

Das Dachauer Moor.

Eine pflanzengeographisch-landschaftliche Studie von **Selma Ruoff**, Assistentin an der Bayerischen Landesanstalt für Moorbirtschaft.

Einleitung.

Der Anlaß zu dieser Arbeit war eine Anregung des Herrn Dr. Paul, die Methode des dänischen Botanikers Raunkiaer, deren er sich bei Formationsaufnahmen bedient, auf ihre Anwendbarkeit in bayerischen Moorbeständen, beispielsweise im Dachauer Moor, zu prüfen. Das Material, das bei dieser Untersuchung gesammelt wurde, ergab nicht nur methodologisch Interessantes, und so wuchs sich die Arbeit zu einer allgemeinen Analyse und Beschreibung der Pflanzengesellschaften des Dachauer Moores aus. Da bei Entnahme der Bodenproben für das Laboratorium der Bayer. Landesanstalt für Moorbirtschaft schon seit Jahren mehr oder weniger genaue botanische Notizen gemacht wurden, erschien es ratsam, die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen aus dem Dachauer Moor in Verbindung mit der Pflanzendecke zu analysieren. Die Zusammenstellung der Bodenanalysen ist in dem chemischen Teil der Arbeit gegeben.

Das Material für die Arbeit wurde in den Sommern 1916, 1917 und 1918 gesammelt. Die Beschreibungen gelten deshalb im vollen Umfange nur bis zu diesem Zeitpunkte. Die landschaftliche Gestalt des Moores, in der ich es antraf, war gewiß nicht mehr ursprünglich, da es zum größten Teil schon einmal abgetorft war. Aber große Flächen, wo die Abtorfung nicht tief ist, haben sich im Laufe der Jahrzehnte wieder geschlossen, die Übergangsflora von Unkräutern und Allerweltpflanzen ist von Pflanzengenossenschaften verdrängt worden, die den ursprünglichen nahe sind.

Tiefer waren die Eingriffe, die vom Rande des Moores herkamen. Das Randgebiet ist von alters her durch die Bauern in Kultur genommen, der Wald gerodet und das Gelände durch Entwässerung in primitive Wiesen und Weiden umgewandelt worden. Die Wiesen, welche in diesem Zustande nur Streu gaben, sind allmählich — ohne Umbruch und Ansaat — nur durch Mistdüngung, in den letzten Jahrzehnten auch durch Kunstdünger, gänzlich verändert worden und die typischen Moorpflanzen sind von ihnen verschwunden. Dann begann die Kultur auch in das Innere des Moores einzudringen, in den achtziger und neunziger Jahren entstanden die Dammkulturen der Löwenbrauerei auf dem Obergrashof, Anlagen bei Augustenfeld und der Rot-schwaige, große Moorkulturen des Gutes Mittenheim bei Schleißheim. Nach 1900 wurden die Arbeiten wieder reger durch die Mitwirkung der 1895 entstandenen Bayerischen Moorkulturanstalt. 1908 wurden die umfangreichen Kulturen der Hackerbräus-schwaige unternommen, seit 1911 wird von der neu gegründeten Moorkulturstation Schleißheim aus (errichtet an Stelle der früheren Torfstecherei) intensiv weiter kultiviert.

In den letzten 3—5 Jahren sind wieder bedeutende Veränderungen vor sich gegangen. Speziell der breite Streifen zwischen Dachau und Schleißheim wird immer mehr angebaut und besiedelt, sind doch hier in der letzten Zeit 24 kleine bäuerliche Höfe und 2 große staatliche Gutshöfe entstanden, die letzteren mit rund 300 und 500 Tagwerk (100 und 170 ha). Die etwa 200 Tagwerk großen Flächen der Hofjagd-verwaltung, welche nicht abgetorft und in ziemlich ursprünglichem Zustande erhalten waren, sind 1920 und 1921 auch umgeackert worden.

Durchgreifende Veränderungen bringen auch die immer weiter fortschreitenden Bachregulierungen hervor. So ist der Kalterbach, der das Schwarzhölzl (nächst

Schleißheim) durchfließt, in seiner ursprünglichen Gestalt verschwunden und durch schnurgerade Kanäle ersetzt, die mit ihren weißen Kiesufern sich wie eine offene Wunde durch das gelichtete Gehölz ziehen. Die Ufer werden verwachsen, aber der stille Waldwinkel ist durch den eilig dahinfließenden Kanal stark verändert, die Genossenschaften der feuchten Bachufer verdrängt. Die gewundenen Bachläufe sind noch festzustellen, aber sie sind zu kleinen Trockentälern geworden. Besonders schmerzhaft für den Floristen und Pflanzengeographen sind die Zerstörungen durch die Regulierung der Moosach im unteren Dachauer Moos, zwischen Unterschleißheim und Pulling. Hier, wo sonst tiefe Einsamkeit herrschte, die nur im Spätherbst durch Streumäher unterbrochen wurde, ist jetzt reges Leben. Schienenstränge ziehen sich durch das Moor, der Torfbagger pfeift, es wimmelt von Arbeitern, die hier auch ihre Baracken haben. Durch die Neuanlagen sind die Fundstellen des schönen Karl-Szepters zum größten Teil schon zerstört, ebenso die üppige Ufervegetation der Moosach und ihrer Altwässer.

Es hat natürlich keinen Sinn in empfindsamen Tönen über diese Änderungen zu klagen. Die Kultivierung und die Besiedlung des Dachauer Moores ist eine wirtschaftliche Notwendigkeit. Aber es sollte wenigstens in Wort und Bild festgehalten werden, was dem Untergang geweiht ist. Die folgenden Blätter sollen ein Beitrag zu diesen Bemühungen sein.

M ü n c h e n , März 1922.

I. Methodologischer Teil.

Raunkiaers Bestreben war, eine objektive Methode auszuarbeiten, um den Häufigkeitsgrad der einzelnen Pflanzen, ihre Valenz in einer bestimmten Formation auszudrücken. Die allgemein verbreiteten Schätzungsmethoden (nach Lecoq, Hult und Sernander, Schroeter, Drude) haben den Nachteil, daß sie keine exakten und vergleichbaren Zahlen ergeben, da sie nicht nur bei verschiedenen Forschern, sondern auch bei derselben Person leicht zu ungleichen Resultaten führen können. Raunkiaer hat nun versucht eine neue Methode auszuarbeiten, die es ermöglichte, das Verhältnis der Masse der einzelnen Arten zu bestimmen, da eine Bestimmung der Totalmasse sonst nur durch Zählung der Schößlinge oder durch Wägung möglich ist. Er schlägt vor, einen quadratischen Rahmen zu benutzen, der aufs Geratewohl in der Formation ausgelegt wird. In jeder Flächeneinheit wird nun das Vorkommen der einzelnen Arten notiert; die Zahl der Quadrate, in denen eine Art gefunden worden ist, ergibt dann ihre Valenz.¹⁾ Bei einer Formation, in der eine Pflanze physiognomisch stark überwiegt, ist es nicht unwesentlich, daß die Valenz dieser Pflanzen zu der Summe der Valenzen der anderen, weniger auffallenden, im richtigen Verhältnis steht. Bei seinen Probeversuchen, die Raunkiaer an der dänischen *Anemone nemorosa*-Fazies ausführte, legte er seinen Rahmen stets so oft aus, bis das Valenzverhältnis konstant wurde. Er erprobte Quadratgrößen von 10, 1, 0,1 und 0,01 qm; um ein konstantes Valenzverhältnis zu bekommen, mußte er von der ersten Quadratgröße 10 Quadrate analysieren, bei den folgenden 20, 50 und 200. Um die Resultate seiner Methode zu prüfen, zählte Raunkiaer in einem Quadratmeter der *Anemone nemorosa*-Fazies die Schößlinge der verschiedenen Pflanzen und berechnete dann das Verhältnis der Anemone zu den übrigen Arten; *Anemone nemorosa* machte 94% aller Arten aus. Bei Anwendung von $200 \times \frac{1}{100}$ qm ergaben sich für die Anemone 86%, bei $50 \times \frac{1}{100}$ qm = 68%. Durch Verkleinerung der Quadratgröße und Erhöhung der Analysenzahl könnte man dem richtigen Verhältnis noch näher kommen. Allein aus praktischen Gründen entschloß sich Raunkiaer zu der Quadratgröße $\frac{1}{100}$ qm, bei der 50 Einzelanalysen genügten; denn nicht das absolut richtige Resultat war für ihn das Ausschlaggebende, sondern die Vergleichbarkeit der Zahlen, die sich bei verschiedenen Forschern ergeben. Er unterstreicht, daß nur die Resultate vergleichbar sind, die mit derselben Flächeneinheit gewonnen werden.

¹⁾ Formationsundersogelse og Formationsstatistik. Botanisk Tidsskrift 30. Bd. H. 1/2. Kopenhagen 1909.

Allerdings drückt die Zahl von 68% immerhin noch deutlich genug das Überwiegen der Anemone über die anderen Pflanzen aus. Leider gibt Raunkiaer nicht an, ob er auch in anderen Beständen die erhaltenen Zahlen einer Prüfung unterzogen hat. Aus den Untersuchungen im Dachauer Moor ergibt sich, daß es Zusammenstellungen von Pflanzen gibt, die auch nicht annähernd durch die Raunkiaerschen Zahlen charakterisiert werden, wenn diese Zahlen, wie es Raunkiaer selbst meint, der Ausdruck für Massenverhältnisse sein sollen. Gleich die ersten Zählungen im Molinietum bei Gröbenzell ergaben bei $50 \times \frac{1}{10}$ qm für *Molinia* nur 17%, bei $100 \times \frac{1}{100}$ qm — 37% (100 Analysen genügten, da $25 \times \frac{1}{100}$ qm — 35% gaben, das konstante Verhältnis also schon bei 25 Analysen erreicht war). In Wirklichkeit beherrscht aber das Besenried ganz offensichtlich den Bestand, die anderen Pflanzen erscheinen oft nur als vereinzelte Einstreuungen in einer zusammenhängenden Moliniawiese. Eine Schoßzählung ist im Molinietum kaum durchführbar. Es wurde daher, um annähernde Vergleichszahlen für die Masse zu bekommen, der Deckungsgrad der einzelnen Arten in je einem abgesteckten Quadratmeter bestimmt, indem derselbe in 100 Teile zerlegt und diese einzeln geschätzt wurden, was bei der geringen Fläche ohne große Fehler möglich ist. Bei wiederholten Analysen ergeben sich für den untersuchten Bestand 63—69 Flächenprozent *Molinia*. Für die weiteren Analysen nach Raunkiaer wurde als Probefläche $\frac{1}{25}$ qm genommen, da $50 \times \frac{1}{100}$ qm offenbar den Sachverhalt nicht ausdrückte und 200 Analysen von $\frac{1}{100}$ qm zu zeitraubend erschienen. Die Analysen wurden immer nur in gleichmäßigen Beständen gemacht, auf verhältnismäßig kleinen, etwa 200—300 qm umfassenden Flächen, teilweise auch auf noch kleineren. Dabei stellte es sich heraus, daß das Konstanzverhältnis zwischen der dominierenden Art und den anderen ziemlich schnell, meist schon bei 25 Analysen, erreicht wurde. In folgender Tabelle sind die Berechnungen von 7 herausgegriffenen Bestandaufnahmen zusammengestellt.

Tabelle I

	Verhältnis der dominierenden Art zu den übrigen nach Raunkiaer				% der dominierenden Art nach Raunkiaer				Flächen- prozent der dom. Art	Zahl der bei- gemischten Arten	
Zahl der Analysen	25	50	75	100	25	50	75	100			
Molinietum (dominiert <i>Molinia</i>)	1.	$\frac{25}{73}$	$\frac{48}{137}$	$\frac{73}{211}$	—	23	26	25	—	47	21
„	2.	$\frac{20}{109}$	$\frac{43}{197}$	$\frac{63}{306}$	—	15	17	17	—	18	25
„	3.	$\frac{23}{43}$	$\frac{48}{87}$	$\frac{73}{143}$	$\frac{95}{194}$	35	35	33	33	65	12
„	4.	$\frac{25}{52}$	$\frac{48}{109}$	$\frac{71}{166}$	—	32	30	30	—	41	15
„	5.	$\frac{25}{39}$	$\frac{49}{87}$	$\frac{74}{144}$	$\frac{99}{198}$	39	37	33	33	63	15
Moliniето-Carinetum (dominiert <i>Molinia</i> + <i>Allium carinatum</i>)	6.	$\frac{30}{59}$	$\frac{65}{121}$	$\frac{104}{184}$	—	34	35	36	—	36	20
Festucetum (dominiert <i>Festuca ovina</i> + <i>Koe- leria pyramidata</i> + <i>Thymus</i>)	7.	$\frac{58}{88}$	$\frac{112}{170}$	$\frac{150}{244}$	$\frac{200}{351}$	51	40	38	36	46	26

Wie ersichtlich, ist die konstante Verhältniszahl meist schon in der ersten Rubrik erreicht, daher die Zählungen auch meist auf $25 \times \frac{1}{5}$ qm beschränkt werden konnten. Auf diese Weise wurden 24 Bestände untersucht, wobei jeder $\frac{1}{5}$ qm gleichzeitig auf die Fläche geschätzt wurde. Als Resultat ergab sich nur bei 6 Bestandsaufnahmen Übereinstimmung zwischen der Raunkiaerschen Zahl und dem Flächenprozent. Die übrigen Analysen gaben alle über 10% Abweichung und oft eine völlige Umkehrung des Verhältnisses (statt 72% *Molinia* — 26, statt 76% — 30). Hohe *Molinia*-zahlen sind überhaupt mit Raunkiaers Methode nicht erreichbar, da die weniger wichtigen Arten meist zahlreich sind (durchschnittlich 20) und einige von ihnen (*Potentilla Tormentilla*, *Galium*arten usw.) sehr gleichmäßig über die Fläche verteilt sind, so daß sie zuweilen in jedem ausgelegten Quadrat als vorhanden vermerkt werden; in der Summe müssen dann natürlich die Vermerke der weniger wichtigen Arten überwiegen. Zudem sind die Bestände im Dachauer Moor im allgemeinen recht lückig. Um die Dichte der Pflanzendecke auszudrücken, wurden die Lücken gewissermaßen auch als Art aufgefaßt, so daß ihre Vermerksumme das Verhältnis noch mehr zu ungunsten der *Molinia* verschiebt. Das ist der Fall bei den Nummern 3 und 5 der Tabelle I, wo die Zahl der beigemischten Arten nicht sehr groß war (12—15), aber Lücken beinahe in jedem Quadrat vermerkt wurden. Prozentzahlen um und unter 50% sind leichter zu bekommen, da das Besenried auch in diesen Fällen meist 25 Vermerke hat, die Zahl sich aber nicht auf Kosten der anderen Arten verkleinert, sondern größere Lücken auftreten (so in den Nummern 1, 4, 6, 7). Am richtigsten werden naturgemäß Verhältnisse ausgedrückt, wo nicht viel mehr oder weniger als 25% *Molinia* enthalten ist. Da das Besenried auch in diesen Fällen gleichmäßig verteilt ist, so bekommt es immer noch etwa 20 Vermerke, was dann mit der Summe der anderen Arten ein ziemlich richtiges Resultat ergibt (z. B. Nr. 2, wo das Verhältnis $\frac{20}{105}$ entsprechend 15% *Molinia* nahe den 18% der Fläche nach ist).

In dem Raunkiaerschen Beispiel der *Anemone nemorosa*-Fazies kommt das starke Überwiegen der *Anemone* zum Ausdruck dank dem Umstand, daß die übrigen 11 Arten auf dem Areal nur sehr zerstreut verbreitet sind, so daß beispielsweise in 50 Quadraten (von $\frac{1}{5}$ qm) *Gagea lutea* nur achtmal vertreten ist, *Oxalis acetosella* siebenmal, die übrigen noch weniger. Dadurch ergibt sich dann leicht das Verhältnis $\frac{8}{7}$. Sehr deutlich tritt gerade in diesem Beispiel der eigentliche Sinn der Raunkiaerschen Valenzzahlen hervor: sie drücken nur die Verteilungsart (Frequenz)¹⁾ aus, d. h. ob die Arten über die Fläche gleichmäßig oder ungleichmäßig verstreut sind, aber nur in wenigen Fällen ihre Masse. Trotzdem also die Methode auf objektiver Grundlage aufgebaut ist und die gewonnenen Zahlen durchaus vergleichbar sind, geben sie keinen zureichenden Ausdruck für die Mengenverhältnisse der Pflanzen und somit auch kein anschauliches Vegetationsbild. Da es für vorliegende Arbeit wünschenswert erschien, auch die Menge der Pflanzen zu charakterisieren, wurde auf gleiche Weise verfahren, wie bei der Bestimmung der Flächenprozentage zur Prüfung der Methode Raunkiaers. Ein Holz- oder Papprahmen von $\frac{1}{5}$ qm Fläche wurde 25 mal in einem Areal mit recht gleichmäßiger Vegetation ausgelegt und der Deckungsgrad der Pflanzen möglichst genau abgeschätzt. Ein Viertel der Rahmenfläche entspricht $\frac{1}{4}$ der ganzen abgeschätzten Fläche (1 Quadratmeter), konnte somit direkt als 1% angesehen werden, was die Berechnung vereinfachte. Jeder Rahmen enthält somit vier Flächenprozentage. Die Bestände wurden folgendermaßen eingetragen: in der ersten Vertikalkolonne links wurden die Pflanzennamen notiert. Die nächsten 25 Kolonnen, deutlich in je fünf abgeteilt, waren für die Eintragungen der 25 Einzelaufnahmen bestimmt. Die Flächenzahl jeder Art in Prozenten wurde bei jeder Aufnahme in der entsprechenden Vertikalkolonne gegenüber den Pflanzennamen notiert. Jede Vertikalkolonne muß in der Summe 4% ergeben. Die Summe der Zahlen in jeder Horizontalkolonne entspricht der Prozentzahl der ent-

¹⁾ Siehe auch J. Braun-Blanquet „Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften“, Jahrbuch d. St. Gallischen Naturwiss. Ges. Bd. 57, II. 1920/21, S. 331.

sprechenden Art. Die Summe dieser Prozentzahlen mit Einrechnung der Lücken gibt 100. Als kleinste von Pflanzen bedeckte Fläche wurde $\frac{1}{3}$ der Rahmenfläche (entsprechend $\frac{1}{3}\%$) angenommen; für einige sehr zarte Pflanzen, wie z. B. *Luzula campestris*, wird somit die Fläche etwas überschätzt, was aber der Vereinfachung der Notizen und Berechnungen halber in Kauf genommen werden kann. Geschätzt wird die Fläche des Bestandes in der Höhe, wo er am dichtesten zusammenschließt, und wo somit der Rahmen zu liegen kommt. Bei den Notizen wurde auch stets vermerkt, auf welcher Höhe diese Schätzung stattfindet. In niedrigen Beständen, wo der Rahmen von den Pflanzen nicht getragen wird, ein solcher Zusammenschluß also nicht erfolgt und wo der Rahmen auf dem Boden zu liegen kommt, wird gewissermaßen die Projektion der Vegetation in den Rahmen genommen. Beispielsweise ein Phragmitesalm, der an der Erdoberfläche kaum $\frac{1}{8}\%$ ausmachen würde, wird in Anbetracht der Masse seines Laubes für $\frac{1}{4}\%$ gerechnet. Somit ist die Methode ein Kompromiß zwischen reiner Flächenschätzung und Schätzung nach der Masse. In den meisten Fällen braucht dieser Unterschied nicht berücksichtigt zu werden, da Fläche und Masse viel augenscheinlicher zusammenfallen.

In einigen Fällen, wenn die Pflanzen deutliche Höenschichten bilden, von denen die untere vollständig zusammenschließt, so daß die obere nicht darauf projiziert werden kann, ist es zweckmäßiger immer zwei Schätzungen in demselben Rahmen zu machen, beispielsweise in einem Sphagnetum die zusammenschließende Sphagnumdecke und dann die locker darauf verteilten höheren Pflanzen einzeln zu schätzen. Die höheren Pflanzen ergeben in diesem Fall einen nur geringen Prozentsatz der gesamten Fläche. Solche Schätzungen vereinzelt stehender Pflanzen, beispielsweise in den schlammigen Schlenken eines Rhynchosporietums, sind die schwierigsten und weisen die größten individuellen Abweichungen auf, da man die einzelnen Pflanzen in Gedanken zusammenschieben muß, um eine schätzbare Flächeneinheit zu erreichen. In diesem Falle ist die Kontrolle durch einen anderen Untersucher das beste Prüfungsmittel.

Bei Übereinkunft in den aufgezählten Fällen ergeben Schätzungen, die von verschiedenen Personen auf derselben Fläche ausgeführt werden, recht nahe Resultate. In dieser Hinsicht sind aber nur einzelne Versuche gemacht worden. Im allgemeinen sind die Kontrollversuche von mir selbst vorgenommen worden. Gewöhnlich ist der Fehler gering, macht bei den herrschenden Arten durchschnittlich 5% aus, sehr oft nur 1—2%; bei rund 20 Kontrollversuchen ergaben sich nur bei vier Abweichungen von 15—20%. Die Ursache lag dann teilweise in der ungleichmäßigen Verteilung der Pflanzen über die Fläche, teilweise in Jahresverschiedenheiten. So wurde im Sommer 1916 ein Molinietum mit *Allium suaveolens* geschätzt; die Schätzung des nächsten Sommers ergab dieselben Prozente für *Molinia* und *Allium*, aber eine Abweichung von 27% für *Carex panicea*; das hat seine genügende Erklärung in der größeren Trockenheit des Jahres 1917. Bei weniger häufigen Arten sind die Abweichungen bei wiederholter Schätzung noch größer, erreichen bei solchen, die weniger als 10% der Fläche bedecken, oft über 50%. Die größeren Fehler bei offenen Beständen erklären sich teilweise auch dadurch, daß die Arten mit geringerem Flächenprozent bei wiederholten Schätzungen größere Differenzen zeigen.

Nachdem einige Übung in der Schätzung der kleinen Quadrate gewonnen war, wurde bei sehr gleichmäßigen Beständen mit wenig Arten, die größere Flächen bilden, ein Rahmen von $\frac{1}{4}$ qm Fläche angewandt. Der Rahmen wurde viermal ausgelegt, so daß er in der Summe auch 1 qm ergab, die Prozente in gleicher Weise geschätzt, wie bei $25 \times \frac{1}{25}$ qm. Notiert wurden nur 4 vertikale Kolonnen, wobei die Summe jeder Kolonne 25 ergeben muß.

Die ausgearbeitete Methode kommt der von C. A. Weber am nächsten, die er bei der Untersuchung der Weiden in den Marschen Norddeutschlands anwandte¹⁾.

¹⁾ C. A. Weber u. A. Emmerling. Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands. Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft Ht. 61, 1901, S. 29.

Er benützte eine Schätzungsfläche von 25 qdm, die er meist in einem kurz abgegrasten oder abgemähten Bestand auswählte; dadurch fallen die Unbequemlichkeiten der Schätzung, die bei Überschichtung in einem dichten Bestand entstehen, weg. Dafür erfordert das Bestimmen der Pflanzen nur nach den vegetativen Teilen, besonders bei Gräsern und Cyperaceen, eine sehr sichere und gründliche Kenntnis derselben.

In der gewählten Fläche schätzt Weber den Deckungsgrad einer jeden Art in Quadratdezimetern und in Bruchteilen davon ab und multipliziert dann die Zahlen mit 4, um die Prozente zu erhalten. Der wahrscheinliche Fehler bei diesem Verfahren beträgt für höhere Zahlen 5%.

Weber konnte sich mit solcher geringer Schätzungsfläche begnügen, da er Wiesen und Weiden untersuchte, die aus einer mehr oder weniger gleichmäßigen Saadmischung entstanden waren. In wilden Beständen ist die Pflanzenverteilung viel ungleichmäßiger, die Zusammensetzung bunter. Um Durchschnittszahlen zu bekommen, muß die Schätzungsfläche größer sein. Es wurde in vorliegender Arbeit daran festgehalten, die Bestände in ihrem natürlichen Wuchs und in voller Entwicklung zu schätzen, da hierbei auch die Masse einigermaßen in Betracht gezogen werden konnte¹⁾.

Die Raunkiaersche Methode wird von den nordischen Botanikern öfters angewandt. Einige dieser Forscher haben die Methode auch diskutiert und weiter ausgebaut, so der Schwede T. Lagerberg²⁾. Ihm war es um eine möglichst genaue Methode zu tun, die eine wiederholte Analyse auf denselben Durchforschungsflächen in verschiedenen Jahren erlauben würde, um somit die Veränderungen der Bodenflora und die dadurch verursachte Bodenveränderung feststellen zu können. Da die analysierten Areale ziemlich groß waren und eine ungleichmäßige Flora aufwiesen, ordnete Lagerberg seine Probequadrate (0,5 u. 0,1 qm groß) in symmetrischen Verbänden an, indem ein System paralleler Linien rechtwinkelig zu einer Grenzlinie der Probefläche abgesteckt wurde im Abstand von 2 m, auch 4 oder 8 m; in den Linien wurde dann der Rahmen in Abständen von 2 m, auch 4 m oder 8 m ausgelegt, so daß jedes Quadrat quadratischen Teilen der Fläche von 4 qm bzw. 16 qm oder 64 qm entspricht (nur bei rechtwinkligen Probearealen mathematisch genau). Die Linien wurden durch Pflöcke fixiert, so daß die Untersuchung jederzeit von einem anderen Forscher in derselben Weise wiederholt werden kann. Außer den Frequenzprozenten (den Raunkiaerschen Valenzen) — durch Feststellung des Vorkommens oder Nichtvorkommens der Art in den analysierten Quadraten — bestimmte Lagerberg auch die Arealprozent, indem er die Deckung des Bodens durch die Pflanzen annähernd bestimmte. Er benützte Deckungsziffern von $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{4}$; Deckungsflächen einzelner Arten unter $\frac{1}{4}$ des Quadrates blieben unberücksichtigt. Lagerberg bekommt also nur die Arealprozent der dichter stehenden Pflanzen. Für die Berechnung der mittleren Fehler wurden die Quadrate nach verschiedenen Prinzipien in Gruppen geordnet, für diese Gruppe der Prozentsatz jeder Art festgestellt und mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung dann die mittleren Fehler abgeleitet. Die maximalen Fehler der Frequenzprozent lagen bei einem Verbands von 4×4 m meist bei + 5%, gingen selten bis 10%; bei den Arealprozenten bleibt die Fehlergrenze meist innerhalb + 2%. Nun nimmt Lagerberg a priori an, daß die berechneten Fehler nicht nur auf die Gruppe, sondern auf die ganze Fläche bezogen werden können. Jedoch aus den Analysen von Kylin und Samuelson geht hervor, daß der mittlere Fehler vom Gruppensystem abhängt und somit keine absolute Bedeutung hat³⁾.

¹⁾ J. Braun-Blanquet hat ein ähnliches Schätzungsverfahren nach prozentualen Deckungsanteilen bei Aufnahmen im schweizerischen Nationalpark angewendet. Siehe Braun-Blanquet l. c., S. 332.

²⁾ T. Lagerberg. Die Analyse der Bodenvegetation auf objektiver Grundlage (schwedisch mit deutscher Zusammenfassung). Mitteilungen aus der Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens. Heft 11, 1914.

³⁾ Kylin, H. u. Samuelson, G. Einige kritische Gesichtspunkte betreffend die Bestandsaufnahme (Schwedisch) Skogsvårdsföreningens Tidskrift. Stockholm 1916.

In derselben Arbeit von Kylin und Samuelson wird die Methode Raunkiaers einer eingehenden Kritik unterworfen und hervorgehoben, wie unzureichend die Raunkiaerschen Verbreitungszahlen sind, um die physiognomische Charakteristik einer Assoziation zu geben; durch die Hinzufügung der Arealprocente würden sie bedeutend vervollständigt werden. Mit Recht bemerkt Samuelson noch, daß bei mosaikartiger Ablösung kleiner Assoziationen auf einer Gesamtprobefläche die Resultate sowohl nach Raunkiaer als auch nach Lagerberg sehr zweifelhaft werden. Dieselbe Beobachtung veranlaßte mich, nur mehr oder weniger gleichmäßige Probeflächen der Untersuchung zu unterwerfen.

In einer seiner letzten Arbeiten¹⁾ antwortet Raunkiaer auf die oben angeführte Kritik, deren Berechtigung er durchaus nicht anerkennen will. Er weist auf seine Arbeit vom Jahre 1913 hin²⁾, in der er selber vorgeschlagen hatte, die Valenzmethode durch eine Flächenschätzung zu ergänzen; aber er ist dort noch durchaus der Meinung, daß durch beides die Masse charakterisiert würde (durch die Valenzen — das „Massenverhältnis“ und durch die Schätzung — die „Totalmasse“). Er bezeichnet die Flächenschätzung als ziemlich überflüssig und sie ist von ihm auch nirgends angewandt worden. In der Antwort an Kylin und Samuelson stellt Raunkiaer die Sache aber so hin, als hätte er von Anfang an Frequenz und Masse unterschieden; die Frequenzprocente bekommt er mit Hilfe seiner Stichprobenmethode, die Masse wird schätzungsweise durch Arealprocente ausgedrückt. Er gibt nun zu, daß die physiognomische Charakteristik einer Pflanzengesellschaft am besten durch den Arealprozent geschieht, meint aber, daß die Frequenz der beste Ausdruck für die biologische Charakteristik sei (er meint darunter die Verteilung der Pflanzen auf die verschiedenen Klassen seiner Lebensformen³⁾).

Samuelson bestreitet in seiner Gegenantwort⁴⁾ mit Nachdruck die Berechtigung dieser These; auch die biologische Charakteristik wird treffender durch Zahlen, welche die Masse berücksichtigen, ausgedrückt als durch reine Verbreitungszahlen.

Man kann in gewissem Sinne schon von einer Raunkiaerschen Schule sprechen. Die nach seiner Methode ausgeführten eigenen und fremden Untersuchungen hat Raunkiaer selbst in seiner Arbeit von 1918 zusammengestellt⁵⁾ und das zusammengetragene Material weiter statistisch bearbeitet. Es ist bedauerlich, daß in den meisten jener sehr eingehenden Untersuchungen (von H. Resvoll-Holmsen, C. Olsen und M. Vahl) die Begriffe Raunkiaers⁶⁾ ohne Kritik und weitere Einschränkungen übernommen worden sind. Ausgebaut worden ist die Methode nur durch Lagerberg⁷⁾ und Nordhagen⁸⁾; der letztere hat als einziger auch konsequent neben den Frequenzbestimmungen Flächenschätzungen ausgeführt.

Nachdem ich meine Arbeit abgeschlossen hatte, fand ich noch 3 Kritiken der Raunkiaerschen Methode in den Arbeiten von H. Gams und Grete Josephy und G. E. du Rietz.

G. Josephy weist auf die Schwierigkeit bei der Aufnahme von Beständen mit

¹⁾ Raunkiaer, C. Über die Valenzmethode (Dänisch). Botanisk Tidskrift 34. Bd. 6. Hft. Kopenhagen 1916.

²⁾ Formationsstatistiske Undersøgelser paa Skagens Odde (Dänisch). Botanisk Tidskrift. 33. Bd. 3.—4. Hft. Kopenhagen 1913.

³⁾ Siehe den VI. Teil dieser Arbeit.

⁴⁾ Kylin, H. u. Samuelson, G. Randbemerkungen zu den Gegenbeschuldigungen von T. Lagerberg u. C. Raunkiaer. (Schwedisch) Skogsvårdsföreningens Tidskrift. Stockholm 1918.

⁵⁾ Raunkiaer, C. Recherches statistiques sur les formations végétales. Det Kgl. Danske Videnskab. Selsk. Biolog. Meddel. I, 3. 1918.

⁶⁾ Betreffend die Stichprobenmethode.

⁷⁾ l. c.

⁸⁾ Nordhagen, R. Planteveksten paa Froene. Videnskapselsk. i. Trondjem's Skrifter 1916. Trontjem 1917.

ungleichen Komponenten hin, z. B. im Pineto-Callunetum, wo der Rahmen von $\frac{1}{10}$ qm nicht über einen Baum oder Strauch geworden werden kann. Sie verwendet daher die Methode nur in Beständen, die sowohl in der Größe der Komponenten als auch in der Zusammensetzung der Flora recht einheitlich sind, z. B. im *Trichophoretum alpinum*¹⁾.

Die Kritik von Gams²⁾ ist sehr eingehend; er machte Aufnahmen eines Roggenfeldes mit eingestreuten Unkräutern nach der Raunkiaerschen Stichprobenmethode und nach der älteren Schätzungsmethode (mit zehnteiliger Skala). Für einige der verbreitetsten Unkräuter ergaben sich dabei beinahe gleichhohe Zahlen wie für den Roggen; die zehnteilige Skala ergab ein Bild, das dem unmittelbaren Eindruck des Überwiegens des Getreides viel näher kam. Auch Gams kommt zu dem Resultat, daß die Raunkiaerschen „Valenzen“ nur Verbreitungszahlen sind. Meine Untersuchungen können diese Schlüsse nur bestätigen.

