

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 74 (1923)  
**Heft:** 6  
  
**Artikel:** Windwehr und Unterbau  
**Autor:** Schädelin, W.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-765742>

### **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:** 24.02.2026

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

# Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

74. Jahrgang

Juni 1923

Nr. 6

## Windwehr und Unterbau.

Von Oberförster W. Schädelin, Bern.

Die oft vertretene Ansicht, unter den verschiedenen Standortsfaktoren sei der komplexe Faktor des Klimas als unbeeinflussbar zu betrachten, erweist sich bei genauerer Untersuchung nur als bedingt richtig. Gewiß, im allgemeinen wird man sagen dürfen, daß das Klima einer Gegend, d. h. die Summe aller dort aufeinander folgenden Witterungserscheinungen, eine von der Natur gegebene Größe ist, deren Schwankungen durch Zusammenhänge bedingt sind, die außerhalb des Bereiches unserer Macht stehen.

Allein die Sache gewinnt sofort ein ganz anderes Gesicht, wenn wir nicht das Klima einer Gegend, sondern das Klima auf kleinem Raum, das Bodenklima in Betracht ziehen und näher untersuchen. Da erweist es sich, daß wenigstens zwei Klimafaktoren, nämlich die Temperatur und die Niederschläge durch menschliche Maßnahmen beeinflussbar sind.

Die Temperatur eines Ortes, in erster Linie dessen Bodentemperatur, ist erheblich verschieden, je nachdem der Boden nackt oder bewaldet ist. Waldbestand, Unterholz, niedere Pflanzen, Streudecke schließen, je nach Zusammensetzung und Dichtigkeit, den Boden von der direkten Einwirkung der Sonnenbestrahlung mehr oder weniger ab. Während kahler Boden durch die Sonne stark erwärmt wird, bewirkt jede Pflanzendecke „eine starke Abschwächung der Maximaltemperaturen, eine Erniedrigung der Durchschnittstemperatur und eine mäßige Erhöhung der Minimaltemperaturen“.<sup>1</sup> Jede Pflanzendecke hat somit zunächst für den Boden eine bedeutende Dämpfung der Temperaturextreme zur Folge, die für die Bergesellschaftung Wald, für das Waldwesen, von großer Bedeutung ist. Diese Dämpfung der

<sup>1</sup> Ramann, Bodenkunde, 3. Aufl., S. 445.

Temperaturextreme des Bodens wirkt ihrerseits weiter auf die Lufttemperatur unmittelbar über der gegebenen Bodenfläche. „Die Lufttemperatur, welche in nächster Nähe über dem Boden herrscht, in einer Höhe, in welcher Kraut- und Staudenpflanzen . . . wachsen, stammt gar nicht, wie die allgemeine Lufttemperatur direkt von der Sonne; sie kommt in zweiter Hand daher und ist eigentlich eine Rückgabe von Wärme aus der Bodenoberfläche. Der Boden ist in diesem Falle die eigentliche Wärmequelle und die Bodenstruktur wird auf diese Weise ein hochwichtiger Differenziator der Luftwärme am Stand, ja des Standortsklimas überhaupt . . . Die höchste Temperatur am Standort herrscht an der Stelle, wo die Pflanze den Boden verläßt, die Temperatur um die Pflanzenglieder nimmt nach unten in den Boden und nach oben in die Luft ab — so bei Tag —, bei Nacht ist es umgekehrt.“<sup>1</sup> Dem ist ergänzend beizufügen, daß dieser Zustand in hohem Grade abhängig ist von der Windbewegung. Je stärker diese ist, desto enger ist der Wirkungsbereich der Wärmequelle Boden. Umgekehrt: herrscht in einem geschützten Waldbestand Windstille, so erweitert sich der Wirkungsbereich der Wärmequelle des Bodens weit über die von Kraus angegebene Zone hinaus. Je vollkommener der Ausschluß der Windbewegung in einem Bestand ist, desto dominanter ist die Temperatur des Waldbodens für die Lufttemperatur des zugehörigen Waldraumes. Da wir es in der Hand haben, durch geeignete Vorkehren einerseits die Windbewegung im Bestande zu dämpfen und andererseits den Licht- und Wärmezutritt in das Walddinnere zu fördern oder zu hemmen, so können wir mithin den Klimafaktor Temperatur im Waldraume selbst beeinflussen.

