

Waldgesellschaften im Reservat Gräte

Autor(en): **Keller, Walter**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen**

Band (Jahr): **30 (1973-1976)**

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-585535>

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.

Waldgesellschaften im Reservat Gräte

von Walter Keller, dipl. Forstingenieur ETH, Wettswil a. A.

1. Allgemeines

An die Genehmigung des Waldzusammenlegungsprojektes der Melioration Merishausen knüpfte das eidg. Oberforstinspektorat die Bedingung, es seien im Perimeter der Melioration Schutzzonen auszuscheiden und als Pflanzenschutzgebiete in Besitz der Oeffentlichkeit zu überführen. Die kant. Natur- und Heimatschutzkommission bezeichnete in der Folge im Jahre 1970 diese Schutzzonen, von denen diejenige an der Gräte die grösste ist. Schutzwürdig sind nach ZOLLER (10) an der Gräte insbesondere die Trockenwiesen der ebenen Hochfläche und der Steilhänge; aber auch die Waldgesellschaften der Gräte weisen einige Besonderheiten auf, die den Einbezug auch des Waldes in das zu schaffende Reservat wünschenswert erscheinen liessen. Eine Anregung von Forstmeister i. R. Arthur UEHLINGER führte im Jahr 1972 zur Kartierung der Waldgesellschaften im Reservat Gräte.

Die Wälder der Gräte besiedeln die Steilhänge und Teile der Hochfläche von 580 bis 730 m. ü. M. Sie sind von der Niederschlagsarmut (941 mm/Jahr) und von der Geologie geprägt: die Gräte wird durchwegs von Malmkalken gebildet; es finden sich überall mehr oder weniger skelettreiche, durchlässige Humuskarbonatböden. Die Wälder der Gräte sind teilweise stark vom Menschen beeinflusst; insbesondere finden sich viele Föhrenfor-

ste, die auf früher landwirtschaftlich genutztem Land — der grösste Teil der Wälder bestand nach Peyers Karte um 1680 noch nicht — begründet wurden. Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist aber, die natürlichen Waldgesellschaften zu kartieren: auf der Karte sind also die natürlichen Initial-, Dauer- und Klimaxgesellschaften festgehalten. Die Kartierung basiert ausschliesslich auf floristischen Untersuchungen. Um einen Kartierungsschlüssel herzustellen, wurden vom Mai bis August 1972 nach der Methode von BRAUN-BLANQUET 63 Vegetationsaufnahmen im Gebiet der Gräte und zu Vergleichszwecken 15 weitere im Kantonsgebiet gemacht; 46 Aufnahmen sind in drei Vegetationstabellen dargestellt. Dabei bedeuten die Ziffern der Tabellen:

Erste Ziffer, Menge:

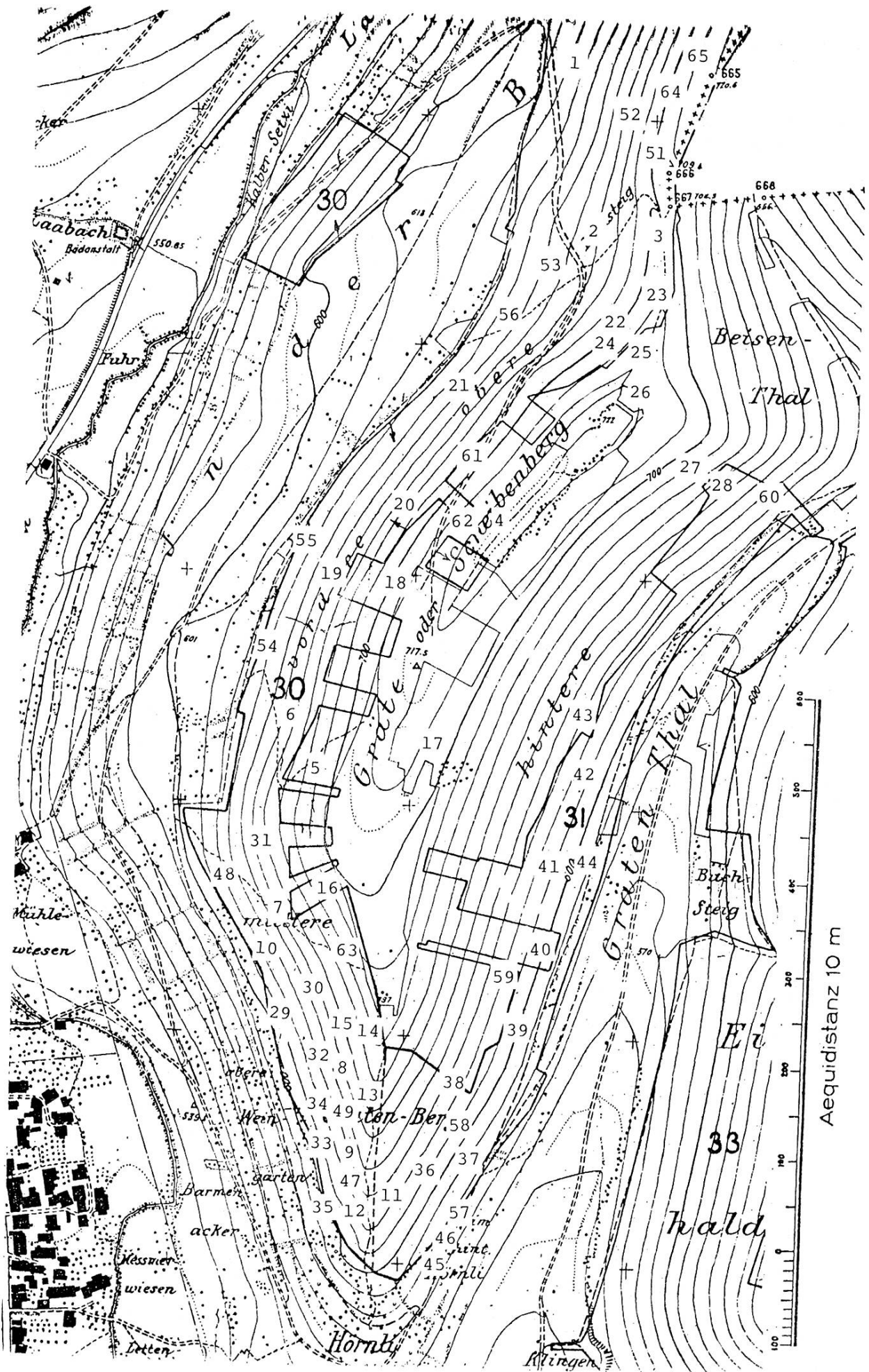
- r = spärlich, 1—5 Individuen
- + = spärlich, geringer Deckungswert
- 1 = reichlich, weniger als $\frac{1}{20}$ der Fläche deckend
- 2 = zahlreich, $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{4}$ der Fläche deckend
- 3 = zahlreich, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Fläche deckend
- 4 = zahlreich, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ der Fläche deckend
- 5 = zahlreich, über $\frac{3}{4}$ der Fläche deckend

