Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1932)

Vereinsnachrichten: Sitzungsberichte der Bernischen Botanischen Gesellschaft aus dem Jahre 1932

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: 04.07.2025

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

Sitzungsberichte
der Bernischen Botanischen Gesellschaft
aus dem Jahre 1932

---

125. Sitzung vom 11. Januar 1932.

1. **Vorstandswahlen:** Es werden wiedergewählt: Herr Dr. **S. Blumer** als **Präsident,** Herr Dr. **Ed. Frey** als **Sekretär,** Herr Apotheker **Miller** als **Kassier.** Neu als 2. **Rechnungsrevisor** für 2 Jahre: Herr Dr. **O. Morgenthaler,** Liebefeld.
2. Herr P.-D. **Hans Flück** (E. T. H. Zürich) hält seinen Vortrag: **Über die Wertverminderung und Konservierung der pflanzlichen Arzneidrogen** (mit besonderer Berücksichtigung von Rhizoma Filicis).

---

126. Sitzung vom 8. Februar 1932.

Herr Prof. **Rytz** hält einen Vortrag: **Pflanzen aus dem Altai.**

Der Vortragende weist eine vom Botanischen Institut angeschaffte Sammlung altaischer Pflanzen von Smirnov vor und schildert die floristischen und Vegetationsverhältnisse im Altai nach den Untersuchungen von P. Krylow: Phyto-statistische Übersicht vom alpinen Gebiet des Altai. Botan. Archiv Mez. Bd. 31, p. 267—311 (1931).

---

127. Sitzung vom 14. März 1932.

Herr **Rob. Stäger** hält seinen Vortrag: **Die Ameisen im Dienste der Samenverbreitung.**

Die ersten Beobachtungen über Samentransport durch Ameisen wurden von den skandinavischen Forschern Lundström und Adlerz gemacht. Ihnen folgte Kerner v. Marilaun mit seinen Wahrnehmungen im Wiener Botanischen Garten. Er stellte bereits fest, daß alle von Lasius niger und Tetramorium caespitum verschleppten Samen mit großen Nabelschwielen versehen sind, so z. B. Asarum europaeum, Chelidonium majus, Galanthus nivalis, Viola odorata und andere. Im Jahr 1906 rückte dann der schwedische Botaniker Rutger Sernander mit seinem großen Werk „Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren" heraus. Darin legte er die ganz hervorragende Bedeutung der Ameisen für die Samenverbreitung innerhalb des europäischen Florengebietes klar. Anlockungsmittel für die Ameisen an der Verbreitungseinheit (Samen oder Frucht) ist das an fetten Ölen reiche Elaiosom, das aus Chalazza, Funiculus, Teilen der Frucht, ja selbst aus dem Fruchtstiel hervorgegangen sein kann. Die Myrmekochoren, wie Sernander die auf die Verbreitung durch Ameisen angewiesenen Pflanzen nennt, weisen gewisse Merkmale auf, wie Tachy-

sporie (Schnellreife der Samen), Erschlaffung der Blütenstände und Verlängerung der Blütenstiele im postfloralen Stadium u. dgl.

Nord- und Mitteleuropa zählen ungefähr 130 solcher Myrmekochoren, die einzig und allein auf die Verfrachtung durch Ameisen angewiesen sind. Außer der Waldameise (Formica rufa) und ihren nächstverwandten Arten kommen als Verbreiter in Frage: Lasius niger, Lasius fuliginosus und Myrmica laevinodis. Alle diese genannten Ameisenarten lassen den Sameninhalt intakt und verzehren nur das Elaiosom.

Eine Sonderstellung nehmen die Ernteameisen der Mittelmeerländer (Aphaenogaster, Messor, Pheidole) ein. Entgegen der irrigen Ansicht Sernanders verzehren sie den Sameninhalt selbst, tragen aber so ungeheure Mengen von Sämereien in ihre Bauten, daß trotzdem noch ein guter Teil davon (wieder ausgeworfen) zur Keimung gelangen mag. Auch werden allerkleinste Samen nach der Beobachtung des Vortragenden überhaupt nicht gefressen, sei es, daß sie ihrer Kleinheit wegen für die Ameisen keinen Angriffspunkt bieten, sei es, daß sie zum Teil mit Elaiosomen versehen sind, wobei dann nur diese verzehrt werden. Reich an Myrmekochoren ist nach Sernander vor allem der mitteleuropäische Laubwald. Mit der Erhebung über den Meeresspiegel nimmt ihre Zahl rasch ab. Von 23 Kräutern der Pinus Pumilio-Wälder der nordtirolischen Alpen sind nach Kerner nur noch 3 Arten myrmekochor.

Der Vortragende konnte im Gebiet der Belalp und im Val d'Annivier (Wallis) in Höhenlagen von 2100—2400 m über Meer oder bis ca. 300 m über der jeweiligen Waldgrenze bis jetzt immerhin noch 8 Myrmekochoren durch direkte Beobachtung des Samentransportes feststellen und zwar die folgenden:

1. Thesium alpinum; 2. Melampyrum silvaticum; 3. Ajuga pyramidalis; 4. Lathyrus montanus; 5. Luzula pilosa; 6. Trifolium Thalii; 7. Viola spec.; 8. dreikantige Samen mit Nabelschwiele einer bisher nicht bestimmbaren Pflanze*). Die relativ große Anzahl von Myrmekochoren in der alpinen Stufe ist nicht so auffallend, wenn man die überaus günstigen Verhältnisse der Zwergstrauchheide für die in Betracht fallenden Kräuter und Ameisen kennt. Zum Schluß weist der Referent auf weitere Pflanzen der Hochalp hin, die unter Umständen für die Myrmekochorie noch in Frage kommen könnten und da sind vor allem solche Arten ins Auge zu fassen, die postflorale Veränderungen zeigen, wie sie anfangs angegeben wurden; nicht zu vergessen jene Pflanzen, deren Verbreitungseinheiten Elaiosome präsentieren. (Daraufhin sind unsere Alpenpflanzen noch gar nicht systematisch untersucht worden.)