Ähnlich verhält es sich mit den Niederschlägen. Es versteht sich von selbst, daß die Menge der Niederschläge einer Gegend heute vom Menschen kaum wird beeinflusst werden können. Zieht man dagegen die Niederschlagsmenge auf kleinen Bodenflächen in Betracht, so verhält es sich damit ähnlich wie mit der Temperatur auf kleinem Raum: sie ist durch geeignete Maßnahmen quantitativ beeinflussbar. Da es in der Forstwirtschaft praktisch nicht sowohl auf die absolute Menge der Niederschläge ankommt, als vielmehr auf die den Waldbäumen effektiv zur Verfügung stehenden Niederschlagsmengen —

---

<sup>1</sup> Kraus, Boden und Klima auf kleinstem Raum, Jena 1911.

Mengen, die von zahlreichen Faktoren abhängig sind, besonders von Art und Beschaffenheit des Bodens, seines Untergrundes und seiner Decke, sowie der Art und Zusammensetzung seiner Besiedelung und Bestockung usw., wobei Temperatur und Wind eine wichtige Rolle spielen — so erhellt daraus ohne weiteres, daß hier mancher Punkt gegeben ist, an dem ein Hebel angelegt werden kann. Nicht nur ist eine willkürliche Beeinflussung der in den Kronen durch Verdunstung abgehenden Niederschlagsmenge möglich durch entsprechende Wahl der Holzarten und Ausgestaltung des Kronendaches auf dem Wege der Durchforstung, sondern auch die Menge der als Sickerwasser abgehenden Niederschläge ist für einen bestimmten Ort abhängig von waldbaulichen und bodenpfleglichen Maßnahmen. Die Menge der für den Waldbestand nutzbaren Niederschläge kann mithin willkürlich geändert werden. Es ist eine der Aufgaben der Waldbautechnik, solche Änderungen im Sinne der Verbesserung zu bewirken.

Ein Weg, der zu dem Ziele der Verbesserung der klimatischen Standortsfaktoren führen kann, ist der Unterbau.

So lange der Wirtschaftler noch in den Fall kommt, sich mit künstlich begründeten, ganz besonders mit gleichalterigen, gleichförmigen und reinen Pflanzbeständen abgeben zu müssen — und das wird im allgemeinen bei dem langsamen Tempo aller forstwirtschaftlichen Wandlungen noch recht lange der Fall sein, trotz aller neueren Bestrebungen und Errungenschaften des Waldbaues — so lange wird er in den Fall kommen, beim Eintritt bestimmter Entwicklungsstadien seiner Bestände zu dem Nothelf des Unterbaues greifen zu müssen, wenn er Änderungen des Bodenzustandes vorbeugen will, die zu einer Abnahme der Bodenkraft und damit zu einer Minderung der Zuwachsleistung führen. Da es sich in summa um sehr große Waldflächen handelt, deren Bestände durch Unterbau gefördert werden können, so dürfte es zweckmäßig sein, den Unterbau einmal als waldbauliche Maßnahme näher ins Auge zu fassen und im Zusammenhange zu behandeln.

Gibt man sich Rechenschaft über Wesen und Zweck des Unterbaues, so ist zu sagen, daß es sich dabei zunächst um das Einbringen einer oder einiger mehr oder weniger schattenfester Holzarten in gewisse Bestände handelt, und zwar können zwei grundver-

schiedene Ziele angestrebt werden, nämlich je nachdem beabsichtigt ist, entweder einen Unterbau einzubringen, aus dem sich ein Teil des zukünftigen Hauptbestandes entwickeln soll, oder ob man sich damit begnügt, einen Nebenbestand zu schaffen. Im ersten Falle darf man füglich von einem Unterbau im weiteren Sinne des Wortes sprechen. Dabei kann es sich darum handeln, eine standortsgemäße, aber im Altholzbestande noch fehlende Schattenholzart als Vorbau vor Eintritt der natürlichen Verjüngung einzubringen oder auf diesem Wege schon vor den Räumungsstößen eine lückenhafte oder einseitige natürliche Verjüngung zu ergänzen. Ferner kann Unterbau im weiteren Sinne platzgreifen in Beständen, die durch Naturereignisse, wie Windfall, Schneedruck, Insekten- oder Pilzschaden usw. lückig geworden sind und wo es gilt, der Verhagerung oder der Verunkrautung zuvorzukommen. Endlich kann ein solcher Unterbau vorgenommen werden in Baum- und Stangenhölzern, ja sogar in Jungwüchsen, die, als reine, gleichalterige und gleichförmige Bestände begründet und auf erkrankten Böden stehend, häufig im Wachstum stagnieren und allerlei Erkrankungen zum Opfer fallen. In solchen Beständen kann durch Einbau geeigneter Holzarten und allmählichen Austrieb des kranken, kümmernden oder schadhaften ältern Materials eine Mischung und teilweise Erneuerung des Bestandes bewirkt werden, die dessen Gleichförmigkeit unterbricht oder gar aufhebt, sowie die Gesundung des Bodens sowohl als der Bestockung herbeiführt.

