

Das Hangmoor am Chapf bei Rudolfstetten AG : eine vegetationskundliche Studie

Autor(en): **Oettli, Anne**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **29 (1977)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-172652>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Das Hangmoor am Chapf bei Rudolfstetten AG

Eine vegetationskundliche Studie von Anne Oettli, Wohlen

Inhalt

I. <i>Geographie, Geologie</i>	139
II. <i>Bemerkungen zur Arbeitsmethode</i>	139
1. Soziologie	139
2. Ökologie	141
III. <i>Soziologie und Ökologie</i>	141
1. Übersicht	141
2. Querprofile durch das Hangmoor, Vegetationskarte und -tabelle des Hangmoors	142
3. Arrhenatheretum elatioris typicum (Glatthaferwiese)	146
a) Systematische Stellung	
b) Bodenverhältnisse	
4. Saturejo-Molinietum litoralis (Pfeifengraswiese)	148
a) Systematische Stellung	
b) Bodenverhältnisse	
5. Primulo-Schoenetum ferruginei (Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor)	152
a) Systematische Stellung	
b) Bodenverhältnisse	
c) Kalktuffbildung	
6. «Scirpetum» (Waldsimsengesellschaft)	156
a) Systematische Stellung	
b) Bodenverhältnisse	
7. Pruno-Fraxinetum (Erlen-Eschen-Wald)	158
a) Systematische Stellung	
b) Bodenverhältnisse	
IV. <i>Literaturverzeichnis</i>	159

Seit einigen Jahren wird das Hangmoor am Chapf bei Rudolfstetten von vielen Seiten bedroht. 1964 gelang es, dank dem Einschreiten der aargauischen Naturschutzkommission und dem Verständnis des Gemeinderates von Rudolfstetten, eine erste Gefahr, die Entwässerung und Aufschüttung des Areals, abzuwenden. Zu jenem Zeitpunkt entstanden die Gutachten von Herrn Prof. Dr. F. Markgraf, Institut für Systematische Botanik der Universität Zürich, und Herrn Dr. F. Klötzli, Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, die beide mit Nachdruck den Schutz des Hangmoors und des umgebenden Gebietes als wertvolle Landschaft mit typischen Pflanzengesellschaften, als Refugium für seltene Pflanzen und Tiere fordern.

Heute, nach drei Jahren (1967), haben die Bemühungen der aargauischen Naturschutzkommission um den Schutz des Gebietes trotz langwieriger Ver-

handlungen zu keiner Lösung geführt. Straßenbauprojekte und Verlegung des Bahntrassees der BDB-Bahn bedrohen das Moor weiterhin.

All denen, die sich für die Erhaltung des Hangmoors eingesetzt haben und einsetzen, sei diese Arbeit gewidmet.

Gegenstand dieser Arbeit ist eine eingehende vegetationskundliche Untersuchung des Hangmoors am Chapf bei Rudolfstetten AG (Landeskarte 1 : 25000, Blatt 1090, Wohlen). Der Hauptakzent wurde auf die Pflanzensoziologie gesetzt, daneben kamen einige ökologische Untersuchungen zur Ausführung.

Mit Rat und Tat standen mir im Laufe der Diplomarbeit die Herren Dr. F. Klötzli und Prof. Dr. F. Markgraf bei, wofür ich ihnen meinen herzlichen Dank ausspreche. Mein Dank gilt auch Herrn Dr. F. Ochsner für die Bestimmung schwieriger Moose, Herrn PD Dr. R. Hantke für die Benützung der in Erscheinung begriffenen geologischen Karte des Kantons Zürich und die Erörterung geologischer Probleme sowie Herrn F. J. Oetiker für die zur Verfügung gestellten Kopien des Grundbuchplanes.

I. Geographie, Geologie

Reppisch und Rummelbach begrenzen einen mit dünner Würm-Moräne überdeckten Rücken der oberen Süßwassermolasse, der von Friedlisberg nach NW gegen den Rummelbach abfällt. Längs dieses Hanges verläuft auf einer Höhe um 450 m ü. M. unterhalb Rudolfstetten zwischen Müli und Holenstroß ein ausgedehnter Quellhorizont.

Im Punkte 672,00/247,58 der Landeskarte ist ein Teil des Moränenmaterials abgerutscht (Jäckli 1951); an dieser Stelle hat sich zwischen den Mäandern des Rummelbachs und dem oberen Rand der fluviatilen Steilböschung das hier besprochene Hangmoor gebildet. Es wird das ganze Jahr von Wasser gespiesen, das entlang einer Schmierschicht an der Basis des Moränenmaterials der Talsohle zuffießt und hier als Druckwasser heraussickert. Das kalkreiche Wasser scheidet stellenweise Kalktuff aus, wie dies auch für die Quellaustritte in den Molassesackungen der östlichen Talflanke charakteristisch ist. Floristisch ist das Hangmoor am Chapf dank seiner Morphologie und Exposition besonders begünstigt; es bietet auf kleinster Fläche ein Mosaik verschiedener Flachmoorgesellschaften und besitzt in den Mäandern und dem sie begleitenden Auenwald des Rummelbachs einen besonders reizvollen Rahmen.

II. Bemerkungen zur Arbeitsmethode

1. Soziologie

Nach dem in Ellenberg (1956) beschriebenen Schätzungsverfahren von Braun-Blanquet wurden im ganzen waldfreien Gebiet sowie an einer bewaldeten Stelle

Bestände aufgenommen. Die Artmächtigkeit wurde mit den Ziffern 5 bis 1 und + angegeben:

- 5: mehr als 75 % der Fläche deckend
- 4: 50–75 % » » »
- 3: 25–50 % » » »
- 2: 5–25 % » » »
- 1: weniger als 5 % » » »
- + : spärlich und nur wenig Fläche deckend

Den Deckungsgraden wurden wenn nötig folgende Zeichen beigelegt:

- B: Baumschicht
- S: Strauchschicht

Die Aufnahmeflächen wurden wenn immer möglich in einer Größe von 25 m² gewählt; in seltenen Fällen mußten kleinere Bestände aufgenommen werden. Die Pflanzenlisten wurden in einer «Rohtabelle» zusammengestellt. Durch horizontales Verschieben der Einzellisten bzw. vertikales Verschieben der Pflanzenarten gegeneinander wurde eine «differenzierte Tabelle» ausgearbeitet. Eine eingehende Beschreibung des Vorgehens gibt Ellenberg (1956) an. Diese Tabelle bildete den Ausgangspunkt für die Trennung und Klassifizierung der verschiedenen Einheiten sowie für den Kartierungsschlüssel und die Vegetationskartierung.

In dieser Arbeit sind die Phanerogamen nach Oberdorfer (1962), die Moose nach Gams (1957) benannt.

Folgende Werke wurden für die Bestimmung steriler Pflanzen beigezogen:

- Moose:*
- Bertsch K. (1959) Moosflora von Südwestdeutschland
 - Gams H. (1957) Kleine Kryptogamenflora, Band IV
 - Migula W. (1904) Kryptogamen-Flora, Band I
- Phanerogamen:*
- Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa
 - Kiffmann R. Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen- und Weidpflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes:
 - Teil A (1962): Echte Gräser
 - Teil B (1959): Sauergräser und Binsengewächse
 - Teil C (1957): Schmetterlingsblütler
 - Klapp E. (1958) Grünlandkräuter
 - (1965) Taschenbuch der Gräser
 - Klötzli F.
 - Schlüssel zur Bestimmung der Gräser von Grünland- und Moor-Gesellschaften in sterilem Zustand (nicht publiziert)
 - Schlüssel für die Bestimmung von Seggen von Streuwiesen und Sümpfen im sterilen Zustand (nicht publiziert)

2. Ökologie

Die *Bodenreaktion* wurde mit Hilfe einer Glaselektrode ermittelt. Für die Messung dienten bis zu Breikonsistenz mit destilliertem Wasser versetzte Bodenmischproben (nach Steubing 1965).

Boden- und Lufttemperaturen wurden mit geeichten Thermometern (Boden- und Schleuderthermometer) gemessen. Die Temperaturen wurden in bestimmten Zeitabständen ohne Rücksicht auf einheitliche Strahlung gemessen. Sie dürfen daher nur für Vergleiche innerhalb dieser Arbeit verwendet werden und haben keine absolute Gültigkeit.

Versuche über die *Pufferung der Böden* wurden nach Steubing (1965) ausgeführt: je 5 g lufttrockene Feinerde wurden mit 50 ml Lösung gemischt, in verschlossenen Erlenmeyerkolben von Zeit zu Zeit geschüttelt und 24 Stunden stehen gelassen. Dann wurde der pH-Wert der überstehenden Lösung gemessen. Folgende Lösungen kamen zur Verwendung:

1, 2, 4, 8, 12, 16 ml 0,1-n KOH/100 ml wässrige Lösung
1, 2, 4, 8, 12, 16, 32 ml 0,1-n HCl/ 100 ml » »

Für die Gasmessungen zur Ermittlung des *Karbonatgehaltes der Böden* diente ein Apparat nach dem Prinzip von Passon (Beschreibung in Steubing 1965).

