

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 93 (1942)

Heft: 3

Artikel: Pflanzensoziologische Beobachtungen in Wirtschaftswaldungen [Schluss]

Autor: Fritschi, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-768321>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

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

kannten oder sich ihm nicht anschließen wollten. Ihm steht heute die durch außerordentliche Zeiten bedingte neue Forderung gegenüber: « Spart Holz ».

Bern, den 10. Februar 1942.

Pflanzensoziologische Beobachtungen in Wirtschaftswaldungen

Von **A. Fritschi**, Stadtoberförster, St. Gallen

(Schluss)

Wenden wir uns nun den *Waldungen um Winterthur* zu. Das Mischungsverhältnis weicht von dem St. Gallens nicht zu stark ab, immerhin sei hervorgehoben, daß in den Stadtwaldungen das Laubholz mit 20 % vertreten ist gegenüber 12 % in St. Gallen. Auch in Winterthur kann bezüglich der Verteilung der Holzarten der Gegensatz zwischen den Standorten auf stabilem Gelände und denjenigen an steilen Hängen und auf Alluvionen mit ihren unreifen Böden festgestellt werden. Zwar sind hier die alten Böden nicht so stark degradiert. Wenn auch der Kalk aus den obern Bodenschichten ausgewaschen ist, weisen diese doch nur eine geringe Azidität auf (durchschnittlich pH 6). Saure Partien (bis pH 4,5) kommen gelegentlich vor. In der Regel fehlt eine Rohhumusschicht, und die Oberfläche zeigt nur eine humose Dunkelgefärbung. Der darunter folgende Horizont ist meist nicht so ausgeprägt gelbbraun gefärbt. Wir haben es mit der gewöhnlichen Braunerde zu tun. Einige Beispiele:

	Aufnahme 5		Aufnahme 6		Aufnahme 7	
	pH	Salzsäureprobe	pH	Salzsäureprobe	pH	Salzsäureprobe
Oberfläche	—	—	—	—	6.5	—
5 cm Tiefe	6.3	—	6.5	—	—	—
15 cm „	6.3	—	6.8	—	—	—
20 cm „	—	—	—	—	6.5	—
50 cm „	6.7	—	—	—	7.0	—
70 cm „	—	—	6.0	—	—	—
100 cm „	6.7	—	—	—	7.5	+
150 cm „	7.0	+	7.0	+	7.5	+

Legende:

- Aufnahme 5: Lindberg bei Winterthur, 530 m ü. M., ziemlich eben, Altmoräne, 60jähriger Föhren-Rottannen-Bestand.
- Aufnahme 6: Eschenberg bei Winterthur, 510 m ü. M., mäßig steiler Südwesthang, Risschotter, 80—90jähriger Föhren-Buchen-Bestand.
- Aufnahme 7: Komberg bei Winterthur-Wülflingen, 550 m ü. M., Westhang, Altmoräne, 40—80jähriger Nadel-Laubholz-Bestand.

Was nun den Unterschied in der Waldvegetation auf *reifen Böden* zwischen den beiden Wuchsgebieten Winterthur und St. Gallen betrifft, so besteht er weniger in der ja vorwiegend künstlichen Holzartenmischung, als in der Begleitflora. Während diese in St. Gallen starke Anklänge an die natürliche Fichtenassoziation zeigt, überwiegen in

Winterthur auch in den Rottannenbeständen die Laubholzbegleiter. So fehlt die fichtenholde Heidelbeere im normalen Waldbild, sie hat nur lokal begrenzte und disjunkte Standorte (auf ausgewaschenen Geländeerücken), um St. Gallen ist sie allgemein verbreitet. Auch Galium rotundifolium tritt viel spärlicher auf, und der Waldbärlapp fehlt oder ist zum mindesten eine Seltenheit. Das gleiche kann von der Preiselbeere und vom Alpenlattich gesagt werden. Umgekehrt sind Laubholzcharakterarten überall anzutreffen, so vor allem der Waldmeister, dann auch Polygonatum multiflorum, das bei St. Gallen fast nur auf jungen Böden aufgefunden werden kann, oder die Frühlingsplatterbse (Lathyrus vernus), eine um St. Gallen wohl sehr seltene Art.

Dagegen hat es uns nicht erstaunt, feststellen zu können, daß die Vegetation *unreifer Böden* in Winterthur und St. Gallen weitgehend übereinstimmt, aber auch nicht, daß für die Laubwaldstufe charakteristische Arten dort häufiger anzutreffen sind als hier.

