

**Zeitschrift:** Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

**Herausgeber:** Geobotanisches Institut der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel

**Band:** 33 (1961)

**Artikel:** Der Girstel : ein natürlicher Pfeifengras-Föhrenwaldkomplex am Albis bei Zürich

**Autor:** Rehder, Helmut

**Kapitel:** E.: Vergleichende Betrachtung der Pflanzengesellschaften und Böden

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-377605>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Eiben stets überragen, 2. einige Baumkeimlinge, die sich aber auf die Dauer im Schatten nicht durchsetzen werden, 3. einige Sträucher und Kräuter, darunter die chlorophyllfreien Saprophyten *Neottia nidus avis* und *Monotropa hypopitys*. In den eibefreien Aufnahmen sind dagegen stärker vertreten: 1. die niedrigeren Bäume *Sorbus aria* und *Acer campestre*, 2. die Keimlinge von *Taxus baccata* selbst sowie von *Acer campestre* und *Quercus petraea*, 3. die meisten Strauch-, Kraut- und Moosarten. Zählen wir den Anteil von krautigen Arten aus den Trennarten-Gruppen E, G, H, I und K, die dem Föhrenwald nahestehen, und den der «Buchenbegleiter» aus Gruppe N bzw. dieser Gruppe nahestehenden Arten (N) unter den «Eiben-Indifferenten» einerseits und den «Eibenfliehenden» andererseits aus, so erhalten wir folgende Werte:

	«Eiben-Indifferente»	«Eibenfliehende»
Gruppen E, G, H, I, K .....	1 Art = 9%	13 Arten = 36%
Gruppen N mit (N) .....	7 Arten = 64%	9 Arten = 25%

Die lichtbedürftigeren Föhrenwaldarten können unter Eiben viel weniger gedeihen als die Buchenbegleiter. Man würde also, wenn man die Aufnahmen nur auf die von Eiben überschatteten Flächen beschränkte, unabhängig vom ringsum vorliegenden Standort zu Gesellschaften kommen, die buchenbetonten Wäldern näherstehen als den Föhrenwäldern. Wollte man dieses bei der Kartierung berücksichtigen, so müsste man unter Umständen fast jede Eibe oder Eibengruppe im Pfeifengras-Föhren-Buchenwald gesondert, z.B. als zum Traubeneichen-Buchenwald o.ä. gehörig, einzeichnen, obwohl diese Inseln offensichtlich Glieder der umgebenden Pflanzengesellschaften sind.

Im feuchteren Laubmischwald (V B) treten Esche und Bergahorn wieder stärker neben der Buche hervor. Einzelne Vertreter der Gruppe B, ferner *Primula elatior*, *Allium ursinum*, *Festuca gigantea* und *Filipendula ulmaria* kündigen auf den wenigen am Girstel vorhandenen Flächen jene Waldgesellschaft an, die auf stickstoffreicheren, gleichmässig feuchten, aber nicht vernässten Mullböden gedeiht und von ETTER (1947) als *Acereto-Fraxinetum* beschrieben wurde.

Auffallend ist das Fehlen der Hagebuche am Girstel wie auch an den meisten benachbarten Hangteilen. Als Ursachen kommen das bereits montan getönte Gesamtklima und das Fehlen früherer Mittel- oder Niederwaldwirtschaft im Gegensatz zu den Hochflächen am Uetliberg in Betracht.

## E. Vergleichende Betrachtung der Pflanzengesellschaften und Böden

### 1. Anteil wichtiger Lebensformen, Pflanzenfamilien und Florenelemente

Einen Überblick über die Massenentwicklung von Baum-, Strauch- und Krautschicht in den Einheiten, wie sie aus den Schätzungswerten im Kopf der Übersichtstabelle gemittelt wurden, gibt Abb. 25. Die Zunahme der Baumschicht-Höhe und -Deckung von Einheit III nach IV und V, mit der eine Erhöhung der Strauchschicht-Deckung einhergeht, kann als Ausdruck der wachsenden Produktionskraft der Standorte angesehen werden. Die Krautschicht-Deckung wird einmal durch ungünstige Bodenverhältnisse auf den erodierten

Flächen (II–IIIA1), dann erneut durch die vermehrte Bodenbeschattung (IV–V) herabgesetzt, während beide Hindernisse in I, IIIA2 und IIIB keine Rolle spielen.