Du Rietz³⁾ greift in der Raunkiaerschen Methode hauptsächlich die Größe der Probeflächen an. Für die Charakteristik der Dichtigkeit sind sie zu groß, denn oft erhalten Pflanzen von augenscheinlich verschiedenem Dichtigkeitsgrad die gleichen Frequenzzahlen; die Mengenverhältnisse werden also durchaus nicht befriedigend ausgedrückt. Andererseits ist der Frequenzbegriff Raunkiaers dem der Konstanz sehr nahe; hier ist aber wieder die Probefläche zu gering, um richtige Konstanzzahlen der Arten geben zu können. Du Rietz hat die Methode modifiziert, indem er von einer begrenzten größeren Probefläche ausging und kleinere Quadrate zum Auslegen verwandte; er meint dadurch ein wirkliches Bild von der Dichtigkeit der wichtigsten Arten in der Gesamtprobefläche zu bekommen. Ich kann diese Meinung nicht bestätigen, da ich auch mit $\frac{1}{100}$ qm keine befriedigenden Resultate bekam.

Ich möchte zum Schluß noch einmal auf die klaren Definitionen von Frequenz (Verteilungsart), Dominanz (Raum und Deckungswert) und Abundanz (relative Häufigkeit der Art) hinweisen, die sich in der oben zitierten Arbeit von J. Braun, auch in einigen der letzten Arbeiten Rübels finden, und einiges Licht in die erörterten prinzipiellen Fragen bringen.

II. Geographische Lage und Charakter des Dachauer Moores.

Das Dachauer Moor erstreckt sich im NW von München in südöstlicher Richtung — von Germering und Alling im Süden bis hart vor Freising im Norden. Im Nordwesten findet das Gebiet seinen Abschluß im Tal der Amper und in der tertiären Hügelreihe, die sich von Ottershausen über Jnnhausen, Günzenhausen, Giggerhausen bis Freising hinzieht. Im Süden wird es von den Schuttwällen der äußeren Moränen begrenzt, während es im Osten ohne scharfe Abgrenzung in die offenen Schotterflächen übergeht. Zwischen Moor und Amper schiebt sich überall ein mehr oder weniger breiter Schotterstreifen, der sie auch an ihrem linken Ufer flankiert; durch diese Bildung wird das Dachauer Moor von dem Maisacher abgetrennt, mit dem es sonst der Lage und Entstehung nach unzweifelhaft eng zusammengehört⁴⁾.

Seiner geographischen Lage nach ist das Dachauer Moor ein Talmoor, wie schon Penck die Moore an Flußläufen außerhalb der Gletscherzone definiert hat. Der Entstehung nach ist es ein Quell- oder Sickermoor. Die atmosphärischen Niederschläge sickern leicht durch das lockere Geröll der Ebene hindurch und sammeln sich

¹⁾ Josephy, Grete. Pflanzengeographische Beobachtungen auf einigen Schweizer Hochmooren. Mitteilungen aus dem botanischen Museum der Universität Zürich, Bd. 40. Diss. 1920. S. 11—13.

²⁾ Gams, H. Principien der Vegetationsforschung. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1918 S. 376 u. ff.

³⁾ Du Rietz, G. E. Zur Methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Upsala 1921. S. 233 u. ff.

⁴⁾ Ammon, L. von. Die Gegend von München geologisch geschildert (nebst geologischer Karte). München 1894.

als mächtiger Grundwasserstrom auf dem darunter liegenden undurchlässigen „Flinz“ (obere tertiäre Süßwassermolasse), der eine Neigung nach Nordwesten hat. Da die Schotterlage nach Norden zu immer flacher wird, so tritt der Grundwasserstrom schließlich am Rande des Dachauer Moores in Form von Quellen hervor, die den Anlaß zur Moorbildung geben. Eine ausführlichere Zusammenfassung der Untersuchungen über diesen Gegenstand ist in den Arbeiten von Baumann¹⁾ und Gruber²⁾ zu finden.

Streng genommen ist das Dachauer Moor an zwei Flußtäler gebunden, indem der größere südliche Teil an die Amper anschließt, der nördliche an die Moosach. Durch die Verlängerung des Freisinger Höhenrückens nach Süden müssen diese beiden Gebiete früher voneinander getrennt gewesen sein.

Das letzte Überbleibsel dieser tertiären Bildung ist noch in dem Hügel der Aubingerlohe erhalten. Jetzt ist die Scheidewand verweht und verwaschen; das Moor hat sich darüber geschlossen. Dadurch ist der landschaftliche Charakter eines Flußtales verwischt. Aber auch jetzt noch unterscheiden sich die beiden Gebiete wesentlich voneinander, was schon Zierl im Jahre 1839 hervorgehoben hat³⁾.

Die Amperbäche sind rasch fließend und haben, soweit sie nicht korrigiert sind, ein natürliches Gefälle von 3—4 auf 1000, entwässern deshalb die Fläche ziemlich stark. Die Moosachbäche fließen langsamer, mit einem Gefälle von 1—3, werden auch noch durch zahlreiche Mühlen und ein Stauwerk bei Freising in ihrem Lauf so aufgehalten, daß Überschwemmungen eintreten können und das ganze Gebiet stärker versumpft ist als das südliche. Auch landschaftlich ist der Charakter etwas verschieden. Der weite Horizont des Dachauer-Schleißheimer Moores nimmt in dem schmäleren Freisinger Teil deutlicher die Züge eines — wenn auch sehr weiten — Flußtales an; es erinnert in dieser Hinsicht an die Landschaft des Jsarmoores bei Landshut. Der Zusammenhang des nördlichen Teiles des Dachauer Moores mit einem größeren Flußlauf ist unverkennbar auch nach den Bohrungen, die von der Landesanstalt für Moorbirtschaft für das ganze Dachauer Moor durchgeführt worden sind. Es hat sich ergeben, daß die tiefsten Stellen des Moores — von 3—5 m — im nördlichen Teil konzentriert sind, und zwar dort, wo es hart an den tertiären Höhenzug herantritt. Hier muß sich das Gletscherwasser, das wohl in unzähligen Rinnsalen von Süden kam, gesammelt haben. Da es gegen ein beträchtliches Hindernis stieß, muß es eine bedeutende Kraft entwickelt haben, die sich am stärksten in dem nördlichsten Winkel (etwa in der Mitte der Strecke zwischen Giggenhausen und Freising) auswirken mußte. Hier ändert sich die nordwestliche Richtung des Höhenzuges, der sich dann bei Freising beinahe genau von Westen nach Osten zieht, und zugleich weist hier das Moor seine größte Tiefe (570 cm) auf. Allerdings ist dann der Rand des Moores öfters wieder mit einer Schicht von Sand und Lehm von den abstürzenden Hängen her überdeckt. In den übrigen Teilen ist das Moor, das ja schon auf sehr bedeutende Strecken abgetorft ist, 50—100 cm tief, auch an unberührten Stellen selten über 150 cm. Im südlichen Teil des Moores ist auch eine Stelle mit Tiefen bis 500 cm, und zwar nördlich von Gröbenried zwischen dem Gröbenbach und dem Ascherbach. So klar aus der Arbeit eines Wasserlaufes erklärlich wie im Norden ist dieses Vorkommen nicht. Es ist aber insofern bedeutungsvoll, als dieser Teil des Gebietes am reichsten an Übergangsmoorpartien ist, ja früher sogar einige Stellen mit Hochmoorcharakter aufwies. Überhaupt kann man sagen, daß der südliche Teil des Moores in seiner Entwicklung weiter fortgeschritten ist als der nördliche. Von den rasch fließenden Bächen schon auf natürlichem Wege stärker entwässert als der nördliche Teil, ist der südliche Teil vom Caricetum, das zum größten Teil den Torf

¹⁾ Baumann, Anton. Die Moore und die Moorkultur in Bayern, München 1894.

²⁾ Gruber, Christian. Das Münchner Becken. Stuttgart 1885.

³⁾ Zierl, Die Kultur der Moore in der Gegend von München. Zentralblatt des landwirtschaftlichen Vereins in Bayern. 1839.

gebildet hat, zum trockneren Schoenetum und Molinietum übergegangen; im Molinietum ist wiederum Wald entstanden, der im Dachauer-Schleißheimer Moor nicht unbeträchtliche Flächen deckt. Im Norden sind zwar auch genug Molinieten, in denen es einzeln stehende Bäume gibt; stellenweise vereinigen sich diese auch zu kleinen Gehölzen, aber ein Zusammenschluß auf größeren Flächen findet nicht statt. Nun ist der Einfluß des Menschen hier nicht ausgeschlossen. Da der nördliche Teil des Moores recht schmal und von den anliegenden Ortschaften leicht erreichbar ist, so konnte der Mensch durch Streumähen von alters her die Bildung des Waldes zurückhalten. In dem größeren Dachauer-Schleißheimer Moor beschränkte er sich auf die Randpartien, so daß weiter im Inneren des Moores der Wald unbehelligt aufwachsen konnte. Bezeichnenderweise liegen ja auch die größeren natürlichen Waldpartien mitten im Moor. Nun gibt es aber im Dachauer Moor auch waldlose Übergangsmoorstellen, bei denen das Auftreten von *Calluna*, *Scirpus caespitosus*, *Trichophorum alpinum* für den Charakter ausschlaggebend ist. Vereinzelt sind diese Pflanzen im nördlichen Teil öfters beobachtet worden, aber eine größere Übergangsmoorpartie ist hier bei der Kartierung nur einmal in die Karten eingezeichnet (bei Eching), Hochmoor wurde gar nicht beobachtet.

III. Allgemeine Übersicht über die natürlichen Pflanzenvereine des Gebietes.

Das Dachauer Moor hat eine Ausdehnung von 12 327 ha. Davon sind $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$ durch Kulturmaßnahmen — Entwässerung, Umbruch, Düngung — verändert. In dem Rest ist wohl auch durch den Torfstich an vielen Stellen die ursprüngliche Narbe zerstört. In alten flachen Stichen hat sich allerdings wieder die wilde Vegetation angesiedelt, deren Zusammensetzung sich kaum noch von der der Hochstiche unterscheidet. Solche Bestände wurden des öfteren aufgenommen, um so mehr als sich nicht immer mit Bestimmtheit sagen läßt, ob die Fläche abgetorft ist oder nicht. Auch die entwässerten Partien wurden öfters statistisch notiert, sie weichen selbstverständlich von dem Urzustand ab, aber ihre Vegetation ist mit der an den Rändern rascher fließender Bäche identisch und in diesem Sinne „natürlich“.

Die ursprünglichsten Stellen im Dachauer Moor werden im Moorwald bei Gröbenzell, im Schwarzhölzl bei Schleißheim und an den Moosachtwässern zwischen Eching und Neufahrn zu suchen sein. Hier sind noch größere Strecken unentwässert. Der Wald bei Gröbenzell und Schleißheim wird zwar forstlich bewirtschaftet, aber nicht intensiv. Es sind auch noch Partien mit recht alten Bäumen darin, die geschont werden. Jetzt ist allerdings der Nordostrand des Schwarzhölzls durch die Bachregulierung etwas angegriffen worden. An den genannten Stellen sind wohl die Hälfte aller statistischer Aufnahmen gemacht worden.

Auch an diesen Stellen wiederholt sich ein menschlicher Eingriff immer wieder — das Streumähen. Da es aber auf manchen Flächen nicht alle Jahre vorgenommen wird oder nur sehr spät, nach der natürlichen Besamung und Anlage von Winterknospen (im Oktober oder November), so bringt es im Bestand kaum große Veränderungen hervor. Allerdings wird die natürliche Ansiedlung von Wald verhindert.

Jedenfalls ist sowohl in den alten flachen Stichen, als auf entwässertem, aber ungedüngtem Boden die Pflanzendecke unter den gegebenen Verhältnissen stabil geworden und kann in diesem Sinne mit C. A. Weber als „natürlich“ bezeichnet werden¹⁾. Nur Bestände mit einer solchen natürlichen Pflanzendecke wurden in dieser Arbeit berücksichtigt. Kunstwiesen sind in meiner Untersuchung durchaus unberücksichtigt geblieben.

Beim Anfang der Untersuchung lag kein fertiges System der Dachauer Moorbestände vor, welches ihre Auswahl hätte beeinflussen können. Die Probeflächen wurden so gewählt, daß jeder durch Leitpflanzen sowie auch durch wichtigere Begleit-

¹⁾ Weber, C. A., Über die Zusammensetzung des natürlichen Graslandes in Westholstein, Ditmarschen und Eiderstedt. Schriften des naturw. Vereins f. Schleswig-Holstein. IX. 1892.

pflanzen abweichende Bestand möglichst mehrmals vertreten war. Wenn das Molinietum am häufigsten aufgenommen ist, so liegt es an der großen Fläche, die es im Dachauer Moor einnimmt (wohl nicht weniger als $\frac{2}{10}$); auch hat es auffallend viel Nebentypen. Endlich wurde ihm größere Aufmerksamkeit zugewandt auch aus dem Grunde, weil die Natur dieses Bestandestypus nicht klar zu Tage liegt.

Das in Mitteleuropa übliche Schema der Mooreinteilung in Hoch-, Zwischen- und Flachmoor habe ich unverändert übernommen; es mag unter nordischen Verhältnissen nicht genügen, für unsere weniger differenzierten Moore ist es immer noch das passendste. In dieser Arbeit ist von den allgemein üblichen Begriffen „Leitpflanze“ und „Begleiter“ kein Gebrauch gemacht. Statt dieser halte ich mich an die von Brockmann-Jerosch strenger definierten Begriffe der „konstanten“ und „akzessorischen“ Arten, bei deren Aufstellung nur die floristische Zusammensetzung des Rasens, unabhängig von dem Mengenverhältnis der einzelnen Arten berücksichtigt wird ¹⁾.

Da sich Brockmann-Jerosch dabei eines statistischen Prinzipes bedient, so ist zur Durchführung seiner Methode eine größere Anzahl Florenlisten desselben Bestandes nötig. Er bezeichnet nun die in mindestens der Hälfte aller Bestände auftretenden Pflanzen als *Konstanten*, die in einem Viertel aller Aufnahmen vorkommenden als *akzessorische Arten*. Von den konstanten Arten scheidet der Verfasser diejenigen, welche in allen Beständen vertreten sind, als *Formationsubiquisten* aus und bezeichnet den Rest als *Charakterpflanzen* des Bestandes. Ein großer Vorzug dieser Methode ist, daß sie ermöglicht, aus vielen Bestandesaufnahmen den eigentlichen Typus des Bestandes herauszuschälen, indem man ihn durch mehrere Arten charakterisiert. Letzteres ist nicht unwichtig, da eine Art in verschiedenen Formationen als vorherrschend auftreten kann. Andererseits gibt sie die Möglichkeit auch die Aufzeichnungen anderer Autoren zu benützen, so daß man auf Grund von Literaturstudien die Pflanzengesellschaften vergleichen kann.

Ich konnte somit sämtliche botanische Notizen über das Dachauer Moor, die an der Landesanstalt für Moorwirtschaft — speziell bei der Entnahme von Bodenproben — gemacht worden sind, verwerten; was mein Material, besonders bei einigen seltener auftretenden Beständen, bedeutend vervollständigte. Um die Resultate der Zählungen nach Brockmann-Jeroschs Methode übersichtlicher zu gestalten, sind sie in Tabelle II zusammengestellt (unter C ist darin Charakterpflanze gemeint, unter A — akzessorische). In dieser Tabelle II sind nur die Verlandungs- und Moorbestände berücksichtigt, auch diese sind mit den 14 Rubriken nicht erschöpft. Immerhin ist es eine Zusammenfassung aller häufiger auftretenden Bestandestypen.

Die in meiner Tabelle aufgestellten Typen sind ökologisch gleichwertig (siehe auch Tabelle III) und stellen die letzten pflanzengeographischen Einheiten — Assoziationen — dar, d. h. Pflanzengesellschaften von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie ²⁾.

Am wenigsten einheitlich ist der Bruchwald, der aus lauter kleinen Unterassoziationen besteht, die meist nur wenige Quadratmeter einnehmen; gerade in diesem Wechsel besteht ein Charakterzug des Waldes. Aber auch hier ist eine Reihe gemeinsamer Pflanzen festzustellen, die dem Bruchwald ein bestimmtes Gepräge verleihen. Das veranlaßte mich ihn als Assoziation zu bezeichnen. Das Eupatorietum steht ihm am nächsten und wird als selbständige Assoziation behandelt. Beide sind dem Formationsbegriff des Niedermoorwaldes untergeordnet.

¹⁾ Brockmann-Jerosch, H., Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig 1907.

²⁾ Flahault, Ch. u. Schroeter, C. Phytogeographische Nomenclatur. III. Internat. Botanischer Kongress in Brüssel. 1910.

Tabelle II

	1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13	14	
	Phragmitetum	Juncetum	Cladietum	Magnocaricetum	Parvocaricetum	Schoenetum	Molinietum			Festucetum	Brachypodietum	Bruchwald	Eupatorietum	Vaccinietum	Callunetum	Sphagnetum	
							im allgemeinen	im Walde	im Freien								
<i>Molinia caerulea</i>	—	A	A	—	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	Ubiquisten
<i>Potentilla Tormentilla</i>	—	A	—	—	C	C	C	C	C	C	C	C	—	C	A	C	
<i>Sesleria caerulea</i>	—	—	—	—	C	C	A	A	C	C	—	—	—	—	—	—	Moorpflanzen
<i>Schoenus ferrugineus</i>	—	—	A	A	—	C	A	—	C	—	—	—	—	—	—	—	Moor, Sümpfe.
„ <i>nigricans</i>	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Flachmoor.
<i>Cladium Mariscus</i>	—	—	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Flachmoor, Sümpfe.
<i>Eriophorum angustifolium</i>	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„ „
<i>Trichophorum caespitosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	Moor.
<i>Juncus subnodulosus</i>	—	C	C	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Flachmoor, Sümpfe.
<i>Allium suaveolens</i>	—	—	A	—	—	A	A	—	A	—	C	—	—	—	—	—	Moor, Sümpfe.
<i>Betula pubescens</i>	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	C	C	A	C	—	Moor.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	C	—	—	—	„ Wald.
<i>Vaccinium uliginosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	A	—	Hoch- u. Zwischenmoor.
„ <i>Oxycoccus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	„ „
<i>Sphagnum acutifolium</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	C	C	Hochmoor, Wald.
<i>Mnium Seligeri</i>	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	Flachmoor, Sümpfe.
<i>Aulacomnium palustre</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Moor.
<i>Polytrichum strictum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	C	Hochmoor.
<i>Scorpidium scorpioides</i>	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Flachmoor, Sümpfe.
<i>Chrysophyllum stellatum</i>	—	—	—	A	A	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„ „
<i>Calliergon cuspidatum</i>	—	—	—	A	A	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„ „
<i>Cratoneuron filicinum</i>	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„ „
<i>Drepanocladus intermedius</i>	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„ „
<i>Equisetum palustre</i>	—	—	—	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Moor- u. Wiesenpflanzen
<i>Festuca ovina</i>	—	—	—	A	C	C	A	A	C	C	A	—	—	—	—	—	Flachmoor, Wiese.
<i>Carex panicea</i>	—	—	—	A	C	C	—	—	C	A	—	—	—	—	—	—	„ „
„ <i>flava</i>	—	A	—	—	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„ „
„ <i>Davalliana</i>	—	—	—	A	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„ „
„ <i>Hostiana</i>	—	—	A	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„ „
<i>Tofieldia calyculata</i>	—	—	—	—	—	C	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	„ „
<i>Lythrum Salicaria</i>	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	„ „ Ufer.
<i>Laserpitium pruthenicum</i>	—	—	—	—	—	—	A	—	A	—	—	—	—	—	—	—	Moor, Wiese, Wald.
<i>Primula farinosa</i>	—	—	—	—	A	C	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	Flachmoor, Wiese.
<i>Valeriana dioeca</i>	—	—	—	—	—	—	A	—	C	—	—	—	—	—	—	—	„ „
„ <i>officinalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	—	—	—	„ „ Wald.
<i>Serratula tinctoria</i>	—	—	—	—	—	—	A	—	A	—	A	—	—	—	—	—	„ „
<i>Cirsium palustre</i>	—	A	—	—	A	A	A	—	A	—	—	—	—	—	—	—	„ „
<i>Agrostis vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	Wiesenpflanzen
<i>Briza media</i>	—	—	—	—	A	A	A	—	A	—	A	—	—	—	—	—	Wiese.
<i>Holcus lanatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	„
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	A	—	—	—	—	„
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	—	—	—	C	—	A	A	A	C	—	C	C	—	—	—	„ Wald.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	—	—	—	—	—	A	A	—	A	—	C	—	—	—	—	—	„
<i>Geum rivale</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	A	A	—	—	—	„
<i> Filipendula Ulmaria</i>	C	—	—	—	A	—	—	—	—	—	A	A	C	—	—	—	„ Wald
<i>Plantago lanceolata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	—	—	—	„
<i>Brunella grandiflora</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	„
<i>Stachys officinalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	„ Heide, Wald.
<i>Galium Mollugo</i>	C	—	—	—	—	—	A	A	A	A	—	A	C	—	—	—	„
„ <i>verum</i>	—	—	—	—	—	—	A	—	C	A	A	—	—	—	—	—	„
„ <i>boreale</i>	—	—	—	—	C	A	C	C	C	C	C	—	—	—	—	—	„

	1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13	14	
	Phragmitetum	Juncetum	Cladietum	Magnocaricetum	Parvocaricetum	Schoenetum	Molinietum			Festucetum	Brachypodietum	Bruchwald	Eupatorietum	Vaccinietum	Callunetum	Sphagnetum	
							im allgemeinen	im Walde	im Freien								
<i>Succisa pratensis</i>	—	—	—	—	—	A	A	—	C	—	—	—	—	—	—	—	Wiese.
<i>Scabiosa Columbaria</i>	—	—	—	—	A	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	" Heide.
<i>Centaurea Jacea</i>	—	—	—	—	A	A	A	—	A	—	C	—	—	—	—	—	"
<i>Cirsium oleraceum</i>	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	"
																	Heidepflanzen (auch Moor)
<i>Koeleria pyramidata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	Heide. Wald.
<i>Salix repens</i>	—	—	—	—	A	—	—	A	A	—	—	—	—	—	—	—	" Flachmoor.
<i>Calluna vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	A	A	A	—	—	—	—	C	C	C	" Moor.
<i>Thymus Serpyllum</i>	—	—	—	—	A	—	A	—	C	C	A	—	—	—	—	—	" Trockener Wald
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	—	—	—	—	—	A	A	—	A	—	A	—	—	—	—	—	" Flachmoor.
<i>Carduus defloratus</i>	—	—	—	—	—	—	A	—	A	—	—	—	—	—	—	—	" Moor. Wald.
<i>Cladonia silvatica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	A	—	" Hochmoor.
<i>Rhytidium rugosum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	—	—	—	Heide.
																	Waldpflanzen
<i>Dryopteris spinulosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	Wald.
<i>Pinus silvestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	C	—	C	C	C	"
<i>Picea excelsa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	—	"
<i>Brachypodium pinnatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	A	—	C	—	—	C	—	—	—	" Heide.
<i>Deschampsia flexuosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	"
<i>Alnus glutinosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	A	—	—	—	"
<i>Rubus Idaeus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	A	—	—	—	"
<i>Frangula Alnus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	A	—	—	—	"
<i>Vaccinium Myrtillus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	"
<i>Leucobryum glaucum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	"
<i>Dicranum undulatum</i>	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	"
<i>Hypnum purum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	A	—	C	A	—	"
" <i>Schreberi</i>	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	A	—	—	C	A	—	"
<i>Hylocomium splendens</i>	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	C	A	—	"
																	Verlandungs- und Uferpflanzen
<i>Phragmites communis</i>	C	C	C	C	A	C	C	C	C	—	C	A	C	—	—	—	Verlandung. Ufer.
<i>Phalaris arundinacea</i>	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	" "
<i>Carex inflata</i>	—	A	—	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	" "
" <i>gracilis</i>	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	" "
" <i>elata</i>	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	" "
" <i>lasiocarpa</i>	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	" "
<i>Juncus alpinus</i>	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
<i>Stachys palustris</i>	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ufer.
<i>Mentha longifolia</i>	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	"
" <i>aquatica</i>	—	C	C	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	" Wiese.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	C	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	" Wald.
Zahl des Bestandesaufnahmen	10	11	8	13	7	22	100	20	40	12	5	10	9	6	11	5	

Anmerkung. C = Charakterpflanze, A = akzessorische Pflanze.

Die Resultate der Tabelle sind nicht ganz gleichwertig, da die Zahl der Bestandesaufnahmen, aus denen sie gewonnen sind, zwischen 5 und 100 schwankt; gewöhnlich sind es aber 10—20. Bei den artenarmen Beständen des Übergangsmoores (Nr. 12—14) wird das keinen großen Einfluß auf das Endergebnis haben, ebenso bei dem Cladietum. Das Brachypodietum und das Parvocaricetum sind ziemlich seltene Bestände im Dachauer Moor, ihre Charakteristik kann deshalb nur als unvollständig gelten; aus Mangel daran konnten einfach nicht mehr Bestände notiert werden als die angeführten. Für das Molinietum standen mir 60 eigene Aufnahmen zur Verfügung, davon 20 im Walde. Zur allgemeinen Charakteristik des Molinietums (ohne Unterscheidung in Waldmolinietum und offenes Molinietum) wurden noch 40 Aufnahmen hinzugenommen, die bei Entnahme von Bodenproben im Molinietum gemacht worden waren; die Resultate wurden aber dadurch kaum mehr verändert. Somit kann nur das Molinietum als einwandfrei charakterisiert gelten; es steht auch aus anderen Gründen im Mittelpunkt meiner Untersuchung.

Die Pflanzen in der Tabelle sind nach den Vegetationstypen angeordnet, in denen sie überwiegend vorkommen, wobei nur die hauptsächlichsten Typen des Flachlandes berücksichtigt wurden. Von den 88 Pflanzen sind 2 Ubiquisten (nicht in dem strengen Sinne von Brockmann-Jerosch, aber doch in den meisten Vegetationstypen gern vorkommend); 35 kommen vorwiegend auf Moor vor, wovon aber 14 auch oft auf Wiesen anzutreffen sind; auf eigentliche Wiesenpflanzen entfallen 18, auf Heidepflanzen 8, auf Waldpflanzen 14, auf Verlandungsbestände 11 ¹⁾. Die beiden Ubiquisten *Molinia* und *Potentilla Tormentilla* sind auch in den Moorbeständen fast überall vertreten. *Potentilla* fehlt nur in dem nassen Cladietum und in den hochwüchsigen Beständen des Schilfs, der Großseggen und des Wasserdosts. Das Besenried ist in fast allen Moorbeständen des Dachauer Moores konstant, kann aber für das Gebiet nicht als Formationsubiquist im Sinne Brockmann-Jeroschs bezeichnet werden, da es in den eigentlichen Flachmoorbeständen zweifellos eine Charakterpflanze ist. Konstant für das Flachmoor ist auch *Phragmites communis*, das dann im Festucetum und in den Übergangsmoorbeständen zurücktritt.

Bei einer allgemeinen Beschreibung der Pflanzengesellschaften des Dachauer Moors müssen auch die Wasserbestände berücksichtigt werden, die nicht eigentlich unter den Begriff des Moores fallen, da sie nicht auf Moorboden stehen; entweder schwimmen die Pflanzen frei im Wasser oder sie wurzeln auf dem Kies- und Mineralboden der Bäche. Nach der Definition von C. Schroeter ²⁾ könnte man also in unserem Gebiet drei Gruppen von torfbildenden Beständen unterscheiden: die Sedimentationsbestände, die Verlandungen und die eigentlichen Moorbestände. Unter Sedimentationen versteht er Torfbildung durch Zuschüttung, auch die Überwachsung des Wasserspiegels durch frei im Wasser schwimmende Pflanzen im Gegensatz zur Verlandung, die ein Vordringen der Uferpflanzen ins Wasser, eine Verwachsung ist.

Den Einzelbeschreibungen sei noch eine Übersicht über die Pflanzenvereine des Gebietes vorausgeschickt. Nach den Anregungen Brockmann-Jeroschs ³⁾ habe ich sie in einer Tabelle ihrer Wertigkeit nach angeordnet.

¹⁾ Unter Heiden werden hier die süddeutschen Heidewiesen im Sinne Sendtners verstanden.

²⁾ Früh, J. u. Schroeter, C. Die Moore der Schweiz. (Beiträge zur Geologie der Schweiz). Bern 1904.

³⁾ Brockmann-Jerosch, H. Die Flora des Puschlav. S. 248.

Tabelle III. Übersicht über die Pflanzenvereine des Gebiets.

Formations- klasse	Formationsgruppe	Formation	Bestandestypus == Assoziation
Hygrophyten- vereine	A. Sedimentatio- nen	I. Phytoplankton II. Hydrochariten	1. Calliergon- u. andere Moosbestände. 2. <i>Lemna trisulca</i> -B. 3. <i>Utricularia</i> -B. 4. <i>Spirodela polyrr- hiza</i> -B.
	B. Verlandungen	I. Nereiden II. Limnäen	1. Grundalgen. 2. Characetum. 3. Potametum. 4. Nupharetum. 5. Scirpetum. 6. Phragmitetum. 7. Cladietum. 8. Juncetum. 9. Magnocaricetum. 10. <i>Schoenetum nigri- cantis</i> . 11. Moosbestände.
		III. Sumpfpflanzen	
Moorvereine	C. Niedermoor (Flachmoor)	I. Nasse Niedermoor- wiesen	1. <i>Parvocaricetum</i> . 2. <i>Schoenetum ferru- ginei</i> . 3. <i>Molinietum</i> 4. <i>Brachypodietum</i> , 5. <i>Festucetum</i> . 6. <i>Calamagrostidetum</i> .
		II. Trockene Nieder- moorwiesen	
		III. Niedermoorwald	1. Bruchwald. 2. <i>Eupatorietum</i> .
	D. Übergangsmoor	I. Übergangsmoor- wald	1. <i>Pineto-Callunetum</i> . 2. <i>Pineto-Vaccinietum</i> . 3. <i>Pineto-Sphagnetum</i> .

IV. Spezielle Beschreibung der natürlichen Pflanzenvereine.

A. Sedimentationsvereine.

Die Flora dieser Vereine ist im Dachauer Moor nicht sehr entwickelt und soll deshalb in folgendem auch nur flüchtig behandelt werden. An erster Stelle wären die Wasseralgen zu erwähnen, auf die aber nicht näher eingegangen werden konnte.

Die wichtigste Sedimentationsformation bilden die Hydrochariten (nach Warming), aus größeren freischwimmenden Pflanzen gebildet. Hier wäre von untergetaucht lebenden bestandbildenden Pflanzen *Lemna trisulca* zu nennen, ferner *Utricularia minor*, *vulgaris* und *intermedia* in Tümpeln des Schwarzhölzls. *Utricularia intermedia* wächst gern untermischt mit Algen, so in Moorgräben bei Augustenfeld zusammen mit *Chara foetida*, auch mit Grünalgenwatten. Aus dem dichten Filz ragen

einzelne Sumpfpflanzen heraus, wie *Triglochin palustris*, *Alisma Plantago*, *Iuncus articulatus*, *Heleocharis uniglumis*, Phragmitesstengel, *Equisetum palustre* und Carex-arten.

Auch Moose bilden zuweilen in Wasserrinnen kleine selbständige Assoziationen; so wurde im Schwarzhölzl in schöner Ausbildung und wunderbar tiefen, bis 30 cm langen Rasen *Calliergon trifarium* gefunden; stellenweise treten auch Rasen von Drepanocladusarten auf.

Von oberflächlich schwimmenden Pflanzen ist eigentlich nur *Spirodela polyrrhiza* zu erwähnen. *Lemna minor* ist trotz öfteren Suchens nie in Gräben oder Torfstichen gefunden worden, auch in der Literatur nicht erwähnt.

B. Verlandungsvereine.

Die Verlandungen sind im Dachauer Moor zahlreich; sie stehen teilweise auf Moor, teilweise auf Mineralboden mit allen Übergängen über almige und anmoorige Böden, sollen aber als einheitliche Gruppe behandelt werden, da das Wasser der ausschlaggebende Faktor für den Standort ist.

Der Verlandung sind sowohl moorige und almige Tümpel, als auch Moorbäche und Kanäle unterworfen. Die rasch fließenden regulierten Bäche weisen kaum eine Vegetation auf außer einzelnen Schilfhalmen, Stengeln von *Carex inflata* und flutenden Blättern von *Scirpus lacustris* fo. *fluitans*, die im Kiesboden wurzeln. Eine reichere Flora wird sich hier nicht ansiedeln können, da es im Interesse der Moorentwässerung liegt, keine Verlandungsbestände aufkommen zu lassen.