Was sagen uns nun die beschriebenen Beobachtungen und Vergleiche? Da sie in Kulturbeständen angestellt wurden, können sie uns — das war nicht anders zu erwarten — nicht ganz befriedigen. Die von den Soziologen festgestellten Gesetzmäßigkeiten der Vergesellschaftungen von Pflanzen sehen wir zwar durchblicken, doch scheinen uns Holzartenbestand und Begleitflora in ihrem Auftreten weitgehend unabhängig voneinander zu sein. Die Geobotanik trägt dieser Erscheinung Rechnung mit der Aufstellung einer Menge von Subassoziationen und Facies. Ohne bezweifeln zu wollen, daß diesen Begriffen bis zu einem gewissen Grad auch Realitäten zugrunde liegen, können wir uns mit ihnen allein nicht zufrieden geben. Holzarten und Bodenvegetation folgen eigenen Gesetzen, die sich häufig berühren mögen, die zu kennen aber für die Forstleute wertvoll wäre. Zum gleichen Schluß ist ja auch Uehlinger (1932) gekommen. Im übrigen haben wir gerade in dieser Beziehung von der Pflanzensoziologie schon manchen Fingerzeig erhalten.

Bezüglich der Bodenvegetation haben wir im folgenden eine größere Zahl von Bestandesaufnahmen statistisch verwertet, um für einige typische Arten die Stetigkeit ihres Vorkommens auf Böden verschiedener Azidität zu untersuchen (siehe Fig. 2).

Es scheint eine unverkennbare Abhängigkeit zwischen dem Auftreten dieser Arten und dem pH-Grad des obersten Bodenhorizontes zu bestehen, und zwar so, daß die Fichtenwald-Charakterarten *Lycopodium annotinum*, *Blechnum Spicant*, *Vaccinium Myrtillus*, etwas weniger ausgeprägt *Galium rotundifolium* die sauren und ausgereiften Böden bevorzugen, während die Buchenbegleiter *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Mercurialis perennis*, *Sanicula europaea*, *Paris quadrifolius* auf den neutralen, meist noch jungen Böden häufiger werden. Als Beispiele allgegenwärtiger Waldpflanzen sind *Oxalis* und *Rubus* angeführt. Es darf nun nicht übersehen werden, daß ein hoher pH-Wert oft nur dem Zufluß von Sickerwasser zu verdanken ist, und