Zweite Ziffer: Geselligkeit:

- 0 = einzeln wachsend, verminderte Vitalität
- 1 = einzeln wachsend
- 2 = gruppen- bis truppweise
- 3 = horstweise
- 4 = in kleinen Kolonien oder Teppichen
- 5 = in grossen Herden

Grundsätzlich wurden in die Tabellen alle Arten aufgenommen, die in mindestens zwei Aufnahmen oder aber in einer Aufnahme reichlich vorkommen; ausnahmsweise wurden auch in einer Aufnahme spärlich vorkommende Arten aufgenommen, wenn sie aus der Literatur als charakteristische Arten bekannt sind; im allgemeinen aber sind diese Arten in Fussnoten angeführt. Als stete Arten wurden diejenigen bezeichnet, die sich in über 60% der Aufnahmen einer Gesellschaft finden.

Für die Systematik der Buchenwälder waren die Arbeiten von FREHNER (4), MOOR (6) und RICHARD (8), für die der Eichen- und Föhrenwälder jene von BRAUN-BLANQUET (1) richtungsweisend. Wie die Dichte der Aufnahmen zeigt,



wurden die Eichenwälder etwas eingehender bearbeitet, da die Systematik der Buchenwälder, dank den Arbeiten von MOOR, RICHARD und FREHNER, weitgehend geklärt ist und lediglich angewandt zu werden brauchte. Absichtlich wurde darauf verzichtet, in den Tabellen die floristischen Beziehungen der Waldgesellschaften zu den Wiesen darzustellen, da — nach ETTER (3) — die Wiesen im Naturzustand nur auf verhältnismässig kleinen Flächen vorhanden waren und die den Wäldern und Wiesen gemeinsamen Arten nicht von den Wiesen in die Wälder eingedrungen, sondern vielmehr von den Wäldern in standörtlich verwandte Wiesen ausgetreten sind.

Schliesslich eine Bemerkung zur Ausscheidung der Differentialarten: um einen leicht zu handhabenden, eine eindeutige Grenzziehung ermöglichenden Kartierungsschlüssel aufzustellen, war es angezeigt, nur wenige, aber in der einen Gesellschaft hochstete, in der andern gänzlich fehlende Arten als Differentialarten auszuscheiden.

2. Flaumeichenwald

Die trockensten und flachgründigsten Standorte des Gräte-Südwesthanges werden von einem Flaumeichenwald besiedelt. Hier ist es der Buche zu warm und zu trocken: es kommt nicht zur Ausbildung einer — der Höhenlage entsprechenden — Fagion-Klimaxgesellschaft; der Flaumeichenwald ist eine Dauer-gesellschaft der trockenwarmen Standorte. Wie Beobachtungen am Uebergang der Flaumeichenbestände zu offenen Rasen zeigen, ist es nicht die Trockenheit allein, die das Aufkommen der Buche verhindert; im Einzelstand vermag die Buche auch auf den trockenen Standorten bis zu Baumgrösse aufzuwachsen; sie ist aber der Konkurrenz der Flaumeiche und der Mehlbeere nicht gewachsen: im geschlossenen Wald wird die Buche dürr und fällt aus. Die schönste Beschreibung der schweizerischen Flaumeichenwälder verdanken wir J. BRAUN-BLANQUET, der sie in seiner meisterlichen Arbeit «Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften» (1) als «Querceto-Lithospermetum» (= Lithospermo-Quercetum) bezeichnet hat. Neuerdings postulieren ELLENBERG und KLÖTZLI (2), das Lithospermo-Quercetum im Sinne von BRAUN-BLANQUET umfasse mindestens drei Gesellschaften, die den Rang von Assoziationen verdienen; sie