Die Tiefen in den Bächen und Altwässern des Dachauer Moores sind nicht beträchtlich, sie übersteigen kaum einen Meter, halten sich meist zwischen 20 und 50 cm. Auch sind die Verlandungsflächen verhältnismäßig nur klein, daher können sich die Bestände nicht in der Reinheit und Spezialisierung entwickeln, wie an Seeufern; es ist deshalb eine strenge Scheidung in Wasserpflanzen- und Sumpfpflanzenvereine nicht möglich, da die immerse Uferflora auch von Wasserpflanzen durchsetzt ist.

Bei der Mehrzahl der Verlandungsbestände ist die statistische Methode zur Bestimmung der Flächendeckung nicht durchgeführt worden. Die Verlandungsbestände teilt man am besten nach Warmings System ein in Nereiden, Limnäen und Sumpfpflanzenvereine.

Die Nereidenformation, deren Glieder auf fester Unterlage haften, ist wenig entwickelt, aber immerhin durch Algen vertreten, die an dem Kies der Bäche, an Brückenpfeilern usw. festsitzen.

Die Limnäenformation, bestehend aus Wasserpflanzen, die im lockeren Boden wurzeln, ist besonders schön im träge hinfließenden Schleißheim-Dachauer Kanal entwickelt, wo die hauptsächlichsten Bestände das *Characetum* und das *Potametum* sind.

Im *Characetum* herrscht die große *Chara hispida* vor, auch *Ch. fragilis* und *aspera* sind gefunden worden. *Zanichellia palustris*, die an gleicher Stelle beobachtet worden ist, gehört ebenfalls zu dem Typus dieser submersen Wiesen, die ihre Fruktifikationsorgane im Wasser ausbilden. Auch in Torfgräben sind Charen öfter anzutreffen, dann vorwiegend die zartere *Ch. foetida*.

Im *Potametum* sind hauptsächlich *Potamogeton densus*, *P. lucens*, *P. natans* und *P. pusillus* vertreten, untermischt mit *Helodea canadensis*, den langflutenden Stengeln von *Ranunculus fluitans*, *R. circinatus* und *Myriophyllum verticillatum*. Allerdings sind die Potameen des öfteren mit Charen untermischt.

Sehr schön ist dieser Bestandestypus auch in der Moosach und ihren Altwässern zwischen Lohhof und Freising zu finden, wo noch *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus aquatilis* und *Potamogeton pectinatus* hinzukommen. Sehr charakteristisch für die eigentlichen, natürlichen Moorbäche ist *Potamogeton coloratus*, welcher u. a. vor der Regulierung viel im Krebsbächl zu finden war, jetzt noch reichlich im Saubach bei dem Schwarzhölzl.

Auch *Hippuris vulgaris* ist ein Bestandteil des Potametums im Dachauer Moor. Räumlich kaum geschieden vom Potametum ist das *Nupharetum*, gebildet durch *Nuphar luteum*, *Castalia candida* und *C. alba*; alle drei Arten sind in den Kanälen, Bächen, Gräben und Stichen zu finden.

Bei Neufahrn wächst *Castalia candida* in Kümmerformen in den nur wenige Zentimeter tiefen almigen Lachen, die sich als Reste alter, halbverschütteter und verwachsener Flussläufe der Moosach entlang ziehen, wo sonst nur noch vereinzelte Halme von *Phragmites* und Büschel von *Carex ampullacea* stehen und sich unter Wasser ein Rasen von *Scorpidium scorpioides* ausdehnt, von Schlamm und Kalk überzogen.

Die Sumpfpflanzenformation des Dachauer Moores gliedert sich in das *Scirpetum*, *Phragmitetum*, *Cladietum* und *Schoenetum nigricantis*, in das *Juncetum* und *Magnocaricetum*. Außer dem *Scirpetum* wurzeln die extremen Glieder der anderen Bestände öfter schon auf trockenerem Boden, sie sollen aber gemeinsam betrachtet werden, da sie fast alle an einen mehr oder weniger hohen Grundwasserstand gebunden sind.

Das *Scirpetum*. Reine und größere Beständen von Halmen des *Scirpus lacustris* sind im Dachauer Moor selten, dafür bildet er — besonders schön im Dachauer-Schleißheimer Kanal — oft submerse Blätter bis 70 cm Länge aus, deren schmale Spreiten in dichten Büscheln fluten. Stellenweise beherrschen sie, Seite an Seite mit *Ranunculus fluitans*, das Kanalbett vollständig und sind dann eigentlich nur als ein Bestandteil des Potametums zu betrachten. Die immersen Scirpeten sind ein buntes Gemisch von Sumpf- und Uferpflanzen. So finden wir beispielsweise im Saubach, in der Nähe des Grashofs, als Bestandteile des Scirpetums: *Scirpus lacustris*, *Phragmites communis*, *Filipendula Ulmaria* und *Berula angustifolia*; an andren Stellen ist dem Scirpetum der schöne Hahnenfuß *Ranunculus Lingua* beigesellt (so besonders in den Moosachaltwässern), oder auch massenhaft *Menta aquatica*. In letzterem Fall tritt *Scirpus lacustris* oft sehr zurück und es könnte dann eher von einem Bestand der *Menta aquatica* die Rede sein. Ebenso oft findet man reine Bestände von *Berula angustifolia*, die allerdings meist von *Menta aquatica* untermischt sind. Beiden Pflanzen ist es eigentümlich, daß sie am üppigsten in Torfgräben und langsam fließenden Bächen gedeihen und fruktifizieren, in tieferen und rasch fließenden Gewässern hingegen eine Unterwasservegetation bilden mit Blütenstengeln höchstens an den flacheren Ufern. Besonders reizvoll ist dieser Bestand im Saubach am Schwarzhölzl. In dem klaren Wasser des etwa 50–100 cm tiefen Baches heben sich die lichtgrünen Blätter der Berle und die ins violette übergehenden der Minze wirkungsvoll ab. Kräftigere Farbtöne werden in das Bild gebracht durch die korallenroten flutenden Stengel und Blätter des *Juncus articulatus* und durch tiefgrüne Büschel von Algenfäden. Von selbständigen Assoziationen der *Berula* und *Menta* kann aber nicht die Rede sein. Beide Pflanzen sind vielmehr wichtige Begleiter aller Wasserbestände im Dachauer Moor, dringen sowohl ins *Phragmitetum* als ins *Cladietum* ein; auch für den Bestandestypus des *Juncus subnodulosus* ist *Menta aquatica* Charakterpflanze. *Berula* ist oft mit *Phalaris arundinacea* vergesellschaftet; sogar ihren Beständen unter Wasser sind zu-eilen einigte flutende Halme von *Phalaris* beigemischt.

Das *Phragmitetum*, ein häufiger Bestand des Dachauer Moores an allen Bächen, Stichen und Gräben, ist auch statistisch untersucht worden, sowohl der Flächenbedeckung nach, als auch nach der Konstanz der Arten. Als Charakterpflanzen werden ermittelt, außer *Phragmites* selbst, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum Salicaria*, *Galium Mollugo*, *Filipendula Ulmaria* und *Eupatorium*, als Accessoria *Cirsium oleraceum*, *Menta longifolia*, *Phalaris arundinacea* und *Stachys paluster*.

Um die Flächenverhältnisse in Prozenten darzustellen, folgt hier eine kurze Übersicht von sieben Beständen. Von den verschiedenen Arten sind nur die angeführt, die nicht weniger als 5% der Fläche bedecken. Da die eigentlichen Wasserbestände

Tabelle IV. Flächenbedeckung im Phragmitetum in %.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Phragmites communis</i>	90	80	65	40	40	28	16
<i>Filipendula Ulmaria</i>			10	28		53	35
<i>Eupatorium cannabinum</i>			8				17
<i>Phalaris arundinacea</i>					7		
<i>Cirsium oleraceum</i>				5			
<i>Carex gracilis</i>			12				
<i>Epilobium hirsutum</i>					50		
<i>Menta longifolia</i>		8					
<i>Lythrum Salicaria</i>						9	
<i>Molinia caerulea</i>							17

Nr. 1—5: Ufer des Würmkanals zwischen Schleißheim und Feldmoching; Nr. 6: am Gröben bei Gröbenried; Nr. 7: Günzenhausen, Moosachufer.

des Schilfes beinahe nur *Phragmites* enthalten mit Beimischung der anderen Pflanzen, die unter 5 % bleiben, so sind in der vorstehenden Tabelle hauptsächlich die Vegetationen festerer Ufer, also trockenere Bestände berücksichtigt.

Die Bestände sind als dicht zu bezeichnen, da sie erhebliche Prozente unbedeckten Bodens nicht aufwiesen. Die Phragmiteten im Wasser sind eher offen; auf den Flächen zwischen den Halmen siedelt sich zuweilen *Castalia candida* an.

Selbstverständlich kann man nach der angeführten Tabelle sich kein Bild von dem Artenreichtum des Bestandes machen. In den 10 untersuchten Beständen sind insgesamt 45 Arten verzeichnet worden, von denen auf einen Bestand durchschnittlich 12 entfallen.

Die Höhe des Schilfes wächst sehr deutlich mit zunehmender Feuchtigkeit. Während auf festem, trockenem Ufer seine Höhe kaum 120 cm übersteigt, ist es an nasseren Stellen und im Wasser 2—3 m hoch. Dem Flächenprozent nach spielen nächst *Phragmites* in dem Bestand *Filipendula Ulmaria*, *Eupatorium*, in einigen Fällen auch *Epilobium hirsutum* die größte Rolle, besonders auf *Filipendula Ulmaria* fällt zuweilen mehr Fläche, als auf *Phragmites* selbst. Da aber die wichtigsten Elemente der Bestände übereinstimmen, die Standortsverhältnisse die gleichen und alle Übergänge vom Phragmitetum über das *Ulmarieto-Phragmitetum* zum *Ulmarietum* festzustellen sind, so ist es angebracht, beide Bestände als eine Einheit zu behandeln, besonders, weil ja als Verlander *Phragmites* auch in kleinen Mengen wichtiger ist als *Filipendula*.

Der Bestand des *Eupatorium cannabinum* hingegen, der auch die hauptsächlichsten Bestandteile mit dem Phragmitetum gemein hat, muß doch als besonderer Typus betrachtet werden, da er hauptsächlich im Walde anzutreffen ist; andererseits wird er durch *Molinia* als Charakterpflanze von den Verlandungsbeständen fort- und eher zu den Flachmoorassoziationen hingewiesen.

Epilobium hirsutum, das an einigen Stellen reichlich vorkommt, ist doch in dem eigentlichen Phragmitetum nicht sehr wichtig. Eher konstant ist es in den eigentümlichen Wasserbeständen der Ufer von großen Bächen und Kanälen, wo es zusammen mit *Veronica Anagallis*, *Alisma Plantago*, *Butomus umbellatus*, *Bidens tripartitus*, *Equisetum limosum*, *Typha latifolia* und *Scrophularia alata* wächst, zuweilen untermischt mit dichten Rasen schwimmender *Agrostis vulgaris*-Schößlinge mit aufrechten Blättern; hier tritt allerdings das Schilf quantitativ oft ebenso gegen die Wasserstauden zurück, wie in den trockeneren Beständen gegen *Filipendula Ulmaria*.

Zuweilen wird *Phragmites* auch durch *Phalaris arundinacea* vertreten; auch *Glyceria aquatica* tritt Seite an Seite mit *Phragmites* öfter in beinahe reinen und sehr dichten Beständen auf, so an der Moosach bei Massenhausen. Aber sowohl *Phalaris*

arundinacea als auch *Glyceria aquatica* sind nur Nebenglieder des Phragmitetums, da beide Gräser in Wuchs, Form und Standortsansprüchen dem Schilf außerordentlich nahestehen.

Eine hübsche Eigenheit des Phragmitetums ist, daß seine Halme öfters von *Humulus Lupulus* und *Convolvulus saepium* umwunden werden; von dem undurchdringlichen Gewirr von Stengeln und Schlingpflanzen heben sich die weißen Blüten der Winde wirkungsvoll ab. Im tiefen Schatten der Wirris findet sich zuweilen eine merkwürdig gestreckte Form von *Festuca rubra* mit über 50 cm langen Blättern.

Infolge des dichten Wuchses der Stauden sind Moose spärlich; zu verzeichnen sind *Calliargon cuspidatum*, *Hypnum purum*, aber kümmerlich entwickelt.

Das Cladietum ist der Bestand der Bachufer, Altwässer, Tümpel und sumpfiger Almstellen. Er gehört zu den artenärmeren Pflanzengesellschaften, denn *Cladium Mariscus* läßt von zarteren Pflanzen nicht viel zwischen sich aufkommen. Auf den Bestand entfallen durchschnittlich 6 Arten, im Minimum 2, im Maximum 10. Immerhin sind in den 8 untersuchten Beständen im ganzen 32 Pflanzenarten verzeichnet worden. Von Charakterpflanzen sind außer *Cladium* noch *Phragmites communis*, *Juncus subnodulosus* und *Menta aquatica* zu nennen; als Accessoria *Molinia*, *Schoenus ferrugineus*, *Carex Hostiana* und *Allium suaveolens*. Der Bestand hat somit deutliche Beziehungen zum Juncetum, aber durch die accessorischen Elemente auch zum Flachmoor, um so mehr als *Schoenus ferrugineus* zuweilen einen beträchtlichen Teil der Fläche deckt, wie sich aus nachfolgender kleinen Tabelle ergibt.

Tabelle V. Flächenbedeckung im Cladietum in %.

	1	2	3	4	5
<i>Cladium Mariscus</i>	29	30	54	60	80
<i>Schoenus ferrugineus</i>	12		29		
<i>Eupatorium cannabinum</i>		5	5		
<i>Festuca ovina</i>	15				
<i>Molinia caerulea</i>	5				
<i>Phragmites communis</i>		5			3
Schlamm, Erde, Wasser	36	40	10	38	17

Nr. 1: Am Galgenbach bei Pulling; Nr. 2: am Zufluß der Moosach bei Lohhof; Nr. 3: Alte Moosach bei Günzenhausen; Nr. 4: Saubach im Schwarzhölzl bei Schleißheim; Nr. 5: Moosach-Altwasser bei Massenhausen.

Nur der erste angeführte Bestand ist auf festerem Boden gewachsen, die nachfolgenden alle auf Schlamm und im Wasser. Wie ersichtlich sind alle Bestände mehr oder weniger offen, in keinem ist der Boden ganz bewachsen. Von Moosen treten auf, aber in keinen großen Mengen: *Calliargon cuspidatum*, *Drepanocladus intermedius*, *Aulaconnium palustre*, *Cratoneuron filicinum* und *Cr. commutatum*, auch *Bryum ventricosum* und *Mnium Seligeri*.

Das Juncetum, welches öfter schon zu den Flachmoorbeständen gerechnet wird, gehört im Dachauermoor eher zu den Verlandungen, da es an Ufern und in Moortümpeln, ebenso auf Moor wie auch auf Mineralböden stehend, zur Ausfüllung des offenen Wassers beiträgt. Das Juncetum ist etwas reichhaltiger, als das Cladietum. In elf Beständen wurden insgesamt 38 Arten notiert, davon kommen auf einen Bestand durchschnittlich 8. Die höchste Artenzahl des Bestandes ist 15, es kommen aber auch ganz reine Bestände von *Juncus subnodulosus* vor. Charakterpflanzen sind außer *Juncus*: *Phragmites communis* und *Menta aquatica*, akzessorische: *Molinia*, *Eupatorium*, *Cirsium palustre*, *Carex inflata*, *C. panicea*, *Potentilla Tormentilla* und *Cratoneuron filicinum*. Durch *Molinia*, *Potentilla Tormentilla* und *Cirsium palustre* sind die Beziehungen zu den trockenen Flachmoorbeständen recht deutlich.

Tabelle VI. Flächenbedeckung im Juncetum in %.

	1	2	3	4	5
<i>Juncus subnodulosus</i>	33	30	26	25	16
<i>Molinia caerulea</i>	36		36		
<i>Potentilla Tormentilla</i>	6				
<i>Phragmites communis</i>			5		
<i>Schoenus ferrugineus</i>			5		
<i>Menta aquatica</i>					16
<i>Carex inflata</i>					5
<i>Cratoneuron filicinum</i>					14
<i>Aulacomnium palustre</i>	8				
Wasser, Schlamm, Erde		65	15	75	44

Nr. 1: Nässere Stelle in einer Streuwiese bei Augustenfeld. Nr. 2: Ufer des Saubachs, Schwarzhölzl bei Schleißheim. Nr. 3: Karlsfeld, am Wehrstaudenbach bei der Rotschwaig; mäßig nasser Bestand zwischen Weidenbüschen. Nr. 4: Altwasser der Moosach zwischen Neufahrn und Massenhausen. Nr. 5: Altes Bett des Ascherbachs bei Gröbenzell.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, hält sich die Flächenbedeckung durch *Juncus* in allen Beständen ungefähr auf der gleichen Höhe. Die trockeneren Bestände Nr. 1 und Nr. 3 könnten ebensogut als Molinieten gelten, da *Molinia* sogar reichlicher vertreten ist, als *Juncus*. Der Bestand ist sehr locker, wie aus dem hohen Prozent ersichtlich, der auf pflanzenfreie Fläche entfällt. Hier können Moose bei reichlicher Feuchtigkeit und in genügendem Licht gut gedeihen; am üppigsten wachsen *Cratoneuron filicinum* und *Aulacomnium palustre*.

Das *Magnocaricetum*, dessen Hauptbestand aus hohen Seggen gebildet wird, gedeiht an den gleichen Orten, wie das *Cladietum* — in Altwässern, seichten Bächen und Tümpeln. Streng genommen ist der Bestand nicht ganz einheitlich, was sich auch in der verhältnismäßig hohen Zahl der in 12 Beständen beobachteten Pflanzen äußert. Im ganzen wurden 50 Pflanzen notiert, von denen durchschnittlich auf einen Bestand 7 kommen, im Maximum 17, im Minimum 1. Zu den Charakterpflanzen des Bestandes gehören *Carex inflata*, *Phragmites communis* und *Equisetum palustre*, zu den Akzessoria *Juncus subnodulosus* und *J. alpinus*, *Schoenus ferrugineus*, *Carex panicea*, *C. Davalliana*, *C. lasiocarpa*, *C. elata*, *Scorpidium scorpioides* und *Calliergon cuspidatum*. Auch die geringe Zahl der Charakterpflanzen deutet darauf hin, daß die Florenliste der Bestände ziemlich verschieden ist. Demnach könnte man das *Magnocaricetum* nach den vorherrschenden *Carex*-arten in ein *Rostratetum* (*C. inflata*), *Lasiocarpetum*, *Strictetum* (*C. elata*) einteilen; aber bei der geringen Entwicklung dieser Bestände und ihrem verhältnismäßig seltenen Vorkommen im Dachauer Moor war es zweckmäßig, sie als eine Einheit zu behandeln und die verschiedenen *Cariceten* nur als Unterbestände gelten zu lassen.

Der Unterbestand der *Carex inflata* scheint der stärker verbreitete zu sein, besonders in Tümpeln, flachen Stichen, seichten (10–20 cm tiefen) fließenden Gewässern; auch *C. elata* tritt nicht selten an tieferen Bachufern auf, eine richtige Entwicklung dieses eigenartigen Verlandungsbestandes ist aber im Dachauer Moor nicht beobachtet worden. *Carex lasiocarpa* bevorzugt, im Gegensatz zu *C. inflata*, etwas tiefere Gewässer, obgleich die Standorte nicht streng zu trennen sind. Der Unterbestand des *Lasiocarpetums* ist der artenärmste, da die Segge oft in reinen Beständen vorkommt, höchstens untermischt mit *Cladium Mariscus*.

Carex gracilis findet sich meistens auf festeren Ufern. Ein merkwürdiger *Carex gracilis*-Bestand wurde im südlichen Dachauer Moor bei Roggenstein gefunden, wo sich am Abhange der tertiären Hügel eine Torfschicht gebildet hat, die aber von den Hügeln her mit abgerutschtem Sand und Lehm bedeckt ist. Der Abhang ist von Quellen überrieselt und so kann die Segge eine ziemlich üppige Vegetation bilden, die etwa 80% der Fläche bedeckt, zusammen mit 10% *Phragmites*, 5% *Filipendula*

Ulmaria und 8% *Cirsium oleraceum*. Zu den eigentlichen Verlandungsbeständen kann diese Assoziation selbstverständlich nicht gestellt werden.

Heleocharis palustris, die gewöhnlich zu den Bestandteilen des Magnocaricetums gerechnet wird, bildet im Dachauer Moor so artenarme Bestände, daß man versucht wäre, eine einzelne Assoziation daraus zu machen, wenn ihr Vorkommen nicht so selten wäre. *Heleocharis* gedeiht in Torfgräben, im Wasser der Bachufer etwa an denselben Stellen wie *Carex elata*; als Beimischungen wurden notiert *Typha latifolia*, die Wasserform von *Agrostis vulgaris* und *Helodea canadensis*.

Tabelle VII. Flächenbedeckung im Magnocaricetum in %.

	1	2	3	4	5	6
<i>Carex inflata</i>	56	20	20	5		
<i>Carex gracilis</i>		40		6		
<i>Carex elata</i>					18	
<i>Schoenus ferrugineus</i>					11	
<i>Phragmites communis</i>		6	5		14	
<i>Caltha palustris</i>		5				
<i>Alopecurus pratensis</i>		10				
<i>Carex lasiocarpa</i>						65
<i>Scorpidium scorpioides</i>					25	
<i>Calliergon cuspidatum</i>	10					
Wasser	16		75	81	12	35

Nr. 1: Nasse Streuwiesen zwischen Dachau und Schleißheim, wahrscheinlich flache Stiche.
Nr. 2: Nasse Wiese an einem Moosachtwasser bei Massenhausen. Nr. 3: Tümpel an Moosachtwässern bei Massenhausen. Nr. 4: Seichter almiger Bach am Würmkanal bei Feldmoching.
Nr. 5: Nasse flach abgetorfte Fläche bei Massenhausen. Nr. 6: Moosachtwasser bei Neufahrn.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist auch dieser Bestand sehr locker und für Moose günstig, von denen die als akzessorisch genannten besonders hervorzuheben sind, sonst noch *Chrysohypnum stellatum* und *Camptothecium nitens*.

Von weniger häufigen Pflanzen, die in diesem Bestand in kleineren Mengen vorkommen, wären zu nennen *Equisetum limosum*, *Primula farinosa*, *Bartschia alpina* und *Menyanthes trifoliata*, welche letztere aber auch im Juncetum und Cladietum vorkommt und in Torfgräben zuweilen kleinere reine Bestände bildet.

Erwähnt werden muß auch das *Schoenetum nigricantis*, eher ein Bestand des Mineralbodens, aber auch im Moor zur Verlandung almiger Tümpel beiträgend. Beobachtet wurde der Bestand sowohl im Schwarzhölzl, als auch besonders in den Altwässern der Moosach zwischen Lohhof und Pulling, wo der Flächenbedeckung nach auf *Schoenus nigricans* durchschnittlich 43% entfallen, auf *Phragmites* 3—4%, auf Wasser 48%, der Rest auf andere Beimischungen, und zwar *Typha latifolia*, *Cladium Mariscus*, *Carex elata*, *Menyanthes trifoliata*, *Equisetum palustre*. Unter Wasser wuchert *Scorpidium scorpioides*, oft mit einer dichten Kalkkruste bedeckt. Im Spätsommer bilden die Blüten der *Parnassia palustris* den schönsten Schmuck dieses Bestandes. Er hat deutliche Beziehungen sowohl zum Caricetum als auch zum Cladietum. Stellenweise geht das *Schoenetum nigricantis* auch in das *Schoenetum ferruginei* über, wobei dann auch oft der Bastard der beiden *Schoenus*-arten auftritt. In solch einem Mischbestand der sumpfigen Moosachtwässer am Wege zwischen Neufahrn und Massenhausen wächst in beträchtlichen Mengen *Pedicularis Sceptum Carolinum* zusammen mit *Cladium Mariscus*, Schilf, *Molinia*, *Bartschia alpina*, *Gymnadenia conopsea*, *Briza*, *Primula farinosa*, *Talictum flavum*, *Carex flava* und *C. Hornschuchiana* (Aufzeichnungen von Dr. H. Paul).

Zu nennen wären noch die Moosverlandungsbestände, die zuweilen in quelligen Moortümpeln mit nur geringen Beimischungen von höheren Pflanzen vorkommen und sich auch an unberührten Bachufern als Schwimmrasen

über das Wasser schieben. Es sind an beiden Stellen immer wieder dieselben Moose, die den Rasen bilden: *Philonotis calcarea*, die oft von einem Kranz von *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* umgeben ist und so von der direkten Berührung mit dem Wasser bewahrt wird, ferner *Scorpidium scorpioides*, *Drepanocladus intermedius*, *Chrysohypnum stellatum*, *Bryum ventricosum* mit eingestreutem *Mnium Seligeri*, oft auch *Cratoneuron filicinum*. Gefunden wurde am Rande eines almgigen Tümpels im Schwarzhölzl *Aneura pinguis*. An nassen almgigen Tümpeln bei Karlsfeld notierte Dr. H. Paul zusammen mit *Cratoneuron falcatum* auch *Eucladium verticillatum*.

C. Niedermoorvereine.

Die Wiesen-, Flach- oder Niedermoorbestände machen die eigentliche Masse der natürlichen Pflanzengesellschaften des Dachauer Moors aus. Sie können in nasse und trockene Bestände eingeteilt werden. Zu den ersteren sind das Parvocaricetum und das Schoenetum zu zählen, zu den letzteren das Molinietum mit dem Brachypodietum und dem Festucetum, der Bruchwald mit dem Eupatorietum.

Wie der Name der Formationsgruppe besagt, sind hier hauptsächlich wiesenartige Vegetationen zusammengefaßt; also auch einige Großseggenbestände, die auf Moorboden wachsen und eine geschlossene Narbe bilden, in der kein offenes Wasser mehr zutage tritt, könnten hieher gerechnet werden. Auch der Mischwald wird in diesem Zusammenhang behandelt wegen seiner engen Beziehung zu den Wiesenmoorbestand des *Eupatorium cannabinum*.

Das Parvocaricetum ist in guter Entwicklung im Dachauer Moor nur selten anzutreffen; meist ist es ein Mischbestand, der an der Grenze zwischen Molinietum und Parvocaricetum steht.

Als Charakterpflanzen wurden hier gefunden von Seggen *Carex panicea* und *C. flava*, ferner *Molinia caerulea*, *Potentilla Tormentilla*, *Sesleria caerulea* var. *uliginosa*, *Galium boreale*, *Deschampsia caespitosa*, als Akzessoria *Eriophorum angustifolium*, *Primula farinosa*, *Cirsium palustre*, *Carex Davalliana*, *C. Hostiana*, *Festuca ovina*, *Briza media*, *Centaurea Jacea*, *Scabiosa Columbaria*, *Filipendula Ulmaria*, *Salix repens*, *Thymus Serpyllum*, *Phragmites communis*, *Chrysohypnum stellatum*, *Calliargon cuspidatum*, *Aulacomnium palustre*.

Im ganzen sind in 7 Beständen 52 Pflanzen gezählt, in einem Bestand durchschnittlich 16.

Der Flächenprozent ist nur bei einem Bestand bestimmt worden, der auf einer feuchten Streuwiese zwischen Dachau und Schleißheim gelegen ist; hier entfallen auf *Carex panicea* 19%, auf andere Seggen 8%, ebensoviel auf *Molinia*, auf Moose 33%, besonders reichlich ist *Drepanocladus intermedius* und *Camptothecium nitens* vertreten.

Man könnte also diesen Einzelbestand mit Recht ein Hypnetum nennen. Dieser Unterbestand des Caricetums, der eigentlich üppiger im nasserem Magnocaricetum gedeiht, ist im Dachauer Moor nur selten zu finden, am ehesten noch als sekundärer Bestand in Torfstichen, wo er die offenen Wasserflächen mit einem von Seggen- und Menyanthesrhizomen verfestigten Schwimmrasen bedeckt.

Außer den alpinen Primeln und Enzianen, die dem Parvocaricetum und Schoenetum gemeinsam sind, wird der Bestand noch durch die Fahnen des *Eriophorum angustifolium*, seltener des *E. latifolium* und *Trichophorum alpinum* belebt. Auch *Epipactis palustris* ist hier zuweilen anzutreffen.

Das Schoenetum ferruginei kann als Unterbestand des Parvocaricetums angesehen werden, mit dem es von 20 der öfter vorkommenden Pflanzen (Charakterpflanzen und Akzessoria) 12 gemeinsam hat, während den Groß- und Kleinseggenbeständen nur 4 gemeinsam sind. Allerdings sind auch im Molinietum 12 der häufigsten Pflanzen des Parvocaricetums vertreten, was ein Ausdruck des genetischen Zusammenhangs der beiden Bestände ist. Allein der Standortverhältnisse halber gehören Parvocaricetum und Schoenetum eher zusammen.

Charakteristisch für die großen Moore der bayerischen Hochebene ist das Vorherrschen des Schoenetums über das Parvocaricetum, was durch den hohen Kalk-

gehalt der Moore zu erklären ist, der dem Schoenus zusagt. Das Parvocaricetum ist in weit schönerer Entwicklung in den kalkärmeren Mooren des Voralpengebietes anzutreffen.

Das Schoenetum ist recht artenreich; in 8 Beständen wurden 74 Pflanzen notiert, auf einen Bestand durchschnittlich 21. Davon sind Charakterpflanzen außer *Schoenus ferrugineus*: *Molinia caerulea*, *Sesleria caerulea*, *Carex panicea*, *Phragmites communis*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*, *Potentilla Tormentilla*, Akzessoria: *Schoenus nigricans*, *Allium suaveolens*, *Cirsium palustre*, *Succisa pratensis*, *Sanguisorba officinalis*, *Briza media*, *Galium boreale*, *Centaurea Jacea*, *Buphthalmum salicifolium*, *Chrysophyllum stellatum*, *Calligonum cuspidatum*, *Drepanocladus intermedius*.

Tab. VIII. Flächenbedeckung im Schoenetum in %.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Schoenus ferrugineus</i>	56	52	44	41	35	24	21
<i>Molinia caerulea</i>	23	12	13	37	15	27	23
<i>Carex panicea</i>	10	16					6
<i>Leontodon hispidus</i>					6		
<i>Potentilla Tormentilla</i>					10		11
<i>Buphthalmum salicifolium</i>						7	
<i>Pedicularis sceptorum Carolinum</i>						5	
<i>Bartschia alpina</i>						7	
<i>Tofieldia calyculata</i>			5				
<i>Primula Auricula</i>			13				
<i>Schoenus nigricans</i>			6				
Unbewachsener Boden		17	8		8		16

Nr. 1: Streuwiese an Moosachaltwässern zwischen Neufahrn und Massenhäusern. Nr. 2: Nasse Streuwiese am Galgenbach bei Pulling. Nr. 3: An almigen Tümpeln zwischen Karlsfeld und Gröbenried. Nr. 4: Streuwiese bei Schleißheim am Schwarzhölzl. Nr. 5: Streuwiese bei Dachau-Augustenfeld. Nr. 6: Trockenere Streifen zwischen Altwässern der alten Moosach bei Günzenhausen. Nr. 7: Streuwiese bei Ottenburg.

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist der Flächenprozent der *Molinia* in allen Beständen recht groß; Nr. 6 und Nr. 7 könnten schon zu den Molinieten gestellt werden. Der enge Zusammenhang des Schoenetums mit dem Molinietum geht auch deutlich aus Tabelle XI hervor, wo in dem niedrigprozentigen Molinietum sowohl die Kleinseggen, als auch *Schoenus ferrugineus* einen bedeutenden Prozent ausmachen, betrachtet doch auch Schroeter ¹⁾ das Schoenetum nur als einen Unterbestand des Molinietums.

Charakteristisch für das Schoenetum, ebenso wie für das Parvocaricetum ist *Phragmites*, das beinahe durchwegs in einer kaum über 70 cm hohen Wuchsform vorhanden ist und meist nicht zum Blühen kommt. In beiden genannten Assoziationen ebenso wie in ihren Mischbeständen mit *Molinia* ist der Standort der alpinen und montanen Primeln und Enzianen, die sich in der unteren bayerischen Hochebene (nördlich von München bis zur Donau) hauptsächlich nur mehr in den Mooren halten können. Hierher gehören *Gentiana acaulis* ssp. *G. Clusii*, die im Moore seltenere *Gentiana verna*, die sich hauptsächlich an Grabenrändern hält und die später blühende *Gentiana utriculosa*. Von den Primeln ist die allgemein verbreitete die Mehlprimel, *Primula farinosa*; *Primula Auricula* kommt nur stellenweise in größeren Mengen vor, so an den Bächen südlich vom Schwarzhölzl, besonders aber zwischen Karlsfeld und Gröbenried, wo zur Blütezeit unzählige Blütendolden die Luft mit Wohlgeruch erfüllen. Sie wächst hier sowohl an almigen Tümpeln und Altwässern, als auch im trockeneren Molinietum, und es wären diese Stellen gewiß wert, ein Pflanzenschutzbezirk zu werden (Abbild. 1).