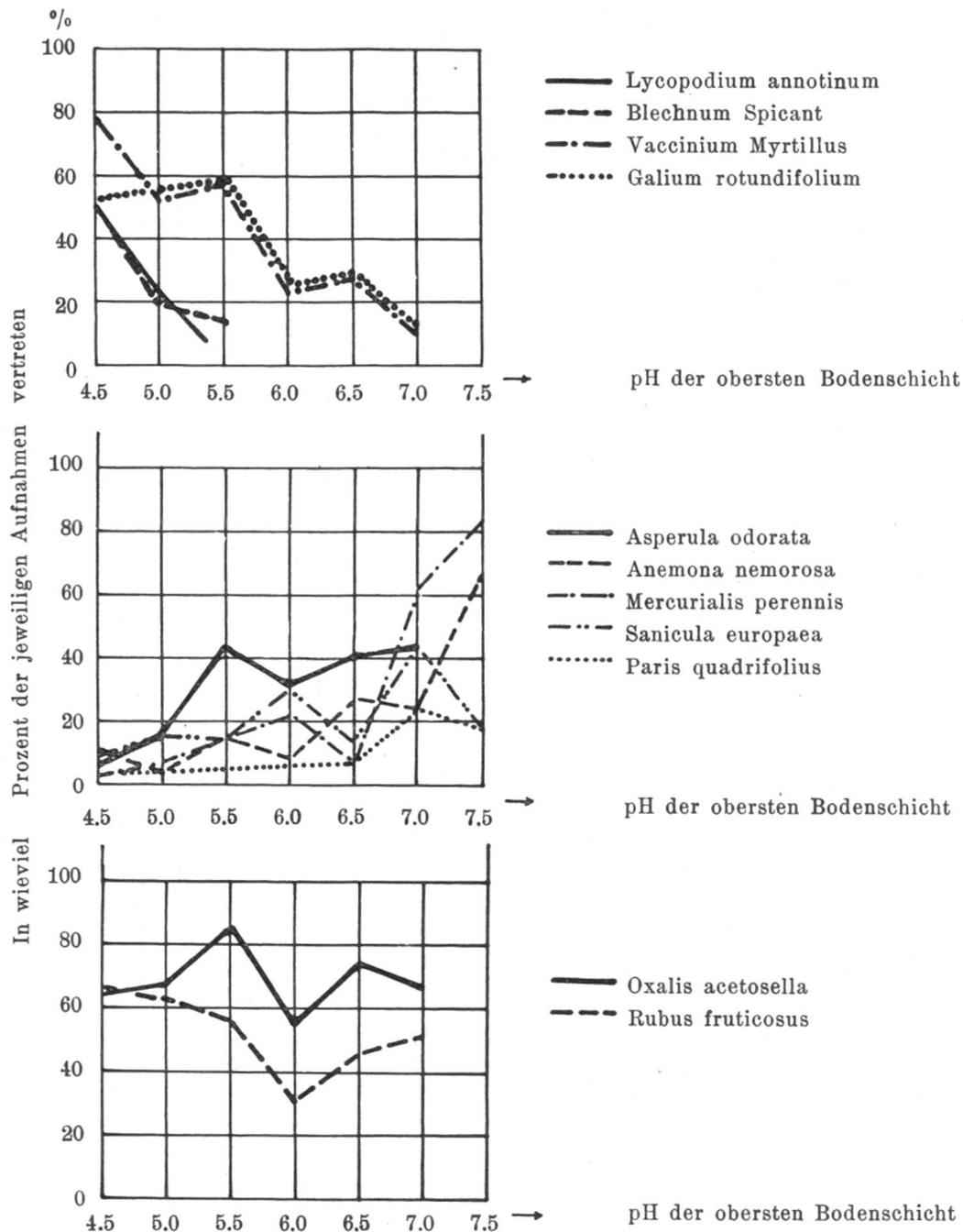


Fig. 2.

Stetigkeit des Auftretens einiger Arten auf Böden verschiedenen Säuregrades in Rottannenbeständen bei St. Gallen.

Oben: Beispiele von Rottannen-Charakterarten,
 Mitte: " " Buchen-Charakterarten,
 Unten: " " allgegenwärtigen Waldpflanzen.

daß die Vorliebe für große Feuchtigkeit und nicht für ein hohes pH die vermeintlich neutrophilen Pflanzen an solche Bodenstellen bindet. Diesen Eindruck gewinnt man wenigstens bei Anemone nemorosa und Sanicula europaea. Umgekehrt verraten viele säureliebende Pflanzen, wie vor allem Heidel- und Preiselbeere und der Bärlapp nach Habitus und Auftreten ihren xerophytischen Charakter. Daß auch das Licht bei

der Verbreitung der Bodenflora eine wichtige Rolle spielt, haben wir oben für die Heidelbeere festgestellt. Auf ausgelichteten Partien nimmt diese gerne überhand, unter der Voraussetzung allerdings, daß der Boden sauer ist; es gesellen sich ihr dann die Preiselbeere und das Heidekraut bei, und wenn in solchen vacciniereichen Beständen andere azidiphile Arten wie etwa das rundblättrige Labkraut fehlen, so mag daran die Konkurrenz der Heidelbeere schuld sein. Werner Lüdi hat auf degradierten Deckenschotterböden der Nordschweiz auf den Gegensatz zwischen den lichtliebenden azidiphilen Arten und den vorwiegend schattenertragenden Buchenbegleitern hingewiesen. Immerhin vermag nach unsern Beobachtungen der Einfluß des Lichtes denjenigen des Bodens keineswegs zu verdecken, er macht sich dagegen in der größeren oder geringern Dichtigkeit der Bodendecke geltend. Der Vermeidung auf sauren Böden entspricht bei vermehrter Lichtzufuhr auf neutralen Böden ein Überhandnehmen von Gräsern (*Brachypodium*), Seggen usw. und auf quelligen Partien eine üppige Entfaltung von neutrophilen und indifferenten Hochstauden.