Das gemessene Gasvolumen wurde nach $v_0 = v_t \frac{(b-f) 273}{760 T}$ auf 0°C und 760 mm Hg reduziert (v_t = gemessenes Gasvolumen, b = Luftdruck in mm, f = Dampfdruck des Wassers, T = absolute Temperatur).

Bei 0°C und 760 mm Hg bilden nach der Formel



100 g CaCO_3 22 400 ml CO_2 . Nach dieser Gleichung wurde der Karbonatgehalt der Böden in Prozent des Gesamtgewichtes errechnet.

III. Soziologie und Ökologie

1. Übersicht

Die im Hangmoor vorkommenden soziologischen Einheiten mußten zuerst erkannt und gegeneinander abgegrenzt werden. An diese Vorarbeit ging ich unvoreingenommen, indem ich die Vegetation an möglichst vielen einheitlich erscheinenden Stellen aufnahm. Aus den so erhaltenen Pflanzenlisten ergaben sich Gruppen von zusammen vorkommenden Pflanzenarten, die in der Vegetationstabelle zusammengestellt sind. Diese Gruppen, durch eine deduktive Arbeitsmethode gewonnen, besitzen lediglich lokalen Charakter. Sie ermöglichten, die Besonderheiten des Hangmoors zu erfassen und die Einheiten durch einen nachträglichen Vergleich mit der Literatur zu benennen, d. h. in das bestehende System der Pflanzengesellschaften einzureihen.

Je nach Vernässung, Hanglage und Bewirtschaftung wachsen im Hangmoor am Chapf folgende Gesellschaften:

- Arrhenatheretum elatioris typicum
- Saturejo-Molinietum litoralis:
trockene oder Sanguisorba-minor-Ausbildung
feuchte oder Cirsium-oleraceum-Ausbildung
- Primulo-Schoenetum ferruginei:
Juncus-subnodulosus-reiche Ausbildung
Schoenus-ferrugineus-reiche Ausbildung
- «Scirpetum», eine Waldsimsengesellschaft
- Im angrenzenden Wald:
Pruno-Fraxinetum, Equisetum-telmateja-Variante

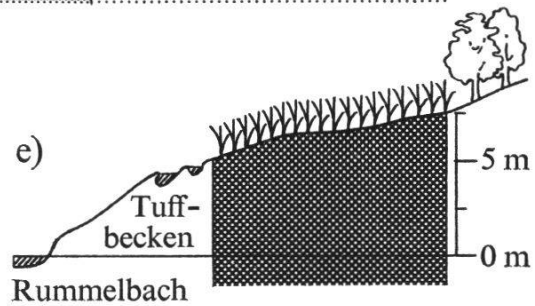
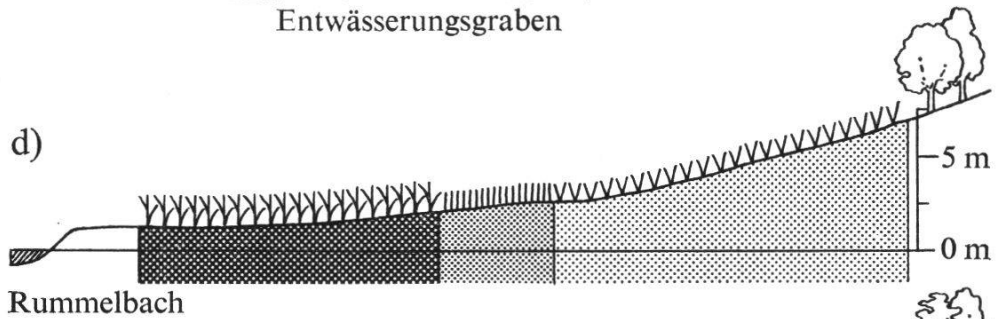
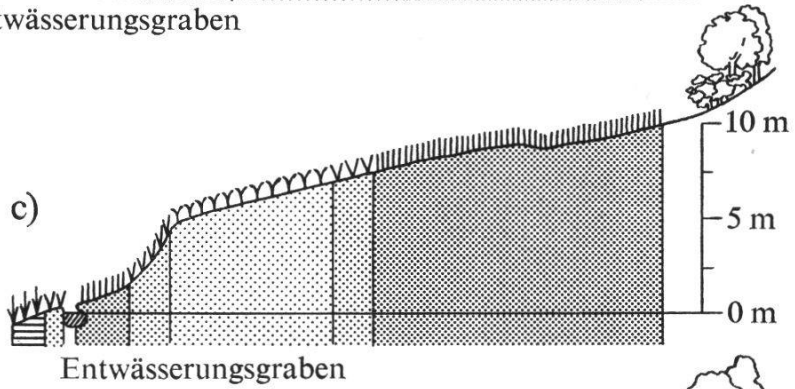
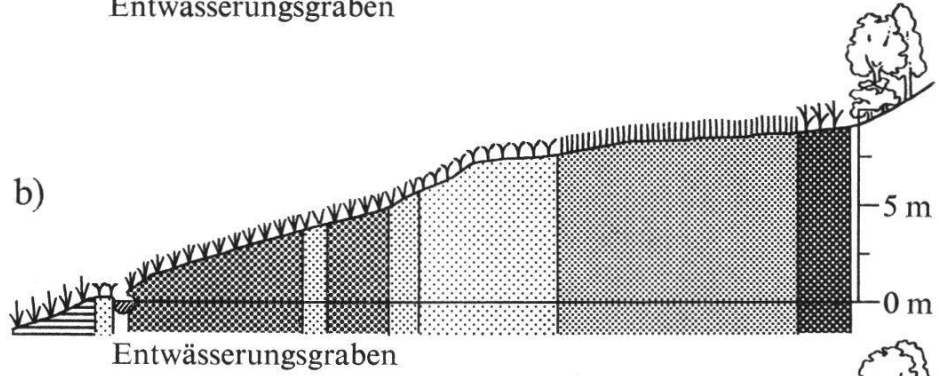
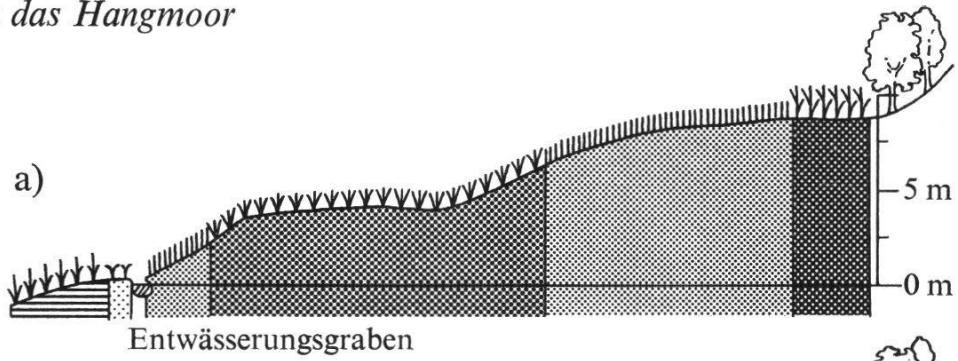
Diese Gesellschaften wurden durch Vegetations- und ökologische Aufnahmen untersucht und werden im folgenden beschrieben.







Das Hangmoor wird in seinem unteren Teil von Hartholzau umrahmt (Pruno-Fraxinetum, Weiden- und Erlengebüsche), die an trockeneren Stellen in Buchen-Mischwald übergeht. Dichter Bärlauch kennzeichnet das Pulmonario-Fagetum allietosum Frehner (1963) der grundwassernäheren Standorte, Pulmonaria officinalis, Scilla bifolia und Arum maculatum das weniger feuchte typische Pulmonario-Fagetum Frehner (1963).

