken Hochjasmunds im Frühholozän ein (Ende der jüngeren Tundrenzeit bis Präboreal) und begann mit der Sedimentation von Mudden. Moore mit kleineren Einzugsgebieten stellten nach diesen Befunden u.a. aus dem Moor 36 und anderen Mooren Mecklenburg-Vorpommerns (z.B. in der Granitz) ihr Wachstum am Ende des Atlantikum ein und überzogen sich mit einer Moorheide oder bewaldeten. Die Autoren vermuteten als Grund für das erneute Moorwachstum nach einer 5.000 bis 7.000-jährigen Moorwachstumspause ab dem Älteren Subatlantikum (Mittelalter, vgl. Abschn. 2.5.1), den wachsenden Einfluss des Menschen und die mit der Waldauflichtung einhergehende geringere Wasserrückhaltung. Die Torfbildung lief nach dieser These auf Jasmund nach diesem Hiatus mit „außergewöhnlich hoher Intensität“ von 1 m in 100 Jahren ab.

3.2 Forschungsstand zur Verkarstung der Kreide Jasmunds

3.2.1 Allgemeines zum Phänomen „Karst“

Als Diskussions- und Interpretationsgrundlage der Arbeitsergebnisse und zum Verständnis der Arbeitshypothese (vgl. Kap. 1) folgen hier einige allgemeine Ausführungen zum Thema Karst sowie die Erläuterung typischer Karstformen und Karstphänomene. Die Definitionen und Erläuterungen wurden - soweit nicht anderweitig zitiert - den folgenden Quellen entnommen: LENZ & WIEDERSICH 1993: 207-223, MIOTKE 1975 u. 1998, MURAWSKI 1992: 98, NEEF 1977: 670 ff., WAGNER 1979: 195 ff. und VÖLKER 1997.

3.2.1.1 Definition und Voraussetzungen für die Verkarstung

Als Karst wird die Gesamtheit der durch die Wirkung von Grund- und Oberflächenwasser in löslichen Gesteinen oder Mineralien (hauptsächlich Kalk, Gips) entstehenden Formen beim Zusammenwirken von Korrosion (Lösung) und Erosion (Verwitterung) bezeichnet. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass örtlich die Erosion gegenüber der Korrosion in Karstgesteinen dominieren kann. Die Verkarstung von löslichen Gesteinen, d.h. die Überführung der nur wenig löslichen Karbonate in lösliche Hydrogenkarbonate ($\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) geht langsam vor sich.

Voraussetzung für die Verkarstung sind:

- eine **Vorverwitterung des Substrates**,
- **Eintrittsmöglichkeiten für das Wasser**,
- **fließendes Wasser** (Vorhandensein eines Reliefs, Durchlässigkeit des Substrates),
- **Wasseraustrittsmöglichkeiten** und
- die **Anwesenheit von Kohlendioxid**.

3.2.1.2 Charakteristische Karstformen und Karstphänomene

Karstphänomene sind linear angeordnet

Da die verkarsteten Kalkgesteine zwar klüftig, aber nicht überall porös oder wasserdurchlässig sind, kann sich das Karst-Grundwasser nur linear auf den Klüften bewegen und bewirkt eine Erweiterung der Klüfte. Daher sind die oberirdisch sichtbaren Karstphänomene linear angeordnet über den sog. „Karst-Gerinnen“.

Ein einheitlicher Karstwasserspiegel existiert nicht

Ein einheitlicher Grundwasserspiegel, der Karstwasserspiegel genannt wird, ist nur dort vorhanden, wo die Kluftsysteme in Verbindung stehen und sich nach dem Gesetz der kommunizierenden Röhren ein gleich hoher Wasserstand einstellt. Er unterliegt jahreszeitlichen Schwankungen, d.h. jedes Kluftsystem füllt sich entsprechend dem jeweiligen Verhältnis von Zufluss und Abfluss. So können höherliegende Kluftsysteme ständig trocken sein, da sich das Wasser des Systems neue, tieferliegende Abflussbahnen eröffnete. Andere sind zeitweise oder ständig überflutet, besonders die tiefliegenden (vgl. Abb. 4).

„Der hydrographische Kardinalunterschied zwischen dem tiefen Karst und dem Nichtkarst“ ist nach KATZER (1909: 42/43) der, dass es kein einheitliches, sich über weite Flächen im Zusammenhang befindliches Grundwasser gibt, sondern dass sich das Bodenwasser in verschiedenartig gestalteten, verzweigten Gerinnen sammelt, die, zu komplizierten Systemen vereinigt, ihre gesonderten unterirdischen Einzugsgebiete besitzen und das Karstgebirge in den verschiedensten Tiefenlagen durchziehen.“

Die Geschwindigkeit der unterirdischen Wasserbewegung richtet sich nach dem Querschnitt der Klüfte. Im Unterschied zu oberflächlich fließendem Wasser steht das Karstwasser stellenweise unter hydrostatischem Druck und kann daher unter Umständen auch Gegengefälle überwinden.

Bestimmend für das Lösungspotenzial des Wassers sind außer der verfügbaren Wasserquantität pro Zeiteinheit auch die Verweildauer des passierenden Wassers und die chemische Wasserqualität. Z.B. ist Regenwasser auf Grund hoher CO₂-Gehalte und geringer Wasserhärte (= Maß für den Gehalt an Hydrogenkarbonat) besonders lösungsaggressiv. Auch Klima und lokale Bodenbedingungen sind für die Verkarstungsintensität verantwortlich, da der Gehalt der Bodenluft an Kohlendioxid entscheidend vom Vorhandensein einer Vegetationsdecke und von der Bodenart abhängig ist. So weisen tonhaltige Böden aufgrund ihrer geringeren Durchlüftung und des geringeren Gasaustausches sowie Böden mit einer Vegetationsdecke höhere CO₂-Konzentrationen auf, als sandige Böden einerseits und vegetationsfreie Böden andererseits.

Denkbar ist weiterhin, dass die Anreicherung des Bodenwassers mit CO₂, ausgelöst durch Torfzersetzungprozesse in Mooren für Kalklösungsprozesse des verkarstungsfähigen Untergrundes von Bedeutung ist. Nach SCHNICK & SCHÜLER (1996: 31-32) können auch H₂S-haltige Wässer oder Schwefelsäure die Kalklösung begünstigen. Zur Bildung von H₂S kommt es beispielsweise infolge der Aktivität von Sulphat-reduzierenden Bakterien (z.B. dem obligat anaeroben *Desulfovibrio*) in den anaeroben Zonen von sauren Mooren (KÜSTER 1990: 264).

Der Schwefel entstammt hierbei zum Teil dem Eiweiß der abgestorbenen Pflanzen und Tiere der Torfe und Mudden. Schwefelsäure kann bei der Oxidation von Eisensulfiden entstehen, die in Niedermooren nach GROSSE-BRAUCKMANN (1990: 229- 230) recht verbreitet sind.

Karstformen

Durch Verkarstung entstehen charakteristische Formen (vgl. Abb. 4) wie Dolinen bzw. Erdfälle, Uvalas, Abrisspalten, Schlotten²², Karren²³, geologische Orgeln²⁴, Poljen²⁵, und Höhlen sowie hydrographische Erscheinungen wie Karstgerinne (unterirdische Flussläufe), Karstquellen, Ponore, Bach- und Flussschwinden sowie periodische Karstseen. In voll entwickelten Karstgebieten überwiegt - infolge starker Versickerung des Niederschlagswassers und infolge weitgehender Versickerung vorhandener Oberflächenwässer - die unterirdische Entwässerung bei weitem die oberirdische. Das bedeutet, dass das unterirdische, tatsächliche Einzugsgebiet mit dem oberirdischen Einzugsgebiet in der Regel nicht übereinstimmt, im Gegenteil sogar stark von diesem abweicht.

Erdfälle und Dolinen

Erdfälle und Dolinen sind rundliche oder elliptische Vertiefungen in der Erdoberfläche und die am weitesten verbreiteten Karsterscheinungen der meisten Karstgebiete (Abb. 4). Es gibt sie in allen Größenordnungen von kaum fußtiefen und kaum meterbreiten Vertiefung bis zu Riesentrichtern von 300 m Tiefe und einem Durchmesser von nahezu 1,5 km. *Dolinen* entstehen entweder dadurch, dass durch Lösung der Karbonatgesteine Klüfte bzw. Kluftkreuzungen von oben her erweitert werden (Lösungsdolinen) oder durch Einsturz unterirdischer Hohlräume (Einsturzdolinen). *Erdfälle* entstehen demgegenüber, wenn eine nichtverkarstungsfähige Deckschicht an der Oberfläche über einem Hohlraum im verkarstungsfähigen Gestein durchbricht. Umgangssprachlich hat sich für beide Karstphänomene der Begriff Erdfall eingebürgert. Oft wachsen benachbarte Erdfälle zusammen.

Uvalas

Als Uvala bezeichnet man die linienhafte Verkettung vieler einzelner Karsthohlformen. Sie sind voneinander durch Riegel getrennt (Abb. 4). Ihre Entstehung basiert auf unterirdischem Wasserabfluss und hängt mit dem Vorhandensein eines ausgeprägten hydrologischen Klufnetzes zusammen.

Ponore, Versickerung von Oberflächenwasser und Steilhänge

Ponore sind „Schlucklöcher“, in denen Oberflächenwasser verschwindet (Abb. 4). Bei gefüllten Karstwassersystemen können sie zu „Speilöchern“, also Quellen (= Estavelle) werden.

²² Schlotten = erdoberflächennahe, zylindrische, kessel-, schacht- oder trichterartige Vertiefungen; senkrechte bis nahezu senkrechte langgestreckte Hohlräume.

²³ Karren: Rillen-, rinnen- oder lochförmige Vertiefungen bis zu 1 m Tiefe in der Oberfläche unbedeckter Kalksteine aber auch unter Bodenbedeckung.

²⁴ Geologische Orgel: Serie von Schlotten (Wechsel zwischen unverwitterten Gesteinskörpern und mehr oder weniger tief in das Gestein reichenden, mit lockerem Schutt angefüllten Schlotten).

²⁵ Polje = wannen- oder kesselartige Becken mit ebenem Boden in Karstgebieten.

Die Versickerung in Ponoren in standfestem, verkarstungsfähigem Gestein bewirkt an dieser Stelle durch Unterspülung (Subrosion) die Ausbildung von steilen Böschungen bzw. dynamischen Steilhängen, die nachbrechen und bei anhaltender Versickerung weiter zurückverlegt werden können.

Bei Verlagerung des Schluckloches und Verwitterung im Bereich des Schluckloches können im Laufe der Zeit schüsselartige Formen entstehen.

Abrisspalten

Abrisspalten befinden sich über aktiven Ponoren (Abb. 4) und entstehen ebenfalls durch Unterspülung (Subrosion) und einem damit verbundenen Abreißen des Gesteinsverbandes.

Karstquellen

Karstquellen sind Wiederaustritte unterirdischen Karstwassers an die Erdoberfläche. Sie zeichnen sich u.a. durch eine hohe Wasserhärte aus. Das wahre Einzugsgebiet einer Karstquelle ist meist unbekannt und kann sich aufgrund der Löslichkeit des verkarstungsfähigen Gesteins in relativ kurzer Zeit erheblich verändern. Aufgrund der Schwankungen des Karstwasserspiegels können Karstquellen (periodisch) auch versiegen. Kleine Karstquellen schütten oft nur wenige Wochen im Jahr. Außerdem gibt es Karstquellen, die nur bei sehr starken Niederschlägen kurzzeitig anspringen, dann aber erhebliche Schüttungen aufweisen können.

Karstseen

Ponore und die angrenzenden Wasserwege können durch Einbrüche und feinkörnige Residuen (Lösungsrückstände) der Karstgesteine oder durch tonreiche Verwitterungsprodukte des überdeckenden Sedimentes teilweise oder ganz verstopft werden. Die Schlucklöcher können dann bei Starkniederschlägen, zur Zeit der Schneeschmelze oder auch dauerhaft die ankommenden Wasser nicht mehr schnell genug aufnehmen. Periodische Überflutungen im Umfeld der Ponore sind daher nicht selten. Sie führen zur Bildung episodischer Seen, die sich über einen längeren Zeitraum halten können (Abb. 4).

Z.B. erreicht der „periodische See“ des Bauerngrabens am Südharzrand zwischen Nordhausen und Sangerhausen aufgrund der Verschlämmung von Ponoren zeitweise eine Größe von über einem Hektar (eigene Beobachtung, Mai 1999) und fällt zeitweise trocken. Dort nennt man solche Wasserschluckstellen, die durch das schwindende Wasser periodisch überstaut werden „Schlinger“ (VÖLKER 1997: 24). Die Wasserstandsschwankungen in den „Mansfelder Schloten“ betrug im Jahre 1806, als diese Schwankungen erstmals gemessen wurden, 2,5 m (REINBOTH 1998: 18).

Aus einem Karstgebiet im südlichen Allgäu wird die etwa 1 m hohe, gut ¼ ha große Überflutung eines vorübergehend verstopft gewesenen Schluckloches in einer abflusslosen Senke in unmittelbarer Nähe eines Hangmoores geschildert (GROSSE-BRAUCKMANN 1998: 32).

MINAJEVA (1998) beschreibt die winterlichen, mehrere Meter hohen Überstauungen eines Moores in der verkarsteten Devon-Kalklandschaft in Weißrussland infolge Verstopfung der Schlucklöcher mit Eispfropfen.

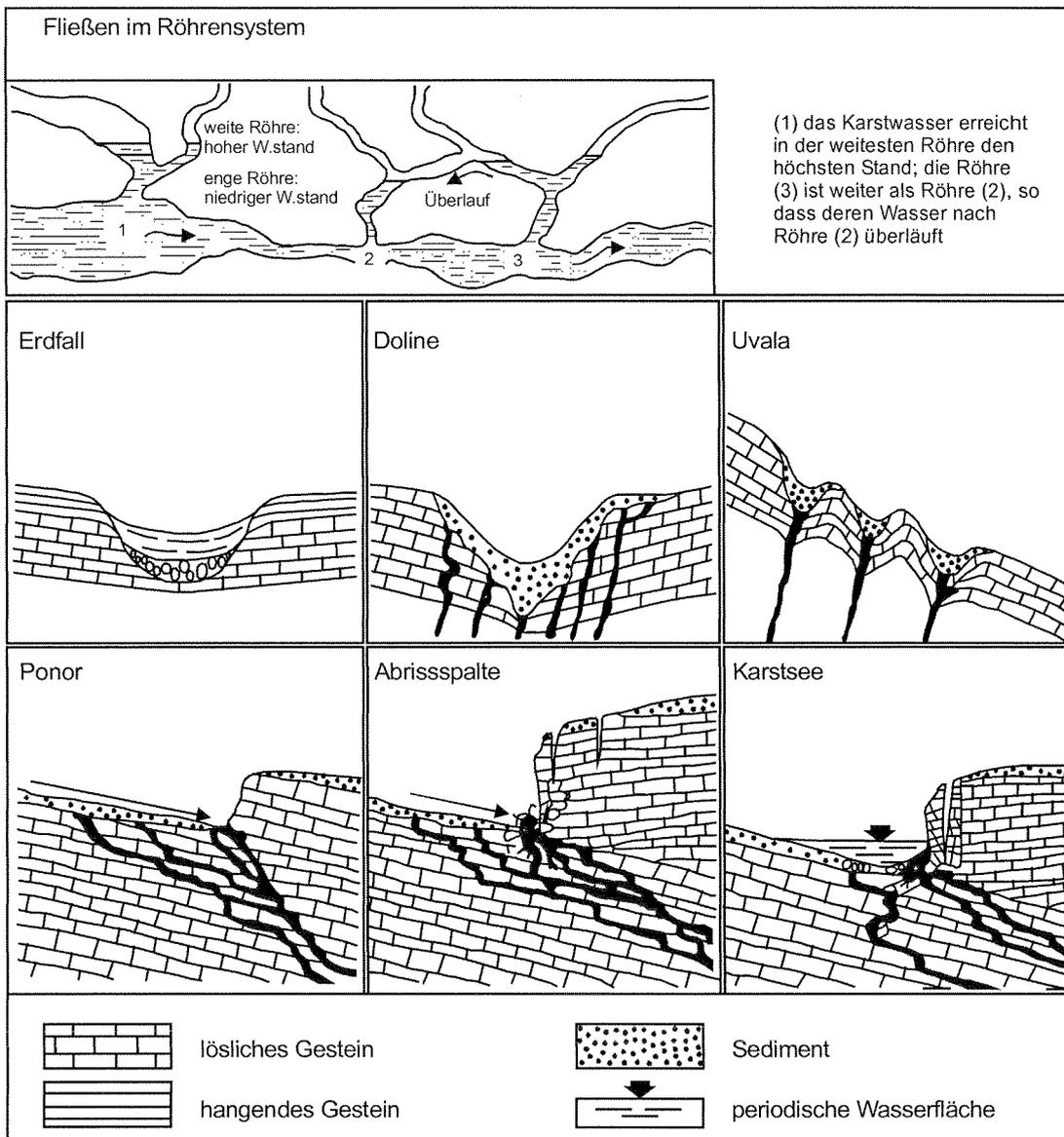


Abb. 4: Karst-Phänomene und typische Oberflächenformen in Karstgebieten
(Auswahl, verändert und ergänzt nach LENZ & WIEDERSICH 1993, VÖLKER 1997 und NEEF 1977)

3.2.2 Morphologische und hydrologische Phänomene sowie auffällige Lagerungsverhältnisse in der Kreide Jasmunds und ihr Diskussionsstand in der Literatur

Die morphologischen und hydrologischen Phänomene in der Kreide Jasmunds wie z.B. die „Eingesunkene Stelle“ (vgl. Kap. 3.2.2.1), die Hohlform des Herthasees (vgl. Kap. 3.2.2.2), Schlucklöcher und geologische Orgeln (vgl. Kap. 3.2.2.3), Bach- und Seeverickerungen (vgl. Kap. 3.2.2.4), Wasserstandsschwankungen in den Jasmund-Mooren (bzw. „Jasmundteichen“ vgl. Kap. 3.2.2.5), Kalkquellen, Kalktuffterrassen (vgl. Kap. 3.2.2.6), sowie die auffälligen Lagerungsverhältnisse Kreide/Pleistozän (vgl. Kap 3.2.2.7) werden in der Literatur bzgl. ihrer Entstehungsweise bisher nur ausnahmsweise als Folgeerscheinungen einer Verkarstung der Kreide diskutiert.

3.2.2.1 „Eingesunkene Stelle“ bei den Campnickmooren

CREDNER (1893: 401, 440) beobachtete Ende der 70er Jahre des 19. Jahrhunderts die Entstehung einer von ihm sogenannten „eingesunkenen Stelle“ (vgl. Karte 1). Er beschreibt diese als zwei rundliche Löcher von 6 bzw. 4 m Durchmesser und 4 bzw. 3 m Tiefe, beide durch einen schmalen Rücken getrennt und vergleicht sie in ihrer Erscheinungsform mit Söllen²⁶. Weitere von ihm registrierte „fast kreisrunde, lochartige Senken, die durch Steilheit und Tiefe durchaus den Eindruck eines Erdalles machten“ deutet der Autor als tektonisch bedingte Senken. Außerdem teilt der Autor mit, dass gleichzeitig mit der Entstehung der „eingesunkenen Stelle, die Gewässer einer in westnordwestlicher Richtung etwa 3,5 km entfernten und bislang vollkommen klaren Quelle im Hohen Holze bei Vietzke von Kreideschlamm milchig getrübt wurden und erst nach 8 - 10 Wochen wieder ihre frühere reine Beschaffenheit erlangten“.

Andere Autoren äußern sich später zu diesem Phänomen unterschiedlich:

- MARCINEK & NITZ (1973: 247) deuten diese Löcher etwa 100 Jahre später als typische Karsterscheinungen.
- SCHNICK & SCHÜLER (1996: 37/38) äußern sich ebenfalls dahingehend und führen aus, dass diese Senken „Merkmale von Einsturzdolinen aufweisen: steile Hänge und gestörte Lagerungsverhältnisse der anstehenden Kreide als verkarstungsfähigem Gestein“. Demnach „könnte das unmittelbar benachbarte Moor (hier: Moor 72) die Verkarstung begünstigt haben.“
- STEINICH (mdl. Mitt. in SCHNICK & SCHÜLER 1996: 38) führt dieses Phänomen demgegenüber auf ein Nachsacken der offenen Dehnungsklüfte zurück.
- WERZ (1999: 48), die diese Erdfälle im Rahmen eines hydrogeologischen Praktikums abbohrte, äußert unterschiedliche Meinungen zu deren Entstehung: zum einen deutete die Tatsache, dass an den Rändern dieser Senken Kreide ansteht, in der Mitte einer 5 m - Bohrung aber keine Kreide erbohrt wurde, darauf hin, dass es sich um einen karstbedingten Einsturztrichter handeln könne. Zum anderen meint die Autorin, leicht erhöhte Randwälle zu erkennen, die für Dolinen untypisch seien und für Sprengtrichter sprächen. Die Autorin meinte somit, keine eindeutigen Anzeichen für eine Verkarstung Jasmunds feststellen zu können, schließt dieses Phänomen für die Kreide Jasmunds allerdings auch nicht vollständig aus und verweist auf erforderliche Untersuchungen, um diese Frage abschließend zu klären.

3.2.2.2 Erdfall Herthasee?

Nach BELLMER (zit. in HAAS 1921: 40) ist der Herthasee der „Rest einer ursprünglich langgestreckten, jetzt zum größten Teil vermoorten Senke, die durch Tektonik des Untergrundes oder durch den Aufbau der Glaciallandschaft bedingt wurde...Der Vermoorungsprozess befindet sich“ demnach „im langsamen Fortgang von der Westseite her“.

LANGE et al. (1986) interpretieren aufgrund pollenanalytischer Befunde die Entstehung des Herthasees als Erdfall, da der Beginn der Muddeablagerung im Herthasee erst im Älteren Subatlantikum (Mitte des letzten Jahrtausends) begann (gleichzeitig traten im oberhalb gelegenen Herthamoore Austrocknungstendenzen auf!). Auch CREDNER (1893: 440) hatte aufgrund des von MEIEROTTO (1790, zit. in CREDNER 1893) beschriebenen Auftretens von Baumstrünken auf dem See-Boden die Genese des kesselförmigen Hertha-Seebeckens - im Zusammenhang mit anderen von ihm beobachteten Phänomenen - als Erdfall im Sinne einer Karsthohlform gedeutet.

J. STRAHL (1992: 74) widerspricht der Karst-These der jungen Entstehungsgeschichte des Herthasees, da es nach ihrer Meinung in der Stubnitz für eine Verkarstung bisher keine Belege gäbe. Für den im Vergleich zum Herthamoore sehr viel späteren Sedimentationsbeginn im Herthasee nennt sie als Interpretationsmöglichkeit, dass es sich bei Hochjasmund um ein Hebungsbereich handele. Somit könnten z.B. jungtektonische Bewegungen eine Verstellung eines

²⁶ Die Beschreibung von CREDNER trifft für diese Senken auch heute zu (eigene Beobachtung).

Spaltensystems bewirkt haben, die erst spät eine Rückhaltung im bereits existierenden Becken zuließen und demzufolge zu einem späten Akkumulationsbeginn geführt haben könnten.

GAUDIG (2000: 52) vermutet aufgrund der vergleichenden Auswertung der Ergebnisse von LANGE et al. (1986), STRAHL (1999) sowie ihrer eigenen Untersuchungsergebnisse von Pollen- und Großrestanalysen im Herthamoos, dass der Herthasee parallel mit dem „Absinken“ des Herthamoos (ca. 5100 - 2600 cal BP) entstanden sein könnte (vgl. Kap. 3.1.1). Die Autorin vermutet damit als Entstehungsursache der Hohlformen der Herthaniederung die Verkarstung der Kreide Jasmunds und nennt eine von LANGE et al. (1986) abweichende Altersdatierung für den Herthasee (vgl. o.).

Zur Tiefe des Herthasees gibt es unterschiedliche Angaben: nach BELLMER (in HAAS 1921: 38) besitzt er seine größte Tiefe mit 11 m im NO. LANGE et al. (1986: 67) erbohrten in der Mitte des Sees demgegenüber eine Tiefe von 17,8 m. Außerdem gibt es ältere Angaben von 16, 19, 20 und 40 m (vgl. HAAS 1921: 38).

3.2.2.3 Schlucklöcher und Geologische Orgeln

CREDNER (1893) schloss aufgrund fehlender Anschnitte am Steilufer die Karsttheorie für die Reliefgenese Jasmunds aus. Dieser Meinung schloss sich LUDWIG (1954/55a: 269) einerseits mit der Begründung an, mit Ausnahme von geologischen Orgeln und einigen Schlucklöchern fehlten auf Jasmund ausgeprägte Verkarstungserscheinungen. Andererseits interpretiert derselbe Autor (1954/55b: 361) die von ihm beschriebenen geologischen Orgeln als „erste Ansätze einer Verkarstung“, die „erst spärlich entwickelt“ sei. Als vermeintlichen Grund gab LUDWIG die „relativ kurze Zeitspanne seit dem endgültigen Abschmelzen des Eises“ an. Außerdem sei die „geologisch-geographische Position des (Kreide-)Vorkommens begrenzt“ und würde „von Wässern fremder Einzugsgebiete nicht berührt“. Deshalb könnten „auf Jasmund nur die verhältnismäßig geringen Niederschläge (ca. 600 mm/Jahr) einwirken“.

Die von LUDWIG benannten geologischen Orgeln gingen infolge Kreideabbau verloren und waren Ende der 1980er Jahre nicht mehr auffindbar. SCHNICK & SCHÜLER (1996: 36) kartierten jedoch den Fund geologischer Orgeln an anderer Stelle sowie einige Schlucklöcher an Jasmund-Mooren und Bächen, z.T. nach Angaben und Hinweisen von PAULSON (mdl. Mitt. 1994). STEINICH (mdl. Mitt. zit. in SCHNICK & SCHÜLER 1996) schloss nicht aus, dass es sich bei den geologischen Orgeln möglicherweise um fossile Karsterscheinungen handeln könnte.

3.2.2.4 Bach- und Seeverickerungen

PETERSEN (1926: 362 -372) beschrieb und kartierte mehrere Bachversickerungen („winziges Wässerchen westlich des Hengst“, Wissower Bach, Leescher Bach, „Grau Tippen“, „Fahritzer Loch“ und Brisnitzer Bach) und deutete diese als Karstphänomene.

LUDWIG (1954/55a: 269) widersprach dieser These mit der Begründung: „die wenigen Versickerungsstellen der Stubnitz brauchen nicht einmal als einsetzende Verkarstung gedeutet werden, da schon der strukturbedingte häufige Wechsel von Kreide, Geschiebemergel und Sand dem Wasser reichlich Gelegenheit zum plötzlichen Verschwinden von der Oberfläche bietet“.

Nach BELLMER (zit. in HAAS 1921: 13/14) soll die ehemals auf der Südseite des Königsstuhls entspringende „Golchaquelle“ ihren Ursprung einem unterirdischen Abfluss des Herthasees verdanken. Diese Quelle soll demnach bis Ende des 19. Jahrhunderts „armdick aus der Erde

gequollen sein und sich in einer kesselartigen Vertiefung gesammelt haben, bevor es in die Tiefe abfließt“. HAAS (a.a.O.: 40) berichtet weiterhin, dass nach Angaben eines Vorarbeiters „der Herthasee zum Kl. Herthasee entwässere und dieser wiederum nach der südöstlich gelegenen „Zisser- oder Sisserwiese“ (Moor 25). Hier verschwindet das Wasser und kommt nachher im Jagen 137 wieder zum Vorschein, um zum Steinbach abzufließen“.

3.2.2.5 Stark schwankende Wasserstände in „Jasmundteichen“

Ausmaß, Ursache und Rhythmik der Wasserstands-Schwankungen in den von BELLMER (1906) und GROTH (1969) als „unterirdisch entwässernde Jasmundteiche“ bezeichneten Campnick-Mooren (Moore 69, 70 und 72) und den vielen anderen aus einem Vergleich historischer und aktueller topographischer Karten erkennbaren, periodisch wassergefüllten und trockenfallenden Senken wurden bislang nicht näher untersucht. Von JESCHKE (1964: 103) waren die Schwankungen im Campnick-Moor 72 in den 1950er Jahren mit 1,5 m abgeschätzt worden (vgl. Kap. 3.3).

HAAS (1921: 40) schildert, dass das „Anhängsel“ des Herthasees, der „Kleine Herthasee“ fast ganz vermoort sei und dass dieser „daher zumal im Sommer oft nur wenig Wasser führe. Im Herbst und im Winter führe der „Kleine Herthasee“ in der Regel etwas mehr Wasser“. Auch der slawische Ursprung des Namens „Zissen“-Wiese bzw. „Sisser“ (= Moor 25) von „jesero“ = See (vgl. HAAS a.a.O.) lässt darauf schließen, dass es hier zu einer periodischen Teichbildung kommt.

Keiner der Autoren brachte diese Wasserstandsschwankungen und periodischen Überstauungen von Mooren allerdings mit dem Karstphänomen der periodischen „Karstsee“-Bildung in Verbindung.

3.2.2.6 Kalk- und Schwefelquellen, Kalktuffterrassen

Kalkhaltige Quellen als Beweis von unterirdischer Kalklösung wurden von CREDNER (1893) und DOST (1960) geschildert. PETERSEN (1926: 372 ff) beschrieb darüber hinaus mehrere ausgedehnte Kalktuffvorkommen an der Kliffküste u.a. in der Schlucht am Stubbenhörn. Der Haupttuffbildner ist hier das Kalkquellmoos *Cratoneuron commutatum*.

SCHNICK & SCHÜLER (1996: 31) schildern das Austreten von lösungsaggressiven CO₂- und H₂S-haltigen Wässern an verschiedenen Stellen aufgeschlossener Kreide und führen dies auf eine „initiale Verkarstung“ der Kreide Jasmunds zurück. Die H₂S-haltigen Wässer führen die Autoren in erster Linie auf den Austritt aus den Mooren zurück. Demnach sei ein besonders hohes Kalklösungspotenzial in der Umgebung von Mooren vorhanden.

3.2.2.7 Auffällige Lagerungsverhältnisse Kreide / Pleistozän

Auffällige Lagerungsverhältnisse Kreide / Pleistozän beschreibt CREDNER (1893: 397) aus den Kreidebrüchen bei Quoltitz wie folgt: „So ist das plötzliche und unvermittelte Absetzen der Kreide an dem unmittelbar neben derselben in gleichem Niveau auftretenden Holozän“ zu beobachten. An anderen Stellen „ragen die Kreidemassen in Gestalt förmlicher Riffe oder Klippen in das Holozän hinein und gelegentlich durch dieses bis zu Tage empor, so ... die Kreide des Langenberges bei Quoltitz.“

Der Autor lässt diese Beobachtung unkommentiert. Vergleichbare Formen treten in Karstlandschaften als Vollformen zwischen Schlotten auf (vgl. Kap. 3.2.1.2). Nach MIOTKE (2000) handelt es sich bei diesen auffälligen Lagerungsverhältnissen um eine Folge der tiefen Verkarstung Jasmunds.

3.2.2.8 Höhlen in der Kreide Jasmunds?

U.a. mit dem Fehlen von Höhlen wird von geologischer Seite der - v.a. von Nichtgeologen - immer wieder diskutierten These der Verkarstung der Kreide Jasmunds widersprochen. Jedoch gibt es in der historischen Literatur und in Sagen einige Hinweise auf die Existenz von „Höhlen“. So soll Störtebecker in einer Höhle in der Nähe der „Golchaquelle“ (vgl. Kap. 3.2.2.4) am Königstuhl ein Versteck gehabt haben (vgl. HAAS 1921: 14). Außerdem berichtet HAAS (a.a.O.: 30) von einer Sage über eine schwarze Frau, die in einer „großen tiefen Höhle in der Stubbenkammer seit vielen Hundert Jahren“ gesessen haben sollte. Und schließlich berichtete SCHWARTZ (1745, zit. in HAAS 1921: 4) von „einem Absatz in der Mitte der Anhöhe vom Strande aufwärts, der, von oben als eine große Höhle aussiehet. Wenn man von unten mit großer Mühe und Gefahr hinaufgestiege, so findet man zwischen zwey großen Kreide-Pfeilern, die die Natur oder Menschen-Hände gemacht, einen Eingang zu derselben...Man erzählt auch, dass in der großen Höhle noch eine kleinere befindlich gewesen...“

Gegenwärtig sind außer einigen Markstück-großen Löchern am Kliff keine nennenswerten Höhlen in der Kreide Jasmunds bekannt.

3.3 Forschungsstand zur Moortypologie Jasmunds

Rügen liegt außerhalb der Verbreitungsgebiete echter Regenmoore, nämlich zum einen außerhalb des nordwestmitteleuropäischen und zum anderen außerhalb des südbaltischen Regenmoorgebiets in der Region der „*minerotrophen Moore der temperaten Laubwaldzone*“ (vgl. SUCCOW & JESCHKE 1986: 124/125 und JESCHKE et al. 2001: 256 ff).

Trotzdem kann es bei geeigneten lokalklimatischen Bedingungen, wie dies in der Landschaft Jasmunds mit deutlich über 700 mm Jahresniederschlag, geringen Jahresmitteltemperaturen und - insbesondere in den Senken Hochjasmunds - hohen Luftfeuchtwerten kleinräumig zur Ausbildung von Regenmooren kommen (vgl. Kap. 2.3 und 3.5.2.8, vgl. SUCCOW & EDOM 2001: 391).

Regenmoorkalotten sind bis dato für Jasmund nicht nachgewiesen gewesen. Stattdessen waren in den 1980er Jahren alle Moore Rügens inkl. der beiden, anhand je einer Torfschichtenfolge pollenanalytisch untersuchten Jasmund-Moore zu den grundwasserernährten Niedermooren gestellt worden (vgl. LANGE et al., 1986)

Bei letzteren handelte es sich um die beiden Jasmund-Moore, Herthamoore und Moor „Stubnitz“²⁷. Sie waren von den Autoren als „Kesselmoore“ i.S. von SUCCOW (vgl. Kap. 3.5.2.7) eingestuft worden, die sich in Toteislöchern gebildet hätten. Wie es zur Bildung saurer Moore innerhalb der kalkreichen Kreidelandschaft Jasmunds kommen konnte, wurde in diesem Zusammenhang jedoch nicht weiter vertieft.

In seiner Arbeit aus den 1950er Jahren über die Vegetation der Stubnitz hatte JESCHKE (1962b und 1964) die sauren, von Torfmoosen beherrschten Jasmund-Moore als „Verlandungshochmoore mit Restsee“ bzw. als „Hochmoore“ bezeichnet (JESCHKE 1964: 108, 114, 116). In dieser Arbeit benannte JESCHKE weiterhin die am Austreten von Quellwasser kenntlichen Quell-

²⁷ Nach der hier verwendeten Numerierung in Karte 1 handelt es sich hierbei um die Moore 12/13 und 36

moore und beschrieb die Quellmoor-Pflanzengesellschaften sowie eine ganze Reihe weiterer eu- bis oligotropher Pflanzengesellschaften feuchter und nasser Standorte²⁸ inkl. lokalisierbarer Vegetationsaufnahmen (JESCHKE 1962b).

Auch von H. HOLDACK (1959) gibt es aus den 1950er Jahren vegetationskundliche Beschreibungen von kalk- und nährstoffreichen Jasmund-Quellmooren, speziell der Küsten-Quellmoore. Deren Besonderheiten ist der Kalkreichtum und das Auftreten von *Carex pendula*, *Equisetum telmateja* und das der tuffbildenden Moose der Gattung *Cratoneuron*.

Schließlich wurden von beiden Autoren hydrologische Zufallsbeobachtungen aus den Mooren mitgeteilt, wie z. B. das Austrocknen von Quellsümpfen, das Trockenfallen oder die Verlagerung von Quellen. Die großen Wasserstandsschwankungen in einem Campnick-Moor (Moor 72 in der Karte 1 der vorliegenden Arbeit) schildert JESCHKE indirekt mit der Beschreibung des aufgenommenen Hottonietum palustris „während eines Wassertiefstandes 1959“, das „größere Schlenken im Bereich des Caricetum elatae besiedelt, die normalerweise bis 1,5 m unter Wasser stehen“ (vgl. Kap. 3.2.2.6).

Die sonstigen Publikationen zur Vegetation Rügens bzw. floristische Werke²⁹ liefern mit Ausnahme von einigen Beobachtungen aus den Jahren 1939 und 1966 zur Moosflora³⁰ keine weiteren Angaben zur Flora oder zur Vegetation und somit zur Trophie oder zur Hydrologie der Jasmund-Moore.

Zwar ist den genannten Arbeiten zu entnehmen, dass das Spektrum an Moortypen auf Jasmund sehr breit ist, jedoch lassen sie mit Ausnahme der aktiven Quellmoore eine klare Zuordnung zu trophischen oder/und hydrologischen Moortypen vermissen. Insbesondere ist festzustellen, dass von demselben Autor bzgl. der sauren Moore Jasmunds unterschiedliche Zuordnungen vorgenommen worden waren: einerseits zum Moortyp „Hochmoor“ und ca. 20 Jahre später - aufgrund neuerer Erkenntnisse zur Moorhydrologie - zum Moortyp „Kesselmoor“.

Eine Erfassung der Oberflächenform der Moore in den sauren Jasmund-Mooren war jedoch weder als Grundlage zur Klassifikation als „Hochmoor“ noch für die als „Kesselmoor“ vorgenommen worden.

Aus diesem Grund wird im folgenden zunächst der missverständliche Begriff „Hochmoor“ erläutert. Im Anschluss daran werden die beiden Klassifikationssysteme für Moore zur Trophie und Hydrologie dargelegt. Da in dieser Arbeit dem Klassifikationssystem nach SUCCOW (1988) gefolgt wird, wird dieses hier näher erörtert (Kap. 3.5).

²⁸ Pflanzengesellschaften der Moore und Sümpfe nach Jeschke (1962, 1964): Quellmoor-Eschenwald (Aegopodio-Fraxinetum), Quellmoor-Erlenwald (Circaeo-Alnetum), Moorbirken-Erlenwald, Weiden-Gebüsche (Pentandro-Salicetum, Alno-Salicetum), Moorbirken-Gebüsch, Faulbaum-Gebüsch, Walzenseggen-Erlenbruch, (Carici elongatae-Alnetum, Carex canescens-Subass.), *Molinia*-Erlenwald, Kalkbinsen-Wiese (*Juncus subnodulosus*-Gesellschaft), Kohldistel-Wiese (*Filipendula ulmaria*-Gesellschaft), Pfeifengras-Wiese, *Cratoneuron commutatum*-Gesellschaft, Chrysosplenio-Cardaminetum, Schneidenried, (Cladietum marisci), Steifseggenried (Caricetum elatae), Rohrglanzgrasried (Typhoidetum arundinaceae), Schwarzschofseggenried (Caricetum appropinquatae), Rispenseggenried-(Caricetum paniculatae), *Scapania paludicola*-*Sphagnum cuspidatum*-Moostümpel-Gesellschaft, Scheuchzerio-Caricetum limosae, Hundstraußgras-Grauseggen-Sumpf (Carici-Agrostidetum), Drahtseggensumpf (Caricetum diandrae), Fadenseggenried (Caricetum lasiocarpae), *Sphagnum-Carex lasiocarpa*-Gesellschaft, Valeriano-Caric. lasiocarpae), *Polytrichum commune*-Bulte, Wollgras-Moor (Eriophoro-Sphagnetum recurvi), Sphagnetum fusci und Degenerationsstadien, Sphagnetum magellanici und Degenerationsstadien, Regenerationsstadien in Hochmoortorfstichen

²⁹ BAUMGARDT 1845, MARSSON 1869, PREUß 1911/12, BEYER, 1923, HOLTZ, 1900, KOPPE & KOPPE 1955, BÜRGENER 1958, KÜHNER et al., 1968

³⁰ Einige Angaben in KOPPE & KOPPE (1955) und KÜHNER et al. (1968) gibt es für das Herthamoore (Moor 12/13), das Wrasenmoore (Moor 17) und ein Moor „westlich Baumhaus Schwierenz“ (vermutlich Moor 6).

3.4 Verwendung des Terminus „Hochmoor“ in der Moorkunde

Begriffliche Unstimmigkeiten im Bereich der Moorkunde bzw. -forschung entstanden aufgrund des engen Zusammenhangs zwischen Hydrologie und Ökologie von Mooren. Dies betrifft v.a. den Begriff „Hochmoor“. Dieser wurde ursprünglich von DAU (1823) aufgrund morphologischer Kriterien für die aufgewölbten, rein regenwasserernährten Moore mit autonomem Moorwasserregime geprägt. Der eigentlich die Moorhydrologie betreffende Begriff wurde jedoch im Laufe der Zeit auch als trophische Bezeichnung für die sauren, torfmoosreichen Moore im Allgemeinen verwendet.

Vor allem in der Vegetationskunde wird der Unterschied zwischen aufgewölbten regenwasserernährten Mooren und sauer-oligotrophen bis sauer-mesotrophen Niedermooren bis heute nomenklatorisch nicht berücksichtigt³¹, und der Begriff „Hochmoor“ für alle sauren Torfmoosmoore verwendet. Aufgrund der Tatsache, dass keine Pflanzenart allein auf den Standort „Regenmoor“ beschränkt ist, haben sich in der klassischen Pflanzensoziologie die Begriffe „Hochmoor-Torfmoosgesellschaft“, „Hochmoorbult-Gesellschaft“ und „Hochmoor-Schlenkengesellschaft“ für sauer-oligotrophente bis schwach mesotrophente Pflanzengesellschaften durchgesetzt, allerdings unabhängig von der Hydrologie des Standortes (vgl. z.B. TÜXEN 1973, DIERSSEN 1975 in OBERDORFER 1992, WILMANN 1984: 244 ff, POTT 1992: 174, 188 ff). Dies macht auch deutlich, weshalb JESCHKE (1962b und 1964) bei seiner Beschreibung der sauren Jasmund-Moore aus vegetationskundlicher Sicht von „Hochmooren“ sprach (vgl. Kap. 3.3).

Wegen dieser begrifflichen Unstimmigkeit ist es wahrscheinlich, dass sich einige der zahlreichen publizierten Ergebnisse hydro- und torfchemischer Untersuchungen aus sogenannten Hochmooren nicht auf Regenmoore im eigentlichen Sinne, sondern auf saure Torfmoosmoore im Allgemeinen beziehen und hieraus falsche Rückschlüsse für die Unterscheidung der beiden Moortypen gezogen wurden.

Eindeutige Ergebnisse zur Frage der Abgrenzung von Regenmoor- und Niedermoorstandorten lieferten in der deutschsprachigen Literatur vor allem die Publikationen von JENSEN (1961), GIES (1972) und HÖLZER (1977). Diese Autoren nahmen aufgrund von Höhenvermessungen der Moorkörper klare hydromorphologische Abgrenzungen von aufgewölbten Regenmoorka-lotten und Niedermoorrinnen bzw. Hangmooren vor und konnten damit ihre Proben bzgl. der Ombrotrophie eindeutig definieren. Die Ergebnisse der Moorwasseranalysen dieser Autoren zeigen - neben vergleichsweise großen jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen - dass bzgl. des Kalzium-, Magnesium- und Eisengehaltes, des pH-Wertes und der Leit-

³¹ Um die Übergangssituation oder den Unterschied von sauer-oligotrophen Regenmoorstandorten und sauer-oligotrophen mineralbodenwasserbeeinflussten Moorstandorten zu verdeutlichen, ist in der vegetationskundlichen Literatur z.B. die Rede von „See-“ und „Landklimahochmooren“ (POTONIÉ 1912, PASSARGE 1964: 228f) „Pseudohochmooren“ (z.B. DU RIETZ 1954, ALETSEE 1967, DIERSSEN 1975 in OBERDORFER 1992), „eigentlichen“ oder „echten“ und „nicht-eigentlichen Hochmooren“ (v. BÜLOW 1929, PAASIO 1939, ALETSEE 1967, NEUHÄUSL 1972, EUROLA 1962, ELLENBERG 1986: 436 ff), „kontinentalen Hochmooren“ (z.B. JESCHKE 1961), „Waldhochmooren“, „subkontinentalen Hochmooren“ (z.B. NEUHÄUSL 1972, ELLENBERG 1986: 424 ff), „Verlandungshochmooren“ (z.B. HUECK 1925, 1927, GROSSER 1963, JESCHKE 1964) sowie von „(Hoch)Mooren“ und „Übergangsmooren“ (z.B. WEBER 1907, LÖTSCHERT 1964, BURRICHTER 1969, KAULE 1974, ELLENBERG 1986: 426; SCHRÖDER 1989: 8, DRACHENFELS 1994, RIECKEN et al. 1994, VERBÜCHELN et al. 1995, POTT 1996: 87) sowie Hoch- und Niedermoor-Stufenkomplexe (JENSEN 1961: 15).

fähigkeit keine signifikanten Unterschiede zwischen Regenmooren und sauren, elektrolytar-
men Mineralbodenwasserstandorten festgestellt werden können.

Fazit ist, dass weder aufgrund hydro- und torfchemischer Befunde, noch aufgrund der Vege-
tation allein die rein ombrotrophen Standorte von sauren, extrem nährstoffarmen minerotro-
phen Mooren unterschieden werden können. DIERSSEN (1982: 224) schließt daraus, dass „*die
sichere Abgrenzung ombro- und minerotropher Biotope mit Hilfe der 'Mineralbodenwasser-
zeigergrenze' nur in größeren, aufgewölbten Hochmooren mit deutlichem Randgehänge keine
Schwierigkeiten bereitet. Schon im Bereich der Plan-Hochmoore und Deckenmoore sind om-
bro- und minerotrophe Standorte vielfach kleinflächig so eng verzahnt oder gehen ineinander
über, dass eine Abgrenzung spekulativen Charakter hat*“.

DIERSSEN (1982: 223) stellte weiterhin fest, dass „eine exakte Abgrenzung ombro- und mi-
nerotropher Biotope mit Hilfe hydrochemischer Grenzwerte, wie sie besonders schwedische
Ökologen versucht haben, in allgemeingültiger Form nicht vollständig gelungen und wohl
auch kaum zu erwarten ist.“

Aus den oben genannten Gründen sind chemische Analyseergebnisse aus Mooren kritisch zu
beurteilen (vgl. hierzu auch die Probleme der Methodik und der unterschiedlichen Berück-
sichtigung von Messfehlern bei unterschiedlichen Autoren, Kap. 4.7). Dies gilt insbesondere
dann, wenn es sich um Einzelwerte handelt und keine Angaben zur Oberflächenform eines
Moores vorliegen. So dürfen insbesondere die von verschiedenen Autoren angegebenen
„Grenzwerte“ für „Hochmoore“ nicht verallgemeinert oder auf andere Klimaregionen übertra-
gen werden. Zum Teil wurden solche Grenzwerte nach ihrer Publikation widerlegt bzw. rela-
tiviert, z.B. die WITTING'sche Kalziumgrenze für Hochmoore von 1 mg Ca/l (vgl. z.B. JENSEN
1961, GIES 1972, HÖLZER 1977).

Abschließend bleibt festzuhalten, dass die Abgrenzung des hydrologischen Moortyps Regen-
moor von einem Niedermoor nur durch eine kombinierte Erfassung von Trophie und Oberflä-
chenform sowie Wasserbewegung innerhalb des Torfkörpers möglich ist.

3.5 Moorklassifikation nach SUCCOW

Unter botanischen Gesichtspunkten stellte bereits KOPPE 1926 den Nährstoffgehalt als oberstes Einteilungsprinzip der Moore auf und gliederte sie in oligotrophe, mesotrophe und eutrophe Moore (vgl. VOLLMAR 1947). Auch SUKOPP (1959: 37) vermied als Konsequenz aus den oben geschilderten Begriffsunstimmigkeiten (vgl. Kap. 3.4) in seiner Arbeit über die Berliner Moore aufgrund „des Fehlens der charakteristischen Oberflächenform echter Hochmoore“ als einer der wenigen Moorforscher den Terminus Hochmoor und sprach im weiteren in Anlehnung an KOPPE (1926) von oligotrophen, mesotrophen und eutrophen Mooren.

Die enge Verzahnung von Ökologie und Hydrologie der Moore und den hieraus sich ergebenden „Begriffsverwirrungen“ sind Gründe, weshalb in dieser Arbeit der Moorgliederung nach SUCCOW (u.a. 1988, vgl. auch SUCCOW & JOOSTEN 2001) gefolgt wird. Diese Gliederung unterscheidet konsequent einerseits ökologische und andererseits hydrologische Moortypen (vgl. Kap. 3.5.1 und 3.5.2). Außerdem vermeidet SUCCOW den missverständlichen Begriff „Hochmoor“ (vgl. Kap. 3.4) vollständig und bezeichnet - einem Vorschlag ALETSEE's (1967) folgend - die rein ombrotrophen Moore als Regenmoore.

3.5.1 Ökologische Moorgliederung nach SUCCOW

SUCCOW (1988: 124 ff.) unterscheidet unter Berücksichtigung des Stickstoffgehalts bezogen auf den Kohlenstoffgehalt (= N_C -Verhältnis) als Maß für die Trophie in Kombination mit dem pH-Wert (der i.d.R. direkt mit dem Gehalt an Ca^{++} korreliert ist, vgl. z.B. KRUK 1986: 686) fünf „ökologische“ Moortypen: Armmoore, Sauer-, Basen-, und Kalk-Zwischenmoore sowie Reichmoore. Kalkreiche, oligotrophe Moore sind nach SUCCOW in Mitteleuropa ausgestorben, da in ihnen - im Gegensatz zu den sauer-oligotrophen Mooren - bereits geringe Entwässerungen oder geringe Stickstoffeinträge zur Eutrophierung führen.

3.5.1.1 *Armmoore*

Saure (pH < 4,8), oligotrophe Moore ($2 < N_C < 3$), zu denen in der Regel die aufgewölbten, ombrotrophen Moore (= „Regenmoore“) gehören, aber auch minerotrophe Torfmoos-Moore gehören können, werden von SUCCOW (1988) nicht als Hochmoore bezeichnet (vgl. Kap. 3.4), sondern - aufgrund der Nährstoffarmut, vor allem der Stickstoffarmut des Standortes - als „Armmoore“.

Diese Moore behalten bei negativer Wasserbilanz im Gegensatz zu anderen Moortypen ihren nährstoffarmen Trophiestatus (SUCCOW 1988: 32). In den primär gehölzfreien, bunten Torfmoostepichen der Armmore mit bodennahen Zwergsträuchern und Horsten des Scheidigen Wollgrases oder der Rasenbinse kommt es bei Austrocknung durch Ausbreitung von oligotraphen Zwergsträuchern zur Entwicklung von Moorheiden (z.B. SUCCOW & JESCHKE 1986: 74-77). Bei zunehmender Trockenheit setzt eine Gehölzinvasion anspruchsloser Arten wie z.B. der Birke ein. Charakteristisch für Armmoore mit negativer Wasserbilanz ist die Ansiedlung von Pfeifengras.

Untersuchungen von LÜTKE-TWENHÖVEN (1992) zeigen desweiteren, dass in sauer-oligotrophen Mooren Mineralisationsprozesse durch atmosphärische Nährstoffeinträge ausgelöst werden können und dass in Folge *Sphagnum magellanicum* durch *Sph. fallax* ersetzt wird. Auch saure Niederschläge sollen zu einer Zunahme der Dominanz von *Sphagnum recurvum* agg. führen (FERGUSON et al. 1978, FERGUSON & LEE 1980 in POSCHLOD & BLOCH 1998: 181).

3.5.1.2 Sauer-, Basen- und Kalk-Zwischenmoore

Moore mit einem mittleren Stickstoffgehalt des Substrates ($3 < N_C \leq 4,9$) - die mesotrophen „Zwischenmoore“ - gliedert SUCCOW bzgl. ihres pH-Wertes in Sauer- ($3 < \text{pH} \leq 4,8$), Basen- ($4,9 < \text{pH} \leq 6,4$) und Kalk-Zwischenmoore ($6,5 < \text{pH} < 8,0$).

Im unentwässerten Zustand sind mesotrophe Zwischenmoore - ebenso wie sauer-oligotrophe Moore - überwiegend gehölzfrei und tragen je nach Säure-Basen-Verhältnis Torfmoos- oder Braunmoos-Seggenriede bzw. Braunmoos-Kopfried- und Schneidenriede. Bei negativer Wasserbilanz behalten die sauer-mesotrophen Moore (wie die sauer-oligotrophen) Moore ihren Trophie-Status, während in basenreichen Zwischenmooren bei Belüftung intensive Mineralisierungsprozesse und Stickstofffreisetzung, also Eutrophierung erfolgt. Wahrscheinlich tragen hierzu auch Nährstoffeinträge auf dem Luftpfad bei. So zeigen jüngste Untersuchungen von KOUIJMAN & BAKKER (1995 zit. in DIERSSEN 1998: 231/232), dass atmosphärische Nährstoffeinträge in subneutral- und alkalisch-mesotrophen Mooren zu Mineralisationsprozessen führen und dass in Folge z.B. *Scorpidium scorpidioides* durch *Calliergonella cuspidata* ersetzt wird.

3.5.1.3 Reichmoore

Als „Reichmoore“ bezeichnet SUCCOW - im Gegensatz zu den früheren Moorforschern (vgl. z.B. „Reichriede“ bei SJÖRS) - nicht die ionen- und artenreichen Moore, sondern die stickstoffreichen³² Moore mit einem N_C -Verhältnis $> 4,9$. In solchen Mooren ist der hohe Stickstoffgehalt der Torfe die allein bestimmende Größe, der pH-Wert spielt bzgl. der Vegetationsdecke keine Rolle.

Torfe mit einem N_C -Verhältnis $> 4,9$ waren in naturnahen Mooren Mitteleuropas ursprünglich relativ selten und fehlen in Skandinavien aufgrund des humiden Klimas vollständig (SUCCOW 1988: 28, 130). Sie tragen von Natur aus moosarme oder moosfreie Großseggenriede, Röhrichte und Erlenbrüche.

³² Nach SCHOPP-GUTH (1999: 24) können in Mooren des Voralpenlandes mit N_C Verhältnissen zwischen 6,7 und 9,2 auch Kalium oder Phosphor begrenzend auf das Pflanzenwachstum wirken, so dass sich - trotz der hohen Stickstoffgehalte - oligo- bis mesotrophente Kopfbinsenriede einstellen.

3.5.2 Definition und Diskussion der hydrogenetischen Moortypen nach SUCCOW

Da die Trophie eines Moores entscheidend durch die Herkunft und den Chemismus des das Moor nährenden Wassers geprägt wird, spielten in der moorkundlichen Forschung von Anfang an Fragen nach der Herkunft des Wassers und dessen Bewegung im Torfkörper eine zentrale Rolle. Hierzu gehören ebenso die zentralen Fragen zur Art und Weise der Wasserbewegung im Torfkörper und an der Mooroberfläche.

Die hier zugrundegelegten hydrogenetischen Moortypen SUCCOW's (1988, vgl. Abb. 5a-g) werden im folgenden vorgestellt und deren Abgrenzungen gegenüber anderen Moortypen diskutiert (vgl. SUCCOW & JOOSTEN, 2001).

3.5.2.1 Quellmoore

Die durch Quellaustritte auffallenden Moore wurden bereits früh als eigenständiger Moortyp erkannt und seitdem durchgängig als „Quellmoore“ benannt (vgl. z.B. HESS v. WICHENDORF 1913 zit. in STEFFEN 1931: 208 ff, v. BÜLOW 1929: 89 ff.). Sie sind an Austrittsstellen meist gespannten, im Extremfall artesisch austretenden, allerdings langsam fließenden Grundwassers gebunden (KIRCHNER 1975: 613, BELLAMY 1972: 9). Sie sind oberflächlich an ockerhaltigen Quellschlenken und Quell-Rinnsalen zu erkennen. (Hierdurch unterscheiden sie sich von den Hangmooren (s.u.)) Antriebskraft für einen Grundwasseraustritt ist der hydrostatische Druck infolge des Grundwassergefälles oder unter entsprechenden geologischen Verhältnissen ein Auftrieb nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren (HÖLTING 1992: 53). Quellmoore besitzen einen Abfluss zu einem Vorfluter oder zu anderen, mit dem Quellmoor im Komplex auftretenden Moorteilen (z.B. Durchströmungsmoore).

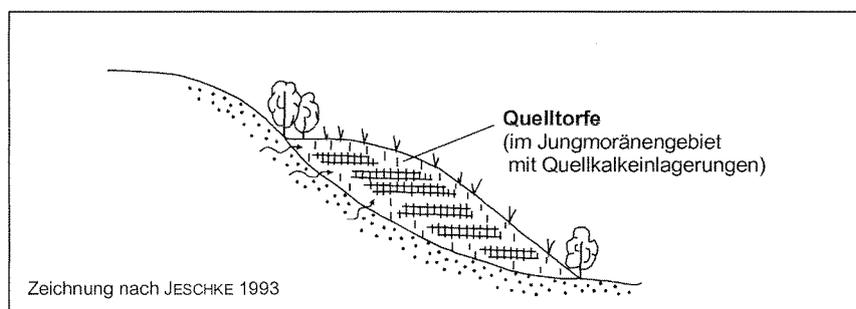


Abb. 5a:
Quellmoor

Quellmoore können - im unentwässerten Zustand - oft mehr oder weniger deutlich aufgewölbt (vgl. z.B. STEFFEN 1931: 209 ff.) und wegen der starken Wasserdurchtränkung mit offenen Wasserflächen kaum betretbar sein. Nach KIRCHNER (1975: 614) „kann die Erhebung des Reliefs von Quellmooren, die durch Druckwasser (s.o.) gespeist werden, mehrere Meter erreichen, da die anhaltende Zufuhr nährstoffreichen Grundwassers die Vegetationsentwicklung und damit die der Vertorfung unterliegende Pflanzenmasse gegenüber der Umgebung verstärkte. Erheblichen Anteil an der Aufwölbung haben in zahlreichen Quellmooren auch die aus dem Grundwasser stammenden Ablagerungen, die mit torfigen Bildungen durchsetzt sind oder mit ihnen wechsellagern.“ Die unterschiedlich mächtigen Torfkörper sind daher von mineralischen Quelleinlagerungen (häufig Kalktuffen, Eisenocker (STEFFEN 1931: 209-210) und meist hochzersetzten Torfen gekennzeichnet. Die starke Zersetzung wird nach KIRCHNER (a.a.O.) durch den Sauerstoffgehalt des zuströmenden Grundwassers hervorgerufen. Die Bereiche stärkster Vernässung können sich bei Ablagerung von Tuffen im Bereich der Quellaustritte verlagern.

Angaben zur Mindest-Einzugsgebietsgröße von Quellmooren werden in der Literatur nicht benannt (vgl. z.B. KIRCHNER 1975, MERKT 1980, SUCCOW 1988, PÄZOLD 1997). In Abhängigkeit von der geologischen Situation können mesotrophe und eutrophe Quellmoore auftreten.

3.5.2.2 *Verlandungsmoore*

Der Moortyp „Verlandungsmoor“ gehört ebenfalls zu den bereits seit den Anfängen der Moorforschung so benannten hydrologischen Moortypen, auch wenn er anfangs auch auf solche Moore ausgedehnt worden war, die keine limnischen Sedimente in der Torfschichtenfolge aufweisen (z.B. „Verlandungshochmoore“ bei HUECK 1925, JESCHKE 1964 usw.). Mit Ausnahme der „Versumpfungsmoore“ wurden - überwiegend wohl rein spekulativ - nahezu alle Moorbildungen mit dem Verlandungsprinzip erklärt.

Verlandungsmoore im Sinne von SUCCOW existieren so lange, wie Verlandungsprozesse durch organogene Füllung oder Überwachsen eines Gewässers (semiaquatische Schwammooorbildung) im bzw. am Grunde eines Gewässers (subaquatisch) oder bei Wasserspiegelabsenkung stattfinden (SUCCOW 1980, 1982, 1984, 1988). Wichtigstes Produkt bei der Gewässer-Verlandung sind limnische Sedimente, weshalb Verlandungsmoore i.d.R. durch mehr oder weniger mächtige Muddepakete und einem darüberlagernden geringmächtigen Torfkörper gekennzeichnet sind. Verlandungsprozesse werden i.d.R. durch klimatisch bedingte oder anthropogene Seespiegelabsenkungen ausgelöst.

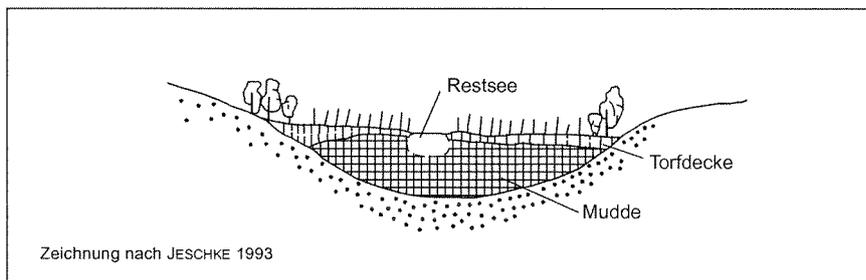


Abb. 5b:
Verlandungsmoor

Die Nährstoffversorgung eines Verlandungsmoors erfolgt durch einmündende Fließgewässer bzw. Quellen oder durch Zwischenabfluss aus der mineralischen Umgebung. Ein vertikaler Wasseraustausch mit dem Grundwasser des mineralischen Untergrundes ist aufgrund der undurchlässigen Muddeschichten erschwert bzw. durch die Abdichtung durch Huminstoffe verhindert. Verlandungsmoore besitzen im unentwässerten Zustand eine ebene Oberfläche (SUCCOW 1988: 136, 164-165) und können je nach Art des sie speisenden Wassers unterschiedliche trophische Zustände aufweisen.

Infolge einer Wasserspeisung aus dem Einzugsgebiet des Sees kann es unmittelbar nach Abschluss der Verlandung oder auch später zum weiteren Wachstum des Torflagers kommen (sekundäre Moorentwicklung). SUCCOW (1988: 136) benennt die Weiterentwicklung zu Versumpfungs- und Kesselmooren. Bei PÄZOLD (1997: 32) wird das Überwachsen eines Verlandungsmoors mit Quelltorfen beschrieben. Ebenso ist die Entwicklung von Durchströmungsmooren über Verlandungsmooren möglich.

3.5.2.3 Durchströmungsmoore

Das Durchströmungsprinzip war bis früher nicht als eigenständiges Moorbildungsprinzip erkannt worden, denn den Moortyp „Durchströmungsmoor“ gab es bis zur Erstbeschreibung durch SUCCOW (1980) nicht. SUCCOW prägte den Begriff am Beispiel der - von ihm zunächst als „Talmoor“ (1971, 1974) bezeichneten - meist mehrere Quadratkilometer großen Flusstalmoore Nordostdeutschlands.

Neben diesen „loci classici“ scheinen nach neueren Erkenntnissen auch viel mehr kleine und kleinste Moore von einem Durchströmungsprinzip beherrscht zu werden, als bisher angenommen wurde. So sind wahrscheinlich viele kleine Moore der Jungmoränenlandschaften, die bislang z.B. wegen ihrer geringen Größe als „Kesselmoore“ bezeichnet wurden, mehrheitlich zu diesem Moortyp zu stellen³³.

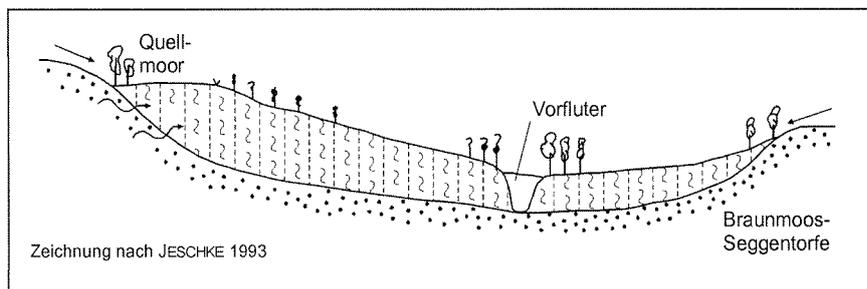


Abb. 5c:
Durchströmungsmoor

Durchströmungsmoore werden durch randlich in den Torfkörper eintretendes Grundwasser ernährt, das diesen bis hin zum Vorfluter durchströmt. Die Torfbildung ist als Ergebnis eines Mineralbodenwasserstromes zu erklären, der infolge Eigenstau den Torfkörper ständig weiter aufbaut. Durchströmungsmoore zeichnen sich durch ein starkes Torfwachstum aus und besitzen homogene, mehrere Meter mächtige, gering zersetzte Torflager. Sie entwickeln sich in Tälern, Becken oder Nischen und besitzen wie die Quell- und Hangmoore einen natürlichen Abfluss sowie eine ebene, dabei aber deutlich geneigte Oberfläche mit einem Gefälle bis zu 4 %.

Es handelt sich um einen sekundären Moorentwicklungstyp, der auf Verlandungs-, Versumpfungs-, Hang- oder Quellmooren aufwächst (SUCCOW 1982, 1988: 215 ff) und mesotrophe Standortverhältnisse aufweist. Zu den Quell- und Hangmooren gibt es räumlich und zeitlich fließende Übergänge. Im Unterschied zu den Quellmooren treten keine mineralischen Quelltorfe auf. Eine hydrologisch klar definierte Abgrenzung der drei Moortypen mit Durchflussregime ist der Literatur jedoch nicht zu entnehmen.

³³ Z.B. handelt es sich nach neueren Erkenntnissen zur Morphologie und Hydrologie (GROOTJANS et al., 1991, v. DIGGELEN et al. 1991) auch bei dem lediglich 15 ha großen, bis zu 7 m mächtigen, in einem Toteisloch der Pommerschen Endmoräne entstandene kalkreichen Zwischenmoor Lieper Posse bei Eberswalde in Brandenburg um ein Durchströmungsmoor (über Kessel- über Verlandungsmoor). Ein weiteres Beispiele für kleine Durchströmungsmoore ist ein von REINIKAINEN et al. (1984) als „kettle-hole mire“ bezeichnetes, nur etwa 3 ha großes Moor in Süd-Finnland mit stark geneigter Oberfläche und horizontal gerichteter Moorwasserströmung.

3.5.2.4 Überflutungsmoore

Der Moortyp „Überflutungsmoor“ im Überschwemmungsbereich von Flüssen und Meeren wurde ebenfalls erstmals von SUCCOW (1980) als eigenständiger hydrologischer Moortyp benannt. Die Bedeutung von Überschwemmungen bei der Moorbildung, die zu einer Wechsellagerungen von Schlick und Torfen führen, war bereits z.B. von WEBER (1908), v. BÜLOW (1929: 88-89) und von KULCZYNSKI (1949: 231 f.) erkannt worden. Bis dahin waren sie (jedoch nicht getrennt von Durchströmungsmoorteilen) z.B. als „Überschwemmungsmoor“, „Flussmarschenmoor“ und „Geestrandmoor“ bzw. als „reed fluvial bog“ oder „valley fen“ benannt worden.

Überflutungsmoore entstehen bei Überflutungen ausgehend von einem Oberflächengewässer und werden von SUCCOW (1984, 1988, SUCCOW & JESCHKE 1986) in Auen- und Küstenüberflutungsmoore gegliedert. Stratigraphisch sind hoch zersetzte, mineralstoffreiche, dicht gelagerte Torfe charakteristisch. Dieser Moortyp ist wegen des regelmäßigen Nährstoffeintrages eutroph.

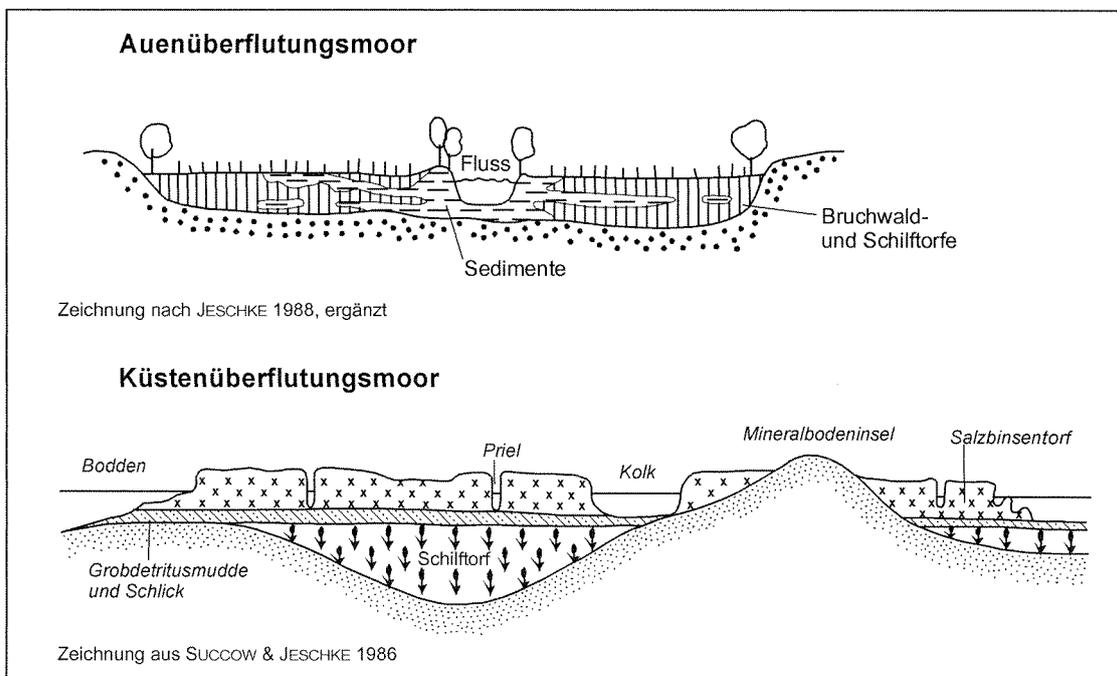


Abb. 5d: Überflutungsmoore

3.5.2.5 Hangmoore

Als „Hangmoore“ wurden in der älteren moorkundlichen Literatur ombrogene oder ombrosoligene Regenmoore der Mittelgebirge auf einem geneigten Untergrund mit einer geneigten Oberfläche bezeichnet (vgl. z.B. HUECK 1928: 177, v. BÜLOW 1929: 91, JENSEN 1961: 11).

SUCCOW (1984, 1988) definiert den von ihm als „Hangmoor“ oder auch als „Hangversumpfungsmoor“ (1988: 198) bezeichneten Moortyp neu und zwar als rein mineralbodenwasserbeeinflussten Typ. Hangmoore im Sinne von SUCCOW unterscheiden sich von Quell-

mooren dadurch, dass sie nicht von austretendem Grundwasser, sondern von Zwischenabfluss, dessen Abfluss bzw. Versickerung gehemmt ist (z.B. durch die Vegetationsdecke) gespeist werden und demzufolge meist nährstoffärmer als Quellmoore sind. Sie treten v.a. in den Mittelgebirgen auf. Es handelt sich im Vergleich zu anderen Moortypen um junge (frühestens subboreale) Moorbildungen, die u.a. durch die mittelalterlichen Rodungen und hierdurch bedingte Umlagerung von Bodenmaterial, Entstehung von verdichteten Bodenschichten und veränderter Wasserbilanz in den Einzugsgebieten ausgelöst wurden (vgl. z.B. LANGE et al. 1978: 50, SUCCOW 1988: 195 ff., JESCHKE 1990). In Hochlagen der Mittelgebirge können sich unter entsprechenden klimatischen Bedingungen auf Hangmooren auch Regenmoorkalotten entwickeln.

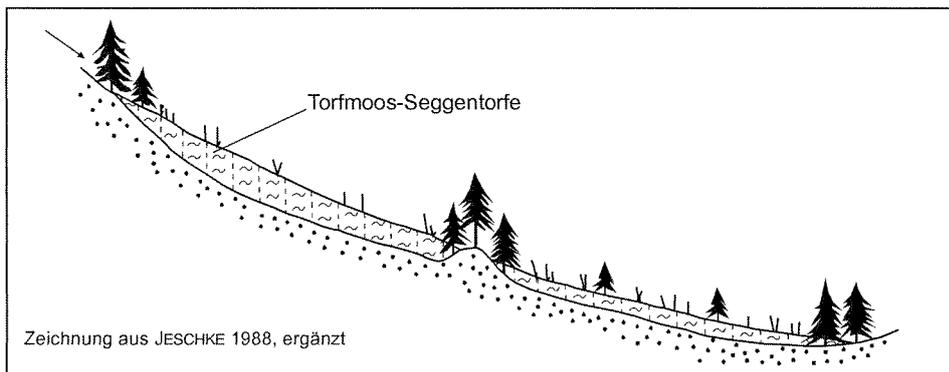


Abb. 5e:
Hangmoor

Grundwasser- und zwischenabflussernährte, meist mesotrophen, seltener eutrophen Hangmoore im Sinne von SUCCOW werden in der jüngeren Literatur z.B. aus der Niederlausitz (LANGE et al. 1978: 50), dem Ebbegebirge (SCHRÖDER 1989: 8), aus dem Oberbergischen Land (HERHAUS & GERHARD 1993) und aus den Kammlagen des Thüringer Waldes und westlichen Thüringer Schiefergebirges (JESCHKE & PAULSON 1998/99) benannt.

Wie im Einzelfall der Unterschied zu einem - möglicherweise sogar im Kontakt auftretenden - Quellmoor festgestellt werden kann, wird von SUCCOW (1984, 1988) nicht benannt.

3.5.2.6 Versumpfungsmoore

Der alte Begriff „Versumpfungsmoor“ wurde von SUCCOW (1980, 1982, 1988) neu definiert. Er versteht darunter topogene, „telmatogene“ Moortypen mit einer ebenen Oberfläche, ohne natürlichen Abfluss. In einer Publikation aus dem Jahr 1984 war dieser Moortyp zunächst als „Grundwasseranstiegsmoor“ bezeichnet worden (SUCCOW & LANGE 1984: 151). Diese Bezeichnung wurde später jedoch nicht mehr verwandt offenbar aufgrund der Erkenntnis, dass für die Ernährung der betreffenden Moore außer einem Grundwasserspiegelanstieg im Bereich durchlässiger Gesteine (i.d.R. Sande) auch Zwischenabfluss (interflow) eine maßgebliche Rolle spielen kann. Neben überwiegend vertikalen Wasserbewegungen soll es in den Versumpfungsmooren auch „gerichtete Bodenwasserströme“ geben (SUCCOW 1988: 185). Diese dürften sich jedoch wegen der schlechten Durchlässigkeit der in der Regel hochzersetzten Torfe v.a. auf die Moorränder beschränken.

Nach SUCCOW & LANGE (1982: 141) und SUCCOW & JESCHKE (1986: 36) besitzen die organogenen Ablagerungen der Versumpfungsmoore aufgrund der grundwasserabhängigen Wasserstandsschwankungen eine geringe Mächtigkeit von weniger als 1 m. Sie liegen dem Mineralboden direkt auf (primärer Moorentwicklungstyp). So spielen basale Versumpfung bei der Bildung von Kesselmooren eine wichtige Rolle (SUCCOW 1988: 231). Hierbei handelt es sich nach TIMMERMANN (1999: 43) weniger um Grundwasseranstieg, sondern um Zwischenabfluss, der sich im Senkentiefsten staut. Desweiteren soll es auch Versumpfung über spätglazialen Verlandungen geben (SUCCOW, 1988: 136, 185), die als sekundäre Moorbildungen zu klassifizieren sind. Von solchen sekundären Versumpfung berichtet auch STEFFEN (1931: 114) aus Ostpreußen, „dass auf schon fertigen und zu einem gewissen Abschluss gelangten Moor eine Versumpfung von neuem beginnt.“

Bei schnellem Grundwasseranstieg und vermehrt anfallendem Zwischenabfluss nach längeren Regenperioden bzw. nach der Schneeschmelze kann es in den überwiegend eutrophen Versumpfungsmooren zu flächenhaften Überstauungen kommen.

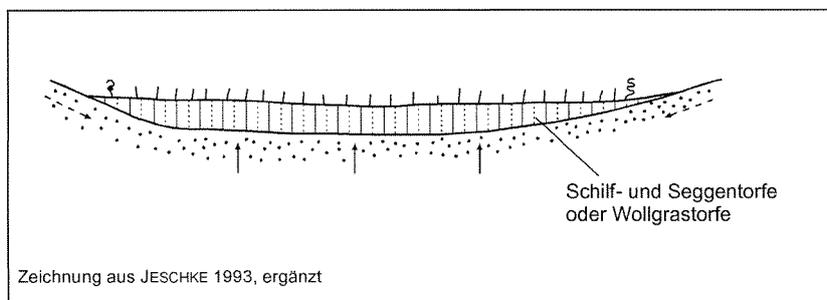


Abb. 5f:
Versumpfungsmoor

Als landschaftliche Einbettung der Versumpfungsmoore benennt SUCCOW (1982: 140, 1988: 185 ff, SUCCOW & JESCHKE 1986: 35-37) Talsandlandschaften. Neben den Vermoorungen in den brandenburgischen Tälern mit Flächengrößen von mehreren 1000 ha gehören hierzu sowohl kleinere, auf Zwischenabfluss angewiesene eutrophe Erlensümpfe in Geländedellen der jungglazialen Grundmoränen als auch nährstoffarme Heidemoore der holozänen Strandwallfächer.

Weitere Standorte sind Auswehmulden der Küstendünen und die bis zu 3 ha großen, sogenannten „Schlatts“³⁴ der Altmoränenlandschaft Nordwestdeutschlands (vgl. STAMER 1967: 28 und TÜXEN et al. 1977, TÜXEN 1983). Die Entstehung der „Schlatts“ wurde nach JESCHKE (1990: 118) durch die mittelalterliche Rodungsphase und den hierdurch bedingten Wasserüberschuss gefördert. Letztere sind charakterisiert durch bis zu 3 m mächtige Torfmoos-Torflager, einem vom Grundwasserregime der Umgebung abgekoppelten, auf Zwischenabfluss angewiesenen Moorwasserhaushalt. Zu Überstauungen kommt es in diesen meso- und oligotrophen Versumpfungsmooren kaum, da die Vegetation (Torfmoos-Gesellschaften) das Wasserüberangebot bei starker Moorwasserstandsschwankungen durch Aufschwimmen ausgleichen kann, wie dies bei Kesselmooren auch der Fall ist. Diese „Versumpfungsmoore“ bilden - auch wie Kesselmoore - geringzersetzte Torfmoostorfe. Im Unterschied zu diesen (s.u.) weisen diese Moore jedoch keinen Randsumpf und keine Tendenz zur zentralen Aufwölbung, sondern stattdessen eine schüsselförmige Oberfläche auf.

³⁴ Bei den Schlatts handelt es sich um durch Sandausblasung entstandene Hohlformen.

Die Zuordnung des genannten Moor-Spektrums zum Typ des Versumpfungsmoors schließt eine Definition dieses Moortyps allein anhand der Herkunft des Wassers (Grundwasser, Zwischenabfluss), der Moormächtigkeit, Stratigraphie, Trophie oder des Zersetzungsgrades der Torfe aus. Stattdessen ergibt sich eine Charakterisierung dieses in Sandlandschaften eingebetteten Moortyps aus der Kombination verschiedener Merkmale wie z.B. fehlender Abfluss, konkave Oberflächenform, starke, jedoch nicht in jedem Fall zu Überflutungen führenden Wasserstandsschwankungen und meist geringmächtige, hochzersetzte Torfe.

3.5.2.7 Kesselmoore

Als „Kesselmoore“ werden in der moorkundlichen Literatur häufig kleine und kleinste Moore in Senkenlagen aufgrund ihrer landschaftlichen Einbettung unabhängig von den hydrologischen Verhältnissen bezeichnet.

SUCCOW (1982, SUCCOW & LANGE 1984, SUCCOW 1988) definiert das Kesselmoor jedoch als eigenständigen Moortyp. Er bezeichnete damit kleine, oft weniger als 1 ha große Moorbildungen in geschlossenen Becken der stärker reliefierten Jungmoränenlandschaften ohne natürlichen Abfluss. Demnach handelt sich um spätglaziale bzw. frühholozäne Bildungen in Geländesenken, die meist auf das Abschmelzen von Toteisblöcken zurückzuführen sind und entwickeln sich ausgehend von einer primären „Versumpfung“³⁵ oder der Verlandung eines Flachgewässers. Darüber hinaus gehören auch einige Maare der Eifel ohne natürlichen Abfluss - also Moorbildungen in vulkanischen Hohlformen - zu den Kesselmooren im SUCCOW'schen Sinne.

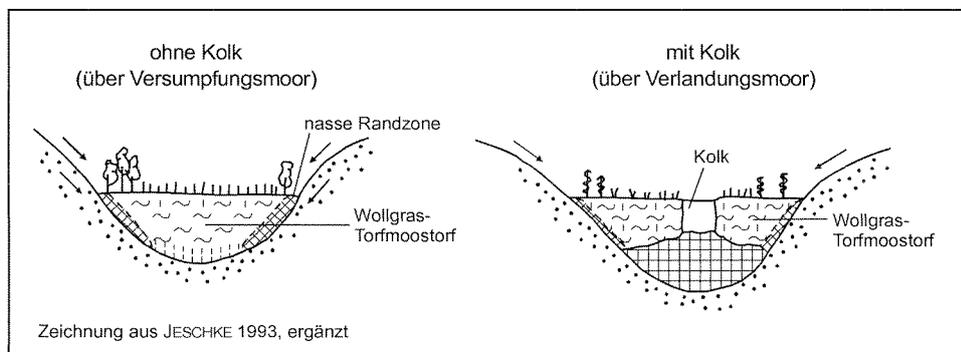


Abb. 5g:
Kesselmoore

Die Kesselmoor-Oberfläche ist mehr oder weniger horizontal bzw. kann nach SUCCOW im Zentrum die Tendenz zur Aufwölbung aufweisen. Generell existiert ein zeitweilig wassergefüllter, ringförmiger, ± breiter Randsumpf³⁶, in dem sich Zwischenabflusswasser sammelt; manchmal auch ein zentraler Kolk. Kesselmoore sind in der Regel sauer-mesotroph bis oligotroph und werden daher - wie die Regenmoore - von Torfmoos-Gesellschaften charakterisiert³⁷.

³⁵ Bei diesen „Versumpfungen“ an der Basis von Kesselmooren handelt es sich nach TIMMERMANN (1998: 43) weniger um Grundwasseranstieg, sondern um Zwischenabfluss, der sich im Senkentieftsten staut.

³⁶ Nach TIMMERMANN (1999: 101-102) stellt die Breite des Randsumpfes ein Maß für die Effizienz der Kolmation im Bereich des „Überlaufs“ sowie für die Wasserversorgung des Moores dar. Breite Randsümpfe (bis ca. 50 m) finden sich demnach in Anfangsstadien der Kesselmoorentwicklung („Kessel-Verlandungsmoore“), während tiefe Kesselmoore nach Beobachtungen von TIMMERMANN Randsümpfe besitzen, die schmäler als 10 m sind.

³⁷ Nach SUCCOW (1988: 232) und SUCCOW & JESCHKE (1986: 36 u. 48) kann es bei hohem Kalkreichtum der mineralischen Umgebung auch zur Ausbildung von mesotroph-subneutralen Kesselmooren kommen.

Als maßgeblichen Grund für die Ausbildung sauer-mesotropher bzw. oligotropher Standortverhältnisse in den Kesselmooren vermutet SUCCOW (1988: 232), dass der unterirdische Wasseraustausch zur mineralischen Umgebung gering sei und somit ombro-soligene Verhältnisse herrschen. Das Wachstum der Kesselmoore erfolge allein durch niederschlags- und zwischenabfluss-bedingtes Ansteigen des - vom regionalen Grundwasser der mineralischen Umgebung partiell abgekoppelten³⁸ - lokalen Moorwasserkörpers, ohne dass es zu einer langfristigen Überstauung kommt. Nach TIMMERMANN (1999: 101) ist die Ansiedlung von Torfmoosrasen die entscheidende Voraussetzung für die Bildung von Kesselmooren, da sie „*ein besonders hohes Wasserspeichervermögen besitzen und somit die zentripetale Wasserbewegung hemmen*“. Nach diesem Autor (a.a.O.) stellen Torfmoose „*Schlüsselorganismen für die Drosselung der zentrifugalen Wasserbewegung im Moor und die Anhebung des randlichen Überlaufs dar*“.

TIMMERMANN (a.a.O.: 52, 57) stellt in den Kesselmooren der Schorfheide (Nordost-Brandenburg) ein durchgängiges Gefälle des Moorwasserspiegels vom Moorzentrum zum Moorrand fest. Demnach besitzt die Moorwasseroberfläche von Kesselmooren im Zentrum eine „regenmoorartige“ Wölbung, die in der zweiten Jahreshälfte auftritt und sich bei zunehmender Trockenheit durch Abfluss von Moorwasser aus dem Randsumpf in den umgebenden Mineralboden verstärkt. Nach den Darstellungen TIMMERMANNs kommt es nur während Phasen höheren Grundwasserstandes in der Moorumgebung zu einer Zusickerung geogenen Wassers über die Randsümpfe in den Torfkörper (a.a.O.: 53). Zu ähnlichen Untersuchungsergebnissen kommen FORST et al. (1997: 104 ff) in den Kesselmooren der Vulkaneifel. Diese Autoren stellen fest, dass die Zentren dieser - von ihnen als Hochmoore bezeichneten - Moore nur phasenhaft, z.T. nur nach Starkniederschlägen stundenweise von Mineralbodenwasser beeinflusst werden (a.a.O.: 110)³⁹.

Charakteristischerweise besitzen Kesselmoore einen mehrere Meter mächtige (Torfmoos)-Torfkörper und ein kleines Einzugsgebiet, das nach SUCCOW (1988: 232) jedoch mindestens die vier- bis fünffache Größe des Moores selbst haben muss.

Der von SUCCOW als „Kesselmoor“ definierte Moortyp wird bis heute in der Moorkliteratur aufgrund seiner sauer-meso- bis oligotrophent Vegetation als (Verlandungs-, kontinentales oder Wald-) Hochmoor oder gar als Regenmoor bezeichnet⁴⁰. Ausnahmen - d.h. die Verwendung des Begriffes im Sinne von SUCCOW - sind z.B. die Angaben für die reliefreiche Endmoränenlandschaft der Niederlausitz (LANGE et al. 1978: 49-51), der Granitz auf Rügen (LANGE et al. 1986: 113, PAULSON & RASKIN 1997), Südmecklenburgs (PAULSON 2000) sowie die reliefierte Jungmoränenlandschaft Nord- und Nordostbrandenburgs (ROWINSKY 1995, BÖCKER et al. 1986, TIMMERMANN 1999). TIMMERMANN (a.a.O.: 39) spricht in seiner Arbeit über die „*Sphagnum-Moore in Nordostbrandenburg*“ außerdem auch von „Kessel-

³⁸ TIMMERMANN (1999: 107) spricht vom „Überlauf-Kolmations-Mechanismus“.

³⁹ Zu den Ergebnissen der Wasserstandsmessungen dieser Autoren ist anzumerken, dass weder FORST et al. noch TIMMERMANN Höhenschichtenpläne der untersuchten Moore anfertigten, so dass nicht abschließend beurteilt werden kann, ob die durchgängig zentrifugal gerichteten Wasserbewegungen möglicherweise auch darauf zurückzuführen sind, dass es sich um Regenmoorinitial-Bildungen im Kesselmoorzentrum handelt. Möglicherweise ist die Messung ständig zentrifugal gerichteter Wasserbewegungen auf Schwierigkeiten bei der Nivellierung im Zusammenhang mit der Oszillation der Torfkörper zurückzuführen. Alleine diese Oszillationen sprechen für einen episodischen Mineralbodenwassereinfluss. Außerdem verursacht die in Bulten und Schlenken gegliederte Mooroberfläche Schwierigkeiten bei der Oberflächenvermessung.

⁴⁰ vgl. z.B. HUECK 1925, 1929, 1931, GROSSER 1963, JESCHKE 1964, NEUHÄUSL 1972, POTT 1996: 86, FORST et al. 1997.

Verlandungsmooren“. Hintergrund ist offenbar die zeitliche Entwicklungsdynamik und die damit verbundenen Schwierigkeiten, konkrete Moore im Einzelfall einem bestimmten hydrogenetischen Typ zuzuordnen.

3.5.2.8 Regenmoore

Die von SUCCOW als „Regenmoore“ bezeichneten, ausschließlich durch Niederschläge ernährten Moore können nur in Gebieten mit positiver ökoklimatischer Wasserbilanz (= Niederschlag abzüglich der potentiellen Tag-Verdunstung, vgl. NAUMANN-TÜMPFEL et al. 1985, JESCHKE 1986: 3) entstehen. Sie sind in Mitteleuropa allein an ihrer aufgewölbten Oberfläche bzw. der Lage des Moorwasserspiegels über dem Niveau des Grundwasserspiegels in der Umgebung der Moore in Verbindung mit der Stickstoffarmut ihrer Torfe (im Unterschied zu den Quellkuppen) von den anderen hydrologischen Moortypen zu unterscheiden (vgl. Kap. 3.4).

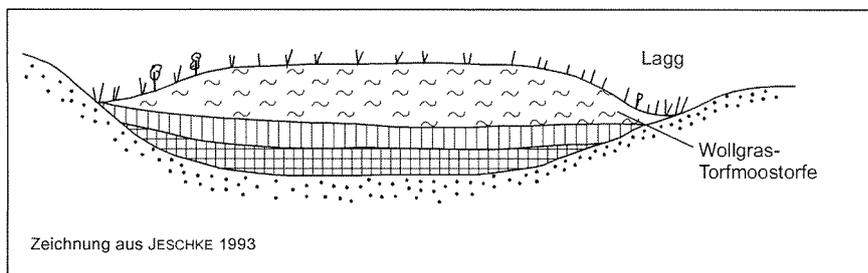


Abb. 5h:
Regenmoor

Regenmoore gehen meist aus Hang- oder Plateauversumpfung hervor, können aber auch über anderen hydrologischen Moortypen aufwachsen. JESCHKE (1986: 6), SUCCOW & JESCHKE (1986: 156) und SUCCOW (1988: 242) schildern darüber hinaus das typische Wachstum von deutlich aufgewölbten Regenmooren über Durchströmungsmooren, die auf Wasserscheiden liegen oder an der Grenze zu einem Überflutungsmoor an den Beispielen des Anklamer Stadtbruches, Grenztales, Thurbruches (Usedom) und des Murnauer Moores.

3.6 Forschungsstand zum Einfluss geomorphologischer Prozesse auf die Moorbildung

3.6.1 Änderung hydrologischer Wirkmechanismen

Innerhalb desselben Torfkörpers kann es sowohl zeitlich als auch räumlich einen Wechsel hydrogenetischer Wirkmechanismen geben. Gründe hierfür können natürliche Torfbildungsprozesse, menschliche und zoogene Einflüsse (z.B. Seespiegelabsenkung, Aufstauen von Bachtälern für den Mühlenbetrieb, durch Tätigkeiten des Bibers, Waldrodungen im Einzugsgebiet), klimatische Änderungen (vgl. VOLLMAR 1947: 27, KULCZYNSKI 1949, BELLAMY 1972, SUCCOW & JESCHKE 1986: 32, SUCCOW 1988, LANGE et al. 1986, JESCHKE 1990, CHMIELESKI 1997) und geomorphologische Prozesse des mineralischen Untergrundes sein (vgl. Kap. 3.6.2).

3.6.2 Einfluss geomorphologischer Prozesse auf die Moorbildung (Halokarstmoore, Karstmoore)

Bereits v. BÜLOW (1929: 202ff) wies auf die Tatsache hin, dass sich neben Klimaänderungen auch geomorphologische Prozesse auf die Moorgenese und -hydrologie auswirken können. Diesbezüglich unterschied dieser Autor zwischen endo- und exodynamischen Einflüssen. Als Beispiele endodynamisch bedingter Flachmoorbildungen benannte er Moorbildungen durch Grundwasseranstieg in tektonischen Senkungsgebieten am Niederrhein sowie infolge Senkung der Oberfläche durch „Ablaugung im Untergrund liegender Salzlager“ (= „Halokarst“). Wenig später beschrieb TOLPA (1932 zit. in KULCZYNSKI 1949) das Phänomen der Moorbildung in Karsthohlformen im Bereich von Kalkgesteinen, die von KULCZYNSKI (1949) dann als „Karstmoore“ bezeichnet wurden.

3.6.3 Moorbildungen im Halokarst

Moorbildungen im Halokarst werden z.B. von LESEMANN (1968: 489) für das Maujahn-Moor im Hannoverschen Wendland, von GREEN & PEARSON (1977) für das Wybunbury Moor in Cheshire (England) und von LANGE (1986) für das „Fenn im Wittenmoor“ (bei Stendal in der Altmark westlich Berlin) aufgrund pollenanalytischer Befunde geschlussfolgert. Weitere Moorbildungen in halokarstbedingten Hohlformen sind aus Thüringen, Sachsen-Anhalt sowie aus dem Weserbergland bekannt.

3.6.3.1 „Fenn im Wittenmoor“ bei Stendal in der Altmark

LANGE (1986) berichtet z.B. über einen durch Salzauslaugung entstandenen Hohlraum (Erdfalltrichter), der in der Auftauphase der Weichselvereisung, ausgelöst durch Subrosionsvorgänge in halitischen Gesteinen des Salzstocks Wittenmoor einbrach und dass sich der so entstandene Trichter später allmählich vertiefte. Neben dem „Maujahn“ werden für weitere in steilwandigen Einsturztrichtern liegende kleine Moore im Hannoverschen Wendland eine solche Entstehungsweise angenommen (vgl. OVERBECK 1975: 207).

3.6.3.2 *Wybunbury Moor in Cheshire - England*

Das Wybunbury Moor in Cheshire ist ein saures Moor in einem bis zu 18 m tiefen Becken. Über einem 13 m mächtigen Wasserkissen, unter dem Holztorfe und Mudden lagern, hat sich dort eine 5 m mächtige Torfmoos-Schwingdecke entwickelt. Als Entstehungsursache dieses tiefen Kessels postulieren die Autoren unterirdische, möglicherweise auch gegenwärtig anhaltende Salzlösungsprozesse, die zu einem Einbruch des Untergrundes nach Ablagerung der Holztorfe und Mudden - also während der Moorgenese - führten.

3.6.3.3 *Stedtlinger Moor zwischen Thüringer Gebirge und Rhön*

Als Moorbildung in einer „Auslaugungssenke“ auf mittlerem Buntsandstein wird das Stedtlinger Moor, ein saures Zwischenmoor bei Stedtlingen im Raum „zwischen Thüringer Gebirge und Rhön“ beschrieben (HOFMANN 1964). Da der mittlere Buntsandstein selbst nicht verkarstungsfähig ist, handelt es sich um einen Erdfall infolge Auslaugung der darunterliegenden Zechsteinsedimente. Das fast kreisrunde, kesselmoorartig zonierte Moor besitzt einen breiten Rand mit Vegetationsformen der Sauer-Zwischenmoore (Torfmoos-Flutterbinsenried, Torfmoos-Wollgras-Gesellschaft, Torfmoos-Seggenried) und Weidengebüschen. Im Zentrum siedeln der Grüne und der Bunte Torfmoosrasen mit *Sphagnum fallax* und *Sphagnum magellanicum* sowie *Eriophorum vaginatum*.

3.6.3.4 *„Kleiner und Großer Hanfsee“ im Naturschutzgebiet „Sonder“ im nördlichen Thüringer Becken*

Die beiden Hanfseen im Naturschutzgebiet „Sonder“ wurden von JESCHKE et al. (1989) als sauer-mesotrophe Kesselmoore im Sinne von SUCCOW (vgl. Kap. 3.5.3 u. 3.6.2) klassifiziert, die sich in bis zu 4 m tiefen Erdfällen mit vergleichbarer Torfschichtenfolge entwickelt haben. Nach Ansicht der Autoren sind Auswirkungen karsthydrologischer Phänomene auf die Wasserversorgung der Moore nicht erkennbar, obwohl in der Nachbarschaft des Großen Hanfsees eine junge Absenkung existiert (JESCHKE et al. 1989: 179). Jedoch wurden einerseits Wasserkissen in der Torfschichtenfolge und aktuelle Austrocknungstendenzen konstatiert, die von den Autoren allerdings nicht mit Karstphänomenen in Verbindung gebracht wurden. Alle Änderungen des Wasserhaushaltes wurden auf Nutzungsänderungen im Einzugsgebiet und auf Klimaänderungen zurückgeführt. Eine Dynamik des Untergrundes während des Torfwachstums wurde hier nicht in Betracht gezogen.

3.6.3.5 *Halokarstmoore im Weserbergland*

Weitere fünf Moore, die ihre Entstehung Erdfällen infolge Halokarst verdanken, liegen bei Bad Seebruch und Bad Senkelteich im Weserbergland. Das mittlere der Moore weist eine Moormächtigkeit von 27 m und eine Wechsellagerung von Mudden und Torfen auf (MIOTKE 1971: 115/116, 119-122). Der Autor schließt hieraus, dass im Laufe der Genese höhere Wasserstände zu Zeiten schneller Absenkung des Untergrundes mit flacheren Wasserständen bzw. Trockenfallen zu Zeiten langsamer Absenkung oder Ruhe abwechseln. So war z.B. am 15. 6. 1970 zu beobachten, dass sich die Oberfläche des Moores im Zentrum innerhalb von zwei Stunden über 8 m absenkte, und der gesamte Erdfall überflutet wurde, zeitweise mit einer Geschwindigkeit mit 20 cm in der Stunde. Als Ursache wird vermutet, dass Abflusskanäle nach unten blockiert wurden und gleichzeitig Grundwasserströme zu stärkerer Quellschüttung aktiviert wurden, die schnelle Wasserfüllung zur Folge hatten.

3.6.3.6 Halokarstmoore in der Schönebeck-Weferlinger Triasplatte

Vermoorungen in karstbedingten Hohlformen werden auch aus der Schönebeck-Weferlinger Triasplatte im Naturschutzgebiet Bartenslebener Forst bei Hørsingen in Sachsen-Anhalt beschrieben (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT 1997: 76). Erdfälle und Geländesenken zeichnen dort das Ausstreichen der löslichen Gesteine (hier: Gips und Steinsalz) nach und sind z.T. erst wenige Jahre alt. In älteren Erdfällen entstehen hier aus der Verlandung offener Wasserflächen nährstoffarme (saure) Zwischenmoore.

3.6.4 Moorbildungen in verkarsteten Kalk- und Gips-Landschaften

3.6.4.1 Karstmoore in der Kreidelandschaft im Süden der Polesie

Die Karstmoore in der Kreidelandschaft im Süden der „Polesie“⁴¹ wurden von KULCZYNSKI (1949: 143-153) wie folgt beschrieben: „*Some bogs in southern Polesie also came into existence (Anm.: wie die vorher von KULCZYNSKI (a.a.O.) beschriebenen Seen in der Landschaft südlich von Brest) in karst sink-holes and under the influence of karst waters.....Karst of different kind occurs in northern Polesie.....To the east of Rozana, for instance, on the water-parting of the rivers Hrywda and Buszanka, is a small lake-land consisting of three lakes which owes its existence to the action of karst waters. At present peat formation is going on in all of these lakes*“. Der Autor beschreibt u.a. die sich plötzlich ändernden und somit speziellen hydrologischen Bedingungen in diesen Karstmooren („*sudden and radical 'water rises'*“ p. 153). Es treten somit Torfschichtenfolgen auf, die unter „normalen“ Bedingungen des Torfwachstums in anderen Mooren nicht zu beobachten und nur mit den speziellen, karstbedingt sich ändernden Bedingungen zu erklären sind. So berichtet KULCZYNSKI (a.a.O.: 145) vom stratigraphisch erkennbaren Übergang eines „*karst-raised-bog*“ zu einem Niedermoor, was unter „normalen“ Bedingungen stets nur in umgekehrter Richtung erfolgt. Infolge des periodischen, plötzlichen oder graduellen, karstbedingten Einsinken des Mooruntergrundes⁴² und des Nachsinkens des gesamten Torfkörpers kommt es außerdem zu starken jahreszeitlichen Wasserstandsschwankungen und periodischen Überstauungen, die in den drei näher beschriebenen Karstmooren unterschiedlich ausgeprägt sind (a.a.O.: 149).

3.6.4.2 Karstmoore in Gipskeuperdolenen, im Muschelkalk sowie am Albtrauf Baden-Württembergs

In Baden-Württemberg lässt sich die Entstehung vermoorter Hohlformen infolge Verkarstung vom Mindel-Riß-Interglazial im Gipskeuper und im Muschelkalk bis in die heutige Zeit belegen (SMETTAN 2000)⁴³. Es wurden Tiefen von über 12 m festgestellt, die durch einen einzelnen Einbruch, eine langsame Setzung oder auch durch eine Kombination von Setzung mit ruckartigem Nachsacken entstanden. Nach SMETTAN (2000: 12) sind die Erdfälle, die noch offene Wasserflächen oder Schwingrasen aufweisen, jüngeren Entstehungsdatums (Subatlantikum oder Subboreal), als die Standmoore in Karsthohlformen.

⁴¹ Die Polesie (auch: Polessje) erstreckt sich um die Pripjet-Sümpfe auf dem heutigen Gebiet Weissrusslands, der Ukraine und des östlichen Teils Ostpolens.

⁴² Im Norden der Polesie von Kreidekalken unterlagertes Moränenmaterial.

⁴³ Als Ursache für das Fehlen von Moorbildungen in Jurakarsthohlformen nimmt der Autor an, dass nur bei der Verwitterung des Keupers und des Muschelkalkes wasserstauende Tone in größerem Umfang übrigbleiben, die die Erdfälle und Karstwannen abdichten können (a.a.O.: 3).

Bzgl. der Genese stellt SMETTAN (1985, 1991, 2000) fest, dass es sich zum einen um die Verlandung von durch Einbruch entstandener Dolinenseen handelt, und zum anderen um Versumpfung einer sich ganz allmählich absenkenden Karstwanne.

Beim 4,35 m tiefen Sersheimer Wiesenmoor, der ältesten noch erhaltenen, torfhaltigen Gipskeuperdoline Nordwürttembergs scheint das Einsinken bis in unsere Zeit stattzufinden. Als Indiz benennt SMETTAN (2000: 12), dass der im 19. Jahrhundert zur Entwässerung des Moores angelegte Entwässerungsgraben heute dem Moor Wasser zuleitet! Dieses Moor durchlief im Laufe seiner Genese, spätestens seit dem Präboreal mehrere sackungs- wie nutzungsbedingte unterschiedliche Vernässungs-, Versauerungs- und Austrocknungsphasen (SMETTAN 1991: 296 ff.). Bei einem angenommenen Alter von 11.000 Jahren und 435 cm Tiefe ergibt sich eine durchschnittliche Sedimentbildung von 0,4 mm pro Jahr.

Als aktuelle Vegetation treten Steifseggenried, Faulbaum-Grauweiden-Gebüsch und Rohrkolben-Röhricht, also eutraphente Vegetationsformen auf. Von diesen kommt insbesondere dem Steifseggenried als gehölzfreier eutraphenter Vegetationsform in vorliegenden Zusammenhang im Vergleich mit den Jasmund-Mooren eine besondere Bedeutung zu (s. Kap. 5).

Der Autor gibt als kennzeichnende Standortbedingung „*meso- bis eutrophe Torfböden mit hochstehendem, oft überstehendem Grundwasser an*“.

Ein fast 1 m mächtiges Wasserkissen in der Torfschichtenfolge des Egelsees am oberen Neckar bezeugt nach SMETTAN (2000: 13), ein Nachsacken der Karsthohlform um etwa 1,5 m im 19. Jahrhundert. Bis heute hat sich dort ein wenig verfestigter Schwingrasen entwickelt.

Das etwa 0,5 ha große Schwingrasen Moor „Bodenseele“ begann nach pollenanalytischen Befunden von SMETTAN (1991: 261-286) vor 1700 Jahren sich einzusenken und durchlief bis heute mehrere Einsenkungsphasen sowie Versauerungsphasen. Aktuell wird dieses Moor von einem sauer-mesotraphenten *Carex rostrata-Sphagnum fallax*-Schwingrasen besiedelt.

Nach SMETTAN (1991: 296 ff) wird in Karsthohlformen das „normale“ Moorentwicklungsschema „*durch mehrfaches Nachsinken der Dolinen gestört oder sogar auf den Kopf gestellt (Entwicklung vom Zwischenmoor zum offenen Wasser)*“. Außerdem verläuft die Moorgenese in jeder Doline unterschiedlich und ist für die Zukunft nicht vorhersehbar.

In diesem Zusammenhang ist auch das in einem Vulkankegel entstandene Schopflochmoor innerhalb der verkarsteten Weiß-Jura-Landschaft am Albtrauf bei Randeck in Baden-Württemberg (GEYER & GWINNER, 1986: 331) zu erwähnen. Hier kam es infolge zentrifugalen Abflusses des Moorwassers in randliche Dolinen zur Ausbildung einer aufgewölbten sauer-oligotrophen Regenmoorkalotte im Bereich der Wasserscheide (eigene Beobachtung und Interpretation).

3.6.4.3 Karstmoore in der Gipskarstlandschaft des Südharzrandes

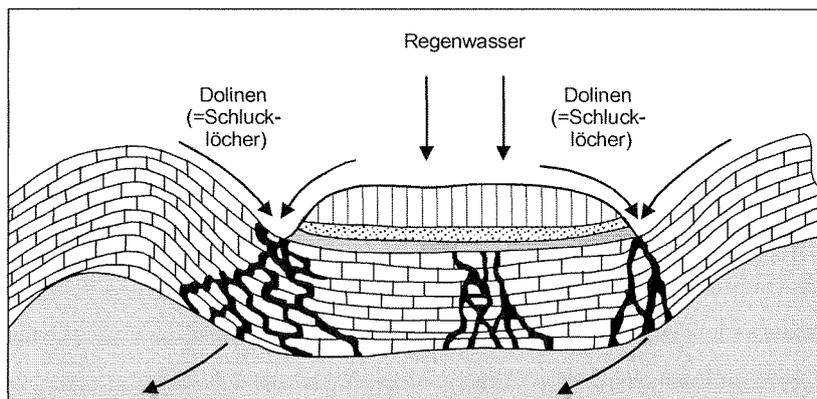
Auch in den Erdfällen der Gipskarstlandschaft des Südharzes zwischen Bad Sachsa und Nordhausen haben sich Moore gebildet. Es handelt sich zum einen um Standmoore und sehr nasse bzw. starken Wasserstandsschwankungen ausgesetzte und mindestens zeitweise überstaute Torfkörper. Es treten sowohl Durchströmungsregime wie periodische Überstauungsregime (= Karstsee-Regime) auf. Letztgenannte Typen weisen als typische Vegetationsformen *Carex elata*-Riede auf (eigene Beobachtungen).

REINBOTH (1998: 17-18) berichtet von palynologischen Untersuchungen in „wassererfüllten und vermoorten Erdfällen“ im Südharz sowie von jährlichen Wasserstandsschwankungen in den Karstgewässern der Mansfelder Schlotten des Südharzrandes von ca. 2,5 m.

MIOTKE (1998: 3, 6) schreibt schließlich: „Rezente Absenkungen und Ponore (Schlucklöcher) sind zeitweise wasserbedeckt und versumpfen. ...Die ursprünglich sehr steilen Erdfallwände brechen schnell nach... Feinmaterialien lassen das Wasser nicht durch, so dass Seen entstehen (z.B. Liebenroder Seen). Organische Verlandungsprozesse lassen die Seen schließlich versumpfen und verlanden“.

3.6.4.4 Karstmoore im französisch-schweizerischen Jura

Entgegen den Befunden von SMETTAN (vgl. Kap. 3.6.4.2), dass sich in Baden-Württemberg keine Moore in Karsthohlformen der Jura-Kalke gebildet haben, werden von MANNEVILLE et al. (1999: 49) aus der verkarsteten französisch-schweizerischen Jura-Landschaft Moorbildungen geschildert. Es handelt sich um aufgewölbte, saure, regenwasserernährte Moore (Abb. 6). Die Autoren erklären die Entstehung dieser sauren Moore innerhalb der kalkreichen Jura-Landschaft mit dem Abfließen des kalkreichen Grundwassers der Umgebung in Dolinen bzw. Versickerungsstellen am Grunde und am Rande der Torfkörper. Hierdurch würde der Torfkörper vom kalkreichen Wasser der Umgebung isoliert.



Das zulaufende kalkreiche Wasser der Moorumgebung verschwindet im Karst; das zentrale Torflager ist folglich isoliert und wird lediglich von Regenwasser ernährt. (MANNEVILLE et al., 1999: 49)



Abb. 6: Schema eines sauren, aufgewölbten Torflagers in der verkarsteten französisch-schweizerischen Jura-Landschaft

3.6.4.5 Karstmoore der bayerischen Alpen

Das Vorkommen von Karstmooren in den bayerischen Kalk-Alpen wird von RINGLER (1981: 26 ff) dargestellt⁴⁴. Auch dort kommt es zur Ausbildung saurer Moore („Hochmoore“) u.a. infolge hangwasser-schluckender Dolinenkränze und moorbegrenzender Rinnen und Dolinen.

In einer Monographie des „Fünfblänkenmoores“ wird von GROSSE-BRAUCKMANN (1998) ein Moor in einem Karstgebiet des südlichen Allgäus ausführlich beschrieben. Hierbei handelt es sich um ein sauer-mesotrophes bis sauer-oligotrophes bzw. ombrosoligenes Hangmoor mit unterirdischer Entwässerung in Karst-Schlucklöchern. Die Entstehung der fünf Kolke (vgl. Bezeichnung des Moores) wird als Einsturz über ± plötzlich wirksam gewordenen Karst-schlucklöchern gedeutet, die dann durch „Verstopfung“ unwirksam wurden, so dass sich die torfgefüllten Einsturztrichter mit Wasser füllten.

Als weitere Besonderheiten dieses Moores, die auf Karst-Effekte zurückgeführt werden, sind zu nennen:

- ein unerwarteter Sprung der Moormächtigkeit von 4,1 auf 7,3 m auf einer horizontalen Strecke von wenigen Metern, was einer lokalen Hangneigung des Mooruntergrundes von 44° entspricht (a.a.O.: 31) und
- auffällige Zäsuren des Charakters benachbarter Moorprofile (a.a.O.: 52).

3.6.4.6 Karstmoore in der Devon-Kalklandschaft Nordwest-Russlands

Aus der verkarsteten Devon-Kalklandschaft des „Valdaj Zapovednik“ Nordwest-Russlands sind Moorbildungen bekannt, deren Wasserregime durch sommerlichen Abfluss in Schlucklöchern und winterliche Überstauungen von mehreren Metern Höhe (6-7 m) geprägt ist. Die Ursache der periodischen Überstauungen ist dort das Verstopfen der Schlucklöcher durch Eispfropfen (MINAJEVA, mdl. 1998).

3.6.4.7 Karstmoore in der tertiären Kalklandschaft im Norden Puerto Ricos

Auch in der tertiären, verkarsteten Kalklandschaft im Norden Puerto Ricos gibt es flache abflusslose Karsthohlformen, in denen zeitweise oder perennierend Wasser steht und sich Moore infolge dauerhaft verstopfter Schlucklöcher entwickelt haben. Einbrüche im Bereich der Schlucklöcher aufgrund von Subrosionsvorgängen führen dort zum Nachbrechen des Kalkgesteins und zur Ausbildung von Steilhängen (MIOTKE 1973).

⁴⁴ RINGLER (1981: 26 ff) benennt folgende karstbedingte Moortypen:

ohne Entwässerung:

- Verlandungsmoor in kar-artiger Karstwanne

mit unterirdischer Entwässerung:

- ombrotrophe Karststufenmoore (Abfluss über Dolinen in „Dachrinnen“ an Gesteinsgrenzen)
- „Bandmoor“ (Hangwasserabschirmung durch moorgegrenzende Rippen und Dolinen)
- „soliombrogenes Hangmoor“ mit Randedolinen (Moorabfluss und -durchfluss „versitzt“ in Dolinenkranz am Moorrand)
- Schwingrasenmoor über Karstquelle (Wasserstand stabil da bestimmte Überlaufhöhe).

3.6.5 Zusammenfassende Darstellung der Merkmale bzw. Besonderheiten von Karstmooren

Moorbildungen in Karsthohlformen sind nach Auswertung der verfügbaren Literatur aus den verschiedensten (Devon-, Trias-, Jura-, Kreide und tertiären) Kalk-Landschaften Deutschlands, Ost-Europas und Mittel-Amerikas bekannt. Nachstehend werden die Merkmale bzw. Besonderheiten von Karstmooren bzw. die typischen Merkmale zusammengefasst.

Tabelle 1: Merkmale und Besonderheiten von Karstmooren

Sauer-oligotrophe und sauer-mesotrophe Moore	Trotz des Kalkreichtums der Umgebung gibt es in Karsthohlformen neben basischen Zwischenmooren und eutrophen Reichmooren auch sauer-oligotrophe und sauer-mesotrophe Moore. Dies erfolgt durch Abfluss des Moorwassers in mehrere randliche Dolinen/Schlucklöcher (kesselmoorartigen Bildungen mit sauer-mesotrophen bis oligotrophen bzw. regenwasserernährten Moorzentren = Regenmoorinitialen) und reicheren Randsenken, in denen sich der Mineralbodenwasserzufluss sammelt). Über die randlichen Schlucklöcher erfolgt eine Abkoppelung vom Mineralbodenwasserzufluss.
Ungewöhnliche Torfschichtenfolgen, auffällige Zäsuren des Charakters benachbarter Moorprofile und steile Hangneigungen des Mooruntergrundes	In Karstmooren treten ungewöhnliche Torfschichtenfolgen bzw. auffällige Zäsuren des Charakters benachbarter Moorprofile und steile Hangneigungen des Mooruntergrundes auf infolge von Nachsackungen des Mooruntergrundes (häufige Wechsellagerung Torf-Mudde, Torfmoorstorfe unter anderen Torfen, Wasserkissen in der Torfschichtenfolge).
Wasserkissen in der Torfschichtenfolge	Wasserkissen in der Torfschichtenfolge entstehen durch Nachsackungen der Karsthohlform und des Torfkörpers. Das Torfwachstum kann diese Erniedrigung des Niveaus der Mooroberfläche nicht folgen.
Entwässerungsgräben verlieren ihre Funktion	Durch Nachsackungen der Mooroberfläche verlieren ehemals zur Entwässerung angelegte Gräben ihre Funktion bzw. es findet eine Gefälleumkehr statt.
Periodische Karstseebildung hat natürliche Waldfreiheit zur Folge	Karstseebildungen, d.h. starke, periodische, meist jahreszeitliche Wasserstandsschwankungen bis zu mehreren Metern und Überstauungen sind die Folge periodischer Abflussblockierungen des Schluckloches/der Schlucklöcher (Verschlammung oder Eispfropfbildung). Die Moorteile, die hohen periodischen Wasserstandsschwankungen unterliegen, werden von Steifseggenrieden, als natürlichen, (periodisch) gehölzfreien Vegetationsformen besiedelt.
Subrosionsbedingte Steilhänge oberhalb von Schlucklöchern	Im Bereich der Moorwasserversickerung (Schluckloch) bilden sich Steilhänge aufgrund von Subrosionsvorgängen (Korrosion + Erosion).
Kolkbildung über Einsturztrichtern oder durch unterirdischen Karstquellzustrom	Kolke in Karstmooren bilden sich entweder in Einsturztrichtern (Erdfälle oder Dolinen, die keinen Abfluss besitzen oder deren Abfluss unwirksam geworden ist) oder durch unterirdischen Zustrom über Karstquellen unabhängig von der Größe des oberirdischen Einzugsgebietes.
Moormächtigkeit ist abhängig vom Alter der Hohlform.	Je nach Alter des Erdfalls oder der Doline, in der die Torfbildung stattfindet, sind unterschiedliche Moormächtigkeiten zu verzeichnen: Je länger der Beginn der Einsenkung zurückliegt, desto mächtiger ist die Torfschichtenfolge. Die Bereiche junger Nachsackungen zeichnen sich durch Wasserflächen, Versumpfung mit absterbenden Bäumen oder Schwingrasendecken aus.

4. Methoden

Bis zum Beginn der Untersuchungen für die vorliegende Arbeit lagen keine begründeten Erkenntnisse über Umfang, Lage und Ausdehnung der Jasmund-Moore vor. Deshalb war es zunächst erforderlich, diese grundlegende Wissenslücke zu schließen und den jeweiligen Charakter der einzelnen Feuchtflächen zu erkunden.

Nach Auswahl der näher zu untersuchenden Moore kam ein breit gefächertes Untersuchungsprogramm zur Morphologie, Hydrologie, Stratigraphie, Vegetation, Vegetationsdynamik, Wasserchemie und Genese der Moore bzw. des Naturraums zum Einsatz.

Außerdem wurden im gesamten Untersuchungsgebiet morphologische Kartierungen durchgeführt, historische Karten ausgewertet sowie Moor- und Einzugsgebietsgrößen ermittelt. Schließlich wurden die Besonderheiten der Jasmund-Moore bei zwei Exkursionen in Karstlandschaften am Südhazrand und nach Baden-Württemberg verglichen und die entsprechende Literatur ausgewertet.

4.1 Umfang und Größe der Jasmund-Moore und ihrer Einzugsgebiete

Zur Bestimmung von Umfang und Ausdehnung der Torflager mit einer Moormächtigkeit $> 0,30$ m wurden auf Grundlage vorhandener Unterlagen zunächst die „moorverdächtigen“ Flächen ermittelt. Ausgewertet wurden:

- die **Forstgrundkarten** (Landesamt für Forstplanung Mecklenburg-Vorpommern, 1:5.000)
- die **Vegetationskarte** 1:10.000 der Stubnitz von JESCHKE (1962, in: LANDESATIONALPARKAMT MV 1998)
- die **Darstellung der Küsten-Kalkquellmoore und Küsten-Quellen** von HOLDACK (1959)
- das **Urmesstischblatt** im Maßstab 1:25.000 aus dem Jahr 1836
- die **Preußische Landesaufnahme** im Maßstab 1:25.000 aus dem Jahr 1886
- die **aktuelle Topographische Karte** 1:10.000 aus dem Jahr 1988
- die **Farbinfrarotluftbilder** aus dem Jahre 1991 (M: etwa 1:10.000).

Anschließend wurden mittels einer 1 Meter langen Glasfaser-Sonde mit Metallspitze (Durchmesser 1 cm) Sondierungen durchgeführt, um festzustellen, ob ein Torflager mit einer Mindestmächtigkeit von 30 cm vorliegt. In der beiliegenden Karte 1 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit jedoch nur diejenigen Moore dargestellt, auf die im vorliegenden Text Bezug genommen wird.

Die Abgrenzung von oberirdischen Moor-Einzugsgebieten erfolgte auf Grundlage der Höhenlinien in der Topographischen Karte 1:10.000, z.T. unter Überprüfung im Gelände. Die Flächengrößen der Moore und ihrer oberirdischen Einzugsgebiete wurden planimetrisch (HAFF-Planimeter Nr. 317E) auf der Grundlage der Topographische Karte 1:10.000 ermittelt.

4.2 Auswahl der näher untersuchten Moore

In 100 Jasmund-Mooren wurden zunächst Übersichts-Kartierungen durchgeführt, um einen Überblick über deren Ist-Zustand (Vegetation, hydrologische Besonderheiten, Morphologie) zu erhalten. Auf dieser Grundlage wurden 30 Moore mit hydrologischen, morphologischen oder trophischen Besonderheiten für nähere Untersuchungen ausgewählt. Hydrologische Untersuchungen beschränkten sich auf 13 Moore mit hydrologischen Besonderheiten (s. Tab. 2).

Tabelle 2: Übersicht über die näher untersuchten Moore

Moor-Nr. Name	Lage (WA = Waldabteilung FG = Forstgrundkarte)	durchgeführte Untersuchungen
12/13-Herthamoor	WA: 143, FG: Bl. 208: 1243/1244 (83/70)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation
15 - Kl. Herthamoor	WA: 139, FG: Blatt 208: 1239 (71)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: Lattenpegel
16 - Gr. Stubben	WA: 140, FG: Blatt 208: 1240 (80)	Vegetation, Morphologie, Hydrologie: Lattenpegel
17 -Wrasen	WA: 139, FG: Blatt 208: 1239	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: 2 Piezometer, 3 Einfachmessstellen
18	WA: 139/140, FG: Blatt 208: 1240 (79)	Morphologie, Vegetation,
21-Altes Torfmoor	WA: 134; FG: Blatt 209: 1234 (78)	Vegetation, Morphologie
28	WA: 132; FG: Blatt 208: 1232 (50)	Vegetation, Morphologie
26 - Wrasen	WA: 139, FG: Blatt 208: 1238 a ³	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation,
27	WA: 130/131; FG: Blatt 208: 1231 a ¹	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation,
31	WA: 123; in der FG nicht dargestellt	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: Lattenpegel
33 - Rikow	WA: 110; FG: Blatt 212: 1310 (Nr. 63)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: 3 Mehrfachmessstellen, Lattenpegel
34 - Rikow	WA: 110; FG: Blatt 212: 1310 (Nr. 62)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation
36	WA: 110; FG: Blatt 213: 1310a ⁶ (Nr.60)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: eine flache Messstelle
39	WA: 109; FG: Blatt 212: 1309 a ⁴	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: eine flache Messstelle, Lattenpegel
40	WA: 109; FG: Blatt 212: 1309 a ⁴	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation
41	WA: 109; FG: Blatt 212: 1309 a ³	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation
46	WA: 89; FG: Blatt 213: 1389 a (50)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation
50	WA: 88; FG: Blatt 213: 1310 a ⁶	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation
54/55	WA: 75; FG: Blatt 213: 1375a ³ (33+32)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation Hydrologie: zwei flache Messstellen
56	WA: 75; FG: Blatt 213: 1375 a ² (31)	Morphologie, Vegetation
58 - Rognick	WA: 71/57, FG: Blatt 213/ 1371a ² (23)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation Hydrologie: drei flache Messstellen
59	WA: 126; FG: Blatt 209: 1226 (Nr. 28)	Vegetation
60	WA: 126; FG: Blatt 209: 1226 (Nr. 27)	Vegetation
61 - Setzig	WA: 126; FG: Blatt 209: 1226 (Nr. 29)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: drei flache Messstellen, Lattenpegel
62	WA: 126; FG: Blatt 209: 1226 (Nr. 26)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: 3 flache Messstellen, Lattenpegel
63 - Lange Wiese	WA: 253/252, FG: Blatt 209: 1252	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation
64 - Poissow	WA: 117; FG: Blatt 209: 1217 (Nr. 41)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: eine flache Messstelle
66 - Fiessen	WA: 117/254; FG: Bl. 209/1254b + 1217a ¹	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: drei flache Messstellen
Campnickmoore 69-70-72	WA: 113, FG: Blatt 209: Abt. 1213 (19, 22, 23, 24)	Morphologie, Stratigraphie, Vegetation, Hydrologie: Lattenpegel in Moor 70

4.3 Vegetationskundliche Untersuchungen

4.3.1 Bestimmung und Nomenklatur

Die Bestimmung der Farn- und Blütenpflanzen erfolgte nach ROTHMALER (1976), die der Moose nach FRAHM & FREY (1988), ANDERSSON (1989), BERG (1995) und DIERSSEN (1996). Die Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen erfolgte auf der Grundlage der Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland (ZENTRALSTELLE FÜR DIE FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND 1993), die der Moose nach FRAHM & FREY (1988).

4.3.2 Aktuelle Vegetation und Vegetationsdynamik

Vegetationskartierungen fanden nach dem Vegetationsformenkonzept (vgl. KOPP et al. 1982, HUNDT & SUCCOW 1984, SCHLÜTER 1984, SUCCOW 1988) statt. Das Vegetationsformenkonzept wie es gegenwärtig vor allem von SUCCOW vertreten wird, basiert auf den Ergebnissen der Eberswalder Schule (SCAMONI & PASSARGE 1959). Es geht davon aus, dass jeder reale Vegetationsfleck zu erfassen und hinsichtlich der abiotischen Standortfaktoren sowie der nutzungs- und sukzessionsbedingten Dynamik zu beurteilen ist. Bei den Vegetationsformen handelt es sich im Gegensatz zum statisch ausgerichteten, hierarchischen Klassifikationssystem nach der pflanzensoziologischen Kennartenlehre um ranglose Vegetationseinheiten, die sich durch eine charakteristische Artenkombination auszeichnen und bei der Standortsbezug, die Abhängigkeit von der Nutzungsintensität und die Sukzessionsdynamik, bzw. der Entwicklungszustand bei der Benennung der Vegetationseinheit berücksichtigt werden. Das Verfahren ist nach PFADENHAUER (1993: 95) „flexibel, anpassungsfähig an das zu untersuchende Objekt und deshalb für angewandte Fragen der Landschaftsökologie besonders gut geeignet.“ „Die Vegetationsformen werden mit deutschen Namen belegt, die sich i.d.R. aus ein bis drei charakteristischen Pflanzenarten oder Gattungen sowie einem die Physiognomie kennzeichnenden Hauptwort zusammensetzen“ (SUCCOW 1988: 61).

In den Jahren 1993-1997 wurden ca. 600 pflanzensoziologische Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) erhoben⁴⁵, die in vegetationskundlichen Tabellen, nach ökologischen Artengruppen gegliedert, zusammengestellt wurden.

Zur Erfassung der kurzfristigen Vegetationsdynamik infolge Wasserhaushaltsänderungen (Trockenfallen, Überstauung) oder Nutzungsänderungen (z.B. Einstellen der Mahd) fanden Wiederholungskartierungen zwischen 1993 und 1997 statt.

Als Grundlage für Aussagen zur längerfristigen Vegetationsdynamik wurden - soweit verfügbar - Vergleiche mit lokalisierbaren Vegetationsaufnahmen und Fotografien aus den 1950er Jahren von JESCHKE (1962) herangezogen sowie historische Karten ausgewertet.

⁴⁵ Folgende Schätzskala wurde verwandt:

r = wenige (1-5) Individuen in der Aufnahme­fläche und auch in der Umgebung sehr sporadisch, d.h. sehr geringe Bedeckungsanteile; Be-

+ = wenig vorhanden, mit 1% geringer Bedeckungsanteil;

1 = reichlich vorhanden, jedoch weniger als 5 % der Aufnahme­fläche deckend;

2 = 5 - 25 % der Aufnahme­fläche bedeckend;

3 = 26 - 50 % der Aufnahme­fläche bedeckend;

4 = 51 - 75 % der Aufnahme­fläche bedeckend;

5 = 76 - 100 % der Aufnahme­fläche bedeckend.

4.4 Untersuchungen zur Morphologie und Hydrologie

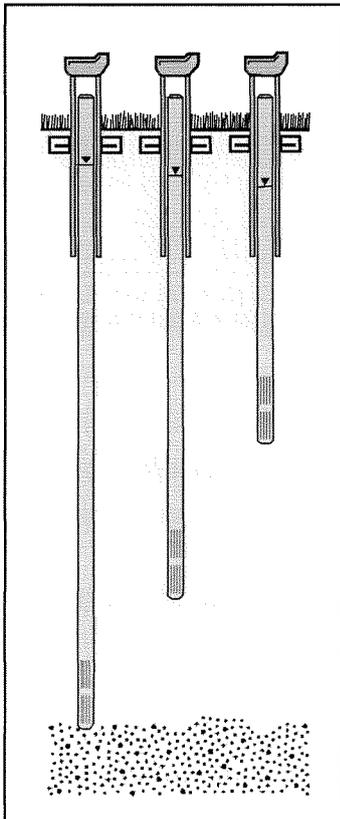
4.4.1 Morphologie

Die Oberflächenform der Moore wurde mit Hilfe von Feinnivellements - je nach Größe und Höhenunterschied im Moor - im 10 bis 40 m Raster ermittelt. Hierzu kam ein Nivelliergerät und eine 4 bzw. 5 m lange Messlatte zum Einsatz. Außerdem wurden die hydrologischen Messstellen (vgl. Kap. 4.4.2), die Bohrpunkte sowie die Grenzen des Torflagers höhen- und lagemäßig eingemessen. Als Ergebnis wurden EDV-gestützt (Golden Software: Surfer) Höhenschichtenkarten sowie Längs- bzw. Quer-Profile erstellt.

Aufgrund der vorliegenden Fragestellung nach der Beteiligung geomorphologischer Prozesse bei der Relief- und Moorgenese Jasmunds wurden auch morphologische Kartierungen in der Umgebung der Moore durchgeführt. Erfasst wurden auffällige Besonderheiten, die als Hinweise auf geomorphologische Prozesse gedeutet werden können wie: Steilhänge und Hohlformen am Moorrand, Änderungen von Moorurissen und der Funktionalität von Entwässerungsgräben innerhalb der Bearbeitungszeit und im Vergleich mit historischen Karten, (Schwedische Matrikelkarte von 1696, Urmesstischblatt von 1836, Hagenow'sche Karte von 1829, Preußische Landesaufnahme von 1886 und Vegetationskarte der Stubnitz von JESCHKE aus dem Jahr 1962) sowie Säbelwuchs und das Umkippen von Bäumen als Zeichen des Hangkriechens.

4.4.2 Hydrologie

Zur Erfassung hydrologischer Parameter wurden einfache, flache Moorwasser-Messstellen und Mehrfach-Messstellen, die auch als Piezometer bezeichnet werden, errichtet (s. Abb. 7).



Hierzu wurden mit einem Gestänge von 20 mm-Durchmesser Sondierungen durchgeführt. In die Sondierlöcher wurden Kunststoffrohre von einer Länge zwischen 0,5 m und 4 m mit einem Innendurchmesser von 16 mm eingebracht. Diese Rohre waren an der Basis auf einer Länge von ca. 10 cm gelocht (verfiltert). Das Einbringen der Rohre wurde durch ein Innengestänge erleichtert. Nach dem Einbringen der Rohre wurde das Innengestänge verwendet, um am Ende der Rohre einen Hohlraum von ca. 10 cm in den Moorkörper zu drücken (vgl. STOLPE & KROB 1991).

Abb. 7: Mehrfachmessstelle

Erläuterung: Die Messung der vertikalen Strömung erfolgt mit Mehrfachmessstellen. Sie bestehen aus mehreren Einzelrohren mit Filterstrecken in unterschiedlichen Tiefen. Dadurch ist eine Erfassung von Druckunterschieden möglich (Methode nach KROB et al., 1995).

Die Moorwasserflurabstandsmessungen erfolgten mittels eines Kabel-Lichtlotes von Oktober 1995 bis Juni 1998 wöchentlich, im Winter 14-tägig durch Mitarbeiter des Nationalparkamtes.

Die täglichen Niederschlagswerte wurden von der Wetterstation der Nationalparkverwaltung in Stubbenkammer (Hochjasmund) zur Verfügung gestellt.

4.4.2.1 Horizontales Strömungsverhalten

Zur Ermittlung von horizontalen Fließrichtungen wurden in Moor 17 fünf, in den Mooren 33 und 61 drei flache Messstellen (in ca. 0,75 m Tiefe) installiert und deren Höhenlage mittels Nivellement bestimmt. Zur Auswertung wurden drei verschiedene Zeitpunkte ausgewählt und die höhenbezogenen Moorwasser-Flurabstände bestimmt. Auf dieser Basis wurden für Moor 17 Moorwasser-Gleichenpläne, d.h. Karten mit Linien gleicher Moorwasser-Flurabstände erstellt, aus denen die Fließrichtung abgelesen werden kann. In den anderen beiden Mooren wurden ebenfalls Moorwasser-Flurabstände ermittelt und die davon abzuleitende Fließrichtung textlich beschrieben.

4.4.2.2 Abhängigkeit der Wasserstände von der Dauer seit dem letzten Niederschlag

Zur Ermittlung der Abhängigkeit der Moorwasserstände von der Dauer seit dem letzten Niederschlag wurden entsprechende Wasserstandsganglinien ermittelt (DENNEBORG & KROB 1995). Die Erstellung der Ganglinie erfolgt, indem die oberflächennahen Moorwasserflurabstände gegen die Anzahl niederschlagsfreier Tage aufgetragen wird⁴⁶. Als niederschlagsfreier, trockener Tag kann nach empirischen Ermittlungen von DENNEBORG (1994/95), unter Berücksichtigung von Interzeptionsverlusten verschiedener Vegetationsbestände eine Niederschlagsmenge von bis zu 2 mm/d angenommen werden. Je stärker die Versorgung des Moores von aufsteigendem Moorwasser abhängt, desto geringer sinken die Grundwasserstände während trockener Perioden ab. Je geringer die Abhängigkeit eines Moores von aufsteigendem Wasser ist (z.B. aufgrund von Hangwasserzutritten, Regenwasserversorgung) oder je stärker die Entwässerung (bzw. natürliche Versickerung in Schlucklöchern), desto schneller reagieren diese Moore auf Trockenheit mit einem Absinken der Moorwasserstände (DENNEBORG, 1994/95).

4.4.2.3 Vertikale Strömungskomponenten

In den Mooren 17 und 33 wurden zur Ermittlung vertikaler Strömungskomponenten 2 bzw. 3 Piezometer installiert. In diesem Falle wurden je drei bis vier eng beieinanderstehende Einzelrohre in Moortiefen zwischen 0,5 bis 4 m Tiefe installiert. Die Rohre wurden so eingebracht, dass ihre Endöffnung in jeweils um einen halben bis einen Meter unterschiedlichen Tiefe lagen (Abb. 7). Dadurch ist die Erfassung der Druck-Wasserstände in den unterschiedlichen Tiefen möglich (vgl. LAWA 1984 zit. in WOHLRAB et al. 1992, KROB et al. 1995 und STOLPE & KROB 1997).