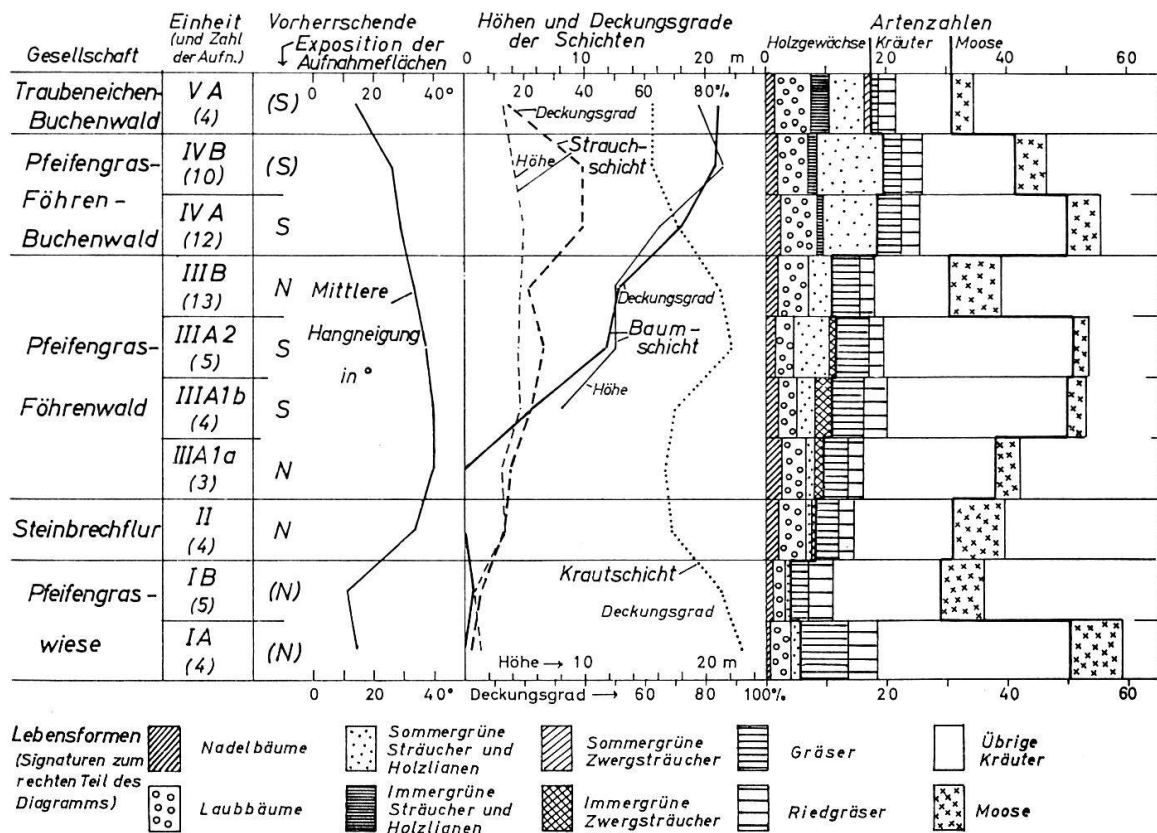
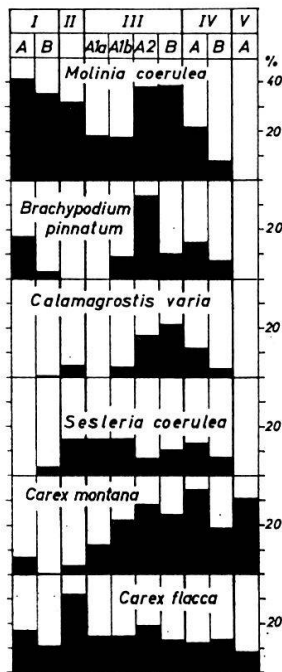