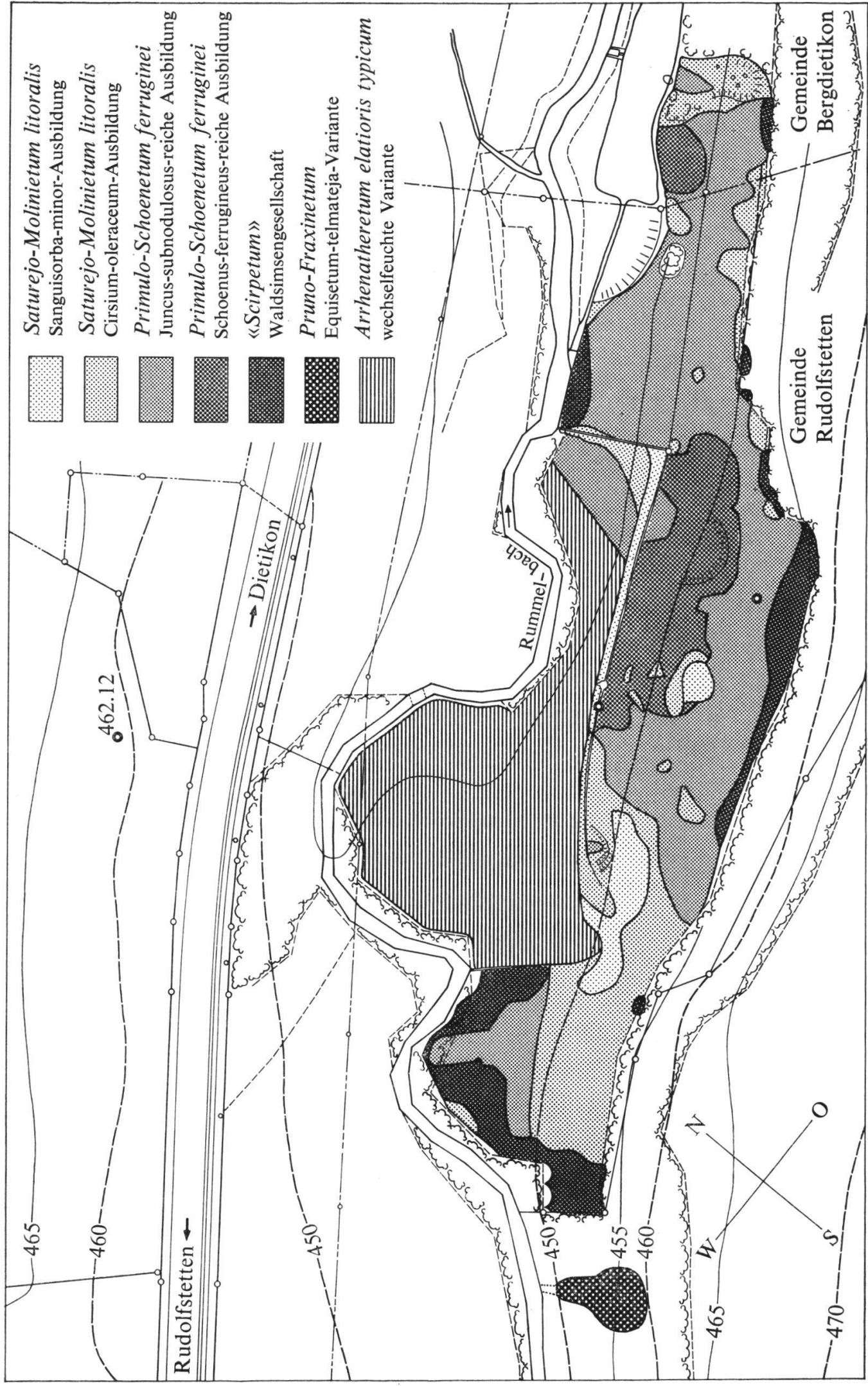
Diese Waldgesellschaften stellen die natürliche Vegetation des Hangmoors dar. Ohne menschliche Beeinflussung würde das Areal innert kurzer Zeit vom Wald besiedelt. Auf der seit langem gerodeten Fläche ist in erster Linie das «Scirpetum» Ersatzgesellschaft für das Pruno-Fraxinetum. Beiden gemeinsam ist das reichliche Vorkommen von Scirpus silvaticus, Caltha palustris und anderen Arten. Die floristische Zusammensetzung eines Teils des Saturejo-Molinietum litoralis zeigt, daß dieses durch Rodung eines typischen Pulmonario-Fagetum entstanden ist. Ohne Mahd würden alle mehr oder weniger grundwasserfernen Stellen zu einem Pulmonario-Fagetum. Auch im Molinietum ist an einer Stelle die Besiedlung durch Waldpioniere erkennbar: dichte Bestände von Rubus caesius und Brachypodium pinnatum sowie von Fraxinus excelsior und Evonymus europaeus wachsen da, wo nach Dr. Klötzli (mdl.) vor einigen Jahren vor allem Molinia arundinacea litoralis, Molinia coerulea und nur die typischen Arten des Molinietum herrschten.

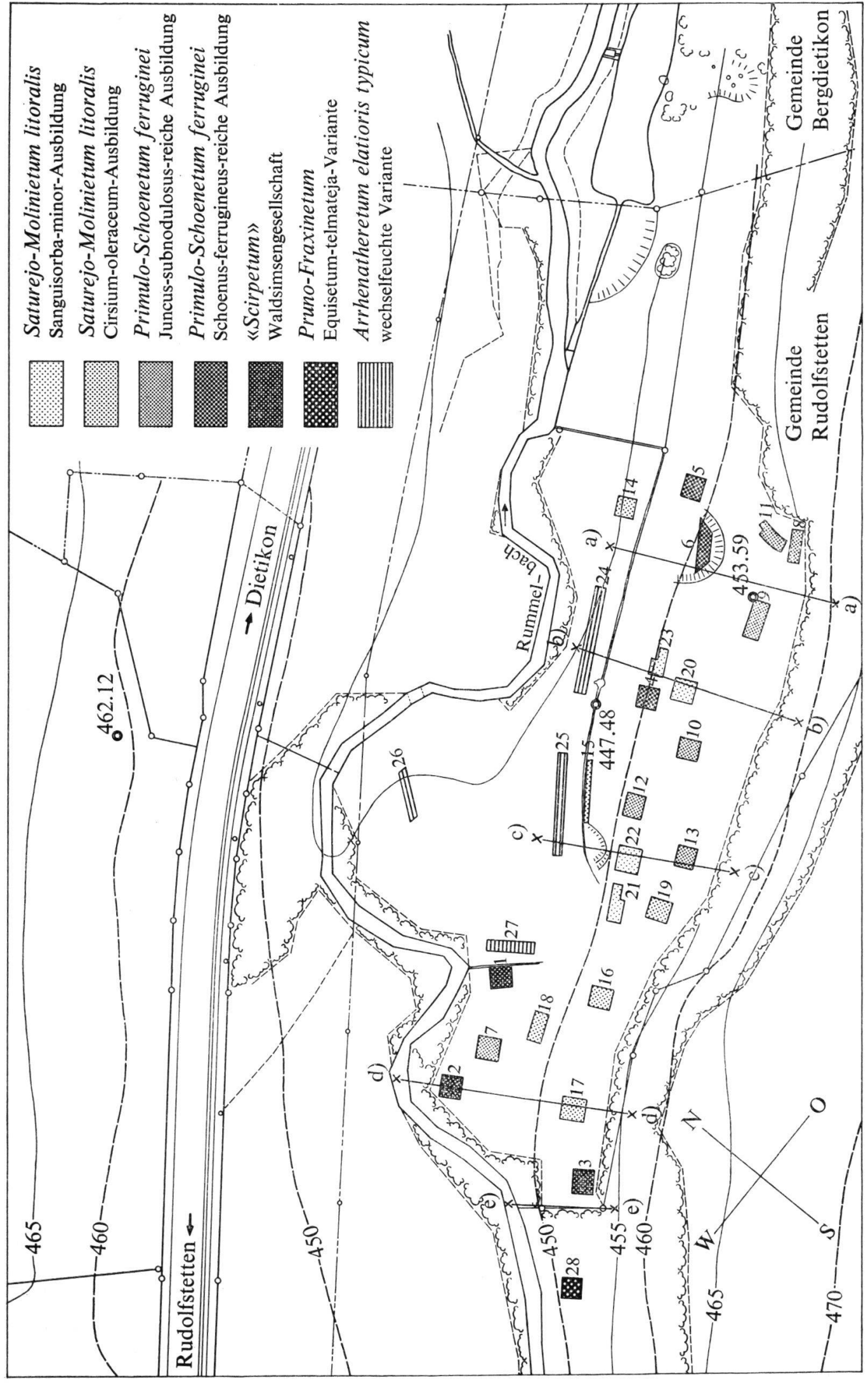
2. Querprofile durch das Hangmoor, Vegetationskarte und -tabelle des Hangmoors

Querprofile durch das Hangmoor



-  *Saturejo-Molinietum litoralis*
Sanguisorba-minor-Ausbildung
-  *Saturejo-Molinietum litoralis*
Cirsium-oleraceum-Ausbildung
-  *Primulo-Schoenetum ferruginei*
Juncus-subnodulosus-reiche Ausbildung
-  *Primulo-Schoenetum ferruginei*
Schoenus-ferrugineus-reiche Ausbildung
-  «*Scirpetum*»
Waldsimsengesellschaft
-  *Arrhenatheretum elatioris typicum*
wechselfeuchte Variante





Lage der Vegetationsaufnahmen und der Querprofile im Gelände

3. *Arrhenatheretum elatioris typicum* (Glatthaferwiese)

Ein Teil der Talsohle, d. h. des von Jäckli (1951) als Rutschhang in Aufschüttung bezeichneten Areals, ist entwässert und wird intensiv bewirtschaftet. Diese Fettwiese wird jährlich zweimal gemäht, im Herbst manchmal beweidet.

a) *Systematische Stellung*

In ihrem unteren, grundwassernäheren Teil ist die Wiese wahrscheinlich aus einem «Scirpetum», stellenweise durch Rodung aus Buchen-Mischwald hervorgegangen. *Scilla bifolia* und *Allium ursinum* dringen als Relikte dieser Zeit weit in die Kulturwiese vor. Der obere, grundwasserfernere Teil der Wiese leitet sich wohl aus dem dort angrenzenden Molinietum, stellenweise aus dem Schoenetum ab. Durch Düngung und regelmäßige Mahd wurden die Zeugen dieser Zeit verdrängt, typische Arten der *Arrhenatheretalia* haben ihren Platz eingenommen:

Dactylis glomerata
Trisetum flavescens
Anthriscus silvestris
Heracleum sphondylium
Pimpinella major

Das reichliche Vorhandensein von *Arrhenatherum elatius* bezeugt die Zugehörigkeit zum Verband des *Arrhenatherion*.