⁴⁶ Als Problem bei der Erstellung dieser Ganglinien in Abhängigkeit von der Dauer der Trockenheit erwiesen sich die Frostperioden in Zusammenhang mit Niederschlägen in Form von Schnee. Insbesondere das erste hydrologische Jahr der Messreihe 1995/96 hatte einen ungewöhnlich langen schnee- und frostreichen Winter. Da in der Wetterstation des Nationalparkes weder das Wasseräquivalent von Schneehöhen bestimmt wird, noch die Verdunstungsrate der Schneedecke ermittelt werden konnte, wurden die Frostperioden bei der Erstellung dieser Ganglinien nicht berücksichtigt.

Zur Auswertung der Messergebnisse wurden Kurven der Potenzialdifferenzen zwischen den jeweils übereinander gemessenen Moorwasserständen erstellt. Positive Potenzialdifferenzen (geringere Flurabstände in der weiter oben verfilterten Meßstelle als in der weiter unten verfilterten Messstelle) zeigen aufwärts gerichtete Strömungen an. Große Potenzialdifferenzen bedeuten in der Regel, dass stauende Zwischenschichten einen Potenzialausgleich durch Strömungsvorgänge verhindern (STOLPE & KROB 1991).

4.4.2.4 Erfassung des Ausmaßes und der Periodik der Überstauung von Moorteilen

Zur Erfassung des Ausmaßes und der Periodik der Überstauung von Moorteilen wurden Lattenpegel in den periodisch überstauten Teilen der Moore 15, 16, 61, 62 und 70 sowie im Uferbereich des Herthasees aufgestellt. Die Lattenpegelablesungen erfolgten wie die Moorwasserstandsmessungen wöchentlich bzw. 14-tägig.

4.4.2.5 Langfristige Änderungen des Moorwasserhaushaltes

Bemerkenswerte hydrologische Besonderheiten der Jasmund-Moore wie Teichbildung wurden außerdem den historischen Karten entnommen.

4.5 Untersuchungen zur Moorgenese, Moormächtigkeit und Stratigraphie

Zur Ermittlung der Torfschichtenfolge, der Moormächtigkeiten und Moorgenese fanden stratigraphische Untersuchungen in 24 Mooren statt (Tab. 2).

Die Bohrungen fanden in der Regel entlang von Transekten mittels einer Klappsonde (russischer Typ, Länge 50 cm, Durchmesser 5 cm) statt. Es stand ein Bohrgestänge mit einer Gesamtlänge von 10 m (bei einigen Bohrungen 10,5 m) inkl. der Klappsonde zur Verfügung. Nur in Ausnahmefällen beschränkte sich die stratigraphische Untersuchung auf ein bis zwei Sondierungen pro Moor. Die Substratansprache fand im Gelände statt nach SUCCOW (1988). Der Zersetzungsgrad der Torfe wurde nach v. POST und GROSSE-BRAUCKMANN (zit. in SUCCOW, 1988) bestimmt. Zur Auswertung wurden die Bohrergebnisse zeichnerisch maßstabsgerecht dargestellt. Aufgrund der in Kapitel 1 dargestellten Arbeitshypothese und der in Kap. 3.7.3 dargestellten Besonderheiten von Karstmooren war ein eindeutiges Konnektieren der einzelnen Bohrungen oft nicht möglich (vgl. Kap. 5.4-5.5, 6.1, 6.3). Außerdem wurde es als sinnvoll erachtet, eine vereinfachende Darstellung der Bohrprofile zu wählen, die v.a. das hydrologische Regime während der Ablagerung zum Ausdruck bringt. Folgende Sedimente wurden zusammenfassend dargestellt:

- **Torfmoostorfe** (mit oder ohne *Eriophorum vaginatum*) **und Seggen-Torfmoostorfe**
- **Braunmoos- und Seggentorfe**
- **Bruchwaldtorfe**
- **hochzersetzte Torfe**
- **mineralreiche Torfe, Quellkalke und Quellsande** und
- **Mudden.**

4.6 Untersuchungen zur Trophie und Basenversorgung der Torfkörper

Zur Ermittlung der landschaftsökologisch wichtigen Parameter Elektrolytgehalt und Basenversorgung wurde das Moorwasser verschiedener Moore, z.T. aus unterschiedlichen Tiefen zu verschiedenen Jahreszeiten hinsichtlich Leitfähigkeit, Temperatur und pH-Wert mittels tragbarer Elektroden analysiert (HANNA-Instruments). Hierzu wurde das Moorwasser der hydrologischen Messstellen mit einem Plastikschlauch abgesaugt. pH-Werte von oberflächlich gewinnbaren Moorwässern wurden außerdem mit einem kolorimetrischen pH-Test von Merck (Aquamerck 1.08038.0001) bestimmt.

4.6.1 pH-Werte

Die zu sechs Zeitpunkten im Moorwasser gemessenen pH-Werte wurden arithmetisch gemittelt, obwohl dies - wie von WAGNER (1994: 41) und GRÜTTNER & WARNKE-GRÜTTNER (1996: 42) dargelegt - wegen der logarithmischen Skalierung für ökologische Fragestellungen nicht zulässig ist. Jedoch sind die Unterschiede zwischen arithmetisch und geometrisch gemittelten pH-Werten vernachlässigbar klein (vgl. HÖLZER 1977: 13).

Desweiteren bedingt die höhere Ionendichte der Pufferlösung der Glaselektrode im Vergleich zur untersuchten Probe einen Messfehler. In der älteren skandinavischen Literatur wird er durch einen Korrekturfaktor von $\text{pH} + 0,2$ ausgeglichen (DU RIETZ 1938, SJÖRS 1952 zit. in DIERSSEN 1982: 227). Nach DIERSSEN (a.a.O.) ist dieser Faktor nicht in allen Biotopen gleich einzusetzen, sondern ist in Abhängigkeit von der Leitfähigkeit in basenreichen Mooren geringer (+0,1) als in sehr sauren Mooren (+0,3). HÖLZER (1977: 141) gelangte durch umfangreiche pH- und Leitfähigkeits-Messungen zu der Auffassung, dass die Schwankungsbreite zwischen gemessenen und errechneten pH-Wert zu groß sein kann, um durch einen konstanten Korrekturfaktor ausgeglichen zu werden und gibt Korrekturfaktoren zwischen 0,4 und 0,9 an.

In der vorliegenden Arbeit werden die im Gelände gemessenen, unkorrigierten Werte angegeben. Auch DIERSSEN & DIERSSEN (1982) und FORST et al. (1998) führen keine Korrekturen durch „da nicht nur die Messung des pH-Wertes, sondern auch die der Leitfähigkeit in den Moorwässern mit ihren hohen Konzentrationen organischer Substanz mit Ungenauigkeiten behaftet ist“ (FORST et al. 1998: 134). Ein Vergleich mit Literaturwerten ist insofern schwierig, als nur selten erwähnt wird, ob eine Korrektur durchgeführt wurde oder nicht.

4.6.2 Leitfähigkeit

Verbunden mit pH-Messungen erlaubt die Erfassung der Leitfähigkeit - in Grenzen - eine Einschätzung der Kationenversorgung der Moore. So kann in grundwasserbeeinflussten Mooren der Ort des Einflusses ionenreicheren Wassers analysiert werden. Jedoch sind Leitfähigkeitswerte „von einer Vielzahl von Komponenten abhängige Größen“ (vgl. DIERSSEN & DIERSSEN 1984: 195f.). In sauren oligotrophen Mooren wird die Leitfähigkeit z.B. von der Wasserstoffionenkonzentration bzw. dem pH-Wert bestimmt. Unterhalb eines pH-Wertes von etwa 4,5 macht sich der Einfluss deutlich bemerkbar. FORST et al. (1997) geben folgende Leitfähigkeitswerte der H^+ -Ionen an: $\text{pH } 4 \Rightarrow 34 \mu\text{S}$, $\text{pH } 3,5 \Rightarrow 110,6 \mu\text{S}$, $\text{pH } 3 \Rightarrow 349,8 \mu\text{S}$. Zur Bestimmung des Anteiles anderer Ionen wurden von etlichen Autoren auf dieser Grundlage Korrekturen durchgeführt und „korrigierte Leitfähigkeiten“ angegeben (z.B. SJÖRS 1948, 1950, PEARSALL 1956, MALMER 1962, VITT & BAYLEA 1984, BERTRAM 1988 und ZIMMERLI 1988 zit. in LÜTT 1992, HÖLZER 1977, POSCHLOD 1990 zit. in FORST et al. 1998: 134).

Zur Berücksichtigung des Einflusses der Wasserstoffionen auf die Leitfähigkeit, ist die parallele Erfassung des pH-Wertes erforderlich. Dies war in der vorliegenden Arbeit nur bei der Messung in den Moorwasser-Messstellen möglich, so dass insgesamt auf eine Korrektur der Leitfähigkeitswerte verzichtet werden musste, wie dies auch FORST et al. (1998: 134) praktizierten (vgl. Abschn. 4.6.1).

Leitfähigkeitsmessungen fanden im Torfkörper ausgewählter Moore entlang von Transekten bis zu einer Moortiefe von 2 m in Intervallen von 20 cm mit Hilfe einer tragbaren Sonde (vgl. VAN WIRDUM 1984) im September 1995 und Juni 1996 statt. Gleichzeitig wurde jeweils die Temperatur des Wassers oder des Torfes bestimmt und die gemessene Leitfähigkeit auf eine Referenztemperatur von 25 ° C umgerechnet (vgl. DIN 19684, Teil 1). Die Ergebnisse wurden zu Vergleichszwecken der Moore des Untersuchungsgebietes untereinander und mit Literaturangaben herangezogen.

4.6.3 Kohlenstoff-, Stickstoff- und Kalziumkarbonatgehalte der Torfe

Zur trophischen und basischen Kennzeichnung ausgewählter Moore wurden Substratproben aus unterschiedlichen Moortiefen zur Analyse von pH-Werten, Kohlenstoff-, Stickstoff- und Kalziumkarbonatgehalten entnommen. Im Gegensatz zu vielen Literaturangaben wurden hier die Kalziumkarbonatgehalte - wegen der eingeschränkten technischen Möglichkeiten - nicht im Moorwasser, sondern im Torf gemessen. Daher sind die Ergebnisse nur mit Einschränkungen mit Literaturangaben vergleichbar. Die Probenentnahme und Laboranalyse fand im Rahmen einer Magisterarbeit (vgl. HEIDERMANN 1997) in der Zeit von August bis November 1996 unter der Anleitung der Verfasserin statt. Die Analyse-Methoden richten sich weitgehend nach SUCCOW (1988: 14)⁴⁷.

4.7 Untersuchungen zur Wasserchemie

4.7.1 Leitfähigkeit, Temperatur und pH-Werte

Leitfähigkeit, Temperatur und pH-Werte des Moorwassers wurden mittels tragbarer Sonden der Firma HANNA-Instruments (Leitfähigkeitssonde CONMET, 1 - 1999 µS, ATC-pH-Meter Piccolo) bestimmt. Die gemessene Leitfähigkeit wurde auf eine Referenztemperatur von 25 ° C umgerechnet (vgl. DIN 19684, Teil 1).

4.7.2 Karbonathärte

Die Untersuchungen zur Karbonathärte der Moorwässer sowie einiger Fließgewässer und des Herthasees als Maß für deren Hydrogenkarbonatgehalt erfolgten im Mai/Juni 1999 mittels komplexometrischer und acidimetrischer Titration (Titrations-Schnelltests der Firmen Riedel-de Häen (Aquanal-plus) und Merck (Aquamerck Gesamthärte-Test im Süßwasser).

⁴⁷ **Labormethoden** zur chemischen Torfanalyse:

pH-Wert: 10 g lufttrockene Probe in 25 ml 0,1 n KCL, Messung per Glaselektrode nach 10 Minuten (DIN 19684, Teil 1)

Kohlenstoffgehalt (% C): Glühverlustbestimmung im Exikator: 10g lufttrockene Probe wird im Muffelofen bei 400 °C eine Stunde lang verascht; anschließend Glühverlustbestimmung im Exikator (DIN 19684, Teil 3)

Stickstoffgehalte (N-Gesamt): nach Kjeldahl: in einer Aufschlussphase werden 2 g lufttrockene Probe, 20 ml konzentrierte Schwefelsäure und (zur Erhöhung der Siedetemperatur der Schwefelsäure) 0,5 g Selenreaktionsgemisch auf 400 °C erhitzt; hierbei erfolgt Umwandlung in (NH₄)SO₂. Umwandlung in NH₃ durch Zugabe eines Überschusses an Natronlauge in anschließender Destillation in Borsäure. Nachweis des Stickstoffes durch Titration mit Schwefelsäure (DIN 19684, Teil 4).

Kalziumkarbonat (% CaCO₃): Zerstörung mit HCl und volumetrische Bestimmung nach Scheibler (DIN 19684, Teil 5).

C ERGEBNISSE UND INTERPRETATIONEN

5. Die Jasmund-Moore und deren Besonderheiten

5.1 Anzahl und Größe der Jasmund-Moore

Im Nationalpark befinden sich gemäß der durchgeführten Erhebungen (Kap. 4.1) mindestens 140 Moore inkl. initialer Versumpfungen (vgl. Kap. 5.7.2) in räumlich enger Nachbarschaft. Es handelt sich vorwiegend um kleine Moore bzw. Sümpfe zwischen 0,04 und 33 ha. 82 dieser Moore sind bis zu einem Hektar groß. 140 Moore sind kleiner als 15 ha, und nur eines größer, nämlich 33 ha (Moor 71). Die Gesamt-Moorfläche beträgt ca. 253 ha. Dies entspricht 11 % der Landfläche des Nationalparks⁴⁸ (Kap. 2.1).

5.2 Räumliche Anordnung und Formen der Moore sowie Morphologie der Moorumgebung

5.2.1 Lineare bzw. perlschnurartige Anordnung der Moore

Ein herauszuhebendes Merkmal der vermoorten Hohlformen ist ihre lineare bzw. perlschnurartige Anordnung (vgl. Karte 1). So sind etliche Moorkomplexe inkl. eines Bachtals, in dem das Moorwasser schließlich abfließt, mit der karstmorphologischen Form eines Uvalas vergleichbar (vgl. Abb. 8). Als Beispiele seien die folgenden Moorkomplexe genannt, die im Dokumentationsteil beschrieben sind (Kap. 8):

- **Herthamoore - Komplex** (Moore 12/13-Herthasee-Moore 15- 25 - 24- nördl. Steinbach)
- **Komplex: Großer Stubben - Wrasen** (Moore 16 - 16b- 17b- 17- 26- 25- 24 - Steinbach)
- **Komplex: Setzig - Rikow** (Moore 61-62-33-34-38- Brisnitzer Bach)
- „**Treppenmoor**“ - **Komplex** (Moore 41 - 40 - 39 - 38 - Brisnitzer Bach)
- „**Werdermoor**“ - **Komplex** (Moore 56 - 55- 54- 53 - südlicher Steinbach).

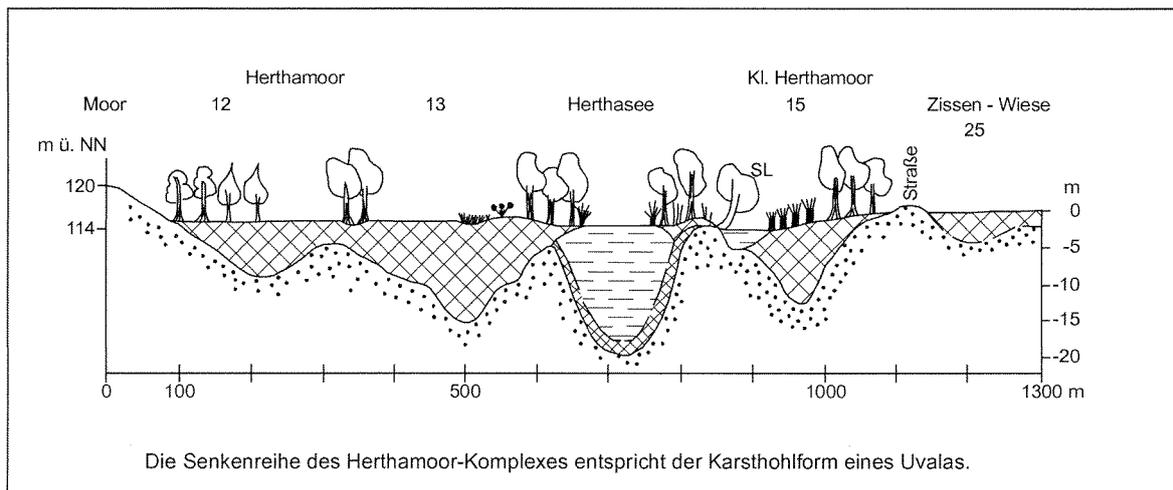


Abb. 8: Lineare bzw. perlschnurartige Anordnung der Jasmund-Moore am Beispiel des Herthamoore-Komplexes.

⁴⁸ Der Flächenanteil der Moore von 11 % an der Landfläche des NP (2.330 ha) entspricht dem Flächenanteil der Moore (11,7 %) im gesamten Land Mecklenburg-Vorpommern (vgl. STEFFENS 1996, zit. in GROSSE-BRAUCKMANN 1997).

5.2.2 Rundliche, langgestreckte und zerlappte Moorformen

Die Jasmund-Moore weisen langgestreckte, rundliche oder zerlappte Formen auf (vgl. hierzu auch CREDNER 1869: 439, RUCHHOLZ zit. in ANDERS 1979: 7). Die langgestreckten Moore sind zwischen den einzelnen Moränenzügen in Richtung der „Moränentäler“ ausgerichtet. Die rundlichen Formen deuten auf die Entstehung als Doline bzw. Erdfall hin. Oft wiederholen sich die rundlichen Formen als moorinterne oder am Moorrand gelegene Senken und fungieren als Schlucklöcher, in denen das Wasser versickert (vgl. Kap. 5.4.1).

Rundliche, z.T. unvermoorte, meist jedoch periodisch vernässte Hohlformen treten in der gesamten Stubnitz auf. Die bekanntesten Erdfälle bzw. Dolinen sind die beiden rundlichen, heute ca. 3 m tiefen und meist vernässten Senken bei den Campnickmooren, die am Ende des letzten Jahrhunderts entstanden und von CREDNER als „eingesunkene Stelle“ bezeichnet worden waren (vgl. Kap. 3.2.2.1, Dokumentationsteil, Abb. 8.1-1).

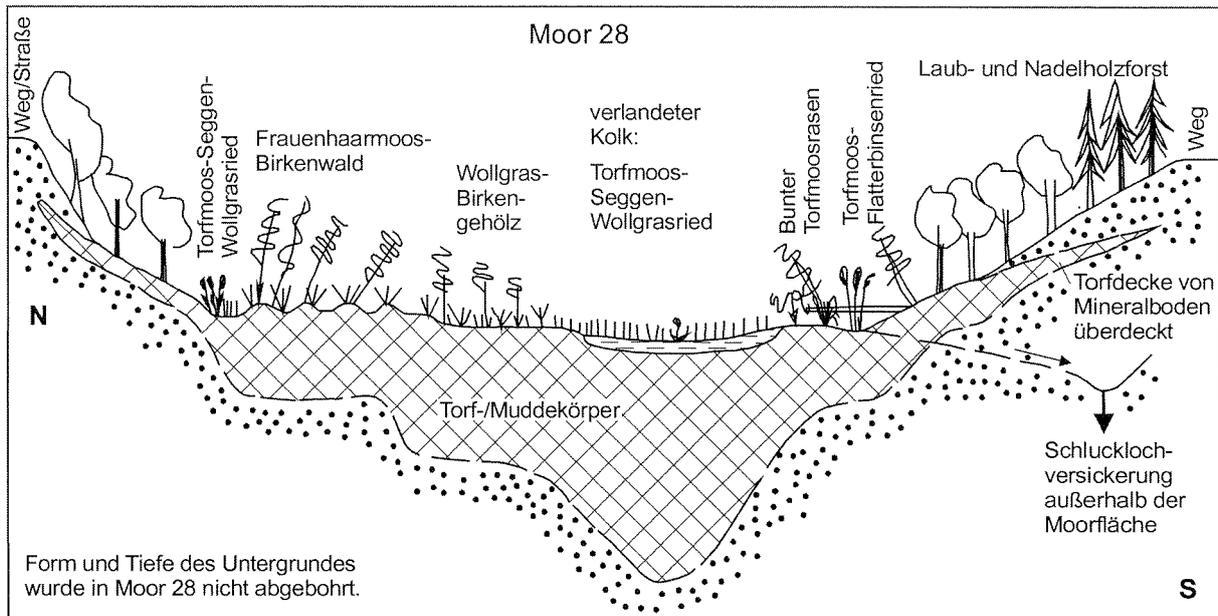
5.2.3 Änderung der Moorformen im Laufe der Zeit

Am Rande einiger Moore und zwischen eng benachbarten Mooren wurden im Rahmen der Bohrungen zur Erkundung der Stratigraphie oberflächennah vererdete Torfe oder eine schwarze vererdete Torfschicht unter einer dünnen Mineralbodenschicht gefunden (Moore 39-40, 50, 54-56, 63 und 66). Auch bei Erdaushubarbeiten im Zuge von Straßenarbeiten bzw. beim Staubau zur Moorregeneration wurden solche Beobachtungen gemacht (Moore 25, 28, 61). Diese Funde können als eindeutige Hinweise auf Änderungen der Ausdehnung oder der Verlagerung von Jasmund-Mooren im Laufe der Zeit gewertet werden.

Gezielte Untersuchungen zur ehemaligen Torfkörperausdehnung in Moor 28 (Querprofilaufnahme bis zur Grenze alter Torfdecken im Hangbereich) ergaben, dass dieses Moor ehemals eine weit größere Flächenausdehnung gehabt haben muss. Es ergab sich, dass das Zentrum der einstigen Mooroberfläche im Laufe der Zeit um mindestens 0,75 m gesackt ist (möglicherweise im Zusammenhang mit der Entstehung des ehemaligen Kolks vgl. Kap. 5.4.7). Weiterhin wurde außerhalb des heutigen Moores eine Torfschicht unter einer etwa 1 m mächtigen Mineralbodendecke gefunden (vgl. Abb. 9).

Auch die Auswertung historischer, topographischer Karten seit 1836 im Maßstab 1:25.000 bzgl. der Änderung von Moorformen, zeigte etliche bemerkenswerte Ergebnisse: in mehreren Jasmund-Mooren kam es innerhalb der letzten 150 Jahren zu deutlichen Änderungen ihrer Formen (vgl. Dokumentationsteil).

Zu diesen Befunden passt die Beobachtung, dass sich die Moorumrisse fast von Jahr zu Jahr geringfügig ändern. Diese zunächst als „Irrtum“ eingestufte Beobachtung wurde bestätigt, als nach den Wasserhochständen des Winters 1998/99 an den Rändern der Jasmund-Moore an vielen Stellen Löcher, Senken und „Randsümpfe“ auftraten, die bis dato definitiv nicht existiert hatten. Z.B. hatte sich in den Mooren 17 und 26 je ein Loch gebildet, das noch lange nach Rückgang der Überstauung vernässt war (vgl. Abb. 15).



Von Mineralboden überdeckte Torfschichten z.B. am Rande von Moor 28 zeugen von ehemals anderem Moorumriss.

Abb. 9: Moor 28 als Beispiel für die Veränderung der Moorform und Moorgröße im Laufe der Zeit .

5.2.4 Gestufter Moorrاند und Terrassen an den Moorrändern

Einige Moore, wie z.B. das Alte Torfmoor (Moor 21) und der westliche Teil des Herthamoors (Moor 12/13) besitzen eine deutlich gestufte Oberflächenform. So erfolgt von dem im westlichen Teil des Alten Torfmoores gelegenen Kolks eine Stufung bis zum östlichen Moorrاند. Dieser liegt ca. 1 m höher, ist weitgehend trockengefallen und vererdet (vgl. Abb. 10).

Diese Stufung setzt sich an den Rändern vieler Moore in der Weise fort, dass hier weitere Verebnungen auftreten, die oft als Wege genutzt werden, wie z.B. am Alten Torfmoor (Abb. 10), am Herthamoor (Abb. 11), am Moor „Großer Stubben“ (Abb. 12) und Moor 62 (Abb. 13). So verlaufen in auffälliger Regelmäßigkeit eine Vielzahl an Waldwegen entlang der Moorränder, ohne dass hierfür offensichtlich ein Bedarf bestünde. In einigen Fällen sind mehrere, hangparallel, übereinander verlaufende Verebnungen oberhalb des Moores vorhanden. Der Vergleich historischer Karten macht deutlich, dass viele dieser Wege Mitte des 19. Jahrhunderts „entstanden“ sind.

Entlang dieser „Wege“ bzw. Verebnungen tritt mit großer Regelmäßigkeit Säbelwuchs und zum Moor hin gerichtetes Umstürzen der Buchen bzw. Eichen auf, die das Hangkriechen, also die Dynamik des Untergrundes verdeutlichen. Im Vergleich mit dem Hangkriechen der Bäume im Bereich der wesentlich steileren Kliff-Hänge, weisen die Bäume an den Moorrändern und an den Hängen oberhalb der Moore einen deutlich stärkeren Säbelwuchs und eine deutlich stärkere Tendenz zum Abkippen auf.

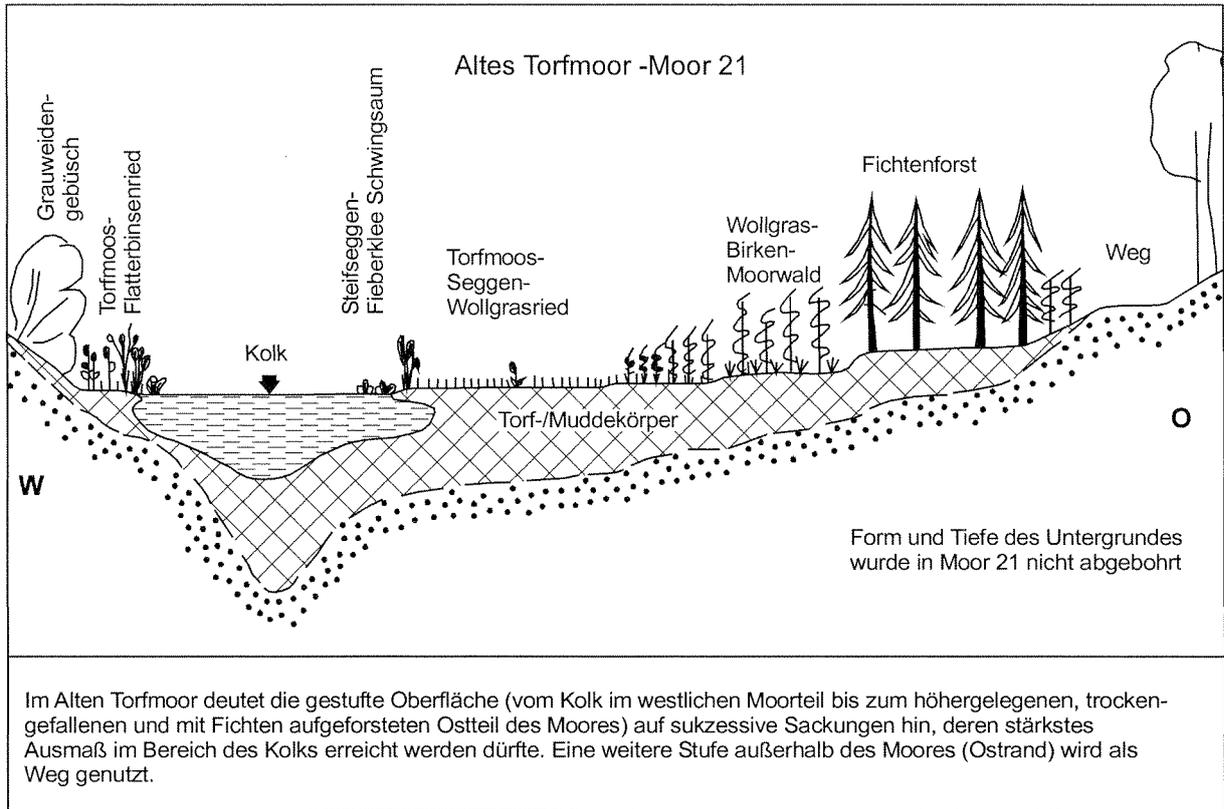


Abb. 10: Gestufte Oberfläche des Alten Torfmoores (Moor 21).

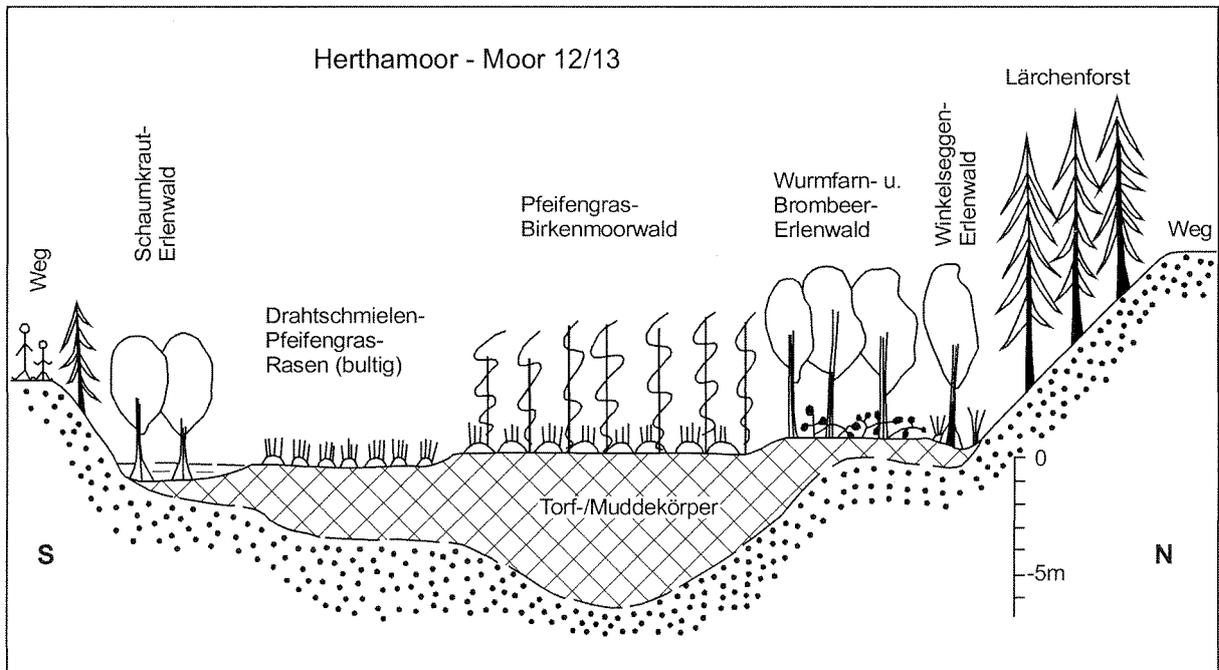


Abb. 11: Gestufte Mooeroberfläche des westlichen Teils des Herthamoors (Moor 12/13) von der Randsenke im Süden bis zum Nordrand.

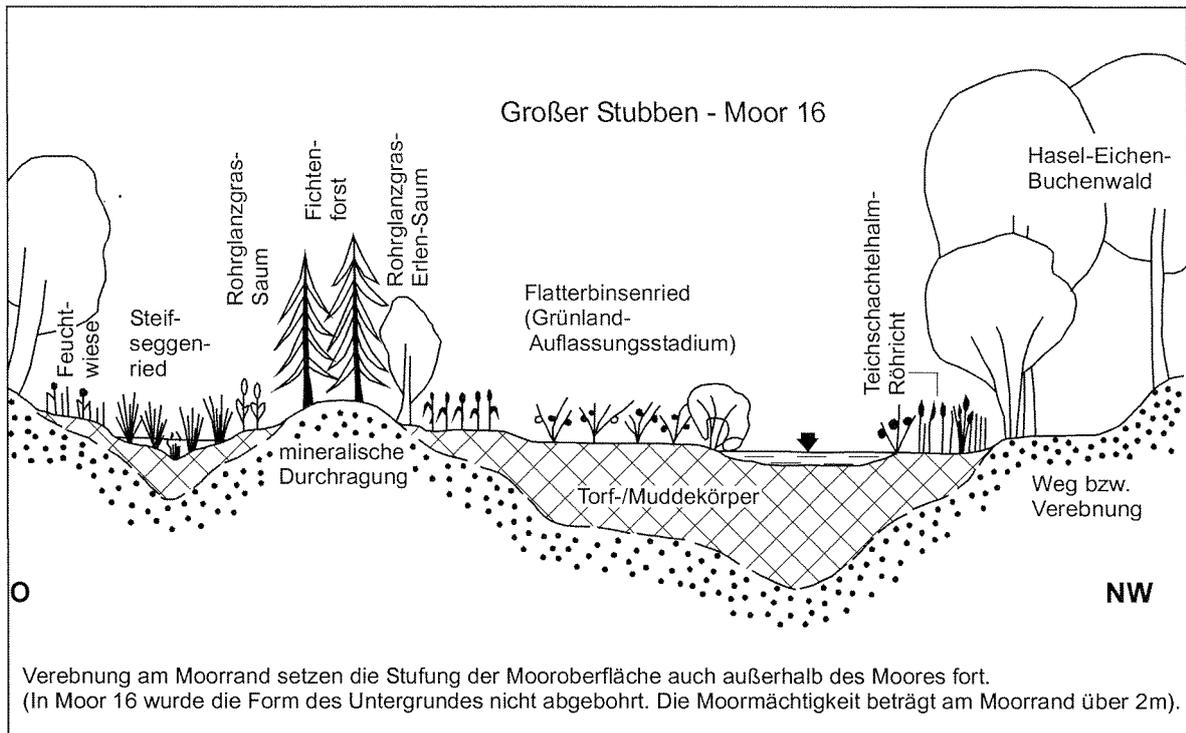


Abb. 12: Verebnung am Moorrand des Großen Stubben (Moor 16).

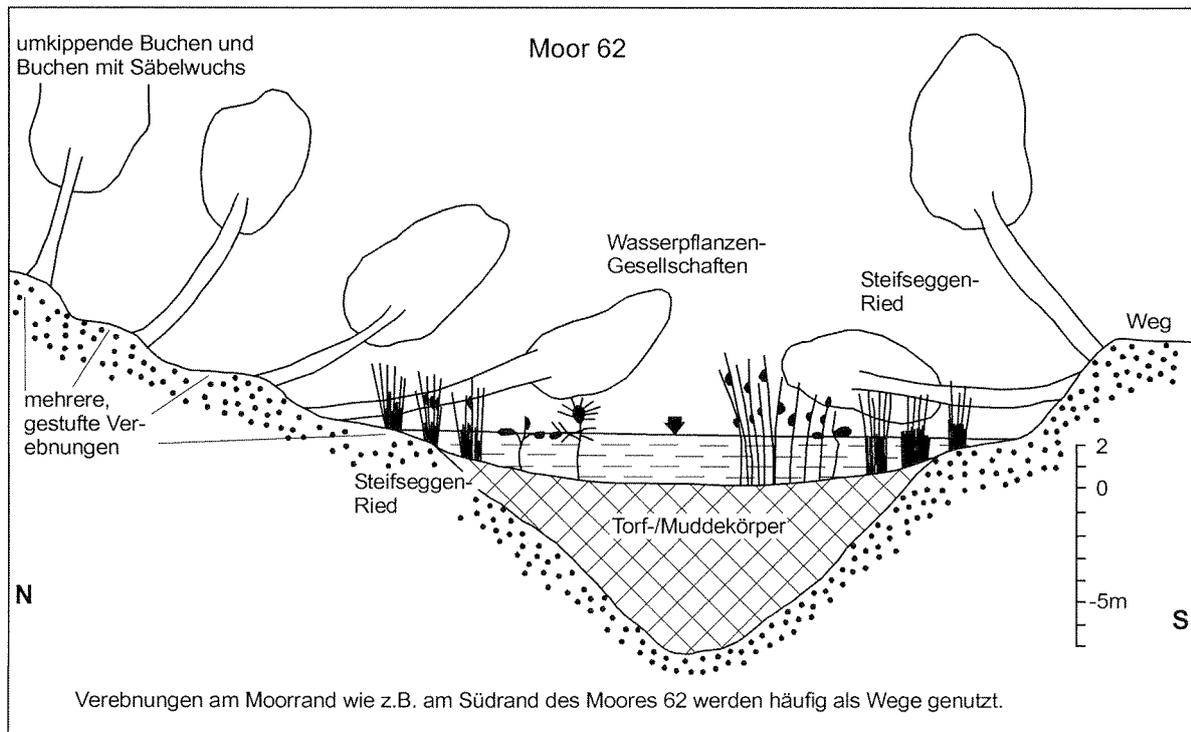


Abb. 13: Verebnungen am Moorrand des Moores 62.

5.2.5 Senken und Kolke innerhalb der Moore sowie lineare Randsenken

Innerhalb vieler Moore treten rundliche, periodisch wassergefüllte und mit einem *Carex elata*-Ried oder mit einem Schwingrasen bewachsene Senken auf (z.B. Moor 5, 10, 13, 21, 26, 28, 36, 41, 56, 54, 63, 64, 90). In den Mooren 12/13, 36 und 63 ist die Moortiefe im Bereich dieser Senken größer als in der Umgebung, so dass davon ausgegangen werden kann, dass diese oberflächlichen Senken die Senken, bzw. die Sackungsbereiche des mineralischen Untergrundes durchpausen (vgl. Abb. 14).

An einigen Moorrändern treten darüber hinaus lineare **Randsenken** auf, in denen ebenfalls Wasserstandsschwankungen zu verzeichnen sind (z.B. Moore 12/13, 36, 46, 50, vgl. Dokumentationsteil). Sie weisen wie Schlucklöcher außer Versickerungen auch periodische Wasseraustritte auf. In morphologischer Hinsicht sind sie vergleichbar mit **Abrisspalten** in Karstgebieten (vgl. Kap. 3.2.1.2).

Auch oberhalb des heutigen Moorniveaus sind solche - allerdings rezent funktionslosen - langgestreckten, spaltenartige Hohlformen zu finden (z.B. nördlich von Moor 59 vgl. Dokumentationsteil, Kap. 8.4). Diese Hohlformen sind in genetischer Hinsicht vergleichbar mit den „alten Schlucklöchern“ auf höherem Niveau (vgl. Kap. 5.2.6 und Abb. 15), die aufgrund von Sackungen ihren direkten Kontakt zum Moor und damit ihre Funktion verloren haben.

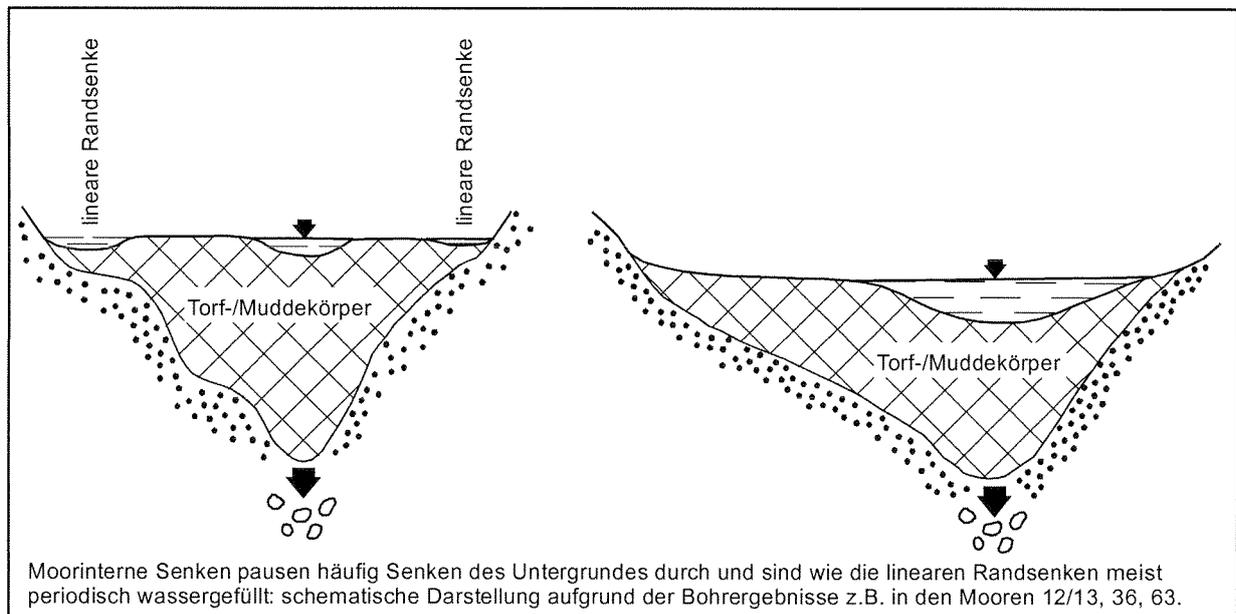
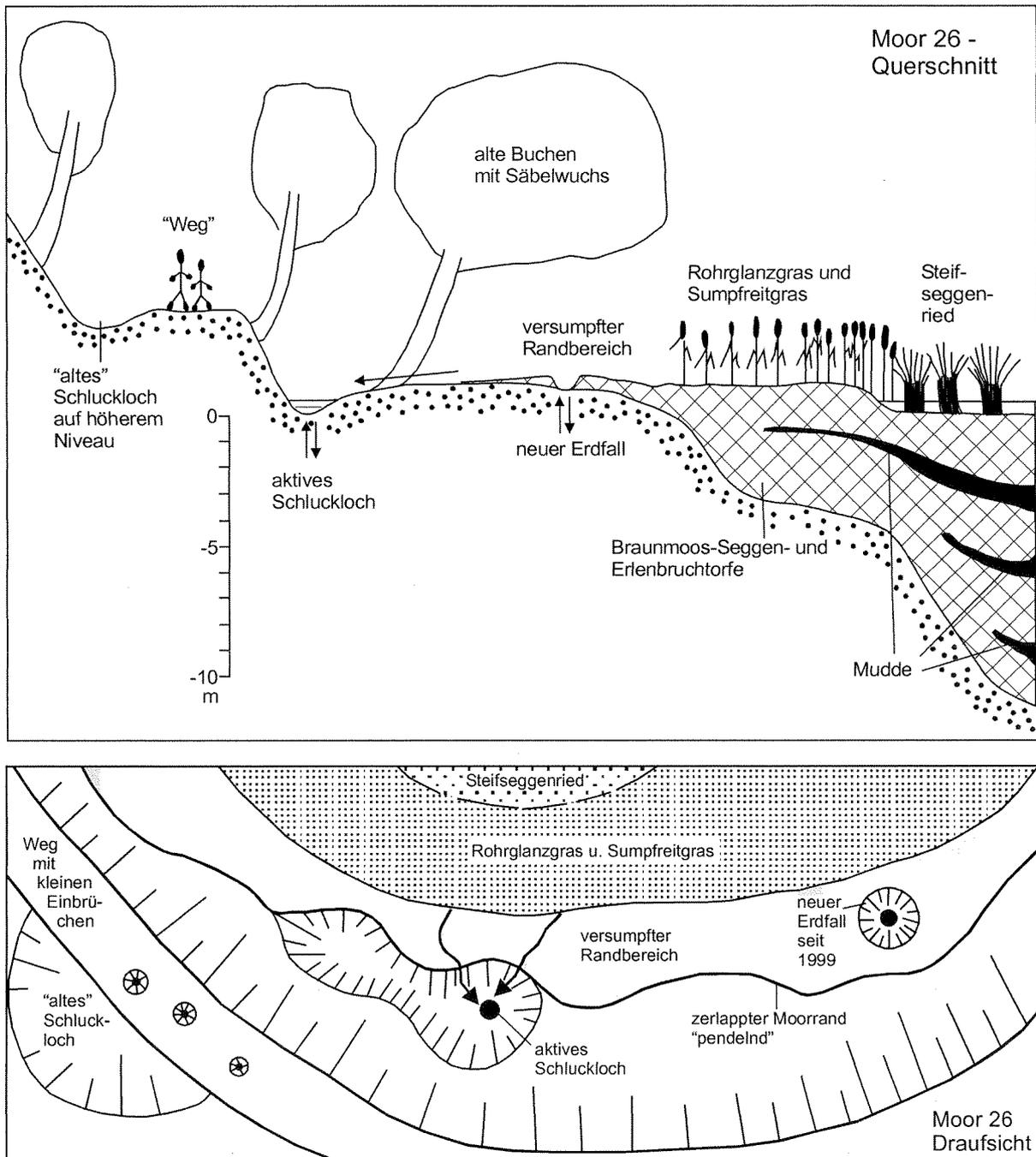


Abb. 14: Oberflächige moorinterne Senken und Senken des Moor-Untergrundes sowie lineare Randsenken mit periodischen Wasserstandsschwankungen in Jasmund-Mooren.

5.2.6 Rundliche Hohlformen an den Moorrändern oberhalb des heutigen Moorniveaus

Rundliche Hohlformen an den Moorrändern, oberhalb des heutigen Moorniveaus mit Durchmessern von mehreren Metern treten z.B. an den Rändern der Moore 26, 48 und 61 auf (vgl. Abb. 15). Aufgrund ihrer Morphologie mit steilen Hangpartien sind sie mit den Schlucklocksenken vergleichbar (vgl. Kap. 5.4.1). Es dürfte sich daher um alte Schlucklöcher handeln, die ihre Funktion aufgrund geomorphologischer Prozesse verloren oder verlagert haben.



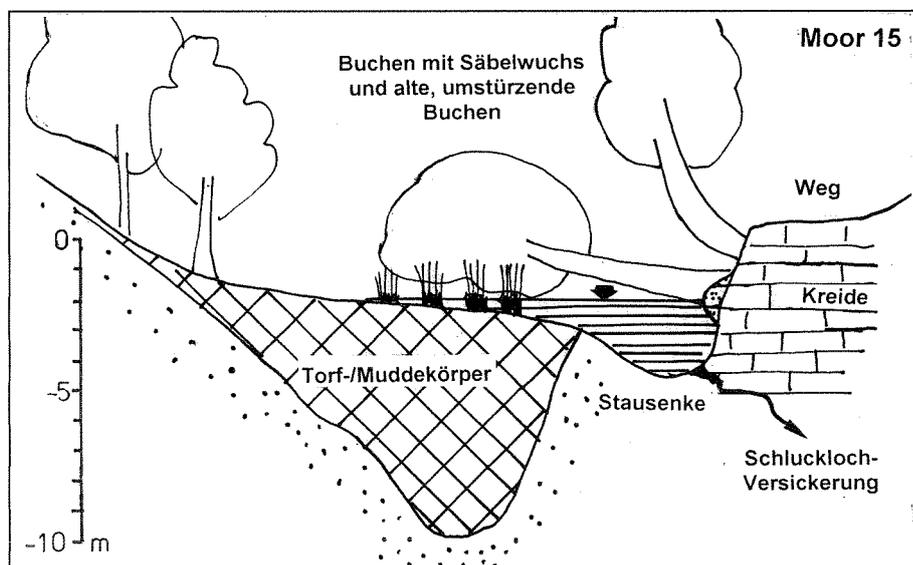
An etlichen Moorrändern sind oberhalb des heutigen Moorniveaus Hohlformen zu finden, die als alte Schlucklöcher - vor Absenkung des Moorniveaus - gedeutet werden können. Im abgebildeten Beispielmoor 26 hat sich außerdem nach der Überstauung des Randsumpfes im Winter 1998/99 ein neues Schluckloch gebildet.

Abb. 15: Moor 26 mit altem, rezemem und neuem Schluckloch: Querschnitt und Draufsicht.

5.2.7 Steilformen an Ponoren und Stausenken, Säbelwuchs und Umstürzen der Bäume

Im Bereich der in Kapitel 5.4 erläuterten Schlucklöcher bzw. Stausenken der Jasmund-Moore entstehen am Moorrand infolge der hier stattfindenden Versickerung und Subrosionsvorgängen steile Hangböschungen. I.d.R. steht an diesen Steilböschungen die Kreide bzw. deren Verwitterungsprodukt deutlich erkennbar oberflächennah an (z.B. Moore 15, 31, 72, Abb. 16a). Diese auf Jasmund im Bereich der Versickerungsstellen regelmäßig auftretenden morphologischen Formen entsprechen in Kleinform den größeren Steilhängen im Bereich der Ponore in Karstgebieten z.B. am Südharzrand (vgl. Kap. 3.2.1.2).

Folgen der Korrosion und Erosion an den Versickerungsstellen sind Hangrutschungen, die durch den Säbelwuchs der Bäume bzw. das Abstürzen der Bäume am Moorrand verdeutlicht werden (Abb. 16b). Eine weitere Folge ist die allmähliche Erweiterung des Moores an dieser Stelle (vgl. Kap. 5.2.3).



Steilböschung, Hangrutschung, abstürzende Bäume und Bäume mit Säbelwuchs am Rande der Versickerungsstellen in Moor 15. Die umstürzenden Bäume legen mit ihren Wurzelteln die anstehende Kreide frei.

Abb. 16a: Querschnitt durch das Kleine Herthamoor (Moor 15) als Beispiel für typische, subrosionsbedingte morphologische Formen im Bereich der Versickerungsstellen



Abb. 16b: Säbelwuchs und Umkippen der Bäume am Rande von Jasmund-Mooren

5.2.8 Gefälle-Umkehr von Entwässerungsgräben und Verlagerung von Fließgewässern im Bereich der Moore

Etliche Gräben, die vor ca. 150 Jahren zur Entwässerung von Mooren angelegt worden waren, besitzen heute ein Gefälle zum Moor hin. Sie nehmen ihren Ursprung z.T. oberhalb des heutigen Moorniveaus und verlaufen vom Moor aus gesehen „bergauf“. Der Verlust ihrer Funktionalität ist nur mit geomorphologischen Prozessen zu erklären. Ihre z.T. große Tiefe resultiert möglicherweise daraus, dass ein allmählicher Verlust der Entwässerungsleistung den Zeitgenossen aufgefallen war und sie die Gräben deswegen eintieften. Dies führte aber - trotz der enormen Tiefe von über einem Meter, die diese Gräben zum Teil aufweisen - offenbar nicht zum dauerhaften Erfolg. Das Phänomen der „bergauf“ verlaufenden Entwässerungsgräben ist z.B. zwischen den Mooren 26 und 25, den Mooren 25 und 24 sowie zwischen den Mooren 54-55 und 56 erkennbar (vgl. Dokumentationsteil) und wird von SMETTAN (2000: 12) auch aus Karstmooren Baden-Württembergs mit rezenter Dynamik der Morphologie beschrieben.

Auch natürliche Fließgewässer dürften im Laufe der Zeit ihren Ursprung verlagert haben. Hierfür sprechen v.a. morphologische Indizien und die Auswertung historischer Karten z.B. bzgl. des ehemaligen Verlaufs des Brisnitzer Baches im Bereich der Rikow-Moore 33 und 34 (vgl. Dokumentationsteil).

5.3 Besonderheiten der Moormächtigkeiten, des Mooruntergrundes und der Torfschichtenfolge

5.3.1 Unterschiedlichste Moormächtigkeiten

In der Kreidelandschaft Jasmunds sind alle Moor-Entwicklungsstadien von flachen Versumpfungsstadien, z.T. noch ohne Torfauflage bis hin zu über 12 m tiefen Kesseln zu verzeichnen. Hierbei ist eines der überraschendsten Ergebnisse, dass selbst kleinste Moore von kaum einem Hektar Größe Moormächtigkeiten von über 10 Meter aufweisen können.

Nach der hier zugrundegelegten Arbeitshypothese sind die tieferen Moore die mit der größten Dynamik des Untergrundes bzw. diejenigen, bei denen sich der Untergrund bereits sehr früh begann einzusenken. Den Ergebnissen pollenanalytischer Untersuchungen zufolge, handelt es sich bei den ältesten Sedimenten im 12,5 m tiefen Herthamoor um Bildungen aus dem Alleröd⁴⁹. Die jüngsten Versumpfungs-Initialen mit flacher organischer Rohhumus- bzw. Torfauf- lage von weniger als 30 cm dürften etwa 100-150 Jahre alt sein⁵⁰. Schließlich gibt es vernässte Senken ohne Torfauf- lage, in denen die Moorbildung offensichtlich gerade einsetzt.

⁴⁹ STRAHL (1999: 437) interpretierte die auf die tiefsten Bereiche des Herthamoorbeckens beschränkte anfängliche Sedimentation im Alleröd mit einem „damals niedrigliegenden Seespiegel“. Auf Grundlage der Arbeitshypothese dieser Arbeit kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Hohlform des Herthamoors im Alleröd begann, sich zunehmend einzusenken. Im Einsenkungsbereich begann die Sedimentation und hielt mit der Einsenkung Schritt.

⁵⁰ Das absolute Alter von Jasmund-Mooren konnte mangels der hierfür erforderlichen Mittel hier nicht untersucht werden.

5.3.2 Doppel- und Mehrfachsennen sowie treppenartig hintereinanderliegende Moore

Auf das Phänomen, dass auf Jasmund „an der Oberfläche einheitliche Depressionen im Untergrund aus Einzelsenken aufgebaut sein können“ hatten bereits HUTH et al. (1986 zit. in ANDERS 1989: 66) auf Grund ihrer Bohrungen im Tesnick-Moor hingewiesen.

Bei den Bohrungen für die vorliegende Arbeit stellte sich heraus, dass es sich beim Untergrund von oberflächlich einheitlich wirkenden Jasmund-Mooren überwiegend - wenn nicht gar immer - um Doppel- oder Mehrfachsennen handelt. Die mineralischen „Schwellen“ zwischen den Teilsennen ragen mehr oder weniger weit bis zur Oberfläche, so dass sie meist nur zufällig oder durch ein engmaschiges Bohrraster zu finden sind. Bis zur Oberfläche reichende oder den Torfkörper durchragende Schwellen besitzen z.B. die Moore 16, 34, 54/55, 63 und 66. Von einer bis zu 6 m mächtigen Torfdecke überlagert sind demgegenüber die beiden Schwellen im Komplex Herthamoore (Moor 12/13) - Herthasee (vgl. Abb. 8).

Darüber hinaus treten auch treppenartig hintereinanderliegende, durch schmale und flach ausgeprägte mineralische Schwellen getrennte Moore auf (vgl. Kap. 3.2.2, Kap. 5.2, Abb. 8 und 17).

Bezüglich der Genese dieser Doppel- oder Mehrfachsennen dürfte es sich bei den einzelnen Senken um Schlucklochsenken handeln, die sich bevorzugt an den Moorrändern bilden und sich im Laufe der Zeit eintiefen und verlagern (vgl. Abb. 18).

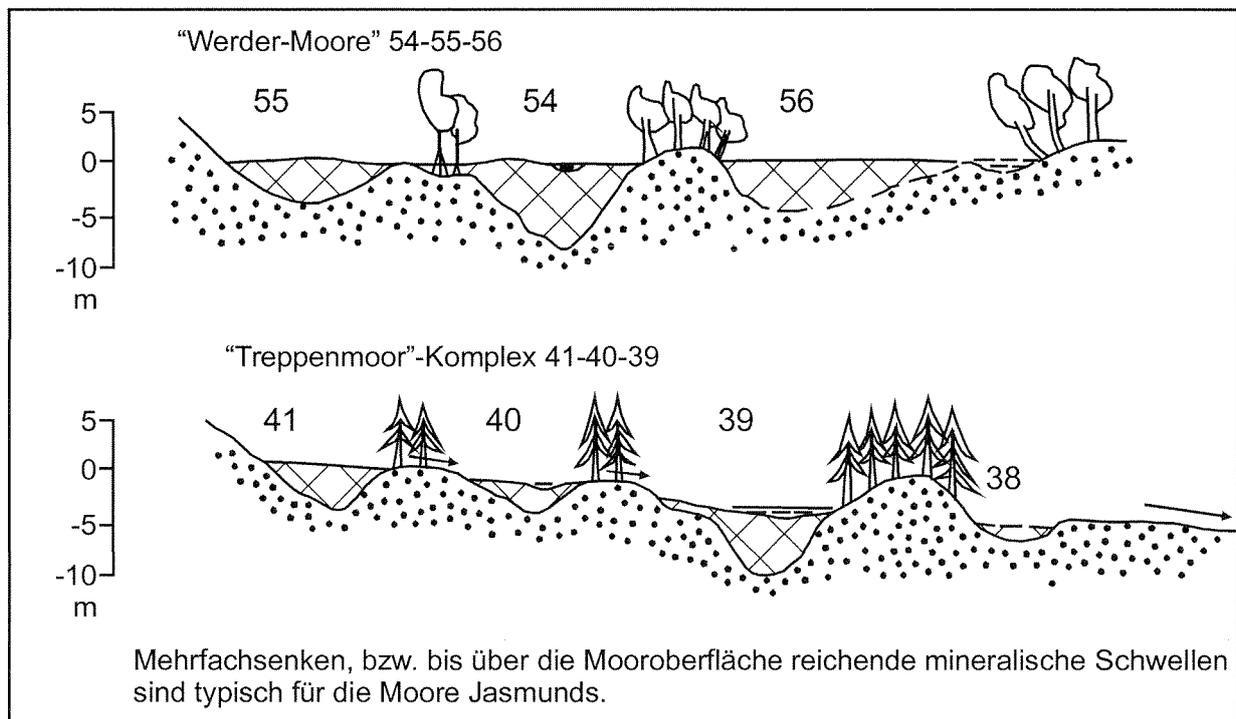


Abb. 17: Schematische Querschnitte durch die eng benachbarten „Werder-Moore“ 56-55-54 und die „Treppenmoore“ 41-40-39 und 38. (s. Dokumentationsteil, Kap. 8.8)

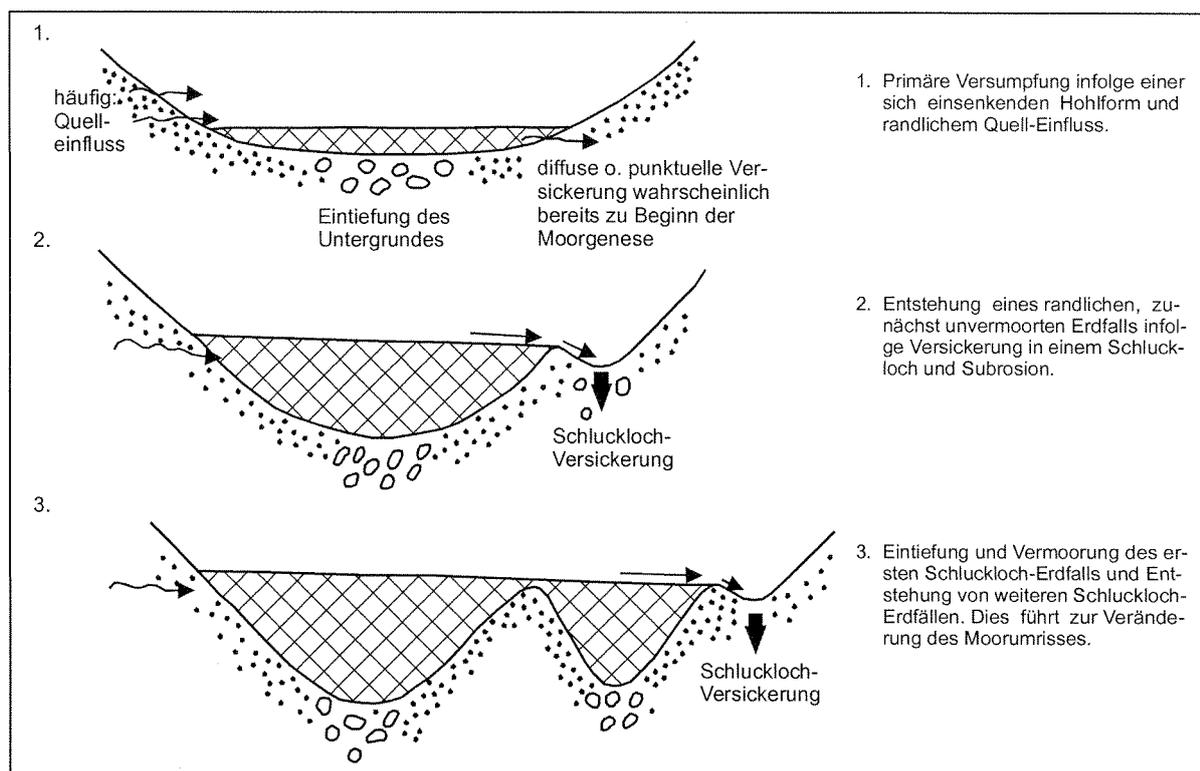


Abb. 18: Mögliche Entstehungsweise der vermoochten Mehrfachsenken und hierdurch bedingte Veränderung des Moorumrisses.

(Alle Moorformen sind im Untersuchungsgebiet nebeneinander vorhanden und durch Bohrungen belegt vgl. Dokumentationsteil).

5.3.3 Backenzahnförmige Hohlformprofile und schlottenförmige, den Torfkörper durchragende Kreideklippen

Bemerkenswert ist weiterhin die Steilheit der Böschungen von über 10 m tiefen, aber weniger als 2 ha große Senken wobei die Maximaltiefen bereits am Moorrand erreicht werden können (vgl. Moore 26, 36, 66, 70 im Dokumentationsteil, s. Abb. 19a-links). Diese backenzahnähnlichen Hohlformen sind kaum als Toteislöcher zu interpretieren, da Böschungswinkel $> 30^\circ$ in Moränenmaterial oder auch in der gestörten Kreide nicht dauerhaft bestehen können.

Im Extremfall ragen Kreideklippen innerhalb des Torfkörpers nahezu senkrecht auf, z.B. in Moor 63. Dort wurde \pm zufällig eine steil aufragende Kreidedurchragung inmitten des mehr als 4 m tiefen Torfkörpers erbohrt (vgl. Abb. 19a-rechts).

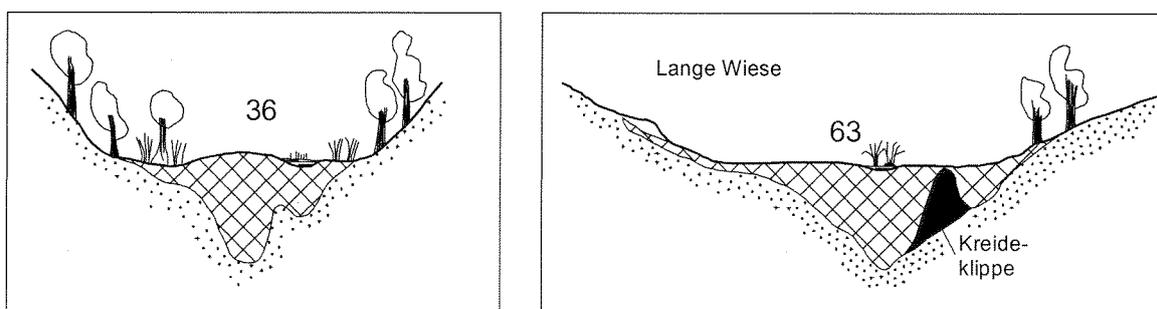


Abb. 19a: Schematische Querschnitte durch die Moore 36 (li.) und 63 (re.) mit backenzahnartiger Hohlform einerseits und den Moorkörper durchragender Kreideklippe andererseits.



Abb. 19b: Zerklüftetes Kalkgebirge in den Alpen

Aufgrund der o.g. Bohr-Ergebnisse muss man sich den Moor-Untergrund mancher Jasmund-Moore möglicherweise wie die Klippen eines Karstgebirges vorstellen.

Zu dieser Vorstellung passen auch die unterschiedlichen Tiefenangaben aus dem Herthasee (vgl. Kap. 3.2.2.2), dessen Untergrund man sich wahrscheinlich auch sehr uneinheitlich vorstellen muss.

Vergleichbare Beobachtungen von Lagerungsverhältnissen von Kreide/Pleistozän wurden von CREDNER (1869: 397 aus einem Kreidetagebau als „Kreideklippen“ innerhalb des Pleistozäns beschrieben. Auch RUCHHOLZ (1979 zit. in ANDERS 1989: 7) fand solche Lagerungsverhältnisse und interpretierte sie als „steil aufgedrungene Kreide“, bzw. schlotförmige Aufpressungen“. Diese Steil-Formen ähneln bzw. entsprechen der karstmorphologischen Form von Schlotten, die z.B. in Kalkgebirgen oberflächlich sichtbar sind (vgl. Abb. 19a und b)

5.3.4 Besonderheiten der Torfschichtenfolge

5.3.4.1 Kalkmudden und Quellkalke in der Torfschichtenfolge

Infolge von Kalklösungsvorgängen kommt es zu z.T. enorm mächtigen Quellkalk- und Kalkmudde-Ablagerungen in den Jasmund-Mooren (Moore 39, 62, 58, 66, vgl. Abb. 19c).



Abb. 19c: Mächtige Kalkmudde- bzw. Seekreide-Ablagerungen in der Torfschichtenfolge vieler Jasmund-Moore bezeugen die Kalklösungsprozesse in der anstehenden Kreide.

5.3.4.2 Uneinheitliche Torfschichtenfolgen

Weiterhin treten in den Jasmund-Mooren völlig unterschiedliche Wechsellagerungen von Mudden und Torfen auf, die in keinem Zusammenhang mit Klimaänderungen oder Nutzungseinflüssen stehen. So zeigt der Vergleich von pollenanalytisch zeitlich eingeordneten Torfschichtenfolgen des Herthamoors und des Moores 36 (LANGE et al. 1986: 64 ff), dass z.B. im jüngsten Atlantikum im Herthamoor „erhebliche Wasserstandsschwankungen“ stattfanden, während gleichzeitig das Moor 36 sein Wachstum eingestellt hatte (vgl. Kap. 5.4.4). Die Verheidungsphase des Herthamoors im jüngeren Subatlantikum wird von LANGE et al. (a.a.O.) mit Entwässerungsmaßnahmen begründet, die zu dieser Zeit jedoch höchst unwahrscheinlich sind. Für das Moor 36 postulieren die Autoren für den gleichen Zeitabschnitt demgegenüber eine durchgehende Vernässungsphase

Aus der nachstehenden Gegenüberstellung der Sedimentationsphasen von Herthamoor und Moor 36 (Tabelle 3) kann geschlossen werden, dass weder das Klima noch Nutzungseinflüsse die maßgeblichen, das Ausmaß der Austrocknung oder Vernässung der Torfe und somit das Torfwachstum bestimmende Faktoren sind.

Tabelle 3: Entwicklung von Herthamoor und Moor 36 seit der Jüngeren Tundrenzeit nach LANGE et al. (1986: 14 ff)

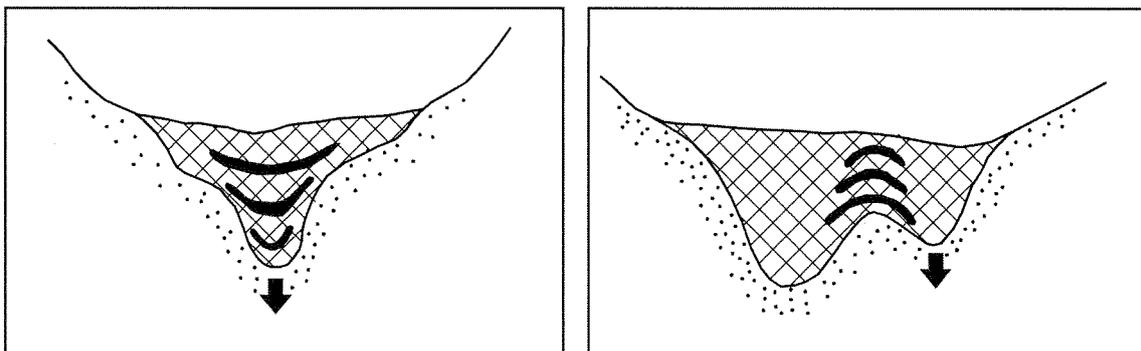
Zeit	Herthamoor		Moor 36	
	Sedimente/Vegetation	Interpretation der Autoren	Sedimente/Vegetation	Interpretation der Autoren
Jüngere Tundrenzeit	holzreicher Seggentorf	Versumpfung	tonig schluffige Mudde	Gewässerphase
Präboreal	Bewaldung	Austrocknung	Torfmu-dde	Vernässung
älteres Atlantikum	Seggen-Braunmoostorf mit nassen Schlenken	Vernässung	holzreiche Braunmoostorfe	Austrocknung
jüngeres Atlantikum	Wechsel von Verheidung und Vernässung	Wechsel von Austrocknung und Vernässung bzw. Wasserstandsschwankungen	Hiatus	Austrocknung
jüngstes Atlantikum	Wechsel von Mudden und Torfen	Wasserstandsschwankungen	Hiatus	Austrocknung
Subboreal	Verheidung und später Vernässung	Austrocknung und Vernässung	Hiatus	Austrocknung
Älteres Subatlantikum	anfangs: Verheidungstendenz	Austrocknung	Hiatus	Austrocknung
Jüngeres Subatlantikum	Torfmoos-Braunmoostorfe Verheidung <i>Utricularia/Menyanthes</i> <i>Calluna/Andromeda</i>	Wechsel von Vernässungs- und Austrocknungsphasen, zuletzt Verheidung	Torfmoostorfe mit Vernässungsphasen	durchgehend Vernässung

STRAHL (1999: 465) vermutet als Grund für den unterschiedlichen Ablauf der Sedimentation in den beiden Depressionen den gestörten Untergrund. Dieser würde „zur Ausbildung unterschiedlicher und damit bei großklimatischen Schwankungen wesentlich stärker reagierenden Grundwasserkörper führen“ und mit der Tatsache, dass es keinen „geschlossenen Grundwasserkörper innerhalb der Stubnitz“ gäbe.

Geht man jedoch im Sinne der hier vorausgestellten Arbeitshypothese davon aus, dass die in jedem Moor unterschiedliche Dynamik und Durchlässigkeit des Untergrundes die entscheidenden Faktoren für Vernässungs- und Austrocknungsphasen sind, so werden die unterschiedlichen bzw. sogar gegensätzlichen Tendenzen innerhalb desselben Naturraums erklärbar.

5.3.3.2 „Durchgebogene“ Sedimentschichten und Wasserkissen in der Torfschichtenfolge

Die Auswertung der eigenen Bohrungen zeigen, dass auch innerhalb desselben Moores Torfschichtenfolgen auftreten (z.B. unregelmäßige Torfschichtenfolgen Mudde-Torf), die ohne Berücksichtigung einer Dynamik des Untergrundes nicht zu interpretieren sind. Auch die einzelnen Horizonte können oft gar nicht oder nur dann konnektiert werden, indem sie - als Folge von Sackungen - „durchgebogen“ dargestellt werden (z.B. Moore 36, 39, 50, 62). Je nach dem Ort der Sackung des Untergrundes sind die Sedimente unterschiedlich gebogen (Abb. 20).



Bei zentraler Absackung ergeben sich zentrale Durchbiegungen nach unten.

Bei randlicher Absackung ergeben sich Durchbiegungen nach oben im Bereich der „Schwelle“.

Abb. 20: Unterschiedlich durchgebogene Sedimentschichten in Abhängigkeit vom Ort der Absenkung des Untergrundes.

Wasserkissen in der Torfschichtenfolge (z.B. in den Mooren 12/13 und 36) dürften wie in den Karstmooren Baden-Württembergs auf Sackungen des Untergrundes zurückzuführen sein (vgl. z.B. SMETTAN 2000: 13).

Auch Moore mit vergleichbarer Vegetation (z.B. *Carex elata* - Moore) und vergleichbarer Hydrologie besitzen keine einheitliche oder vergleichbare Stratigraphie (z.B. Moore 31, 39, 62, 69 und 70, vgl. Dokumentationsteil). Stattdessen können in oberflächlich ähnlichen Jasmund-Mooren sowohl geringmächtige Torfe bis zu etwa 1 m oder bis über 10 m mächtige Torfschichtenfolgen auftreten.

5.4 Hydrologische Besonderheiten der Jasmund-Moore

In etlichen Jasmund-Mooren erlaubt der Wasserhaushalt nicht die Ansiedlung einer torfbildenden Vegetation⁵¹. In vielen Fällen ist dies auf Entwässerungen oder Entwässerungsversuche oder auch indirekte anthropogene Einflüsse auf den Gebietswasserhaushalt (z.B. Nadelholzaufforstungen oder Zerschneidung der Einzugsgebiete durch Straßenbau) zurückzuführen (vgl. Kap. 2). In vielen Fällen kann das Ausmaß der Austrocknung jedoch nicht auf anthropogene Einflüsse, sondern muss auf natürliche Ursachen zurückgeführt werden (vgl. Kap. 5.4.1 und 5.4.5).

5.4.1 Versickerung von Moorwasser in Schlucklöchern

Das Moorwasser von Jasmund-Mooren versickert in einigen Fällen deutlich sichtbar in einem Schluckloch am Moorrand (= Ponor, vgl. Kap. 3.2.1.2). Diese befinden sich in einer bis zu 1 m tiefen Senke des mineralischen Untergrundes (= Erdfall) (vgl. Abb. 21a) und tiefen sich im Laufe der Zeit ein und/oder verlagern sich (vgl. Kap. 5.2.6).



Abb. 21a:
Versickern von
Moorwasser in
Schlucklöchern
in Erdfällen am
Rande von
Jasmund-
Mooren

Die steilen Hangpartien am Rande dieser als Erdfälle zu interpretierenden Senken sind durch Unterspülung (Subrosion) des anstehenden, standfesten Gesteins durch Moorwasser entstanden. Bei anhaltender Versickerung werden diese Steilhänge - infolge des nachbrechenden Gesteins immer weiter zurückverlegt. Hier stürzen mit großer Regelmäßigkeit die Bäume des Moorrandes in Richtung Moor um (vgl. Abb. 21b). Die steilen Hangpartien entsprechen somit - wenn auch in kleinerer Ausführung - den Steilhängen im Bereich der Ponore anderer Karstlandschaften Kap. 3.2.1.2).

⁵¹ Die Moore ohne torfbildende Vegetation haben zusammen eine Fläche von ca. 183 ha. Dies entspricht, 72 % der Gesamtmoorfläche, also deutlich mehr als zwei Drittel der Moorfläche im Nationalpark. Auf dieser Fläche findet Torfaufbrauch oder Torfkonservierung statt.

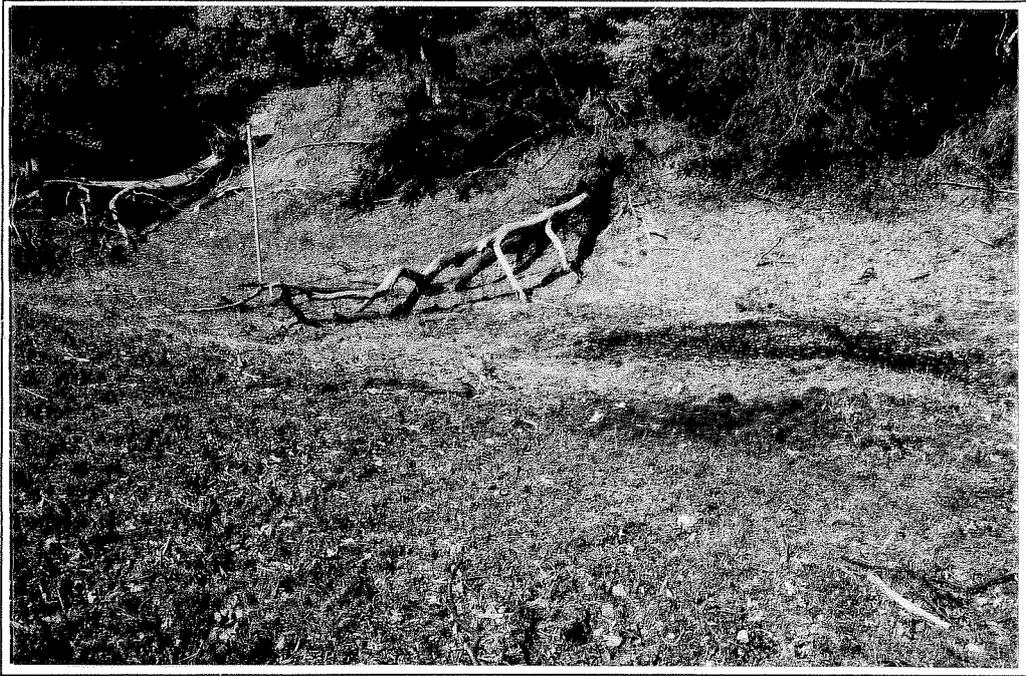


Abb. 21b:
Schluckloch des
Kleinen Hertha-
moors mit randli-
chem Steilhang
und abstürzen-
den Bäumen

Feinnivellements von Mooren mit sichtbaren Schlucklöchern ergaben, dass diese unterhalb des Niveaus der Mooroberfläche liegen. Befinden sich die Schlucklöcher in einem Erdfall, der aufgrund seines „jungen“ Entstehungsdatums noch keine Torfauflage besitzt, tritt das Moorwasser am Moorrand, quellartig aus und versickert in der Senke an wechselnden Punkten. Meist sind die Schlucklöcher innerhalb eines jungen, noch unvermoorten Erdfalls lokalisierbar (z. B. Moore 15, 16, 17, 18, 25, 26, 27, 45 und 50). In anderen Fällen kann das Schluckloch nicht lokalisiert werden (z.B. Moor 61).

Auch in den älteren und daher bereits vermoorten Erdfällen kann die dort erfolgende Versickerung nur anhand der steilen Randböschung geschlussfolgert werden. In ihnen erfolgt die Versickerung unterhalb des Torfkörpers oder lateral im anstehenden Gestein diffus und nicht deutlich sichtbar wie in den unvermoorten Erdfällen (vgl. Abb. 21c).

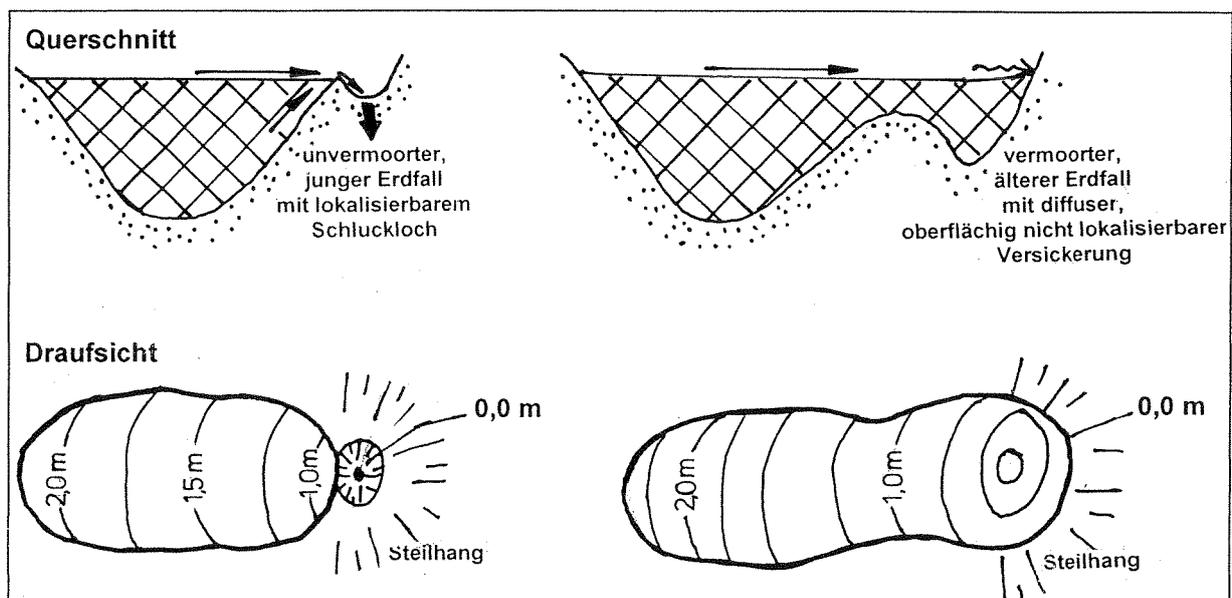


Abb. 21c: Schema der Schlucklöcher (jeweils Draufsicht und Querschnitt):
links: junger, unvermoorter Erdfall mit lokalisierbarem Schluckloch,
rechts: älterer, vermoorter Erdfall mit nicht-lokalisierbarer, diffuser Versickerung

5.4.2 Neubildung und Überstauung von Schlucklöchern

Am Rande von Jasmund-Mooren kommt es immer wieder zur Neubildung von Schlucklöchern. Dies konnte z.B. in den beiden Mooren 17 und 26 nach einem extrem hohen Wasserstand im Frühjahr 1999 beobachtet werden, als sich jeweils ein neuer Ponor in unmittelbarer Umgebung des alten Schluckloches gebildet hatte, nachdem größere Moorteile überstaut worden waren (vgl. Abb. 15). Die Überstauung erfolgte ausgehend von dem sonst als Schluckloch funktionierenden „Speiloch“ = Estavelle (vgl. Moor 17 im Dokumentationsteil).

Wenn das Moorwasser in solchen neuen Schlucköchern mit tieferem Niveau einen effektivere Abflussbasis gefunden hat, verlieren die vorherigen Schlucklöcher allmählich ihre Funktion. Die Existenz etlicher „älterer“, inzwischen funktionsloser, da auf höherem Niveau liegender Schlucklöcher mit charakteristischer Morphologie konnte am Rande etlicher Jasmund-Moore festgestellt werden (vgl. Dokumentationsteil: Moore 26, 25, 48, 61, Campnickmoore).

Auch die Torfschichtenfolgen mit immer wiederkehrenden, klimatisch nicht erkläraren Austrocknungsphasen (vgl. Tab. 3) lässt auf die Entstehung eines effektiveren oder neuen Schluckloches während der Moorgenese schließen.

5.4.3 Schlucklöcher verlieren ihre Funktion und können zeitweise oder dauerhaft zu „Speilöchern“ werden

Schlucklöcher können bei hochstehendem Grundwasser oder durch Verstopfen mit Lösungsrückständen ihre Funktion verlieren und überstaut werden. Es entstehen dann Stausenken (Abb. 22 u. Kap. 5.4.4). Phasenweise können sie offenbar auch zu „Speilöchern“, also zu Quellen werden. Der Nachweis hierfür ergibt sich aus der Auswertung der Potenzialdifferenzmessungen in den Mooren 17 und 61. Außerdem ist es anders nicht erklärbar, dass es in den Mooren 41 und 63 im Bereich der sonst im Moor als Schlucklöcher fungierenden Senken nach Wasserhochständen zu Kalkablagerungen an den Pflanzen kommt.

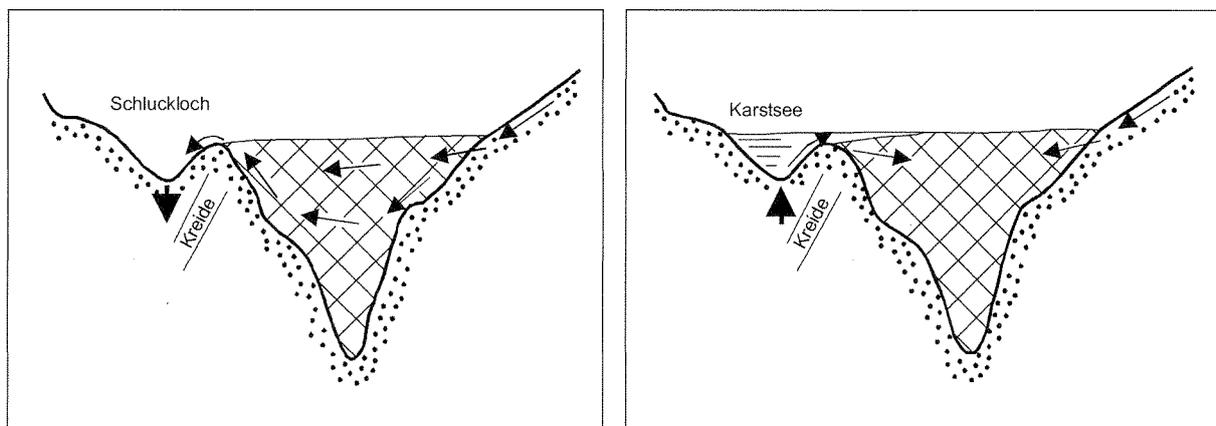


Abb. 22: Schema der Strömungsverhältnisse des Moorwassers bei Versickerung in einem Schluckloch (links) und bei Rückstau bzw. Aussickerung im Schluckloch (rechts) (am Beispiel des Wrasenmoors - Moor 17).

5.4.4 Starke Wasserstandsschwankungen in Stausenken

5.4.4.1 Allgemeine Charakteristik

Periodisch überstaute Moore oder Moorteile mit Stauhöhen bis zu 3,5 m stellen in der Kreidelandschaft Jasmunds - neben dem Vorhandensein von Versickerungsstellen - die auffälligste hydrologische Besonderheit dar⁵². BELLMER (1906) und GROTH (1969) sprachen in diesem Zusammenhang von „unterirdisch entwässernden Jasmundteichen“. Betroffen sind sowohl vermoorte (bis zu 10 m mächtige) meist rundliche Senken innerhalb oder am Rand von Jasmund-Mooren (z.B. Moore 39, 62, 69, 70), wie auch unvermoorte Senken am Moorrand (z.B. Moor 15, 16, 31, 61). Diese periodisch überstaute Senken (= vermoorte oder unvermoorte Erdfälle) werden hier als Stausenken bezeichnet (vgl. Abb. 23). Auch lineare Randsümpfe oder randliche Buchten (Absenkbereiche) von Jasmund-Mooren wie z.B. in den Mooren 12-13, 50, 56 unterliegen solchen Wasserstandsschwankungen.

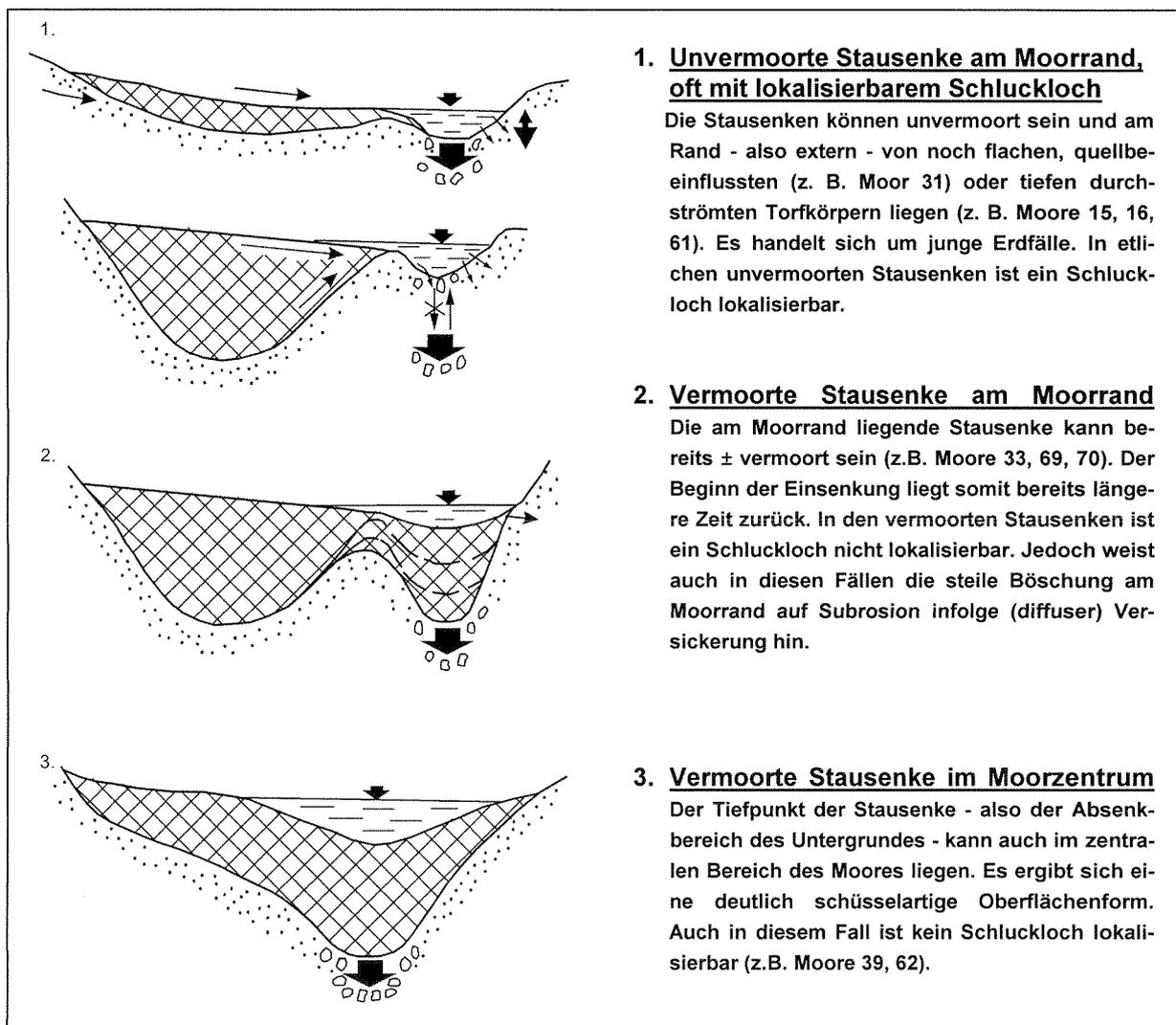


Abb. 23: Schema der Stausenken

⁵² Beobachtungen von ähnlich hohen Wasserstandsschwankungen in *Carex elata*-Rieden teilt LÖTSCHERT (1964) aus dem Salemer Moor aus der weichselzeitlichen, flachwelligen Jungmoränenlandschaft bei Ratzeburg (Schleswig-Holstein) mit. Diese Wasserstandsschwankungen dürften allerdings sekundärer Natur und Folge von Rodungen im Einzugsgebiet sein sowie einer Erweiterung des Einzugsgebietes durch landwirtschaftlichen Dränagen.

Während der Trockenfallphasen einiger Stausenken in Jasmund-Moor kann in diesen eine deutliche Versickerungsstelle lokalisiert werden. Z.B. ist dies in den unvermoorten Stausenken des Kleinen Herthamoors (Moor 15) und des Großen Stubbens (Moor 16) der Fall. In anderen Stausenken - v.a. in den \pm vermoorten Stausenken - ist keine Versickerungsstelle erkennbar. Jedoch fallen auch diese Stausenken genauso häufig trocken, wie die Stausenken mit lokalisierbarer Versickerungsstelle. Das bedeutet, dass es hier eine laterale bzw. diffuse Versickerung geben muss. Hierauf deuten auch die steilen Hangpartien - oft in der anstehenden Kreide - am Rande der Stausenken hin, die auf Subrosionsvorgänge (vgl. Kap. 3.2.1.2) zurückzuführen sind. Ein weiteres Indiz für laterale Versickerungen sind die am Rande der Stausenke von Moor 33 in einer Mehrfachmessstelle gemessenen negativen Potenzialdifferenzen, also nach unten gerichtete Strömungen (vgl. Dokumentationsteil).

Nach allen Beobachtungen dürfte die maßgebliche Ursache für die Überstauungen der Stausenken ein starker Quellzufluss oder das Funktionsloswerden von periodisch funktionierenden Versickerungsstellen innerhalb eines Erdfalls oder auch die Absenkung des Moorniveaus sein. Der beste Beweis für die zweite Erklärung ist die Tatsache, dass es auch in der Umgebung der Ponore der Moore 17 und 26 bei allgemein hohen Wasserständen wie z.B. im Frühjahr des Jahres 1999 zu Überstauungen kommen kann. Diese Ponore hatten bis dahin während des gesamten Beobachtungs- und Untersuchungszeitraumes von sechs Jahren immer als Versickerungsstellen funktioniert. Offenbar führten die starken Zuflüsse im Zusammenhang mit langdauernden intensiven Niederschlagsereignissen dazu, dass das unterirdische Kluftsystem das heranfließende Wasser nicht mehr aufnehmen konnte⁵³.

5.4.4.2 Ausmaß der Wasserstandsschwankungen

Die Wasserstandsschwankungen der Stausenken sind weitgehend niederschlagsunabhängig und entsprechen mit ihrer jahreszeitlichen Rhythmik (vgl. Abb. 24) der Schwankungsamplitude in den Karstseen in Karstlandschaften, z.B. der Gipskarstlandschaft des Südharzrandes (vgl. z.B. REINBOTH, 1998: 17 ff) oder einer verkarsteten Devon-Landschaft in Russland (MINAJEVA 1998). Aufgrund der Übereinstimmung der hier festgestellten Wasserstandsschwankungen mit denen der Karstseen (vgl. Kap. 3.2.1.2) wird im Folgenden bei dem hydrologischen Regime von periodischer Überstauung und periodischem Trockenfallen auch von einem „Karstsee-Regime“ gesprochen.

Die gemessenen Amplituden der Wasserstandsschwankungen sind in den verschiedenen Stausenken unterschiedlich und weisen Werte zwischen 86 cm (Moor 33) und 336 cm ! (Moor 15, März 1999) auf. Für das Ausmaß der Wasserstandsschwankung ist es offenbar unerheblich, ob eine lokalisierbare Versickerungsstelle wie im Kleinen Herthamoor (Nr. 15: $\Delta h = 336$ cm) vorliegt oder nicht (z.B. Campnick-Moor Nr. 70: $\Delta h = 166$ cm).

Die Wasserstandsschwankungen zeigen folgende jahreszeitliche Schwankungsrhythmik (Abb. 24) wie folgt:

- **Pegel-Tiefstände** (im Extremfall das Trockenfallen der Stausenken) sind im allgemeinen zwischen September und Januar eines hydrologischen Jahres zu beobachten. Eine Ausnahme stellen die Moore 39 und 62 dar (das sind die Moore mit mächtigen Mudden in der Torfschichtenfolge (vgl. Abschn. 6.3.3.2)). Dort treten Pegel-Tiefstände auch bis zum Monat März (1996) sowie in den Monaten Juni (1996) und August (1997) auf.

⁵³ Im selben Zeitraum (Frühjahr 1999) kam es außerdem zu Kreide-Abbrüchen am Kliff, die möglicherweise ebenfalls auf die Wasser-Sättigung der Kreide-Klüfte zurückzuführen sind.

- **Pegel-Höchststände** werden i.d.R. zwischen März und Juli gemessen, wobei nicht alle Stausenken gleichzeitig ihre Pegelhöchststände erreichen und es auch Hochstände bereits im Februar gibt (Camprickmoor 70: 1997).

Nach den Frühjahr - Sommer-Hochständen sinkt der Wasserstand sukzessive oder abrupt auf den Herbst/Winter-Tiefstand⁵⁴ ab. Dies entspricht dem jahreszeitlichen Grundwassergang.

Verstärkt wird der Effekt der Stausenkenfüllung durch erhöhten Interflow während des unbelebten Zustandes des Waldes nach starken Niederschlagsereignissen und während der Schneeschmelze. Auch der periodische oder dauerhafte Zufluss aus Quellen (z.B. in den Mooren 15, 39, 61, 62) steuert das Ausmaß der Überstauungen.

Auffällig ist, dass alle Stausenken der Jasmund-Moore im Sommer des niederschlagsreichen Jahres 1993 (847 mm) trockenfielen. Im Sommer desselben Jahres fielen auch die Quellen des sonst - unabhängig von der Dauer der Trockenheit - gleichbleibend hohe Moorwasserstände aufweisenden Quellmoores 58 trocken. Ein weiteres Trockenfallen der meisten Stausenken erfolgte im Herbst 1997. 1997 wies im Vergleich mit 1993 mehr als 100 mm weniger Niederschläge im Jahr auf (732 mm). Die Niederschlagssumme bis zum 1. September waren jedoch vergleichbar (1993: 509 mm und 1997: 495,5 mm). Diese Summen wichen aber auch kaum von den Niederschlagssummen bis zum jeweils 1. September der Jahre 1994 (469 mm), 1995 (496 mm) und 1996 (515 mm) ab, als die Stausenken nicht trockenfielen.

Da nach Starkniederschlägen desweiteren auch fallende Pegelstände in den Stausenken zu beobachten sind (z.B. im Sommer 1996, vgl. Abb. 24a) und sich Stausenken zu verschiedenen Zeiten füllen oder leeren können und schließlich auch gegenläufige Wasserstands-Trends verzeichnet werden können, ist eine direkte Abhängigkeit der Stausenkenfüllung von der Niederschlagstätigkeit nahezu auszuschließen.

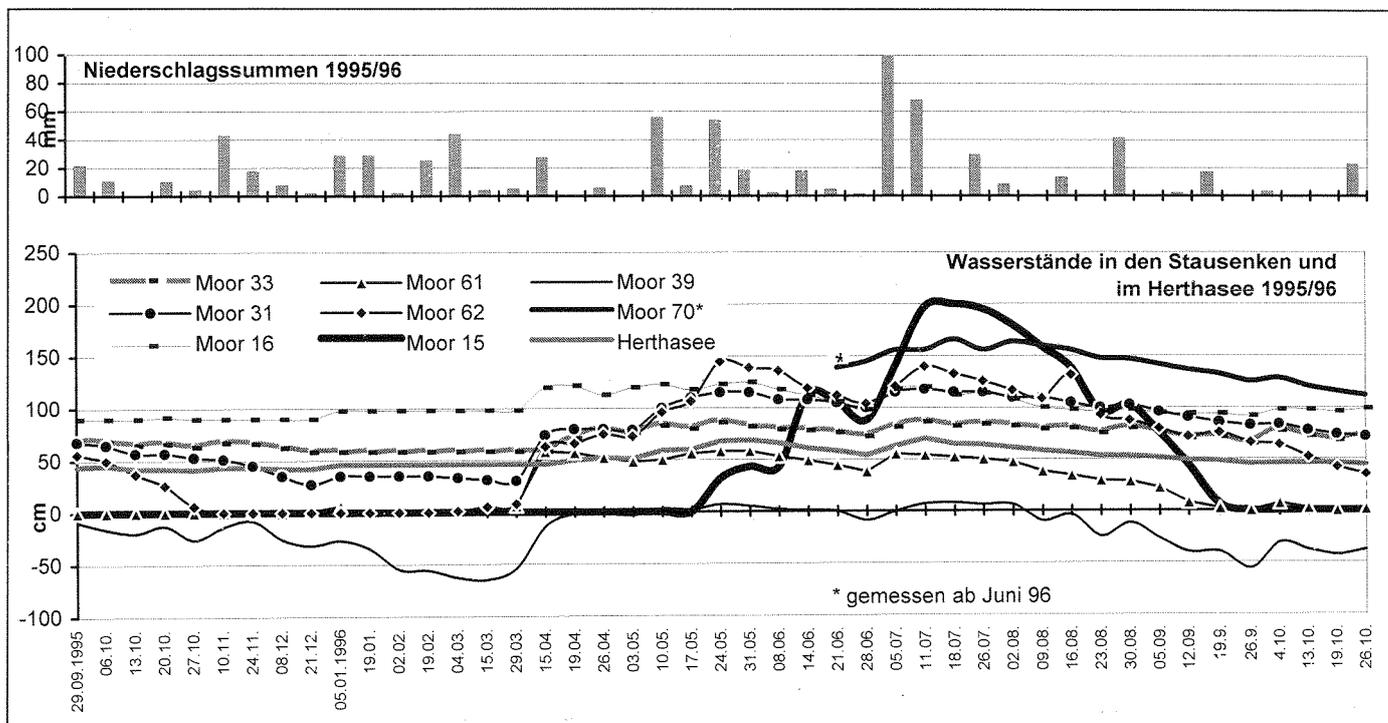


Abb. 24a: Wasserstandsschwankungen in Stausenken der Jasmund-Moore und Niederschlagssummen im hydrologischen Jahr 1995/96

⁵⁴ Mit Ausnahme von Moor 39 wurden mit den Lattenpegeln in den Stausenken nur Wasserstände über Flur gemessen.

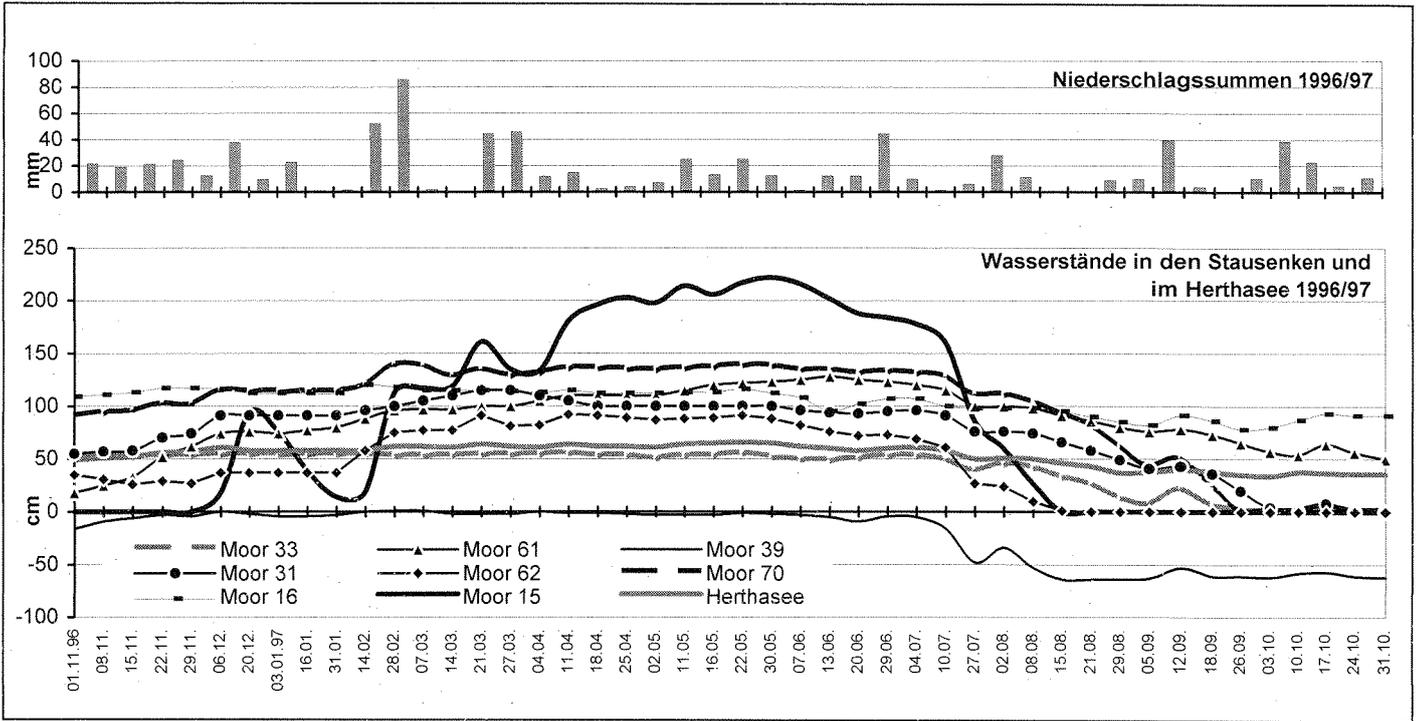


Abb. 24b: Wasserstandsschwankungen in Stausenken der Jasmund-Moore und Niederschlags-summen im hydrologischen Jahr 1996/97

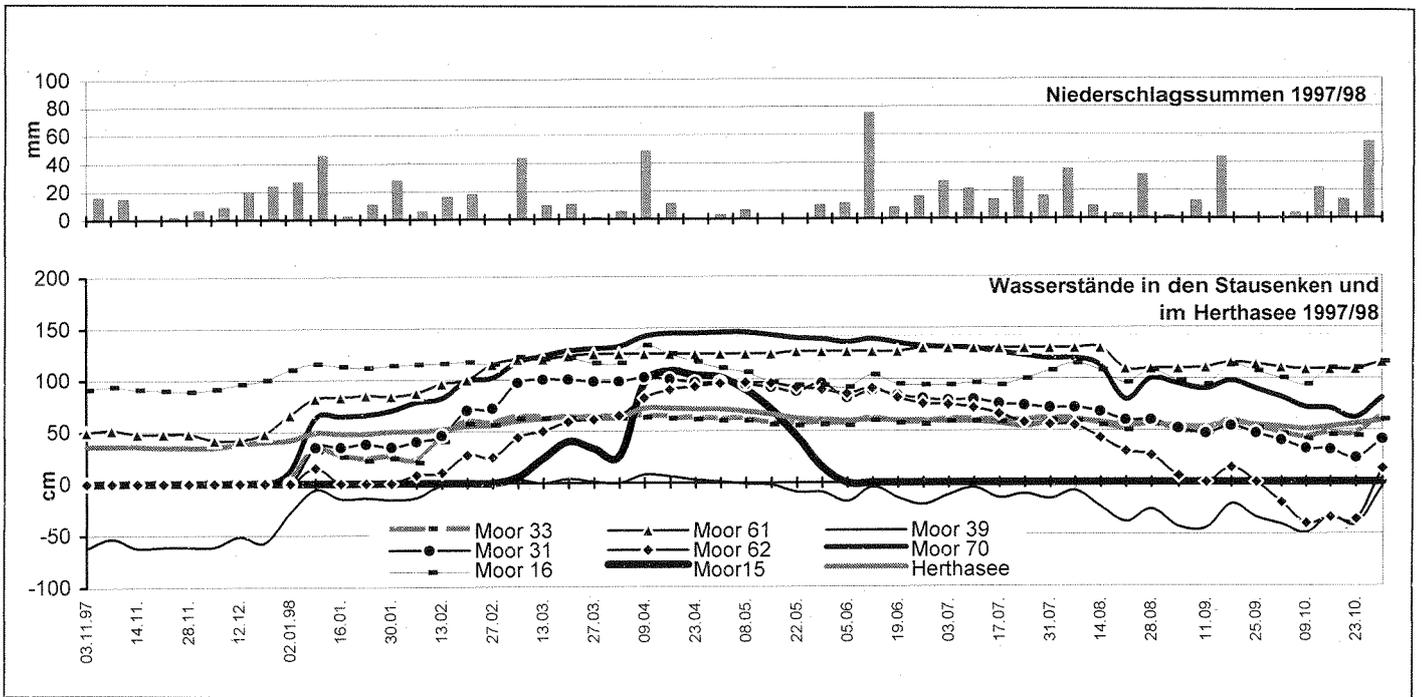


Abb. 24c: Wasserstandsschwankungen in Stausenken der Jasmund-Moore und Niederschlags-summen im hydrologischen Jahr 1997/98

5.4.4.3 Interpretation der Ergebnisse und Ursachen für die periodischen Teichbildungen

Da die Füllung und Leerung der einzelnen Stausenken zu jeweils einem anderen Zeitpunkt beginnt, ist zu folgern, dass jedes Moor mit einem eigenen Kluftsystem der unterlagernden Kreide in Kontakt steht. Dies ist aufgrund der komplizierten Lagerungsverhältnisse der Kreide Jasmunds naheliegend. Offenbar ist der Stand der „Vorfüllung“ in den jeweils mit dem entsprechenden Moor korrespondierenden Kreideklüften entscheidend (vgl. Kap. 3.2.1.2 und Abb. 4 oben).

Die Kluftwasserstände in der Kreide (bedingt durch mehrere trockene Monate) müssen demzufolge erst aufgefüllt werden, bevor es - trotz aktuell hoher Niederschlagssummen - zu Wasseraustritten an der Oberfläche kommt bzw. der Abfluss in ein Schluckloch verhindert ist.

Umgekehrt führt der Abfall der Grundwasserstände in den Klüften der Kreide unter ein bestimmtes Niveau zum Abfluss, z.T. auch zum abrupten Leerlaufen der Stausenken. Letzteres ist im Kleinen Herthamoor (Moor 15) der Fall. Das Kleine Herthamoor stellt auch insofern eine Besonderheit dar, als es eine hydrologische Verbindung mit dem Herthasee besitzt und sich zu füllen bzw. zu leeren beginnt, wenn der Herthasee einen bestimmten Pegelwert über- bzw. unterschreitet. Dies erfolgt auch dann, wenn keine Eingriffe in den regulierbaren Entwässerungsgraben des Herthasees stattfinden⁵⁵. Diese Tatsache kann der entsprechenden Darstellung im Dokumentationsteil entnommen werden.

5.4.5 Schüttungsverhalten, Trockenfallen und Verlagerung von Quellen

In engem Zusammenhang mit den o.g. Schluck- und Speiloch-Phänomenen (vgl. Kap. 5.4.1 - 5.4.3) steht das periodische Trockenfallen von Quellen. So wurde im niederschlagsreichen Jahr 1993 das Trockenfallen der Quellen am sonst - auch in niederschlagsarmen Jahren - ganzjährig quellaktiven - Steilhang des Rognick-Moors (Moor 58) beobachtet. Da es im selben Jahr auch zum Trockenfallen aller Stausenken (vgl. Kap. 5.4.4) gekommen war, liegt die Vermutung nahe, dass es infolge der davor liegenden niederschlagsärmeren Jahre zur allgemeinen Absenkung der betreffenden Grundwasserleiter gekommen war. In den Jahren 1995-1998 wurden in Moor 58 demgegenüber ganzjährig gleichbleibende, von den Niederschlagsereignissen völlig unabhängige, geringe Moorwasser-Flurabstände gemessen (Abb. 25a).

Klimatische Erklärungen für das Trockenfallen von Quellen (z.B. in den Mooren 34 und 63) scheiden aus, da Quellen in unmittelbar benachbarten Quellmooren gleichzeitig aktiv sind. Es müssen daher andere Gründe für die natürliche Austrocknung von Jasmund-Quellmooren verantwortlich gemacht werden. Z.B. ist das periodische oder dauerhafte Trockenfallen von Quellen eine typische Erscheinung in Karstgebieten (vgl. Kap. 3.2.1.2).

Vorübergehend aktive Quellstätigkeiten wurden am Rande der Moore 34 und 39 festgestellt. Hierbei handelt es sich offensichtlich um periodische Reaktivierungen ehemals ausdauernder Quellhänge, denn die Torfschichtenfolge der betreffenden Stellen weist unter hochzersetzten bzw. vererdeten Torfen mineralreiche, feuchtere Torfe auf. Diese können als Ablagerungen aus vergangenen quellaktiven Zeiten interpretiert werden.

⁵⁵ Ein regulierbarer Graben vom Herthasee zum Kleinen Herthamoor wird gelegentlich dann aktiviert, wenn der Herthasee über die Ufer tritt und den vorbeiführenden Wanderweg überflutet.

Die Verlagerung eines Quellhorizonts auf ein tieferes Niveau wird besonders deutlich am nördlichen Quellhang von Moor 66. Dort lag der Quellhorizont während der gesamten 3-jährigen Messperiode ganzjährig in 60 bis 70 cm Tiefe (Abb. 25b). An randlichen Hängen der Moore 15 und 63 sind schließlich nur noch die ausgetrockneten, von Brennessel-Erlen- bzw. Buchen-Eschenwäldern bewachsene Torfe als Hinweise auf die ehemalige Quelligkeit am Moorrand zu konstatieren.

Weitere Hinweise auf ehemalige, inzwischen trockengefallene und gesackte Quellhänge sind die bei Aufgrabungen gefundenen Mineralboden-übererdeten, alten organischen Ablagerungen (schwarze, vererdete Torfe) außerhalb der Moore 25 und 61 (Kap. 5.2.3).

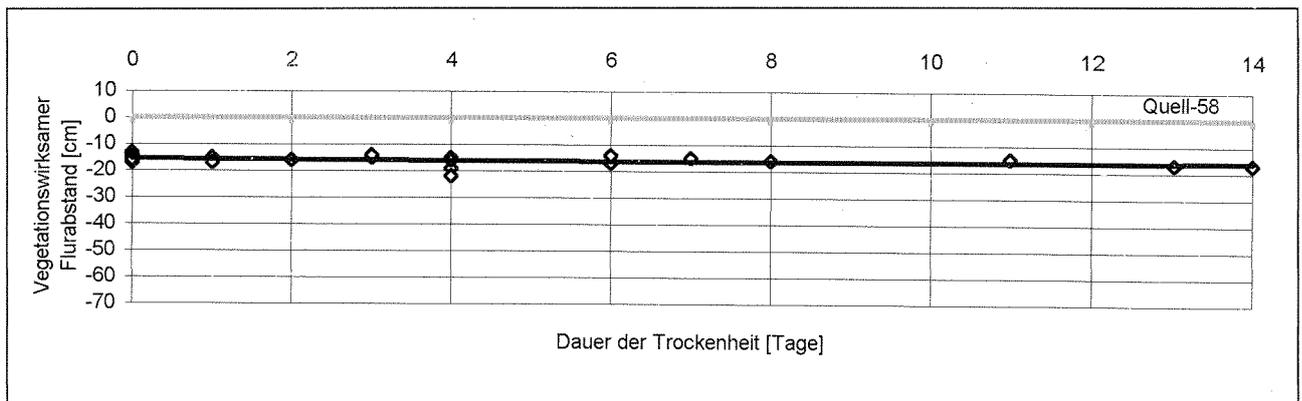


Abb. 25a: Moorwasser-Flurabstände im Quellhang des Moores 58 in Abhängigkeit von der Dauer der Trockenheit im hydrologischen Jahr 1997/98

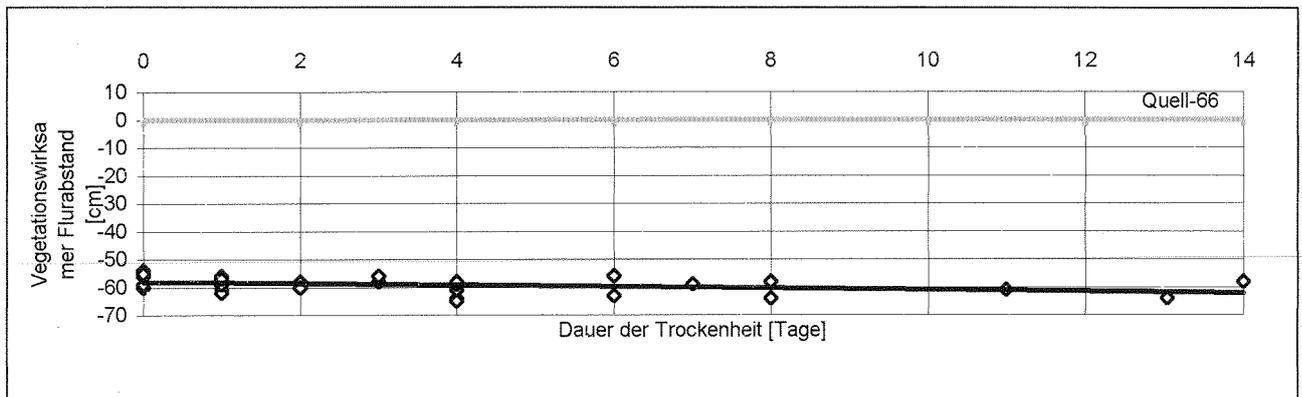


Abb. 25b: Moorwasser-Flurabstände im nördlichen Quellhang des Moores 66 in Abhängigkeit von der Dauer der Trockenheit im hydrologischen Jahr 1997/98

Erläuterung: Zu erkennen ist, dass sowohl am Quellhang des Moores 58 als auch am Quellhang von Moor 66 der vegetationswirksame Flurabstand unabhängig von der Dauer der Trockenheit gleichbleibend ist. Während in Moor 58 der Quellhorizont oberflächennah stets in einer Tiefe zwischen 10 und 20 cm liegt, hat sich in Moor 66 ein tieferes Niveau um 60 cm unter Flur eingestellt. Die Kurven aus den hydrologischen Jahren 1995/96 und 96/97 sind vergleichbar und wurden daher nicht zusätzlich dargestellt.

5.4.6 Artesische Quellen

Als weitere hydrologische Besonderheit ist die artesische Quellfähigkeit einer Quellstelle am Rande von Moor 33 zu benennen. In der in 3 m Tiefe in einer sandigen Zwischenlage verfilterten Messstelle wurde hier ein Druckwasserstand von bis zu 119 cm über Flur (vgl. Dokumentationsteil) gemessen (März 1999). Die Auswertung anhand einer Potenzialdifferenzkurve bringt die ganzjährig aufwärts gerichteten vertikalen Strömungen zum Ausdruck (s. Abb. 26).

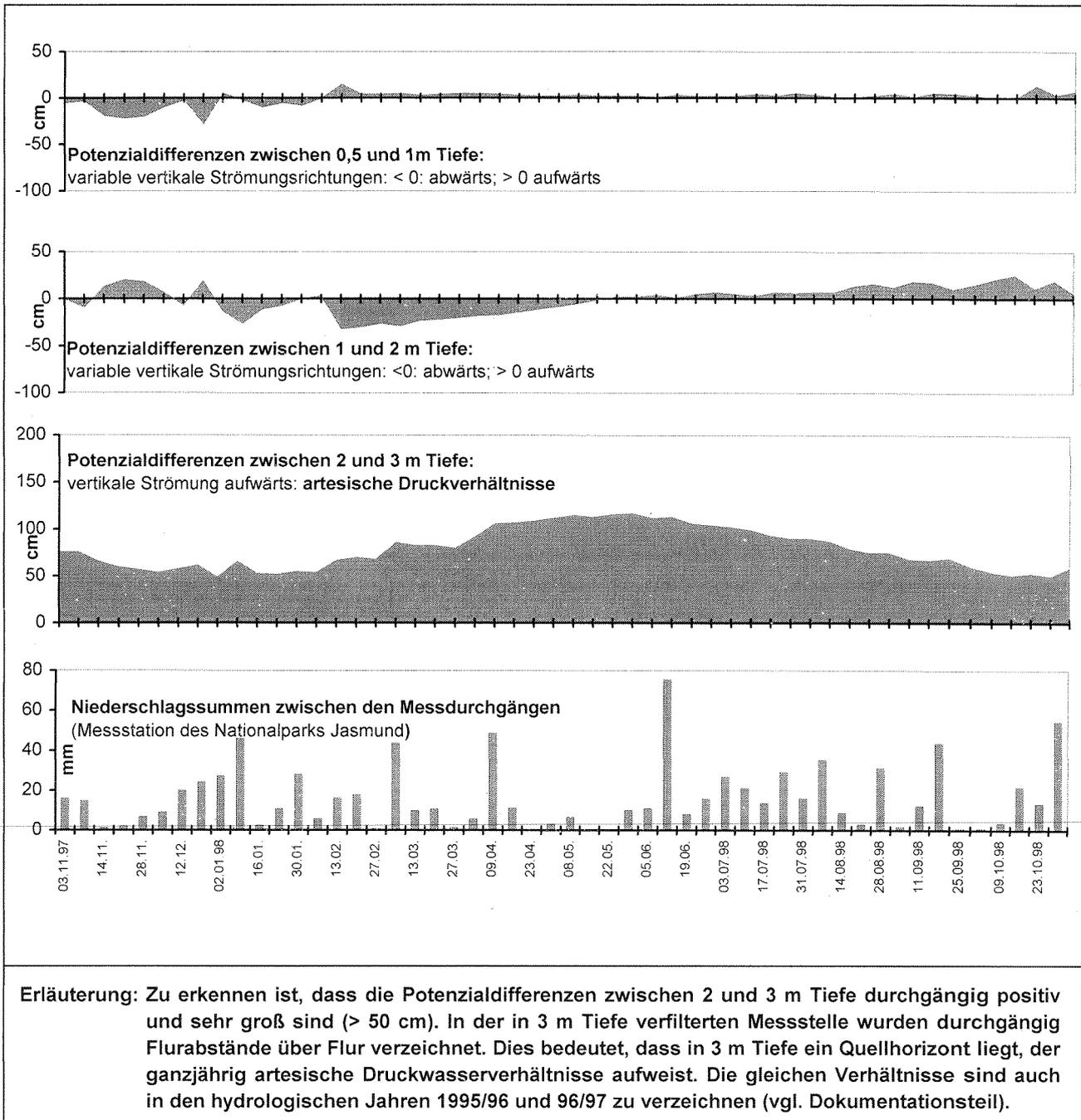


Abb. 26: Potenzialdifferenzen am Quellhang von Moor 33 im hydrologischen Jahr 1997/98

5.4.7 Kolke bilden sich unabhängig von der Moor-Einzugsgebietsgröße

Im Gegensatz zu anderen Landschaften und den klassischen Kesselmooren, in denen die Bildung eines Kolks in Abhängigkeit von der Größe des Einzugsgebiets erfolgt, ist in den Jasmund-Mooren bzgl. der Ausbildung eines Kolks kein derartiger Zusammenhang erkennbar. So besitzen die beiden Moore 21 und 28 mit rezentem oder in jüngster Zeit verlandetem Kolk (Größen: 4 und 0,9 ha) ein Verhältnis von Einzugsgebietsgröße zur Moorgröße von 1,94 (Moor 21) bzw. 7 (Moor 28). Demgegenüber besitzen Moore mit verhältnismäßig größeren Einzugsgebieten, wie beispielsweise das Moor 4 (Größe: 1 ha, Verhältnis von Einzugsgebietsgröße zur Moorgröße: 14) oder das Moor 20 (Größe: 0,2 ha; Verhältnis von Einzugsgebietsgröße zur Moorgröße: 21,5) keinen Kolk.

Demzufolge müssen andere Gründe für deren Existenz gesucht werden. Auch bzgl. dieses Phänomens fallen Parallelen mit Karstmooren auf. So beschreibt RINGLER (1981: 27) z.B. eine Kolkbildung in „Schwingrasenmooren“ der bayerischen Alpen aufgrund unterirdischer Karst-Quellzuflüsse. Wahrscheinlicher ist jedoch die Theorie von GROSSE-BRAUCKMANN (1998: 52), der als Entstehungsursache für einen Kolk im Fünfblänkenmoor (ein Moor im Karstgebiet des südlichen Allgäus, vgl. Kap. 3.6.2.7) den Einsturz der Mooroberfläche über einem unterirdischen Einsturztrichter und gleichzeitigen oder späteren Verschluss des Schluckloches an dieser Stelle vermutet (Abb. 27).

Nach dieser Theorie wäre für das Verlanden des Kolks in Moor 28 die Reaktivierung eines unterirdischen oder anderer Stelle gelegenen Schluckloches verantwortlich zu machen (vgl. Abb. 9 und Kap. 5.7.5.2).

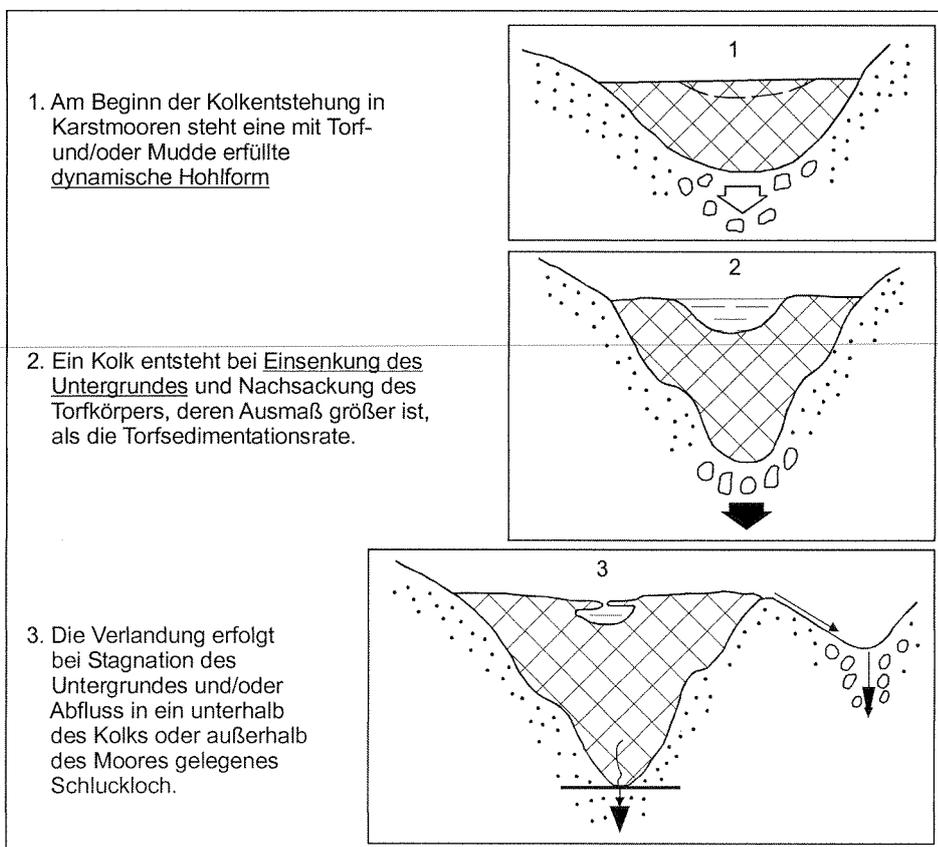


Abb. 27
Schema einer möglichen Kolk-Entstehung und -verlandung in Karstmooren

5.4.8 Moorinterne Wasserscheiden und Bildung von kleinen Regenmoorkalotten

In einigen Jasmund-Mooren verlaufen oberirdische Wasserscheiden, d.h. es existieren zwei bis mehrere (z.T. unterirdische) Abflussrichtungen für das Moorwasser (z.B. Moore 25, 27, 33, 36, 54, 55, 58, 46, 50, 66, 90). Die Häufung dieses Phänomens spricht im Zusammenhang mit den Bohrergebnissen (Existenz von Mehrfachsenken vgl. Kap. 5.3.2) dafür, dass sich während der Moorgenese Höhenverhältnisse des Mooruntergrundes und der Moorumgebung geändert haben, die für die Änderung des Moorwasserabflusses verantwortlich sein könnten. Moorinterne Wasserscheiden sind mitverantwortlich für die in Karstmooren typische Ausbildung von meso- und oligotrophen Standortsverhältnissen in den sonst nährstoffreicheren Mooren (s. Kap. 5.5).

Hält dieses Stadium längerfristig an, so kann es infolge des überwiegenden Einflusses der Niederschläge zum Aufwachsen kleinerer Regenmoorkalotten kommen. Dass es sich bei den nivellierten Aufwölbungen mit sauer-oligotrophenten Vegetationsformen tatsächlich um kleine Regenmoorkalotten handelt, wurde mit Hilfe piezometrischer Messungen in Mehrfachmessstellen in Moor 33 nachgewiesen, da es keine aufwärts gerichteten Strömungskomponenten gibt. Es handelt sich also nicht um Quellschalen (vgl. Abb. 31 und Kap. 8.5)

5.5 Trophische und vegetationskundliche Besonderheiten der Jasmund-Moore

5.5.1 Sauer-mesotrophe und sauer-oligotrophe Moorbildungen

Trotz des Kalkreichtums der Kreidelandschaft Jasmunds existieren neben Reichmooren sowie Basen-Zwischenmooren mit Übergang zum Kalk-Zwischenmoor auch eine Reihe von Mooren mit groß- oder kleinflächig sauren Standortsverhältnissen (Abb. 28). Diese Moore treten weder räumlich konzentriert auf, noch ist ein Zusammenhang mit der Größe des Einzugsgebiets⁵⁶ oder mit der oberflächennahen Verbreitung der Kreide (im negativen Sinne) festzustellen. So steht laut Geologischer Karte des Geologischen Landesamtes in unmittelbarer Nachbarschaft der (mindestens teilweise) sauren Moore 13, 27, 33, 46, 55 und 56 die Kreide oberflächennah, also in geringerer Tiefe als 2 m an. Darüber hinaus wurde die Kreide oder deren Verwitterungsprodukte auch an der Basis mehrerer saurer Moore bei den eigenen Untersuchungen für diese Arbeit erbohrt.

Sauer-mesotrophe bzw. oligotrophe Moorbildungen sind auch aus anderen basenreichen Jungmoränen-Landschaften oder aus Kalklandschaften bekannt. Es handelt sich zum einen um die Kesselmoore im Sinne von SUCCOW (1988, vgl. Kap. 3.5.2.7). Zum anderen handelt es um „Karstmoore“, die durch Randsümpfe, Schlucklöcher (Ponore, Karstschächte, Dolinen) vom Zulauf basenreichen Wassers abgeschirmt sind oder in denen das zentrifugal aus dem Moorzentrum abfließende Moorwasser beschleunigt in Schlucklöchern versickert. So kommt es zur Ausbildung einer moorinternen Wasserscheide, einem zentrifugalem Abstrom und i.d.R. einer zentralen Übersichtung mit Regenwasser, was zur Oligotrophierung führt (vgl. Kap. 3.6.4.1, 3.6.4.4 und 3.6.4.5)⁵⁷.

⁵⁶ Zur Frage, ob und inwieweit die Größe des Einzugsgebietes einen Einfluss auf die Trophie eines Moores hat, gibt es wenig publizierte Untersuchungen. KRUK (1987) ermittelte am Beispiel masurischer Moore (seenreiche Jungmoränenlandschaft in Polen), dass die dortigen oligotrophen Moore unabhängig von der Größe ihres Einzugsgebietes eine gleichbleibend geringe Ionenkonzentration aufweisen und dass die Einzugsgebietsgröße der dort untersuchten minerotrophen Moore verhältnismäßig größer ist, als die der oligotrophen. KRUK stellte 7 „ombrotrophe“ *bogs* (gemeint sind wahrscheinlich oligotrophe Moore) 12 minerotrophen Mooren gegenüber.*

⁵⁷ In diesem Zusammenhang ist auch das in einem Vulkankegel entstandene Schopflochmoor innerhalb der verkarsteten Weiß-Jura-Landschaft am Albrauf bei Randeck in Baden-Württemberg (GEYER & GWINNER, 1986: 331) zu erwähnen. Auch hier kam es infolge zentrifugalen Abflusses des Moorwassers in randliche Dolinen zur Ausbildung einer aufgewölbten sauer-oligotrophen Regenmoorkalotte im Bereich der Wasserscheide.

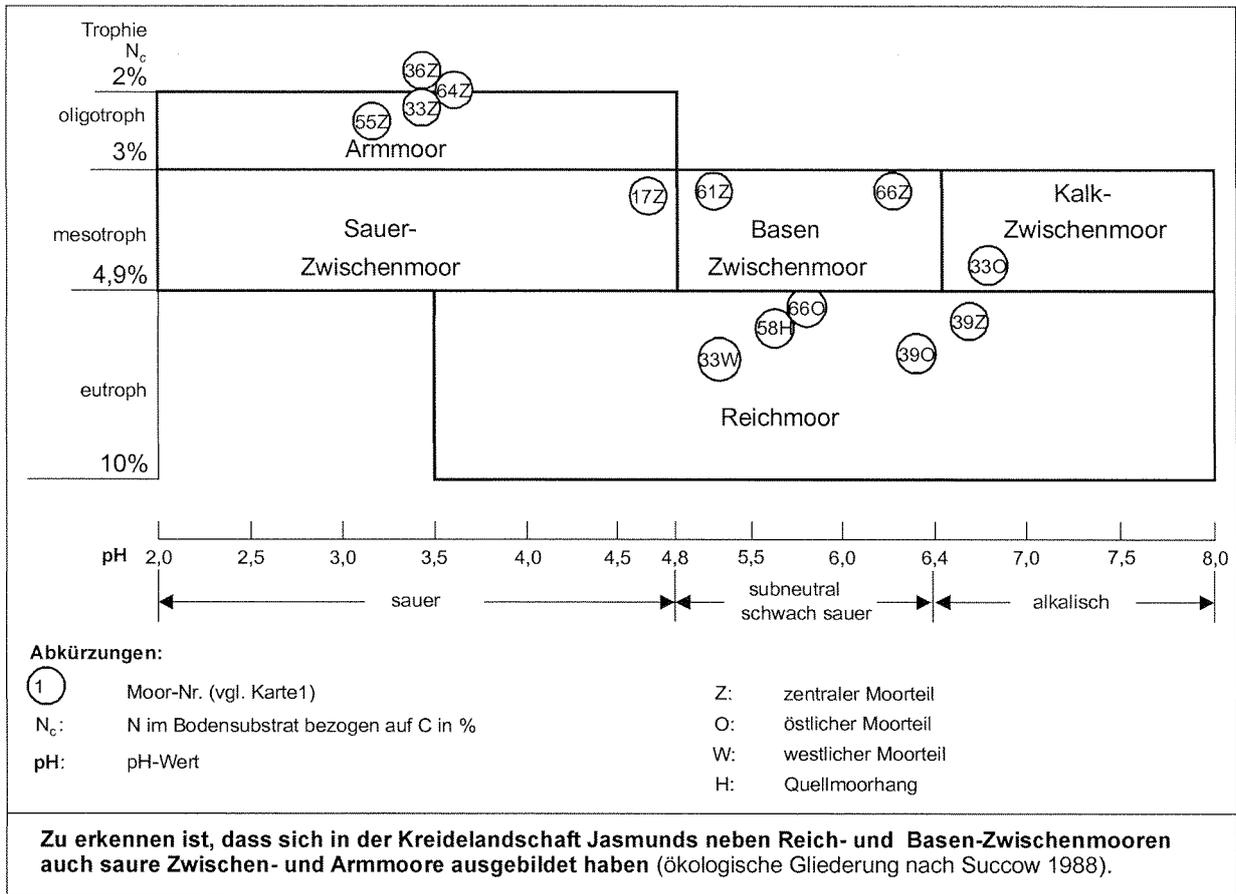


Abb. 28: Ökologische Zuordnung einiger Moore der Kreidelandschaft Jasmunds.