¹⁾ Früh, J. u. Schroeter, C. Die Moore der Schweiz. Bern 1904.

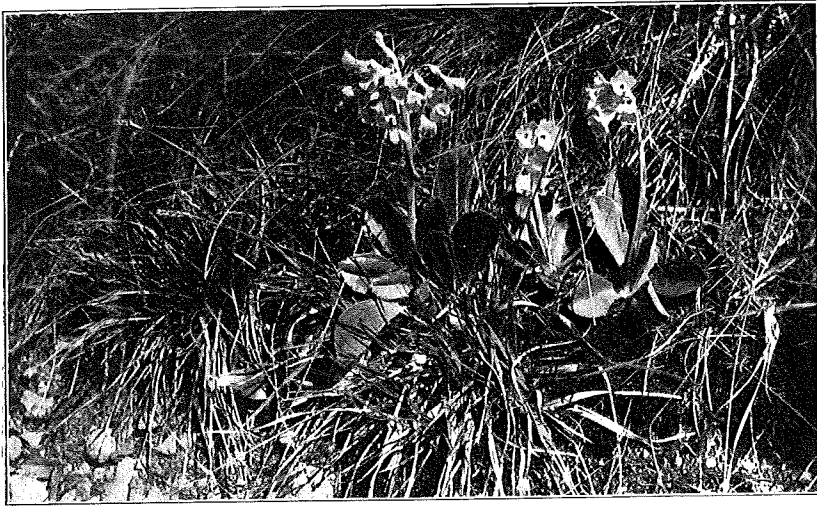


Abb. 1. *Primula Auricula* bei Karlsfeld Zu S. 164.

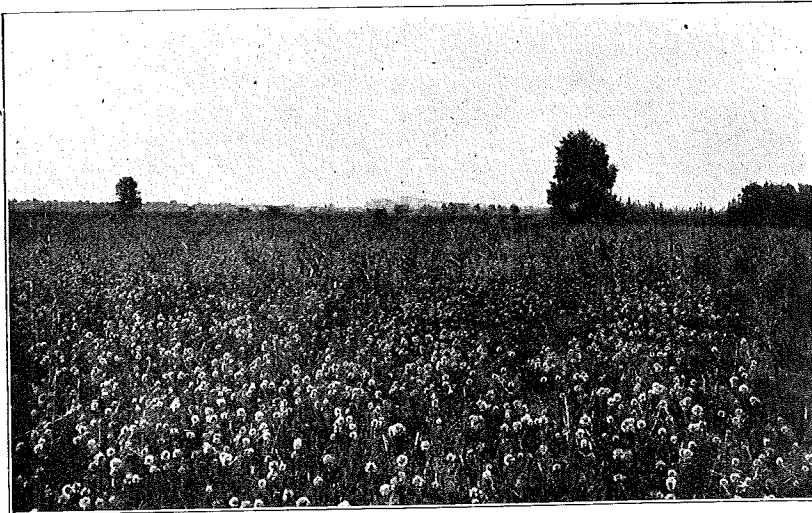


Abb. 2. *Molinietum* mit *Allium suaveolens* bei Grashof. Zu S. 167

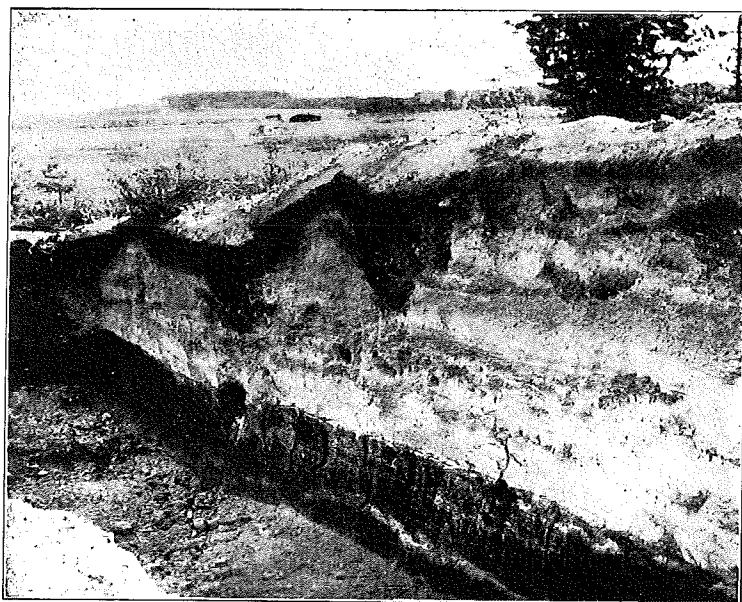


Abb. 3. Almprofil mit darunter liegendem Torf bei Lochhausen.
Zu S. 173.



Abb. 4. Alte Föhre aus dem Schwarzhölzl. Zu S. 176.

Auch der eigenartige Halbparasit *Bartschia alpina* wird im Dachauer Moor hauptsächlich im Schoenetum gefunden, ebenso *Pinguicula alpina* und *vulgaris*. Der zweite Standort des für das Moor selteneren *Pedicularis sceptrum Carolinum* ist ebenfalls ein *Schoenetum ferruginei*. Einmal wurden hier sogar einige Rasen von *Scirpus caespitosus* (auf Kalk!) konstatiert. An Schoenuskülden und auf Kalkschlamm notierte Dr. H. Paul *Drosera anglica* zusammen mit *Pinguicula*. An kalkigen Lachen steht oft *Drosera rotundifolia* zusammen mit *Heleocharis pauciflora*, *Schoenus ferrugineus*, *Juncus subnodulosus*, *Carex Goodenoughii*, *panicea* und *lasiocarpa*. Auch das Schoenetum ist kein geschlossener Bestand, was bei dem bültigen Wuchs der Kopfbinsse verständlich ist. In den Schlenken siedeln sich zuweilen Moose an, aber nie sehr reichlich, außer den oben genannten wohl noch *Drepanocladus aduncus*, *Cratoneuron commutatum*, *Bryum ventricosum*, an trockeneren Stellen auch *Rhytidium rugosum* und *Camptothecium nitens*.

C. Weber schreibt die Entstehung des blumenreichen Schoenetums und Parvocaricetums ausschließlich dem menschlichen Eingriff zu, indem die Großseggen bei der Entwässerung durch die weniger wasserbedürftigen Kleinseggen und Kopfbinsen verdrängt wurden ¹⁾. Zweifelsohne sind die für das Schoenetum günstigen Flächen im Dachauer Moor durch die Entwässerung vergrößert worden; andernteils hat es hier auch vor den Entwässerungsanlagen immer schon trockenere Stellen gegeben, da auch vor der Regulierung einige Bäche des Dachauer Moores rasch fließend waren und auf ihre Umgebung entwässernd wirken mußten. Auch in der „Beschreibung sämtlicher Mööser“, die 1791 auf die Verfügung des Kurfürsten Karl Theodor hin ausgeführt wurde, werden neben Stellen, die sehr sumpfig, „voller Warzen und Schroppen“ waren, stets auch Stellen erwähnt, wo die Erde bei trockener Witterung stäubt. Allerdings waren schon zu jener Zeit hier und da Entwässerungsgräben gezogen. Aber auch jetzt sind in anderen sehr unvollständig entwässerten und von der Kultur kaum berührten Mooren des Voralpenlandes die in Frage kommenden Bestände von Dr. H. Paul in schöner Entwicklung angetroffen worden, so beispielsweise im Ellbacher Moor bei Tölz und in den Randpartien der Chiemseemoore.

Das Molinietum.

Für diese im Dachauer Moor sehr häufige Assoziation ist bei der Untersuchung am meisten Material zusammengekommen. Bei den großen Unterschieden, die sich in der prozentualen Flächenbedeckung dieser Bestände ergaben, war es zweckmäßig, sie nach der Dichte der Molinia in 4 Gruppen zu zerlegen. In allen Gruppen finden sich einzelne Molinia-Waldbestände, die nicht streng von den im Freien wachsenden getrennt werden konnten, um so mehr als auch in den letzteren oft Waldpflanzen, Baumanflüge und einzelne größere Bäume anzutreffen sind. Immerhin sind die Charakterpflanzen nicht nur für das Molinietum im ganzen, sondern auch einzeln für 20 Waldbestände und 40 waldfreie festgestellt worden, wobei sich einige bezeichnende Verschiedenheiten ergaben. Das unbeschattete Molinietum ist reicher an Charakterpflanzen und Akzessoria als das im Walde stehende; das erstere hat deren 31, das letztere 16, was nur ein Ausdruck der größeren Artenarmut und Einförmigkeit des Waldmolinietums überhaupt ist, die auch bei oberflächlicher Betrachtung in der Natur sofort auffällt. Und zwar fehlen dem Waldmolinietum folgende Pflanzen als Charakterpflanzen: *Sesleria caerulea*, *Carex panicea*, *Festuca ovina* (diese drei als Akzessoria vorhanden), *Valeriana dioeca*, *Schoenus ferrugineus*, *Succisa pratensis*, *Galium verum*, *Thymus Serpyllum*. Als Akzessoria fehlen ihm: *Allium suaveolens*, *Primula farinosa*, *Tofieldia calyculata*, *Serratula tinctoria*, *Sanguisorba officinalis*, *Briza*, *Centaurea Jacea*, *Brunella grandiflora*, *Buphthalmum salicifolium*, *Salix repens*, *Carduus defloratus*, *Hypnum purum*. Umgekehrt hat das Waldmolinietum einige Pflanzen voraus, und zwar als Charakterpflanzen *Pinus silvestris* und *Hypnum Schreberi*, als Akzessoria *Betula pubescens*, *Brachypodium pinnatum*, *Hylocomium splendens* und *Dicranum undulatum*, also lauter Waldpflanzen.

¹⁾ Beiträge zur Naturdenkmalpflege hrsg. von H. Conwentz. Moorschutzhft, Band V, 2. S. 140.

Wegen der gemeinsamen Pflanzen sei auf Tabelle II verwiesen.

Was die Zahl der im Bestände beobachteten Arten anbelangt, so ist sie sehr hoch, und zwar wurden in 60 Beständen insgesamt 195 Arten gezählt, davon 118 in 20 Waldmolinieten und 165 in 40 unbeschatteten. Diese Menge ist einesteils der großen Zahl der untersuchten Bestände, andernteils aber auch dem wirklichen Artenreichtum des Molinietums zuzuschreiben.

Physiognomisch wichtig für das Waldmolinietum ist die reiche Strauchvegetation. Es wachsen hier *Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus*, *Viburnum Opulus*, *Prunus Padus*, *Sambucus racemosa*, *Juniperus communis*, *Berberis vulgaris*. Das Unterholz wird bei geringen menschlichen Eingriffen recht dicht, wie es am Gröbenzeller Moorwald zu sehen ist. Im waldlosen Molinietum sind außer einzeln stehenden Kiefern, Birken und Weidenbüschen noch die Reiser *Betula humilis* und *Salix repens* zu erwähnen.

Gruppe I. Molinieten mit Moliniafläche bis 30%.

Tabelle IX. Flächenbedeckung in % im Molinietum der Gruppe I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Molinia caerulea</i>	12	16	18	18	18	19	22	22	26	26	28
<i>Schoenus ferrugineus</i>		12					11		6		
<i>Phragmites communis</i>							7				
<i>Carex panicea</i>		6	8	5	14				5		
Andere Seggen			1			8			8		
<i>Holcus lanatus</i>			7								
<i>Festuca ovina</i>								12	9		8
<i>Sesleria caerulea</i>									6		11
<i>Potentilla Tormentilla</i>		8			9	10			6		6
<i>Laserpitium pruthenicum</i>		7									
<i>Thymus Serpyllum</i>			6								
<i>Cirsium palustre</i>			10								11
„ <i>oleraceum</i>											
<i>Carduus defloratus</i>								6			
<i>Valeriana dioeca</i>			6		6						
<i>Galium boreale</i>						7					
„ <i>verum</i>					7						
<i>Salix repens</i>			9				7				
<i>Centaurea Jacea</i>						7					
<i>Buphthalmum salicifolium</i>						7			5		
<i>Allium suaveolens</i>				18							
<i>Geum rivale</i>					5						
<i>Primula farinosa</i>					5						
<i>Calluna vulgaris</i>								5			
<i>Brachypodium pinnatum</i>											8
<i>Equisetum palustre</i>						13					
<i>Stachys officinalis</i>								22			
Waldmoose	22										
Andere Moose						9					
Unbewachsener Boden	61	11	12	46	6		46		21		

Nr. 1: Kiefernwald nördlich vom Grashof. Nr. 2: Streuwiese bei Massenhausen; einzelne Kiefern. Nr. 3: Streuwiese nördlich vom Schwarzhölzl; einzelne Kiefern. Nr. 4: Mäßig nasse bultige Streuwiese nördlich vom Grashof, am Saubach. Nr. 5: Streuwiese bei Augustenfeld. Nr. 6: Flach abgetorfte, mäßig nasse Wiese bei Gröbenried. Nr. 7: Stark bultige Wiese bei Gröbenried. Nr. 8: Streuwiese bei Karlsfeld, einzelne Kiefern. Nr. 9: Mäßig nasse Streuwiese bei Neufahrn. Nr. 10: Feuchte Streuwiese auf einer Blöße im Schwarzhölzl. Nr. 11: Lohhof, Streuwiese an einem Zufluß der Moosach; einzelne Kiefern; vielleicht einmal gedüngt, weil viel *Cirsium oleraceum*.

In den Beständen dieser Gruppe von Molinieten sind 123 Arten gezählt worden; auf einen entfallen durchschnittlich 29.

Hier sind in 4 Beständen einzeln stehende Kiefern beobachtet worden. Auf die ganze Gruppe trifft aber nur 1 Waldbestand und zwar ein angepflanzter Kiefernwald (Nr. 1). Die Bäume stehen hier unnatürlich dicht, so daß sie eine beinahe vollständige Beschattung erzeugen und den Boden sehr reichlich mit Nadeln bedecken, infolgedessen kann das Besenried hier nur locker wachsen und der höchste Prozent entfällt auf unbewachsenen Boden.

Auch in den Beständen Nr. 4 und Nr. 7 sind große Lücken in der Bodenbewachsung; beide sind stark bültig und in den Schlenken recht feucht. Nr. 4 ist der schon in der Einführung erwähnte Bestand mit *Allium suaveolens*, der in dem nassen Jahr statt 5% *Carex panicea* 27% dieser Segge hatte. (Abbild 2.) In den übrigen Aufnahmen ist der Prozent des unbewachsenen Bodens viel geringer bis ganz unbedeutend. Moose sind zwar öfters verzeichnet (in 6 Beständen), aber schwach entwickelt; zu erwähnen sind außer den oben genannten noch *Hypnum purum*, *Fissidens adiantoides*, *Aulacomnium palustre*, *Climacium dendroides*.

Im Vergleich zum Parvocaricetum ist diese Gruppe der Molinieten, die man wohl auch als Schoeneto-Molinietum und Cariceto-Molinietum bezeichnen könnte, aus weniger feuchtigkeitsbedürftigen Pflanzen zusammengesetzt. Einige Pflanzen trockenerer Standorte sind zwar schon mit Flächenzahlen über 5% vertreten, aber immer nur vereinzelt, so *Thymus*, *Festuca ovina*, *Geum rivale*, *Calluna vulgaris*, *Stachys officinalis*, *Brachypodium pinnatum*.

Gruppe II. Molinieten mit 30—50 % Molinia-Fläche.

Tabelle X. Flächenbedeckung in % in Molinieten der Gruppe II.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<i>Molinia caerulea</i>	31	31	34	35	36	37	37	38	38	40	40	41	41	41	44	45	45	46	46	47	47	48	48	48	49
<i>Carex panicea</i>		8		21									10							9					
Andere Seggen				7						20			5					10						6	5
<i>Trichophorum caespitosum</i>	7																7								
„ <i>alpinum</i>					5																				
<i>Phragmites communis</i>							+		10			10	+	+			+	+	+			+	+	+	
<i>Festuca ovina</i>		6	6									8						20		21					
<i>Schoenus ferrugineus</i>			5						10			6						10					8	18	
<i>Sesleria caerulea</i>																						12			
<i>Brachypodium pinnatum</i>														18											
<i>Galium boreale</i>											6		5												
„ <i>Mollugo</i>																					9				
<i>Thymus Serpyllum</i>						6											6								
<i>Laserpitium pruthenicum</i>															9	10									5
<i>Cirsium tuberosum</i>										5															
„ <i>oleraceum</i>													5												
„ <i>palustre</i>																7									5
<i>Carduus defloratus</i>																				17					
<i>Potentilla Tormentilla</i>	21	7			6									6			5							5	
<i>Valeriana officinalis</i>						6																			
<i>Eriophorum vaginatum</i>														3											
<i>Calluna vulgaris</i>	10		2		9	11			5			5													
<i>Bupthalmum salicifolium</i>																									
<i>Filipendula Urtaria</i>					11																				
<i>Salix repens</i>									5																
<i>Lactuca muralis</i>									5																
Moose		11																							5
Waldmoose	+	+					10		18									13			11				
<i>Sphagnum acutifolium</i>									5								+								
Unbewachsener Boden	17	9	38		32	27	48	45	22	10	23	17		25	21	17	44	22		16		25	15	5	

+ bedeutet, daß die Pflanze vorhanden ist, aber weniger als 5% der Fläche bedeckt.

Nr. 1: Große Moliniastreulfläche im südlichen Schwarzhölzl mit einzelnen Kiefern.
Nr. 2: Quelliger Moorabhang am Allinger Gern. Nr. 3: Stark bültige Streulfläche südlich vom

Untergrashof; durch die Regulierung des Kalterbaches stark ausgetrocknet, die Schlenken mit trockenen Blättern von *Schoenus ferrugineus*, *Festuca ovina* angefüllt (hoher Prozent unbewachsenen Bodens!); hier einige Waldmoose. Nr. 4: Recht feuchte Streuwiese mit *Eriophorum*, *Lythrum*, *Equisetum palustre* an Moosachaltwässern bei Massenhausen. Nr. 5: Gröbenzell, feuchtes Molinietum mit Sphagnumbulben und Moosbeere. Nr. 6: Grashof, bultige Streuwiese am Birkenwaldrand. Nr. 7: Hoher Kiefernwald im Schwarzhölzl. Nr. 8: Bultige Streuwiesen am Gröben bei Gröbenzell. Nr. 9: Mäßig dichter Wald aus krummen Kiefern, vereinzelte Birken, Gröbenzell. Nr. 10: Günzenhausen, Streuwiese an der Alten Moosach. Nr. 11: Streuwiese bei Gröbenried, am Waldrand. Nr. 12: Am Saubach, zwischen niederen Kiefern. Nr. 13: Moorhang am Allinger Gern. Nr. 14: Schwarzhölzl, Blöße mit vereinzelt Bäumen. Nr. 15: Gröbenzell, flachabgetorfte bultige Wiese mit Birkenbüschen. Nr. 16: Streuwiese südlich vom Schwarzhölzl. Nr. 17: Lichter Föhrenwald, Schwarzhölzl. Nr. 18: Am Krebsbach beim Schwarzhölzl. Nr. 19: Lichter Kiefernwald Schwarzhölzl. Nr. 20: Streuwiese bei Schleißheim, einzelne Birken. Nr. 21: Streuwiese bei Karlsfeld. Nr. 22: Hohes Molinietum im Walde bei Gröbenzell, vereinzelt *Calluna*. Nr. 23: Stark bultige Wiese bei Gröbenried mit *Primula Auricula*. Nr. 24: Bultige Streuwiese bei Günzenhausen. Nr. 25: Stark bultige Wiese mit Kieferngruppe in der Nähe der Schleißheimer Moorwirtschaftsstelle.

Diese Gruppe ist von allen Molieten die am reichhaltigsten vertretene; etwa die Hälfte aller beobachteten Besenriedbestände (25 von 55) fällt hierher, davon sind 5 Waldbestände. Da bei der Auswahl der Bestände für die statistischen Aufnahmen durchaus keine bestimmten Tendenzen mitsprachen, wird dieses Überwiegen dem Verhältnis der natürlichen Moorbestände ungefähr entsprechen.

Aus diesen 25 Aufnahmen wurden 10 aufs Geratewohl herausgegriffen und in ihnen die Gesamtzahl der angetroffenen Arten gezählt; es ergaben sich 110 Arten, auf einen Bestand durchschnittlich 24. Also ist sowohl die ganze Gruppe als jeder einzelne Bestand artenärmer als in der vorigen Gruppe. Auch hier sind Seggen und *Schoenus* noch reichlich vorhanden, treten aber gegen den höheren Prozent der Molinia mehr zurück. In Gruppe I u. II ist auch in der Seggenvegetation kein Unterschied zu verzeichnen; außer *Carex panicea*, der eigentlichen Segge des Molinietums, treten in beiden Gruppen noch auf *Carex elata*, *Davalliana*, *pulicaris*, *vulgaris*, *glaucia*, *Hostiana*, seltener *C. gracilis* und *lasiocarpa*. Sowohl *Eriophorum angustifolium* als auch *latifolium* lassen sich in beiden Gruppen blicken.

Unbewachsener Boden ist in Gruppe II fast stets vorhanden; er macht zwischen 5—48% der Fläche aus, fast ebenso wie in Gruppe I. Da der Prozentanteil der Molinia aber immer wächst, ist es nur so zu erklären, daß sich der Bestand der Molinia auf Kosten jener Begleiter ausdehnt, die in Gruppe II teils seltener werden, teils ganz verschwinden. Aber noch immer sind die Bestände recht bunt. Beiden Gruppen gemeinsam sind *Primula Auricula* und *farinosa*, von denen besonders die letztere im Molinietum beinahe üppiger gedeiht, als im Schoenetum. In die Einförmigkeit der Besenriedwiese wird ferner Abwechslung gebracht durch *Parnassia palustris*, *Tofieldia calyculata*, *Orchis ustulatus* und *incarnatus*, *Gymnadenia conopsea*, *Helleborine palustris*, *Bartschia* und die schönen Herbstenzianen. *Gentiana germanica* gedeiht bei verschiedener Dichte der Molinia gleich gut, *Gentiana acaulis* bevorzugt Gruppe I, *Gentiana asclepiadea* und *Pneumonanthe* kommen öfter in Gruppe II (und III) vor. Hauptsächlich in Gruppe II wurden notiert *Inula salicina*, *Scorzonera humilis*, *Senecio erucifolius* und *spathulifolius*, *Genista germanica*. In beiden Gruppen macht *Potentilla Tormentilla* öfters einen bemerkbaren Prozentsatz aus, was gegenüber den nassen Flachmoorbeständen charakteristisch ist, wo sie zwar meist vorhanden, aber seltener größere Flächen einnimmt.

In Gruppe I und II ist *Phragmites* nicht konstant vorhanden wie beispielsweise im Schoenetum, dafür aber zuweilen in hohen Flächenprozenten. Sehr charakteristisch für das Dachauer Moor ist der lichte Kiefernwald mit reichlicher Beimischung von Schilf zum Molinietum bei oberflächlich vollständig trockenem Boden, ein Bestand, der in stärker kontinentalem Klima nicht zu finden ist.

Die Trockenheit liebenden Pflanzen nehmen in Gruppe II gegen I an Flächenbedeckung überhand.

Auffallend ist das Erscheinen von *Trichophorum alpinum* und *caespitosum*, ebenso wie die hohen Zahlen der *Calluna*. Diese Molinieten stehen dem Übergangs-

moor schon recht nah, um so mehr als zuweilen Weissmoose konstatiert sind, *Sphagnum acutifolium* und *medium*.

Die anderen Moose sind beiden Gruppen gemeinsam, in keiner stark entwickelt, da die alten Moliniablätter den Boden mit einem dichten Filz bedecken; nur im Walde ist ihr Flächenprozent meist hoch. Von Waldmoosen wären zu verzeichnen: *Dicranum scoparium* und *undulatum*, *Hylocomium splendens* und *triquetrum*, *Mnium affine*, *Ptilium crista castrensis*, *Hypnum purum* und *Schreberi*, *Polytrichum formosum*, *Leucobryum glaucum*. Bezeichnend ist, daß Waldmoose in kleinen Mengen oft auch außerhalb des Waldes anzutreffen sind, ein Hinweis darauf, daß hier Bäume gestanden haben können.

Häufiger in Gruppe II als in Gruppe I sind die Bodenflechten, hauptsächlich *Cladonia squamosa* und *silvatica*.

Die Moose des freien Moorbodens sind: *Fissidens adiantoides*, *Calliergon cuspidatum*, *Rhytidium rugosum*, *Polytrichum gracile*, *Chrysohypnum stellatum*, *Campothecium nitens*, *Chimacium dendroides*, *Aulacomnium palustre*.

Gruppe III. Molinieten mit 50—70 % Moliniafläche.

Tabelle XI. Flächenbedeckung in % in Molinieten der Gruppe III.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Molinia caerulea</i>	51	52	52	52	55	58	59	59	60	62	63	67
<i>Carex panicea</i>	8							6				
<i>Laserpitium pruthenicum</i>										8		
<i>Peucedanum palustre</i>										13		
<i>Gentiana asclepiadea</i>							7					
<i>Galium Mollugo</i>											8	
<i>Stachys officinalis</i>											5	
<i>Schoenus ferrugineus</i>	5											
<i>Sesleria caerulea</i>			5									
<i>Brachypodium pinnatum</i>				20								
<i>Festuca ovina</i>									6			
<i>Allium carinatum</i>		14										
„ <i>suaveolens</i>												5
<i>Calluna vulgaris</i>						5						
Waldmoose					12							
Unbewachsener Boden	21		12	27	26	32	16	20	8	11	15	

Nr. 1: Stark bultige Streuwiese bei Neufahrn; einzelne Kiefern und Fichten. Nr. 2: Streuwiese bei Günzenhausen südl. der Alten Moosach; 2,5% *Calluna*. Nr. 3: Birkenwald bei Pulling. Nr. 4: Lichter Kiefernwald im Schwarzhölzl mit *Gladiolus*. Nr. 5: Hoher dichter Kiefernwald im südl. Schwarzhölzl. Nr. 6: Gröbenzell, große Waldblöße mit einzelnen Birken. Nr. 7: Gröbenzell, Rand des Kiefernwaldchens am Weißen Graben. Nr. 8: Gröbenzell, Streuwiese. Nr. 9: Gröbenzell, Wiese am Erlbach. Nr. 10: Gröbenzell, Wiese am Ascherbach. Nr. 11: Gröbenzell, Molinietum am nördlichen Waldrand, einzelne Kiefern, wenig *Calluna*. Nr. 12: Gröbenried, Streuwiese.

In diese Gruppe gehört fast ein Viertel aller Bestände (12 von 55), wovon 3 Waldbestände sind.

Die Verarmung an Arten nimmt hier weiter zu; die Gesamtzahl in 12 Beständen ist nunmehr 96, durchschnittlich kommen auf den Bestand 21 Arten.

Die Seggen und Schoenus treten in dieser Gruppe sehr zurück, da die Standorte durchwegs recht trocken sind. Ebenso wird für ein üppiges Gedeihen von *Calluna* und *Potentilla Tormentilla* die Vegetation der Molinia zu dicht.

Phragmites ist auch in diesen Beständen meist vorhanden, aber in sehr geringen Mengen, ebenso von Moosen meist nur Spuren, hauptsächlich *Fissidens adiantoides*, *Rhytidium rugosum*, *Mnium affine*, *Bryum capillare* und *argenteum* in dürftigen Exemplaren.

Die genannten Senecio- und Gentianaarten, ebenso Orchis, Gymnadenia, Helleborine gedeihen in Gruppe III ebenso gut wie in Gruppe II. Besonders für Gruppe II und III charakteristisch sind *Laserpitium pruthenicum* und *Peucedanum palustre*, die zuweilen den Beständen in erheblichen Mengen beigemischt sind. Diese beiden Pflanzen scheinen einander je nach Standort oder den Niederschlagsmengen zu vertreten: Bestand Nr. 10 zeigte 1917 nach einem nassen Jahr ein Überwiegen von *Peucedanum palustre*, das 1918 nach einem trocknen Jahr sehr zurückgetreten ist, während *Laserpitium* vorherrschte.

Bestand Nr. 2 mit 14% *Allium carinatum* ist ein seltener Fall im Dachauer Moor; der Lauch wächst selten in so großen Mengen an einer Stelle.

Primeln sind in den Beständen wohl anzutreffen, aber immer nur vereinzelt

Eine Zierde ist *Gladiolus paluster*, der besonders gern in den dichten Waldmolinieten vorkommt.

Gruppe IV. Molinieten mit über 70% Moliniafläche.

Tabelle XII. Flächenbedeckung in % in Molinieten der Gruppe IV.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Molinia caerulea</i>	72	72	73	75	75	76	80
<i>Carex panicea</i>			8				
<i>Calamagrostis varia</i>						6	
<i>Festuca ovina</i>			9				
<i>Deschampsia caespitosa</i>	8						
<i>Galium boreale</i>	5						
<i>Calluna vulgaris</i>							5
<i>Sphagnum acutifolium</i> etc.		4					
Waldmoose						10	
Unbewachsener Boden				15	19		15

Nr. 1: Streuwiese zwischen Karlsfeld und dem Schwarzhölzl; einzelne Waldmoose.
 Nr. 2: Birkenwald am Dachauer-Schleißheimer Kanal mit einzelnen Föhren und Erlen.
 Nr. 3: Unebene, bultige Streuwiese südlich von der Dachauer-Schleißheimer Straße; Birkenanflug, vereinzelte Kiefern, wenig *Calluna*. Nr. 4: Streifen *Molinia* zwischen Kulturwiesen südlich von Schwarzhölzl; etwas *Trichophorum caespitosum*. Nr. 5: Große Blöße im südlichen Schwarzhölzl, einzeln stehende Kiefern. Nr. 6: Schwarzhölzl, lichter Kiefernwald am Bachrand. Spuren von *Trichophorum alpinum*. Nr. 7: Gröbenzell, Kiefernwald.

Die Gruppe ist mit nur 7 Beständen vertreten, davon 3 aus dem Walde. In diesen Molinieten tritt der unbewachsene Boden zurück; wo noch 15 bis 19% Lücken sind, ist der Prozent der *Molinia* gleichzeitig so groß, daß außer ihr beinahe gar keine Pflanzen mehr Platz haben. Das stimmt auch mit der Artenarmut der Gruppe überein: in den 7 Beständen wurden nur 54 Arten gefunden, von denen durchschnittlich nur 14 auf einen Bestand kommen (in Bestand Nr. 7 nur 6 Arten). Das Besenried ist meist recht hoch, bis zu 50 und 60 cm, besonders das von Bäumen beschattete. Am Boden können daher Moose außer einigen Waldmoosen nicht gut gedeihen, sie treten immer mehr zurück; es kommen nur vereinzelt *Hypnum purum*, *Climacium dendroides* und *Aulacomnium palustre* vor. Einzelne Sphagnumbülten wurden gefunden, sie weisen neben *Calluna*, *Trichophorum caespitosum* und *alpinum* auf einen Zusammenhang mit dem Übergangsmoor hin. *Calluna* ist aber hier weniger zahlreich, als in der vorigen Gruppe.

Wie aus den Analysen ersichtlich ist, kann von einer deutlichen Gruppenbildung im Molinietum nicht die Rede sein: nach der Menge der *Molinia* (angefangen von 12% und bis 80 % der Fläche) können die Bestände zu einer lückenlosen Reihe zusammengestellt werden. Aber deutlich ist die Tendenz der Artenverarmung nach

den dichteren Beständen zu, ebenso ihre immer näheren Beziehungen zum Walde. Von 55 Beständen sind 12 richtige Waldmolinieten (22%), 20 weisen Bäume und Waldmoose auf (36%) und bei 23 (42%) konnten Beziehungen zum Walde nicht festgestellt werden. Die ausgesprochenen Waldbestände machen in Gruppe I 10% aus, in Gruppe II 20%, in Gruppe III 25%, in Gruppe IV 43%.

Nicht überall im Moor gedeihen die Bäume gleich gut, stellenweise bleibt der Bestand — besonders der von Kiefern gebildet wird — recht niedrig und lückig. Immerhin kann man sich aus den Standortbedingungen nicht gut erklären, warum an Stellen, wo einige Bäume vorkommen, sich nicht mehr ansiedeln. Die Ursache wird wohl in dem jährlichen, jeden Baumwuchs vernichtenden Streumähen liegen. Jungen Kiefern nachwuchs sieht man allerdings seltener als Birkenanflug. Auf einer großen Blöße im Schwarzhölzl war die natürliche Verjüngung so gering, daß junge Kiefern angepflanzt werden mußten. Möglich ist, daß durch die Entwässerung das Moor oberflächlich stellenweise schon zu trocken geworden ist, um den Keimlingen ein Fortkommen zu gewähren. Jedenfalls wäre ohne fortwährenden menschlichen Eingriff mindestens die Hälfte aller Molinieten mit Wald bedeckt, dichter (über 60% Molinia) und artenärmer, als die Mehrzahl der untersuchten Streuflächen.