Es ist nicht leicht, die sich überlagernden Einflüsse der verschiedenen Standortsfaktoren auseinanderzuhalten. Daß aber der Bodenzustand für die Flora ausschlaggebend ist, kann der Forstmann auf Schritt und Tritt feststellen. Seine Wirkung ist unverkennbar, wenn man auf kleinem Raum den häufigen und konsequenten Wechsel in der Vegetation sieht, der demjenigen des Bodens viel strenger folgt als dem der Holzarten. Eine mit azidiphilen Arten besiedelte Geländekante kann auf wenige Meter Entfernung in eine rutschige Böschung mit basiphilen Pflanzen oder in eine quellige Mulde mit mastigen Hochstauden übergehen. Und wenn wir zwei entferntere Wuchsgebiete wie Winterthur und St. Gallen miteinander vergleichen, so scheint uns der früher festgestellte Unterschied in der Bodenflora am direktesten mit dem Boden zusammenzuhängen. Dies wird bei Betrachtung der Diagramme in Fig. 3 besonders augenfällig.

Sie zeigen uns, daß in Rottannenbeständen meist künstlicher Herkunft in Winterthur schwach saure Böden vorwiegen ($\text{pH} = 6$), in St. Gallen saure Böden ($\text{pH} = 4,5$), wie wir dies oben schon ausgeführt haben. Auffallend ist das ähnliche Verhalten der Bodenpflanzen an beiden Orten, nämlich die Zunahme der Laubholzcharakterarten und die Abnahme der Fichtencharakterarten mit steigendem pH . Für Winterthur fällt die Fichtenkurve allerdings etwas aus der Regel, auch auf sauren Böden fehlen hier — wir haben schon darauf hingewiesen — einige Charakterarten, die in St. Gallen noch vorkommen, vermutlich aus klimatischen Gründen (Bärlapp, Alpenlattich). Der für Winterthur typische und häufigste Rottannen-Bestandestyp weist nun bei einem nur schwach sauren Boden im Durchschnitt 1 Fichten- und 3 Laubholzcharakterarten auf, derjenige St. Gallens umgekehrt bei stark ausgesauertem Boden 4 Fichten- und 1 Laubholzcharakterart. Der Unterschied im Klima der beiden Gebiete wirkt sich auf die Bodenflora der

Waldbestände indirekt, auf dem Wege über den Boden aus. In Laubholzbeständen verfüge ich über zu wenig Aufnahmen, um sie statistisch verwenden zu können. Sie deuten aber auf analoge Verhältnisse hin. Übrigens sind die mitgeteilten Zahlen und die Kurven nicht als endgültig hinzunehmen. Sie bedeuten eine grobe Annäherung an komplizierte Tatsachen.