Die Zahl dieser Fälle von Unterbau im weiteren Sinne ließe sich gewiß noch vermehren, doch liegt es mir heute mehr daran, den Unterbau im engern Sinne des nähern zu erörtern, nämlich jenen Unterbau, der die Schaffung eines Nebenbestandes bezweckt.

Hier gilt es sich zunächst darüber klar zu werden, weshalb, beziehungsweise in welchen Fällen ein Nebenbestand wünschenswert ist.

Aus der Praxis und Lehre von der Durchforstung erhellt je länger je mehr die Wichtigkeit des Nebenbestandes. Nicht nur ist der Nebenbestand ein meist unentbehrliches Glied des Waldes, das zur Ausformung, Reinigung und zum Schutz des Hauptbestandes nicht wenig beiträgt, sondern das Schwergewicht seiner Bedeutung liegt in den Beziehungen des Nebenbestandes zum Waldboden. Vor allem stellt er in seiner richtigen Verfassung,



d. h. dann, wenn er den Raum zwischen den lebenden Kronen des Hauptbestandes und dem Boden mit grüner Laub- und Nadelmasse erfüllt, den für das Gedeihen des Waldwesens so überaus wichtigen, in seiner wahren Bedeutung noch viel zu wenig gewürdigten Binnenschutz vor dem Winde her. Ich erinnere an das hierüber bereits in meiner Studie „Waldboden usw.“ in unserer Zeitschrift 1922, Heft 11 und 12, Gesagte. Es sind nicht etwa nur die Stürme, die sich in mannigfaltigster Weise schädigend betätigen, sondern es sind die weit häufigeren und oft lang andauernden Windstärken mittlerer und selbst unterer Grade — besonders verhängnisvoll jeweils im Mai und Juni, und in hoch gesteigertem Maß dann, wenn es trockene Winde sind, z. B. Bise oder Föhn — die in ihrer Summation den größten Schaden bewirken, einen Schaden, der dem aufmerksamen Beobachter sowohl im Zustand des Bodens als auch im Höhenprofil des Waldes deutlich entgegentritt. Man vergleiche nur winderponierte und windgeschützte Bestände miteinander im Hinblick auf Bodenzustand und Baumform; da werden mit wachsender Aufmerksamkeit immer neue auf Windschädigung zurückzuführende Folgen zum Vorschein kommen.

Prof. Dr. Münch in Tharandt hat in der forstlichen Wochenschrift „Silva“ Nr. 1 vom 5. Januar 1923 in seinem Artikel über „Windschutz im Walde“ dieses Thema in so vorzüglicher Weise erörtert, daß ich es mir nicht versagen kann, aus dieser der Aufmerksamkeit aller Kollegen hiemit warm empfohlenen Arbeit das lange Sündenregister des Windes herzusetzen. Prof. Dr. Münch schreibt:

„Die Schädigungen des Windes treffen 1. den Boden, 2. die Waldluft, 3. die Lebenstätigkeit der Bäume unmittelbar.

### I. Wirkungen auf den Boden.

1. Wasserentzug: Bodenaustrocknung dadurch, daß der Wind die an den Bodenteilchen haftenden Wasserdampfhüllen losreißt und auf den im Boden eingeschlossenen Wasserdampf saugend wirkt. Abgesehen von der unmittelbaren Wirkung auf die Bäume hat dies für den Boden zur Folge:

- a) Verzögerung der Verwitterung, so daß bewindete Bodenstellen flachgründiger und feinerdeärmer bleiben als geschützte.