unterscheiden ein trockenstes «Arabidi-Quercetum», ein etwas gemässigeres «Coronillo coronatae-Quercetum» und ein noch mesophileres «Sileno-Quercetum». In der Fassung von ELLENBERG und KLÖTZLI sind diese drei Gesellschaften aber nicht nur standörtlich unterschieden, sondern zeigen auch regionale Unterschiede, die von der geographischen Verbreitung der charakteristischen Arten herrühren. Das «Arabidi-Quercetum» bezeichnet Flaumeichenwälder des Wallis und der Bielerseegegend, das «Coronillo coronatae-Quercetum» solche der Nordschweiz, während dem «Sileno-Quercetum» Aufnahmen aus dem Churer Rheintal zugrundeliegen. Dem «Arabidi-Quercetum», das mit den französischen Flaumeichenwäldern zusammenhängt, eignen mehr submediterrane und atlantische, dem «Coronillo coronatae-Quercetum», das sich den Vorkommen im Donautal anschliesst, mehr subpontische und pontisch-mediterrane Arten. Die Turmkresse (*Arabis turrita*) des «Arabidi-Quercetum» z. B. kommt im Kanton Schaffhausen gar nicht vor; umgekehrt fehlt etwa der Diptam den Flaumeichenwäldern des Wallis und der Bielerseegegend. Einmal um die Stellung des Flaumeichenwaldes der Gräte genauer abzuklären, zum andern um die These ELLENBERGs in einer eng begrenzten Region zu überprüfen, werden in Tabelle I die Aufnahmen aus dem Flaumeichenwald der Gräte mit Aufnahmen von folgenden Orten verglichen:

- a Osterfingen, Badstighau, 575 m. ü. M., Exp. SW, 80% Neigung
- b Osterfingen, Badstighau, 575 m. ü. M., Exp. SW, 80% Neigung
- c Osterfingen, Badstighau, 580 m. ü. M., Exp. SW, 80% Neigung
- d Schaffhausen, Geissberg, 485 m. ü. M., Exp. SW, 40% Neigung
- e Osterfingen, Badstighau, 560 m. ü. M., Exp. SW, 100% Neigung
- f Osterfingen, Steimüri, 550 m. ü. M., Exp. S, 80% Neigung
- g Osterfingen, Radeggerhalde, 520 m. ü. M., Exp. SSW, 70% Neigung
- h Beringen, Tüfelschuchi, 520 m. ü. M., Exp. S, 20% Neigung, Kuppenlage
- i Osterfingen, Heusteig, 590 m. ü. M., Exp. SSW, 30% Neigung, Kuppenlage
- k Schaffhausen, Wirbelberg, 495 m. ü. M., Exp. S, 10% Neigung, Kuppenlage
- l Osterfingen, Heusteig, 600 m. ü. M., Exp. S, 20% Neigung, Kuppenlage

Diese 11 Aufnahmen stammen von Standorten, die trockener¹ und wärmer sind, als jene an der Gräte; als Differentialarten

¹ Niederschlag in Hallau: 845 mm, in Schaffhausen: 887 mm
(Mittel der Jahre 1901—1940)

können ausgeschieden werden: *Asperula tinctoria*, *Dictamnus albus*, *Thalictrum minus*, *Stachys recta*, *Thlaspi montanum* und *Arabis hirsuta*. Mit diesen Arten sowie mit *Coronilla coronata* und *Melampyrum cristatum* stimmen die Aufnahmen a bis l gut mit dem von KNAPP (5) beschriebenen *Dictamno-Sorbetum* überein. *Dictamnus albus* kommt im Gebiet nur in dieser Gesellschaft vor und stellt deshalb eine gute Charakterart dar. Die Aufnahmen von Kuppenlagen (h bis l) sind an Differentialarten ärmer und weisen mit *Melampyrum pratense* und *Carex montana* auf Versauerung der obersten Bodenschicht hin.

Den Aufnahmen von der Gräte fehlen die extremen Trockenheitszeiger des *Dictamno-Sorbetum*; den mesophileren Charakter dieses Flaumeichenwaldes bringt *Carex alba* zum Ausdruck, die als Differentialart ausgeschieden ist. *Coronilla coronata* ist höchstet; nach dieser Differentialart gegen die Fagetalia wird dieser mesophilere Flaumeichenwald in Uebereinstimmung mit ELLENBERG (2) *Coronillo coronatae-Quercetum* bezeichnet. Als weitere gute Differentialart gegen die Fagetalia kann *Melampyrum cristatum* angesprochen werden.