Die floristische Zusammensetzung der Glatthaferwiese stimmt mit Scherrers (1925) Angaben aus dem Limmattal sehr gut überein. Einzig im Vorkommen vereinzelter Feuchtigkeitszeiger wie *Cirsium oleraceum*, *Angelica silvestris* und *Filipendula ulmaria* und im Fehlen der durch starke Stickstoffdüngung verdrängten Arten *Chrysanthemum leucanthemum*, *Tragopogon orientalis*, *Centaurea jacea* weichen die Aufnahmen vom Chapf ab.

Das *Arrhenatheretum* wird als mitteleuropäische, d. h. submediterrane-subatlantische Pflanzengesellschaft angegeben, deren Zentrum typischer und optimaler Ausbildung in Süddeutschland und dem schweizerischen Mittellande liegt. In den letzten zwei Jahrzehnten sind die Glatthaferwiesen in Deutschland dank großflächigen Grünlandkartierungen eingehend untersucht und beschrieben worden. Aus dieser neueren Literatur (Krause und Speidel 1952, Schneider 1954, Oberdorfer 1957, Schreiber 1962, Ellenberg 1963) spricht die Tendenz, die Gesellschaft in eine trockene, *Salvia-pratensis*-reiche, eine typische (frische) und eine feuchte Subassoziation zu unterteilen. Die trockene Ausbildung leitet zur Gruppe der Mesobrometen (Halbtrockenrasen) über, die feuchte zu den Gesellschaften des *Calthion* (gedüngte Feuchtwiesen).

Die drei Subassoziationen werden je nach Autoren weiter unterteilt. Krause und Speidel (1952) befürworten in ihrer Arbeit eine feinste Gliederung nach mehreren Standortsfaktoren (Bodenreaktion, Karbonatgehalt, Wasser, Klima, Wärme) und wirtschaftlichem Ertragswert. Ein Versuch, die Aufnahmen des Chapf in dieses System einzugliedern, zeigt, wie sehr dessen Einheiten lokal geprägt sind, und hebt die Fragwürdigkeit eines solchen Systems hervor.

Zweckmäßiger erscheint die Methode Schreibers (1962), der die überragende

Stellung des Faktors Wasser für die Fettwiesen betont und eine Einteilung ohne Berücksichtigung anderer Standortfaktoren vorschlägt. Der gleichen Richtung folgen Schneider (1954), Ellenberg (1963) und in gewissem Sinne auch Oberdorfer (1957), indem sie die drei Untergesellschaften je in eine typische und eine wechselfeuchte Variante teilen. Schreiber (1962) und Ellenberg (1963) geben der Glatthaferwiese folgende Namen:

Salbei-Glatthafer-Wiese:	typische Variante wechselfeuchte Variante
Typische Glatthaferwiese:	typische Variante wechselfeuchte Variante
Kohldistel-Glatthafer-Wiese	
Seggen-Glatthafer-Wiese	

In Anlehnung an dieses System ist das Arrhenatheretum des Chapf als *wechselfeuchte Variante der typischen Glatthaferwiese* anzusprechen. Das spärliche, nur fleckenweise Auftreten von *Cirsium oleraceum*, sowie die auf feuchte Randpartien beschränkten *Angelica silvestris* und *Filipendula ulmaria* genügen für die Bezeichnung Kohldistel-Glatthafer-Wiese nicht, doch erlauben diese Feuchtigkeitszeiger, dazu *Lysimachia nummularia*, die Trennung des Bestandes von der typischen Variante.

Nach Schneider (1954), der die Verhältnisse für die Schweiz eingehend beschreibt, wäre dieser Wiesentyp zu den Zwischenformen zwischen typischer und *Lysimachia-nummularia*-Subassoziation des Arrhenatheretum *elatioris* zu zählen. Da sich dieses System mit Ausnahme der Bezeichnungen weitgehend mit dem vorher genannten deckt, wurde die heute fast allgemein gültige Nomenklatur gewählt.

b) Bodenverhältnisse

Die Glatthaferwiese beim Rummelbach stockt auf skelettloser Braunerde, die in einer Tiefe von etwa 90 cm in einen den mittleren Grundwasserspiegel anzeigenden, gelblichen Gley übergeht.

Trotz Entwässerung und Bewirtschaftung ist der Karbonatgehalt mit 26 % relativ hoch, der Boden reagiert entsprechend alkalisch (pH 7,8). Schneider (1954) bezeichnet karbonathaltige (mehr als 0,1 % CaCO_3) Glatthaferwiesen als eher selten: 89 % seiner Aufnahmen besitzen einen pH-Wert zwischen 5,9 und 7,2, nur 7,5 % erreichen pH 7,3 bis 7,6. Zu diesen seltenen Böden, mit einem Wert von sogar 7,8, gehört das drainierte Gebiet des Chapf.

Die Pufferung des Bodens ist verglichen mit den Verhältnissen im übrigen Gebiet schwach. Durch den Verlust an Karbonat hat der Boden einen Teil seines Puffervermögens gegen Säure eingebüßt. Dieser Verlust wird durch das Vorhandensein anderer, dem extensiv bewirtschafteten Teil fehlender Puffer, z. B. Phosphate, nicht wettgemacht.

Wie die Temperaturkurven des Bodens zeigen, steigt im Frühjahr die Bodentemperatur in der Glatthaferwiese bedeutend schneller an als in den benachbarten trockenen und feuchten Pfeifengraswiesen. Dies rührt vor allem von der guten Exposition der Talsohle her, die im Frühjahr jeden Sonnenstrahl auf-

fängt, während das eigentliche Hangmoor vor allem in den ersten Monaten durch den Waldsaum stark beschattet wird. Diesen Temperaturanstieg nützen die Gräser mit starkem Triebvermögen aus; sie geben der Wiese im Frühling das grüne Kleid, das sie in dieser Jahreszeit von allen anderen Gesellschaften unterscheidet.

4. *Saturejo-Molinietum litoralis* (Pfeifengraswiese)

An relativ trockener Hanglage geht die Glatthaferwiese direkt in die extensiv bewirtschaftete Pfeifengraswiese über. Diese wird meist jährlich einmal Ende August bis Ende Oktober zur Streuegewinnung gemäht.

Die Pfeifengraswiese besiedelt auf der ganzen Länge des Hangmoors die wechselfeuchten bis trockenen Areale. Im Frühjahr ist sie mit Wasser gut versorgt, doch nie staunäß, im Sommer trocknet die obere Bodenschicht je nach Standort mehr oder weniger aus.

Der Grad sommerlicher Trockenheit spiegelt sich in der floristischen Zusammensetzung der Wiese. In den Extremen liegen zwei Varianten der Pfeifengraswiese, wobei zahlreiche Übergänge sowohl zwischen den zwei Molinieten wie zwischen Molinietum und den übrigen Flachmoorgesellschaften vorkommen. Die *trockene oder Sanguisorba-minor-Variante* wächst auf zwei Buckeln, die relativ weit über dem Grundwasserspiegel liegen, und entlang dem Entwässerungsgraben. Diese Standorte trocknen im Sommer ganz aus. Im System der Pflanzengesellschaften schließt sich diese Variante den Mesobrometen an. Die *feuchte oder Cirsium-oleraceum-Variante* leitet zu den nassen Gesellschaften des Flachmoores über. Man findet sie überall da, wo sich der Grundwasserspiegel der Oberfläche nähert. Der Boden bleibt auch im Sommer stets etwas feucht.

Der südliche Hang des Moors weist die größte zusammenhängende Fläche der Cirsium-oleraceum-Variante auf. Zahlreich sind an dieser Stelle die Zeugen früherer Bewaldung: *Scilla bifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Paris quadrifolia*, *Listera ovata*, *Aruncus dioicus*, *Lamium galeobdolon* und nicht zuletzt die dichten Bestände von *Molinia arundinacea litoralis*.

a) *Systematische Stellung*

Die zahlreichen und teilweise sehr steten Charakterarten *Juncus subnodulosus*, *Angelica silvestris*, *Cirsium oleraceum*, *Cirsium palustre*, *Equisetum palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Galium uliginosum*, *Lychnis flos-cuculi*, *Silaum silaus* (nach Ellenberg 1963, Tabelle 102) stellen den Bestand mit Sicherheit zur Ordnung der Molinietalia.

Gegenüber den Arten der Molinietalia treten die Klassencharakterarten stark zurück. Von den 19 Arten, die Ellenberg nennt, sind nur 5 schwach vertreten:

- Avena pubescens*
- Lathyrus pratensis*
- Vicia cracca*
- Cardamine pratensis*
- Colchicum autumnale*

Nach Philippi (1960, Seite 147) ist das spärliche Vorhandensein von Klassencharakterarten ein Beweis für die extreme soziologische Stellung der anthropogen wenig beeinflussten Pfeifengraswiesen innerhalb der Klasse der Molinio-Arrhenatheretea.