Bzgl. ihrer Oberflächenform sind zwei Typen saurer Moore zu unterscheiden (Abb. 29):

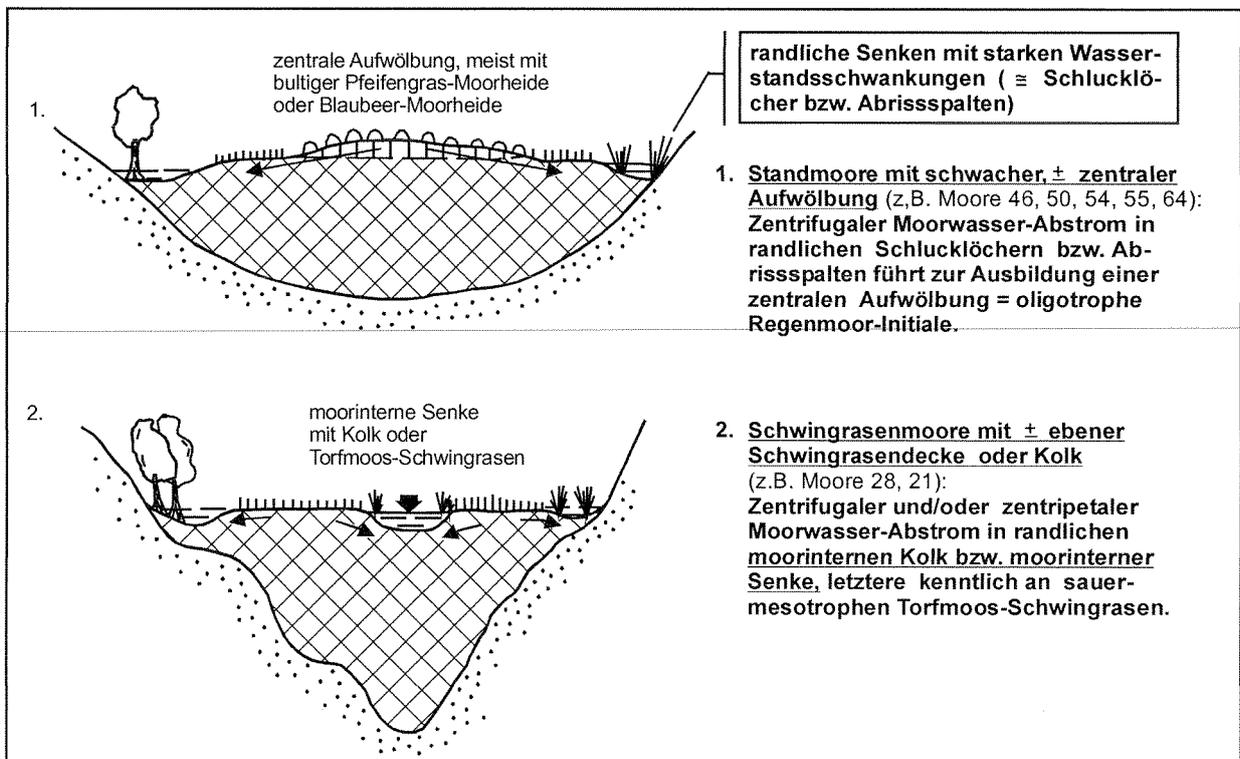


Abb. 29: Die zwei Typen der sauren Moorbildung in der kalkreichen Kreidelandschaft des Nationalparks Jasmund.

Ähnlich wie in anderen Karstlandschaften kann man sich auch die Ausbildung saurer Standortverhältnisse auf Jasmund vorstellen: das basenreiche Zulaufwasser (Interflow) versickert in randlichen Schlucklöchern und Randsenken (Abrisspalten) und das Moorwasser strömt dahin ab, so dass es zu einer zentralen Versauerung kommt.

Im Herthamoor (Moor 12/13) und im Moor 36 sind beide Merkmale kombiniert. Im Herthamoor tritt außerdem aufgrund der hydrologischen Umbruchsituation im östlichen Moorteil eine geneigte Oberfläche und ein Durchströmungsregime auf (vgl. Kap. 5.7.7).

5.5.2 Vegetationsformen der sauren Moorbildungen

5.5.2.1 Vegetation und Vegetationsdynamik der schwach aufgewölbten Zentren

Die schwach aufgewölbten Zentren der sauren Moorbildungen werden charakterisiert durch torfmoosreiche Vegetationsformen der Armmoore wie Bunter Torfmoosrasen sowie durch Pfeifengras- und Blaubeer-Moorheiden. Der Bunte Torfmoosrasen mit *Sphagnum magellanicum* und *Sph. capillifolium* tritt in einer zwergstrauchreichen oder *Polytrichum strictum*-reichen Ausbildung in den Mooren 13, 28 und 36 auf (vgl. Tabelle 4).

Botanische Raritäten der sauer-oligotrophen Moorbildungen Jasmunds sind *Andromeda polifolia* (Moore 36 und 54), *Carex limosa* (Moore 4, 21 und 36), *Scheuchzeria palustris* (Moor 4), *Sphagnum fuscum* (Moor 36) und *Sphagnum molle* (Moor 64).

Während trockenerer Phasen oder am Rande des rein ombrotrophen Einflusses werden die Torfmoosrasen von Torfmoos- und Wollgras-Birkengehölze sowie von torfmoosarmen, torfkonservierenden bultigen Pfeifengras- und Blaubeer-reichen Moorheiden abgelöst (= „Degradationsstadium des *Sphagnetum magellanicum*“ bei JESCHKE (1964: 115)). So treten in den zur Zeit stark ausgetrockneten Armmoorbereichen der Moore 13 und 33 nahezu torfmoosfreie Drahtschmielenrasen, Adlerfarnbestände und Faulbaumgebüsche auf, die z.T. von Vegetationsformen der oligotrophen Mineralböden kaum zu unterscheiden sind (vgl. Tabelle 4).

Das Auftreten von Trockenheitszeigern (*Molinia caerulea*, *Deschampsia flexuosa*, *Pteridium aquilinum*, *Rhamnus cathartica*, *Dryopteris* ssp. u.a.) trotz des Fehlens von deutlichen Entwässerungsmaßnahmen in den aufgewölbten Moor-Zentren verdeutlicht die natürliche Austrocknungstendenz infolge von Versickerungsstellen.

Tendenzen zur Austrocknung in Moor 36 sowie im Herthamoor, die keine erkennbaren Entwässerungsversuche bzw. einen flachen ± funktionslosen Graben aufweisen, kann aus einem Vergleich mit den Angaben von JESCHKE (1964) abgeleitet werden, der die sauren Moore Jasmunds als „Verlandungshochmoore“ bezeichnete. So sind z.B. der Rückgang bzw. der Ausfall der schwach mesotraphenten Arten wie *Carex limosa* und *Scheuchzeria palustris* sowie der Rückgang armmoorspezifischer Arten wie *Sph. magellanicum*, *Sph. rubellum* und *Mylia anomala* zu verzeichnen. Demgegenüber haben Arten wie *Pleurozium schreberi*, *Molinia caerulea*, *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, *Dryopteris dilatata et carthusiana*, *Rubus idaeus* sowie Gehölzjungwuchs (z.B. *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, *Rhamnus frangula*, *Betula pendula et pubescens*, *Acer pseudoplatanus*) deutlich zugenommen.

5.5.2.2 *Vegetation der mesotrophen Senken*

In den moorinternen Senken, verlandeten Kolken und in einigen Randsenken der sauren Moorbildungen, treten torfmoos- und seggenreiche Vegetationsformen der Sauer-Zwischenmoore wie Torfmoos-Schlammseggen- und Torfmoos-Seggen-Wollgrasried, Frauenhaamoos-Teppiche, Torfmoos-Flatterbinsenried, Torfmoos-Sumpfreitgrasried und Hundsstraußgras-Sümpfe auf.

Bemerkenswert ist die Tatsache, dass am Rand des einzigen rezenten Kolks des Alten Torfmoores (Moor 21) ein Schwingsaum aus Fieberklee mit einzelnen Steifseggen-Bulten auftritt, der bzgl. der Artenzusammensetzung mit Fieberklee-reichen Steifseggenrieden in einigen eutrophen Stausenken -Mooren mit starken Wasserstandsschwankungen vergleichbar sind. Dies könnte als Hinweis darauf gewertet werden, dass es sich bei diesem Kolk um eine große Stausenke mit Dauer-Überstauung bzw. vglw. geringen Wasserstandsschwankungen handelt. (vgl. Kap. 5.5.3)

5.5.3 **Gehölzfreie Vegetationsformen in eutrophen bis mesotrophen Mooren mit ± starken Wasserstandsschwankungen**

Die ungewöhnlich starken Wasserstandsschwankungen in den Stausenken etlicher Jasmund-Moore verhindern offenbar sowohl die Ausbildung von Braunmoos-Kleinseggenrieden als auch eine dauerhafte Bruchwald-Entwicklung. Stattdessen siedeln sich in diesen Mooren mit starker Wasserstandsdynamik eindrucksvolle, bis zu 2 m hohe bultige **Steifseggen-Riede** an. Ähnliche Beobachtungen machte z.B. SMETTAN in den Mooren der Gipskeuper-Dolinen Baden-Württembergs (vgl. Kap. 3.6.4.2).

Je nach Wasserständen und Nährstoffverhältnissen in den benachbarten Moorteilen sind verschiedene Ausbildungen des Steifseggenriedes zu unterscheiden (vgl. Tabelle 5).

Als Besonderheit wegen der Übergangssituation zu Vegetationsformen sauer-mesotropher Moore sollen hier sowohl das Fieberklee-Steifseggenried (in Moor 26) und das Torfmoos-Steifseggenried (in der Randsenke des sauren Moores 36) herausgestellt werden. Die genannten Vegetationsformen stellen jeweils eine Kombination aus sauer- bzw. basenmesotraphenten und eutraphenten Pflanzen dar. Dies ist insofern bemerkenswert als der Kolkrand des sauer-mesotrophen, torfmoosreichen Alten Torfmoores von einem Fieberklee-Schwingsaum mit einzelnen *Carex elata*-Horsten besiedelt wird. Es gibt also - bei entsprechenden Wasserstandsschwankungen - fließende Übergangsstadien von eutraphenten, moosfreien Steifseggenrieden zu sauer-mesotraphenten Vegetationsformen, ebenfalls mit Steifsegge.

Typisch für zeitweise überflutete Moore bzw. Moorteile sind außerdem unterschiedliche Flutrasen, die den Boden der Stausenke bei deren Trockenfallen besiedeln. Typische Arten dieser Flutrasen sind *Eleocharis palustris*, *Agrostis stolonifera*, *Myosoton aquaticum*, *Alopecurus geniculatus*-, *Phalaris arundinacea*, *Juncus effusus*, *Ranunculus repens*, *Rorippa amphibia* und *Glyceria fluitans*.

In den tiefsten, am längsten überstauten Flächen sowie in nassen bzw. überstauten Phasen siedeln sich außer den o.g. Flutrasen-Arten auch Arten der Wasserpflanzengesellschaften und Röhrichte an, wie z.B. *Hottonia palustris*, *Schoenoplectus lacustris*, *Polygonum amphibium* und *Oenanthe aquatica*. sowie die *Rorippa amphibia*-*Oenanthe aquatica* - Gesellschaft (vgl. Dokumentationsteil, Moore 15, 61, 62).

Während trockener Phasen der Stausenken breiten sich zeitweilig Brennessel-Staudenfluren zwischen und auf den *Carex elata*-Bulten aus, die aber bei Anstieg des Moorwassers innerhalb kürzester Zeit wieder absterben. Sehr lange trockene Phasen können vorübergehend auch zur Ansiedlung von Strauchweiden- und Erlengehölzen führen, die in Phasen längerer Überstauung allerdings ebenfalls wieder absterben (z.B. in Moor 69).

Man kann somit bei den Steifseggen-Rieden in Kombination mit Flutrasen von einer natürlich waldfreien Vegetationsform eutropher bis mesotropher Jasmund-Moore mit \pm großen Wasserstandsschwankungen sprechen.

5.6 Entscheidende Faktoren für die Moorgenese Jasmunds und Karstmoor-Bildungsprinzipien

5.6.1 Entscheidende Faktoren für die Moorgenese Jasmunds

Die geschilderte Vielzahl an Besonderheiten der Jasmund-Moore ist in ihrer Gesamtheit mit der klassischen Vorstellung der Hohlformgenese Jasmunds (statische Toteislöcher, Sölle oder moränengeschaffene abflusslose Becken) nicht zu erklären. Unter anderem spielen Größe und Eigenschaften der oberirdischen Einzugsgebiete für die Moor-Hydrologie und Trophie keine Rolle. Nur eine untergeordnete Rolle spielen Klima und die Nutzung in den Einzugsgebieten.

Entscheidende Faktoren für die Moorgenese Jasmunds sind:

- **Kalklösungsprozesse** (belegt durch kalkreiche Sedimente in den Mooren und Karbonathärtegradienten in Moorwässern und dem unterhalb abfließenden oberirdischen Wasser)
und
- **die daraus resultierende Dynamik des Untergrundes**
in Zusammenhang mit der
- **Bildung von Schlucklöchern und Karstseen (bei Funktionsloswerden von Schlucklöchern).**

Dies führt zu einer starken räumlichen und zeitlichen Dynamik der Hydrologie der Moore und somit auch zu einer Dynamik der trophischen Verhältnisse. Die hydrologischen Systeme in den näher untersuchten Mooren sind nicht statisch, sondern sie sind im Laufe der Geschichte und auch rezent immer wieder Umbrüchen unterworfen (vgl. Kap. 5.7.7).

Einzigste Gemeinsamkeit aller Jasmund-Moore ist ihre starke räumliche und zeitliche, klimaunabhängige Dynamik.

Weiterhin gilt für die einzelnen Moore bzw. Moorkomplexe:

- Die Hydrologie jedes einzelnen Moores bzw. jedes Moorkomplexes wird individuell und kaum vorhersehbar durch das „mooreigene“ Kluftsystem des mineralischen Untergrundes gesteuert, da es keinen einheitlichen Grundwasserspiegel gibt.
- Die Tiefe einer Hohlform wird bestimmt von der Dauer, der Geschwindigkeit und der Intensität der Einsenkung. Somit sind tiefe Moore älter als flache Moore (vgl. Kap. 5.3.1).
- Torfschichtenfolge, Moormächtigkeit und aktueller Zustand der einzelnen Moore (Moorkomplexe) unterscheiden sich klima- und einzugsgebietsgrößenunabhängig voneinander.
- Gegenwärtig sind gleichzeitig alle Moor-Entwicklungsstufen von der jungen Versumpfung bzw. Seebildung bis hin zu alten, mehr als 12 m tiefen Mooren, meist in Mehrfachsenken vorhanden.
- Neben Basen-Zwischenmooren und Reichmooren treten außerdem als Besonderheit innerhalb der kalkreichen Landschaft saure Arm- und Zwischenmoore inkl. schwach aufgewölbter Regenmoorinitialen auf.

Die Gesamtheit der genannten Besonderheiten sowie die rezent anhaltende Dynamik in den Jasmund-Mooren ist nur mit dem Phänomen Karst zu erklären. Es wird daher im Folgenden von Karstmooren gesprochen.

5.6.2 Karstmoor-Bildungsprinzipien

In den Karst-Mooren Jasmunds führen zwar die von SUCCOW benannten bzw. neu definierten Moorbildungsprinzipien Verlandung, Versumpfung, Durchströmung, Quelleinfluss und vom Grundwasser abgekoppelter Regenwassereinfluss zur Moorbildung. Allerdings muss die Vorstellung der eindeutigen Zuordnung eines Jasmund-Moors zu einem hydrogenetischen Moortyp nach SUCCOW über Bord geworfen werden: auf Grund der mehr oder weniger zufallsbedingten sowie punktuellen oder auch flächenhaften Dynamik des Untergrundes wirken während der Genese eines Moores zeitlich und räumlich unterschiedliche Moorbildungsprinzipien innerhalb eines Moores.

Das bedeutet:

- **Es stehen entweder zwei oder gar mehrere Moortypen in räumlichem Kontakt oder es finden (auch rezent !) Übergänge von einem hydrologischen Typ zu einem anderen statt.**
- **Moore mit rezent gleichen trophischen Verhältnissen und/oder gleicher Hydrologie besitzen unterschiedliche Moormächtigkeiten, Stratigraphien und Hohlformen.**

5.6.3 Jasmund-Moorgenese

Unter Bezug auf die Arbeitshypothese, dass die Verkarstung der Kreide bei der Moorgenese Jasmunds eine zentrale Rolle spielte und immer noch spielt, wird die Entstehung und Entwicklung der Moore auf Jasmund folgendermaßen erklärt (vgl. Abb. 30 und 18)

- b) Die Jasmund-Moore entstehen ausgehend von einem Quelleinfluss und einer nachfolgenden Absenkung des Untergrundes im Bereich der Quellzufluss-bedingten Kalklösung; je nach Ausmaß der Absenkung bildet sich unterhalb des Quelleinflusses entweder ein Karstsee (wenn ein natürlicher Abfluss aufgrund einer starken Absenkung unterbunden ist) und sich (noch) kein Schluckloch gebildet hat) oder ein Durchströmungsregime (wenn ein natürlicher (unterirdischer) Abfluss vorhanden ist) (vgl. Abb. 30).

oder

- b) Die Jasmund-Moore entwickeln sich in einer sich allmählich oder abrupt bildenden Senke infolge Versumpfung oder Verlandung (vgl. Abb. 18). Infolge weiterer Absenkungen des Untergrundes sowie Schlucklochbildung und deren Verstopfung gehen die verschiedenen Moorbildungsprinzipien unvorhersehbar und klimaunabhängig ineinander über. Aus ehemals abflusslosen Mooren können somit Durchströmungsmoore werden und umgekehrt.

Versauerungen bzw. Regenmoorinitialen können immer dann auftreten, wenn mehrere Schlucklöcher zu einem zentrifugalen Moorwasserabstrom führen (vgl. Abb. 6 und 31). Auch dieses Moorbildungsprinzip kann jedoch wiederum von einem anderen Prinzip abgelöst werden, sobald sich die Schlucklochfunktionen ändern und/oder der Untergrund absackt und dies zu einer Überstauung führt.

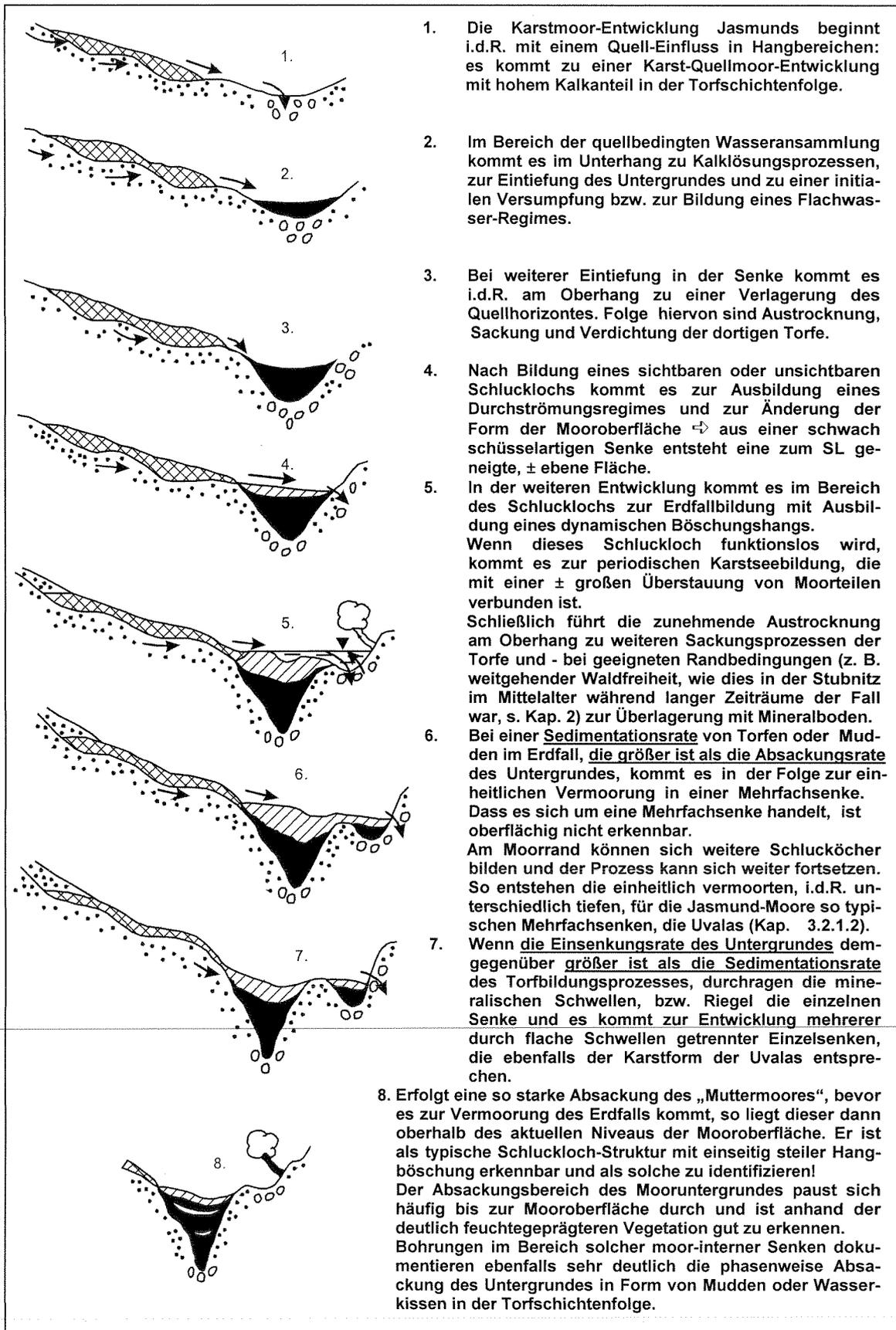


Abb. 30: Schema der dynamischen Karstmoor-Genese Jasmunds

Erläuterung: Die hier schematisch dargestellten, zeitlich aufeinanderfolgenden Entwicklungsstadien sind alle rezent im Nationalpark Jasmund vorhanden und durch Bohrungen, Nivellements vegetationskundliche und hydrologische Untersuchungsergebnisse im Dokumentationsteil (Kap. 8) belegt.

Wie dem Schema der dynamischen Karstmoor-Entwicklung Jasmunds (Abb. 30) deutlich zu entnehmen ist, kommt es im Laufe der Zeit zu einer Veränderung von folgenden drei Parametern:

1. zur Veränderung **des Moorummrisses** → dies wird durch die Auswertung historischer Karten bestätigt (vgl. Dokumentationsteil Kap. 8)
2. zur Veränderung **der Höhenlage von Mooren im Vergleich zur Umgebung** → dies führt zum Funktionsloswerden von ehemaligen Entwässerungsgräben (vgl. Kap. 5.2.8 und Dokumentationsteil Kap. 8) und
3. zur **klima- und einzugsgebietsgrößenunabhängigen Veränderung der Moor-Hydrologie** → dies bestätigen die völlig unterschiedlichen und unnormalen Torfschichtenfolgen der Jasmund-Moore (vgl. Kap. 5.3.4 und Dokumentationsteil Kap. 8).

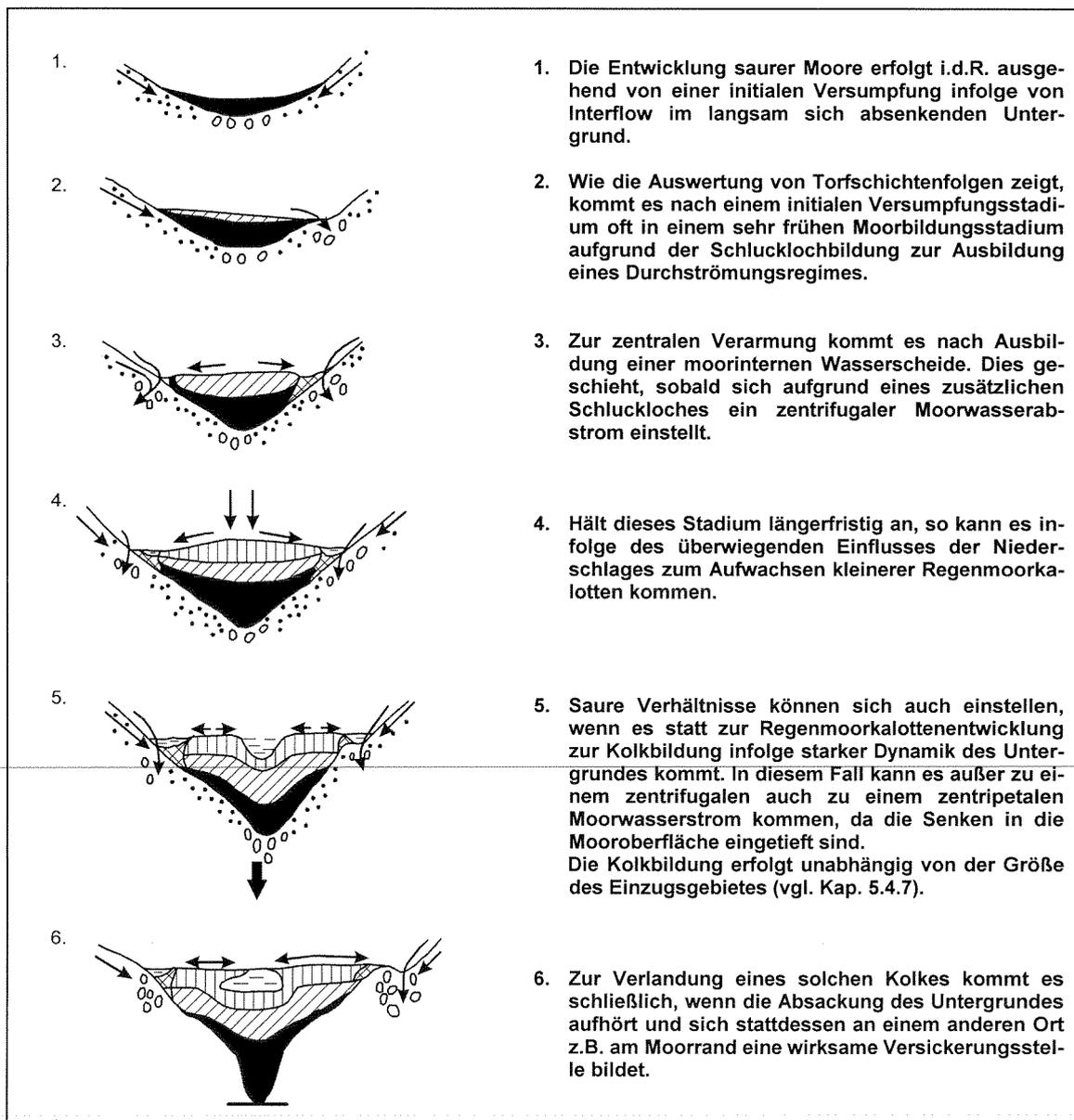


Abb. 31: Schema der Entwicklung saurer Moore in der kalkreichen Kreidelandschaft Jasmunds

Erläuterung: Zur Entwicklung saurer Moore kommt es auch im Bereich der oberflächennah anstehenden Kreide.

5.7 Karstmoor-Typen Jasmunds

In dieser Arbeit werden folgende Karst-Moortypen unterschieden, deren Nomenklatur sich eng an die hydrogenetischen Moortypen nach SUCCOW (1988) anlehnt:

- **Karst-Quellmoor-Typ**
- **Karst-Versumpfungsmoor-Typ**
- **Karstsee-Moor-Typ**
- **Karst-Durchströmungsmoor-Typ**
- **Karst-Kesselmoor-Typ**

Die **zusammenfassende Übersicht** im Anhang zeigt die Karst-Moortypen Jasmunds, inkl.

- der in ihnen wirkenden **Moorbildungsprinzipien**,
- der Art und Weise von **Zustrom** des das Moor speisenden Wassers und **Abfluss** des Moorwassers,
- der **Trophie und Besonderheiten** der Moortypen,
- der Vegetation und Vegetationsdynamik in Abhängigkeit vom Wasserhaushalt.

Nachfolgend werden die Karst-Moortypen ausführlicher erläutert.

Da in den verschiedenen Mooren die unterschiedlichen Moorbildungsprinzipien in räumlicher und zeitlicher enger Verzahnung auftreten, werden Beispiels-Moore mehrfach in unterschiedlichen Kapiteln benannt (z.B. Moor 33 und 66). Wenn ein Moor als Beispiel für ein Moorbildungs-Prinzip genannt wird, heißt dies, dass es rezent (in Mooren) zu beobachten ist oder im Laufe der Genese (in Mooren) auftrat.

Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Moore finden sich in der Dokumentation (Kap. 8).

5.7.1 Karst-Quellmoortyp (periodischer Karst-Quelleinfluss)

Quelleinflüsse spielen bei der Moorgenese Jasmunds die entscheidende Rolle. Von der Quellmoorentwicklung ausgehend kann sich - je nach Art der Hohlform- und Schluckloch-Entwicklung - das gesamte Moor-Spektrum Jasmunds entwickeln (vgl. Abb. 30). Insofern besitzen nahezu alle Moore bzw. Moorkomplexe Quellmooranteile. Insbesondere die Moore 34, 58 und 41 können in ihrer Gesamtheit als Karst-Quellmoore angesprochen werden. Im Unterschied zu den typischen Quellmooren kann in den Karst-Quellmooren allerdings periodisch der Quelleinfluss versiegen.

5.7.1.1 Charakteristik und Dynamik

Da Karst-Quellen periodisch versiegen und sich Karst-Quellhorizonte verlagern können, können die von Karst-Quellen gespeisten Moore oder Moorenteile trockenfallen. In diesen Fällen kommt es zu Austrocknung, Setzung und Vererdung der Torfe, die torfbildende Vegetation stirbt ab und stattdessen siedeln sich Brennessel-Staudenfluren oder sogar Vegetationsformen der Mineralböden an. Genau dieses ist in den quellbeeinflussten Jasmund-Mooren bzw. Mooren der Fall.

Die Tieferlegung eines Quellhorizonts und hiermit verbundene Austrocknungserscheinungen sind z.B. in Teilen der Moore 34, 39, 41, 61, 63 und 66 zu konstatieren. Auch die Verlagerung oder Neubildung von Quellstellen außerhalb der gegenwärtigen Moorfläche ist zu verzeichnen (z.B. Moor 34, vgl. Dokumentationsteil).

Die quell-beeinflussten Moore Jasmunds besitzen mindestens bereichsweise eine deutlich geneigte Oberfläche und einen geneigten Untergrund und stehen meist im räumlichen Kontakt mit Karst-Durchströmungs- oder Karstseemoor-Typen (vgl. Kap. 5.7.4 und 5.7.5). Außerdem besitzen sie oft einen oberirdischen Abfluss in Form eines Rinnsals bzw. Bachs. Dies ist umso häufiger der Fall, je weiter östlich bzw. je näher zur Kliffküste sie gelegen sind. Karst-Quellmoore mit natürlichem oberirdischem Abfluss sind also vor allem auf der Ost-Abdachung der moränenüberdeckten Waldrückenplatte im Bereich der größten Relief- und Karstenergie anzutreffen, wo die oberflächlich zur Ostsee abfließenden Bäche ihren Ursprung nehmen.

Eine Besonderheit Jasmunds sind die Kalkquellmoore bzw. -sümpfe. Auch sie sind dem Karst-Quellmoor-Typ zuzurechnen. Sie finden sich dort, wo das Wasser in den zur Küste führenden Kerbtälern oder an der Kreideküste auf den z.T. steilen, wasserüberrieselten „Tuff“wänden austritt. Je geringer die Entfernung zum Kliff, desto größer ist die Dynamik, der diese Moorbildungen ausgesetzt sind. So können Quellmulden - bei fehlendem Gegen- druck, z.B. bei Kliffausbrüchen - teilweise oder gänzlich absacken.

Solch einem Abrutschprozess ist z.B. das *Carex pendula-Cratoneuron filicinum*-Karst-Quellmoor nahe des Wanderweges am Kieler Bach ausgesetzt. Es liegt deutlich erkennbar abgesackt in einer Hang- Quellmulde (vgl. Abb. 32).

Gleichzeitig können durch diese Prozesse an anderen Stellen durch neu entstandene Wasseraustritts- stellen neue Moorrinitialen entste- hen.

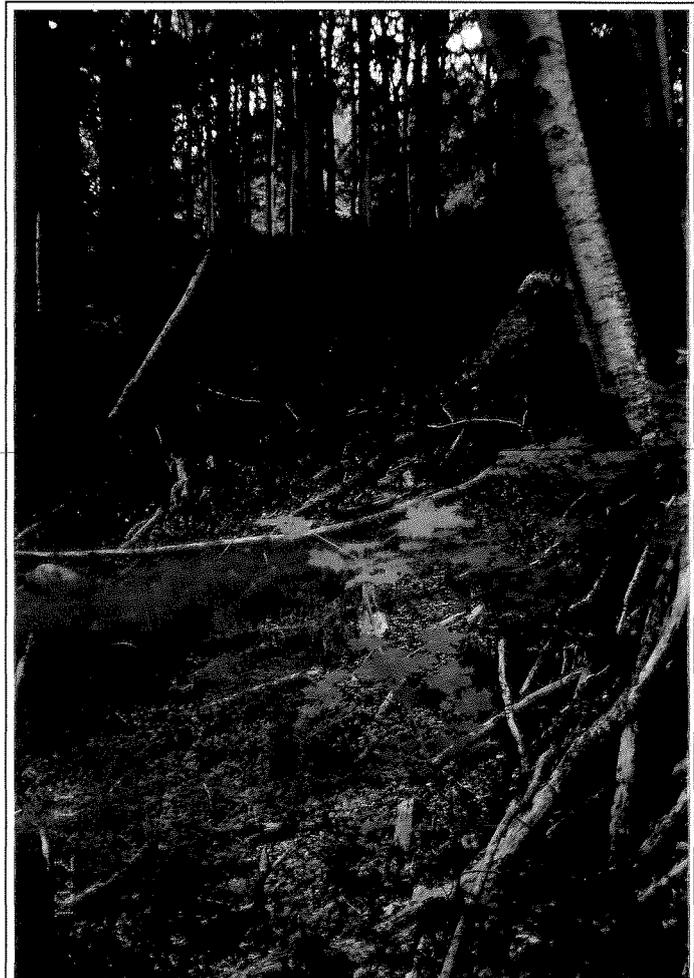


Abb. 32:
In einer Hangmulde gelegenes und deutlich sichtbar abgerutschtes *Carex pendula-Cratoneuron filicinum*-Karstquellmoor am Kieler Bach mit *Equisetum telmateja*.

Die Karst-Quellmoore im Bereich der Waldrückenplatte unterliegen dieser Dynamik in abgeschwächter Form: hier kommt es bei morphologischen Prozessen oder durch Besonderheiten der Karstluftwasserleiter zur Tieferlegung, Austrocknung oder periodischem Versiegen der Quellen (vgl. Kap. 5.4.5).

Als Beispiel eines großflächig rezent quellbeeinflussten Moore ist das Rognick-Moor (Moor 58) zu nennen. Es weist einen Höhenunterschied von ca. 15 m auf (vgl. Dokumentationsteil).

Phasenweise oder früher stärker quellbeeinflusste Moore, die im Dokumentationsteil näher beschrieben sind, sind z.B. die Moore 34 und 41. Desweiteren weisen auch die Moore 15 (Kleines Herthamoor), 31, 33 (Rikow), 39, 61 (Setzig), 62, 63 (Lange Wiese) und 66 (Fiesen) quellbeeinflusste Hänge im Komplex mit einem anderen Moortyp auf. Solche Typen treten in der gesamten Stubnitz auf. In diesem Falle ist kein oberirdischer Abfluss oder ein räumlich verzögerter Abfluss (nach Durchströmung eines anderen Moortyps oder sogar eines weiteren Torfkörpers) zu verzeichnen.

5.7.1.2 Hydrologie

Im Rognick-Moor (Moor 58) wurden die Wasserstandsganglinie in Abhängigkeit von der Dauer der Trockenheit ausgewertet. Im Ergebnis zeigen sich während drei Jahren ganzjährig gleichbleibende, von den Niederschlagsereignissen unabhängige, geringe Flurabstände. In Moor 66 (Quellhang) zeigt diese Auswertung zwar ebenfalls ganzjährig gleichbleibende, jedoch demgegenüber größere Flurabstände zwischen 60 und 70 cm (vgl. Abb. 25 a u. b). Hier liegt der Quellhorizont tiefer. Da oberhalb dieser Quellstelle vererdete (Quell-)torfe lagern, ist davon auszugehen, dass sich der Quellhorizont im Laufe der Zeit eingetieft hat.

Die Speisung bzw. der Zustrom in den quellgespeisten Jasmund-Mooren erfolgt - mindestens zeitweise - über Druckwasser, das in Form von Quellrinnalen z.T. sogar artesisch austritt (Beispiel: Quellhang in Moor 33, vgl. Kap. 5.4.6, Abb. 26).

5.7.1.3 Stratigraphie und Moormächtigkeit

Als typisches Merkmal für die rezent oder früher quellbeeinflussten Jasmund-Moore treten hochzersetzte, mineralreiche Torfe auf. Im rezent deutlich quellbeeinflussten Moor 58 lagern nahezu auf der gesamten Fläche ganz geringmächtig (< 0,5 cm) gebänderte Wechsellagerungen von hochzersetzten, z.T. sandigen Erlen-Bruchwaldtorfen und z.T. torfigen Quellkalken und Quellsanden. Bemerkenswert sind weiterhin die bis zu 1 m mächtigen, reinweißen bröckeligen Quellkalken mit Eisenocker-Ablagerungen, die im Quellhang dieses Moores infolge der Kalksättigung des austretenden Quellwassers abgelagert wurden. Dies ist ein deutlicher Beweis für die Kalklösungsvorgänge.

Die Moormächtigkeit der abgebohrten Karst-Quellmoore bzw. -Quellmoor-Teile ist vergleichsweise gering (bis zu 2,5 m). Die geringe Moormächtigkeit dieses Moortyps auf Jasmund ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass von einer Quellmoor-Initiale ausgehend andere Moor-Typ-Entwicklungen „hangabwärts“ erfolgen.

5.7.1.4 Trophische Merkmale

Die quellbeeinflussten Moore bzw. Moorteile 58 und 66 sind mit N_C -Verhältnissen zwischen 6,2 und 6,5 sowie sehr hohen Kalziumkarbonatgehalten bis zu 42 % als eutrophe Kalk-quellmoore einzustufen. Die pH-Werte der oberflächennahen Torfe liegen hier bei 5,5 - 5,6, die des oberflächennahen Moorwassers zwischen 6,9 und 8,2. Die Werte korrespondieren mit den ebenfalls hohen Leitfähigkeitswerten der oberflächennahen Torfe (vgl. Tab. 6).

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Analysen im Karstquellmoor 58 (Oberhang) und im nördlichen Quellhang des Moores 66

Moor Nr.	N_C *	pH Torf* (Tiefe: 0,2-0,5 m)	pH (Moorwasser) Durchschnittswerte	CaCO ₃ * [%]	Leitfähigkeit [µS] (tragbare Sonde) Durchschnittswert (n = 6)	Leitfähigkeit [µS] nach VAN WIRDUM (0,2-1 m Tiefe)
58	6,5	5,5	7,4 (n= 22)	42	815	490-860
66	6,2	5,6	6,9 (n=6)	7,2	807	669-755

* Werte nach Heidermann 1997, vgl. Kap. 4.6.3

5.7.1.5 Vegetation und Vegetationsdynamik

Im Bereich der Waldrückenplatte bestimmen Schaumkraut-Quell-Erlenwälder und Quell-Eschenwälder als natürliche Vegetation die eutrophen Karst-Quellmoore (vgl. JESCHKE 1962 u. 1964). Die Quellaustrittsstellen selbst sind oft gehölzfrei und werden von *Cardamine amara*-, *Chrysosplenium oppositifolium*-Quellfluren und bultigen *Carex paniculata*-Rieden besiedelt. Einige Pflanzengesellschaften dieser kalkreichen Moore sind gekennzeichnet durch Kalkquell-Moose der Gattung *Cratoneuron*. In den Kalkquellstellen der Kliffs treten außerdem Vegetationsformen auf, die vom Riesenschachtelhalm (*Equisetum telmateja*) und der Hängesegge (*Carex pendula*) charakterisiert werden (vgl. HOLDACK 1959, Kap. 2.4 u. 3.3).

Nutzungsbedingte Ersatzgesellschaften der Quell-Moorwälder sind Großseggenriede (*Carex acutiformis*-, *C. paniculata*-, *C. disticha* -Riede), Waldsimosenriede (*Scirpus sylvaticus*), seggen- und staudenreiche Feuchtwiesen sowie eu- und polytraphente Mädesüß- und Brennessel-Staudenfluren.

Bei Trockenfallen der Quellhänge infolge Verlagerung des Quellhorizonts oder periodischem Trockenfallen treten einerseits natürlicherweise brennesselreiche Vegetationsformen und andererseits Eschen-Buchenwälder auf. Letztere sind von Vegetationsformen auf feuchten Mineralböden nicht zu unterscheiden (vgl. Dokumentationsteil).

5.7.1.6 Größe von Karst-Quellmooren und ihrer oberirdischen Einzugsgebiete

Die oberirdischen Einzugsgebiete der früher, periodisch oder rezent quellbeeinflussten Moore 34, 57 und 58 mit oberirdischem Abfluss sind um 3,45 bis 15,9 mal größer, als das jeweilige Moor (vgl. Tab. 7). Es ergibt sich somit kein Unterschied zur Größe der oberirdischen Einzugsgebiete anderer Moortypen ohne oberirdischen Abfluss des Untersuchungsgebietes.

Tabelle 7: Moorgröße und Verhältnis der oberirdischen Einzugsgebiete zur Moorgröße von quellbeeinflussten Mooren

Moor Nr.	Moorgröße [ha]	Größe des oberflächigen Einzugsgebietes (E) [ha]	E-M/M
34	3,1	13,8	3,45
57	1,45	24,5	15,9
58	1,4	9	5,43

5.7.2 Karst-Versumpfungsmoor-Typ (Versumpfungsprinzip aufgrund langsamer Absenkung des Untergrundes)

Versumpfungen im Sinne von SUCCOW finden auf Jasmund in jungen, sich allmählich einsenkenden Depressionen statt und sind ein initiales, vorübergehendes Moorbildungsstadium. So wurden Versumpfungstorfe (Erlenbruchtorfe) an der Basis etlicher - heute z.T. sehr mächtiger - Moore mit völlig unterschiedlicher, sich anschließender Entwicklungsgeschichte erbohrt.

Auch rezent entwickeln sich im Bereich der linear angeordneten Moore und an Moorrändern neue Mulden, in denen Versumpfungen stattfinden. Diese rezenten Karst-Versumpfungsstadien sind flachgründig und in der Regel noch sehr klein (< 1 ha). Streng genommen sind sie daher - falls die Moormächtigkeit noch nicht 30 cm erreicht hat - als Sümpfe einzustufen, es gibt jedoch alle fließenden Übergänge. Je nach Art der Dynamik entwickeln sich aus einer initialen Versumpfungsphase Karst-Durchströmungs-, Karstsee- und Karst-Kesselmoore.

Typische Vegetationsform der rezenten Karst-Versumpfungsmoore bzw. -sümpfe sind Walzenseggen- und Schwertlilien-Erlenbrüche aber auch Flutrasen. Dass es in solchen Senken tatsächlich zur Einsenkung des Untergrundes kommt, zeigt z.B. das massenhafte Umstürzen der Erlen in Richtung Moorzentrum und das Abkippen von Eichen am Moorrand bzw. Säbelwuchs und Umkippen der Buchen am mineralischen Hang in Richtung Moor (z.B. Moore 14, 17b, 38, 59b).



Abb. 33: Karst-Versumpfungsmoor mit Walzenseggen-Erlenbruch und umkippenden Erlen

Größe der initialen Versumpfung und ihrer oberirdischen Einzugsgebiete

Bei den initialen Versumpfung handelt es sich aufgrund der dynamischen Genese von Jasmund-Mooren zunächst um kleine, überwiegend kleiner als 1 ha große Flächen. Daher ist das Verhältnis des oberirdischen Einzugsgebiets zur versumpfenden Fläche im Vergleich zu den anderen Moorbildungen am größten und beträgt bei den hier ausgewerteten Flächen bis zu 71 (vgl. Tab. 8).

Tabelle 8: Größe von initialen Versumpfung und ihrer Einzugsgebiete

Moor Nr.	Moorgröße [ha]	Größe des oberflächigen Einzugsgebietes (E) [ha]	E-M/M
14	0,25	18	71
17b	0,2	3,25	15,75
38	0,3	2,9	8,7
59b	0,3	7	22,3

5.7.3 Karstsee-Moor-Typ (kombiniertes Versumpfung-, Verlandungs- und Durchströmungsprinzip)

Alle periodisch wasserführenden Flächen Jasmunds fallen - mit Ausnahme des Herthasees⁵⁸ - immer wieder trocken. Auch der Smillenz-“See“ weist lange Trockenphasen (z.B. im Jahre 1993, vgl. hierzu auch die Angaben in der Schwed. Matrikelkarte Kap. 2.5.2) auf. Stratigraphische Untersuchungen zeigten, dass es sich bei diesen „Seen“ bzw. „periodisch trockenfallenden Jasmundteichen“ (vgl. Kap. 3.2.2.6) um Moore handelt. Da die Periodizität der Wasserstandsschwankungen denen der Karstseen entspricht, werden sie als Karstsee-Moore bezeichnet.

5.7.3.1 Charakteristik und Dynamik

Typisch für den Karstsee-Moor-Typ Jasmunds sind die sog. Stausenken mit \pm großen Wasserstandsschwankungen (Abb. 23). Beispielhafte Karstsee-Moore sind neben dem Kleinen Herthamoore (Moor 15) Moor 62 und Moor 16 „Großer Stubben“. Letzteres wurde in den 1950er Jahren, während einer Trocken- (Durchströmungs-)phase als Rinderweide genutzt. Gegenwärtig ist überwiegend ein fast die gesamte Moorfläche betreffendes Flachwasserregime zu verzeichnen.

Demgegenüber war in den Campnickmooren (Moore 69, 70, 72), die rezent ebenfalls diesem Karst-Moortyp zuzuordnen sind, die heutige Dynamik der Wasserstände auch vor ca. 40 Jahren zu beobachten. Dies ist indirekt den Schilderungen von JESCHKE (1964: 103) und dem Vergleich mit Vegetationsaufnahmen und Fotografien aus den 1950er Jahren (JESCHKE 1962: 158) zu entnehmen.

⁵⁸ Der Grund für fehlende Trockenphasen ist zum einen die große Tiefe des Herthasees von 11 m (nach BELLMER 1907, zit. in LANGE et al. 1986: 67) bzw. ca. 13 m (LANGE et al. 1986: 67) und die vglw. nur geringen Wasserstandsschwankungen von ca. 0,5 m. Zum anderen ist es wahrscheinlich, dass sich der Untergrund des Herthasees auch noch gegenwärtig eintieft, so dass eine Verlandung verhindert wird. Hierfür sprechen einerseits die unterschiedlichen Tiefenangabe von 1986 und 1907 und andererseits die Ablagerung von Sandmudde im See. Sande könnten infolge beschleunigter Erosion aufgrund einer abrupten Einsenkung des Seebodens innerhalb des zu jener Zeit entwaldeten Gebietes (vgl. Kap. 2) zur Ablagerung gekommen sein.

Die von der Überstauung betroffene Stausenke kann vermoort oder unvermoort sein. Häufig befindet sie sich am Moorrand, kann jedoch auch im Moorzentrum liegen (vgl. Abb. 23). Die Oberfläche der Karstsee-Moore ist unsymmetrisch konkav, d.h. schüsselartig zum Senkentieftsten geneigt. Dort befindet sich der aktuelle Absenkungsbereich des Untergrundes. Sobald sich dieser verlagert und bis zur Mooroberfläche durchpaust, verlagert sich auch die Stausenke.

Die Form des Moor-Untergrundes ist unterschiedlich und reicht von einer flachen Schüssel bis hin zu über 10 m tiefen Mehrfach-Senken (vgl. Abb. 23).

5.7.3.2 Hydrologie

Jasmund-Moore mit typischem Karstsee-Regime, also mit periodischer Überstauung und periodischem Trockenfallen werden abwechselnd von einem Versumpfungs- (s.o.), Verlandungs- und Durchströmungsprinzip geprägt.

Periodische Karstsee-Bildungen können in den Jasmund-Mooren Wasserhöhen von bis zu über 3 m erreichen (Moor 15). Diese Teichbildungen betreffen - in Abhängigkeit von der Morphologie - unterschiedlich große Moorteile. Einige Moore werden nur selten bei Extremereignissen (z.B. im Frühjahr 1999) ausgehend von einer sonst als Schluckloch fungierenden Senke überstaut (vgl. Kap. 8.2). Die Charakteristik der Wasserstandsschwankungen entspricht der der Stausenken, die in Kap. 5.4.4 geschildert wurde.

Verlandungsprinzip

Eine mehr oder weniger langandauernde Überstauung der Hohlformen tritt bei rascher Absenkung des Untergrundes oder periodischem Funktionsloswerden von Schlucklöchern ein. Verlandungsvorgänge, also die Torfakkumulation auf Mudde, sind dann v.a. auf Stillstandsphasen des Untergrundes oder der (erneuten) Tätigkeit von Schlucklöchern zurückzuführen. Dass das Verlandungsprinzip ein wichtiges Moorbildungsprinzip der Karstmoore ist, dokumentieren die mächtigen Muddepakete in vielen Jasmund-Mooren, die heute einem anderen Moorbildungsprinzip unterworfen sind (z.B. Moore 13, 62, 63 und 66).

Durchströmungsprinzip

Dass es auch in den Karstsee-Mooren mindestens phasen- oder bereichsweise zu einer Durchströmung kommt, beweisen die steilen Hangböschungen am Rande der Stausenken. Diese lassen auf Subrosionsvorgänge infolge Versickerung schließen. Solche Versickerungen sind z.B. in den Stausenken der Moore 15 und 16 bei Leerlaufen der Stausenken zu lokalisieren.

5.7.3.3 Stratigraphie und Moormächtigkeit

Die Moore mit Karstsee-Regime weisen völlig unterschiedliche Moormächtigkeiten und Stratigraphien auf. Es wechseln sich in unregelmäßiger Folge Erlenbruch-, Seggen-, Braunmoostorfe und Mudden ab, die den Wechsel der o.g. Moorbildungsprinzipien Versumpfung, Verlandung und Durchströmung bezeugen. Während längerer Überstauungsphasen kommt es zu Mudde-sedimentation, während längerer Durchströmungsphasen aufgrund eines Schluckloches zur Bildung von Seggen- oder Braunmoostorfen und während der Phasen einer flachen Überstau-

ung zur Ablagerung von Erlenbruchtorfen. In Austrocknungsphasen unterliegen die Torfe Zersetzungsprozessen, so dass es sich häufig um hochzersetzte Torfe handelt.

Die **Moormächtigkeit** reicht von knapp 30 cm bei Überstauung eines jungen Versumpfungsmoores bis hin zu Torflagern von über 8 m Mächtigkeit.

Der Vergleich der **Stratigraphie** verschiedener Moore zeigt, dass Zeiten der Überstauung und Muddeablagerung mit Durchströmungsphasen und mit Phasen der Torfzersetzung bzw. - zeh- rung klima- und einzugsgebietsgrößen-unabhängig abwechseln.

Mehr oder weniger mächtige Muddepakete, z.T. mit dazwischengeschalteten Torfschichten weisen 11 der 22 abgebohrten Jasmund-Moore in ihrer Torfschichtenfolge auf⁵⁹, unabhängig von ihrem aktuellen hydrologischen Regime. Gleichzeitig gibt es Moore, in denen gegenwärtig ein periodisches Überstauungsregime zu beobachten ist, obwohl innerhalb ihrer gesamten Torfschichtenfolge keine Mudden auftreten (Setzig-Moor 61 und Kleines Herthamoor 15). Hieraus kann geschlossen werden, dass es alle Phänomene inkl. Überstauungen im Laufe der Genese in allen Jasmund-Mooren immer wieder geben kann.

5.7.3.4 Trophische Merkmale

In den Karstsee-Mooren bzw. in den periodisch überstauten Moorteilen treten aufgrund der starken Wasserstandsschwankungen und des hiermit verbundenen Wasserdefizits während der Trockenfallphasen eutrophe Standortverhältnisse auf. So wurden im Karstsee-Moor 39 N_C -Verhältnisse zwischen 5,35 und 8,73 ermittelt (vgl. Tab. 9).

Die pH-Werte der oberflächennahen Torfe liegen in diesem Moor zwischen 6,2 und 6,5, die des oberflächennahen Moorwassers zwischen 6,8 und 7,1 (\varnothing 6,9 = alkalisch). Hoch (6,4 % und 58 %) sind auch die Kalziumkarbonatgehalte und Leitfähigkeitswerte (462 -874 μ S, vgl. Tab. 9). Hieraus kann geschlossen werden, dass diese Moore von Grundwasser aus kalkreichem Substrat bzw. aus Kreideklüften ernährt werden. Beispielsweise wurde in Karstsee-Moor 39 direkt unter den molluskenreichen Kalk-Detritus-Mudden die Kreide bzw. deren Verwitterungsprodukte erbohrt.

Tabelle 9: Ergebnisse der chemischen Analysen in Moor 39

Moor Nr.	N_C^*	pH (Torf)*: Tiefe 0,2-0,5 m	pH (Moorwasser) Durchschnittswert (n = 6)	CaCO ₃ [%]*	Leitfähigkeit [μ S] (tragbare Sonde) Durchschnittswert (n = 6)	Leitfähigkeit [μ S] nach VAN WIRDUM (0,2-1 m Tiefe)
39 (Mitte)	5,35	6,5	6,9	6,4 - 58	812	462-874
39 (Rand)	8,73	6,2	nicht gemessen	6,4-7,2	n.g.	591 (n=1)

* Werte nach Heidermann 1997, vgl. Kap. 4.6.3

⁵⁹ Moore 12/13 (Herthamoor), 16 (Großer Stubben), 17 (Wrasen), Nr. 33 (Grenzdammwiese), 39, 62 (Unkenmoor), 63 (Lange Wiese), 66 (Fiesen - südöstliche/r Senkenteil/e), 69 und 70 (Campnick)

5.7.3.5 *Vegetation und Vegetationsdynamik*

In den Karstsee-Mooren herrscht eine ungeheure Vegetationsdynamik zwischen überstautem und trockengefallenem Zustand. Während im überstauten Zustand Wasserpflanzengesellschaften und nasse Krummmoos-Steifseggenriede eher an Seeverlandungsgesellschaften als an ein Moor erinnern, herrschen im trockenen Zustand Flutrasen und brennesselreiche Vegetationsformen vor. Letztere werden aber innerhalb kürzester Zeit nach Überflutung wieder zurückgedrängt (vgl. Kap. 5.5.3, Tabelle 2 und Dokumentationsteil Kap. 8.9).

Typisch sind die eindrucksvollen, bis zu 2 m hohen bultigen Steifseggenriede (s. Abb. 34). Je nach Wasserständen sind verschiedene Ausbildungen des Steifseggenriedes - vom Fieberklee- und Krummmoos-Steifseggenried mit Arten der Wasserpflanzengesellschaften bis hin zum ausgetrockneten Brennessel-Steifseggenried zu unterscheiden.



Abb. 34. Karstsee-Moor Nr. 72 (Campnick) im überstauten Zustand mit Wasserschwadens-Flutrasen und Krummmoos-Steifseggenried

5.7.3.6 Größe von rezenten Karstsee-Mooren und ihrer oberirdischen Einzugsgebiete

Das Verhältnis der Größe von rezenten Karstsee-Mooren zu ihrem oberirdischen Einzugsgebiet unterscheidet sich nicht von denen anderer, älterer Moor-Entwicklungstypen Jasmunds (vgl. Tab. 10).

Tabelle 10: Größe von rezenten Karstsee-Mooren und ihren Einzugsgebieten

Moor Nr.	Moorgröße [ha]	Größe des oberflächigen Einzugsgebietes (E) [ha]	E-M/M
15	2,2	38	9,9
16	5,7	18,7	2,3
69	1,33	4,5	2,4
70	1	4,5	3,5
72	1,3	7,1	4,5
73	1	6,8	5,8

5.7.4 Karst-Durchströmungsmoor-Typ (Durchströmungsprinzip mit unterirdischem Abfluss)

5.7.4.1 Charakteristik und Dynamik

Durchströmungsmoore im Sinne der großen Talmoore (vgl. Kap. 3.5.2.3) mit oberflächlichem Vorfluter gibt es in der Kreidelandschaft Jasmunds nicht. Stattdessen erfolgt in vielen, überwiegend sehr kleinen (≤ 2 ha) Mooren eine Durchströmung, die zu einer Versickerungsstelle (in einem Schluckloch oder diffus) gerichtet ist.

Da sich Schlucklöcher \pm zufällig unabhängig vom aktuellen Moortyp bilden können, tritt auch das Durchströmungsprinzip in Karst-Mooren unabhängig von der jeweiligen Stratigraphie, Größe und Tiefe des Moores sowie unabhängig von der Einzugsgebietsgröße auf. Nach allen Befunden ist davon auszugehen, dass das Durchströmungsprinzip in allen Jasmund-Mooren mindestens periodisch oder bereichsweise auftritt. Es gehört daher zu den vorherrschenden Moorbildungsprinzipien Jasmunds.

Die Karst-Durchströmungsmoore Jasmunds besitzen eine nur sehr schwache Neigung zu einem am Moorrand gelegenen, externen Schluckloch. Als Oberflächenform ergibt sich somit eine schiefe Ebene. So beträgt der gemessene Höhenunterschied im Moor 17 (Wrasen-Moor) bezogen auf das Schluckloch 1,5 - 2,4 m bei einer Entfernung von ca. 200 m.

5.7.4.2 Hydrologie

Auswertungen der Moorwasserstände im typischen Karst-Durchströmungsmoor 17 (Wrasen) zu vier verschiedenen Zeitpunkten in den Jahren 1995 und 1996 zeigten, dass die Fließrichtung des gesamten Moorwassers zum funktionierenden Schluckloch erfolgt (vgl. Abb. 31).

Sobald die Versickerungsstelle eines Karst-Durchströmungsmoors funktionslos wird, kommt es zu einer Überstauung mehr oder weniger großer Moorteile und u.U. zum Übergang in ein Karstsee-Regime, wie dies gegenwärtig in Moor 61 zu beobachten ist (vgl. Kap. 5.7.7).

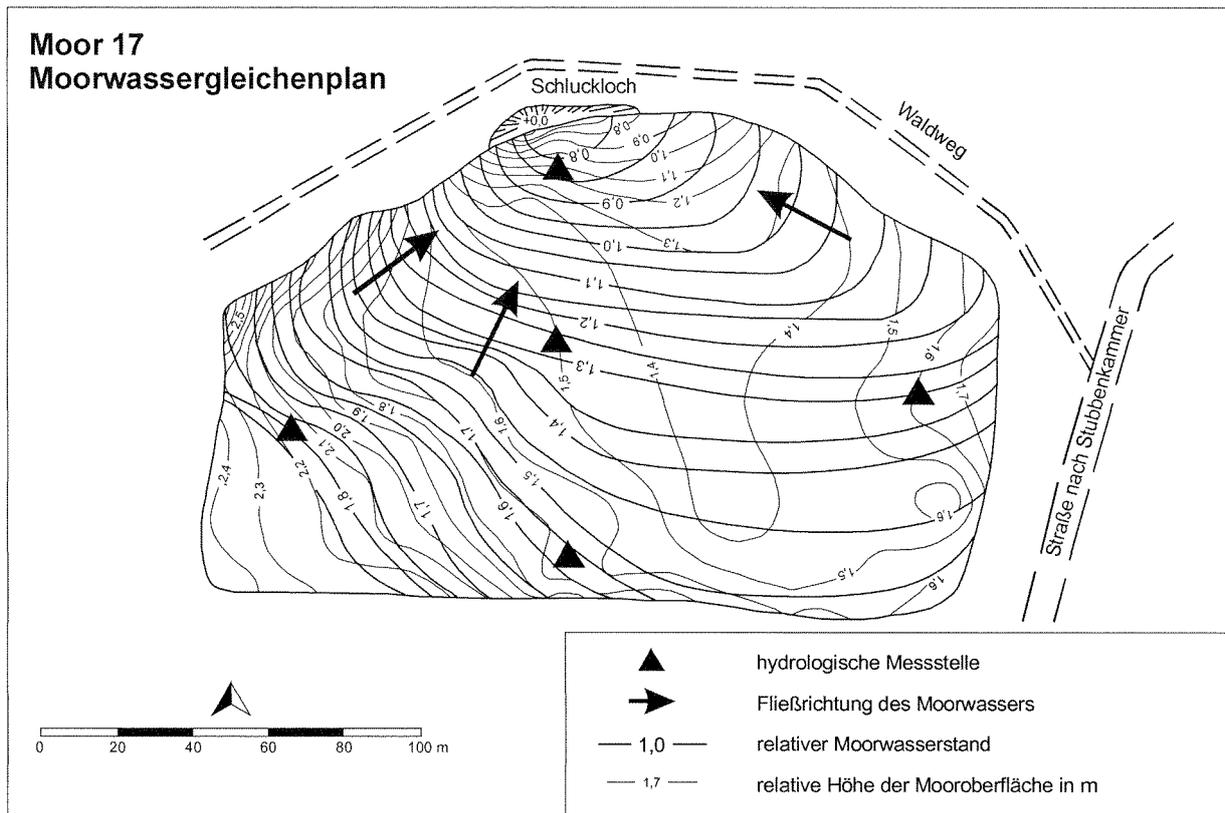


Abb. 35: Moorwassergleichenplan des Moores 17 vom 27.10.1995
(Drei weitere Auswertungen zu anderen Jahreszeiten sind prinzipiell vergleichbar.)

5.7.4.3 Stratigraphie und Moormächtigkeit

Stratigraphie und Moormächtigkeit rezenter Karst-Durchströmungsmoore sind völlig unterschiedlich.

So wurden mehrere Meter mächtige homogene Braunmoos- und Braunmoos-Seggentorfe in bis zu über 10 m mächtigen Kesseln als Zeichen eines mehrere Jahrhunderte währenden Durchströmungsregimes⁶⁰ bzw. infolge infraaquatischer Torfbildung wie sie im Laufe der Füllphase von Kesselmooren oder Verlandungsmooren auftreten können, festgestellt (z.B. Moore 17, 61).

Desweiteren kann das Durchströmungsregime eine ganz junge Entwicklung nach einer kurzfristigen Versumpfung sein, wenn sich alsbald nach Einsenkung des Untergrundes ein Schluckloch bildet. Schließlich kann sich eine Durchströmung infolge Schlucklochbildung entwickeln, nachdem langfristig ein Verlandungs- oder Versumpfungsregime - während Senkungsprozessen - existierte. Dann lagern mächtige Mudden oder Erlenbruchtorfe bis nahe der Mooroberfläche (vgl. Dokumentationsteil).

⁶⁰ Nach Succow (mdl. Mitt.) ist das Auftreten von Braunmoostorfen nicht generell an Durchströmungsmoore gebunden. Vielmehr kennzeichne es die infraaquatische Torfbildung, wie sie vor allem in Füllphasen von Kesselmooren bzw. Verlandungsmooren auftreten.

5.7.4.4 Trophische Merkmale

Basen-Zwischenmoore mit der Tendenz zum Kalk-Zwischenmoor

Die in Teilen oder großflächig von einem Durchströmungsregime geprägten Moore 17, 33, 61 und 66 können anhand der in Tabelle 11 aufgeführten Analysewerte überwiegend als Basen-Zwischenmoore eingestuft werden. Die Moore 61, 66 und vor allem im Ostteil des Moores 33 weisen die Tendenz zum Kalk-Zwischenmoor auf (CaCO_3 -Gehalt: 16 %, hohe Leitfähigkeitswerte zwischen 530-842 μS). Jedoch fehlen in allen Mooren die typischen Moose der Kalk-Zwischenmoore. Die pH-Werte des Moorwassers der Moore 17, 61 und 66 in 0,5 m Tiefe liegen mit jeweils 6,6 bzw. 6,7 in einem Bereich, der auf einen deutlichen Kalk-Einfluss hinweist⁶¹. Die Torfe im Ostteil von Moor 33 sind außerdem als elektrolytreich zu bezeichnen (vgl. GROOTJANS et al. 1991: 268).

Die Werte belegen somit eindeutig die Herkunft des die Moore nährenden Wassers aus der kalk- bzw. basenreichen mineralischen Umgebung.

Tabelle 11: Ergebnisse der chemischen Analysen in den Mooren 17, 61, 66 und 33

Moor Nr. Analysestelle	17 Zentrum	17 am SL	66- Zentrum	61- Zentrum	33 Osten
N_c^*	3,13	4	4,38	4,6	4,7
pH Torf*(Tiefe 0,5 m)	4,7	6	5,6	4,9	6,6
pH (Moorwasser) Durchschnittswert n = 6	6,3 6,0-6,5	6,7 6,5-7,0	6,6 6,3-6,9	6,6 6,4-6,9	n.g.
CaCO_3 [%]*	0,7	5,6	7,2	1,5	16
Leitfähigkeit [μS] des Moor- wassers in den obersten Torf- schichten (n = 6)	\varnothing 319 (292-337)	\varnothing 555 (423 - 679)	\varnothing 528 (460-611)	\varnothing 664 (600-830)	n.g.
Leitfähigkeit [μS] nach VAN WIRDUM (0,2-1 m Tiefe)	258-377	580-676	581-678	444-638	530-842

* Werte nach Heidermann 1997, vgl. Kap. 4.6.3

Tendenz zur Versauerung und Ausbildung einer Regenmoorkalotte

Sobald in einem Durchströmungsmoor weitere Versickerungsstellen wirksam werden und somit eine moorinterne Wasserscheide entsteht, stellt sich dort eine oberflächliche Versauerung ein. Je nach Größe des Moores kann die Versauerung dann einen kleineren Moorteil, (z.B. Moor 33) oder nahezu das gesamte Moor betreffen (z.B. Moore 46, 50). Das in den Jasmund-Mooren häufig zu beobachtende Phänomen der Versauerung und sogar der Ausbildung einer „Regenmoorkalotte“ in Durchströmungsmooren entspricht der Regenmoorentwicklung auf moorinternen Wasserscheiden in anderen Karst-Landschaften (vgl. Kap. 3.6.4.4). Es erfolgt ein Übergang zum Karst-Kesselmoor-Typ (s. Kap.5.7.5).

Die Tendenz zur Versauerung ist z.B. im Zentrum von Moor 17 anhand des geringen pH-Wertes der Torfe, des geringen CaCO_3 -Gehaltes, sowie der geringen Leitfähigkeitswerte zwischen 258 und 377 μS zu erkennen. Dies wird auch durch die oberflächennahen Torfmoostor-

⁶¹ Nach Succow (1988: 12, 25) ist bei pH-Werten oberhalb 6,4 in der Regel CaCO_3 vorhanden und bei reinen Kalksedimenten wird der pH-Wert von 8 nicht überstiegen.

fe an einer anderen Stelle dieses Moores bestätigt, obwohl sich in diesem Moor noch keine moorinterne Wasserscheide ausgebildet hat. Das bedeutet, dass hier wahrscheinlich phasenweise ein zusätzlicher Abstrom zu einem weiteren Schluckloch vorhanden ist.

In Moor 33, das bereichsweise von einem Durchströmungsprinzip beherrscht wird, wurde die im Bereich der Wasserscheide sich befindliche zentrale, gegenüber der Umgebung etwa 50 cm herausragende Aufwölbung als Regenmoorinitiale identifiziert (vgl. Kap. 5.7.6). Dort herrschen sauer-oligotrophe Standortverhältnisse (vgl. Tab. 15).

5.7.4.5 Vegetation und Vegetationsdynamik

Typisch für basenreiche Karst-Durchströmungsmoore sind braunmoosreiche Seggenriede. Diese müssen in früheren Zeiten auf Jasmund häufig gewesen sein, denn sie haben die mächtigen Braunmoos-Seggentorfe gebildet, die in vielen Mooren Jasmunds an der Torfschichtenfolge beteiligt sind. Allerdings fehlen solche Vegetationsformen rezent im Nationalpark. Lediglich in zwei Mooren (Moore 66 und 79) sind Wunderseggenriede mit einigen Braunmoosen anzutreffen. Jedoch fehlen im Nationalpark Jasmund derzeit mit Ausnahme von *Climacium dendroides* und *Bryum pseudotriquetrum* die charakteristischen Braunmoose der Basen-Zwischenmoore.

Die aus den 1950er Jahren beschriebenen (JESCHKE 1964: 110 ff) braunmoosreichen Kleinsseggenriede (*Caricetum diandrae*, *Caricetum lasiocarpae*) und das *Cladietum marisci*, in denen neben den basiphilen Gefäßpflanzen *Liparis loeselii*, *Eriophorum latifolium*, *Carex diandra*, *Eriophorum latifolium*, *Parnassia palustris* auch die Braunmoose *Drepanocladus intermedius*, *Camptothecium nitens*, *Philonotis calcarea*, *Cinclidium stygium*, *Meesea triquetra*, *Campylium stellatum*, *Paludella squarrosa*, *Bryum ventricosum* u. a. vorkamen, sind mit dem Porslitz-Moor (89) am Rande des Nationalparks durch den industriellen Kreide-Abbau zerstört worden.

Andere Karst-Durchströmungsmoore Jasmunds wurden entwässert und nachfolgend land- oder forstwirtschaftlich genutzt, so dass sich dort nach Nutzungsaufgabe (vorübergehend?) eutraphente Vegetationsformen angesiedelt haben.

5.7.4.6 Größe von Jasmund-Mooren mit vorherrschendem Durchströmungsprinzip und ihrer oberirdischen Einzugsgebiete

Zu den Mooren mit aktuell erkennbarem, in eine Richtung erfolgenden Durchströmung gehören zwar auch die drei größten Moore des Untersuchungsgebietes mit Größen über zehn Hektar, jedoch handelt es sich überwiegend um kleinere Moore (vgl. Tab. 12). Sie besitzen Einzugsgebiete, die 1,3 bis 17 mal so groß wie das Moor sind und unterscheiden sich damit nicht von den Jasmund-Mooren mit anderem hydrologischem Regime.

Tabelle 12: Größe von Jasmund-Mooren mit vorherrschendem Durchströmungsprinzip und ihren Einzugsgebieten (E)

Moor Nr.	Moorgroße (M) [ha]	E [ha]	E-M/M
17	2,4	15	5,25
18	0,25	4,5	17
22	1,1	4,75	3,32
33	4,23	16,8	2,91

Moor Nr.	Moorgroße (M) [ha]	E [ha]	E-M/M
47	0,75	5,7	6,6
53	11	47,5	3,32
63	10	49,5	3,95
71	33	77	1,33

5.7.5 Karst-Kesselmoor-Typ (zentrifugales und /oder zentripetales Durchströmungsprinzip aufgrund mehrerer randlicher Versickerungsstellen und/oder moorinterner Senken z.T. mit Regenmoorinitialen)

5.7.5.1 Charakteristik und Dynamik

Trotz des Kalkreichtums der Umgebung gibt es in der Kreidelandschaft Jasmunds oligotrophe bis sauer-mesotrophe Moorbildungen. Wie in Kapitel 5.5.1 dargestellt, sind keine Zusammenhänge mit dem oberflächennahen Fehlen der Kreide festzustellen. Gründe für die Ausbildung der für diesen Moortyp charakteristischen sauren Standortverhältnisse sind stattdessen:

- die **Abschirmung des basenreichen Zustroms** durch randliche Schlucklöcher bzw. Abrisspalten
- **zentrifugaler Moorwasserabstrom** zu den randlichen Versickerungsstellen sowie
- die **Ausbildung einer moorinternen Wasserscheide** mit der Tendenz zur Entwicklung von aufgewölbten Regenmoorinitialen infolge Überschichtung mit Regenwasser⁶²

Wie die Bohrerergebnisse belegen, haben sich solche Bedingungen im Laufe der Moorgenese Jasmunds immer wieder entwickelt und zurückgebildet. Das heißt, dass saure Moorbildungen aufgrund der Dynamik des Untergrundes auch wieder von anderen Moortypen abgelöst werden.

Die sauer-mesotrophen und/oder z.T. oligotrophen Karst-Moore liegen in oberflächlich abflusslosen Geländedepressionen und unterscheiden sich weder hinsichtlich ihrer Tiefe, ihrer Stratigraphie und Umrisse von den anderen Mooren Jasmunds ohne oberflächlichen Abfluss.

Neben der trophischen Merkmale sind weitere typische Strukturmerkmale (vgl. Abb. 29):

- **geringfügige Aufwölbungen** von 10 - 50 cm (z.B. Moore 36, 46, 50, 54, 55, 64), und
- **moorinterne rundliche oder am Moorrand verlaufende langgestreckte Senken mit ± starken Wasserstandsschwankungen.**

Die beiden genannten Merkmale können in jedem einzelnen Moor mit sauren Standortseigenschaften getrennt oder kombiniert auftreten.

Bei den geringfügigen Aufwölbungen handelt es sich um Regenmoorinitialen im Bereich einer moorinternen Wasserscheide.

Die größeren Senken bzw. Kolke pausen unterirdische Einsenkungen (bzw. Einbrüche des mineralischen Untergrundes) durch (vgl. Moore 12/13 und 36). In den Randsenken mit Wasserstandsschwankungen (Abrisspalten), muss es sich um Versickerungs- und Wasseraustrittsstellen handeln. Anders sind die dort wachsenden eutraphenteren Vegetationsformen mit Arten wasserzügiger Standorte sowie die starken Wasserstandsschwankungen nicht zu erklären.

Übergangstypen, in denen eine Entwicklung zu einem anderen Karst-Moortyp oder von einem anderen Moortyp (meist: Karst-Durchströmungsmoor) zum Karst-Kesselmoor-Typ im Gange ist, weisen Merkmale des jeweils anderen Moortyps auf (z.B. Herthamoor 12/13 und Moor 27, vgl. Kap. 5.7.7 und Dokumentationsteil).

⁶² Ähnliche Effekte werden auch für entwässerte Moore beschrieben, vgl. z.B. GROOTJANS 1985 zit. in DIERSSEN 1998: 230.

Wegen der Ähnlichkeit der sauren Moore Jasmunds in oberirdisch abflusslosen Senken mit den sauren Kesselmooren im Sinne von SUCCOW werden diese Bildungen als Karst-Kesselmoore bezeichnet (vgl. Kap. 3.2.2.7).

5.7.5.2 Hydrologie

Randsenken und moorinterne Senken

Das typische Charakteristikum des Karst-Kesselmoor-Typs, die sauren Standortverhältnisse, wird durch zentrifugalen und /oder zentripetalen Moorwasser-Abfluss bedingt. Erkennbare Zeichen hierfür sind die Wasserstandsschwankungen in den moorinternen und in den Randsenken, die mit denen der Stausenken des Karstseemoor-Typs vergleichbar sind. Allerdings erreicht das Ausmaß der Wasserstandsschwankungen in den Karst-Kesselmooren nicht das der Karstsee-Moore Jasmunds.

Die Wasserstandsschwankungen, die möglicherweise auch auf Sackungen des Untergrundes zurückzuführen sind, äußern sich u.a. anhand

- der bis zu 1 m hohen Stelzen von Erlengehölzen in den Randsenken des Herthamoors 12/13 und der Moore 46, 50 und 64,
- des Steifseggenriedes in der Randsenke in Moor 36,
- des Vorkommens der Steifsegge im Fieberklee-Schwingsaum am Kolkrand des Alten Torfmoores sowie
- des Vorkommens etlicher wasserzügigkeitszeigender Arten der eutraphenten Krautvegetation der Randsenken, u.a. *Cardamine amara* (vgl. Dokumentationsteil).

Die größte Veränderung der Wasserstände hat sich in Moor 28 vollzogen. Hier ist im Laufe der letzten 100 bis 150 Jahren der zentrale Kolk verlandet.

In Zeiten hoher Wasserstände erfolgt ein Zustrom von Mineralbodenwasser außer in die Randsenken, auch in zentralere Moorteile. Dies wird durch das dortige Vorkommen von mesotraphenten Arten bezeugt.

Die Versickerungen in den Randsenken bzw. Schlucklöchern sind neben einigen zwischenzeitlich meist funktionslosen Entwässerungsgräben der maßgebliche Grund für den überwiegend trockenen Charakter des Karst-Kesselmoor-Typs Jasmunds.

Aufgewölbte Zentren

Eine oligotrophe, ca. 50 cm hohe Aufwölbung im Bereich der moorinternen Wasserscheide in Moor 33 wurde piezometrisch untersucht. Hierdurch konnte nachgewiesen werden, dass es keine aufwärts gerichteten, vertikalen Strömungskomponenten gibt, die Aufwölbung also nicht die Folge eines Quelleinflusses ist (vgl. Kap. 8.5).

In den aufgewölbten Zentren der Karst-Kesselmooren 36, 54, 55 und 64 wurden die Schwankungsrhythmik mit Hilfe von flachen Messstellen erfasst (vgl. Abb. 32).

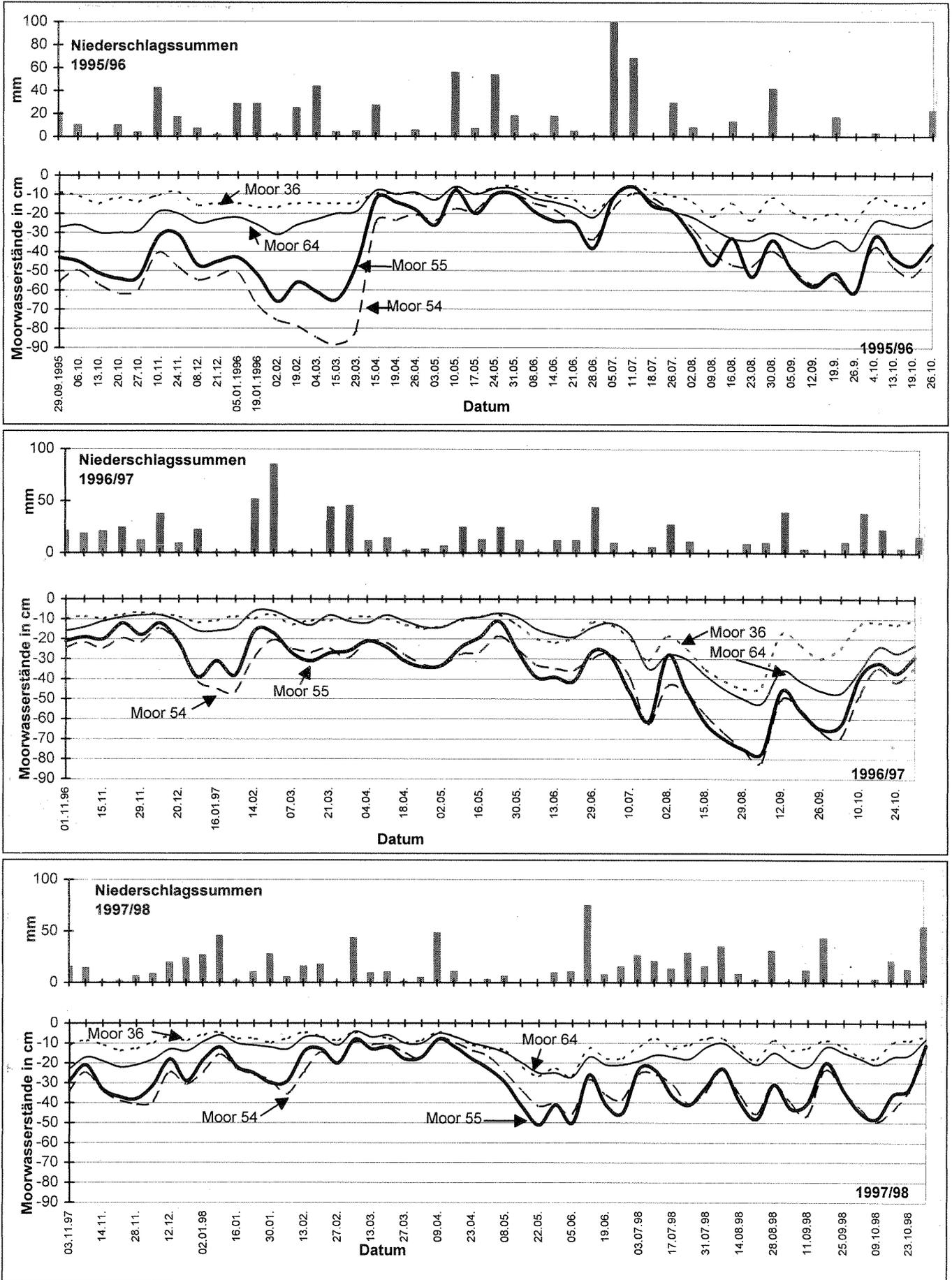


Abb. 36a, b u. c: Wasserstandsganlinien in den Zentren der Karst-Kesselmoore 36, 54, 55 und 64 in den hydrologischen Jahren 1995/96, 1996/97 und 1997/98

Die Schwankungsrhythmik und die geringen Flurabstände im schwach aufgewölbten Zentrum des Karst-Kesselmoors 36 (zwischen 8 cm und 45 cm unter Flur) sind mit denen der „echten“ Kesselmoore vergleichbar (vgl. z.B. TIMMERMANN (1999)⁶³.

In den Moorzentren der Karst-Kesselmoore 54/55 und 64 treten mit bis zu 82 cm insgesamt größere Flurabstände als in Moor 36 auf (Moor 64: zwischen 10 und 40 cm; Moor 54: zwischen 25 und 82 cm, Moor 55 zwischen 20 und 78 cm). Diese großen Flurabstände und auch die Tatsache, dass in den Karst-Kesselmooren Jasmunds keine Überstauungen wie in den Brandenburgischen Kesselmooren stattfindet, können kaum darauf zurückzuführen sein, dass es in diesen Mooren Entwässerungsversuche gab. Denn z.B. endet der Graben im Moorkomplex 54/55 heute blind, d.h. er ist funktionslos (s. Dokumentationsteil). Der Graben am Rande von Moor 64 nimmt seinen Ausgang etwas oberhalb des Moorniveaus und wurde nie wasserführend beobachtet. Daher dürfte auch dieser Graben heute weitgehend funktionslos sein.

Aus diesem Grund sind die Austrocknungserscheinungen, die auch in der Vegetation deutlich werden (Auftreten von Austrocknungszeigern wie *Molinia caerulea*, *Deschampsia flexuosa*, *Pteridium aquilinum*, *Rhamnus cathartica*, *Vaccinium myrtillus* u.a.), auch in diesem Moortyp mit großer Wahrscheinlichkeit auf Versickerungsstellen zurückzuführen. Diese konnten zwar nicht lokalisiert werden, finden aber sehr wahrscheinlich in den jeweils breiten Randsenken statt. Für diese These gibt es vegetationskundliche Hinweise (Auftreten von wasserzügigkeitszeigenden Arten).

Kolke

Eine dauerhaft wassergefüllte Senke, also einen Kolk besitzt rezent lediglich eines der Jasmund-Moore, das Alte Torfmoor (Moor 21). Am Rande dieses Kolks wächst ein Steifseggen-Fieberklee-Schwingsaum (vgl. Abb. 10). Diese Artenzusammensetzung entspricht (in veränderten Mengenanteilen) der des Fieberklee-Steifseggenrieds in der Stausenken des Moors 26 und des Fieberklee-Sumpfs mit umgebendem Steifseggenried in der Estavelle von Moor 63 (vgl. Dokumentationsteil, Kap. 8.8). Diese Ähnlichkeit gibt Grund zur Annahme, dass auch die Kolke der Karst-Kesselmoore beträchtliche Wasserstands-Schwankungen aufweisen.

Dass die Kolke in Karst-Kesselmooren sehr starken Schwankungen unterliegen und auch trockenfallen können zeigt das Beispiel Moor 28 anhand von Vergleichen mit historischen Karten. Hier ist der einstige, noch vor 100 Jahren wassererfüllte Kolk trockengefallen und hat sich mit einer Schnabelseggen-reichen Torfmoos-Schwingdecke (Torfmoos-Seggen-Wollgrasried, Fazie von *Carex rostrata*) überzogen. Der Grund hierfür dürften Versickerungen in einem kleinen, extern gelegenen Erdfall sein. Vor dessen oberirdischem Einbruch hat es vermutlich bereits unterirdische Versickerungen gegeben. Ein Entwässerungsgraben beschleunigte zunächst wahrscheinlich die Austrocknung. Er musste jedoch im Laufe der Zeit stark eingetieft werden, offensichtlich weil er zunehmend funktionslos wurde.

⁶³ TIMMERMANN (1999) hatte in brandenburgischen Kesselmooren folgende Flurabstände gemessen:

- a) 0 - 10 cm in „schwimmenden“ Kesselmooren
- b) 10 (Überstauung) bis - 58 cm in „schwammsumpfigen“ Kesselmooren und
- c) 18 (Überstauung) bis - 48 cm in stagnierenden Kesselmooren.

Im Unterschied zu den „echten“ Kesselmooren erfolgt die Ausbildung eines Kolks d.h. einer zentralen Wasserfläche in den Karst-Kesselmooren Jasmunds unabhängig von der oberirdischen Einzugsgebietsgröße, sondern ist - nach der hier zugrundegelegten Arbeitshypothese - auf geomorphologische Prozesse zurückzuführen (vgl. Kap. 5.4.7, Abb. 9 u. 27).

5.7.5.3 *Stratigraphie und Moormächtigkeit*

Die abgebohrten, überwiegend kleiner als 2 Hektar großen Karst-Kesselmoore Jasmunds besitzen sehr unterschiedliche Moormächtigkeiten zwischen ca. 3 m (Moor 55) und 12,5 m (Herthamoor, vgl. STRAHL 1999).

Die Form der „Kessel“ ist ebenfalls sehr unterschiedlich und reicht von einer relativ flachen Schüssel (Poisow-Moor 64) über steil und tief eingesenkte, backenzahnartige Hohlformen (Moor 36) bis hin zu unterschiedlich tiefen Doppel- bzw. Mehrfachsenken (Moore 12/13, 54/55 vgl. Dokumentationsteil).

Auch hinsichtlich der Stratigraphie unterscheiden sich die Karst-Kesselmoore Jasmunds völlig. Einzige Gemeinsamkeit ist das zentrale und oberflächennahe Vorkommen von unterschiedlich mächtigen (Wollgras-)Torfmoos-Torfen als Folge der Versauerung. In einigen dieser Moore dokumentieren Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) oder Wasserkissen in der Torfschichtenfolge Vernässungs- bzw. Überstauungsphasen im Laufe der Genese infolge von Absackungen des Untergrundes (z.B. Moor 36). Unter den Torfmoostorfen können sowohl Erlenbruch-Torfe (Moore 36, 54), als auch Braunmoostorfe (Moore 12, 46, 50) oder mehrere Meter mächtige Mudden (Moore 13, 36, 55 und 64) auftreten, die die verschiedenen hydrologischen Regime (Versumpfungs-, Verlandungs-, Durchströmungs- und Karstsee-Regime) dieser Senken im Laufe ihrer Einsenkung bzw. im Laufe der Moorgenese in instabilen Hohlformen dokumentieren.

5.7.5.4 *Trophische Merkmale*

Sauer-oligotrophe Standortverhältnisse (N_C -Verhältnis kleiner als 3) wurden in den geringfügig aufgewölbten Zentren von Karst-Kesselmooren Nr. 36, 54/55 und 64 unterhalb der obersten, stärker zersetzten Torfe ermittelt (vgl. Tab. 13).

Die **pH-Werte** der oberflächennahen Torfe dieser Moore lagen im August 1996 zwischen 3,0 und 3,8, der Gehalt an Kalziumkarbonat unterhalb der Nachweisgrenze ($< 0,5\%$). Diese Werte weisen die Torfe als sehr stark bis stark sauer aus. Es handelt sich um die geringsten, im Untersuchungsgebiet gemessenen pH-Werte. Die pH-Werte der Wässer dieser Moore sind um einen bis zwei pH-Wert-Punkte höher und liegen zwischen 4,3 und 5,6.

Die **Leitfähigkeitswerte** in 0,2 bis 1 m Tiefe betragen im Sommer 1996 125 bis 339 μS und sind somit die geringsten im Vergleich mit den der anderen Moore des Untersuchungsgebietes. Sie können nach GROOTJANS et al. (1991) überwiegend als elektrolytarm und nach SUCCOW (1988: 125) als oligotroph-sauer bezeichnet werden. Diese Leitfähigkeits-Werte liegen im selben Bereich wie die Werte, die von ROWINSKY (1995⁷³: 79 - 411 μS) in Kesselmooren Brandenburgs und von FORST et al. (1997: 44-228 μS) in Kesselmooren der Südeifel er-

mittelt wurden und über den in Regenmooren von GIES (1972: $< 100 \mu\text{S}$), JENSEN (1961: $< 100 \mu\text{S}$) und LÜTKE TWENHÖVEN (1992⁶⁴: 87-135 μS) ermittelten Werten.

Mesotroph-saure Standortverhältnisse treten großflächig in den Karst-Kesselmooren ohne zentrale Aufwölbung auf. Demgegenüber weisen die als Sammelbecken für Moorwasser und Zwischen-Abflüsse fungierenden Randsenken **basisch-mesotrophe bis eutrophe** Standortverhältnisse auf.

Tabelle 13: Ergebnisse der chemischen Analysen in den Zentren der Karst-Kesselmoore 36, 54/55 und 64

Moor Nr.	36	54/55	64
N_c^*	1,16	2,64	2
pH Torf* (Tiefe 0,5 m)	3,3	3,0	3,6
CaCO_3^* [%]	$< 0,5$	$< 0,5$	$< 0,5$
pH (Moorwasser) Durchschnittswert $n = 6$	4,7	4,5	4,3
Leitfähigkeit [μS bez. auf 25°C] des Moorwassers in den obersten Torfschichten ($n = 6$)	114	102	144
Leitfähigkeit [μS] nach VAN WIRDUM (0,2-1*m Tiefe)	137 - 171	125- 339	186 - 117

* Werte nach Heidermann 1997, vgl. Kap. 4.6.3

5.7.5.5 *Vegetation und Vegetationsdynamik*

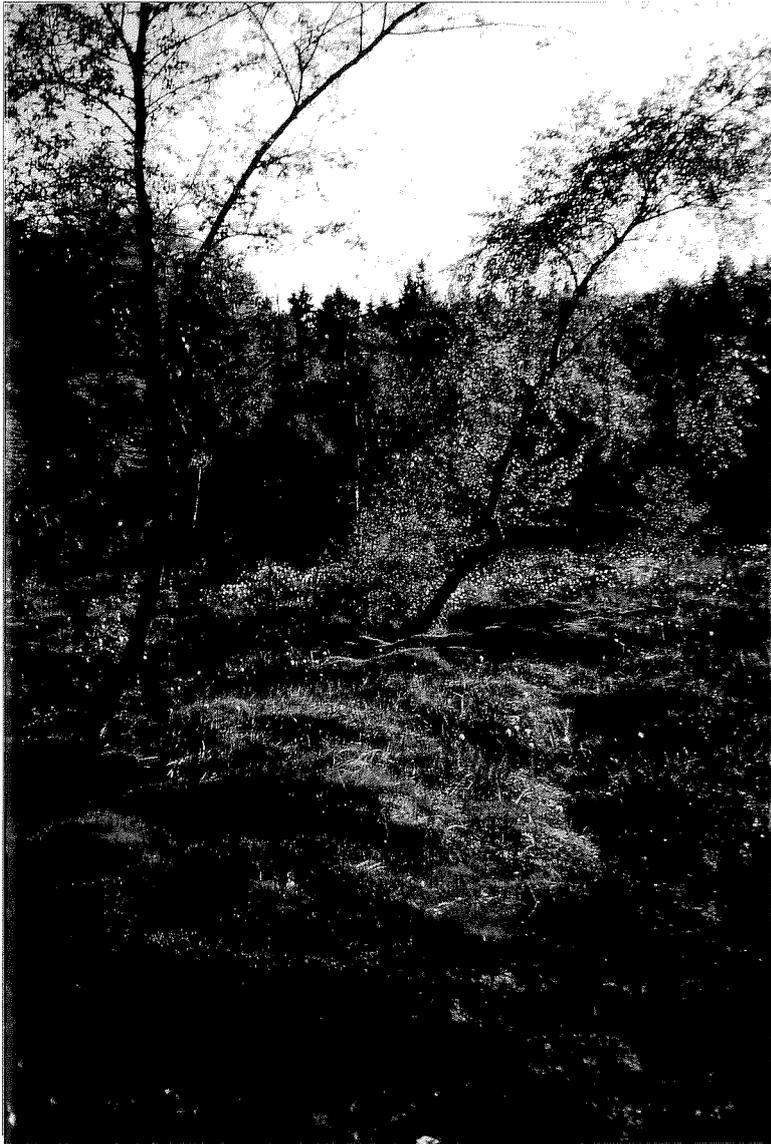
Aufgrund der für die Bildung saurer Verhältnisse verantwortlichen randlichen Versickerungsstellen sind vor allem in den dem Karst-Kesselmoortyp mit Aufwölbung starke natürliche Austrocknungserscheinungen zu verzeichnen. Daher sind die typischen Vegetationsformen sauer-oligotropher Moore, wie z.B. der Bunte Torfmoosrasen in den Karst-Kesselmooren Jasmunds nur sehr kleinflächig vertreten.

In der Regel werden die kleinen Regenmoorkalotten bzw. versauerten Zentren von Blaubeer-Pfeifengras- oder Drahtschmielen-Moorheiden bewachsen.

Die wenigen Karst-Kesselmoore mit Kolk bzw. verlandetem Kolk weisen demgegenüber ausgedehnte Vegetationsformen sauer-mesotropher Standorte auf, die im Falle der moorinternen Senken als Schwingrasen ausgebildet sind. Es handelt sich vor allem um Torfmoos-Seggen-Wollgrasriede und den Grünen Wollgras-Torfmoosrasen.

In den Randsenken der Karst-Kesselmoore Jasmunds siedeln Vegetationsformen der Basen-Zwischenmoore und der Reichmoore wie Spitzmoos- bzw. Krummmoos-Großseggenried, Schaumkraut- u. Großseggen-Erlengehölze.

⁶⁴ ohne Angaben zur Referenztemperatur, ohne Angaben zur Korrektur bzgl. H^+ -Ionen-Konzentration



←

Abb. 37:
Karst-Kesselmoor Nr. 28 mit
kleinflächigen Vegetationsformen
der Armmoore

Aufgrund der für die Bildung saurer Verhältnisse verantwortlichen randlichen Versickerungsstellen sind in dem Karst-Kesselmoortyp mit Aufwölbung starke natürliche Austrocknungserscheinungen zu verzeichnen. Daher sind die typischen Vegetationsformen sauroligotropher Moore, wie z.B. der Bunte Torfmoosrasen in den Karst-Kesselmooren Jasmunds nur sehr kleinflächig vertreten.

↓ **Abb. 38:**
Altes Torfmoor (Moor 21)
mit dem größten Kolk des
Nationalparks und groß-
flächigen Vegetationsfor-
men sauer-mesotropher
Standorte.



5.7.5.6 Unterschiede zu den „echten“ Kesselmooren

Im Unterschied zu den „echten“ Kesselmooren sind die Karst-Kesselmoore in ihrem Bestehen weniger vom zyklischen Witterungsverlauf (vgl. SUCCOW 1988: 232) als vom Funktionieren der für ihre Entstehung maßgeblichen zentrifugalen Abstromverhältnisse, also vom Funktionieren der entsprechenden Schlucklöcher abhängig. Sobald diese funktionslos werden, entwickelt sich ein anderer Karst-Moortyp. Der Karst-Kesselmoor-Typ unterliegt also ebenso wie die anderen Karst-Moortypen der willkürlichen Dynamik des instabilen Untergrundes und somit der Veränderung des hydrologischen Systems.

Weiterhin sind die Karst-Kesselmoore anders als die „echten“ Kesselmoore vollkommen unabhängig von der oberirdischen Einzugsgebietsgröße. Eine Mindesteinzugsgebietsgröße, wie sie SUCCOW (1988: 232) für die Kesselmoore i.e.S. postuliert, gibt es für Karst-Kesselmoore nicht. Die diesbezügliche Auswertung von 13 Karst-Kesselmooren und ihren oberirdischen Einzugsgebieten zeigt, dass die Einzugsgebietsgröße in vier Fällen weniger als 4 mal so groß und in insgesamt sechs Fällen weniger als 5 mal so groß wie das Moor selbst ist. Die Einzugsgebiete sind zwischen 1,94-mal und 54-mal größer, als das entsprechende Moor.

Es ergibt sich somit kein Unterschied zu den anderen Moortypen Jasmunds (vgl. Tab. 14).

Tabelle 14: Moorgröße und Verhältnis der Einzugsgebiete zur Moorgröße von Karst-Kesselmooren

Erläuterung: K= rezenter oder fossiler Kolk

Moor Nr.	Moorgröße	Einzugsgebietsgröße	E-M/M
4	1 ha	15 ha	14
5	0,04 ha	2,75 ha	54
12/13	5,7 ha	23,5 ha	2,46
20	0,2 ha	4,5 ha	21,5
21 K	5 ha	11,9 ha	1,94

Moor Nr.	Moorgröße	Einzugsgebietsgröße	E-M/M
28 K	1 ha	7,2 ha	7
36	1,3 ha	4,9 ha	2,68
54/55	1,75 ha	8 ha	3,57
56	1,4 ha	8,3 ha	4,93
64	1,4 ha	7,3 ha	4,21

5.7.6 Regenmoorinitialen

Zur Ausbildung von Regenmoorinitialen kommt es in den Jasmund-Mooren infolge zentrifugalen Abstroms des Moorwassers zu randlichen Versickerungsstellen (Schlucklöcher und Abrisspalten) im Bereich von moorinternen Wasserscheiden. Im relativ großen, sonst von basenreichem Moorwasser durchströmten Moor 33 bleibt diese Aufwölbung und Versauerung auf zentrale Teile des Moors beschränkt. In diesem Moor erfolgen Moorwasserabströme in mehrere Richtungen, u.a. zu einer Stausenke am Südrand.

Dass es sich bei der schwachen Aufwölbung in Moor 33 trotz des Fehlens von Torfmoosen in der rezenten Vegetation (Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide) um eine Regenmoorinitiale handelt, bestätigen Untersuchungen zur Morphologie, Hydrologie und Stratigraphie (vgl. Dokumentationsteil), die zum Ergebnis hatten, dass dort eine Akkumulation von Torfmoostorfen im Bereich einer Wasserscheide vorliegt und kein Quell-Einfluss zur Ausbildung der Aufwölbung führte.

Der ermittelte N_c -Wert von 2,12 und der pH-Wert der Torfe von 3,8 bestätigt die saueroligotrophen Standortverhältnisse (vgl. Tab. 15). Allerdings wurde in den Torfproben aus 0,1 bis 3 m Tiefe ein Kalziumgehalt von 0,7 bis 1,4 % festgestellt. Das Vorhandensein geringer Mengen Kalzium ist in Regenmoortorfen jedoch nicht ungewöhnlich. Z.B. gibt GROSSE-BRAUCKMANN (1990: 217) für „Hochmoortorfe“ einen CaO-Gehalt von 0,1-0,8 % an. In Regenmoorwässern wurden z.B. im Harz von JENSEN (1961:67) 1,12 mg/l, von HÖLZER (1977) im Blindenseemoor im Schwarzwald 0,25-0,6 mg/l und von GIES (1976: 84 ff) im Schwarzen Moor der Rhön 0,6-1,2 mg/l Kalzium gemessen. PEITSCH (1976) gibt für das Moorwasser aus Schlenken Thüringer, Harzer und Erzgebirgischer Regenmoore im Mittel 1-5,5 mg/l Kalzium an. Im vorliegenden Fall wird das Vorhandensein von Kalziumkarbonat in der Regenmoorkalotte auf einen Eintrag von Kalzium aus der Luft zurückgeführt, wenn bei Ostwind Kalkstaub von den Kreidefelsen der Kliffküste in dieses vglw. große gehölzfreie Moor eingeweht wird. Der Wert des Kalziums stieg in 3 bis 5 m Tiefe sprunghaft auf 39 - 53 % an. Dies verdeutlicht den kalkreichen Mineralbodenwassereinfluss in dieser Tiefe. Wahrscheinlich ist auch der vglw. hohe pH-Wert von 5,6 des Moorwassers auf eine „Kontamination“ des Probenwassers mit Moorwasser aus größerer Tiefe mit basenreicherem Wasser zurückzuführen.

In kleineren Mooren Jasmunds kann die Entwicklung von Regenmoorinitialen nahezu die gesamte Moorfläche einnehmen. Dies führt dann dazu, dass das Moor großflächig von sauren Standortbedingungen geprägt wird. Letztgenannte Moore werden hier zu den Karst-Kesselmooren gestellt (vgl. Kap. 5.7.5).

Tabelle 15: Ergebnisse der chemischen Analysen in der Regenmoorkalotte des Moores 33

Moor Nr.	N_c^*	pH Torf * (0,2 m Tiefe)	$CaCO_3^*$ [%]	pH (Moorwasser) Durchschnittswert n = 6	Leitfähigkeit [μS] des Moorwassers (tragbare Sonde) Durchschnittswert (n = 6)	Leitfähigkeit [μS] nach VAN WIRDUM (0,2-1 m Tiefe)
33/Zentrum	2,12	3,8	0,7-1,4	5,6	218	199 - 267

* Werte nach Heidermann 1997, vgl. Kap. 4.6.3

Da Regenmoore für Rügen bislang nicht beschrieben wurden (vgl. LANGE et al. 1986 und Kap. 3.3), handelt es sich bei diesem Untersuchungsergebnis um eine neue Erkenntnis für die Moorgenese Jasmunds bzw. Rügens. Jedoch sind die kleinen Regenmoorkalotten Jasmunds der allgemeinen Dynamik des Naturraums unterworfen und sind insofern zeitlich begrenzte Entwicklungsstadien (vgl. Kap. 5.7.7). Insofern sind sie nicht mit den klassischen Regenmooren vergleichbar.

5.7.7 Dynamik der hydrologischen Systeme / Moore im Umbruch

Die Dynamik, bzw. Instabilität des Untergrundes führt zu einer starken räumlichen und zeitlichen Dynamik in der Hydrologie der Moore. Kein hydrologisches System ist konstant wirksam, sondern ist - in Abhängigkeit von den Ereignissen im mineralischen Untergrund - immer wieder Umbrüchen unterworfen. Dies wird zum einen aus der Stratigraphie der abgebohrten Moore deutlich. Zum anderen sind aber auch am rezenten Zustand einiger Moore solche Umbrüche gegenwärtig festzustellen. Dies ist dann der Fall, wenn z.B. Bestandteile der aktuellen Vegetationsdecke (i.d.R. die Baumschicht) oder die Torfschichtenfolge nicht dem aktuellen hydrologischen Regime entspricht.

Als Beispiele seien im folgenden die Moore 12/13, 27, 61 und 66 genannt (vgl. Dokumentationsenteil).

Herthamoor

Im Herthamoor 12/13 vollzieht sich offenbar die Entwicklung vom Karst-Kesselmoor zum Karst-Durchströmungsmoor: Hier sprechen Vegetation und oberflächennahe Torfe großflächig für den Karst-Kesselmoor-Typ. Jedoch besitzt das Moor im östlichen Teil ein Gefälle und demzufolge einen Abfluss zum Herthasee.

Die weitere Entwicklung dieses Moorkomplexes wird davon abhängen, welche Hohlform sich im Laufe der Zeit stärker eintiefen wird. Da gegenwärtig eine starke Eintiefungs-Dynamik im Bereich des unterhalb des Herthasees liegenden Kleinen Herthamoors zu beobachten ist, dürfte sich die Umstellung des Herthamoors 12/13 zu einem Durchströmungsmoor manifestieren (vgl. Kap. 8.1).

Moor 27

Umgekehrt ist es in Moor 27. Hier vollzieht sich - nach allen Anzeichen - ein Umbruch von einem Versumpfungsmoor zu einem Karst-Kesselmoor. Zum einen zeugen die Erlen in der Vegetation von einer einst eutrophen Nährstoffsituation. Demgegenüber ist anhand der Krautvegetation - einer meso- bis oligotraphenten Pfeifengras-Moorheide - von einer gegenwärtigen Verarmungstendenz insbesondere im Moorzentrum auszugehen. Hier werden auch die Erlen kleiner und fallen auf einer kleinen zentralen Fläche ganz aus.

Diese zentrale Versauerungs- und Aufwölbungstendenz erfolgt offensichtlich aufgrund eines „neu“ entstandenen Schluckloches am Südrand des Moores, das zusammen mit anderen - nicht lokalisierbaren Versickerungsstellen - zu einem zentrifugalen Moorwasserabstrom führt.

Setzig-Moor

Im Setzig-Moor (Moor 61) scheint sich gegenwärtig nach jahrhundertlangem Durchströmungsregime am Ostrand des Moores ein Karstsee-Regime einzustellen. Für das jahrhundertlange Durchströmungsregime sprechen die im Moorzentrum lagernden, über zehn Meter mächtigen Braunmoostorfe. Gegenwärtig erfolgt jedoch, ausgehend von einem jungen Erdfall am Mostrand, eine periodische Überstauung großer Moorteile (also ein Karstsee-Regime). Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass die Schlucklöcher - vermutlich im Bereich der Stausenke - (vorübergehend?) unwirksam geworden sind.

Moor 66

In Moor 66 liegen schließlich wieder ganz andere Verhältnisse vor: nach langfristigem kalkquellgespeistem Flachwasserregime, das zur Ablagerung von mehreren Metern Kalkmudde führte, erfolgt gegenwärtig die Umstellung in ein Durchströmungsregime und zusätzlich die Entwicklung einer moorinternen Wasserscheide. Dies ist einerseits von den Ergebnissen des Nivellements und dem zentralen, inmitten von eutrathenten Vegetationsformen gelegenen mesotrathenten, gehölzfreien Braunmoos-Ruchgras-Wunderseggenried abzuleiten.

Die Liste der genannten Beispiele läßt sich nahezu beliebig erweitern. Denn wenn das dynamische Prinzip der Karstmoor-Genese Jasmunds berücksichtigt wird, lassen sich alle vermeintlichen Diskrepanzen zwischen gegenwärtig erkennbarer Hydrologie und den Befunden zur Stratigraphie erklären. Alle Moor-Entwicklungsstadien - also auch Versauerung und Regenmoorkalotten-Bildung in den Jasmund-Mooren - sind zeitlich vorübergehende Entwicklungsstadien und können jederzeit - bei Änderung der Schluckloch-Verhältnisse und des hydrologischen Regimes - durch andere Karstmoor-Typen abgelöst werden. Einzige Ausnahme sind die im Laufe der Zeit austrocknenden und sich räumlich - hangabwärts - verlagernden Quellmoore.

6. Empfehlungen für die Pflege und Entwicklung der Jasmund-Moore

Als Konsequenz aus den Erkenntnissen zur dynamischen Moorgenese Jasmunds ergeben sich auch Hinweise zum Management der Jasmund-Moore. Diese werden begründet mit der Eigendynamik der Moore in Form

- **natürlicher Austrocknungsprozesse**
- **rezenter Veränderungen der hydrologischen Regime** und
- **rezenter Mooreneubildungsprozesse**

sowie der natürlichen Inaktivierung von Entwässerungsgräben durch Sackungsprozesse.

Insbesondere letztgenanntes Phänomen macht ein Management der Jasmund-Moore - mit Ausnahme der in den letzten Jahrzehnten stark eingetieften Gräben mit rezent anhaltender Entwässerungsfunktion - weitgehend überflüssig. Die Natur regelt die „Renaturierung“ der hydrologischen Verhältnisse in diesem Falle früher oder später selbst!

Die Eigendynamik des Wasserhaushaltes dieser Moore sollte daher zugelassen und in viel stärkerem Umfang als bisher beobachtet zu werden.

6.1 Zu berücksichtigende Grundlagen bei der Pflege und Entwicklung von Jasmund-Mooren

Aufgrund der Dynamik des Untergrundes und der hieraus resultierenden Besonderheiten der Jasmund-Moore sind folgende Fakten bei zukünftigen Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen zu berücksichtigen:

1. **Alle Moortypen Jasmunds können natürlicherweise ± stark austrocknen**, sobald ein (zusätzliches) Schluckloch entsteht und/oder ein Quellhorizont sich verlagert oder eine Quelle versiegt.
2. Dort, wo hohe Wassermengen infolge der Wirkung eines Entwässerungsgrabens anfallen, kann eine **Schlucklochbildung ausgelöst werden**. Hierdurch kann die entwässernde Wirkung eines Grabens (vorübergehend) verstärkt werden.
3. **Die Entwässerungsgräben in den Karstmooren verlieren früher oder später infolge der Sackungen des Untergrundes ihre Wirkung** oder werden durch natürliche Schlucklochbildung in ihrer Wirkung verstärkt bzw. überlagert. In schwach geneigten Mooren kommt dieser Effekt stärker zur Geltung als in stark geneigten Mooren.
4. **Die oberirdisch abgrenzbaren Einzugsgebiete entsprechen nicht den für den Wasserhaushalt der Moore maßgeblichen unterirdischen Einzugsgebieten.**

6.2 Konsequenzen für die Pflege und Entwicklung von Jasmund-Mooren

In keinem Falle sollten weitere Eingriffe in den Wasserhaushalt der Moore mehr stattfinden, um die natürlicherweise schon sehr starken Austrocknungsprozesse nicht noch zusätzlich zu verschärfen.

Folgende weitere Konsequenzen für die Pflege und Entwicklung der Jasmund-Moore können aus den Erkenntnissen zur dynamischen Moorgenese Jasmunds gezogen werden:

6.2.1 Rückbau der Entwässerungsgräben mit anhaltender Entwässerungsfunktion in den stärker geneigten und den noch in den 1980er Jahren meliorierten Mooren

Maßnahmen zur Stabilisierung oder „Revitalisierung“ des Wasserhaushaltes in den Jasmund-Mooren erübrigen sich weitgehend, weil natürliche Entwässerungs- bzw. Austrocknungsprozesse infolge von karstbedingten Sackungen und Schlucklöchern die anthropogenen Entwässerungsmaßnahmen früher oder später überlagern können. Entwässerungsgräben können in diesem Fall wirkungslos werden. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieses geschieht, ist umso größer, je geringer die aktuelle Neigung der Mooroberfläche ist.

Maßnahmen zum Rückbau von Entwässerungsgräben sind daher - mittelfristig und langfristig gesehen - nur in den stärker geneigten Jasmund-Mooren sinnvoll und können sich auf die Moore beschränken, in denen in den 1980er Jahren noch Meliorationen durchgeführt wurden.

6.2.2 Umbau aller Nadelholzforsten im gesamten Nationalpark

Die den Gebietswasserhaushalt infolge von Interzeptionsverlusten nachhaltig beeinflussenden Nadelholzforsten sollten unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zu einem oberirdischen Mooreinzugsgebiet im gesamten Nationalpark kurzfristig in die standortgemässe Buchenwaldbestockung umgebaut werden.

6.2.3 Reaktivierung des natürlichen Überlaufs zwischen Herthasee und Kleinem Herthamoor

Zwischen Herthasee und Kleinem Herthamoor (Moor 15) existiert ein natürlicher Überlauf über eine mineralische Schwelle. Dieser wurde aufgrund des hier verlaufenden Hauptwanderweges zum Königstuhl regulierbar gestaltet und verrohrt. Bei hohen Wasserständen des Herthasees wird zur Vermeidung von Wanderweg-Überflutungen das Rohr geöffnet und das Kleine Herthamoor „geflutet“. Dies sollte in Zukunft deshalb vermieden werden, da durch die großen plötzlich anfallenden Wassermengen im Kleinen Herthamoor ein nicht kalkulierbares Karst-Ereignis ausgelöst werden kann. Hierdurch kann eine Gefährdung von Besuchern verursacht werden (z.B. abrupte Absackung des Wanderweges).

7. Zusammenfassung der Ergebnisse und Fazit

Wendet man den eingangs zitierten Spruch von Lao-Tse über die *Wirkung des weichen Wassers in Bewegung* auf die Kreidelandschaft Jasmunds an, so hat man das Grundprinzip ihrer Reliefgenese bereits grundlegend erkannt. Denn die geomorphologischen Prozesse, die zur Vielfalt der Jasmund-Moore führt, werden von kalklösendem weichen Wasser in Bewegung ausgelöst. In jedem Falle sind Klimaänderungen und die Größe von Einzugsgebieten für die Moorhydrologie und die Art der Torfakkumulation in den Jasmund-Mooren nur von untergeordneter Bedeutung im Vergleich zur Dynamik des Untergrundes sowie der Schluckloch- und Karstsee-Bildung.

Ergebnis der vorliegenden Arbeit auf Grundlage der Arbeitshypothese ist somit, dass Kalklösungsprozesse für die Moor- und Hohlformgenese und somit für die Reliefgenese Jasmunds insgesamt eine weit größere Rolle spielen, als bisher angenommen. Dass es Kalklösungsprozesse gibt, ist unbestritten und wird u.a. durch die auffälligen Kalkausfällungen und Tuffbildungen am Kliff (vgl. Kap. 3.2.2.5) und die im Rahmen dieser Arbeit nachgewiesenen mächtigen kalkreichen Sedimente und Quellkalke in den Torfschichtenfolgen der Moore bestätigt (vgl. Abb. 19c).

Alle Befunde und Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sprechen dafür, dass sich in der Kreidelandschaft Jasmunds Ursache und Wirkung gegenseitig bedingen: einerseits werden Kalklösungsprozesse und die damit verbundene Dynamik des Untergrundes im Bereich der Moore durch CO₂-reiche und die z.T. sauren Moorwässer begünstigt. Andererseits muss die Tatsache, dass die Jasmund-Moore perlschnurartig angeordnet sind, überwiegend rundliche, stark elongierte oder ungewöhnlich zerlappte Formen aufweisen und die Moorkomplexe überwiegend dem Karstphänomen der Uvalas entsprechen, ihre Ursachen in linearen unterirdischen Wasserbewegungen in Klüften haben, wie dies in Karstlandschaften typisch ist.

Somit bedingt die Verkarstung die Bildung der Hohlformen und die Moorbildung verstärkt wiederum die Verkarstung.

Die der vorliegenden Arbeit zugrundeliegenden vier Fragen (vgl. Kap. 1) werden demzufolge wie folgt beantwortet (vgl. hierzu auch Abbildung 30 und 31 auf S. 93 u. 94):

1. Die Vielfalt der hydrologischen und ökologischen Moortypen in der Kreidelandschaft Jasmunds ergibt sich aufgrund der rezent anhaltenden dynamischen Moorgenese infolge

- **von Kalklösungsprozessen und der damit einhergehenden Instabilität des Untergrundes**
und
- **der Bildung von Schlucklöchern und Karstseen.**

Mit dieser Interpretation erklärt sich auch das rezent gleichzeitige Vorhandensein unterschiedlich tiefer Moore mit ihren Steilböschungen in Mehrfachsenken.

2. / 3. Zur Ausbildung saurer Moore, bei denen es sich teilweise auch um schwach aufgewölbte **Regenmoorkalotten** handelt, kommt es auf Grund eines zentrifugalen Moorwasserstroms zu mehreren, am Moorrand gelegenen Schlucklöchern bzw Randsenken. Zusätzlich kann es zu einer zentripetal gerichteten Strömung zu einer moorinternen Senke bzw. einem moorinternen Kolk kommen. Alle genannten Senken sind ebenfalls Folge der Verkarstung Jasmunds.

Bei den Versauerungsstadien inkl. der Regenmoorinitialen handelt es sich wie bei allen Karstmoor-Typen Jasmunds um zeitlich vorübergehende Moorbildungsstadien. Insofern sind die hier für Jasmund und ganz Rügen neu nachgewiesenen Regenmoorkalotten (vgl. Kap. 3.3) nicht mit den klassischen Regenmooren vergleichbar.

4. Die Jasmund-Moore mit ihrer Dynamik, uneinheitlichen Stratigraphie und ihren unterschiedlichen Moormächtigkeiten können aufgrund der zeitlichen Beschränkung der einzelnen, klima- und einzugsgebietsunabhängigen Entwicklungsstadien **den hydrogenetischen Typen SUCCOW's (1988) nicht uneingeschränkt zugeordnet werden**, obwohl auch hier die Moorbildungsprinzipien nach SUCCOW wirken. Sie werden jedoch durch die Dynamik des Untergrundes, die bei SUCCOW (1988) weitgehend unberücksichtigt bleibt mehr oder weniger zufallsbedingt gesteuert.

Daher wurden in der vorliegenden Arbeit erstmals zusammenfassend die Moorbildungsprinzipien in Karstlandschaften zusammengestellt und beschrieben.

Die der Arbeit zugrunde liegende Karst-Hypothese wird durch eine aus umfangreichen Untersuchungen ermittelte Reihe von 22 Indizien bestätigt. Morphologische, hydrologische und vegetationskundliche Besonderheiten wurden nicht nur in den 30 näher untersuchten Mooren festgestellt, sondern darüber hinaus auch in den ca. 110 weiteren Jasmund-Mooren und ihrer Umgebung. In jedem Jasmund-Moor und seiner Umgebung treten die Indizien als Kombination mehrerer, jeweils unterschiedlicher Merkmale auf (s. Abb. 39a und b). Diese können in ihrer Gesamtheit nur auf einen instabilen Untergrund infolge von Kalklösungsprozessen sowie auf Versickerungsstellen mit wechselnder Funktionalität zurückgeführt werden.

Es handelt sich um folgende 22 Indizien:

1. die **perlschnurartige Anordnung** von **vermoorten und unvermoorten Geländedepressionen** entlang definierbarer Linien
2. stark elongierte, ungewöhnlich zerlappte und rundliche **Moorformen**
3. das Vorhandensein **moorinterner rundlicher Senken**, die i.d.R. tiefe Senken des Untergrundes durchpausen
4. die Bildung **saurer Moore** in einer kalkreichen Landschaft
5. die **hohen Wasserstandsschwankungen** in den Karstsee-Moortypen
6. die Existenz **sehr kleiner und sehr tiefer Durchströmungsmoore** mit **Schlucklöchern**
7. die **Veränderung der Höhenlage der Moore oder von Moorteilen im Laufe der Zeit**, so dass **ehemalige Schlucklöcher** und **ehemalige Entwässerungsgräben ihre Funktion verlieren** und sich die Abflussrichtung des Moorwassers ändert (**Bildung moorinterner Wasserscheiden**).

8. **Moorbildung in Mehrfachsenken**
9. **Steilböschungen** im Bereich von **rezenten Versickerungsstellen**
10. Steilböschungen im Bereich von **fossilen Schlucklöchern auf höherem Niveau**
11. **steile Hangböschungen des Mooruntergrundes**

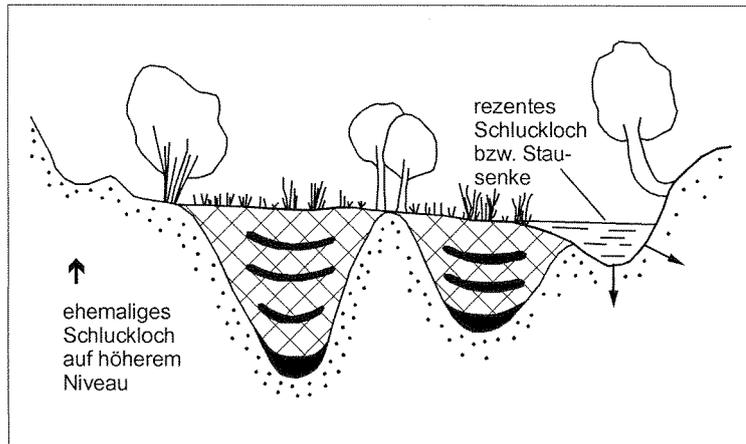


Abb. 39a: Indizien für Karstmoore in der Kreidelandschaft Jasmunds.

12. **Schlucklöcher werden periodisch zu Speilöchern (=Quellen) und Schlucklochsenken zu Stausenken**
13. schlottenartige Durchragung des Torfkörpers von Kreideklippen
14. **durchgebogene Torfschichtenfolgen**
15. **ungewöhnliche Torfschichtenfolgen** und **Wasserkissen** in der Torfschichtenfolge, **klimaunabhängig**
16. die **Kolkbildung erfolgt unabhängig von der Einzugsgebietsgröße** (möglicherweise handelt es sich um Karstseen mit schwach schwankendem Wasserstand?)
17. das **natürliche Austrocknen von Jasmund-Mooren infolge Versickerung in Schlucklöchern oder Verlagerung bzw. Versiegen von Quellstellen**
18. die **gleichzeitige Existenz von unvermoorten und tief vermoorten Stausenken** sowie die **gleichzeitige Existenz aller Moorentwicklungsstufen von flachen Versumpfungsmooren bis hin zu unterschiedlichen Moortypen in über 10 m tiefen Kesseln**
19. die **klima- und einzugsgebietsgrößen-unabhängige Änderung der Moortypen im Laufe der Zeit** v.a. zwischen Karst-Durchströmungsmoor-Typ und Karstseemoortyp sowie Karst-Durchströmungsmoortyp und Karst-Kesselmoor-Typ

20. **Gestufte Oberfläche** der Moore und/oder des Moorrandes (**Ab-rissterrassen**)
21. deutlicher **Säbelwuchs** und das **Abkippen von Bäumen** an Moorrändern
22. die **Veränderung von Gestalt bzw. Umriss der Moore** im Laufe der Zeit und **alte Torfdecken unter Mineralboden** am Moorrand als Beweis hierfür

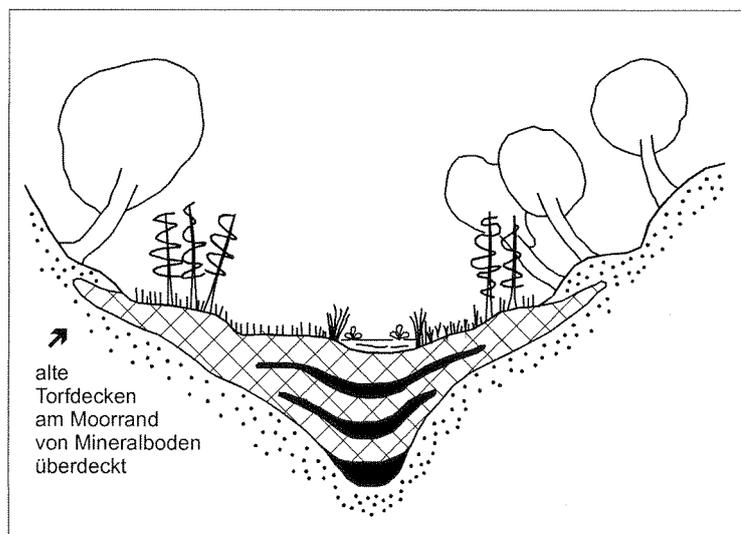


Abb. 39b: Indizien für Karstmoore in der Kreidelandschaft Jasmunds.

Diese Indizienreihe ist Ergebnis 6-jähriger Untersuchungen und Beobachtungen zur Vegetation und Vegetationsdynamik, Hydrologie, Stratigraphie, Trophie und Morphologie der Moore, ihrer landschaftlichen Einbettung sowie der Analyse der Landschafts- und Nutzungsgeschichte Jasmunds. Ergänzt wurden diese Untersuchungen durch wasserchemische Analysen von Moor- und Bachwässern, Bestimmungen der Einzugsgebietsgrößen sowie Literaturstudien über Karstmoore in den verschiedensten Kalklandschaften der Erde. Außerdem wurden bei Exkursionen morphologische Phänomene der bekanntermaßen verkarsteten Gipskeuperlandschaft des Südharrzrandes sowie verschiedene Phänomene des Schopflochmoors innerhalb der verkarsteten Weiß-Jura-Landschaft am Albtrauf bei Randeck in Baden-Württemberg mit denen Jasmunds verglichen.

Ausschlaggebend für die Formulierung der Hypothese dieser Arbeit waren schließlich die Beobachtungen der gegensätzlichen hydrologischen Extremereignisse in den niederschlagsreichen Jahren 1993 und 1998/1999:

- ⇒ Im Herbst 1993 waren **alle Stausenken und viele Quellstellen ausgetrocknet**.
- ⇒ Im Winter 1998/99 hingegen waren **alle Stausenken maximal überstaut** und **bis dato trockene Quellstellen vernässt**, **aus Schlucklöchern waren deutlich erkennbar Speilöcher** geworden und es hatten sich **neue Erdfälle** im Bereich überstauter Flächen gebildet.

Nur diese ganzheitliche Betrachtungsweise und die langjährigen Beobachtungen der unterschiedlichen Phänomene und Besonderheiten konnte dazu führen, die bislang herrschende wissenschaftliche Lehrmeinung zur Genese der Landschaft Jasmunds in Frage zu stellen und neue Antworten zur Landschaftsentwicklung Jasmunds zu geben.

Als Konsequenz der Indizienreihe werden auch neue Antworten gegeben auf die Frage, welche Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in solchen Jasmund-Mooren durchgeführt werden sollen, in denen in der Vergangenheit Eingriffe in den Wasserhaushalt stattgefunden haben. Die maßgeblichen Antworten beruhen auf der Erkenntnis, dass aufgrund der Verkarstung Jasmunds einerseits natürliche Austrocknungen in allen Moortypen stattfinden und andererseits Entwässerungs-Gräben innerhalb weniger Jahrzehnte infolge von Veränderungen der Höhenverhältnisse auf natürliche Weise funktionslos werden.

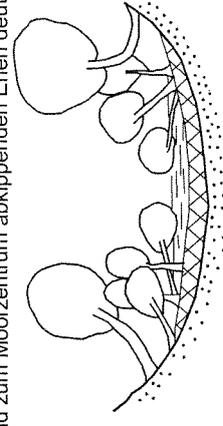
Die Vielzahl der Indizien und Belege macht jedoch den noch ausstehenden Nachweis der Verkarstung der Kreide Jasmunds durch geologische Untersuchungen bzw. Altersdatierungen von Sedimenten in unterschiedlich tiefen Mooren nicht überflüssig. Hier besteht noch umfangreicher Forschungsbedarf. Jedoch könnte auch der als Experiment zu wertende Staubaubau am Setzig-Moor, der zu einer Überstauung einer aktiven Karststelle führte, zu einer abschließenden Antwort führen. Denn wenn sich an dieser Stelle ein neues Schluckloch bildet, wäre dies als abschließende Bestätigung der hier aufgestellten Arbeitshypothese zu werten. Jedoch kann dies morgen, in wenigen Jahren oder erst in Jahrzehnten erfolgen.