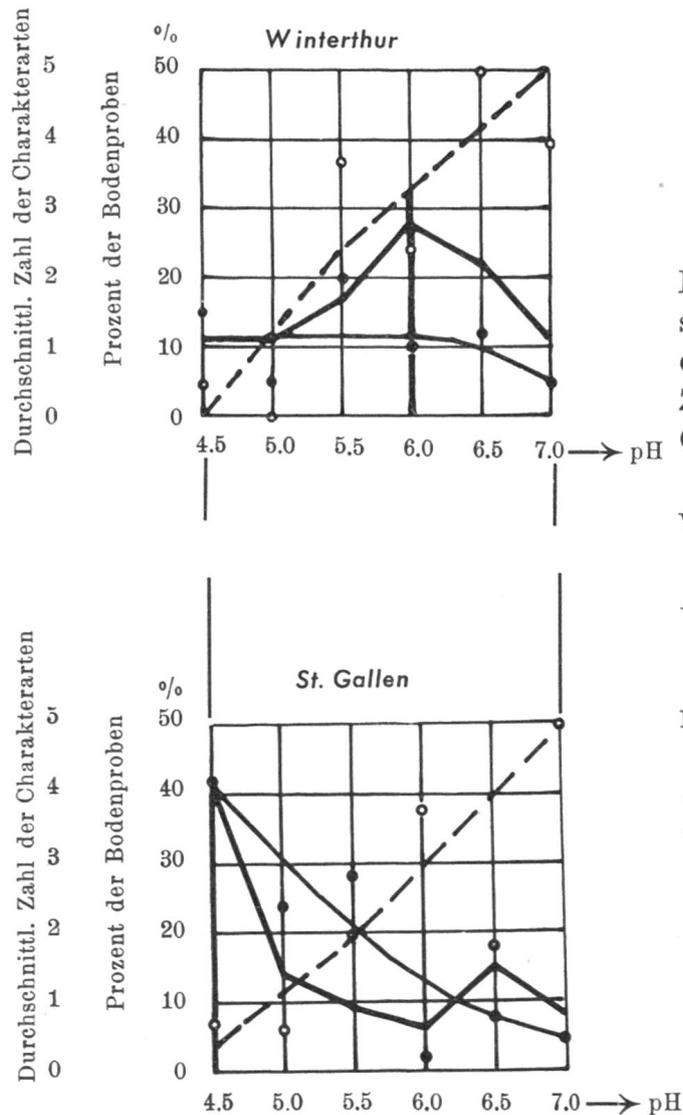


Fig. 3.
Prozentuale Verteilung der Bestandesaufnahmen auf Säuregrade des Bodens und durchschnittliche Zahl der Rottannen- und Buchen-Charakterarten in Rottannenbeständen.

Vorherrschender Typ in Winterthur:
pH = 6.0, Buchen-Charakterarten überwiegen.
Vorherrschender Typ in St. Gallen:
pH = 4.5, Rottannen-Charakterarten überwiegen.

Legende:
— pH-Verteilungskurve
● — Rottannen-Charakterarten
○ — Buchen-Charakterarten

Es wäre einseitig, wollte man die Wirkung aller übrigen Standortsfaktoren auf die Bodenflora unterschätzen. Der direkte Einfluß des Klimas zum Beispiel fällt einem dann auf, wenn man Gelegenheit hat, seine Beobachtungen über größere Gebiete auszudehnen. Als Gegenstück zu den oben angeführten Beispielen mag hier *Anemone Hepatica* (Leberblümchen) erwähnt werden, das in den Laubwäldern St. Gallens fehlt, dagegen in mildern Gegenden, wie zum Beispiel am Vierwaldstättersee, im Rheintal, bei Winterthur (Irchel) vorkommt. Daneben scheint aber ein kalkreicher Boden für diese Art von Bedeutung zu sein. Ein Zusammenhang zwischen Holzart und Bodenflora besteht wohl nicht zuletzt dank der besondern Eigenschaften der Nadel- und Laub-

streu, die die einen Arten begünstigen, die andern verdrängen. Daß Fichtenstreu versauernd wirkt, ist bekannt und vielleicht mit ein Grund, daß zum Beispiel *Galium rotundifolium* die Rottannenbestände bevorzugt. Immerhin habe ich gefunden, daß der verschiedene Einfluß von Laub- und Nadelstreu auf den Reifegrad des Bodens nicht so stark ist wie der der Geländeform (Rücken-Mulden-Rutschhänge) und des verschiedenen Alters der Böden.

Wenn ich nach all dem Gesagten zur Überzeugung gekommen bin, daß eine ganze Anzahl charakteristischer Vertreter der Bodenflora durch ihre Verbreitung deutliche Hinweise auf den Reifezustand der obern Bodenschicht zulassen, so trifft dies bei den Holzarten nicht zu. Über deren Standortsansprüche kann man sich hier kurz fassen. Das Klima, meist gegeben durch Höhenlage und Exposition, zieht die großen Grenzen der Verbreitung. Für die von uns betrachteten Gebiete ist es bei aller künstlichen Veränderung des Waldbildes doch auffallend, daß das Laubholz, aber auch die Föhre um Winterthur stärker vertreten ist als in den hohen Lagen bei St. Gallen, wo dagegen Rot- und Weißtanne viel mehr überwiegen. Die Einwirkung des Klimas kann, wenn auch nicht überblickt, so doch erkannt werden. Es ist für den Forstmann eine feststehende Tatsache, daß den Holzarten die physikalischen Eigenschaften des Bodens und seine Gründigkeit wichtiger sind als die chemischen. Lockerheit bedingt geringe wasserhaltende Kraft und damit leichte Erwärmbarkeit des Bodens, um so mehr, wenn dieser flachgründig ist. In der niederschlagsreichen Voralpenzone ist auf solchen Standorten die Buche der Weiß- und Rottanne oft überlegen, welche dagegen auf den bindigen und kalten Böden herrschen. Der Gegensatz zwischen Kalk- und Flyschgebieten ist ja manchmal drastisch. Die schweren Mergel der Molassevorberge verhalten sich ähnlich wie der Flysch, und Brockmann hat auch festgestellt, daß die Nadelwäldungen in diesen Gebieten relativ tief herabsteigen. Allerdings scheinen auch die chemischen Eigenschaften des Bodens nicht ganz bedeutungslos zu sein. So gewinnt man von vielen Laubhölzern, und am ausgeprägtesten von der Esche den Eindruck, daß sie mineralreichen Boden lieben. Und wenn anderseits die Rottanne die alten Böden beherrscht, so mag deren Stickstoffgehalt dazu beitragen.