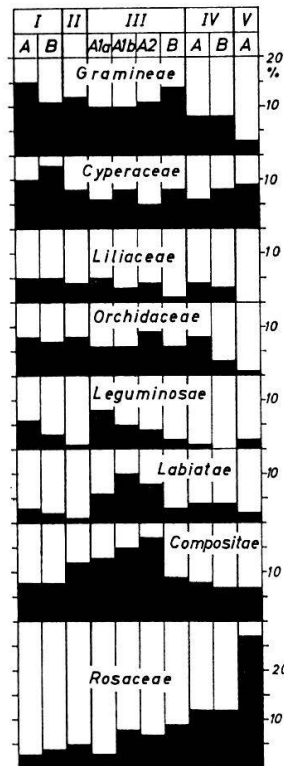
Abb. 25. Mittelwerte der Angaben im Kopf (Moose am Schluss) der Übersichtstabelle für die Vegetationseinheiten. Mittlere Artenzahlen nach wichtigeren Lebensformen aufgeteilt. Die durch wenige Aufnahmen belegten Einheiten III B2a, III B2b, IV A2, IV B2, V A1 und V A2 sind hier und in den Abb. 26–28 nicht gesondert dargestellt. V B ist weggelassen.

Der rechte Teil von Abb. 25 zeigt die mittleren Artenzahlen der Vegetationseinheiten, aufgeteilt nach wichtigeren «Lebensformen»\*. Zu den Baumartigen werden hierbei auch die Arten gezählt, die in den Aufnahmen nur in Strauch- und Krautschichthöhe notiert wurden, normalerweise aber baumförmig werden, wie *Betula pendula*, *Alnus incana*, *Salix appendiculata* und *Prunus avium*. Als sommergrüne Sträucher und Holzlianen wurden *Salix nigricans*, *purpurea*, *elaeagnos*, *Crataegus monogyna* und *oxyacantha*, *Clematis vitalba* und die übrigen in der Tabelle mit S bezeichneten, strauchigen Gewächse angesehen. Die immergrünen Sträucher und Holzlianen sind *Ilex aquifolium*, *Hedera helix* und *Rubus spec.* Sie treten erst im Pfeifengras-Föhren-Buchenwald merklich auf. Die einzelnen Vorkommen von *Juniperus communis* im Pfeifengras-Föhrenwald sind unbedeutend. Dagegen haben die wenigen immergrünen Zwergsträucher *Thymus serpyllum*, *Teucrium montanum* und *Polygala chamaebuxus* zahlenmässig den höchsten Anteil in der lichten, trockeneren Bergamander-Wundkleeflur des Hirschwurz-Pfeifengras-Föhrenwaldes (IIIA1b). Der einzige sommergrüne Zwergstrauch, *Vaccinium myrtillus*, ist nur in V A vor-

\* Der Begriff «Lebensform» wird hier im allgemeinen Sinne, nicht auf der Grundlage eines bestimmten Systems, angewendet.



26



27

Abb. 26.  
Mittlere Mengen  
herdenbildender Gräser  
und Seggen in den  
Vegetationseinheiten  
(wie Abb. 25).

Abb. 27.  
Gruppenanteile  
der nach Artenzahl  
am stärksten  
vertretenen Pflanzen-  
familien in den  
Vegetationseinheiten  
(wie Abb. 25).

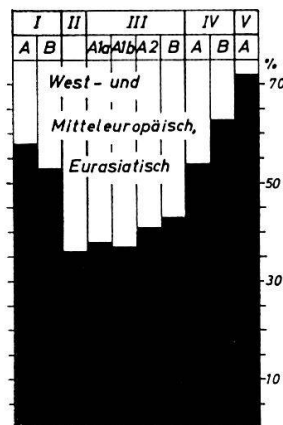
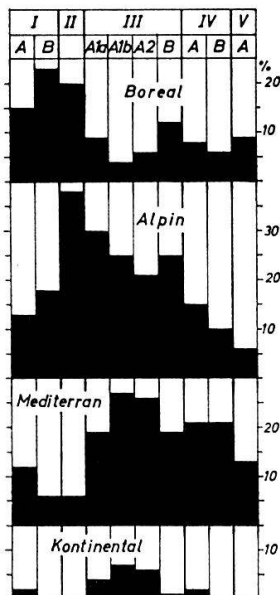