Man prüfe morphologisch und experimentell (Errichten von Samendepots auf Ameisenstraßen) besonders die folgenden Arten: Ranunculus pygmaeus, R. pyrenaeus, R. parnassifolius, R. alpestris; Thora; Arenaria; Silene, Primula, Potentilla; Sibbaldia; ferner: Moehrnigia ciliata; Aquilegia alpina; Cirsium spinosissimum. Dann die Frühlingsblüher der Hochalp wie: Gagea Liothardi; Soldanella; Crocus vernus. (Autorreferat.)

---

* Wurde seither von Prof. Rytz als Samen einer Melampyruna-Art erkannt.

128. Sitzung vom 18. April 1932.

1. Herr **F. von Tavel** hält einen Vortrag: **Floristisches vom Egelmoos.** (Siehe Mitteilungen Bern. Naturf. Ges. a. d. Jahre 1933.)
2. Herr Prof. **Rosenthaler** hält einen Vortrag über: **Experimentelle Arzneipflanzenkunde.** (Siehe Rosenthaler, Experimentelle Drogenkunde, in Pharmazeutische Zentralhalle, Jahrg. 73, Nr. 23 (Dresden 1932).

---

129. Sitzung vom 23. Mai 1932.

Frl. **Cath. von Tavel** hält einen Vortrag: **Biologie und Systematik der Rostpilze auf Zwiebeln.** (Siehe Berichte der Schweiz. Bot. Ges., Band 41, 1. Heft, p. 123—170, Bern 1932.)

---

130. Sitzung vom 13. Juni 1932.

Frl. **A. Maurizio** hält einen Vortrag: **Die pollenanalytische Untersuchung des Honigs.**

---

131. Sitzung vom 17. Oktober 1932.

Herr **Jean Schweizer,** Djember, Java, hält seinen Vortrag: **Über die Periodizität des Blattwechsels bei tropischen Bäumen.**

Seit Treub im Jahre 1887 zum erstenmale die Aufmerksamkeit auf die Rhythmik im Blattwechsel tropischer Bäume gelenkt hatte, haben sich bis in die heutige Zeit viele Forscher mit diesem Probleme beschäftigt. Im wesentlichen stehen sich jetzt noch zwei einander widersprechende Auffassungen gegenüber: 1. Die Formulierung von Simon, daß die Periodizität eine erbliche Eigentümlichkeit der Bäume ist; der Zeitpunkt der Ruhe ist nicht streng fixiert, sondern weitgehend von äußeren Umständen abhängig. 2. Die Ansicht von Klebs, daß alle periodischen Erscheinungen bei tropischen Bäumen eine Folge der Außenwelt sind. Die erste Ansicht ist basiert auf ein umfangreiches Beobachtungsmaterial unter natürlichen Bedingungen, entbehrt aber jeglichen experimentellen Beweises; die Auffassung von Klebs stützt sich auf das Experiment; die Schlußfolgerungen fanden jedoch nach Ansicht des Referenten eine zu weitgehende Verallgemeinerung, und im Speziellen erwiesen sich einige Stützen der Klebs'schen Theorie als unhaltbar.

In den letzten Jahren sind auf experimentellem Wege neue Erkenntnisse erworben worden, die eine Entscheidung in der Frage nach den Ursachen der Periodizität ermöglichen. Blaauw und seine Mitarbeiter haben für eine Reihe in der Gärtnerei wichtiger Kulturpflanzen gezeigt, daß durch Einfluß von Temperatur auf Wachstum und Entwicklung wohl der Zyklus und seine Dauer in Bezug auf die Zeitrechnung zu beeinflussen sind, daß der Rhythmus selber aber nicht zu ändern ist; man hat also Grenzen gefunden, wo durch äußere Einflüsse nichts mehr zu verändern ist. Die Fortschritte in der Erkenntnis über die Ursachen der Periodizität tropischer Bäume (Unter-

suchungen an Hevea Brasiliensis) wurden auch hier Dank der Problemstellung der Praxis erzielt. Gegenwärtig ist die streng wissenschaftliche Grundlage eines tropischen Großkulturbetriebes für die Konkurrenzfähigkeit unumgänglich notwendig; diese Erkenntnis ist Allgemeingut des Tropenpflanzers. Die Folge davon ist eine intensive Zusammenarbeit zwischen der Wissenschaft (den Versuchsanstalten) und der Praxis; als Resultante davon sind die nachfolgenden Ergebnisse aufzufassen.

Wenn wir 1—2jährige Heveasämlinge in einer Anpflanzung beobachten, sehen wir eine große Variabilität im Habitus; die Endknospe eines solchen Sämlings wächst periodisch und schubweise. Die Ruheperiode, die zwischen zwei Wachstumsperioden liegt, kann von einigen Tagen bis zu 8 Wochen variieren (es wurde in der Regenzeit, also bei günstiger Nährsalzzufuhr, beobachtet!). Die Größe und Form dieser Schübe sind sehr verschieden; dies hängt wiederum zusammen mit der Form und Größe der Blätter und mit der Länge der Aktivitätsperiode des Vegetationspunktes. Die Zahl der Blätter, die bei einem solchen Schub gebildet werden, variierte bei unseren Beobachtungen von 15 bis zu 136, was einer Aktivitätsperiode von 25 resp. 165 Tagen entspricht. Bäumchen mit so auffällig vielen Blättern in einem Schube werden in der Praxis oft mit dem Namen Lampenputzer bezeichnet. Vor dem Erscheinen der Lampenputzerform können Schübe mit einer gewöhnlichen Anzahl Blätter auftreten; diese Formen können in einer Population bis über 10 % betragen. Diese Wuchsform scheint bei gewissen Rassen von äußeren Faktoren beeinflußt zu werden, so können gewisse Klone, die zu wiederholtem Edelreisschneiden benützt wurden, plötzlich als Lampenputzer auslaufen, während sie vorher eine andere Wachstumsform hatten (Gleichgewichtsverhältnis zwischen Unterlage und Reis!). Wenn wir bedenken, daß Klebs über sein Versuchsmaterial, mit dem er Entblätterungsversuche angestellt hatte, weiter nicht berichtet, so ist es nicht ausgeschlossen, daß er es mit solchen Lampenputzerformen zu tun hatte und der Vegetationspunkt auch ohne Entblättern sehr lange Zeit aktiv gewesen wäre. Wir haben nun eine große Anzahl der beschriebenen Bäumchen entblättert; es wurde speziell darauf geachtet, daß ein gleiches Entwicklungsstadium vorherrschte; der letzte Schub variierte von ganz jungen (Blätter einige cm groß) bis zu ausgewachsenen Blättern. Es glückte immer nach einiger Zeit, die Ruhe des Vegetationspunktes zu unterbrechen; es zeigte sich nun aber, daß Bäumchen in gleichem Blattstadium mit verschiedenen Zeiten reagierten. Die Zeit, die zwischen dem Entblättern und dem Auslaufen der Endknospe verstrich, kann zwischen 3 Tagen und 6 Wochen betragen.