Vor diesem Hintergrund endet diese Arbeit einerseits mit Antworten. Gleichzeitig erheben sich andererseits neue wissenschaftliche Fragestellungen. Diesen immerwährenden Rhythmus von Fragen und Antworten, die zu neuen Fragen Anlass geben, beschrieb schon HERMANN HESSE in einer Tagebuchnotiz mit folgenden, abschließenden Worten:

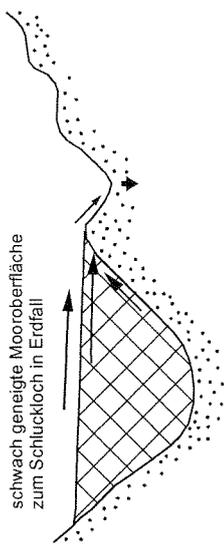
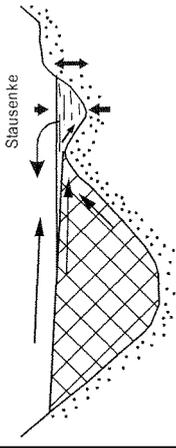
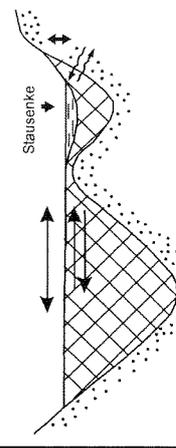
*Alles Wissen und alle Vermehrung unseres Wissens
endet nicht mit einem Schlusspunkt,
sondern mit Fragezeichen
Ein Plus an Wissen
bedeutet ein Plus an Fragestellungen
und jede von ihnen
wird immer wieder
von neuen Fragestellungen abgelöst.*

Hermann Hesse

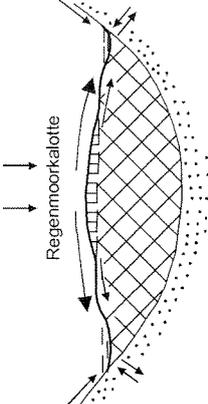
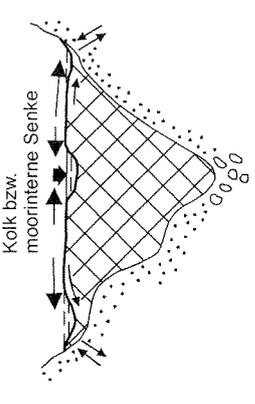
Anhang / Seite 1: Übersicht über die Karstmoor-Typen der Kreidelandschaft Jasmunds (Beispiele lt. Karte 1)

Karst-Moortypen u. Karst-Moor-Bildungsprinzip	Art und Weise des Zustroms des Moor speisenden Wassers u. Abfluss des Moorwassers	Trophie / Oberflächenform Besonderheiten	Vegetation / Vegetationsdynamik / Schema
<p>Karst-Quellmoor-Typ periodischer Karst-Quelleinfluss</p> <p>z.B. Moore 34, 41, 58, und Quellmoorteile in 63 und 66</p>	<p>Zustrom: Die Karst-Quellmoore zeichnen sich durch periodisch wechselnde, z.T. artesische und sich verlagernde Quellhorizonte aus. Sie werden gespeist durch meist kalkreiches Grundwasser aus einem - je nach Wasserwegsamkeiten in den Klüften der Kreide - kurzfristig sich änderndem Einzugsgebiet. Der Zustrom erfolgt daher z.T. nur periodisch und kann sich dauerhaft in die Tiefe oder räumlich verlagern.</p> <p>Abfluss: I.d.R. existiert ein natürlicher oberirdischer Abfluss, oder Speisung eines weiteren Karst-Moortyps (mit Ausnahme der Karst-Kesselmoore) und Versickerung.</p>	<p>Trophie: eutroph, kalkreich</p> <p>Mooroberfläche und Mooruntergrund: ± stark geneigt</p> <p>Besonderheiten Durch Verlagerung des Quellhorizonts kommt es im Laufe der Zeit zu einer Austrocknung, die am Oberhang des Moores beginnt und zu einer Entwicklung des Moores hangabwärts führt. Dies dürfte auch der Grund sein, weshalb die Moormächtigkeiten der Karst-Quellmoore Jasmunds mit bis zu 2,5 m vglw. gering bleiben. Je näher ihre Lage zum Kliff, desto stärker sind sie einer Dynamik des Abrutschens ausgesetzt (z.B. <i>Carex pendula</i>-Quellmoor am Kieler Bach in Kliffnähe am Hauptwandweg). Sehr mineralreiche, v.a. kalkreiche Torfe.</p>	<p>1. Aktive Karst-Quellmoore (z.B. Moor 58) sind im naturnahen Zustand vegetationskundlich nicht von anderen Quellmooren mit Quellmoor-Erlen- und Eschenwäldern zu unterscheiden:</p> <p>Natürliche Vegetation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaumkraut-Quell-Erlenwald • Rispenseggen-Eschenwald • Schaumkraut- und Milzkraut-Quellflur <p>Nutzungsbedingte Vegetation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rispenseggenried, • Sumpfschilfröhricht, • Wäldsimsenried, • Mädesüß- und Sumpfdotterblumen-Feuchthochstaudenflur <p>Kliffnähe, ± dynamische Karst-Kalk-Quellmoore: Hängesegge-, Riesenschachtelhalm- und Kalkquellmoos-Quellfluren.</p> <p>2. Die teilweise oder periodisch trockenfallenden Karst-Quellmoore (z.B. Moor 34) weisen von Natur aus brennnesselreiche Vegetationsformen auf, bei dauerhaftem Trockenfallen treten Eschen-Buchenwälder auf.</p> <p>Natürliche Vegetation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Winkelseggen-Milzkraut-Eschenwald • Brennnessel-Rispenseggen-Erlenwald • Perlgras- und Brennnessel-Eschenwald • Eschen-Buchenwald <p>Nutzungsbedingte Vegetation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brennnessel-Sumpfschilfröhricht, • Brennnessel-Staudenflur, • Brennnessel-Rispenseggenried
<p>Karst-Versumpfungsmoor-Typ Versumpfungsprinzip aufgrund langsamer Absenkung des Untergrundes:</p> <p>z.B. Moore bzw. Sümpfe 14, 17b, 59b, 27b,</p>	<p>Zustrom: Interflow</p> <p>Abfluss: oberirdisch abflusslos</p>	<p>Trophie: eutroph</p> <p>Mooroberfläche: eben bis schüsselartig eingetieft</p> <p>Besonderheiten: Junge, flache Moore bzw. Sümpfe in jungen Senken, mit geringer Moormächtigkeit, bei weiterer Einsenkung des Untergrundes Übergang in andere Moortypen, Wasserstandsschwankungen geringer als in den Karstsee-Moortypen, daher ist die Ansiedlung von Erlenbrüchen möglich.</p>	<p>Karst-Versumpfungsmoor bzw. Sumpf</p> <p>Natürliche Vegetation (i.d.R. keine Nutzung): Walzenseggen- und Schwertlilien-Erlenbrüche und Flutrasen. Die Dynamik des Untergrundes wird durch die Stelzwurzeln der Erlen sowie die absterbenden und zum Moorzentrum abkippenden Erlen deutlich.</p> 

Anhang / Seite 2: Übersicht über die Karstmoor-Typen der Kreidelandschaft Jasmunds (Beispiele lt. Karte 1)

Karst-Moortypen und Karst-Moore-Bildungsprinzip	Art und Weise des Zustroms des Moorspeisenden Wassers u. Abfluss des Moorwassers	Trophie / Oberflächenform Besonderheiten	Vegetation / Vegetationsdynamik / Schema
<p>Karst-Durchströmungsmoor-Typ</p> <p>Durchströmungsprinzip mit unterirdischem Abfluss (z.B. Moor 17)</p>	<p>Zustrom: Interflow oder Quell-Einfluss</p> <p>Abfluss: zum Schluckloch gerichteter Abstrom</p>	<p>Trophie: basisch mesotroph z.T. mit Tendenz zur zentralen Versauerung</p> <p>Oberfläche: schwach zum Schluckloch geneigt</p> <p>Besonderheiten: Lage in oberirdisch abflusslosen Becken, meist sehr klein < 2 ha. neben ihrer unterirdischen, natürlichen Entwässerung meist auch zusätzlich entwässert: überwiegend starke Austrocknungstendenzen.</p>	<p>Karst-Durchströmungsmoor mit Schluckloch in randlichem Erdfall</p> <p>Aufgrund der gegenwärtig starken Austrocknungstendenzen ist der typische, im Laufe der Genese von Jasmund-Mooren anhand der Stratigraphie nachweislich typische Kleinseggen Braunmoosrasen rezent in den Jasmund-Mooren nicht anzutreffen. Auch das Braunmoos-Pfeifengras-Wunderseggenried tritt nur selten und kleinflächig auf. Häufiger ist die basiphile Pfeifengras-Staudenflur, die bereits stärker ausgetrocknete Standorte dokumentiert.</p> 
<p>Karstsee-Moor-Typ</p> <p>kombiniertes Versumpfungs-, Versumpfungs- und Durchströmungsprinzip: (rezent z.B. Moore 15, 16, 31, 39, 69, 70, 72)</p>	<p>Zustrom: Interflow, Quell-Einfluss</p> <p>Abfluss = blockiert Überstauung, Karstsee-Bildung</p>	<p>Trophie: eutroph bis basisch-mesotroph</p> <p>Oberfläche: schüsselförmig (symmetrisch oder asymmetrisch) eingetieft</p> <ul style="list-style-type: none"> Besonderheiten: die drei hydrologischen Moorbildungsprinzipien stehen räumlich und zeitlich in enger Wechselwirkung die Stausenke kann unvermoort (d.h. jung) oder vermoort (d.h. älter) sein ein Schluckloch kann lokalisierbar oder nicht erkennbar sein <p>Es handelt sich um von Natur aus - wegen der starken Wasserstandsschwankungen - waldfreie eutrophe Moore mit starker Vegetationsdynamik zwischen überstautem und trockenengefallenem Zustand.</p>	<p>1. Karstsee-Moor mit unvermoorter Stausenke, periodisch wirksames Schluckloch meist lokalisierbar (entspricht bei funktionierendem Schluckloch einem Karst-Durchströmungsmoor, s.o.)</p>  <p>2. Karstsee Moor mit vermoortem Stausenke, Versickerung diffus, Schluckloch meist nicht lokalisierbar</p> 

Anhang / Seite 3: Übersicht über die Karstmoor-Typen der Kreidelandschaft Jasmunds (Beispiele lt. Karte 1)

Karst-Moor Typen u. Karst-Moor-Bildungsprinzip	Art und Weise des Zustroms des Moor speisenden Wassers u. Abfluss d. Moorwassers	Trophie / Oberflächenform Besonderheiten	Vegetation / Vegetationsdynamik / Schema
<p>Karst-Kesselmoor-Typ</p> <p>Karstmoor-Entwicklungsstadien mit überwiegend sauren Standortverhältnissen z.T. mit Regenmoor-Initialen aufgrund moorinterner Wasserscheide (zentrifugales und/oder zentripetales Durchströmungsprinzip)</p>	<p>Zustrom:</p> <p>Moorrand: Interflow</p> <p>zentrale Flächen: werden nur selten von Mineralbodenwasserzustrom erreicht</p> <p>zentrale Aufwölbung: Regenwasser</p> <p>Abfluss: zentrifugal zu mehreren, randlichen Schlucklöchern bzw. Randsenken</p>	<p>Trophie: sauer-mesotroph mit oligotrophen Zentrum</p> <p>Oberfläche: eben mit schwacher zentraler Aufwölbung</p> <p>Besonderheiten: Aufgrund der für die Bildung saurer Verhältnisse verantwortlichen, randlichen Versickerungsteilen sind v.a. im Karst-Kesselmoortyp mit Aufwölbung starke natürliche Austrocknungserscheinungen zu verzeichnen. Daher sind die typischen Vegetationsformen sauer-oligotropher Moore, wie z.B. der Bunte Torfmoosrasen in den Karst-Kesselmooren Jasmunds nur sehr kleinflächig vertreten. Es herrschen pfeifengrasreiche und blaubeerreiche Moorheiden vor.</p>	<p>Typische Vegetationsformen der sauer-oligotrophen Aufwölbungen (i.d.R. Regenmoor-Initialen)</p> <p>zunehmende Austrocknungstendenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bunter Torfmoosrasen • pfeifengrasreicher Bunter Torfmoosrasen • Torfmoos-Blaubeer-Pfeifengras-Moorheide • (Pfeifengras-/ Wollgras-DrahtschmielenMoorheide) • (Wollgras-)Adlerfarnflur • Faulbaum-Gehölz • Faulbaum-Ebereschen-Buchenwald 
<p>2. Karst-Kesselmoor mit Kolk oder Senke</p> <p>z.B. Moore 21, 28</p>	<p>Zustrom:</p> <p>Moorrand: Interflow</p> <p>zentrale Flächen: werden nur selten von Mineralbodenwasserzustrom erreicht</p> <p>Abfluss: zentrifugal u. zentripetal</p>	<p>Trophie: sauer-mesotroph</p> <p>Oberfläche: eben mit eingesenktem Kolk oder moorinterner, eingesenkter Senke</p>	<p>Typische Vegetationsformen der sauer-mesotrophen Karst-Kesselmoore mit Kolk</p> <p>zunehmender Abstand vom Kolkrand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steifseggen-Fieberklee-Schwingsaum • Torfmoos-Schlammseggenried • Torfmoos-Seggen-Wollgrasried • Hundstraufgras-Sumpf / Frauenhaarmoor-Teppich • Wollgras-Birkengehölz 

Die Karstmoore in der Kreide-landschaft des Nationalparks Jasmund auf der Insel Rügen

Karte 1

Moore und Sümpfe, oberflächennah anstehende Kreide und Verlauf von Endmoränen im Nationalpark Jasmund

Karstmoor und initiale Versumpfung (z.T. mit Nummer)



Oberflächennahe Kreide



Endmoräne



Sonstiges

Lineare („perlschnurartige“) Anordnung von Erdfällen inkl. vermoort oder versumpfender Depressionen



„Eingesunkene Stelle“



Grenze des Nationalparks Jasmund lt. Verordnung vom 12.9.1990



Grenze des ehemaligen Naturschutzgebietes Jasmund lt. Polizeiverordnung vom 17.3.1929



Quellen

Eigene Erhebungen und folgende Kartengrundlagen:

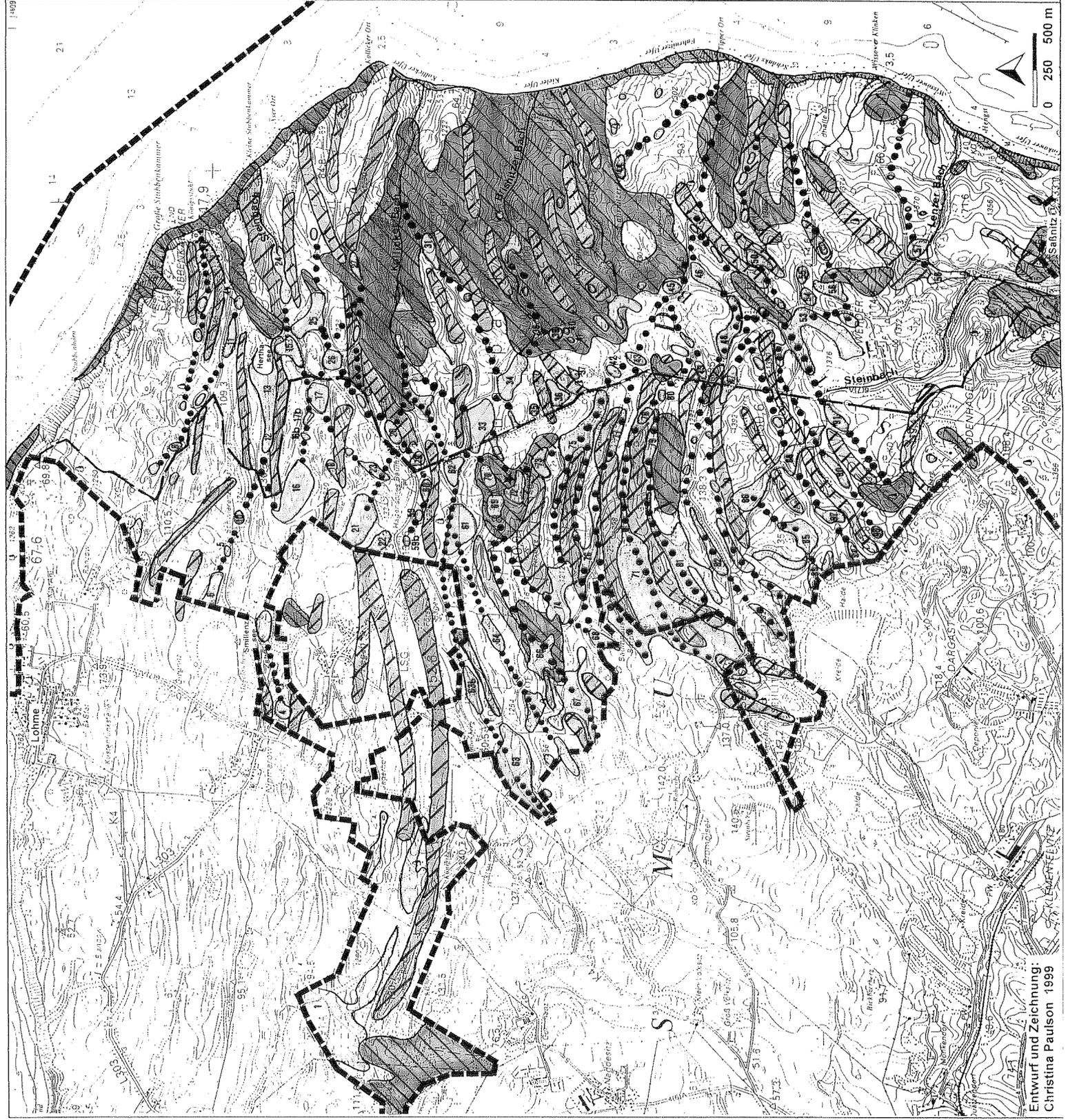
Topographie: Topographische Karte 1:25.000, Blatt 1447 Sassnitz, Stand 1996

Oberflächennahe Kreide: Geologische Oberflächenkarte 1:25.000 des Geologischen Landesamtes Mecklenburg-Vorpommern Ausschnitt aus Blatt 1447 Sagard Stand 1953

Verlauf der Endmoränen:

KLIEWE 1975 in LANGE, JESCHKE & KNAPP 1986

Nationalparkgrenze: Verordnung über die Festsetzung des Nationalparks Jasmund vom 12.9.1990 lt. Gbl. der DDR Sonderdruck Nr. 1467 vom 1.10.1990



D DOKUMENTATION

8. Ergebnis-Darstellung ausgewählter Jasmund-Moore

Jedes der in der nachfolgenden Dokumentation vorgestellten näher untersuchten Moore bzw. jeder „Moorkomplex“ ist Beispiel für eine typische Kombination der im Hauptteil erläuterten Indizien der Verkarstung der Kreide Jasmunds. Moorkomplexe ergeben sich aus der linearen Anordnung von Mooren oder aufgrund vergleichbarer hydrologischer Merkmale.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in unterschiedlicher Intensität, um Wiederholungen mit dem Hauptteil zu vermeiden. Aus diesem Grund wird auf die Darstellung der Ergebnisse aus den Mooren 21 (Altes Torfmoor) und 28 verzichtet. Diese sind hinreichend im Hauptteil enthalten.

Kap.	Moore	Seite
8.1	Herthamoor Komplex: Moore 12/13 und 15 inkl. Herthasee	129 - 145
8.2	Wrasen-Moore und Großer Stubben (Moore 17, 26 und 16 sowie Moor 18)	146 - 161
8.3	Moore 27 und 31 nördlich und südlich des Kollicker Baches	163 - 174
8.4	Moore 61, 62, 60 und 59 (Setzig-Moor-Komplex)	175 - 194
8.5	Moore 33 und 34 (Rikow-Moor-Komplex)	195 - 214
8.6	„Treppen-Moore“ 39 - 40 - 41 sowie „Werder - Moore“ 54 - 55 - 56	215 - 232
8.7	Karst-Kesselmoore 36, 46, 50 und 64	233 - 252
8.8	Lange Wiese Moor 63	253 - 261
8.9	Karstsee-Moore 69 - 70 - 72	263 - 270
8.10	Moore 58 (Rognick) und 66 (Fiesen)	271 - 286

Folgende Signaturen wurden für die Torfschichtenfolgen und den mineralischen Untergrund verwendet:

	Torfmoostorf, Seggen-Torfmoostorf und Wollgrastorf		Mudden
	Braunmoos- und Seggentorf		Torfmudder
	Bruchwaldtorf		Wasserkissen
	hochzersetzer und vererdeter Torf		kalkreicher mineralischer Untergrund
	Quelltorf (mineralreicher Torf)		kalkfreier mineralischer Untergrund
	Quellkalk		

8.1 Herthamoorkomplex: Moore 12/13 und 15 inkl. Herthasee

In einem der nördlichsten Moräntäler Jasmunds liegen die Herthamoore 12/13 und 15 (Kleines Herthamoor) sowie der Herthasee. Der Herthasee ist die bzgl. der Genese meistdiskutierte Senke der Kreidelandschaft. Es ist die einzige Senke Jasmunds, für die in der Literatur bislang ernsthaft die Genese als Karsthohlform diskutiert wird, denn nach LANGE et al. (1986) stammen dortige Sedimente im Gegensatz zu den frühholozänen Sedimenten des Herthamoors erst aus dem jüngeren Subatlantikum.

Es sprechen jedoch viele Indizien dafür, dass es sich nicht nur beim Herthasee, sondern bei der gesamten Senkenreihe (Moore 5, 6, 10, 25, 24, vgl. Abb. 8.1-1 und 8.1-2) um Karsthohlformen handelt. U.a. entspricht die Senkenreihe mit perlschnurartig entlang einer definierbaren Linie angeordneten, rundlichen oder elongierten Senken der karstmorphologischen Form eines Uvalas (vgl. Abb. 8.1-1).

Im gesamten Herthamoor, das eine Doppelsenke besitzt, treten darüber hinaus gegenwärtig - wie immer wieder seit dem jüngeren Subatlantikum (vgl. LANGE et al. 1986) - Austrocknungstendenzen auf, die nicht mit Entwässerungen zu begründen sind. Solche Austrocknungstendenzen sind auch im Südwestteil von Moor 15 und im gesamten Moor 24 sowie in Teilen von Moor 25 zu beobachten. Weiterhin nimmt die Karbonathärte der Moor-, See- und Bachwässer entlang eines Gradienten von Moor 13 bis zur Mündung des Steinbaches zu, die die unterirdischen Kalklösungsvorgänge verdeutlicht (vgl. Abb. 8.1-2).

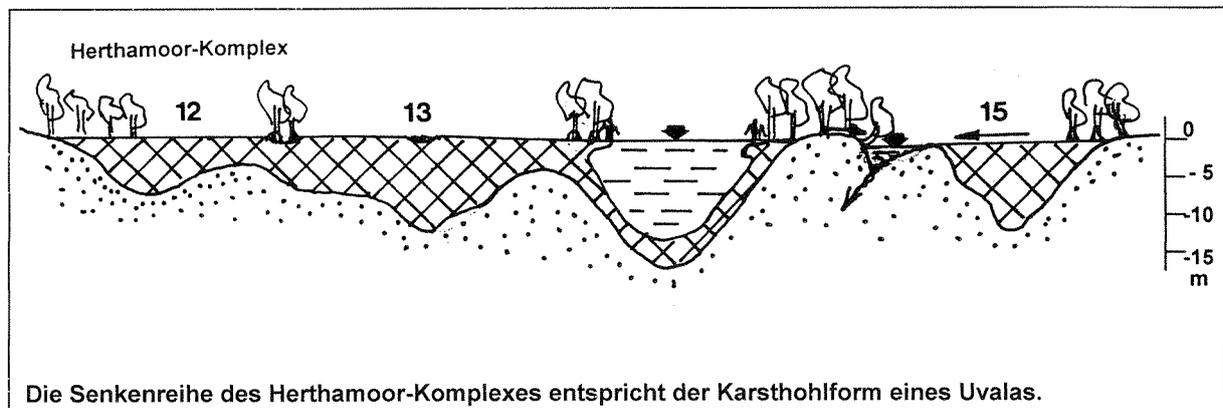


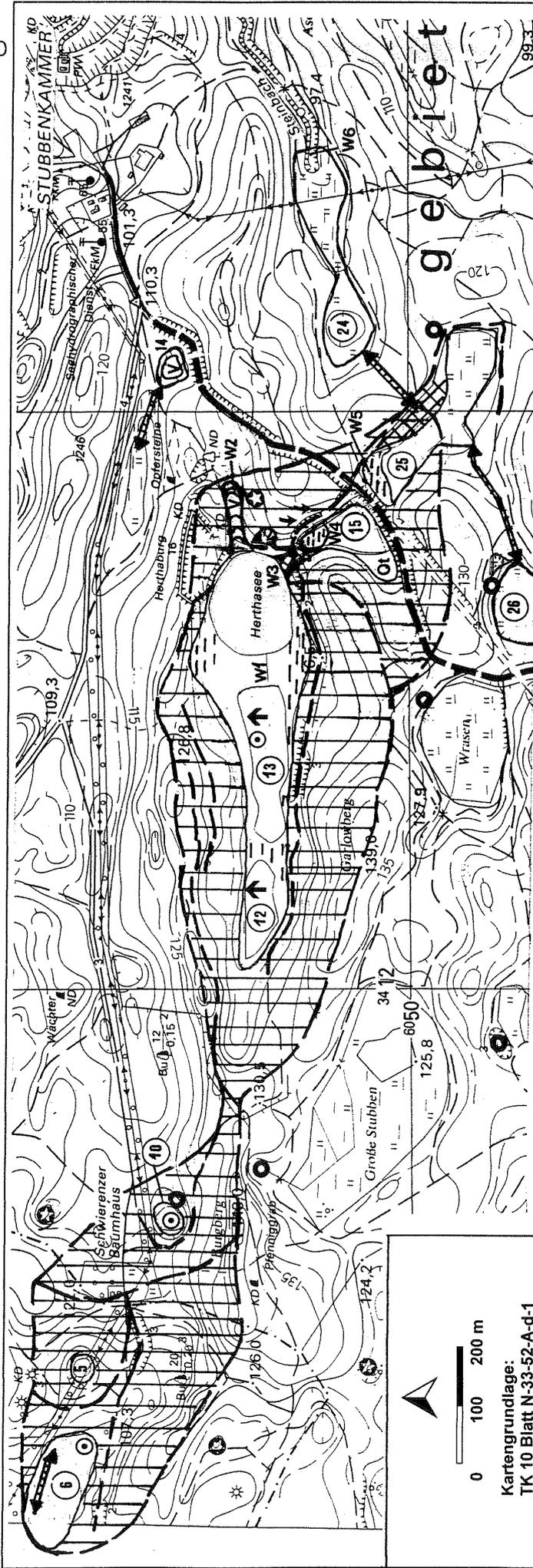
Abb. 8.1-1: Senkenreihe des Herthamoorkomplexes im Querschnitt

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten und Literatur bezüglich geomorphologischer Prozesse und karstbedingter Phänomene

Anhand der historischen Karten sind die starken Wasserstandsschwankungen in den Mooren 15, 10 und 5 erkennbar: Moor 15 besaß Ende des 17. Jahrhunderts eine Wasserfläche, die mit dem Herthasee korrespondierte. Im Beobachtungszeitraum trat dieser Fall lediglich im Frühjahr 1999 bei einem Wasserstand von 3,5 m im Kleinen Herthamoor auf¹.

Auf dem Urmesstischblatt von 1836 war die Wasserfläche des Kleinen Herthamoors kleiner geworden und es wurde über einen Graben zum Moor 25 und weiter zum Moor 24 bzw. zum Steinbach entwässert. Ende des 19. Jahrhunderts besaß das Kleine Herthamoor vorübergehend keine Wasserfläche. Anfang des 20. Jahrhunderts wird von HAAS (1921: 41) geschildert dass sich die Fische des Herthasees im Frühjahr zum Laichen in den „Kleinen Herthasee“ zurückziehen. Mitte des 20. Jahrhunderts wurde dieser demgegenüber als Grünland genutzt (JESCHKE 1962b). Auf der TK 10 von 1988 war Moor 15 ebenfalls ohne Wasserfläche, die Moore 5 und 10 demgegenüber als Wasserflächen dargestellt. 1993 war Moor 10 demgegenüber nicht überflutet und wies im Zentrum eine kleine kreisförmige ($\varnothing \sim 5$ m) Torfmoos-Schwingdecke in einer Senke auf, die auf eine zentrale, moorinterne punktuelle Absenkung hindeutet.

¹ Der im Frühjahr 1999 erreichte Wasserstand im Kl. Herthamoor von 3,5 m trat nach Angaben von Einheimischen seit mindestens 40 Jahren nicht mehr auf.



Kartengrundlage: TK 10 Blatt N-33-52-A-d-1		Moor 5		Moor 6		Moor 10		Moor 12/13		Moor 15		Moor 24		Moor 25	
Höhe ü. NN: 107,5 m Größe: 0,04 ha Einzugsgeb.: 2,75 ha E-M/M: 67,75		Höhe ü. NN: 105 m Größe: 1,8 m		Höhe ü. NN: 110 m Größe: 0,2 ha Einzugsgebiet: 5,5 ha E-M/M: 26,5		Höhe ü. NN: 113-114 m Größe: 5,7 ha Einzugsgebiet: 23,5 ha E-M/M: 3,1		Höhe ü. NN: 112-115 m Größe: 2,2 ha Einzugsgebiet: 38 ha E-M/M: 16,3		Höhe ü. NN: 115 m Größe: 2,5 ha		Höhe ü. NN: 100-110 m Größe: 2,1 ha Einzugsgebiet: 15,4 ha E-M/M: 6,33		Höhe ü. NN: 115 m Größe: 2,5 ha	
<p>Ergebnisse der Karbonathärteanalysen</p> <p>W1 (Herthamoor 13): 0° dH</p> <p>W2 (Eriensumpf östl. Herthasee): 1° dH</p> <p>W3 (Herthasee): 2° dH</p> <p>W4 (KI. Herthamoor 15): 4° dH</p> <p>W5 (Moor 25): 3° dH</p> <p>W6 (Moor 24): 14° dH</p> <p>Steinbach am Kliff: 19° dH</p>		<p>Merkmalen von Karstmooren und Hinweisen auf Karst</p> <p>↑ sauer-oligotrophe Moorbildung (12-13)</p> <p>Qt trockengefallener Quellhang (15)</p> <p>○ Schluckloch in Erdfall</p> <p>⊙ moorinterne runde Senke mit Torfmoos-Schwingendecke (6, 10)</p> <p>⊕ altes Schluckloch auf höherem Niveau</p> <p>⊖ Stausenke mit periodischer Karstseebildung und Randsenke mit starken Wasserstandsschwankungen</p>		<p>Merkmalen von Karstmooren und Hinweisen auf Karst</p> <p>↔ funktionsloser, z.T. bergaufverlaufender Graben (6, 24-25-26)</p> <p>↘ Säbelwuchs und umstürzende Bäume</p> <p>V junge Versumpfung</p> <p>— als Weg- oder Straßentrasse genutzte Abrissterrasse</p> <p>⊗ alte Torfdecke unter Mineralboden (25)</p> <p>⊙ Erdfall</p>											

Abb. 8.1-2: Lage der Moore 6, 5, 10, 12/13, 15, 24 und 25, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Auch die Formen und die Höhenlage der Moore haben sich innerhalb der letzten 150 Jahre geändert. U.a. hat dies zur Folge, dass Entwässerungsgräben zwischen den Mooren 15, 25 und 24 ihre Funktion verloren haben bzw. ihr Gefälle umgekehrt wurde. So berichtet HAAS (1921: 40), dass „der Herthasee zum Kleinen Herthasee entwässert und dieser wieder nach Südosten zur Zissen-Wiese² Hier verschwindet das Wasser und kommt nachher im Jagen 137 zum Vorschein, um dann zum Steinbach abzufließen.“ Heute entwässert der westliche Teil der Zissen-Wiese demgegenüber in die umgekehrte Richtung zum Schluckloch des Kleinen Herthamoors.

Indizien für Änderungen von Höhenverhältnissen sind auch die als sackungsbedingte Abrissterrassen gedeutete Zunahme von „Wegen“ an Moorrändern seit Ende des 17. Jahrhunderts und der gestufte nördliche Moorrand des Herthamoors. Auch die Neubildung von Senken kann aus dem Vergleich historischer Karten geschlossen werden: Die Tatsache, dass die kleinen Moore 5 und 10 weder auf dem Urmesstischblatt noch auf der Preussischen Landesaufnahme verzeichnet sind, sprechen dafür, dass sich die letztgenannte Moore bzw. Sümpfe erst in den letzten beiden Jahrhunderten entwickelt haben.

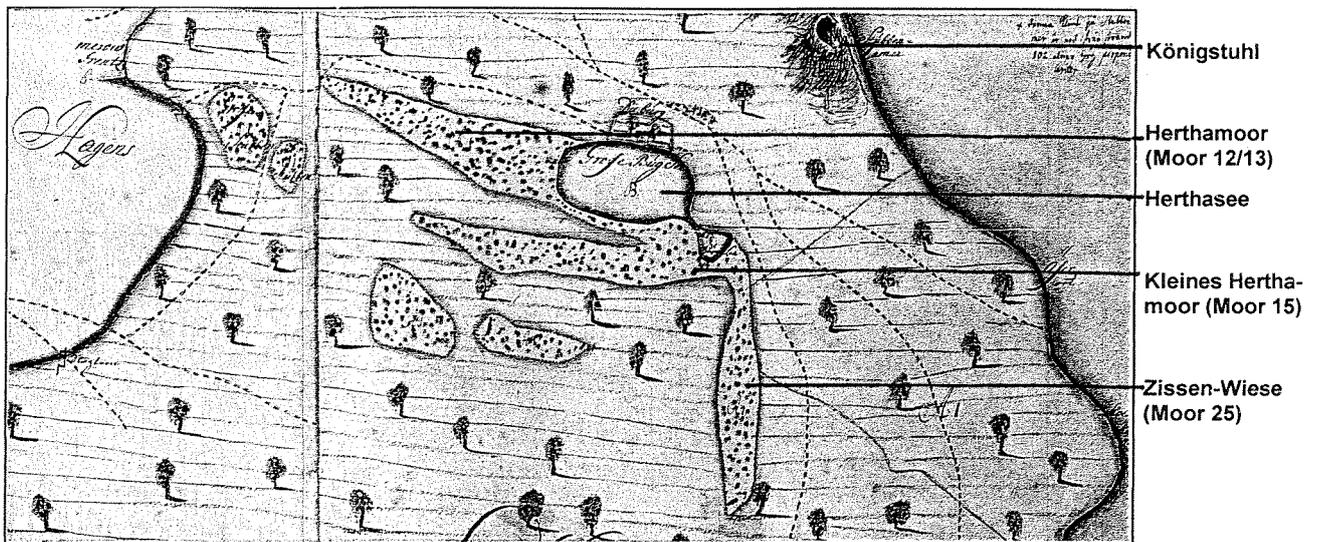


Abb. 8.1-3: Darstellung des Herthamoor-Komplexes auf der Schwedischen Matrikelkarte

Auf der Schwedischen Matrikelkarte sind die Moore 12/13, 15 und 25 als zusammenhängende Moorfläche dargestellt und die Wasserfläche des Kleinen Herthamoors hängt mit dem Herthasee zusammen.

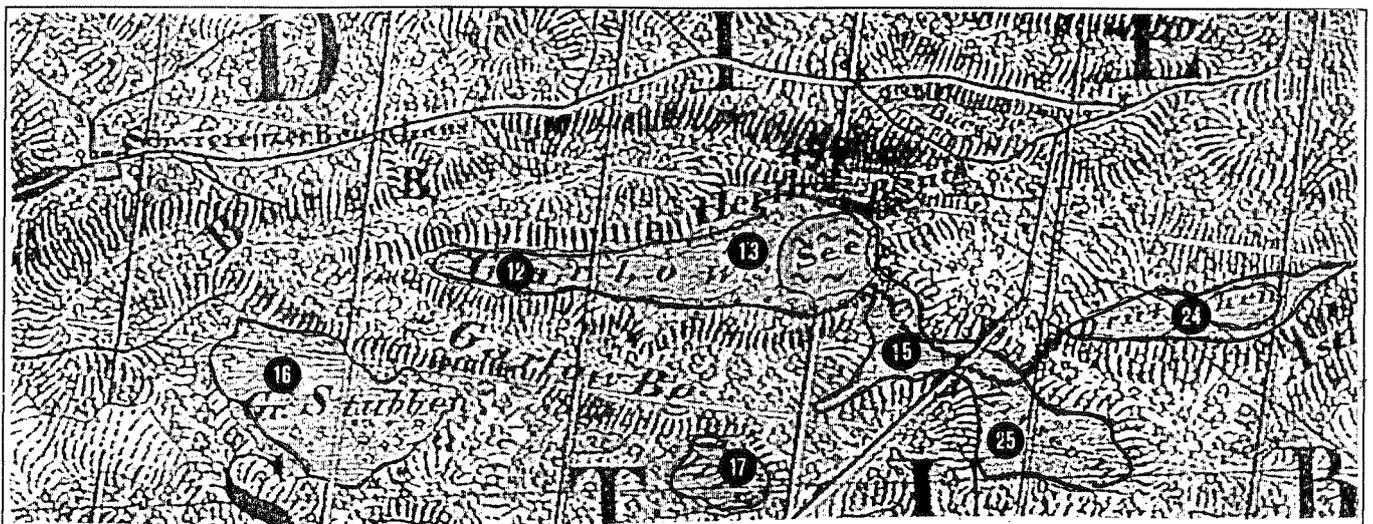


Abb. 8.1-4: Darstellung des Herthamoor-Komplexes auf dem Urmesstischblatt von 1836

Auf dem Urmesstischblatt von 1836 besitzt das Kleine Herthamoor (Moor 15) nur eine sehr kleine Wasserfläche und eine fingerförmige Ausbuchtung nach Südwesten in Richtung auf das Schluckloch des Moores 17 (Wräsen, vgl. Kap. 8.2). Zu erkennen ist außerdem der - offenbar Anfang des 19. Jahrhunderts angelegte - Entwässerungsgraben zwischen den Mooren 15, 25 („Zissen“) und 24 („Drütschen“).

² Zissen = slawisch und bedeutet See! Die slawische Namengebung für das Moor 25 deutet darauf hin, dass auch dieses zeitweise eine Karstseebildung aufweist!

Herthamoor 12/13

Das Herthamoor gehört aufgrund seiner überwiegend sauer-mesotrophen bis sauer-oligotrophen Standortverhältnisse zu den Karst-Kesselmooren Jasmunds.

Es ist mit einer Größe von 5,7 ha eines der größeren Moore des Nationalparks. Aufgrund eines Gehölz-Riegels, der quer durch die Mitte des Moores verläuft, drängt sich dem Betrachter die Vermutung auf, es handele sich um zwei getrennte Moore. Daher wurde das Herthamoor zunächst mit den beiden Nummern 12 und 13 versehen. Wie die Bohrungen zeigen, handelt es sich jedoch um ein zusammenhängendes Torflager, das sich ausgehend von zwei Teilsenken entwickelt hat (s.u.). Mit der Nummer 12 wird das westliche Teilmoor, mit Nr. 13 das östliche Teilmoor bezeichnet. Letzteres schließt sich direkt an den Herthasee an.

Morphologie

Die Oberfläche des Herthamoors ist nahezu eben. Sie weist ein schwaches Gefälle vom Nord- zum Südrand auf, wobei insbesondere im Querprofil von Teilmoor 12 ein gestuftes Profil von Nord nach Süd festzustellen ist (vgl. Abb. 11 im Hauptteil). Fast entlang des gesamten Südrandes des Moores verläuft eine Randsenke. Außerdem befindet sich zwischen den beiden Teilmooren 12 und 13, im Bereich des Gehölz-Querriegels eine bis zu 10 cm flache Senke. Der östlichste Teil des Teilmoores 13 weist auf einer Strecke von ca. 100 m ein Gefälle von etwa 70 cm zum Herthasee auf. Am Nordrand des gehölzfreien Teils von Teilmoor 13 befindet sich weiterhin eine kreisförmige 10 cm eingetiefte Senke mit einem Durchmesser von ca. 5 m, die von einem Schwinggras bewachsen wird.

Hydrologie

Die sauer-oligotrophen Verhältnisse in den Zentren der beiden Teilmoore lassen auf einen zentrifugalen Moorwasserabstrom schließen. Die Oberfläche des Moores deutet darauf hin, dass der Abfluss zum Herthasee, zum Südrand der beiden Teilmoore sowie zur flachen Senke zwischen den beiden Teilmooren und zur moorinternen Senke in Teilmoor 13 erfolgt.

In der Senke am Südrand des Moores sowie in der Senke zwischen den beiden Teilmooren kommt es zu Wasserstandsschwankungen bis zu 1 m, wie es typisch für viele Randsenken der Jasmund-Moore mit periodisch funktionierenden Versickerungsstellen und Quellaustritten ist. Gegenwärtig sind diese Senken meist (mehrere Jahre) trocken. Die Vegetation in der am Südrand gelegenen Senke weist jedoch auf eine starke Wasserzügigkeit hin. Am Nordostrand deutet ein Steifseggen-Erlenbruch ebenfalls auf starke Wasserstandsschwankungen hin. Die Wasserstandsschwankungen in der südlichen Randsenke und im nordöstlichen Randbereich stehen im Zusammenhang mit den Wasserstandsschwankungen des Herthasees.

Im Herthamoor wurde in der Mitte des 19. Jahrhunderts mit einem kurzen, flachen Entwässerungsgraben im östlichsten Teil des Teilmoores 13 ein Entwässerungsversuch unternommen. Dieser Entwässerungsgraben ist inzwischen weitgehend von Torfmoosen zugewachsen und besitzt im aktuellen Zustand keine nennenswerte Entwässerungsfunktion mehr.

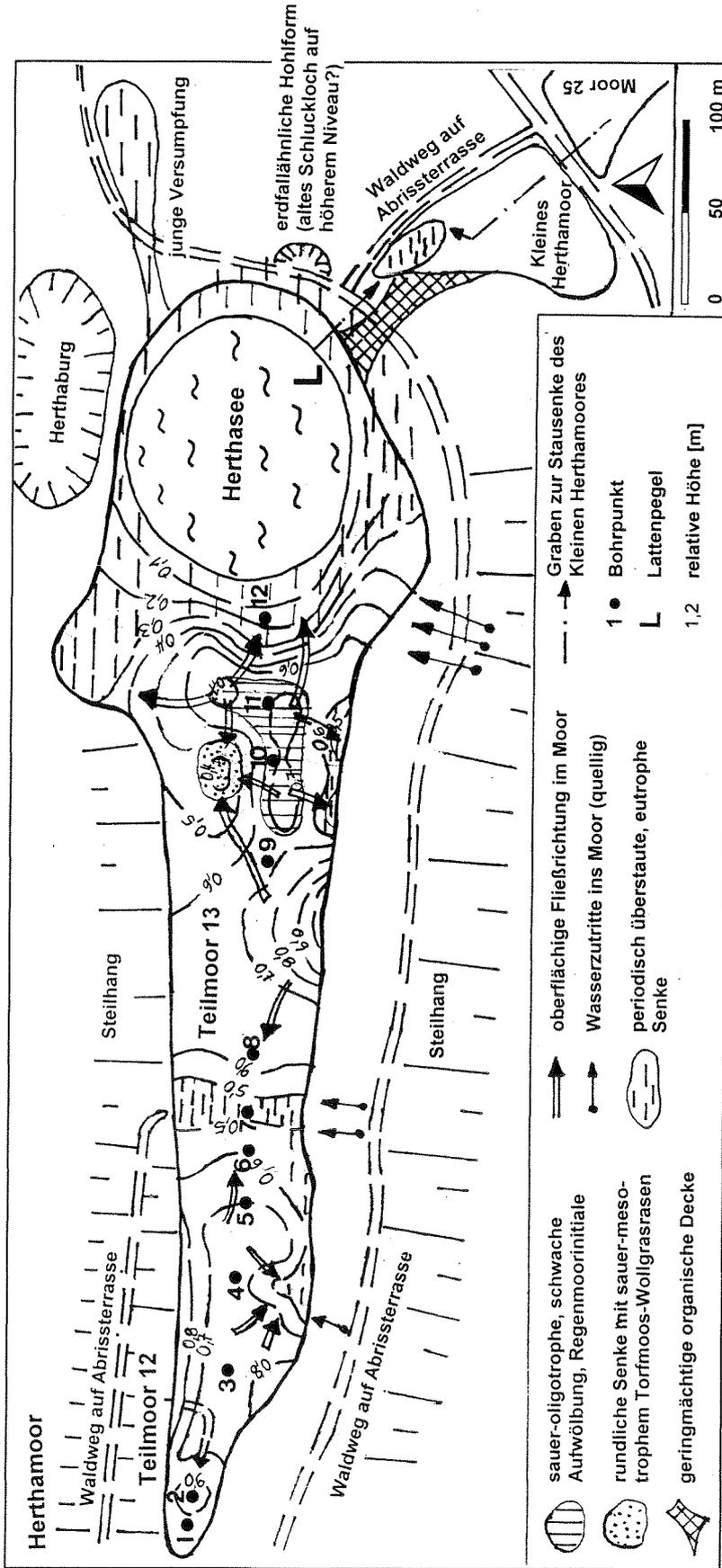


Abb. 8.1-5: Morphologie und hydrologische Merkmale des Herthamoors, Lage der Bohrpunkte und Standpunkt des Lattenpegels im Herthasee
 (Die Höhenlinien sind hier gestrichelt dargestellt, da einige Randbereiche aufgrund des dichten Gehölzbestandes nicht exakt vermessen werden konnten.)

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Der Mooruntergrund des Herthamoors ist eine Doppelsenke, die im westlichen Teilmoor 12 ca. 5 m und in Teilmoor 13 mehr als 10 m tief ist. Die „Schwellen“ zwischen diesen beiden Senken sowie zwischen der Teilsenke 13 und dem Herthasee liegen in etwa 3 m Tiefe. Der Anstieg der Senke des Teilmoores 13 zur Schwelle gegenüber dem Herthasee erfolgt sehr steil.

Sowohl innerhalb der Teilsenke 12 als auch innerhalb der Teilsenke 13 ist der mineralische Untergrund abwechselnd kalkfrei und sehr kalkreich.

Die Stratigraphie der beiden Teilsenken unterscheidet sich deutlich voneinander und ist nur zu interpretieren, wenn von einer Torfbildung in zwei getrennten Senken ausgegangen wird, die sich unabhängig voneinander einsenkten und infolge dessen jeweils unterschiedliche hydrologische Regime aufwiesen, bevor die Torflager zusammenwuchsen.

Die ca. 5 m tiefe Teilsenke 12 weist im unteren Bereich eine Torfschichtenfolge auf, die durch einen Wechsel von Torfen (Erlenbruchwald- und Braunmoos-Seggentorfe) und Mudden gekennzeichnet ist, wie es für ein Karstseeregime mit Durchströmungs- und Überstauungsphasen typisch ist. Am Westrand sind mächtigere Erlenbruchtorfe abgelagert, die auf eine Versumpfung hinweisen. Wahrscheinlich handelte es sich bei Teilmoor 12 genetisch um den sich nach Westen erweiternden Randsumpf des älteren Teilmoores 13, der sich im Laufe der Zeit eingetieft hat.

Im Zentrum und Übergangsbereich zum Teilmoor 13 sind oberflächennah Seggen-Torfmoostorfe sedimentiert, die eine Versauerung dokumentieren, wie es auch im Teilmoor 13 der Fall ist.

In der Teilsenke 13 lagern an der Basis im Bereich der Torfmoos-Schwingrasen-Senke mindestens 2 m mächtige Mudden. Hier gab es zu Beginn der Einsenkungsphase also über eine lange Zeit ein Flachwasserregime. Nach Verlandung des Gewässers (infolge Stillstandsphase der Einsenkung) kam es zur Ausbildung eines Durchströmungsregimes und zur Ablagerung von Braunmoostorfen. Schließlich lagerten sich Torfmoostorfe ab, die im Bereich der Schwingrasen-Senke eine Mächtigkeit von ca. 8 m besitzen. Wasserkissen in diesem Torfmoospaket bezeugen Vernässungsphasen.

Bei anderen Karstmooren wird dies in der Literatur als Folge des Einbrechens des Untergrundes bei gleichzeitiger Verschlammung eines etwaigen Schluckloches gedeutet (SMETTAN 2000).

Oberflächennah reichen diese torfmoosreichen Torfe weit in den westlichen Moorbereich. Im Übergangsbereich zur Teilsenke Nr. 12 ist eine Wechsellagerung von Braunmoos-reichen Torfen und Mudden zu verzeichnen, wobei die braunmoosreichen Seggentorfe überwiegen. Das bedeutet, dass sich in diesem Bereich Überstauungen und Durchströmungsphasen abwechselten.

In Richtung Herthasee schließen sich an die Basismudden braunmoos- bzw. seggen- und gehölzreiche Torfe an. Die direkt im Übergangsbereich zum Herthasee lagernden Holztorfe werden als Versumpfungstorfe interpretiert, die durch Senkungsprozesse des Herthasee-Untergrundes verursacht sein dürften.

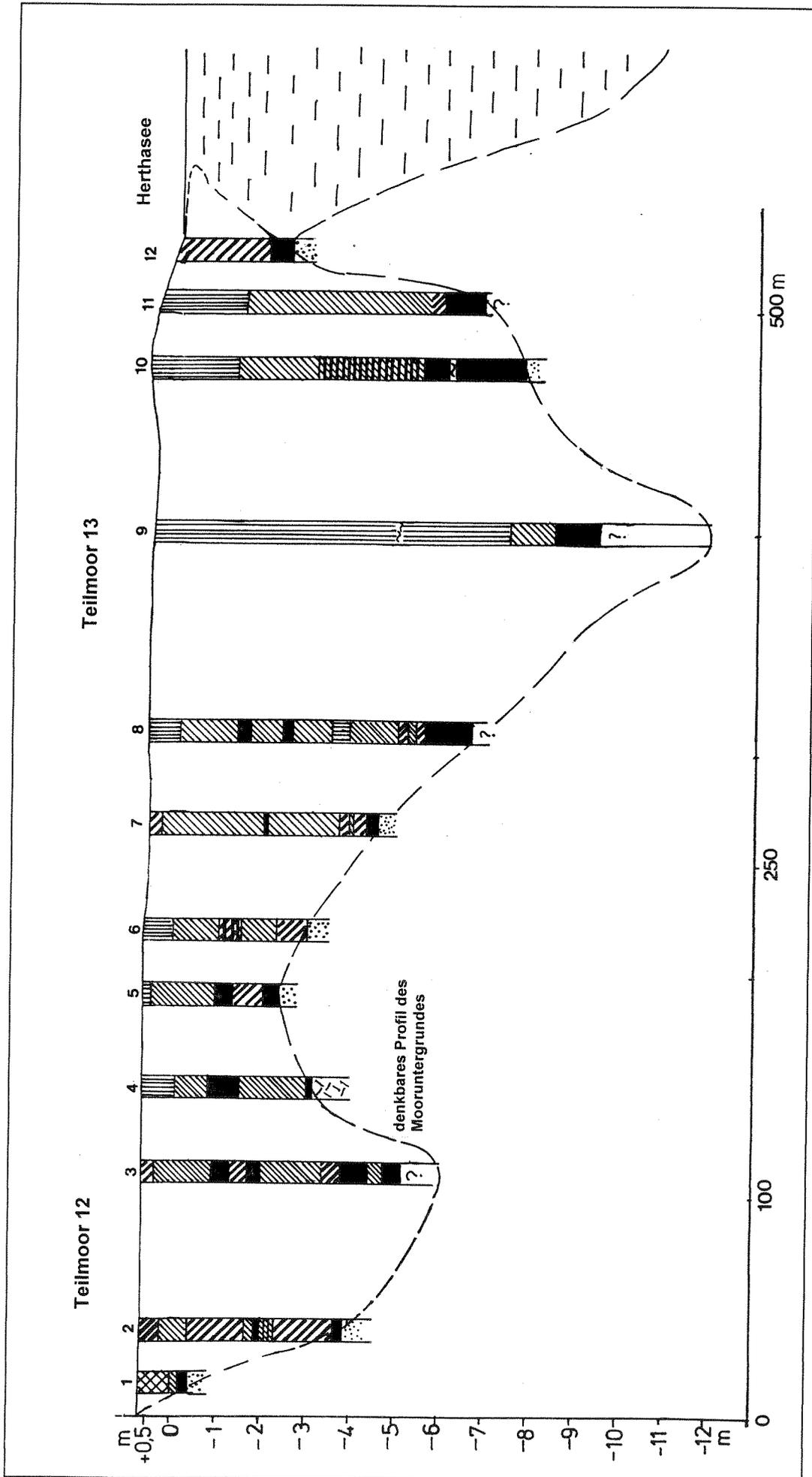


Abb. 8.1-6: Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Herthamoores 12/13 (Legende s.S. 127)

Trophie, Vegetation und Vegetationsdynamik

Die Vegetation des Herthamoors verdeutlicht dessen weite Spanne der trophischen Verhältnisse: Bemerkenswert sind die großflächig sauer-oligotrophen Verhältnisse der schwachen Aufwölbungen in beiden Teilmooren und die sauer-mesotrophen Verhältnisse in der rundlichen Senke im Teilmoor 13. An den Moorrändern herrschen durchweg eutrophe Verhältnisse.

Der Vergleich der aktuellen Vegetation mit Vegetationsaufnahmen von JESCHKE aus den 1950er Jahren und mit den stratigraphischen Befunden sprechen für eine gegenwärtige Austrocknungstendenz. Dies wird anhand der auf die Moorfläche vordringenden Adlerfarnherden, der Massen von Pfeifengras und Drahtschmielen sowie der Gehölzinvasion deutlich. Diese Tendenz kann jedoch nicht auf einen kleinen in den Herthasee mündenden Graben, zurückgeführt werden, denn dieser ist sehr flach, besitzt kaum Gefälle und ist mit Torfmoosen zugewachsen. Stattdessen muss von natürlichen Ursachen (Versickerungsstellen, natürlicher Abfluss) ausgegangen werden.

Vegetation in Teilmoor 12

Die gehölzfreie Fläche in Teilmoor 12 wird von einer Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide und einer Drahtschmielen-Moorheide bewachsen, in der die Drahtschmielen z.T. dominiert und in die Faulbaumgebüsche vordringen. Daran schließt sich im Westen ein Pfeifengras-Birken-Moorwald an. Am Westrand des Moores stockt ein Kratzbeer-Erlenwald. Die Stelzen der Erlen sind hier etwa 0,5 m hoch, was auf Torfsackungen bzw. entsprechende periodische Wasserstandsschwankungen hinweist.

Auch der nördliche Rand des Teilmoors 12 wird überwiegend von einem trockeneren Kratzbeer-Erlenwald und Wurmfarne-Ausbildungen des Walzenseggen-Erlenwaldes, kleinflächig - in einer schmalen Senke - auch von einem Winkelseggen-Erlenwald bewachsen.

Vegetation in Teilmoor 13

Der gehölzfreie Teil des Herthamoors wird von torfmoos- und wollgrasreichen Vegetationsformen beherrscht. Großflächig ist dies im östlichen Teil eine Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide mit Scheidigem Wollgras. Die nahezu kreisförmige Senke im nordöstlichen Teil des Moores wird durch einen Schwinggras des Torfmoos-Seggen-Wollgrasriedes charakterisiert. Im Bereich der Aufwölbung schließen sich eine Wollgras-Pfeifengras-Moorheide und pfeifengrasreiche Ausbildungen des Grünen und Bunten Torfmoosrasens (Pfeifengras-Wollgras-Torfmoosrasen) an. Vor allem von den nördlichen und östlichen Gehölzrändern dringen Faulbaumgebüsche in die offene Moorfläche ein und bilden Pfeifengras- und Himbeer-Faulbaum-Gebüsche, z.T. mit Erlen, Ebereschen und sogar Eichen.

Am südlichen Rand des Teilmoors 13 bildet der Adlerfarn im Übergangsbereich zum Erlenbruch der Randsenke einen fast mannshohen Pfeifengras-Adlerfarn-Bestand, in dem vereinzelt *Eriophorum vaginatum* vorkommt. Daran schließt sich im Westen und Norden eine Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide an. Diese unterscheidet sich von der Moorheide im Teilmoor 12 durch das häufigere Vorkommen von *Eriophorum vaginatum*.

In der südlichen, wasserzügigen und zeitweise überstauten Randsenke stockt fast durchgängig ein Schaumkraut-Quell-Erlenwald, der am Südufer des Herthasees eine sehr breite Fläche einnimmt und dort in einen Steifseggen-Erlenbruch übergeht. Letzterer ist mindestens zeitweise überstaut und umschließt auch als schmales Band mit einer Ausbuchtung am Nordrand den gesamten Herthasee.

Sowohl im Übergangsbereich zum Herthasee als auch im Übergangsbereich zum Teilmoor 12 stockt ein Pfeifengras-Buchen-Ebereschen-Erlen-Moorwald auf 3 - 4 m Torf.

Am Nordrand schließt sich an den Kratzbeer-Erlenwald im Osten ein Walzenseggen- und Steifseggen-Erlenbruch an.

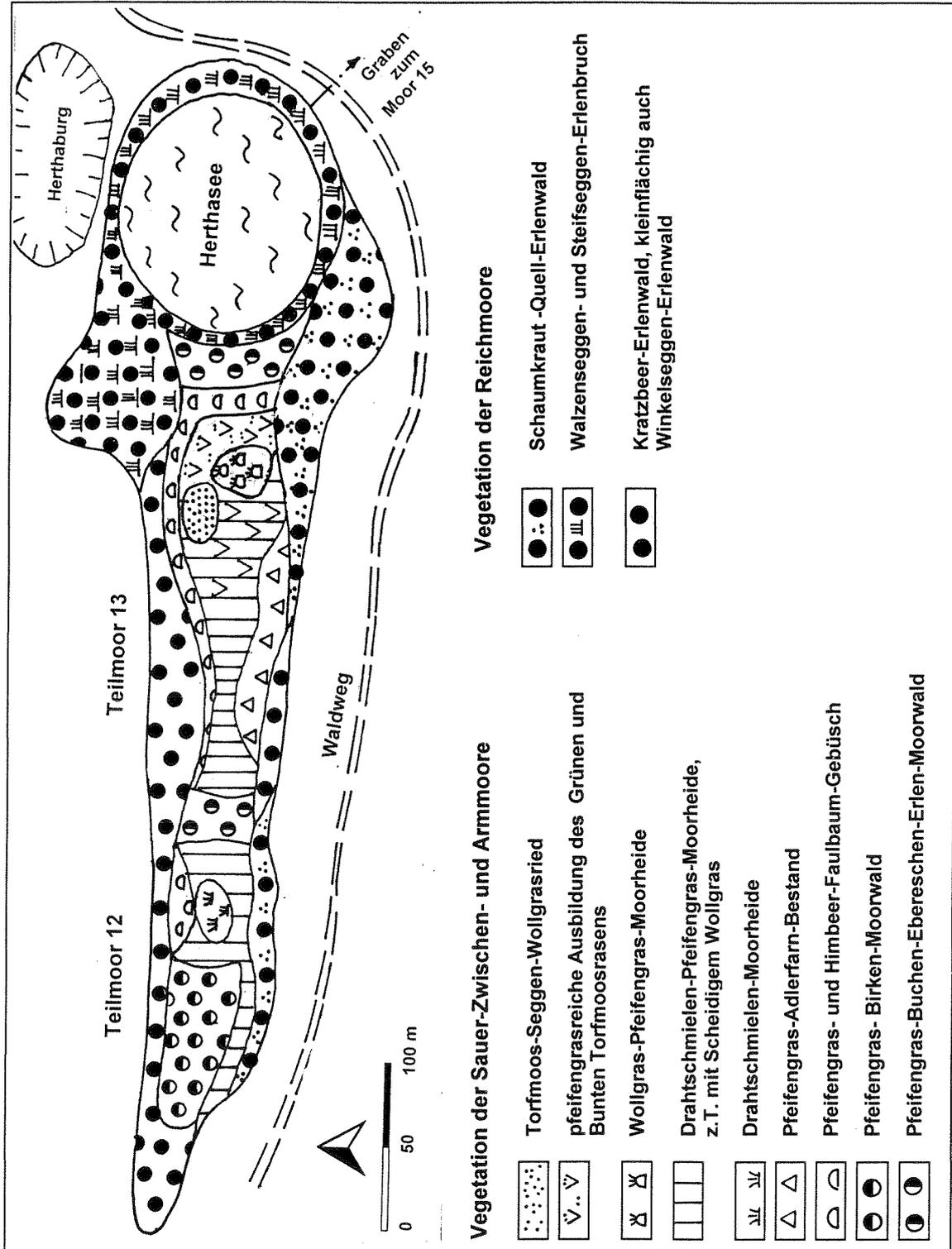


Abb. 8.1-7: Vegetation des Herthamoors

Vegetationstabelle 8.1-1: Gehölzfreie und gehölzarme Vegetationsformen der Sauer-Zwischenmoore und Armmoore sowie deren Austrocknungsstadien im Herthamoore

- 1: Torfmoos-Seggen-Wollgrasried (Schwingrasen)
 2: Pfeifengrasreiche Ausbildung des Grünen und Bunten Torfmoosrasens
 2a: mit Faulbaum-Invasion
- 3: Moorheide
 3a: Wollgras-Pfeifengras-Moorheide
 3b: Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide
 3c: Drahtschmielen-Moorheide
- 4: Pfeifengras-Adlerfarn-Bestand

	1				2				3				4							
					a				a				b				c			
Aufnahme-Nr.	5./93	6./93	4./93	15/97	8./93	21/97	7./93	12./97	13/97	17/97	4./97	4b/97	5./97	9./97	14/97					
Größe [qm]	2	2	2	1	9	25	6	50	25	50	25	25	100	100	100					
Deckung Baum-Strauchschicht [%]								5		1										
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	50	50	50	50	80	70	50	80	100	100	100	100	95	100	100					
Deckung/Moose [%]	90	90	90	100	50	80	90	50	0	0	0	0	0	0	0					
Artenzahl	5	5	8	9	10	11	8	9	5	8	11	5	3	3	6					
Bäume und Sträucher																				
<i>Rhamnus frangula</i>								1		+					1					
Arten der Sauer-Zwischenmoore																				
<i>Sphagnum fallax</i>	4	4	4	5	2	2		4												
<i>Eriophorum angustifolium</i>	2			3																
<i>Carex nigra</i>	1	2	+	3																
<i>Carex canescens</i>		2																		
<i>Sphagnum palustre</i>						2														
<i>Aulacomnium palustre</i>						1														
<i>Calliergon stramineum</i>								+												
Arten der Armmoore																				
<i>Sphagnum magellanicum</i>					r	+	3													
<i>Sphagnum capillifolium</i>					+	2		1												
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	2	2	3	2	+	1	2	1												
<i>Eriophorum vaginatum</i>			+		2	3	1	2	2	2	+				+					
<i>Andromeda polifolia</i>			1	+	+		+													
<i>Calluna vulgaris</i>			2	+	1		+													
<i>Drosera rotundifolia</i>			r	+			2													
Arten der Moorheiden																				
<i>Molinia caerulea</i>	2	2		2	4	3	1	4	3	4	5	4	3	4	2					
<i>Deschampsia flexuosa</i>			1	2	2	1		1	2	1	2	+	4	1	1					
<i>Vaccinium myrtillus</i>					1	1	1		+	2	+				+					
<i>Dryopteris dilatata</i>									2											
<i>Potentilla erecta</i>											+									
<i>Betula pubescens</i>											r									
Sonstige																				
<i>Pteridium aquilinum</i>										+				3	4					
<i>Rhamnus frangula juv.</i>								3		+										
<i>Dryopteris carthusiana</i>					1				2	2	+	2								
<i>Rubus idaeus</i>									1	+										
<i>Stellaria holostea</i>										r										
<i>Sorbus aucuparia</i>										r										
<i>Oxalis acetosella</i>											4									
<i>Fagus sylvatica</i>											+									

Vegetationstabelle 8.1-2: Moorwälder der Sauer-Zwischenmoore und Reichmoore im Herthamoore

1: Pfeifengrasreiche Moorwälder

1a: Pfeifengras-Birken-Moorwald

1b: Pfeifengras-Buchen- Ebereschen - Erlen- Moorwald

2: Erlenbrüche und Erlenwälder der Reichmoore

2a: Walzenseggen-Erlenbruch

2b: Kratzbeer-Erlenwald

2c: Steifseggen-Erlenbruch

2d: Winkelseggen-Erlenwald

2e: Schaumkraut-Quell-Erlenwald

	1					2							
	a		b			a	b		c	d		e	
Aufnahme-Nr.	1a/97	1b/93	10b/97	8./97	10a/97	15/97	2./97	3./97	16a/97	25/97	7./97	18/97	19/97
Größe [qm]	400	400	100	200	100	400	100	5*10	100	80	100	100	25
Deckung Baum-Strauchschicht [%]	60	60	70	80	70	60	90	90	40	75	90	90	80
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	100	100	95	80	95	90	90	90	10	30	90	75	30
Deckung/Moose [%]	1	1	20	0	0		1	0	1	5	1	1	0
Artenzahl	13	15	11	14	11	14	11	8	9	11	16	14	10
Baum- Strauchschicht													
<i>Betula pubescens</i> cf. <i>ssp. caparthica</i>	4	4											
<i>Alnus glutinosa</i>			3	4	3	4	5	5	5	3	5	5	5
<i>Sorbus aucuparia</i>		+	3	2	3	1							
<i>Fagus sylvatica</i>		r	1	+	1								
<i>Rhamnus frangula</i>			+		+								
<i>Quercus robur</i>				+			[+]						
<i>Coryllus avellana</i>													[+]
Arten der Moorheiden													
<i>Molinia caerulea</i>	4	4	2	2	2	+		+					
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	1		+	+								
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	1	1		1								
<i>Dryopteris dilatata</i>		2	2	3	4	3	2	4					+
Arten der Erlenbrüche, Reichmoore und Sümpfe													
<i>Carex elongata</i>						1	+	[+]		1			+
<i>Deschampsia cespitosa</i>				+		2	+		1				
<i>Lysimachia vulgaris</i>						+	+			+			
<i>Carex elata</i>									2				
<i>Calamagrostis canescens</i>						+			1	+			
<i>Festuca gigantea</i>									+				
<i>Carex remota</i>								[+]		4	1		
<i>Stellaria alsine</i>										+	+		
<i>Cardamine amara</i>											4	3	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>											+	+	+
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>											+	2	+
<i>Circaea intermedia</i>												1	+
<i>Veronica montana</i>												1	+
<i>Athyrium filix-femina</i>						+				+			1
<i>Poa trivialis</i>											3	2	
<i>Galium palustre</i>											1	1	
<i>Phalaris arundinacea</i>									1		1	1	
<i>Scutellaria galericulata</i>											+		
<i>Ranunculus repens</i>											+		
<i>Myosotis palustris</i>											+	+	
<i>Urtica dioica</i>											+		
Arten der Wälder auf Mineralböden													
<i>Oxalis acetosella</i>	+	3		2		2	1	3	2	+		1	3
<i>Rubus idaeus</i>	2	+											
<i>Lonicera periclymenum</i>	+	+											
<i>Stellaria holostea</i>		+		+		+							
<i>Rubus caesius</i>			+	3	4	+	4	3					
<i>Majanthemum bifolium</i>			+	+	+	+	1						
<i>Acer pseudoplatanus</i> juv.				+									
<i>Moehringia trinervia</i>				+									
<i>Anemone nemorosa</i>													+
<i>Ranunculus ficaria</i>												1	
<i>Mnium hornum</i>	+	+	1			+	1		1	2	+		
<i>Aulacomnium androgynum</i>		+									+		
<i>Hyphnum cupressiforme</i>		+											
<i>Mnium affine</i>											+		
Sonstige													
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1								2				2
<i>Rhamnus frangula</i> juv.	1		+										
<i>Sorbus aucuparia</i> juv.	+	r			+			+					
<i>Dicranum scoparium</i>	+												
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	+												
<i>Calamagrostis epigejos</i>							+						
<i>Calliergon cordifolium</i>										1			
<i>Brachythecium rutabulum</i>										1			

„Kleines Herthamoor“ - Moor 15

Das „Kleine“ Herthamoor grenzt fast direkt - lediglich durch den Hauptwanderweg zum Königstuhl getrennt - an das südöstliche Ufer des Herthasees mit dem es hydrologisch in Verbindung steht. Sein Einzugsgebiet umfasst mit 38 ha auch das Herthamoor und den westlichen Teil des im Osten angrenzenden Moores 25.

Morphologie und Hydrologie

Das nur 2,2 ha große „Kleine Herthamoor“ wird v.a. geprägt von starken Wasserstandsschwankungen in einer Stausenke. Mit 3,5 m sind dies die größten festgestellten Wasserstandsschwankungen im Nationalpark Jasmund. Der Tiefpunkt der Senke mit lokalisierbarem Schluckloch, die sich unterhalb eines subrosionsbedingten Steilhanges befindet, ist noch unvermoort und gehört daher streng genommen nicht zum Moor. Die Schluckloch-Versickerungen haben zur Ausbildung eines Steilhanges in der anstehenden Kreide geführt. Hier treten Hangrutschungen auf, die von den ins Moor stürzenden Bäumen bezeugt werden. Offensichtlich verlagert sich die Stausenke mit Versickerungsstelle rezent weiter nach Nord-Osten. Oberhalb der Steilböschung verläuft ein breiter Weg auf einer Abrissterrasse. Außerdem scheint sich am Südwestrand eine weitere Senke zu bilden, denn hier kommt es ebenfalls periodisch zu kleinflächigen Überstauungen.

Die Versickerungsstelle in der Stausenke des Kleinen Herthamoores ist der rezent tiefste Punkt des Herthamoor-Komplexes mit Ausnahme des östlichen Teils des Moores 25. (Innerhalb von Moor 25 verläuft eine moorinterne Wasserscheide, an seinem Ostrand befindet sich ein Schluckloch, vgl. Abb. 8.1-2).

Die Wasserstandsschwankungen in der Stausenke des Kleinen Herthamoores sind unabhängig von den Niederschlagsereignissen. So führen sogar Starkniederschläge nicht zur Füllung der Senke. Stattdessen ist ein Korrespondieren mit den Wasserständen des Herthasees zu beobachten. So beginnt sich die Stausenke im Kleinen Herthamoor ab einem bestimmten Wasserstand im Herthasee zu füllen bzw. zu leeren² (vgl. Abb.8.1-9).

An die periodisch überstaute Fläche des Kleinen Herthamoores schließt sich am Südwestrand ein offenbar ausgetrockneter bzw. nur periodisch vernässter, leicht geneigter Quellhang an. Es handelt sich also um die Kombination eines Karstsee-Moores mit einem Karst-Quellmoor (letzteres derzeit oberflächlich inaktiv).

Der Gesamt-Höhenunterschied der Moor-Oberfläche beträgt ca. 3,5 m bei einer Längserstreckung von nur etwa 300 m.

Form des Moor-Untergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Der mineralische Untergrund des Kleinen Herthamoores ist ein tiefer Kessel von mindestens 9 m Tiefe³. In der Stratigraphie des Bohrprofils im Moorzentrum wechseln sich Mudden, muddige Torfe und Seggen-, sowie Braunmoos-Seggen-Torfe ab. Dieser Sediment-Wechsel dokumentiert ein Karstsee-Regime mit phasenhafter Überstauung im Wechsel mit einem Durchströmungsregime, wie dies auch gegenwärtig der Fall ist und wie es den historischen Karten entnommen werden kann.

Im - früher viel weiter nach Südwesten reichenden - Südwestzipfel des Moores wurde eine Moormächtigkeit von 1,3 m ermittelt. Es überwiegen sandige, hochzersetzte Torfe, die auf einen früheren, jetzt versiegten bzw. verlagerten Quelleinfluss hinweisen. Dies stimmt mit den vegetationskundlichen Befunden überein.

² Allerdings ist diese natürliche Verbindung mit dem Herthasee durch den vorbeiführenden Wanderweg gestört. Denn ein regulierbarer Graben hat die Funktion, bei Wasserhochständen und damit einhergehenden Überflutungen des Wanderweges Wasser aus dem Herthasee abzuleiten. Dann wird ein im Graben verlegtes Rohr geöffnet und es kommt zu einem stossweisen Zufluss in das Kleine Herthamoor und - soweit das Schluckloch des Kleinen Herthamoores verstopft ist - zu abrupten Überstauungen. Es ist davon auszugehen, dass es ohne diesen Graben zu denselben Stauhöhen käme. Allerdings würde die Füllung weniger abrupt erfolgen.

³ In 9 m Tiefe wurde kein Bohrfortschritt mehr erreicht, obwohl der mineralische Untergrund noch nicht erreicht war.

Die **Genese** des Kleinen Herthamoors begann wahrscheinlich infolge einer Eintiefung des Untergrundes infolge Quelltätigkeit am Südwestrand. Der Einsenkungsprozess dauert gegenwärtig im Bereich der Versickerungsstelle an und hat eine Erweiterung des Moores nach Nordosten zur Folge. Dort hat sich rezent eine junge Stausenke gebildet, die bislang noch unvermoort ist. Während der Genese gab es immer wieder Versumpfungs- und Überstauungs- also Absenkungsphasen.

Die Stausenke mit lokalisierbarer Versickerungsstelle besitzt noch keine Torfauf- lage. Dies spricht dafür, dass dieser Erdfall ganz jung ist. Möglicherweise entstand sie zur Zeit der Geländeauf- nahmen für die Schwedi- sche Matrikelkarte. Dies würde die damals kartierten hohen Wasserstände erklären. Infolge der Entstehung dieses Erdfalls verlor der ehemals nach Osten gerichtete Entwässerungsgraben seine Funktion. Sein Gefälle drehte sich um und ist gegenwärtig zur Versicke- rungsstelle gerichtet.

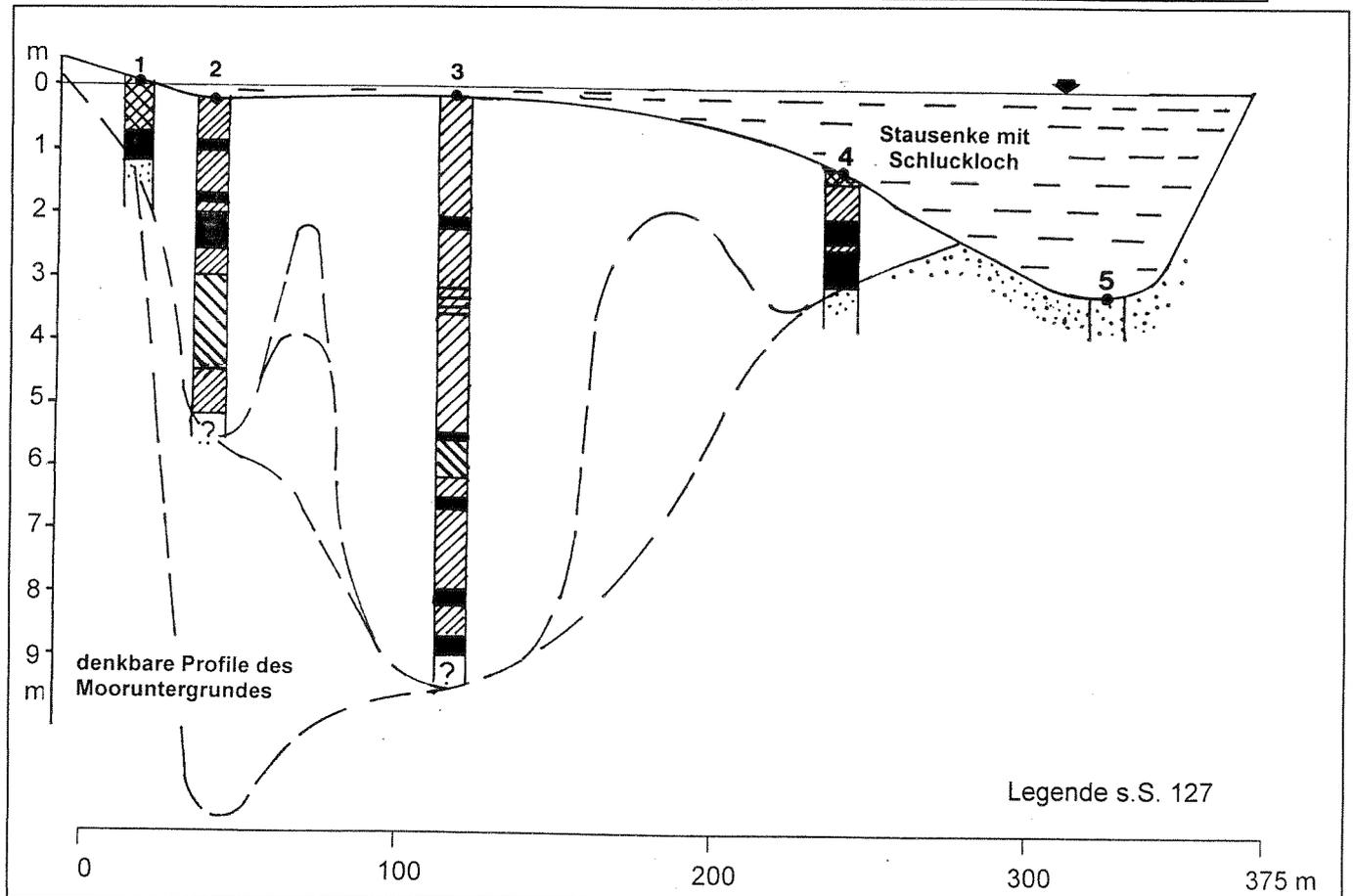
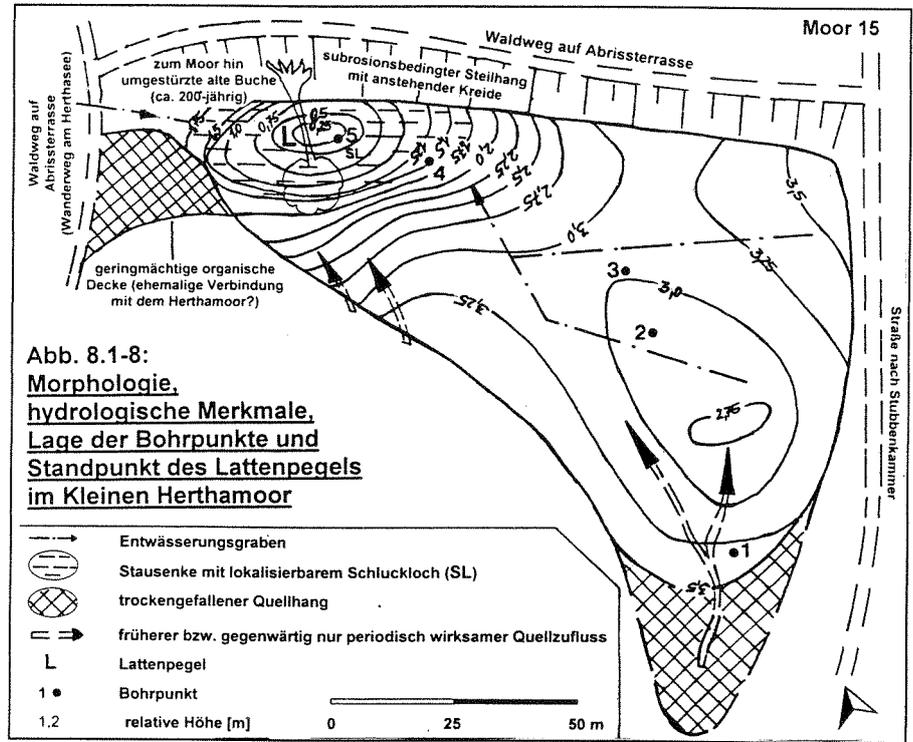


Abb. 8.1-9: Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Kleinen Herthamoors

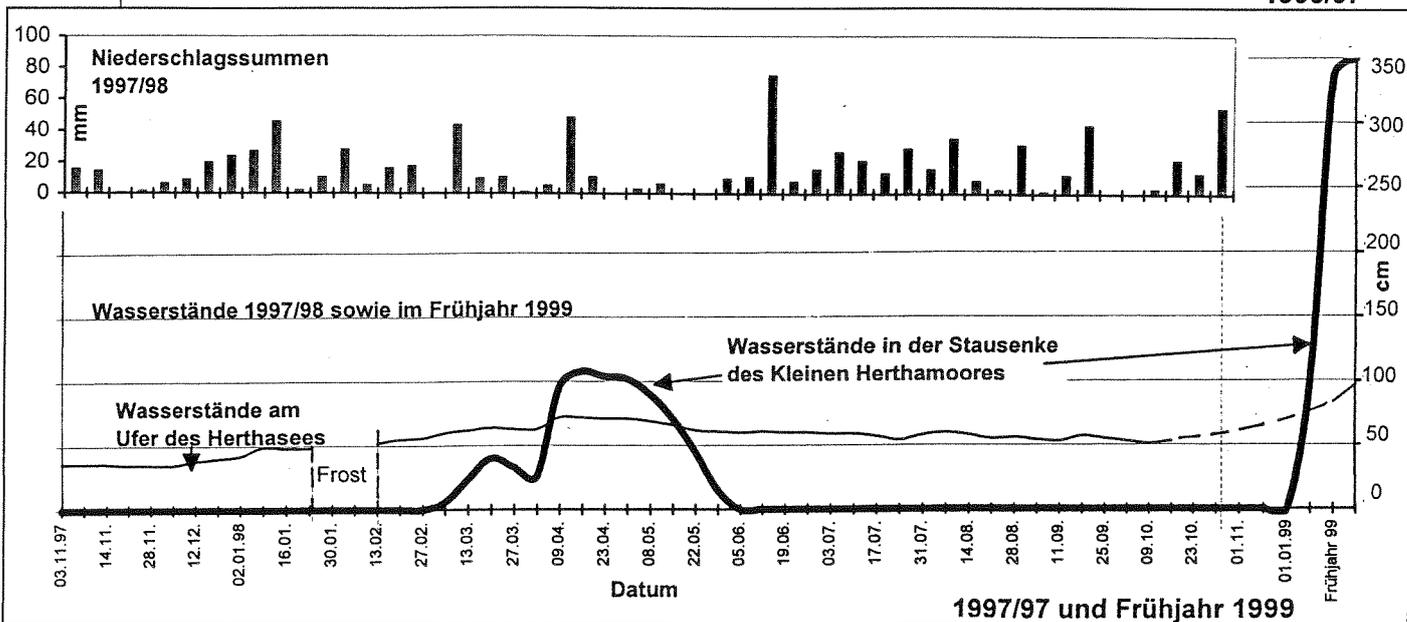
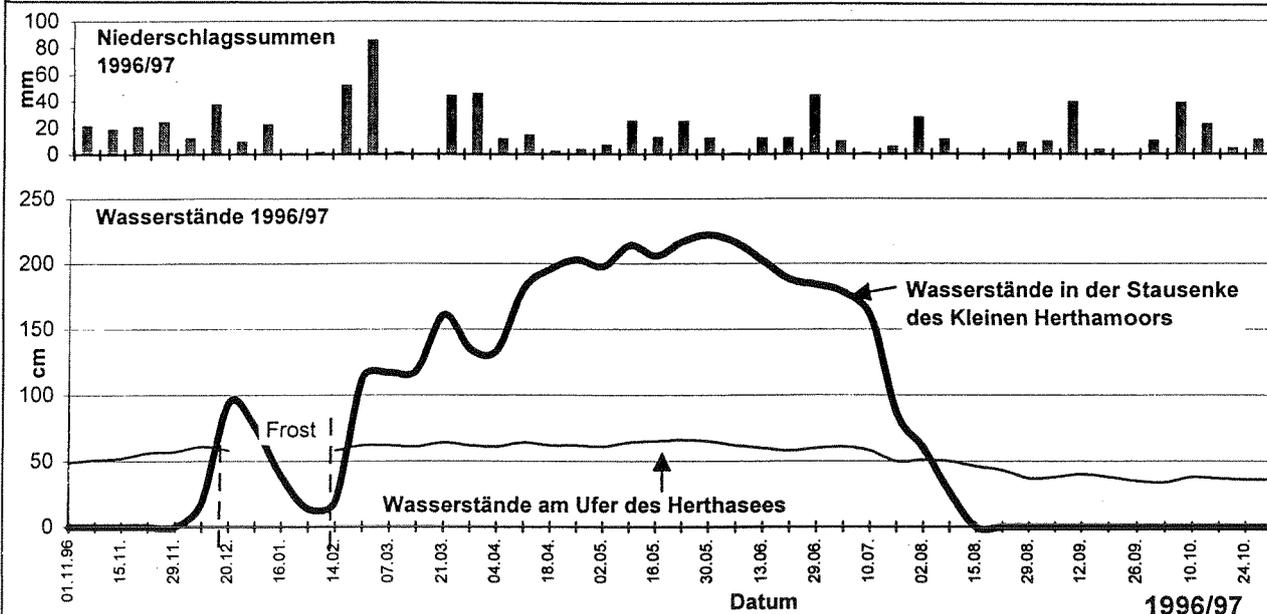
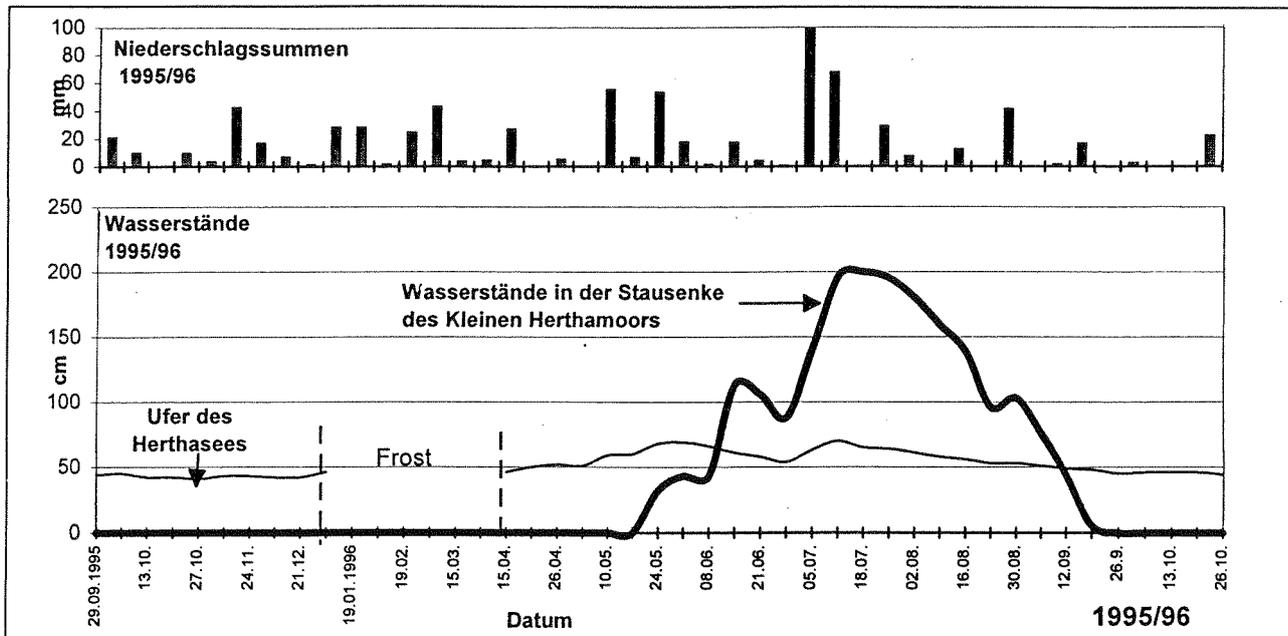


Abb. 8.1-10: Wasserstandsganglinien in der Stausenke von Moor 15 im Vergleich mit den Wasserständen im Herthasee: hydrologische Jahre 1995/96, 1996/97 und 1997/98 sowie Frühjahr 1999

Trophie, Vegetation und Vegetationsdynamik

Aufgrund der wechselnden Wasserstände und des versiegten Quelleinflusses im Südwesten ist das gesamte Kleine Herthamoor eutroph. Es wurde vor etwa 40 Jahren landwirtschaftlich genutzt und von Kohldistelwiesen bewachsen (JESCHKE, 1962b). Heute herrscht infolge der starken Wasserstandsschwankungen eine starke Vegetationsdynamik. Eine landwirtschaftliche Nutzung ist unter diesen Bedingungen unmöglich.

Im periodisch überstauten Moorteil kommt es während hoher Überstauungen zum Absterben nahezu der gesamten krautigen Vegetation. Es siedeln sich dann Wasserkresse-Wasserfenchel- und Wasserprimel-Gesellschaften an. Bei Rückgang der Wasserstände treten im Zentrum Rohrglanzgras-Bestände und ein Rohrglanzgras-reiches Steifseggenried auf.

Bei Trockenfallen siedelt sich in der Stausenke Wasserdarm-Knickfuchsschwanz-Flutrasen an. In die höhergelegenen Flächen dringt nach längeren Trockenzeiten die Brennessel in das dortige Rohrglanzgras-Röhricht und das Rohrglanzgras-Steifseggenried ein. Sie wird bei steigenden Wasserständen aber sehr schnell wieder zurückgedrängt. Insofern handelt es sich um eine mit den anderen Stausenken der Stubnitz vergleichbare Vegetationsdynamik.

Im gegenwärtig trockenengefallenen Quellmoorbereich wird der periodisch offensichtlich noch schwach vorhandenen Quelleinfluss vom vereinzelt Auftreten der Arten *Chrysosplenium alternifolium*, *Carex acutiformis* und *Carex remota* verdeutlicht. Diese treten die dem sich nach Südwesten erstreckenden Brennessel-Erlen- und Eschenwäldchen und einem Rohrglanzgras-Erlengehölz auf.

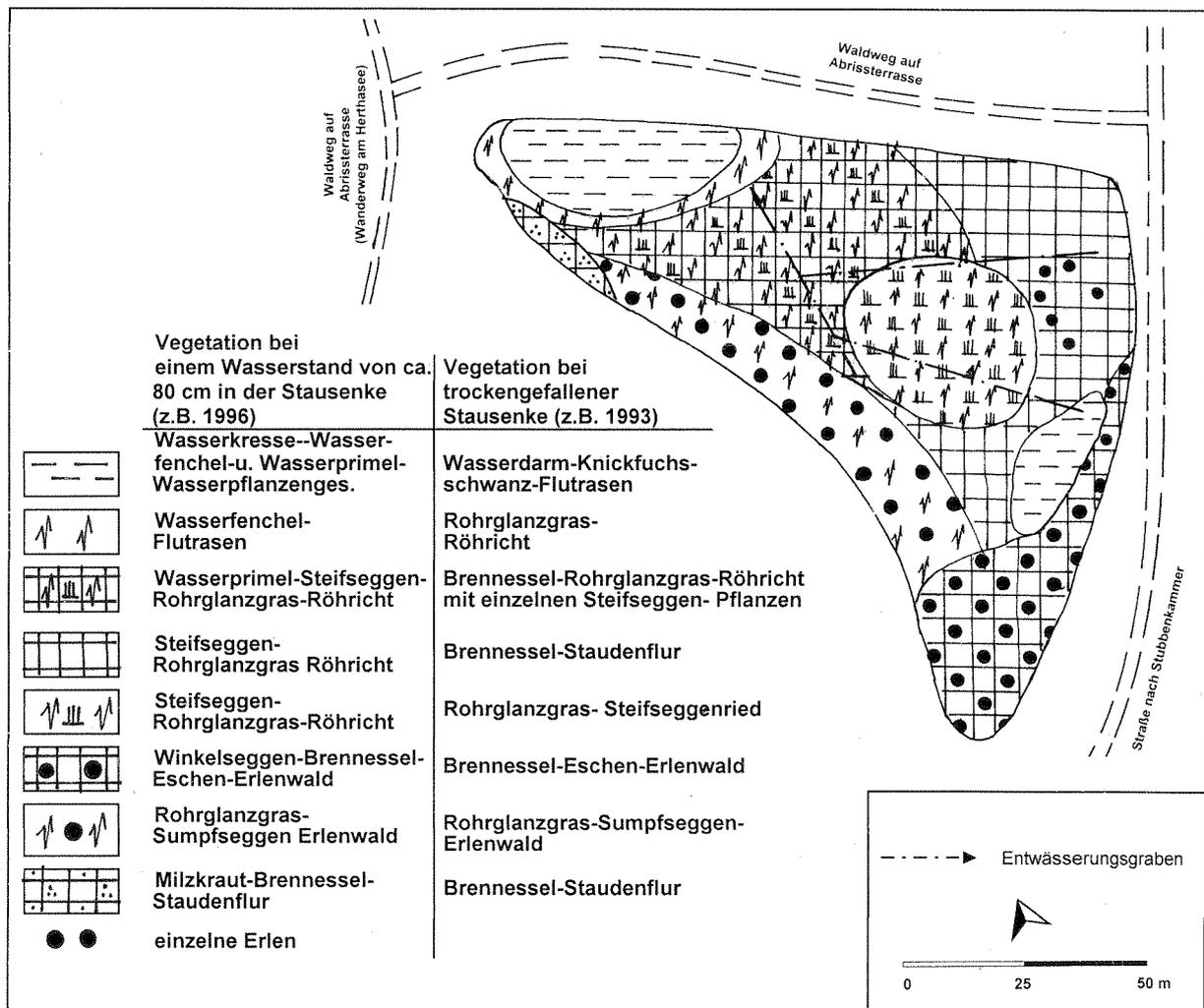


Abb. 8.1-11: Vegetationsdynamik im Kleinen Herthamoor

Vegetationstabelle 8.1-3: Vegetation im Kleinen Herthamoor

- 1: Erlenwälder
 1a: Rohrglanzgras-Sumpfeseggen-Erlenwald
 1b: Winkelseggen-Brennessel-Eschen-Erlenwald
 2: Milzkraut-Brennessel-Staudenflur
 3: Brennessel-Rohrglanzgras-Röhricht mit einzelnen Steifseggen
 4: Rohrglanzgras-Röhrichte
 4a: Steifseggen-Rohrglanzgras-Röhricht
 4b: Wasserprimel-Steifseggen-Rohrglanzgras-Röhricht
 5: Wasserfenchel-Flutrasen
 6: Wasserdarm-Knickfuchsschwanz-Flutrasen
 7: Wasserprimel-Wasserpflanzen-Gesellschaft

1		2	3	4		5	6	7
a	b			a	b			

Aufnahme-Nr.	95/2	95/1	95/6	93/2	95/3	95/4	95/5	93/1	93/4
Größe [qm]	64	64	9	100	50	100	8	4	9
Deckung Baum-Strauchschicht [%]	80	60							
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	95	75	90	100	100	100	70	70	80
Deckung/Moose [%]	0	60	5	0	0	5	5	0	0
Artenzahl	8	14	7	14	11	15	9	13	13
Baum- Strauchschicht									
<i>Alnus glutinosa</i>	5	5							
<i>Fraxinus excelsior</i>		+							
Arten der Eschenwälder und der Quellfluren									
<i>Carex remota</i>		+	1						
<i>Circaea lutetiana</i>			1						
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>			2						
<i>Brachythecium rivulare</i>		3							
Arten der Erlenbrüche bzw. der Reichmoore und Sümpfe									
<i>Phalaris arundinacea</i>	4	1	1	5	4	5	1	2	+
<i>Carex acutiformis</i>	1								
<i>Urtica dioica</i>		3	3	3	+		+	3	
<i>Deschampsia cespitosa</i>		3							
<i>Festuca arundinacea</i>		2							
<i>Carex sylvatica</i>		1							
<i>Carex elata</i>				1	2	2			r
<i>Thelypteris palustris</i>						2			
<i>Galium palustre</i>	1		1	+	+	1	1		+
<i>Mentha aquatica</i>	2			+	1		1		
<i>Lycopus europaeus</i>	2			1					+
<i>Iris pseudacorus</i>	1			1				r	
<i>Amblystegium riparium</i>						+			
Arten der Röhrichte, Wasserflächen und der Flutrasen									
<i>Oenanthe aquatica</i>					1	1	2		1
<i>Rorippa amphibia</i>					2	+	3		1
<i>Sparganium erectum</i>					2	1			
<i>Agrostis stolonifera</i>							2		
<i>Myosoton aquatica</i>								5	
<i>Alopecurus geniculatus</i>								4	3
<i>Polygonum hydropiper</i>								+	
<i>Plantago major</i>								r	
<i>Hottonia palustris</i>						1			5
<i>Sium latifolium</i>						+			r
<i>Glyceria fluitans</i>									5
<i>Alisma-plantago-aquatica</i>									1
<i>Equisetum fluviatile</i>			+		1				1
<i>Ranunculus aquatica agg.</i>					1	1			1
<i>Ricchia fluitans</i>					+	1			
<i>Chara fragilis</i>					1				
<i>Lemna minor</i>					+				
<i>Ranunculus repens</i>	1							r	
<i>Lythrum salicaria</i>				+	+				
<i>Myosotis palustris</i>				+	+			+	
<i>Cirsium palustre</i>				1	+			r	
<i>Juncus effusus</i>				+					
<i>Stellaria palustris</i>				+					
Sonstige									
<i>Plagiomnium undulatum</i>		3							
<i>Glechoma hederacea</i>		3							
<i>Eurhynchum swartzii</i>		1							
<i>Geranium robertianum</i>		1						1	
<i>Galium odoratum</i>		1							
<i>Mycelis muralis</i>			r						
<i>Geum urbanum</i>								r	
<i>Galium aparine</i>								+	
<i>Cirsium arvense</i>				1					

8.2 Wrasen-Moore (Moore 17, 26), Großer Stubben (Moor 16) sowie Moor 18

Die südlich des Herthamoorkomplexes entlang einer definierbaren Linie angeordneten Moore „Großer Stubben“ (Moor 16), Wrasen (Moor 17), Kleiner Wrasen (Moor 26) und das namenlose Moor 18 sind als Gesamtsystem mit der Karstform der Uvalas vergleichbar (vgl. Hauptteil, Kap. 5.2.1 und Abb. 8). Sie weisen alle an ihrem Moorrand unvermoorte Erdfälle mit steilen Hangböschungen auf, in denen es in einem Schluckloch zu Versickerungen des Moorwassers und gelegentlich zu Wasseraustritten kommt. Letztere führen dann zu Überstauungen von Moorteilen. Nach der Überstauung der Erdfälle in den Mooren 17 und 26 kam es zur Neubildung von Dolinen bzw. Erdfällen im Frühjahr 1999 (vgl. Hauptteil, Abb. 15).

Die Häufung weiterer Hinweise auf geomorphologische Prozesse in diesem Moorkomplex (alte Schlucklöcher auf höherem Niveau, Wege auf Abrissterrassen, Säbelwuchs von Bäumen, Mehrfachsenken etc.) sind der Abbildung 8.2-1, der Auswertung historischer Karten (s.u.) und den Beschreibungen der Einzelmoore zu entnehmen.

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten, bezüglich geomorphologischer Prozesse

Der Vergleich der historischen Karten zeigt, dass es im Moränental mit den Mooren 16, 17 und 26 im Laufe der letzten 150 Jahre zu Veränderungen der Höhenlage und der Überflutungsverhältnisse von Mooren bzw. Teil-Mooren gekommen sein muss:

So hat sich aus den, auf der Schwedischen Matrikelkarte von 1696 als „**Große**“ und „**Kleine Stubbenwiese**“ dargestellten Feuchtflächen ein zusammenhängendes Moor aus mindestens zwei Senken (Mehrfachsenke, vgl. Abb. 30) entwickelt (Großer Stubben). Dieses Moor, das heute meist ein Flachwasserregime aufweist, war früher mindestens zeitweise trockener und wurde auch als Grünland genutzt (vgl. Preußische Landesaufnahme, 1886, JESCHKE 1962b). Der am Moorrand gelegene Erdfall ist erstmals in der topographischen Karte von 1988 mit einer Wasserfläche dargestellt. Hier verlief auf der Preußischen Landesaufnahme noch ein Waldweg am Moorrand. Die in der topographischen Karte von 1988 dargestellten Entwässerungsgräben haben heute keine nennenswerte Entwässerungsfunktion mehr.

Demgegenüber sind die ehemals möglicherweise durch eine gemeinsame Torfdecke verbundenen und auf dem Urmesstischblatt noch durch einen gemeinsamen Namen bezeichneten „**Wrasen**“moore 17 und 26 heute durch eine mineralische Schwelle getrennt (Separation der Einzelsenken, vgl. Abb. 30). Auffällig ist auf dem Urmesstischblatt außerdem die damals stark zerlappte Form von Moor 26. Ein heute funktionsloser, tiefer Graben zwischen den Mooren 26 und 25 ist in keiner der historischen Karten verzeichnet, kann also erst Ende des 19. Jahrhunderts angelegt worden sein.

Auf der Preußischen Landesaufnahme von 1886 sind rings um den „Großen Stubben“ und die beiden Wrasen-Moore (17 und 26) sowie am Süd-, West- und Ostrand von Moor 18 „Wege“ auffällig, die als sackungsbedingte Abrissterrassen an den Moorrändern interpretiert werden können und sich somit zwanglos in die Indizienreihe für die postulierten Absackungsprozesse einfügen.

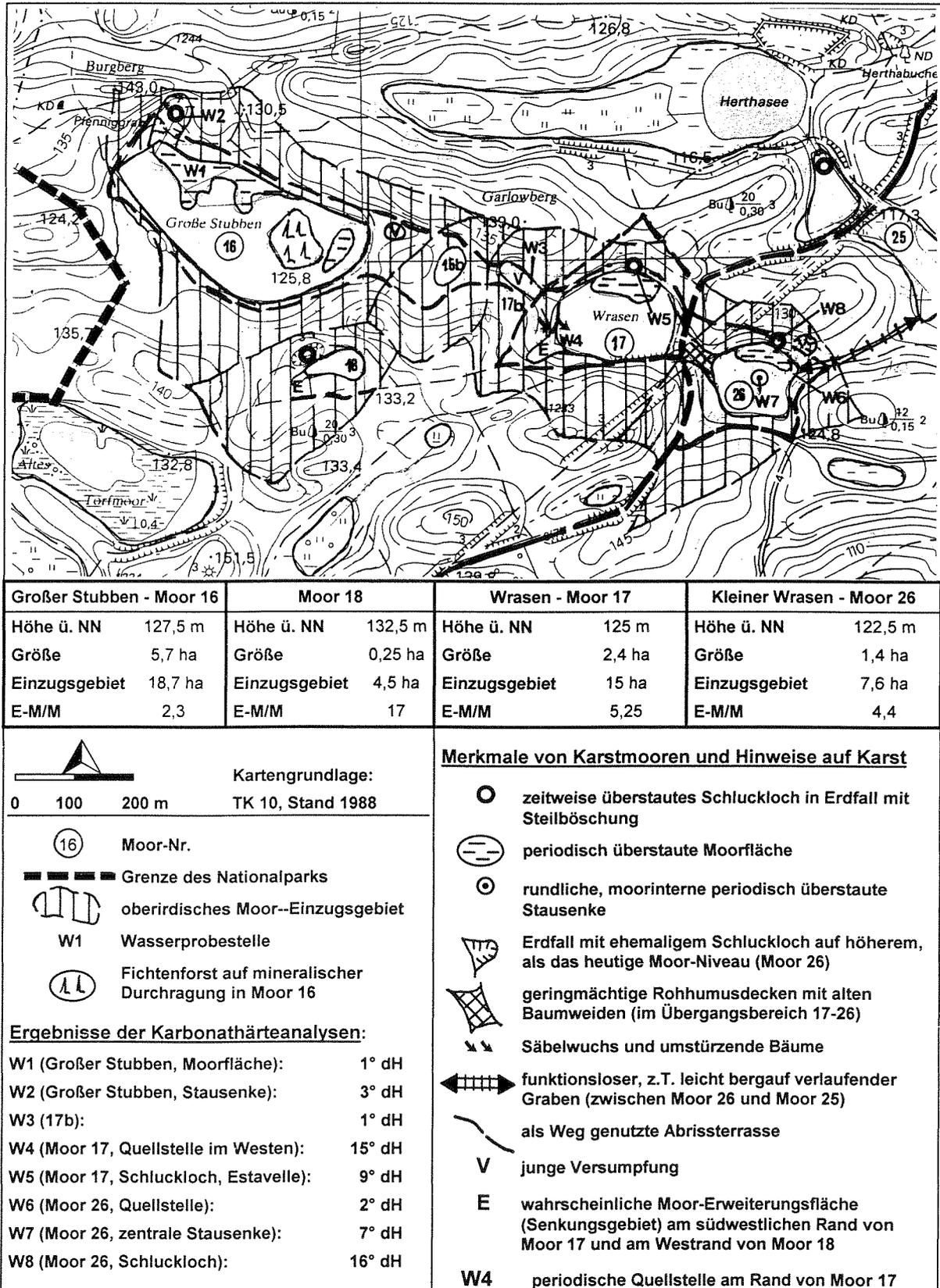


Abb. 8.2-1: Lage der Moore 16, 17, 18 und 26, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Wrasen-Moor 17

Das Wrasen-Moor 17 ist das beste Beispiel der näher untersuchten Moore für ein Karst-Durchströmungsmoor mit Schluckloch in einem externen, unvermoorten Erdfall.

Weitere Hinweise auf rezente geomorphologische Prozesse sind Vernässungen einer Hangmulde und ein weiterer kleiner Erdfall am Westrand, verbunden mit starkem Säbelwuchs und Abkippen eines Zitterpappel-Bergahorn-Gehölzes sowie eine langgestreckte (wahrscheinlich junge) Versumpfung (17b) am Nordwestrand, in der ein Erlenbruch stockt. Diese Senke verläuft exakt in Richtung zum nächsten Moor und auf die östliche Senke sowie die Versickerungsstelle des Großen Stubben. Hier ist ein früherer „Weg“ am unmittelbaren Moorrand bereits auf eine höhere Stufe (Abrissterrasse) verlegt worden.

Am Südostrand des Wrasen Moores erfolgt ein flacher Übergang zum heute etwa 1,4 m tiefer liegenden Kleinen Wrasen (Moor 26), das früher wahrscheinlich durch eine gemeinsame Torfdecke mit dem Wrasen-Moor-17 verbunden war. Hier haben sich die Einzelsenken eines möglicherweise früher verbundenen Moores (Wrasen) infolge von Sackungen separiert (vgl. Abb. 30 im Hauptteil).

Morphologie

Die **Oberfläche** des Wrasen-Moors ist eine zu dem am Nordrand gelegenen, noch unvermoorten Erdfall geneigte schiefe Ebene.

Der maximale **Höhenunterschied** zwischen westlichem Moorrand und der Versickerungsstelle beträgt ca. 2,4 m bei einer Entfernung von etwa 100 m. Der stärkste Anstieg des Moores erfolgt in der Nordwest-Ecke in Richtung auf eine junge Versumpfung, die mit einem Erlensumpf bewachsen ist (Nr. 17b, s.o.), die jenseits einer als Weg genutzten Verebnung (Abrissterrasse) liegt.

Am **Moorrand** erfolgt allseits ein gestufter Anstieg. Die unterste Stufe wird fast durchgängig als Weg genutzt (s.o.). An der Steilböschung des Südrandes befinden sich mehrere Erdhügelchen (\varnothing 1 m), die wie diejenigen am Rande der Senke von Moor 18 (s.d.) als verwitterte Wurzelteller von umgekippten und abgeräumten Bäumen interpretiert werden (Umkippen der Bäume als Folge des Einsackungsprozesses).

Hydrologie

Im Wrasen Moor dominiert gegenwärtig infolge der Existenz eines als Versickerungsstelle funktionierenden Schluckloches das Durchströmungsprinzip.

Die Auswertung der Wasserstände in den Mehrfach- und flachen Messtellen zeigt, dass Grundwasser bzw. Interflow-Zufluss am südlichen Moorrand in unterschiedlichen Tiefen aus der mineralischen Umgebung ungespannt in den Moorkörper eintritt und sich tendentiell nach unten und horizontal auf das Schluckloch zubewegt (vgl. Abb. 21 links und 22 des Hauptteiles). Nach längeren Zeiten der Trockenheit schwächt sich der Zustrom aus der mineralischen Umgebung ab. D.h. dass dieser Zustrom niederschlagsabhängig ist.

Am Südrand treten mit 5 cm über Flur bis 45 cm unter Flur durchgängig die geringsten Moorwasserflurabstände, am Ostrand mit 23 bis 60 cm unter Flur auf.

Solange das Schluckloch funktioniert, ist oberflächennah eine horizontale Durchströmung im gesamten Moorkörper in Richtung Schluckloch festzustellen. Dort erfolgt der natürliche Abfluss in das Schluckloch, indem das Moorwasser zunächst die Mineralbodenschwelle, die den Torfkörper begrenzt, mit einer aufwärts gerichteten Strömung überwindet (vgl. Abb. 21 links und 22 des Hauptteiles).

Moorwassergleichenpläne zu vier verschiedenen Zeitpunkten der Jahre 1995 und 1996 (27.10.1995, 21.12.1995, 19.4.1996 und 5.7.1996) bei Versickerung des Moorwassers im Schluckloch zeigen, dass zu diesen Zeitpunkten eine Fließrichtung von allen Seiten des Moores in Richtung Schluckloch, also eine Durchströmung existiert. Exemplarisch für die Strömungsverhältnisse in Jasmund-Mooren mit Schluckloch ist der Moorwassergleichenplan vom 27.10.1995 in der Abbildung 31 des Hauptteiles wiedergegeben. Die positiven Potenzialdifferenzen am Rande des Schluckloches zeigen, dass es hier zu aufsteigendem Moorwasser vor dem Übertritt in den Erdfall und der Versickerung im Schluckloch kommt.

Bei hochstehendem Karstgrundwasser kommt es zu Aussickerungen aus dem Schluckloch und infolgedessen zur Überstauung des nördlichen Moorteils, also zum Übergang zu einem Karstsee-Moor (Abb. 22 des Hauptteils, rechts). Dies war während des 6-jährigen Beobachtungszeitraumes und nach Angaben von Einheimischen während der letzten 25 Jahre nur im Winter/Frühjahr 1998/99 für einige Monate der Fall.

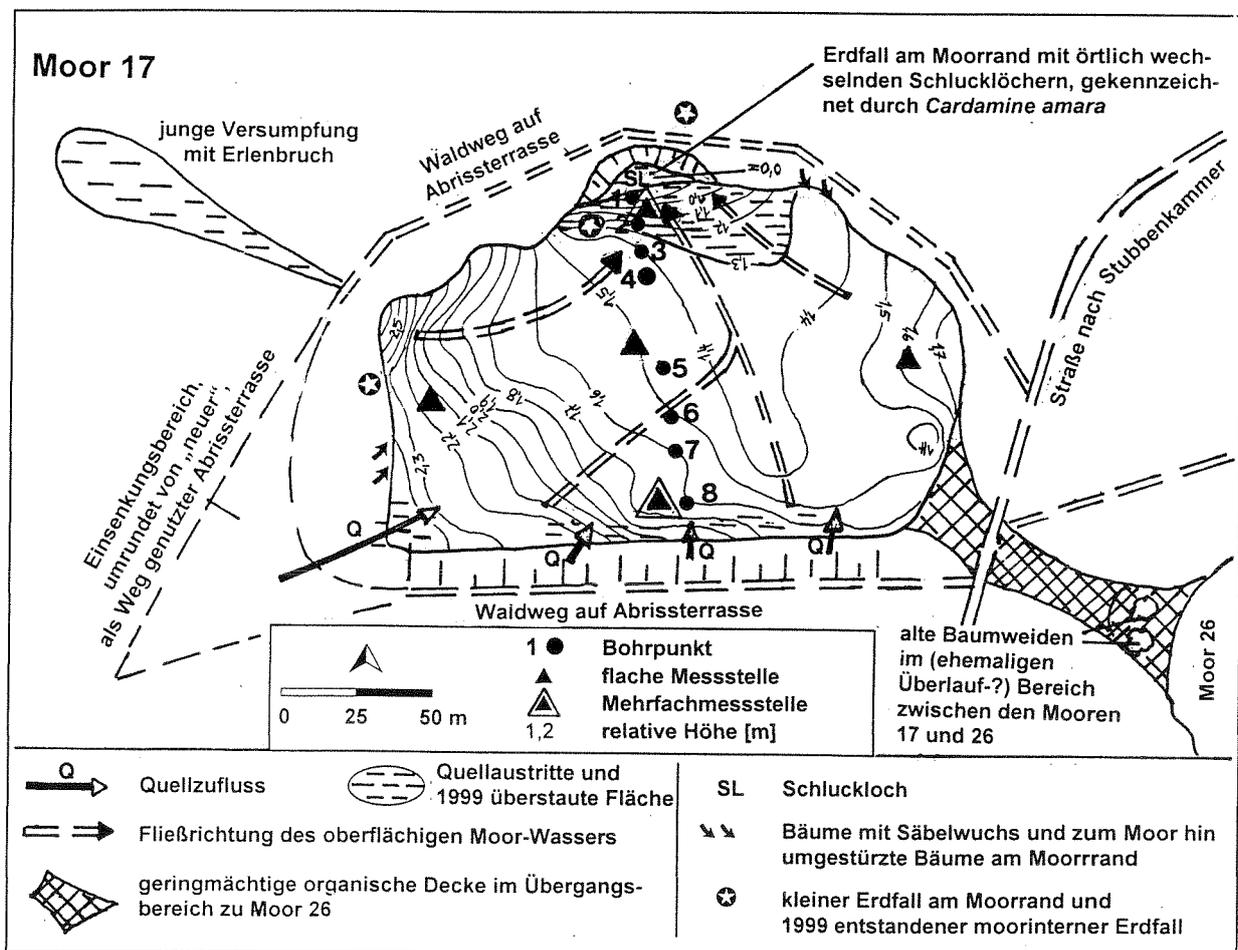


Abb. 8.2.-2: Morphologie und hydrologische Merkmale des Wrasen-Moors, Lage der hydrologischen Messstellen sowie der Bohrpunkte im Wrasen-Moor 17

Form des Mooruntergrundes, Stratigraphie, Moormächtigkeit, Moorgenese

Der mineralische Untergrund des lediglich 2,4 ha großen Wrasen-Moors besitzt die Form eines Kessels, der im Moorzentrum punktuell bis über 10,5 m spitz eingetieft ist (das Liegende wurde nicht erreicht).

In der Torfschichtenfolge ist eine Wechsellagerung von Mudden, Erlenbruchtorfen, Feinseggen-Braunmoostorfen zu verzeichnen. An den Moorrändern lagern in unterschiedlichen Tiefen mineralreiche Quelltorfe bzw. torfige Quellsande.

Der mineralische Untergrund ist am Ostrand und im Moorzentrum kalkreich. Verwitterte Kreide wurde am Rande des Schluckochs unter kalkfreien Sanden in etwa 1 m Tiefe erbohrt.

Die Moorgenese wird als Wechsel von Versumpfungs-, Verlandungs- und Durchströmungsphasen in einer sich allmählich einsenkenden Hohlform interpretiert. Gespeist wurde und wird das Moor von randlichen Interflow- und Quelleinflüssen. Randliche Versickerungsstellen waren im Laufe der Genese schon sehr früh - wie auch rezent -phasenweise im Wechsel wirksam oder blockiert.

Rezent deutet sich im Moorzentrum eine schwache oberflächige Versauerung an. Dies wird aus den in einigen Bohrungen außerhalb des dargestellten Bohrprofils nachgewiesenen Torfmoostorfen mit Wollgras und Feinseggen geschlossen.

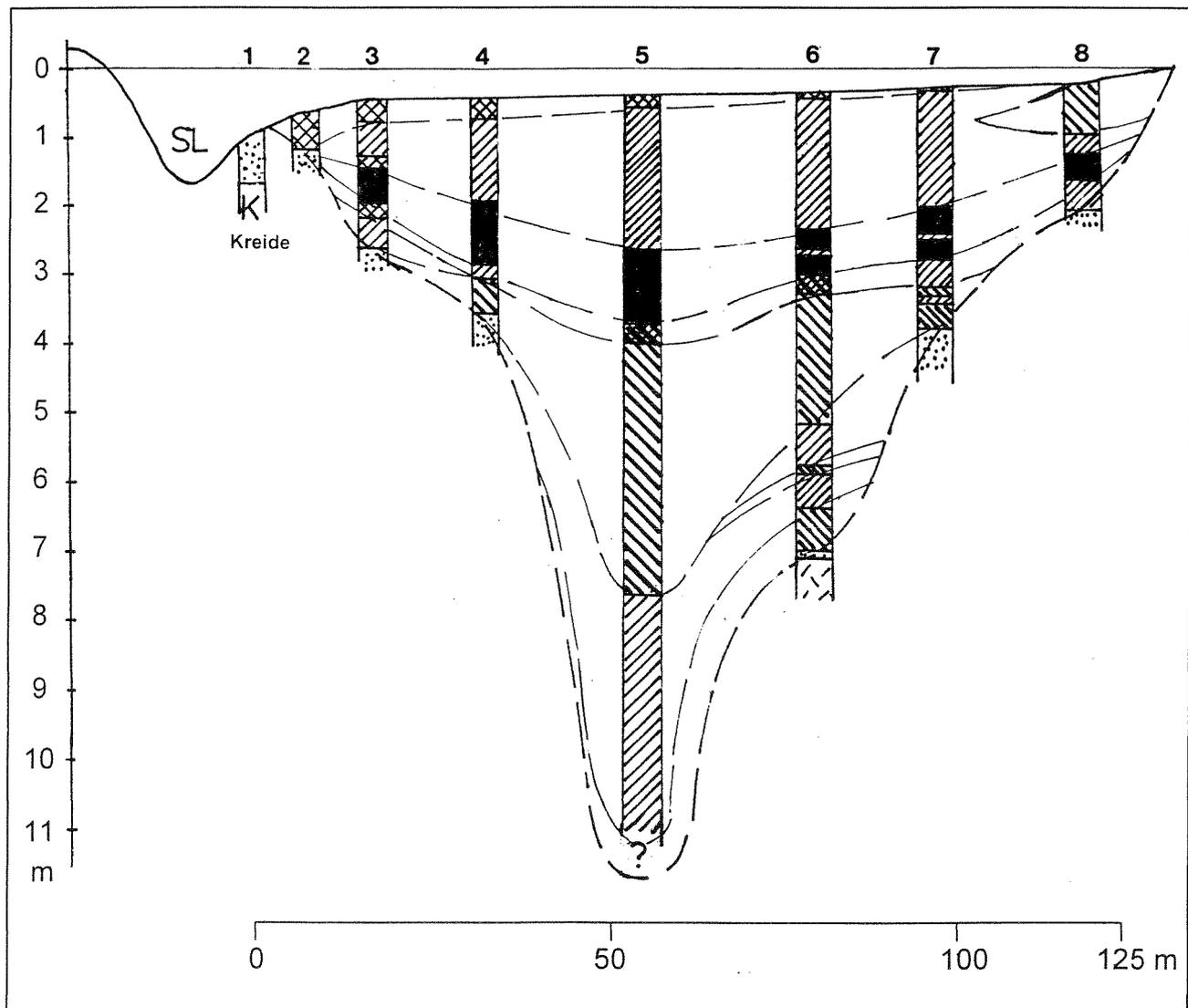


Abb. 8.2-3: Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Wrasen-Moors 17 (Legende s. S. 127)

Trophie

Die Randbereiche des Wrasen-Moors sind deutlich eutroph. Das Moorzentrum ist demgegenüber mit N_C Werten zwischen 3,13 und 4,0 leicht. mesotroph zu beobachten. Hier treten Leitfähigkeiten von 397 μS (0,2 m) und 272 μS (0,6 m Tiefe) bis 442 μS (2 m Tiefe) auf, was die zentrale Versauerungstendenz den Moorwasserabstrom nach mehreren Seiten unterstreicht. Die Randbereiche des Moores weisen demgegenüber Leitfähigkeiten von 1520 - 750 μS (am Ostrand in 0,2 bis 1 m Tiefe), 560 - 800 μS (am Westrand in 0,2 bis 1,4 m Tiefe) und 402 bis 367 μS (am Südrand in 0,2 bis 0,6 m Tiefe) auf. Dies läßt auf einen Kalkeintrag aus Osten und Westen schließen, während der Zufluss am Südrand kalkarm ist. Möglicherweise existiert in diesem Moor eine mineralische Schwelle, die nicht erbohrt wurde

Die am Schluckloch gemessenen, wiederum höheren Leitfähigkeitswerte von 520 - 771 μS zeigen, dass hier durch die vertikale Moorwasser-Strömung Kalk in den Torfkörper transportiert wird.

Im gesamten Moor treten pH - Werte im subneutralen bis alkalischen Bereich auf (pH = 4,7 - 6,7). Im Moorzentrum wurden von der Mooroberfläche bis in eine Tiefe von 5 m zunehmende CaCO_3 -Gehalte von 0,7 bis 5,4 % und pH-Werte zwischen 4,7 und 6,3 ermittelt.

Vegetation und Vegetationsdynamik

Die Vegetation des Wrasen-Moors spiegelt die trophischen Verhältnisse trotz langjähriger landwirtschaftlicher Nutzung deutlich wider:

In den eutrophen, quell- und aussickerungsbeeinflussten Randbereichen des Moores dominierten kurz vor Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung im Jahre 1993 neben einigen eutraphenten Brennessel-Erlen- und Bergahorn-Gehölzen sowie einem kleinen Rispenseggen-Erlengehölzes großflächige Rohrglanzgras-Brennessel-Staudenfluren, Mädesüß-Feuchthochstaudenfluren und einige Waldsim-sensümpfe. In den nutzungsbedingten, ebenfalls eutrophen Rotschwengel und Kohldistel-Feuchtwiesen sowie Flatterbinsen- und Rohrglanzgras-reichen Flutrasen traten vereinzelt auch einige Arten der Zwischenmoore (Pfeifengras, Kleinseggen) auf. Alle Bestände waren von Ansaatgräsern wie *Phleum pratense* und *Alopecurus pratense* durchsetzt.

Nach Aufgabe der Nutzung 1995 waren außer dem Verschwinden der Saatgräser und des Rückgangs der Brennessel bisher folgende Entwicklungen zu beobachten:

- Im nördlichen Randbereich wurden die Brennessel-Rohrglanzgrasbestände zunehmend durch Mädesüß- und Bachnelkenwurz Feuchthochstaudenfluren mit *Caltha palustris* ersetzt.
- Am Südrand breitet sich im Bereich von Bodenverdichtungen durch Mähfahrzeuge nach einem vorübergehenden Wasserschwaden-Flutrasen-Stadium eine Bitterschaumkraut-Quellflur aus.
- Verdichtungsbedingte Flatterbinsen- Flutrasen und Rohrglanzgras-Röhrichte sowie Rotschwengel-reiche Feuchtwiesen weichen zunehmend Teichschachtelhalm-Kleinröhrichten. Im östlichen Moorteil breiten sich die Waldsim-sen-Sümpfe aus.
- Die Rispenseggen-Bulte im kleinen Rispenseggen-Erlengehölz erholen sich von der regelmäßigen Mahd der Bulte und entwickeln sich zu vitalen Horsten.

Im mesotropheren, vom Durchströmungsprinzip charakterisierten Zentrum breiten sich seit Aufgabe der Nutzung die mesotraphenten Arten *Carex echinata*, *C. nigra*, *C. panicea*, *C. flacca*, *C. leporina*, *C. canescens*, *Hydrocotyle vulgaris* und *Menyanthes trifoliata* auf Kosten ehemaliger Flatterbinsen-Flutrasen aus und bilden einen ausgedehnten Kleinseggenrasen. Typische Braunmoose treten jedoch (noch) nicht auf.

Im Bereich der oberflächlichen Versauerung hat sich kleinflächig ein bisher moosfreies Honiggras-Fadenseggen-Ried angesiedelt. Als Arten der Zwischenmoore treten *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata* und *Hydrocotyle vulgaris*, als Grünland-Art (noch) das Honiggras auf.

Im ca. 1 m tiefen Erdfall am Moorrand charakterisiert eine Bitterschaumkraut-Quellflur die Wasseraus- und Versickerungsstelle des Moorwassers. Sie wird beschattet von einigen Bäumen, die sich mit dem Erdfall eingesenkt haben (eine Silberweide, eine Eiche mehrere Buchen).

Im benachbarten, meist stark vernässten Versumpfungsbereich wächst ein für diese initialen Versumpfungen typischer Walzenseggen-Erlenbruch.

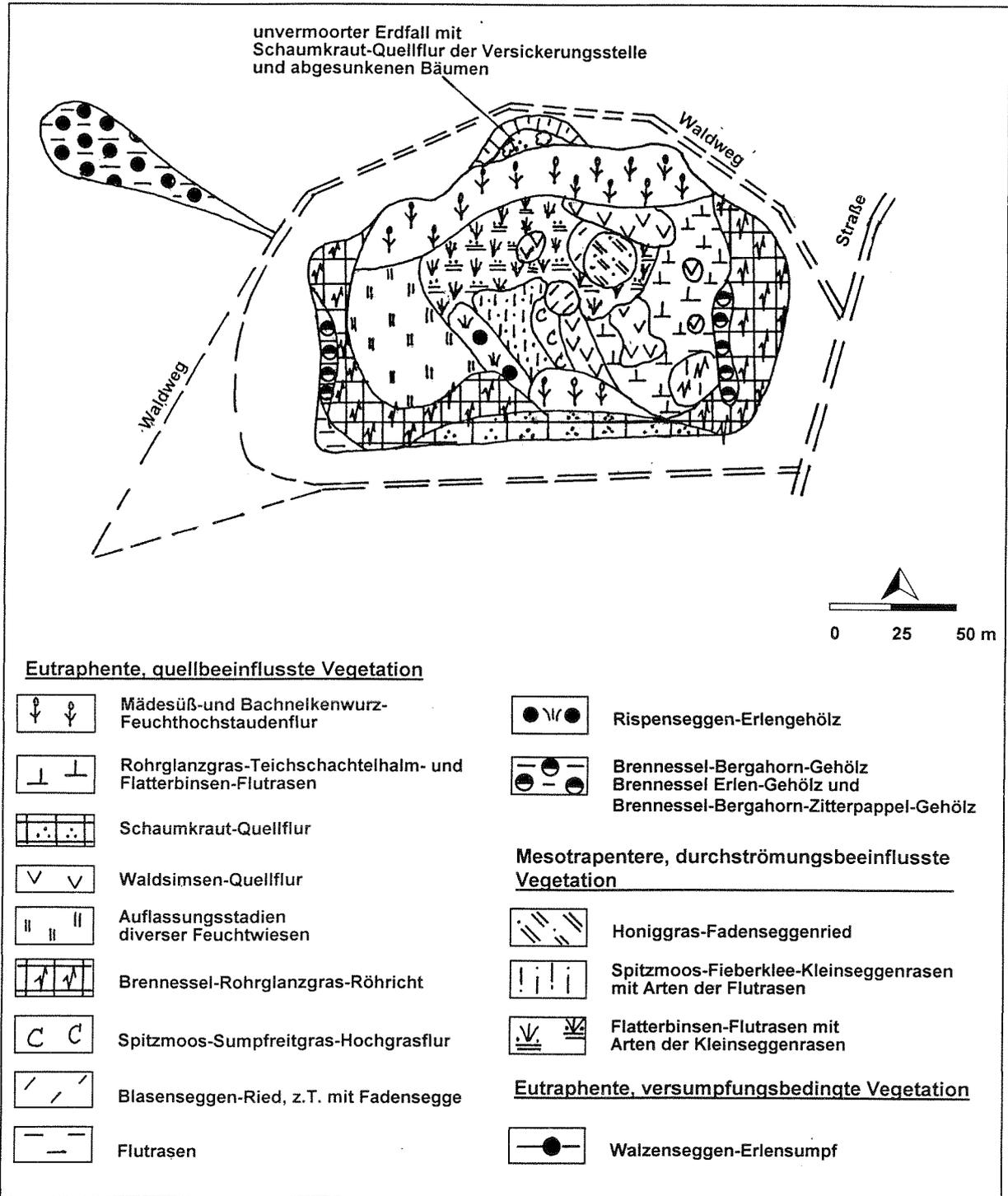


Abb. 8.2-4: Vegetation in Moor 17 (nach Aufgabe der regelmäßigen Mahdnutzung) und des benachbarten Sumpfes (1995)

Kleiner Wrasen - Moor 26

Der Kleine Wrasen - Moor 26 - ähnelt dem westlich direkt benachbarten größeren Wrasen in vielerlei Hinsicht. Er ist nur durch die Straße nach Stubbenkammer von diesem getrennt. Die beiden Moore waren früher wahrscheinlich durch eine gemeinsame Torfdecke verbunden gewesen. Hierauf deuten etliche alte Baumweiden im Übergangsbereich zwischen den Mooren 26 und 17 sowie die gemeinsame Bezeichnung „Wrasen“ laut historischer Karte hin

Dass das Moor 26 seine Höhenlage in der jüngsten Moorgeschichte verändert hat und damit möglicherweise die Verbindung zum benachbarten Moor 17 beweist ein heute funktionsloser Graben in Richtung Moor 25 (Zissen-Wiese). Dieser Graben beginnt am Ostrand des Moores oberhalb des heutigen Moorniveaus und verläuft leicht bergauf. Dies spricht für Absackungen des Moorniveaus seit Anlage dieses Graben vor etwa 100 Jahren. Am Ostrand des Moores liegt außerdem eine Hohlform, die als Schluckloch auf ehemals höherem Niveau gedeutet wird und die Absackungstheorie bestätigt.

Morphologie

Die Oberfläche des Kleinen Wrasen-Moors entspricht einer flach eingedellten Schüssel, deren Tiefstelle eine kreisrunde Senke im nördlichen Moorteil ist. Der Höhenunterschied zwischen westlichem bzw. südwestlichem Moorrand und dieser Delle (Entfernung etwa 100 m) beträgt ca. 1 m.

Am Nordrand erfolgt ein flacher Übergang zu dem im Mineralboden eingebrochenen Erdfall, wo es bei Wasserüberschuss deutlich sichtbar zur Versickerung von Moorwasser kommt. Das Schluckloch liegt etwa 0,8 m tiefer als der Moorrand.

Im Frühjahr 1999 entstand nach der Überstauung des nördlichen Moorteiles ausgehend von diesem Versickerungsbereich eine weitere Senke mit kreisförmigem Loch, die noch bis mindestens Mai 1999 wassererfüllt war (s. Abb. 15 im Hauptteil).

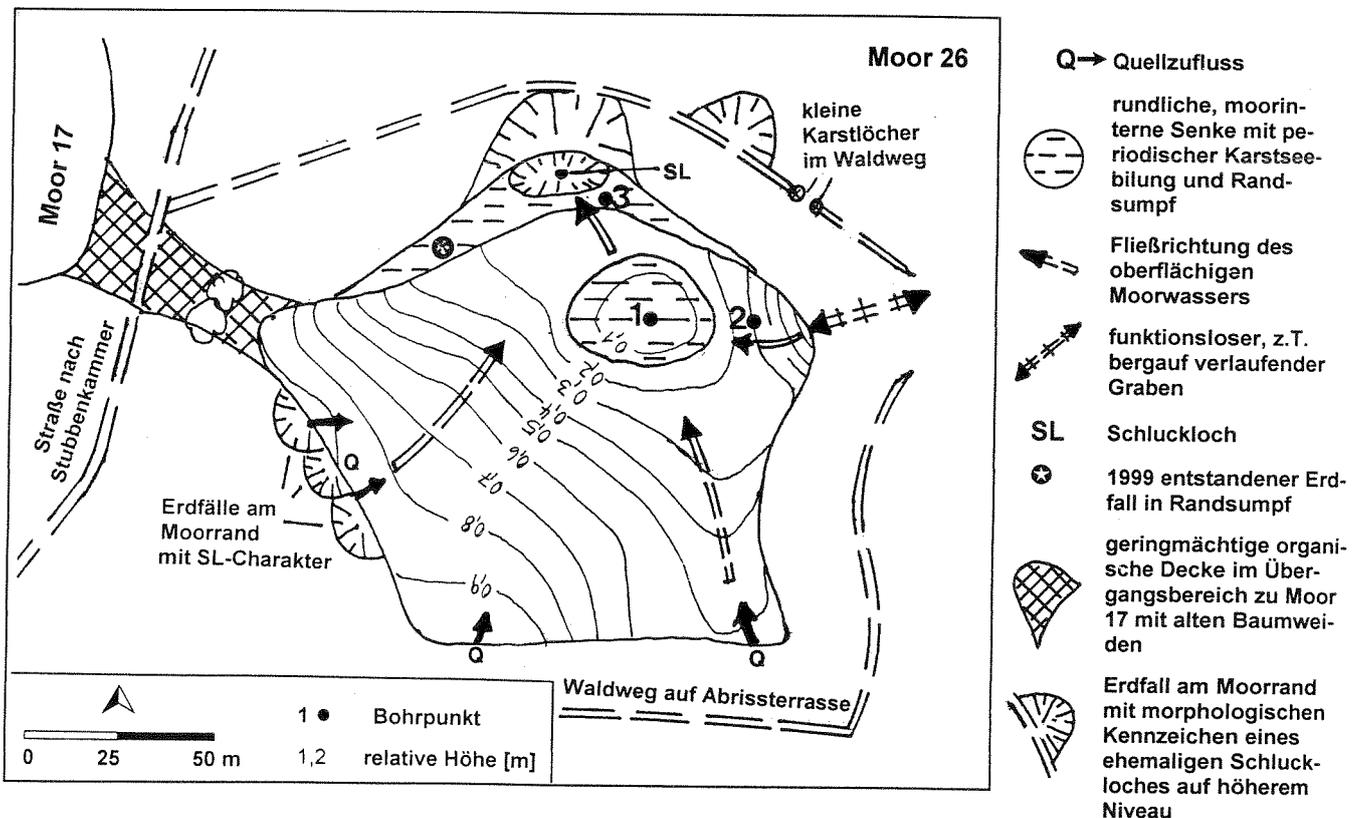


Abb. 8.2-5: Morphologie und hydrologische Merkmale von Moor 26 (Kleiner Wrasen) sowie Lage der Bohrpunkte

Hydrologie

Wie im benachbarten größeren Wrasen-Moor - 17 findet auch im Kleinen Wrasen bei hohen Karstwasserständen ein Übergang von einem Karst-Durchströmungsmoor mit Schluckoch zu einem Karstsee-Moor-Typ statt. Dieser Übergang ist hier allerdings schon weiter fortgeschritten, denn die kreisrunde Delle im Nordteil des Moores ist gegenwärtig mit Ausnahme der Sommermonate überwiegend bereits bis zu 0,5 m überstaut. Hier tritt als Hinweis auf die Austritte kalkreichen Wassers das kalkliebende Moos *Cratoneuron filicinum* auf.

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Das Moor füllt einen sehr steilen, über 10 m tiefen Kessel aus (Abb. 8.2-6). Offensichtlich paust die oberflächliche Senke eine Senke des Mooruntergrundes (Einbruchsbereich) durch. Selbst in 20 m Entfernung vom östlichen Moorrand wurde noch eine Moormächtigkeit von 9,5 m erbohrt. Hier lagern Erlenbruchtorfe direkt auf kalkreichem Geschiebemergel. Ab etwa 4 m Tiefe wurden Erlenbruchtorfe, z.T. mit sandigen Einlagerungen angetroffen. Sie sprechen entweder auf einen randlichen Quell- bzw. Interflow-Einfluss, wie dies auch die vegetationskundlichen Befunde nahelegen oder randliche Versumpfungen in Absenkungsbereichen, wie dies die leicht ausgelappte Form des Moores vermuten lässt.

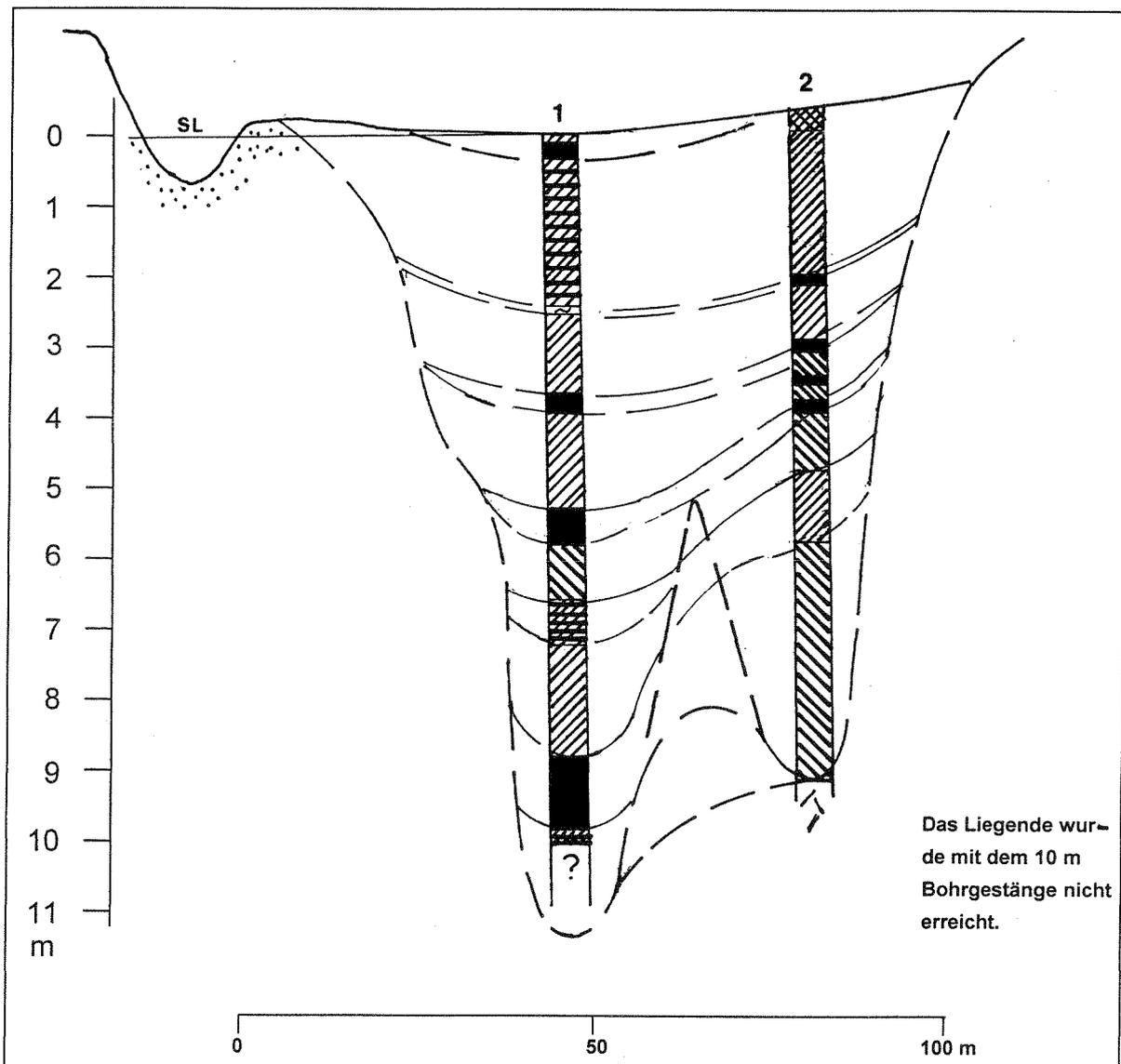


Abb. 8.2-6: Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit und Stratigraphie in Moor 26
(Legende s.S. 127)

In der **Torfschichtenfolge** wechseln Lagen von muddigen Braunmoostorfen, Detritus-Mudden, Feinseggen-Braunmoostorfen und Erlenbruchtorfe. Im Bereich der moorinternen Senke dokumentiert ein Wasserkissen außerdem die Absenkungsprozesse.

Die **Genese** erfolgte wahrscheinlich ausgehend von randlichen Quelleinflüssen in einer sich allmählich oder phasenweise eintiefenden Senke. Der in 10 Meter Tiefe lagernde Braunmoostorf zeigt, dass bereits zu einem frühen Zeitpunkt der Moorgenese ein Schluckloch vorhanden sein musste. Es folgte ein Wechsel von Durchströmung und Überstauung (Karstseeregime) infolge Einsenkung und phasenweiser Funktionslosigkeit des Schluckloches.

Für das allmähliche Entstehen der tiefen Senke sprechen außer der Torfschichtenfolge mit Mudden und Wasserkissen auch Form, Böschungswinkel und enorme Tiefe der Hohlform, die nicht als Toteisloch zu erklären ist. Die Tiefe der Hohlform von über 10 m spricht desweiteren für einen mit dem Herthamoor vergleichbar frühen Beginn der Einsenkung (vermutlich bereits Alleröd).

Trophie

Moor 26 ist überwiegend **eutroph**. Es sind Übergänge zu mesotrophen Standortverhältnissen zu erkennen. Die oberflächennahen Leitfähigkeitswerte liegen zwischen 400 und 600 μS .

Vegetation und Vegetationsdynamik

Die Vegetation des Kleinen Wrasens ist deutlich zониert und zwar einerseits in Abhängigkeit von der Überstauung, die von der moorinternen, rundlichen Senke ausgeht und andererseits von den randlichen Quelleinflüssen. Sie unterliegt vornehmlich der hydrologischen Dynamik. Die bis 1995 durchgeführte alljährliche Mahd führte allerdings zu einer Ruderalisierung. Der Erdfall mit der Versickerungsstelle im Mineralboden am Rande des Moores ist stark von Buchen beschattet und daher vegetationsfrei.