Abb. 28. Gruppenanteile wichtiger  
Florenelemente (Arealtypen, vgl. die An-  
gaben in der Übersichtstabelle rechts)  
in den Vegetationseinheiten (wie Abb. 25).

handen. Insgesamt nimmt die Zahl der vertretenen Holzgewächse von I bis IV und V fast unabhängig von den Gesamtartenzahlen zu. Unter den Kräutern wurden nur die Gramineen und Cyperaceen wegen ihrer besonderen Wuchsform abgetrennt. Die übrigen Kräuter sind in der Mehrzahl Hemikryptophyten, ferner – gleichmässig über die Ein-

heiten verteilt – Geophyten (*Equisetum*, Orchideen, *Convallaria*, *Anemone*, *Mercurialis*, *Euphorbia dulcis*) und nur vereinzelt Therophyten (*Linum catharticum*, *Rhinanthus angustifolius*, *Blackstonia perfoliata*).

Das Verhalten der beherrschenden Gras- und Seggenarten im Pfeifengras-Föhrenwald, das schon oben mehrfach erörtert wurde, lässt sich durch die Darstellung ihrer mittleren Mengen (vgl. TÜXEN und ELLENBERG, 1937) besser veranschaulichen (Abb. 26) als durch die Tabelle allein. Es wird deutlich, dass den ersten vier Arten (Gruppe K) zwar die Abnahme von IV A über IV B nach V A gemeinsam ist, dass sie sich aber in manchen Punkten gegensätzlich verhalten. Das gilt für ihr unterschiedliches Auftreten in den Pfeifengraswiesen, aber auch z.B. innerhalb der Untereinheiten des Pfeifengras-Föhrenwaldes. Bemerkenswert ist die Verteilung von *Sesleria*, die sich an die Pfeifengras-Föhrenwälder im weiteren Sinne (II–IV) anschliesst, aber dort, wo diese am reinsten ausgebildet sind (III A2 und III B), durch die höheren Gräser zurückgedrängt erscheint. *Carex montana* und *flacca* sind, gemessen an ihrer Massenfaltung, weniger indifferent, als es die Tabelle zunächst erkennen lässt.

Die Übersicht über die Gruppenanteile (vgl. TÜXEN und ELLENBERG, 1937) wichtigerer Familien (Abb. 27) vermittelt weitere Einblicke in wesentliche Merkmale und Unterschiede der Gesellschaften. Die ersten sieben Familien sind recht bezeichnend für die lichten Pfeifengras-Föhrenwälder, während die Rosaceen sich entgegengesetzt verhalten. Auffallend ist, dass einige bedeutende Familien der mitteleuropäischen Flora am Girstel vollständig fehlen: Crucifere, Caryophyllaceen, Chenopodiaceen, Polygonaceen, Boraginaceen und Solanaceen, obwohl insbesondere die beiden ersten im nahen Alpengebiet zahlreich erscheinen. Im grossen und ganzen handelt es sich aber doch um Familien, die viele hauptsächlich durch den Menschen in Mitteleuropa verbreitete Arten enthalten, vielleicht ein Hinweis auf die relative Unberührtheit des Untersuchungsgebietes.

Von den Florenelementen (Abb. 28) ist ausser dem kontinentalen auch das atlantische – im Gegensatz zum subatlantischen – nur durch einzelne Arten (*Hedera helix*, *Ilex aquifolium*, *Tamus communis*) vertreten. Den grössten Anteil stellen am Girstel wie überall in der Umgebung die eurasiatischen, (mittel-) europäischen bis subatlantischen Arten. Sie erreichen jedoch im Pfeifengras-Föhrenwald und in der Steinbrechflur nicht mehr 50%. In der Steinbrechflur stehen sogar die alpin (bzw. «dealpin») verbreiteten Arten an erster Stelle. Die Berggamander-Wundkleeflur (III A1 B) erscheint als mediterran getönt, wie es auch im erhöhten Labiaten-Anteil zum Ausdruck kommt (Abb. 27).