Daß diese Art von Molinietum unter Bäumen und an Waldrändern durchaus ursprünglich ist, zeigen die Randgebiete einiger sehr unvollständig entwässerter Moore, so z. B. des Kirchseener Moores bei Grafing, einige Allgäuer und Chiemseemoore, von denen manche kleinen Kesselmoore gar nicht entwässert sind. Das Besenried bedeckt hier meistens über 60% der Fläche. Jene Moore sind allerdings kalkarm, daher können auf ihnen eine ganze Reihe kalkliebender Pflanzen nicht gedeihen und sie sind infolgedessen auch artenärmer. Etwas ähnliches finden wir im Dachauer Moor, wo die blumenreichen Streuwiesen meist über 3% Kalk haben, während die Molinieten im Walde nur 2—3% enthalten. Daraus wäre zu folgern, daß ein Teil der artenreicheren Molinieten doch eine ursprüngliche Pflanzenassoziation darstellt. Der Annahme von Gradmann, daß der Bestand überhaupt nur durch den Eingriff des Menschen hervorgerufen und durch das Streumähen erhalten bleibt, ist nicht bedingungslos beizupflichten¹⁾.

Gegen diese Annahme Gradmanns sprechen auch einige mykologische Beobachtungen von Dr. H. Paul²⁾. Er fand, daß *Puccinia Brunellarum-Moliniae*, die ihre Entwicklungsstadien auf den Brunellaarten und auf Molinia hat, für die bayerischen Flachmoore sehr charakteristisch ist, ebenso die *Puccinia Serratulae-caricis*. Die Anpassung der zwei Pilze an ihre verschiedenen Wirte konnte nur bei jahrtausendlangem Zusammenleben der genannten Pflanzenpaare möglich sein. Nun sind aber sowohl die Brunellaarten, als auch Serratula typische Begleiter des unbeschatteten Molinietums; mit Cariceten stößt es räumlich oft zusammen. Man muß also die Existenz dieser Assoziation, wenn auch vielleicht nur in geringer Flächenausdehnung, im ursprünglichen Moor annehmen. Wohl aber ist es sicher, daß das starke Überwiegen des Molinietums im Dachauer Moor der Entwässerung zuzuschreiben ist, da das Entstehen von Besenriedbeständen an Stelle von Parvocariceten und Schoeneteten an Entwässerungsgräben oft genug beobachtet worden ist.

Inwieweit der Wald, der das natürliche Schlußglied der weiteren Entwicklung des Molinietums darstellt, schon jetzt die Besenriedwiese verdrängen würde, darüber könnte nur das Experiment entscheiden, wie es Gradmann verlangt. Zu diesem Zwecke müßte auf einer möglichst ursprünglichen Stelle des Dachauer Moors das Streumähen einige Jahrzehntlang unterlassen werden.

Nach Angaben von Gradmann hat in dem Schutzgebiet am Federsee bei Buchau (in Württemberg) der Versuch ergeben, daß sich sehr bald Birken und Erlen auf dem ganz sich selbst überlassenen Moor ansiedeln. Die Verhältnisse im Federsee-ried sind aber ganz andere als im Dachauer Moor und deshalb für das letztere nicht genügend maßgebend.

¹⁾ Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Moorschutzhft. Bd. V H. 2 S. 278.

²⁾ Nach mündlicher Mitteilung.

Der Umstand, daß unter den verschiedenen Arten von Torfen ein richtiger Moliniatorf nicht vertreten ist, könnte auch dahin gedeutet werden, daß in der Natur kein entsprechender ursprünglicher Moliniabestand existiert. Hier ist es am Platz, die Resultate der Vagelerschen Untersuchungen der Bodenluft in verschiedenen Moorformen zu erwähnen¹⁾. Er fand, daß der Luftgehalt des Molinietums recht hoch ist im Vergleich zu dem anderer Bestandestypen. In der Bodenluft des Molinietums ist die Kohlensäure sehr reichlich vorhanden, während der Sauerstoff im Minimum ist, was auf eine energische Zersetzung im Boden hinweist. In Übereinstimmung mit der Beobachtung, daß die Moliniavegetation alljährlich nur geringe Reste hinterläßt, schließt Vageler, daß hier die Zersetzung organischer Stoffe recht rasch vor sich geht und Molinia also nicht als „Torfmehrer“, sondern als „Torfzehrer“ zu bezeichnen ist.

Wie sehr die Molinia auf Änderungen in dem Luftgehalt reagiert, kann man bei Entwässerungen sehen, nach denen das Besenried meist sehr üppig wird. Sehr auffallend war die Riesenform der Molinia, die sich im Münchener Botanischen Garten in der Mooranlage entwickelt hatte; sie stand dort auf angefahrenem Moorboden, der aber durch die Umlagerung gut durchlüftet war und ihr so besonders günstige Entwicklungsmöglichkeiten bot.

Von den meisten Autoren werden das Festucetum und das Brachypodietum im Moor nur als Unterbestände des Molinietums angesehen, da sie auf mehr oder weniger großen Flächen ausschließlich im Molinietum zu finden sind, durch alle Übergangsstadien mit ihm verbunden. Da sie im Dachauer Moor aber öfters und in größeren Beständen vorkommen, sollen sie einzeln behandelt werden. Im ähnlichem Verhältnis zum Molinietum steht das *Calamagrostidetum*, das in guter Ausbildung und auf größerer Fläche aber nur einmal bei Neufahrn beobachtet wurde. Neben 33% *Calamagrostis varia* wurden hier notiert 23% *Molinia*, 7% *Sesleria caerulea*, sowie die üblichen Moliniabegleiter, unter anderem auch *Phragmites* und *Schoenus ferrugineus*. Näher soll auf diesen Bestand nicht eingegangen werden.

Das *Brachypodietum*. Die Zugehörigkeit dieser Assoziation zum Molinietum zeigt sich auch darin, daß sie von 17 Charakterpflanzen und akzessorischen 12 mit dem Molinietum gemeinsam hat.

Das *Brachypodietum* ist hauptsächlich im lichten Kiefernwalde zu finden, auf Waldblößen, an Waldrändern, selten als freier Bestand.

Als Charakterpflanzen könnten außer *Brachypodium pinnatum* gelten: *Molinia*, *Potentilla Tormentilla*, *Allium suaveolens*, *Lysimachia vulgaris*, *Sanguisorba officinalis*, *Galium boreale*, *Centaurea Jacea*, *Pinus silvestris* und *Phragmites communis*, als Akzessoria: *Festuca ovina*, *Serratula tinctoria*, *Galium verum*, *Briza media*, *Stachys officinalis*, *Filipendula Ulmaria*, *Buphthalmum salicifolium*, *Thymus Serpyllum*, *Hypnum Schreberi*.

Nach der Zahl der in 5 Beständen notierten Arten, die nur 36 beträgt (in einem durchschnittlich 15), wäre das *Brachypodietum* der Gruppe IV des Molinietums am nächsten. Der Stand ist allerdings weniger dicht, in einem Fall (Moorwald bei Gröbenzell) 42% *Brachypodium*, 11% *Molinia*, 43% unbewachsener Boden; in einem anderen Fall (lichter Kiefernwald im Schwarzhölzl), 23% *Brachypodium*, 23% *Molinia*, 7% *Phragmites*, 40% unbewachsener Boden.

Ursächlichen Zusammenhang festzustellen, warum stellenweise das Molinietum vom *Brachypodietum* verdrängt wird, ist nicht gelungen.

Das *Festucetum*. Dieser Bestand ist wie der vorhergehende auch stets dem Molinietum benachbart; oft sind *Festuca*-Flächen mosaikartig mit *Molinia*-Flächen gemischt. Es hat aber keine deutlichen Beziehungen zum Walde, trotzdem einige

¹⁾ Vageler, P. Über Bodentemperaturen im Hochmoor und über die Bodenluft in verschiedenen Moorformen. Mittellg. der K. B. Moorkulturanstalt H. 1, 1907.

Waldpflanzen und Moose hineindringen. Die ausgedehntesten Festuca-Flächen sind bei Oberschleißheim beobachtet worden; sie sind jetzt zum größten Teil umgebrochen.

Von 19 Charakterpflanzen und Akzessoria hat es 10 mit dem Molinietum gemeinsam. Die Charakterpflanzen des Festucetums sind: *Festuca ovina*, *Molinia*, *Potentilla Tormentilla*, *Sesleria caerulea*, *Plantago lanceolata*, *Galium boreale*, *Thymus Serpyllum*, *Rhytidium rugosum*, die Akzessoria: *Carex panicea*, *Valeriana officinalis*, *Galium Mollugo* und *verum*, *Holcus lanatus*, *Geum rivale*, *Scabiosa Columbaria*, *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia caespitosa*, *Koeleria pyramidata*. Im ganzen sind für 12 Bestände 60 Pflanzen notiert, davon kommen auf einen Bestand durchschnittlich 15.

Tabelle XIII. Flächenbedeckung im Festucetum in %.

	1	2	3
<i>Festuca ovina</i>	26	31	58
<i>Thymus serpyllum</i>	22	8	
<i>Koeleria pyramidata</i>	7	7	
<i>Sesleria caerulea</i>	5		
<i>Centaurea Jacea</i>	7		
<i>Galium boreale</i>		13	6
<i>Molinia caerulea</i>	9	5	
<i>Bromus erectus</i>		6	
<i>Scabiosa Columbaria</i>		5	
<i>Plantago lanceolata</i>	5		
Waldmoose			6
<i>Ceratodon purpureus</i>			5
Unbewachsener Boden			6

Nr. 1: Magere trockene Streuwiese bei Gröbenzell. Nr. 2: Streuwiese westlich vom Saubach, Dachau. Nr. 3: Magere Streuwiese am Schwarzhölzl.

Die Bestände sind bei aller Dürrtigkeit doch ziemlich geschlossen, da der nackte Boden von kleinen Pflanzen, wie *Asperula cynanchica*, *Galium pumilum*, *Linum catharticum*, *Euphrasia picta*, von den Rosetten von *Geum*, *Plantago*, *Luzula campestris*, *Arabis hirsuta*, bedeckt ist. Von Moosen sind hierher zu zählen *Rhytidium rugosum*, *Climacium*, *Thuidium abietinum*, *Hypnum purum*, besonders *Ceratodon purpureus*, aber auch einzelne Waldmoose und von Flechten am häufigsten *Cladonia squamosa*.

Auffallend ist das Vorkommen von Heidepflanzen im Festucetum. Außer den Heidepflanzen, die auch sonst oft im Moor und im Wald vorkommen, wie *Carduus defloratus*, *Bupthalmum salicifolium*, *Koeleria pyramidata*, *Potentilla rubens* ist die starke Entwicklung von *Thymus Serpyllum* und das Auftreten von *Helianthemum vulgare*, *Coronilla varia* und *Salvia pratensis* ganz besonders bemerkenswert.

Der Flora nach scheinen diese Bestände zur Heidevegetation überzuleiten, die almen Stellen im Erdinger Moor eigen ist, aber auch im Bereich des Dachauer Moors zwischen Gröbenzell und Lochhausen südlich der Bahn gefunden worden ist. Hier erheben sich die sogenannten „Sandberge“, flache Almhügel, bewachsen mit zerstreuten Kiefern, stellenweise Weidenbüschen. Der Alm liegt in einer kompakten Masse in der Höhe von 2 m über einer Torfschicht. Er wird ausgebeutet und an der senkrechten angeschnittenen Almwand sieht man deutlich die Schichten, in denen sich die flachgewölbten Hügel gebildet haben (Abbild. 3). Es sind Quellbildungen und in allen sind reichlich die Einschlüsse von Süßwasserschnecken enthalten. Die oberen Schichten sind stellenweise von Torf durchsetzt oder auch wohl nur von durchsickerndem Wasser dunkler gefärbt.

Hier unter den Kiefern und *Juniperus* wurden gefunden zwischen *Molinia*, *Calamagrostis varia*, *Deschampsia caespitosa*, *Avena*arten und *Festuca rubra* sehr reichlich die Stengel von *Anthericum ramosum*, sonst noch *Aster Linosyris*, *Helianthemum*

vulgare, *Teucrium montanum*, *Talictum galioides*, *Biscutella laevigata*, *Euphorbia verrucosa*, *Hippocrepis comosa*, *Silene nutans* und *inflata*, *Anthyllis vulneraria*, *Brunella grandiflora*, *Calamintha alpina*, *Achillea Millefolium*, *Alectorolophus serotinus* und *angustifolius*, *Parnassia*, *Centaurea Jacea* und *scabiosa*, *Galium verum*, *Thesium rostratum*, *Thymus* und reichlich *Ononis spinosa*. Von Moosen sind zu erwähnen *Rhytidium rugosum*, *Thuidium abietinum*, *Cylindrothecium concinnum*, *Tortella inclinata*. In früheren Jahren notierte Dr. H. Paul an diesen Stellen noch *Uva-ursi procumbens*, *Allium senescens*, *Globularia Willkommii*, *Brachypodium pinnatum*, *Hieracium Hoppeanum*, *H. montanum*, *Arabis hirsuta*, *Orchis ustulatus*, *Gymnadenia conopsea*, *Carduus defloratus*. Nach diesem Zusammenhang mit der Almflora könnte man annehmen, das Festucetum müßte sich besonders dort breit machen, wo der Kalkgehalt des Bodens höher ist. Das ist aber nicht der Fall, die Durchschnittszahl für Kalk im Festucetum ist 3,5% gegen 4,01% im Molinietum. Auch kommt *Calluna* nicht selten im Festucetum vor, was doch im allgemeinen auf Kalkarmut des Bodens deutet.

Der Niedermoorwald.

Der Bruchwald. In schöner Entwicklung ist diese Assoziation im Dachauer Moor nicht mehr zu finden, dazu ist es zu stark entwässert und die Bäche sind zu sehr reguliert. Nur mehr an einigen Bachläufen sind Erlen anzutreffen, weiter vom Wasser stellt sich ein Mischwald aus Birken, Erlen, Fichten, Eschen und vereinzelt Kiefern ein, der sich sowohl durch die Zusammensetzung der Baumbestände als auch durch den deutlich nasser Boden entschieden von den trockeneren Pinetomolinieten unterscheidet. Er ist reich an Unterholz, das sich aus Büschen von *Betula pubescens*, *Frangula Alnus*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus Padus*, *Berberis vulgaris*, *Corylus Avellana*, *Sorbus Aucuparia* und *Salix*arten zusammensetzt und viel dichter ist als im Waldmolinietum.

Eine deutliche Scheidung in Bestände nach der Bodenvegetation ist im Walde nicht möglich, da sie sich beinahe auf Schritt und Tritt ändert je nach der wechselnden Beschattung. Flächenprozentische Aufnahmen ergeben deshalb ein sehr zufälliges Bild; schärfer bestimmt ist nur der Eupatoriumbestand, der deshalb auch einzeln behandelt werden soll.

Die Charakterpflanzen des Bruchwaldes sind von Bäumen und Sträuchern *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens* und *Pinus silvestris*, von Kräutern und Gräsern *Molinia*, *Potentilla Tormentilla*, *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium cannabinum* und *Deschampsia caespitosa*. Akzessoria sind: *Picea excelsa*, *Frangula Alnus*, *Agrostis vulgaris*, *Galium Mollugo*, *Geum rivale*, *Anthoxanthum odoratum*, *Filipendula Ulmaria*, *Rubus Jdaeus*, *Dryopteris spinulosa*, *Vaccinium Myrtillus*, *Phragmites*, *Carex gracilis*, *Mnium Seligeri*.

In 10 Waldbeständen wurden 100 Arten gezählt, davon kommen auf einen Bestand durchschnittlich 19.

Früher muß, nach einzelnen Erlenvorkommnissen zu schließen, der Bruchwald sich längs der ganzen (jetzigen) Moosach und eines Teiles ihrer Nebenbäche gezogen haben. Reste dieses Uferwaldes sind jetzt nur noch bei Jnnhausen und Ottenburg zu finden. Bei Jnnhausen treten die Erlen stark gegen Kiefern, Birken und Fichten zurück; das Unterholz ist ziemlich dicht, stellenweise ist der ganze Boden von Himbeer- und Brombeergebüsch bedeckt. Sonst wurden notiert *Epilobium angustifolium*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia*, *Aspidium spinulosum*, *Agrostis vulgaris*, *Potentilla Tormentilla*, *Luzula nemorosa*, *Festuca ovina*, fleckenweise *Deschampsia caespitosa*. Auf diesen Flecken siedeln sich Gruppen von *Vaccinium uliginosum*-Büschen an. An Stellen, wo die Kräuter weniger dicht stehen, ist ein reicher Moosteppich entwickelt mit *Hypnum purum* und *Schreberi*, *Hylocomium triquetrum* und

splendens, *Ptilium crista castrensis*, *Polytrichum*arten, besonders *P. formosum*, *Campylopus flexuosus* und *Leucobryum*.

Im Ottenburger Wald an der Moosach herrschen *Alnus glutinosa* und *Betula pubescens* untermischt mit Fichten vor. Auch sind einzelne Eichen und Eschen eingestreut. Oberbestand und Unterholz sind recht dicht. Stellenweise ist hier im tiefen Schatten eine richtige Bruchwaldflora mit *Impatiens Noli tangere*, *Stachys silvatica*, *Campanula Trachelium*, *Crepis paludosa*, *Carex gracilis*, *Aegopodium Podagraria*, *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus* entwickelt. An anderen Stellen steht viel *Fragaria vesca* mit *Oxalis Acetosella*, *Dryopteris spinulosa*, *Primula officinalis*, *Geum rivale*, *Brachypodium silvaticum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum officinale*, *Equisetum silvaticum*, eine Waldflora, wie sie auch auf frischem Mineralboden vorkommt.

Auf halbfaulen Baumstümpfen gedeiht eine bunte Moosflora: *Stereodon cressiformis*, *Eurhynchium striatum*, *Polytrichum*arten, *Hylocomium splendens*, *Georgia pellucida*, *Plagiothecium silesiacum*. An lichterem Stellen breitet sich ein dichter Teppich von *Geum rivale* aus (*Geum* bis 64%, *Filipendula Ulmaria* 10%, 17% unbewachsener Boden), durchsetzt von *Deschampsia caespitosa*, *Molinia*, *Aiuga reptans*, *Lysimachia vulgaris*, Waldmoosen, darunter auch Rasen von *Sphagnum squarrosum*. Einige Schritte weiter kommen quadratmetergroße Rasen von *Agrostis canina* durchsetzt von kriechendem Günsel, *Potentilla Tormentilla* und *Deschampsia caespitosa*; dann in nächster Nähe *Agrostis alba*, *Holcus lanatus*, *Aspidium filix mas*, *Paris quadrifolia*, *Lythrum salicifolium*, *Daphne Mezereum* und einzelne Büten von *Sphagnum acutifolium*. Von Moosen wären außer den oben genannten noch *Mnium Seligeri* und *Dicranum undulatum* zu erwähnen.

Vaccinium uliginosum und die Sphagnumbüten sind schon die ersten Anzeichen einer Zwischenmoorbildung. Um aber ganz zu den Zwischenmooren gezählt zu werden, weisen die beschriebenen Moorbüden nicht genug Hochmoorpflanzen auf; denn außer *Sphagnum* und *Vaccinium uliginosum* ist die Bodenvegetation nur aus Flachmoor- oder auch aus gewöhnlichen Waldpflanzen gebildet.

Als Zwischenglied vom Niedermoor- zum Übergangsmoorwald können die Kiefernwälder gelten, wo Himbeere und Brombeere (hauptsächlich *Rubus sulcatus* und *Rubus hebecarpus* ssp. *R. bavaricus*)¹⁾ dichte Gestrüppe bilden. Zwischen dem Gestrüpp findet aber auch noch eine Reihe anderer Pflanzen Platz, so *Lysimachia vulgaris*, *Eupatorium*, *Phragmites*, *Epilobium angustifolium*, *Galium Mollugo*, *Circaea alpina*, *Lactuca muralis*, *Maianthemum bifolium* usw. Solch ein Bestand deckt den Boden in einem lichten Kiefernwald bei Dachau, in Teilen des Zwischenmoorwaldes bei Gröbenzell und stellenweise auch im Schwarzhölzl.

Das Eupatorietum. Dieser Bestand ist fast ausschließlich an den Bruchwald gebunden, kommt wohl gelegentlich unter Kiefern vor oder auch ganz ohne Bäume, aber fast stets an den Ufern irgend eines Gewässers, wie denn auch die schönsten Bestände an der Moosach und ihren Bächen und am Schwebelbach bei Schleißheim zu finden sind. Da, wo der Bestand heute baumlos ist, waren Bäume mit Sicherheit anzunehmen; denn zwischen den Stauden hat sich noch oft die Waldpflanze *Rubus Jdaeus* erhalten.

Die Charakterpflanzen des Eupatorietums sind: *Betula pubescens*, *Eupatorium cannabinum*, *Lysimachia vulgaris*, *Galium Mollugo*, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula Ulmaria*, *Deschampsia caespitosa*, *Brachypodium pinnatum*, *Molinia*, *Phragmites*, *Carex gracilis*, die Akzessoria: *Alnus glutinosa*, *Lythrum salicaria*, *Geum rivale*, *Rubus Jdaeus*. Im ganzen wurden in neun Beständen 39 Pflanzen gezählt, im Durchschnitt auf den Bestand 12 Pflanzen.

¹⁾ Nach der Bestimmung von A. Ade.

Tabelle XIV. Flächenbedeckung in % im Eupatorietum.

	1	2	3	4	5
<i>Eupatorium cannabinum</i>	43	45	49	50	90
<i>Filipendula Ulmaria</i>			13		
<i>Deschampsia caespitosa</i>			6		
<i>Rubus Jdaeus</i>	7		6		
<i>Cirsium oleraceum</i>			5		
<i>Carex gracilis</i>				10	
<i>Phragmites communis</i>		5			
<i>Menta aquatica</i>		10			
Moos	13				
Unbewachsener Boden	13	40	8	10	

Nr. 1: Obergrashof bei Schleißheim, lichter Föhrenwald, mutmaßlich gepflanzt. Nr. 2: Birkenwaldrand am Dachauer-Schleißheimer Kanal. Nr. 3: An einem Waldgraben zwischen Birken und Fichten, bei Ottenburg. Nr. 4: Ufer der Alten Moosach bei Günzenhausen. Nr. 5: Zwischen Weiden und Erlen am Würmkanal.

Eupatorium nimmt meistens in den Beständen die Hälfte der Fläche ein, der Pflanzenwuchs ist im allgemeinen dicht, am dichtesten an Ufern (Nr. 5). Moose können nicht üppig gedeihen, es sind meistens dieselben wie im *Ulmarieto-Phragmitetum*; außer ihnen wären noch zu nennen *Hypnum Schreberi* und *Thuidium Philiberti*.

Von Blütenpflanzen ist *Brachypodium silvaticum* hervorzuheben, das sonst im Moor selten, aber oft im Bruchwald anzutreffen ist. Die nahen Beziehungen, die das Eupatorietum zum Phragmitetum hat, machen es zu einem genetischen Bindeglied zwischen letzterem und dem trockeneren Bruchwald mit *Frangula Alnus*, *Geum* und *Agrostis*teppichen, *Rubus* und *Vaccinium Myrtillus*, der dann weiter in Zwischenmoorwald übergehen kann.

D. Die Übergangsmoorvereine.

Das Übergangsmoor ist im Dachauer Moor beinahe ausschließlich in der Form von Wald vertreten, der räumlich oft an den schon betrachteten Bruchwald grenzt und mit ihm zusammenfließt.

Die Zwischenmoorwälder, wie wir sie im Schwarzhölzl und bei Gröbenzell finden, sind zugleich wohl die landschaftlich schönsten Teile des Moores, weshalb der Zergliederung in Bestände erst eine allgemeine Beschreibung vorangehen soll.

Das Schwarzhölzl, etwa gleich weit von Dachau, Schleißheim und Karlsfeld gelegen, trägt seinen Namen zu recht, da außer Buschwerk von Laubholz nur ein paar Birken darin zu finden sind. Sonst ist es ausschließlich aus Kiefern gebildet. Es ist von Bächen und Kanälen rings umgeben; die hauptsächlichsten, der Saubach und der Kalterbach, anastomosieren an seiner südlichen Ecke, um dann wieder getrennt weiter zu fließen¹⁾. Das Holz selbst ist außer dem nördlichen Teil nicht dicht, sondern hat überall Durchblicke auf weite Lichtungen. Im großen und ganzen ist das Durchschnittsalter der Bäume 60—80 Jahre; nur einzelne sehr schöne ausgewachsene Kiefern am Nordostrand des Waldes werden wohl einige Jahrhunderte alt sein (Abbild. 4). Die Bäume haben durchschnittlich eine Höhe von 10—15 m. dafür aber einen Stammumfang von 2 m bis 2,7 m (einen Meter über dem Erdboden gemessen). Ihre Brüder sind dem Forstbetrieb zum Opfer gefallen, sie selbst werden, wie die Förster sagen, der Maler halber geschont.

Der Moorwald bei Gröbenzell ist etwa nur halb so groß wie das Schwarzhölzl, aber wohl der ursprünglichere. Die Bäume stehen dichter und nur selten gerade; meist bilden sie einen bedeutenden Winkel mit der Senkrechten, wohl

¹⁾ Durch die Bachregulierungen der letzten Jahre stark verändert.

eine Folge des unsoliden Bodens, der der Wurzel keinen rechten Halt gibt. Im Durchblick geben diese sich buchstäblich kreuzenden Stämme zusammen mit dem Dickicht der Büsche der Beerensträucher und der Heide ein beinahe urwaldmäßiges Bild.

So alte Bäume wie im Schwarzhölzl gibt es hier nicht; dafür sind die merkwürdigsten Formen von Kiefern mit breit ausladenden Kronen und gänzlich gekrümmten und gebogenen Wipfeln zu finden. Trotz der vielen gemeinsamen Züge, die den Zwischenmoorwäldern eigen sind, schien es doch zweckmäßig, sie in drei Bestände zu zerlegen und zwar nach dem Vorherrschen der Beerensträucher, der Heide und des Weißmooses.

Das Pineto- (Betuleto) - Callunetum. Dieser Bestand ist genetisch nicht ganz einheitlich, er kann sich aus dem freien Molinietum entwickeln, ebenso aus dem Festucetum und aus dem Pineto-Molinietum. In die Betrachtung dieses Bestandes wurde auch das Callunetum mit spärlichem Holzwuchs einbegriffen, da es alle Übergänge von einzeln stehenden Bäumen über Buschwald zum richtigen Heidewald zeigt. Ganz ohne Bäume ist es im Dachauer Moor nicht anzutreffen, hat also offenbar nahe Beziehungen zum Walde.

Die Heide, die sich im Gras ausbreitet, ist meist rasenartig dicht, gedrungen und niedrig, im Walde hoch und buschartig. Auf abgetorfem Gelände oder auf Hochstichen kann man zuweilen ein Callunetum antreffen, das beinahe ausschließlich aus hoher *Calluna* besteht. Oft sind einzelne Bäume darin verstreut, fast immer aber ist Birkenanflug zu finden; aber je weniger dicht der Baumwuchs ist, um so dichter wächst die Heide. Es ist anzunehmen, daß dieser dichte Heiderasen nicht ursprünglich ist, denn auf nichtabgetorfem und nichtentwässertem Boden ist die Heide in dieser Ausschließlichkeit nicht anzutreffen; dort wächst *Calluna* mit Beerensträuchern und Moosrasen untermischt und stets im Walde, besonders im Kiefernwald. Die Bedingungen für das Aufkommen der Kiefer und der *Calluna* im unberührten Moor müssen annähernd die gleichen sein. Im stärker entwässerten (und abgetorften) Moor siedelt sich mit der Heide zusammen eher *Betula pubescens* an und als Vernarbungsbestand bildet sich dann ein Betuleto-Pinetum.

Diese Vernarbungsbestände, in denen der menschliche Eingriff schon weit zurückliegt (30—50 Jahre), die Pflanzendecke wieder vollständig geschlossen ist und die Verhältnisse nicht allzusehr von den ursprünglichen abweichen, können als in diesem Sinne „natürlich“, zugleich mit den ursprünglichen betrachtet werden.

Als Charakterpflanzen wurden hier gefunden *Calluna*, *Betula pubescens*, *Pinus silvestris*, *Molinia*, *Sphagnum acutifolium*, als Akzessoria *Vaccinium uliginosum*, *Potentilla Tormentilla*, *Polytrichum strictum*, *Hypnum Schreberi* und *Hylocomium splendens*. Das Zurücktreten der *Potentilla Tormentilla* zwischen der Heide ist auffallend gegenüber dem Vaccinietum und Sphagnetum und besonders gegenüber den Flachmoorbeständen. Von allzu hohem Pflanzenwuchs, zwischen dem die *Potentilla* in den Verlandungsbeständen, selbst wenn sie trockener sind, nicht aufkommt, kann hier nicht die Rede sein. Es muß der Heidehumus sein, der ihr nicht behagt.

Die Gesamtzahl der in 10 Beständen beobachteten Pflanzenarten ist 27, davon entfallen auf einen Bestand 8.

Tabelle XV. Flächenbedeckung in % im Callunetum.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Calluna vulgaris</i>	36	51	68	80	17	64	80	98
<i>Molinia caerulea</i>		12		1	43	9	7	
<i>Eriophorum vaginatum</i>					3	4		
<i>Vaccinium uliginosum</i>	28			7				
„ <i>Myrtillus</i>	12							
Waldmoose	18	11	7	7				
<i>Sphagnum acutifolium</i>		13	5					
Unbewachsener Boden	7	13	6	5	30	22	7	

Nr. 1—4: *Pineto-Calluneten* in Gröbenzell. Nr. 5—8: *Calluneten* auf abgetorftem Boden in Gröbenzell: Nr. 5. Zwischen Birken, Kiefern und Weidenbüschen. Nr. 6: Heide mit Kiefern und Birkenanflug. Nr. 7: Heide mit Birkenanflug. Nr. 8: Zwischen vereinzelt Birken und jungem Birkenanflug.

Der Moorwald bei Gröbenzell, sowie die angrenzenden abgetorften und wieder bewachsenen Flächen weisen die am besten ausgebildeten Heidebestände auf. Auch im Schwarzhölzl bei Schleißheim sind sie zu finden, aber nie in größerer Ausdehnung.

Der Flächenprozent der Heide schwankt in den ursprünglichen Beständen nicht sehr und hält sich meistens um 50% herum. Die Bestände sind ziemlich geschlossen dank der Entwicklung von Moosen. Diese sind allen drei Übergangsmoosformen gemein: *Sphagnum acutifolium*, *Dicranum undulatum*, *Polytrichum strictum* und *gracile*, *Hypnum Schreberi*, *H. purum*, *Hylocomium splendens* und *Aulacomnium palustre*. Der unbewachsene Boden ist dicht mit Nadeln bestreut.

Bei den 4 Vernarbungsbeständen wurde auch das Molinietum Nr. 5 hinzugenommen, das ihnen genetisch sehr nah steht und wie Bestand Nr. 6 *Eriophorum vaginatum* enthält; letzteres, ein Überbleibsel aus der Zeit, da das Moor noch recht naß war, verschwindet immer mehr.

Das *Pineto-Vaccinietum*. Dieser Bestand, der sonst dem *Callunetum* sehr nah steht, ist auf den Wald beschränkt. Seine Charakterpflanzen sind: *Pinus silvestris*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium Myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Molinia*, *Potentilla Tormentilla*, *Hypnum Schreberi*, und *Hylocomium splendens*, seine Akzessoria: *Betula pubescens*, *Trichophorum caespitosum*, *Sphagnum acutifolium*, *Cladonia silvatica*, *Leucobryum*.

Im ganzen sind hier in 6 Beständen 23 Arten gefunden, im Durchschnitt auf einen Bestand 9.

Häufig ist diese Assoziation nicht; sie ist wiederum am typischsten in Gröbenzell konstatiert, wo beispielsweise die Flächenbedeckung in 2 Beständen folgende war: 1. *Vaccinium Myrtillus* 55%, *Vaccinium uliginosum* 9%, Waldmoose 15%, *Sphagnum acutifolium* 4%, unbewachsener Boden 9%; 2. *Vaccinium Myrtillus* 39%, *Vaccinium uliginosum* 18%, *Calluna* 15%, Moose 6%, *Sphagnum acutifolium* 3%, *Dryopteris spinulosa* 6%, unbewachsener Boden 8%.

Das *Pineto-Sphagnetum*. Größere Weißmoosbestände sind im Dachauer Moor nicht anzutreffen; was wir hier in dem Wald bei Gröbenzell und im Schwarzhölzl finden, sind nur einzelne ausgedehntere *Sphagnum*-flächen im *Sphagneto-Molinietum* oder im *Sphagneto-Callunetum*. Abgesehen von der derzeitigen Trockenheit des Moores, werden sie durch die Streuentnahme immer mehr zerstört.