Folgt man mit der Gegenüberstellung von «*Dictamno-Sorbetum*» und «*Coronillo coronatae-Quercetum*» der These von ELLENBERG und KLÖTZLI, wonach das Lithospermo-*Quercetum* in mindestens drei Gesellschaften mit Assoziationsrang aufgeteilt werden muss, so entspricht das «*Dictamno-Sorbetum*» einer mehr von pontischen Arten gekennzeichneten geographischen Variante des «*Arabidi-Quercetum*» der trockenwärmsten Standorte. Um abzuklären, ob dieses «*Dictamno-Sorbetum*» wirklich Assoziationsrang habe, folgen wir ELLENBERG und KLÖTZLI: «Nur Waldgesellschaften, die in weniger als einem Drittel ihrer steten Arten mit einer zweiten übereinstimmen, werden als Assoziationen aufgefasst und dementsprechend besonders benannt» (2). Von den 26 im «*Dictamno-Sorbetum*» steten Arten sind 16 (= 62%) auch im «*Coronillo coronatae-Quercetum*» stetig; von den 32 im «*Coronillo coronatae-Quercetum*» steten machen diese 16 in beiden Gesellschaften steten Arten 50% aus. Die These ELLENBERG lässt sich also nicht auf die Flaumeichenwälder des Kantons Schaffhausen übertragen: das «*Dictamno-Sorbetum*» und das «*Coronillo coronatae-Quercetum*» der Tabelle 1 sind Subassoziationen ein und derselben Gesellschaft, des «*Lithospermo-Quercetum*» im Sinne

BRAUN-BLANQUETs. Im Verbreitungsgebiet von *Coronilla coronata* ist für diese Gesellschaft aber die Benennung *Coronillo coronatae-Quercetum* vorzuziehen, weil *Lithospermum purpureo-coeruleum* doch ziemlich selten ist. Im Kanton Schaffhausen wären also zu unterscheiden das *Coronillo coronatae-Quercetum dictamnetosum* (= «Dictamno-Sorbetum» der Tabelle 1) der trockenwarmen Standorte, meist in Süd- bis Südwestexposition, und das *Coronillo coronatae-Quercetum caricetosum albae* (= «Coronillo coronatae-Quercetum» der Tabelle 1) etwas mesophilerer, meist west- bis südwestexponierter Standorte.

Was aber für die Flaumeichenwälder des Kantons Schaffhausen zutrifft, gilt — ungeachtet der geographischen Unterschiede, die von den Verbreitungsarealen der charakteristischen Arten herrühren — auch für die Flaumeichenwälder der übrigen Schweiz: die These ELLENBERGs, das «Lithospermo-Quercetum» im Sinne BRAUN-BLANQUETs umfasse mindestens drei Gesellschaften mit Assoziationsrang, lässt sich nicht aufrecht erhalten, wenn gefordert wird, nur jene Gesellschaften dürften als Assoziationen aufgefasst werden, die in weniger als einem Drittel ihrer steten Arten mit einer zweiten übereinstimmen. Von den 38 im «Arabidi-Quercetum» steten Arten sind 19 (= 50%) auch im «Coronillo coronatae-Quercetum» stetig, während von den 31 im «Sileno-Quercetum» steten 14 (= 45%) auch im «Arabidi-Quercetum», 19 (= 59%) auch im «Coronillo coronatae-Quercetum» stetig sind. Auch das «Arabidi-Quercetum» und das «Sileno-Quercetum» ELLENBERGs sind also lediglich Subassoziationen des *Coronillo coronatae-Quercetum*, dem «Lithospermo-Quercetum» im Sinne BRAUN-BLANQUETs.

3. Seggen-Buchenwald

Der Seggen-Buchenwald (*Carici-Fagetum*) stockt auf Standorten, die weniger trocken sind als jene der Flaumeichenwälder; er ist eine klimaxnahe Dauergesellschaft auf mässig trockenen, kalkreichen Böden der Submontan- und der Montanstufe. Von den Flaumeichenwäldern unterscheidet sich der Seggen-Buchenwald durch die Herrschaft der Buche, durch *Mercurialis perennis*, *Convallaria majalis* und *Prenanthes purpurea* sowie durch

das Fehlen von *Coronilla coronata* und *Melampyrum cristatum*. Differentialarten gegen die Klimaxgesellschaft der Submontanstufe auf Kalk, das Pulmonario-Fagetum, sind *Coronilla Emerus*, *Carex alba*, *Laserpitium latifolium* und *Chrysanthemum corymbosum*. Von den von MOOR (6) ausgeschiedenen Subassoziationen wurden festgestellt: C.-F. *caricetosum humilis*, C.-F. *primuletosum veris*, C.-F. *caricetosum albae* (= *typicum*), C.-F. *actaeetosum* und C.-F. *tilietosum*.