In der **meist überstauten Stausenke** wächst ein für die Senkungsbereiche der Jasmund-Moore typisches Krummmoos-Fieberklee-Steifseggen-Ried mit *Cratoneuron filicinum* als Zeigerart der Beeinflussung durch kalkreiches Wasser.

Die **quellbeeinflussten Randbereiche des Moores** werden von Schaumkraut- und Milzkraut-Brennessel-Röhrichten sowie von ausgedehnten Rohrglanzgras-Brennessel-Staudenfluren, z. T. mit *Caltha palustris* eingenommen. Desweiteren tritt ein Feuchtwiesenarten-reicher Waldsimen-Quellried auf.

Im **Durchströmungsbereich** wächst kleinflächig ein moosfreier Wiesenseggen-Bestand. Das Relikt eines Wunderseggenriedes - zwölf von Brennnesseln überwachsene *Carex appropinquata*-Pflanzen - ist in Folge der früheren regelmäßigen Mahd nur schwach bultig ausgebildet und optisch daher innerhalb der benachbarten eutraphenten Vegetation (*Poa trivialis*-reiche Rotschwengel-Kohldistel-Feuchtwiese) kaum wahrzunehmen.

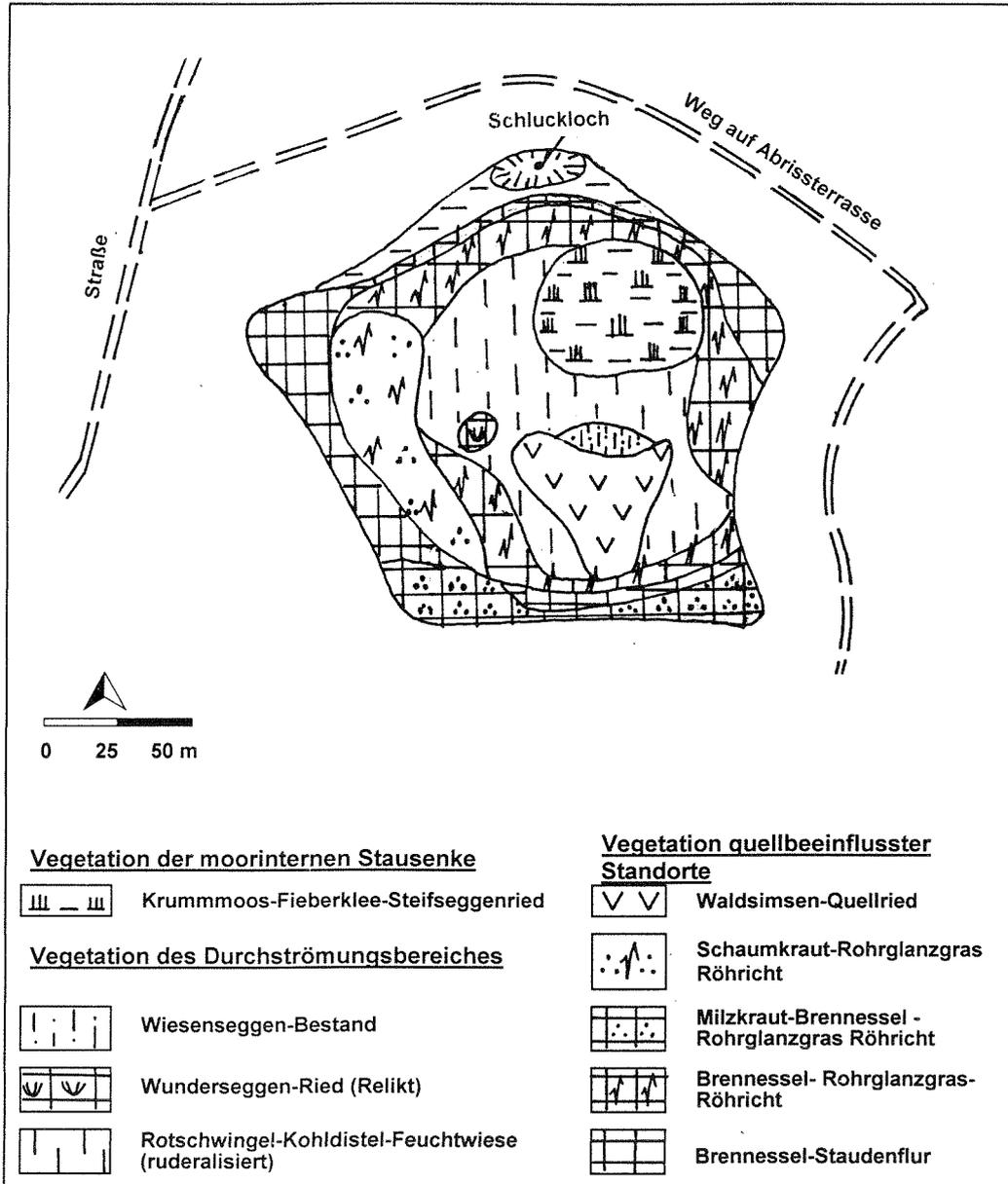


Abb.: 8.2- 7: Vegetation in Moor 26 nach Aufgabe der regelmäßigen Mahd 1996

Vegetationstabelle 8.2-2: Vegetation in Moor 26

- 1: Krumm- und Fieberklee Steifseggenried
 2: Wiesenseggen-Bestand
 3: Rotschwengel-Kohldistel-Feuchtwiese mit Relikt des Wunderseggen-Riedes
 4: Waldsimsen-Quellried
 5: Rohrglanzgras-Röhricht
 5a: Schaumkraut Rohrglanzgras-Röhricht
 5b: Milzkraut-Brennessel-Rohrglanzgras-Röhricht
 5c: Brennessel-Rohrglanzgras-Röhricht

	1		2		3		4		5		
	a	b	c								
Aufnahme-Nr.	96/5	96/4	96/3	96/6	96/2	97/7	96/1	95/7			
Größe [qm]	10	10	36	100	64	200	40	40			
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	70	80	100	100	100	100	95	100			
Deckung/Moose [%]	30	20	0	0	0	0	10	0			
Artenzahl	5	8	16	18	22	9	15	16			
Arten der häufig überfluteten Stausenke und Kalkzeiger											
<i>Carex elata</i>	5	2									
<i>Menyanthes trifoliata</i>	1	5									
<i>Drepanocladus aduncus</i>	2	2									
<i>Cratoneuron filicinum</i>	1	1									
<i>Calamagrostis canescens</i>	+	4	1	+	+						
Arten der Zwischenmoore und der Magerrasen											
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	1	+	+	+					
<i>Stellaria palustre</i>	1	1									
<i>Potentilla palustris</i>	+										
<i>Carex nigra</i>		1	3	+	+						
<i>Galium uliginosum</i>		+	+		+					1	
<i>Epilobium palustre</i>		+	+		+					+	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>		+									
<i>Succisa pratensis</i>		r									
<i>Carex appropinquata</i>				+							
<i>Ophioglossum vulgatum</i>				+							
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				+	+						
Arten der Erlenwälder und der Quellfluren											
<i>Scirpus sylvaticus</i>					4						
<i>Cardamine amara</i>						3	1				
<i>Caltha palustris</i>		r	+	+		2	+	+			
<i>Filipendula ulmaria</i>		+		+		1					
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>							2				
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>							1				
<i>Cardamine flexuosa</i>							1				
<i>Carex paniculata</i>								r			
<i>Poa trivialis</i>			2	4		2	3				
<i>Urtica dioica</i>			+	1	+	+	4	4			
Arten der Flutrasen											
<i>Phalaris arundinacea</i>				2		4	3	4			
<i>Juncus effusus</i>			2		2					+	
<i>Potentilla anserina</i>			+		+					1	
<i>Ranunculus repens</i>			2		3	2	+				
<i>Potentilla reptans</i>			+	+							
<i>Equisetum arvense</i>					1						
<i>Carex hirta</i>					+						
<i>Cirsium arvense</i>										2	
<i>Polygonum amphibium</i>										r	
Arten der Feucht- und Naßwiesen											
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2	2					2				
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	2		+							
<i>Galium palustre</i>	1	1	+		1		+				
<i>Cirsium palustre</i>	+	1	+		+	+				+	
<i>Lathyrus pratensis</i>		1	1	+	2					1	
<i>Cardamine pratensis</i>			1	+	+						
<i>Lotus uliginosus</i>			1	+	+					+	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			+								
<i>Myosotis palustris</i>			1	+							
<i>Holcus lanatus</i>			2		1						
<i>Festuca rubra</i>				2	3					2	
<i>Geum rivale</i>				+	+					1	
<i>Deschampsia cespitosa</i>				+	+		+			+	
<i>Cirsium oleraceum</i>				+	+	+				+	
<i>Rumex acetosa</i>				+	1					1	
<i>Carex muricata agg.</i>					+						
Sonstige											
<i>Eurhynchium hians</i>	+	+									
<i>Glechoma hederacea</i>			2		1						
<i>Stellaria graminea</i>					+						
<i>Veronica chamaedrys</i>				+							
Arten der Laubwälder											
<i>Ranunculus ficaria</i>				+	1		1				
<i>Fagus sylvatica juv.</i>							1				
<i>Anemone nemorosa</i>							2				

Großer Stubben - Moor 16

Infolge der starken periodischen Wasserstandsschwankungen ist das Moor „Großer Stubben“ gegenwärtig als Karstsee-Moor einzustufen, was es auch historisch lange gewesen ist.

Morphologie

Die Oberfläche des Großen Stubben ist fast eben. Am Nordrand und im östlichen Teil des Moores befinden sich Senken, die häufiger als der restliche Teil des Moores überflutet sind. Deutlich ist an allen Seiten des Moores sein gestufter Rand (vgl. Abb. 12 im Hauptteil). Vor allem am Südrand des Moores ist eine sehr breite verebnete Stufe des mineralischen Moorrandes zu verzeichnen, bevor der Anstieg zum benachbarten Moränenzug erfolgt. Möglicherweise wurden solche Verebnungsflächen während der slawischen Besiedlungszeit als Ackerterrassen genutzt.

Am Nordwestrand befindet sich ein häufig überstauter, unvermoorter Erdfall mit Schluckloch, umrahmt von Steilböschungen. Dort entwickelt sich deutlich sichtbar eine als Weg genutzte, bislang noch schmale Abrissterrasse (vgl. Abb. 8.2-9).

Form des Mooruntergrundes, Stratigraphie, Moorgenese

Das heute ± einheitlich erscheinende Moor „Großer Stubben“ war in der Schwedischen Matrikelkarte noch als Großer und Kleiner Stubben, also als zwei von einer mineralischen Durchragung getrennte waldfreie Feuchtflächen dargestellt worden. Ein Teil dieser mineralischen Schwelle, ragt noch heute bis zur Oberfläche und ist die im Ostteil des Moores gelegene fichtenbestockte „Insel“. Das heißt, dass der Große Stubben aus mindestens zwei Teilsenken besteht.

Die Torfschichtenfolge der obersten 2 m, die exemplarisch an drei Stellen des Moores erbohrt wurde, weist den für Karstsee-Moore typischen Wechsel von Mudden, hochzersetzten Torfen und schwächer zersetzten Seggentorfen auf.

Hydrologie

Der Große Stubben unterliegt auf großer Fläche starken Wasserstandsschwankungen, insbesondere in der am Nordrand und im östlichen Moorteil gelegenen Stausenken: In den 1950er Jahren war das Moor infolge des Abflusses in das Schluckloch so trocken, dass es als Grünland genutzt wurde (vgl. JESCHKE 1962b). Auch im September 1992, als im Erdfall am Nordwestrand das Versickern von Moorwasser zu beobachten war, konnte das Moor trockenen Fußes durchquert werden (vgl. Abb. 8.2-10). In den anderen Jahren des Beobachtungszeitraumes waren sowohl der Erdfall als auch große Teile des Moores überflutet (vgl. Abb. 8.2-11).

Im Erdfall am Nordwestrand wurden Wasserstandsschwankungen von über einem Meter gemessen (vgl. Abb. 24 im Hauptteil). Er fungiert als Stausenke mit lokalisierbarem Schluckloch.

Vegetation und Vegetationsdynamik

Infolge der starken Wasserstandsschwankungen ist der Große Stubben gegenwärtig fast vollständig gehölzfrei.

Während Ende der 1950er Jahre von JESCHKE Kohldistelweiden als nutzungsbedingte Vegetationsform des weitgehend ausgetrockneten Moores kartiert wurden, traten in den 1990er Jahren großflächige Flatterbinsen-Bestände als Auflassungsstadien der Grünlandnutzung auf. Den Bereich langfristiger Überstauungen am Nordrand, charakterisieren neben offenen Wasserflächen eutraphente Röhrichte und Seggenriede mit *Equisetum fluviatile*, *Iris pseudacorus* und *Sparganium erectum* agg. (vgl. Abb. 8.2-10).

Die langgestreckte Stausenke östlich der fichtenbestockten mineralischen Schwelle, weist ein für die Karstsee-Moore Jasmunds typisches, horstiges Wasserprimel-Steifseggenried auf.

Im östlichen Moorteil sind kleinflächig mesotrophe Standortsverhältnisse anhand der dortigen Hundstraußgrassümpfe z.T. mit *Eriophorum angustifolium*, *Potentilla palustris*, *Carex nigra* und *Carex canescens* zu verzeichnen. Sie weisen auf Durchströmungsverhältnisse hin.

Moor 18

Der Erdfall des südlich des Großen Stubben gelegenen sehr kleinen Moores 18 ist außergewöhnlich groß. Während der Wasserhochstände im Frühjahr 1999 konnte hier deutlich das Abfließen von Moorwasser beobachtet werden. Die Wasserzügigkeit im Bereich der Versickerungsstellen dieses Erdfalls wird durch *Cardamine amara* verdeutlicht.

Der Zufluss zum Moor erfolgt aus einer weiteren sehr flachen quellbeeinflussten Senke. Am Rand dieser Senke befinden sich etliche kleine Erdwälle, die als verwitterte Wurzelteller von umgekippten Bäumen interpretiert werden. Dies spricht für Einsenkungen des Untergrundes.

Auffällig ist weiterhin der ausgelappte Umriss des Moores, der für eine Erweiterung nach Osten spricht.

Die Vegetation des Moores verdeutlicht die basisch-mesotrophen bis eutrophen Standortsverhältnisse, wie sie für die durchströmten und zeitweise, infolge Versickerungen, austrocknenden Karst-Durchströmungsmoore Jasmunds typisch sind.

Abb. 8.2-8: Hydrologische Merkmale und Vegetation in Moor 18

Das sehr kleine, südlich des Großen Stubben gelegene Moor 18 besitzt einen der größten unvermoorten und nicht wassergefüllten Erdfälle Jasmunds als Versickerungsstelle.

Darüber hinaus erfolgt ein Quellzufluss aus einer weiteren randlichen Senke. Wahrscheinlich sind beide Absenkungen sehr jung.

Die Dynamik im Bereich des Großen Stubben ist offensichtlich sehr groß.

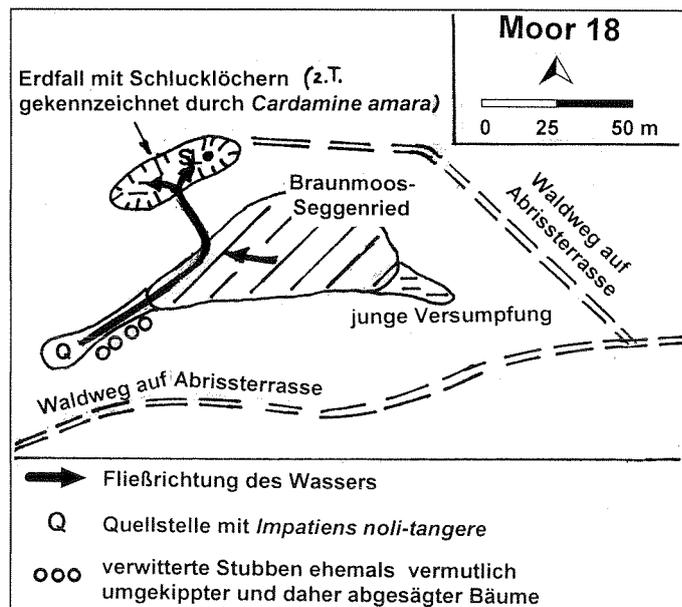




Abb: 8.2-9
 Großer Stubben:
 überstautes Schluck-
 loch in Erdfall mit
 subrosionsbedingtem
 Steilhang.
 Dort entwickelt sich
 deutlich sichtbar eine als
 Weg genutzte, bislang
 noch schmale
 Abrissterrasse.



Abb. 8.2-10
 Großer Stubben:
 Begehrer Zustand
 im Herbst 1992.
 (Flutterbinsenbestand
 als Auflassungsstadium
 früherer Beweidung.)
 (Foto: M. Lieber)



Abb. 8.2-11
 Großer Stubben:
 großflächiges
 Flachwasserregime
 1996-1999
 (Im Vordergrund
 Schwertlilien- und
 Teichschachtelhalm-
 Röhrichte des Ab-
 senkungsbereiches
 am Nordrand.)

8.3 Moore 27 und 31 nördlich und südlich des Kollicker Baches

Die beiden kaum 1 ha kleinen, nördlich und südlich des Kollicker Baches gelegenen Moore 27 und 31 besitzen eine elongierte Form. Sie erstrecken sich jeweils parallel zum benachbarten Moränenzug. Der Erdfall am Rande des Moores 27 ist noch unvermoort und fungiert als Schluckloch, d.h. deutlich lokalisierbarer Versickerungsstelle. Der Erdfall in Moor 31 ist bereits geringfügig vermoort und fungiert als Stausenke. Beide Erdfälle weisen am Rande eine Steilböschung in der anstehenden Kreide auf, woraus auf Versickerungen auch in der Stausenke von Moor 31 geschlossen werden kann, obwohl hier keine Versickerungsstelle lokalisierbar ist.

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten bezüglich geomorphologischer Prozesse

Den historischen Karten kann eine Veränderung der Moorform und die Wasserstandsdynamik von **Moor 31** entnommen werden: auf dem Urmesstischblatt besaß das Moor eine im Vergleich zu heute, längere fingerförmige Erweiterung nach Westen, die auf der Preußischen Landesaufnahme bereits nicht mehr existierte, sondern durch einen Waldweg abgetrennt ist. Weiterhin ist die gegenwärtig regelmäßig sich bildende Wasserfläche in allen vorhandenen Karten nicht dargestellt.

Um **Moor 27** ist eine Zunahme von Waldwegen, die als Abrissterrassen als Folge von Absenkungen interpretiert werden, im Laufe der Zeit auffällig.

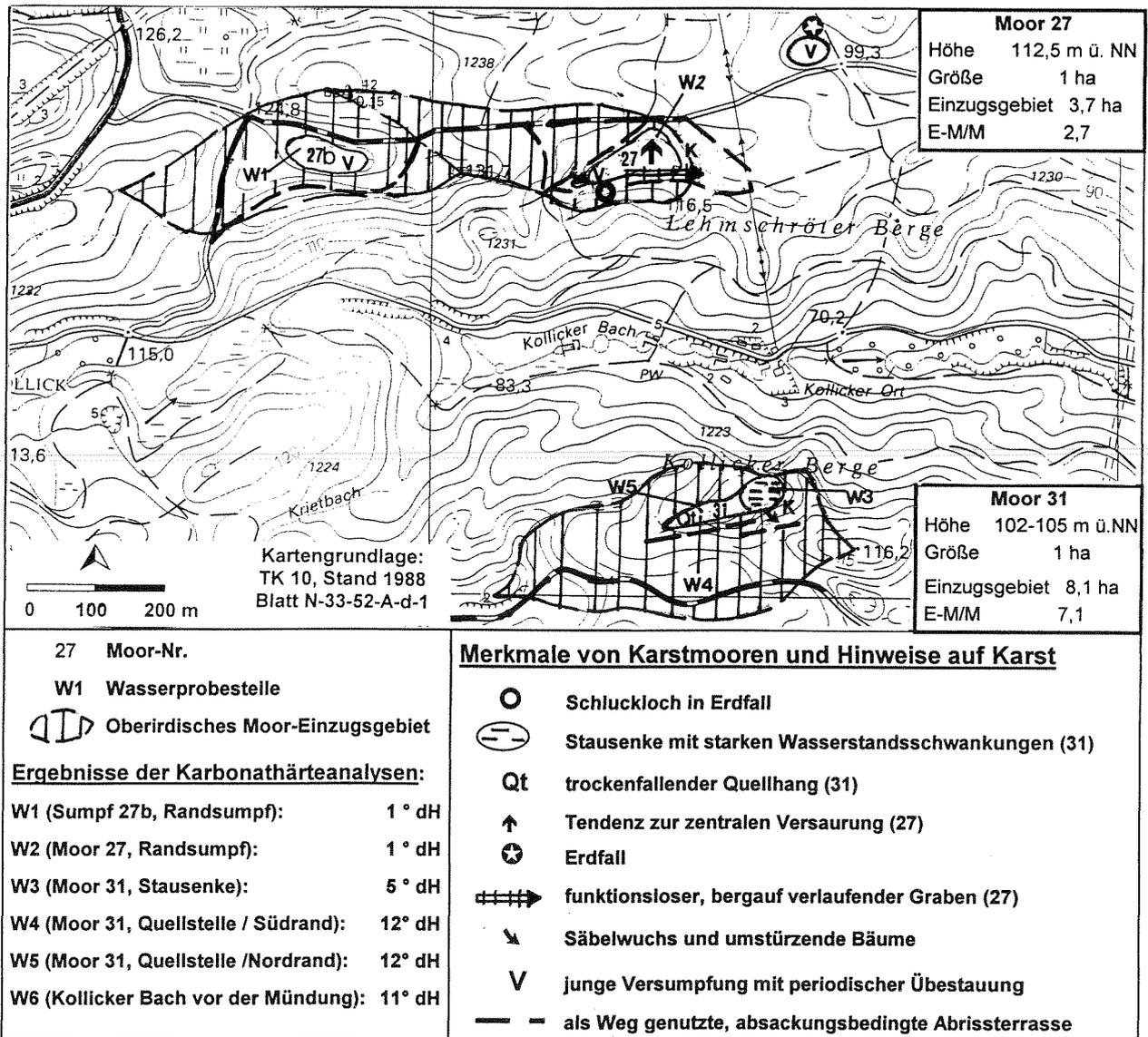


Abb. 8.3-1: Lage der Moore 27 und 31, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Moor 27

Im Zentrum von Moor 27 findet gegenwärtig offensichtlich infolge Veränderungen der Höhenverhältnisse und der Hydrologie ein Übergang von einem Versumpfungsregime zu einem Karst-Kesselmoortyp statt. Gleichzeitig findet am Mostrand eine Erweiterung des Moores durch Absenkung und initialer Versumpfung statt.

Morphologie und Hydrologie

Moor 27 liegt in einer oberirdisch abflusslosen Geländemulde. Es besitzt eine im Zentrum leicht aufgewölbte Oberfläche. Am Westrand befindet sich eine breite Versumpfungszone wahrscheinlich über einer Absenkungszone des Mooruntergrundes.

Der im 19. Jahrhundert am Südrand des Moores angelegte Entwässerungsgraben zum Kollicker Bach ist inzwischen aufgrund der veränderten Höhenlage des Moores im Vergleich zu den Verhältnissen vor ca. 150 Jahren funktionslos. Stattdessen findet ein oberflächlich sichtbarer Abfluss zum aktuellen Schluckloch am Südwestrand statt das gegenwärtig den Tiefpunkt darstellt. Infolge von Subrosionsvorgängen hat sich dort eine Steilböschung ausgebildet.

Die zentrale Aufwölbung lässt auf einen zentrifugalen Moorwasserabstrom schließen. Anhand der Vegetationsverhältnisse kann dort auf eine Tendenz zur Versauerung geschlossen werden. Für die hydrologischen Verhältnisse bedeutet das, dass außer der Versickerung in dem am südwestlichen Mostrand gelegenen Schluckloch noch weitere unterirdische Versickerungen stattfinden müssen. In den Versumpfungsflächen am Mostrand finden Wasserstandsschwankungen von ca. 0,5 m statt.

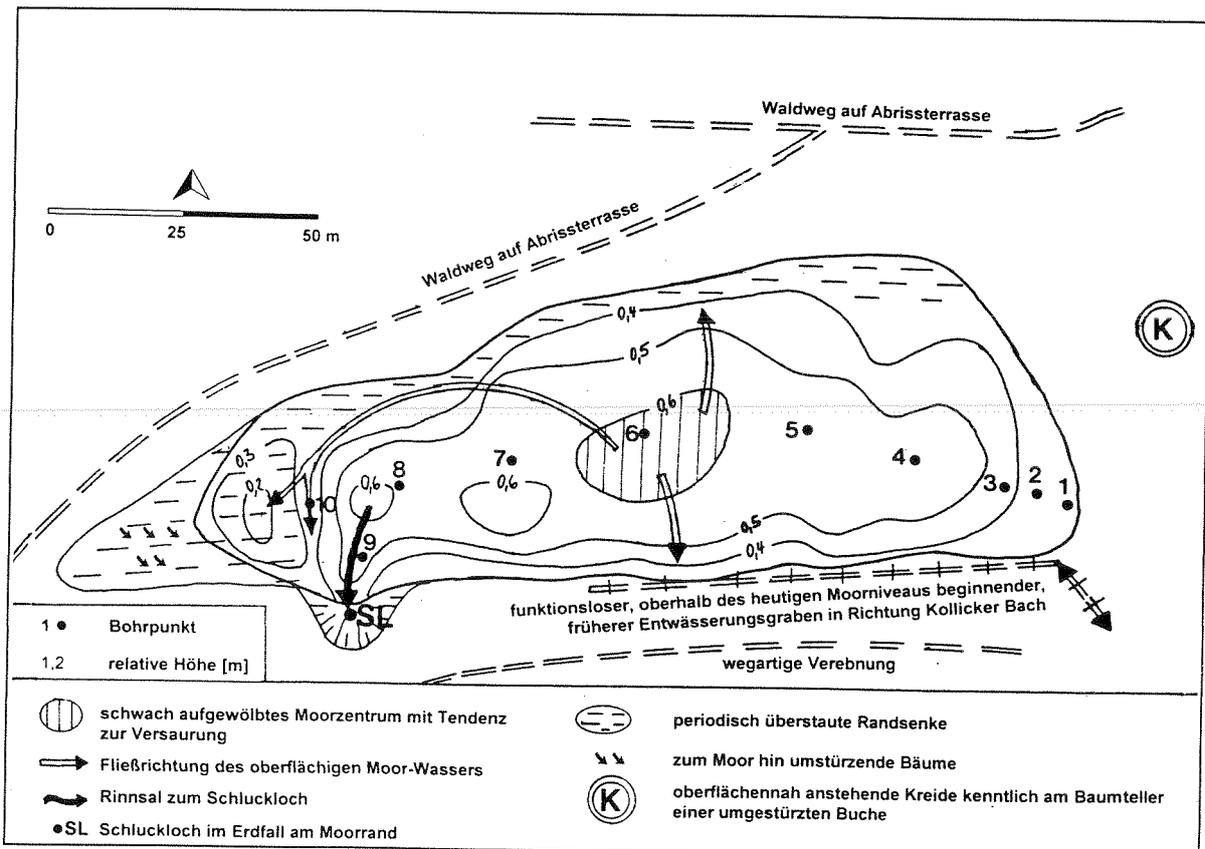


Abb. 8.3.-2: Morphologie und hydrologische Merkmale sowie Lage der Bohrpunkte in Moor 27

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Der **Mooruntergrund** ist ein bis zu 5 m eingesenkter Kessel oder eine Mehrfachsenke. Im Moorzentrum steht verwitterte Kreide an. Ansonsten wechseln sich an der Basis kalkreicher Geschiebemergel und kalkfreie Sande bzw. Schluffe ab.

Torfschichtenfolgen:

- Im **Zentrum** lagern unter einem oberflächennahen, ca. 1 m mächtigen Seggen-Torfmoostorf vor allem mehr oder weniger muddige Braunmoos-Seggentorfe im Wechsel mit Seggen- und Holztorfen.
- Am **östlichen Moorrand** wechseln sich Holz- und Seggentorfe ab.
- Am **westlichen Moorrand** lagern meist kalkreiche Mudden und hochzeretzte, sandige Torfe. Am Rande des Schluckloches lagert auf dieser Torfschichtenfolge ein Feuerstein-Paket.

Genese

Unter Quell-Einfluss kam es in einer sich einsenkenden Hohlform zur Bildung eines kurzzeitigen Flachwasserregimes mit anschließender Verlandung und Ansiedlung eines Bruchwaldes im Bereich des jetzigen Moorzentrums. Kalkreiche Mudden verdeutlichen den Kalkwasserzustrom im Laufe der Genese. Sehr bald erfolgte der Übergang zu einem Durchströmungsregime mit Ablagerung von Seggen- und Seggen-Braunmoostorfen infolge Schlucklochbildung in der hier anstehenden Kreide.

Nach einer zwischenzeitlichen Austrocknungsphase, die mit der Ansiedlung von Gehölzen einherging, folgte wieder eine Vernässungsphase mit Durchströmungsregime. In der jüngsten Vergangenheit kam es dann (infolge mehrseitigen Abflusses von Moorwasser zu mehreren Versickerungsstellen) zur Versauerung im Moorzentrum und zur Ablagerung von Seggen-Torfmoostorfen.

Im westlichen versumpfenden Teil des Moores halten gegenwärtig Absenkungsprozesse des Untergrundes an. Hier lagert eine für ein Karstseeregime typische Torfschichtenfolge aus Mudden und Seggentorfen und es kommt zum Umstürzen von Bäumen.

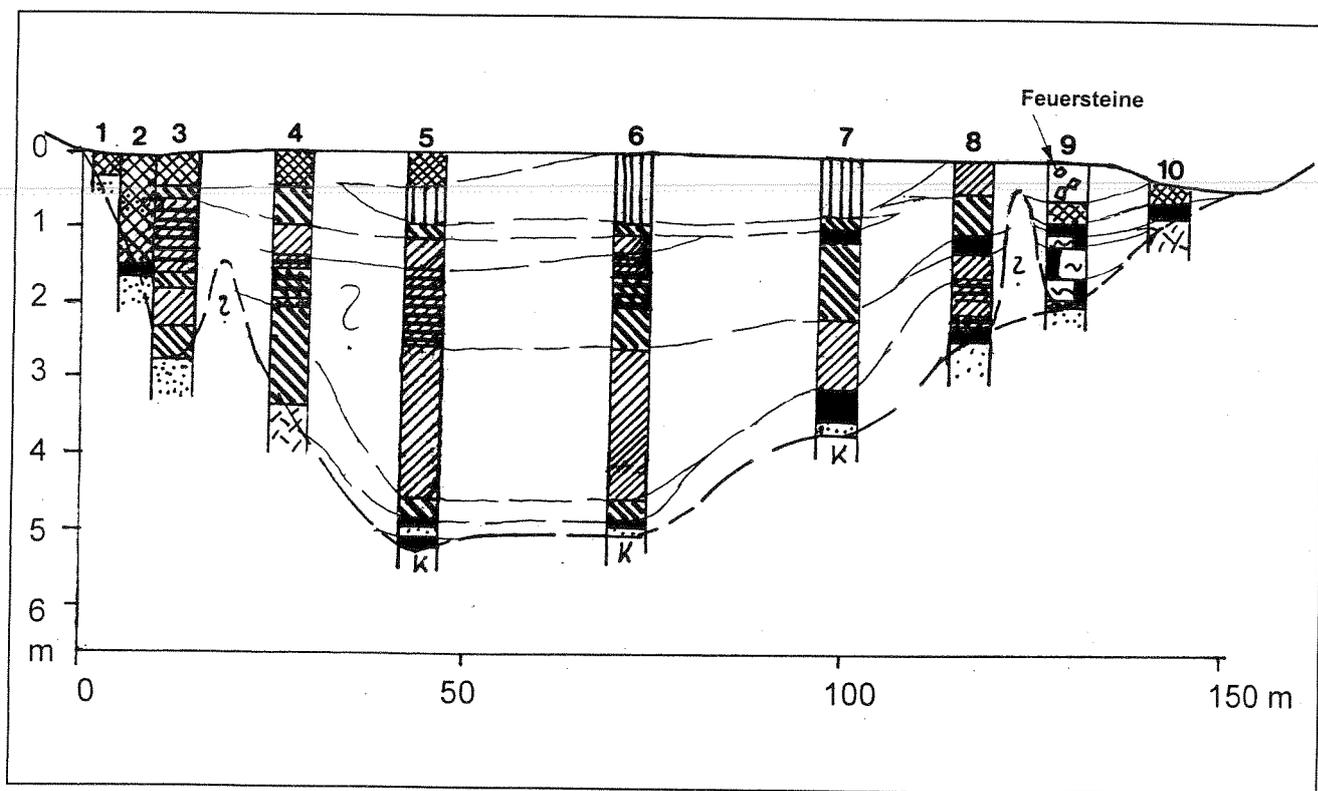


Abb. 8.3-3: Moormächtigkeit, Form des Mooruntergrundes und Stratigraphie in Moor 27
(Legende s.S. 127)

Vegetation

Moor 27 nimmt in trophischer und vegetationskundlicher Hinsicht eine Übergangsstellung ein. So wurde der (Torfmoos-) Pfeifengras-Erlenwald, in dem die Höhe der Erlen zum Moorrand hin zunimmt, von JESCHKE (1964: 90) als „höchst eigenartiger Bestand“ beschrieben. Während JESCHKE jedoch annahm, dass der Pfeifengras-Erlenwald auf relativ geringmächtigen Torfschichten stockt und dass die Erle mit ihren tieferen Wurzeln das mineralreiche Grundwasser erreicht, wurde nun nachgewiesen, dass diese Annahme nicht zutrifft. Die Erlen stocken vielmehr auf einem bis zu 5 m mächtigen Torflager. Daher ist davon auszugehen, dass die Erlen ein Relikt aus der Zeit eines anderen hydrologischen Regimes (z.B. flache Überstauung) sind und dass sich die oligotrophente Krautvegetation infolge der jüngsten Versauerungsvorgänge aufgrund der Änderung des hydrologischen Regimes angesiedelt hat.

Das flach aufgewölbte Moorzentrum ist gehölzfrei und wird von einer sehr bultig ausgebildeten Dornfarn-Pfeifengras-Moorheide besiedelt.

In der häufig überstauten Randsenke stockt ein eutraphenter Walzenseggen-Erlenbruch. Die Versumpfungszone am Westrand ist mit Ausnahme eines lückigen Wasserschwaden-Sumpfes weitgehend vegetationsfrei.

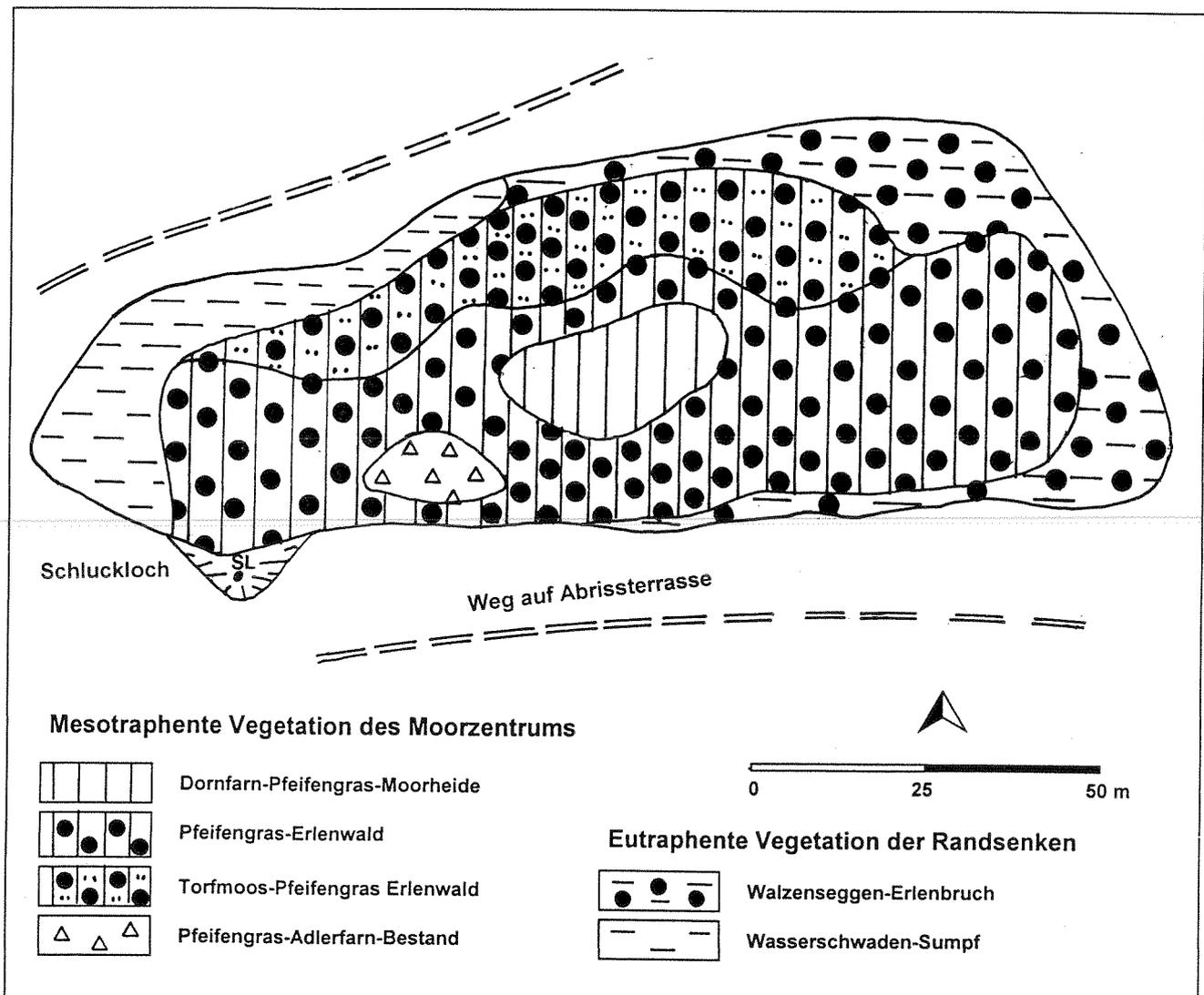


Abb. 8.3-4: Vegetation in Moor 27

Vegetationstabelle 8.3-1: Vegetationsformen in Moor 27

- 1: Dornfarn-Pfeifengras-Moorheide
 2: Pfeifengras- und Torfmoos-Pfeifengras-Erlenwald
 3: Walzenseggen-Erlenbruch

	1	2		3		
Aufnahme-Nr.	97/1	97/2	97/5	97/3	93/4	97/4
Größe [qm]	100	100	25	25	65	25
Deckung Baum-Strauchschicht [%]		60	70	70	70	70
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	85	90	90	90	70	90
Deckung/Moose [%]	1	5	20	20	0	20
Artenzahl	18	19	12	19	5	9
Baum- Strauchschicht						
b <i>Alnus glutinosa</i>		4	5	4	4	5
b <i>Sorbus aucuparia</i>				1		
Arten der Moorheiden						
<i>Molinia caerulea</i>	5	5	5	5	1	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	2	2	2	3		
<i>Dryopteris dilatata</i>	+	1		+	+	
<i>Potentilla erecta</i>	+					
<i>Vaccinium myrtillus</i>		+				
<i>Trientalis europaeus</i>		r				
<i>Avenella flexuosa</i>			+	r		
Arten der Sauer-Zwischenmoore						
<i>Viola palustris</i>	r					
<i>Sphagnum palustre</i>	r			2		+
<i>Carex canescens</i>				+		2
Arten der Erlenbrüche bzw. der Reichmoore und Sümpfe						
<i>Peucedanum palustre</i>	+					
<i>Impatiens parviflora</i>		+				
<i>Sphagnum fimbriatum</i>				+		
<i>Carex elongata</i>			1		3	3
<i>Juncus effusus</i>					1	2
<i>Carex remota</i>						2
<i>Carex acutiformis</i>						1
<i>Calamagrostis canescens</i>						+
<i>Lysimachia vulgaris</i>						+
Arten der Wälder auf Mineralböden						
<i>Lonicera periclymenum</i>	1	1	+	+		
<i>Mnium marginatum</i>	1	+	+	+		
<i>Oxalis acetosella</i>	1	2	+	+		
<i>Rubus idaeus</i>	1	+	+			
<i>Majanthemum bifolium</i>	+	+		1		
<i>Rubus fruticosus</i>	+			+		
<i>Amblystegium serpyllifolium</i>	+					
<i>Stellaria holostea</i>		+	+			
<i>Pteridium aquilinum</i>		+				
<i>Thuidium tamariscidum</i>		+				
Sonstige						
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	+	+		+		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+					
<i>Campylopus pyriformis</i>	+					
<i>Plagiothecium latebricola</i>	+					
<i>Lophocolea bidentata</i>		+	+	r		
<i>Brachythecium rutabulum</i>		+	+	+		
<i>Chiloscyphus pallescens</i>		+				
<i>Calypogeia cf. fissa</i>				+		
<i>Eurhynchium hians</i>				+		

Moor 31

Moor 31 wird - wie das Kleine Herthamoor (Moor 15) und wie das Setzig Moor (Moor 61) - einerseits geprägt von starken Wasserstandsschwankungen in einer Stausenke und andererseits von Karst-Quellen, die sich verlagern. Dies hat am Oberhang natürliche Austrocknungserscheinungen zur Folge. Es handelt sich also um ein kombiniertes Karst-Quell- und Karstsee-Moor.

Es kann als Beispiel für ein Moor mit junger, rezent dynamischer Stausenke angesehen werden. Sie weist erst eine geringe Moormächtigkeit auf.

Morphologie und Hydrologie

Morphologisch und hydrologisch ist Moor 31 in den westlichen, leicht geneigten Karst-Quellmoor-Teil und den östlichen schüsselartig eingetieften Karstseemoor-Teil der Stausenke zu gliedern. Der Gesamt-Höhenunterschied beträgt 2,5 m bei einer Längserstreckung von nur etwa 120 m.

Oberhalb des subrosionsbedingten, steilen Böschungsrandes am Rand der Stausenke sind die wegartigen Abrissterrassen auf verschiedenen Höhenniveaus eines insgesamt sehr steilen Hanges bemerkenswert.

Des Moorwasserflurabstand im aktuellen Quellbereich schwankt zwischen +2 bis -5 cm (bezogen auf die Geländeoberfläche). Ein deutliches Absinken unter diese durchschnittlichen Wasserstände tritt i.d.R. erst nach einer Trockendauer von mehr als 15 Tagen (1998) auf. Die Wasserstände sind somit weitgehend unabhängig von den Niederschlagsereignissen.

Die im Quellbereich ermittelten durchgängig sehr geringen Potenzialdifferenzen in 0,5 und 0,75 m Tiefe sprechen dafür, dass der Grundwassereintritt in das Moor oberflächennah und ohne Druck erfolgt.

In der Stausenke des Karstsee-Moorteils finden periodische Wasserstandsschwankungen von über einem Meter statt (vgl. Abb. 24 im Hauptteil). Der Abfall des Wasserstandes in der Stausenke fällt zeitlich jeweils mit Tiefständen der Flurabstände am Quellhang zusammen, das heißt mit fallenden Wasserständen im Karstgrundwasserleiter. Jedoch führen kurzzeitig steigende Flurabstände am Quellhang nicht sofort zu steigenden Wasserständen in der Stausenke, da dann in diesem Bereich offenbar zunächst noch Versickerung möglich ist. Das Kluftsystem ist hier also im Gegensatz zum Quellbereich noch nicht wieder gefüllt.



Abb. 8.3-5: Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte, der hydrologischen Mehrfachmessstelle und des Lattenpegels in Moor 31

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Der mineralische Untergrund des bis zu 1,3 m mächtigen Moores besteht aus zwei schwach voneinander getrennten Teilsenken. Die Stausenke ist an verschiedenen Stellen unterschiedlich tief also unregelmäßig reliefiert (Moormächtigkeiten zwischen 1 m (am südlichen Rand) und nur 50 cm (am nördlichen Rand)).

Im Quellbereich ist der Untergrund kalkfrei, in der Stausenke lagern die Sedimente direkt auf der anstehenden Kreide.

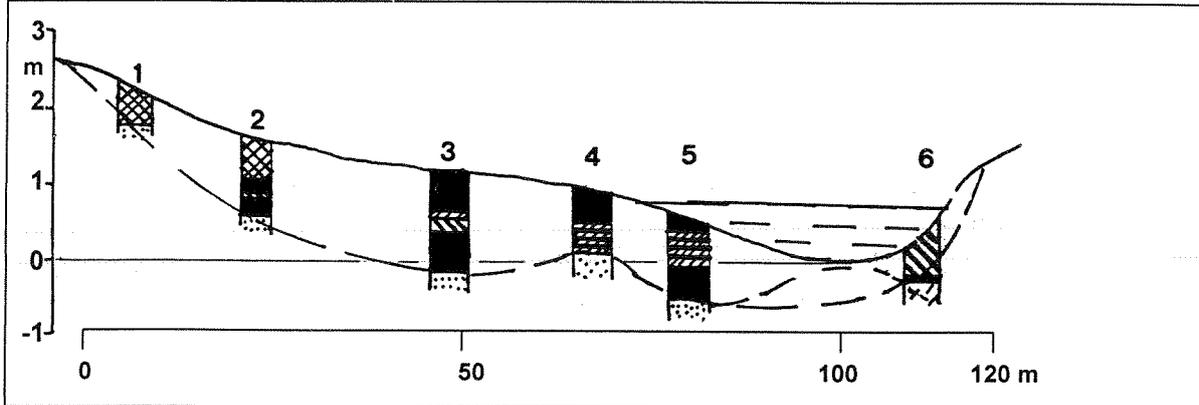


Abb. 8.3-6: Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit und Stratigraphie in Moor 31

Torfschichtenfolge

- In der reliefierten Stausenke lagern einerseits im Wechsel hochzersetzte Torfe und Mudden, andererseits lediglich hochersetzer Bruchwaldtorf.
- Im Quellbereich lagern flachgründige hochzersetzte bzw. vererdete und abgetrocknete mineralreiche Quell-Torfe.
- Dort, wo sich die durch die Stausenke bedingten Wasserstandsschwankungen noch auswirken, schiebt sich ein muddiger Seggentorf über die Quelltorfablagerungen. Dieser bildete sich wahrscheinlich aus den *Carex elata*- und *Carex acutiformis*-Rieden, die auch heute dort siedeln.
- Richtung Stausenke schließen sich in vier-fachem Wechsel Mudden und hochzersetzte, überwiegend muddige Torfe mit einer Mächtigkeit von ca. 1,3 m an.

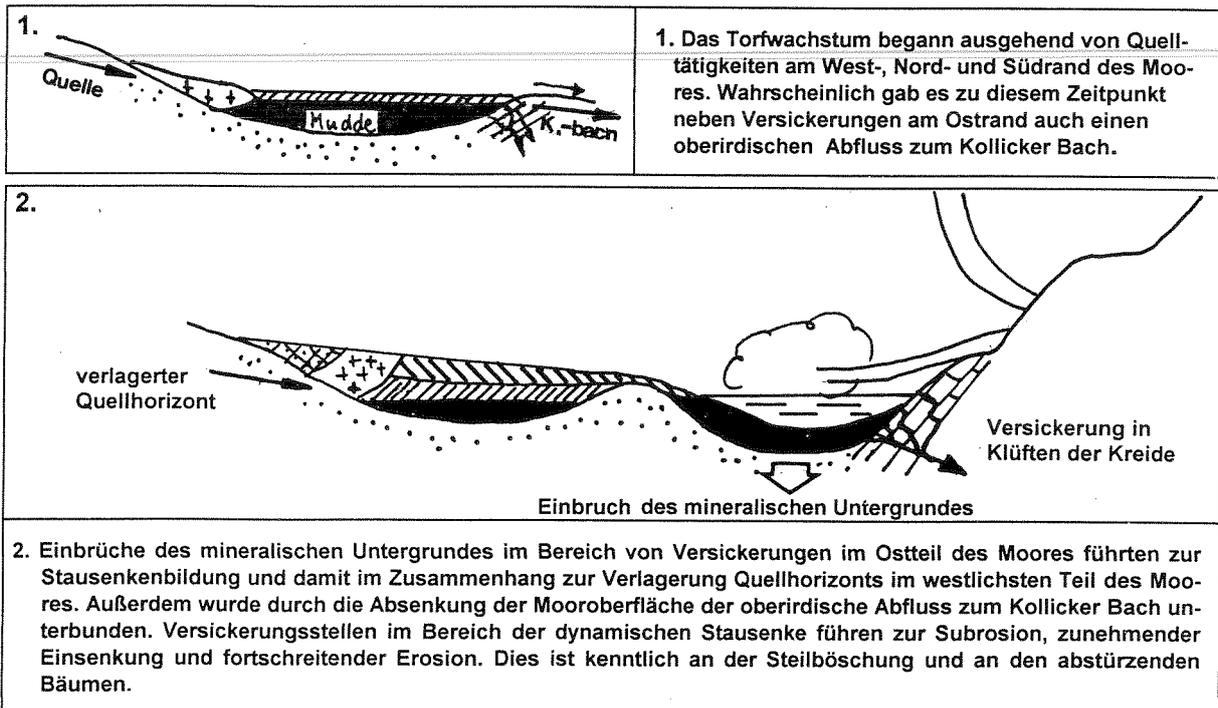


Abb. 8.3-7: These zur Moorgenese von Moor 31

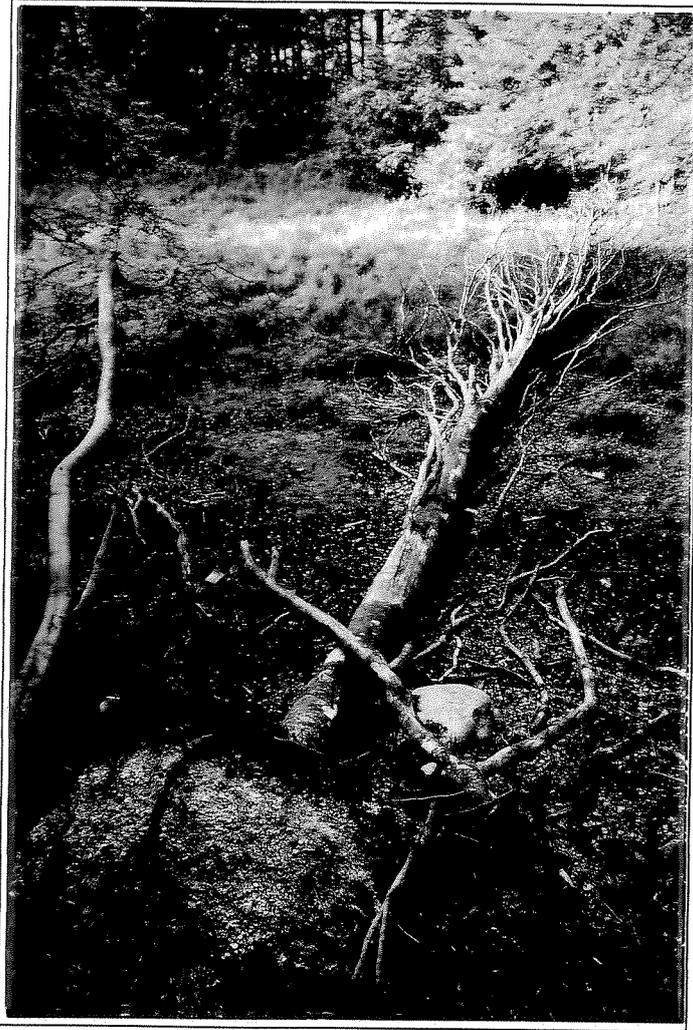


Abb. 8.3-8:
Moor 31 im Zustand der trockengefallenen Stausenke (Herbst 1993).

Zu erkennen sind die abgekippten Buchen und die oberflächennah anstehende Kreide am Wurzelballen der umgestürzten Buche.
(Blickrichtung von Süden her)



Abb. 8.3-9: Gefüllte Stausenke des Moores 31 im September 1995

Stauhöhe ca. 70 cm; Blickrichtung von Süden her.
Zu sehen sind dieselben umgekippten Bäume wie in Abb. 8.3-8

Trophie und Vegetation

Moor 31 ist ein eutrophes und trotzdem - aufgrund der starken Wasserstandsschwankungen - weitgehend gehölzfreies Moor. Mit pH-Werten des Moorwassers zwischen 5,9 und 6,5 ist der Quellbereich subneutral bis alkalisch. Hiermit im Einklang steht die hohe gemessene Karbonathärte der Quellwässer von 12 ° dH. Die unterschiedlichen Leitfähigkeitswerte an verschiedenen Stellen des Moores bringen mit Werten einerseits zwischen 180 und 280 μS (Bohrung 1) und zum anderen zwischen 428 und 572 μS (Bohrung 2) die Speisung des Moores aus kalkfreiem und kalkreichem Untergrund zum Ausdruck.

Rund um die weitgehend überstaute Stausenke mit einzelnen flutenden Wasserprimeln wächst das für die Karstseen Jasmunds charakteristische Spitzmoos-Steifseggenried.

Im Bereich des quellbeeinflussten Moorteils schließen sich die von den Quellzeigern *Cardamine amara*, *Chrysosplenium oppositifolium* und *Impatiens noli-tangere* durchsetzten Vegetationsformen Sumpfseggenried, Rohrglanzgrasröhricht und Quellfluren des Bitteren Schaumkrauts- und des Gegenständigen Milzkrauts an. Auch in der Milzkraut-Brennessel-Staudenflur am Ostrand des Moores weist *Chrysosplenium alternifolium* im Unterwuchs auf die ehemalige oder periodisch noch anhaltende Quellbeeinflussung hin.

Lediglich der Südrand des Moores wird von einem Erlenwald bewachsen. Er gliedert sich in einen trockeneren Rasenschmielen- und einen rezent vernässten Winkelseggen-Quell-Erlenwald.

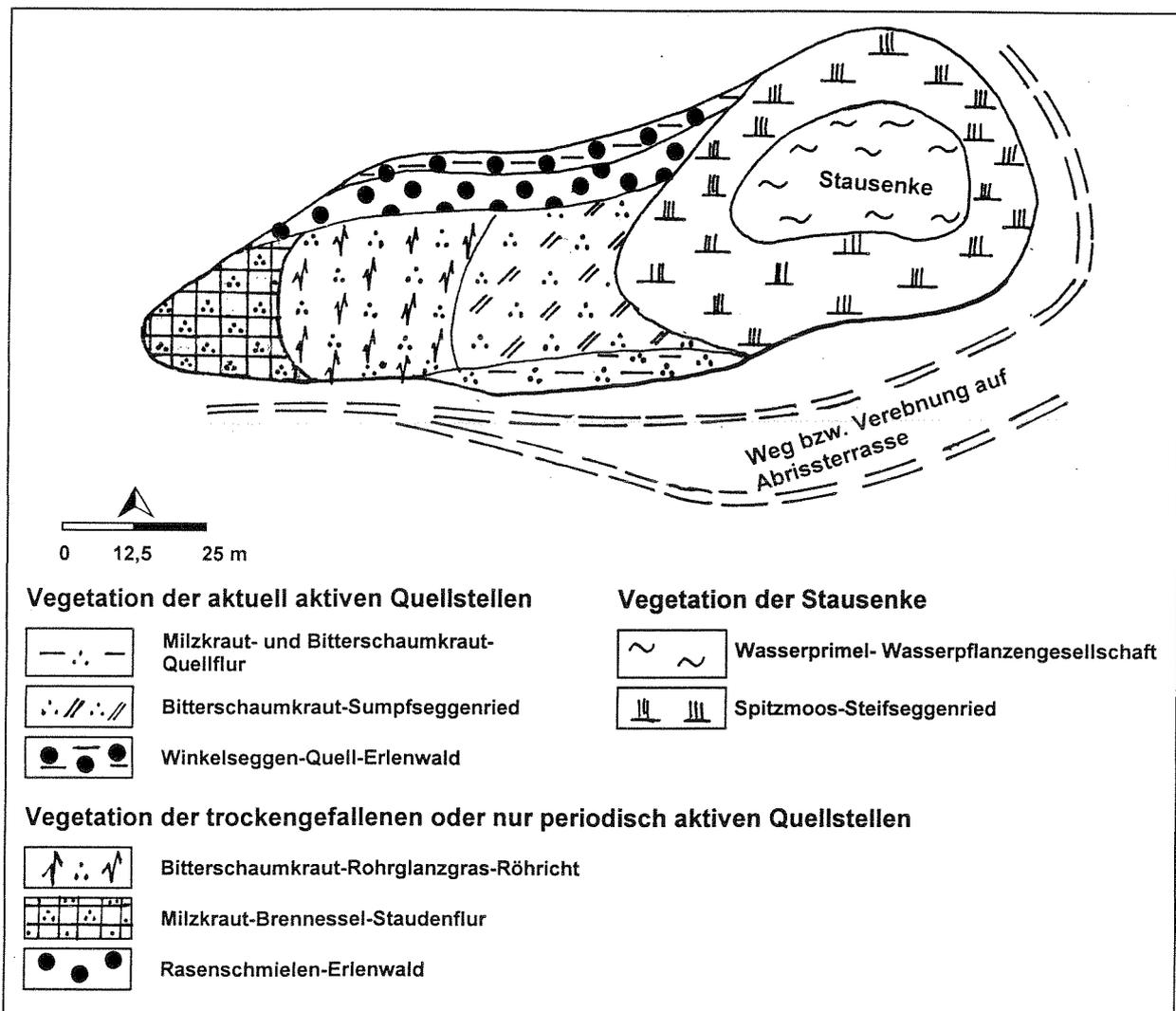


Abb. 8.3-10: Vegetation in Moor 31

8.4 Moore 61, 62, 60 und 59: Setzig-Moor-Komplex

In den elongierten Mooren 61, 62, 60 und 59 treten starke Wasserstandsschwankungen in rundlichen moorinternen oder am Moorrand gelegenen Senken auf. Die Stausenken sind einerseits noch fast völlig unvermoort (Moor 61), also jungen Entstehungsdatums und andererseits mit einer Torfschichtenfolge von ca. 7 m (Moor 62) erfüllt, so dass hier auf einen lange zurückliegenden Beginn der Absenkung der betreffenden Senke geschlossen werden kann. Außer den starken Wasserstandsschwankungen, die denen von Karstseen entsprechen, treten in den Mooren sowie im Umfeld dieses Moor-komplexes eine Vielzahl von Hinweisen auf geomorphologische Prozesse auf.

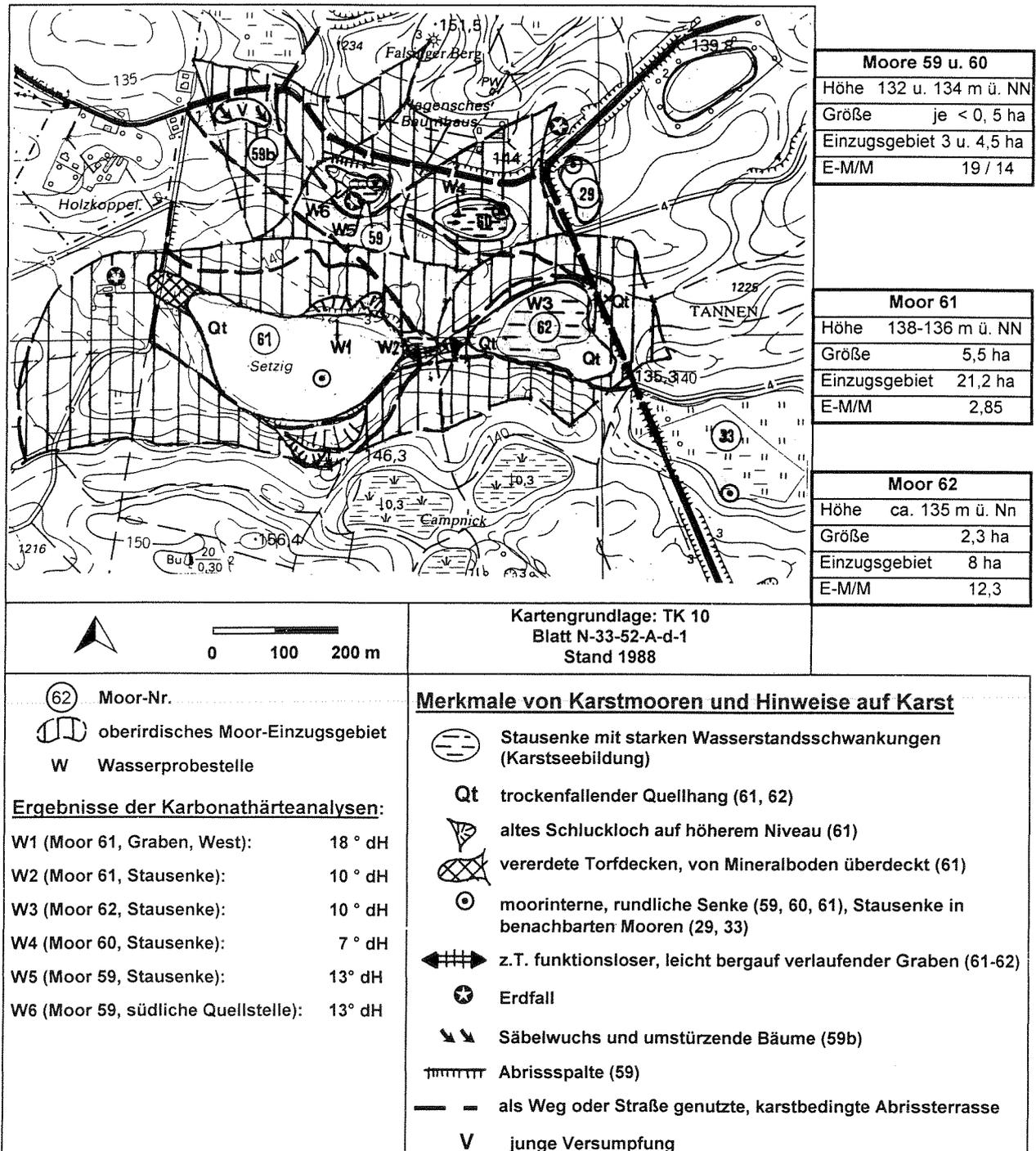


Abb. 8.4-1: Lage der Moore 61, 62, 60 und 59, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten, bezüglich geomorphologischer Prozesse

Die Auswertung der historischen und aktuellen Karten bringt in erster Linie die Wasserstandsschwankungen zum Ausdruck. Während in den historischen Karten lediglich in Moor 62 eine kleine Wasserfläche verzeichnet war (Preußischen Landesaufnahme von 1886), sind in der aktuellen topographischen Karte die Flächen 59, 60 und 62 vollständig als Seen wiedergegeben. Die gegenwärtig periodisch wassergefüllte Stausenke am Ostrand des Setzig-Moores fehlt in allen Kartenwerken.

Weiterhin fällt beim Vergleich der historischen Karten in den Mooren 60, 61 und 62 eine Änderung der Moorform auf. Der Nordrand des Moores 61 war Anfang des 19. Jahrhunderts im Gegensatz zu den heutigen Verhältnissen sehr stark zerlappt, der Ostzipfel spitz auf das Moor 62 zulaufend. Insgesamt scheint das Moor 61 damals größer gewesen zu sein als heute. Demgegenüber scheint Moor 62 im Vergleich zur heutigen Größe des Moores damals kleiner gewesen zu sein.

Das Netz an Wegen, die als Abrissterrassen an den Moorrändern interpretiert werden, wird im Laufe der Zeit dichter. Der Erdfall am Westrand von Moor 61 muss noch sehr jung sein, da er in keiner der historischen Karten verzeichnet ist.

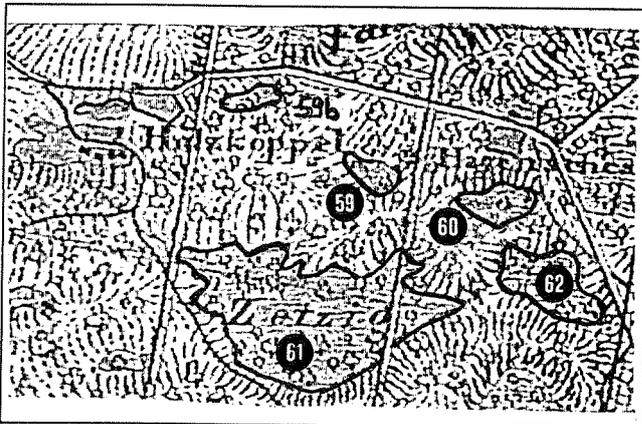


Abb. 8.4-2:
Ausschnitt aus dem Urmesstischblatt von 1836

Zu erkennen ist der extrem ausgelappte nördliche Rand des „Setzig“- Moores (61); dort sind heute alte Schlucklöcher auf höherem als das heutige Moorniveau erkennbar.

Entwässerungsgräben gab es offensichtlich noch nicht.

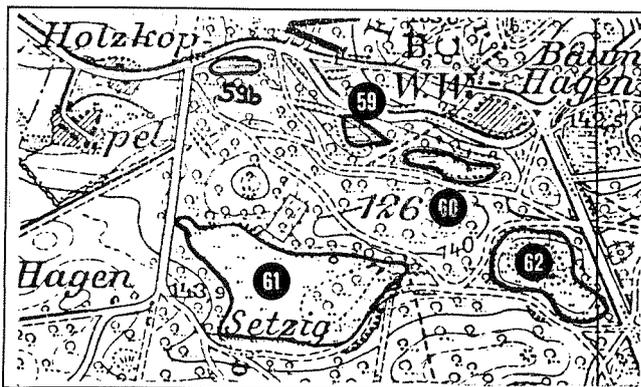


Abb. 8.4-3:
Ausschnitt aus der Preußischen Landesaufnahme von 1886:

Der Umriss des „Setzig- Moores hat sich deutlich geändert, insbesondere der nördliche Moorrand ist glatter geworden. Im Bereich der heutigen Stausenke dieses Moores war eine Wegegabelung, so dass davon auszugehen ist, dass diese Senke damals noch nicht existierte.

Entwässerungsgräben sind auch zu diesem Zeitpunkt nicht zu erkennen.

Moor 61

Das mit 5,2 ha Flächengröße zu den größeren Jasmund-Mooren gehörige Setzig-Moor ist morphologisch und hydrologisch in einen westlichen, stärker geneigten Karst-Quellmoor-Teil und einen schüsselförmigen Karstseemoor-Teil mit Stausenke zu gliedern. Bzgl. der Moorgenese ist dieses Karstseeregime allerdings erst ganz jung und hat sich stratigraphisch noch nicht manifestiert. In der Torfschichtenfolge treten lediglich Braunmoostorfe auf, die für ein Durchströmungsregime sprechen. Ob sich dieses Karstseeregime langfristig manifestieren wird, oder sich alsbald wieder ein funktionierendes Schluckloch bilden wird, kann nicht beurteilt werden.

Auch am Quellhang sind Veränderungen, in Form einer Verlagerungen des Quellhorizontes im Gange. Anders sind die hier lagernden stark ausgetrockneten, verdichteten Torfe nicht zu interpretieren. Darüber hinaus wurden am Westrand eine alte, vererdete, von einer Mineralbodenschicht überdeckte Torfschicht erbohrt. Diese weist auf Verlagerungen des das Moor speisenden Grundwasserhorizonts hin.

Der Erdfall am Ostrand besitzt noch keine organische Auflage, muss also ebenfalls jungen Entstehungsdatums sein. Hier findet eine periodische Karstseebildung statt, wobei der Füllungszustand die Fließrichtung des Moorwassers im benachbarten Torfkörper beeinflusst.

Neben den stratigraphischen Befunden deuten etliche morphologische Strukturen (Steilböschungen, parallel zum Mostrand verlaufende, z.T. als Wege genutzten Verebnungen bzw. Abrissterrassen) am Nord- und Südrand des Moores auf morphologische Prozesse hin, die neben der Verlagerung von Quellhorizonten auch zur Verlagerung von ehemaligen Schlucklöchern geführt haben. Die Strukturen am Nord- und Südrand zeichnen offensichtlich die ehemalige stark zerlappte Moorform Anfang des 19. Jahrhunderts nach (vgl. Abb. 8.4-2).

Als weiterer Hinweis auf die Sackung des Moorniveaus des Setzig-Moores im Laufe der letzten 150 Jahre ist der Mitte des 19. Jahrhunderts angelegte, später enorm eingetieft und heute teilweise funktionslose Graben in Richtung Moor 62 zu nennen. Außerhalb des Moores verläuft der obere Teil des Grabens leicht bergauf und wurde - im Gegensatz zum unteren Teil des Grabens - während des gesamten Beobachtungszeitraums nie wasserführend beobachtet. Offensichtlich finden im Grabenverlauf Versickerungen statt. Möglicherweise gab es früher einen natürlichen oberirdischen Abfluss aus dem heute oberirdisch abflusslosen Setzig-Moor.

Möglicherweise wurde der Einbruch des jungen Erdfalls durch den Bau des Entwässerungsgrabens im 19. Jahrhundert ausgelöst oder mitbedingt, da er zu einer Wasseransammlung just an dieser Stelle führte. Da der Erdfall noch unvermoort ist, kann er kaum älter als 150 Jahre sein, also etwas jünger als die ersten Entwässerungsgräben des Setzig Moores.

Morphologie und Hydrologie

Der Gesamt-Höhenunterschied des Setzig Moores beträgt etwa 2 m. Die Oberfläche gliedert sich entsprechend der unterschiedlichen Hydrologie in zwei unterschiedliche Teile:

- den westlichen, schwach geneigten Quellhang mit einem Höhenunterschied von etwa 1,6 m
- und den östlichen, schüsselförmigen Karstsee-Moorteil mit einer rundlichen zentralen Delle mit einem Höhenunterschied von etwa 40 cm.

Ausgehend vom jungen unvermoorten Erdfall am Rand des Setzig-Moores bildet sich periodisch ein Karstsee, der im Extremfall bis zum Rand des Quellmoorhanges reicht.

Die Wasserstandsschwankungen in der Stausenke erfolgen weitgehend unabhängig von den Niederschlagsereignissen (vgl. Abb. 24 im Hauptteil).

Da während des Messzeitraums ein Stau im unteren Teil des Entwässerungsgrabens eingebaut wurde, ist bzgl. der Wasserstände zu differenzieren zwischen dem Zeitraum vor und nach dem Einbau des Staues.

- Vor Einbau des Staues im Juli 1997 betrug die maximale Stauhöhe 58 cm (April und Mai 1996). Die Leerung erfolgte - wie die Messungen aus dem hydrologischen Jahr 1995/96 zeigen - mehr oder weniger kontinuierlich ab April. Ein Trockenfallen erfolgte regelmäßig im Herbst etwa ab Mitte September bis April bzw. bis zur Schneeschmelze. Dann füllte sich die Stausenke sprunghaft.
- Nach Einbau des dichten, etwa 1,2 m hohen Staues kam es bis 1999 nicht mehr zum Trockenfallen der Stausenke. Es war jedoch nach wie vor der o.g. jahreszeitliche Schwankungsrhythmus der Wasserstände zu verzeichnen, wie er für Karstseen typisch ist, jedoch auf einem um etwa 1,2 m höheren Niveau und ausgeglichener als vor Einbau des Staues.

In den Monaten Februar bis August 1998 betrug der Wasserstand in der Stausenke über 120 cm.¹ Im April 1999 wurde mit etwa 150 cm das bisherige Maximum der Wasserstände in der Stausenke erreicht.

Aus den Ergebnissen ist zu schließen, dass der Staubaub unterhalb der Versickerungsstellen erfolgte, so dass die Versickerungen (vorübergehend?) verhindert wurden.

Im Torfkörper betrug der maximale Flurabstand vor Einbau des Staues ca. 50 cm. Dies war zwischen September 1995 und März 1996 sowie im September 1996 der Fall, als die Stausenke trockengefallen war. Wasserstände über Flur traten in den Monaten Juli bis August 1996 auf, als in der Stausenke maximale Wasserstände erreicht wurden.

Die Moorwasserstände im Torfkörper in unmittelbarer Nachbarschaft der Stausenke sind weitgehend unabhängig von den Niederschlagsereignissen. Sie werden weitgehend von den Wasserständen in der Stausenke beeinflusst.

Fließrichtungen im Torfkörper

- Während der Trockenphasen in der Stausenke erfolgt die Fließrichtung des Moorwassers im Torfkörper in Richtung auf die Stausenke, wie dies im Wrasen-Moor der Fall ist, wenn der dortige Erdfall als Schluckloch fungiert (vgl. Kap. 8.2). Dass es am Moorrand im Bereich der Stausenke zur Aussickerung von Moorwasser kommt, zeigt auch die dort wachsende *Cardamine amara*-Quellflur an.
- Bei Füllung der Stausenke drehen sich die Strömungsverhältnisse um in Richtung Torfkörper.

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass sich die Fließrichtungen in Abhängigkeit vom Füllungszustand der Stausenke ändern, wie es die nebenstehende Abbildung 8.4-4 verdeutlicht.

¹ Mit den hohen Wasserständen im Setzig Moor seit Einbau des Staues war auch eine Überflutung der flachen Messstellen verbunden, so dass diese seither nicht mehr abgelesen werden konnten.

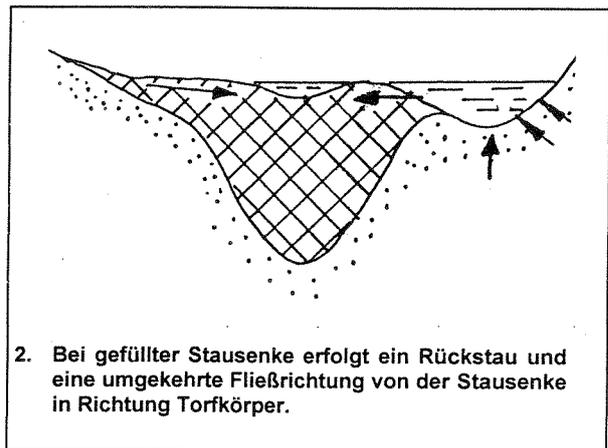
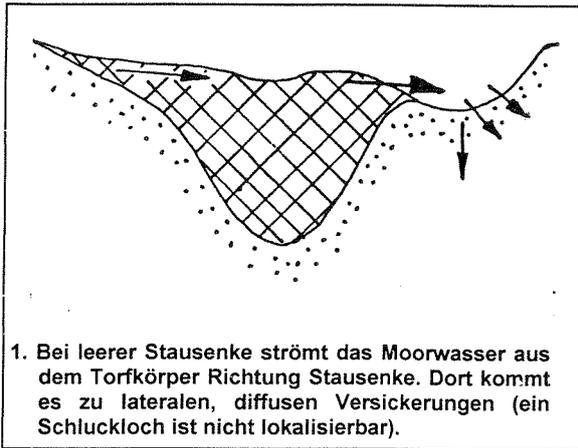


Abb. 8.4.-4: Schema der Fließrichtungen des Moorwassers im Setzig-Moor in Abhängigkeit vom Füllungszustand der Stausenke

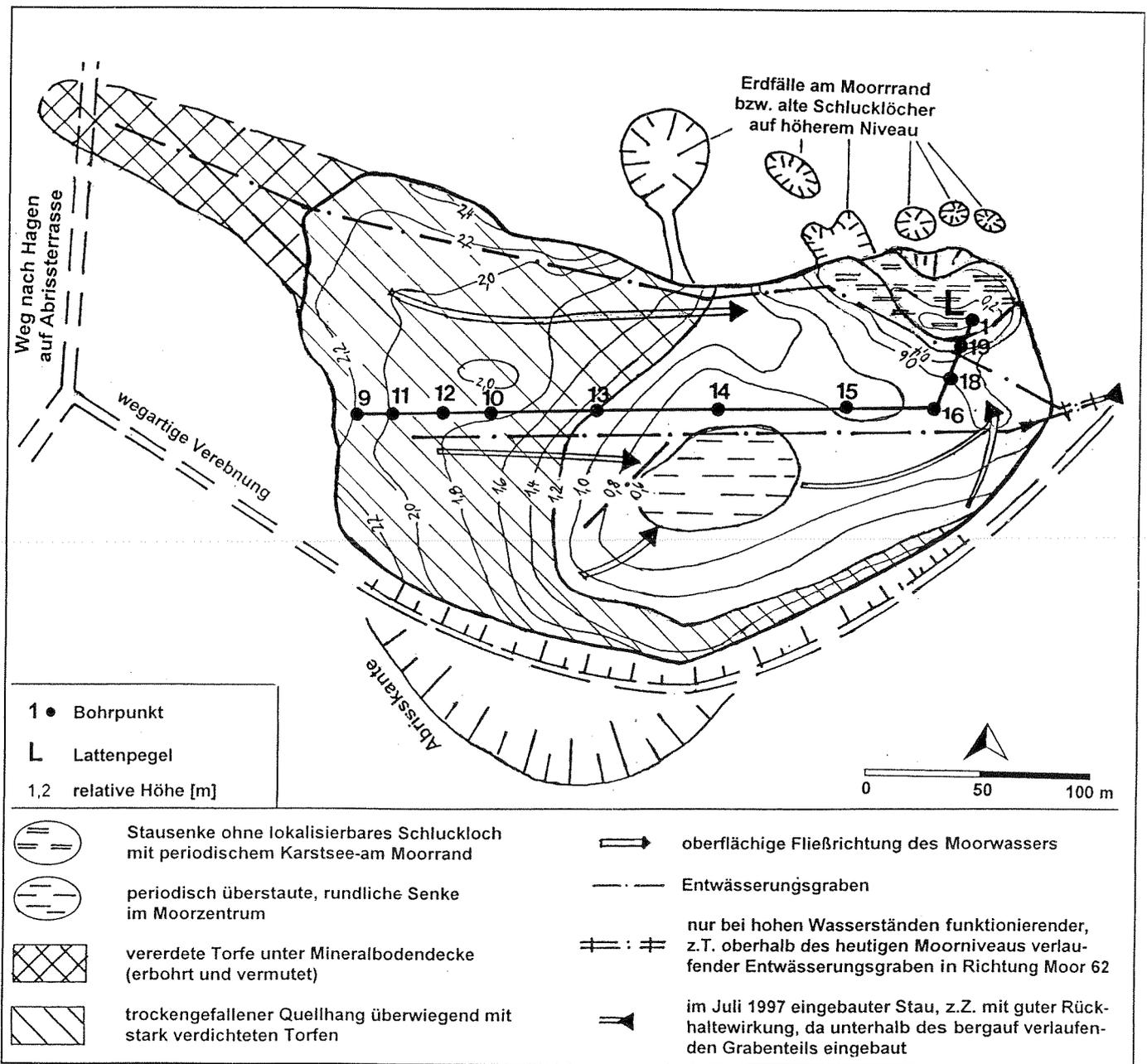


Abb. 8.4-5: Morphologie, hydrologische Gliederung, Lage der Bohrpunkte, der hydrologischen Messstellen und Standpunkt des Lattenpegels in Moor 61

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Die Form des Mooruntergrundes ist ein steiler, über 10 m eingetiefter Kessel². Am steilsten ist der Kessel an seinem Nord-Ost-Rand im Übergangsbereich zum benachbarten Erdfall. Die größte Tiefe besitzt das Moor im Bereich der oberflächlichen Delle des östlichen Moorteils.

Das Substrat des mineralischen Untergrundes ist einerseits ein schluffiger toniger, kalkfreier Lehm und andererseits ein kalkreicher Geschiebemergel bzw. kalkreiche Verwitterungsprodukte der Kreide (B4, B10 und B19). Z.B. wurde in Bohrung 19, am Rande der Stausenke, ein kalkiger Geschiebemergel mit Kreidebröckchen (verwitterte Kreide) erbohrt. Dies spricht für Kalklösungsvorgänge an dieser Stelle.

Die Stratigraphie des Moores ist entsprechend der morphologischen und hydrologischen Zweiteilung in den oberflächlich ausgetrockneten Quellhang und den durchströmten, gegenwärtig periodisch überstauten Kessel zu gliedern.

Ausgetrockneter Quellhang

Die obersten Torfe sind hochgradig vererdet. Überwiegend handelt es sich um Bruchwaldtorfe bzw. vererdete Quelltorfe. Ursache für die Tieferlegung bzw. Verlegung des Quellhorizonts ist die Dynamik des Untergrundes.

Durchströmter und gegenwärtig periodisch überstauter Kessel

Im Bereich des über 10 m tiefen Kessels lagern fast durchgängig mehrere Meter mächtige holzfreie bzw. holzarme homogene Braunmoostorfe und Feinseggen-Braunmoostorfe. Dies bedeutet, dass während der gesamten bisherigen Moorgenese ein Durchströmungsregime infolge funktionierender Schlucklöcher (am Nord- und/oder Südrand sowie heute am Ostrand) vorherrschte.

Die in den Bohrungen 12, 10, 13 und 14 nachgewiesenen geringmächtigen Torfmoostorfe in etwa 1 m Tiefe sowie die Funde von *Menyanthes*, *Eriophorum* und *Oxycoccus* in 3 bis 2,5 m bzw. 6 bis 3 m Tiefe zeugen von Phasen einer zentralen Versauerung infolge zentrifugalen Abstroms des Moorwassers, wie dies für Karstmoore mit randlichen Schlucklöchern typisch ist. *Scheuchzeria* in den oberflächennahen Torfen der Bohrungen 13 und 14 spricht desweiteren für eine Vernässung des Moorzentrums in der jüngsten Vergangenheit. Dies ist auch gegenwärtig an der tiefsten Stelle des Moores zu beobachten, wo es bereits zum Absterben von Gehölzen und der Ansiedlung eines Steifseggenriedes gekommen ist. Vernässungen bzw. Wasserkissen in der Torfschichtenfolge von Karstmooren sind typisch für Absackungsphasen des Untergrundes.

Genese

Aufgrund der Bohrergebnisse kann geschlossen werden, dass das Setzig-Moor im Laufe seiner Genese durchgängig ein Karst-Quell- und Karst-Durchströmungsmoor³ war. Mit Ausnahme der ehemaligen Quellbereiche war das Setzig-Moor während der gesamten Genese gehölzfrei bzw. gehölzarm. Die große Tiefe des Kessels von über 10 m spricht für ein mit dem Herthamoor vergleichbar hohes Alter bzw. einen frühen Beginn der Moorgenese (vermutlich im Alleröd).

Wahrscheinlich begann die Genese ausgehend von einem Quelleinfluss am westlichen und nördlichen sowie wahrscheinlich auch am südlichen und östlichen Moorrand in einem sich allmählich absenkenden Kessel. Aufgrund der immer wieder - unterhalb des jeweiligen Moorniveaus - sich neu bildenden Schlucklöcher fand eine Eintiefung des Moorniveaus statt. Gleichzeitig fielen Quellstellen trocken oder verlagerten sich nach Osten, so dass sich die Moorform immer wieder änderte.

² Der mineralische Untergrund wurde mit dem zur Verfügung stehenden Bohrgestänge nicht erreicht.

³ Die vormals geäußerte These (PAULSON 1998), die mächtigen Braunmoostorfe seien Bildungen in einem subneutralen Kesselmoor, scheidet aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse zur Morphogenese aus.

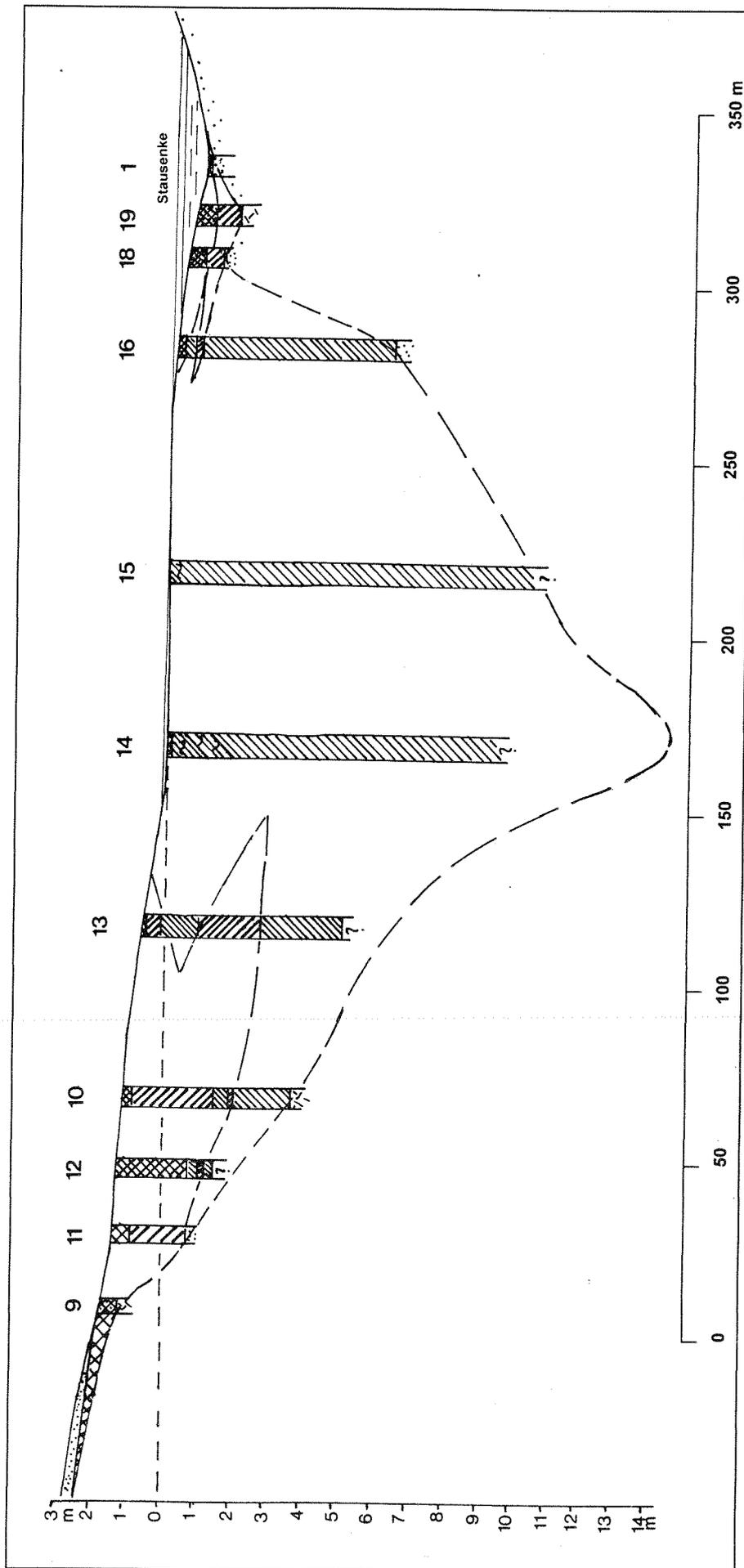


Abb. 8.4-6: Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Setzigmoores (Moor 61) (Legende s.S. 127)

Außerhalb der Quellmoorbereiche überwiegend während der gesamten bisherigen Moorgenese ein Durchströmungsregime.

Überstauungen (bzw. Versumpfungen) sind im Setzig Moor wahrscheinlich auch gegenwärtig nur ein vorübergehendes Phänomen, denn im gesamten Moor wurden keine Mudden erbohrt. Wahrscheinlich führte der Einbruch des Erdfalls im Nordosten des Moores zur (vorübergehenden) Verschlammung des dortigen Schluckloches. Da der Erdfall noch unvermehrt ist, wird er auf ein Alter von ca 100 bis 150 Jahren geschätzt. Es ist nur eine Frage der Zeit, wann ein neues funktionierendes Schluckloch entsteht und sich das hydrologische System wieder ändert.

Trophie und Vegetation

Das Setzig-Moor ist gegenwärtig wegen der stark schwankenden Wasserstände eutroph und nur kleinflächig subneutral- bis alkalisch-mesotroph ($N_c = 3,17-4,6$; pH 4,9 - 6,6). Im zentralen Teil des Durchströmungsteils ist bis 2 m Tiefe eine Zunahme der Leitfähigkeit von 470 bis 780 μS zu verzeichnen.

Die Vegetation gliedert sich entsprechend der hydrologischen Gliederung, ist jedoch durch die mindestens einhundertfünfzig-jährige land- und forstwirtschaftliche Nutzung überprägt.

Der ursprünglich bewaldete, trockengefallene Quellhang wurde zusätzlich entwässert und gerodet. Hier dominieren gegenwärtig infolge der andauernden Weidenutzung Vegetationsformen des wechselfeuchten Gründlandes und der Flutrasen mit Ansaatgräsern wie *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratense*, *Dactylis glomerata* und *Phleum pratense* sowie der umbruchzeigenden Quecke. Als Vertreter des wechselfeuchten und feuchten Graslandes bzw. der Flutmulden kommen vor allem *Deschampsia cespitosa*, *Glyceria fluitans*, *Juncus effusus* und *Cirsium oleraceum* auf. Am Oberhang verdeutlichen die Kleinseggen *Carex nigra* und *Carex flacca* die potentiell mesotropheren bzw. basenreichen Standortverhältnisse. Lediglich die Entwässerungsgräben sowie Wasseraustrittsstellen im Übergangsbereich zum Erdfall bzw. zwischen Quellhang und Durchströmungsbereich werden von Bitterschamkraut-Quellfluren bzw. einer Kohldistel-Nasswiese mit *Achillea ptarmica* charakterisiert.

In der phasenweise trockenen Stausenke des Erdfalls wächst das für die Karstsee-Moore Jasmunds typische Wasserkressen-Steifseggenried. In den Schlenken zwischen den 1,5 m hohen *Carex elata*-Bulten wachsen mosaikartig Schnabelseggen-Riede, Igelkolben- und Schwertlilien-Röhrichte, Wasserkresse-Wasserfenchel-Gesellschaft und Sumpfsimsen-Kleinröhrichte. In den Randbereichen der Senke sowie am Rand des Entwässerungsgrabens wuchs ein ausgedehnter Rohrglanzgras-Bestand-Flutrasen. Einzelne *Carex paniculata*-Bulte am Moorrand markieren die Versickerungs- und/oder Wasseraustrittsstellen. Bei Überflutung (z.B. Frühjahr 1996) stellt sich eine flutende Armleuchter-Algen-Wasserknöterich-Schwimmblatt-Gesellschaft mit *Chara fragilis* ein. Ausgetrocknete Quellmoorbereiche werden von unterschiedlichen Ausbildungen eines mehr oder weniger trockenen Erlenwaldes bzw. -forstes bestockt (Brennessel-, Himbeer-, Rasenschmielen- und Rohrglanzgras- Erlenwälder- bzw. forste).

Der ursprünglich waldfreie, überwiegend von einem Kleinseggen-Braunmoosrasen charakterisierte Durchströmungsbereich wurde entwässert, vorübergehend zeitweise als Grünland genutzt und mit Erlen aufgeforstet. Auch hier stocken heute unterschiedliche Erlenwälder.

Die Wasserstandsschwankungen in der zentralen Senke führten bereits zum Absterben etlicher Moorbirken und Erlen und zur Ansiedlung typischer Arten der Stausenken, allen voran die Steifsegge. Sie ist hier einerseits vergesellschaftet mit Arten der Erlenbrüche wie *Thelypteris palustris*, *Calamagrostis canescens* und *Carex elongata* sowie andererseits mit Arten der Braunmoos-Kleinseggenrasen wie *Calliargon cordifolium*, *Climacium dendroides*, *Carex rostrata*, *Carex nigra*, *Potentilla palustris*, *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata* und *Molinia caerulea*. Wie in der Stausenke des Moorrandes charakterisieren auch hier die vereinzelt Rispenseggenhorste die Versickerungs- bzw. Wasseraustrittsstellen. Der in der Senke stockende lichte Bruchwald, in dem die meisten Moorbirken bereits abgestorben sind, wurde aufgrund der für die Senkungsbereiche der Jasmund-Moore typischen Arten als Fieberklee-Steifseggen-Moorbirken-Erlenbruch bezeichnet.

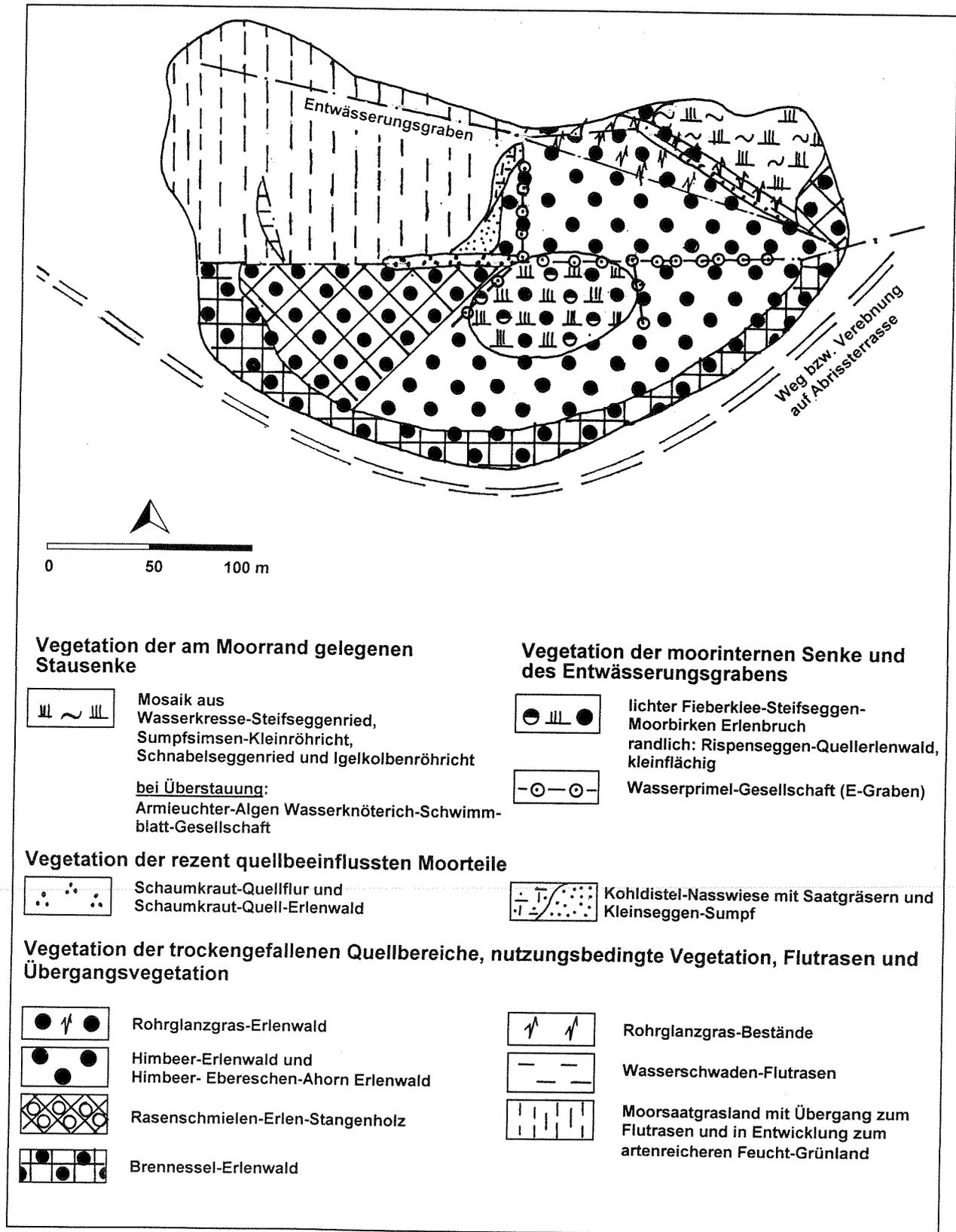


Abb. 8.4-7: Vegetation in Moor 61 (Stand 1995)

Vegetationstabelle 8.4-1:

Vegetationsformen in Moor 61: Stausenke mit randlichen Quelleinflüssen

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1: Armeleuchter-Algen-Wasserknöterich-Schwimblattgesellschaft | 5: Schnabelseggenried |
| 2: Wasserkresse - Wasserfenchel Gesellschaft | 6: Igelkolbenröhricht |
| 3: Wasserkresse -Steifseggenried | 7: Rispenseggen-Rohrglanzgras-Bestand |
| 4: Sumpfsimsen-Kleinröhricht | |

	1	2	3	4	5	6	7			
Jahr der Aufnahme und Aufn.-Nr.	96/9	96/8	96/7	93/8	96/8a	96/9	96/8b	96/8d	96/8c	93/4
Größe [qm]	10	10	10	10	10	9	9	18	9	10
Deckung Krautschicht [%]	100	100	50	50	50	80	75	80	75	80
Deckung/Moose [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artenzahl	0	4	3	11	2	2	4	6	3	9
Arten der Wasserfläche (nach Trockenfallen absterbend)										
<i>Chara fragilis</i>	5	5 tot				5 tot	3 tot	3 tot	4 tot	
<i>Polygonum amphibium</i>	2	2	+	2	2	2	2	1	2	1
Arten der Riede und Röhrichte										
<i>Rorippa amphibia</i>	1	2	+	+		1	1	1	1	
<i>Oenanthe aquatica</i>	1	2			1	1		1		
<i>Hottonia palustris</i>	1	1						1		
<i>Glyceria fluitans</i>	1	2								
<i>Carex elata</i>		1	3	3						
<i>Galium palustre</i>			+	+						1
<i>Scutellaria galericulata</i>			+							+
<i>Mentha aquatica</i>				3						
<i>Lycopus europaeus</i>				1						
<i>Lythrum salicaria</i>				+						+
<i>Eleocharis palustris</i>				4	4	1		1	3	
<i>Alopecurus geniculatus</i>				+						
<i>Iris pseudacorus</i>		1			1		1	+		
<i>Agrostis stolonifera</i>				+						+
<i>Carex vesicaria</i>						4	4	4	4	1
<i>Sparganium erectum</i>							2	2	3	
<i>Sium latifolium</i>							r	+		
<i>Glyceria maxima</i>								1		
<i>Phalaris arundinacea</i>		2		+						5
<i>Carex paniculata</i>										1
<i>Lysimachia vulgaris</i>				+						+
<i>Mentha arvensis</i>		+								
<i>Myosotis palustris</i>				+						

Vegetationstabelle 8.4-2: Vegetation der moorinternen Senke in Moor 61

1: Quell-Erlenwälder

1a: Rohrglanzgras-Milzkraut-Quell-Erlenwald

1b: Rispenseggen-Quell-Erlenwald

2: Fiebertee-Steifseggen-Moorbirken-Erlenbruch

	1		2					Lichtung
	a	b						
Jahr der Aufnahme und Aufn.-Nr.	96/6b	96/6	96/3a	96/3	96/4	96/3b	96/3c	
Größe [qm]	20	160	64	100	400	400	25	
Deckung Baum-Strauchschicht [%]	30	70	60	85	60	40	0	
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	100	100	90	90	100	90	80	
Deckung/Moose [%]	0	0	15	20	70	60	20	
Artenzahl	11	14	16	34	19	26	9	
Baum- Strauchschicht								
b <i>Alnus glutinosa</i>	3	5	4	5	4	3		
<i>Betula pubescens</i> , überwiegend abgestorben			1	+	1	1		
b <i>Sorbus aucuparia</i>				+		1		
s <i>Alnus glutinosa</i>						1		
s <i>Frangula alnus</i>						+		
Arten der Quell- und Versickerungsbereiche								
<i>Cardamine amara</i>	3						+	
<i>Chrysopsenium alternifolium</i>	1	2						
<i>Brachythecium rivulare</i>			2	1				
<i>Carex paniculata</i>			+					
<i>Caltha palustris</i>				+	+	+		
<i>Cardamine flexuosa</i>				+				
typische Arten der Senkungsbereiche und häufig überfluteten Stausenken in Jasmundmooren								
<i>Carex elata</i>				3		+		
<i>Menyanthes trifoliata</i>					1			
<i>Thelypteris palustris</i>				1	5	4	5	
<i>Calliergonella cuspidata</i>				3	2	2	3	
<i>Equisetum fluviatile</i>				1	1	1		
Arten der Kleinsseggen-Braunmoorsrasen der Zwischenmoore								
<i>Molinia caerulea</i>			+	+	r			
<i>Climacium dendroides</i>			+				2	
<i>Sphagnum squarrosum</i>			+					
<i>Viola palustris</i>			2			+		
<i>Carex nigra</i>				1				
<i>Calliergon giganteum</i>				+				
<i>Potentilla palustris</i>				+				
<i>Epilobium palustre</i>				+		+		
<i>Carex rostrata</i>						1	1	
Arten der Wasserflächen und der Flutrasen								
<i>Ranunculus repens</i>	3	2						
<i>Alopecurus geniculatus</i>	+							
<i>Agrostis stolonifera</i>		1		2				
<i>Juncus effusus</i>			1	1		+		
<i>Glyceria fluitans</i>				+				
<i>Rorippa amphibia</i>						+		
Arten der Erlenbrüche, Riede und Röhrichte								
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	3	2	2		+		
<i>Filipendula ulmaria</i>		+						
<i>Carex elongata</i>			2	2	2	+		
<i>Galium palustre</i>			2		1	1	+	
<i>Lysimachia vulgaris</i>			1	2		1	+	
<i>Solanum dulcamara</i>				2	+	+	+	
<i>Peucedanum palustre</i>				2	2	+	+	
<i>Calamagrostis canescens</i>			4					
<i>Plagiomnium undulatum</i>				2	1		1	
<i>Lycopus europaeus</i>				+	r	+		
<i>Dryopteris carthusiana</i>				+	+			
<i>Mentha aquatica</i>				1				
<i>Cirsium palustre</i>				+				
<i>Athyrium filix-femina</i>					+			
<i>Lythrum salicaria</i>							+	
<i>Plagiomnium ellipticum, elatum et undulatum</i>			2	2	4	2		
Störungszeiger								
<i>Urtica dioica</i>	2	2						
<i>Poa trivialis</i>	2	1			1			
<i>Galium aparine</i>		1						
<i>Geranium robertianum</i>		+						
Arten der Feucht- und Nasswiesen sowie des frischen Wirtschaftsgrünlandes								
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	2	1	1				
<i>Myosotis palustris</i>	1	+		+		+		
<i>Geum rivale</i>	1	3						
<i>Cirsium oleraceum</i>		1						
<i>Holcus lanatus</i>				+				
Arten der Wälder auf Mineralböden								
<i>Lonicera periclymenum</i>				+	+			
<i>Polytrichum formosum</i>				+				

Moor 62

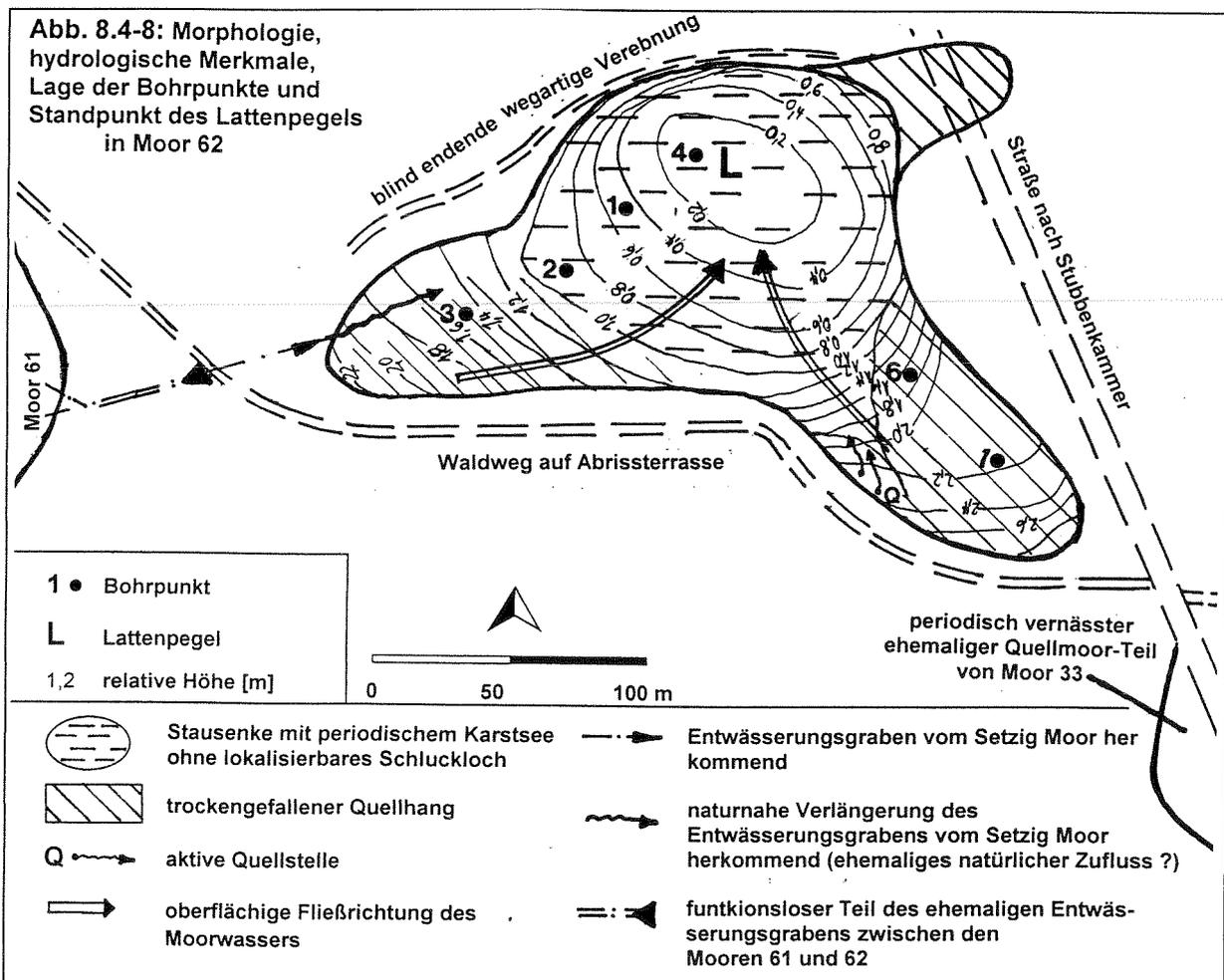
Das östlich des Setzig-Moores gelegene Moor 62 besitzt eine dreilappige Form. Die drei Ausbuchtungen weisen in Richtung der Stausenken der benachbarten Moore 61, 33 und 29. Auf der Verlängerung dieser Linien liegen weitere Karstsee-Moore und auch der Herthasee (vgl. Karte 1, Abb. 8.4-1)). Im Urmesstischblatt ist eine weitere Ausbuchtung in Richtung Karstsee-Moor 60 (bzw. in Richtung des Moores 22 und dessen Schluckloch sowie in Richtung des Karstsee-Moores „Smillenz-See“) erkennbar. Moor 62 liegt somit auf dem Kreuzungspunkt mehrerer Linien gehäufte Hinweise auf Karstphänomene.

Morphologie und Hydrologie

Die Oberfläche des Moores 62 entspricht einer unsymmetrischen Schüssel mit einem Höhenunterschied zwischen dem Tiefpunkt im nördlichen Moorteil und der höchsten Stelle im südöstlichen Quellbereich von etwa 3 m.

Das oberirdisch abflusslose Moor 62 kann in mehrere (periodisch trockenfallende), schwach hängige Karst-Quellmoorbereiche und einen flach eingesenkten Karstseemoor-Teil mit starken Wasserstandsschwankungen gegliedert werden. Die oberirdisch gemessenen Wasserstandsschwankungen betragen im Moor 62 bis zu 190 cm, wobei der Höchststand wie in den anderen Stausenken im Frühjahr 1999 auftrat. Da die Wasserstandsschwankungen in Moor 62 vor und nach dem Einbau eines Staus zwischen Moor 61 und Moor 62 dieselbe Intensität besitzen, kann geschlossen werden, dass zwischen diesen beiden Mooren eine unterirdische hydrologische Verbindung besteht.

Die Wasserstandsschwankungen besitzen wie die anderen Karstsee-Moore Jasmunds eine jahreszeitlich geprägte, von den Niederschlagsereignissen weitgehend unabhängige Schwankungsrhythmik (vgl. Abb. 24 im Hauptteil).



Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Im Unterschied zum benachbarten, überwiegend durchströmten Setzig-Moor mit mächtigen Braunoostorfen weist das Moor 62 in der Torfschichtenfolge des Moorzentrums überwiegend Mudden auf. Hieraus kann geschlossen werden, dass das Moor 62 im Laufe der Geschichte überwiegend einem Karstseeregime unterlag und dass der Sackungsprozess schneller erfolgte, als die Sedimentationsrate.

Da im Bereich des oberflächigen Tiefpunktes auch der Tiefpunkt des Mooruntergrundes vorliegt, ist davon auszugehen, dass es hier zu Absenkungen des Untergrundes kommt. Es handelt sich um einen mindestens 6,8 m tiefen, unsymmetrischen Kessel. Im Absenkungsbereich lagern mit Ausnahme des oberflächigen 60 cm mächtigen hochzersetzten Seggentorfes und zwei 10 und 25 cm mächtigen Seggen- und Seggen-Bruchwaldtorf-Horizonten unterschiedliche, mehrere Meter mächtige, kalkreiche Mudden. Neben geringmächtigen Schluffmudden überwiegen Detritusmudden. Diese mächtigen Mudden verhinderten an dieser Stelle einen Bohrfortschritt, so dass die tatsächliche Moortiefe nicht ermittelt werden konnte. Am östlichen Rand der Stausenke lagern bis in die Tiefe von 3,3 m im Wechsel Mudden und Torfe, wie dies für ein Karstseeregime mit periodischem Trockenfallen typisch ist. Darunter folgen bis in die Tiefe von 4,2 m unterschiedliche, kalkreiche Mudden.

Sowohl am südwestlichen als auch am südöstlichen Moorrand wurden mineralreiche Quelltorfe, v.a. Erlenbruchtorfe und Quellkalke erbohrt. Die Quelltorfe und Quellkalke am südwestlichen Moorrand sind kalkreich, die Quellsande und schluffigen Quellablagerungen am südöstlichen Moorrand demgegenüber kalkfrei.

Als mineralischer Untergrund wurde überwiegend ein kalkreicher Geschiebemergel ermittelt. Lediglich am südöstlichen Moorrand steht kalkfreier Sand an. In der benachbarten Bohrung wurde reinweiße verwitterte Kreide unter einer Seekreideablagerung erbohrt.

Genese

These: Ausgehend von randlichen, überwiegend kalkreichen Quellschüttungen bildete sich in einer sich allmählich einsenkenden Depression ein kalkreicher Quellsee, in dem unterschiedliche, kalkreiche Mudden und auch Seekreide abgelagert wurden. Dieser See verlandete mit einem Großseggen-Erlengeholz, vermutlich aufgrund einer Stillstandsphase der Einsenkung. Die vglw. kurze Erlenbruch-Phase wurde aufgrund weiteren Absinkens des Untergrundes wieder von einer langandauernden See-Phase abgelöst. Dieser See oszillierte und an seinen Ufern kam es immer wieder zur Bildung von Verlandungstorfen. Im Zentrum blieb jedoch längerfristig ein Flachwasserregime bestehen bis ein weiteres Verlandungs-Seggenried die Fläche überzog. Auch dieses „ertrank“ jedoch und wurde wieder von einem oszillierenden Karstsee abgelöst. Eine vollständige Verlandung trat erst wieder in der jüngsten Vergangenheit ein. Der jüngste Horizont ist ein stark zersetzter Seggentorf, der sich aus den periodisch sich ansiedelnden Steifseggenrieden gebildet haben dürfte.

Die Moorbildung ist hier nicht - wie im benachbarten Setzig-Moor - von einem schlucklochbedingten Durchströmungsregime geprägt, sondern von einem absenkungs- bzw. stillstandsbedingten Wechsel von Verlandung und Versumpfung.

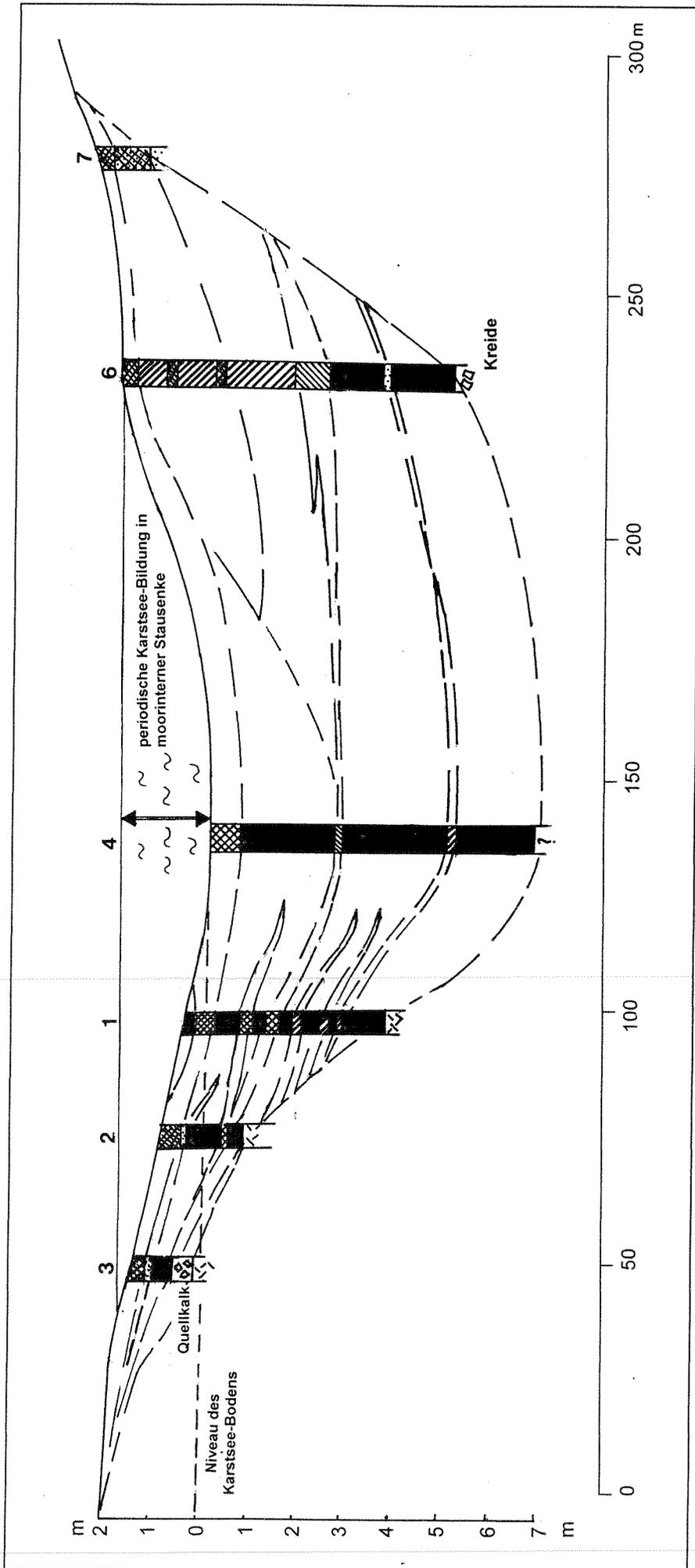


Abb. 8.4-9: Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Moores 62 (Legende s.S. 127)

Trophie und Vegetation

Moor 62 ist ein eutrophes Moor. Mit Ausnahme des süd-östlichen, kalkarmen Quellbereiches mit geringeren Leitfähigkeiten zwischen 390-690 μS wurden im gesamten Moor Leitfähigkeiten zwischen 600 und 810 μS gemessen.

Aufgrund der starken Wasserstandsschwankungen ist das Moor weitgehend gehölzfrei. Es tritt eine starke Vegetationsdynamik zwischen Überstauungs- und Austrocknungsphasen auf. Die Vegetation reagiert mit einer enormen Geschwindigkeit innerhalb einer Vegetationsperiode auf die sich ändernden Wasserstände.

Während der Überstauungsphasen ist die entstehende große Wasserfläche von Wasserpflanzengesellschaften gekennzeichnet. Es tritt ein Mosaik aus flutender Wasserfenchel-Wasserknöterich-Schwimmblattgesellschaft, Teichsimsen- und Igelkolbenröhricht sowie Wasserfenchel-Wasserkresse-Gesellschaft auf.

Im Bereich der starken Wasserstandsschwankungen, die sich zu Zeiten hoher Wasserstände bis zum Moorrand erstrecken können, ist ein stark bultiges Krummoos- und Wasserminzen-Steifseggenried charakteristisch. Bei Trockenfallen der Schlenken wandern Feuchthochstauden wie v.a. Wasserminze sowie Arten der Flutrasen ein.

Bei Trockenfallen der Stausenke wandern Austrocknungszeiger (z.B. Rohrglanzgras) in die Wasser-röhrichte ein, bevor diese nach längeren Trockenzeiten absterben. Auf dem trockengefallenen Teichboden stellen sich Zwergbinsen-Pionierfluren sowie verschiedene Flutrasen ein. Nach kurzer Zeit dringen dann bereits Jungpflanzen der Steifsegge auf den Teichboden vor.

Bei weiterem Absinken des Moorwasserstandes werden die Feuchthochstauden von Rohrglanzgras und Brennessel abgelöst. Letztere erklimmt auch die Bulte der Steifseggen und ersetzt das vorher hier siedelnde Krummoos (*Drepanocladus aduncus*), welches abstirbt. Die Steifseggen-Bulte werden dann zunehmend kümmerlich und treten schließlich zugunsten von Rohrglanzgras-Brennessel-Staudenfluren ganz zurück.

Wenn die Wasserstände wieder steigen, sterben diese nitrophytischen Bestände inkl. der Brennesseln im Steifseggenried ab. Gleichzeitig leben die oben genannten Röhrichte in der sich füllenden Stausenke wieder auf und auch die Steifseggenbulte werden wieder vital.

Die Quellbereiche werden von Erlen-Gehölzen sowie im Südosten von einem Rohrglanzgras-Erlenwald und Winkelseggen-Erlen-Eschen-Quellmoorwald besiedelt. Hier tritt außerdem eine gehölzfreie, stark nitrophile, zeitweise trockenfallende Milzkraut-Schaumkraut - Quellflur auf. Der am längsten trockengefallene Quellbereich im Nordosten weist ein nitrophiles Ahorn-Feuchtwäldchen auf.

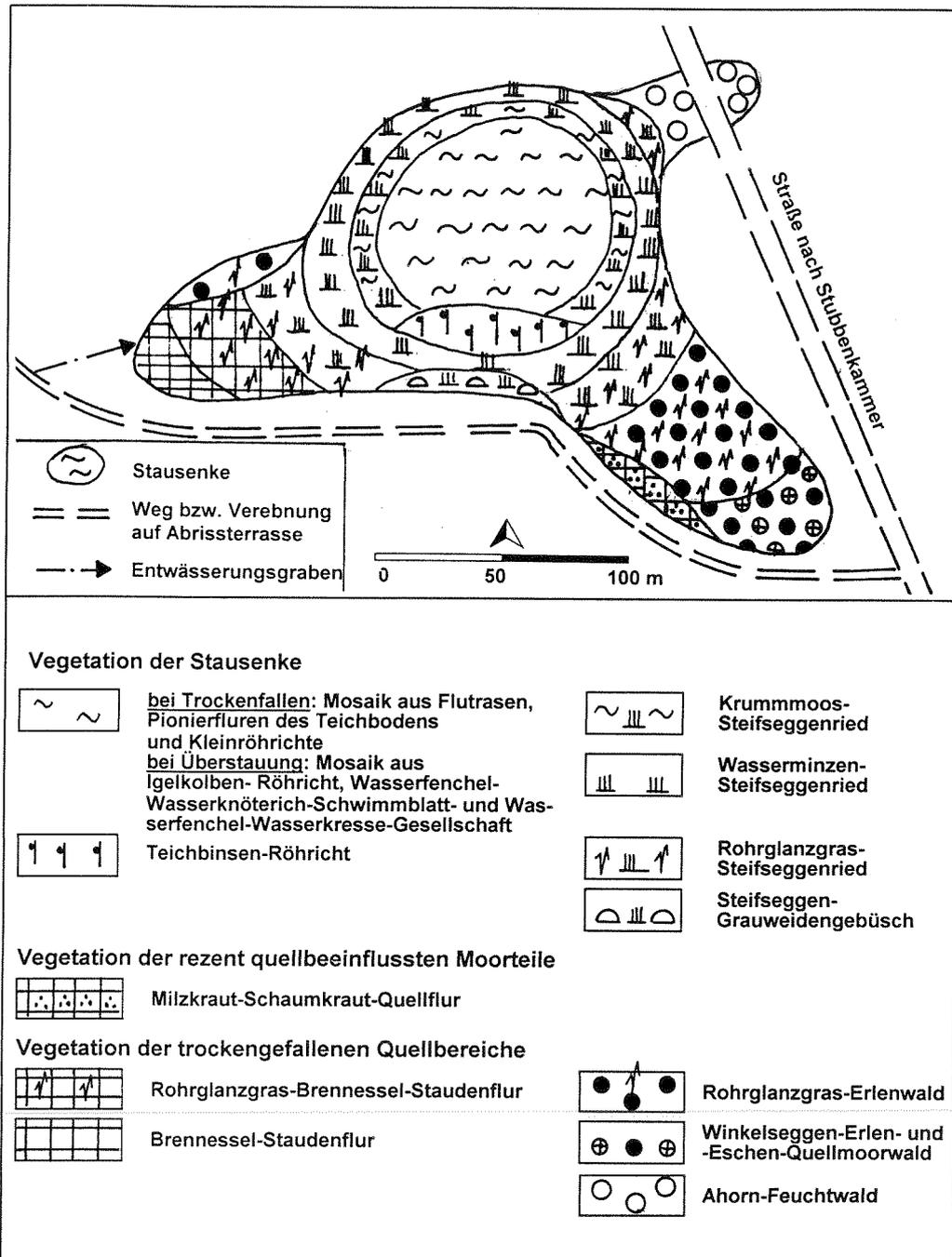


Abb. 8.4-10: Vegetation in Moor 62

Moore 59 und 60 sowie Sumpf 59b

Die sehr kleinen, ost-west-elongierten, in tiefen, steilgeböschten Kesseln gelegenen Karstsee-Moore 59 und 60 konnten im Herbst 1992 trockenen Fusses durchquert werden. Im Frühjahr 1999 wiesen sie hingegen einen Wasserstand von über 1 m auf. Außer den starken Wasserstandsschwankungen weisen sie auch einige morphologische Besonderheiten auf, die die Arbeitshypothese stützen. So sind in beiden Mooren in trockenengefallenem Zustand eine bzw. zwei rundliche Senken erkennbar, die anhand der randlichen Steilböschung als Schlucklöcher zu identifizieren sind.

Weitere Hinweise auf die Dynamik des Untergrundes sind die nördlich des Moores 59 (Walzenseggen-Erlenbruch) verlaufende langgestreckte, tiefe Abrisspalte und die südlich des Moores 59 gelegene kleine, bis dato trockene Doline, die im Mai/Juni 1999 wassergefüllt war. Eine weitere südlich des Moores 59 gelegene, ebenfalls bis dato trockene Hohlform fungierte im Frühjahr 1999 als Quellstelle.

Auch die vielen zum Moorzentrum hin umgestürzten Erlen im benachbarten Sumpf 59b sprechen für eine Dynamik des Untergrundes. Es dürfte sich um eine junge Senke in der Versumpfungsphase handeln.

Die Vegetationszonierung ist in den beiden, sehr stark vom umgebenden Buchenwald beschatteten Mooren 59 und 60 ähnlich. Die rundlichen Senken, die sich jeweils am Nordostrand des jeweiligen Karstsee-Moors befinden, wiesen im trockenengefallenen Zustand im Herbst 1992 einen eutrophen Flutrasen mit *Myosoton aquatica*, *Agrostis stolonifera* und/oder *Scutellaria galericulata* u.a. sowie 1-2 *Carex elata*-Horsten auf. Daran schloss sich ringförmig ein Rohrglanzgras-Flutrasen und hieran eine Brennessel-Staudenflur an, die bis zum Buchenwaldrand des Mineralbodens reichte. Bei Überflutung stirbt die gesamte Vegetation ab.

Im „Überlauf“bereich zwischen Moor 60 und 59 sowie zwischen den Mooren 59 und 59b schließt sich jeweils ein Ahorn-Eschen-Feuchtwald an.

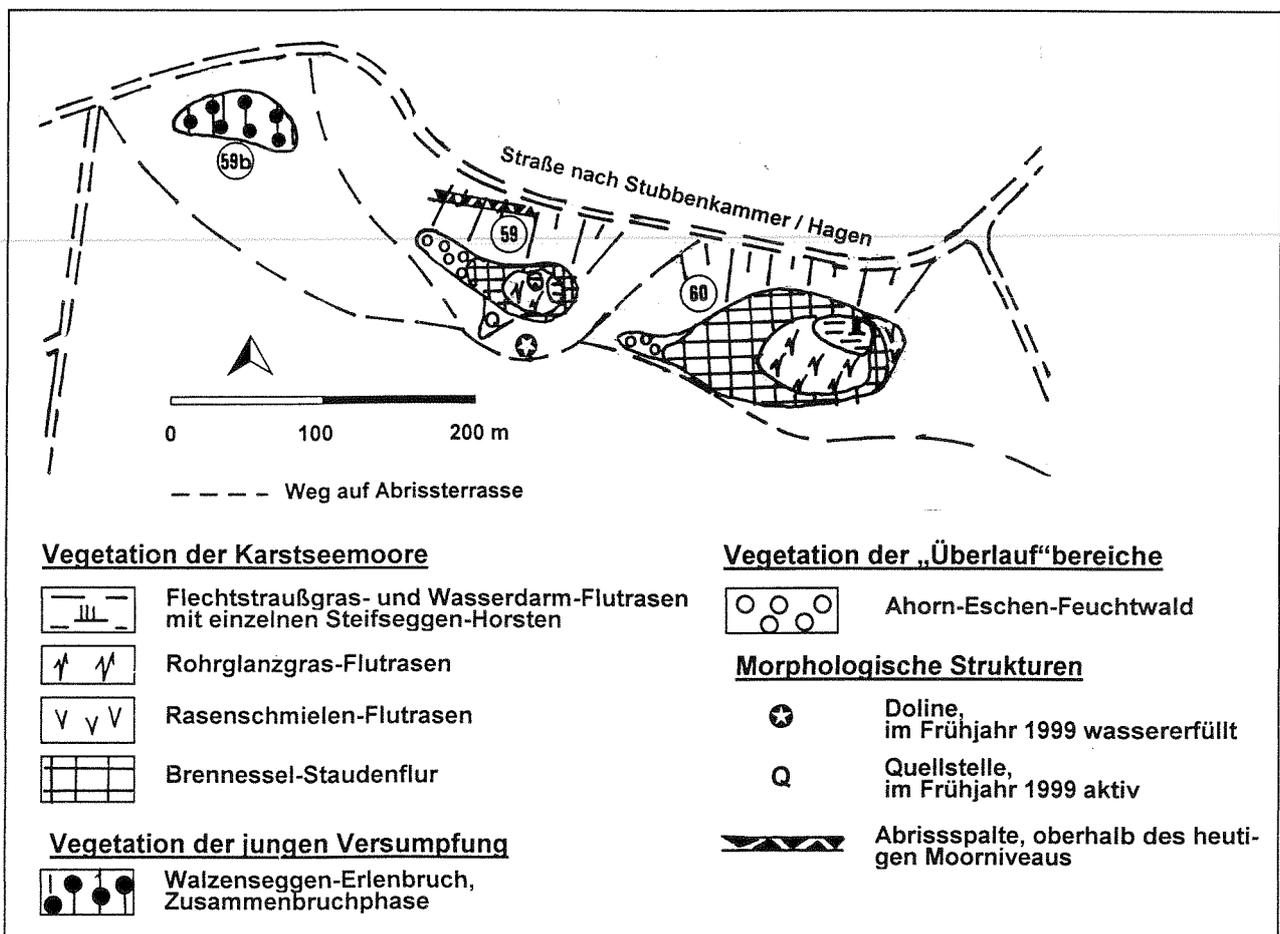


Abb. 8.4-10: Vegetation in Moor 62

8.5 Moore 33 und 34 (Rikow-Moor-Komplex)

Die Rikow-Moore 33 und 34 weisen eine \pm elongierte Form und im Untergrund Doppelsenken auf. In Moor 34 wurde diese erbohrt, in Moor 33 liefern die Ergebnisse der chemischen Torfanalysen Hinweise auf eine Entstehung aus zwei ehemals getrennten Torflagern.

Beide Moore entsprechen im Komplex mit den Mooren 61 und 62 und der sich gegenwärtig im Verlauf des Brisnitzer Baches im Bereich einer Abflusshemmung unterhalb des Moors 34 neu bildenden Versumpfung (38) der karstmorphologischen Form eines Uvalas (vgl. Kap. 5.2.1 u. Abb. 8.5-2).

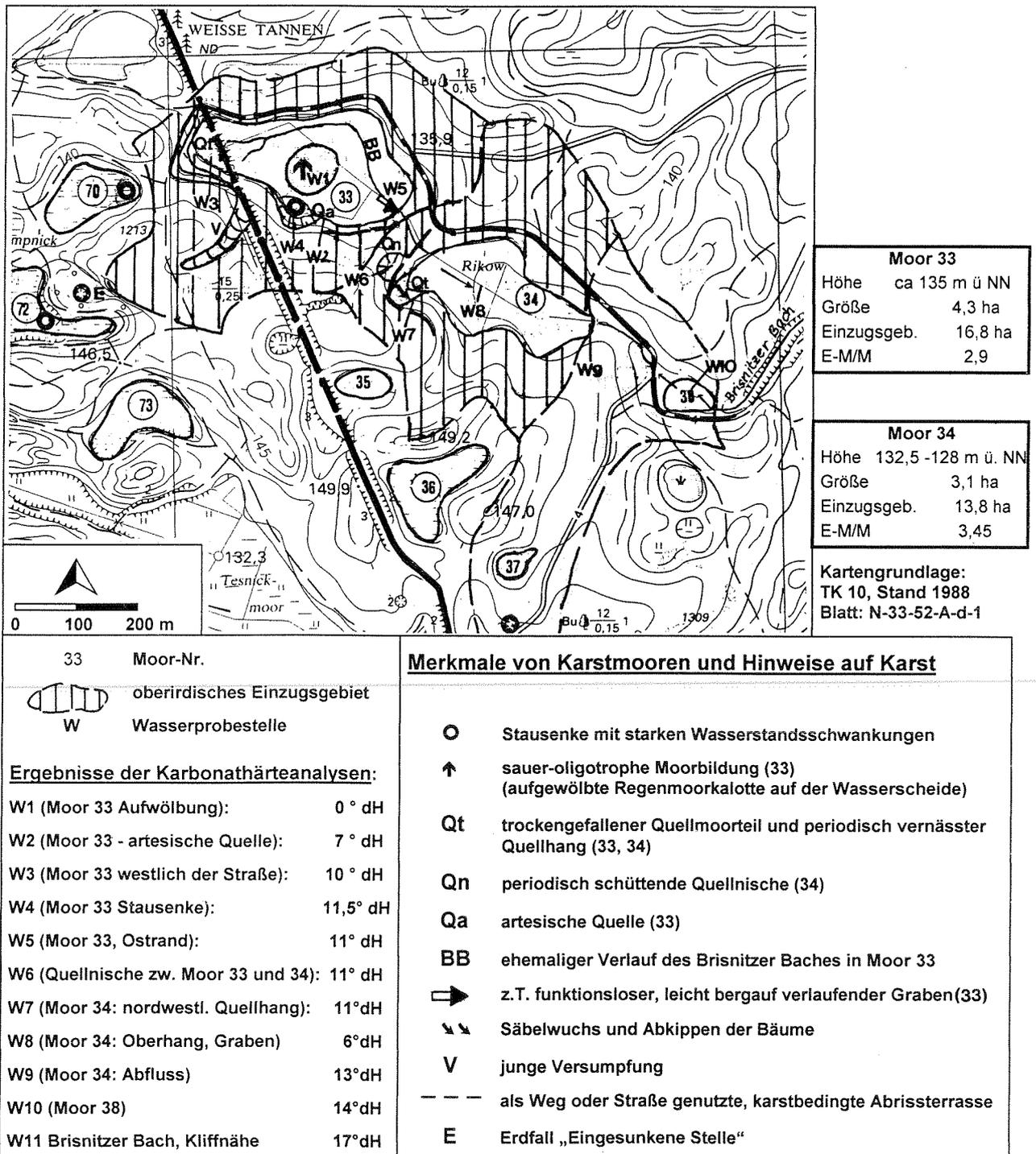


Abb. 8.5-1: Lage der Moore 33 und 34 und der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten, bezüglich geomorphologischer Prozesse

Die beiden Moore 33 und 34 waren im 19. Jahrhundert zusammen als *Rikow* bezeichnet worden, was auf einen möglichen früheren Zusammenhang der beiden Moore hinweist. Nach Herkunft des Wortstammes *Rikow* aus dem Polnischen: „reka“ = Fluss weist diese Bezeichnung auf eine Prägung beider Moore durch den Brisnitzer Bach hin. Tatsächlich nahm nach Darstellung in der Hagenow'schen Karte der Brisnitzer Bach Anfang des 19. Jahrhunderts seinen Ursprung in Moor 33 und nicht wie heute in Moor 34. Da jedoch heute am Ostrand des Moores 33 ein flacher Anstieg des Geländes erfolgt, muss davon ausgegangen werden, dass früher andere Höhenverhältnisse herrschten. Die wahrscheinlichste Variante nach allen vorliegenden Indizien ist die, dass sich Moor 33 im Laufe der Zeit stärker als Moor 34 eingesenkt hat und dass der natürliche Abfluss dadurch unterbrochen wurde.

