

Ueber die Dauerhaftigkeit des sommer- und des wintergefällten Holzes

Autor(en): **Gäumann, Ernst**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95/96 (1930)**

Heft 18: **Zur Feier des 75jährigen Bestehens der Eidg. Technischen Hochschule**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44086>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

physikalisch-chemische Analysemethoden in ihrer Präzision gesteigert und neue, spezielle Methoden geschaffen werden. Auch zur Mitarbeit auf diesen Gebieten soll der Chemiker auf Grund seiner allgemeinen wissenschaftlichen Ausbildung befähigt werden.

Die bedeutsame Entwicklung der Industrie der Riechstoffe und Pharmazeutika hat dazu beigetragen, dass in wissenschaftlichen Laboratorien die Frage nach den Zusammenhängen zwischen Konstitution und physiologischer Wirkung in den Vordergrund des Interesses gerückt ist.

Als unerreichte Lehrmeisterin in der Herstellung höchst komplizierter lebenswichtiger Stoffe erscheint dem Chemiker die belebte Natur. Unabsehbar sind die Schätze von solchen Stoffen, die die Natur allein im Pflanzenreich mit uns unbekannter Absicht erzeugt, Stoffe, die durch ihren Geschmack oder Geruch auffallend, zum Teil schon seit Generationen bekannt sind. In neuerer Zeit hat sich das Interesse des Chemikers auch auf jene Stoffe subtilster Natur gerichtet, die oft in verblüffend kleinen Mengen wirkend, von der Natur zur Regelung ihrer Lebensvorgänge erzeugt werden, der Vitamine und Fermente; Konstitutionsaufklärung und Synthese solcher Stoffe, die bereits in zahlreichen Fällen gelungen ist, zählen zu den wichtigsten Aufgaben der Chemie unserer Zeit. Der Hochschule erwächst hiermit die Aufgabe, ihre fähigsten Leute auch für die Bearbeitung dieser schwierigsten Probleme vorzubereiten.

Je länger je weniger kommt die chemische Konstitutionsforschung mit den gewöhnlichen analytischen und präparativen Methoden aus. Immer mehr werden die Spektralanalyse im optischen Gebiet und die Röntgen-Analyse unentbehrliche Hilfsmittel der chemischen Analytik.

Diesen Verhältnissen hat sich nun auch der Unterricht anzupassen. Die ungeheure Zahl der bereits bekannten und immer neu hinzukommenden chemischen Verbindungen macht es dem Chemiker ganz unmöglich, auch nur einen grösseren Bruchteil des gesamten Wissens über diese Stoffe aufzunehmen. Umso bedeutsamer ist für den Dozenten die Auswahl seines Stoffes geworden. Auf Grund einer sorgfältigen Systematik kann nur ein möglichst allseitiger Ueberblick vermittelt werden. Umfangreiche Kenntnisse der Arbeitsmethoden und ihrer Leistungen zählen neben gediegener Stoffkenntnis zu den wichtigsten Grundlagen des Unterrichts. Der junge Chemiker soll in den Methoden des wissenschaftlichen Denkens geübt werden, sodass er in der Lage ist, seine Methoden mit kritischer Prüfung anzuwenden. Je wissenschaftlicher da gearbeitet werden kann, d. h. mit der Absicht, die Erscheinungen von den Grundeigenschaften der Stoffe aus zu verstehen, desto allgemeinere Bedeutung werden die Ergebnisse solcher Arbeit beanspruchen können. Um den Studierenden zu seinem künftigen Beruf in der ange deuteten Weise vorbereiten zu können, muss das beste Anschauungsmaterial in übersichtlicher Weise zur Verfügung stehen.

Zur Orientierung über Einzelheiten in Spezialgebieten soll der Studierende imstande sein, sich in seiner Handbibliothek zu informieren. Die Handbibliothek erweist sich zumal für den wissenschaftlich arbeitenden Chemiker als unentbehrliches Instrument bei der täglichen Laboratoriumsarbeit. Es ist wohl nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, dass rationelle Forschungsarbeit dem Chemiker nur möglich ist, wenn ihm eine allgemein zugängliche, gut organisierte Handbibliothek zur Verfügung steht.