Stets aber ist das *Sphagnetum* im Dachauer Moor im Walde zu suchen, denn das Weißmoos kann sich auf diesen kalkreichen Böden immer nur auf Nadelstreu ansiedeln, die unfehlbar als abschließende Schicht unter dem Moos zu finden ist. Das Moos bildet beispielsweise im Schwarzhölzl Schichten von 50 cm und darüber, unter ihnen kommt eine 10—20 cm tiefe bläulich schwarze Schicht, die vollständig vererdet ist und in der man keinerlei erkennbare Einschlüsse mehr findet. Darunter liegt ein wenig zersetzter Seggen- und Schilftorf. Wenn zwischen dem *Sphagnetum* und dem *Caricetum* mit Schilf ein *Molinietum* eingeschoben war, so kann man das durch die Schichtenfolge einwandfrei leider nicht nachweisen, da in der erdigen Schicht Reste von *Molinia* nicht mehr erkennbar sind.

Die Charakterpflanzen des *Sphagnetums* sind: *Pinus silvestris*, *Sphagnum acutifolium*, *Polytrichum strictum*, *Calluna*, *Molinia*, *Potentilla Tormentilla*; akzessorisch ist *Vaccinium Oxycoccus*. In 5 Beständen wurden 21 Pflanzen gezählt, auf einen kommen durchschnittlich 7.

Außer *Sphagnum acutifolium* kommt *Sphagnum cymbifolium* in größeren Mengen vor, seltener *Sphagnum Warnstorffii*.

Ein schönes Beispiel für einen Weißmoosbestand wurde im Schwarzhölzl gefunden, wo *Sphagnum acutifolium* 35% Fläche einnahm, andere Waldmoose 19%.

Anthoxanthum 8%, *Dryopteris spinulosa* 19% und unbewachsener Boden (mit Nadeln bedeckt) 17%.

Sonst aber sind die in der Richtung nach dem Hochmoor am meisten entwickelten Partien in Gröbenzell zu finden. Hier wurde auch von Dr. H. Paul noch im Jahre 1905 eine richtige Hochmoorvegetation zwischen Kiefern und Birken gefunden, mit *Vaccinium uliginosum* und *Oxycoccus*, *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum*, *Dicranum Bergeri*, *Sphagnum cymbifolium*, *papillosum*, *medium*, *cuspidatum*, *acutifolium* und *rubellum*. Sonst notierte Dr. H. Paul an diesen Stellen noch *Rhamnus frangula*, *Comarum palustre*, *Potentilla Tormentilla*, *Molinia*, *Webera nutans*, *Polytrichum strictum*, *juniperinum*, *gracile*, *Hypnum Schreberi*, *Cladonia silvatica*, *rangiferina* und *fimbriata*¹⁾.

Als **Zusammenfassung** zu der Beschreibung der Bestände sei hier noch eine Tabelle gegeben, die den Artenreichtum der verschiedenen Assoziationen veranschaulicht.

Tabelle XVI.

	Zahl der Arten in einem Bestand			Zahl der Arten in allen Beständen	Zahl der Aufnahmen
	im Durchschnitt	im Minimum	im Maximum		
Phragmitetum	12	7	15	45	10
Cladietum	6	2	10	32	8
Juncetum	8	1	15	38	11
Magnocaricetum	7	1	17	50	13
Parvocaricetum	16	10	33	52	7
Schoenetum	21	8	26	74	8
Molinietum mit weniger als 30% Molinia	29	20	40	123	11
„ mit 30—50% Molinia	24	18	31	101	10
„ mit 50—70% Molinia	21	10	34	96	12
„ mit 70—80% Molinia	14	6	26	54	7
Brachypodietum	15	7	21	36	5
Festucetum	15	8	26	60	12
Bruchwald	19	8	30	100	10
Eupatorietum	12	7	18	39	9
Callunetum	8	3	12	27	10
Vaccinietum	9	5	15	23	6
Sphagnetum	7	5	11	21	5

Die hohen Artenzahlen im Molinietum zeigen recht deutlich, daß die Vegetationsverhältnisse in diesen Beständen die günstigsten im ganzen Moor sein müssen, die den weitesten Spielraum für verschiedene Bedürfnisse geben, so daß hier Wiesenpflanzen, Wald- und Moorpflanzen gut nebeneinander gedeihen können. Auch der Bruchwald ist eine Formation, die an verschiedenen Stellen etwas abweichende Wachstumsbedingungen hat (verschiedene Beschattung und Wasserversorgung) und dadurch in sich Wald- und Moorflora mit Vertretern der Sümpfe und Wiesen vereinigt; gerade dieses bunte Gemisch in denselben Beständen ist für ihn charakteristisch.

In den waldlosen Molinieten kann aber die Reichhaltigkeit der Flora auch auf die sich wiederholenden menschlichen Eingriffe zurückgeführt werden, welche den freien Konkurrenzkampf der Pflanzen unterbrechen²⁾. Bei ungehinderter Wald-

¹⁾ Bericht über die Arbeiten der K. B. Moorkulturanstalt im Jahre 1905, S. 151.

²⁾ S. u. Seite 181.

entwicklung müßten viele der buntblühenden Moliniabegleiter weichen und einer einformigeren Pflanzendecke Platz machen.

V. Durch einmaligen menschlichen Eingriff entstandene künstliche Pflanzenvereine.

A. Vegetation der Stiche und abgetorften Flächen.

Die Vegetation der flachabgetorften Stellen, die sich kaum von der Vegetation der umgebenden Flächen unterscheidet, besonders was das Molinietum anbetrifft, ist schon bei den betreffenden Beständen behandelt worden.

Kurz besprochen werden sollen hier nur tiefere Ausstiche meist mit Wasser, in denen der menschliche Eingriff scharf sichtbar und das Gleichgewicht mit der Umgebung noch nicht wieder hergestellt ist. Am nächsten steht die Vegetation dieser Stellen den Verlandungsbeständen, speziell den Phragmiteten und Magnocariceten und ihren Zwischenbildungen.

In tieferen Stichen, in denen das Wasser zuweilen $\frac{1}{2}$ Meter hoch steht, bildet Phragmites oft bis 2 Meter hohe, reine und dichte Bestände. Zwischen dem Schilf wachsen noch *Typha latifolia*, *Equisetum limosum*, *Carex elata* und *inflata*, *Juncus alpinus*, auch etwas *Molinia* (Stiche bei Massenhausen).

Sehr an eine Verlandung erinnert ein tiefer Stich bei Gröbenzell östlich vom Gröbenbach, der im Juli 1917 bei der Aufnahme allerdings ohne Wasser war. Seine Vegetation war von einem schier undurchdringlichen Dickicht von Phragmitesstengeln (34% der Fläche), *Phalaris arundinacea* (9%), *Menta aquatica* (39%), und *Lysimachia vulgaris* (11%) gebildet, zwischen denen nur noch *Carex gracilis*, *Eupatorium*, *Lycopus europaeus*, *Agrostis alba*, *Serratula* und wenig *Molinia* Platz finden.

In einem größeren Stich bei der Leistbräuschwaige (Schleißheim) waren an nasseren Stellen, aber ohne überstehendes Wasser, zu finden: *Carex inflata* (bis 50%), *elata*, *panicea*, *Lycopus europaeus*, *Menta arvensis*, *Agrostis vulgaris* (bis 20%), *Ranunculus repens* und *Galium palustre*, dazwischen *Calliargon cuspidatum* und *Drepanocladusarten*.

In den Stichen bei Unterschleißheim dominieren auf größeren Flächen *Carex inflata* und *lasiocarpa* im Wasser stehend.

Trockene abgetorfte Flächen gehen leicht in Wald über, und zwar siedelt sich die Birke dank ihren der Verbreitung gut angepaßten Samen besonders leicht an. Hier kann man im Dachauer Moor alle Übergänge vom kahlen Boden bis zum dichten Birkenwalde mit geschlossener Grasnarbe beobachten. Diese Bestände im Übergangsmoor sind schon bei dem Callunetum besprochen worden, hier sei noch auf die Vernarbungen mit Flachmoorcharakter eingegangen.

Nach dem Abtorfen siedeln sich auf der kahlen Fläche bald Disteln, Kriechweide, *Molinia* und *Agrostisarten* an. Solch ein Bestand wurde zwischen Gröbenzell und Lochhausen am Erlbach aufgenommen, wo bei 20% unbewachsenem Boden zwischen *Cirsium palustre* (20%), *Molinia* (11%), Schilf (5%), *Salix repens* (7%) und *Geum rivale* (5%), schon etwa 7% Birkenschößlinge gezählt wurden. Sonst sind hier noch notiert: *Thymus*, *Holcus lanatus*, *Galium verum*, *boreale*, *uliginosum*, *Agrostis vulgaris*, *Valeriana dioeca* und *officinalis*, *Filipendula Ulmaria*, *Festuca ovina*, *Carex Davalliana* und *panicea*, *Potentilla Tormentilla*, *Menta aquatica*, etwas *Trichophorum alpinum*. Von Moosen (etwa 25%) wurden verzeichnet: *Aulacomnium palustre*, *Polypodium gracile* und *Camptothecium nitens*.

Bei Schleißheim wurde auf Blößen im Birkenwalde ein ähnlicher Bestand gefunden mit 20% *Cirsium palustre*, 20% *Deschampsia caespitosa*, 15% *Galium Molugo*, 20% *Holcus lanatus*, sonst noch *Molinia*, viel *Rumex obtusifolius*, zerstreutem *Equisetum palustre*, *Epilobium palustre*, *Peucedanum palustre*, *Valeriana dioeca*, *Eupatorium*, *Linaria vulgaris*, *Menta arvensis*, Schilf, *Geum rivale*, *Senecio erucifolius* und *Aulacomniumbülten*. An anderen Stellen mit bunterer Vegetation, ohne sichtbares Vorherrschen einzelner Pflanzen, sind außer den genannten noch gefunden worden: *Betula humilis*, *Thymus serpyllum*, *Festuca ovina*, *Euphrasia stricta*, *Eriophorum*

angustifolium, *Frangula Alnus*, *Hypericum perforatum* und *quadrangulum* und *Anthoxanthum odoratum*.

Ein solcher Wald, auf abgetorften Boden angefliegen, ist auch das „Birket“ am Schwebelbach bei der Moorwirtschaftsstelle der Landesanstalt für Moorwirtschaft in Schleißheim. Auf alten Karten vom Anfang des XIX. Jahrhunderts ist dieses Gebiet von großen Torfstichen ganz zerrissen. Jetzt hat sich ein dichter Birkenwald mit geschlossener Grasnarbe dort angesiedelt. Von den für die vorhergehenden abgetorften Flächen erwähnten Pflanzen haben sich hier erhalten hauptsächlich: *Deschampsia caespitosa*, *Molinia*, *Anthoxanthum*, *Galium Mollugo*, einzelne Pflanzen von *Cirsium palustre* und *oleraceum* und *Holcus lanatus*. Aber fast vorwiegend ist der Boden bedeckt von einem dichten Filz von *Agrostis canina* und *vulgaris*. Von Moosen sind besonders *Aulacomnium palustre* und *Polytrichum gracile* hervorzuheben.

Ein ganz ähnlicher Wald ist ein Laubwald bei Pulling, dessen Baumbestand aus Birken und Erlen besteht, das Unterholz aus *Frangula Alnus* und *Rhamnus cathartica*. In der Grasnarbe überwiegen *Geum rivale* und *Galium Mollugo*, sonst wurden notiert *Betula humilis*, *Cirsium palustre*, *Festuca ovina*, *Galium boreale*, *Molinia* und die unvermeidliche *Potentilla Tormentilla*.

B. Vegetation auf dem Kiesaushub regulierter Bäche und Kanäle.

Diese Vegetation, die sich auch oft an Wegrändern, teilweise auch an Ruderalstellen wiederfindet, ist eine bunte Mischung von Moor- und Unkrautpflanzen von einer Mannigfaltigkeit der Zusammensetzung, wie sie an anderen Stellen des Moores nicht vorkommt.

Es ist dies eine Folge des durch den Menschen unterbrochenen Kampfes zwischen den Pflanzen, wobei immer eine gewisse Unregelmäßigkeit in der Zusammensetzung der Pflanzen zu beobachten ist, während der ununterbrochene Daseinskampf die Bestände stets einförmiger macht. Nach den Ausführungen Cajanders ist dies besonders der Fall im nordischen Klima, auf armen Böden, wo die Vegetation zur Bildung von reinen Beständen hinneigt; denn bei den extremen Verhältnissen können sich im Daseinskampf nur wenige Pflanzen nebeneinander erhalten. Auf fruchtbarem Boden sind eher Mischbestände zu finden¹⁾.

Die auf den genannten Stellen vorkommenden Pflanzen gruppieren sich folgendermaßen:

1. Moor- und Wiesenpflanzen. *Festuca pratensis*, *Agrostis vulgaris*, *Agrostis alba*, *Molinia*, *Holcus lanatus*, *Briza media*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Helleborine palustris*, *Sanguisorba officinalis*, *Filipendula Ulmaria*, *Vicia cracca*, *Medicago lupulina*, *Onobrychis sativa*, *Lathyrus pratensis*, *Angelica silvestris*, *Brunella grandiflora*, *Menta aquatica*, *Galium verum*, *Scabiosa Columbaria*, *Achillea Millefolium*, *Centaurea Jacea*, *Bupthalmum*, *salicifolium*, *Serratula tinctoria*, *Cirsium oleraceum*, *Cirsium tuberosum*, *Taraxacum officinale*;

2. Heidepflanzen. *Euphorbia verrucosa*, *Pimpinella Saxifraga*;

3. Uferpflanzen. *Phragmites*, *Epilobium hirsutum*, *Eupatorium cannabinum*;

4. Ruderalpflanzen. *Capsella bursa pastoris*, *Barbarea vulgaris*, *Erucastrum Pollichii*, *Raphanus Raphanistrum*, *Reseda lutea*, *Chenopodium album*, *Symphytum officinale*, *Sonchus arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Tussilago Farfara*, *Senecio silvaticus*, *Crepis biennis*, *Cirsium lanceolatum*, *Cirsium arvense*.

VI. Das Pflanzenspektrum des Dachauer Moores.

Jedes geographische Gebiet kann in Betreff seiner Vegetation sowohl durch die Pflanzenbestände, als auch durch seine Flora charakterisiert werden, worunter man die Aufzählung aller beobachteten Arten unabhängig von der Häufigkeit ihres

¹⁾ Cajander, A. K. Über Waldtypen. Helsingfors 1910, S. 15.

Vorkommens versteht. Eine solche Pflanzenliste für das Dachauer Moor nach eigenen Beobachtungen und nach der Literatur ist selbstverständlich auch zusammengestellt worden. Da nun die Druckkosten immer mehr steigen und die Liste einiges Interesse nur für einen engen Kreis hätte, konnte sie nicht gedruckt werden. Je eine Kopie der Pflanzenliste ist an der Bayerischen Landesanstalt für Moorbirtschaft München und in der Bibliothek der Bayerischen Botanischen Gesellschaft in München niedergelegt.

Von Anfang an aber ist ins Auge gefaßt worden, diese Pflanzenliste für die Aufstellung eines sogen. „biologischen Spektrums“ nach Raunkiaer zu benutzen. Dieser Versuch, eine Art biologische Formel aus den an sich toten Florenlisten zu gewinnen, ist von den neuen Gedanken Raunkiaers wohl der wertvollste. Es ergibt sich dadurch die Möglichkeit fruchtbarer Vergleiche von verschiedenen Floren, welche nun auch für Nichtfloristen ein größeres Leben gewinnen.

Raunkiaer hat bekanntlich für die höheren Pflanzen (Blütenpflanzen und Gefäßkryptogamen) 10 Lebensformen nach der Art der Überwinterung ihrer Knospen aufgestellt und versucht, nach dem Vorwiegen der einen oder der anderen Form in den verschiedenen Landstrichen einen „botanisch-biologischen Ausdruck“ für die einzelnen Klimate zu geben¹⁾. Er wählte die Anpassungsmerkmale der Pflanzen an die ungünstige Jahreszeit als eine der wesentlichsten Anpassungen der Pflanzen an das Klima, ein Merkmal, das in der Natur und an vollständig gesammelten Herbar-exemplaren ohne weiteres festzustellen ist.

Anfänglich hatte Raunkiaer 30 Lebensformen aufgestellt, die er dann in 10 Typen zusammenzog²⁾. Ich halte mich an seine letzte Einteilung; die Buchstaben in Klammern bezeichnen die Abkürzungen der Klassennamen.

A. Die *Phanerophyten* tragen ihre Winterknospen an ausdauernden, aufrechten, mindestens 25 cm hohen Sprossen.

Klasse 1 Stammsukkulenten (S.).

„ 2 Epiphyten (E): phanerophyte Epiphyten und Parasiten.

„ 3 Mega + Mesophanerophyten (MM): über 8 m hohe Phanerophyten.

„ 4 Mikrophanerophyten (M): über 2 m hohe Phanerophyten.

„ 5 Nanophanerophyten (N): $\frac{1}{4}$ –2 m hohe Phanerophyten.

B. Die *Chamaephyten* haben ihre Knospen nahe am Boden. Hierher gehören die Polsterpflanzen und kriechenden Pflanzen.

Klasse 6 Chamaephyten (Ch).

C. Die *Hemikryptophyten* sind Pflanzen, deren überwinternde Knospen sich nahe an der Erdoberfläche befinden, geschützt von der Erde und Pflanzenresten. Hierher gehören die Rosettenpflanzen, aber auch sonst die meisten unserer einheimischen Kräuter und Stauden.

Klasse 7 Hemikryptophyten (H).

D. Die *Kryptophyten* überwintern ihre Knospen unter der Erde oder am Grunde von Gewässern, daher

Klasse 8 Geophyten (G).

„ 9 Helo- und Hydrophyten: Sumpf- und Wasserpflanzen (HH).

E. Die *Therophyten* sind einjährige Pflanzen; den Winter überdauern nur die Samen.

Klasse 10 Therophyten (Th).

¹⁾ Raunkiaer, C. Types biologiques pour la géographie botanique. Overs. over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandling 1905. Jns Deutsche übertragen von Fedde in der Zeitschrift „Aus der Natur“ 1907/08 III.

— Planterigets Livsformer og deres Betydning for geografien. Kristiania 1907.

— Statistik der Lebensformen. Bot. Tidskrift 1908, 29; deutsch in Beihefte z. Bot. Zentralblatt 1910, 27, 2.

²⁾ Raunkiaer, C. Livsformen hos Planter paa ny Jord. Det Kgl. Danske Videnskabernes Skrifter. Nat. og Math. Afd. VIII. Bd.

Um das biologische Spektrum einer Gegend zu bekommen, bestimmte Raunkiaer mit Hilfe von Literatur- und Herbarstudien die Lebensformen der einzelnen Arten, zählte sie nach Kategorien zusammen und berechnete dann nach der Gesamtzahl der für das Gebiet bekannten Arten den Prozentsatz, der auf die verschiedenen Lebensformen entfällt.

Um nun eine Norm zu erhalten, mit der die einzelnen Spektren verglichen werden könnten, hat Raunkiaer versucht ein Durchschnittsspektrum zu bekommen. Zu diesem Zweck nahm er nach einem bestimmten System Stichproben aus dem Artenkatalog „Index Kewensis“, in dem sämtliche bekannte phanerogame Pflanzen der Erde aufgezählt sind. Nach 1000 so erhaltenen Pflanzen berechnet er dann das Normalspektrum. Dieses Spektrum ist gewiß nicht absolut, aber seine Annäherung an die Wirklichkeit kann durch gewisse Zahlen bestätigt werden. So wurde der Prozentsatz der verschiedenen Typen von Blütenpflanzen bestimmt an den 139 953 Pflanzen, die in Engler und Prantls „Natürlichen Pflanzenfamilien“ beschrieben sind, dann vergleichsweise an 1000 willkürlich gewählten Arten; die erste Zählung ergab für Gymnospermen 0,3%, Monokotylen 17,2%, Choripetalen 49,8%, Gamopetalen 32,6%, die zweite entsprechend 0,3%—19,8%—46,4%—33,5%. Andererseits machen die Stammsukkulenten 1—2% im Normalspektrum aus und von den rund 139 000 bekannten Blütenpflanzen entfallen tatsächlich nahe an 1300 Arten auf Stammsukkulenten. Auch ergab bei den Zählungen für das Normalspektrum jedes neue Hundert keinen großen Unterschied in den Zahlen des Spektrums. Die Zahlen, welche Raunkiaer 1908 nach 400 Pflanzen bekommen hatte, sind dem endgültigen Normalspektrum recht nah. Er bekam für S. 1%, E. 3%, MM. 6%, M. 17%, N. 20%, Ch. 9%, H. 27%, G. 3%, HH. 1%, Th. 13% (vgl. Tabelle 17).

Raunkiaer hat seine Methode hauptsächlich auf ganze Länder angewandt. Hier wurde der Versuch gemacht, sie an einem Formationskomplex durchzuführen. Es wurde aber auch das Spektrum des ganzen Florengiets bestimmt, der „unteren Hochebene“ (nach der Terminologie von Vollmanns „Flora von Bayern“), die sich von der Donau südlich bis zu der Linie von Heimertingen bei Memmingen über Mindelheim, Kaufering, Münchens Südende, Kraiburg a/Jnn bis zur Salzachmündung erstreckt. Mit diesem Spektrum wurde dann dasjenige des Dachauer Moors verglichen. In die Übersichtstabelle wurde auch Raunkiaers Normalspektrum, das von Dänemark und das von der Umgegend Stuttgarts hineingefügt¹.

Alle drei verglichenen Gegenden haben ein typisches Hemikryptophytenklima, das nach Raunkiaer dem größten Teil der kalten gemäßigten Zone eigen ist.

Das Dachauer Moor fällt aus diesem Rahmen nicht heraus; nur gegen das ganze Gebiet der unteren Hochebene zeigt es einige geringe Verschiebungen.

Tabelle XVII.

Gebiete	Zahl der Arten	Prozentuale Verteilung der Arten auf die Lebensformen									
		S	E	MM	M	N	Ch	H	G	HH	Th
1. Normalspektrum	1000	2	3	8	18	15	9	26	4	2	13
2. Dänemark	1084	—	(0,1)	1	3	3	3	50	11	11	18
3. Umgegend von Stuttgart	862	—	—	3	3	3	3	54	10	7	17
4. Untere Bayerische Hochebene	1422	—	(0,1)	3	3	2	4	48	12	7	21
5. Dachauer Moor	550	—	—	2	4	1	4	54	13	10	12

Im Dachauer Moor sind etwas mehr Sträucher im Vergleich zu den Bäumen gegen das ganze Gebiet, mehr Hemikryptophyten, Helo- und Hydrophyten, ziemlich beträchtlich weniger Therophyten. Unter diesen ist in der bayerischen Hochebene eine nicht geringe Zahl von Adventivpflanzen enthalten. Sie wurden bei der Berech-

¹) Raunkiaer, C. Statistik der Lebensformen s. o.

— Über das biologische Normalspektrum. Biol. Medd. Kgl. Danske Vid. Selsk. I. 4, 1918.

nung nicht ausgeschlossen, da nach den Beobachtungen Raunkiaers auch bei den eingewanderten Arten der Prozent der Lebensformen der Landesflora meist gewahrt bleibt. So sind von europäischen Arten, die bis 1832 in die östlichen Staaten von Nordamerika eingewandert sind, 58 Prozent Hemikryptophyten. 1896 machte der Hemikryptophytenprozent der Einwanderer 47% aus; die entsprechende Zahl für Atakama und Georgia ist 55%, für Südlabrador 48%¹⁾.

Die 1422 Pflanzen der Unteren Bayerischen Hochebene konnten in 2 Sommern nicht alle beobachtet werden, die Lebensformen wurden deshalb teilweise auch nach Herbarexemplaren und nach der Literatur bestimmt.

Nach meinen Beobachtungen möchte ich hier einige Bemerkungen hinzufügen. *Molinia* bildet ihre Überwinterungsknospen hart an der Oberfläche der Erde, ich habe sie deshalb in Übereinstimmung mit Raunkiaer als Hemikryptophyt bezeichnet. Der Ansicht von Kirchner und Volkart, die sie zu den vollständig geophilen Pflanzen rechnen, kann ich nicht beipflichten²⁾.

Eriophorum latifolium ist schwer in einer bestimmten Gruppe unterzubringen. Die Winterknospen werden zwar am Grunde des Rhizoms angelegt, die meisten wachsen aber schon im Herbst aus, so daß die jungen Blätter über die Erdoberfläche kommen und offen überwintern. Nach der Knospenanlage ist die Pflanze zu den Geophyten gerechnet worden.

Bei *Epilobium parviflorum*, den Hypericumarten, bei *Galium Mollugo*, *uliginosum* und anderen werden die Knospen zwar hemikryptophytisch angelegt, wachsen aber auch schon im Spätsommer und Herbst aus und die Sprosse überwintern über der Erde.

Abweichend von den Beobachtungen Raunkiaers fand ich, daß *Lysimachia vulgaris* im Niedermoor ihre Knospen an langen Trieben vollständig unter der Erde anlegt; die Sprosse kommen erst im Mai an die Oberfläche.

VII. Geschichtliches.

Bei den vielen Veränderungen, denen die ursprünglichen Landschaften im Laufe der Jahrhunderte unterworfen waren, sucht der Phytograph immer wieder sich ein Bild von ihrem früheren Zustand zu machen.

Beim Dachauer Moor waren es hauptsächlich zwei Fragen, denen nachgegangen werden sollte — die der Bewaldung und des Feuchtigkeitsgrades im ursprünglichen Moor. Ihre Beantwortung wurde mit Hilfe von alten Plänen und Karten versucht; teilweise sind auch Archivakten benutzt worden. Das hauptsächlichste Material ergaben das Allgemeine Reichsarchiv und das Kreisarchiv München. (Bei den Quellennachweisen sind sie in R.A. und K.A. abgekürzt.)

Die Geschichte der eigentlichen Kultivierung des Moores fällt nicht in den Rahmen dieser Untersuchung, aber das Entstehen der ersten Kanäle und Gräben mußte klargelegt werden, schon weil sich dabei einiges über den Zustand vor der Entwässerung ergeben konnte. Durch die Kanäle wurde der Lauf einiger Bäche verändert; somit werden hier auch kurz einige geographische Fragen gestreift.

Die älteste Aussage über das Dachauer Moor, die es gelang aufzufinden, stammt aus einer kirchlichen Erzählung über die Entstehung der Rotschwaige; sie wurde um die Hälfte des 15. Jahrhunderts in dem Codex Jnderstorfensis aufgezeichnet.³⁾ Der Chronist beginnt folgendermaßen: Wissent sei allen menschen als der elter kundschafft sagt daz vor zeiten disz mosz von Dachaw bisz Weihesteffen vnd gen München ein wilder walt sey gewesen dar inn manig mort vnd rawberei geschechen etc.

Es handelt sich um die Ermordung eines jungen Grafen von Dachau, die in diesem Walde angeblich 1127 geschah. Seine Mutter, die Gräfin Beatrix, ließ an der

¹⁾ Raunkiaer, C. Livsformen hos Planter paa ny Jord. s. o.

²⁾ Kirchner, O., Loew, E. und Schroeter, C. Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Bd. I, 2. Abt. S. 14.

³⁾ R. A. Handschriftensammlung. Codex Jnderstorfensis. Origo capellae beata Virginis in Swaiga prope Dachau etc.

Blutstätte eine Kapelle errichten, die erst mitten im Walde stand, im Laufe der Jahrhunderte aber verfiel und im Jahre 1454 am Wege bei der Rotschwaige neu erbaut wurde. Der Chronist fügt noch hinzu, daß jetzt (nach 1454) der Wald um die Schwaige gereutet sei und das Land als Weide benützt würde.

Bestimmtes über die Glaubwürdigkeit dieser Kunde auszusagen ist schwer. Reithofer¹⁾ und Westenrieder²⁾ verweisen sie in das Gebiet der Fabel, Huschberg³⁾ und Buchinger⁴⁾ lassen die Überlieferung durchaus gelten. Die Gräfin Beatrix war die Gemahlin Arnulfs III. von Scheiern-Dachau, ihr Name wird mehrmals erwähnt, so in der Stiftungsurkunde des Klosters Scheiern⁵⁾, auch ist ihr Todestag aus dem Jndersdorfer Totenbuch bekannt.

In späteren Wiedergaben der angeführten Legende heißt der ermordete Graf Otto. Westenrieder weist jedoch mit Recht darauf hin, daß Otto von Dachau verheiratet war und noch nach 1127 Kinder gezeugt habe. Im Codex ist aber von dem jüngsten Sohne der Gräfin Beatrix die Rede; es wird Arnulf der IV. gewesen sein, für den sein Bruder Konrad ein Seelgerät im Kloster Geisenfeld stiftete⁶⁾. Somit muß wenigstens zugegeben werden, daß die Aussage des Chronisten über die Entstehung der Rotschwaigkapelle zu anderen historischen Tatsachen nicht im Widerspruch steht und somit auch die Angaben über den Wald als wahrscheinlich gelten können.

Zur Zeit des Jndersdorfer Chronisten ist jener große Wald beinahe zum Mythos geworden. Die trockenen Randpartien waren gerodet und wurden landwirtschaftlich genutzt. Leider sind aus der Zeit bis zum 17. Jahrhundert keine weiteren Aufzeichnungen, die Aufschlüsse über den Zustand des Moores geben könnten, gefunden wurden. Die Lücke ist nur durch einige Karten ausgefüllt.

Das nächste für uns wichtige Dokument stammt aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts; es sind die Karten von Apian (1563—68).

Maßgebend waren in diesem Falle nicht seine großen Karten, die nur noch in Kopien existieren (in der Armeebibliothek in München aufbewahrt), sondern die auf einen kleineren Maßstab reduzierten Landtafeln in Buchform⁷⁾. Auf den großen Karten ist die ganze Gegend nördlich von Schleißheim bis Pulling längs der Moosach von einem ununterbrochenen Wald bedeckt, der Lage nach wäre dabei also auch das ganze nördliche Dachauer Moos mit einbegriffen. Das weicht aber von den ursprünglichen Aufnahmen Apians ab: es sind einige Rollen seiner Handzeichnungen zu den großen Karten aufgefunden worden, darunter gerade die Freisinger Gegend⁸⁾, auf denen nur zwischen Jnnhausen und Großschleißheim (Unterschleißheim) ein Waldkomplex angegeben ist, nördlich davon läuft der Moosach entlang wieder Moorsignatur; so ist es auch auf den kleinen Landtafeln. Der Zeichner der großen Karte muß sich nicht genau an sein Vorbild gehalten haben.

Wenn also in Bezug auf den Wald die Ergebnisse spärlich sind, so läßt sich noch doch einiges bemerkenswerte aus der Karte herauslesen. Die einzige Siedlung im Dachauer Moor zu jener Zeit war die Rotschwaige, die Apian auf einer von zwei Würmarmen gebildeten Insel darstellt; den östlichen nennt er den Rechenbach, während wir gewöhnt sind, den Rechenbach von Westen in die Würm einmünden zu sehen⁹⁾.

¹⁾ Reithofer. Geschichte des Marktes Dachau. München 1816.

²⁾ Westenrieder, L. Beiträge zur vaterländischen Historie, Bd. IV, 1792, S. 267.

³⁾ Huschberg, F. Älteste Geschichte des durchl. Hauses Scheiern-Wittelsbach, 1834.

⁴⁾ Buchinger, D. Geschichtliche Nachrichten über die ehemalige Grafschaft u. Landgericht Dachau bis 1800. Oberbayr. Archiv, Bd. VII S. 3.

⁵⁾ Oberbayer. Archiv, Bd. II, S. 193.

⁶⁾ Monumenta Boica, Bd. XIV, S. 195.

⁷⁾ Philipp Apian. Bayerische Landt-Taflen. München 1566. 24 Bl. (Bl. 13/14, 17/18).

⁸⁾ Staatsbibliothek. Handschriftensammlung. Apians Handzeichnungen zur großen Karte von Bayern. (1 : 45 000). Codex iconographicus 142, Rolle 7 (48°1'—48°18').

⁹⁾ Apian. Topographie von Bayern, herausgegeben vom Historischen Verein, München 1880.

Die Moosach, deren Quellflüsse jetzt bei Unterschleißheim und Lohhof beginnen, entspringt auf der Apianischen Karte noch dicht bei der Ortschaft Moosach und geht hart an Feldmoching und Schleißheim vorbei. Bei Feldmoching fließt sie durch das sog. „Gefül“. Nach Schmeller¹⁾ ist das derselbe Ausdruck wie Gefilde, Gfill, Gfüll; er kommt in verschiedenen Gegenden als Eigennamen vor und scheint den Mangel oder das Freisein von Wald oder Berg und Tal auszudrücken. Andererseits läßt Apian aber auf diesem Gebiet die Hirsche laufen, also muß es dort Buschwerk und einzelne Baumpartien gegeben haben.