Die soziologische Verbundenheit von Holzart und charakteristischer Begleitflora ist, wie wir gesehen haben, keine durchgehende. Wenn gewisse Holzarten und Bodenpflanzen sich in ihrer Verbreitung weitgehend decken, so beruht dies nur zum Teil auf gleichen Standortsansprüchen. Der Fall trifft zu für viele Laubhölzer und Laubwaldcharakterpflanzen in bezug auf die Vorliebe beider Gruppen für mineralreichen Boden. Meine hier mitgeteilten Beobachtungen sind viel zu wenig umfangreich, um feststellen zu lassen, wie weit gleiche Klimaansprüche für die Vergesellschaftung gewisser Arten mitverantwortlich sind. Wir können zum Beispiel nur vermuten, daß in dieser Richtung ein Zusammenhang besteht zwischen der Fichte und Tanne und Arten

wie Waldbärlapp, Alpenlattich und wohl noch andern. Häufig treffen wir in der Natur folgende Erscheinung: Standortseigenschaften, die gewissen Holzarten günstig sind, bedingen und sind verbunden mit solchen, die die zugehörige Begleitflora fördern. Hanglage wird zum Beispiel in unserm feuchten Klima von der Buche bevorzugt, denn sie verhindert zu anhaltende Feuchtigkeit und Kälte des Bodens, auf Hanglage finden wir meistens nachschaffende, mineralreiche Böden mit einer neutrophilen Laubwaldflora. Aber gerade am Beispiel der Buche haben wir auch das Gegenteil beobachtet, daß sie nämlich auf gewissen Standorten, an denen ihr die physikalischen Eigenschaften des Bodens zuzusagen (Nagelfluhgräte), von ihren Begleitern verlassen wird, da diesen der chemische Zustand der obersten Bodenschicht (Degradierung) nicht mehr genehm ist.

Daß nebenbei ein reifer Boden nicht etwas Endgültiges und Unveränderliches ist, sondern sich in langen Zeiträumen immer weiterentwickelt, scheint aus den Untersuchungen Lüdís (1935) hervorzugehen. Auf geologisch alten Geländeoberflächen im nördlichen Teil des Kantons Zürich, wie zum Beispiel auf den Deckenschottern des Irehels und Kohlfirns, fand er stark versauerte Braunerde mit säureliebender Waldflora (Heidelbeere), wie sie in diesem relativ warmen und trockenen Gebiet sonst nicht die Regel bilden. Dennoch kommt er zum Schluß, daß hier nach wie vor der Buchenwald die natürliche Schlußgesellschaft ist.

Der Forstmann, der nach dem Vorhandensein von Charakterarten die Frage nach der standortgemäßen Holzart beantworten möchte, kommt also keineswegs in allen Fällen zu einem eindeutigen Schluß. Wohl können ihm Laubwaldbegleiter sichere Hinweise auf natürliche Laubwaldvegetation geben, während umgekehrt das fragmentarische Vorkommen der Fichtenwaldgesellschaft in den höhern Lagen Sankt Gallens nicht natürliche Fichtenwälder anzeigt, sondern mehr nur, daß hier die Weißtanne im Verein mit der Rottanne die Buche beherrscht. Fichtencharakterarten wie *Lycopodium annotinum* machen ja hier keinen Unterschied zwischen Weiß- und Rottanne. Nicht die Charakterarten allein, sondern auch die Bestandesverhältnisse, die Wirtschaft, der Boden und alle andern Erscheinungen müssen bei der Behandlung solcher Fragen berücksichtigt werden.

Ich habe mein Thema gewiß nicht erschöpft, sondern nur von den mir zugänglichen Seiten beleuchtet. Die Pflanzensoziologie ist imstande, unsere Waldbaulehre zu vertiefen und zu befruchten, besonders dann, wenn wir nicht mit zu hochgespannten Erwartungen an das Problem herantreten und glauben, gleich eine Menge praktischer Anwendungen herausfinden zu müssen. Sollten meine Ausführungen einige Kollegen zu ähnlichen Beobachtungen anregen, so wäre ihr Zweck erfüllt.