3. 1. *Seggen-Buchenwald mit Zwergsegge*

(Aufnahmen 10, 29, 30, 36, 48, 60)

Das Carici-Fagetum *caricetosum humilis* ist die trockenste Subassoziation im Gebiet. Es schliesst unmittelbar an den Flaumeichenwald an. Differentialarten der Subassoziation sind *Carex humilis*, *Thesium bavarum* und *Geranium sanguineum*. Als lokale Differentialart konnte auch *Convallaria majalis* ausgeschieden werden, die sowohl den Flaumeichenwald als auch die trockenste Subassoziation des Carici-Fagetum meidet. Innerhalb des Carici-Fagetum ist die Stellung der Subassoziation mit Zwergsegge extrem; die Differentialarten gegenüber dem Flaumeichenwald (*Mercurialis perennis*, *Prenanthes purpurea* und *Convallaria majalis*) fehlen; vom Flaumeichenwald unterscheidet sich das C.-F. *caricetosum humilis* durch die Herrschaft der Buche sowie durch das Fehlen von *Melampyrum cristatum* und *Coronilla coronata*.

3. 2. *Seggen-Buchenwald mit Frühlings-Schlüsselblume*

(Aufnahmen 4, 26, 37, 38, 58)

Die Subassoziation mit Frühlings-Schlüsselblume besiedelt Standorte, die weniger trocken sind als jene des C.-F. *caricetosum humilis*. Lokale Differentialart gegen das C.-F. *caricetosum humilis* ist *Convallaria majalis*; gegen das C.-F. *caricetosum albae* differenziert *Primula veris*.

3. 3. *Seggen-Buchenwald mit Weisser Segge*

(Aufnahmen 1, 2, 27, 42—44, 53—56)

Das Carici-Fagetum *caricetosum albae* ist die verbreitetste Subassoziation im Gebiet. Sie besiedelt Standorte, die weniger trocken sind als jene des C.-F. *primuletosum veris*. Sie wurde

von RICHARD (8) beschrieben und entspricht der Subassozi-
ation *typicum* von MOOR (6).

3. 4. *Seggen-Buchenwald mit Christophskraut*

(Aufnahmen 6, 19—22, 24)

Das Carici-Fagetum *actaeetosum* besiedelt mehr oder weniger instabile Steilhänge mit erhöhter Luftfeuchtigkeit (W- bis NW-Exposition) und vermittelt zum Linden-Buchenwald bzw. zum Ahorn-Eschenwald. Vom Tilio-Fagetum unterscheidet sich das C.-F. *actaeetosum* durch *Carex alba*, *Chrysanthemum corymbosum* und durch das Fehlen von *Dentaria digitata* und *pinnata*. Im Seggen-Buchenwald ist die Subassozi-ation nur mässig verankert: die Assoziations-Charakterarten fehlen und die Differentialarten sind nicht häufig, was allerdings mit der nur schwachen Entwicklung der Krautschicht zusammenhängen mag. In der Baumschicht ist die Verwandtschaft mit dem Tilio-Fagetum ersichtlich: *Tilia platyphyllos* und *Acer platanoides* sind stetig. Differentialart der Subassozi-ation ist *Actaea spicata*.

3. 5.-*Seggen-Buchenwald mit Linde*

(Aufnahme 28)

Analoge Standorte in Südost-Exposition tragen das Carici-Fagetum *tilietosum*, das hier zum Lindenmischwald instabiler Schutthänge vermittelt. Bemerkenswert ist das Zurücktreten der Buche und die starke Beteiligung der Differentialarten *Tilia platyphyllos* und *Acer platanoides* in der Baumschicht. Mit *Coronilla Emerus* und *Cephalanthera rubra* ist diese Subassozi-ation im Carici-Fagetum hinreichend verankert. Sie kommt an der Gräte nur an einer Stelle vor.

4. *Lungenkraut-Buchenwald*

(Aufnahmen 39, 40, 59, 61)

Die Klimaxgesellschaft der Submontanstufe auf Kalk, das Pulmonario-Fagetum, ist an der Gräte mit ihrer trockensten Sub-

assoziation, dem P.-F. melittetosum (= P.-F. caricetosum montanae FREHNER) vertreten. Differentialarten gegen das Carici-Fagetum sind *Aegopodium podagraria* und *Pulmonaria officinalis*. Das Pulmonario-Fagetum besiedelt Standorte, die frischer sind als jene des Seggen-Buchenwaldes; es sind vor allem Mulden- und Hangfusslagen, die dem Pulmonario-Fagetum zusagende Standorte darstellen.