Ebenso wie uns die Leistungen der technischen Chemie als typische Ergebnisse von organisierter Gruppenarbeit entgegentreten, so verlangt auch die wissenschaftliche chemische Forschung eine Arbeitsteilung. Der junge Chemiker lernt seinen Beruf am besten, wenn er nach einer straff gehaltenen, gediegenen Vorbildung in den Grundlagen, den Forscher bei produktiver Arbeit begleiten und unterstützen kann und zwar in möglichst verschiedenen Arbeitsgruppen. Spektrographen, komplizierte gasanalytische Hochvakuumapparaturen, hochempfindliche elektrometrische Versuchsanordnungen, Hochdruckapparate und dergleichen können in der Regel dem Studierenden schon aus Mangel

an Personal für die Instruktion nicht zur freien Verfügung gestellt werden. Trotzdem werden solche Apparate in einem wissenschaftlichen Laboratorium dauernd in Betrieb sein und der vorgeschrittene Student soll im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe Gelegenheit erhalten, diese Apparate und ihre Anwendung in wissenschaftlicher Arbeit kennen zu lernen.

So gelangt man zu der Ueberzeugung, dass bei einem Erweiterungsbau des Eidg. Chemiegebäudes die Laboratorien für die Anfänger nur wenig vergrössert werden müssen. Die Arbeitsmöglichkeiten für die vorgerückten Studierenden und für die Forschungsarbeiten dagegen, ebenso die Handbibliothek sollten, um den Bedürfnissen der nächsten Jahrzehnte genügen zu können, nahezu eine Verdoppelung erfahren. Es wäre zweckmässig, wenn das Pharmazeutische Institut dem Chemiegebäude wieder angegliedert werden könnte. Die geplante Erweiterung des Chemiegebäudes soll also nicht auf eine blosser Ausdehnung des Bestehenden hinauslaufen, sondern vielmehr einem vertieften innern Ausbau entsprechen, der durch den wissenschaftlichen Geist unserer Zeit inspiriert ist, durch die Notwendigkeit geboten, zur Wahrung unserer wirtschaftlichen Selbständigkeit, in der technisch-chemischen Forschung mit an der Spitze zu bleiben.

Ueber die Dauerhaftigkeit des sommer- und des wintergefällten Holzes.

Von Prof. Dr. ERNST GÄUMANN, E. T. H., Zürich.

Das sommergefällte Fichten- und Tannenholz ist von jeher durch den Volksglauben als minderwertig, insbesondere als stärker vermorschbar, verurteilt worden; dagegen haben die wissenschaftlichen Versuche bis jetzt keine Beweise für seine stärkere Vermorschbarkeit zu erbringen vermocht. Die fachliche Literatur äussert sich daher bezüglich dieser Fällungsfragen ziemlich ablehnend. Malenkovic (Die Holzkonservierung im Hochbau, 1907, S. 196) schreibt: „Solche abenteuerlichen Theorien (eben bezüglich der Dauerhaftigkeit des sommer- und des wintergefällten Holzes) stiften viel Schaden, verschleiern die Tatsachen und nützen gar nichts“. Baumann-Lang (Das Holz als Baustoff, 1927, S. 88) geht im Grunde genommen noch weiter und kehrt die Sache um: „Unter der Voraussetzung der Entrindung des im Winter gefällten Stammholzes wird also dieses dem im Sommer gefällten Stammholz hinsichtlich der Dauer zum mindesten nicht nachstehen“. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass eine Zeit kommt, da man die Winterfällung gegen die Sommerfällung wird in Schutz nehmen müssen.

Entsprechend diesem Zwiespalt zwischen Theorie und Praxis ist die Haltung des Holzhandels ziemlich schwankend. Wie Knuchel (Der Einfluss der Fällzeit auf einige physikalische und gewerbliche Eigenschaften des Holzes, 1930, S. 29) ausführt, dürfte man annehmen, „dass der Holzhandel die Winterfällung allgemein fördern würde, wenn ein grosser Unterschied in der Güte des wintergefällten gegenüber dem sommergefällten Holz zu bemerken wäre. Das ist aber nicht der Fall. Die Bedingungen für den Holzhandel von Berlin, Hamburg, Oppeln enthalten diesbezüglich keine Bestimmungen. Nach den Wiener Usanzen (1927, Art. 68) dürfen bei Tannen-, Fichten- und Lärchenrundholz gegen die Ablieferung von Sommerfällung keine Einwendungen erhoben werden, wenn nicht ausdrücklich Winterfällung ausbedungen worden ist“. Dagegen halten die öffentlichen Verwaltungen an der althergebrachten Vorschrift der Winterfällung fest; so enthalten die Lieferungsbedingungen der S.B.B. für Schwellenholz die unbedingte Forderung, dass das Holz in der Zeit vom 15. Oktober bis 1. März gefällt werden muss. Die gleiche Bestimmung wird auch bei Lieferung von Schnitware, Pfählen und Einfriedigungen angewendet.