Molinia coerulea
Succisa pratensis
Stachys officinalis
Galium boreale

charakterisieren den Verband Molinion, wobei *Molinia* und *Succisa* am Chapf stark in das Schoenetum übergreifen.

Die *Molinia*-Bestände des Hangmoors am Chapf gehören ohne Zweifel zum Typus der mitteleuropäischen Kalk-Pfeifengraswiesen. Wie aus den folgenden Ausführungen hervorgeht, macht die Charakterisierung dieser Gesellschaft den Pflanzensoziologen einiges Kopfzerbrechen.

1922 beschreibt Scherrer die Molinieten des Limmattales, wobei er vor allem die flußnahe Ebene berücksichtigt. Er faßt alle Charakterarten zusammen und kommt so auf die hohe Zahl von 26. Auf den Chapf angewendet, bleiben nach Streichung der später zu Klassen-, Ordnungs- und Verbandscharakterarten erhobenen Pflanzenarten

1. *Lythrum salicaria*
2. *Lysimachia vulgaris*
3. *Angelica silvestris*
4. *Filipendula ulmaria*
5. *Eupatorium cannabinum*
6. *Crepis paludosa*
7. *Galium verum*

Die ersten drei Arten sind am Chapf im angrenzenden «Scirpetum» mehr oder weniger stet, die Arten 4, 5 und 6 kommen außer im Molinietum und im «Scirpetum» auch regelmäßig im Schoenetum vor. Es bleibt einzig *Galium verum*, das auch von Philippi als Trennart gegen verwandte Gesellschaften verwendet wird.

Koch (1926) und Zobrist (1935) schränken in ihren Arbeiten über die Verhältnisse in der Nordostschweiz die Zahl der Gesellschaftscharakterarten derart ein, daß von den zitierten nur *Molinia coerulea* (heute Verbandscharakterart) am Chapf vorkommt.

Die Tendenz, Gesellschaften durch absolut kennzeichnende Arten zu charakterisieren, läßt sich auch im neueren Werke von Oberdorfer (1957) erkennen. Er führt unter den Charakterarten der Gesellschaft seltene Pflanzen auf, die das Molinietum als solches keineswegs kennzeichnen können:

Allium angulosum
Iris sibirica
Allium suaveolens
Oenanthe lachenalii
Thalictrum galioides
Gladiolus paluster
Laserpitium prutenicum

In der Schwierigkeit, eine Gesellschaft nach absolut gültigen und weit verbreiteten Arten einzuordnen, spiegelt sich die Problematik des Begriffs Charakterart im Sinne der klassischen Pflanzensoziologie.

Philippi macht in seiner Arbeit den Versuch, die Pfeifengraswiesen, die für das südliche und mittlere Oberrheingebiet vor 1960 beschrieben wurden, zu ordnen. Er diskutiert die abweichenden Auffassungen der verschiedenen Autoren und kommt zum Schluß, das *Molinietum medioeuropaeum* sei am besten nach Wagner (1950) als Rasse einer baltischen, pannonischen, illyrischen und atlantischen Rasse des *Molinietums* gegenüberzustellen. Als mitteleuropäische Kennarten nennt er:

<i>Galium boreale</i>	<i>Inula salicina</i>
<i>Cirsium tuberosum</i>	<i>Lotus uliginosus</i>
<i>Carex tomentosa</i>	<i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Dianthus superbus</i>	<i>Genista tinctoria</i> (schwach)

Allium suaveolens und *Gladiolus paluster* verbinden das *Molinietum medioeuropaeum* und das *Molinietum pannonicum* des Wiener Beckens.

Für das so gefaßte *Molinietum medioeuropaeum* gibt Philippi folgende Verbreitung an (Seite 141, hier weitere Literaturangaben): Donautal unterhalb Ulm–Bodenseegebiet–Oberrheingebiet–Neckargebiet–Schwäbische Alb. Die Gesellschaft klingt im nördlichen Mitteldeutschland und in Belgien aus. Die Ostgrenze ist noch unsicher. Philippi zählt auch die montanen Bestände in Donau- und Linthtal zum *Molinietum medioeuropaeum* und schreibt die relative Artenarmut der Höhenlage zu.

Zur feineren Gliederung des *Molinietums* sagt er (Seite 141): «Ein regionales Schema für die standörtliche Untergliederung des *Molinietum medioeuropaeum* ... läßt sich für das Gebiet nicht angeben. Zwar kehren die einzelnen Standortformen einer feuchten, einer frischen und einer trockenen Pfeifengraswiese immer wieder, ihre Abgrenzung und Differenzierung ist als Ausdruck der abweichenden Standorte und der verschiedenen Bewirtschaftung von Gebiet zu Gebiet verschieden.»

Ein Vergleich der Aufnahmen des Hangmoors mit seinen Gebietsausbildungen zeigt eine relative Ähnlichkeit mit dem *Molinietum medioeuropaeum* der südlichen Rheinebene, wobei vor allem Übereinstimmung in den Gruppen der Feuchtigkeits- und Trockenheits- bzw. Magerkeitszeiger herrscht. Von seinen Kennarten sind lediglich *Galium boreale* und *Carex tomentosa* schwach vertreten.

Während weder Philippi noch Rodi (1963) – in seinen Aufnahmen an der Lein – eine der *Cirsium-oleraceum*-Variante des Chapf ähnliche Ausbildung des *Molinietums* beschreiben, haben Philippis Subassoziation von *Bromus erectus*, *Brachypodium*-Variante und noch mehr Rodis Fiederzwenken-Pfeifengraswiese mit der *Sanguisorba-minor*-Ausbildung unseres Hangmoors sehr viel Ähnlichkeit.

Der Name *Saturejo-Molinietum litoralis* wurde der in Erscheinung begriffenen Arbeit von Dr. Klötzli über «Streuwiesen und Moorgesellschaften der Nord-

schweiz» entnommen. Die Bezeichnung der zwei Varianten (*Sanguisorba-minor-Ausbildung und Cirsium-oleraceum-Ausbildung*) stammt aus derselben Quelle. Da erstens *Molinia arundinacea litoralis* in der Pfeifengraswiese des Chapf einen wichtigen Platz einnimmt und zweitens ein Vergleich meiner Aufnahmen mit Dr. Klötzlis Tabellen weitgehende Übereinstimmung zeigt, scheint die Benennung gerechtfertigt zu sein. Für eine genaue Umschreibung der neuen Gesellschaft sei auf die im Laufe dieses Jahres erscheinende Publikation verwiesen.

b) Bodenverhältnisse

In beiden Ausbildungen der Pfeifengraswiese wurden pH-Werte um 7,9 gemessen, obwohl die Böden in ihrem Karbonatgehalt beträchtlich voneinander abweichen:

trockene Ausbildung:	Oberfläche	70 % CaCO ₃
	20 cm Tiefe	85 % CaCO ₃
feuchte Ausbildung:	Oberfläche	63 % CaCO ₃
	20 cm Tiefe	66 % CaCO ₃

Sowohl pH wie Karbonatgehalt sind sehr hoch, verglichen mit den Werten, die Zobrist (1935) für sein *Molinietum coeruleae* angibt. Seine Messungen beziehen sich meist auf Verlandungsserien, die naturgemäß weniger Karbonat enthalten als ein kalktuffbildendes Hangmoor.

Die *Cirsium-oleraceum*-Ausbildung wächst an den meisten Stellen auf Hangley, der bis fast an die Oberfläche gefleckt ist; dies gilt insbesondere für den südlichen, ehemals bewaldeten Hang.

Im Gegensatz dazu stockt die *Sanguisorba-minor*-Ausbildung der beiden trockenen Buckel auf mehr oder weniger humoser Erde, die in einer Tiefe von 10 bis 25 cm durch eine dünne Kalktuffschicht begrenzt wird. Darunter folgt im nördlichen Vorkommen bis ungefähr 1 m Tiefe ein Wechsel von Tuff- und Feinerdeschichten. Das Grundwasser wurde im April in 70 cm Tiefe festgestellt. Eine *Schoenetum*-Torfschicht, wie sie Zobrist beschreibt, wurde nirgends gefunden, es handelt sich also nicht um eine Sukzession von Verlandungsgesellschaften in seinem Sinne. Den heutigen Bodenverhältnissen mögen verschiedene Ursachen zugrunde liegen:

1. Ein Schwanken des Grundwasserspiegels bewirkte eine Folge von tuffbildenden und tufffreien Pflanzengesellschaften.
2. Fließbewegungen im ganzen Hang dürften gewisse Stellen über den Wasserspiegel gehoben haben, daher die merkwürdigen Buckelformen, die steile Front des Moors (Profile Seite 143).
3. Durch die Tuffbildung versperrte sich das Grundwasser selber den Weg und wich seitlich in Schichten aus, die weniger Widerstand bieten, so daß eine Art Trockenkegel entstand. Auffällig ist das Fehlen der Kalktuff-Feinerde-Wechselfolge unmittelbar neben dem Trockenkegel. Hier könnte die Ursache für das Vorkommen zweier Quellen gesucht werden, die in 10 m Abstand den – auf gleicher Höhe liegenden – oberen Teil des nördlichen Standortes einrahmen, so daß trockene und kalktuffbildende Assoziationen praktisch ohne Übergang nebeneinanderstehen.
4. Durch die Entwässerung der Talsohle mag sich der Grundwasserspiegel im Hangmoor etwas gesenkt haben.