5. Traubeneichenmischwald

In flachgründiger Kuppen- und oberer Hanglage findet sich entlang der Landesgrenze im nördlichen Teil des Reservates ein Traubeneichenmischwald (Tabelle 2). Die Buche kann sich hier nicht durchsetzen, die spärlich vorhandenen Buchen kümmern; die Blätter werden welk und sind teilweise schon im Juni und Juli dürr. Die Buche ist der Konkurrenz der Traubeneiche, der Mehlbeere, der Linde und der Ahorne nicht gewachsen. Floristisch lässt sich dieser Traubeneichenmischwald vom Seggen-Buchenwald nur sehr schlecht trennen: die Differentialarten des Seggen-Buchenwaldes gegen den Flaumeichenwald: *Convallaria majalis*, *Mercurialis perennis* und *Prenanthes purpurea* sind mit hoher Stetigkeit vertreten; dagegen fehlen die guten Differentialarten des Flaumeichenwaldes: *Coronilla coronata* und *Melampyrum cristatum*. Als lokale trockenheitszeigende Differentialarten kommen *Carex ornithopoda*, *Campanula persicifolia* und *Lathyrus niger* in Frage, die aber anderwärts im Carici-Fagetum vorkommen. Einzig *Teucrium chamaedrys* und *Tamus communis* würden sich als Differentialarten eignen; *Tamus* ist hier am Rande seines Verbreitungsgebietes und kommt überhaupt im Kanton Schaffhausen sonst nur im Lindenmischwald und im Hirschzungen-Ahornwald vor. Auch *Serratula tinctoria*, *Molinia litoralis* und *Platanthera chlorantha* würden gut differenzieren; allein, alle diese Arten kommen so spärlich und mit so geringer Stetigkeit vor, dass sie als Differentialarten für eine Kartierung kaum in Frage kommen. Immerhin weisen die drei Wechsel-trockenheitszeiger auf eine Erklärung für das Ausfallen der Buche auf diesem Standort hin: es ist nicht so sehr die Trockenheit (wie im Flaumeichenwald) als die Wechsell-trockenheit (Sommertrok-

kenheit), die der Buche nicht zusagt. Im Frühjahr ist der Boden nicht trockener als im Carici-Fagetum: *Convallaria majalis*, *Mercurialis perennis* und sogar *Pulmonaria officinalis* (mehr oder weniger eine Differentialart des Lungenkraut-Buchenwaldes gegen den Seggen-Buchenwald) können gedeihen. Bei länger anhaltenden Trockenperioden aber trocknet der Boden in den Kuppen- und den oberen Hanglagen stärker aus als in den unteren Hanglagen, wo doch immer etwas Feuchtigkeit nachsickert. Der Boden des Carici-Fagetum caricetosum humilis des Südwesthanges z. B. ist durchschnittlich wohl trockener und wärmer, aber ausgeglichener als jener des Traubeneichenmischwaldes. Es sind die Extreme, die der Buche als «mittlerer» Baumart nicht zusagen. Neben den spärlichen Wechsel trockenheitszeigern ist deshalb die Vergesellschaftung von Wärme- und Trockenheitszeigern (*Primula veris*, *Campanula persicifolia*, *Lathyrus niger* und *Carex ornithopoda*) mit dem Frischezeiger *Pulmonaria officinalis* charakteristisch für diesen Traubeneichenmischwald; er weist floristische und standörtliche Beziehungen u. a. zu folgenden Waldgesellschaften auf:

- *Carici-Fagetum*, z. B. durch *Convallaria majalis*, *Mercurialis perennis*, *Carex alba*, *Prenanthes purpurea* und *Lilium Martagon*; im Carici-Fagetum herrscht aber die Buche; der Standort ist nicht wechsell trocken.
- *Galio-Carpinetum*, z. B. durch *Galium silvaticum* und *Pulmonaria officinalis*; das Galio-Carpinetum bildet sich aber nur in tieferen Lagen gut aus; insbesondere fehlt an der Gräte *Carpinus Betulus* praktisch vollständig.
- *Lathyro-Quercetum*, z. B. durch *Lathyrus niger*, *Melampyrum pratense* und viele Arten der Flaumeichenwälder; das Lathyro-Quercetum stockt aber auf saureren Böden: Differentialarten gegen das Lathyro-Quercetum sind deshalb *Carex alba*, *Daphne Mezereum* und *Lilium Martagon*.
- *Coronillo coronatae-Quercetum*, z. B. durch *Primula veris*, *Melittis Melissophyllum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Campanula persicifolia*, *Laserpitium latifolium* und *Teucrium chamaedrys*. Das Coronillo coronatae-Quercetum besiedelt aber wärmere und trockenere Standorte. Nach OBER-

DORFER (7) wird der Flaumeichenwald in höheren Lagen vom

- *Aceri-Tilietum* (FABER, 1936), *Asperulo-Tilietum* (TREPP) abgelöst. Der Traubeneichenmischwald stimmt mit dieser Gesellschaft floristisch gut überein, insbesondere durch *Tamus communis*, *Tilia platyphyllos*, *Acer platanoides* und *Convallaria majalis*. Standörtlich ist der Lindenmischwald — mit herrschender Linde — allerdings auf kalkreiche Schutthalden mit ständiger Schutzzufuhr beschränkt, wo — nach TREPP (9) — «durch oberflächliches Nachrutschen der Erde und Infiltration von Hangwasser eine saure Degradation des Bodens verhindert wird». Eben dies ist aber im Traubeneichenmischwald — mit herrschender Traubeneiche — der Fall: Differentialarten gegen das *Asperulo-Tilietum* sind u. a. die Säurezeiger *Melampyrum pratense*, *Sorbus torminalis* und *Lathyrus niger*. Der Traubeneichenmischwald der Gräte verhält sich in mancher Hinsicht zum Lindenmischwald wie der von TREPP beschriebene «*Molinia litoralis*-reiche *Quercus-Tilia*-Mischwald». Auch die Artenkombinationen sind gut vergleichbar; allerdings fehlen auch im «*Molinia litoralis*-reichen *Quercus-Tilia*-Mischwald» die Säurezeiger. Beim Traubeneichenmischwald handelt es sich offenbar um einen letzten Ausläufer des *Galio-Carpinetum primuletosum veris* (mit *Lonicera alpigena* und *Prenanthes purpurea* als Differentialarten der submontanen Ausbildung); kennzeichnend ist die Vergesellschaftung der Arten der Flaumeichenwälder mit *Pulmonaria officinalis* und *Galium silvaticum*.