Wenn wir aus einer erwachsenen Hevea eine Population verokulieren, so entstehen Klone; die Individuen desselben Klones zeichnen sich durch große Uniformität im Wachstum und Habitus aus; die Klone untereinander zeigen aber die gleiche Variabilität im Habitus usw. wie die Sämlinge. Entwicklung und Form der Schübe, Ruheperioden der Vegetationspunkte, Abstände der Schübe u. a. Eigenschaften, sind also für einen Klon typisch, also nicht an den Standort gebunden. Viele dieser individuellen Eigenschaften der käuflichen Klone sind in Determinationstabellen zusammengefaßt, wo-

durch der Pflanzer das oft teuer bezahlte Pflanzmaterial kontrollieren kann. Diese durch Selektion erworbenen Klone zeichnen sich hauptsächlich durch das Vermögen aus, viel Latex (Kautschukmilch) zu produzieren; sie werden zur Veredlung der Anpflanzungen benützt.

Entblätterungsversuche an solchen Klonen haben uns nun gezeigt, daß die Art und Weise, wie der Vegetationspunkt auf Entblättern reagiert, auch spezifisch ist für den Klon; das heißt also, wenn der Vegetationspunkt des letzten Schubes eines Sämlings durch Entblättern nach 3 Tagen oder erst nach 6 Wochen ausläuft, so ist dies eine spezifische Eigenschaft des Baumes. Auch die Form eines Schubes ist spezifisch innerhalb einer gewissen Variationsbreite; dies haben wir durch Entblätterungsversuche an Sämlingen und Klonen beweisen können. In verschiedenen Stadien der Entwicklung wurden einige Schübe zur Hälfte entblättert (dies geschah senkrecht zur Stammesachse), die Form der übriggebliebenen oberen Hälfte wurde dadurch nicht wesentlich beeinflußt, was durch Messungen konstatiert werden konnte. Speziell wird also von einem formbestimmenden Einflusse des Wasserhaushaltes nicht die Rede sein können. Es gibt noch viele andere Eigenschaften, die spezifisch für einen Klon sind, so das Verfärben und Abfallen der Blätter usw. In einer ausführlicheren Arbeit wird darauf eingegangen werden. Ob im einzelnen Falle die individuellen Eigenschaften spezifisch oder äußeren Faktoren zuzuschreiben sind, muß das Experiment zeigen.

Diese Ergebnisse lehren, daß die Behauptung Klebs's, der Vegetationspunkt von Hevea Brasiliensis könne unter gewissen äußeren Eingriffen unbeschränkt wachsen, den Tatsachen widerspricht. Die Ruheperioden der Vegetationspunkte von jungen Sämlingen sind, verglichen mit erwachsenen Bäumen, kurz; durch Entblättern werden diese noch kleiner und können also leicht übersehen werden. Damit fällt jedoch eine Hauptstütze der Theorie von Klebs.

Betrachten wir nun die Weiterentwicklung der jungen Hevea, wenn die Verzweigung schon angefangen hat. Schon Huber erwähnt die Tatsache, daß es in Para Hevea-Bäume gibt, die zweimal schieben; Arisz meldet die Tatsache, daß junge, noch nicht erwachsene Bäume oft zweimal per Jahr total neues Laub bekommen, eine Ruheperiode also von weniger als einem Jahr besitzen; diese Periode kann einige Jahre erhalten bleiben. Andere Bäume zeigen lange Zeit eine weitgehende Astindividualität, andere schieben zwei- bis mehrmal; wir kennen jedoch auch Bäume, die vom dritten Jahre ab schon eine jährliche Periodizität des Blattwechsels aufweisen.

In dieser Mannigfaltigkeit liegt aber doch eine Entwicklungstendenz; die Ruheperiode der Vegetationspunkte wird nämlich mit dem Alter länger und länger, bis in den meisten Fällen eine jährliche Periode eingetreten ist.

Die gleiche Entwicklung können wir bei Klonen konstatieren; unsere Beobachtungen reichen soweit, daß wir behaupten können, daß die Entwicklung eines Klones im Prinzip die Wiederholung der Lebensgeschichte des Mutterbaumes ist, von dem die Okulierknospen stammen. Die Ausdehnung der Ruheperioden von sehr kurzer zu längerer Dauer und schließlich zu Jahresperioden ist also eine spezifische Eigenschaft des Baumes und ist vor

allem nicht nur durch zufällige äußere Umstände, wie Standort usw. bedingt. Es leuchtet ein, daß diese spezifische Entwicklung der Ruheperioden mit dem Alter der Pflanzen bei Entblätterungsversuchen eine große Rolle spielen; sind diese dem Experimentator unbekannt, so sind weitgehende Schlüsse, speziell wenn man nur mit einzelnen Exemplaren gearbeitet hat, nicht am Platze; noch weniger statthaft ist die Übertragung ungenügend geklärter Zustände einer Jugendperiode auf die eines erwachsenen Baumes. Mit dieser Tatsache wird aber der Behauptung Klebs', daß die Ausprägung der Periodizität mit dem Alter des Baumes eine Folge der sich immer schwieriger gestaltenden Nährsalzversorgungen sei, der Boden entzogen. Eine allgemein verbreitete Erscheinung, die für die Nährsalztheorie als Beweis in die Betrachtung fällt, sind die Stockausschläge, welche eine bessere Nährsalzversorgung besitzen sollen, weil sie näher bei der Quelle, den Wurzeln, sind; darum sollten sie ein ununterbrochenes Wachstum besitzen, während die Krone des betreffenden Baumes schon viel ungünstigere Verhältnisse hat und darum eher ins Ruhestadium übertritt.