## 2. Bodeneigenschaften

Die Gegenüberstellung auffallender Merkmale aus den Bodenprofilen 1–6 (Abb. 29) zeigt, dass die Zone vorübergehender Vernässung, die durch Rostfleckigkeit angekündigt wird, in Verbindung mit der Gründigkeit einen Einfluss auf die Tiefe der dichteren Durchwurzelung hat. Diese steht wiederum im

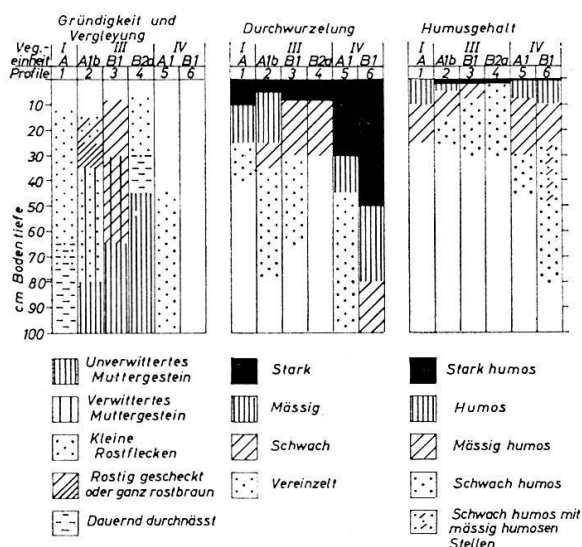


Abb. 29. Charakteristische Merkmale aus den Bodenprofilen 1–6. Wurzeltiefe und Humusanteile stehen in offensichtlichem Zusammenhang mit Gründigkeit und wechselfeuchten Horizonten.

Zusammenhang mit dem aus der Farbtönung erschiessbaren Humusgehalt im Profil. Er reicht am wenigsten tief in den Profilen aus dem reinen Pfeifengras-Föhrenwald (III). In der nassen, baumarmen Mulde (III B2a) sind schon unmittelbar unter der humosen Oberflächenschicht nur noch Humusspuren erkennbar. Der höhere Gehalt im Profil des Hirschwurz-Pfeifengras-Föhrenwaldes (III A1b) hängt wahrscheinlich mit der besseren Durchlüftung der oberen Horizonte zusammen.

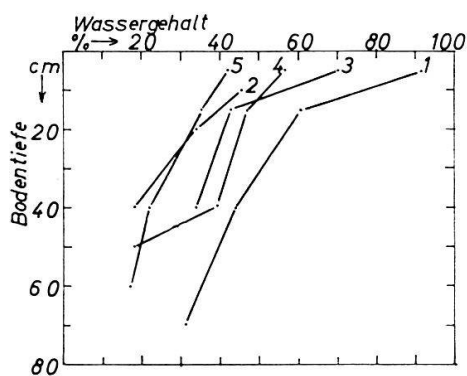


Abb. 30a

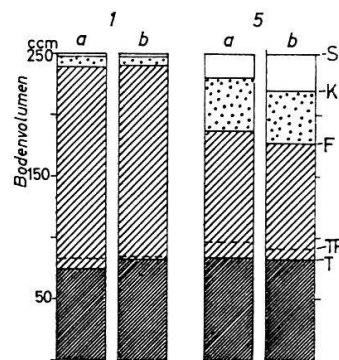


Abb. 30b

- a) Bodenwassergehalt in % vom Trockengewicht in den Profilen 1–5 am 20.4.1961.  
 b) Porenvolumen (= Wassergehalt bei Sättigung) (S – T), Wasserkapazität (K – T) und Wassergehalt bei Entnahme am 2.5.1961 (F – T) aus 15 cm Tiefe von Profil 1 und 5 in je zwei Parallelproben a und b. T = Festvolumen nach SIEGRIST, TP = desgl. nach BURGER (Pyknometermessung).