6. Geissklee-Föhrenwald und Föhrenforste

Am Südwesthang und an der Südspitze der Gräte schiebt sich zwischen den geschlossenen Wald und die offenen Trockenwiesen ein Streifen lichten Föhrenwaldes; das *Cytiso nigricantis-Pinetum* stellt hier eine Initialgesellschaft dar, die sich auf den nicht mehr bewirtschafteten Trockenwiesen (Hirschheil-Trespenwiese) einstellt, wo die Sukzession zum Flaumeichenwald oder zum Seggen-Buchenwald mit Zwergsegge führt. In Tabelle 3 sind den vier Aufnahmen von der Gräte deren vier gegenübergestellt, die

von sehr flachgründigen Standorten stammen, wo der Geissklee-Föhrenwald mehr oder weniger eine Dauergesellschaft darstellt:

- m Schaffhausen, Freudental, 540 m. ü. M., Exp. W, 90% Neigung
- n Schaffhausen, Geissberg, 475 m. ü. M., Exp. SW, 100% Neigung
- o Buchberg, Horüti, 400 m. ü. M., Exp. SW, 80% Neigung
- p Stetten, Freudental, 570 m. ü. M., Exp. NW, 20% Neigung, Kuppenlage

Verglichen mit diesen Aufnahmen weisen jene von der Gräte mehr Arten auf, die offene Wiesen bevorzugen, z. B. *Buphthalmum salicifolium*, *Polygala amarella*, *Anthyllis Vulneraria* und *Linum tenuifolium*. Der Geissklee-Föhrenwald hat sehr viele Arten mit dem Flaumeichenwald gemeinsam. Von diesem unterscheidet er sich durch die Abundanz von *Rhytidium rugosum* und durch das Fehlen von *Melampyrum cristatum*. Als lokale Differentialarten kommen auch *Cytisus nigricans* und *Epipactis atropurpurea* in Frage. Die floristische Unterscheidung des Geissklee-Föhrenwaldes — der sich als Initialgesellschaft durch natürliche Ansamung der Föhre auf Trockenwiesen entwickelt hat — von künstlich begründeten Föhrenforsten ist ziemlich schwierig zu bewerkstelligen. Ist der Standort so trocken, dass sich als Endglied der Vegetationsentwicklung der Flaumeichenwald oder der Seggen-Buchenwald mit Zwergsegge einstellt, so unterscheidet sich ein darauf begründeter Föhrenforst floristisch nicht von einem natürlichen Geissklee-Föhrenwald.

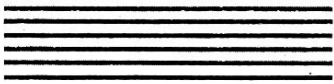
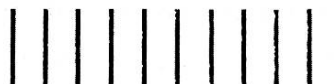
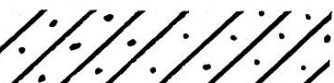

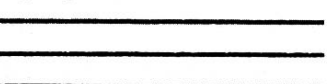




Im obersten, etwas flacheren Teil des Südwesthanges der Gräte stockt ein Föhrenforst; er ist als solcher daran erkennbar, dass seine Grenze nicht nur durch standörtliche Unterschiede bedingt ist, sondern dass sie auch Eigentumsgrenzen folgt. Dieser Föhrenforst stimmt floristisch mit dem Geissklee-Föhrenwald weitgehend überein; allerdings fehlen *Cytisus nigricans* und *Epipactis atropurpurea*. *Convallaria majalis* lässt darauf schliessen, dass auf diesem Standort nicht der Flaumeichenwald oder der Seggen-Buchenwald mit Zwergsegge, sondern der Traubeneichenmischwald das Endglied der Vegetationsentwicklung darstellt. Beobachtungen an der Grenze zum Flaumeichenwald (zwischen den Aufnahmen 14 und 15) bestätigen diesen Schluss: *Coronilla coronata* und *Melampyrum cristatum* treten im angrenzenden Flaumeichenwald etwas zurück; auch sind dort die Eichen der Grenze zu etwas höher. *Coronilla coronata* kommt übrigens in

den Aufnahmen 16 und 36 nur dank der Lichtverhältnisse unter den Föhren vor; im Schlusswald würde sie ausfallen.

Ein Föhrenforst auf dem Standort eines Seggen-Buchenwaldes (ausser Seggen-Buchenwald mit Zwergsegge) lässt sich dagegen auch floristisch ohne Schwierigkeiten erkennen und vom Geissklee-Föhrenwald abtrennen: Buchenwaldarten wie *Daphne Mezereum* und *Mercurialis perennis* stellen sich ein; *Rhytidium rugosum* ist durch *Rhytidiadelphus triquetrus* ersetzt und von allem fehlt der im Geissklee-Föhrenwald stete Hirschheil. Die Föhrenforste wären (ZOLLER, 10) *Brachypodio-Pinetum* zu benennen, nach der Fiederzwenke, die stellenweise dominiert und eine gute Differentialart gegen das *Cytiso nigricantis-Pinetum* ist.