- b) Störung der regelmäßigen Humusbildung. Es entsteht Trockentorf, mit Versäuerung, Bodenausbleichung und Verdichtung, Orterde; vorhandener Humus wird „kohligh“.
  - c) Schädigung der für die Bodentätigkeit notwendigen Binnenflora und -fauna (Bakterien, Würmer usw.).
  - d) Schädigung der lebenden Bodenbedcke, Verdrängung anspruchsvollerer Standortsgewächse mit dem Ziel der Beheidung, Verangerung oder Flechtenverkrustung.
- 2. Verwehung von Feinerde bei Freilage, was neben 1. a) zur Flachgründigkeit beiträgt.
  - 3. Laubverwehung, mit allen Wirkungen stärkster Streunutzung, an andern Stellen Laubanhäufung mit Nachteilen für Naturverjüngung.
  - 4. Schneeverwehung mit mehrfachen Nachteilen.

## II. Wirkung auf die Waldbluft.

- 1. Entführung von Bodenkohlensäure, einer wichtigen Quelle der Pflanzenernährung.
- 2. Entführung von Luftfeuchtigkeit.
- 3. Abkühlung der Waldbluft, Entführung der durch Bestrahlung gewonnenen Wärme.

## III. Unmittelbare, „physiologische“ Schäden.

- 1. Wassermangel für die Wurzeln infolge der Bodenaustrocknung (I. 1.) mit größten Nachteilen für Zuwachs und Gesundheit der Bäume. Stärkerer, besonders trockener Wind wirkt wie scharfer Mangel an Niederschlag.
- 2. Steigerung der Transpiration aus Blättern und Zweigen (vgl. auch III. 4.).
- 3. Mechanische Bewegungen der Blätter und Zweige, hiedurch Klemmungen und Quetschungen der Leitungsbahnen und Zellen, Störung des Saftstroms und Stoffaustausches, im Zusammenwirken mit 2. Vertrocknung von Blatteilen und selbst ganzen Zweigen, Ästen und Gipfeln, bei Nadelhölzern auch im Winter. 2. und 3. wirken zusammen so stark, daß die schwersten Schäden und Zuwachsverluste selbst bei reichlicher Wasserversorgung der Wurzeln eintreten. Sie bewirken ferner:
- 4. Verschluß der Spaltöffnungen und damit Unterbrechung der Assimilation, also der Stoffbildung. Diese Wirkung ist wohl die schlimmste. Der Spaltöffnungsverschluß tritt zuweilen so rasch und vollständig ein, daß bei mäßiger Windeinwirkung sogar die Wasserabgabe aus den Blättern herabgesetzt sein kann.

5. Erschwerung des Kohlensäureeintrittes in die Spaltöffnungen dadurch, daß der Wind an den Spaltöffnungen saugend wirkt und daß die über die Blätter streichende Kohlen Säure beim Eintritt in die Spaltöffnungen rechtwinkelig abgelenkt werden muß. Dieser Punkt bedarf noch genauerer Untersuchung. In jedem Fall aber ist die Kohlen Säureassimilation bei stärkerem Wind herabgesetzt.
6. Abkühlung der Blätter durch Verdunstung und durch Entführung der durch Strahlenabsorption in den Blättern gebundenen Sonnenwärme.
7. Ungünstige Lichtlage der windgeschüttelten Blätter.
8. Gegenseitiges Peitschen der Zweige, dadurch Verlust eines wesentlichen Teiles der Beastung und Belaubung.
9. Wurzelzerreibungen, hiedurch Wassermangel, Wuchsstörungen, Empfänglichkeit der Bäume für Pilz- und Käferbefall.
10. Exzentrischer, im Querschnitt elliptischer Wuchs der Bäume im Wind, ungleichmäßiges Fasergefüge, hartes, grobes Rotholz auf der Leeseite, dadurch Schädigung des Nutzholzwertes.
11. Abholziger Schaftbau, Stammkrümmungen und Drehwuchs.
12. Übermäßige Ausbildung des forstlich nicht nutzbaren Wurzelwerkes in Windlagen auf Kosten des Stammzuwachses.
13. Durch Astbruch werden Eingangspforten für Stammfäule (Baumschwämme) geschaffen.

Dieses lange Sündenregister enthüllt uns den Wind als schlimmsten Feind des Waldes, es zeigt auch, daß es mit dem Schutz des Bodens, durch Unterbau und Reisigdeckung usw. allein nicht getan ist, auch die Kronen sind zu schützen. Es sind, wohlgemerkt, nicht allein aus physiologischen Erwägungen oder kleinen Laboratoriumsversuchen abgeleitete Theorien, die Wirkungen sind im Wald auf Schritt und Tritt in großartiger Weise zu beobachten und man kann sich nur wundern, daß das alles so lange übersehen oder wenigstens nicht richtig in Zusammenhang gebracht wurde."