Ähnliches ist auch bei den Wasserschossen in der Kronenhöhe zu konstatieren; wenn der ganze Baum kahl steht, können diese orthotropen Ausläufer einige vollwertige Schübe tragen. Dies hat aber mit besserer Nährsalzzufuhr nichts zu tun; denn jeder orthotrope Ausläufer wiederholt die Entwicklung seines Mutterbaumes; es ist das Bild des jungen Sämlings mit seinen sukzessiven Schüben und dem langsamen Abfallen der untersten ältesten Blätter. Diese Wasserschosse werden aber sehr bald gezwungen, sich dem Benehmen des ganzen Baumes zu fügen; dies ist von Baum zu Baum verschieden; bei einem geschieht dies eher, beim anderen später. Dann sehen wir die merkwürdige Erscheinung, daß 6—7 dunkelgrüne Blattschübe sich plötzlich verfärben und abfallen; meistens geschieht dies aber doch etwas später als beim Mutterbaum.

Wenn man Okulationen eines Klones, die schon eine ausgesprochene Jahresperiodizität haben, gänzlich entgipfelt, köpft, so laufen eine Menge orthotroper Ausläufer aus, die sich genau so wie junge Sämlinge benehmen; erst nach einigen Jahren tritt die frühere Jahresperiodizität wieder auf. Diese Verjüngung hat also die völlige Jugendperiodizität zurückgebracht. Jeder Klon reagiert in dieser Hinsicht auf seine spezifische Manier.

Ist diese jährliche Periodizität denn doch nicht von äußeren Umständen abhängig?

Wir verfügen über Beobachtungsmaterial, das während 13 Jahren an einer kleinen Anpflanzung von erwachsenen Hevea's von der Besoekischen Versuchsanstalt in Djember (Java) gesammelt wurde. Jedes Jahr wird von jedem Baume genau notiert, wann das junge Blatt gebildet wird. Aus dieser graphischen Darstellung geht hervor, daß das Datum der Blattneubildung in engstem Zusammenhang steht mit dem Aufhören der Westmonsunregen; hören sie früh auf, also schon im April, dann ist eine frühzeitige Blattentfaltung zu erwarten; dies fand in den Jahren 1925, 1928, und 1929 statt; in den Jahren 1924, 1926, 1927, 1930, 1931 und 1932 fiel im Monat Mai noch viel Regen, was eine auffallend spätere Entfaltung der Blätter zur Folge

hatte. Die Verschiebung der Winterung aus klimatologischen Gründen kann über 2 Monate betragen.

In den letzten Jahren wurden auf den Kautschukplantagen mit Hinsicht auf eine Ertragssteigerung auch viele Düngversuche gemacht. Die Resultate waren für die Periodizitätserscheinungen überraschend; es zeigte sich, daß Kunstdüngung, also Zufügen von Nährsalzen, ein späteres Eintreten der Blattentfaltung zur Folge hatte; die Verzögerung betrug 4—5 Wochen. Düngversuche mit einzelnen Bäumen, von denen wir das Datum der Blattentfaltung seit vielen Jahren kannten, zeigten, daß die Verzögerung bei starker Düngung [10 kg $(NH_4)_2\ SO_4$] sogar 2 Monate betragen kann. Diese Tatsachen sprechen gegen die Theorie von Klebs, daß die Ruhe eine Folge von ungenügender Nährsalzzufuhr sei; diese erhöhte Zufuhr von Nährsalzen hätte die Ruheperiode also früher unterbrechen müssen; die Düngung verlängerte hier aber sogar die Ruheperiode.

Einen anderen auffälligen Erfolg der Düngung möchten wir noch erwähnen: in der genannten kleinen Anpflanzung unserer Versuchsanstalt ist ein Baum, den wir 10 Jahre lang als äußerst unregelmäßig in Bezug auf Blattentfaltung kennen; der Baum hat eine typische Astindividualität; diese Tatsache wurde von verschiedenen Forschern als Beweis angeführt, daß der Laubfall auch von inneren Eigenschaften abhangen müsse. Der Baum bekam 10 kg $(NH_4)_2SO_4$; das folgende Jahr entfaltete er sehr spät alle Knospen gleichzeitig; von einer Astindividualität war nichts mehr zu sehen. Ein und zwei Jahre nach dieser Düngung zeigte der Baum wieder die typische Unregelmäßigkeit. Diese Tatsache zeigt, wie vorsichtig man bei der Bewertung einer Erscheinung sein muß. Düngversuche bei jungen Sämlingen und Klonen mit gesteigerter Nährsalzzufuhr bei günstigem Wasserhaushalt haben gezeigt, daß die Periodizität der Blattschübe nicht aufgehoben werden konnte; es kommt also kein Mangel an Nährsalzen im Boden in Frage, höchstens ein Mehrverbrauch in der Pflanze selbst; dieser würde aber dann von der Pflanze selbst bestimmt. In der Literatur sind nun aber keine Tatsachen bekannt, daß nach dem Blattwechsel ein Mangel an Nährsalzen auftritt. Was Hevea Brasiliensis betrifft, steht das Gegenteil fest; nach dem Blattwechsel kann z. B. der Milchsaft fast doppelt soviel Aschenbestandteile befassen als während der Ruhe.

Unter den beobachteten Bäumen gibt es nun auch solche, die, ungeachtet der veränderlichen klimatologischen Verhältnisse, seit 13 Jahren immer früh (Mai—Juni) oder sehr spät (August) ihr Blatt wechseln. Dies weist in die Richtung von spezifisch frühem und spätem Blattwechsel. Natürlich kann nur Züchtung der Klone ergeben, ob wir es nicht mit Standortseinflüssen zu tun haben.