7. Zusammenfassung

Im Reservat Gräte wurden neun natürliche Waldgesellschaften festgestellt und kartiert. (Abb. 2).

	Coronillo coronatae-Quercetum caricetosum albae
	Traubeneichenmischwald
	Carici-Fagetum caricetosum humilis
	Carici-Fagetum primuletetosum veris
	Carici-Fagetum caricetosum albae
	Carici-Fagetum actaetosum
	Carici-Fagetum tilietosum
	Pulmonario-Fagetum melittetosum
	Cytiso nigricantis-Pinetum

Als Kartierungsschlüssel diene folgende Zusammenstellung der steten Differentialarten:

Kartierungsschlüssel
(stete Blütenpflanzen)

Stetigkeitsklassen:

- + = 0- 10%
1 = 11- 20%
2 = 21- 40%
3 = 41- 60%
4 = 61- 80%
5 = 81-100%

	"Dictamnus-Sorbetum"	Coronilla coronatae-Quercetum	Traubeneichenmischwald	Carici-Fagetum				Pulmonario-Fagetum melittetosum	Föhrenforst auf		
			caric. humilis	primulet. veris	caric. albae	actaeetosum		Buchenstandort	Eichenstandort	Cytiso nigricantis-Pinetum	
Dictamnus albus	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Asperula tinctoria	5	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
Coronilla coronata	4	5	-	-	-	-	-	-	5	4	
Melampyrum cristatum	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
Teucrium chamaedrys	5	4	1	-	-	-	-	2	5	5	
Campanula persicifolia	1	+	3	-	-	-	-	-	-	1	
Carex ornithopoda	-	1	3	-	-	-	-	-	3	-	
Carex humilis	5	5	1	2	-	-	-	-	3	5	
Geranium sanguineum	3	3	-	1	-	-	-	-	3	4	
Thesium bavarum	+	5	-	2	-	-	-	-	-	3	
Seseli Libanotis	+	4	-	1	-	-	-	-	5	5	
Primula veris	4	4	5	4	5	-	-	2	-	2	
Coronilla Emerus	5	5	5	5	4	4	-	-	-	2	
Chrysanthemum corymbosum	4	4	4	4	2	+	1	-	-	-	
Carex alba	-	5	5	5	1	4	2	-	2	5	1
Acer platanoides, Baum	-	-	5	-	1	2	5	-	-	-	-
Tilia platyphyllos, Baum	2	1	5	-	-	1	5	2	2	-	2
Pulmonaria officinalis	-	+	4	-	-	+	-	5	-	-	-
Aegopodium podagraria	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-
Actaea spicata	-	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-
Prenanthes purpurea	-	-	3	-	-	2	3	-	-	-	-
Mercurialis perennis	-	-	5	-	1	3	5	2	4	-	-
Convallaria majalis	-	-	5	-	5	5	5	5	5	5	-
Daphne Mezereum	-	2	5	5	5	4	3	4	5	-	-
Brachypodium pinnatum	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-

LITERATUR

1. Braun-Blanquet, Josias: Zur Kenntnis nordschweizerischer Waldgesellschaften; Beihefte Bot. Centralblatt, Bd. XLIV, Erg.-Bd., Dresden 1932.
2. Ellenberg, Heinz und Klötzli, Frank: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz; Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. Bd. 48, Heft 4, Zürich 1972.
3. Etter, Hermann: Ueber die Waldvegetation am Südostrand des schweizerischen Mittellandes; Mitt. Schweiz. Anst. forstl. Vers'wes. Bd. XXV, Zürich 1947.
4. Frehner, Hans Konrad: Waldgesellschaften im westlichen Aargauer Mittelland; Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 44, Bern 1963.
5. Knapp, Rüdiger: Einführung in die Pflanzensoziologie, II: Die Waldgesellschaften Mitteleuropas; Stuttgart 1948.
6. Moor, Max: Versuch einer soziologisch-systematischen Gliederung des Carici-Fagetum; Vegetatio, Bd. 24, 1—3, 1972.
7. Oberdorfer, Erich: Süddeutsche Pflanzengesellschaften; Jena 1957.
8. Richard, Jean-Louis: Les forêts acidophiles du Jura; Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 38, Bern 1961.
9. Trepp, Walter: Der Lindenmischwald des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seenbezirks; Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz, Heft 27, Bern 1947.
10. Zoller, Heinrich: Die Vegetation und Flora des Schaffhauser Randens; Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen, Bd. XXVI, Jahrgang 1955|58.

Berichtigung zu Tabelle 1:

nach *Cephalanthera longifolia* fällt die Zeile *Satureja vulgaris* weg.

Abb. 1 Aufnahmeorte im Reservat «Gräte»

Abgeschlossen: Schaffhausen, 4. September 1972
gekürzt: Wettswil, 27. August 1974