Um die Berechtigung dieser Vorschriften erneut zu prüfen, wurde in den vergangenen fünf Jahren an der E. T. H. auf Anregung von Prof. Dr. H. Knuchel und in Zusammenarbeit mit Direktor Ernst Stalder von der Holz-Imprägnierungsanstalt Zofingen, und mit erheblicher Unter-

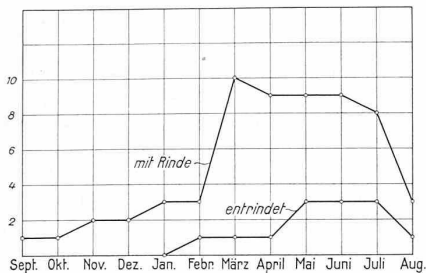


Abb. 1. Gang der Vermorschung bei aufgebahrten Fichtenstämmen.

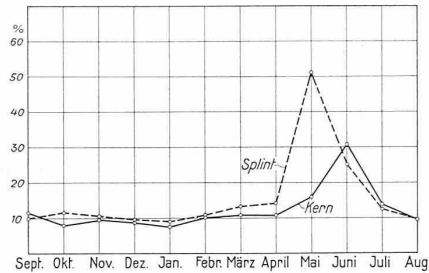


Abb. 2. Gang der Vermorschung bei eingegrabenen Pfählen aus Fichtenholz.

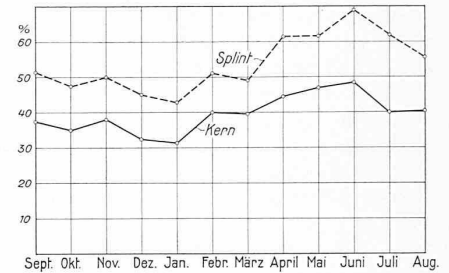


Abb. 3. Vermorschung von waldfeuchtem Fichtenholz durch den Hausschwamm.

stützung der Eidg. Volkswirtschaft-Stiftung ein grösserer Untersuchungszyklus durchgeführt. Prof. Knuchel verfolgte den Einfluss der Fällungszeit auf einige physikalischen und gewerblichen Eigenschaften des Holzes, z. B. auf das Schwinden. Der Berichterstatter befasste sich mit dem Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Holzes; von diesen seinen Untersuchungen soll hier die Rede sein.

In den Jahren 1926 und 1927 wurde in einem homogenen Fichten-Tannen-Buchen-Mischwald der weiten Umgebung von Zofingen jeden Monat bei Tagesanbruch je eine möglichst gleichartige, gleichwertige und gleichaltrige (120 bis 130jährige) Fichte und Tanne gefällt. Da ausschliesslich dominierende Stämme mit ähnlicher Krone, ähnlicher Rinde und ähnlichem Wurzelansatz zur Verwendung gelangten, darf das Ausgangsmaterial im Bereich des technisch Möglichen als homogen bezeichnet werden.

Die Versuche zerfallen in Freilandversuche und in Laboratoriumsversuche.

Bei den *Freilandversuchen* wurden zunächst Stammabschnitte von ungefähr 1 m Länge, mit oder ohne Rinde, auf einem Lager oder auf dem Erdboden aufbewahrt und nach 12 Monaten auf ihre Vermorschung untersucht. Wir besprechen hier der Kürze halber nur zwei Beispiele, nämlich die Fichtenwalzen, die in berindetem und in entrindetem Zustande auf einem Lager aufgebahrt worden waren. Bei den auf dem Erdboden liegenden Parallelexemplaren und bei Tannen gestalten sich die Verhältnisse gleichsinnig.

Die in der Rinde aufgebahrten Fichtenstämmen lieferten nur in der September- und der Oktoberfällung technisch zulässige Ware (gesunder Kern, gebläuter Splint). Der Kern blieb zwar auch in der November- bis und mit der Februarfällung noch gesund; dagegen war der Splint in der November- und der Dezemberfällung auf der Unterseite und in der Januar- und der Februarfällung auch auf der Oberseite der Walzen stark angegangen. In der März- bis und mit der Julifällung waren sowohl der Kern als auch der Splint völlig zerstört, wobei das Maximum des Abbaues in den Monat März fiel. In der Augustfällung blieb der Kern gesund und nur der Splint wurde vermorscht.

Bei den in entrindetem Zustande aufgebahrten Fichtenstämmen blieb der Kern das ganze Jahr hindurch intakt, und auch der Splint wies von der September- bis und mit der Januarfällung keine Bläuung oder Vermorschung auf. Erst vom Februar an wurden die Stämme technisch entwertet, indem der Splint von der Februar- bis und mit der Aprilfällung eine schwache Flammung, und in der Mai- bis und mit der Julifällung auf der Oberseite der Stämme eine starke Zerstörung aufwies.