Unsere Versuchsstation kennt die Klone von Bäumen, die wegen ihrer guten Kautschukproduktion ausgesucht wurden, schon seit 10 Jahren; sie sind in verschiedenen Versuchsgärten mit verschiedenem Boden und Klima ausgepflanzt, um deren Kulturwert zu prüfen. Später wurden auf sehr vielen Plantagen dieselben Klone und andere angepflanzt. Aus diesem außerordentlich interessanten Material, das sich von Sumatra bis Java ausbreitet, lassen

sich nun weitgehende Schlüsse ziehen: Die einzelnen Individuen eines Klones wintern auf die gleiche Art; die große Variabilität, wie wir sie in der Population zu sehen gewohnt sind, besteht nicht. Es gibt Klone, die im Rahmen der allgemeinen Abhängigkeit des jährlichen Regens sehr früh ihre neuen Blätter entfalten, andere, die dies, unter den gleichen äußeren Umständen, auffallend spät tun, also in gewissen Grenzen ziemlich unabhängig vom Einflusse des Westmonsunverlaufes; andere Klone schieben ihr Blatt unregelmäßig das ganze Jahr hindurch. Bei einigen Klonen konnten wir nachweisen, daß ihr Endstadium mit dem der resp. Mutterbäume übereinstimmte; diese Übereinstimmung konnte einige Jahre hindurch nachgewiesen werden. Bei einem Mutterbaum, dessen Klon bis zum 10. Jahre unregelmäßig sein Blatt wechselte, d. h. das ganze Jahr hindurch einigermaßen Blattschübe entfaltete, konnte ein ähnliches Benehmen bei den Sämlingen dieses Mutterbaumes gefunden werden, die durch künstliche Selbstbefruchtung erhalten wurden. Dieses Verhalten weist darauf hin, daß der Mutterbaum in Bezug auf Periodizität ziemlich homozygot war. Der absolute Zeitpunkt des Blattwechsels eines bestimmten Klones ist weitgehend von äußeren Einflüssen abhängig; auf einer Höhe von 5—600 m über dem Meer ist der Blattwechsel später als auf Meereshöhe; wahrscheinlich sind es hier die niedrigere Tages- und Nachttemperatur und die geringere Lichtintensität, die ihren Einfluß geltend machen. Auf schlechtem Boden tritt der Blattwechsel eher auf als auf gutem. In Sumatra, Ceylon u. a. Ländern mit von Java verschiedenen klimatologischen Verhältnissen, fallen die Wendepunkte in der Rhythmik des Entwicklungszyklus auf andere Abschnitte unserer Zeitrechnung. Innerhalb dieser Einflußsphäre gibt es aber ein spezifisches Verhalten der Bäume, was darauf weist, daß die verschiedenen Erscheinungsformen der Periodizität unter äußerlich gleichen Bedingungen, eben nur der Ausdruck einer verschiedenen spezifischen Struktur der Bäume sind; der innere Rhythmus ist vorhanden; er kann durch die Umstände der Außenwelt abgeändert und in andere Bahnen gelenkt werden.

Wir sind der Frage der spezifischen Periodizität der Winterungserscheinungen von Hevea auch durch Entblätterungsversuche bei erwachsenen Bäumen nachgegangen. Bei Hevea fällt die Blütenentfaltung im allgemeinen mit der Periode der Blattneubildung zusammen; die Blüten können kurz vor, während, oder nach der Blattentfaltung erscheinen. Für unsere Experimente haben wir solche Bäume ausgesucht, deren Entwicklungsgeschichte wir seit 10 Jahren genau kannten und deren Blattwechseldatum im Rahmen der äußeren Umstände ziemlich fest verankert lagen. Wir haben eine große Anzahl Bäume kurz nach der normalen Entfaltung der Blätter entblättert, andere ungefähr in der Mitte zwischen zwei Winterungszeiten, andere einige Monate vor der jährlichen Winterungszeit, andere Bäume wurden öfters entblättert, andere nur teilweise, variierend von einem Ast bis zur Hälfte der Krone; auch wurden die einzelnen Schübe eines ganzen Baumes zur Hälfte und mehr entblättert. Die Resultate dieser Versuche können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Die Ruhe eines Baumes kann zu jeder Zeit des Jahres unterbrochen werden.

2. Geschieht dies in der Zeit nach dem Blattwechsel bis ungefähr 5 Monate vor der neuen Winterung, so hat dies keinen Einfluß auf das Eintreten des Zeitpunktes der neuen Blattentfaltung; die Bäume lassen ihr frisch dunkelgrünes Laub fallen, trotzdem es nicht 9, sondern erst 3—4 Monate alt ist. Man könnte sagen, es ist als ob der Baum seine Zeit fühlt, wo er durch innere Ursachen gezwungen, sein Blatt fallen lassen und neue Knospen treiben muß. Dies ist umso bemerkenswerter, als man annimmt, daß der Laubfall ein gewisses Alter des Blattes voraussetzt. Je älter das Blatt, desto größer die Neigung zur Loslösung. Es muß hier aber beigefügt werden, daß erwachsene Bäume aus noch unbekannten Gründen zweimal schieben können (wenn z. B. im Dezember oder Januar plötzlich eine längere Trockenperiode eintritt). Die Äste mit 2 Schüben lassen dann alle Blätter fallen; dasselbe, was wir also durch Entblättern bewirken, macht die Natur, ohne daß die Blätter des ersten Schubes erst fallen müssen. Diese häufige Erscheinung (in West-Java mehr als in Ost-Java) widerspricht den Voraussetzungen der verschiedenen Theorien, die das Nichtauslaufen der Endknospen durch Ermüdungsstoffe, Enzyminaktivierung, Hormone, Hemmungsstoffe usw. erklären wollen.

3. Geschieht die Entblätterung 2—3 Monate vor dem ersten Anzeichen des Blattwechsels, so kann das normale Winterungsdatum bis zu 3 Monate hinausgeschoben werden; diese sensible Periode, während welcher das nahende Winterungsdatum beeinflußt werden kann, ist gekennzeichnet durch das Auftreten von einzelnen Blüten (das Auftreten geschieht vom Gipfel zur Basis).

4. Wir haben also bei den Periodizitätserscheinungen von Hevea drei deutliche Phasen zu unterscheiden: a) die Phase der Blattknospenbildung, die während der Entfaltung der neuen Blätter eintritt; b) die Blütenknospenbildung, die 2—3 Monate vor dem Eintreten der Wintererscheinungen eintritt und c) die Phase der Achsenstreckung, in der das zu Tage gefördert wird, was früher und zu sehr verschiedenen Zeitpunkten gebildet wurde.