Welche dieser Faktoren für die Entstehung des sommertrockenen Standortes am wirksamsten waren, bleibe dahingestellt.

Die Pufferkurven beider Ausbildungen des Molinietums verlaufen im großen und ganzen gleich. Diese Böden sind sowohl gegen Säure wie gegen Base besser gepuffert als derjenige der Glatthaferwiese. Im Gegensatz zu Zobrists Angaben sind beide Pfeifengraswiesen dank ihrem Kalkgehalt sehr wenig nachgiebig gegen Säure; auch wurde in der Basenpufferung kein bedeutender Unterschied gegenüber dem Schoenetum festgestellt. Dieser Widerspruch findet seine Erklärung wiederum in den kaum vergleichbaren Bodenverhältnissen einer Verlandungsserie und eines Hangmoores.

5. *Primulo – Schoenetum ferruginei* (Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor)

Als kalktuffbildende Gesellschaft mit großer Ausbreitung ist das Primulo-Schoenetum besonders auffällig und für das Hangmoor charakteristisch.

Mit zunehmendem Nässegrad leitet die Gesellschaft zum Verband Cratoneurion commutati über. In der Tropfzone des Entwässerungsgrabens, auf «Tuffnasen» und an einigen Sickerstellen findet ein Übergang in dieser Richtung statt.

Am Chapf können zwei Ausbildungen der Gesellschaft unterschieden werden, wobei die Trennung der gleitenden Übergänge wegen nicht immer leicht durchzuführen ist. Beide Varianten gehen unter günstigen Bedingungen in das Saturejo-Molinietum über.

Die erste, *Juncus-subnodulosus-reiche* Ausbildung ist stets reich an tiefem, durchfeuchtetem Moos. In ihr erreichen die Rosetten von *Pinguicula vulgaris* erstaunliches Ausmaß. Sie ist auch Trägerin vieler Orchideen-Arten: *Orchis maculata*, *Orchis incarnata*, *Orchis traunsteineri*, *Gymnadenia conopsea* und *Gymnadenia odoratissima*, *Epipactis palustris*. Sie unterscheidet sich von der zweiten Ausbildung – neben dem Zurücktreten von *Schoenus* – im Vorhandensein einiger Moose wie *Bryum pseudotriquetrum* und *Tomenthypnum nitens* und einiger Carices, vor allem *Carex flacca* und *Carex hostiana*.

Die zweite, *Schoenus-ferrugineus-reiche* Ausbildung, wächst in warmer Hanglage. Die dichten *Schoenus*-Horste erschweren vielen Pflanzen das Aufkommen, was zu einer auffälligen Artenarmut führt. Die genannten Orchideen-Arten mit Ausnahme von *Orchis maculata* und *Orchis incarnata* gedeihen auch hier; für den geduldigen Sucher gesellt sich *Liparis loeselii* dazu, die in einem Exemplar gefunden wurde. An den auch im Sommer vernäßten Orten wächst *Drosera anglica* in Gesellschaft mit *Carex davalliana*, Kalktuffbildnern (vorwiegend *Campylium stellatum* und *Drepanocladus intermedius*) und der Alge *Spirogyra*. Mit zunehmender Trockenheit verschwindet die tuffbildende Moosdecke; an ihre Stelle tritt u. a. viel *Ctenidium molluscum* und *Dicranum scoparium* forma *paludosa*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Scleropodium purum*, *Tortella tortuosa*. An den trockensten Stellen wachsen im *Schoenus*-reichen Primulo-Schoenetum *Calamagrostis varia* und *Buphthalmum salicifolium*. In diesen trockenen Flächen bilden sich überall artenarme Inseln von feuchtem Saturejo-Molinietum, die,

- Vorhandene *Ordnungs-Charakterarten* (im ganzen 9):

Pinguicula vulgaris	Orchis incarnata
Campylium stellatum	Bryum pseudotriquetrum
Parnassia palustris	Liparis loeselii
Drepanocladus intermedius	
- Vorhandene *Klassen-Charakterarten* (im ganzen 19):

Fissidens adiantoides	Tomenthypnum nitens
Drepanocladus revolvens	Drosera anglica
Menyanthes trifoliata	Campylium protensum

Bis hierher stimmen die Befunde gut überein, und die Gesellschaft des Hangmoors am Chapf muß als Alpen-Rasse der *Primulo-Schoenetum ferruginei* Oberd. (1957) 62 angesprochen werden.

Görs (1964) unterteilt die Alpen-Rasse weiter in eine typische und eine *Sesleria-varia*-Subassoziationsgruppe, die ihrerseits in Subassoziationen, Varietäten und Subvarietäten gespalten sind.

Ein Versuch, den Bestand des Chapf in dieses System einzureihen, führt zu unübersehbaren Widersprüchen:

1. Stellt man ihn zur typischen Subassoziationsgruppe, so ist die Ähnlichkeit mit der *Salix-repens*-Variante der *Carex-davalliana*-Subassoziation am größten. Die Angaben über den Boden (Kalkrohböden, Seggentorfmoore und Anmoore) stimmen jedoch nicht mit den Gegebenheiten am Chapf überein; vor allem trifft die Bemerkung, daß sich in dieser Variante die Grundwasserhäufung in tiefere Bodenhorizonte verschiebe, für den Chapf nicht zu, wo *Salix-repens*-reiche Zonen vorwiegend an ständig durchnäßten Stellen zu finden sind.
2. Mit *Gymnadenia odoratissima*, *Calamagrostis varia* und *Buphthalmum salicifolium* kann der Bestand nach Görs' System auch zur Subassoziationsgruppe von *Sesleria varia* gestellt und als verarmte Randausbildung der Subassoziation von *Carex davalliana* bezeichnet werden. Die Angaben über Bodenbeschaffenheit (sickernasse, quellige, kalkreiche Lehm- und Kiesböden) wären zutreffend. Auch die Floristik stimmt relativ gut überein, aber das Zuordnen geschähe hier nach äußerst spärlich vertretenen Arten (*Gymnadenia* und *Calamagrostis* an mehreren Standorten spärlich vertreten, *Buphthalmum* wenige Pflanzen an einer einzigen Stelle), während das reichliche Vorkommen von *Salix repens* übergangen würde.

Wiederum zeigen sich also die Gefahren einer allzu feinen Gliederung der Gesellschaft, wenn sie für ein großes Gebiet gelten soll. Die Bezeichnung *Alpen-Rasse der Primulo-Schoenetum ferruginei* genügt für unsere Zwecke, wobei am Chapf deutlich eine *Juncus-subnodulosus*- und *Carex*-reiche und eine *Schoenus*-reiche Ausbildung unterschieden werden können.

b) Bodenverhältnisse

Im *Primulo-Schoenetum* wechseln sowohl vertikal wie horizontal Hangley und Kalktuff ab. Letzterer erreicht nur auf den «Kalktuffnasen» eine größere Mächtigkeit; die normale Schichtdicke variiert um 10 cm.

Der Boden ist fast überall das ganze Jahr vernäßt, nur in gut exponierter Hanglage herrscht an einigen Stellen oberflächliche Sommertrockenheit.

Die Bodenreaktion stimmt mit Zobrists (1935) Angaben über den Variationsbereich gut überein: der Boden reagiert alkalisch (pH 7,8) und ist gegen Säure und Base gut gepuffert. Da jedoch der Seggentorf fehlt, nimmt die Pufferung gegen Basen vom Molinietum zum Schoenetum nicht zu, wie dies Zobrist in seinen Serien beobachtet hat. Auch liegen die gemessenen CaCO_3 -Werte gegenüber Zobrists Zahlen sehr hoch:

Oberfläche 72 % CaCO_3 , in 20 cm Tiefe um 90 % CaCO_3

c) Kalktuffbildung

Grüninger (1965) definiert Kalktuffpflanzen wie folgt:

«Echte Kalktuffpflanzen der Fließgewässer sind solche Kryptogamen, welche die Inkrustierung durch Kalktuff zu überleben vermögen und aus diesem Vermögen einen Vorteil über Konkurrenten erlangen.»