	1a	1b	5a	5b
Wassergehalt in % vom Trockengewicht S – T .....	85	77	68	71
Wassergehalt in % vom Trockengewicht F – T .....	80	72	46	45
Trockengewicht in g .....	208	217	244	235

Über den Wasserhaushalt der Böden liegen nur einzelne Ergebnisse vor, da es leider nicht möglich war, den Jahresgang durch wiederholte Messungen zu erfassen. In Zeiten durchschnittlicher Wasserversorgung nimmt bei allen Profilen der auf das Trockengewicht bezogene Bodenwassergehalt nach der Tiefe hin ab (Abb.30a). Dies kann nur auf die Abnahme des Porenvolumens zurückzuführen sein. In Profil 1 wird der Boden beispielsweise nach unten merklich dichter. Der Wassergehalt von 31 % in 70 cm Tiefe muss hier bereits der vollen Wassersättigung entsprechen, weil die Probe aus dem Bereich des Grundwassers entnommen wurde. Dagegen liegt der Wert von 61 % bei 15 cm noch unter dem bei Wassersättigung (77 bzw. 85 % nach den zwei Parallelproben in Abb.30b). Die niedrigen Werte in 40 cm Tiefe von Profil 2 und 3 sowie in 50 cm Tiefe bei Profil 4 deuten auf das dichter gelagerte, wenig Poren führende Muttergestein hin.

Die Porenvolumina wurden nur an je zwei Parallelproben aus 15 cm Tiefe in den Profilen 1 (Pfeifengraswiese) und 5 (Pfeifengras-Föhren-Buchenwald am Südhang) nach der Methode von SIEGRIST (vgl. LÜDI und LUZZATTO, 1933) grob bestimmt (Abb.30b). Das Festvolumen wurde zur Kontrolle ausserdem nach BURGER im Pyknometer gemessen, wobei sich gewisse Abweichungen ergaben. Im wesentlichen erscheint aber das Porenvolumen in beiden Profilen ähnlich bzw. in Profil 5 etwas geringer. Dafür ist der Anteil an größeren Poren hier, nach der niedrigeren Wasserkapazität zu schliessen, jedoch höher. Die Probenahme erfolgte nach feuchter Witterung, und der auf das Trockengewicht bezogene Wassergehalt lag in beiden Profilen höher als am 20.4. (Abb.30a). Doch ist Profil 5 bereits wesentlich weiter ausgetrocknet als 1. Die Befunde ergänzen gut die vorerwähnten Beobachtungen über die unterschiedliche Tiefe der wechselfeuchten Horizonte.

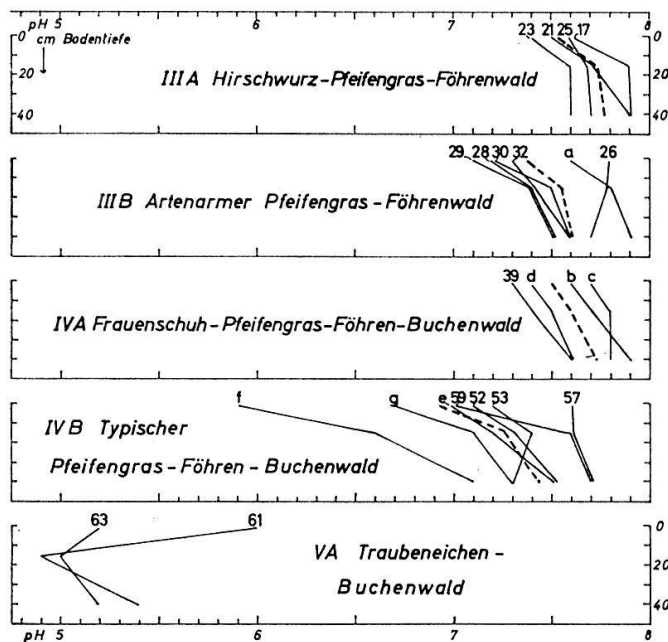


Abb. 31. Bodenreaktion in 1, 15 und 40 cm Tiefe an einigen Aufnahme- und Probenentnahmestellen (Zahlen) und Probenentnahmestellen (Buchstaben) am 5.4.1962, nach Vegetations-einheiten zusammengefasst. (Unterbrochene Linien: Durchschnittskreuzung)