5. Wenn wir einen Baum paralell zum Stamme zur Hälfte entblättern, oder wenn wir die einzelnen Schübe eines Baumes individuell zur Hälfte entblättern, so laufen die ruhenden Endknospen nicht aus; erst wenn die Entblätterung über 50 % geht, wird die Ruhe der Knospen gestört.

6. Wiederholtes Entblättern hat wiederholte Unterbrechung der Knospenruhe zur Folge; das normale Winterungsdatum wird dadurch jedoch nicht verschoben; dies geschieht erst, wenn die letzte der Entblätterungen in die sensible Periode fällt.

7. Das öftere Entblättern führt zu einem allgemeinen Ast-Absterben, auch die Blätter können kleiner werden. In zwei Fällen (6 mal hintereinander entblättert) führte es selbst zum Tode der Bäume, trotzdem für reichliche Nährsalzzufuhr gesorgt wurde und die Stärkereserven des Hauptstammes noch lange nicht ausgenützt waren. Die Produktionskurve von Hevea, d. h. die in graphischer Form dargestellte Menge Latex, die nach dem täglichen Anschneiden ausfließt, ist für den einzelnen Baum charakteristisch und zeigt ein Produktionsminimum in der Blattwechselzeit und ein Maximum kurz hernach. Durch Entblättern wird nun nur das Minimum provoziert; nachher

steigt die Produktionslinie wohl wieder an, erreicht aber nach der Blattentfaltung nur wieder die Höhe, die sie gehabt hätte, wenn die Entblätterung nicht stattgefunden hätte. Wird in der sensiblen Periode entblättert, so fällt vor allem der steile Anstieg der Kurve weg, den wir nach der natürlichen Entfaltungsperiode finden. Der spezifische Verlauf der Latex-Produktionskurve wird durch Entblättern nicht verändert. Die Spezifizität der Periodizität des Blattwechselns hat in der Latexproduktionskapazität eine Parallele.

Die obigen Versuche zeigen, daß die Periodizität der Winterungserscheinungen durch experimentelle Eingriffe wohl zeitlich in andere Bahnen geleitet werden können, daß sie aber nicht ausgeschaltet werden können, weil sie eben in der spezifischen Struktur des Organismus liegen. Ein beständiges Wachstum der Endknospen erwachsener Bäume gibt es nicht; eine zu öftere Unterbrechung der Ruhe führt zu abnormalen Zuständen und zum vorzeitigen Tode.

Die generative Selektion von Hevea (reine Linien, Kombinationszüchtung) hat ergeben, daß die einzelnen Bäume in einer Population mehr oder weniger ziemlich reine Rassen darstellen können. Ein gewisser Prozentsatz der auf Latexproduktion ausgesuchten Mutterbäume lieferte nämlich eine Nachkommenschaft, die viel mehr Latex produzierte; diese Fähigkeit war also eine erblich fixierte Eigenschaft. Weiter zeigte sich, daß mit dieser Eigenschaft, viel Kautschuk zu bilden, andere Eigenschaften gekoppelt sein können, so als Habitus, Verzweigung, Blatt- und Kronform, Saatform und die Art und Weise des Blattwechsels, was uns natürlich besonders interessiert. Es steht heute fest, daß es Bäume gibt, deren Eigenschaft, früh oder spät zu wintern, auf erblicher Anlage beruhen; Periodizität kommt also unter der Konstellation von äußeren Faktoren unter Mitwirkung der Erbsubstanz zustande. Die Erblichkeitsanalyse wird uns lehren müssen, wie viel Gene mitwirken müssen, um die Erscheinung der Periodizität hervorzurufen, weiter auch, ob die Bäume, die das ganze Jahr hindurch schieben, Hybriden zwischen Früh- und Spät-Blattwechslern sind.

Es ist weiter zu untersuchen, ob die Periodizität im Blattwechsel anderer Tropenbäume nicht auch auf erblicher Grundlage geschieht. Orientierende Versuche mit Sämlingen von bestimmten Mutterbäumen von *Poinciana regia* und *Lagerströmia spec.* zeigten uns, daß es auch bei diesen Bäumen erblich bestimmte Rassen gibt, die früh oder spät ihr Blatt wechseln. (Autorreferat.)

---

132. Sitzung vom 14. November 1932.

Herr **Werner Lüdi** spricht über **Keimungsversuche mit Samen von Alpenpflanzen.**

Experimentelle Untersuchungen über Rasenerneuerung im Alpengarten Schynige Platte (2000 m) und einer in der Nähe gelegenen Versuchsweide ergaben die Notwendigkeit, das verwendete Samenmaterial auf seine Keimfähigkeit zu prüfen. Zur Prüfung gelangten Arten der Frischwiesen (Festucetum rubrae commutatae und Caricetum ferrugineae), Trockenwiesen (Seslerietum coeruleae) und Magerwiesen (Nardetum strictae). Die Samen waren

in der Umgebung der Schynige Platte gesammelt worden mit Ausnahme einiger Proben, die Herr Prof. Volkart in Zürich von der Fürstenalp vermittelte. Die Prüfung auf Keimfähigkeit wurde im Botanischen Institute der Berner Hochschule und seit Frühling 1932 im Geobotanischen Institute Rübel in Zürich ausgeführt. Die Samen wurden auf feuchtes Filtirierpapier in Petrischalen gebettet, gewöhnlich je 20 Stück. So oft als nötig wurde Wasser nachgegossen (Brunnenwasser). Gelegentlich war Umbetten notwendig, wenn die Pilze sich ausbreiteten. Gesunde Samen lassen die Pilze an ihrer Oberfläche nicht aufkommen; aber auf Fruchtschalen können sie sich festsetzen (z. B. Anemone, Ranunculus, Compositen).