Nach Darstellung in historischen Karten (Abb. 8.5-3 und 8.5-4) fand neben den o.g. Veränderung des Verlaufes des Brisnitzer Baches auch eine Änderung der Moorformen statt. So grenzte Moor 33 Anfang des 19. Jahrhunderts auf der Hagenowschen Karte damals fast unmittelbar - lediglich durch einen Waldweg getrennt - an das westlich benachbarte Moor 62. Dies entspricht der Darstellung auf dem Urmesstischblatt, dass Anfang des 19. Jahrhunderts die kleine, heute nur zeitweise vernässte Fläche westlich der Straße Saßnitz-Stubbenkammer mit zum Moor 33 gehörte. Jedoch war bereits die heutige Straße eingetragen, die diesen Moorteil von Moor 33 abtrennt.

Zu Moor 34 gehörte damals ebenfalls eine gegenwärtig nur noch zeitweise quellige Hohlform, an deren Nordwestrand die heute durch eine wegartige Verebnung von Moor 34 abgetrennt ist. Demzufolge hat sich auch der Umriss von Moor 34 verändert und sich das Moor weiter nach Osten verlagert.

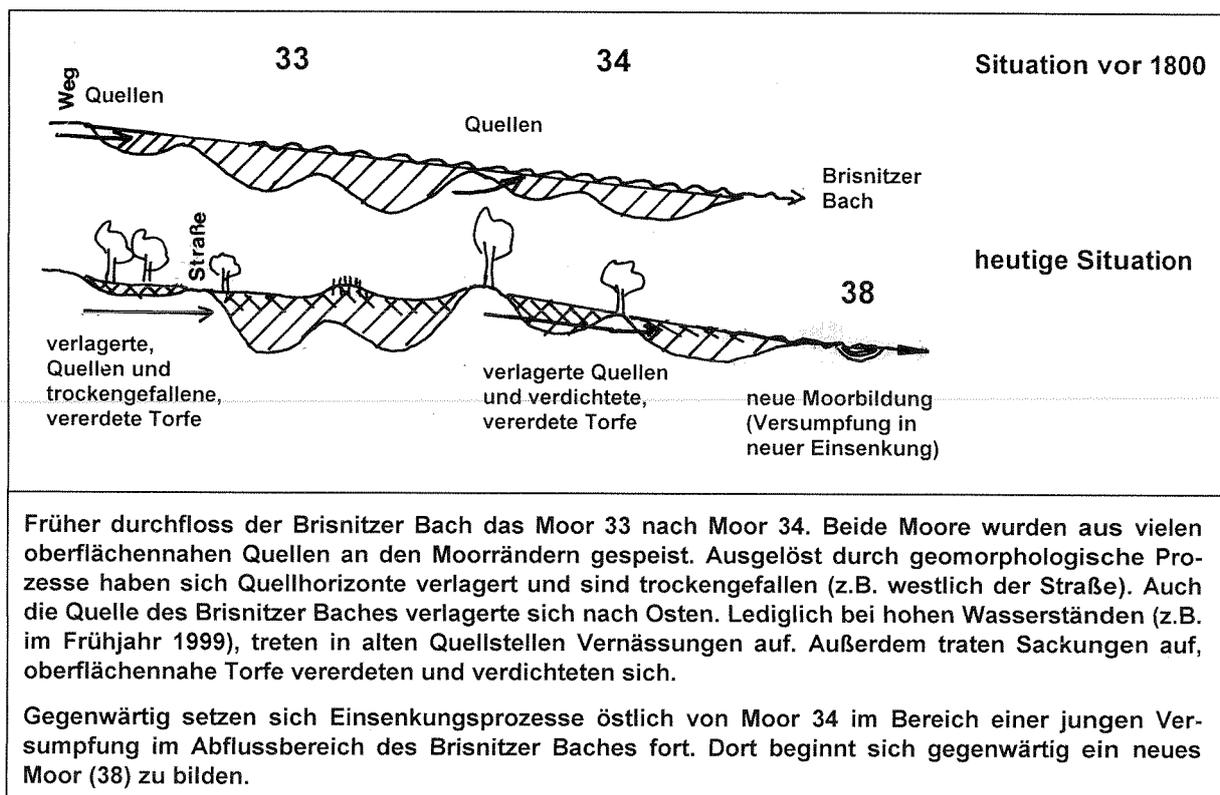


Abb. 8.5-2: Veränderung der Höhen- und Abflussverhältnisse seit Anfang des 19. Jahrhunderts in den Rikow-Mooren 33-34

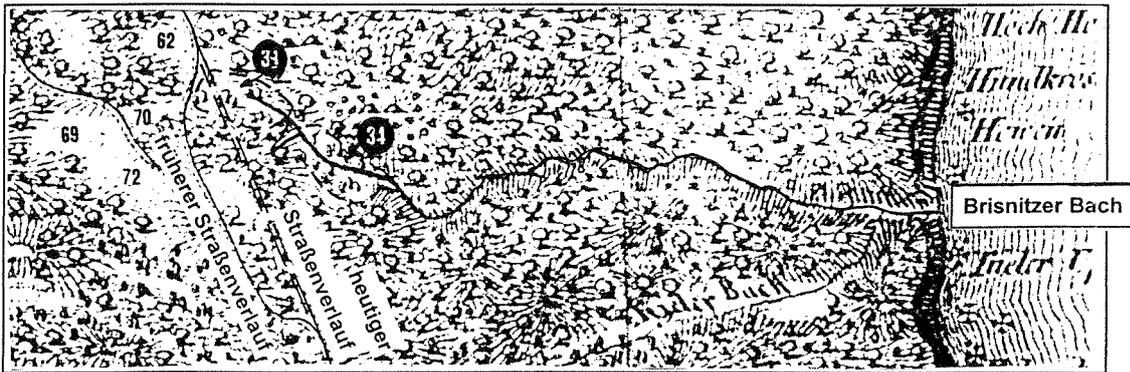


Abb. 8.5-3: Ausschnitt aus der Hagenow'sche Karte von 1829

Offensichtlich nahm der Brisnitzer Bach Anfang des 19. Jahrhunderts seinen Ursprung in Moor 33. Außerdem verlief die Straße ein Stück weiter im Westen als heute.

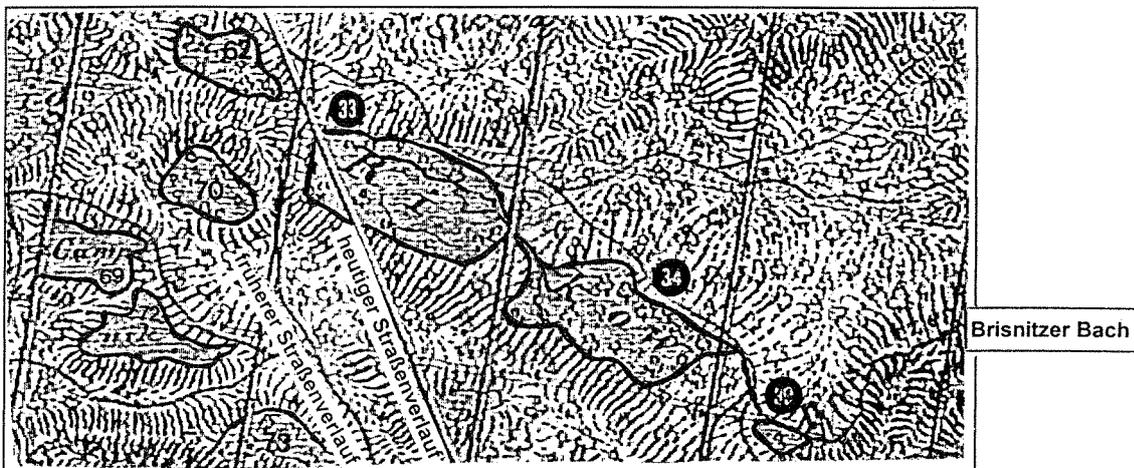


Abb. 8.5-4: Ausschnitt aus dem Urmesstischblatt von 1836

Durch den Straßenbau wurde der westlichste Quellmoorbereich von Moor 33 abgetrennt. Am Nordwestrand des Moores 34 ist eine deutliche Ausbuchtung im Bereich der heute durch einen Weg abgetrennten, periodisch vernässten Quellstelle zu erkennen. In diesem Bereich scheint es sogar einen Teich gegeben zu haben. Ebenso ist im Ostteil von Moor 33 eine Fläche abgegrenzt, die als Wasserfläche interpretiert werden könnte. Unterhalb von Moor 34 deutet sich der Sumpf 38 an.

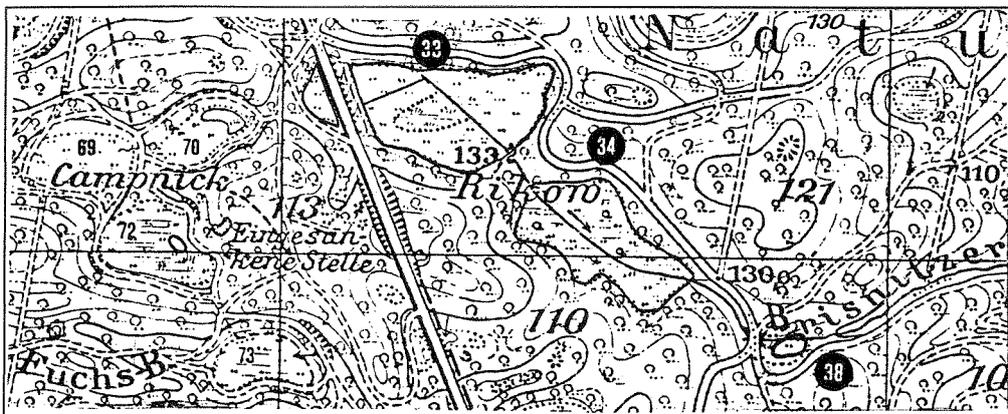


Abb. 8.5-5: Ausschnitt aus der Preußischen Landesaufnahme von 1886

Der Brisnitzer Bach im Bereich des Moores 33 wurde begradigt und als Entwässerungsgraben ausgebaut. Zu erkennen ist weiterhin die junge, langgestreckte Versumpfung westlich der Straße, nordöstlich der jetzt auch eingetragenen „eingesunkenen Stelle“ bei den Campnick-Mooren. Auch der „Weg“ am Nordrand der beiden Moore hat sich deutlich verändert und der Moorform angepasst. Im Bereich des Moores 38 wurde der Bach begradigt und der Weg macht eine Kurve von etwa 90° um das sich rezent neu bildende Moor herum.

Rikow-Moor 33 (volkstümlich: *Grenzdammwiese*)

Das bei Einheimischen als „Quellmoor“ des Brisnitzer-Baches geltende Moor 33 hatte nach Darstellung auf der Hagenow'schen Karte und auf dem Urmesstischblatt von 1836 einen natürlichen Abfluss nach Moor 34. Morphologische Strukturen und Vegetationsverhältnisse in Moor 33 lassen noch heute den ehemaligen Verlauf des Brisnitzer Baches in diesem Moor erkennen (vgl. Abb.8.5-6).

Etwa Mitte des 19. Jahrhunderts wurde der natürliche Abfluss begradigt und im Lauf der Zeit eingetieft. Der größte Teil des Grabens zwischen den beiden Mooren macht heute aufgrund morphologischer und hydrologischer Phänomene (aufsteigendes Grundwasser) jedoch noch immer den Eindruck, als handele es sich um einen natürlichen Abfluss. Nach den heutigen Höhenverhältnissen ist ein natürlicher Abfluss aus Moor 33 jedoch nicht möglich, da an seinem Ostrand ein Anstieg erfolgt. Auch der „Entwässerungsgraben“ zwischen den beiden Mooren besitzt nur noch bei hohen Wasserständen entwässernde Wirkung, da der Graben mit dem Geländeanstieg zunächst leicht bergauf verläuft. Dies spricht für eine Absackung des Moores 33 in der Vergangenheit.

Die am Moorrand gelegenen Quellstellen, u.a. die jenseits der Straße gelegene Quellnische sind überwiegend trockengefallen. Nur zwei Quellstellen am Südrand des Moores sind gegenwärtig aktiv, eine davon besitzt einen artesischen Quellhorizont in 3 m Tiefe. Beide Phänomene sprechen für eine Verlagerung der früheren Quellhorizonte in die Tiefe.

Die Wässer der Quellstellen (Wasserproben 2 u. 3) am Rand von Moor 33 besitzen geringere Karbonathärten als das Wasser der Stausenke und als das Wasser im Graben am Ostrande des Moores, was die vermuteten oberflächlichen Fließrichtungen einerseits zur Stausenke und andererseits zum Ostrand des Moores (entsprechend des ehemaligen natürlichen Abflusses) bestätigt. Die Tatsache, dass das Moorwasser im westlich der Straße gelegenen Moorteil (vgl. Urmesstischblatt) die gleiche Karbonathärte wie das Moor 62 besitzt, spricht außerdem dafür, dass zwischen diesen beiden Mooren ebenfalls eine hydrologische Verbindung besteht.

Morphologie

Die Oberfläche von Moor 33 besitzt im Zentrum eine Aufwölbung von etwa 50 cm und eine moorinterne Wasserscheide, die sich entscheidend auf die Trophie dieses Moorteils auswirkt. Außerdem kann aus dem differenzierten Mikrorelief anhand einer flachen, geschwungenen Rinne der ehemalige Verlauf des Brisnitzer-Quellbaches nachvollzogen werden.

Am Südrand des Moores befindet am Fuße einer steilen Hangpartie eine Stausenke. Sie ist vermoort und stellt den Tiefpunkt der Mooroberfläche dar. Sie ist - wie die meisten Stausenken der Jasmund-Moore in einen Steilhang eingebettet, der die Subrosionsvorgänge infolge Versickerung verdeutlicht.

Der Höhenunterschied zwischen dieser Stausenke und dem Moorrand im Bereich des benachbarten Quellhanges beträgt 1,7 m. Zwischen der Stausenke und der zentralen Aufwölbung beträgt der Höhenunterschied etwa 1,1 m.

Hydrologie

Moor 33 ist hydrologisch in 4 unterschiedliche geprägte Bereiche zu gliedern

- eine **zentrale Regenmoorkalotte**,
- **randliche, überwiegend trockengefallene Quellmoorbereiche**,
- den periodisch überstauten **Karstseemoorbereich der Stausenke** und
- einen, den ehemaligen Verlauf des Brisnitzer Baches begleitenden **Durchströmungsmoorbereich**.

Abb. 8.5-6: Morphologie des Moores 33, Lage der Bohrpunkte, der hydrologischen Messstellen und Standpunkt des Lattenpegels

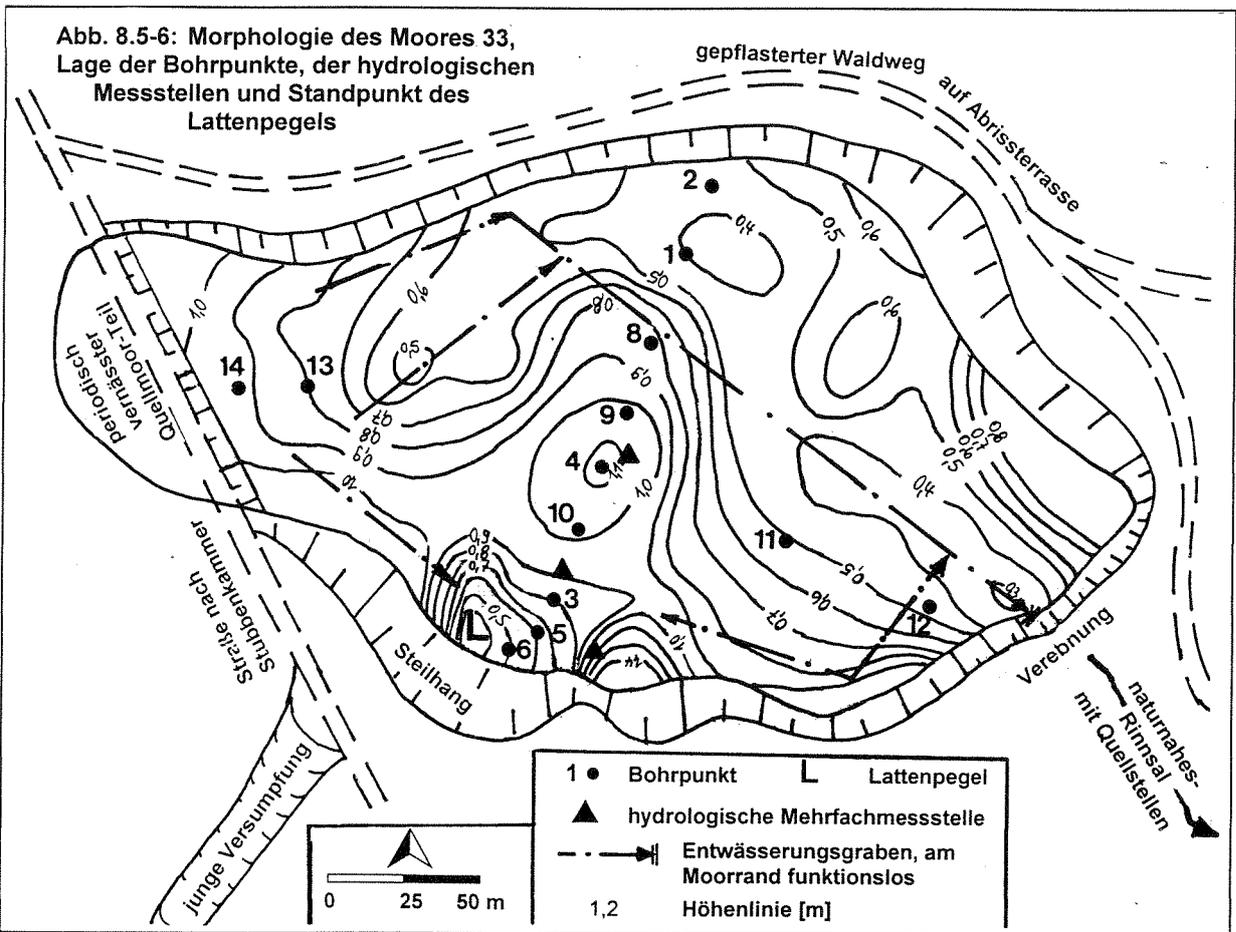
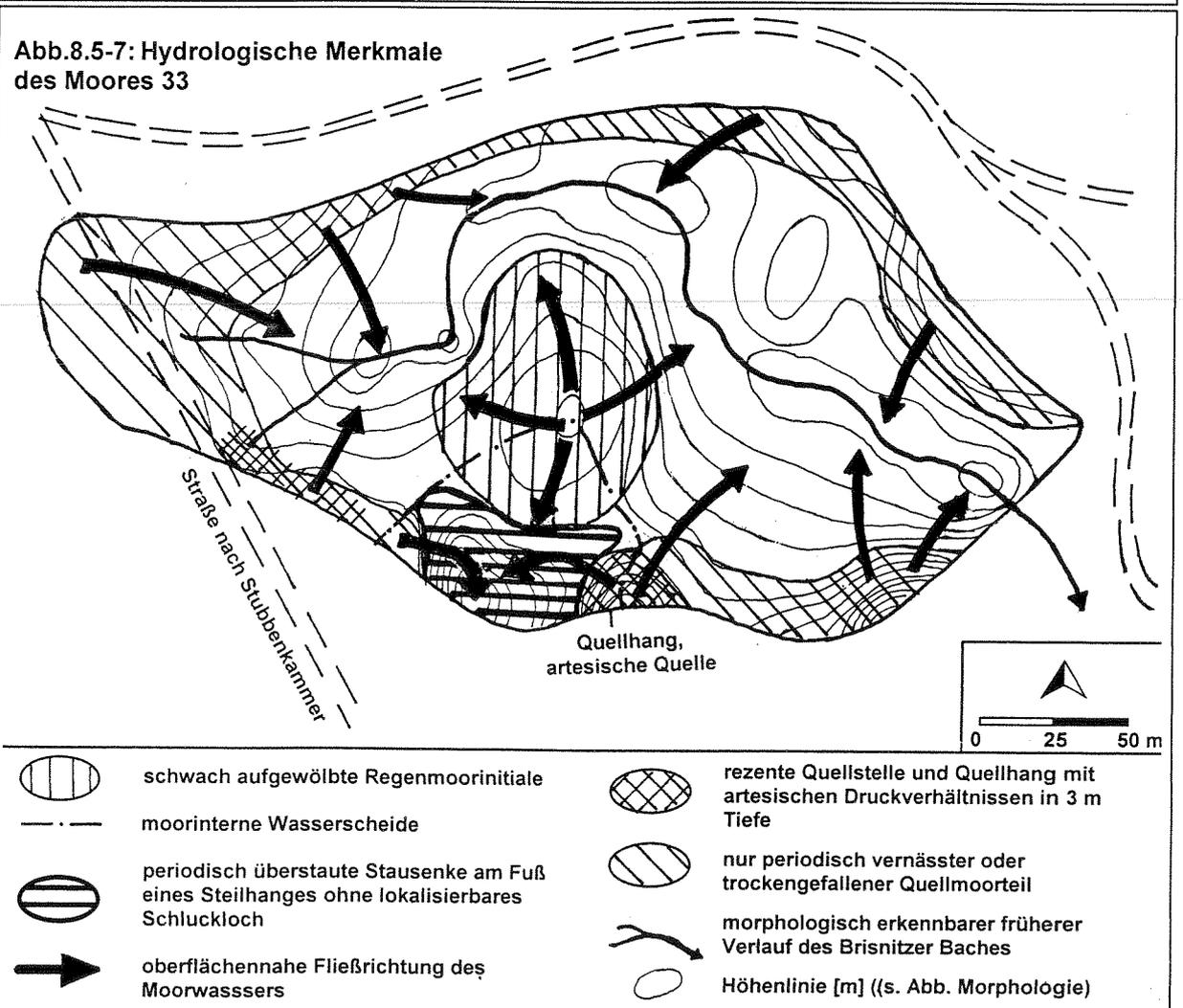


Abb.8.5-7: Hydrologische Merkmale des Moores 33



Die zentrale Aufwölbung im Bereich der hier verlaufenden Wasserscheide ist infolge des zentrifugalen Moorwasserabstroms und der oligotrophen Standortverhältnisse mit oberflächennahen Torfmoostorfen als Regenmoorinitiale zu interpretieren. Keinesfalls handelt es sich um eine Quellsuppe, denn es gibt keine aufwärts gerichteten Moorwasserströme. Ausgehend von der moorinternen Wasserscheide erfolgt ein allseitiger Abfluss des Moorwassers nach allen Seiten, u.a. zur Stausenke am Südrand des Moores.

Im **Bereich der Stausenke** herrscht gegenwärtig ein Karstseeregime, in dem sich langfristige Überstauungen und Trockenfallen abwechseln. Dort kommt es zu Wasserstandsschwankungen von etwa 85 cm (Mitte Mai und Mitte Juli 1996). Das Trockenfallen der Senke trat im Beobachtungszeitraum sowohl im Herbst 1992, 1993 und zwischen September 1997 und Januar 1998 auf.

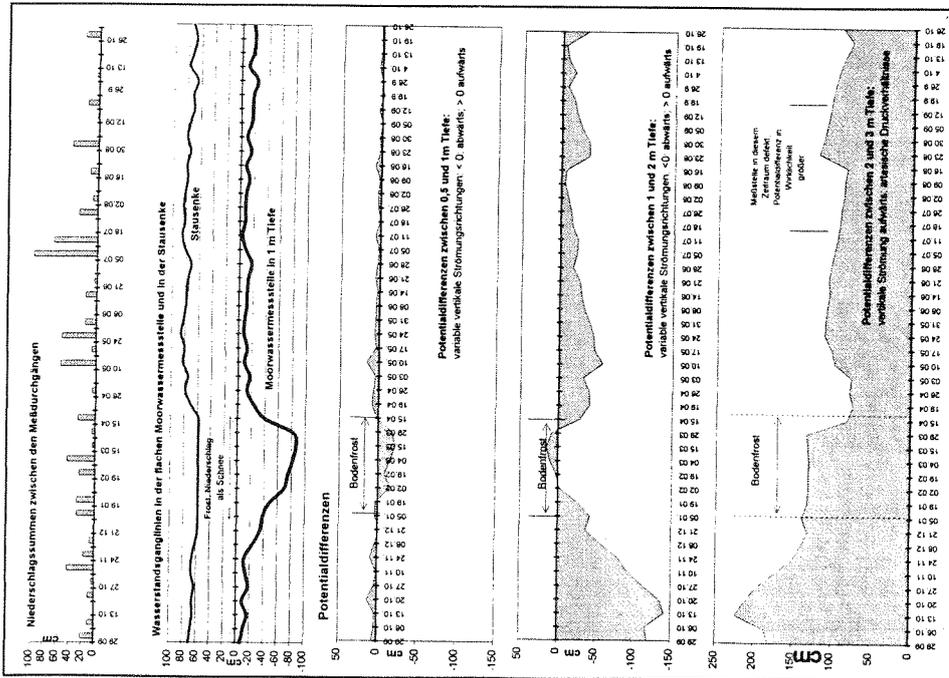
Am Rande der Stausenke treten wie in den anderen Jasmund-Mooren mit randlichen Erdfällen je nach Füllungszustand unterschiedliche oberflächennahe Strömungsverhältnisse auf: Solange die Stausenke gefüllt ist, erfolgen Strömungen aus der Stausenke Richtung Moorzentrum. Bei geleerter Stausenke dreht sich die Fließrichtung in Richtung auf die Stausenke um. Dies entspricht den Verhältnissen im Setzig-Moor und auch im Wrasen-Moor. Das bedeutet, dass Stausenken im geleerten Zustand wie ein Schluckloch und im gefüllten Zustand wie eine Quelle wirken (Ergebnis der Auswertung der Potenzialdifferenzen in der Mehrfachmessstelle am Rande der Stausenke, vgl. Abb. 8.5-8 - 8.5-10).

Wie die Auswertung der Potenzialdifferenzen am Rande der Stausenke zeigt, kommt es zu unterirdischen Versickerungen im Bereich der Stausenke und darüberhinaus vermutlich auch am östlichen Moorrand, im Bereich des ehemaligen Abflusses in Richtung Moor 34.

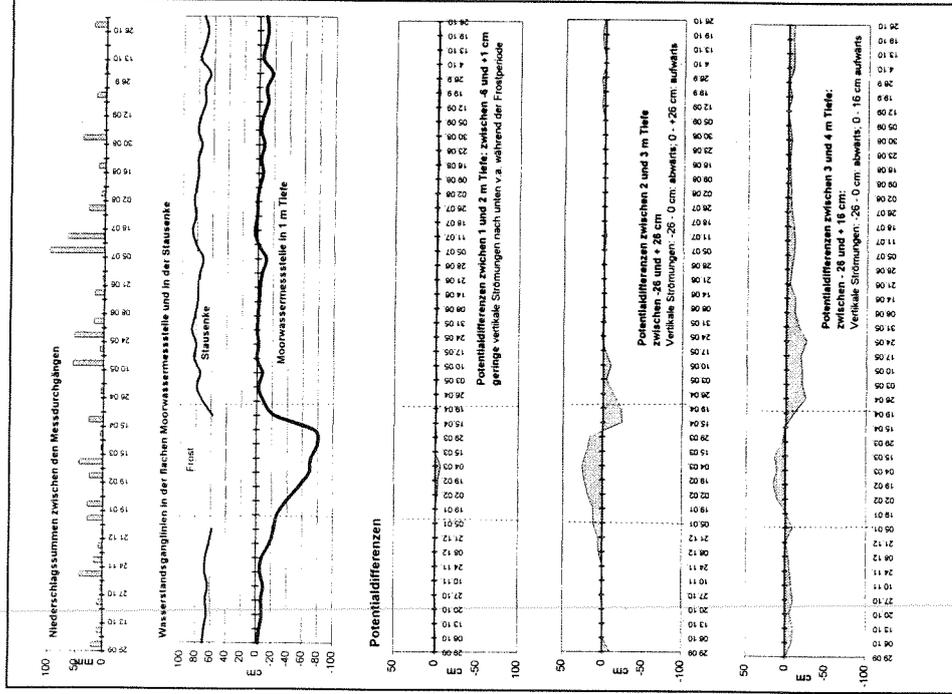
Die **Quellmoorbereiche am Moorrand** speisen das Moor heute in unterschiedlichen Tiefen. Z.B. wurden am Quellhang in der unmittelbaren Nachbarschaft der Stausenke artesische Druckwasserverhältnisse in der in 3 m Tiefe verfilterten Messstelle gemessen (ein Druckwasserstand von bis zu 107 cm über Flur (!) (vgl. Abb. 8.5-8 - 8.5-10). Diese Quellstelle hat sich möglicherweise aus einem ehemaligen Schluckloch im Rahmen der Moorabsackung entwickelt.

Eine große periodisch vernässte Quellnische zwischen Moor 33 und 34 ist oberirdisch zwar Moor 34 tributär, versorgt unterirdisch aber möglicherweise auch das Moor 33 von Osten her mit einem Zufluss (vgl. Dokumentation zu Moor 34).

Quellhang in der Nachbarschaft der Stausenke



Rand der Stausenke



Zentrale Auwölbung

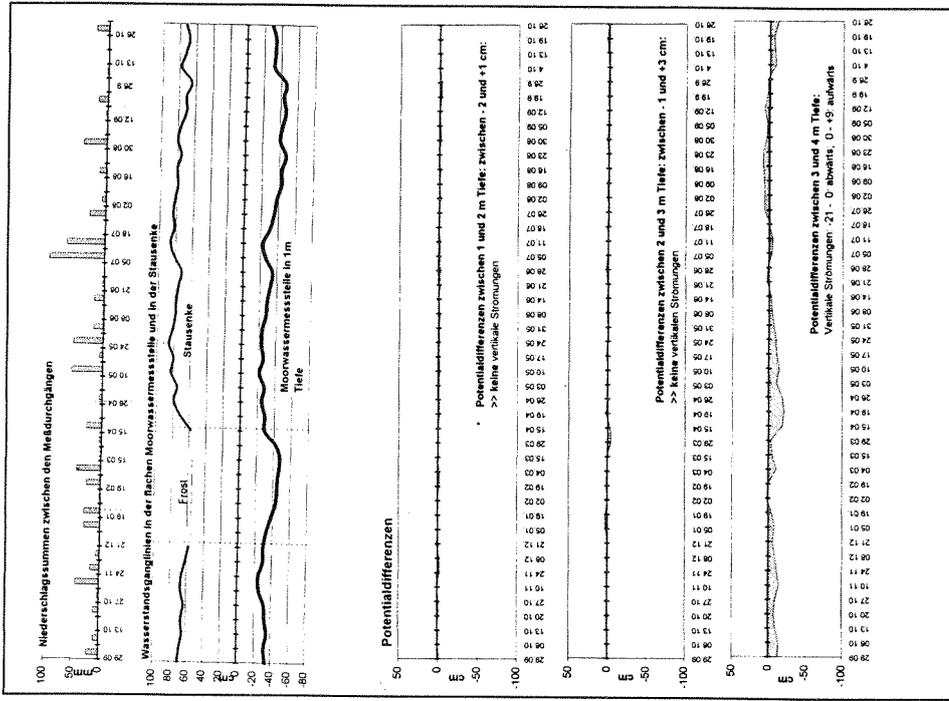
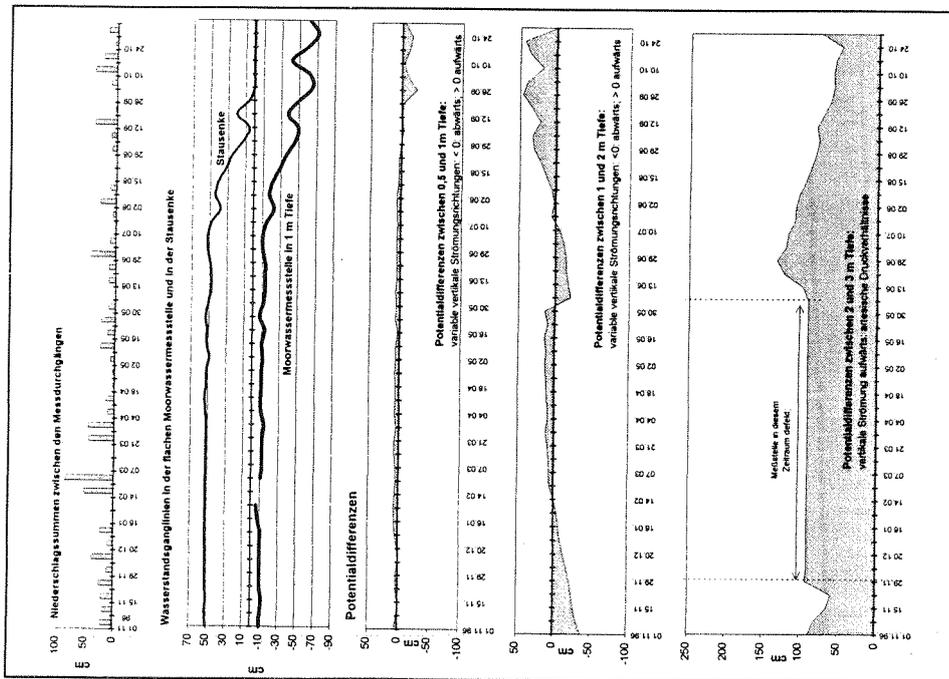
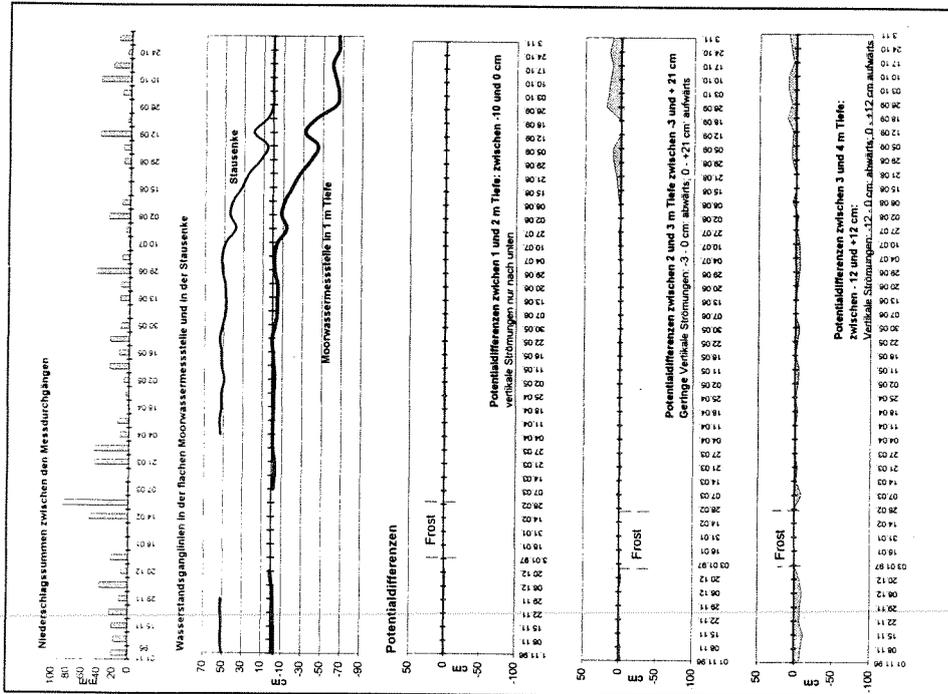


Abb. 8.5-8: Auswertung der hydrologischen Mehrfach-Messstellen (Piezometer) im Moor 33 im hydrologischen Jahr 1995/96

Quellhang in der Nachbarschaft der Stausenke



Rand der Stausenke



Zentrale Auwölbung

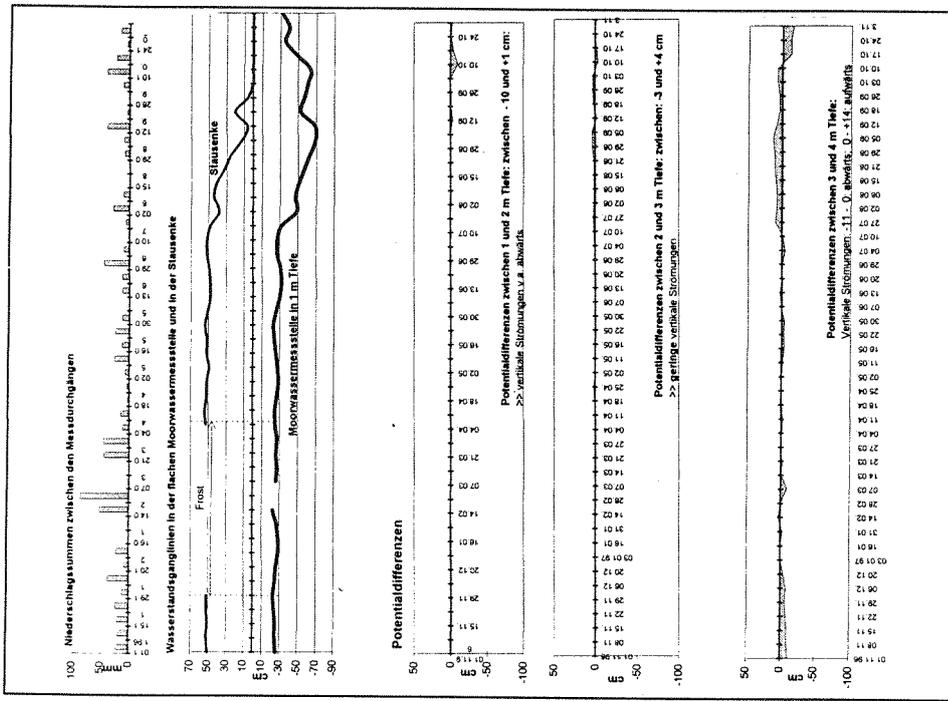
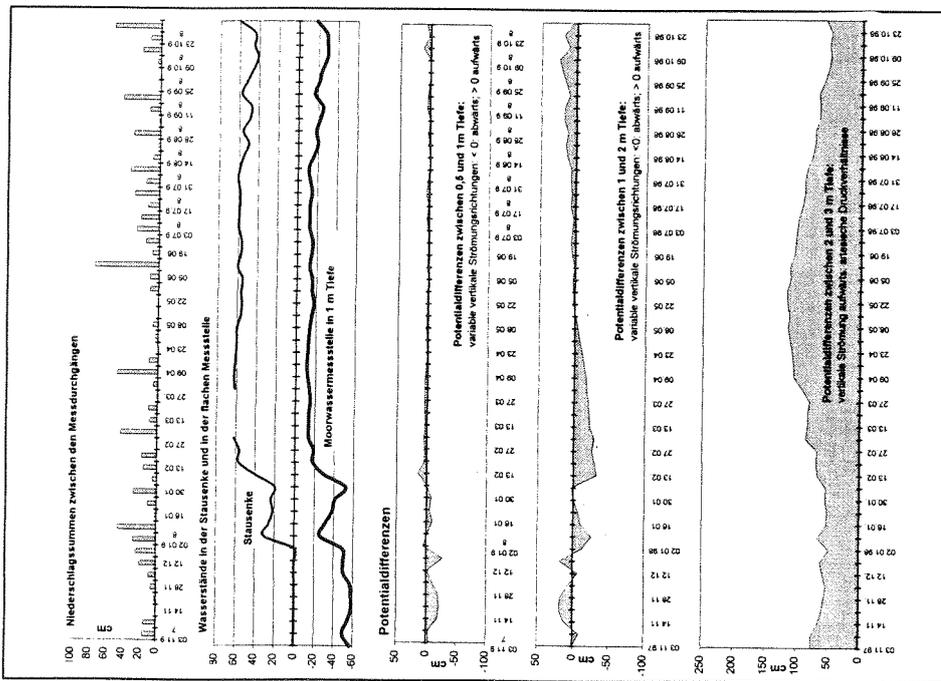
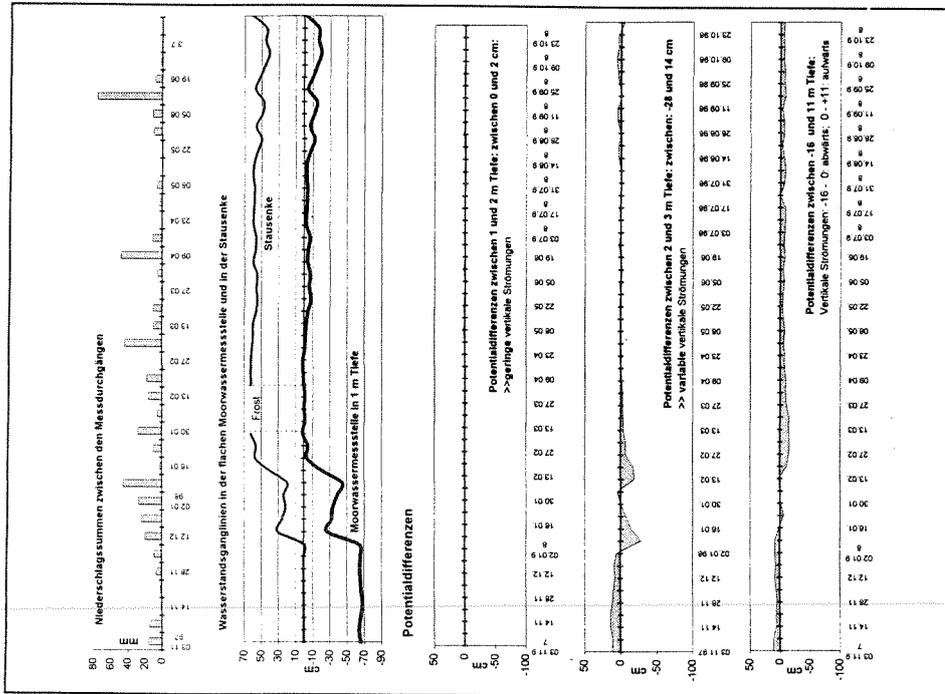


Abb. 8.5-9: Auswertung der hydrologischen Mehrfach-Messstellen (Piezometer) im Moor 33 im hydrologischen Jahr 1996/97

Quellhang in der Nachbarschaft der Stausenke



Rand der Stausenke



Zentrale Auwölbung

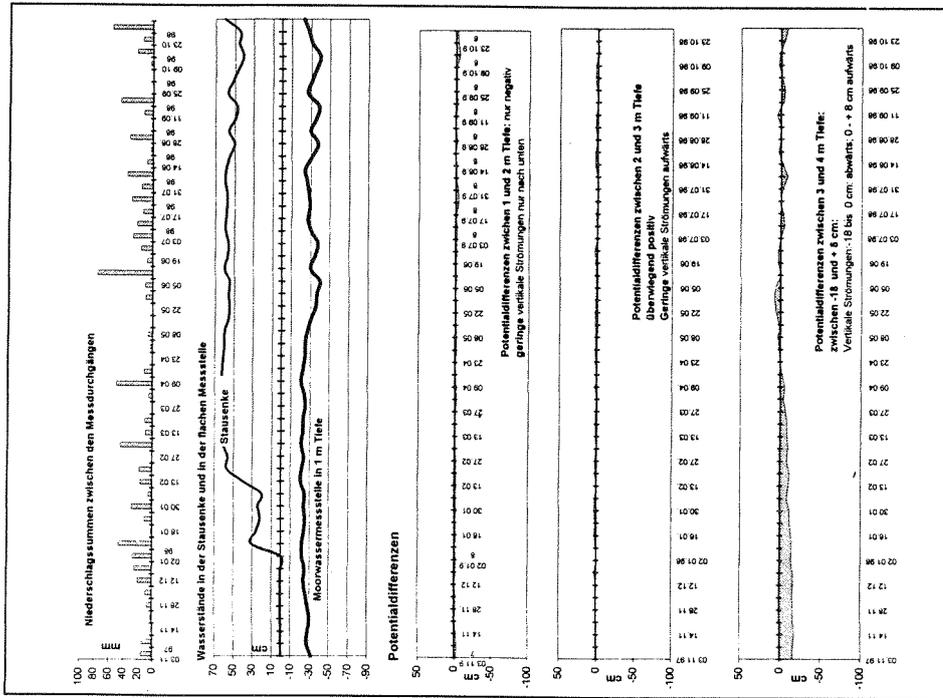


Abb. 8.5-10: Auswertung der hydrologischen Mehrfach-Messstellen (Piezometer) im Moor 33 im hydrologischen Jahr 1997/98

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Genese

Aufgrund der unterschiedlichen Torfschichtenfolge im östlichen und westlichen Teil des Moores muss bzgl. der Form des Mooruntergrundes von einer Mehrfachsenke ausgegangen werden. Auch die Ergebnisse der trophischen bzw. chemischen Torfanalysen sprechen für eine Genese ausgehend von mindestens zwei Teilsenken, die sich ursprünglich unabhängig voneinander entwickelten. Allerdings wurden beim Bohren, keine Schwelle/n angetroffen.

Im Bereich der Stausenke sprechen Moormächtigkeit und Stratigraphie für eine Bildung jenseits einer mineralischen Schwelle und Verlagerung des Tiefpunktes nach Süden im Laufe der Zeit. Am nördlichen Rande der Stausenke wurden 4 m, im Zentrum der Stausenke dagegen lediglich 2 m Moormächtigkeit erbohrt. Da am Rande der Stausenke zwei Meter mächtige Kalkdetritusmudden anstehen, im Zentrum des gegenwärtigen Tiefpunktes dagegen ein Wechsel von Mudden und Erlenbrüchtorfen, wird auf einen Beginn der Absenkung im Bereich der mächtigen Mudden geschlossen.

Die größte erbohrte Moormächtigkeit liegt mit etwa 8 m im westlichen Moorteil, etwa 50 m vom Moorrand entfernt. Im Untergrund stehen hier kalkfreie Sande an, dem ein geringmächtiger Erlenbrüchtorf auflagert. Es schließen sich teils hoch-, teils schwach-zersetzte und stellenweise muddige Seggen- und Braunmoostorfe im Wechsel mit Detritusmudden an. Oberflächennah schließen sich Erlenbrüchtorfe an, die als Quelltorfe interpretiert werden. Der Wechsel von Braunmoos-Seggen-Torfen mit Mudden spricht für ein Karstseeregime zu Beginn der Genese dieses Moorteils

Im Moorzentrum im Bereich der oligotrophen Aufwölbung bzw. der Wasserscheide wurden an der Basis über einem kalkreichen Geschiebemergel zunächst ebenfalls mächtige kalkreiche Mudden erbohrt. Dies spricht für eine zunächst gemeinsame Entwicklung mit dem östlichen Moorteil. Darüber folgen dann Seggen-Braunmoostorfe, die eine gemeinsame Bildung des östlichen und westlichen Moorteils sein können, also aus dem Zusammenwachsen der beiden Moorteile resultieren können.

Es folgt dann ein Muddepaket, das weder im östlichen noch im westlichen Moorteil eine Entsprechung findet. Das bedeutet, dass es hier punktuell zu einer separaten Absenkung gekommen sein muss. Oberflächennah lagert ein etwa 40 cm mächtiger Torfmoos-Feinseggentorf, z.T. mit Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) als Folge der auch gegenwärtigen Versauerung des Moorzentrums.

Die östliche, mit etwa 5 m Tiefe flachere und daher vermutlich jüngere Senke wird von Seggen- und Braunmoostorfen auf mächtigen kalkreichen Mudden erfüllt. Dies spricht für ein zunächst langfristiges Flachwasserregime unter dem Einfluss kalkreichen Wassers. Dies wurde nach Verlandung abgelöst von einem Durchströmungsregime. Der Untergrund ist ein kalkiger, sandiger Schluff und kalkiger Geschiebemergel.

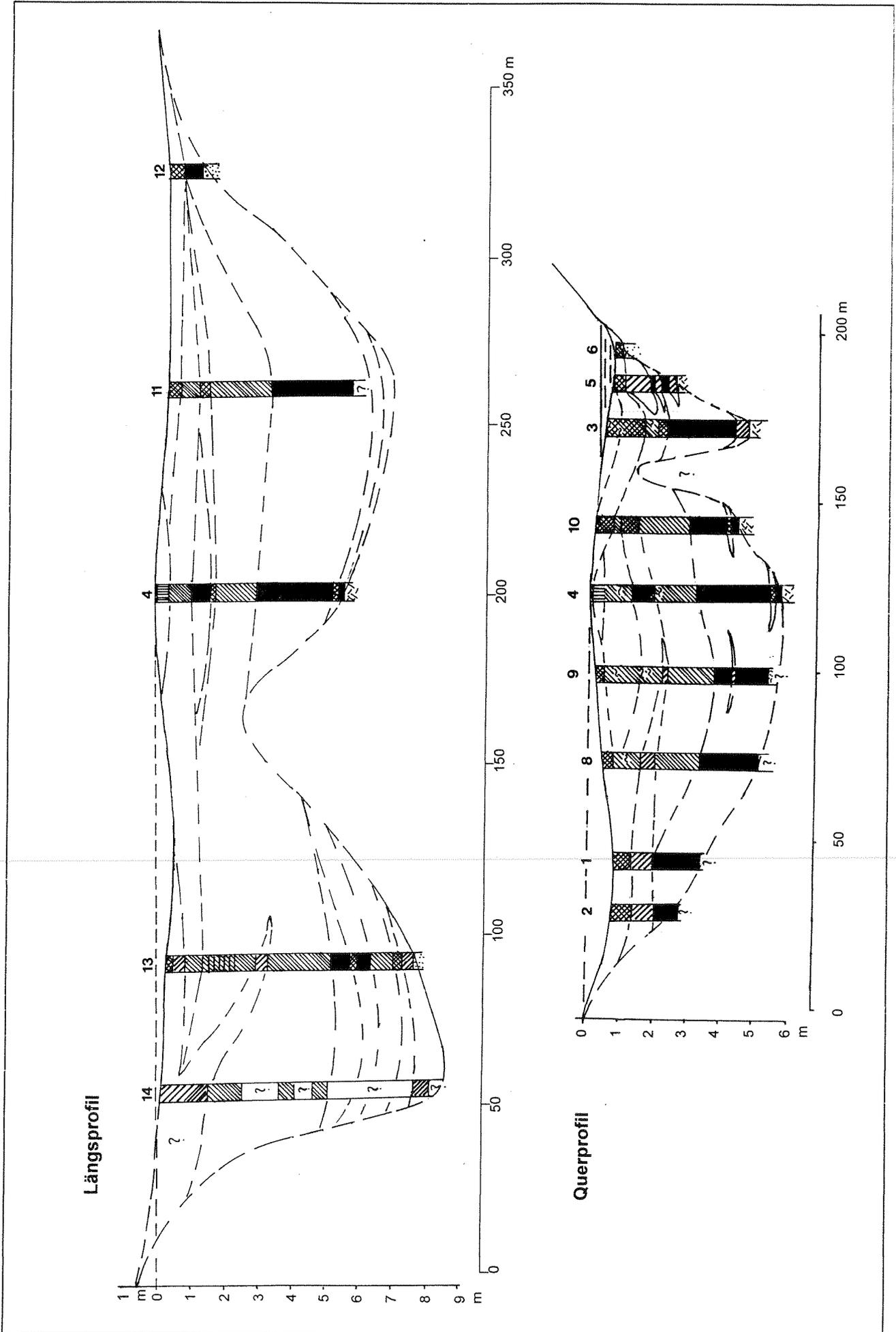


Abb. 8.5-11: Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Moores 33
(Legende s.S. 127)

Trophie

Moor 33 lässt sich entsprechend der Hydrologie trophisch in vier Teile gliedern. Es sind zu unterscheiden: die oligotrophe zentrale Aufwölbung, mesotrophe bis eutrophe Durchströmungsmoorbereiche, eutrophe Quellbereiche und der eutrophe Karstseemoorbereich (Stausenke).

Oligotrophe zentrale Aufwölbung

Das Moor-Zentrum weist mit einem Nc-Verhältnis von 2,12 oligotrophe Standortsverhältnisse auf. Der pH-Wert der Torfe betrug 3,8, der des oberflächennahen Moorwassers 5,6 mit CaCO_3 -Gehalten von 0,7 - 1,4 %. Die Leitfähigkeit wurde in den obersten Torfschichten zu 218 μS in Moortiefen zwischen 0,2 und 1 m Tiefe zwischen 199 und 267 μS bestimmt.

Der vglw. hohe pH-Wert des Moorwassers von 5,6 und ein geringer Kalziumkarbonatgehalt erscheinen zunächst unplausibel. Jedoch ist das Vorhandensein geringer Mengen Kalzium in Regenmoortorfen nicht ungewöhnlich¹. Im vorliegenden Fall könnte das Vorhandensein von Kalziumkarbonat in der Regenmoorinitiale zum einen auf dem Eintrag von Kalzium aus der Luft beruhen, wenn bei Ostwind Kalkstaub von den Kreidefelsen der Kliffküste in dieses vglw. große gehölzfreie Moor eingeweht wird. Zum anderen ist bei Füllung der Stausenke ein Moorwasserstrom in Richtung auf das Moorzentrum gerichtet. In diesen Zeiten kommt es offenbar zu einem Mineralbodenwassereinfluss und zu einer Kalciumanreicherung.

Der Kalziumkarbonatgehalt steigt in 3 bis 5 m Tiefe sprunghaft auf 39 - 53 % an, was den kalkreichen Mineralbodenwassereinfluss in dieser Tiefe bzw. den Durchströmungscharakter in diesem Moorbereich verdeutlicht. Der hohe pH-Wert von 5,6 und die im Vergleich mit den Karst-Kesselmooren z.T. höheren Leitfähigkeitswerte von 199 - 267 μS des Moorwassers sind vermutlich auf dieselben Ursachen zurückzuführen.

Mesotrophe Durchströmungsbereiche

Im Ostteil des Moores wurde das Nc-Verhältnis zu 4,7, der pH-Wert der Torfe zu 6,6 bestimmt. Der Kalziumkarbonatgehalt lag bei 16 %, die Leitfähigkeit zwischen 530 und 842 μS . Diese Werte weisen diesen Moorteil als Kalk-Zwischenmoor aus. Es fehlen jedoch in der Vegetationsdecke die typischen Arten der Kalk-Zwischenmoore, so dass dieser Moorteil als Basen-Zwischenmoor eingestuft wird.

Eutrophe Quellmoor- und Karstseemoor-Bereiche

Im West- und Südteil schließlich treten mit einem Nc-Verhältnis von 5,8 und einem pH-Wert der Torfe von 5,1 großflächig eutrophe Standortsverhältnisse auf. Mit einem Kalzium-Gehalt von 15,8 % ist der Standort fast ebenso kalkreich wie der Ostteil des Moores. Die Leitfähigkeiten von 342-594 μS sind demgegenüber jedoch geringer als im Ostteil. Die eutropheren Standortverhältnisse sind im westlichen Moorteil auf die Mineralisierung der Quelltorfe infolge Verlagerung des Quellhorizontes zurückzuführen. Die ebenfalls eutrophen Verhältnisse im Bereich der Stausenke sind demgegenüber auf die Wasserstandsschwankungen des Karstseeregimes zurückzuführen.

Vegetation und Vegetationsdynamik

Auch die Vegetation differenziert sich deutlich entsprechend der Hydrologie. Hierbei ist der jahrzehntelange Einfluss der landwirtschaftlichen Nutzung zu berücksichtigen. Dieser hat dazu geführt, dass das Moor großflächig gehölzfrei ist. Lediglich der Karstseemoor-Bereich mit den hohen Wasserstandsschwankungen und dem Steifseggenried sowie die zentralen, kleinflächigen Durchströmungsmoorbereiche sind die von Natur aus gehölzfreien Moorteile.

Der zentrale, aufgewölbte Moorteil weist eine bultigen Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide auf, in der aufgrund der Trockenheit Arten der Wälder auf Mineralböden wie *Stellaria holostea* vorkommen und Baumarten wie *Acer pseudo-platanus* keimen.

¹ Z.B. gibt GROSSE-BRAUCKMANN (1990: 217) für „Hochmoortorfe“ einen CaO-Gehalt von 0,1-0,8 % an. In Regenmoorwässern wurden z.B. im Harz von JENSEN (1961:67) 1,12 mg/l, von HÖLZER (1977) im Blindenseemoor im Schwarzwald 0,25-0,6 mg/l und von GIES (1976: 84 ff) im Schwarzen Moor der Rhön 0,6-1,2 mg/l Kalzium gemessen. PIETSCH (1976) gibt für das Moorwasser aus Schlenken Thüringer, Harzer und Erzgebirgischer Regenmoore im Mittel 1-5,5 mg/l Kalzium an.

Die aktiven Quellbereiche werden von Quellfluren mit Bitter-Schaumkraut und Gegenständigem Milzkraut, einem Bachbungen-Wasserehrenpreis-Sumpf sowie Waldsimsen-Fluren bewachsen. Die trockengefallenen Quellhänge werden von eutraphenten Brennessel- und Rohrglanzgras-Staudenfluren, mädesüßreichen Feuchthochstaudenfluren, Brennessel-Rohrglanzgras-Fluren, Adlerfarnherden und - jenseits der Straße - einem Winkelseggen-Ahorn-Wald charakterisiert.

Im Übergangsbereich zwischen Quellhängen und Durchströmungsmoorbereich wachsen Sumpfseggenriede, Sumpfreitgrasriede, Rohrglanzgras-Röhrichte und Rotschwinge-reiche Flatterbinsen- Auffassungsstadien nach Grünlandnutzung dieses langjährig landwirtschaftlich genutzten Moores.

Mesotrophe Durchströmungsmoorbereiche werden von Vegetationsformen der Zwischenmoore charakterisiert. Im östlichen Moorteil sind dies pfeifengras-reiche feucht-Magerrasen der kalkreichen Basen-Zwischenmoore und im Westen ein torfmoosreiches Flatterbinsenried und ein Kleinseggen-Hundsstraußgrassumpf der Sauer-Zwischenmoore.

Die Stausenke wird in Abhängigkeit von den Wasserständen von verschiedenen Vegetationsformen eingenommen. Große Flächen der Stausenke wird von der für die Stausenken der Jasmund-Moore typischen Spitzmoos-Steifseggenried eingenommen. Einzelne Horste der Rispensegge verdeutlichen die Aussickerungen aus dem Torfkörper in Richtung Stausenke. Bei hohen Wasserständen stellt sich eine Wasserstern-Wasserprimel-Gesellschaft ein. Bei Trockenfallen wird der Teichboden von einem Knickfuchsschwanz-Flutrasen eingenommen.

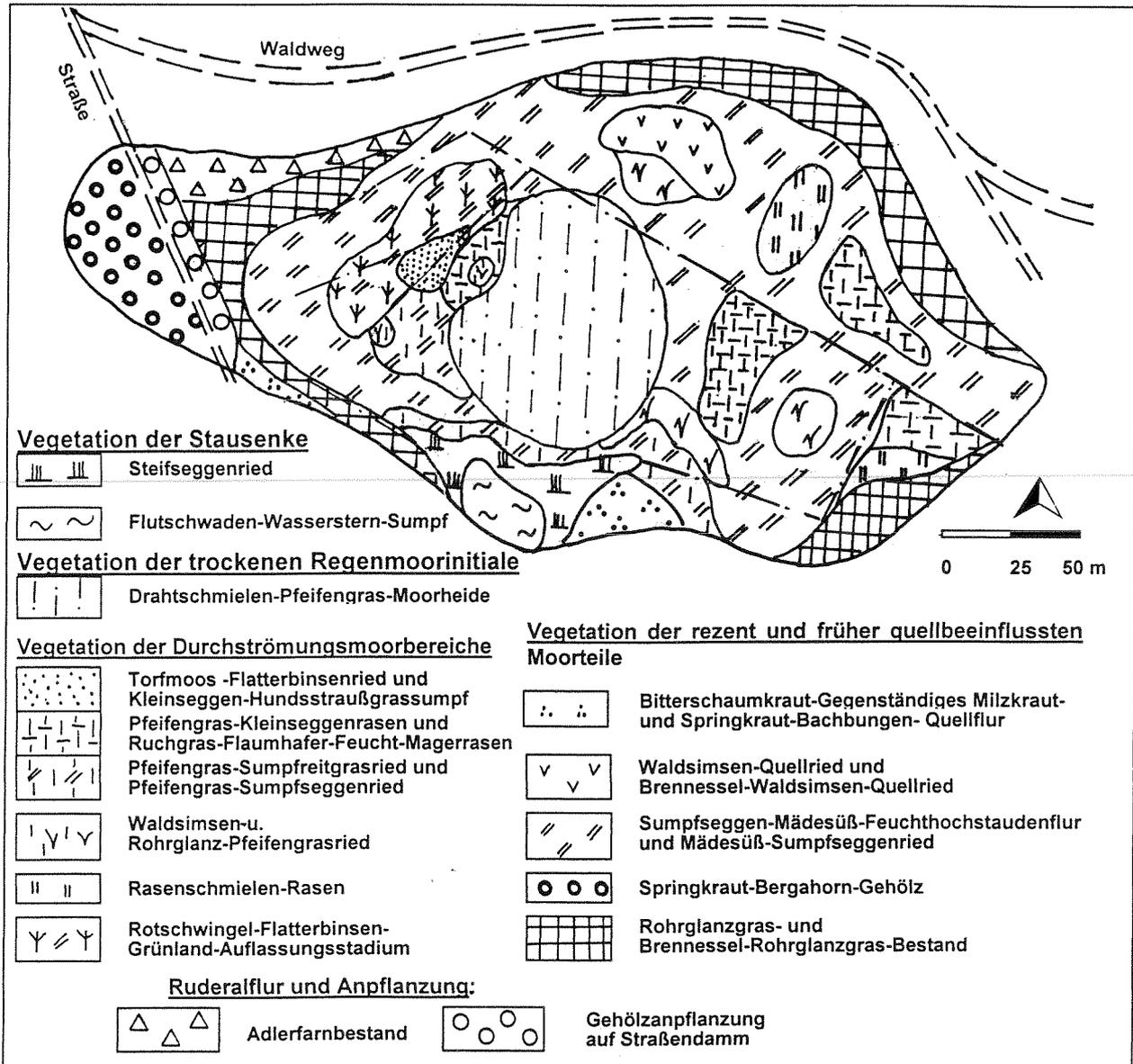


Abb.8.5-12: Vegetation des Moores 33

Vegetationstabelle 8.5-1: Vegetationsformen der Regenmoorinitiale und der Durchströmungsmoorbereiche in Moor 33

1 Vegetation der Regenmoorinitiale

Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide

2 Vegetation der Durchströmungsmoorbereiche

2a: Torfmoos-Flatterbinsenried und Kleinseggen-Hundsstraußgras-Sumpf

2b: Pfeifengras-Waldsimsen-Ried

2c: Pfeifengras.Kleinseggenrasen, Flatterbinsen-Ausbildung

2d: Ruchgras-Flaumhafer-Magerrasen

	1			2									
	95/3	95/15	93/1	a		b	c				d	1993	
Größe [qm]	100	400	400	96/10	95/13	96/9	96/8b	95/12	95/19	95/17	96/3	1993	
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	90	95	95	0,25	0,25	25	12	20	64	64	64	0,25	
Deckung/Moose [%]	2	2	2	0	100	10	0	0	0	0	0	0	
Artenzahl	9	7	7	10	5	22	8	14	14	29	30	38	
Arten der Moorheiden und Magerrasen													
<i>Molinia caerulea</i>	5	5	5		1	2	3	4	2	1	1	r	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	2	1			+	+	2					
<i>Potentilla erecta</i>	r		r										
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	+											
<i>Aulacomnium androgynum</i>	+												
<i>Hypnum cupressiforme cf. imponens</i>	+												
<i>Carex leporina</i>										+	+		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>										1	1	3	
<i>Briza media</i>										+		2	
<i>Avenochloa pubescens</i>												2	
<i>Luzula campestris</i>												1	
Arten des Torfmoos-Flatterbinsenriedes													
<i>Juncus effusus</i>				+	1	1	+	2	1	2	1	+	
<i>Sphagnum fimbriatum</i>					5								
<i>Agrostis canina</i>				4									
Arten der Zwischenmoore und Pfeifengraswiesen													
<i>Potentilla palustris</i>				1									
<i>Carex rostrata</i>				1									
<i>Thelyptis palustris</i>				2									
<i>Calamagrostis canescens</i>				2				2					
<i>Carex canescens</i>				1		1							
<i>Viola palustris</i>			+	1	2	2							
<i>Carex lasiocarpa</i>				1			1						
<i>Epilobium palustre</i>				+				+					
<i>Carex nigra</i>						1		2	1	2	3	+	
<i>Carex panicea</i>	+			1	1			1		1	1		
<i>Valeriana dioica</i>									1	+	+		
<i>Galium uliginosum</i>									1	1	1	+	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>										4	4	1	
<i>Equisetum fluviatile</i>										+	+	r	
<i>Carex lepidocarpa</i>										+		+	
<i>Carex panicea</i>												1	
<i>Carex pallidula</i>												+	
<i>Carex oederi</i>											+		
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>						+							
Arten der Großseggenriede und des Feuchtgrünlandes													
<i>Cirsium palustre</i>						+		+	1	1	+	1	
<i>Filipendula ulmaria</i>									2	+	1	1	
<i>Hypericum maculatum</i>									+	+	+	1	
<i>Lotus uliginosus</i>									+	+	+	+	
<i>Geum rivale</i>									3	+	2	3	
<i>Mentha aquatica et arvensis</i>									+	1	1		
<i>Thelyptis palustris</i>						3							
<i>Deschampsia cespitosa</i>						1			1			+	
<i>Carex acutiformis</i>										+	1	+	
<i>Dactylorhiza maculata</i>										r	+	+	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>										+	+	+	
<i>Juncus conglomeratus</i>										1			
<i>Cirsium oleraceum</i>											+	+	
<i>Myosotis palustris</i>												+	
<i>Festuca arundinacea</i>												r	
<i>Crepis paludosa</i>											+	+	
<i>Lathyrus pratense</i>												+	
<i>Lophocolea bidentata</i>			+			+						+	
<i>Peucedanum palustre</i>			+					+					
<i>Galium palustre</i>						1		1					
<i>Rhynchospora squarrosa</i>				+		+							
<i>Plagiommium elatum</i>						+							
Arten der Quellfluren und Flutrasen													
<i>Scirpus sylvaticus</i>						2							
<i>Brachythecium rivulare</i>						+							
<i>Stellaria graminea</i>									+	+		+	
<i>Juncus articulatus</i>											1		
<i>Triglochin palustre</i>											r		
Arten des Wirtschaftsgrünlandes													
<i>Festuca rubra</i>									2	3	3	4	
<i>Holcus lanatus</i>										2	+	1	
<i>Ranunculus acris</i>										+	+	2	
<i>Poa pratense</i>										+		2	
<i>Prunella vulgaris</i>										+			
<i>Vicia cracca</i>										+			
<i>Rumex acetosa</i>											+		
<i>Dactylis glomerata</i>						2							
<i>Plantago lanceolata</i>												1	
<i>Plantago media</i>												1	
<i>Achillea millefolium</i>												+	
<i>Veronica chamaedrys</i>												+	
<i>Potentilla anserina</i>												+	
<i>Carex hirta</i>												+	
Arten der Wälder auf Mineralböden													
<i>Majanthemum bifolium</i>	r	r											
<i>Ceratodon purpureus</i>	+												
<i>Stellaria holostea</i>	r	r	r										
<i>Acer pseudoplatanus juv.</i>													
<i>Salix spec.</i>								1					
<i>Ranunculus auricomus</i>								r					
<i>Anemone nemorosa</i>											+	1	
<i>Dryopteris carthusiana</i>											+		
<i>Rubus idaeus</i>								1	+				
<i>Polytrichum formosum</i>						1							
<i>Campylopus introflexus</i>						+							

Vegetationstabelle 8.5-2: Vegetation der Stausenke in Moor 33

- 1: Knickfuchsschwanz--Flutrasen
2: Wasserstern-Wasserpriemel-Sumpf

- 3 Steifseggenriede
3a: Torfmoos-Steifseggenried
3b: Spitzmoos-Steifseggenried
3c: Schwertlilien-Steifseggenried

	1		2		3			
	a	b	c					
Aufnahme-Nr.	SL/1993	5 (1995)	95/4	95/4a	95/6	96/6	95/4b	
Größe [qm]	4	6	25	16	15	15	16	
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	50	100	100	75	75	75	50	
Deckung/Moose [%]	0	0	0	30	40	30	1	
Artenzahl	3	5	9	11	15	16	7	
Arten der Flutrasen und Sümpfe								
<i>Alopecurus geniculatus</i>	3							
<i>Polygonum hydropiper</i>	3							
<i>Callitriche spec.</i>		5						
<i>Hottonia palustris</i>		1						
<i>Rorippa amphibia</i>	1	+		1				
<i>Glyceria fluitans</i>	2	3						
<i>Juncus effusus</i>	+		2		+			
<i>Stellaria alsine</i>	2							
<i>Phalaris arundinacea</i>					1			
<i>Amblystegium riparium</i>						+		
Arten der Großseggenriede, Röhrichte und Feuchthochstaudenfluren								
<i>Carex elata</i>		+	3	4	2	3	1	
<i>Galium palustre</i>		2	+	2	2	1	4	
<i>Calamagrostis canescens</i>			3	1	3	2		
<i>Lysimachia vulgaris</i>			2	2	1	1		
<i>Peucedanum palustre</i>			1		1	+		
<i>Carex vesicaria</i>				1		+		
<i>Carex acutiformis</i>		1						
<i>Iris pseudacorus</i>				1	2	2	3	
<i>Lythrum salicaria</i>				1				
<i>Carex paniculata</i>					1	r		
<i>Cirsium palustre</i>					+			
<i>Thelypteris palustris</i>					+			
Arten der Zwischenmoore und der Pfeifengraswiesen								
<i>Molinia caerulea</i>			2					
<i>Sphagnum palustre</i>			+					
<i>Stellaria palustris</i>					+	1		
<i>Potentilla palustris</i>							+	
Braunmoose								
<i>Calliergonella cuspidata</i>				3	3	3		
<i>Leptodictyum riparium</i>				1			1	
<i>Calliergon cordifolium</i>				+		+		
<i>Drepanocladus aduncus</i>						1		
Arten der Erlenbrüche								
<i>Ranunculus repens</i>	3	1		+				
<i>Poa trivialis</i>	3		1					
<i>Myosotis palustris</i>	+	1						
<i>Lycopus europaeus</i>					+	+		
<i>Scutellaria galericulata</i>					+			
<i>Brachythecium rivulare</i>						+		
<i>Plagiomnium ellipticum</i>						+		
Sonstige								
<i>Calamagrostis epigejos</i>			1				1	
<i>Ranunculus acris</i>						+		
<i>Rhynchospora squarrosus</i>							+	

Vegetationstabelle 8.5-3: Vegetation der quellbeeinflussten Bereiche in Moor 33

- 1: Brennessel Waldsimsen-Quellried
 2: Bitterschaumkraut Gegenständiges Milzkraut-Quellflur
 3: Bachbungen-Wasserehrenpreis-Quellflur

	1	2	3	
Aufnahme-Nr.	95/5b	96/5	95/7	95/8
Größe [qm]	25	36	4	10
Beschattung durch Baumschicht	0	0	0	10
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	100	90	90	60
Deckung/Moose [%]	0	25	15	5
Artenzahl	8	23	25	16
Beschattende Baumschicht				
<i>Acer pseudoplatanus</i>				1
<i>Alnus incana</i>				1
<i>Fraxinus excelsior</i>				1
Arten der Quellfluren				
<i>Scirpus sylvaticus</i>	4			
<i>Brachythecium rivulare</i>		2	1	1
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>		3	3	
<i>Cardamine amara</i>		1	+	
<i>Cardamine flexuosa</i>		1	+	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>		1	+	r
<i>Stellaria alsine</i>		2	+	+
<i>Circaea alpina</i>		+	1	
<i>Crepis paludosa</i>			+	
<i>Carex remota</i>			+	
<i>Impatiens noli-tangere</i>				2
<i>Veronica becca-bunga</i>				2
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>				+
Arten des Feuchtgrünlandes, der Seggenriede und Röhrichte				
<i>Geum rivale</i>	3	+	+	
<i>Cirsium oleraceum</i>	1	+		
<i>Juncus effusus</i>	1	1		
<i>Equisetum fluviatile</i>	+			+
<i>Phalaris arundinacea</i>		2	2	2
<i>Filipendula ulmaria</i>		1	1	1
<i>Cirsium palustre</i>		+	+	
<i>Deschampsia cespiosa</i>		+		
<i>Calamagrostis canescens</i>		1		
<i>Carex acutiformis</i>		1		
<i>Agrostis stolonifera</i>			1	
<i>Myosotis palustris</i>			+	
Arten der Erlenbrüche bzw. der Reichmoore und Sümpfe				
<i>Ranunculus repens</i>	1	2		2
<i>Equisetum sylvaticum</i>	1	+	+	
<i>Plagiomnium undulatum</i>		3	3	
<i>Dryopteris carthusiana</i>		1		
<i>Athyrium filix-femina</i>			1	
<i>Amblystegium riparium</i>			+	
<i>Lophocolea bidentata</i>			+	
Zeiger der periodischen Austrocknung				
<i>Urtica dioica</i>	1	1	2	1
<i>Poa trivialis</i>		2	+	1
<i>Galium aparine</i>			+	
<i>Equisetum arvense</i>				+
Sonstige				
<i>Eurhynchium swartzii</i>		1		
<i>Oxalis acetosella</i>			+	
<i>Physcomitrium pyriformis</i>			+	

Rikow-Moor 34

Moor 34 ist ein weitgehend trockengefallenes Karst-Quellmoor, in dem eine Verlagerung der Quellhorizonte in den östlichen, tiefer gelegenen Moorteil stattgefunden hat. Daher sind die Quellhorizonte im oberen Hangbereich trockengefallen oder schütten lediglich periodisch Wasser. Dort treten wie im ehemaligen Quellhang des Setzig-Moores (61) -stark verdichtete und ausgetrocknete Torfe sowie Quelltorfe auf, die unter Lehmdecken lagern. Eine am Nordwestrand, heute extern gelegene und früher wahrscheinlich zum Moor gehörige Quellnische war während des Bearbeitungszeitraums lediglich im Frühjahr 1999 (als in den Stausenken maximale Stauhöhen auftraten) vernässt.

Der östliche, um 2-3 m tiefergelegene Moorteil ist nasser und vegetationskundliche Befunde sprechen hier für einen oberflächennahen Quelleinfluss.

Morphologie

Das nach Südosten geneigte Moor 34 weist einen Höhenunterschied von 4,4 m auf. Im Bereich einer bis zur Oberfläche reichenden mineralischen Durchtragung im Moorzentrum erfolgt ein „Geländesprung“ von etwa 1,5 m und auch an den Moorrändern vor allem am Westrand treten stärkere Neigungen auf.

Hydrologie

Moor 34 erhält einen Zustrom aus dem oberhalb gelegenen Moor 33 sowie aus einigen aktiven Quellstellen am westlichen und südlichen Moorrand, die hier zu einer stärkeren Vernässung führen. Etliche Quellstellen am Westrand des Moores waren während der Beobachtungszeit mit Ausnahme des Frühjahres 1999 überwiegend ausgetrocknet. Auf einen trockengefallenen Quellmoorbereich deutet auch ein Perlgras-Eschenwäldchen am nördlichen Moorrand hin.

Der natürliche Abfluss in den Brisnitzer Bach ist durch mehrere, z.T. sehr tiefe Entwässerungsgräben künstlich verstärkt.

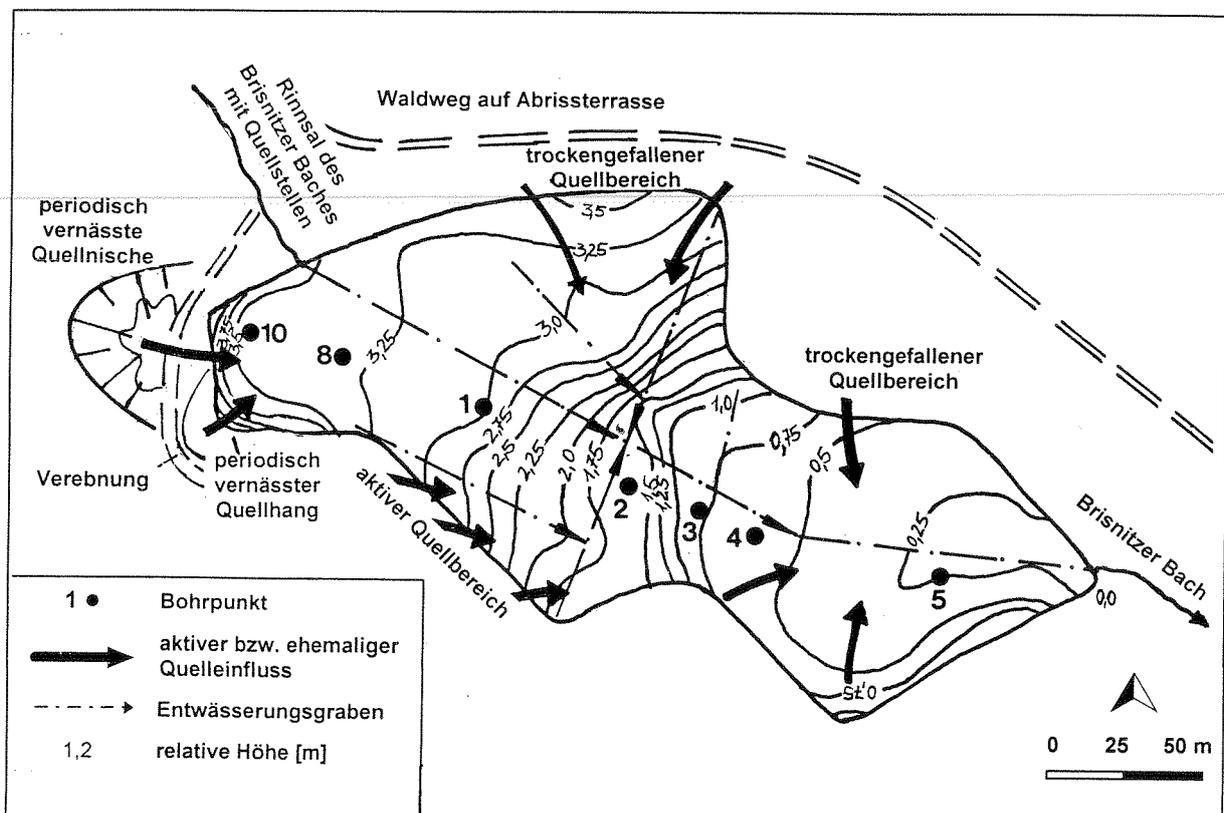


Abb. 8.5-13: Morphologie, hydrologische Merkmale und Lage der Bohrpunkte in Moor 34

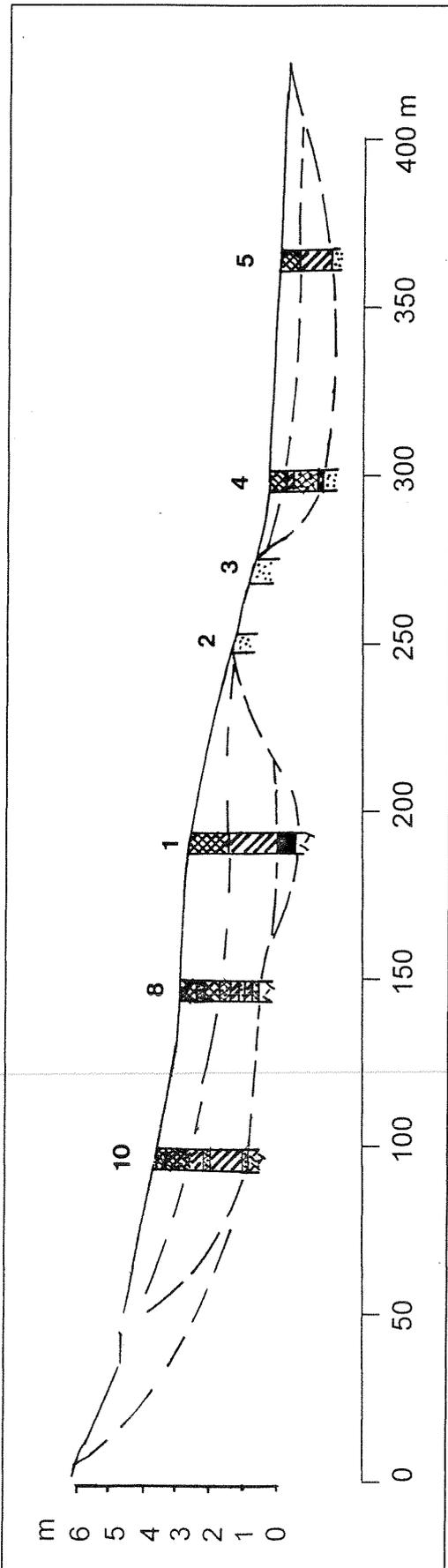


Abb. 8.5-14: Moormächtigkeit, Profil des Mooruntergrundes und Stratigraphie des Moores 34 (Legende s.S. 127)

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit und Stratigraphie

Das Rikow-Moor 34 wird etwa in der Moormitte von einer mineralischen Schwelle bzw. einem mineralischen Pfeiler durchragt (Bohrungen 2 und 3). Westlich davon ist es bis zu 2,5 m, östlich davon bis zu 1,6 m mächtig.

Das Auftreten von Eisenocker sowie von Quellsanden und Quellkalken im Wechsel mit hochzersetzten Torfen und Erlenbruchtorfen in den Torfschichtenfolgen des westlichen und östlichen Moorteils verdeutlichen die Quelleinflüsse im gesamten Moor.

Vor allem im westlichen Teil sind die obersten Torflagen stark verdichtet und hochzersetzt, was auf eine Verlagerung von Quelleinflüssen zurückgeführt wird.

Trophie und Vegetation

Da das Moor 34 in den letzten Jahrzehnten landwirtschaftlich genutzt wurde, ist es mit Ausnahme einiger eutraphenter Quell-Erlen- und Eschengehölze am Moorrand gehölzfrei. Es ist überwiegend eu- bis hypertroph und wird von mädesüß- und brennesselreichen Sumpfschilf-Rieden mit Ansaatgräsern, Sumpfschilf-reichen Rasenschmieden-Feuchtwiesen sowie Rohrglanzgras-Brennessel-Staudenfluren bewachsen. Prägnant ist eine große Esche in der Moormitte, wo sich die beiden Hauptentwässerungsgräben kreuzen.

Die nässesten, rezent quelligen Bereiche am Südrand des Moores werden von moosreichen Schaumkraut-, Winkelschilf- sowie Milzkraut-Quellfluren und Rohrglanzgras-Erlengehölzen eingenommen. Schaumkraut-Quellfluren treten auch im Hauptentwässerungsgraben, wo das Moorwasser in den Graben sickert auf. Im Haupt-Entwässerungsgraben wachsen außerdem mehrere Horste der Rispensegge (*Carex paniculata*), die früher ausgedehntere Bestände gebildet haben dürfte.

Im östlichen Moorteil werden Quellstellen von Waldsimsen-Quellrieden charakterisiert. Daneben tritt ein kleinseggenreicher Flechtstraußgras-Flutterbinsen-Flutrasen mit *Carex panicea*, *Carex nigra*, *Molinia caerulea* und *Caltha palustris* sowie eine Sumpfreitgras-Hochgrasflur auf. Sowohl die Kleinseggen als auch Waldsimse und Sumpfreitgras scheinen sich seit der Nutzungsextensivierung dieses Moorteils seit 1996 auszubreiten.

Die Austrocknung und Mineralisierung der Torfe v.a. des oberen, westlichen und nördlichen Moorteils ist am Brennessel-reichtum sowie an Eschenwäldchen mit einer Krautvegetation der Mineralbodenwälder kenntlich.

Als floristische Besonderheit ist das Vorkommen der atlantischen Art *Carex strigosa* im nordwestlichen Erlengehölz zu erwähnen. Als mesotraphente Arten, die ein örtliches oder zeitweiliges Durchströmungsregime verdeutlichen, treten *Molinia caerulea*, *Carex panicea* und *Valeriana dioica* in einzelnen Exemplaren auf.

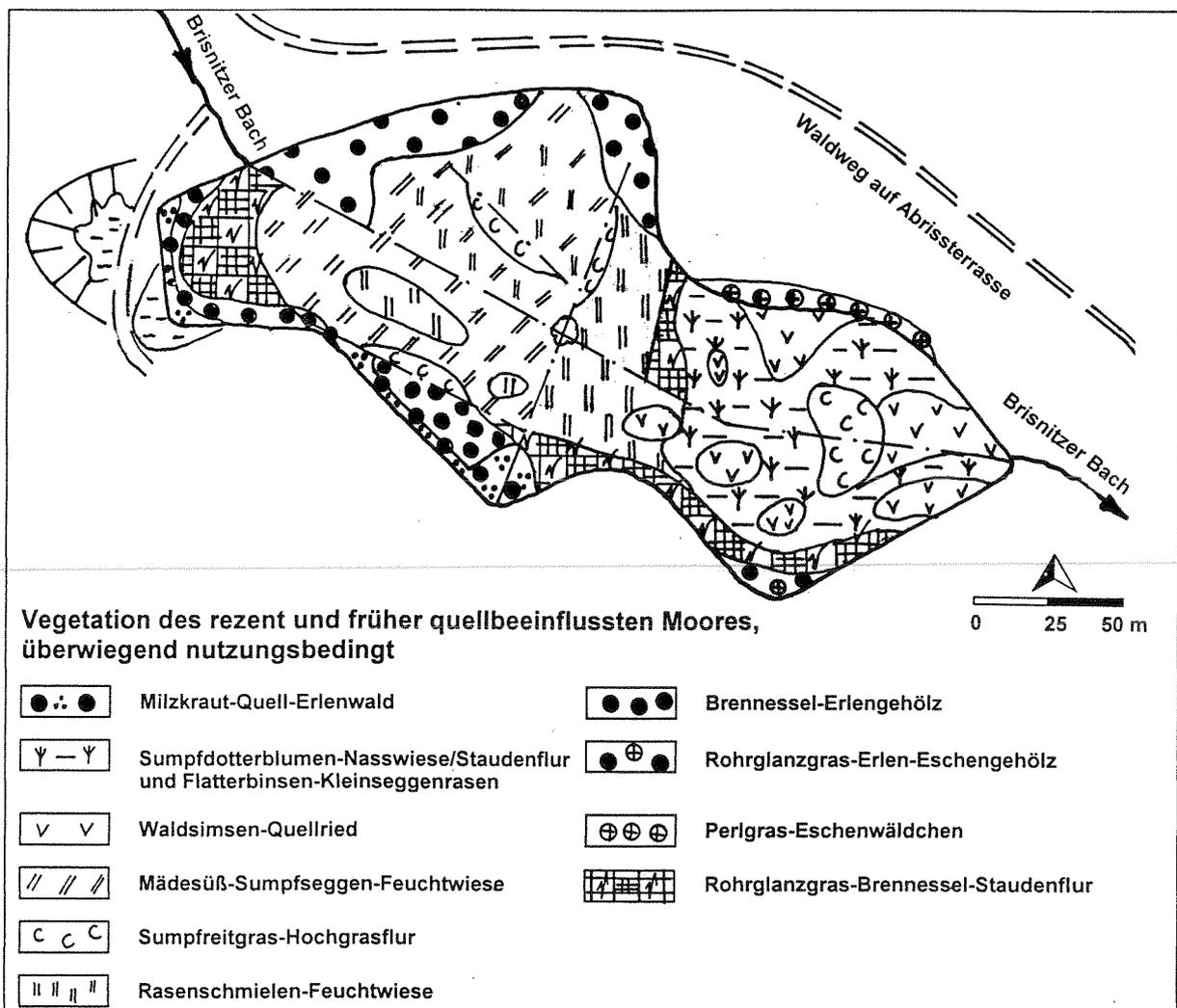


Abb. 8.5-15: Vegetation des Moores 34

8.6 „Treppen-Moore“ 39-40-41 sowie „Werder-Moore“ 54-55-56

Die beiden Moorkomplexe 39-40-41 und 54-55-56 sind Beispiele für Moorbildungen in Mehrfachsenken, bei denen die mineralischen Schwellen zwischen den Einzelsenken bis oder fast bis zur Oberfläche durchragen. Wie bei vielen anderen Moorkomplexen Jasmunds, wie z.B. dem Herthamoor-, dem Wrasenmoor- und dem Rikowmoor-Komplex dürfte es sich um die torfgefüllte karstmorphologische Form eines Uvalas handeln (vgl. Hauptteil, Kap. 5.2.1). Im Zusammenhang mit weiteren Merkmalen können sie als Beispiele für die Separation ehemals durch eine gemeinsame Torfdecke verbundener Moore in Mehrfachsenken infolge geomorphologischer Prozesse gewertet werden (vgl. Abb. 30). Dass es zwischen diesen Mooren zu Absenkungsprozessen kommt, zeigt z.B. eine Lehmlage am östlichen Rand des Moores 54, die von Torfen unter- und überlagert ist. Eine Verbindung über eine Torfdecke gab es früher zwischen den Werdermooren 54 und 56. Dies zeigt neben einer dünnen Rohhumusdecke auch ein heute funktionsloser Graben zwischen den beiden Mooren.

Trophisch und hydrologisch handelt es sich bei diesen beiden Moorkomplexen um verschiedene Typen: zum einen um die sauer-oligo- und -mesotrophen Karst-Kesselmoore 54-55-56 und zum anderen um die eutrophen Karst-Quellmoore mit Karstseemoor-Entwicklung 39-40-41.

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten, bezüglich geomorphologischer Prozesse

Bei den „**Treppen-Mooren**“ zeigt der Vergleich historischer Karten die periodischen Wasserstandsschwankungen in Moor 39 deutlich. Während sowohl im Urmesstischblatt von 1836 als auch in der Preußischen Landesaufnahme von 1886 sowie in der Vegetationskarte von 1962 (JESCHKE s.d.) alle drei Moore ohne Wasserfläche dargestellt sind, ist in der aktuellen TK von 1988 Moor 39 als Teich eingetragen.

Bei den „**Werder-Mooren**“ wird die morphologische Dynamik zwischen dem Komplex 54-55 und dem Moor 56 deutlich. So sind in der Hagenow'schen Karte von 1829 die Moore als gehölzfreie, ± zusammenhängende Fläche lokalisierbar. Allerdings verlief ein geradliniger „Weg“ zwischen dem Komplex 54-55 und dem Moor 56. Auf dem Urmesstischblatt von 1836 grenzt Moor 56 mit einem Zipfel direkt an den Komplex 54-55. Der vorher geradlinige Weg macht nun einen deutlichen Knick. Auf der Preußischen Landesaufnahme von 1886 erscheinen die Moore 54/55-56 ebenfalls zusammenhängend zu sein, denn ein „Rundweg“ auf Abrissterrassen verläuft rund um den gesamten Komplex. Ein „Weg“ zwischen dem Komplex 54-55 und Moor 56, wie es ihn heute gibt, ist nicht erkennbar. Entwässerungsgräben sind in der Preußischen Landesaufnahme noch nicht dargestellt, so dass davon ausgegangen werden muss, dass die heute vorhandenen (inzwischen funktionslosen) Stichgräben erst Ende des 19. Jahrhunderts angelegt wurden.

Eutrophe „Treppen-Moore“ 39, 40, 41

Die drei, sehr kleinen, eng benachbarten und gestuft in Höhen zwischen 123 und 127 m ü. NN gelegenen eutrophen Moore 39, 40 und 41 weisen alle eine rundliche Form auf sowie zusätzlich moorinterne rundliche Senken. Die Karst-Quellmoore 40 und 41 liegen innerhalb des Einzugsgebietes des untersten, oberflächlich abflusslosen Moores 39. Letzteres weist ein Karstsee-Regime mit starken Wasserstandsschwankungen auf und wird von einem konzentrisch zonierten, dynamischen Steifseggenried bewachsen. Die Moore 40 und 41 besitzen bei hohem Wasserdargebot einen deutlich erkennbaren, oberflächigen Abfluss über eine flache mineralische Schwelle zum jeweils unterhalb gelegenen Moor 39 bzw. 40.

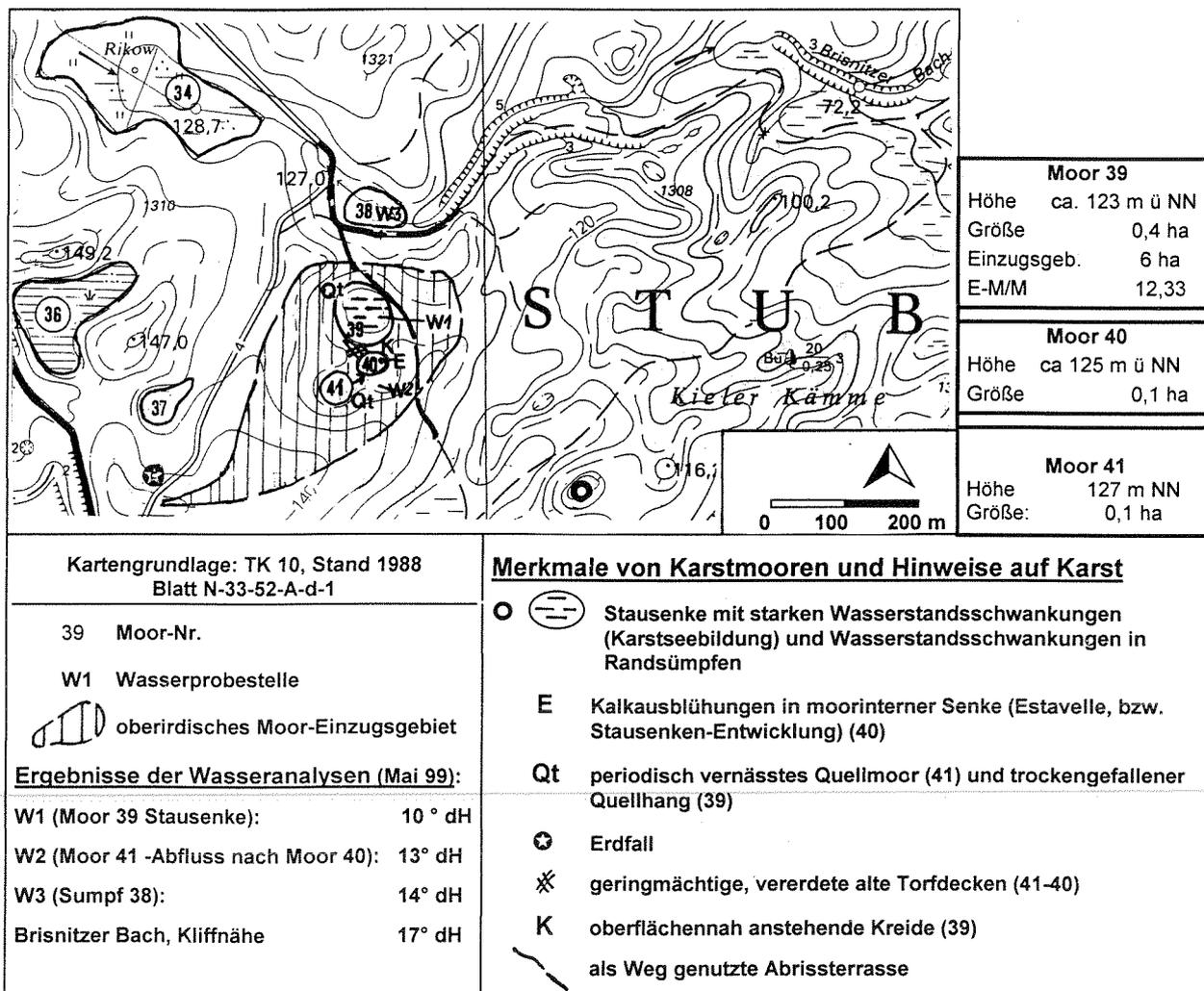


Abb. 8.6-1: Lage der „Treppen-Moore“ 39-40- 41, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Morphologie

Alle drei Moore besitzen die Form einer flach eingedellten, unsymmetrischen Schüssel. Der Höhenunterschied zwischen Moor 41 und 40 beträgt etwa 1,6 m; der Höhenunterschied zwischen Moor 40 und Moor 39 etwa 2 m.

Moor 41 besitzt einen Durchmesser von nur rund 50 m. Die zwei geringfügig eingetieften, nahezu kreisrunden Dellen liegen im nördlichen Drittel. Der Gesamthöhenunterschied innerhalb von Moor 41 beträgt etwa 1,1 m, der Höhenunterschied zwischen den genannten Dellen und dem etwa 10 m entfernten nördlichen Moorrand lediglich etwa 20 cm. Von hier aus erfolgt der flache Übergang zum unterhalb gelegenen Moor 40.

Moor 40 besitzt zwischen einer Delle im Nordosten und dem Südwestrand einen Höhenunterschied von ebenfalls etwa 1,1 m. Vom Nordrand des Moores erfolgt der Übergang über die 0,1 m erhabene Schwelle mit einer erkennbaren Abflussrinne für Moorwasser in das unterhalb gelegene Moor 39.

Moor 39 besitzt im Gegensatz zu den beiden anderen Mooren auch bei Wasserhochständen keinen oberirdischen Abfluss, da ein allseitiger, überwiegend steiler Anstieg erfolgt. Die Delle dieses Moores liegt etwa im seinem Zentrum. An seinem Westrand befindet sich ein flacher Hang mit einer bis zu 70 cm mächtigen, ausgetrockneten Torfdecke. Hierbei handelt es sich um einen trockengefallenen Quellhang. Der Gesamthöhenunterschied zwischen der Oberkante dieses Hanges und der tiefsten Stelle beträgt etwa 1,2 m.

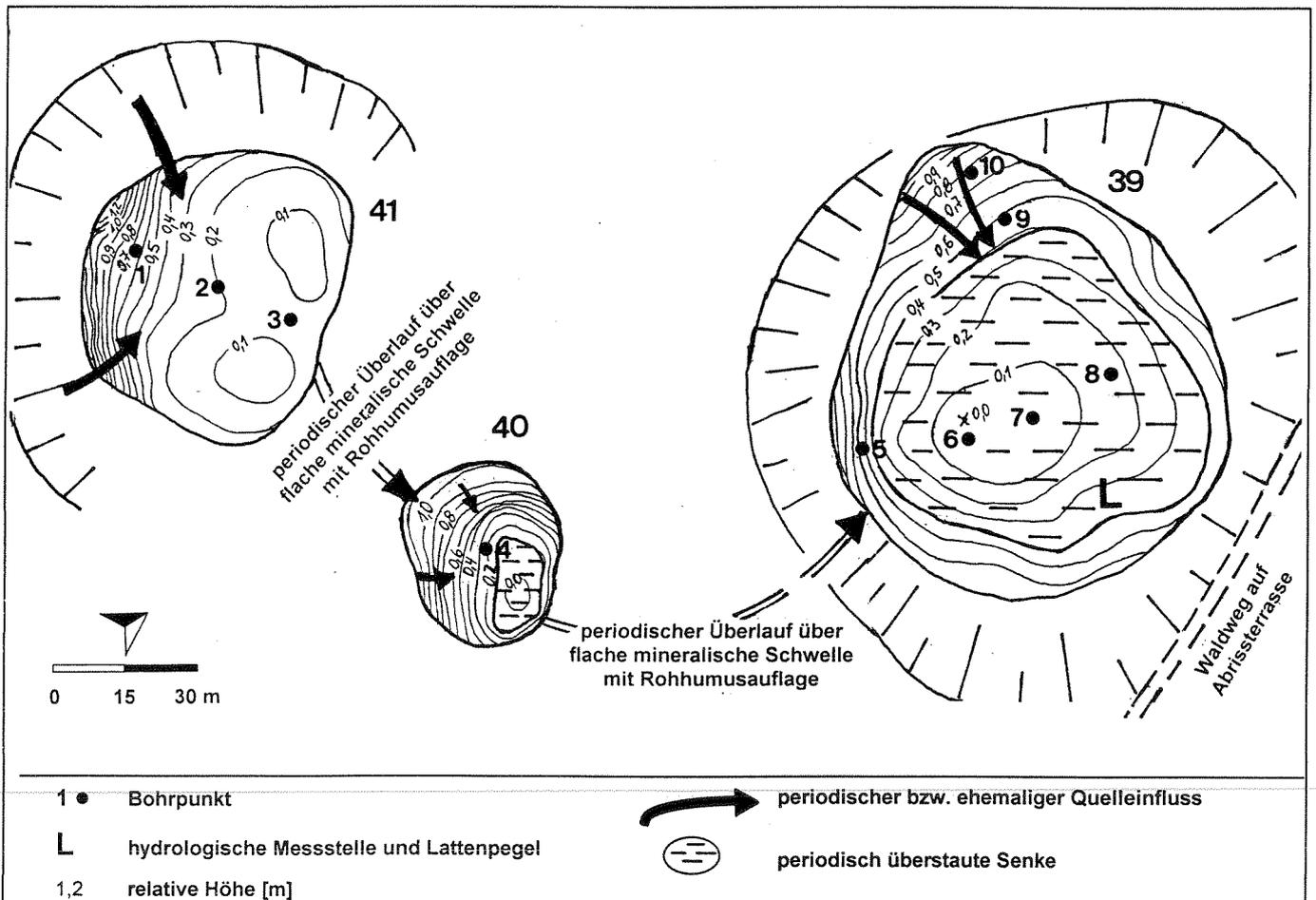


Abb. 8.6-2: Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstelle bzw. des Lattenpegels im „Treppen-Moor“-Komplex 39-40- 41

Hydrologie

Die drei Moore des Treppen-Moor-Komplexes sind hydrologisch wie folgt zu unterscheiden:

- das **oberhalb gelegene, gegenwärtig weitgehend trockengefallene Karst-Quellmoor 40**
- das mittlere Moor 41, das sich in einen **Karst-Quellmoor-Teil** und eine **kleine, nur selten überstaute Stausenke** und
- das periodisch überstaute **Karstseemoor 39 mit ebenfalls trockengefallenen Quellhang**.

Im gesamten System treten starke Änderungen des Wasserhaushaltes auf. So konnte im Frühjahr 1999 (während allgemein hoher Wasserstände) beobachtet werden, dass die in den vorherigen Jahren ausgetrockneten **Karst-Quellmoore 40 und 41** stark vernässt waren. Unter anderem kam es im Frühjahr 1999 in der Delle des Moores 40 zu Wasseraustritten und einer Überflutung der Senke, kenntlich an den dortigen Kalkabscheidungen. Das Moor besitzt also eine kleine Stausenke und entwickelt sich möglicherweise wie Moor 39 zu einem Karstseemoor. Zu dieser Zeit kam es darüberhinaus zu oberirdisch deutlich sichtbaren Abflüssen aus Moor 41 nach Moor 40 und auch aus Moor 40 nach Moor 39, was in den Jahren zuvor nur vermutet werden konnte.

Wie die Abbildung 24 im Hauptteil zeigt, schwanken die Wasserstände im **Karstsee-Moor 39** wie in den anderen Stausenken der Jasmund-Moore weitgehend niederschlagsunabhängig mit einer jahreszeitlichen Rhythmik um einen Betrag von etwa 1 m. Maxima traten jeweils im Frühjahr nach der Schneeschmelze auf, Minima im Herbst, wie dies auch in den anderen Stausenken von Jasmund-Mooren der Fall ist. Das Maximum von etwa 70 cm über Flur wurde im Mai 1999 gemessen, Minima von etwa 60 bzw. 50 unter Flur traten im September 1996, August/September 1997 cm und im Oktober 1998 auf (unter Vernachlässigung der Frostperiode 1995/96). Ein Schluckloch konnte in der vermoorten Stausenke nicht lokalisiert werden.

Heute erhält das Moor 39 aus den oberhalb gelegenen Mooren 40 und 41 oberirdisch zwar nur periodisch Zuflüsse (s.o.), unterirdisch wahrscheinlich jedoch dauerhaft. Auch der Quellzufluss aus dem am Westrand gelegenen Quellhang des Moores erfolgt nur periodisch oberirdisch, unterirdisch wahrscheinlich dauerhaft. Der dortige Quellhorizont lag zum Untersuchungszeitpunkt in 55 cm Tiefe.

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie und Moorgenese

Die drei Moore lagern in Senken, die zwischen 1 und 4 m tief sind. Auf den die Torfkörper trennenden mineralischen Schwellen lagern kleinflächig geringmächtige organische Decken, die auf einen früheren Zusammenhang der Moore hindeuten.

Moor 41 ist im Bereich der oberflächigen Senke 3 m tief (kalkreicher Geschiebemergel), an seinem Südrand 1,4 m, am Nordrand 65 cm. Bei Einsenkung bildete sich zunächst ein See (geringmächtige kalkreiche Schluffmudde und kalkreiche Detritusmudden). Nach der Verlandung und Gehölzansiedlung (schmaler Bruchwaldtorfhorizont) stellte sich ein Durchströmungsregime ein (Braunmoos-Seggentorfe), das wieder von Bruchwald eines Quellregimes oder einer Versumpfung abgelöst wurde. Der oberflächennahe hochzersetzte, holzarme Seggentorf könnte sich aus quellbeeinflussten Rispenseggenrieden gebildet haben, die hier auch rezent zu finden sind. Am nördlichen und südlichen Moorrand führte Quelleinfluss schließlich zur Ablagerung sandiger, hochzersetzter, z.T. holzreicher kalkfreier Quelltorfe.

Moor 40 weist in seinem Zentrum 85 cm mächtige, rostfleckige hochzersetzte, mineralreiche Torfe auf. Diese waren 1995 bis in eine Tiefe von 50 cm ausgetrocknet. Sie lagern auf einem sandig-tonigen, kalkfreien Schluff. Die Rostfleckigkeit der Torfe bestätigt die stark schwankenden Wasserstände, wie sie während der Bearbeitungszeit auch beobachtet werden konnten sowie Quelleinfluss. So war das Moor in den Jahren 1993- 1998 trockengefallen, im Winter/Frühjahr 1998/1999 kam es dort - ausgehend von der Senke zu Wasseraustritten.

Moor 39 entstand wahrscheinlich aufgrund der intensiven Quelleinflüsse u.a. aus den Mooren 40 und 41 zunächst als See in einer immer tiefer werdenden Senke, wo sich die mindestens 4 m mächtigen Kalkdetritusmudde-Ablagerungen abgelagerten. (Der mineralische Untergrund wurde im Bereich der zentralen Senke nicht erreicht, da die dort dichtgelagerten Kalkdetritusmudden einen Bohrfortschritt verhinderten). Der Einsenkungsprozess verhinderte über lange Zeit die Verlandung. Oberflächennah stehen im gesamten Moor etwa 50 cm mächtige hochzersetzte Torfe, z.T. mit Holzresten an.

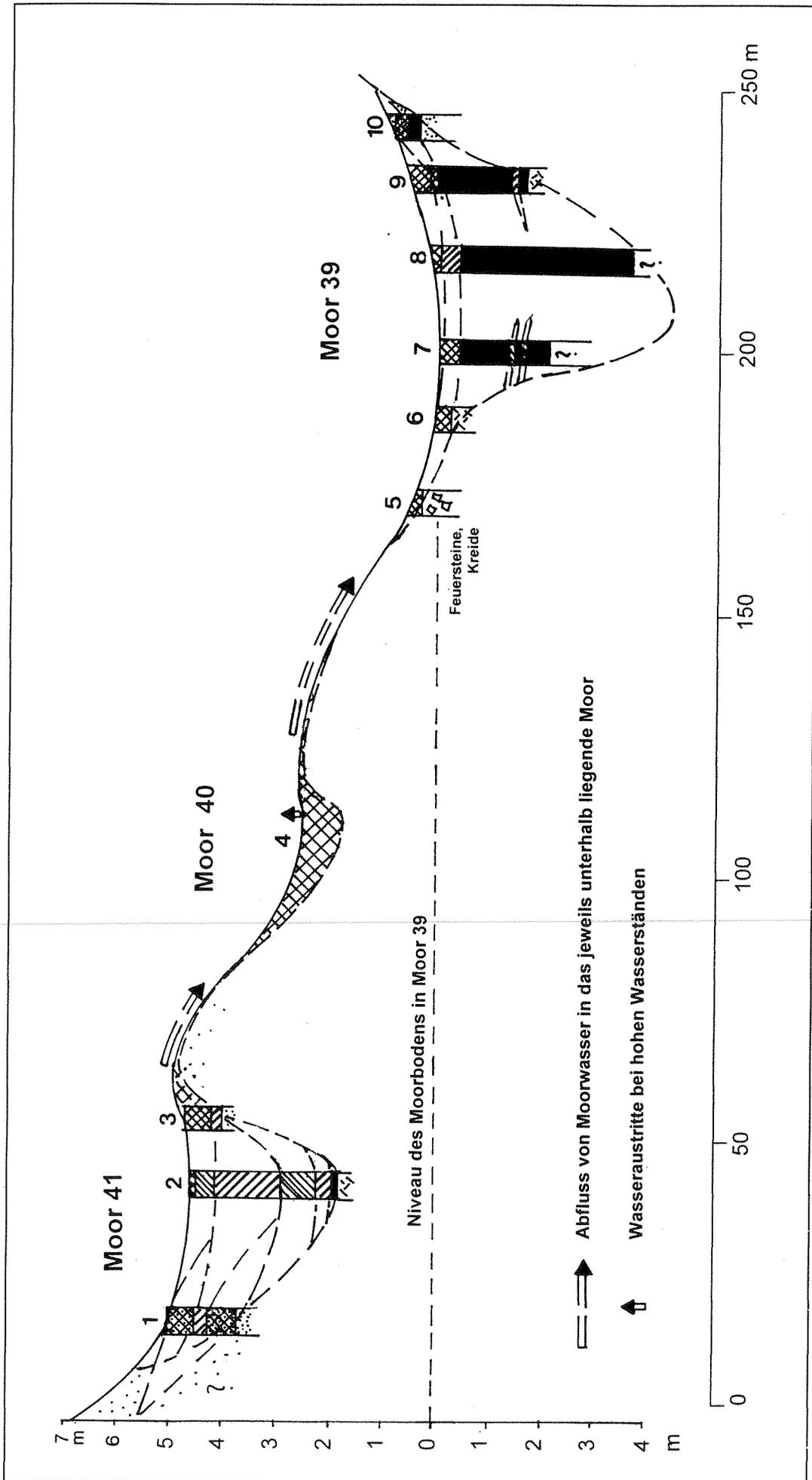


Abb. 8.6-3: Moormächtigkeit, Profil des Untergrundes und Stratigraphie der „Treppen“-Moore 39, 40 und 41 (Legende s.S. 127)

Trophie

Alle drei Moore sind eutroph. In Moor 39 wurden N_c -Verhältnisse von 5,35 (im Moorzentrum) und von 8,73 (am südlichen Moorrand) gemessen. Die $CaCO_3$ -Gehalte von 6,4-58 % zwischen Oberfläche und 3 m Tiefe sind durchgängig sehr hoch. Dies bestätigt ebenso den Zustrom kalkreichen Wassers wie die hohen gemessenen pH-Werte der Torfe von 6,2 - 6,5 und die des Moorwassers von 6,9.

Im Zentrum von Moor 39 traten in 0,2 bis 0,4 m Tiefe Leitfähigkeiten von 744 und 785 μS auf. Beim Übergang zu den Mudden sinkt die Leitfähigkeit auf 460 μS ab und steigt dann mit zunehmender Tiefe wieder an (auf 582 μS). Am südöstlichen Moorrand betrug die Leitfähigkeit über der anstehenden Kreide etwa 600 μS .

Vegetation und Vegetationsdynamik

Die gegenwärtig ausgetrockneten Quellhänge von **Moor 41** am Süd- und Westrand werden von Brennessel-Milzkraut-Eschenwäldchen besiedelt, in denen etliche abgestorbene Rispenseggenhorste den periodischen Quelleinfluss verdeutlichen. Etwa 20-jährige Buchen in der Strauchschicht lassen auf entsprechend langes Ausbleiben einer aktiven Quellstätigkeit schließen. Abgestorbene Horste der Rispensegge waren 1995-1999 neben etlichen lebenden Rispenseggenhorsten fast auf der gesamten Fläche z.B. in der Rispenseggen-Brennessel-Staudenflur und im Rispenseggen-Sumpfreitgras-Ried anzutreffen. Dies lässt vermuten, dass sich zu Zeiten aktiver Quellstätigkeit ein ausgedehntes Rispenseggen-Ried ansiedelt, das in Zeiten der Austrocknung abstirbt.

Eschengehölze am heutigen Moorrand aller drei Moore lassen auf frühere, außerhalb der heutigen Moorgrenzen gelegenen Quelleinfluss schließen.

Desweiteren treten als Quellzeiger *Chrysosplenium oppositifolium*, *Chr. alternifolium* und *Carex remota* spärlich vor allem am Moorrand auf (Flechtstraußgras-Flutrasen mit Arten der Quellfluren). Stattdessen haben Nitrophyten und Arten der Flutrasen wie *Poa trivialis*, *Urtica dioica*, *Phalaris arundinacea* und *Agrostis stolonifera* das Moor weitgehend erobert.

Moor 40 wurde in den Jahren 1993 bis 1996 auf seiner gesamten Fläche von einer artenarmen Milzkraut-Brennessel-Staudenflur bewachsen.

Infolge der Wasserhochstände während des Winters und Frühjahrs 1998/99 breiteten sich die Quellzeiger *Chrysosplenium oppositifolium* und *Ch. alternifolium* 1999 auf Kosten der nahezu flächig abgestorbenen Brennessel deutlich aus.

In der als Estavelle bzw. Stausenke fungierenden Delle am Nordostrand traten 1999 außerdem einige Jungpflanzen von *Carex elata* in einer Sumpfdotterblumen-Milzkraut-Quellflur auf.

In **Moor 39** ist bei guter Wasserversorgung das Krummmoos-Steifseggenried die typische Vegetationsform. In den nassen Schlenken zwischen den hohen Steifseggenhorsten siedelt außerdem ein Krummmoos-Wasserkresse-Flutrasen. Nach mehreren feuchteren Jahren, in denen es offensichtlich wie 1996 zur Überflutung großer Moorteile kommt, ist folgende Vegetationszonierung zu beobachten: um ein zentrales, vitales Krummmoos-Steifseggen-Ried mit Krummmoos-Wasserkresse-Flutrasen in den Schlenken schließt sich im Osten ein Sumpfreitgras-Steifseggen-Ried an. Unterhalb des Quellhanges tritt ein Wasserminzen-Krummmoos-Steifseggen-Ried mit Sumpffarn und Bitterem Schaumkraut auf. Der äußerste Rand wird von einem Rohrglanzgras-Bestand mit nur wenigen Steifseggenbulben besiedelt.

Nach einigen Jahren mit geringen Wasserständen überwachsen jedoch Brennesseln und Sumpfreitgras die bultigen *Carex elata*-Horste. So zonierte sich im Herbst 1993 in der damals offensichtlich bereits seit längerem trockengefallenen Senke die Vegetation (von innen nach außen) in ein Brennessel-Steifseggenried, ein bultiges Brennessel - Sumpfreitgras-Ried (Sumpfreitgras auf ± abgestorbenen *Carex elata*-Horsten), einen Brennessel-Rohrglanzgras-Bestand und eine Brennessel-Staudenflur.

Der im Südwesten gelegene, auch 1996 ausgetrocknete „Quellhang“ trug eine dichte Brennessel-Staudenflur mit einem kleinen Buchen-Weißdorn-Gehölz. Nur auf einer kleinen, etwas lückiger von der Brennessel bewachsenen Fläche von etwa 4 m² waren einige Quellzeiger wie *Circaea intermedia*, *Carex remota* und *Chrysosplenium oppositifolium* zu verzeichnen.

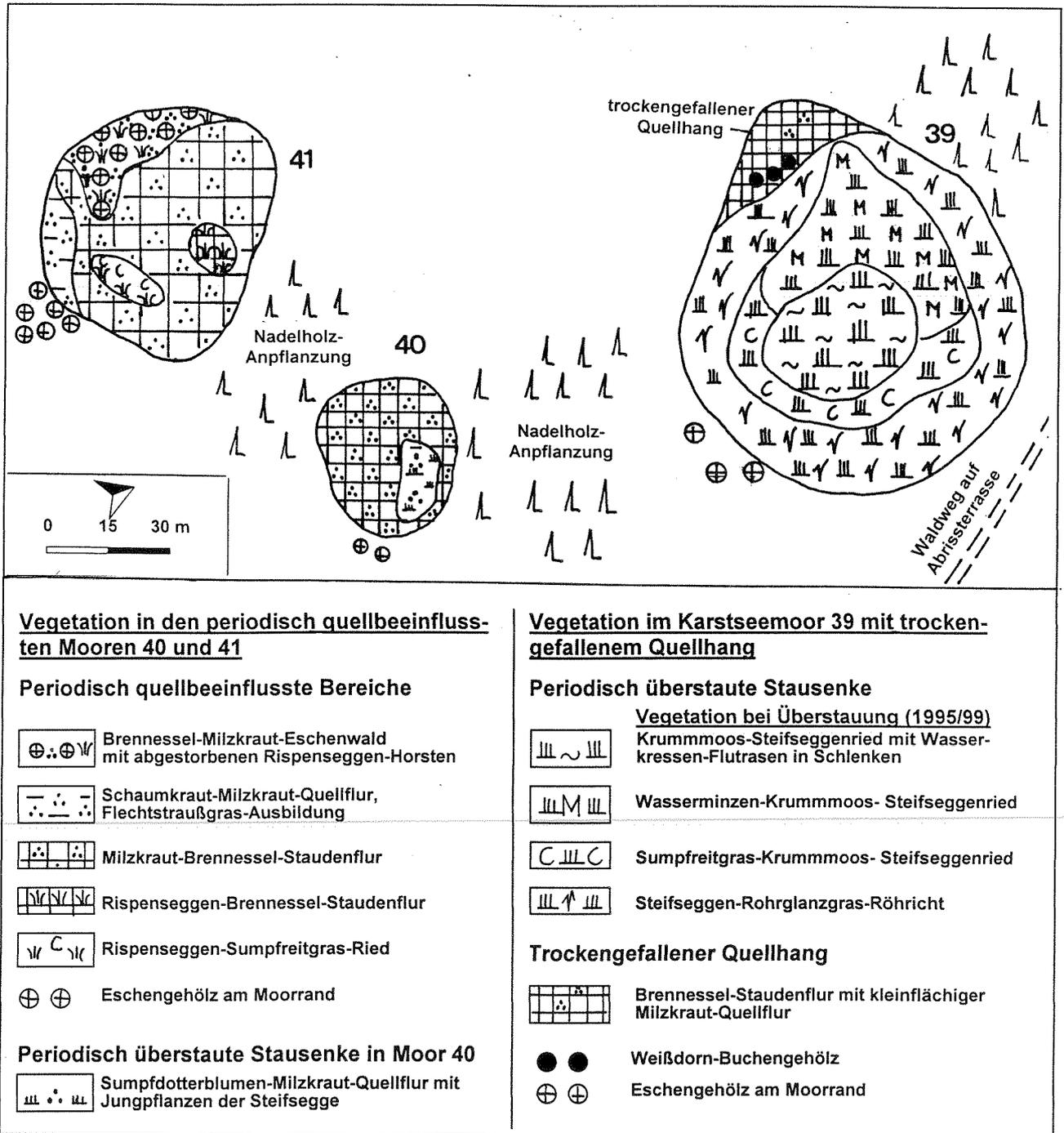


Abb. 8.6-4: Vegetation der „Treppen-Moore“ 39-40-41

Vegetationstabelle 8.6-2: Vegetation in Moor 40

- 1: Sumpfdotterblumen-Milzkraut-Quellflur mit Jungpflanzen der Steifsegge
(Spitzmoos-Steifseggenried-Initialstadium)
- 2: Milzkraut - Brennessel-Staudenflur (der ausgetrockneten Quellflur 1995)
- 3: Milzkraut- Brennessel-Staudenflur (nach natürlicher Wiedervernässung 1999)

1	2	3
---	---	---

Jahr der Aufnahme und Aufn.-Nr.	99/2	93/1	95/1	99/1
Größe [qm]	25	100	100	100
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	100	100	100	100
Deckung/Moose [%]	5	3	3	25
Artenzahl	15	8	9	8
Arten der periodisch mit kalkreichem Wasser überfluteten Estavelle				
<i>Calliergonella cuspidata</i>	4			
<i>Carex elata</i>	r			
<i>Calliergon cordifolium</i>	+			
<i>Eurhynchium hians</i>	1			
Arten wasserzügiger Standorte				
<i>Caltha palustris</i>	r			
<i>Mentha aquatica</i>	+			
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	3	+	1	1
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>		3	3	5
<i>Leptodyctium riparium</i>				4
Nährstoff- und Austrocknungszeiger				
<i>Urtica dioica</i>	+	5	5	3
<i>Poa trivialis</i>	2	+	2	1
<i>Glechoma hederacea</i>		+	+	
Arten der Flutrasen, der Riede und Röhrichte				
<i>Phalaris arundinacea</i>	+			
<i>Deschampsia cespitosa</i>			+	
Sonstige				
<i>Brachythecium salebrosum</i>	2	1	3	2
<i>Ranunculus ficaria</i>	2			1
<i>Adoxa moschatellina</i>	+			
<i>Anemone nemorosa</i>	+			
<i>Plagiomnium elatum</i>	1			+
<i>Oxalis acetosella</i>		+		
<i>Plagiomnium undulatum</i>		+	+	
<i>Plagiomnium affine</i>			+	

Sauer-oligotrophe bis mesotrophe „Werder-Moore“ 54-55-56

Im Gegensatz zu den eutrophen „Treppen-Mooren“ handelt es sich bei den Werder-Mooren um sauer-mesotrophe Moorbildungen z.T. mit leicht aufgewölbten sauer-oligotrophen Zentren, also um Karst-Kesselmoore. Sie liegen in oberirdisch abflusslosen Senken in einer Höhenlage von etwa 112,5 m ü. NN. Die beiden Moore 54 und 55 sind durch eine bis knapp zur Oberfläche reichende, schmale mineralische Schwelle separiert. Moor 56 war früher vermutlich mit Moor 54 verbunden, was vor allem ein funktionsloser Entwässerungsgraben nahelegt. Es liegt heute jenseits einer ca. 50 m breiten, deutlich erkennbaren Schwelle.

Besonders bemerkenswert sind zwei Gräben, die als Entwässerungsgräben vermutlich Ende des 19. Jahrhunderts angelegt wurden und heute funktionslos sind: zum einen zwischen den Mooren 54 und 56 und zum anderen zwischen Moor 54 und dem westlich gelegenen Broiken-Moor. Hier existiert am Wegrand zwischen den beiden Mooren noch ein gemauerter, heute verfallener Durchlass. Laut Auswertung der historischen Karten sind diese Gräben frühestens Ende des 19. Jahrhunderts angelegt worden. D.h. dass im Verlauf von etwa 100 bis 150 Jahren Veränderungen der Oberflächenverhältnisse dazu geführt haben, dass die Gräben funktionslos geworden sind.

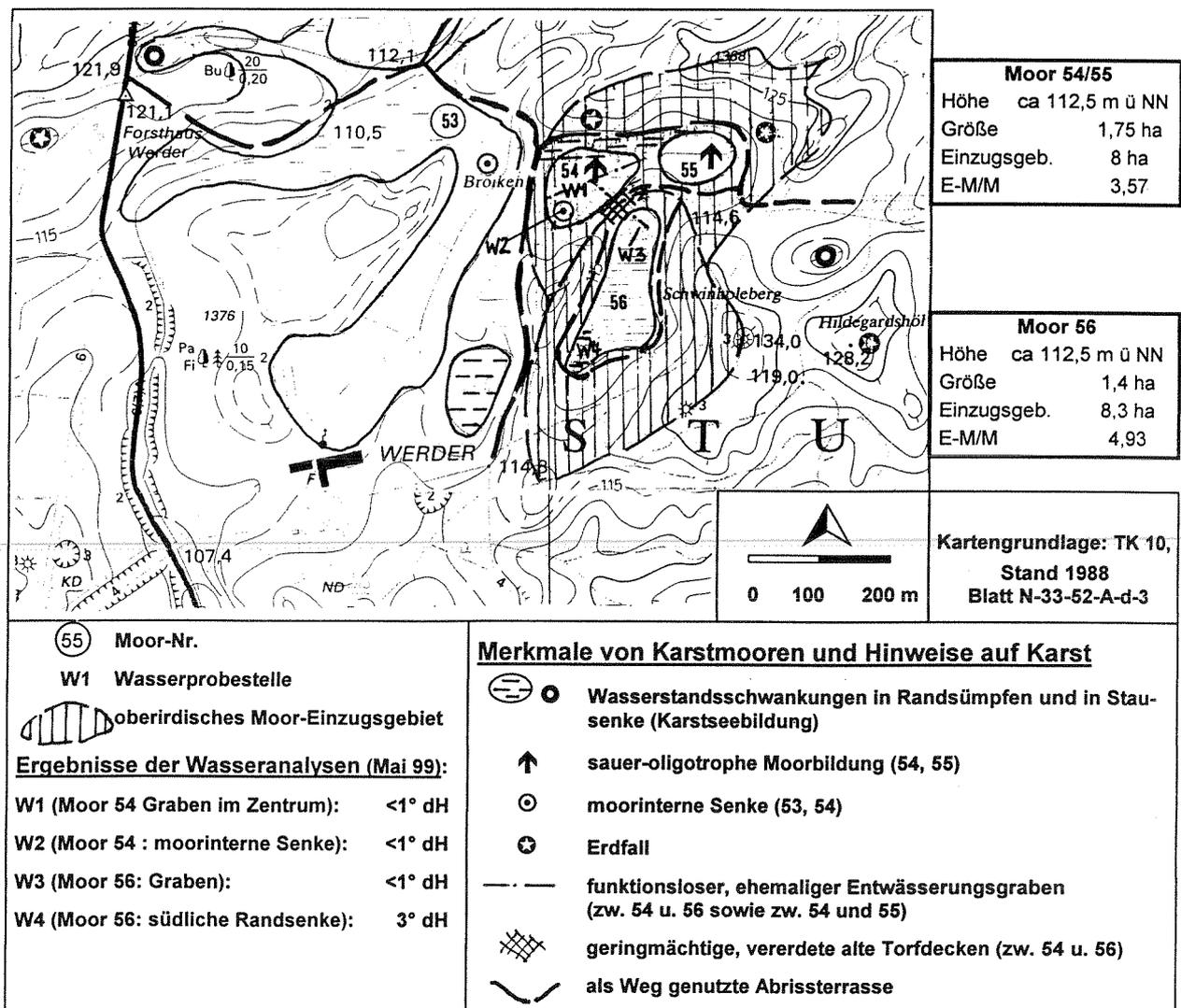


Abb. 8.6-5: Lage der Moore 54-55-56, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Morphologie

Moor 54 weist einerseits eine schwache Aufwölbung von 0,3 m auf, andererseits in seinem südlichen Teil eine nahezu kreisrunde, im Vergleich zur Umgebung ca 0,6 m eingetiefte Senke, die eines der unterirdischen Schlucklöcher durchpausen dürfte. **Moor 55** besitzt eine nahezu ebene Oberfläche und einen flachen Anstieg an seinem östlichen Rand. Zwischen dem Tiefpunkt der Senke in Moor 54 und dem Ostrand von Teilmoor 55 existiert ein Höhenunterschied von etwa 0,8 m.

Am Nordrand des Komplexes 54/55 erstreckt sich eine langgezogene Senke.

Der Übergang zum Moor 56 erfolgt über eine nur schwach über das Niveau der Mooroberflächen herausragende mineralische Schwelle. Das Moor besitzt vor allem an seinem Südrand eine deutliche Randsenke, zu der ein leichtes Gefälle existiert.

Hydrologie

Da es sich bei allen drei Mooren des „Werder-Moor“-Komplexes um Moorbildungen mit sauer-oligotrophen oder sauer-mesotrophen Zentren handelt, ist von einem zentrifugalen oder zentripetalen Moorwasserabstrom auszugehen. Letzteres dürfte v.a. in Moor 54 der Fall sein, da hier außer in der am Nordrand verlaufenden Randsenke stärkere Wasserstandsschwankungen auch in der o.g. rundlichen, moorinternen Senke stattfinden.

In der langgestreckten Senke am Nordrand des Komplexes 54/55 kommt es im Laufe mehrerer Jahre zu Wasserstandsschwankungen bis zu ca. 0,75 m. Während des Beobachtungszeitraumes war diese Senke mit Ausnahme des Frühjahrs 1999 durchgehend trocken. Überstauungen in diesem Bereich sind wahrscheinlich auf periodische Wasseraustritte aus der sonst als Versickerungsstelle fungierenden Senke zurückzuführen.

Die Zentren der beiden Moore 54 und 55 sind gegenwärtig überwiegend sehr trocken, mit maximalen Flurabständen von 70 - 90 cm (vgl. Abb. 32 im Hauptteil). Diese großen Flurabstände weisen auf intensive Versickerungen hin, da sie nicht auf Entwässerungen zurückgeführt werden können. In Moor 54 schwankte der Wasserstand zwischen 90 cm (bei Frost am 15.3.1996-) bzw. 82 cm (Anfang September 1997) und 10 cm (23.4.1998) unter Flur. In Moor 55 gab es Schwankungen zwischen 78 cm (Anfang September 1997) und 8 cm (10.5. u. 18.7.96, 9. 4. 98) unter Flur.

Im insgesamt feuchteren Moor 56 weist die Ausbuchtung am Südwestrand häufige Überstauungen auf. Auch am Südostrand existiert eine Ausbuchtung, die allerdings seltener überstaut wird. Diese Ausbuchtungen sind wahrscheinlich auf Absenkungsprozesse des Untergrundes zurückzuführen, die zu einer Erweiterung des Moores, d.h. zu Veränderungen der Moorform an diesen Stellen führt.

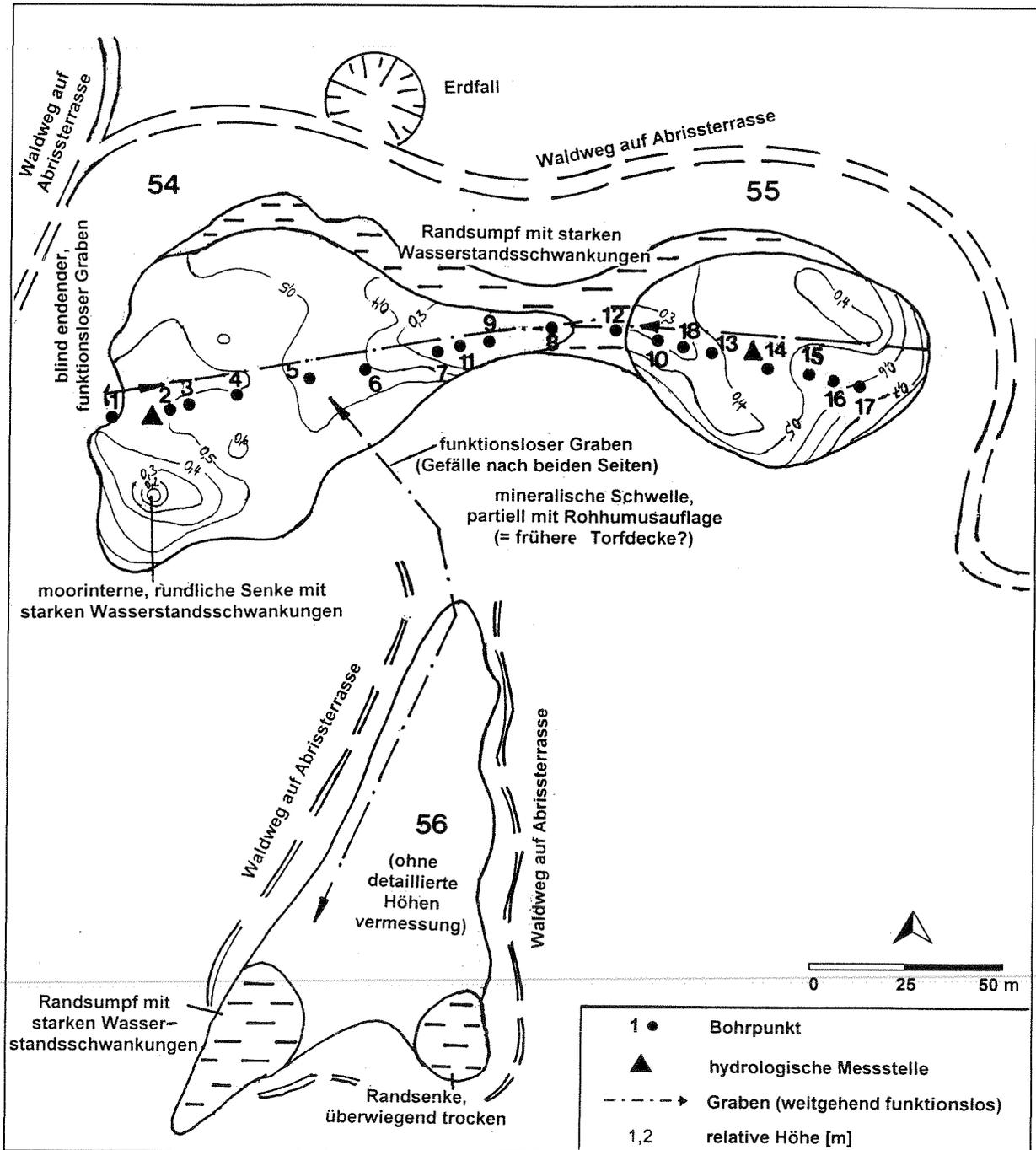


Abb. 8.6-6: Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstellen in den Werder-Mooren 54-55-56

Trophie und Vegetation

Die Zentren der beiden Moore 54 und 55 sind sauer-oligotroph bis sauer-mesotroph. Am Moorrand sind aufgrund der starken Wasserstandsschwankungen eutrophe Verhältnisse anzutreffen.