So weit Münch.

Die Notwendigkeit des Schutzes vor der Windwirkung geht aus diesen Ausführungen deutlich genug hervor. Daß der Waldmantel allein hiezu bei weitem nicht ausreicht, ist wohl einleuchtend. Der Aufbau zweckmäßig gemischter, aus Licht-, Halbschatten- und Schattenholzarten sowie aus Laub- und Nadelholz zusammengesetzter Bestände, ferner die Erziehung eines gestuften Kronendaches (Vertikalschluß) durch langsame natürliche Verjüngung und durch Hochdurchforstung mit sorgfältiger Erhaltung des Nebenbestandes sind in erster Linie



berufen und befähigt, diesen Windschutz zu gewähren. Werden aber, wie dies leider noch immer und allzuhäufig der Fall ist, Bestände begründet, deren Holzartenzusammensetzung die dauernde Erhaltung eines Nebenbestandes und damit den gestaffelten Schluß auf die Dauer unmöglich machen, z. B. reine Fichtenbestände, oder werden Durchforstungsmethoden angewendet, die den Nebenbestand entfernen (Niederdurchforstung und falsch verstandene Hochdurchforstungen), so nützt in solchen dem Wind ausgesetzten Beständen, je gleichmäßiger und ausgedehnter sie sind, weder der gedrängte Kronenschluß des Hauptbestandes, noch der dichteste Waldmantel vor der durch den Luftzug bewirkten Schädigung des Bodens. Wohl bricht der Waldmantel auf einen gewissen Bereich die Gewalt des Sturmes; was er aber nie verhindern kann, das ist jene gemäßigte Windbewegung im Innern solcher Bestände, die nicht aufzufallen braucht durch ihre mechanische Auswirkung auf die Waldbäume, sondern die unbeachtet und gewissermaßen in aller Stille die verdunstete Bodenfeuchtigkeit wegträgt, die Verdunstung selber bis zu einem hohen Grade steigern und den Boden dermaßen austrocknen und abkühlen kann, daß eine tiefe Änderung der Lebensbedingungen standörtlicher Lebensgemeinschaften und deren Störung oder gar Zerstörung die nächsten Folgen, schwere Bodenverschlechterung oder -erkrankung das erste auffällige Ergebnis, und Verminderung des Zuwachses ein vorläufiges Endresultat ist. Die Austrocknung des Waldbodens wirkt auf die fein abgestimmte Lebensgemeinschaft der die Fruchtbarkeit bedingenden Bodenlebewesen pflanzlicher und tierischer Natur nicht minder verhängnisvoll, als es die Senkung des Grundwasserspiegels oder die Trockenlegung eines Torfmoors oder Sees im Bereiche anderer Gemeinschaften tun würde. Derjenige Standortsfaktor nämlich, der bisher zur Genüge oder, im Verhältnis zu den übrigen Produktionsfaktoren, im Überfluß vorhanden war, nämlich das Wasser, ist ins Minimum gebracht, und der ganze Komplex der Lebensgemeinschaft, zunächst die Mikroflora und -fauna des Bodens, dann aber auch die höhere Bodenflora sowie die höhere den Boden bewohnende Tierwelt, und endlich der Waldbestand selber ist in die Notwendigkeit versetzt, sich der *mutatio rerum* anzupassen, oder weniger euphemistisch ausgedrückt: die bisherige Lebensgemeinschaft bricht zusammen, weil diejenigen ihrer Glieder, die zur Erfüllung ihrer Funktion auf ein bestimmtes, nicht

mehr vorhandenes Maß von Bodenfeuchtigkeit angewiesen sind, vorübergehend oder dauernd ausgeschaltet werden. Die Erfahrung lehrt, daß zerstören leicht ist und rasch vor sich geht, wiederherstellen und aufbauen aber ungemein schwierig und mühsam ist und lange Zeit erfordert. Das gilt für jegliche Gemeinschaft, nicht nur für die Lebensgemeinschaft der Menschen unter sich.

Wenn die Natur nicht selber freiwillig für einen hinreichenden Bodenschutz sorgt, so kann in so beschaffenen Beständen nur noch der notbehelfsweise eingebrachte Ersatz des Nebenbestandes, nämlich der Unterbau helfen.