Die erste Kultur wurde im Mai 1929 mit Samen von 86 Arten, die im Herbst 1928 gesammelt und in Mürren (1650 m) im Freien, aber vor Nässe geschützt, überwintert worden waren, vorgenommen. In den folgenden Jahren erfolgte die Anlage neuer Kulturen im Spätherbst oder im Frühwinter, in erster Linie zur Kontrolle der neugesammelten Samen auf ihre Keimfähigkeit, sodann auch mit besondern Fragestellungen, die sich aus den Keimungsschwierigkeiten der ersten Kultur ergeben hatten (Wirkung von Frost, Licht, Samenreife, Überwinterungsart). Die Ergebnisse schließen sich, soweit es die gleichen Arten anbetrifft, an die von W. Kinzel erhaltenen an (Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart [Eug. Ulmer] 1913, und Nachträge 1915, 1920, 1927). Wir lassen die Hauptergebnisse folgen.

a) Eine große Zahl von Alpenpflanzen keimen ihre Samen bei Zimmertemperatur (+ 20°, ohne wesentliche Schwankungen) rasch und vollständig aus (innerhalb 1—3 Monaten), wobei aber manchmal einzelne Samen als Nachzügler weit hintendrein keimen. Wir können hierher zählen:

Phleum alpinum
Sesleria coerulea
Deschampsia flexuosa
Avena pubescens
Briza media
Poa alpina
Festuca ovina
Festuca rupicaprina
Festuca rubra
Festuca violacea
Festuca pumila
Festuca pulchella
Luzula multiflora
Polygonum viviparum
Dianthus silvester
Silene nutans
Dryas octopetala
Trifolium Thalii
Astragalus australis
Oxytropis montana
Hippocrepis comosa
Hedysarum obscurum
Helianthemum alpestre
Thymus Serpyllum
Globularia nudicaulis
Globularia cordifolia
Plantago alpina
Aster alpinus
Erigeron polymorphus
Gnaphalium silvaticum var. alpestre
Arnica montana
Senecio Doronicum
Senecio capitatus

Rasche Keimung mit einzelnen späten Nachzüglern zeigten z. B.:

Carex sempervirens
Veronica fruticans
Scabiosa lucida
Carduus defloratus
Leontodon pyrenaicus

b) Viele Arten keimten bei Zimmertemperatur langsam aber unabhängig von der Jahreszeit, so daß die letzten Samen oft erst nach 1 oder 2 oder 3 Jahren keimten. Normalerweise gelangten alle oder annähernd alle Samen zur Keimung. Diese Gruppe ist durch Übergänge mit der Gruppe a) verbunden. Mehrere Arten keimten in den verschiedenen Versuchen bald langsam, bald rascher. Wir können zu b) rechnen:

Phleum Michelii
Nardus stricta z. T.
Melandryum dioecum
Silene inflata ssp. alpina
Ranunculus breyninus
Ranunculus montanus
Trifolium pratense
Trifolium badium
Trifolium alpinum
Anthyllis Vulneraria
Lotus corniculatus
Phaca frigida
Oxytropis campestris
Lathyrus luteus
Helianthemum grandiflorum
Plantago montana
Homogyne alpina
Leontodon hispidus
Crepis aurea
Crepis blattarioides
Crepis pontana

c) Manche Arten keimen bei Zimmertemperatur gar nicht oder außerordentlich langsam und unvollständig, keimen dagegen gut und teilweise auch rasch aus, wenn sie kürzere oder längere Zeit, eventuell mehrmals niederen Temperaturen ausgesetzt waren (Frostkeimer). Wurden sie über Winter in gequelltem Zustande dem Froste frei ausgesetzt, so trat die Keimung im Frühling (März—Mai) oft explosionsartig auf, worauf die nicht gekeimten Samen bis zum nächsten Frühling wieder im Ruhezustande verharren. Gelegentlich treten Keimungen auch während winterlicher Föhnperioden auf. Einzelne Arten keimten erst nach dem zweiten Winter.

Zur Erklärung ist wohl kaum direkte Frostwirkung anzunehmen, sondern die anregende Wirkung niederer Temperaturen auf bestimmte Vorgänge des Stoffwechsels, die mit der Keimung in Verbindung stehen. Die tiefen Temperaturen müssen je nach der Art und dem Zustande der Samen längere oder kürzere Zeit anhalten, ein- oder mehrfach auftreten. Das optimale Minimum liegt verschieden tief; bei manchen Alpenpflanzen dürfte es unter dem Gefrierpunkte liegen. Folgende Arten erwiesen sich als Frostkeimer:

Luzula spicata
+ Paradisia Liliastrum
+ Trollius europaeus
+ Aconitum Napellus
+ Anemone alpina
+ Anemone sulfurea
Primula Auricula
Gentiana lutea
Gentiana purpurea
Gentiana verna
Gentiana Clusii
Gentiana Kochiana

+ Anemone narcissiflora
+ Alchemilla Hoppeana
Alchemilla vulgaris
+ Astrantia maior
+ Astrantia minor
Arctostaphylos alpina
Vaccinium uligionosum
+ Gentiana campestris
+ Bartsia alpina
Euphrasia salisburgensis
Pedicularis tuberosa
Pedicularis foliosa
Campanula thyrsoides

Die mit + versehenen Arten keimten besonders schwer und unvollständig aus.

Folgende Arten wiesen mit Frost eine ausgesprochene Förderung der Keimung auf, namentlich zum Auskeimen des schwerer keimenden Samenrestes, oder keimten in einzelnen Proben nur mit Frost:

Sempervivum tectorum
Sieversia montana
Bupleurum ranunculoides
Loiseleuria procumbens
Vaccinium Vitis idaea
Campanula barbata
Phyteuma orbiculare
Phyteuma betonicifolium
Hieracium villosum

d) Einzelne Arten scheinen durch die sommerliche Wärme (oder Lichtwirkung) eine besondere Keimungsförderung zu erfahren, so Calluna vulgaris.

e) Bessere Keimung im Licht zeigten:

Paradisia Liliastrum
Ligusticum Mutellina
Primula Auricula
Pedicularis tuberosa
Phyteuma orbiculare
Campanula thyrsoides
Chrysanthemum Leucanthemum

Bessere Keimung im Dunkel zeigten:

Alchemilla vulgaris
Alchemilla Hoppeana
Homogyne alpina

Nur eine kleinere Zahl von Arten wurden auf Lichtwirkung vergleichend untersucht. Sie verhielten sich zur Mehrzahl gegenüber Hell oder Dunkel gleichgültig; bei mehreren war das Verhalten verschiedener Samenproben schwankend oder gar entgegengesetzt. Besonders bemerkenswert ist die Tatsache, daß Scabiosa lucida, in Bern überwintert (s. unten) sich unempfindlich erzeigte, in Mürren überwintert dagegen eine ausgesprochene Förderung durch Licht aufwies.

f) Beim Vergleich der trockenen Überwinterung in Bern (Zimmer und während kürzerer Zeit schwacher Frost) und Mürren (anhaltend starker Frost) zeigten bei mehreren Arten die in Mürren überwinterten Samen eine deutliche Keimungshemmung, namentlich langsamere Keimung, so Lathyrus luteus, Scabiosa lucida, Crepis blattarioides. Dagegen hatte die Frostüberwinterung in gequollenem Zustande auch für die zur Keimung nicht auf Frost angewiesenen Arten keine Schädigung zur Folge sondern nur eine Verzögerung der Keimung bis zum Eintritt höherer Temperaturen.

g) In einem kleinen Versuche mit halb ausgereiften und völlig gereiften Samen keimte im halbreifen Zustande nur Plantago montana besser, im völlig gereiften Zustande dagegen Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Gentiana purpurea.

h) Wenige Arten keimten überhaupt nicht (Agrostis capillaris, Calamagrostis varia). Wahrscheinlich reifen die Samen dieser Arten auf Schynige Platte nicht mehr aus. Dagegen war bei mehreren Arten die Keimfähigkeit in den einzelnen Jahren sehr verschieden groß, was in erster Linie mit ungleicher Samenreife, zum Teil auch mit der Behandlungsweise in Beziehung gebracht wird.

i) Zwischen Keimungstypen und bestimmten Pflanzengesellschaften ließ sich keine Beziehung nachweisen. Die Arten der Windecken scheinen meist Frostkeimer zu sein; aber es gibt ebensoviele Frostkeimer, deren Standorte regelmäßige Schneebedeckung aufweisen. Dagegen gehören die natürlichen Verwandschaftskreise oft zum gleichen oder doch verwandten Keimungstypus.

Diese empirisch gewonnenen Ergebnisse zeigen wieder einmal, wie fein der Keimungsmechanismus spielt und wie komplex und vielseitig die Probleme der Keimungsphysiologie sich aufdecken. Neben der Dosierung und Variation der äußern Einwirkungen (Aufnahme von Wasser, Wärme, Licht nach Quantität und Qualität, Sauerstoff; Abgabemöglichkeit der Kohlensäure) spielt namentlich die Keimungsbereitschaft (Reifezustand), die periodische Schwankungen erleiden kann, sowie die spezifische Reaktionsweise des Samens eine große Rolle und taucht die Frage nach biologischen Keimungsrassen auf. Ein Vorwärtskommen scheint nur möglich zu sein durch umfassende Untersuchung einzelner Typen. (Autorreferat.)

133. Sitzung vom 12. Dezember 1932.

Herr Prof. **Ernst Gäumann** hält einen Vortrag: **Der Einfluß der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichten- und Tannenholzes.** (Siehe E. Gäumann in Beiheft Nr. 6 zu den Zeitschriften des Schweiz. Forstvereins 1930. Bern 1930 und die dort zitierte Literatur.)

Aus dem Jahresbericht.

An der Exkursion zu den Dürsrüttitannen, geleitet von Herrn Oberförster Ed. Flück (28. Mai) nahmen 20 Mitglieder und Gäste teil, die Exkursion ins Kiental (Juli) wurde geleitet von Herrn Prof. Dr. Rytz und vereinigte 17 Mitglieder und Gäste. Den Leitern sei hiemit bestens gedankt.

Das Mitgliederverzeichnis

erfährt glücklicherweise keine großen Veränderungen. Der Vorstand bleibt auch im laufenden Jahr derselbe.

Durch den Tod haben wir verloren: Herrn Prof. Dr. **W. Oesterle,** welcher seit der Gründung der Gesellschaft angehörte.

Ausgetreten im Laufe des Jahres 1932:

Herr W. Schläfli, Lehrer in Münchenbuchsee
Herr von Sury, pens. Eidg. Forstadjunkt
Herr J. Wittwer, Bümpliz.

Eingetreten im Lauf des Jahres 1932:

Herr H. Trümpy, Bundesgärtner (Juni)
Herr P. Schwemer, Apotheker, Direktor der Wander AG. (Oktober)
Herr Prof. Dr. Casparis, Dir., Pharmazeutisches Institut (Nov.).

Tätigkeitsbericht
der Berner Chemischen Gesellschaft
für das Jahr 1932

Es wurden an 6 Sitzungen die folgenden Vorträge gehalten:

1. 22. Januar 1932: Gemeinsam mit der Biochemischen Vereinigung **Vortrag** von Herrn Dr. **Ch. Schweizer,** Bern: **„Über das Altern organischer Kolloide".**

2. 28. Januar 1932: **Vortrag** von Herrn Pd. Dr. **H. W. Kohlschütter,** Freiburg i. Br.: **Über chemische Reaktionen an der Oberfläche fester Körper:** 1. Umwandlung von Trioxymethylen, 2. Reduktion von Silbersulfid.

3. 17. Februar 1932: **Vortrag** von Dr. **H. Hostettler,** Liebefeld: **Die Lochbildung im Emmentalerkäse, physikalisch-chemisch betrachtet.**

4. 13. Juni 1932: **Vortrag** von Herrn Prof. Dr. **Rosenthaler,** Bern: 1. **Über Bromacidimetrie,** 2. **Über die Konstitution der Aloine und die Theorie der Oxymethylanthrachinone.**

5. 17. November 1932: **Lichtbildervortrag** von Herrn Dr. **Ch. Schweizer,** Bern: **Der Kongreß für angewandte Chemie in Prag.**

6. 22. Dezember 1932: **Vortrag** von Herrn Prof. Dr. **Waser,** Zürich: **Untersuchungen über Tabak und Tabakrauch.**