In **Moor 55** wiesen die oberflächennahen Torfe im Zentrum N_C -Verhältnisse von 2,5 bis 3,5 auf (oligotroph - mesotroph). Die pH-Werte der Torfe betragen zum Untersuchungszeitpunkt 3,0 - 3,1, die des Moorwassers 3,7 - 4,7.

In **Moor 54** betragen die pH-Werte des Moorwassers zwischen 4,0 und 4,9. Die Leitfähigkeit betrug entlang eines Ost-West-Profiles in verschiedenen Moortiefen bis zu 2 m - zwischen 300 und 400 μ S und < 200 μ S. Diese Werte bestätigen den geringen Ionengehalt des Moorwassers und die nährstoffarmen Verhältnisse dieser Moore innerhalb des kalkreichen Einzugsgebietes.

Der zentrale Bereich der Moores 54 wird dominiert von einer bultigen Blaubeer-Pfeifengras-Moorheide, vereinzelt mit Arten des Grünen und Bunten Torfmoosrasens, v.a. *Eriophorum vaginatum* (es wurden nur sterile Exemplare gefunden). Desweiteren traten vereinzelt Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) auf einem Wollgras-Bult in Moor 54, sowie *Sphagnum magellanicum* und *Sph. capillifolium* auf. Weitere Torfmoose (*Sphagnum recurvum* agg.) sind v.a. im ehemaligen Entwässerungsgraben des Moores 54 Richtung Broiken zu finden. Auf den bis zu 0,5 m hohen Pfeifengrasbulten siedeln häufig die Trockenheitszeiger *Avenella flexuosa* und das Moos *Pleurozium schreberi*. Störungszeiger wie *Rubus fruticosus* und *Calamagrostis epigejos* dringen - u. a. bedingt durch den Bau der quer durch den südlichen Moorteil führenden Hochspannungsleitung - auf den Torfkörper von Moor 54 vor.

In den zentralen Teil des ausgetrockneten Moores 55 dringt vom Ostrand her ein dichter Pfeifengras-Adlerfarnbestand in ein Wurmfarne-Pfeifengrasried mit Wollgras vor.

In der Senke zwischen den beiden Mooren und in der moorinternen Senke (Schluckloch) in Moor 54 wachsen Vegetationsformen der Sauer-Zwischenmoore wie Torfmoos-Seggen-Wollgrasried, Torfmoos-Flutterbinsenried, Pfeifengras-Sumpfreitgrasried und Pfeifengras-Fadenseggenried.

In der am Nordrand verlaufenden Senke der Moore 54 und 55 verdeutlichen Stelzwurzeln der Erlen im Walzenseggen- und Pfeifengras Erlenbruch die Wasserstandsschwankungen und/oder die Absackungen des Untergrundes. Desweiteren ist hier ein Pfeifengras-Faulbaum-Ebereschen-Eichengehölz anzutreffen. Im Bereich der mineralischen Schwelle wachsen Flutterbinsen-Sumpfreitgras-Ried sowie ein Adlerfarn-Buchenbestand.

Am Südrand des Moorkomplexes findet sich eine Eichen-Aufforstung im Übergangsbereich nach Moor 56 auf mineralisierten organischen Decken. Dieser Bereich dürfte früher zum ehemals zusammenhängenden Moorkomplex gehört haben.

Bei **Moor 56** handelt es sich um ein insgesamt feuchteres, sauer-mesotrophes Moor mit wenigen Arten der Armmoores, z.B. *Eriophorum vaginatum*. Vegetationsformen der Armmoores fehlen. Es wird von torfmoosreichen Vegetationsformen mit viel Pfeifengras- und Flutterbinsen beherrscht. Randlich treten unterschiedlich nasse, eutraphente Erlenbrüche, z.T. mit *Carex elata* auf. Die geschlossenen Erlenbestände konzentrieren sich in den randlichen, periodisch vernässten „Ausbuchtungen“, die als junge Einsenkungen interpretiert werden. In der südwestlichen Ausbuchtung treten auch Eschen auf, die auf Basenreichtum hinweisen. Die starken Wasserstandsschwankungen in diesen Senken werden neben der Steifsegge auch von den bis zu 70 cm hohen Stelzwurzeln der Erlen verdeutlicht.

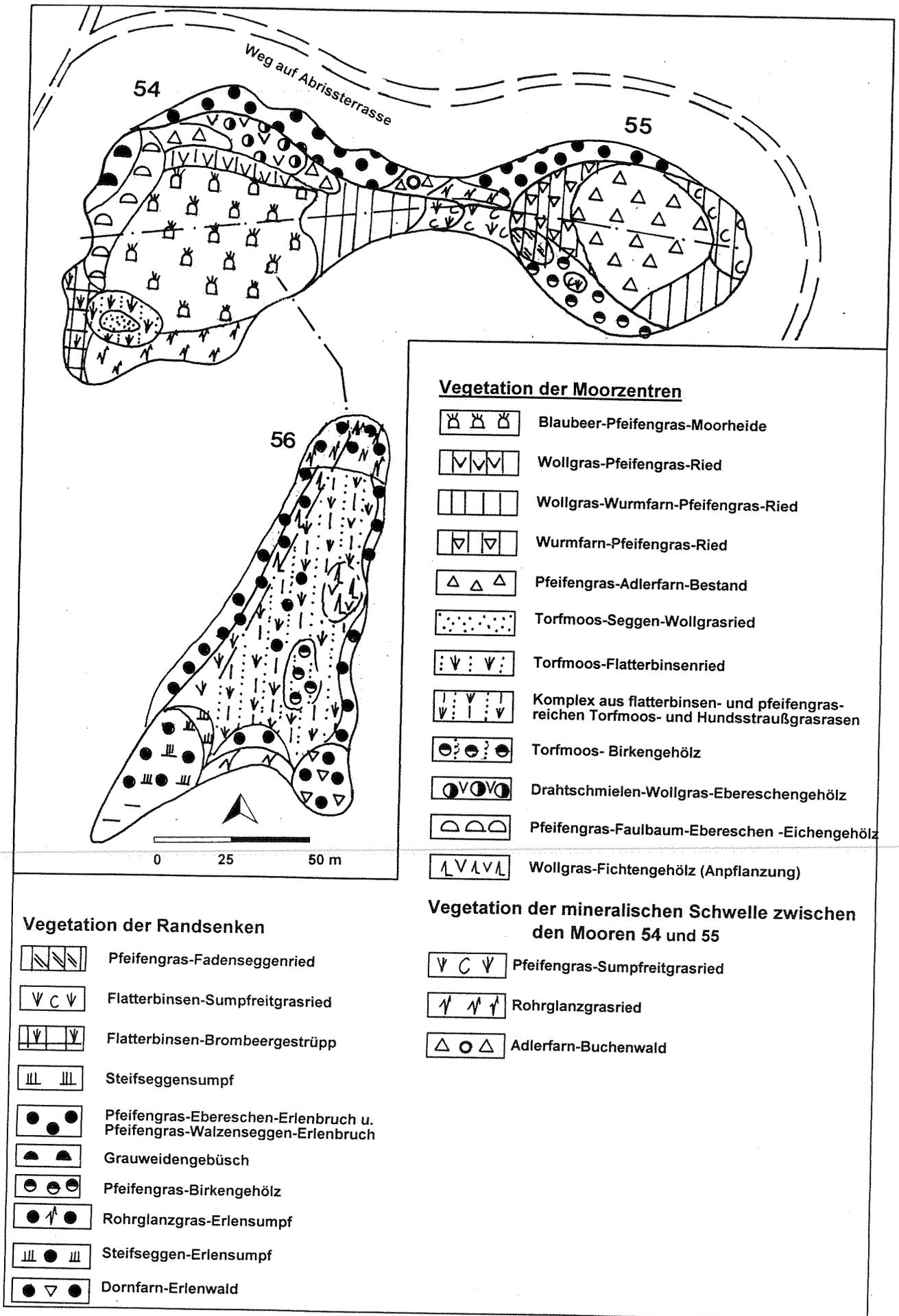


Abb. 8.6-7: Vegetation in den Mooren 54, 55 und 56

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie und Genese der Moore 54 und 55

Der Moorkomplex 54/55 besteht aus zwei unterschiedlich tiefen Senken, die durch eine mineralische, punktuell bis zur Oberfläche reichende, kalkfreie Schwelle getrennt sind.

Im Zentrum beider Teilmoore lagern bis zur Oberfläche Torfmoos- und Seggen-Torfmoostorfe. Die stellenweise in den Torfen gefundene Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris*) weist auf Vernässungs- also Absenkungsphasen des Untergrundes hin.

Während am Grunde des Moores 54 nur kalkfreie Substrate festgestellt wurden, wurden an der Basis des Moores 55 überwiegend kalkreiche Tone angetroffen.

Die westliche Senke 54 weist eine Tiefe von mindestens 7 m auf (der mineralische Untergrund wurde hier nicht erreicht). Die östliche Senke 55 ist lediglich etwa 2,8 m tief und demzufolge wahrscheinlich jünger als Moor 54. Am Ostrand des Moores 54 lagert unter Torf eine sandige Lehmdecke. Dies ist nur zu erklären, wenn von Absenkungsprozessen während der Moorgenese ausgegangen wird, die zu einem Nachrutschen von Mineralboden führte.

In der Senke des Moores 54 herrschte im Laufe der Moorgenese zunächst über eine lange Zeit ein typisches Karstseeregime mit einem Wechsel von Durchströmung und Überstauung, d.h. Ablagerung von Seggentorfen, Erlenbruchtorfen, hochzersetzten Torfen und Mudden. In der flacheren östlichen Senke 55 begann die Genese als Verlandungsmoor mit der Ablagerung von Schluffmudden.

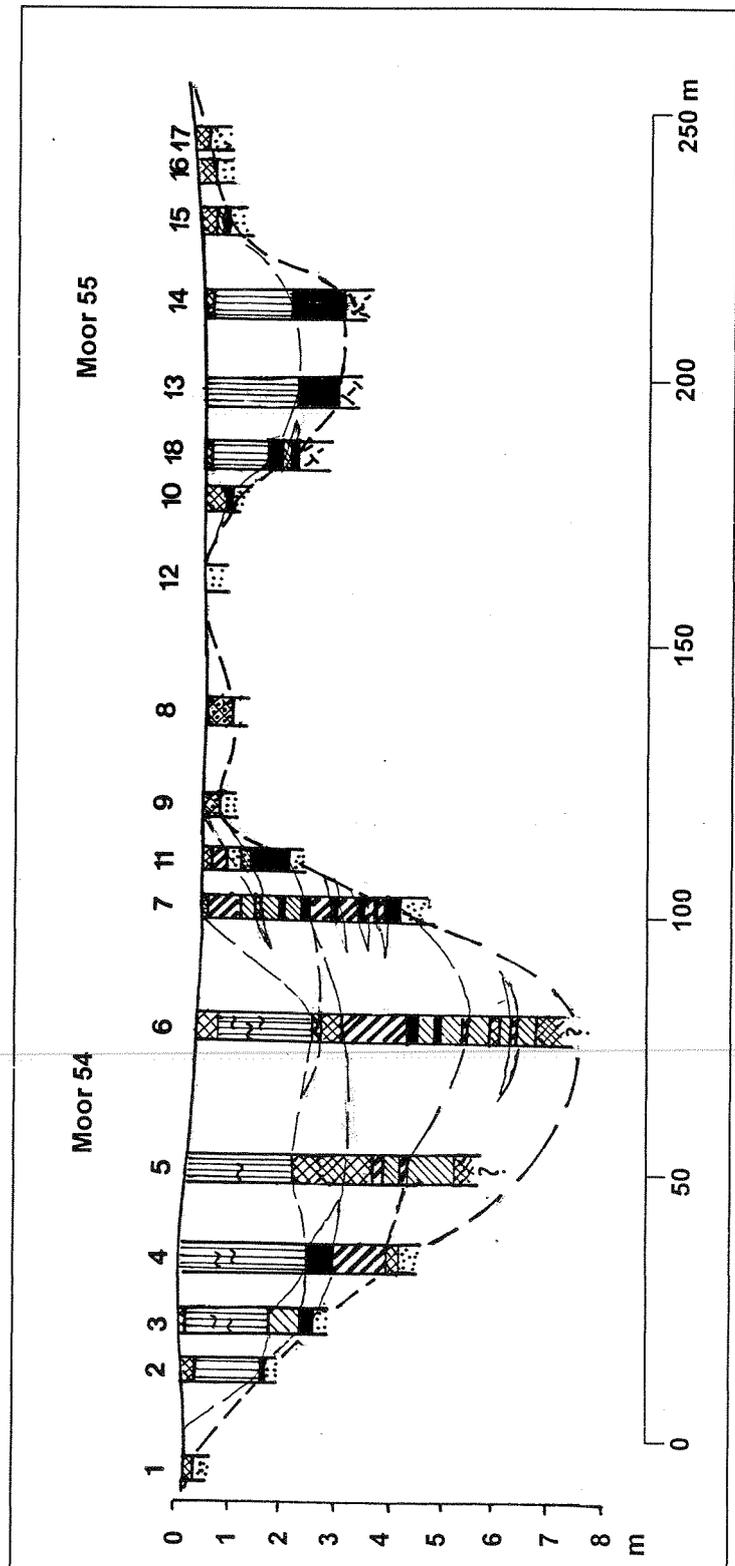


Abb. 8.6-8: Moormächtigkeit, Form des Mooruntergrundes und Stratigraphie der Moore 54 und 55 (Legende s.S. 127)

Vegetationstabelle 8.6-5: Moorgehölze und Moorwälder der Moore 54 und 55

1: Birken- und Eichengehölze des ausgetrockneten Armmoores

1a: Pfeifengras-Birkengehölz

1b: Pfeifengras-Faulbaum-Ebereschen -Eichengehölz

2: Erlenbrüche der Randsenke

2a: Pfeifengras-Ebereschen-Erlenbruch

2b: Pfeifengras Walzensseggen-Erlenbruch

	1		2	
	a	b	a	b
Aufnahme-Nr.	9./96	1./96	5./96	5./96
Größe [qm]	25	400	100	100
Deckung Baum-Strauchschicht [%]	40	60	25	50
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	60	80	80	50
Deckung/Moose [%]	2	10	5	30
Artenzahl	8	17	9	12
Baum- Strauchschicht				
b <i>Betula pendula</i>	3	1		
b <i>Sorbus aucuparia</i>		1	1	
b <i>Quercus robur</i>		3		
b <i>Alnus glutinosa</i>			3	4
<i>Picea abies</i>			1	
s <i>Rhamnus frangula</i>		2		
Arten der Moorheiden				
<i>Molinia caerulea</i>	4	5	4	1
<i>Dryopteris dilatata et carthusiana</i>	2	2	2	2
<i>Avenella flexuosa</i>	2	1		
<i>Vaccinium myrtillus</i>		+		
Arten der Zwischenmoore				
<i>Sphagnum palustre</i>	+			
<i>Calliergon stramineum</i>	+			
<i>Carex lasiocarpa</i>	+			
<i>Agrostis canina</i>		+		
Arten der Erlenbrüche bzw. der Reichmoore und Sümpfe				
<i>Deschampsia cespitosa</i>		+		
<i>Calamagrostis canescens</i>			2	1
<i>Carex remota</i>				2
<i>Carex elongata</i>				2
<i>Carex elata</i>				1
<i>Iris pseudacorus</i>				1
<i>Juncus effusus</i>				1
<i>Scutellaria galericulata</i>				+
<i>Lysimachia vulgaris</i>				+
Arten der Wälder auf Mineralböden				
<i>Rubus fruticosus</i>	1	2	1	
<i>Oxalis acetosella</i>		1	+	
<i>Polytrichum formosum</i>		1		+
<i>Plagiothecium latebricola</i>		+		
<i>Lophocolea heterophylla</i>		+		
<i>Dicranum scoparium</i>		+		
<i>Dicranodontium denudatum</i>		+		
<i>Mnium hornum</i>			1	

8.7 Karst-Kesselmoore 36, 46, 50 und 64

Den Mooren 36, 46, 50 und 64 ist gemeinsam ihr sauer-oligotrophes Zentrum und die schwache zentrale Aufwölbung. Sie unterscheiden sich allerdings durch ihre oberflächlich sichtbaren Abflussverhältnisse sowie Ausmaß und Lokalität von Wasserstandsschwankungen:

- In **Moor 50** finden oberflächlich deutlich erkennbar Versickerungen von Moorwasser in einem externen Schluckloch statt; eine moorinterne rundliche Senke ist außerdem durch starke Wasserstandsschwankungen geprägt.
- **Die Moore 36 und 64** besitzen eine bzw. mehrere rundliche, moorinterne Senken, die eine unterirdische punktuelle Absackung vermuten lassen sowie mehrere Randsenken mit starken Wasserstandsschwankungen, jedoch keine oberflächlich erkennbaren Abflüsse.
- **Moor 46** besitzt einen funktionslos gewordenen oberflächlich erkennbaren ehemaligen Abfluss nach Norden und eine südliche Randsenke mit starken Wasserstandsschwankungen.

Moor 36

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten bezüglich geomorphologischer Prozesse

In Moor 36 hat in den letzten 150 Jahren offensichtlich keine Veränderung der Moorform stattgefunden. Auf dem Urmesstischblatt von 1836 ist das Moor in seiner heutigen Form mit einem lockeren Gehölzbewuchs dargestellt.

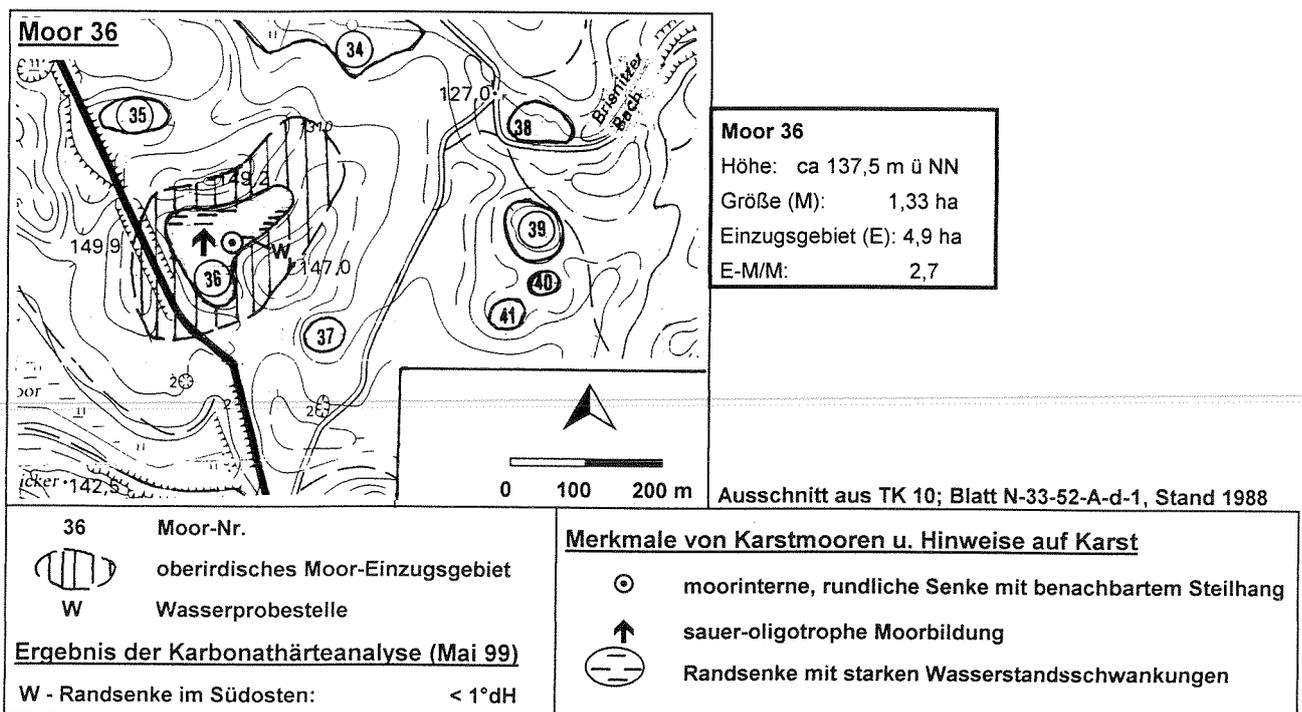


Abb. 8.7-1: Lage des Moores 36, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Morphologie

Das oberirdisch abflusslose Moor 36 liegt in einer allseits von einem Geländeanstieg umrahmten Depression. Die auf den ersten Blick eben wirkende Oberfläche weist eine geringe zentrale „Aufwölbung“ von ca. 50 cm sowie drei rundliche Senken am Südostrand und Ostrand des Moores auf. Außerdem gibt es an mehreren Seiten Randsenken, die alle am Hangfuß von Steilböschungen liegen.

Hydrologie

Aufgrund der zentralen Aufwölbung ist auf einen zentrifugalen Moorwasserabstrom zu den Randsenken und zu den moorinternen Senken zu schließen. Bei der schwachen zentralen Aufwölbung dieses Karst-Kesselmoores dürfte es sich um eine Regenmoorinitiale handeln, wie dies auch bei der Aufwölbung in Moor 33 der Fall ist.

Starke Wasserstandsschwankungen treten in Moor 36 in den am Nord- und am Südostrand gelegenen Randsenken auf. So beschrieb JESCHKE das Moor 1962 als fast unzugänglich, wohingegen es während des jetzigen Beobachtungszeitraumes meist trockenen Fußes betreten werden konnte. Sehr tief und daher häufig überstaut ist die Randsenke am Südostrand des Moores. Während des jetzigen Beobachtungszeitraumes war der Randsumpf zeitweise ca. 50 cm bis 1 m überstaut. Die ebenso hoch überstaute Senke am Nordrand fällt im Sommer regelmäßig trocken. Die steilen Hangpartien der Randsenken des West-, Nord- und Südostrandes des Moores lassen auf Subrosion infolge von Versickerungen schließen.

Die Moorwasserstände im Moorzentrum schwanken zwischen 5 und 45 cm unter Flur. Die Tiefstände des Moorwassers wurden jeweils zwischen Mai und August erreicht (Abb. 30 im Hauptteil). Im Vergleich mit anderen Karst-Kesselmooren, in denen Moorwasserstände gemessen wurden (54, 55 und 64), traten in Moor 36 die geringsten Flurabstände auf. Das heißt, dass hier die unterirdische Versickerungsrate vergleichsweise am geringsten ist.

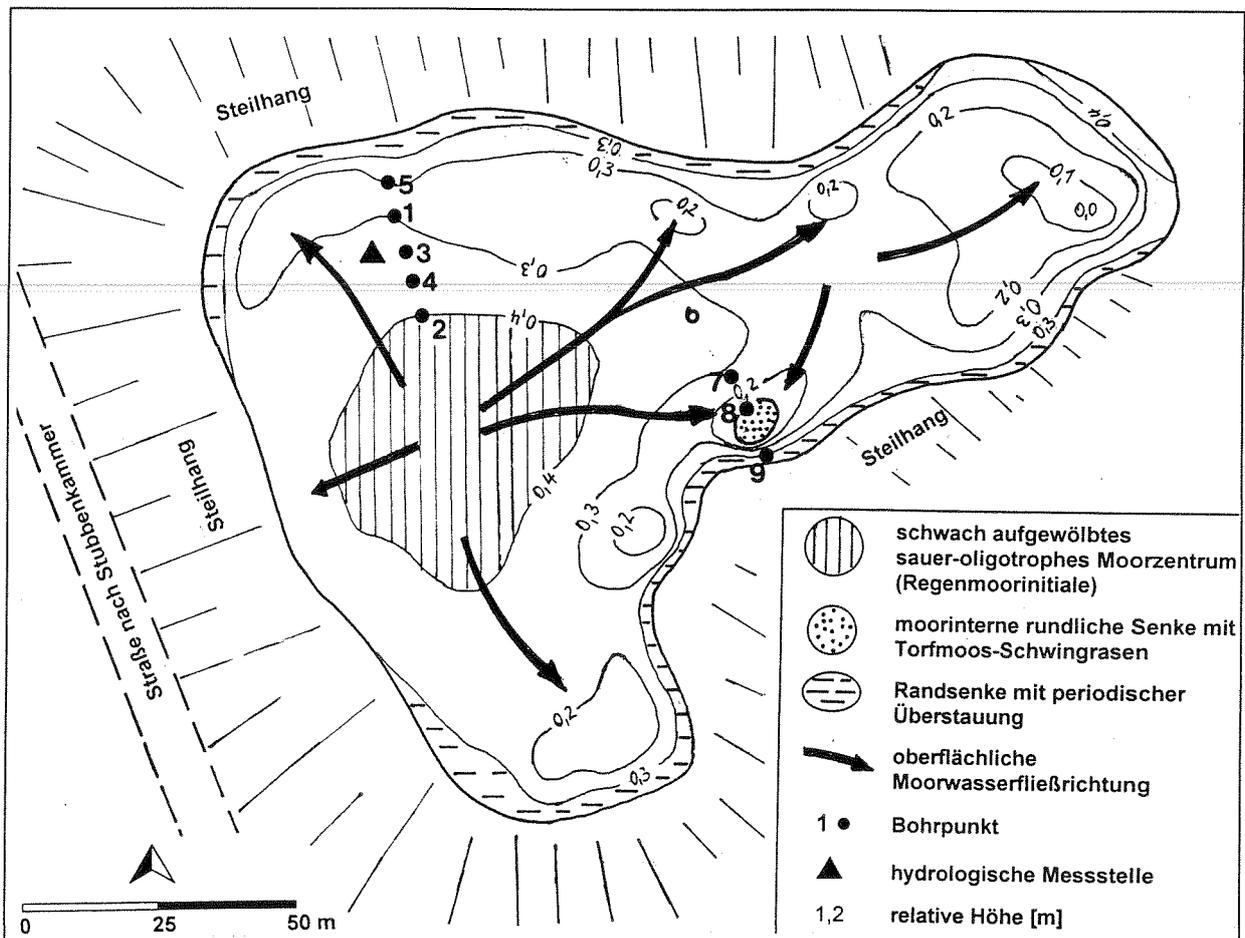


Abb. 8.7-2: Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstelle in Moor 36

Form des Mooruntergrundes, Moomächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Moor 36 weist im Untergrund eine Doppel- (-(Mehrfach)senke auf. Wie das versetzt abgebohrte Profil zeigt, befindet sich unter dem aufgewölbten zentralen Moorteil eine mindestens 9 m tiefe Senke. Unter der rundlichen Delle am südöstlichen Moorrund wurde eine weitere über vier Meter tiefe Senke erbohrt. Letztere ist fast senkrecht eingetieft. Die Existenz weiterer Teilsenken unter den anderen oberirdischen Dellen ist wahrscheinlich.

Dort wo der mineralische Untergrund erbohrt werden konnte, begann die Moorgenese mit einer Versumpfung, wovon Bruchwaldtorfe bzw. hochzersetzte Torfe zeugen. Daran schloss sich unabhängig voneinander in den einzelnen Senken ein Karstseeregime mit einem Wechsel von hochzersetzten Torfen, Seggen- und Bruchwaldtorfen an. Schließlich führte die Versauerung infolge zentrifugalem Moorwasserabstrom großflächig zu einem Torfmoos- bzw. Torfmoos-Seggen- und Torfmoos-Wollgrastorf-Wachstum.

An mehreren Stellen gibt es Wasserkissen oder *Scheuchzeria* als Vernässungszeiger in der Torfschichtenfolge. Diese Vernässungen dürften als Folgen von abrupten Nachbrüchen des Untergrundes entstanden sein, wie dies in der Literatur für Karstmoore z.B. aus Baden-Württemberg berichtet wird (vgl. Kap. 3.6.4.2).

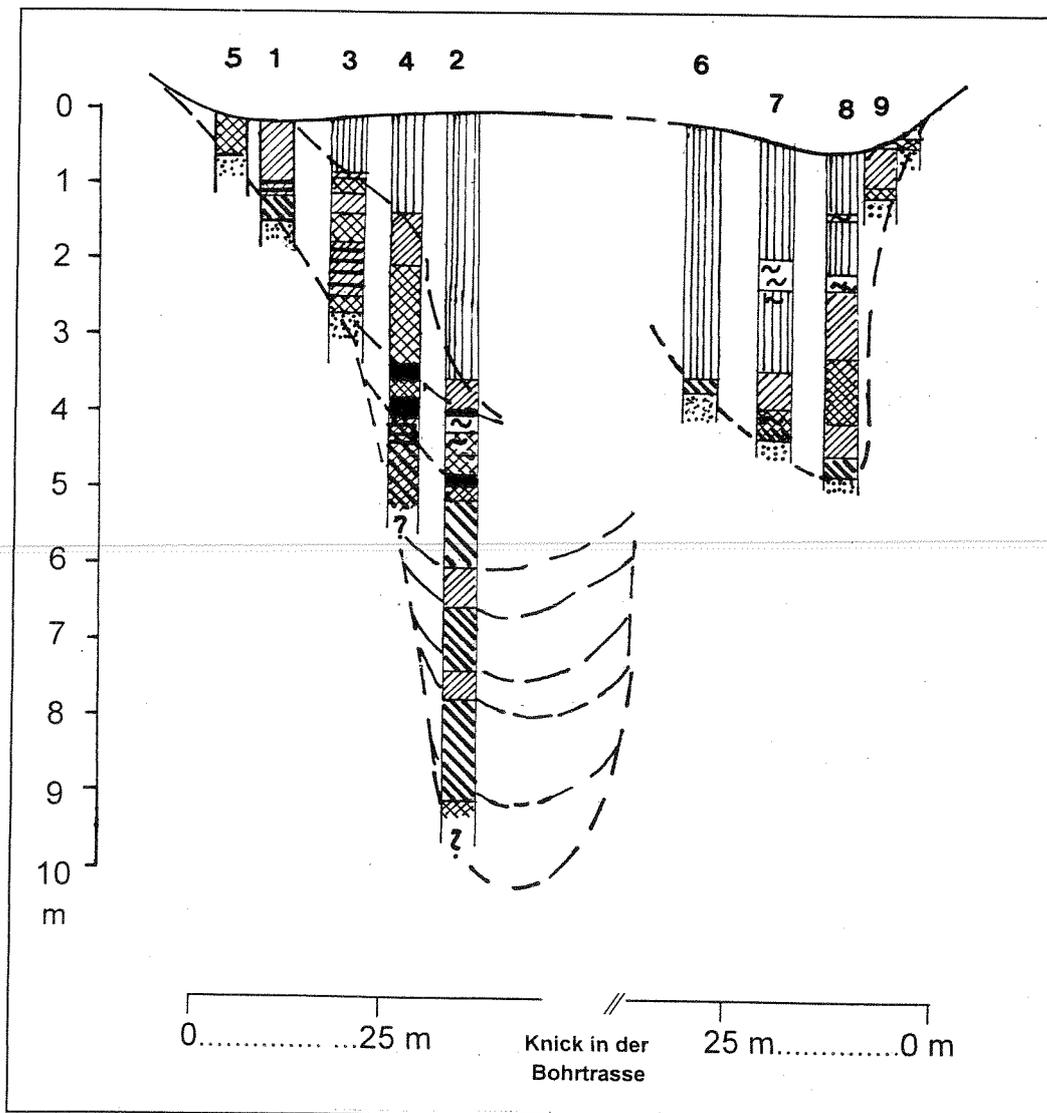


Abb. 8.7-3: Moormächtigkeit, Form des Mooruntergrundes und Stratigraphie in Moor 36
(Legende s.S. 127)

Trophie

Im Zentrum des Moores 36 wurde mit 1,16 das geringste N_C -Verhältnis der Moore im Untersuchungsgebiet gemessen. Der pH-Wert des Torfes im Moorzentrum betrug 3,3, der Durchschnittswert des Moorwassers in der hydrologischen Meßstelle ist 4,7.

Alle gemessenen Leitfähigkeitswerte in den oberen Torfschichten sowie bis in 2 m Tiefe waren geringer als 200 μ S.

Vegetation und Vegetationsdynamik

Das Moor 36 ist heute wie auch in den letzten 150 bis 200 Jahren mit Ausnahme einiger Erlen und Birken im Westteil des Moores und eines Steifseggen-Erlengehölzes im nördlichen Randsumpf gehölzfrei. Es weist im Bereich der geringfügigen Aufwölbung kleinflächig den Bunten Torfmoosrasen mit *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum fuscum* und *Sph. capillifolium* auf. Großflächiger sind dessen Degenerationsstadien mit Pfeifengras und Drahtschmiele vertreten. Eine Besonderheit des Bunten Torfmoosrasens in Moor 36 ist das für Jasmund einzige Vorkommen von *Sphagnum fuscum*. Außerdem ist das Moor 36 das einzige Moor des Nationalparks, in dem neben Sonnentau (*Drosera rotundifolia*) und Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*) auch die Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) ein nennenswertes Vorkommen besitzt.

An den aufgewölbten Moorbereich mit Vegetationsformen der Armmoore schließen sich torfmoosreiche Vegetationsformen der Sauer-Zwischenmoore an: ein Grüner Wollgras-Torfmoosrasen, in dem der Mineralbodenwassereinfluss meist von *Carex nigra* dokumentiert wird, das Torfmoos-Fadenseggenried, das im Südwesten eine große bultige Fläche mit dominierendem *Polytrichum commune* einnimmt, das Torfmoos-Schlammseggenried mit wenigen Exemplaren von *Carex limosa*¹ und in der kreisrunden Senke des Südostrandes ein Torfmoos-Grauseggen-Schwinggras mit *Carex canescens* und *Carex rostrata*.

In den Randsenken mit stärkeren Wasserstandsschwankungen (aufgrund der Versickerung und der Wasseraustritte) siedeln verschiedene Gesellschaften der Sauer- und Basen-Zwischenmoore sowie der Reichmoore: Kleinseggen-Hundsstraußgras-Sumpf, Torfmoos- und Spitzmoos-Flutterbinsenried, Spitzmoos-Steifseggenried und Steifseggen-Erlengehölz.

Nach JESCHKE gab es in Moor 36 in den 1950er Jahren *Sphagnum fuscum*-Bulte, auf deren Scheitel *Mylia anomala* die Torfmoose verdrängte. Im „Scheuchzerio-Caricetum limosae“ kam außerdem *Scheuchzeria palustris* vor (JESCHKE 1964, Tab. 62, Aufn. Nr. 9-15 u. Nr. 16-18, Tab. 63, Aufn. Nr. 1-3). Heute sind im Bunten Torfmoosrasen zwar einzelne Bulte mit *Sphagnum fuscum* aber *Mylia anomala* ist gegenwärtig nicht vertreten. Auch *Scheuchzeria palustris* ist in den Vegetationsformen der Sauer-Zwischenmoore in Moor 36 z.Z. nicht zu finden. Hieraus kann gefolgert werden, dass das Moor seit den 1960er Jahren trockener geworden ist. So dominieren *Molinia caerulea* und *Avenella flexuosa* auf großen Flächen neben *Eriophorum vaginatum* im Moor. Offenbar haben diese Arten aufgrund einer gegenwärtigen Austrocknungstendenz etliche feuchteliebendere Arten der sauren Moore verdrängt.

¹ Die Schlammsegge kommt im Nationalpark außer im Moor 36 nur noch im Alten Torfmoor (Moor 21) und im Karst-Kesselmoor nordwestlich Hagen (Moor 4) vor (vgl. PAULSON 1993, 1994).

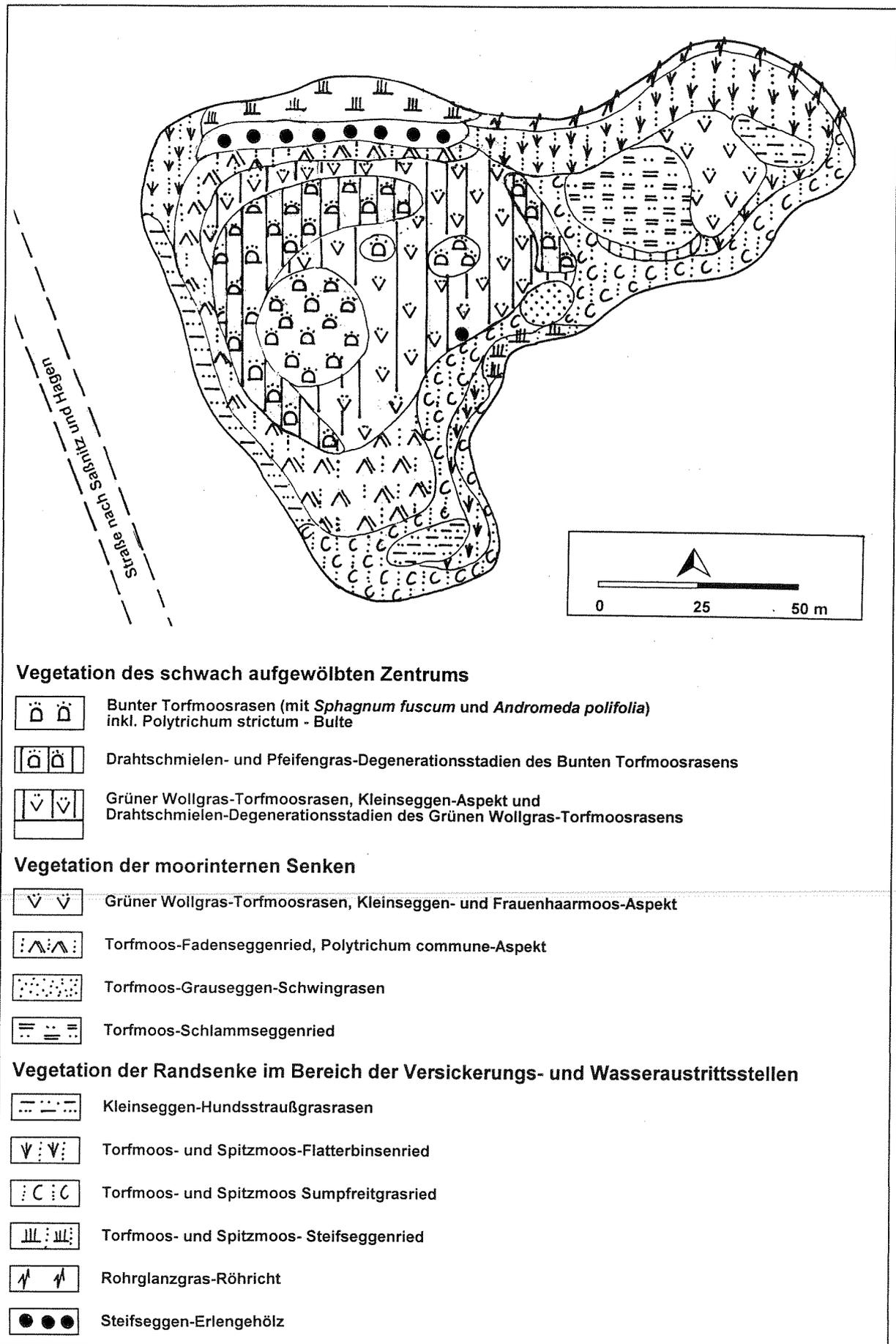


Abb. 8.7-4: Vegetation in Moor 36

Vegetationstabelle 8.7-2:

Vegetationsformen der Basen-Zwischen- und Reichmoore in Moor 36

1: Spitzmoos-Flutterbinsenried

2: Spitzmoos-Steifseggenried

3: Steifseggen-Erlengehölz

	1	2	3	
Aufnahme-Nr.	12	20	23	4
Größe [qm]	60	9	12	50
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	100	80	80	40
Deckung/Moose [%]	15	5	20	30
Artenzahl	8	3	12	17
Baumschicht				
<i>Alnus glutinosa</i>				4
Arten des Torfmoos-Flutterbinsenriedes				
<i>Calamagrostis canescens</i>	4	2	2	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	+	1	1
<i>Juncus effusus</i>		3		2
Arten der Zwischenmoore				
<i>Epilobium palustre</i>	+			
<i>Sphagnum fallax</i>			2	
<i>Potentilla palustris</i>			+	
<i>Viola palustris</i>			+	
<i>Polytrichum commune</i>			1	
Arten des Spitzmoos-Großseggenriedes				
<i>Calliargon cordifolium</i>	+	1	1	2
<i>Calliargonella cuspidata</i>	2	1	2	1
<i>Carex vesicaria</i>		2		
<i>Carex elata</i>			4	2
Arten der Erlenbrüche				
<i>Peucedanum palustre</i>	2		+	1
<i>Thelypteris palustris</i>			+	1
<i>Galium palustre</i>	+		1	2
<i>Lythrum salicaria</i>	+			+
<i>Lycopus europaeus</i>	r			
<i>Iris pseudacorus</i>			2	2
<i>Hottonia palustris</i>			+	
<i>Sphagnum squarrosum</i>				2
<i>Sphagnum fimbriatum</i>				+
<i>Carex elongata</i>				1
<i>Brachythecium rutabulum</i>				+
Arten der Flutrasen				
<i>Polygonum amphibium</i>	+			
<i>Ranunculus repens</i>	+			
<i>Agrostis stolonifera</i>				2
<i>Dryopteris carthusiana</i>				1
<i>Glyceria fluitans</i>				+
Arten der Wälder auf Mineralböden				
<i>Oxalis acetosella</i>			+	
<i>Mnium hornum</i>				1
<i>Polytrichum formosum</i>				1

Moore 46 und 50

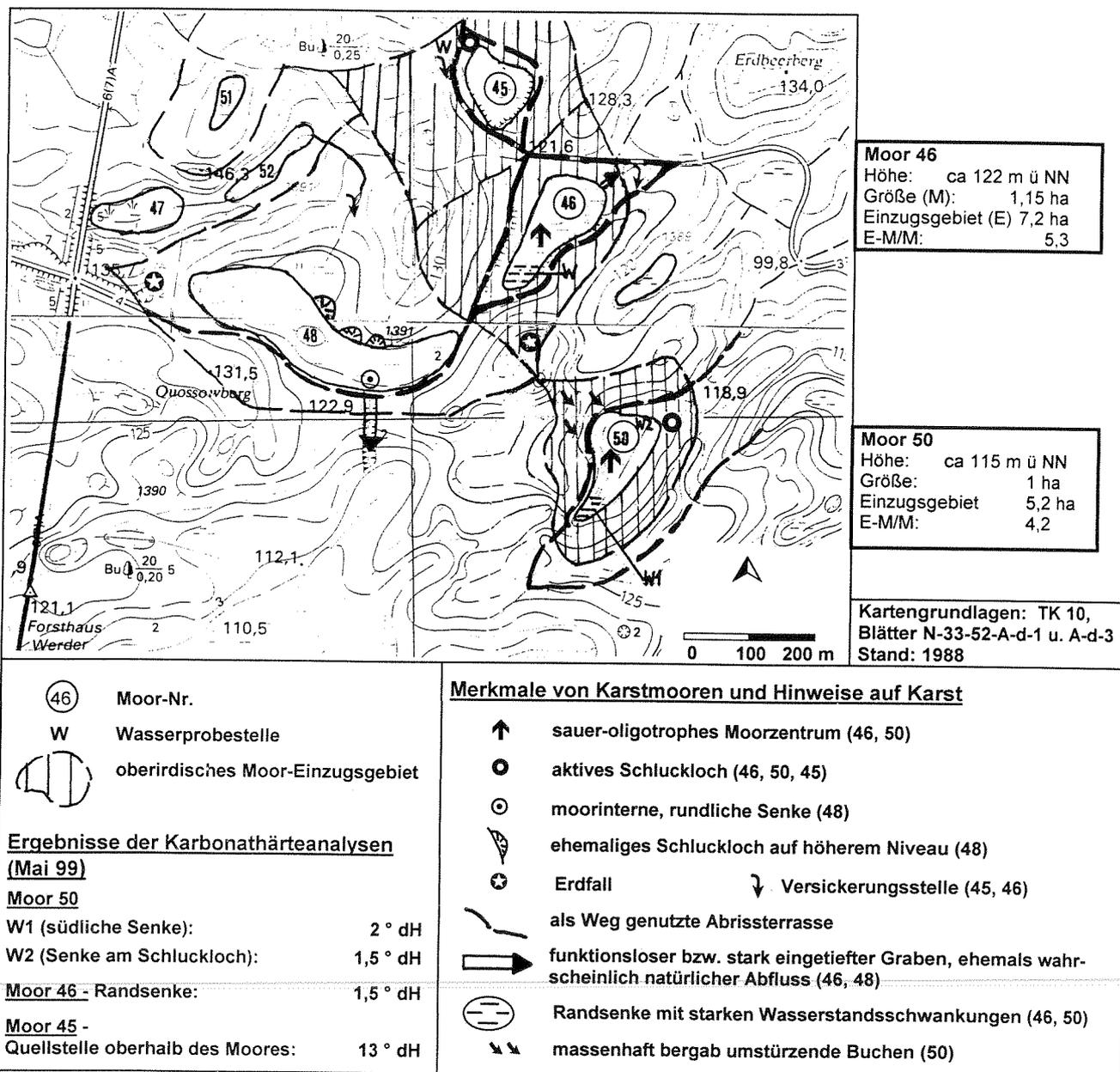


Abb. 8.7-5 Lage der Moore 46 und 50 (inkl. der Moore 45 und 48), der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Im Bereich des Erdbeerberges, wo die beiden **Moore 46 und 50** liegen, sind auffällige Veränderungen in historischer Zeit aufgetreten. Außer den Veränderungen in den Mooren 46 und 50 selbst, weisen auch Veränderungen in den benachbarten Mooren 48 und 45 auf geomorphologische Prozesse in den letzten 150 Jahren hin. So haben sich die Umrisse von Moor 46 sowie des südwestlich benachbarten Moores 48 seit ihrer erstmaligen Darstellung im Urnesstischblatt (1836) deutlich verändert. Moor 46 war Anfang des 19. Jahrhunderts offensichtlich viel größer als heute und reichte im Nordosten bis in den Bereich, wo heute eine brennesselbestandene Senke deutlich unterhalb des heutigen Moorniveaus liegt.

Moore 48 war ebenfalls größer und besaß einen stark zerlappten Nordrand, wo heute Schlucklöcher auf einem höheren Niveau diagnostiziert werden können. Es besaß Anfang des 19. Jahrhunderts einen natürlichen Abfluss zum „Broiken“-Moor 53, der später im Zuge von Meliorationsmaßnahmen zunehmend eingetieft wurde, wahrscheinlich weil er seine Funktion eingebüßt hatte. Außerdem erhielt dieses Moor einen Zufluss von dem oberhalb gelegenen Moor 47.

Heute besitzt das Moor 48 weder einen natürlichen Abfluss noch einen Zufluss. Es wurde in den 1950er Jahren als Grünland genutzt, muss also deutlich trockener gewesen sein als heute, denn gegenwärtig wird es phasenweise fast vollständig überstaut.

Moor 50 scheint demgegenüber Anfang des 19. Jahrhunderts viel schmaler gewesen zu sein als heute.

Außerdem deuten die auf der Preußischen Landesaufnahme des Jahres 1886 dargestellten „Wege“ geomorphologische Prozesse hin. Im Unterschied zum Urmesstischblatt umrunden sie die Moore 45, 46, 48 und 50 einzeln. Es handelt sich wahrscheinlich um sackungsbedingte Abrissterrassen.

Moor 46

Moor 46 ist insofern eine bemerkenswerte Bildung eines sauer-oligotrophen Moores, als der mineralische Untergrund im Moorzentrum ein sehr kalkreicher Geschiebemergel ist, auf dem Kalkmudden lagern also Kalkeinfluss während langer Zeiten der Genese vorhanden war. Desweiteren wird hier in besonderer Weise deutlich, dass es zu Absenkungen kommt. Dies wird v.a. deutlich in der Randsenke am Südrand. Dort wachsen noch Buchen in der Baumschicht aus der Zeit trockener Standortverhältnisse. Die aktuelle Krautschicht wird demgegenüber von Feuchte- bzw. Nässezeigern geprägt.

Das gleichzeitige Auftreten von Walzenseggen und alten Buchen am selben Standort (= „Walzenseggen - Buchenwald“). wird in diesem Zusammenhang auf junge Absenkungen des Untergrundes zurückgeführt

Morphologie

Das nahezu ebene Moor 46 besitzt eine schwache zentrale Aufwölbung von 0,5 m. Randsenken sind vor allem am Ost- und Südrand ausgeprägt. Am Südrand ist die Randsenke stark erweitert. Hierbei dürfte es sich um eine junge Absenkung handeln (s.o.).

Am Nordrand erfolgt ein flacher Übergang in Richtung einer Senke und es ist ein ehemaliger Abfluss (evtl. ehemaliger Entwässerungsgraben) erkennbar, der jedoch nur bei hohen Wasserständen aktiviert wird.

Hydrologie

Im schwach aufgewölbten Zentrum kommt es aufgrund der randlichen Versickerungsstellen zu einem zentrifugalen Moorwasserabstrom.

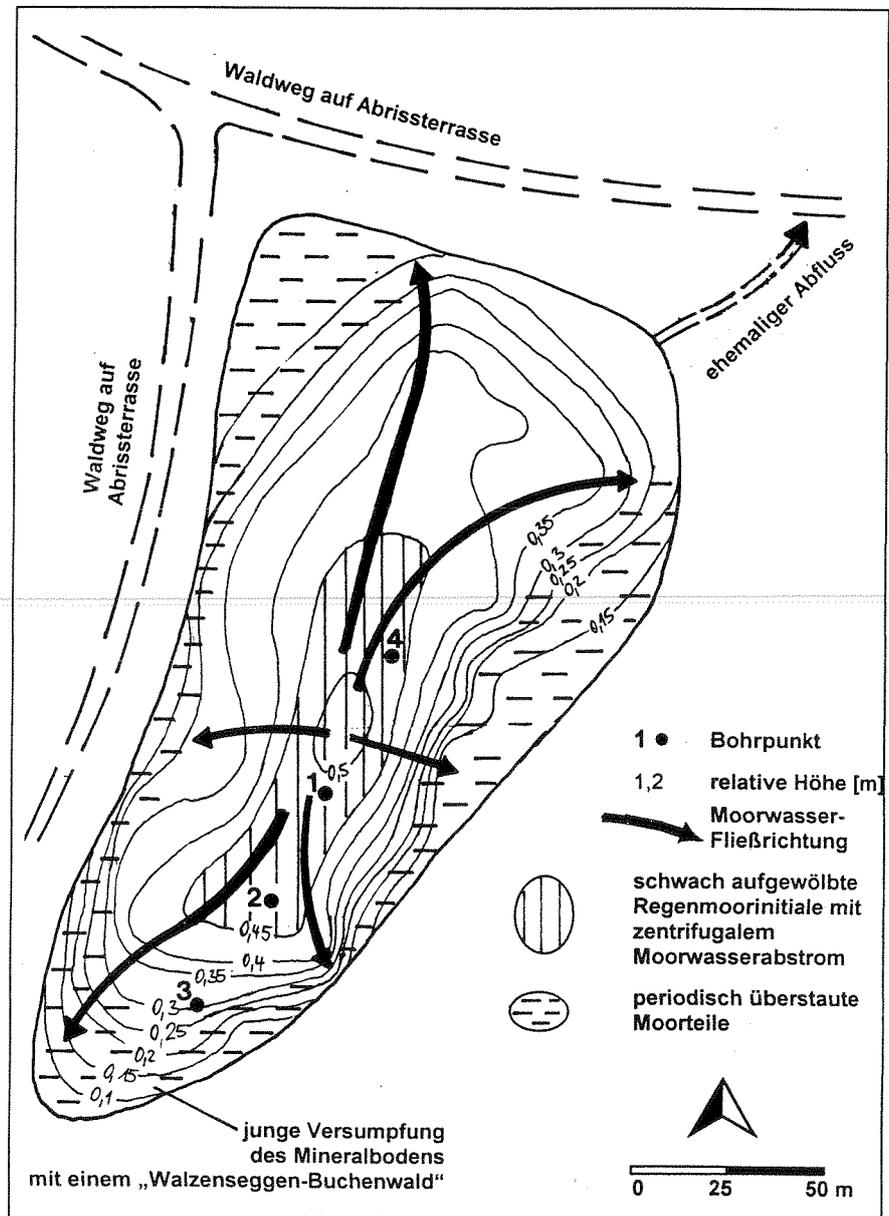


Abb. 8.7-6: Morphologie, hydrologische Merkmale, und Lage der Bohrpunkte in Moor 46

In den Randsenken vor allem am Südrand des Moores erfolgen starke Wasserstandsschwankungen.

Als Folge hiervon treten Erlen mit hohen Stelzwurzeln auf. Auch der stark bultige Wuchs des zentralen Pfeifengrasbestandes ist auf starke Wasserstandsschwankungen, ausgehend von den Randsenken zurückzuführen

Form des Mooruntergrundes,
Moomächtigkeit, Stratigraphie und
Moorgenese

Im Bereich der oberflächigen, geringfügigen „Aufwölbung“ liegt mit 4,7 m eine geringere Moomächtigkeit vor als südlich und nördlich hiervon. Nördlich sinkt der Untergrund bis auf über 7,8 m und südlich auf 5,5 m ab. Offensichtlich finden im südlichen Moorteil Absenkungsprozesse statt. Hierauf deutet auch die Ausbuchtung und die gegenwärtigen Wasserstandsschwankungen in diesem Bereich hin.

In der südlichen, jüngeren Senke begann die Moorgenese mit Muddeablagerungen und Erlenbruchtorfen, d.h. mit einem Karstseeregime. In der tieferen zentralen Senke begann demgegenüber die Moorgenese sofort mit der Ablagerung von Braunmoosseggentorfen, d.h. mit einem Durchströmungsregime. D.h., dass zu Beginn der Moorbildung ein Schluckloch vorhanden sein musste.

In der jüngeren Moorgeschichte kam es nach einem langfristigen Durchströmungsregime in beiden Moorteilen infolge mehrseitigen Abflusses zur jetzigen Versauerung.

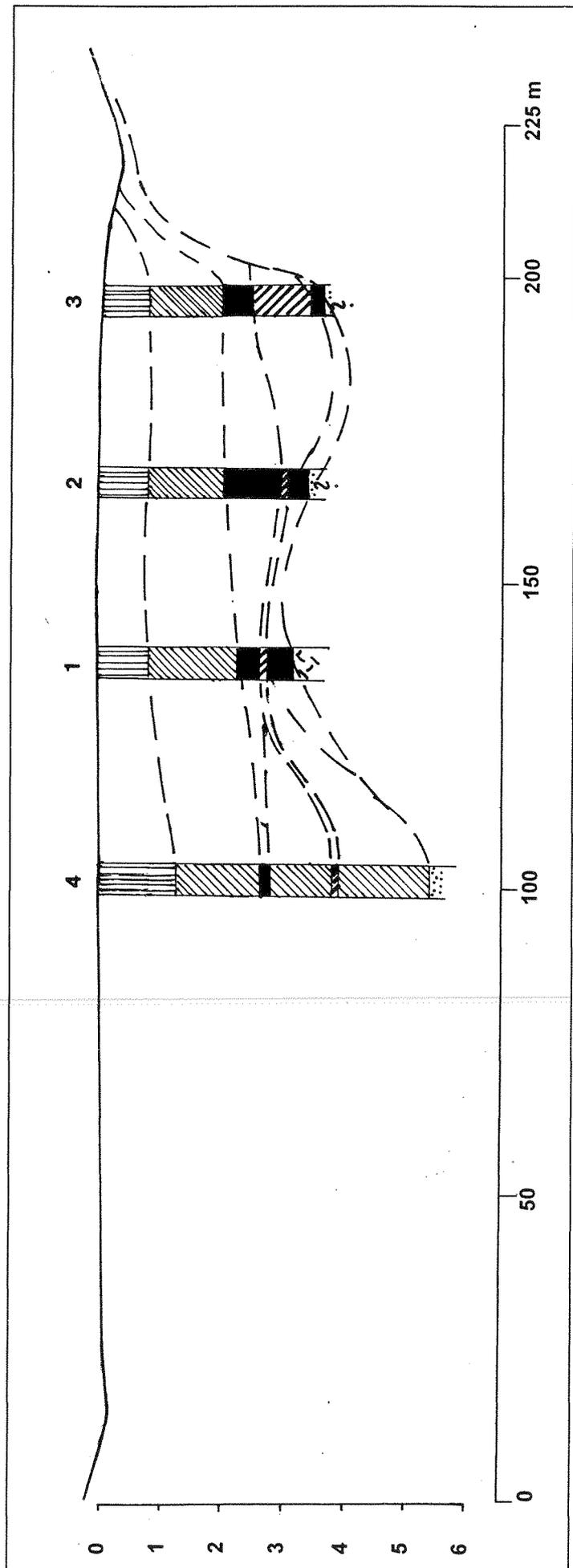


Abb. 8.7-7: →
Stratigraphie des südlichen Moorteils
in Moor 46 (Legende s. S. 127)

Trophie, Vegetation und Vegetationsdynamik

Moor 46 kann bzgl. der Trophie in zwei Teile gegliedert werden:

- das sauer-oligotrophe Zentrum und
- die mesotrophen bis eutrophen Randsenken

Vegetationskundlich ergibt sich eine stärkere Gliederung: Das sauer-oligotrophe Zentrum wird neben einer Blaubeer- und Drahtschmielen-Pfeifengras Moorheide auch von einem Moorbirkenwald bewachsen. Letzterer gliedert sich in einen Beerstrauch-Pfeifengras-Moorbirkenwald, einen Torfmoos-Pfeifengras-Moorbirkenwald und einen Torfmoos-Dornfarn-Moorbirkenwald.

In den Randsenken ist zwischen einem mesotrophen Pfeifengras-Grauseggen-Erlenbruch und einem Pfeifengras-Walzenseggen-Erlenbruch zu unterscheiden.

Bemerkenswert ist schließlich der junge Versumpfungsbereich am Südrand, wo die Buchen noch auf früher trockenere Verhältnisse vor der Absenkung hinweisen. Die Krautvegetation zeigt jedoch mit *Carex elongata* und *Scirpus sylvaticus* die Vernässung bzw. Wasserzügigkeit des Standortes an. Diese untypische Artenkombination wird als Walzenseggen-Buchenwald bezeichnet.

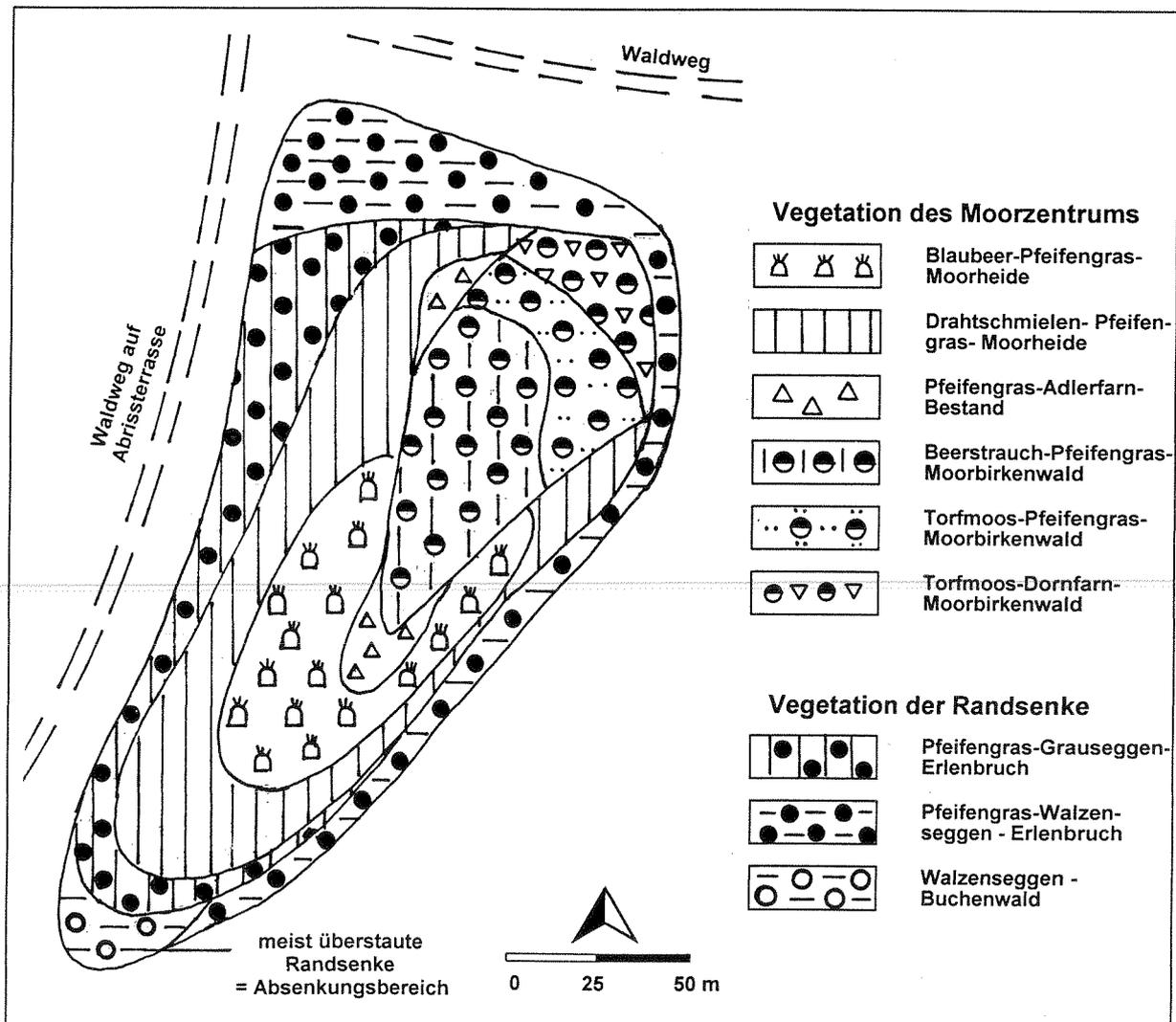


Abb. 8.7- 8 : Vegetation in Moor 46

Vegetationstabelle 8.7-3:

Vegetation des schwach aufgewölbten Moorzentrums in Moor 46

1: Blaubeer-Pfeifengras-Moorheide

2: Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide

	1	2	
Aufnahme-Nr.	97/4a	97/4b	97/2
Größe [qm]	9	9	400
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	90	90	90
Deckung/Moose [%]	10	10	10
Artenzahl	10	9	15
Arten der Moorheiden			
<i>Molinia caerulea</i>	2	1	4
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	4	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	+	2
<i>Dryopteris dilatata et carthusiana</i>	+	+	1
<i>Pleurozium schreberi</i>	1	4	
<i>Trientalis europaeus</i>			1
Arten der Armmoore			
<i>Eriophorum vaginatum</i>	2	1	+
<i>Sphagnum capillifolium et rubellum</i>	1	2	
Arten der Sauer-Zwischenmoore			
<i>Sphagnum fallax</i>			+
<i>Sphagnum russowii</i>			+
<i>Carex nigra</i>			+
<i>Dicranum bonjeanii</i>		+	
Arten der Wälder auf Mineralböden			
<i>Aulacomnium androgynum</i>	2	2	2
<i>Mnium marginatum</i>	1		1
<i>Fagus sylvatica juv</i>			+
<i>Stellaria holostea</i>			+
<i>Pteridium aquilinum</i>			+
<i>Plagiothecium curvifolium</i>			+
<i>Rubus idaeus</i>	r		

Vegetationstabelle 8.7-4: Moorwälder in Moor 46

- 1: Moorbirkenwald, stw. mit angepflanzten Fichten
 1a: Beerstrauch-Pfeifengras-Moorbirkenwald
 1b: Torfmoos-Pfeifengras-Moorbirkenwald,
 stw. mit Buchenjungwuchs
 1c: Torfmoos-Dornfarn-Moorbirkenwald

- 2: Erlenbruchwald
 2a: Pfeifengras- Grauseggen-Erlenbruch
 2b: Pfeifengras Walzenseggen-Erlenbruch

	1			2		
	a	b		a	b	
Aufnahme-Nr.	97/5a	97/5b	97/5c	97/1c	97/1a	97/1b
Größe [qm]	625	625	100	100	100	100
Deckung Baum-Strauchschicht [%]	70	70	60	70	70	70
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	90	80	60	55	55	55
Deckung/Moose [%]	20	50	80	1	5	3
Artenzahl	9	22	19	12	12	10
Baum- Strauchschicht						
b <i>Betula pubescens et capartica</i>	4	4	4			
b <i>Picea abies</i>		2	+			
s <i>Fagus sylvatica</i>			1			
b <i>Alnus glutinosa</i>				4	4	4
b <i>Sorbus aucuparia</i>				+	+	
Arten der Moorheiden						
<i>Molinia caerulea</i>	4	4	1	3	3	1
<i>Dryopteris carthusiana et dilatata</i>	1	+	4	3	2	1
<i>Avenella flexuosa</i>	2	1	+	+	1	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	3	1	1			
<i>Pleurozium schreberi</i>		1				
<i>Sorbus aucuparia</i> juv.		r				
<i>Trientalis europaeus</i>				+		
Arten der Sauer-Zwischenmoore						
<i>Sphagnum palustre</i>		1	3	+		1
<i>Sphagnum fallax</i>		2				
<i>Aulacomnium palustre</i>		2				
<i>Polytrichum commune</i>		r		r	+	
<i>Carex canescens</i>				+	+	1
Arten der Erlenbrüche bzw. der Reichmoore und Sümpfe						
<i>Sphagnum fimbriatum</i>		2	2			
<i>Sphagnum squarrosum</i>			1			
<i>Carex elongata</i>					+	3
<i>Calypogeia muelleriana</i>			+			
Arten der Wälder auf Mineralböden						
<i>Mnium marginatum</i>		1	2	1	1	1
<i>Thuidium tamariscidum</i>		+	+			
<i>Oxalis acetosella</i>			1	1	2	1
<i>Fagus sylvatica</i> juv.			r	1	+	+
<i>Majanthemum bifolium</i>			+		+	
<i>Lonicera periclymenum</i>			+			
<i>Lophocolea bidentata</i>						+
Sonstige						
<i>Picea</i> juv.	+	r				
<i>Aulacomnium androgynum</i>	+	+				
<i>Plagiothecium undulatum</i>	+	1	1			
<i>Dicranum scoparium</i>	+	+	+			
<i>Plagiothecium curvifolium</i>		+				
<i>Scleropodium purum</i>		+				
<i>Hypnum cupressiforme</i>		+				

Moor 50

Morphologie und Hydrologie

Moor 50 ist im Zentrum ca. 35 cm gegenüber der Umgebung aufgewölbt. Hier erfolgt ein Moorwasserabstrom vor allem in südliche und nördliche Richtung: einerseits zu einer rundlichen, moorinternen Senke im fingerartig nach Süden ausgebuchteten Moorteil und andererseits nach Norden zu dem als externes Schluckloch fungierenden Erdfall. Der Erdfall ist gegenüber dem Moorniveau um ca. 1 m eingesenkt.

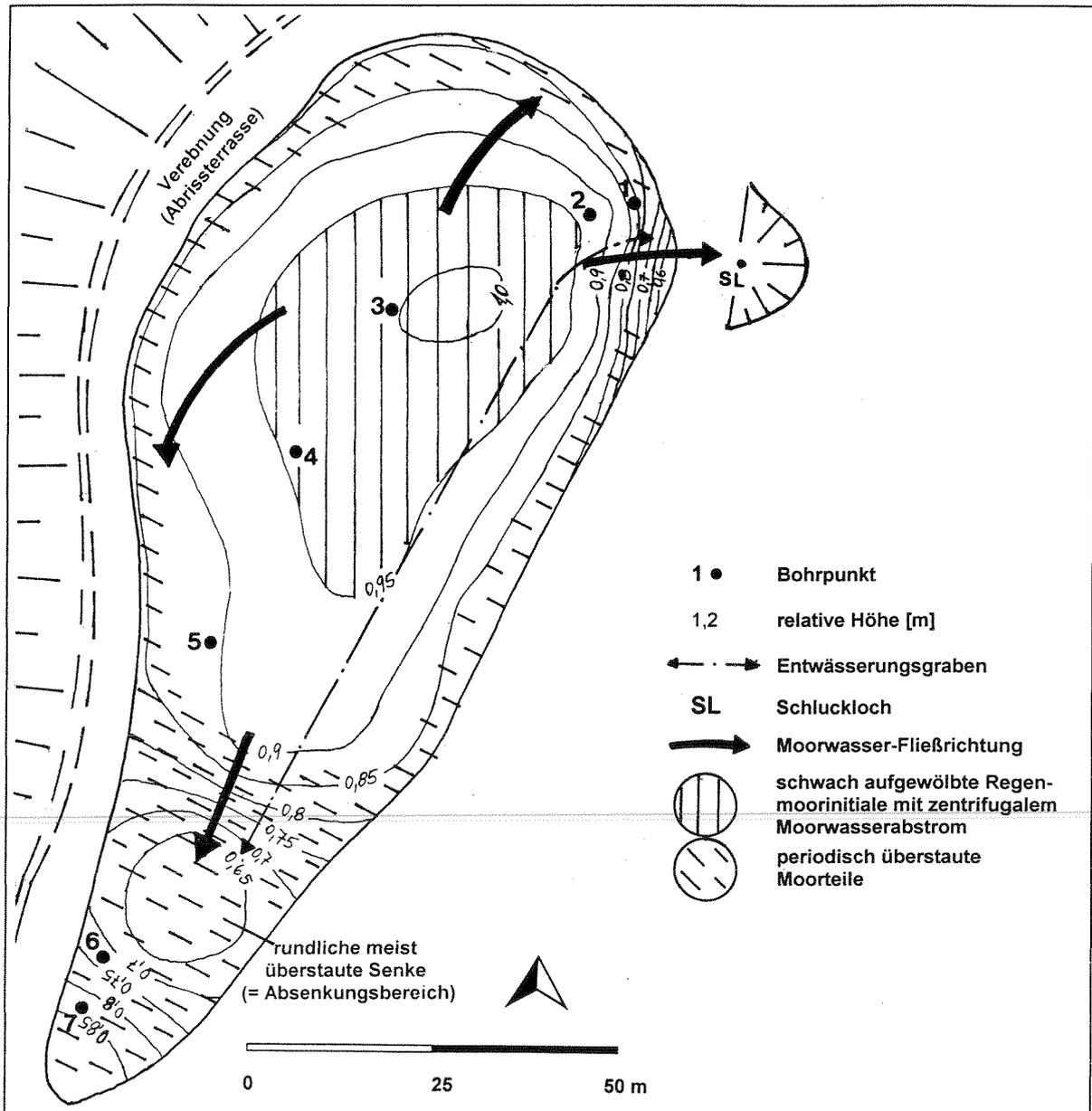


Abb. 8.7-9: Morphologie, hydrologische Merkmale und Lage der Bohrpunkte in Moor 50

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Der im gesamten Moor 50 kalkfreie mineralische Untergrund gliedert sich in eine nördliche, im Bereich der „Aufwölbung“ ca. 7 m tiefe Senke und eine südliche, nur bis zu 3 m tiefe Senke im Bereich der oberflächlichen Senke.

Im tiefen „Kessel“ begann die Moorbildung zunächst mit einer kurzzeitigen Muddesedimentation bevor sich ein langfristiges Durchströmungsregime mit der Ablagerung von Braunmoostorfen anschloss. Eine kurzfristige Versauerung in diesem Bereich wird von Wollgrastorfen bezeugt. Diese wurden wiederum von Seggen-Braunmoostorfen abgelöst. Dem folgt ein mehrfacher Wechsel von Mudden und Seggen-Braunmoostorfen, phasenweise auch Holztorfen, insgesamt also die Torfschichtenfolge eines Karstseemoores und Karst-Durchströmungsmoores. Schließlich stellten sich infolge zentraler Versauerung oberflächennah Torfmoos-Seggen und Torfmoostorfe ein.

Im Übergangsbereich zur südlichen, flacheren Senke (Nachsackungsbereich) lagern über Mudden, Seggen-Holztorfen, Mudden und Holztorfen mächtige Seggen-Braunmoostorfe.

Bei den mächtigen Holztorfen am Südrand des Moores dürfte es sich um Versumpfungstorfe infolge permanenter und offensichtlich anhaltender Absenkungen in diesem Bereich handeln.

Am Moorrand im Bereich des Schluckloches liegt bis in eine Tiefe von 4,5 m ein mehrfacher Wechsel von Mudden, holzreichen, muddigen Torfen, Holz- und Seggentorfen vor. Die holzreichen Torfe sind für eine randliche Versumpfung einer Randsenke typisch, können sich aber auch infolge Quelleinfluss gebildet haben.

Die Moorgenese begann in der zentralen sich einsenkenden Mulde mit der Verlandung eines Flachwassers. Nach kurzer Zeit bildete sich eine Versickerungsstelle. Dies führte zu einem Durchströmungsregime in dem sich immer weiter einsenkenden und größer werdenden Moor. Gespeist wurde das Moor mit basenreichem Wasser aus der Moorumgebung. Eine kurzfristige Versauerung war wahrscheinlich die Folge der Entstehung weiterer Versickerungsstellen an verschiedenen Stellen des Moorrandes, so dass es zu einem zentrifugalen Abfluss von Moorwasser kam. In der weiteren Moorgenese folgte ein Wechsel von Durchströmung und Überstauung, also einem Karstseeregime.

Gegenwärtig erfolgen Absenkungen sowohl in nördlicher Richtung im Bereich des Schluckloches als auch in südlicher Richtung im Bereich der moorinternen Senke. Die jüngsten Einsackungen sind dort, wo noch keine Vermoorung der Senke vorliegt, also im Bereich des unvermoorten Schluckloches am Nordostrand. Die heutige, zentrale Versauerung ist eine Folge dieses mehrseitigen Moorwasser-Abflusses.

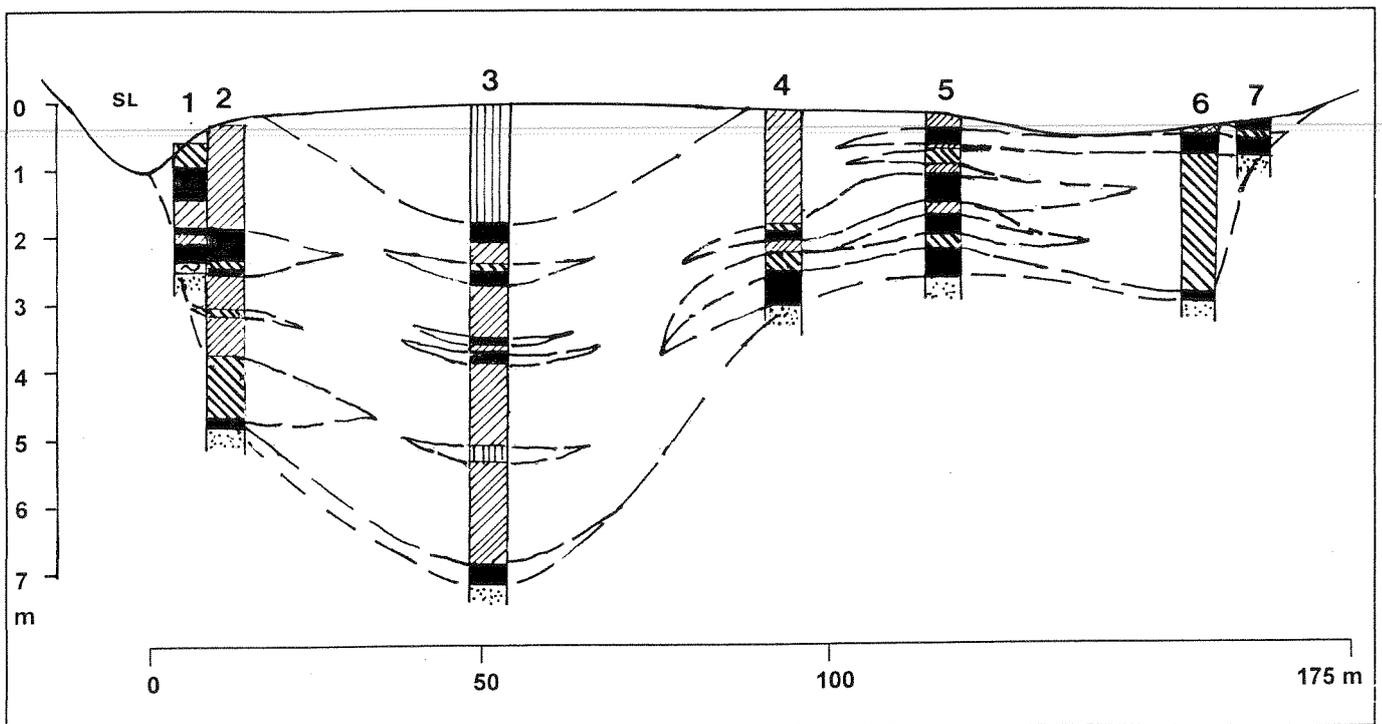


Abb. 8.7-10: Moormächtigkeit, Form des Untergrundes und Stratigraphie in Moor 50 (Legende s.S. 127)

Trophie und Vegetation

Moor 50 besitzt in seinem oligotrophen bis sauer-mesotrophen Zentrum eine bultige Blaubeer-Pfeifengras-Moorheide, in der stellenweise als Arten der Armmoore *Eriophorum vaginatum* und *Sphagnum capillifolium* auftreten. Auf den bis zu 0,5 m hohen Bulten des Pfeifengrases siedeln häufig *Pleurozium schreberi*, *Aulacomnium palustre* und *Avenella flexuosa*. In den Schlenken zwischen den Bulten treten demgegenüber Arten der Sauer-Zwischenmoore wie *Sphagnum fallax*, *Calliergon stramineum* und Kleinseggen wie *Carex nigra* und *Carex canescens* auf.

Die Randsenke, der Bereich der Wasseraustritte bzw. Überstauungen wird von mesotrophent Vegetationsformen wie Kleinseggen-Hundsstraußgrassumpf, Pfeifengras-Sumpfreitgras-Ried und eutraphenten Seggenrieden, Sümpfen und Flutrasen sowie einem Wasserprimel. Walzenseggen-Erlenbruch bewachsen. Entlang des nord-süd-verlaufenden Stichgrabens hat sich infolge der Wasserzügigkeit zum Schluckloch eine Baumreihe aus ca. 50-jährigen Erlen angesiedelt. Im Graben selbst wächst als typische Art der Erielsümpfe *Hottonia palustris*.

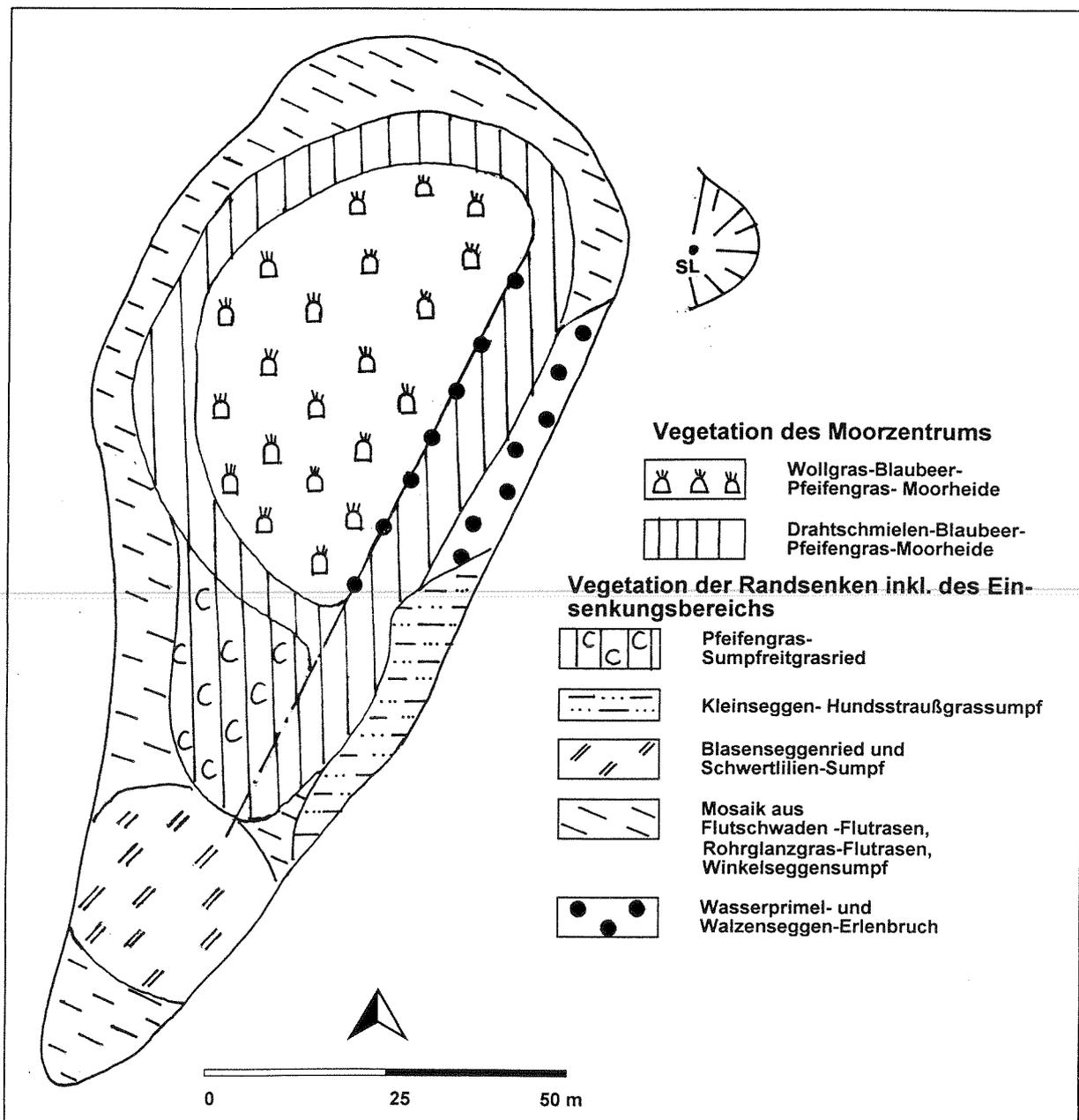


Abb. 8.7-11: Vegetation in Moor 50

**Vegetationstabelle 8.7-5:
Vegetation des schwach aufgewölbten Moorzentrums in Moor 50**

1: Wollgras-Blaubeer-Pfeifengras-Moorheide

2: Drahtschmielen-Pfeifengras-Moorheide

	1	2		
Aufnahme-Nr.	97/1	97/5	97/2	93/1b
Größe [qm]	100	100	64	0,2
Deckung Baum-/Strauchschicht		5		
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	80	80	80	80
Deckung/Moose [%]	70	40	40	90
Artenzahl	11	10	5	1
Sträucher				
<i>Juniperus communis</i>		1		
Arten der Moorheiden				
<i>Molinia caerulea</i>	4	5	5	2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	+	r	+
<i>Pleurozium schreberi</i>	2	3	1	5
<i>Avenella flexuosa</i>	1	1	+	2
<i>Dryopteris dilatata</i> et <i>carthusiana</i>	1	1	1	+
<i>Potentilla erecta</i>	r	+		
<i>Sphagnum russowii</i>	1			
<i>Trientalis europæus</i>			+	
Arten der Armmoore				
<i>Eriophorum vaginatum</i>	2	1		
<i>Sphagnum capillifolium</i>	1			
<i>Aulacomnium palustre</i>		r		
Arten der Sauer-Zwischenmoore				
<i>Sphagnum fallax</i>	1	+		
<i>Sphagnum flexuosum</i>	1			
<i>Sphagnum palustre</i>	+			
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	+			
<i>Calliergon stramineum</i>		+		
<i>Carex canescens</i>		+		
<i>Viola palustris</i>		r		
<i>Polytrichum commune</i>			+	
Arten der Erlenbrüche				
<i>Sphagnum squarrosum</i>			+	
Arten der Wälder auf Mineralböden				
<i>Oxalis acetosella</i>		+	1	
<i>Rubus idaeus</i>		+		
<i>Majanthemum bifolium</i>		+		r
<i>Mnium hornum</i>			2	
Sonstige				
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	+	+		
<i>Tetraphys pelludica</i>	1			
<i>Ceratodon purpureum</i>	+			
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+			
<i>Lophocolea bidentata</i>			+	
<i>Calypogeia integristipula</i>	+			

Vegetationstabelle 8.7-6:

Vegetation der Randsenken inkl. des Einsenkungsbereichs in Moor 50

1: Kleinseggen-Hundsstraußgras-Sumpf;

1a: Blasenseggen-Ausbildung,

1b: Pfeifengras-Flatterbinsen-Ausbildung

2: Pfeifengras-Sumpfreitgras-Ried

3: Blasenseggen-Ried

4: Schwertlilien- und Wasserprimel-Sumpf

	1				2	3	4		
	a	b							
Aufnahme-Nr.	93/4	93/3	93/6	93/22	93/8	97/4	93/2	93/7	97/3
Größe [qm]	4	9	9	9	9	9	9	9	9
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Deckung/Moose [%]	0	0	0	0	0	3	0	0	3
Artenzahl	7	11	10	4	6	12	4	10	11
Arten der Sauer- und Basen-Zwischenmoore									
<i>Agrostis canina</i>	5	4	5	4	3	3			
<i>Carex echinata</i>	+	1	3						
<i>Sphagnum fallax</i>	1	1							
<i>Polytrichum commune</i>	+	r	1	+					
<i>Calliergon cordifolium</i>	+		+						1
<i>Carex canescens</i>		2	3						
<i>Carex nigra</i>		+							
<i>Sphagnum palustre et centrale</i>	+		2	3					
<i>Aulacomnium palustre</i>				r					
<i>Calliergon stramineum</i>	+								
<i>Equisetum fluviatile</i>						+			+
Arten der Moorheiden									
<i>Molinia caerulea</i>		3	2		1	3	1		
<i>Dryopteris carthusiana et dilatata</i>	r	2			1	2			
<i>Deschampsia flexuosa</i>					+				
<i>Potentilla erecta</i>			+						
Arten der Erlenbrüche bzw. der Reichmoore und Sümpfe									
<i>Carex vesicaria</i>	2	r					2	4	1
<i>Juncus effusus</i>	1	2	3				3	r	
<i>Carex elongata</i>	+	r				2		+	1
<i>Sphagnum squarrosum</i>		1				+			
<i>Drepanocladus aduncus</i>		+							
<i>Galium palustre</i>		r						2	+
<i>Deschampsia cespitosa</i>		r						r	
<i>Calamagrostis canescens</i>					5	1			
<i>Peucedanum palustre</i>					+	+			
<i>Phalaris arundinacea</i>					+	+		+	
<i>Acrocladium cuspidatum</i>						+			
<i>Brachythecium rutabulum</i>						+			
<i>Scutellaria galericulata</i>							+	r	
<i>Lythrum salicaria</i>								+	
<i>Iris pseudacorus</i>								5	5
<i>Thelypteris palustre</i>								1	+
<i>Hottonia palustre</i>									1(-5)
<i>Carex acutiflorus</i>									+
Arten der Sümpfe und Flutrasen									
<i>Glyceria fluitans</i>	1								1
<i>Lemna minor</i>									3
<i>Callitriche spec.</i>									1
<i>Riccia fluitans</i>									1
Sonstige									
<i>Lophocolea bidentata</i>	+					+			
<i>Rumex acetosa</i>	r					r			
<i>Oxalis acetosella</i>		+	1			1			
<i>Eurhynchium praelongum</i>		+							

Moor 64: Poissow

Wegen der Ähnlichkeit und Vergleichbarkeit mit den anderen Karst-Kesselmooren wird auf eine kartographische Darstellung der Ergebnisse verzichtet.

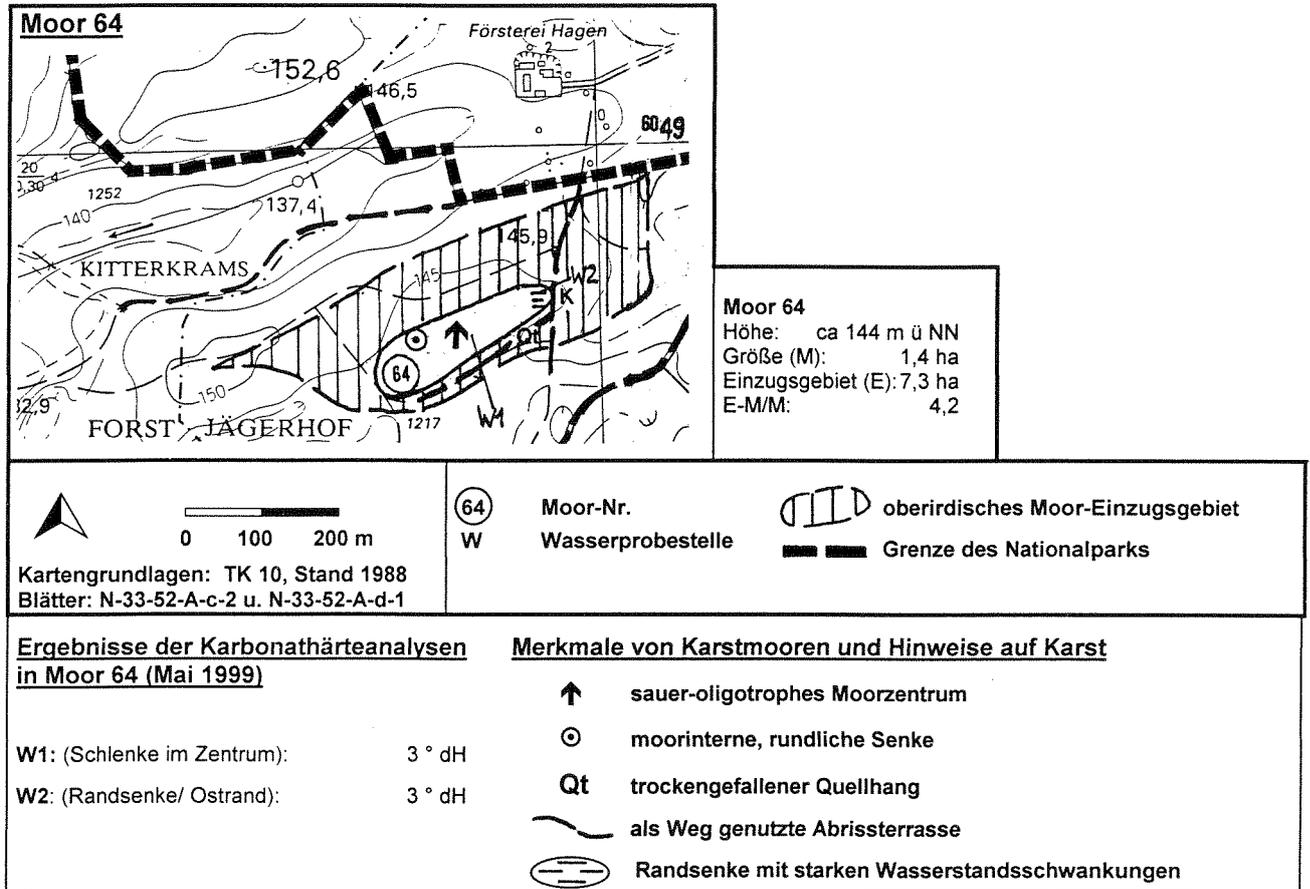


Abb. 8.7-12: Lage des Poissow-Moores, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Morphologie und Hydrologie

Das längliche, ost-west erstreckte, fast ebene Moor 64 liegt in einer allseits von einem Geländeanstieg umrahmten Depression. Neben der schwachen zentralen Aufwölbung von ca. 30 cm besitzt es mehrere rundliche moorinterne Senken sowie am östlichen Moorrand eine breite randliche, meist trockene Senke. Dort weisen die bis zu 1 m hohen Stelzwurzeln der Erlen auf starke Wasserstandsschwankungen bzw. Absenkungen des Untergrundes hin. Eine Überstauung von bis zu 1 m trat im Winter/Frühjahr 1998/99 auf, als auch andere sonst trockene Mooren überstaut wurden. *Carex remota* und *Cardamine impatiens* dokumentieren die Wasserbewegungen in diesem Bereich.

Im Zentrum des Moores traten während des gesamten Beobachtungszeitraumes mit Ausnahme der Überflutung im Frühjahr 1999 keine Wasserstände über Flur auf. Vor Einbau eines Staues im Entwässerungsgraben am Südrand des Moores schwankten die Moorwasserstände zwischen 10 und 40 cm unter Flur. Nach Einbau eines Staues im Herbst 1996 wurde zunächst ein leichter Anstieg der Wasserstände beobachtet, später dann allerdings sogar tiefere Wasserstände als vor dem Staubau. Die tiefsten Wasserstände traten im Laufe dreier Jahre zu unterschiedlichen Jahreszeiten zwischen Mai/Juni (1998) und November (1996 und 1997) auf (vgl. Abb. 36 im Hauptteil).

Am Böschungshang am Südostrand des Moores wachsen inmitten der Buchen etliche Erlen auf humosen Böden bei denen es sich um vererdete Torfe handeln könnte. Möglicherweise handelt es sich hierbei um einen ehemaligen, inzwischen trockengefallenen Quellhang.

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Moor 64 besitzt einen einheitlichen, bis zu 4 m tiefen Kessel. Die Bohrungen ergaben, dass im Gegensatz zu den Angaben in der geologischen Karte die Kreide am Ostrand des Moores (im Bereich der Randsenke) in einer Tiefe von etwa 2 m ansteht.

Im Zentrum des Moores lagert an der Basis je eine dünne Mudde- und Holztorfschicht (Basis-Versumpfung bzw. Überstauung der sich einsenkenden Mulde). Darauf folgen bereits Torfmoos- und Wollgrastorfe, in denen *Scheuchzeria* Vernässungsphasen dokumentiert. Es folgen wiederum Mudden, hochzersetzte Torfe und schließlich Blasenbinsen-Torfmoostorfe. Am Südrand des Moores lagert ein mächtiger hochersetzter muddiger Holztorf, der auf einen Quelleinfluss aus dieser Richtung schließen läßt. Dies passt mit den o.g. Befunden am Südosthang überein. Im östlichen Moorteil treten über den Basistorfen Seggen- und Braunmoostorfe auf, die auf ein Durchströmungsregime hinweisen.

Die Torfschichtenfolge spricht auch hier für eine Einsenkung des Mooruntergrundes während der Genese.

Trophie und Vegetation

Die anhand der Vegetation auch erkennbaren sauer-oligotrophen Verhältnisse im Zentrum des Poissow-Moores werden von den Ergebnissen der N_c - und pH-Analysen in unterschiedlichen Moortiefen bestätigt. Bereits der Basis-Torf des Moorzentrums ist erstaunlicherweise oligotroph ($N_c = 2, 7$) und mäßig sauer (pH=4,6). In den oberflächennahen Torfen wurde der N_c -Wert zu 1,9, der pH-Wert mit 3,6 bestimmt. Der pH-Wert des Moorwassers im Moorzentrum schwankt zwischen 3,7 und 4,6. Die Leitfähigkeit des oberflächennahen Moorwassers liegt zwischen 105 und 243 μS . Die Ergebnisse der Leitfähigkeitsmessungen in einer Tiefe zwischen 0,2 und 1m Tiefe liegen zwischen 186 und 117 μS .

Die Vegetation des Poissowmoores ist ebenso wie Moor 36 deutlich in zentrale oligo- bis sauer-mesotrophente und randliche meso- bis eutrophente Vegetationsformen zониert.

Das oligotrophe bis sauer-mesotrophe Moorzentrum wird charakterisiert von einer bultigen Blaubeer-Pfeifengras-Moorheide, stellenweise mit *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccus*, *Sphagnum magellanicum* und *Sph. capillifolium*. Als Besonderheit ist der Fund einiger Exemplare der Rosmarinheide (*Andromeda polifolia*) sowie das Vorkommen von *Sphagnum molle* (det. Dr. Ch. Berg) zu werten. Zum Moorrand hin geht das Wollgras zurück, stattdessen mischen sich in den Pfeifengrasbestand zunehmend die Austrocknungszeiger *Deschampsia flexuosa*, *Dryopteris carthusiana et dilatata* und *Rubus idaeus* (Himbeer-Pfeifengras-Bultrasen). Die Austrocknung wird auch von Eichenjungwuchs sowie einigen älteren Eichen auf der Fläche dokumentiert.

In den moorinternen Senken treten z.T. seggen- und flatterbinsenreiche Torfmoosrasen bzw. Hundstraußgras-Bestände sowie - am Rande einiger zeitweise wasserführender Schlenken - saumartige Sonnentau-Wollgras-Pionierfluren mit *Drosera rotundifolia* und *Eriophorum angustifolium* auf dem nacktem Torfschlamm auf.

Am westlichen Moorrand treten Röhrichte und Riede (Walzenseggen-Rohrglanzgras-Röhricht, Walzenseggen-Pfeifengras-Sumpfreitgrasried), am östlichen Moorrand ein Walzenseggen- und Pfeifengras-Erlengehölz, am nördlichen Moorrand ein Drahtschmielen-Pfeifengras-Eichengehölz auf.

8.8 Lange Wiese - Moor 63

Die ost-west-langgestreckte, am Westrand des Nationalparks gelegene „Lange Wiese“ ist mit 10 ha eines der größten Jasmund-Moore. Es wird hier als Beispiel eines mehrere Meter abgesackten Moores mit einer zentralen durchragenden, senkrechten Kreideklippe dargestellt. Diese senkrechte Kreideklippe kann als Schlotte, eine typische Karstverwitterungsform, interpretiert werden. Als Hinweise auf die Absackung des gesamten Moores sind mehrere Indizien zu werten: trockenengefallener Quellhang am Südrand, von Mineralboden überdecktes Torflager am Nordrand und funktionslose bzw. gegen das Gefälle verlaufende ehemalige Entwässerungsgräben. Außerdem besitzt der ehemals das Moor speisende Kitterkrambach heute oberhalb des Moores eine Versickerungsstelle und der frühere natürliche Abfluss ist als Entwässerungsgraben in die mineralische Schwelle eingetieft. In den beiden rundlichen, moorinternen Senken kommt es zu Überstauungen und zu Quellaustritten, die an Kalkablagerungen kenntlich sind.

Im Bereich der Versickerungsstelle des Kitterkrambaches treten Säbelwuchs und Abkippen der unterschiedlich alten Eichen, Buchen, Birken und Süßkirschen zum Talgrund auf.

Hydrologische, morphologische und vegetationskundliche Befunde weisen die Lange Wiese als Komplex eines Karst-Quell- und Karst-Durchströmungsmoores mit trockenengefallenen Quellhängen aus.

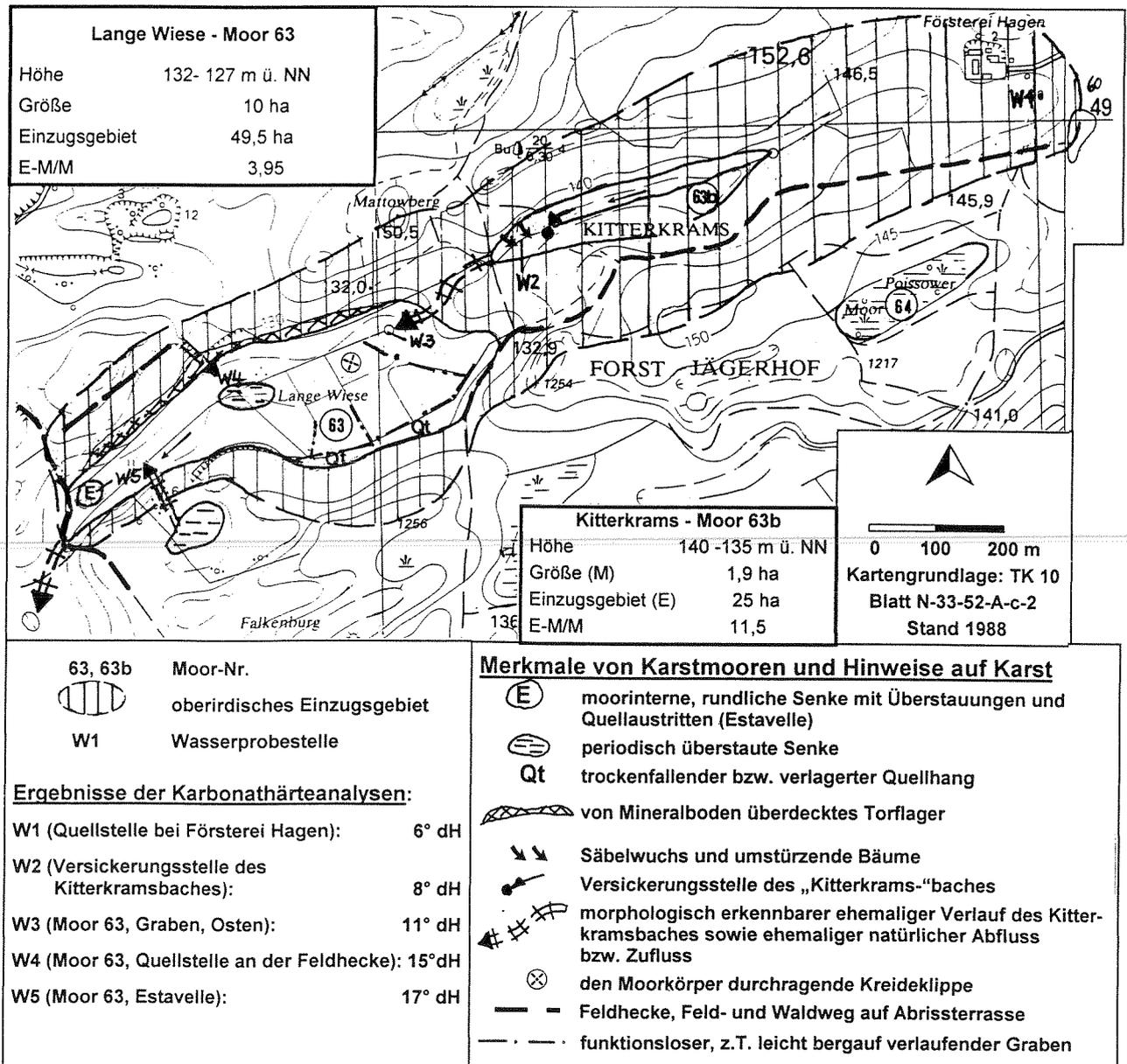


Abb. 8.8-1: Lage der Moore 63 und 63b, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten, bezüglich geomorphologischer Prozesse

In der Landschaftsgeschichte der Langen Wiese und seiner Umgebung ist vor allem bemerkenswert, dass die Lange Wiese im 19. Jahrhundert an ihrem Ostrand einen natürlichen Abfluss besaß und oberirdische Zuflüsse aus dem oberhalb gelegenen Moor „Kitterkrams“ und einem Feuchtgebiet im Süden erhielt. Sowohl die oberirdischen Zu- bzw. Abflüsse existieren heute nicht mehr, stattdessen finden unterirdische Versickerungen statt.

Weiterhin ist festzustellen, dass der Umriss der Langen Wiese anders als heute auf dem Urmesstischblatt von 1836 entlang der heute außerhalb des Moores gelegenen Feldhecke mit ihrem nach Süden abknickenden Teil verlief. Desweiteren entwässerte eine südwestlich gelegene, rundliche Feuchtfläche in die Langen Wiese. Diese Verbindung existiert heute ebenfalls nicht mehr. Lediglich eine Senke in der mineralischen Schwelle deutet auf die frühere Verbindung hin.

Gemäß Darstellung in der Preußischen Landesaufnahme von 1886 hatte sich die geschilderte Situation des Moorkomplexes Ende des letzten Jahrhunderts im Vergleich zum Urmesstischblatt drastisch verändert. Der natürliche Bach war begradigt und eingetieft sowie der natürliche Abfluss vertieft worden. Der Ritterkrams-Bach versickerte - wie heute auch- , bevor er die Lange Wiese erreicht.

Morphologie

Die Oberfläche der im wahrsten Sinne des Wortes Langen Wiese entspricht der von zwei, unterschiedlich großen, im Westteil des Moores mit ihren Rändern aneinandergrenzenden, unsymmetrischen Schüsseln. Die westliche, fingerförmig-lange „Schüssel“ ist flacher als die östliche. Hier beträgt der Höhenunterschied zwischen der nahezu kreisförmigen, fast am Mostrand gelegenen Senke und den Moorrändern 0,6 - 1,6 m. In der viel größeren und breiteren östlichen „Schüssel“ beträgt der Höhenunterschied zwischen der Senke und den Moorrändern im Norden, Süden und Osten bis zu 3 m.

Hydrologie

Die Lange Wiese erhält Zuflüsse aus ehemals höherliegenden Quellhorizonten am Nord- und Südrand. Auch der am Ostrand versickernde Ritterkramsbach sowie das Wasser des südlich gelegenen Erdfalls dürften das Moor noch immer - wenn auch unterirdisch - speisen. Starke Wasserstandsschwankungen finden im Moorzentrum und am Westrand im Bereich der hier gelegenen kreisrunden Senke statt. Hier kommt es phasenweise zu Aussickerungen bzw. Wasseraustritten. Dies kann anhand der deutlichen Kalkablagerungen nach Wasserhochständen geschlussfolgert werden. In der westlichen rundlichen Senke kommt es zu kleinflächigen Karstseebildungen.

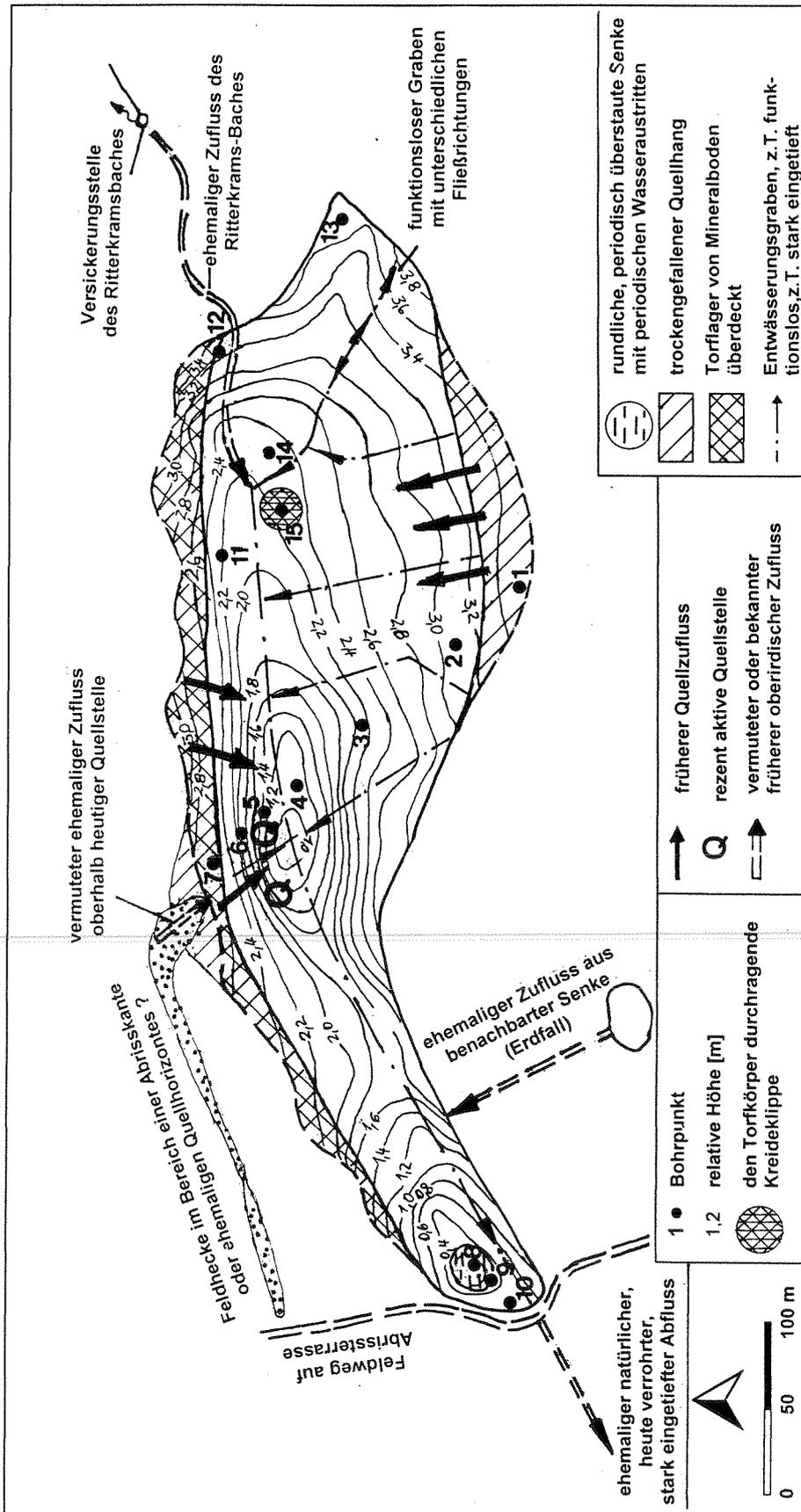


Abb. 8.8-2: Morphologie, hydrologische Merkmale und Lage der Bohrpunkte in Moor 63 - Lange Wiese

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie und Moorgenese

Die an zwei Stellen mehr als 8 m tiefe Senke des Moores 63 wird von mindestens einem Kreidepfeiler, der zufällig erbohrt wurde, durchragt. Da die größten Moormächtigkeiten in den beiden moorinternen, rundlichen Senken des Moores (B5 und B8) auftreten¹, ist davon auszugehen, dass hier die oberflächigen Senken die Depressionen des Mooruntergrundes durchpausen.

Am nördlichen Rand des Moores lagert unter einer ca. 30 cm mächtigen, lehmigen, stark verdichteten und daher kaum zu durchbohrenden Mineralbodenschicht eine über 2 m mächtige Torfschichtenfolge aus Erlenbruchtorfen und Kalkmudden. Das bedeutet, dass es hier zu Absenkungen des Mooruntergrundes und Nachrutschen von Mineralboden vom benachbarten Steilhang kam.

In den beiden Senken lagern unter 1,5 bis 2 m mächtigen Feinseggen-Braunmoostorfen 6 m mächtige Mudden, die ein langdauerndes Flachwasserregime verdeutlichen. An den Moorrändern stehen Erlenwaldtorfe und Quellkalke über der anstehenden Kreide an, die auf intensive Quelleinflüsse schließen lassen.

Die **Genese** des Moores Lange Wiese wird auf Grundlage der Arbeitshypothese sowie der Oberflächenform, der Stratigraphie, der aktuellen Vegetation und der Auswertung historischer Karten wie folgt interpretiert:

Unter dem Einfluss des zufließenden Wassers aus dem oberhalb liegenden Ritterkrams-Moor (63b) sowie wasserreicher Quellen am Nord- und Südrand kam es infolge eines anhaltenden Absackungsprozesses ausgehend von den tiefsten Stellen zur Bildung kalkreicher Quellseen, in denen sich über mehrere Jahrhunderte hinweg Kalkmudden, z.T. mit *Cladium mariscus*-Resten ablagerten. An den Seerändern wuchsen Quell-Erlenwälder.

Als die Sedimentation ein bestimmtes Niveau erreicht hatte und/oder der Absenkungsprozess unterbrochen war, begann ein Abfluss über die mineralische Schwelle im Westen, der See verlandete und es stellte sich ein Durchströmungsregime ein verbunden mit Seggen- und Braunmoostorf-Akkumulation.

Infolge weiterer punktueller Einbrüche des Mooruntergrundes sackten die einzelnen Torflagen inklusive der Mooroberfläche in unterschiedlicher Weise um bis zu 4 m nach. Hierdurch kam es am Moorrand zur Torfverdichtung, zum Nachrutschen des Mineralbodens von den im Norden angrenzenden, landwirtschaftlich genutzten Hängen („Hangbodenkriechen“) am Moorrand, zu Vernässungen im Moorzentrum und zum Trockenfallen bzw. Tieferlegung der Quellhorizonte sowohl am Süd- als auch am Nordrand des Moores. Eine der Folgen ist, dass die einzelnen Bohrprofile kaum konnektierbar sind.

Infolgedessen veränderte sich auch der Moorumriss und der oberflächige Abfluss wurde unterbunden.

¹ Das Liegende wurde wegen der großen Adhäsionskräfte der jeweils mehr als 6 m mächtigen Mudden nicht erreicht.

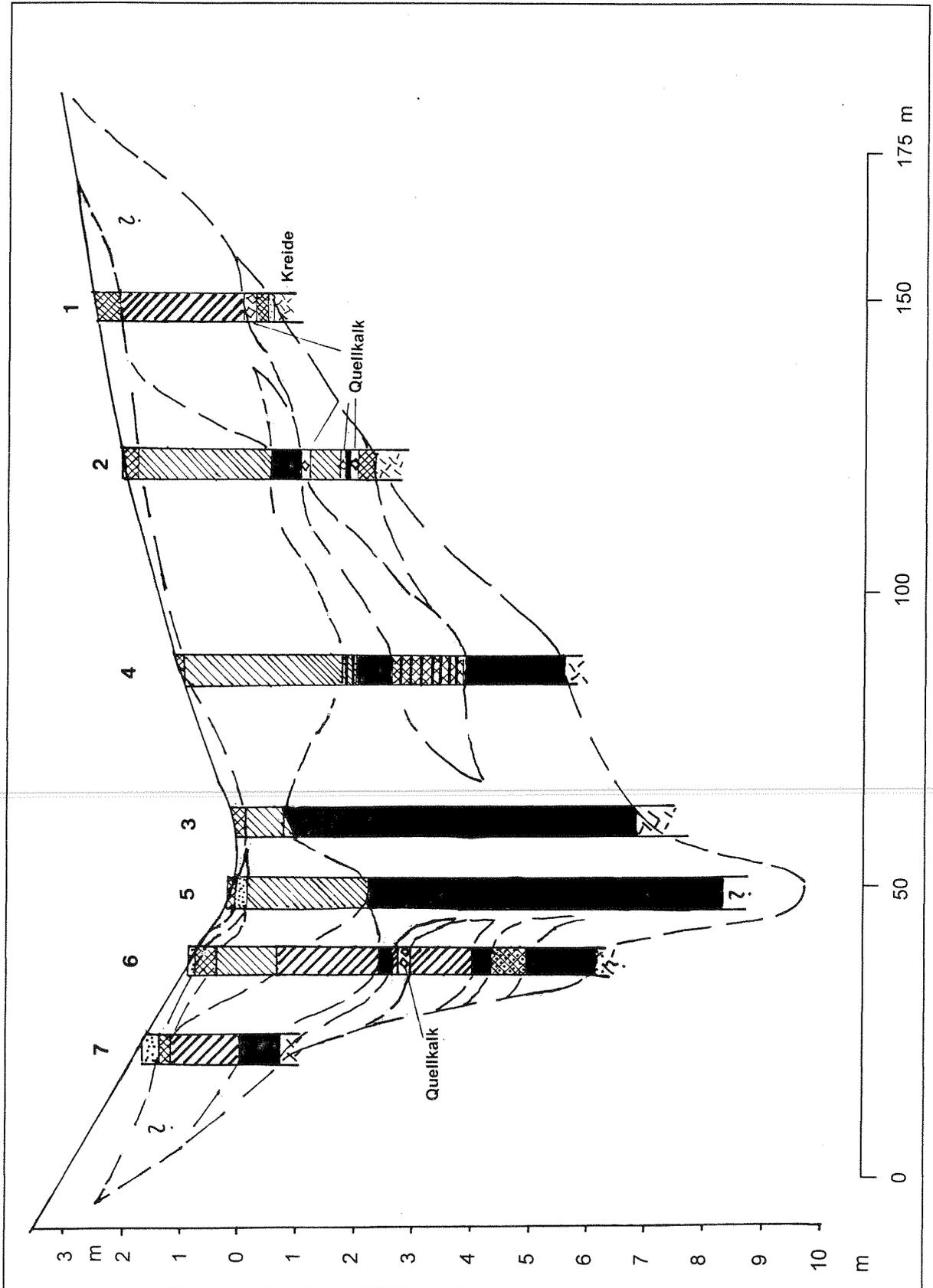


Abb. 8.8-3: Stratigraphie, Moormächtigkeit und Form des Untergrundes in Moor 63 (Legende s. S. 127)

Trophie und Vegetation

Die Lange Wiese weist infolge der sackungsbedingten Austrocknung bzw. Verlagerung von Quellhorizonten sowie infolge der Entwässerung großflächig eutrophe und nur kleinflächig im Durchströmungsbereich des Moorzentrums basisch-mesotrophe Standortverhältnisse auf.

Da das Moor seit mindestens 150 Jahren landwirtschaftlich genutzt wird, ist das Moor mit Ausnahme des aus der Beweidung ausgegrenzten ehemals quelligen Südrandes weitgehend gehölzfrei.

Am Südrand des Moores wächst auf trockengefallenen (d.h. nicht mehr quelligem, sondern frischen), vererdeten Quelltorfen ein Perlgras-Buchen-Eschenwald. Dieser Eschenwald weist gegenwärtig im Unterwuchs außer *Crepis paludosa* keine Quellzeiger mehr auf, sondern überwiegend Arten der meso- und basiphilen Buchenwälder (z.B. *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Polygonatum multiflorum*, *Sanicula europaea*, *Stellaria holostea*).

Hieran schließen sich im südlichen, nach Norden geneigten Moorteil Stauden- und Großseggen-Röhrichte, Schilfröhrichte sowie Reste von Kohldistel- und Pfeifengraswiesen an.

In der stark vernässten, quelligen zentralen Senke wächst ein bultiges (derzeit beweidetes) Spitzmoos-Rispenseggenried.

Daran schließt sich im östlich hiervon gelegenen Durchströmungsbereich eine Wiesenseggen-Sumpfdotterblumen-Nassweide mit etlichen Arten der Zwischenmoore (*Stellaria palustris*, *Potentilla palustris*, *Carex nigra*, *Galium uliginosum*, *Valeriana dioica*, *Eriophorum angustifolium*) und einigen Braunmoosen (*Calliargon cordifolium et giganteum*, *Climacium dendroides*, *Bryum pseudotriquetrum*) an.

Eine weitere Quellstelle, die nördlich des Hauptentwässerungsgrabens an das Rispenseggenried grenzt, ist stark vom Weidevieh zertreten und weist daher eine lückige, flutrasenartige Quellflur mit vielen verschiedenen Quellflur-Arten wie z.B. *Cardamine amara*, *Carex paniculata*, *Caltha palustris*, *Carex acutiformis*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Crepis paludosa* und *Circaea lutetiana* auf.

In der im Westen gelegenen, kreisrunden, häufig überfluteten und phasenweise durch Kalkablagerung auch als Quelle (= Estavelle) gekennzeichneten Stausenke wächst ein Teichschachtelhalm-Fieberklee-Sumpf. Dieser ist ringförmig von einem schmalen Steifseggenried umgeben. An diese Senke schließt sich im Osten ein Wiesenseggen-Waldsimsen-Quellried ebenfalls mit Arten der Zwischenmoore an.

Der größte Teil des Moores wird von weidebedingtem Feuchtgrünland, ruderalem Saatgrasland, Rohrglanzgrasbeständen, Rasenschmielen-Feuchtweiden und Ruderalfluren ± frischer Standorte eingenommen.

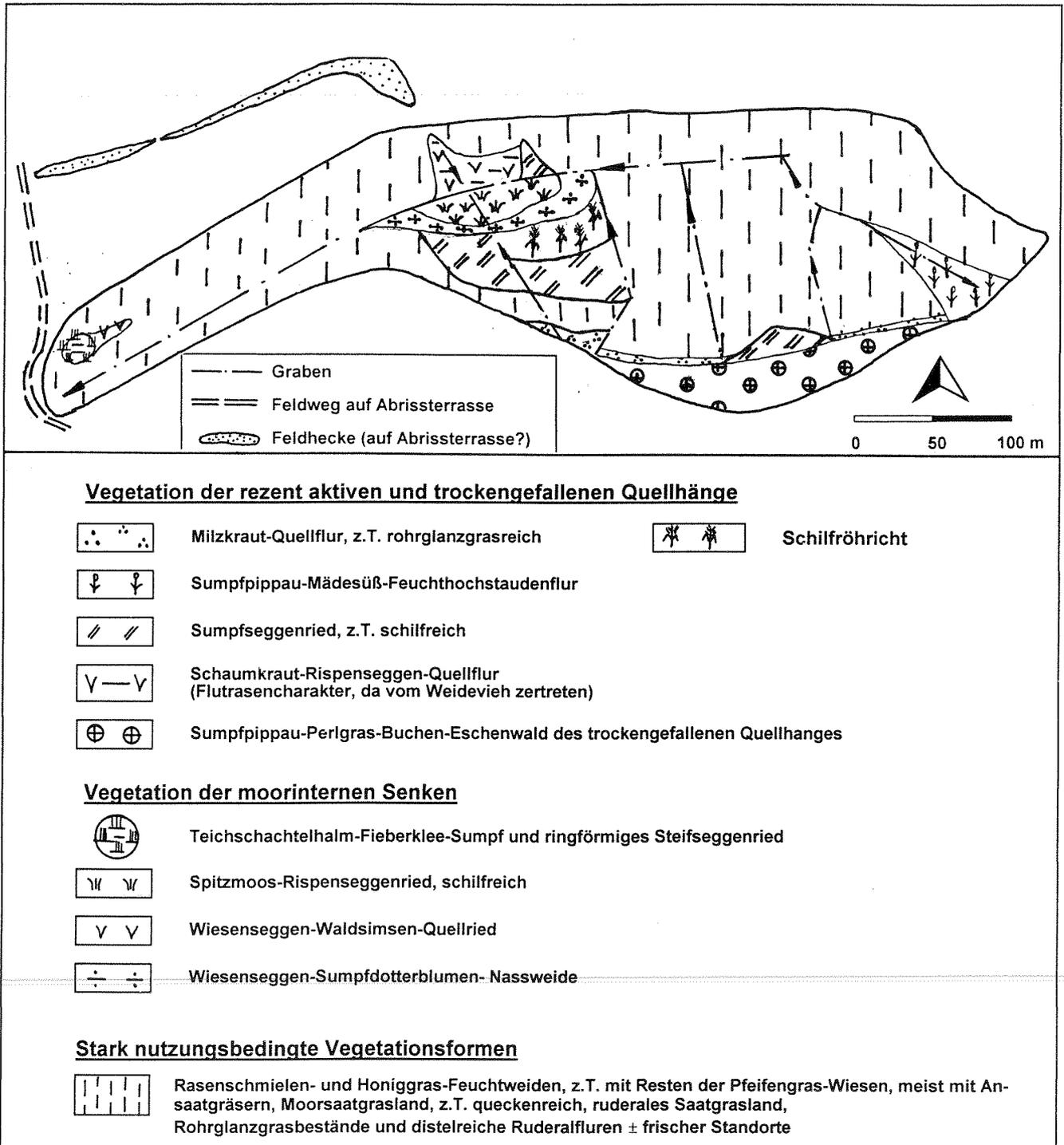


Abb. 8.8-4: Vegetation in Moor 63

Vegetationstabelle 8.8-1: Fortsetzung

	I			II			III			IV		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Sonstige Arten wasserzügiger Standorte												
<i>Cirsium oleraceum</i>												
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1	+	1	1	+	3	2	2	1	2	
<i>Geum rivale</i>			+	1	2		1	2	1	3	3	
<i>Epilobium hirsutum</i>	2					+						
<i>Impatiens noli-tangere</i>									1			
Allgemeine Arten der Flußrassen												
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	1	2	1	3	2	2	2		1		
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	3	2		2	3	2	2		5		
<i>Ranunculus repens</i>	+			+		2	2	2				
<i>Juncus effusus</i>			+				1					
Arten der Riede und Röhrichte												
<i>Phragmites australis</i>	3	2	2	2	3	2	4	2	3	2	2	
<i>Galium palustre</i>	2	+	1	1								
<i>Lythrum salicaria</i>	1	+	1	2		+					+	
<i>Mentha aquatica</i>	1	+	2	+	1							
<i>Cirsium palustre</i>	+	+	1	+	1							
<i>Lysimachia vulgaris</i>		2		+				+			1	
Arten der Zwischemoore und Magerrasen												
<i>Menyanthes trifoliata</i>	2		+									
<i>Equisetum fluviatile</i>	3		1									
<i>Stellaria palustris</i>	+	1	+	1								
<i>Epilobium palustre</i>	+	+	+									
<i>Potentilla palustris</i>		1	1	+								
<i>Carex nigra</i>		2	2	1	2	1						
<i>Galium uliginosum</i>		1	1	+	1							
<i>Valeriana dioica</i>		+										
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>		1	2	1	1							
<i>Climacium dendroides</i>		+	+		2							
<i>Campylopus stellatum</i>		+	+									
<i>Drepanocladus cf. intermedius</i>		+	+									
<i>Calliergon giganteum</i>		+	+									
<i>Salix repens</i>				+	+	1						
<i>Molinia caerulea</i>			+	+			1					
<i>Succisa pratensis</i>			+	+				1				
<i>Eriophorum angustifolium</i>				1								
<i>Carex panicea</i>				+	1							
<i>Galium uliginosum</i>		1		+								
<i>Potentilla erecta</i>				+								
Arten der Flußrassen und Ruderalfluren												
<i>Carex hirta</i>				2		3						
<i>Potentilla anserina</i>	+											
<i>Cirsium arvense</i>	+											
Arten der Feuchtwiesen												
<i>Mentha arvensis</i>	1					+						
<i>Calliergonella cuspidata</i>		3	3	1	4							
<i>Lathyrus pratense</i>	+	+	2	+	+		1	+	+			
<i>Angelica sylvestris</i>		2	+	2	1		+	1	+			
<i>Holcus lanatus</i>		2	2			1		2	1			
<i>Hypericum tetrapterum</i>	+		+									
<i>Lotus uliginosus</i>			+	+	1	+						
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1		+	+	1	1	2	1	2	1	+	
<i>Festuca arundinacea</i>				+			1	1	+			
<i>Festuca rubra</i>				2	3	1	4	2	2	2		
<i>Myosotis palustris</i>	+					1						
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+											
<i>Calliergonella cuspidata</i>			1	1								
<i>Leptodyctium riparium</i>				+								
<i>Pimpinella major</i>												
<i>Dactylorhiza majalis</i>				+							+	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>				1								

Vegetationstabelle 8.8-1: Fortsetzung

	I			II			III			IV		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Arten der Erlen- und Eschenwälder												
<i>Lycopus europaeus</i>	1	+				+						
<i>Salix cinerea</i> juv.		1	+									
<i>Eupatorium cannabinum</i>		+	1									
<i>Scutellaria galericulata</i>		+	1	+								
<i>Plagionnium affine</i> agg.		+	1	1								
<i>Listera ovata</i>				+	r							
<i>Fraxinus excelsior</i> juv.										2	+	
<i>Lamiastrum galeobdolon</i>										+	+	
<i>Lysimachia nemorum</i>										1		
<i>Festuca gigantea</i>										+		
<i>Impatiens parviflora</i>											1	
<i>Athyrium filix femina</i>											+	
<i>Plagionnium ellipticum</i>		1										
<i>Plagionnium elatum</i>		1										
Nährstoff- und Austrocknungszeiger												
<i>Poa trivialis</i>	1	3	2	2	2	2	1	2	4			
<i>Urtica dioica</i>		+	+				+	1	2	1		
<i>Galium aparine</i>									+	1		
<i>Cirsium arvense</i>					1	+	+	2			+	
<i>Equisetum arvense</i>					1							
<i>Aegopodium podagraria</i>												
<i>Anthriscus sylvestris</i>									2			
Arten der Kalk-Buchenwälder												
<i>Pimpinella elatior</i>							r		+	1	3	
<i>Galium odoratum</i>										+	1	
<i>Fulmonaria officinalis</i> agg.										+	+	
<i>Anemone nemorosa</i>									+			
<i>Meibomia uniflora</i>											1	
<i>Sanicula europaea</i>											2	
<i>Stellaria holostea</i>											1	
<i>Polygonatum multiflorum</i>									+		+	
<i>Mercurialis perenne</i>											+	
<i>Paris quadrifolia</i>										r	+	
Sonstige Arten der Laubwälder												
<i>Geranium robertianum</i>										1	+	
<i>Oxalis acetosella</i>											1	
<i>Sorbus aucuparia</i> juv.											r	
<i>Geum urbanum</i>											+	
<i>Majanthemum bifolium</i>											+	
<i>Stachys sylvatica</i>									+			
Arten des Wirtschaftsgrünlandes												
<i>Festuca pratensis</i>		2			1	2						
<i>Poa pratensis</i>		1			2	+	1					
<i>Veronica chamaedrys</i>		r										
<i>Rumex acetosa</i>		+										
<i>Scrophularia nodosa</i>				+								
<i>Trifolium repens</i>					+	1						
<i>Ranunculus acris</i>					3		1					
<i>Cerastium holosteoides</i>					+							
<i>Alopecurus pratensis</i>					1							
<i>Dactylis glomerata</i>	+					1	2	+				
<i>Vicia cracca</i>								r				
<i>Plantago lanceolata</i>							+					

8.9 Karstsee-Moore 69-70-72 (Campnick-Moore)

Bei den drei als Campnick¹ bezeichneten Mooren 69-70 und 72 handelt es sich wahrscheinlich um einen ehemals zusammenhängenden Moorkomplex, bei dem es durch Geländesackungen zur Separation der drei heute, nur durch flache mineralische Schwellen voneinander getrennten Moore kam (vgl. Abb. 30 im Hauptteil). Sie liegen in unmittelbarer Nachbarschaft der von CREDNER 1869 sog. „Eingesunkene Stelle“. Die drei jeweils oberirdisch abflusslosen Moore liegen ebenfalls in einer oberflächlich abflusslosen Senke, die von der 140 m-Höhenlinie umgrenzt wird.

Außer der wahrscheinlichen Separation werden sie hier als Beispiele für das Phänomen dargestellt, dass Jasmund-Moore mit oberflächlich gleicher Hydrologie eine unterschiedliche Stratigraphie aufweisen können.

Alle drei Campnickmoore inkl. des südlich hiervon liegenden Moores 73 besitzen aktuell ein Karstsee-Regime mit einer Karstseebildung in einer Stausenke. So wechselten die Wasserstände in den Stausenken aller dieser vier Moore während des Beobachtungszeitraumes (1993-1999) jahreszeitlich zwischen etwa 1,5 m und Trockenfallen, offensichtlich in Abhängigkeit von der Füllung des diese Moore betreffenden Karstkluftwasserleiters (vgl. Hauptteil). Sie besitzen jedoch unterschiedlich profilierte und unterschiedlich tiefe Hohlformen.

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten bezüglich geomorphologischer Prozesse

Bereits der Vergleich der historischen und aktuellen topographischen Karte bringt die starke wasserhaushaltliche Dynamik mit dem Wechsel von periodischer Überflutung bzw. Teichbildung und zeitweiligen trockenen Phasen und damit einhergehender Gehölzinvasion in den Campnick-Mooren deutlich zum Ausdruck.

So waren Anfang des 19. Jahrhunderts die Moore 70 und 73 trocken und locker mit Gehölzen bestanden (vgl. Urmesstischblatt 1836). In der Preußischen Landesaufnahme von 1886 sind im Gegensatz zur vorherigen Darstellung in den Mooren 70 und 72 offene Wasserflächen dargestellt. In dieser Karte ist außerdem der von CREDNER (1869) beschriebene, in den 70er Jahren des 19. Jahrhunderts entstandene Erdfall als „Eingesunkene Stelle“ östlich von Moor 72 verzeichnet. Aufgrund dessen kann auf intensive geomorphologische Prozesse in diesem Bereich Ende des 19. Jahrhunderts geschlossen werden. Wahrscheinlich kam es in diesem Zusammenhang zur Überflutung der benachbarten Moore durch Absackung des Moorniveaus.

Ende der 1950er Jahre kartierte JESCHKE in den Mooren 69, 70 und 72 Wasserflächen und brachte die wasserhaushaltliche Dynamik in Moor 72 wie folgt indirekt zum Ausdruck (vgl. JESCHKE 1964: 103): „*Das Hottonietum palustris wächst auf natürlichen Standorten in größeren Schlenken im Bereich des Caricetum elatae. Während des Wassertiefstandes 1959 konnten die Aufnahmen von Stellen gemacht werden, die normalerweise (!) bis 1,50 m unter Wasser stehen....*“.

In der topographischen Karte 1:10.000 von 1988 schließlich sind alle vier Moore wiederum ohne offene Wasserfläche dargestellt.

Weiterhin kann den historischen Karten die Zunahme an moorumrandenden Wegen (Abrissterrassen) entnommen werden. So verläuft Anfang des 19. Jahrhunderts ein Weg rund um den damals als „Campnik“ bezeichneten Komplex der eng benachbarten (und wahrscheinlich ursprünglich zusammenhängenden s.o.) Moore 69 und 72. Bis zum Zeitpunkt der Preußischen Landesaufnahme hatte sich das „Wege“-Netz verdichtet, so dass die drei dann als „Campnick“ bezeichneten Moore

¹ Wahrscheinlich von polnisch kepa „erhabene Stelle im Sumpfland mit Gebüsch bewachsen“. (vgl. KALÁHNE 1954: 17).

69, 70 und 72 sowie auch das südöstlich hiervon gelegene Moor 73 jeweils einzeln von „Wegen“ umrundet wurden. Außerdem scheint sich Moor 70 weiter nach Westen eingetieft zu haben, denn es ist im Vergleich zum Urmesstischblatt nur noch durch eine schmale Verebnung von Moor 69 getrennt. Wahrscheinlich ist auch die Ausbildung der Abrissterrassen mit den oben geschilderten geomorphologischen Prozessen im Zusammenhang mit der Entstehung der „Eingesunkenen Stelle“ zu sehen.