In diesem Sinne wurden im Gebiet gefunden:

– Mehr in fließendem Wasser:

Cratoneurum commutatum	Eucladium verticillatum
C. filicinum	Pellia calycina
Brachythecium rivulare	Riccardia pinguis
Bryum pseudotriquetrum	Diatomeen

– Mehr in stehendem Wasser:

Campylium stellatum	Drepanocladus revolvens
Drepanocladus intermedius	Diatomeen

– Als Begleiter gesellen sich hinzu:

Desmidiaceae: Cosmarium
Zygnemaceae: Spirogyra
Cyanophyceae: Nostoc

Die Bedeutung der wasserlebenden Kryptogamen für die Entstehung von Kalktuff sieht Grüninger im Niederschlag und in der Fixierung bereits ausgefallten Kalziumkarbonats. Niederschlagsmedium sind die von den Membranen mikroskopischer Algen gebildeten Schleime. Auf den Seiten 65/66 beschreibt Grüninger die Mechanismen der Inkrustation:

- «1. Die im Wasser stehenden Moospflänzchen fangen mit ihren reusenartig funktionierenden Blatt- und Zweigachsen angetriebene Kalzitkristalle ... auf.
2. Moospflanzen an der Wasserlinie und in der Spritzzone zeigen einen Salzpflanzen-Effekt: angespritzte Wassertropfen haften in den Blatt- und Zweigachsen, verdunsten und lassen ihren CaCO_3 -Gehalt zurück.
3. Ein epiphytischer Algenbewuchs mit wassertemperaturabhängiger Aspektfolge und aufgefangene Planktonen binden in Lagergallerten Primärkristalle.

Nach der Bildung eines primären dünnen Kalktuffmantels über die Moospflanze laufen die geschilderten Vorgänge weiter; hinzu tritt die abiotische Anlagerung von Kalziumkarbonat an die nunmehr rauhe Oberfläche (= Sekundärinkrustation).» Bei gewissen Tuffpflanzen tritt als weiterer Inkrustationsmechanismus der Primärinkrustation die Dochtfunktion hinzu

(bei *Cratoneurum*, *Campylium*, *Bryum*, u. a.). «Basal im Wasser stehende Pflanzen leiten an ihrer Oberfläche, besonders wenn diese schon einen Kalktuffmantel besitzt, Wasser kapillar apikalwärts. Dieses verdunstet und hinterläßt wie beim Salzpflanneneffekt einen Kalkrückstand auf dem Moos.»

Der dichte Kieselalgenbewuchs, der an den Moospflanzen des Hangmoors festgestellt wurde, spricht dafür, daß die Inkrustationsvorgänge in mehr oder weniger stagnierendem Wasser ebenso ablaufen.

Entsprechend den bei Stirn (1964) beschriebenen Kalktufftypen werden die Vorkommen des Chapf als rezente Moostuffe bezeichnet, wobei im Fließwasserbereich vorwiegend *Cratoneurum-Bryum-Tuff*, im stagnierenden Wasser mehr *Campylium-Drepanocladus-Tuff*, im Tropfbereich des Entwässerungsgrabens *Eucladium-Tuff* abgelagert wird.

6. «*Scirpetum*» (*Waldsimsengesellschaft*)

Diejenigen Teile der Talsohle, die nicht entwässert sind, sowie die beschatteten, mehr oder weniger flachen Waldränder werden das ganze Jahr bis zur Oberfläche von kalkreichem Wasser durchnäßt. Der Boden ist skelettlos, humos-tonig.

Hier wächst das «*Scirpetum*». Im Frühjahr fallen die gelben Blüten der Sumpfdotterblumen, im Frühsommer die dichten Bestände von *Carex acutiformis* und *Scirpus silvaticus* (im unteren Teil des Moors) auf, die später vom aufkommenden kräftigen Schilf überwachsen werden. Wie *Molinietum* und *Schoenetum* wird es im Herbst gemäht, obwohl die schilffreie Streue vom Bauer wenig geschätzt wird.

a) *Systematische Stellung*

Die Trennarten des «*Scirpetum*» gegenüber *Schoenetum*, *Molinietum* und *Arrhenatheretum* sind:

<i>Scirpus silvaticus</i>	<i>Cratoneurum filicinum</i>
<i>Convolvulus sepium</i>	(<i>Caltha palustris</i>)
<i>Brachythecium rivulare</i>	

Scirpus, *Brachythecium* und *Caltha* kommen auch im *Pruno-Fraxinetum* vor, das sich durch Bewaldung vom «*Scirpetum*» leicht trennen läßt.

Es besteht die Frage, ob dieser *Carex-acutiformis*-, *Phragmites*- und *Scirpus-silvaticus*-reiche Bestand den Schlankseggenriedern (*Caricetum gracilis*) innerhalb der Großseggenrieder (*Magnocaricion*, Klasse *Phragmitetea*) oder den Waldsimsenwiesen innerhalb der Naßwiesen (*Calthion*, Klasse *Molinio-Arrhenatheretea*) zugeteilt werden soll.

Da außer *Poa palustris* und wenigen Trieben von *Iris pseudacorus* alle Klassen- und Ordnungscharakterarten der Röhrichte und Großseggenrieder (*Phragmitetea* und *Phragmitetalia*) fehlen und das *Caricetum gracilis* einzig durch *Carex acutiformis* vertreten ist, muß die Einordnung in diese Gesellschaft abgelehnt werden.

Von den die Klasse Molinio-Arrhenathereten kennzeichnenden Arten wurde nur *Cardamine pratensis* gefunden. Die Anzahl der Ordnungscharakter- und Ordnungsdifferentialarten zeigt jedoch deutlich die Zugehörigkeit zu der Ordnung der Molinietalia (nach Oberdorfer 1957):

Charakterarten:	<i>Equisetum palustre</i> <i>Filipendula ulmaria</i> <i>Angelica silvestris</i>
Differentialarten:	<i>Deschampsia caespitosa</i> <i>Lysimachia vulgaris</i> (<i>Cirsium oleraceum</i>)

Die Verbandscharakterarten des Calthion sind mit

Scirpus silvaticus
Caltha palustris
Crepis paludosa

gut vertreten. Auch die Definition des Calthion als «nasse oder wechsellasse, gedüngte zweischürige Wirtschaftswiesen (Flachmoorwiesen), auf nährstoffreichen, stickstoffhaltigen, mehr oder weniger humosen Tonböden der Auen oder quelligen Hänge und Mulden (Grundwasserböden), ...» (Oberdorfer 1957) stimmt mit den Verhältnissen am Chapf überein. Der Bestand ist allerdings einschürig und ungedüngt.

Innerhalb des Calthion spricht die floristische Zusammensetzung der Naßwiese für ihre Eingliederung in die Gruppe der montanen Waldsimsengesellschaften; sie entspricht aber weder Oberdorfers Polygono-Scirpetum noch seinem Filiiformi-Scirpetum, die beide auf Silikatunterlage gedeihen. Beschreibungen einer entsprechenden kalkreichen Ausbildung habe ich nirgends gefunden. Herr Dr. Klötzli teilte mir mit, er kenne weitere entsprechende Standorte in der Nordschweiz, die bisher in der Literatur nicht zitiert wurden. So soll diese Beschreibung genügen, bis weitere Aufnahmen eine Benennung und Einordnung des Bestandes erlauben.

b) Bodenverhältnisse

Wie erwähnt, ist der Boden des Scirpetums skelettlos, humos-tonig, das ganze Jahr durchnäßt. Er reagiert leicht alkalisch (pH 7,4) und ist gegen Säure und Base extrem gut gepuffert. Das aufsteigende Grundwasser stagniert mehr oder weniger, es verdunstet und bewirkt dadurch eine oberflächliche Karbonatanreicherung:

Oberfläche 27% CaCO_3 , 20 cm Tiefe 15% CaCO_3

Diese Feststellung gilt für das «Scirpetum» der Talsohle, nicht aber für den oberen Waldrand, an dem oberflächlich 78%, in 20 cm Tiefe 31% CaCO_3 gemessen wurden.

Auffällig sind im «Scirpetum» die hohen, durch das warme Grundwasser bedingten Winter- und Frühlingstemperaturen, die erst Ende April durch die Bodentemperaturen der trockenen Gesellschaften übertroffen werden.

7. *Pruno-Fraxinetum (Erlen-Eschen-Wald)* *Equisetum-telmateja-Variante*

Das *Pruno-Fraxinetum* gehört zu den Gesellschaften der Hartholzaue des Alpenvorlandes. Nach Ellenberg (1963) sind erlenreiche Eschenwälder im südlichen Mitteleuropa häufiger als Erlenbrüche; im Alpenvorland sind letztere so selten, daß in der Schweiz kein einziges *Alnetum glutinosae* erhalten ist.

Am Chapf besiedelt der Erlen-Eschen-Wald eine quellige Mulde im Wald, der in Richtung Rudolfstetten an das Hangmoor anschließt. An seinem oberen Rand geht er in typisches *Pulmonario-Fagetum* über, der untere Teil grenzt an die feuchte, Bärlauch-reiche Untergesellschaft.

Im April ist *Caltha palustris* aspektbildend, später fallen vor allem *Equisetum telmateja* und die Horste von *Deschampsia caespitosa* auf.

a) *Systematische Stellung*

Oberdorfer (1953) umschreibt die Gesellschaft des *Pruno-Fraxinetum* mit folgenden Worten:

«Der eschenreiche Erlenwald ist eine Charaktergesellschaft der mitteleuropäischen Tieflagen auf vernäßten Standorten mit hochanstehendem, episodisch austretendem und langsam bewegtem Grundwasser über echtem Gley oder verbraunenden Gleyböden mit Humusaufgabe und toniger bis sandig-toniger Bodenart.»