Setzen wir nach einem bestimmten Punktiersystem die fehlende Vermorschung zu 0, die völlige Vermorschung der Stämme zu 10, so erhalten wir für diese zwei Beispiele ein Bild, wie es in Abb. 1 wiedergegeben ist.

Der jährliche Gang der Vermorschung der berindeten und der entrindeten Stämme verläuft demnach nicht synchron. Die im Herbst und im Winter geschlagenen Stämme, die in der Rinde belassen wurden, bleiben, bis ihre Kolloide irreversibel entquollen sind, noch am Leben, kommen daher im folgenden Frühjahr wieder in den Saft und fallen deshalb den holzerstörenden Pilzen in ähnlicher Weise zum

Opfer wie die Stämme, die im Frühjahr selbst geschlagen worden waren; nur die im September und Oktober geschlagenen Stämme, die noch vor dem Einfrieren einen Teil ihres Wassers abgeben konnten, machten diesen Vegetationsrhythmus nicht mehr in vollem Umfange mit und blieben daher technisch brauchbar. Die entrindeten Stämme wurden daher von vornherein durch die Entrindung von diesem Vegetationsrhythmus ausgeschaltet und waren deshalb in ihrer Vermorschung vom Wiedererwachen der Natur unabhängig. — Dazu kommt, dass die berindeten Stämme der September- bis und mit der Februarfällung in starkem Masse vom Borkenkäfer und in der April- bis und mit der Julifällung vom Bockkäfer angegangen wurden.

Aus allen diesen und andern Beobachtungen ergibt sich die Bestätigung der Volksregel, dass man Nadelholzstämmen nie in der Rinde liegen lassen sollte. In der September- bis und mit der Februarfällung ist zwar die Vermorschung erträglich, dafür ist der Käferbefall verderblich; in der März- bis und mit der Augustfällung ist das Umgekehrte der Fall. Neu an diesen Versuchen ist nur die quantitative Erfassung dieser Beziehungen auf Grund von genauen Vergleichsproben.

In einer zweiten Serie von Freilandversuchen wurden Kern- und Splintbalken aus den waldfeuchten Bäumen herausgeschnitten, unmittelbar in Wiesland eingegraben und nach 24 Monaten in der an der Erdoberfläche gelegenen Zone auf ihre Vermorschung untersucht. Dieser Versuch entspricht praktisch ungefähr dem Fall, in dem Pfähle, Bohlen, Gerüststangen usw. von verschiedener Fällungszeit in waldfeuchtem Zustande verwendet werden. Die Ergebnisse sind für die Fichtenbalken in Abb. 2 graphisch dargestellt; die Tannenbalken verhalten sich wiederum gleichsinnig. Die Ordinatenswerte geben den Extraktgehalt der vermorschten Zone; dieser bildet innerhalb gewisser Grenzen einen brauchbaren Masstab für den Grad der Vermorschung.

In der September- bis und mit der Aprilfällung und in der Juli- und Augustfällung war die Vermorschung unserer Balken ungefähr gleich gross; desgleichen besteht zwischen Kern und Splint kein grosser Unterschied. Die stärkere Vermorschbarkeit des Splintes braucht sich also praktisch nicht unter allen Umständen so heftig auszuwirken, wie der Volksglaube es annimmt.

Erhebliche Ausschläge treten nur in der Mai- und der Junifällung auf, und zwar ist sowohl bei der Fichte als auch bei der Tanne die Vermorschung des Splintes absolut und relativ grösser als jene des Kernes; beim Splint sind im schlimmsten Monat über 50% der Holzsubstanz herauslösbar, beim Kern etwas über 30%. Rechnen wir diese Extraktgehalte auf reine Vermorschung um, so dürfen wir sagen, dass in unsern Versuchen die Vermorschung der aus der Mai- und der Junifällung stammenden und waldfeucht verwendeten Splintbalken etwa drei- bis fünfmal und jene der waldfeucht verwendeten Kernbalken etwa doppelt so gross war, wie bei den Balken aus den übrigen Fällungsmonaten. Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass z. B. ein Baugerüst aus derartigem Material innerhalb weniger Monate an seiner Basis vermorscht.

Aus diesen und andern Versuchen dürfen wir den Schluss herleiten: es besteht, wie der Volksglaube von jeher

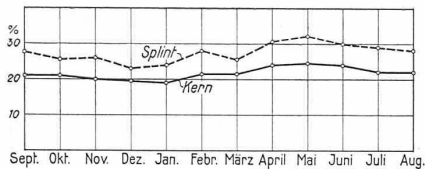


Abb. 4. Vermorschung von trocken gelegtem Fichtenholz durch den Hausschwamm.