Einen gewissen Hinweis auf die fortgeschrittene Reifung (Alterung) der Böden in den buchenreicheren Föhrenwäldern geben die Messungen der Bodenreaktion mit einer Glaselektrode (Metrohm-pH-Meter) bei Suspension der Proben aus 1, 15 und 40 cm Tiefe in destilliertem Wasser (Abb.31). Für die untersuchten Böden aus den Einheiten III und IV A liegen sämtliche Werte über pH 7. Dagegen werden an einzelnen Stellen aus IV B1 niedrigere Werte gemessen, und der Durchschnitt aller Werte ist bereits abgesenkt. Für fast alle Böden aus III und IV gilt aber, dass die Reaktion von der Oberfläche nach unten hin alkalischer wird. Relativ niedrig liegen die Oberflächenwerte, ausser in IV B1, auch

z.T. in III B1, wo sich, wie S. 20 erwähnt, stellenweise eine gewisse Tendenz zur Versauerung ankündigt. Das gilt auch für einige Stellen in den Pfeifengraswiesen, z.B. Aufn. 3. In den Böden aus dem Traubeneichen-Buchenwald (V) scheint, soweit aus den beiden Stichproben zu schliessen, die Zone stärkster Versauerung erst unterhalb der Oberfläche zu liegen, wie es den Angaben von ELLENBERG (1939) aus Laubwäldern entspricht. Die Sonderstellung des Pfeifengras-Föhrenwaldes und seiner Böden sowie die Übergangsstellung des Typischen Pfeifengras-Föhren-Buchenwaldes zu den klimax-näheren Waldgesellschaften kommen durch diese Ergebnisse noch einmal zum Ausdruck.

## F. Kurzschlüssel zur Vegetationskarte vom Girstel

### 1. Vegetationseinheiten

	Lokale Trennarten-Gruppen <sup>1</sup>											
M. Trespenwiese (Mesobrometum) <sup>2</sup> .....	A			e	f	G	H			k		
I. Pfeifengraswiese (Molinietum)												
A. Trockene Ausbildung .....	A	B	d		f	g	h	I	K		m	
B. Feuchte Ausbildung .....		B	d						I	K		m
II. Steinbrechflur .....		b	C	D			g		I	K		m
III. Pfeifengras-Föhrenwald (Molinio-Pinetum)												
A. Hirschwurz-Pfeifengras-Föhrenwald												
1a. Wundkleeblur .....					D	E		G	h	I	K	l m
1b. Berggamander-Wundkleeblur .....					D	E	F	G	H	I	K	l
2. Typische Ausbildung .....									G	H	I	K L m
B. Artenarmer Pfeifengras-Föhrenwald												
1. Typische Ausbildung .....									g	h	I	K L m
2a. Baumfreie Sumpfvariante .....			b								I	K L M
2b. Baumbestandene Sumpfvariante .....			b								I	K L M
IV. Pfeifengras-Föhren-Buchenwald												
A. Frauenschuh-Pfeifengras-Föhren-Buchenwald												
1. Trockene Ausbildung .....								g	H	I	K L M N	
2. Feuchte Ausbildung .....			b								I	K L M N
B. Typischer Pfeifengras-Föhren-Buchenwald												
1. Trockene Ausbildung .....											K	L M N o
2. Feuchte Ausbildung .....			b								K	L M N
V. Laubmischwälder												
A. Traubeneichen-Buchenwald (~ Carici-Fagetum)												
1. Typischer Traubeneichen-Buchenwald .											L	m N O
2. Heidelbeer-Traubeneichen-Buchenwald .											L	m N O P
B. Feuchte Laubmischwälder .....			b								L	M N o

<sup>1</sup> Grosser Buchstabe: stark und regelmässig in der Einheit vertretene Gruppe; kleiner Buchstabe: schwach oder vereinzelt in der Einheit vertretene Gruppe (siehe S. 54 u. 55).

<sup>2</sup> In der Übersichtstabelle nicht vertretene, da nicht durch Aufnahmen belegte Einheit.