Wenn auch zugegeben werden mag, daß es bei unsern sehr stark und gegenüber dem flachen Tiefland schroff wechselnden Standortsverhältnissen Fälle gibt, wo ein vollständiger Nebenbestand vielleicht unerwünscht ist — kalte, bindige Böden in windgeschützten Lagen, bei geschlossener Nadelholzbestockung (Tanne!) und verhältnismäßig wenig Niederschlägen — so sind dies doch vermutlich ziemlich seltene Ausnahmefälle. In der Regel ist der Nebenbestand auch bei uns erwünscht, ja notwendig zum Gedeihen des Waldwesens. Sollte er demnach aus irgend einem Grunde fehlen, so müßte er durch Unterbau so früh wie möglich und wenigstens teilweise ersetzt werden. Was durch Nebenbestand oder Unterbau dem Boden an Niederschlägen etwa vorenthalten wird, das wird reichlich ersetzt durch den gewährten Windschutz und die dadurch bewirkte Herabsetzung des Wasserentzuges aus Boden, Waldluft und Bestand. Die für die Bodentätigkeit, insbesondere für die normale Streuverwehung so förderliche Erwärmung der obersten Bodenschichten kann meist trotz oder gerade wegen gestaffelten Schlusses und trotz vorhandenen Nebenbestandes oder Unterbaues wenigstens plätze- und streifenweise wirksam sein, da kein Schluß so vollständig ist, daß nicht die Sonne da und dort kleinere und größere Lücken fände, durch die sie auf ihrer täglichen Wanderung die lebenspendenden Strahlen der wärmebedürftigen Kleinlebewelt des Bodens herabsenden könnte. In dieser Hinsicht braucht man also in der Regel nicht eben ängstlich zu sein und vor dem Unterbau zurückzuschrecken da, wo Boden und Bestand durch diese Maßnahme vor dem Wind geschützt werden können. Die durch den Unterbau bewirkte Dämpfung der klimatischen Extreme, namentlich in

unmittelbarer Nähe der Bodenoberfläche, sowie in der obersten Bodenschicht, gewährleistet eine nach Möglichkeit vor Störung bewahrte waldfreundliche Lebensgemeinschaft. Sie bietet damit fernerhin Gewähr für Gesundheit und Dauer des Waldwesens.

(Fortsetzung folgt.)

## **Forstlicher Vortragszyklus in Zürich**

**vom 5. bis 10. März 1923.**

(Fortsetzung und Schluß.)

Die „Hydrodynamischen Demonstrationen“ am Donnerstagnachmittag schienen im Programm etwas aus dem Rahmen der ganzen Veranstaltung herauszufallen. Herr Prof. Dr. Scherrer verstand es aber so vorzüglich, seine Vorführungen dem Wirkungsgebiete der Forstleute zu entnehmen, daß diese Beigabe zu dem im übrigen streng forstlichen Vortragszyklus sehr dankbar entgegengenommen wurde.

Es handelte sich um die Interpretation und den praktischen Beweis der sogenannten Bernoullischen Gleichung: Fließt in einer Röhre eine Flüssigkeit, so ist deren Geschwindigkeit umso größer, der Druck dagegen umso kleiner, je kleiner der Querschnitt der Röhre ist. Die Bewegung der einzelnen Flüssigkeitsteile in einer Strömung mit und ohne Hindernisse und die Bildung der Stromwirbel wurde erläutert und unter Anwendung einer raffinierten Versuchsanordnung auf die Leinwand projiziert. Zum Schlusse wurde noch die Bildung der Wassertropfen gezeigt, wobei die Oberflächenspannungen sehr deutlich nachgewiesen werden konnten, welche zum Zufall eines Wasserstrahles in Tropfen führen.

Während zwei Stunden reihte sich ein interessantes Experiment an das andere und man begriff nun, warum die Physik heute nicht mehr zu den Fächern gezählt wird, deren Schwänzen zu den Selbstverständlichkeiten des forstlichen Studiums gehört.

Den Freitagvormittag füllte Prof. B a d o u r durch zwei Vorträge aus, mit deren Wiedergabe im Journal forestier suisse bereits begonnen wurde. „Questions actuelles dans le domaine de la protection des forêts“ lautete das erste Thema, für dessen Behandlung die angesetzte Zeit von einer Stunde allerdings zu kurz bemessen war. Der