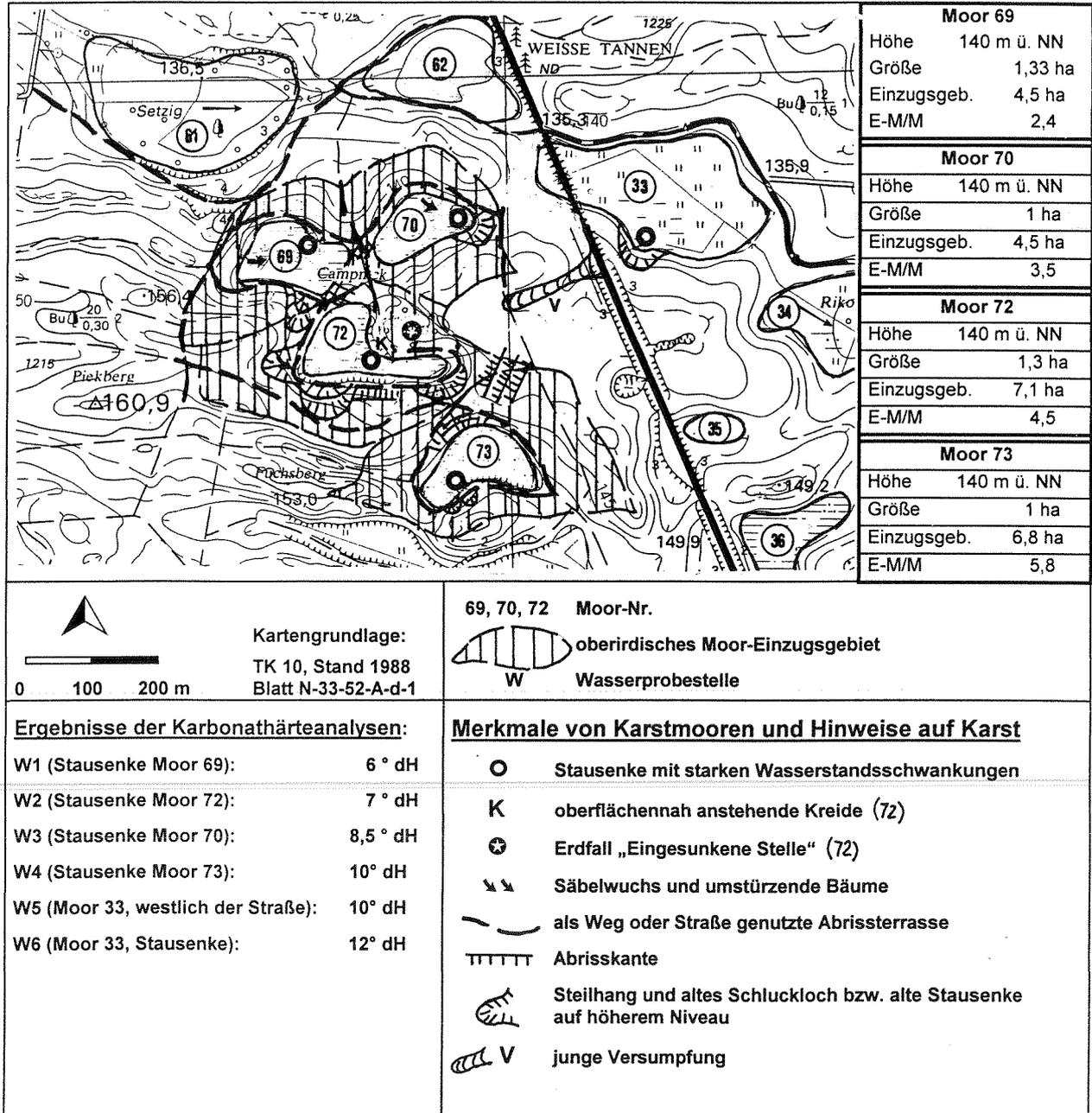


Abb. 8.9-1: Lage der Campnick-Moore 69, 70, 72 und des Moores 73, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Morphologie

Alle Camprick-Moore weisen die Oberflächenform einer unsymmetrischen Schüssel auf, wobei sich die tiefste Stelle jeweils am Moorrand, am Fuße von steilen Hangböschungen befinden. Exemplarisch wurde die Oberfläche von Moor 70 nivelliert. Hier beträgt der Höhenunterschied zwischen der tiefsten Stelle in der Stausenke und dem südwestlichen Moorrand ca. 1,8 m, bezogen auf den nördlichen Moorrand sind es etwa 1,3 m.

Hydrologie

Alle Camprick-Moore werden gegenwärtig von einem Karstsee-Regime dominiert. Es treten erhebliche Wasserstandsschwankungen auf. In Moor 70 wurden die oberflächlichen maximalen Wasserstandsschwankungen mittels eines Lattenpegels in der Stausenke von bis zu 1,5 m festgestellt (vgl. Abb. 24 im Hauptteil). Die Wasserstandsschwankungen sind wie in allen Stausenken der Jasmund-Moore niederschlagsunabhängig. Da in diesem Moor keine Schlucklöcher lokalisiert werden konnten, muss eine diffuse Versickerung im Bereich der steilen Hangpartien erfolgen.

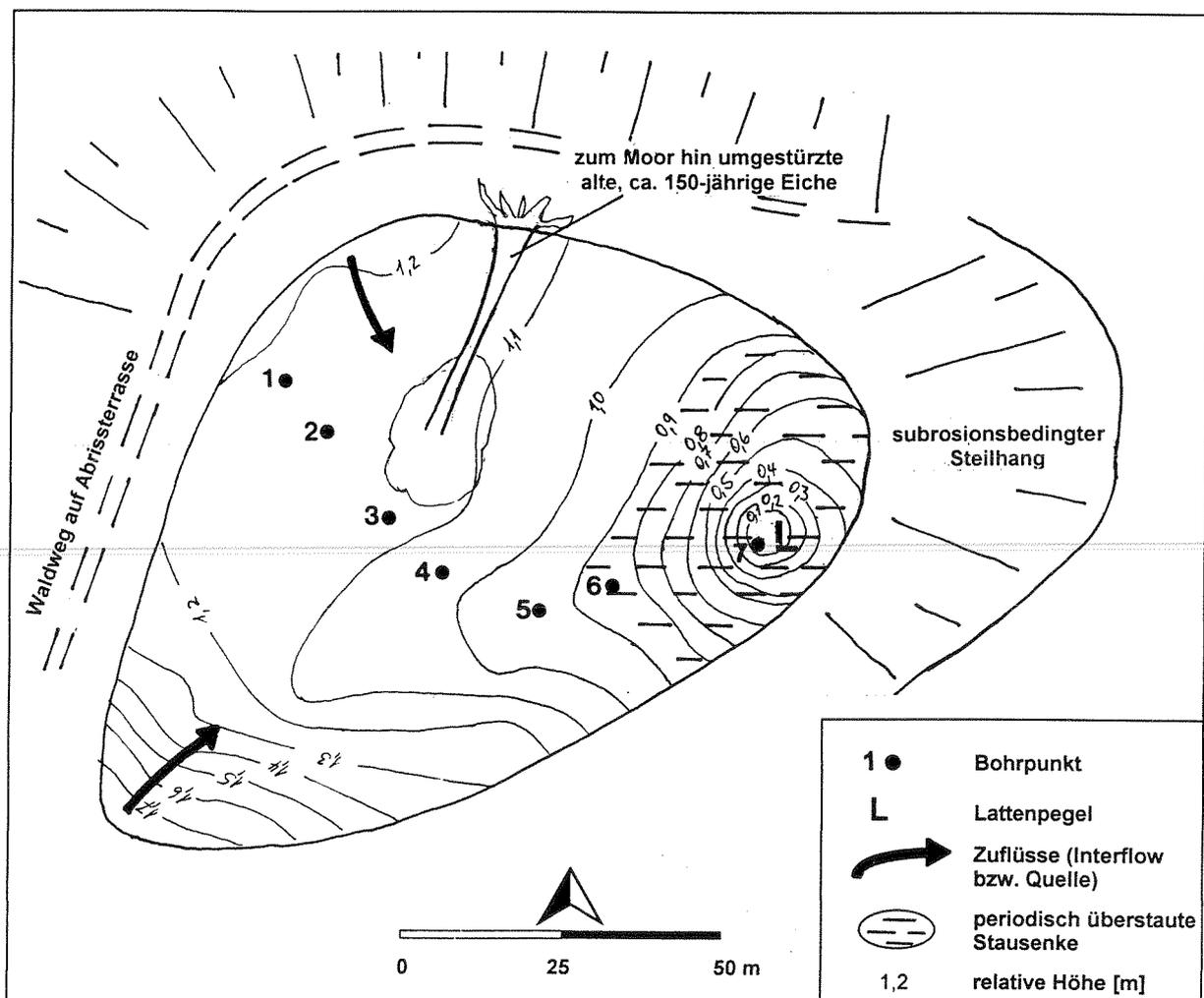


Abb. 8.9-2: Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und Standpunkt des Lattenpegels in Moor 70

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese

Der Mooruntergrund ist in den stratigraphisch untersuchten Campnick-Mooren 69 und 70 - trotz ähnlicher Oberflächenform und ähnlicher aktueller Hydrologie der Moore - unterschiedlich tief und unterschiedlich profiliert. Es muss also davon ausgegangen werden, dass alle Campnick-Moore eine unterschiedliche Stratigraphie, ein unterschiedliches Profil und somit unterschiedliche Entstehungsgeschichten aufweisen. In beiden Mooren traten im Laufe der Geschichte Überstauungen im Wechsel mit Versumpfung und einem Durchströmungsregime auf. Es handelte sich wie auch gegenwärtig um ein typisches Karstseeregime. Dies lässt - im Zusammenhang mit der engen Nachbarschaft und den flachen die beiden Moore heute trennenden Schwellen - auf einen gemeinsamen Ursprung schließen.

Moor 70: Das Profil von Moor 70 weist eine backenzahnähnliche Form mit mindestens zwei steilen, 9 und mindestens 7 m tiefen Senken auf. Hierbei ist bemerkenswert, dass unter der Stausenke, dem oberflächlich tiefsten Punkt des Moores, ein 9 m mächtiges (!) Torf-Muddepaket lagert. Nur 20 m weiter westlich befindet sich in 3,5 m Tiefe eine unterirdische kalkfreie mineralische Schwelle, die die Stausenke vom Rest des Moores trennt, wo in 7 m Tiefe kein Bohrfortschritt mehr erzielt wurde. Mit Ausnahme der mineralischen „Schwelle“ steht im Untergrund i.d.R. ein Verwitterungsprodukt der Kreide an. Aufgrund der großen Moortiefe unter der Stausenke muss davon ausgegangen werden, dass hier die größte Dynamik des Untergrundes vorliegt.

Moor 69: In Moor 69 sind die Moormächtigkeiten unter der Stausenke und dem Moorzentrum anders als in Moor 70- Die Moormächtigkeit unter der Stausenke von Moor 69 beträgt lediglich 1,9 m, im Moorzentrum dagegen liegt eine Moormächtigkeit von mindestens 9,6 m vor (es wurde hier nur eine Bohrung niedergebracht). Es wechseln sich - wie in Moor 70 - Mudden, Holztorfe und Braunmoos-Seggentorfe in der Torfschichtenfolge ab. Das Torfpaket lagert direkt auf der Kreide oder dessen Verwitterungsprodukten und Feuersteinen.

Im schwach aufgewölbten und schwach sauren Moorzentrum von Moor 69 begann die Moorgenese mit kalkfreien Ton- und Schluffmudden. Es folgt ein mehrfacher Wechsel von Holztorfen und kalkreichen Mudden und schließlich ein 1,8 m mächtiges Muddepaket. Darüber lagert ein 6 m mächtiges Braunmoos-, Seggen- und Braunmoos-Seggentorf-Paket. Es erfolgte also ein langdauerndes Durchströmungsregime zu einem Schluckloch, das sich im Bereich der heutigen Stausenke befunden haben dürfte und wahrscheinlich noch immer befindet.

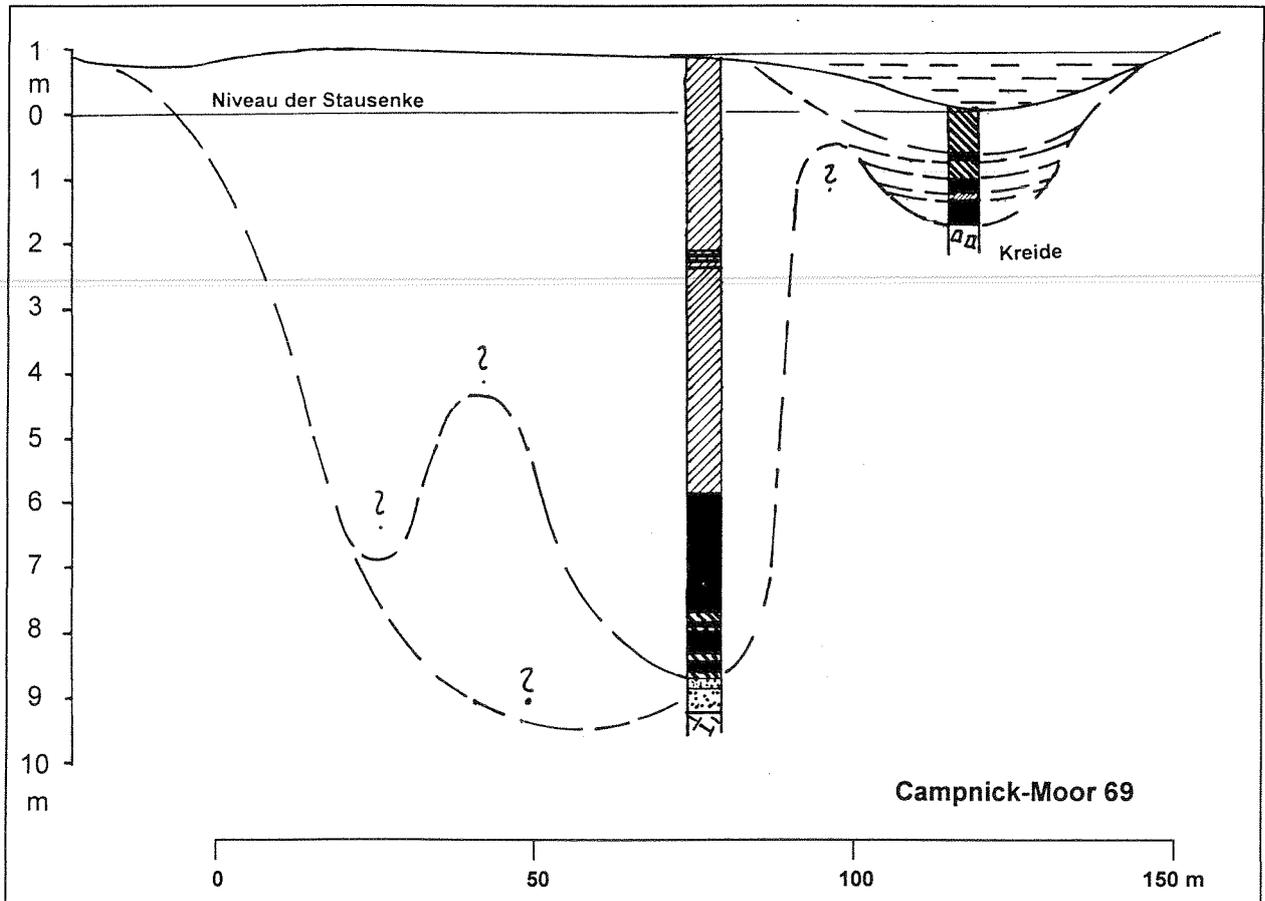
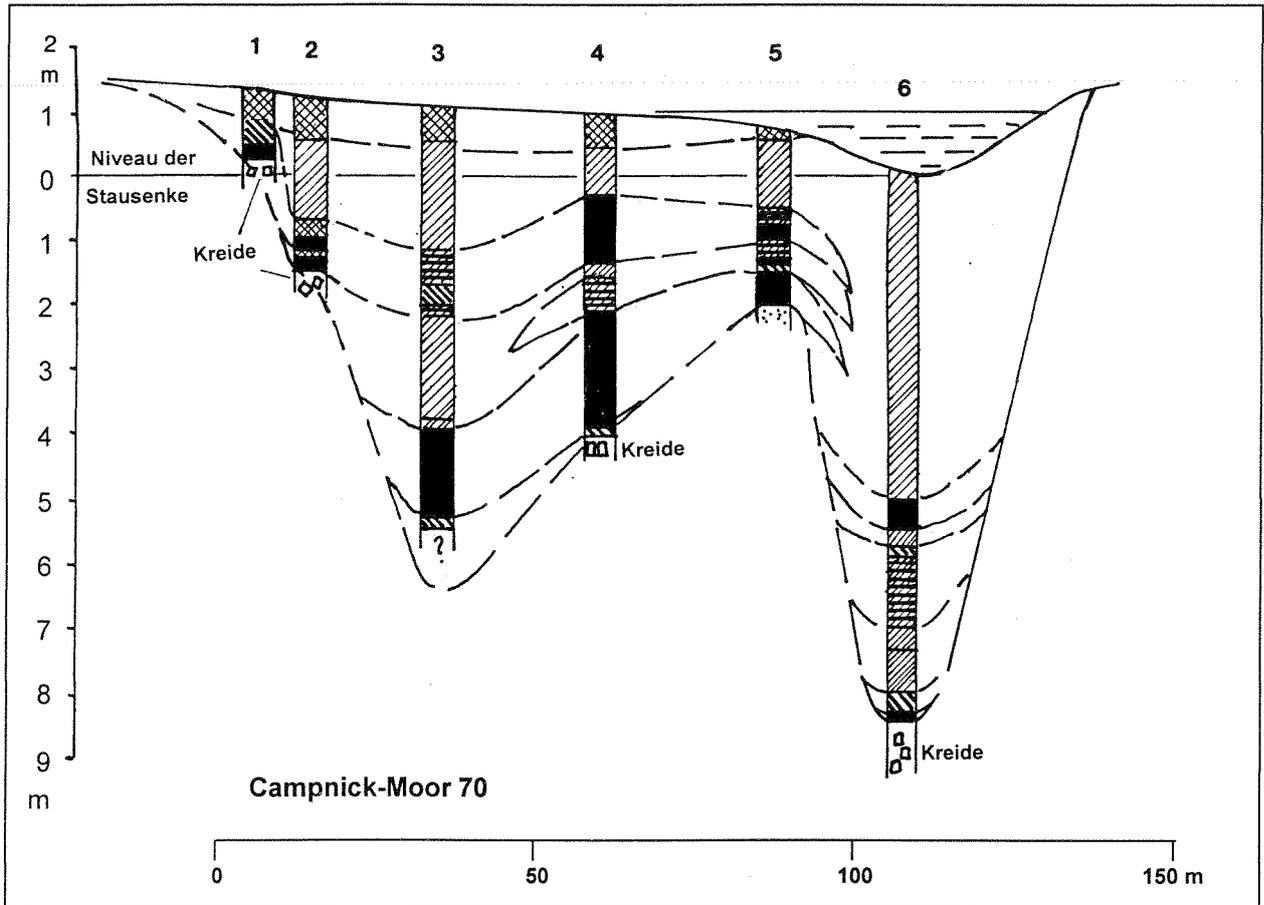


Abb. 8.9-3 und 8.9-4: Stratigraphie, Moormächtigkeit und Form des Untergrundes in Moor 70 sowie Stratigraphie in zwei Bohrungen in Moor 69

Trophie und Vegetation

Die Trophie der Campnickmoore ist anhand der aktuellen Vegetation als überwiegend eutroph bis basisch-mesotroph zu bezeichnen. Im Zentrum von Moor 69 deutet sich anhand einiger Pfeifengrasbulte mit dem vereinzelt Vorkommen von *Sphagnum russowii*, *Aulacomnium palustre* und *Vaccinium oxycoccus* die Tendenz zur Versauerung und oligotrophen Verhältnissen an.

Die Ergebnisse der Messung von Leitfähigkeitswerten in Moor 70 zeigen, dass auch in dessen Zentrum eine Ionenverarmung zu verzeichnen ist. Hier liegen die Leitfähigkeitswerte bis in eine Tiefe von 1,8 m unter 300 μS , während in den Randbereichen des Moores Werte von über 700 μS (Zustrom von basenreicherem Wasser) auftreten.

Die charakteristische Vegetationsform der Campnickmoore am Rande der meist überstauten Stausenken ist das Krummmoos-Steifseggenried mit bis zu 1,5 Meter hohen Bulten. Bei längerer Trockenzeit werden die *Carex elata*-Bulte von Sumpfreitgras und Brennesseln überwachsen (vgl. Moore 39, 62). Es stellen sich dann Sumpfreitgras- und Brennessel-Steifseggenriede ein. In der Stausenke siedelt auf dem trockenen Teichboden ein Wasserkresse- und Wasserdarm-Wasserschwaden-Flutrasen.

Während der Phasen der Überstauung siedeln sich in den Stausenken Wasserpflanzengesellschaften, hier v.a. mit *Hottonia palustris* an. In Randbereichen und im Moorzentrum treten nach längeren Trockenphasen lückige Grauweiden-, Kriechweiden- und/oder Erlen-Gehölze auf, die während einer längeren Überstauung absterben.

Kleinflächiger tritt - vermutlich in Durchströmungsbereich v.a. in Moor 69 - auch das Braunmoos-Wunderseggenried auf.

In randlichen Bereichen der Campnickmoore treten Eschengehölze sowie Winkelseggen-Schaumkraut-Quellfluren auf. Hier erfolgen Wasserzutritte in das Moor (Quellen), wie auch die dortigen hohen Leitfähigkeitswerte zeigen.

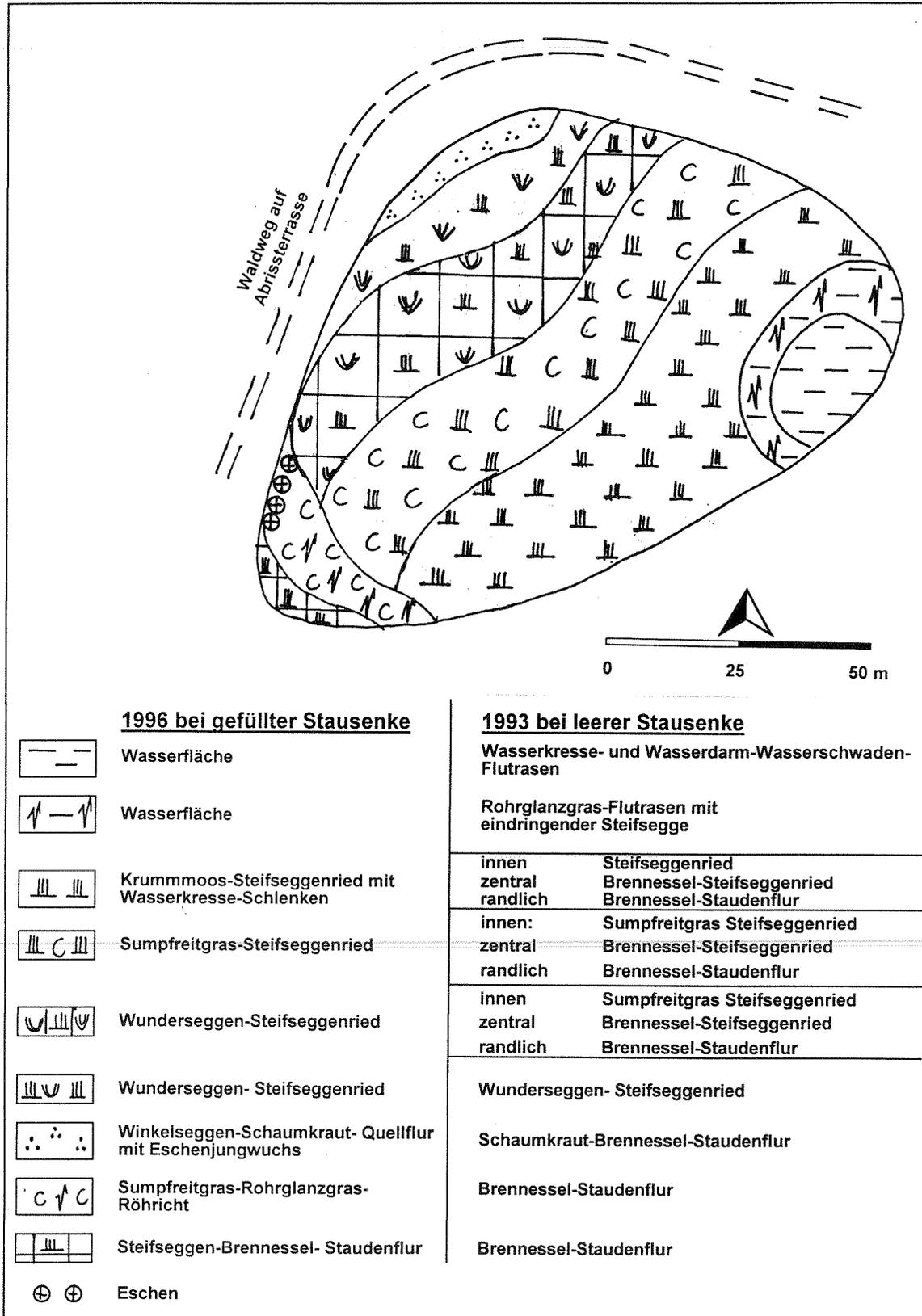


Abb. 8.9-5: Vegetation in Moor 70

8.10 Moore 58 (Rognick) und 66 (Fiesen)

Die beiden zerlappt-förmigen Moore 58 und 66 werden hier aufgrund des in beiden Mooren herrschenden Quelleinflusses sowie aufgrund der Tatsache, dass in beiden Mooren in den letzten 150 Jahren Veränderungen der Abflussverhältnisse stattgefunden haben, zusammen in einem Kapitel vorgestellt. Außerdem steht in unmittelbarer Nachbarschaft beider Moore bzw. im Untergrund die Kreide oberflächennah an (vgl. Karte 1).

Im nur 1,4 ha großen, im Süden des Nationalparkes gelegenen „Rognick“-Moor 58 entspringen die beiden Richtung Osten und Süden zur Ostsee fließenden Bäche Steinbach und Lenzer Bach.

Im 3,8 ha großen, im nordwestlichen Teil des Nationalparkes, südlich der Försterei Hagen liegenden Moor 66 (lt. Urmesstischblatt als „Fiesen“ bezeichnet) findet aktuell eine Veränderung des oberirdischen Abflusses von Richtung Ostsee in einen Abfluss Richtung Bodden statt.

Moor 58

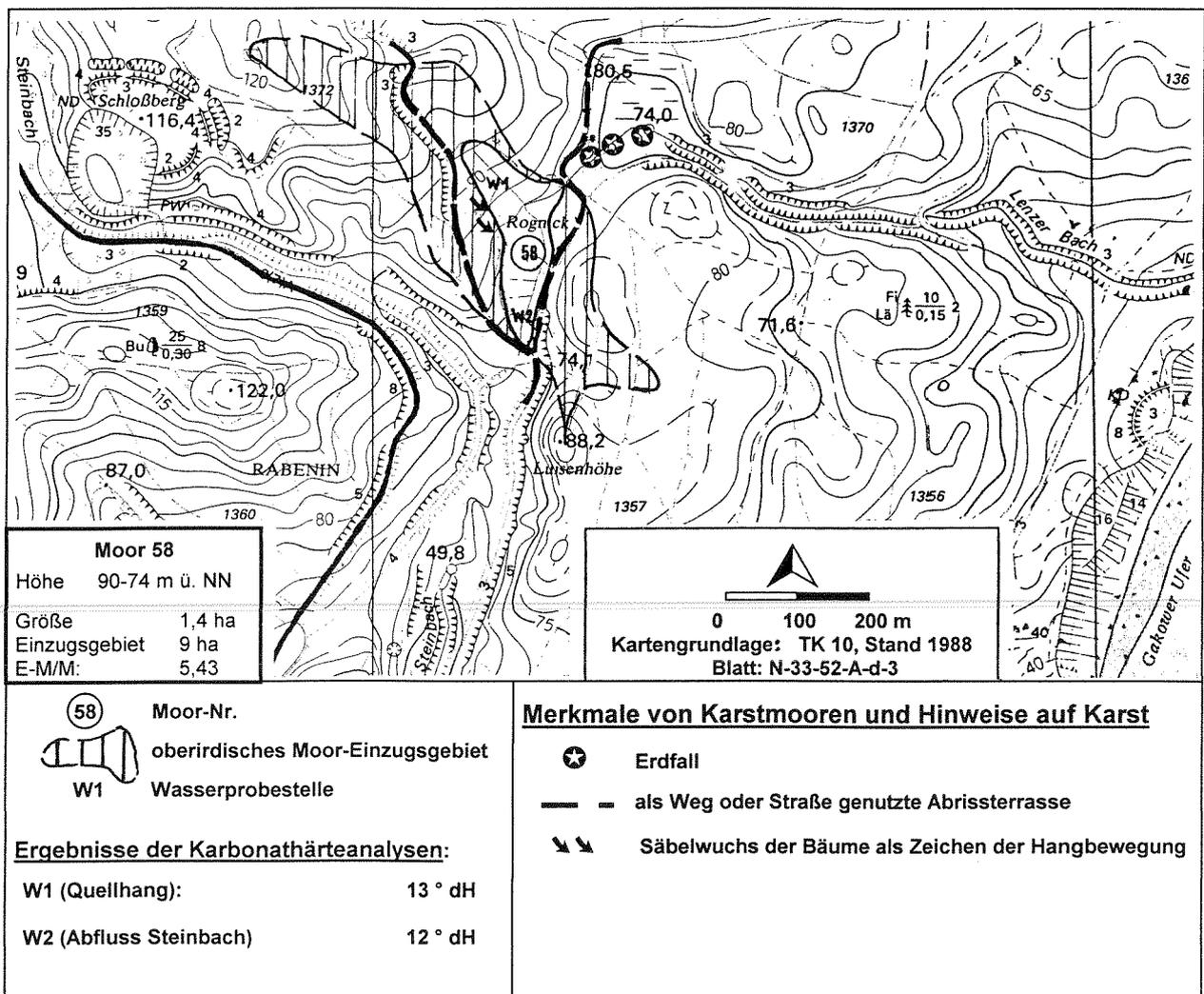


Abb. 8.10-1: Lage des Rognick-Moores 58, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten, bezüglich geomorphologischer Prozesse

Nach Darstellung in den historischen Karten hat Moor 58 im Laufe der letzten ca. 150 Jahre Änderungen des Wasserhaushaltes und seiner Ausdehnung erfahren.

Auf dem Urmesstischblatt von 1836 ist Moor 58 noch zusammenhängend und im Komplex mit einem benachbarten Moor dargestellt. Der Komplex aus beiden Mooren wurde damals als „Rognik“¹ bezeichnet. Bereits 50 Jahre später verlief zwischen diesen beiden Mooren ein „Weg“ vermutlich auf einer Abrissterrasse (vgl. Preußischen Landesaufnahme). Anfang des 19. Jahrhunderts verliefen sowohl der damals als „Lenzer Bach“ bezeichnete Lenzer- als auch der Steinbach bis in den Oberhang der insgesamt gehölzreichen Fläche. Der Lenzer Bach hatte damals nur diesen einen Quellzufluss. 50 Jahre später wies er einen zweiten, von Nordwesten kommenden Quellbach auf. (Auf dem Urmesstischblatt ist in diesem Bereich lediglich eine kleine Feuchtfäche, jedoch ohne Zusammenhang mit dem Lenzer Bach erkennbar). Der Bachverlauf innerhalb des Moores war nun bereits begradigt und wahrscheinlich auch vertieft worden.

Heute existieren im Verlauf des Lenzer Baches zwischen den Mooren 58 und 57 etliche Einsenkungen, die als Erdfälle gedeutet werden können. In der topographischen Karte 1:10.000 von 1988 sind diese Senken als runde wassererfüllte Flächen dargestellt. Ein oberirdischer Abfluss zum Lenzer Bach erfolgt allerdings nur sporadisch bei hohem Wasserdargebot, so dass davon ausgegangen werden kann, dass der größte Teil des Abflusses in dieser Richtung unterirdisch erfolgt. Der oberirdische Hauptabfluss des Rognick-Moores erfolgt gegenwärtig zum Steinbach.

Morphologie

Das Rognick-Moor besitzt eine stark geneigte Oberfläche. Der Höhenunterschied zwischen Quellkuppe im Nord-Westen und Quellabfluss des Steinbaches im Süden beträgt ca. 15 m auf einer Entfernung von 250 m. Dies ist der größte innerhalb eines Jasmund-Moores gemessene Höhenunterschied.

Innerhalb des Moores verläuft eine moorinterne Wasserscheide zwischen den beiden Abflüssen zum Lenzer Bach und zum Steinbach.

Hydrologie

Das Rognickmoor ist ein aktives Karst-Quellmoor. Es unterliegt auf seiner gesamten Fläche einem starken Quelleinfluss aus dem mineralischen Untergrund. Moor 58 weist überwiegend gleichbleibend hohe Moorwasserstände unabhängig von den Niederschlagsereignissen auf. (vgl. Abb. 25a im Hauptteil). Der Quellmoorcharakter ist außer an den mineralischen Quellkalk- und Quellsandeinlagerungen in den Torfen des gesamten Moores auch an den vielen, oft eisenockerhaltigen Quellaustritten und Quellrinnsalen v.a. am Oberhang kenntlich.

Es speist sowohl den Lenzer Bach als auch der Steinbach und ist hydrologisch in drei Bereiche zu gliedern, in denen flache Messstellen installiert waren:

- den Quellbereich am Oberhang vor Auftrennung in die beiden Abflüsse
- den Abflussbereich zum Lenzer Bach und
- den Abflussbereich zum Steinbach.

Am oberen Quellhang sind durchgängig niederschlagsunabhängige Flurabstände zwischen 15 und 20 cm unter Flur zu verzeichnen.

Im nur zeitweise oberirdischen Abflussbereich zum Lenzer Bach treten mit durchschnittlich 0 - 10 cm und periodischen Wasserständen auch über Flur die geringsten in diesem Moor gemessenen Flurabstände auf. Dies spricht für die oben geäußerte These des heute überwiegend unterirdischen Abflusses. Hier kommt es außerdem zur Bildung kleiner Wasserbecken durch Eisenockerausscheidungen, sog. „Eisenockerstufen“ (vgl. auch THIENEMANN 1929: 386/387).

¹ Der Name „Rognik“ leitet sich nach KALÄHNE (1954: 15) vom niedersorbischen „*rokyta*“ = Weide(ngehölz) ab, die den Wald-bienen der Slawen als Honigweide diente.

Im Abflussbereich zum Steinbach tritt vor Einbau eines Staues in einem der Messstelle benachbarten Quergraben mit 10 und 30 cm die größte Schwankungsamplitude der Flurabstände auf. Nach dem Einbau des Staues im März 1997 trat bis zum Frühjahr 1999 eine deutliche Verringerung der Flurabstände auf und schwankten nur noch zwischen 0 und 12 cm unter Flur.

Besonderheiten: Einige Quellen am Oberhang des Rognick-Moores waren im Herbst des mit 847 mm niederschlagsreichen Jahres 1993 versiegt, als auch die Stausenken aller Karstsee-Moores trocken waren. Das gesamte Moor war wesentlich trockener als in den darauffolgenden Jahren. So konnte z.B. der obere Quellhang im Bereich des Quell-Erlenwaldes betreten werden, was in den folgenden Jahren aufgrund der starken Quellaktivitäten kaum möglich war. Dies bedeutet, dass 1993 aufgrund vorausgehender trockenerer Jahre das Karst-Grundwasser, das das Rognickmoor speist, unter ein Schwellenniveau gefallen war. Dies konnte durch die hohen Niederschlagsmengen des Jahres 1993 noch nicht wieder ausgeglichen werden. Seit Beginn der Moorwasserstandsmessungen im Oktober 1995 waren die Quellaustritte dann ergiebig.

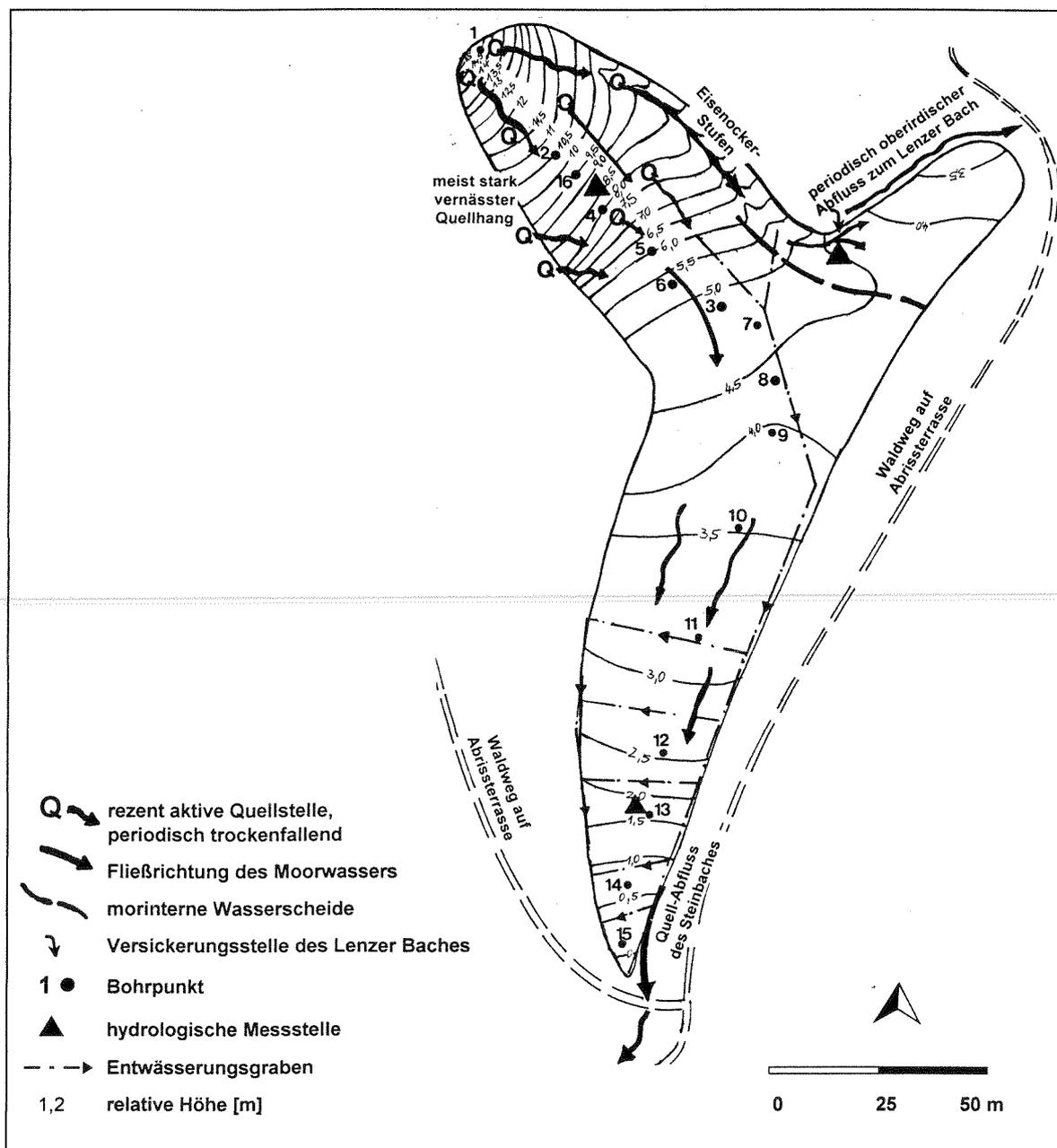


Abb. 8.10-2: Morphologie, hydrologische Merkmale, Lage der Bohrpunkte und der hydrologischen Messstellen in Moor 58

Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie, Moorgenese in Moor 58

Wie die Oberfläche ist auch der Untergrund des Rognick-Moores ein stark geneigter Hang. Im unteren Hangbereich deutet sich die Bildung einiger Teilsenken an.

Das Moor weist auf der gesamten Fläche Moormächtigkeiten von 1,5 bis 2 m auf. Unter oberflächigen Erlenbruchtorfen treten überwiegend ganz schmal (< 0,5 cm) gebänderte Wechsellagerungen von hochzersetzten z.T. sandigen Torfen mit Seggen- und Holzanteilen und z.T. torfigen Quellkalken und Quellsanden auf. Bemerkenswert für den Quellmoor-Oberhang sind die bis zu 1 m mächtigen, reinweißen bröckeligen Quellkalk-Ablagerungen, die die Kalklösungen des mineralischen Untergrundes verdeutlichen.

Die Quellkalken durchziehen in geringer werdender Mächtigkeit den gesamten nach Süden gerichteten Unterhang im Abflussbereich des Steinbaches. Demgegenüber sind in dem nach Nordosten gerichteten Unterhang des Lenzer Baches stark sandige Torfe und nur leicht kalkige Sande abgelagert. Dies bedeutet dass das Moorwasser, das dem Lenzer Bach tributär ist, nicht oberirdisch sondern unterirdisch abfließt. Dies bestätigt die These, dass die kreisförmigen Hohlformen nordöstlich des Moores als Erdfälle bzw. Dolinen infolge unterirdischer Kalklösungsvorgänge entstanden sind.

Genese: Vermutlich kam es ausgehend von einer starken Quellstätigkeit am Oberhang infolge Abflusshemmung in der unterhalb liegenden Mulde zur Sedimentation von kalkreichen Torfen und von Quellkalken. Der Überlauf speiste zunächst wahrscheinlich vor allem den Steinbach, bis es infolge unterirdischer Lösungsvorgänge und Nachbrechen der Erdoberfläche zum - auch heute überwiegend unterirdischen - Abfluss zum Lenzer Bach kam, wodurch die moorinterne Wasserscheide entstand.

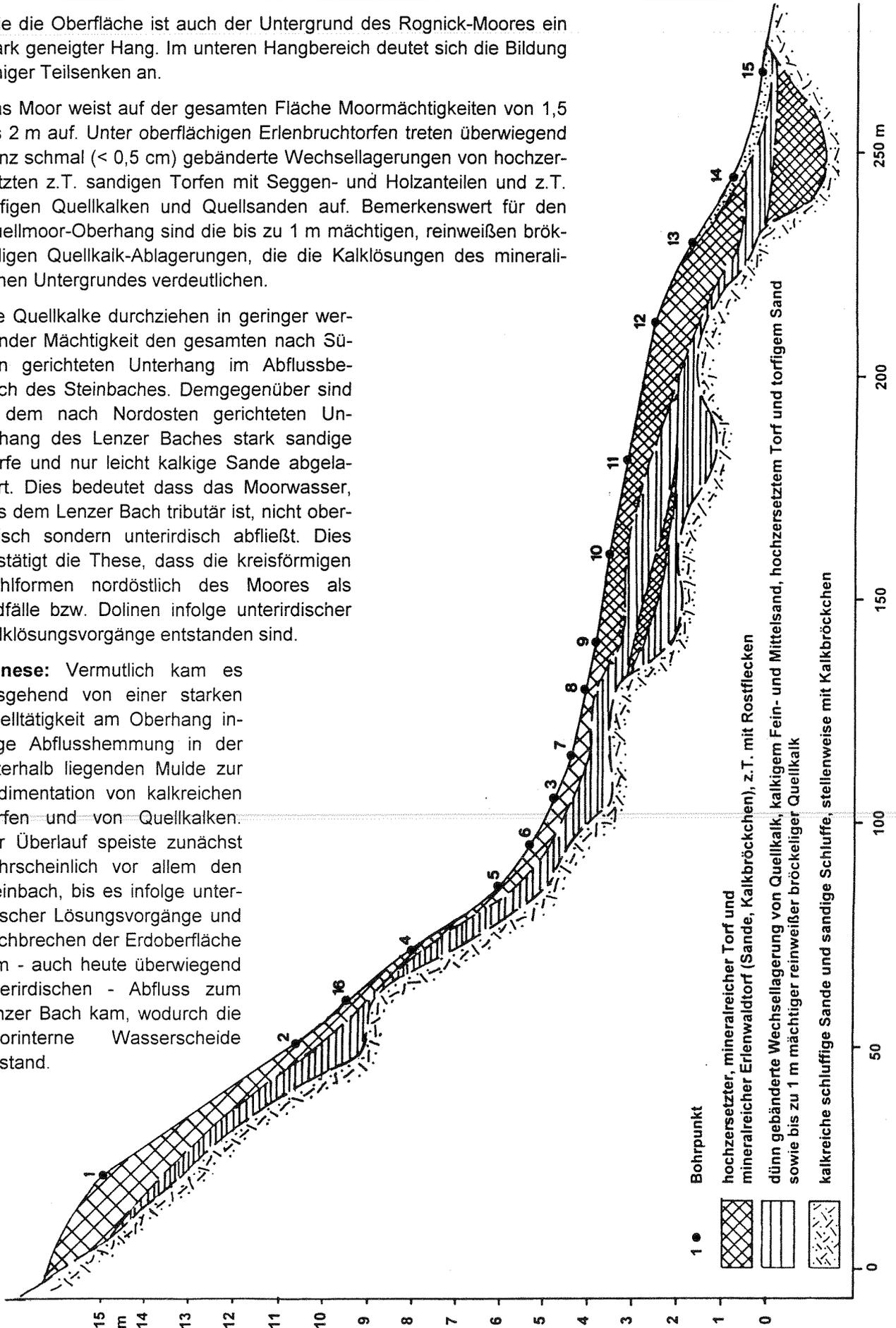


Abb. 8.10-3: Stratigraphie, Moormächtigkeit und Form des Untergrundes in Moor 58

Trophie und Vegetation

Im eutrophen Rognick-Moor wurden in den oberflächennahen Torfen N_c -Werte zwischen 4,6 und 6,5 und ein durchschnittlicher pH-Wert von 7,2 gemessen. Hierbei handelt es sich um die höchsten pH-Werte aller näher untersuchten Jasmund-Moore. Das Quellwasser am Oberhang weist die höchsten gemessenen pH-Werte von 8,0 - 8,2 auf. Die Leitfähigkeitswerte in den oberen Torfschichten betragen im Juni 1996 zwischen 600 und 850 μS^2 .

Da große Teile des Rognick-Moores bis in die jüngste Vergangenheit landwirtschaftlich genutzt worden waren, beschränken sich natürliche Quellmoorwälder und -moorgehölze auf die am stärksten bzw. am häufigsten vernässten und steileren Moorbereiche des Quellhanges. Hier stockt ein Schaumkraut-Quellmoor-Erlenwald mit gehölzfreien *Cardamine amara*-Quellfluren. Von den Moorrändern des steilen Moorhanges dringen Quell-Eschen- und Ahorngehölze in das dortige Sumpfsiegenried vor. Unterschiedlich alte Auflassungsstadien des ehemaligen Feucht- und Nass-Grünlandes und Flutrasen, die ehemals mit schweren Maschinen befahren und verdichtet worden waren, schließen sich im Unterhang an das Sumpfsiegenried an. Hierbei handelt es sich u.a. um Flatterbinsen- und Rohrschwengel-Hochgrasfluren. *Phalaris arundinacea* kennzeichnete 1996 die bis dato am häufigsten gemähte Umgebung des Hochsitzes. *Calamagrostis epigejos* besiedelte andere Störstellen (wahrscheinlich Ablagerungen von Grabenaushub).

Eine rundliche Fläche im Bereich der Wasserscheide unterhalb des Steilhanges, wurde 1993 von Kriechrasen bewachsen. Hier dominierten Arten wie *Potentilla anserina* und *Polygonum hydropiper*. Nach Aufgabe der Nutzung 1995 traten hier vor allem *Equisetum palustre*, *Juncus articulatus*, *Glyceria fluitans* und *Phalaris arundinacea* in den Vordergrund. 1999 wurde die Ausbreitung von *Carex acutiformis* verzeichnet. Möglicherweise handelt es sich um einen aktuellen, sich zunehmend vernässenden Einsenkungsbereich.

In unteren Hangbereichen breiteten sich außerdem *Scirpus sylvaticus* und *Caltha palustris* aus. Hierfür dürfte jedoch vor allem die Nutzungsauffassung der entscheidende Grund sein.

Wenige Brennessel-überwachsene Rispenseggenhorste am unteren Moorhang stellen vermutlich das Relikt eines vor der landwirtschaftlichen Nutzung ausgedehnteren Rispenseggenriedes dar. Hier siedeln außerdem Waldsimen-Quellriede sowie Mädesüß- und Brennessel-Staudenfluren.

Als Besonderheit des eutrophen, kalkreichen Rognick-Moores ist ein kleines moosfreies, mesotraphentes Wollgras-Schnabelseggenried mit *Carex rostrata* und *Eriophorum angustifolium* oberhalb des obersten Quergrabens zu werten, das sich dort seit Nutzungsauffassung anstelle einer - 1993 hier noch kartierten - *Festuca arundinacea* Hochgrasflur entwickelt hat. Einige Wiesenarten (z.B. *Holcus lanatus*, *Geum rivale*, *Caltha palustris*) weisen auf die frühere Nutzung des Standortes und die Quelligkeit auch dieses Standortes hin. Eine Ursache für die Versauerung könnte der Abfluss von Moorwasser in unterirdische Schlucklöcher sein.

Der südlichste, ebenfalls quellbeeinflusste Teil des Moores wurde mit Eschen aufgeforstet. Als Quellzeiger treten hier vereinzelt *Caltha palustris* und *Crepis paludosa* in der brennesselreichen Bodenvegetation auf.

² Die gemessenen geringeren Werte (< 400 μS) sind wahrscheinlich auf Messungen in sandigen Zwischenlagen oder im Sand des mineralischen Untergrundes zurückzuführen

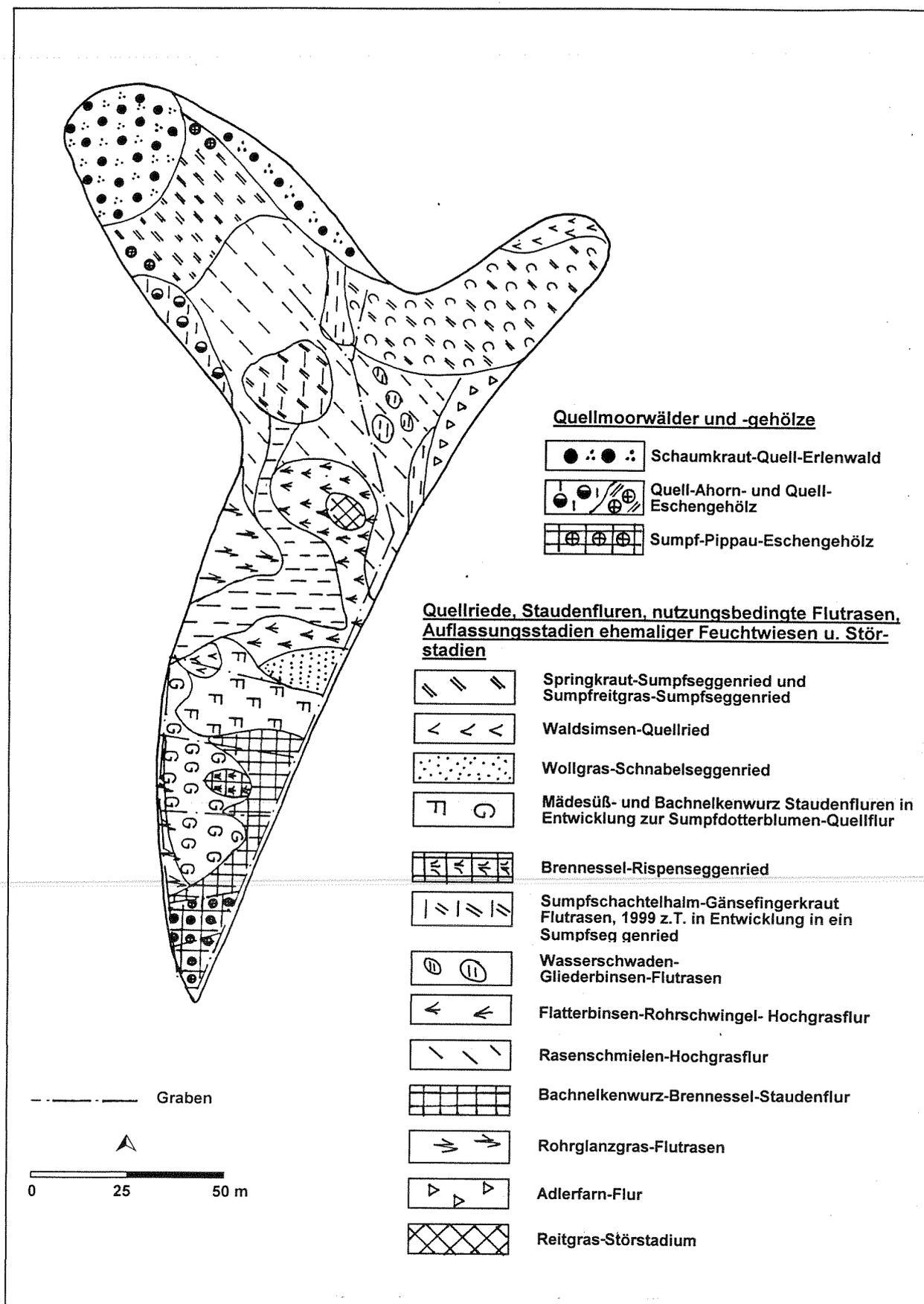


Abb. 8.10-4: Vegetation in Moor 58

Vegetationstabelle 8.10-2: Nutzungsbedingte Flutrasen, Auflassungsstadien ehemaliger Feucht- und Nasswiesen sowie Regenerationsstadien von Seggenrieden und Quellfluren in Moor 58

1: Sumpfschachtelhalm-Gänsefingerkraut-Flutrasen

3: Sumpfdotterblumen-Quellflur;

2: Flatterbinsen- und Rohrglanzgras Auflassungs- bzw. Regenerationsstadien von Flutrasen

a: mit Arten der Zwischenmoore

a: Reitgras-Störstadium

b: Flatterbinsen-Rohrschingle-Hochgrasflur

c: Schnabelseggenried- Entwicklungsstadium

	1				2				3		
	a	b	c	a							
Aufnahme-Nr.	95/7	95/4	96/4a	96/20	96/4b	96/5	95/20	93/9	95/10	96/4d	
Größe [qm]	9	9	9	9	9	50	25	25	25	9	
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	90	90	90	90	90	100	100	100	100	90	
Deckung/Moose [%]	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Artenzahl	23	12	11	15	15	13	20	15	18	13	
Arten der Flutrasen und sonstige Zeigerarten mechanischer Störung											
<i>Equisetum palustre</i>	1	3	4	+	4	+	+	r	2	3	
<i>Juncus effusus</i>	1			2	+	2	2	+		1	
<i>Carex hirta</i>		2	3	1	1	1	1			+	
<i>Potentilla anserina</i>	2	2	2								
<i>Juncus articulatus</i>	2	3					1		1		
<i>Polygonum aviculare</i>	3										
<i>Polygonum hydropiper</i>	2										
<i>Triglochin palustre</i>	+						+				
<i>Trifolium repens</i>	+										
<i>Glyceria fluitans</i>		1									
<i>Mentha aquatica</i>		2	1						r		
<i>Veronica beccabunga</i>			+				+				
<i>Festuca arundinacea</i>	+	+		1	2	2	2	4	1		
<i>Juncus inflexus</i>				2		+					
<i>Calamagrostis epigeios</i>				2							
<i>Agrostis stolonifera</i>				2						1	
<i>Phalaris arundinacea</i>											
Arten der Quellfluren und der Eschenwälder											
<i>Caltha palustris</i>							+	r	4	4	
<i>Carex remota</i>				r			2		2	2	
<i>Carex paniculata</i>				r							
<i>Crepis paludosa</i>					1			+			
<i>Stellaria alsine</i>	+										
<i>Cardamine amara</i>	+										
<i>Scirpus sylvaticus</i>								r			
Arten der Zwischenmoore und der Magerrasen											
<i>Valeriana dioica</i>				+		1	2	3	1	1	
<i>Eriophorum angustifolium</i>								+	2		
<i>Carex rostrata</i>								+	4		
<i>Galium uliginosum</i>					1				1		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		1									
<i>Agrostis tenuis</i>						1					
Arten des Feuchtgrünlandes											
<i>Geum rivale</i>	1			3	1	2	2	1	1	2	
<i>Filipendula ulmaria</i>	+			1	3		+	+	2	+	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+	+		1	1	1	1		1	1	
<i>Lathyrus pratense</i>	+	+		+	+	1	+		+		
<i>Poa trivialis</i>	1	1	2	1	1	1					
<i>Holcus lanatus</i>	2		1		1	2	1				
<i>Lotus uliginosus</i>	+				+		+	1	1	+	
<i>Galium palustre</i>	+						+		+	1	
<i>Festuca rubra</i>	1					2	3	1		1	
<i>Hypericum maculatum</i>	+										
<i>Cirsium oleraceum</i>			r								
<i>Epilobium parviflorum</i>									r		
Sonstige											
<i>Rumex acetosa</i>	+		r		+			+			
<i>Potentilla reptans</i>	+										
<i>Dactylis glomerata</i>		+									
<i>Acer pseudoplatanus juv.</i>			2								
<i>Ranunculus ficaria</i>			r								
<i>Ranunculus acris</i>					1						
<i>Arrhenatherum elatius</i>							+		+		
<i>Poa pratensis</i>							+				
<i>Alopecurus pratensis</i>								+			

Moor 66

Beim Fiesen-Moor handelt es sich genau genommen um zwei Moore, denn es verläuft eine mineralische Schwelle quer durch die krakenartige Fläche.

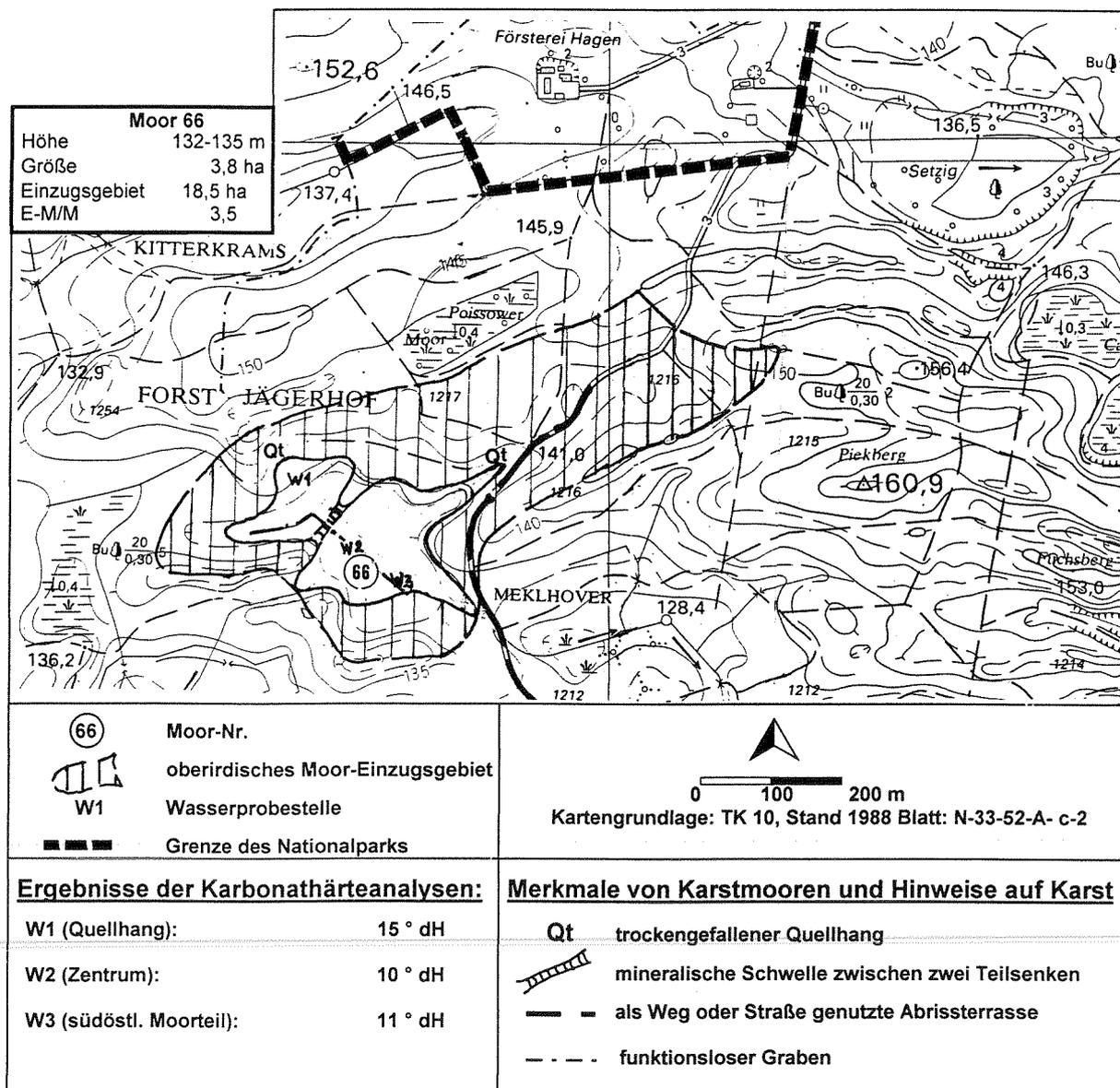


Abb. 8.10-5: Lage des Moores 66, der Wasserprobestellen sowie Merkmale von Karstmooren und Hinweise auf Karst

Ergebnisse der Auswertung historischer Karten bezüglich geomorphologischer Prozesse

Nach Darstellung in den historischen Karten hat Moor 66 im Laufe der letzten ca. 150 Jahre Änderungen des Wasserhaushaltes und seiner Ausdehnung erfahren.

Laut Urmesstischblatt besaß das Moor Anfang des 19. Jahrhunderts einen natürlichen Abfluss Richtung Südosten. Außerdem besaß das Moor zwei weit nach Nordosten reichende fingerförmige Ausbuchtungen, bei denen es sich um Quellhänge gehandelt haben dürfte. Heute erfolgt der natürliche Abfluss nach Westen und der ehemalige Abfluss nach Südosten ist nur noch anhand des früher angelegten Entwässerungsgrabens und bei hohen Wasserständen erkennbar. Außerdem sind die fingerförmigen Ausbuchtungen nach Nordosten bis heute deutlich kleiner geworden.

Morphologie und Hydrologie

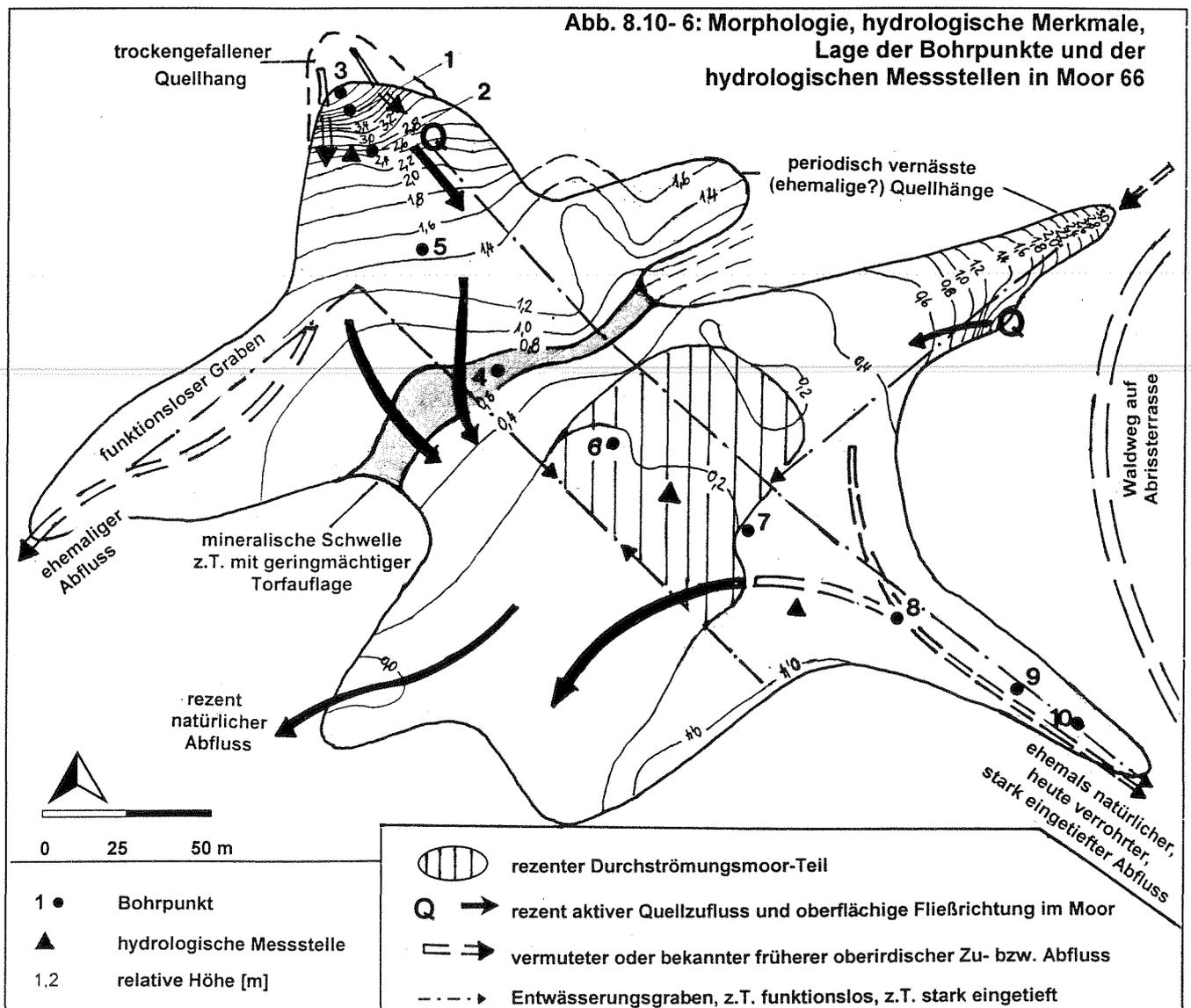
Das Fiesen-Moor gliedert sich morphologisch und hydrologisch in mehrere Teile, die sich im Umriss des Moores widerspiegeln und seine krakenartige Form bedingen:

- drei schwach bis stark geneigte Hänge mit rezent aktiven und periodisch trockenfallenden Karst-Quellen der nach Norden und Nordosten gerichteten Ausbuchtungen,
- drei nahezu ebene bis schwach geneigte, nach Süden, Südosten und Südwesten gerichtete Ausbuchtungen, bei denen es sich um einen rezenten und zwei ehemalige Abflussbereiche handelt und
- einen nahezu ebenen zentralen Durchströmungs-Bereich, in dem ein Abstrom in mindestens zwei Richtungen erfolgt.

Der Höhenunterschied zwischen dem Quellhang im Norden und dem Abfluss im Südwesten beträgt ca. 6 m. Davon entfällt der größte Höhenunterschied mit 5 m auf den nordwestlichen Quellhang. Im fast ebenen zentralen Moorbereich beträgt die Höhendifferenz demgegenüber lediglich ca. 20 cm.

Moorwasserstände wurden an drei Stellen gemessen: im nördlichen Quellhang, im Verebnungsbereich des Moorzentrums und im Abflussbereich nach Südosten: Der Quellhorizont am nördlichen Quellhang befindet sich in einer Tiefe zwischen 50 und 70 cm. Der Flurabstand des Moorwassers ist hier von den Niederschlagsereignissen weitgehend unabhängig (vgl. Moor 58 und Abb. 23 im Hauptteil).

Im Durchströmungsmoor- und im Abflussbereich betragen die Flurabstände zwischen 0 und 65 cm und zwischen 0 und 75 cm. Bei zunehmender Dauer der Trockenheit sind hier - im Gegensatz zum Quellhang - fallende Flurabstände des Moorwasserstandes zu verzeichnen.



Form des Mooruntergrundes, Moormächtigkeit, Stratigraphie und Moorgenese von Moor 66

Moor 66 ist in zwei unterschiedliche Moorbildungen zu gliedern, die durch eine mineralische Schwelle getrennt sind.

Nordwestliches Teilmoor: Am Oberhang des Quellmoorteils lagern ausgetrocknete, stark vererdete Torfe von 0,5 m Mächtigkeit (ausgetrocknete Quelltorfe). Am Unterhang schließen sich zwei 2,9 und 3,3 m tiefe, mit Quelltorfen, Quellkalken und z.T. mit Mudden gefüllte Senken an, zwischen denen eine Kreideklippe bis 1 m unter die Oberfläche emporragt.

In beiden Teilsenken lagern an der Basis über einem kalkigen, sandigen Lehm bzw. Geschiebemergel Holztorfe. D.h. dass die Genese mit einer Versumpfung begann. Darüber folgen Quellkalle und andere mineralische Einlagerungen im Wechsel mit hochzersetzten Seggen- und Holztorfen, die den Quelleinfluss in diesem Bereich verdeutlichen.

Südöstliches Teilmoor: In dem verebneten, sich ebenfalls wahrscheinlich aus mindestens zwei tiefen Senken zusammensetzenden Teilmoor lagern an der Basis mehrere Meter mächtige Kalkmudden bzw. Seekreiden.

Die größte Moormächtigkeit wird - nach den Ergebnissen der Bohrungen - mit ca. 8,7 m an der oberflächlich tiefsten Stelle des Moores erreicht (Absenkungszone!). An der Basis lagern bis zu 5,50 m mächtige, z.T. fast reinweiße, kalkreiche Schluffmudden bzw. Kalkmudden, mit einigen sandigen Zwischenlagen. Über dem Muddepaket lagern zunächst hochzersetzte Torfe, die eine Verlandung bezeugen. In der tiefsten Bohrung folgt hierüber wiederum eine Muddelage, die für eine weitere Vernässung sprechen. Schließlich lagern bis zur heutigen Oberfläche dieses Moorteils bis zu 3 m mächtige Holztorfe, die z.T. muddig sind und auf ein Versumpfungsregime zurückzuführen sind. Der oberste Torfhorizont ist durchgängig sehr stark zersetzt.

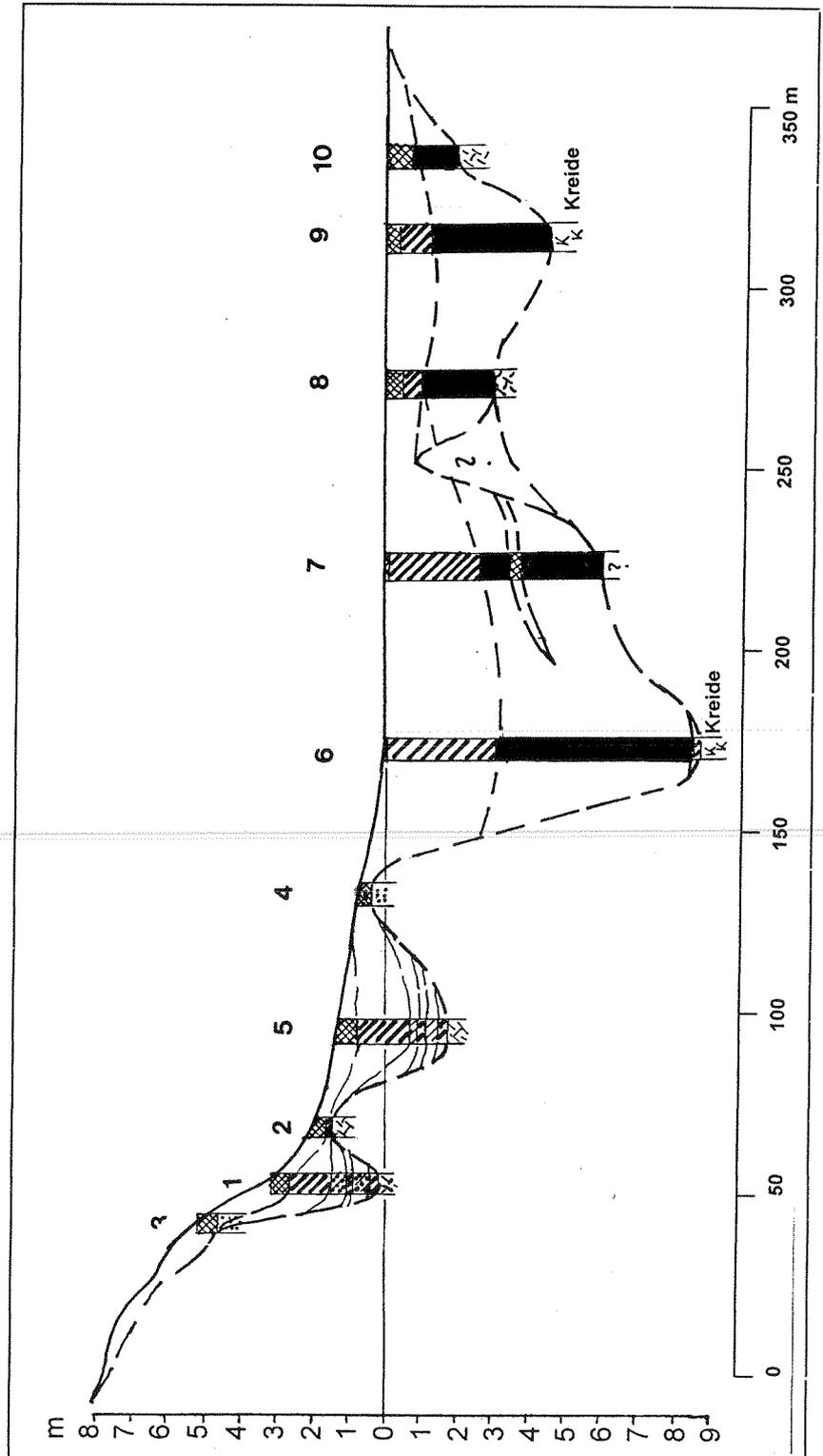


Abb. 8.10-7: Stratigraphie, Form des Mooruntergrundes und Moormächtigkeit in Moor 66 (Legende s.S. 127)

Genese: Infolge von Quelleinflüssen von Norden und Nordosten her kam es hier im Bereich der oberflächennah anstehenden Kreide zum (allmählichen und/oder abrupten) Einsinken von mehreren Teilsenken. In den am stärksten quellbeeinflussten Randsenken lagerten sich vor allem mineralreiche Quelltorfe ab, in den Senken bildeten sich Seen mit kalkreichen Mudden.

Entsprechend der Mächtigkeit der Mudden (mehrere Meter) muss die Muddesedimentationsphase mehrere Jahrhunderte andauert haben.

Gegenwärtig ist offensichtlich eine Veränderung der Abflussverhältnisse im Gange: der ehemalige Abfluss nach Südosten verlagert sich in einen Abfluss nach Südwesten.

Da diese Umstellung noch nicht abgeschlossen ist, erfolgt gegenwärtig ein mehrseitiger Moorwasserabfluss, der zu einer zentralen Verarmung an Nährstoffen führt. Dies hat die Ansiedlung des mesotraphen Wunderseggenriedes zur Folge.

Trophie und Vegetation

Die Vegetation des Fiesen-Moores gliedert sich entsprechend der Hydrologie wie folgt:

- die **eutrophen** Quellhänge,
- die **eutrophen** rezenten oder ehemaligen Abflussbereiche und
- **ein mesotropher, subneutraler bis basischer** Verarmungsbereich, in dem eine Durchströmung in verschiedene Richtungen erfolgt.

Den trophischen und hydrologischen Unterschied zwischen Quell- und zentralem Verarmungsbereich verdeutlichen auch die Leitfähigkeitswerte. Während im Quellhang Leitfähigkeiten von 750 μS bis 910 μS gemessen wurden, waren diese im Durchströmungsmoorbereich geringer und lagen durchschnittlich bei 600 bis 800 μS . Im östlichen Moorteil wurden ähnlich hohe Leitfähigkeitswerte wie am Quellhang gemessen. Auch im Moorwasser ergaben sich in der Messstelle im zentralen Moorbereich die geringsten Werte.

Die **Quellbereiche** an den Moorrändern im Nordwesten, Norden und Nordosten des Fiesen-Moores werden von einem Mosaik verschiedener Vegetationsformen besiedelt: Rispenseggen-Erlengehölz, Rasenschmielen-Erlen-Eschen-Gehölz, Waldsimen-Quellried, Bitterschaumkraut- und Winkelseggen-Quellflur. In einer kleinen Sumpflur mit dem Kalkquellmoos *Cratoneuron filicinum* finden sich außerdem kalküberkrustete Armleuchteralgen. Die Quelle wird von einem Grauweidengebüsch beschatet.

Der **Bereich der Mineralbodenschwelle** sowie die sich daran anschließenden ehemals häufig zu Jagdzwecken umgebrochenen und von Fahrzeugen befahrenen ebeneren Moorflächen unterhalb des nordwestlichen Quellhanges tragen Pfeifengras-Rohrschwengel- und Rohrschwengel-Rasenschmielen Hochgrasfluren sowie großflächig eine Rohrschwengel-Flutterbinsen-Hochgrasflur. Hier ist seit Aufgabe des alljährlichen Umbruches eine Zunahme an Arten der Zwischenmoore (z.B. *Carex nigra*, *C. panicea*, *Hydrocotyle vulgaris*) zu beobachten.

Im nordwestlichen, fast ebenen Moorzipfel wurden in einer kleinseggenreichen Pfeifengras-Staudenflur Erlen angepflanzt. Dies hatte zur Folge, dass sich unter den Erlen eine ruderale Hochgrasflur aus *Molinia caerulea*, *Holcus lanatus*, *Deschampsia cespitosa* und *Juncus effusus* entwickelt hat.

Im Übergangsbereich zum fast ebenen Moorzentrum siedelt ein Pfeifengras-Rasen (Honiggras- und Ruchgras-Ausbildung). Der **Durchströmungsbereich** schließlich wird von einem Braunmoos-Ruchgras-Wunderseggenried eingenommen. Neben der Wundersegge kennzeichnen Pfeifengras, Ruchgras, mehreren Kleinseggen und ein einzelnes Vorkommen von *Eriophorum angustifolium* die mesotrophen Standortsverhältnisse.

In den **Bereichen des ehemaligen und heutigen natürlichen Abflusses** wachsen moosfreie Feuchthochstauden- und Sumpfreitgras-Sumpfseggenriede, Brennessel-Staudenfluren und Rohrglanzgras-Bestände und ein Sumpfdotterblumen-Erlenbruch.

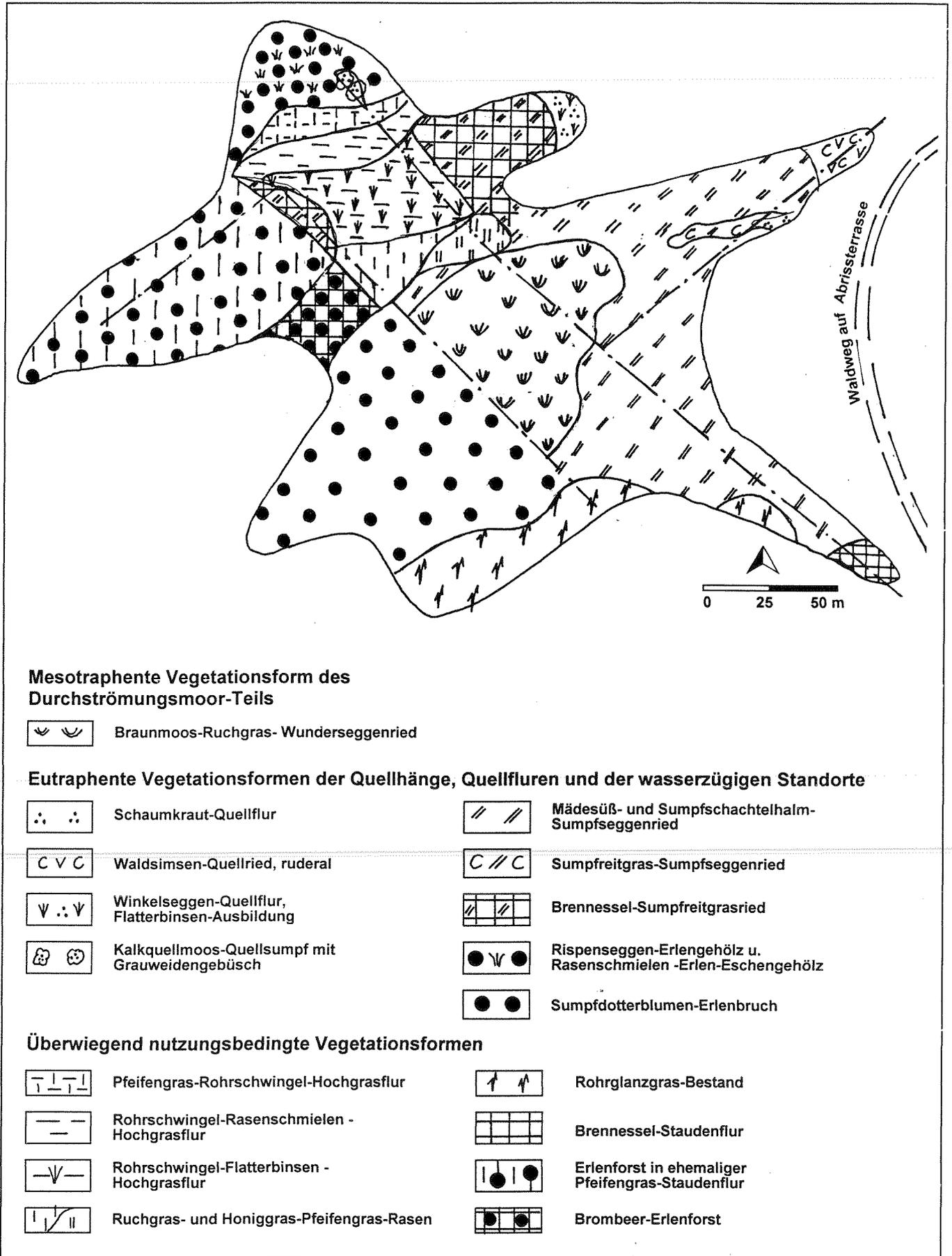


Abb. 8.10-8: Vegetation in Moor 66

Vegetationstabelle 8.10-3: Braunmoos-Ruchgras-Wunderseggenried und Pfeifengras-Rohrschwengel-Hochgrasflur in Moor 66

1: Braunmoos-Ruchgras-Wunderseggenried

2: Rohrschwengel-Pfeifengras-Hochgrasflur

	1	2	
Aufnahme-Nr.	95/14	95/8a	95/8b
Größe [qm]	100	64	100
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	100	95	95
Deckung/Moose [%]	20	0	0
Artenzahl	50	19	18
Arten des Braunmoos-Wunderseggenriedes			
<i>Carex appropinquata</i>	3		
<i>Avenochloa pubescens</i>	1		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1		
<i>Calliergonella cuspidata</i>	2		
<i>Climacium dendroides</i>	1		
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	+		
<i>Plagiomnium elatum</i>	+		
<i>Scleropodium purum</i>	+		
<i>Brachythecium rivulare</i>	+		
<i>Lophocolea bidentata</i>	+		
<i>Pohlia nutans</i>	+		
<i>Polytrichum formosum</i>	+		
<i>Campylopus introflexus</i>	+		
<i>Rhythidiadelphus squarrosus</i>	+		
<i>Calliergon giganteum</i>	r		
Arten der Zwischenmoore und der Pfeifengraswiesen			
<i>Molinia caerulea</i>	1	3	1
<i>Galium uliginosum</i>	+	+	1
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	+	1	1
<i>Potentilla erecta</i>	1	+	
<i>Carex nigra</i>	1	+	
<i>Succisa pratense</i>	r	r	
<i>Valeriana dioica</i>	+		
<i>Carex panicea</i>	+		
<i>Luzula campestris</i>	r		
<i>Carex lepidocarpa</i>	r		
<i>Carex flacca</i>	r		
<i>Eriophorum angustifolium</i>	r		
Arten der Seggenriede und des Feuchtgrünlandes			
<i>Festuca arundinacea</i>	1	4	4
<i>Filipendula ulmaria</i>	2	+	
<i>Cirsium oleraceum</i>	1	1	
<i>Equisetum palustre</i>	+	+	
<i>Festuca rubra</i>	2		+
<i>Geum rivale</i>	2		1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1		1
<i>Lathyrus pratense</i>	1		1
<i>Mentha aquatica</i>	1		+
<i>Holcus lanatus</i>	1		1
<i>Cirsium palustre</i>	1		1
<i>Lotus uliginosus</i>	1		
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	+		
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	1		
<i>Galium palustre</i>	+		
<i>Peucedanum palustre</i>	+		
<i>Angelica sylvestris</i>		+	1
<i>Pimpinella major</i>		1	
<i>Eupatorium cannabinum</i>		+	
<i>Lythrum salicaria</i>		+	
<i>Carex acutiformis</i>			+
Arten der Erlenbrüche			
<i>Ranunculus repens</i>	1		
<i>Plagiomnium undulatum</i>	1		
<i>Crepis paludosa</i>	+		
<i>Caltha palustris</i>	+		
<i>Rubus idaeus</i>		1	
<i>Viburnum opulus</i>		+	
<i>Scutellaria galericulata</i>			+
Sonstige			
<i>Rumex acetosa</i>	1		
<i>Ranunculus acris</i>	1		
<i>Ranunculus auricomus</i>	+		
<i>Dactalis glomerata</i>		+	
<i>Primula veris</i>		+	
<i>Cirsium arvense</i>		1	2
<i>Poa pratense</i>			2
<i>Urtica dioica</i>			+
<i>Cirsium vulgare</i>			1

Vegetationstabelle 8.10-4: Vegetation der rezent und früher quellbeeinflussten Moorteile in Moor 66

- 1: Schaumkraut-Quellflur
 2: Winkelseggen-Quellflur, Flatterbinsen-Ausbildung
 3: Rispenseggen-Erlengehölz

	1	2	3		
Aufnahme-Nr.	95/13b	95/13a	96/10b	95/9	96/9
Größe [qm]	0,09	25	50	25	50
Beschattung durch Baumschicht	30	60	0	80	60
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	75	100	100	80	100
Deckung/Moose [%]	20	0	0	0	0
Artenzahl	3	14	12	9	33
Baumschicht					
<i>Alnus glutinosa</i>				4	4
<i>Fraxinus excelsior</i>				+	
Arten der Quellfluren					
<i>Cardamine amara</i>	4	+			
<i>Brachythecium rivulare</i>	2				
<i>Pulmonaria maculatum</i>	1	2			
<i>Circaea intermedia</i>		2			
<i>Carex remota</i>			3		
<i>Cardamine flexuosa</i>			2		
<i>Stellaria alsine</i>			1		
<i>Circaea lutetiana</i>			2		1
<i>Carex paniculata</i>				2	3
<i>Crepis paludosa</i>					2
<i>Caltha palustris</i>					1
<i>Impatiens noli-tangere</i>					+
Arten der Seggenriede und Röhrichte					
<i>Carex acutiformis</i>		2		1	2
<i>Phalaris arundinacea</i>		4		1	3
<i>Lysimachia vulgaris</i>		+		1	1
<i>Pimpinella major</i>		1			+
<i>Geum rivale</i>		+			+
<i>Angelica sylvestris</i>		+			+
<i>Equisetum palustre</i>		+			
<i>Filipendula ulmaria</i>			2		1
<i>Calamagrostis canescens</i>					+
<i>Eupatorium cannabinum</i>					+
<i>Galium palustre</i>			1		
<i>Glyceria fluitans</i>			1		
Arten des Feuchtgrünlandes					
<i>Deschampsia cespitosa</i>				1	2
<i>Festuca rubra</i>				1	
<i>Angelica sylvestris</i>				1	
<i>Festuca arundinacea</i>					+
<i>Lathyrus pratense</i>					+
<i>Mentha aquatica</i>			2		+
<i>Juncus effusus</i>			3		
Arten der Moorheiden und Zwischenmoore					
<i>Molinia caerulea</i>					+
<i>Galium uliginosum</i>					+
<i>Potentilla erecta</i>					r
<i>Epilobium palustre</i>			1		
Austrocknungszeiger					
<i>Rubus idaeus</i>		+		2	3
<i>Geranium robertianum</i>				+	2
<i>Cirsium vulgare</i>		+			
<i>Urtica dioica</i>			2		+
<i>Equisetum arvense</i>					+
Arten der Erlentrübe bzw. der Reichmoore und Sümpfe					
<i>Equisetum sylvaticum</i>			2		
Sonstige					
<i>Ophioglossum vulgatum</i>		2			
<i>Fraxinus excelsior juv.</i>		+			+
<i>Primula elatior</i>					1
<i>Primula veris</i>					1
<i>Anemone nemorosa</i>					1
<i>Viola reichenbachiana</i>					r
<i>Brachypodium sylvaticum</i>					+
<i>Paris quadrifolia</i>					+

Vegetationstabelle 8.10-5: Feuchthochstaudenreiche Sumpfseggenriede in Moor 66

1: Brennessel-Feuchthochstauden-Sumpfseggenried 3: Mädesüß-Sumpfseggenried
 2: Sumpfschachtelhalm-Sumpfseggenried 4: Sumpfreitgras-Sumpfseggenried

	1	2	3	4
Aufnahme-Nr.	95/3	95/12	96/11	96/11b
Größe [qm]	200	16	400	400
Deckung Krautschicht, gesamt [%]	100	100	100	100
Deckung/Moose [%]	0	5	0	0
Artenzahl	15	22	13	13
Arten der Großseggenriede, Röhrichte und Feuchthochstaudenfluren				
<i>Carex acutiformis</i>	4	4	4	2
<i>Filipendula ulmaria</i>	3	3	4	4
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1	+	+
<i>Equisetum palustris</i>	2	+	1	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	2		2	2
<i>Pimpinella major</i>	1			
<i>Cirsium oleraceum</i>	2		+	+
<i>Angelica sylvestris</i>	2			
<i>Galium palustre</i>		1	+	+
<i>Cirsium palustre</i>		1	+	+
<i>Thelypteris palustris</i>		3		
<i>Peucedanum palustre</i>		+		
<i>Carex paniculata</i>			+	
<i>Calamagrostis canescens</i>				3
Sonstige				
<i>Urtica dioica</i>	2			
<i>Aegopodium podagraria</i>	1			
Arten der Zwischenmoore				
<i>Molinia caerulea</i>		1		
<i>Carex appropinquata</i>		+		
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>		+		
Arten des Feuchtgrünlandes und der Flutrasen				
<i>Festuca arundinacea</i>	+	2		
<i>Holcus lanatus</i>	+	1		
<i>Agrostis stolonifera</i>	2			
<i>Mentha aquatica</i>		1		
<i>Calliergonella cuspidata</i>		1		
<i>Ranunculus auricomus</i>		1		
<i>Lotus uliginosus</i>		1		
<i>Juncus effusus</i>		+	1	1
<i>Lychnis flos-cuculi</i>			+	+
Arten der Erlenbrüche				
<i>Poa trivialis</i>	1			
<i>Scutellaria galericulata</i>		1		
<i>Brachythecium rivulare</i>		1		
<i>Iris pseudoacorus</i>		1		
<i>Caltha palustris</i>		+	1	1
<i>Ranunculus repens</i>			1	1
Saatgras				
<i>Dactylis glomerata</i>	+			

9. Literatur und verwendete Karten

- AHLGRIMM, H. et al. (1962): Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg. Bd. 1: Natur des Landes. Schwerin (VEB Topographischer Dienst)
- ALETSEE, L. (1967): Begriffliche und floristische Grundlagen zu einer pflanzengeographischen Analyse der europäischen Regenwassermoorstandorte. Beitr. Biol. Pflanzen, 43: 117-160. Berlin (Duncker & Humblot)
- ANDERS, T. (1989): Zur Genese der M3-Decke auf Jasmund (Rügen).-Diss. Univ. Greiswald. 80 S. Greifswald
- ANDERSSON, H. (1989): An elementary Guide to North-West European Sphagna: 113 S. Kungälv, Sweden
- BAUMGARDT (1845): Über die Flora der Insel Rügen. Königliches Pädagogium zu Putbus: 1-17. Putbus
- BELLAMY, D. (1972): Templates of peat formation. Proc. 4th. Int. Peat Congr. Helsinki I-IV, 7-18. Helsinki
- BELLMER, A. (1906): Untersuchungen an Seen und Söllen Neuvorpommerns und Rügens. - Diss. 39. S.; Greifswald.
- BENKERT, D., FUKAREK, F., & H. KORSCH, Ed. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. 615 S. Jena (Fischer)
- BERG, C. (1995): Moose Mecklenburg-Vorpommerns VII: Bestimmungshilfe zum Einarbeiten in die Gattung Sphagnum (Torfmoose) - Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern 31, Greifswald
- BEYER, TH. (1923): Seltene Pflanzen Rügens. Unser Pommernland, 8: 245-249. Hamburg
- BLANKENBURG, J. (1994): Hydrologie der Niedermoore. NNA-Berichte 7. Jg. H. 2: 57-58. Schneverdingen
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 865 S. - Berlin, Wien, New York (Springer).
- BOCKSCH, R., DOST, H.-U., FOCKENBROCK, T., KLEINKE, J., MEISSNER, P., NOACK, B., SIEFKE, A. & WEIß, R. (1989): Naturschutzgebiete und Naturdenkmale der Inseln Rügen und Hiddensee. - Rügener Mitglieder des Verbandes der Journalisten der DDR aus Anlaß des Solidaritätstages 1989
- BÖCKER, R., BRANDE, A & H. SUKOPP, (1986): Das Postfenn im Berliner Grunewald. - Abhandlungen aus dem Landesmuseum f. Naturkunde in Münster, Westf. 48 (2-3): 417- 432
- BÜLOW, v. K. (1929): Allgemeine Moorgeologie. - Handbuch der Moorkunde I. Berlin (Borntraeger)
- BÜRGENER, O. (1958): Rügens Orchideen einst und jetzt. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg 5: 184-194
- BURMEISTER, E.G., GÖTLICH, KH. GROSPIETSCH, TH. & KAULE, G. (1990): Begriffsbestimmungen anhand der Moortypen Mitteleuropas. GÖTLICH, K. H. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. 529 S. Stuttgart (Schweizerbart)
- BURRICHTER, E. (1969): Das Zwillbrocker Venn, Westmünsterland, in moor- und vegetationskundlicher Sicht.- Abh. Landesmus. Naturkde. 31 (1): 1-60, Münster
- CHMIELESKI, J. (1997): Das Baberowmoor - Moor- und Landschaftsgenese im Bereich der Pommerischen Eisrandlage. Telma 27: 23-33. Hannover
- CREDNER, R. (1893): Rügen. Eine Inselstudie. - KIRCHHOFF, A. (Hrsg.): Forsch. dt. Landes- u. Volkskunde. 7 (5): 373-494. Stuttgart. (Engelhorn)
- DAU, J. H. CH. (1823): Neues Handbuch über den Torf - dessen Natur, Entstehung und Wiedererzeugung, Nutzen im allgemeinen und für den Staat usw. Leipzig.
- DENNEBORG, M. (1994/95): Ökologische Risikoanalyse und Steuerung von Grundwasserentnahmen. AHU-Umwelttexte: Text 1: 1-19. Aachen
- DENNEBORG, M. & L. KROB (1995): Ableitung von ökologisch begründeten Mindestgrundwasserständen in Feuchtgebieten und Ermittlung der unter ökologischen Kriterien gewinnbaren Grundwassermenge. Tagungsband der 8. DVWK-Tagung, Bochum 22./23.03.1995
- DIERSSSEN, K. (1982): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. 261 S. Conservatoire et Jardin botaniques. Genf

- DIERSSEN, K. (1996): Bestimmungsschlüssel der Torfmoose in Norddeutschland. Mitt. der AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg. Kiel
- DIERSSEN, K. (1998): Zerstörung von Mooren und Rückgang von Moorpflanzen - Tendenzen, Ursachen, Handlungsbedarf. Schr.-R. f. Vegetationskunde 29: 229-240. Bonn-Bad Godesberg
- DIERSSEN, B. & K. DIERSSEN (1984): Vegetation und Flora der Schwarzwaldmoore. - Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 39: 1-512. Karlsruhe
- V. DIGGELEN, R., MOLENAAR, W., CASPARIE, W.A., & GROOTJANS, A. P. (1991a): Paläoökologische Untersuchungen als Hilfe in der Landschaftsanalyse im Gorecht-Gebiet (Niederlande). - Telma 21: 57-73. Hannover
- V. DIGGELEN, R., GROOTJANS, A. P., KEMMERS, R.H., KOOIJMAN, A.M. SUCCOW, M. DE VRIES, N.P.J. & V. WIRDUM, G. (1991b): Hydro-ecological analysis of the fen system Lieper-Posse, eastern Germany. - Journal of Vegetation Science 2: 465-476. Upsala (Opulus Press)
- DIN 19684 (Deutsches Institut für Normung e.V., ed., 1977): Bodenuntersuchungsverfahren im landwirtschaftlichen Wasserbau; chemische Laboruntersuchungen.
- DOST, H. (1960): Rügen. Die Grüne Insel und ihre Naturschutzgebiete. 135 S. Wittenberg. (Ziemsen)
- DRACHENFELS, O.V. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. Naturschutz Landsch.pfl. Niedersachs. A/4. 192 S. Hannover
- DUPHORN, K., KLIEWE, H. NIEDERMEYER, R.O., JANKE, W & F. WERNER (1995): Die deutsche Ostseeküste. Sammlung geol. Führer, Bd. 88. Stuttgart (Bornträger)
- DU RIETZ, G.-E. (1954): Die Mineralbodenwasserzeigergrenze als Grundlage einer natürlichen Zweigliederung der nord- und mitteleuropäischen Moore. Vegetatio 5-6: 571-586. Dordrecht
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4. Aufl. 989 S. Stuttgart (Ulmer)
- EUROLA, S. (1962): Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore. Ann. Bot. Soc. Van. 33 (2). 243 S.
- FORST, M., HIERLMEIER, R., KIEBEL, A. & B. RUTHSATZ (1997): Hoch- und Zwischenmoore in Trockenmaaren der Vulkaneifel. - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Angewandte Landschaftsökologie H. 14. 481 S. Bonn-Bad Godesberg
- FRAHM, J.-P. & FREY, W. (1987/92): Moosflora 525 S. Stuttgart (Ulmer)
- FUKAREK, F., HENKER, H., HUSE, M., GEISSLER, I., REHBEIN, R., SLUSCHNY, H., SCHULZE, G., VOIGTLÄNDER, U., BERG, C. & MOHR, A. (1991): Rote Liste der gefährdeten Höheren Pflanzen Mecklenburg-Vorpommerns. 64 S. Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin
- GAUDIG, G. (2000): Vergleich intensiv Torfmoos-Torf akkumulierender Systeme mittels Pollen- und Großrestanalyse. Unveröff. Dipl.arb. Inst. f. Landschaftsökologie und Botanik der E.M.A. Univ. Greifswald
- Gesetzblatt der Deutschen Demokratischen Republik, Nr. 1467
- GIES, TH. (1972): Vegetation und Ökologie des Schwarzen Moores (Rhön) unter besonderer Berücksichtigung des Kationengehaltes. - Dissertationes Botanicae 20. 184 S. Leutershausen (Cramer)
- GÖTTLICH, K.H. (1990): Moor- und Torfkunde. 529 S. Stuttgart. (Schweizerbart)
- GREEN, B.H. & M.C. PEARSON (1977): The Ecology of Wybunbury Moss, Cheshire. II: Post-glacial History and the Formation of the Cheshire Mere and Mire Landscape. Journal Ecology 65: 793-814.
- GRIPP, K. (1947): Jasmund und Möen, eine glacialmorphologische Untersuchung. Zschr. Erdkunde Bd. 1. Bonn (Dümmlers Verlag)
- GROOTJANS, A.P., VAN DIGGELEN, R. KEMMERS, R.H. & M. SUCCOW (1991): The hydro-ecological history of a calciphilous fen: the case study of the Lieper Posse (Eastern Germany). - Phytocoenosis, Vol. 3 (N.S.) Supplementum Cartographica Geobotanicae 2: 263-268. Warszawa - Bialowieza
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1975): Über Beziehungen zwischen chemischen Merkmalen von Torfen und ihrem botanischen Charakter. Moor- und Torf in Wissenschaft und Wirtschaft: 145-155. Stuttgart (Schweizerbart)

- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1990): Ablagerungen der Moore. - GÖTLICH, K.H. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde: 175-236. Stuttgart (Schweizerbart)
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1997): Moore und Moor-Naturschutzgebiete in Deutschland. - Telma 27: 183-215. Hannover
- GROSSE-BRAUCKMANN, G. (1998): Das Fünfblänkenmoor am Engenkopf, ein bemerkenswertes ombro-soligenes Moor in einem Karstgebiet des südlichen Allgäu. - carolinea 56: 29-62, 7 Abb., 3 Farbtaf; Karlsruhe
- GROSSER, K.H. (1963) Die Moor- und Bruchgesellschaften. - SCAMONI, A. GROSSER, K.H., GÜRTLER, CH., HOFMANN, G. HURTIG, H., PASSARGE, SIEFKE, A. U. H. WEBER (1963): Natur, Entwicklung und Wirtschaft einer jungpleistozänen Landschaft dargestellt am Gebiet des Meßtischblattes Thurow (Kreis Neustrelitz). Teil I. Wissenschaftliche Abhandlungen Nr. 56: 122-167. DDR: S. 122-166; Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Berlin (Akademie Verlag).
- GROTH, K. (1969): Der glazialtektonische Aufbau der Halbinsel Jasmund/Rügen unter besonderer Berücksichtigung der glazialdynamischen Entwicklung der Stauchmoräne. - Diss. 207 S.; Greifswald.
- GRÜMBKE, J. H. (1805): Streifzüge durch das Rügenland. Leipzig, 1988. 1. Aufl. (Brockhaus)
- GRÜTTNER, A & WARNKE-GRÜTTNER, R. (1996): Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Federsee (Oberschwaben). Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 86. 314 S. Karlsruhe
- HAAS, A. (1912): Die Stubbnitz auf Rügen. Pommersche Heimatsblätter, Stargard i. Pom.
- HAAS, A. (1921): Stubbenkammer, Herthasee und Herthaburg in Geschichte und Sage. 2. Auflage. 80 S. Stettin (Verlag Arthur Schuster)
- HEIDERMANN, D. (1997): Aspekte der Moorgenese im Nationalpark Jasmund, Rügen. Unveröff. Magisterarbeit am Geogr. Inst. der Rheinisch Westfälisch Technischen Hochschule Aachen.
- HERHAUS, F. & GERHARD, M. (1993): Hangmoore im Oberbergischen Kreis. - Rheinische Landschaften, Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege. H. 41: 31 S. Neuss (Neusser Druckerei und Verlag)
- HERRIG, E. & W. HANSCH (1993): Exkursionsführer - Insel Rügen. Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Fachrichtung Geowissenschaften. Unveröff. Greifswald
- HISTORISCHE KOMMISSION FÜR POMMERN IN VERBINDUNG MIT DEM VORPOMMERSCHEN LANDESARCHIV GREIFSWALD (ed. 1996): Die schwedische Landesaufnahme von Vorpommern 1692-1709, Ortsbeschreibungen und Karten. Bd. 2, Insel Rügen. Teil I Halbinsel Jasmund. (Steinbecker Verlag und Rose)
- HÖLTING, B. (1992): Hydrogeologie. 4. Aufl. 415 S. Stuttgart (Enke)
- HOFMANN, G. (1964): Die Vegetation des Stedtinger Moores in Südthüringen. - Drudea, Jg. 4, H. 1: 17-21
- HOLTZ, L. (1900): Die Flora der Insel Rügen. 7. Jahresbericht der geographischen Gesellschaft zu Greifswald. 1900. Greifswald
- HÖLZER, A. (1977): Vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen im Blindensee-Moor bei Schonach (Mittlerer Schwarzwald) unter besonderer Berücksichtigung des Kationengehaltes. Dissertationes Botanicae 36: 195 S. 14 Abb. 1 Karte. Vaduz (Cramer)
- HUECK, K. (1925): Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. - Beitr. Naturdenkmalpfl. 10,5: 311-408, Berlin (Bornträger)
- HUECK, K. (1929): Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzendiebel (Uckermark). - Beitr. Naturdenkmalpfl. 13, 1: 230S., Berlin-Lichterfelde (Bermühler Verlag)
- HUECK, K. (1931): Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebiets von Chorin (Uckermark). - Beiträge zur Naturdenkmalpflege. Bd. 14, H. 2: 109-214. Neudamm und Berlin. (Neumann)
- HUNDT, R. & SUCCOW, M. (1984): Vegetationsformen des Graslandes der DDR. Wiss. Mitt. Inst. Geogr. Geoökologie Leipzig 14. 61-104
- JAEKEL, O. (1911): Ueber den Kreidehorst von Jasmund und seine Tektonik.- Mitt. naturwiss. Ver. Neuvorpommern u. Rügen, 42; 43-70, Berlin.

- JENSEN, U. (1987): Die Moore des Hochharzes - Allgemeiner Teil. - Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs. H. 15. 93 S. Hannover
- JESCHKE, L. (1961): Die Vegetation des Naturschutzgebietes „Mümmelken-Moor“ auf der Insel Usedom. - Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung, 1. H. 1: S. 54-84. Berlin (Akademie-Verlag)
- JESCHKE, L. (1962a): Verbreitung charakteristischer Pflanzenarten. - VEB TOPOGRAPHISCHER DIENST SCHWERIN (Hrsg.): Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg. Band I: Natur des Landes. Schwerin
- JESCHKE, L. (1962b): Die Vegetation der Stubnitz (NSG Jasmund) auf der Insel Rügen. - Diss. 222 S. 64 Tab. Mskr. Greifswald. Vegetationskarte in: LANDESNATIONALPARKAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (1998)
- JESCHKE, L. (1964): Die Vegetation der Stubnitz. Natur und Naturschutz in Mecklenburg, Bd. 2. 134 Seiten. Stralsund, Greifswald
- JESCHKE, L. (1986): Mecklenburgische Regenmoore als Naturschutzgebiete. - Naturschutzarbeit in Mecklenburg, 20. Jg. (1): 2- 16. Greifswald
- JESCHKE, L. (1988): Biotoppflege in Mooren. - Veröff. Museen Gera, Naturwiss. R. H. 15: 14-51
- JESCHKE, L. (1990): Der Einfluss der Klimaschwankungen und Rodungsphasen auf die Moorentwicklung im Mittelalter. - Gleditschia 18, 1, 115-123. Berlin
- JESCHKE, L. (1992): Nationalpark Jasmund. Kreidekliffs am Meer. - Succow, M. (Ed.): Unbekanntes Deutschland: 10-25. (Tomus)
- JESCHKE, L. (1993): Moore. - RABUS, E.-W. & R. HOLZ (Hrsg): Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern: 304-31. Schwerin. (Demmler)
- JESCHKE, L. (1997): Seen und Moore in Mecklenburg-Vorpommern aus landschaftsökologischer Sicht. - BILLWITZ, K. (Hrsg.) Greifswalder Geographische Arbeiten. 14: 33-50. Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Geogr. Institut. Greifswald
- JESCHKE, L. SCHMIDT, H. & KLAFS, G. (1977): Das Naturschutzgebiet Jasmund. 46. S. Naturschutzarbeit in Mecklenburg. ILN-Greifswald. (Ostseedruck Rostock)
- JESCHKE, L., KLAFS, G., SCHMIDT, H. & W. STARKE. (1980): NSG Jasmund - Handbuch der Naturschutzgebiete der DDR. Bd. 1. Die Naturschutzgebiete der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg: 93. Leipzig, Jena, Berlin (Urania)
- JESCHKE, L. & F. ERDMANN (1984): Grasland auf Niedermoorstandorten und seine landeskulturellen Probleme. - Naturschutzarbeit in Mecklenburg. 27. Jg. H. 2: 57-71. Greifswald
- JESCHKE, L., LANGE, E. & W. WESTHUS (1989): Zur Vegetationsgeschichte und zur Genese der Torflager im Naturschutzgebiet „Sonder“ - Nördliches Thüringer Becken -. - Flora 183: 177-188
- JESCHKE, L. & C. PAULSON (1998/99): Naturschutzfachliche Bearbeitung der Hochmoore in den Kammagen des Thüringer Waldes und des Westlichen Schiefergebirges. Unveröff. Mskrpt. im Auftrag der Thüringer Landesanstalt für Umwelt. Jena
- JESCHKE, L., KNAPP, H.D. & M. SUCCOW (2001): Moorregionen Europas. - Succow, M. & H. JOOSTEN (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde: 256-316. s.d.
- KALÄHNE, M. (1954): Die Entwicklung des Waldes auf dem Nordkranz der Inselkerne von Rügen, kultur-geographisch betrachtet. 75 S. 14 Abb. 11 Tafeln. Gotha. (VEB Geographisch-kartographische Anstalt)
- KAULE, G. (1974): Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen. - Dissertationes Botanicæ 27: 345 S. Stuttgart. (Cramer)
- KIRCHNER, A. (1975): Zum Auftreten von Druckwasser in Niedermooeren. - Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenkd. 19/9: 613-617. Berlin
- KÖLBEL, A., DIERSSEN, K., GRELL, H. & VOß, K. (1990): Zur Veränderung grundwasserbeeinflusster Niedermoor- und Grünland-Vegetationstypen des nordwestdeutschen Tieflandes - Konsequenzen für "Extensivierung" und "Flächenstilllegung" (Brache). Kieler Notizen. Jahrg. 20. Heft 2. Kiel.
- V. KÖNEN, A. (1886): Jahrbuch der königlich preuß. geologischen Landesanstalt für 1886, S. 5.

- KOPP, D. (1979): Typisierung der Waldvegetation als Komponente topischer Naturraumtypen. - Potsdamer Forschungen. Wiss. Schr.-reihe Päd. Hochsch. Potsdam, R.B. 15: 121-129
- KOPP, D., JÄGER, K.-D., & M. SUCCOW (1982): Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung am Beispiel des Tieflandes der DDR. 339 S. Berlin (Akademie-Verlag)
- KOPPE, F. (1926): Die biologischen Moortypen Norddeutschlands. - Ber. Dtsch. Bot. Ges. 44: 584-588
- KOPPE, R., & K. KOPPE (1955): Ein Beitrag zur Moosflora der Halbinsel Jasmund auf Rügen. Mitt. flor. soz. NF 5: 37-49. Göttingen
- KROB, L., OBEL, U. & H. STOLPE (1995): Verfahren zur Bestimmung und Überwachung der in Feuchtgebieten ökologisch erforderlichen Grundwasserstände. - Umweltber. 1: 6 S.; Hamburg. (Büro Prof. Dr. H. Stolpe).
- KRUK, M. (1987): The influence of the mire proportion in a drainageless catchment area on the trophic status of mire waters. - Ekologia polska 35, 3-4: 679-698.
- KÜHNER, E., SCHÄDLICH, G. & L. VERCH (1968): Beiträge zur Moosflora Mecklenburgs VII. Die Insel Rügen. Wiss. Z. Univ. Rostock, 17, Math.nat.R. H. 4/5: 355-382. Rostock
- KULCZYNSKI, S. (1949): Peat bogs of Polesie. 356 S. Mem. Poln. Akademie d. Wissensch. Naturwissenschaftl. Kl. Ser. B, 15, Krakau
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (Hrsg. 1997): Die Naturschutzgebiete Sachsen-Anhalts: 543 S. Jena, Stuttgart, Lübeck Ulm (G. Fischer)
- LANDESNATIONALPARKAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (Hrsg. 1998): Nationalparkplan Nationalpark Jasmund: 260 S. Speck
- LANG, G. (1994): Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. 462. S. Jena, Stuttgart, New York. (Fischer).
- LANGE, E., (1986): Vegetationsentwicklung im NSG „Fenn in Wittenmoor“ und in dessen Umgebung. Arch. Nat.schutz Landsch. forsch. 26: 243-252. Berlin
- LANGE, E., ILLIG, H., ILLIG, J. & G. WETZEL (1978): Beiträge zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der nordwestlichen Niederlausitz. Abhandlungen und Bereiche des Naturkundemuseums Görlitz Nr. 3: 1- 80. Leipzig.
- LANGE, E., JESCHKE, L. & KNAPP, H. D. (1986): Ralswiek und Rügen - Landschaftsentwicklung und Siedlungsgeschichte der Ostseeinsel, Teil I und II. Schr. zur Ur- und Frühgeschichte, Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentralinstitut für Alte Geschichte und Archäologie, Berlin
- LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (LAWA) 1984: Grundwasser. Richtlinien für Beobachtung und Auswertung; Teil 1: Grundwasserstand, 1982; Essen (Woeste-Druck)
- LENZ, L. & WIEDERSICH, B. (1993): Karstlandschaften. - Grundlagen der Geologie und Landschaftsformen: 207-223. Leipzig, Stuttgart (Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie)
- LESEMANN, B. (1969): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte des Hannoverschen Wendlandes. - Flora Abt. B. Bd. 158: 480-519. Jena (Fischer)
- LÖTSCHERT, W. (1964): Vegetation, Trophiegrad und pflanzengeographische Stellung des Salemer Moores. Beitr. Biol. Pflanzen 40: 65-111. Berlin (Duncker & Humblot)
- LÜTKE TWENHÖVEN, F. (1992): Untersuchungen zur Wirkung stickstoffhaltiger Niederschläge auf die Vegetation von Hochmooren. - Mitt. AG Geobotanik in Schlesw.-Holst. u. Hambg. 44: 172 S. Kiel
- LÜTT, S. (1992): Produktionsbiologische Untersuchungen zur Sukzession der Torfstichvegetation in Schleswig-Holstein. - Mitteilungen der AG Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg. H. 43. Kiel
- LUDWIG, A. (1954/55a): Eistektonik und echte Tektonik in Ost-Rügen (Jasmund).- Wiss. Z.Univ. Greifswald. Math.-Nat.R.-Greifswald. Jg. IV, 3/4. S. 357-362
- LUDWIG, A. (1954/55b): Geologische Orgeln in der Schreibkreide Rügens. - Wiss. Z. Univ. Greifswald. Math.-Nat.R.-Greifswald Jg. IV, 3/4. S. 251-288
- MANNEVILLE, O. (Hrsg. 1999): Le monde des tourbières et des Marais. France, Suisse, Belgique et Luxembourg. 256 S. Lausanne-Paris (Delachaux et Niestlé S.A.)

- MARSSON TH. FR. (1869): Flora von Neu-Vorpommern und den Inseln Rügen und Usedom. 369 S. Leipzig. (Engelmann)
- MERKT, J. (1980): Zur Bildung der Quellmoore bei Todenmann/Wesergebirge. Die geologischen Voraussetzungen. Mitt. flor. soz. AG N.F. 22: 135-138. Göttingen
- MEUSEL, H. (1943): Vergleichende Arealkunde. Berlin
- MICHAELIS, D. (1998): Eine Makrofossil-Analyse vom Birkbruch im Recknitz-Tal (Mecklenburg-Vorpommern) und ein Schlüssel zur Bestimmung von Braunmoostorfen. - Telma 28: 25-37. Hannover
- MINAJEVA, T. (1998): Waldmoorforschung und Versumpfungen im Valdaj Zapovednik (Russland). Vortrag bei der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Moor- und Torfkunde und der Sächsischen Akademie für Natur und Umwelt 1998 in Niederlauterstein (Erzgebirge) zum Thema: Moore in ihrer Beziehung zu Gehölzbeständen - Struktur, Dynamik und Schutz.
- MIOTKE, F.-D. (1971): Die Naturlandschaft. - MENSCHING, H. (Hrsg.): Die Landschaft an der Porta Westfalica. Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft zu Hannover für 1968. Arbeiten aus dem Geographischen Institut der Techn. Univ. Hannover. Hannover (Selbstverlag der Geographischen Gesellschaft zu Hannover)
- MIOTKE, F.-D. (1973): Die Tieferlegung der Oberflächen zwischen Mogoten in Puerto Rico (östlich Arecibo). - Geographische Zschr., Bh. 32, S. 34-43. Wiesbaden
- MIOTKE, F.-D. (1975): Bedeutung und Grenzen der Klimaabhängigkeit von Verkarstungsprozessen. - Z. Geomorph. N.F. Suppl.-Bd. 23: 107-117. Berlin, Stuttgart
- MIOTKE, F.-D. (1986): Mit der Schulklasse in die Unterwelt. Höhlen und Dolinen im Südharz. Geographie heute 40: 42-47.
- MIOTKE, F.-D. (1998): Der Südhazrand mit seinen Karstgebieten. NNA Berichte, 11. Jg., H. 2: 2-7. Schneverdingen
- MIOTKE, F.D. (2000): Die Verkarstung von Jasmund/Rügen und ihre Bedeutung für die Quartärstratigraphie und die Genese der vermoorten Hohlformen. - Mitt. Verb. dt. Höhlen- und Karstforsch. 46 (1/2): 56-84. München
- MURAWSKI, H. (1992): Geologisches Wörterbuch. 9. Auflage: 252 S. Stuttgart (Enke)
- NATIONALPARKAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (Hrsg. 1993): Nationalpark Jasmund. Der Wald. Faltblatt. Putbus (Rügen-Druck)
- KÜSTER, E. (1990): Mikrobiologie von Moor und Torf. - GÖTLICH, K.-H. (Hrsg.): Moor- und Torfkunde. 529 S. Stuttgart. (Schweizerbart)
- NAUMANN-TÜMPFEL, H., HAASE, G. & H. SCHLÜTER (1985): Zur ökoklimatischen Kennzeichnung makro- und mesochorischer Naturräume. Z. Meteorol. 35/3: 128-136. Berlin (Akademie-Verlag)
- NEEF, E. (Hrsg., 1977): Das Gesicht der Erde. Taschenbuch der physischen Geographie. 908 S. Thun u. Frankfurt/M. (Verlag Harri Deutsch)
- NEUGEBAUER, J. (1976): Schreibkreide Diagenese. Zbl. Geol. Paläont., (II): 382-385; Stuttgart.
- NEUHÄUSL, R. (1972): Subkontinentale Hochmoore und ihre Vegetation. - Ceskoslovenska Akademie Ved. 119 S. Praha.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I. Jena, Stuttgart, New York (Fischer)
- OVERBECK, F. (1975): Botanisch-geologische Moorkunde. 719 S. Wachholtz, Neumünster.
- PAASIO, I. (1939): Zur Vegetation der eigentlichen Hochmoore Finnlands. - Act. Forest. Fenn. 39
- PÄZOLT, J. (1997): Der Beesenberg-Standort und Vegetation eines Quellmoorkomplexes im Ückertal (Brandenburg). Unveröff. Diplomarbeit. 99 S. 18 Anlagen. Greifswald
- PASSARGE, H. (1964): Pflanzengesellschaften des Nordostdeutschen Flachlandes I. - Pflanzensoziologie 13. 324 S. Jena (Fischer)
- PANZIG, W.-A. (1991): Zu den Tills auf Nordostrügen. - Z. geol. Wiss. 19: 331-346. Berlin
- PANZIG, W.-A. (1995): Geologie des südlichen Ostseeraumes - Umwelt und Untergrund.- Exkursionsführer zur 147. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Zum Pleistozän Nordost-Rügens: 177-200. Greifswald

- PANZIG, W.-A. (1995): Geologie des südlichen Ostseeraumes - Umwelt und Untergrund.- Exkursionsführer zur 147. Hauptversammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Zum Pleistozän Nordost-Rügens: 177-200. Greifswald
- PAULSON, C. (1998): Die Moore in der Kreidelandschaft des Nationalparks Jasmund (Insel Rügen) - Mitteilung ausgewählter Untersuchungsergebnisse. *Telma* 28: 53-73. Hannover
- PAULSON, C. (2000): Vegetationsentwicklung in Kesselmooren nach Revitalisierung durch Wiedervernässung: Beispiele aus dem Serrahner Teil des Müritz-Nationalparks (Mecklenburg-Vorpommern). - *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* 39/1: 1-21. Amsterdam
- PAULSON, C. & R. RASKIN unter Mitarbeit von DE BRUYN, U., FEHR, H., HUBE, A., LENNARTZ, G., PECHCHAU, M., POLTE, T., PURPS, J., RECHER, H., RÖSLER, A., WOIDIG, S. & D. ZIERMANN (1997): Vegetationskundlicher Fachbeitrag zum Pflege- und Entwicklungsplan „Ostrügensche Boddenlandschaft“. Gewässerrandstreifenprojekt des Bundesamtes für Naturschutz. - Unveröff. Aachen
- PAULSON, C. & R. RASKIN (1999): Die Vegetation des Großen Werder (Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft) als Ausdruck von Küstendynamik und Landnutzung. - *Natur und Naturschutz in Mecklenburg-Vorpommern*, 34: 24-42. Greifswald
- PETERSEN, G. (1926): Hydrogeologische Studien auf Jasmund (Rügen). - *Archiv für Hydrobiologie*, Bd. 16. Stuttgart (Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung)
- PFADENHAUER, J. (1993): Vegetationsökologie - ein Skriptum. 301 S. 83 Abb. 48 Tab. Eching (IHW)
- PIETSCH, W. (1976): Vegetationsentwicklung und wasserchemische Faktoren in Moorgewässern verschiedener Naturschutzgebiete der DDR. *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung*. 16, 1: 1-43
- PIETSCH, W. (1984). Das Naturschutzgebiet „Saukopfmoor“ im Thüringer Wald - Vegetation, Ökologie und Maßnahmen zur Erhaltung. - *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen*. 21, 3: 50-59
- POTONIÉ, H. (1912): Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. *Abh. Preuß. Geol. Landesanst.* N.F. 55, 3.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands: 427 S. Stuttgart (Ulmer)
- POTT, R. (1996): Biotoptypen: 448 S. Stuttgart (Ulmer)
- POSCHLOD, P. & BLOCH, D. (1998): Verbreitung, Nutzungsgeschichte und heutige Situation der Moore in Baden-Württemberg. - NATURSCHUTZZENTRUM BAD WURZACH (Hrsg.): Zehn Jahre Projekt „Wurzacher Ried“: 173-188. Weikersheim (Markgraf)
- PRECKER, A. & H.D. KNAPP (1990): Das Teufelsmoor bei Horst, K. Rostock - landeskulturelle Nachnutzung eines industriell abgetorften Regenmoores. *Gleditschia* 18: 309-365. Berlin
- PREUSS, J. (1911/12): Die Vegetationsverhältnisse der deutschen Ostseeküste. Ein Beitrag zur genetischen und ökologischen Pflanzengeographie. 213. S. - Diss. Königsberg i. Pr.; Danzig (Kafemann)
- REINBOTH, F. (1998): Forschungen in der Gipskarstlandschaft Südharz von den Anfängen bis zur Gegenwart. *NNA Berichte*, 11. Jg. H. 2: 16-25. Schneverdingen
- REINIKAINEN, A. LINDHOLM, T. & VASANDER, H. (1984): Ecological variation of mire site types in the small kettle-hole mire Heinisuo, southern Finland. - *Ann. Bot. Fennici* 21: 79-101.
- RIECKEN, U. RIES, U. & A. SSYMANK (1994): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. - *Schr.rh. Landschaftspfl. Natursch.* 41. BfN. Bonn-Bad Godesberg. (Kilda)
- RINGLER, A. (1981): Die Alpenmoore Bayerns - Landschaftsökologische Grundlagen, Gefährdung, Schutzkonzept. *Berichte ANL*, 5: 4-98, Laufen
- ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD Band 4 Kritischer Band. Berlin. 811 S. Berlin (Volk und Wissen)
- ROWINSKY, V. (1995): Hydrologische und stratigraphische Studien zur Entwicklungsgeschichte von Brandenburger Kesselmooren. - *Berliner Geographische Abhandlungen*. 60: 155 S. Freie Universität Berlin (Selbstverlag)
- SCAMONI & PASSARGE (1959): Gedanken zu einer natürlichen Ordnung der Waldgesellschaften. *Archiv für. Forstw.* 8.

- SCHLÜTER, H. (1984): Die Vegetationsform als Elementareinheit landschaftlicher Vegetationsmosaike. Wiss. Mitt. Inst. Geogr. AdW der DDR 14: 7-16, Leipzig
- SCHMIDT, H., KNAPP, H.D. & L. JESCHKE (1986): Naturräumliche Gliederung. - LANGE et al. (1986) Rügen und Ralswiek. s.d.
- SCHNICK, H. & U. SCHÜLER (1996): Initiale Karstphänomene in der Schreibkreide der Insel Rügen (NE-Deutschland) - vorläufige Mitteilung. - Greifsw. Geowiss. Beitr., **3**: 29-41; Greifswald.
- SCHOLLE, D. & SCHRAUTZER, J. (1993): Zur Grundwasserdynamik unterschiedlicher Niedermoor-Gesellschaften Schleswig-Holsteins. Z. Ökologie u. Naturschutz 2: 87-98. Jena (Fischer)
- SCHOPP-GUTH, A. (1999): Renaturierung von Moorlandschaften. - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 57: 219 S. Bonn Bad-Godesberg
- SCHRÖDER, B. (1989): Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Ebbe-Moore/Südwestfalen Teil 1. - Dortmunder Beitr. Landeskd., Naturwiss. Mitt. 23: 5-28. Dortmund
- SCHWAAR, J. (1994): Genese der Moore. - NNA-Berichte 7. Jg. H. 2: 8-16. Schneverdingen
- SMETTAN, H. (1986): Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetations- und Siedlungsgeschichte der Umgebung von Sersheim, Kreis Ludwigsburg. - Fundber. Bad.-Württ., Bd. 10: 367-421 + 4 Beilagen. Stuttgart
- SMETTAN, H. (1991): Die Gipskeuperdolenen in der Umgebung von Sersheim, Kreis Ludwigsburg. - Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ., 66: 251-310. Karlsruhe
- SMETTAN, H. (2000): Verkarstung im Muschelkalk und Keuper - eine pollenanalytische Studie. - Laichinger Höhlenfreund, 35/1: 3-16, 4 Abb., 3 Tab. Laichingen
- STAMER, R. (1967): Vegetationskundliche Untersuchungen an Schlatts der Osenberge und des Ahlhorner Forstes. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 11/12: 28-47. Todenmann
- STAHF, U. (1953): Erläuterungen zur geologischen Aufnahme des Messtischblattes Sagard/Rügen (Nr. 1447) im Rahmen der Kartierung von Mecklenburg im Maßstab 1:100.000
- STEFFEN, H. (1931): Vegetationskunde von Ostpreußen. - Pflanzensoziologie 1. 406 S. Jena. (Fischer)
- STEINICH, G. (1972): Endogene Tektonik in den Unter-Maastricht-Vorkommen auf Jasmund (Rügen). - Beiheft zur Zeitschrift Geologie. Nr. 71/72. 1. 207 S. Berlin. (Akademie-Verlag)
- STOLPE, H. & L. KROB (1991): Methodisches Vorgehen bei der Messung vertikaler Stömungsvorgänge in einem Moorkörper. AHU-Umwelttexte 4/91: 1-3. Aachen.
- STOLPE, H. & L. KROB (1997): Bestimmung und Überwachung von ökologisch erforderlichen Grundwasserständen. - Umweltforsch. Ruhr-Univ. Bochum, **9**: 3 S. Bochum (Ed.: Koordinationssauschuß Umweltforsch. der RUB).
- STRAHL, J. (1991): Pollenanalytische Untersuchungen im Jungquartär der mecklenburg-vorpommerschen Küste. Unveröff. Diss. Universität Greifswald 160 S. 50 Abb., 15 Tab., 6 Taf. 2 Beil. Greifswald
- STRAHL, J. (1999): Die Vegetationsgeschichte des Herthamoores in der Stubnitz (Halbinsel Jasmund, Rügen). - Greifswalder Geowiss. Beitr. **6**: 437-477. Greifswald
- SUKOPP, H. (1959): Vergleichende Untersuchungen der Vegetation Berliner Moore unter besonderer Berücksichtigung der anthropogenen Veränderungen. Teil I. - Bot. Jb. 79. 1: 36-126. Stuttgart.
- SUCCOW, M. (1971): Die Talmoore des Nordostdeutschen Flachlandes, ein Beitrag zur Charakterisierung des Moortyps „Niedermoor“. Arch. Naturschutz u. Landschaftsf. Bd. 11, H. 3: 133-168
- SUCCOW, M. (1974): Vorschlag einer soziologischen Neugliederung der mineralbodenwasserbeeinflussten wachsenden Moorvegetation Mitteleuropas unter Ausklammerung des Gebirgsraumes. Feddes Repertorium. 85 1: 57-113.
- SUCCOW, M. (1982): Topische und chorische Naturraumtypen der Moore. - KOPP, D., JÄGER, K. D. & M. SUCCOW (1982): Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung: 138 - 183. Berlin (Akademie-Verlag)
- SUCCOW, M. (1988): Landschaftsökologische Moorkunde: am Beispiel der Moore der DDR. 1. Aufl. Jena. (Fischer)

- SUCCOW, M. & E. LANGE (1984): The mire types of the German Democratic Republic. - MOORE, P. (ed.): European Mires: 149-175. London
- SUCCOW, M. & L. JESCHKE (1986): Moore in der Landschaft. Leipzig, Jena, Berlin 268 S. (Urania)
- SUCCOW, M. & F. EDOM (2001): Regenmoore. - SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (Hrsg.): Landschaftsökologische Moorkunde: 391-396. s.d.
- SUCCOW, M. & H. JOOSTEN (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. 2. völlig neu bearbeitete Auflage. Stuttgart. 622 S. (Nägele u. Obermiller)
- TIMMERMANN, T. (1999): *Sphagnum*-Moore in Nordostbrandenburg: Stratigraphisch-hydrodynamische Typisierung und Vegetationsentwicklung seit 1923. - Dissertationes Botanicae 305: 175 S. Berlin, Stuttgart. (Cramer)
- TÜXEN, J. (1973): Über die Systematik der Hochmoor-Bultvegetation (Oxycocco-Sphagnetea Br.-Bl. et R.Tx.1943). Telma 3: 101-118. Hannover
- TÜXEN, J. (1983): Die Schutzwürdigkeit der niedersächsischen Kleinsthochmoore im Hinblick auf ihre Vegetation. Tuexenia 3: 423-435. Göttingen
- TÜXEN, J., STAMER, R. & ONKEN-GRUSS, A. (1977): Beobachtungen über den Wasserhaushalt von Kleinstmooren. Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 19/20. Todenmann-Göttingen
- VAN WIRDUM, G. (1984): Development of techniques for ecohydrological research. Ann. Rep. 1983. Pes. Inst. Nature Management: 21-25, Leersum
- VERBÜCHELN, G. et al. (1995): Rote Liste der Pflanzengesellschaften in NRW, Hrsg. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW. LÖBF-Schriftenreihe Bd. 5. Recklinghausen
- VÖLKER, R. (1997): Die Karstlandschaft des Südharzes am Beispiel der karstmorphologischen Kartierung des Karstausstriches im Landkreis Sangerhausen. - VÖLKER, R., EGERSDÖRFER, M., PEITZSCH, J. & BUTTSTEDT, L. (1997): Gipskarst im Landkreis Sangerhausen: 4-34. Ufrungen (Förderverein Gipskarst Südharz e.V.)
- VOLLMAR, F. (1947): Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Teil I. - Ber. Bayer. Bot. Ges. zur Erforschung der heimischen Flora. Bd. 27. 13-97. Nürnberg (Hans Carl)
- WAGNER, J. (1979): Physische Geographie. Das große Handbuch der Geographie. Auflage 1979: 424 S. München (Paul List)
- WAGNER, C. (1994): Zur Ökologie der Moorbirke *Betula pubescens* EHRH. in Hochmooren Schleswig-Holsteins unter besonderer Berücksichtigung von Regenerationsprozessen in Torfstichen. Mitt. AG. Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg. H. 47. Kiel
- WERZ, H. (1999): Abschlussbericht eines hydrogeologischen Praktikums im Nationalpark Jasmund (Insel Rügen). Unveröff. Mskript. 52. S. Karlsruhe
- WEINBERG, H.J. (1981): Die erdgeschichtliche Entwicklung der Beiersteinsenke als Modell für die jungquartäre Morphogenese im Gipskarstgebiet Hainholz/Beierstein (südwestliches Harzvorland) - Ber. naturhist. Ges. Hannover, 124: 67-112. Hannover
- WILMANN, O. (1984): Ökologische Pflanzensoziologie. 372 S. Heidelberg (Quelle & Meyer)
- WOHLRAB, B., ERNSTBERGER, H., MEUSER, A. & SOKOLLEK, V. (1992): Landschaftswasserhaushalt: 352 S. Hamburg, Berlin. (Parey)
- ZENTRALSTELLE FÜR DIE FLORISTISCHE KARTIERUNG DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (1993): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. Flor. Rundb. Beih. 3: 1-480. Göttingen (Goltze)

Karten

Hagenow'sche „Spezialkarte der Insel Rügen“ 1:51.282, erstellt 1829

Urmesstischblatt 1:25.000, aufgenommen und gezeichnet im Jahre 1836

Preußische Landesaufnahme 1:25.000, Blatt 1447 Sagard, Stand 1887

Topographische Karte 1:25.000, Blatt 1447 Sassnitz, Stand 1993

Topographische Karte 1:10.000; Blätter N-33-52-A-d-3-Saßnitz, N-33-52-A-c-3-Saßnitz W, N-33-52-A-c-2-Nipmerow, N-33-52-A-d-1-Saßnitz-Stubbenkammer Stand 1988

CIR-Luftbilder, ca. 1:10.000 unentzerrt, 1991

GEOLOGISCHES LANDESAMT MECKLENBURG-VORPOMMERN (1957): Geologische Oberflächenkartierung 1:100.000, EB 10, Stralsund - Bergen - Barth, Blatt 1. Berlin

Geologische Oberflächenkarte (1953) M 1:25.000. Arbeitskarte mit der Genauigkeit M 1:100.000. Ausschnitt aus Blatt 1447 Sagard Darstellungstiefe 2 m. Autor: G. König

Forstgrundkarte 1:5.000