1957 fügt er hinzu:

«... auf reifen, humosen, meist kalkarmen (aber basenreichen) Gley-Profilen ... In ähnlicher Form ist die Gesellschaft in den west- und mitteleuropäischen Ebenen verbreitet.»

Moor (1958) und Müller (1958) beschreiben als erste die Verhältnisse für die Schweiz. Ihre Standorte sind kalkreich und im Vergleich zum Chapf relativ trocken. *Frehner* (1963) trennt die kalkreichen Standorte von den kalkarmen und bezeichnet die ersteren als *Riesen-Schachtelhalm-Variante des Erlen-Eschen-Waldes (Pruno-Fraxinetum Oberd. (1953))*. Er schreibt dazu:

«Die Riesen-Schachtelhalm-Variante wächst auf kalkreichen, humosen Böden, in denen Kalktuff ausgeschieden wird. Sie verdankt ihre Existenz in der Regel kalkreichen Quellen.»

Diese Beschreibung entspricht den Verhältnissen am Chapf. Das Vorkommen von *Caltha palustris* und *Deschampsia caespitosa* neben *Equisetum telmateja* bekräftigt diese Aussage.

In der Fall-Linie gegen den Rummelbach, wo der Hang steiler wird und das Wasser oberflächlich rieselt, wird *Equisetum telmateja* von *Ranunculus aconitifolius* abgelöst. Im Hinblick auf diese Art kann man an eine Beziehung zum staudenreichen Schwarzerlenwald (*Frehner* 1963, *Macrophorbio-Alnetum*, O.Lemée 1937) denken.

b) *Bodenverhältnisse*

Der Boden des *Pruno-Fraxinetum* ist tonig-humos, das ganze Jahr von quellendem Wasser profilumfassend durchnäßt. Als einziger im untersuchten Gebiet enthält er Skelett in Form von grobem Moränenmaterial.

Auffällig sind die hohen Wintertemperaturen. Dank dem warmen Grundwasser kommen an dieser Stelle *Scilla bifolia*, *Primula elatior* und *Caltha palustris* sehr früh zum Blühen. Der Vorsprung geht beim Erscheinen des Laubes schnell verloren. Die gleichbleibende Grundwassertemperatur sowie die schlechten Lichtverhältnisse verzögern den Einzug des Sommers.

Wie im «Scirpetum», so ist im Pruno-Fraxinetum die Bodenpufferung sehr gut; auch die pH-Werte entsprechen sich (pH 7,5). Einzig der Kalkgehalt ist im Pruno-Fraxinetum bedeutend höher:

Oberfläche 76 % CaCO₃, 20 cm Tiefe 40 % CaCO₃

Auch hier findet also eine oberflächliche Karbonatanreicherung statt, die sich in Form von beginnender Kalktuffbildung offenbart. Es handelt sich um nicht verfestigte Kalktuffbrocken, die dem sumpfigen Boden im unteren Teil des Bestandes lose aufliegen. Eine analoge Entwicklung muß am 15 m weiter nördlich gelegenen Waldrand vorausgegangen sein, wo heute Tuffbarren den Hang in kleine, übereinanderliegende Wasserbecken gliedern, die bergauf in ein dem Pruno-Fraxinetum entsprechendes «Scirpetum» übergehen (siehe Profil e, Seite 143).

IV. Literaturverzeichnis

- Bertsch K. (1959) Moosflora von Südwestdeutschland, 2. Auflage, Stuttgart.
- Binz A./Becherer A. (1966) Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, 12. Auflage, Basel.
- Ellenberg H. (1956) Grundlagen der Vegetationsgliederung, Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde, Einführung in die Phytologie von H. Walter IV/1, Stuttgart.
- (1963) Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, Einführung in die Phytologie von H. Walter IV/2, Stuttgart.
- Frehner H.K. (1963) Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland, Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 44.
- Gams H. (1957) Kleine Kryptogamenflora, Band IV: Moos- und Farnpflanzen, 4. Auflage, Stuttgart.
- Görs S. (1963) Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften (Tofieldietalia), I. Teil: Das Davallseggen-Quellmoor (*Caricetum davallianae*), Veröffentlichung der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, Heft 31.
- (1964) Beiträge zur Kenntnis basiphiler Flachmoorgesellschaften (Tofieldietalia), II. Teil: Das Mehlprimel-Kopfbinsen-Moor (*Primulo-Schoenetum ferruginei*), Veröffentlichung der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg, Heft 32.
- Grüniger W. (1965) Rezente Kalktuffbildung im Bereich der Uracher Wasserfälle, Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, Reihe E/2, München.
- Hantke R. (in Erscheinung begriffen) Geologische Karte des Kantons Zürich und der angrenzenden Gebiete 1 : 50000, Naturforschende Gesellschaft Zürich.
- Hegi G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa, München.
- Höhn-Ochsner W. (1962) Zürcherische Naturschutzobjekte von nationaler wissenschaftlicher Bedeutung (2. Teil): Die Sihllandschaft zwischen Zürichsee und Zugersee, 107, Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, Seite 277–324.
- Jäckli H. (1951) Morphologische Karte Rohrdorf–Bremgarten 1 : 25000, erschienen in Jäckli H. (1956) Talgeschichtliche Probleme im aargauischen Reußtal, Geogr. Helv. 11/1.
- Kiffmann R., Illustriertes Bestimmungsbuch für Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuro-

- päischen Flachlandes: (1962) Teil A: Echte Gräser, (1959) Teil B: Sauergräser und Binsengewächse, (1957) Teil C: Schmetterlingsblütler, Freising-Weihenstephan.
- Klapp E. (1958) Grünlandkräuter, Berlin und Hamburg.
- (1965) Taschenbuch der Gräser, 9. Auflage, Berlin und Hamburg.
- Klötzli F. (nicht publiziert) Schlüssel zur Bestimmung der Gräser von Grünland- und Moor-Gesellschaften im sterilen Zustand (gültig für die Nordschweiz).
- (nicht publiziert) Schlüssel für die Bestimmung der Seggen von Streuwiesen und Sümpfen im sterilen Zustand (gültig für die Schweiz ohne hochmontane und subalpine Stufe).
 - (in Erscheinung begriffen) Streuwiesen und Moorgesellschaften der Nordschweiz, insbesondere der Umgebung von Zürich und ihre Grundwasserverhältnisse, Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz.
- Koch W. (1926) Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Nordschweiz, Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 61/2.
- Krause W. und Speidel B. (1953) Zur floristischen und ökologischen Variabilität der Glatt- haferwiese im mittleren und südlichen Westdeutschland, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 65/10, Seite 403–419.
- Landeskarte der Schweiz 1 : 25000, Blatt 1090, Wohlen AG.
- Lüscher H. (1918) Flora des Kantons Aargau, Aarau.
- Migula W. (1904) Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz, Band 1: Moose, Gera.
- Moor M. (1958) Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen, Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen 34/4.
- Müller M. (1958) Auenwaldböden des schweizerischen Mittellandes, Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen 34/2.
- Oberdorfer E. (1953) Der europäische Auenwald, Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdeutschland 12, Seite 23–70.
- (1957) Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Pflanzensoziologie 10, Jena.
 - (1962) Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland, Stuttgart.
- Philippi G. (1960) Zur Gliederung der Pfeifengraswiesen im südlichen und mittleren Ober- rheingebiet, Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdeutschland 19/2.
- Rodi D. (1959/60) Die Vegetations- und Standortgliederung im Einzugsgebiet der Lein (Kreis Schwäbisch-Gmünd), Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschafts- pflege Baden-Württemberg, Heft 27/28.
- (1963) Die Streuwiesen- und Verlandungsgesellschaften des Welzheimer Waldes, Ver- öffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württem- berg, Heft 31.
- Scherrer M. (1925) Vegetationsstudien im Limmattal, Veröffentlichungen des geobotanischen Instituts Rübel, Zürich Heft 2.
- Schneider J. (1954) Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatheretum elatioris in pflanzensozio- logischer und agronomischer Betrachtungsweise, Beiträge zur geobotanischen Landes- aufnahme der Schweiz, Heft 34.
- Schreiber K.-F. (1962) Über die standortsbedingte und geographische Variabilität der Glatt- haferwiesen in Südwestdeutschland, Berichte des geobotanischen Institutes der ETH, Stif- tung Rübel, Zürich, Seite 65–128.
- Steubing L. (1965) Pflanzenökologisches Praktikum, Berlin/Hamburg.
- Stirn A. (1964) Kalktuffvorkommen und Kalktufftypen der Schwäbischen Alb, Abhandlungen zur Karst- und Höhlenkunde, Reihe E/1, München.
- Suter H. (1939) Geologische Karte des Kantons Zürich und der Nachbargebiete, 1 : 150000, in Geologie von Zürich einschließlich seines Exkursionsgebietes, Zürich.
- Wagner H. (1950) Das Molinietum coeruleae des Wienerbeckens, Vegetatio II.
- Zobrist L. (1935) Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchung des Schoenetum nigricantis im nordostschweizerischen Mittellande, Beiträge zur geobotanischen Landes- aufnahme der Schweiz, Heft 18.