Übrigens wurde der Ausdruck „das Gfill“ zuweilen auch auf die ganze Gegend zwischen der Moosach und der Jsar angewandt; so heißt ein Plan dieser Gegend aus dem 17. Jahrhundert, auf dem die Grenzen der Freisingschen bischöflichen Jagdgebiete von 1616 und 1618 eingetragen sind, „Geographischer Verjüngter Abriß dess Gfillß“²⁾. Interessant auf diesem Plan ist auch der sog. „Schwanenfall“, ein Komplex von Tümpeln nördlich von Eching, in dem wohl wilde Schwäne genistet haben. In der konkreten Art jener alten Pläne sind sogar einige kleine Schwäne zwischen die Wasserausammungen hineingezeichnet. Auch jetzt noch ist die Gegend bei Eching reich an breiten Altwässern und nassen Löchern; aber während man den Ausdruck „das Gefül“ auch jetzt noch von alten Bauern hört³⁾, scheint sich der Name des „Schwanenfalls“ nicht im Gedächtnis des Volkes erhalten zu haben.

Auch auf diesem Plan kommt die Moosach von der Ortschaft Moosach her; das gleiche sehen wir auf einer Bodenehrschen Karte der Gegend zwischen München, Dachau, Schleißheim und Fürstenfeldbruck von 1717⁴⁾. Allerdings bringt sie sonst gegen Apian wenig Neues, trotzdem im 17. Jahrhundert durch den Bau der Kanäle die Landschaft und die Flußläufe wesentlich verändert waren und die Moosach in Wirklichkeit schon nicht mehr ungehindert nach Norden floß. Immerhin sind bei Bodenehr einige Änderungen gegen Apian zu verzeichnen. Die Rotschwaige liegt immer noch auf einer Würminsel, aber der größere Arm ist der östliche, so daß der Schwabenbach richtig in die Würm einfällt und nicht in den Rechenbach. Das ganze Mooregebiet ist schärfer umgrenzt und reicht im Norden etwa bis Jnnhausen; es trägt den Namen „Morast“, und daß es im Moos selbst in Randgebieten noch recht naß sein konnte, davon zeugt die lange Brücke auf hohen Pfählen, die von der Rotschwaige über das Moor bis beinahe vor Dachau geht. Der „Morast“ ist mit horizontaler Strichlung angedeutet; längs der Bäche setzt die Strichlung in schmalen Streifen aus. Man kann hieraus nicht ohne weiteres schließen, daß diese Streifen trockeneres Land bedeuten, führt doch gerade die Brücke zwischen Dachau und der Rotschwaige durch solch ein ungestricheltes Gebiet. Immerhin ist es auffallend, daß rechts vom Schwabenbach der Streifen unverhältnismäßig breit ist; hier könnte es sich doch um eine wirkliche Trockeninsel gehandelt haben.

Doch kehren wir noch einmal zurück zu den Dokumenten aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts. In den Hofkammerakten finden sich einige, die sich auf den Bau von Kanälen beziehen. 1625 wird der Würmkanal als erster in Angriff genommen, zu dem Zweck, wie es in einem späteren Akt von 1790 heißt, „um zur jetzigen Schwaig Mühle, Brunnhaus, Hofgarten und Stallungen das benötigte Wasser zu überkommen“⁵⁾. Ursprünglich hatte das Kanalbett eine Krümmung nach Süden; denn die Fischer, welche ihrer guten Fischereiplätze an der alten Würm beraubt waren, konnten nur so befriedigt werden⁶⁾. Der krumme Kanal setzte sich direkt in den Schwebelbach fort, so daß ein Teil seines Wassers auf diesem Wege in die Amper gelangte. Daher

¹⁾ Schmeller A. Bayerisches Wörterbuch 1827—37.

²⁾ R. A. Plansammlung, Nr. 6195.

³⁾ Nach einer Mitteilung des Herrn Dr. Jbele.

⁴⁾ Staatsbibliothek. Kartensammlung, Mappe XI, 171 P. Die im Süden daran stoßende Karte in einem Bodenehrschen Sammelband, ebenda Mapp. 25 a.

⁵⁾ K. A. Hofamts-Registratur 223/112.

⁶⁾ K. A. Hofamts-Registratur 229/107. Über die Erweiterung und Gradlegung des Würmbettes, 1624.

kommt es wohl, daß auf Plänen und Karten aus dem 18. Jahrhundert und selbst noch vom Anfang des 19. Jahrhunderts der Schwebelbach in seinem unteren Lauf „Würmfluß“ heißt.

Als Kompensation für die alte Würm hatten die Allacher und Menzinger Fischer das Recht erhalten in der Moosach zu fischen, aber es wurde ihnen 1626 wieder entzogen wegen weiterer Bauten¹⁾. Die Krümmung des Kanals wurde gerade gelegt, er selbst bis nach Schleißheim weitergeführt, wodurch der Lauf der Moosach durchschnitten, ihr aber auch Wasser zugeführt wurde, das der Schwaigmühle zugute kam. Der alte Würmkanal wurde aber nicht zugeschüttet, er existiert noch heute. Auf den Katasterkarten NW IV 2 und 3, NW V 2 sieht man ihn in seiner ganzen Länge.

Der Kanal mündet in den Mühl- oder Feldmochingerbach, den man mit dem ursprünglichen oberen Lauf der Moosach identifizieren muß. Dort, wo der alte und der neue Würmkanal zusammenstießen, ging die Moosach nach Osten ab und ihr Bett ist für die Weiterführung des Kanals bei Schleißheim benützt worden. Sie ging durch die Schwaige durch, wo sie eine Mühle trieb, schnitt den Dachauer-Schleißheimer Kanal und floß dann nach Norden in einige Arme geteilt, die bei Mittenheim in einem Weiher wieder zusammenkamen. Auf den Katasterkarten ist das alte Rinnsal der Moosach nördlich von Schleißheim noch angedeutet (NW VI 1). Sehr deutlich sieht man den Lauf auf zwei Plänen, die im Remontedepot in Schleißheim aufbewahrt werden; der eine stammt aus dem Ende des 17. Jahrhunderts, der andere aus dem Anfang des 18. Jahrhunderts²⁾. Auf dem „Aigentlichen Grundt-Ris“ von 1696 trägt der jetzige Mühlbach bis zum Würmkanal den Namen „Mosa Flus“; der Name erscheint wieder nördlich von Schleißheim. Interessant ist auf diesem Plan auch, daß der obere Lauf des Schwebelbachs hier „Schwebel oder Hitten Graben“ heißt und in schnurgeraden Linien gezogen ist. Es mag sein, daß nur der nördliche Lauf des Baches, der wie schon erwähnt in jener Zeit Würmfluß genannt wurde, ursprünglich ist.

Auf dem Plan von 1728 ist der Name der Moosach nur nördlich von Schleißheim zu finden. Der Teil des Wasserlaufs, welcher in der Schwaige die Mühle betrieb, wurde „Mühlbach“ genannt, wie aus dem Grundbuch der Schwaige Schleißheim von 1727 ersichtlich ist³⁾.

Zum letztenmal finden wir den Namen der Moosach für den Feldmochinger Bach bei Westenrieder in der „Beschreibung des churfürstlichen Landgerichts Dachau“ von 1792⁴⁾.

Nach dem Bau des Würmkanals wurde unter Kurfürst Ferdinand Maria (1651–79) der Schleißheim-Dachauer Kanal ausgeführt, um — nach Westenrieder — einen bequemen und billigen Wasserweg von München über Schleißheim nach Dachau zum Transport von Bau- und anderen Materialien zu haben⁵⁾.

Aber am großartigsten waren die Kanalbauten 1783–93, die gleichzeitig mit der Anlage des Hofgartens und dem Bau von Lustheim vor sich gingen. Es sei darüber J. Mayerhofer⁶⁾ zitiert: „Es galt vor allem die sumpfigen Moore zu entwässern, um hier durch das gewonnene Erdreich eine großartige lebendige Bewässerung zu führen. Zu diesem Zweck begannen im Anschluß an die bereits früher von Max I. und Ferdinand Maria ausgeführten jene merkwürdigen Kanalbauten, die Schleißheim wie ein Netz umgaben und die zum größten Teil auch heute noch vorhanden sind.“

¹⁾ K. A. Hofamts-Registratur 229/107. Bittschrift der Allacher und Menzinger Fischer, 1626.

²⁾ „Aigentlicher Grundt-Ris. Über das Churfürstl. Schleisheim mit denen darzue gehörigen Waident etc. . . . gemacht im May Ao. 1696. durch Matthias Paur, Geometer.“ „Plan von den Churfürstl. Residenzgebäu Schleisheim nebst den Lustgarten und umliegenden Gründen“ von 1728. (Abgebildet in L. Steuert. Die K. B. Akademie Weihenstephan. Festschrift zur Jahrhundertfeier, Berlin 1905).

³⁾ R. A. Plansammlung, Nr. 8004.

⁴⁾ Westenrieder, L. Beiträge zur vaterländischen Historie, Bd. IV, S. 266.

⁵⁾ Ebenda, S. 342.

⁶⁾ Mayerhofer, J. Geschichte des königl. Lustschlosses Schleißheim 1885, S. 24.

Zur Speisung der Hochebene ward ihres Gefälls halber die Würm ausersenen, von der zwei Kanäle abgezweigt wurden; der erste wurde von Pasing-Blutenburg nach Nymphenburg, Gern, Georgenschwaige, Ludwigsbad bis zum Aumeister geführt, von da als „Schleißheimer-Kanal“ nach Dürrnismaning geleitet, wo ihm die Richtung nach Westen, nach Lustheim und Schleißheim und Dachau gegeben wurde, woselbst er in die Amper einmündete.

Der zweite Arm ward als Würmkanal außerhalb Allach über Feldmoching nach Schleißheim abgeleitet, während ein Arm als Würm nach Dachau in gerader Linie weitergeht.“

Schon auf dem Schleißheimer Plan des Geometers Paur von 1696 ist dieses Kanalsystem mit aufgenommen. Annähernd parallel zum Schwebelbach (östlich von ihm) laufen hier noch drei schmale Kanäle, die auch durch Längsgräben miteinander verbunden waren. Hier pflegten sich die „durchlauchtigsten Herrschaften“ in Kähnen zu vergnügen, beim Fischen und der Reiherbeize, oder einfach des Lustfahrens halber. Dort, wo sich zwei Kanäle kreuzten, waren zum Ausweichen halbrunde oder runde Teiche gegraben, die auf den Katasterkarten NW VI 1 und NW VI 2 noch deutlich zu sehen sind. Die meisten sind in dem letzten Jahrzehnt einplanirt worden, zunächst, und zwar kurz vor dem Kriege, die auf dem Gebiet der Moorwirtschaftsstelle Schleißheim gelegenen und in den ersten Kriegsjahren die auf den Wiesen des Remontedepots. Auch der rechte Arm des alten Moosachbettes zwischen Schleißheim und Mittenheim, in dem das Wasser nur noch spärlich sickerte, ist 1910/11 vom derzeitigen Schleißheimer Administrator Pfisterer ausgefüllt worden¹⁾. Somit wird die alte Topographie des Moores, sowohl die ursprüngliche als auch die sekundäre allmählich verwischt.

Nicht uninteressant ist es, durch wessen Hände die Kanalbauten ausgeführt worden sind. 1624, in einem Akt über die Erweiterung und Gradlegung des Würmbettes, ist der Vorschlag gemacht hierzu zu verwenden „die jungen und starken Petler, von Mans und Waibspersonen, welche häufig allhie in der Stadt und außerhalb derselben umziehen, sich auf den Müßiggang und das Peteln legen“²⁾. Teilweise sind also die Arbeiten durch eingefangene Landstreicher, teilweise durch Tagelöhner ausgeführt worden. In den 90er Jahren des 17. Jahrhunderts standen Türken in Schleißheim in Arbeit; von der Flucht eines derselben handelt ein Hofkammerakt³⁾. Bei Beschwerden der Bauern über Überschwemmungen der Wiesen durch die Bäche usw. wurden sie wohl auch selbst zu solcher Grabarbeit herangezogen, so bei der Regulierung des Oxenbachs in der Nähe der Schleißheimerschwaike⁴⁾.

Wie haben nun die Kanäle und Gräben auf das Moor im ganzen gewirkt? Zunächst beschwerten sich die Gemeinden zu Unterschleißheim, Ottershausen, Haimhausen und Jnnhausen 1692—93 über die durch den Jsmaning-Schleißheim-Dachauer Kanal verursachten Wasserschäden. Es heißt über den Dachauer-Kanal, daß er „durch seine Ausgüß und daß er in der Erden ganze Quellflüß suchet, solche unleidentlich große Schäden bringe, daß wir in Ansehung dessen bereits 2 Jahr nacheinand auf 100 Tagwerk Wißmadt fast nichts zum Genuß bringen“⁵⁾.

Auch sonst wird öfter über Überschwemmungen geklagt⁶⁾. Häufig sind aber auch Akten, in denen von der durch die Gräben und Kanäle verursachten Trockenheit die Rede ist; so beschwerten sich die Ottershauser und Haimhauser schon 1626 über die ausgedörrte Mooswiesmahd zwischen Schleißheim und der Amper⁷⁾.

¹⁾ Nach der Angabe des Herrn Pfisterer.

²⁾ K. A. Hofamts-Registratur 229/107.

³⁾ K. A. Hofamts-Registratur 229/107. Aktenfragment den Bau der Schleißheimer Kanäle betreff. 1693—96.

⁴⁾ K. A. Hofamts-Registratur 229/112 (1656).

⁵⁾ K. A. Hofamts-Registratur 229/107.

⁶⁾ K. A. Hofamts-Registratur 229/112 (1656); 229/117 (1783).

⁷⁾ K. A. Hofamts-Registratur 229/107; 224/112.

Im allgemeinen müssen die Gräben, Kanäle und Bachregulierungen ohne Zweifel einen entwässernden Einfluß gehabt haben, die den Torfstich¹⁾ und auch die Kultur des Moores — besonders in den Randpartien — ermöglichte. Nur ist natürlicherweise von solchen Fällen, die keinerlei Unzufriedenheit und Prätionen hervorriefen, in den Akten nicht die Rede. Einzig in der Antwort der Schleißheimer Administration von 1792 auf eine Beschwerde der Fischer über Entziehung der Gewässer zum Fischen, kommt solch ein Fall zur Behandlung (in der Beschwerde ist auch vom Kalterbach die Rede, der reich an Grundeln sei); hier heißt es über den Kanalbau, daß „uneracht von denen Unterthansgründen eine nicht geringe Grundaushhebung nötig war, so kam niemals einer mit einer Beschwerde zum Vorschein, sondern selbe dankten vielmehr tausendfältig, daß hiedurch deren Gründe in widerumiger Nutzbarkeit versetzt worden seyen“²⁾.

Wegen der reichlichen Mühlen, die schon von alters her an den Moosbächen lagen, mußten diese von Zeit zu Zeit geräumt werden, um den Zug des Wassers wieder herzustellen. Das werden wohl die ersten Eingriffe des Menschen in die Wasserversorgung des Moores gewesen sein. Wenn nun die Räumung vernachlässigt wurde, fie das Moor rasch wieder in den alten Naturzustand zurück. Die Verwachsung der Gewässer setzte rasch ein, die zunächst den Wasserlauf verlangsamte und eine Versumpfung des umliegenden Geländes verursachte. Diese Folgen sehen wir veranschaulicht in einem „Auszug aus dem Dachauer Moos Plan, in welchem der Gröbenbach und Würmfluß enthalten sowie diese beiden Mühlen dermalen ihre Wasser haben und wie jedem geholfen werden könnte“³⁾. Hier finden wir an den Läufen der alten Würm und des Gröbens stellenweise folgende Aufschriften:

„ganz verletzt und verwachsen wegen der vielen Krümmungen ohne Zug . . .“

„bis hierher geräumt und die Wiesen trocken . . .“

„völlig verwachsen und alle anliegenden Wiesen überschwemmt . . .“

„lauter Brünnen ganz verwachsen und wegen Ausdrängen den Wiesen sehr schädlich.“

Man muß wohl sagen, daß ohne menschliche Eingriffe das Moor sehr überwiegend naß wäre. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurde das allerdings von verschiedenen Seiten noch bezweifelt. So finden wir in der „Denkschrift des landwirtschaftlichen Vereins“ von 1860 folgende Ausführungen:

„Während Zeugen noch leben, welche behaupten, nur mit Lebensgefahr seien Menschen und Tiere an Stellen gegangen, auf welchen jetzt ohne künstliche Weganlage Lastwagen ohne Gefahr fahren, zeigen die Rudimente von Eichen und anderen Holzpflanzen im Moore, daß dasselbe eher trockener früher denn jetzt war Das Schwarzhölzl mitten im Moor mit teilweise sehr alten gemeinen Föhren beweist ein langes Gleichbleiben der Feuchtigkeitsverhältnisse dieses Moores, welches indessen seit den binnen 20 Jahren sehr energisch betriebenen Torfstechereien entschieden überall trockener wird“⁴⁾.

Die Leichtigkeit, mit der das vernachlässigte Moor in seinen früheren sumpfigen Zustand zurückverfällt, läßt diese Zweifel — auf das Moor im ganzen bezogen — hinfällig erscheinen. Die Nachrichten über den ursprünglichen Zustand des Moores sind leider mehr als spärlich.

Am besten sind wir noch unterrichtet über die Zeit um 1800. 1791 hatte Kurfürst Karl Theodor ein Verzeichnis aller „Mööser“ samt ihrer kurzen Beschrei-

¹⁾ Zum erstenmal wurde im Dachauer Moor Torf gestochen im Jahre 1690. Mit dem getrockneten „Mooskot“ sollte der Ziegelofen in Udelfing geheizt werden. Von der Stadt Ulm sind zu diesem Zweck 2 Wasen- oder Torfstecher überlassen worden, die mit Torfstechen eine Probe machen sollten (Kreisarchiv Landshut, Repertorium 18, Fasc. 129, Nr. 287, S. 5. Kanalrechnung Dachau-Schleißheim 1695, Bl. 3.) Ein systematischer Torfstich im Dachauer Moos begann aber erst um 1800, als Prof. Dätzel seine Versuche bei Schleißheim anstellte. Siehe Kitzinger G. „Die Torfwirtschaft in Bayern“ in der Vierteljahrsschrift des Bayr. Landwirtschaftsrates 1903, S. 260.

²⁾ K. A. Hofamt-Registratur 223/112.

³⁾ R. A. Plansammlung Nr. 5941 (1793.)

⁴⁾ Die Landwirtschaft in Bayern 1860, S. 524.

bung verfertigen lassen, in dem auch einzelne Partien des Dachauer Moores kurz bezeichnet sind¹⁾. Aus diesem Akt sind die folgenden Auszüge entnommen.

Das untere Dachauer oder Galgenmoos ist sehr sumpfig, „voller Warzen oder Schroppen und hat durchgehends schwarze lockere Erde, die bey trockener Witterung vom Wind fortgeweht wird.“ Hierzu ist zu bemerken, daß das Galgenmoos seit 1763 in Kultur und von Entwässerungsgräben durchzogen war²⁾.

Das Schmidhammer Moos grenzt an die Würm und den Schleißheimer Kanal und ist vielfach so sumpfig, daß es gar nicht austrocknet, „durchgehends schlechte, gar schwarze, germige Erde“. Im Schleißheimer Moos ist „geringe, schlechte, schwarze, auch theils rotte Erde, ist nicht gar sumpfig, größtenteils eben“. Das Graßfinger Moos ist ähnlich charakterisiert: „an vielen Orten gar sumpfig . . . Da und dort Ferchen und Birken.“

Die Ottershauser Wiesen tragen teilweise Birken; sind nur bei trockener Witterung als Weide benutzbar.

Bei dieser Beschreibung wird immer wieder hervorgehoben, daß das Terrain sumpfig und „unwandelbar“ wäre.

In Westenrieders „Beschreibung des churfürstlichen Landgerichts Dachau“ von 1792³⁾ ist der Zustand des zunächst Dachau gelegenen Moores geschildert: „Der widrigste Moorgeruch kündigt von weitem den, mit jedem Jahr sich verschlimmernden Zustand derselben an, der bereits so verschlimmert ist, daß auf manchem Anger die ganze Oberfläche schwankt und schwimmt, und Pferde es nicht mehr wagen dürfen, dieselbe zu betreten. Der sogenannte Gröbenfluß (und dieses trifft auch bey den übrigen Wässern ein) tritt sichtlich aus seinem Beet, und ist gezwungen, seine Nachbarschaft weit umher unter Wasser zu setzen, und, was die meisten übrigen, mit Fäulnis sich füllenden, Kanälchen thun, nach und nach die ganze Gegend wieder in Moos zu verwandeln.“

Auch in einem Bericht Prof. Dätzels über die mögliche Kultivierung des Schleißheimer Moores vom Jahre 1797 finden wir folgende Stelle: „Der Schleißheimer Moor . . . ein Teil des zwischen Dachau und Schleißheim gelegenen Moores . . . liegt auf einer großen unübersehbaren Ebene, ist außer anhaltendem Regenwetter mehr trocken, als naß, mit grobem Gras, welches des Jahres einmal gemähet wird, bewachsen. Den 8.ten May, als es ein paar Tage trocken Wetter war, konnten wir überall mit trockenem Fuß darauf herumgehen. Man versicherte mich, daß es bey nahe das ganze Jahr über gleiches Bewandnis habe. Nach dem Bezeugen des erwähnten Herrn O. H. soll auch das wachsende Gras an Güte und Menge von so wenigem Belang seyn, daß es kaum der Lasten lohne, es mähen zu lassen. Der ganze Moor ist holzleer, auch nach der Beschaffenheit des Torfes zu urteilen, immer gewesen“⁴⁾. Prof. Dätzel beging hauptsächlich die Teile des Moores um den mittleren Lauf des Schwebelbaches; die beschriebene Trockenheit war hier eine unmittelbare Folge der Bachregulierungen und Kanäle.

Um 1800 fand eine Besichtigung des Schleißheimer Moores statt, deren Resultate in den Ministerialakten niedergelegt wurden. Hier lesen wir, daß das Moos am Würmbach (dem unteren Lauf des jetzigen Schwebelbaches), sowie der untere Teil des Moores mit mehr oder weniger Wasser überzogen sei, während man zwischen Schwebelbach und Gänsgraben trockenen Fußes durchkommen könnte; auf der Unterschleißheimer Viehweide fänden sich verfallene Abzugsgräben. Weiter heißt es:

„Die Moosbach mag in älteren Zeiten vieles Wasser aufgenommen haben, dermalen ist solche vernachlässigt und meistens mit Schilf usw. verwachsen. Die

¹⁾ Verzeichnis der „Möser“ abgedruckt in Wismüller, X. Geschichte der Moorkultur in Bayern. I. Teil 1909, S. 141 u. ff.

²⁾ K. A. Ministerialakten. 807/353—54.

³⁾ Westenrieder, J. Beiträge zur vaterländischen Historie, Bd. IV, S. 269.

⁴⁾ K. A. Forstakten München 320/865. „Unmaßgeblicher Vorschlag zur Nutzung und Urbarmachung des Schleißheimer Torfmoores“ von Prof. Dätzel.

ganze beschriebene Fläche zwischen Würmbach und Moosbach kann also als abgewässert und kulturfähig noch nicht angesehen werden¹⁾.

Auch um 1822 hatten sich die Verhältnisse an der Moosach nicht viel gebessert, wie man aus einem Akt über die notwendige Räumung der Gräben an der Moosach bei Jnnhausen entnehmen kann:

„Schon seit einer Reihe von Jahren sind die Wasserabzugsgräben, dann die sogenannte Moosach selbst nicht mehr geräumt worden, was zur notwendigen Folge hat, daß zeitweise mehrere hundert Tagwerk Wiese gänzlich mit Wasser überlaufen sind und überhaupt nach und nach ganz versumpfen“²⁾.

Auch jetzt noch sind an der Moosach die nassesten Stellen des Moores, wo man stellenweise, besonders bei Regenwetter, nur mit Schwierigkeiten durchkommt.

Wie stark andersteils wieder die Entwässerung stellenweise gewirkt hatte, beweist eine Bemerkung von Zierl, der in seiner Abhandlung „Von der Kultur der Moore in der Gegend von München“ dem Dachauer Moor in der oberen Bodenschicht überhaupt Torf abspricht, sie als „Moorerde oder Moorhumus“, einen pulverförmigen Körper bezeichnet³⁾. In Sendtners Schriften, die sich ja sonst oft mit Moorfragen befassen, finden wir kaum etwas speziell über den Feuchtigkeitsgrad des Dachauer Moores, aber wir haben aus den 50er Jahren ein Zeugnis Eisenbarths, des Lehrers an der Kreis-Ackerbauschule zu Schleißheim. Er sagt vom Dachauer Moor:

„Im ganzen ist dieses Moor zwar sehr wasserreich, doch, namentlich der Theil zwischen Dachau und Schleißheim, durch viele schnellfließende Bäche und Entwässerungsgräben der Art verändert, daß es mehr als Moorwiese, denn als eigentliches Moor (Filz) erscheint; schwammig elastische Stellen sind deshalb auch hier seltener, als im unteren Theile (gegen Freising), wo mehr Wasser sich ansammelt, während Entwässerungsgräben seltener sind . . .“⁴⁾.

Zehn Jahre später machte Vogel seine Beobachtungen im Moos. Er beschreibt sehr anschaulich die Folgen der Trockenlegung, die Verdrängung des sauren Streugrasses (*Carex*) durch Futtergras allein durch die Entwässerung:

„Das saure Gras verschwindet und es treten theils neue Grasarten, theils dicotyledonische Gewächse hervor, welche dem Torffelde ein total verändertes Ansehen verleihen. Während es im nicht entwässerten Zustande eine ganz gleichmäßige grau-grüne Decke zeigte, gleicht es nun schon einem von Blüten durchzogenen bunten Teppich“⁵⁾.

Diese Bemerkung deckt sich beinahe vollständig mit der im botanischen Teil angeführten Meinung Webers.

An anderer Stelle erwähnt Vogel Torfgründe, die an das sogenannte Schwarzhölzl grenzten und „wegen mannigfacher Terrainschwierigkeiten, bedingt durch Versumpfung und einen üppigen Stand von dicht wachsender *Typha* nur mit Mühe zugänglich waren“⁶⁾.

Jetzt sind diese Gründe durchgehends recht trocken.

Als Schluß aus den zahlreichen angeführten Zeugnissen muß mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß in dem allgemeinen, vorherrschenden „Morast“ doch von alters her einige Trockeninseln zu finden waren.

Nach Erledigung der Wasserfrage soll noch einmal das Problem des Waldes behandelt werden, das im botanischen Teil mehr spekulativ gelöst worden ist.

Außer der schon Anfang des Kapitels angeführten Aussage des Jndersdorfer Chronisten konnten leider keinerlei Zeugnisse aus alter Zeit gefunden werden.

1) K. A. Ministerialakten. 827/1039.

2) K. A. Antiquar-Registratur. 129/477.

3) Zentralblatt des landwirtschaftl. Vereins in Bayern, 1839, S. 139.

4) Eisenbarth. Über die Vegetationsverhältnisse der nördlichen Umgebung von München. Flora 1854, S. 241.

5) Sitzungsberichte der K. Bayr. Akademie der Wissensch. Bd. II, 1864, S. 201.

6) Sitzungsbericht d. Bayr. Akad. d. Wiss. I, 1866, S. 16.

Wie schon gesagt, zeigt die Apiansche Karte nur einen Waldkomplex zwischen Unterschleißheim und Jnnhausen, welcher wohl der Wirklichkeit entspricht, da auch auf einem alten Plan von 1762 in jener Gegend zwischen Moosach und der Hügelreihe zwei größere Wälder vorhanden sind¹⁾. Auf der ersten Katasteraufnahme (1809) ist hier bei Unterschleißheim ein Buschwald eingezeichnet mit dem Vermerk „Birken und Buschwald auf sehr nassen Wiesen“ (NW VIII 1)²⁾. Ein dichter Wald zieht sich auf der Karte von 1809 längs der Hügelreihe am Nordwestrande des Moores hin; Reste davon haben sich bis jetzt erhalten. Sie sind im botanischen Teil der Arbeit beschrieben und als mutmaßliche Teile eines ehemaligen zusammenhängenden Waldes bezeichnet worden.

Auf demselben Unterschleißheimer Plan von 1762 ist nördlich von der Dachauer-Schleißheimer Straße vom Saubach bis zum Schwebelbach und darüber hinaus Waldwuchs eingezeichnet. Das gleiche sehen wir auf dem „Plan deren im Churfürstl. Landgericht Dachau liegenden Churfürstl. Hölzern“ von 1793³⁾.

In beiden Fällen reicht der Wald nicht hart bis an den Saubach heran, es muß also auch damals dort schon ein Streifen Streuwiese bestanden haben. Jetzt ist der Wald gerodet, das Terrain meist abgetorft; nördlich vom Grashof sind wohl einige Kiefergehölze, die aber angepflanzt sind.

Auf den Plan von 1793 lohnt es sich noch etwas einzugehen. Er wurde von Mich. Riedl aufgenommen zum Zweck der Taxierung des jährlichen Gewinns, den die Wälder abwerfen konnten; die Waldkomplexe sind deshalb ziemlich genau eingezeichnet.

Links vom Schwebelbach, südlich der Dachauer Straße finden sich auf diesem Plan zwei Gehölze. Um 1800 wurde dort eine Torfstecherei hingebaut und auf einem Plan von 1819/20, der Schönleutners Bericht über die Bewirtschaftung der Staatsgüter beigefügt ist, sehen wir den ganzen Grund mit Stichen bedeckt⁴⁾. Jetzt steht dort das auf abgetorftem Boden von selbst angeflogene „Birket“ (siehe auch Seite 181).

Über den Würmkanal hinaus, gewissermaßen als Fortsetzung des Allacher Forstes zieht sich ein langgestreckter Wald bis fast zur Rotschwaige hin. Auf einer größeren Karte von 1794 „Die Gehölze Allach und Wöhrstauden im Gericht Dachau“⁵⁾, ist auch durch die Bezeichnung „Stauden“ — soviel wie Buschwerk — der Charakter des Holzes gegeben. Die Benennung hat sich in dem „Wehrstaudenbach“ erhalten, von dem Buschwald selbst stehen nur noch einzelne Baumgruppen.

Das Schwarzhölzl in seiner jetzigen Gestalt finden wir auf dem Plan von 1793 nicht, die Baumvegetation zieht sich nur an den Bächen entlang. Charakteristisch ist, daß es auf dem Schleißheimer Plan des Geometers Paur von 1696⁶⁾ an Stelle des Schwarzhölzls heißt „moswiesen werden um Jahrs Zins verlassen“. Auch in dem Schleißheimer Grundbuch von 1727⁷⁾ heißt der ganze Distrikt des südlichen Schwarzhölzls „Grabwiesen“, und macht einen Teil der „Feldmochinger Stüfft-wiesen“ (Pachtwiesen) aus. Der Baumwuchs muß also nicht sehr reichlich gewesen sein. Der Name „Schwarzhölzl“ wurde auch auf älteren Plänen und der „Taxation von 1793“ (Kommentar zum Gehölzplan von 1793⁸⁾) nicht gefunden; er taucht erst auf dem Plan von 1819/20 auf⁹⁾.

Somit wären der westliche und östliche Rand des Hölzls seine ältesten Teile; hier finden sich auch die ältesten Bäume des Moores, wahre Baumriesen, die wohl

1) R. A. Plansammlung N. 7134 „Plan des Unterschleißheimer Mooß“. 1762.

2) Landesvermessungsamt, Archiv.

3) R. A. Plansammlung, Nr. 5932.

4) Schönleutner. Bericht über die Bewirtschaftung der K. b. Staatsgüter zu Schleißheim, Fürstenried und Weißenstephan im Jahre 1819/20. München 1822.

5) R. A. Plansammlung Nr. 4866.

6) S. o.

7) R. A. Plansammlung, Nr. 8054.

8) K. A. Forstakten München, 320/867.

9) Beilage zu Schönleutners „Bericht“ s. o.

einige Jahrhunderte hinter sich haben. Wie in dem schon angeführten Abschnitt aus der „Landwirtschaft in Bayern“ von 1860 hervorgehoben wird, sprechen sie dafür, daß wenigstens an dieser Stelle das Moor schon längere Zeit trocken gewesen sein mußte.

Der mittlere und nördliche Teil des Hölzls ist ziemlich sicher angepflanzt oder angesät, was aus dem — allerdings undeutlichen — reihenweisen und sehr dichten Stand zu ersehen ist, der gegen die lockeren Randpartien absticht. Die große Blöße im südlichen Schwarzhölzl, die jetzt mit jungen Kiefern angepflanzt ist, könnte zum Teil ursprünglich sein, wie aus dem „Grundbuch“ von 1727 ersichtlich ist¹⁾. Die Förster schreiben ihre Entstehung Bränden zu, was aber aus keinerlei Akten belegt werden konnte, auch ist keine deutliche Brandschicht im Boden aufzuweisen.

Jedenfalls hatte das Schwarzhölzl schon vor etwa 100 Jahren, bei der ersten Katasteraufnahme (1809) seine jetzige Gestalt und Ausdehnung; aber war es sogar etwas kleiner als jetzt, wenn man der Exaktheit jener Aufnahmen trauen kann (NW V 3)²⁾.

Am Gröbenbach in der Gröbenzeller Gegend sind auf dem Plan von 1793 einige Gehölze angegeben, aber nur leicht skizziert, so daß sie nur schwer zu identifizieren sind. In dieser Hinsicht ist die „Grenz und Flur Karte der von seiner churfürstl. Durchlaucht zu Pfalzbayern erkaufte Hofmark und Schwaig Graßlfing“ vom Jahre 1784 wichtiger³⁾. Auf dieser Karte ist zwischen dem Gröbenbach und dem Steinweg ein großer Forst eingezeichnet, der hauptsächlich aus Föhren besteht. Der mittlere Teil davon ist als abgebrannt markiert. Auf der Generalstabskarte von 1812⁴⁾ ist dieser Wald in den beiden nach dem Brand stehengebliebenen Teilen, noch vorhanden und als „Graßlfinger Forst“ bezeichnet.

Der letzte Rest davon ist der schon beschriebene Wald bei Gröbenzell, welcher zum Graßlfinger Fohlenhof gehört; wegen seiner ursprünglichen Schönheit gehört er zu den anziehendsten Partien des Moores.

Im ganzen kann man also die Gestaltung des Moores gut bis zur Wende des 17. Jahrhunderts zurückverfolgen. In diesen Zeitläuften war allerdings mehr als doppelt soviel Wald als jetzt auf dem Gebiet vorhanden, aber von einem zusammenhängenden Moorwald kann nicht die Rede sein.

Ziemlich deutlich auf diese Gestaltung ist der Einfluß des Menschen, der — von dem Moorrändern kommend — die Waldfläche immer mehr einschränkte

Sehr interessant ist in dieser Hinsicht ein Hofkammerakt aus dem Jahre 1758, ein Vorschlag des Oberstjägermeisters betreffs Moorwiesen, „welche in drei Jahren zimblichem mit jungen Pürkhen und anderen Holz angefliegen, nit nur zur Beyziglung eines Holzwuchses, als welches umb München herumb ohne dem in kurzen Jahren sehr grandios zu werden scheint, sondern auch zu Conservier und mehrer Beyziglung des daselbst vorhandenen Feeder und anderen Wildtbräths, vor dem Mähd und Ausreuthen geschonet werden solle“⁵⁾. Im Jahre 1764 reichte derselbe Oberstjägermeister eine Beschwerde ein, daß auf den Pachtgründen links und rechts vom Kanal die Bauern trotz des Verbotes beim Streumähen auch den Birkenanflug abmähen, wodurch „die höchste Jagdlust der allernädigsten Herrschaften“ gestört würde.

Diese Beobachtungen von vor 200 Jahren bestätigen nur das, was auch in unserer Zeit vor sich geht. Die Frage nach dem Vorherrschen des Waldes im Moor ohne menschliche Eingriffe kann bejaht werden, wie sie auch im botanischen Teil in demselben Sinne beantwortet wurde (S. 171) und somit hätte der Jndersdorfer Chronist wohl recht. Nur muß man sich den Wald auf dem Moor nicht als ununter-

¹⁾ R. A. Plansammlung, Nr. 8054.

²⁾ Landesvermessungsamt, Archiv.

³⁾ R. A. Plansammlung, Nr. 9194.

⁴⁾ Abgedruckt in Mitteilungen der Geograph. Gesellsch. München, B. I, Ht. 1.

⁵⁾ K. A. Hofamts-Registratur 223/112.

brochenes Gehölz vorstellen. An besonders nassen Stellen wird das Caricetum vorherrscht haben und höchstens mit einzelnen Büschen bestandengewesen sein. Aber auch an diesen Stellen wäre bei der natürlichen Entwicklung, dem allmählichen Höherwachsen des Bodens Wald entstanden, wenn der Mensch sie nicht in andere Bahnen geleitet hätte.

VIII. Beziehungen zwischen chemischer Bodenbeschaffenheit und Pflanzenwelt des Dachauer Moores.

Seit den letzten 15 Jahren wird von der Landesanstalt für Moorbirtschaft bei der Entnahme von Bodenproben aus unkultivierten Mooren der Pflanzenbestand möglichst genau aufgenommen, da man von dem Gedanken ausging, daß die botanische Zusammensetzung der beste Hinweis auf den Gehalt an Nährstoffen im Boden sei. Es stellte sich aber bald heraus, daß die Beziehungen zwischen der Pflanzendecke und der chemischen Zusammensetzung des Bodens durchaus nicht ganz klar und eindeutig sind, sogar was die Einteilung in Hoch- und Niedermoores betrifft. Dr. E. Gully hat nämlich nachgewiesen, daß auch in Bayern Moore mit Hochmoorpflanzen in ihren oberen Schichten die Zusammensetzung guter Wiesenmoore besitzen können und umgekehrt Moore mit Niedermoorcharakter kalkarm wie echte Hochmoore sein können¹⁾.

Trotzdem ist der Versuch noch einmal gemacht worden aus den zusammengestellten Analysen für das Dachauer Moor, die im Laufe der letzten 15 Jahre im Laboratorium ausgeführt worden sind, Beziehungen dieser Art herauszufinden. Kalibestimmungen sind von dem Gebiet nur wenige vorhanden gewesen, mußten deshalb nachträglich gemacht werden, ebenso einige Säurebestimmungen.

Von den 130 Analysen mußten etwa 50 ausgeschieden werden, bei denen die Proben Stichen und kultivierten Flächen entnommen waren, die übrigen wurden nach den Bestandestypen der Vegetation in Gruppen eingeteilt. Botanisch sind diese Bestandestypen am besten durch Tab. II charakterisiert, die in kurzen Formeln die am meisten hervortretenden Pflanzen bezeichnet. Die Ergebnisse der chemischen Analysen samt den botanischen Notizen konnten wegen der hohen Druckkosten in aller Ausführlichkeit nicht gebracht werden; ein Teil der Analysen ist schon früher veröffentlicht worden²⁾.

Um den Nährstoffgehalt der einzelnen Typen zu charakterisieren, wurden Durchschnittszahlen gewonnen und zwar sowohl für die Prozentzahlen der wasserfreien Substanz; als auch für die tatsächlich in einem Hektar auf 20 cm Tiefe enthaltene Menge von Nährstoffen. Die Durchschnittszahlen sind nicht ganz gleichwertig, da sie für das Molinietum aus je 40 Analysen gewonnen sind, für das Schoenetum aus 12, das Caricetum aus 5, das Festucetum aus 6, das Callunetum aus 12, Wald und Betuletum aus je 2 Analysen (nur die Wassergehalte aus je 10 Analysen, der Durchschnittswert für das Caricetum aus 5). Die Resultate sind in Tab. XVIII zusammengestellt, die außer den Mittelwerten für das Dachauer Moor (D.M.) auch die Durchschnittszahlen für vier Typen des Erdinger Moores (E.M.) als Vergleichsmaterial enthält. Die Zahlen für das Molinietum sind aus 30 Analysen gewonnen, für das Schoenetum aus 3, für das Caricetum und Callunetum aus je 4 Analysenreihen. Die Gleichartigkeit dieser zwei Moore, die auch bei flüchtiger Betrachtung der Bestände in der Natur auffällt, bestätigt sich in den Durchschnittszahlen der Nährstoffe; nur der Kalkgehalt des Molinietums und besonders des Schoenetums im Erdinger Moor übersteigt den des Dachauer Moores sehr bedeutend, eine Folge des kalkreicheren Wassers und der daraus entstehenden reichlicheren Almlager des Erdinger Moores. Im Gegensatz dazu ist das Übergangsmoor in letzterem nährstoffärmer als im Dachauer Moor.

¹⁾ Gully E. Über die Beziehungen zwischen Vegetation, chemischer Zusammensetzung und Düngerbedürfnis der Moore. Mitt. d. K. B. Moorkulturanstalt H. 3.

²⁾ Bericht über die Arbeiten der K. B. Moorkulturanstalt. B. 1905 S. 143 u. ff., B. 1906 S. 12 u. ff., B. 1907 S. 12 u. ff., B. 1908 S. 14 u. ff.

Tabelle XVIII. Der mittlere Nährstoffgehalt der Bestandestypen des Dachauer Moores.

	Jn 100 Teilen wasserfreien Substanz sind enthalten					Jn 1 ha auf 20 cm. Tiefe sind enthalten kg.				
	unverbrennliche Substanz	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	unverbrennliche Substanz	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N
Schoenetum D.M.	23,01	7,14	0,0450	0,206	2,60	90 199	27 989	180	807	10 192
Schoenetum E.M.	45,82	25,61	—	0,138	1,69	290 503	167 767	—	874	10 715
Caricetum D.M.	16,32	4,11	0,0471	0,298	2,97	56 467	14 221	162	1031	10 276
Caricetum E.M.	13,96	4,35	0,0444	0,274	2,91	39 926	12,441	127	784	8 323
Molinietum D.M.	22,99	4,04	0,0576	0,250	2,88	97 018	16 952	242	1055	12 154
Molinietum E.M.	37,49	11,02	—	0,226	2,07	230 189	67 663	—	1388	12 710
Festucetum	22,90	3,91	0,0617	0,301	3,21	108 546	18 533	308	1194	16 445
Mischwald auf Moor	25,28	3,08	0,0685	0,276	2,46	102 659	16 632	282	1143	10 184
Betuletum humilis	20,83	2,72	0,0340	0,264	2,78	58 740	9 720	140	1456	12 828
Vaccinieto-Sphagneto-Callunetum D.M.	7,78	1,30	0,0329	0,166	2,32	23 807	3 978	101	508	7 098
desgl. E.M.	3,76	0,684	0,0432	0,132	1,76	9 542	1 778	112	343	4 576

Um einen Vergleich mit Nährstoffzahlen von mehr allgemeiner Gültigkeit zu ermöglichen, folgt hier eine Übersicht über die Tabellen, die Gully für Bayern, Fleischer für Norddeutschland, Bersch für Österreich zusammengestellt haben¹⁾.

Tabelle XIX. Der mittlere Nährstoffgehalt der Moore Bayerns, Österreichs und Norddeutschlands.

	Jn 100 Teilen wasserfreier Substanz sind enthalten:				Jn 1 ha auf 20 cm. Tiefe sind enthalten kg.			
	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	N
Wiesenmoor								
Bayern	4,12	0,073	0,274	2,79	19 364	343	1288	13 113
Österreich	2,95	0,10	0,16	2,31	17 700	600	960	13 860
Norddeutschland	4,00	0,10	0,25	2,50	20 000	500	1250	12 500
Übergangsmoor								
Bayern	0,818	0,041	0,153	2,13	2 208	111	413	5 751
Österreich	1,38	0,10	0,13	1,66	5 520	400	520	6 640
Norddeutschland	1,00	0,10	0,20	2,00	3 600	360	720	7 200
Hochmoor								
Bayern	0,285	0,042	0,157	1,81	889	130	490	5 647
Österreich	0,52	0,08	0,11	1,28	1 040	160	220	2 560
Norddeutschland	0,25	0,03	0,05	0,80	450	54	90	1 440
Waldmoor								
Bayern	2,00	0,0395	0,274	3,01	8 040	159	1101	12 100

¹⁾ Gully E. Über die Beziehungen zwischen Vegetation etc. s. o. S. 32—33. Bersch W. Die Moore Österreichs. Ztschr. f. Moorkult. u. Torfverwert. 1907, S. 440 u. 444. Fleischer M. Die Eigenschaften des Hochmoorbodens als landwirtschaftl. Kulturmedium. Landwirtschaftl. Jahrb. 1891, S. 374.

Die Zahlen der Dachauer Niedermoortypen fügen sich am besten den bayerischen Durchschnittswerten ein, die außer dem Kali beinahe durchgehends höher sind als in Österreich und in Norddeutschland. Die Zahlen des Dachauer Übergangsmoores stehen den Prozenten nach den bayerischen näher, den absoluten Nährstoffmengen nach den österreichischen und norddeutschen; nur der Kaligehalt entspricht der niedrigen bayerischen Zahl.

Der Mischwald auf Moor gehört wegen seines höheren Nährstoffgehaltes eher noch zum Niedermoor, während man das Betuletum mit seinem geringeren Kalk- und Kaligehalt mehr zum Übergangsmoor, den höheren Stickstoff- und Phosphorsäurezahlen nach zum Niedermoor stellen könnte. Die Bestandestypen in Tab. XVIII sind, soweit es möglich war, in genetischer Reihenfolge angeordnet, was auch ungefähr dem Absteigen der Mineralstoffe, ganz deutlich aber dem Abnehmen des Kalkes entspricht. Das Schoenetum, ein Sonderfall des Caricetums, ist diesem wegen des größeren Reichtums an Mineralstoffen vorangestellt. Das Festucetum, ein Sonderfall des Molinietums, konnte diesem dem Abnehmen des Kalkes entsprechend folgen.

Der Gehalt an unverbrennlicher Substanz nimmt in der Reihe deutlich ab. Auffällig ist die niedrige Zahl im Caricetum, das man sich sonst gewiß nicht nährstoffärmer als das Molinietum vorstellt; allerdings dürfte in diesen nassen Beständen eine gute Menge Nährstoffe im Wasser gelöst sein. Den Durchschnittszahlen nach ist das Substrat aller 7 Bestandestypen richtiger Moorboden (enthält nicht weniger als 50% Humus oder verbrennliche Substanz). Wenn man aber die oberen Grenzwerte betrachtet, muß man einige Böden schon als anmoorige bezeichnen (25%—50% Humus enthaltend). Die Grenzwerte bewegen sich bei der unverbrennlichen Substanz im Schoenetum zwischen 6,97—69,90%, im Caricetum zwischen 10,15—21,09%, im Molinietum zwischen 6,20—64,17%, im Festucetum zwischen 17,20—28,08% und im Callunetum zwischen 4,56—15,56%. Die hohen Werte im Schoenetum sind dem Gehalt an kohlensaurem Kalk zuzuschreiben. In den anderen Fällen sind es meistens Beimischungen von Sand und Lehm, die stellenweise auch im unberührten Moor vorkommen, wohl von den zahlreichen Bächen eingeschwemmt. Die Pflanzenliste dieser Stellen weicht nicht von der auf echtem Moorboden ab.

Die Abnahme des Kalkes im Übergangs- und Hochmoor im Vergleich zum Niedermoor ist eine altbekannte Tatsache, die schon öfters durch Analysen belegt worden ist. Gibt doch schon Baumann an, daß das Flachmoor mehr als 2,5% CaO enthält, das Zwischenmoor 0,5—2,5%, das Hochmoor weniger als 0,5%. Den höchsten Kalkgehalt im Dachauer Moor zeigt das Schoenetum. Im Gegensatz hierzu erhielt Dr. Gully höhere Kalkgehalte für das Molinietum. Seine Zahlen aus dem Dachauer Moor (gewonnen aus je 2 Analysen) zeigen in allen Rubriken einen höheren absoluten Nährstoffgehalt als im Schoenetum¹⁾. Dasselbe ergeben meine Berechnungen mit Ausnahme des Kalkes. Da die Mittelwerte aber aus 40 Analysen gewonnen sind, ist man geneigt die hohe Kalkzahl Gullys für das Molinietum als etwas mehr Zufälliges anzusehen. Der absolute Kalkgehalt des Schoenetums übertrifft den des Molinietums um 11037 kg, was ja auch unmittelbaren Beobachtungen entspricht, nach denen Schoenus oft auf Alm steht. Daß *Schoenus ferrugineus* nicht an hohe Kalkzahlen gebunden ist, zeigen die Grenzprocente des Schoenetums: 1,71—34,94%. Für das Caricetum sind sie 3,83—4,29%, für das Molinietum 0,968—19,08%, für das Festucetum 3,10—5,10%, für das Callunetum 0,702—3,23%.

Die Phosphorsäure steigt vom Schoenetum zum Molinietum und Festucetum, um zum Callunetum hin wieder abzunehmen. Die gleiche Kurve ist für den Kaligehalt durchzuführen. Der abnehmende Kali- und Phosphorsäuregehalt soll ja nach Gully die eigentliche Ursache der Hochmoorbildung sein²⁾. Die Phosphorsäuregrenz-

¹⁾ Gully E. Über die Beziehungen zwischen Vegetation etc. s. o. S. 32—33.

²⁾ Gully, E. Untersuchungen über die Humussäuren III. Mitt. d. K. B. Moorkultur-anstalt 1913, H. 5.

zahlen für das Schoenetum sind 0,096—0,281%, für das Caricetum 0,207—0,306%, für das Molinietum 0,130—0,464%, für das Festucetum 0,249—0,335% und für das Callunetum 0,078—0,269%.

Der Stickstoffgehalt ist am höchsten im Festucetum, am niedrigsten im Callunetum. Für den Charakter des Moores ist jedenfalls der Stickstoffgehalt nicht ausschlaggebend; auch für Hochmoore kann er noch verhältnismäßig hoch sein. Die Grenzwerte für das Schoenetum sind 0,332—3,60%, für das Caricetum 2,68 bis 3,26%, für das Molinietum 0,391—3,44%, für das Festucetum 2,47—3,68% und für das Callunetum 1,13—3,31%.

An Kali sind die hochmoorähnlichen Partien am ärmsten, während es am reichlichsten im Festucetum vertreten ist. Überhaupt ist dieser Bestand, der von allen das dürrttigste und magerste Aussehen hat, merkwürdigerweise der an Stickstoff, Phosphorsäure und Kali reichste. Auch der Kalkgehalt kommt dem des Molinietums nahe. Allerdings wissen wir nicht viel über die Zugänglichkeit dieser Substanz für die Pflanzenwurzel. Die Grenzwerte für Kali sind im Schoenetum 0,0150—0,0782%, im Caricetum 0,0300—0,0765%, im Molinietum 0,0157—0,128%, im Festucetum 0,0338 bis 0,0936% und im Callunetum 0,0130—0,0695%. Die niedrigsten Zahlen im Molinietum und Schoenetum treten in den kalkreicheren Proben auf (bei 8—19% Kalk). Kali-gehalte des Molinietums von 0,104—0,128% sind wohl auf mineralische Beimengungen (Lehm, Glimmer usw.) zurückzuführen, da der Gehalt an unverbrennlicher Substanz in diesen Böden auch recht hoch ist (30—64%) und die Böden somit schon an anmoorige grenzen.

Kurz seien hier noch die durchschnittlichen Wassergehalte der wichtigsten Bestandestypen behandelt. Die Wasserzahlen bei jeder Einzelanalyse haben einen viel relativeren Wert als die Zahlen der Nährstoffe, da der Wassergehalt je nach Jahreszeit und Niederschlagsmengen wechselt. Bei den Durchschnittszahlen, die aus je 10 Analysen gewonnen, müssen aber einzelne Abweichungen mehr oder weniger ausgeglichen werden. Für das Schoenetum ergab sich Wasser 81,53% (441% der Trockensubstanz), für das Caricetum 80,61% (411% der Trockensubstanz), für das Callunetum 76,53% (326% der Trockensubstanz), für das Molinietum 73,20% (273% der Trockensubstanz) und für das Festucetum 68,87% (221% der Trockensubstanz). Somit wäre der Durchschnitt für die ersten 4 Bestände höher als der Durchschnitt des Festucetums, ein Hinweis darauf, daß die Ursachen der stellenweisen Verdrängung der Molinia durch Festuca vorwiegend in den physikalischen Bodenverhältnissen zu suchen sein werden. Näheres darüber auszusagen ist derzeit noch nicht möglich.

Zum Vergleich seien hier noch die Gewichte der in einem Kubikmeter Boden in seiner natürlichen Lage enthaltenen Trockensubstanz gegeben. Ein Kubikmeter wasserfreien Bodens im Festucetum wiegt durchschnittlich 237 kg, im Molinietum 211 kg, im Schoenetum 196 kg, im Caricetum 173 kg, im Callunetum 153 kg.

Um nähere Beziehungen zwischen der Vegetation und dem Nährstoffgehalt festzustellen, wurde für die am häufigsten vertretenen Pflanzen folgende Reihemethode angewandt. Für jeden der drei wichtigsten Nährstoffe — Kalk, Phosphorsäure und Stickstoff — wurden dem steigenden Gehalt nach Rubriken festgelegt (z. B. für den Kalk 6 Rubriken, für die Böden mit 0,5—1%, 1—3%, 3—5%, 5—10%, 10—30%, und mit mehr als 30% Kalk). Dann wurden sämtliche den chemischen Analysen entsprechenden Pflanzenaufnahmen des Dachauer und Erdinger Moores durchgesehen und für die häufigeren Pflanzen vermerkt, wievielfach jede auf den Böden der aufgestellten Rubriken vorkommt. Somit konnte für den betreffenden Nährstoff mutmaßlich festgestellt werden, in welchen Grenzen sich das Optimum für die Pflanze bewegt.

Die erzielten Resultate sind für den Kalk in einer Tabelle zusammengestellt. Für Stickstoff und Phosphorsäure waren die Ergebnisse zu wenig eindeutig.

Tabelle XX. Vorkommen der Pflanzen auf Böden von verschiedenen Kalkgehalten.

		0,5—1%	1—3%	3—5%	5—10%	10—30%	30—44%
Kalk- feindliche Pflanzen	<i>Calluna vulgaris</i>	13	13	12	4		
	<i>Scirpus caespitosus</i>	5	3	4	1		
Kalkliebende Pflanzen	<i>Allium suaveolens</i>	1	5	9	2	3	4
	<i>Brunella grandiflora</i>	—	3	9	5	2	2
	<i>Buphthalmum salicifolium</i>	—	1	11	3	2	3
	<i>Centaurea Jacea</i>	—	2	15	5	1	3
	<i>Cirsium tuberosum</i>	—	2	8	3	—	2
	<i>Galium boreale</i>	—	7	31	7	4	5
	<i>Koeleria pyramidata</i>	—	3	13	2	—	1
	<i>Laserpitium pruthenicum</i>	—	3	6	1	—	2
	<i>Parnassia palustris</i>	—	1	4	2	—	4
	<i>Primula Auricula</i>	—	1	4	4	—	3
	<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	1	7	3	—	3
	<i>Scabiosa Columbaria</i>	—	—	18	3	—	3
	<i>Schoenus ferrugineus</i>	—	6	16	9	1	3
	<i>Serratula tinctoria</i>	—	3	9	5	2	—
	<i>Sesleria caerulea</i>	—	7	21	6	—	1
Indifferente Pflanzen	<i>Stachys officinalis</i>	—	3	4	2	—	—
	<i>Tofieldia calyculata</i>	—	3	11	4	—	4
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	3	10	19	2	—	2
	<i>Briza media</i>	1	7	18	2	1	4
	<i>Carex panicea</i>	1	4	24	2	—	1
	<i>Cirsium palustre</i>	—	6	15	1	2	1
	<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	11	32	6	5	2
	<i>Festuca ovina</i>	—	4	22	2	1	1
	<i>Galium Mollugo</i>	1	1	14	2	3	1
	<i>Lotus corniculatus</i>	1	2	4	2	—	2
	<i>Phragmites communis</i>	2	8	24	2	6	3
	<i>Potentilla Tormentilla</i>	1	17	44	9	4	5
	<i>Salix repens</i>	1	6	10	1	—	2
	<i>Thymus Serpyllum</i>	—	3	28	5	1	3
	<i>Valeriana officinalis</i>	1	3	13	—	1	1

Die Pflanzen in Tab. XX sind in drei Gruppen geordnet, in solche, die niedrige Kalkgehalte von 0,5—3% bevorzugen, solche, die öfter bei höheren Gehalten an Kalk konstatiert wurden (bei 3—44%) und in indifferente.

Die meisten aufgeführten Pflanzen sind für Niedermoor charakteristisch und als solche entweder kalkliebend oder indifferent. Selbstverständlich müssen die Zahlen der Tabelle mit einiger Kritik aufgenommen werden; die höchste Frequenzzahl auf Böden mit mehr als 3% Kalk bedeutet noch nicht gleich, daß die Pflanze ausgesprochen kalkliebend sei, besonders wenn sie auch bei Kalkgehalten unter 1% vorkommt. Daß beinahe für alle Pflanzen die höchste Zahl bei Böden mit 3—5% liegt, hängt einfach damit zusammen, daß die meisten Dachauer Böden diesen Kalkgehalt haben. Es ist daher geplant sämtliche Bodenanalysen mit Vegetationsnotizen, die an der Landesanstalt für Moorwirtschaft ausgeführt worden sind, für den Kalk mit derselben Methode zu bearbeiten, um mehr ausgeglichene Zahlen zu bekommen.

Trotzdem fallen im allgemeinen die Resultate mit sonstigen pflanzengeographischen Beobachtungen zusammen. Speziell Sendtners Tabellen und Listen sind wert hierbei verglichen zu werden¹⁾. Von Moorpflanzen, die auch auf anderen Standorten vorkommen, nennt er als Kieselpflanzen *Calluna*, als kalkliebend *Primula Auricula*, *Sanguisorba officinalis*, *Sesleria caerulea*, und *Cirsium tuberosum*, als bodenvag *Potentilla Tormentilla*, *Cirsium palustre*, *Carex panicea*, *Deschampsia caespitosa*, *Phragmites communis*, *Valeriana officinalis*, *Parnassia*, *Stachys officinalis* und *Tofieldia calyculata*. Die letzten 3 Pflanzen müßten nach Tab. XX eher zu den kalkholden Pflanzen gestellt werden. In anderem Zusammenhang vermerkt Sendtner als öfter auf Kalk vorkommend *Buphthalmum salicifolium*, *Brunella grandiflora*, *Galium boreale* und *Tofieldia calyculata*.

Sesleria caerulea gilt in jedem Futterpflanzenbuch als kalkliebend (siehe Stebler und Schroeter in dem schweizerischen Wiesenpflanzenwerk). Von *Festuca ovina* ebenso wie von *Lotus corniculatus* heißt es stets, daß sie auf allen Böden, auch den magersten gedeihen; sie müssen deshalb wohl zu den indifferenten Pflanzen gestellt werden. Von *Thymus Serpyllum*, der meist mit *Festuca* vergesellschaftet ist, gilt dasselbe; beide können eine gute Dosis Kalk, ebenso wie die relative Trockenheit der kalkreichen Böden vertragen, ohne irgendwie an sie gebunden zu sein.

Ausgesprochen kalkfeindlich sind nach Tab. XX nur *Scirpus caespitosus* und *Calluna vulgaris*, bei beiden ist aber auffällig, daß sie noch bei Gehalten knapp über 5% vorkommen, *Scirpus caespitosus* im Dachauer Moor bei 5,54% Kalk, *Calluna* im Erdinger Moor bei 5,31–5,57%. Da die Kalkgehalte für callunawüchsigen Boden ziemlich ungewöhnlich sind, wurden nachträglich noch die Säuregehalte der entsprechenden Böden geprüft, da es immerhin nicht ganz ausgeschlossen erschien, daß größere Säuremengen der Heide das Vorkommen auf kalkreichem Boden ermöglichen, während ja sonst angenommen werden muß, daß hoher Kalkgehalt die Säure neutralisiert²⁾. In Tab. XXI wurden die entsprechenden Säure- und Kalkzahlen nebeneinandergestellt. Es ergab sich jedoch das wahrscheinlichere, daß bei steigendem Kalkgehalt der Säuregehalt fällt; die Minima und Maxima der Kalk- und Säurezahlen sind in der Tabelle fettgedruckt. Allerdings eben so deutlich ist das quantitative Zurücktreten der *Calluna* im Vegetationsbestand bei steigendem Kalk- und fallendem Säureprozent. Die Säurebestimmungen wurden nach der Methode von Baumann und Gully gemacht, indem 3 gr lufttrockenen Bodens in 200 ccm 1/1 N. Kaliumchloridlösung und in 1/1 N. Calciumacetatlösung mehrere Stunden geschüttelt und dann die abfiltrierte Bodenlösung mit 1/10 N. Natronlauge titriert wurde.

Die Prozentzahlen der *Calluna* in der Tabelle sind als der Heidebedeckung entsprechende Flächenprocente zu verstehen.

Kurz sei noch darauf hingewiesen, daß bei mehreren Pflanzen, deren Vorkommen bei hohen Kalkgehalten häufiger wird, die höchste Frequenz bei niederem Stickstoffgehalt ist und umgekehrt. Besonders auffällig und auch ohne weiteres verständlich ist das häufigere Auftreten von *Lotus corniculatus* auf stickstoffarmen Böden (Wurzelknöllchen!).

Zum Schluß möchte ich noch allen, die mir bei meiner Arbeit behilflich waren, meinen Dank aussprechen, besonders Herrn Dr. Paul und Herrn Dr. Jbele, die mich in botanischen und chemischen Fragen beraten und Herrn Dr. Gerlich, der das Eindringen in das mir fremde Gebiet der Akten erleichterte.

¹⁾ Sendtner O. Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. 1854. S. 298 u. ff. S. 628 u. ff.

²⁾ Unter „Säuregehalt“ wird hier nur die Aufnahmefähigkeit des Bodens für Alkalien verstanden, unabhängig davon, ob dieselbe auf einer Säurewirkung oder auf Absorptionsprozessen beruht.

Tabelle XXI. Kalk- und Säuregehalte in Böden mit Callunawuchs.

Analysen Nr.	Ortschaft	Bestandesart	Menge der Calluna	In 100 gr wasserfreien Boden sind enthalten		
				gr Kalk (CaO)	mg Wasserstoff (in Kaliumchloridlösung)	mg Wasserstoff (in Calciumacetatlösung)
4128	Gröbenzell	Wald-Callunetum	40 — 50 %	0,388	14,4	117,0
4127	"	Wald-Callunetum	35 %	0,613	16,9	156,7
1462	Aschheim	Molinieto-Sphagnetum	reichlich	0,624	12,4	78,8
1464	"	Vaccinietum	reichlich	0,680	8,15	87,0
4216	Gröbenzell	Wald-Callunetum	68 %	0,702	8,95	118,9
1463	Aschheim	Molinieto-Callunetum	reichlich	0,740	9,85	80,0
1441	Gröbenzell	Callunetum	reichlich	0,868	13,8	117,9
2230	Schleißheim	Molinieto-Callunetum	9 %	0,968	5,50	71,7
2236	Augustenfeld	Sphagnetum	reichlich	1,12	7,10	72,3
1445	Gröbenzell	Callunetum	reichlich	1,20	10,3	104,7
1435	"	Wald-Callunetum	reichlich	1,30	11,7	103,1
4130	"	Wald-Callunetum	reichlich	1,32	4,58	81,1
4124	"	Callunetum	80 %	1,49	4,05	111,6
4125	"	Callunetum	20 — 30 %	1,94	4,00	82,8
1440	"	Calluneto-Sphagnetum	reichlich	2,54	1,90	49,6
4176	Schleißheim	Molinietum	13 %	2,55	2,51	68,3
4123	Eching	Molinietum	2,5 %	2,64	3,55	35,1
4143	Augustenfeld	Molinieto-Callunetum	20 %	3,10	1,66	70,4
2807	Oberschleißheim	Calluneto-Molinietum	mäßig	3,13	2,51	50,5
3576	Augustenfeld	Callunetum	reichlich	3,29	1,41	29,4
2900	Puchheim	Molinieto-Festucetum	mäßig	3,35	2,33	44,7
4129	Gröbenzell	Festucetum	5 %	3,40	4,55	94,6
3574	Augustenfeld	Festucetum	mäßig	3,60	1,08	26,4
4177	Schleißheim	Molinietum	2 %	3,66	1,50	38,3
2397	Aschheim	Molinietum	mäßig	4,47	1,41	31,2
2791	Schleißheim	Molinietum	mäßig	4,61	2,23	44,8
2220	Jsmaning	Molinietum	wenig	4,87	0,837	32,4
2219	"	Molinietum	wenig	4,96	1,31	22,3
2221	"	Molinietum	wenig	5,27	1,53	26,3
1736	Goldachhof	Molinietum	wenig	5,31	1,24	40,7
2394	Kirchheim	Molinietum	wenig	5,38	1,22	21,2
1735	Goldachhof	Molinietum	sehr wenig	5,57	0,832	19,6

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	142
I. Methodologischer Teil	143
II. Geographische Lage und Charakter des Moores	149
III. Allgemeine Übersicht über die natürlichen Pflanzenvereine des Gebietes	151
IV. Spezielle Beschreibung der natürlichen Pflanzenvereine	156
A. Sedimentationsvereine	157
B. Verlandungsvereine	163
C. Niedermoorvereine	176
D. Übergangsmoorvereine	179
Zusammenfassung	180
V. Durch einmaligen menschlichen Eingriff entstandene künstliche Pflanzenvereine	181
VI. Das Pflanzenspektrum des Dachauer Moores	184
VII. Geschichtliches	184
VIII. Beziehungen zwischen chemischer Bodenbeschaffenheit und Pflanzenwelt des Dachauer Moores	194