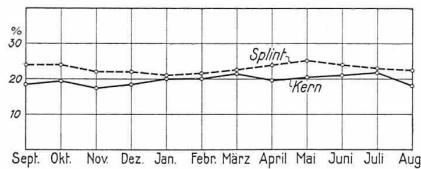


Abb. 5. Vermorschung von ausgewettertem Fichtenholz durch den Hausschwamm.

annahm, ein Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichten- und des Tannenholzes; und zwar erwies sich in unsern Versuchen die Mai- und die Junifällung auf jeden Fall als verderblich, gleichgültig, in welcher Weise das Holz behandelt und verwendet wurde. Bei den andern Fällungsmonaten kommt es dagegen darauf an, wozu man das Holz braucht bzw. wie man es verarbeitet. Bei Stämmen, die unmittelbar nach der Fällung aufgeschnitten und in Form von Balken in die Erde eingegraben wurden, bewährte sich sowohl die Herbst- wie die Winterfällung. Dagegen erwies sich bei Stämmen, die unaufgeschnitten in der Rinde gelagert wurden, die Winterfällung als weniger günstig; bei derartiger Lagerung kommt, wenn man den Borkenkäfer in Kauf nimmt, nur die Herbstfällung in Betracht.

Es erhebt sich nunmehr die Frage nach den Ursachen dieser geringern Dauerhaftigkeit des im Frühjahr und im Sommer gefällten Fichten- und Tannenholzes. Es sind hier von vornherein zwei Auffassungen möglich.

Man kann sich vorstellen, dass die Pilzwiderstandsfähigkeit des Fichten- und des Tannenholzes jahraus jahrein gleich gross ist. Im Winter ist jedoch der Wassergehalt (der „Saft“-Gehalt) der Stämme gering; überdies sind die Temperaturen sehr niedrig, die Pilze können daher während des Winters schon aus klimatischen Gründen dem frischgefallenen Holze nicht viel anhaben. Im Sommer dagegen ist der Wassergehalt der Stämme höher, zudem sind die Temperaturen für das Pilzwachstum günstig; endlich fällt unter schweizerischen Verhältnissen die Hauptregenzeit auf den Sommer. Die Pilze finden daher während des Sommers sowohl die günstigen Temperatur- als die günstigen Feuchtigkeitsverhältnisse, um das frischgefallene Holz zu infizieren und sich in ihm zu entwickeln. Es wäre daher denkbar, dass diese in den verschiedenen Jahreszeiten verschieden günstigen klimatischen Bedingungen ausreichen, um trotz gleichbleibender Dauerhaftigkeit des Fichten- und des Tannenholzes ein je nach den Jahreszeiten verschieden starkes Pilzwachstum und eine in entsprechender Weise verschiedene starke Vermorschung herbeizuführen.

Andererseits kann man sich vorstellen, dass nicht nur die klimatischen Bedingungen für die Vermorschung während der verschiedenen Jahreszeiten verschieden günstig sind, sondern dass auch der Grad der Pilzwiderstandsfähigkeit des Holzes selbst mit den Jahreszeiten wechselt und z. B. im Winter grösser, im Sommer geringer ist.

Um diese Alternative zu klären, haben wir mehrere Tausend *Laboratoriumskulturen* durchgeführt, in denen die zu vermorschenden Holzproben den Klimaschwankungen entzogen und in Thermostaten unter konstanten Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen aufbewahrt wurden. Falls trotz dieser konstanten Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Thermostaten ein fällungszeitlicher Unterschied in der Vermorschung der verschiedenen Holzproben auftritt, kann dieser Unterschied nur durch innere Verschiedenheiten der Holzproben selbst bedingt sein.

Die Ergebnisse sind für eine einzige Versuchserie, nämlich für den Abbau von waldfeuchtem Fichtenkern und Fichtensplint durch den Hausschwamm, in Abb. 3 graphisch dargestellt. Die Ordinaten geben den prozentualen Gewichtsanteil des Holzes, der durch den Hausschwamm während einer sechsmonatlichen Einwirkungsdauer vermorscht wurde; Abb. 3 basiert also auf wirklicher Vermorschung, während Abb. 2 aus technischen Gründen auf den Extraktgehalt des Holzes bezogen werden musste.

Sehen wir von allen Schwankungen ab, die durch die individuellen Verschiedenheiten von Stamm zu Stamm und durch die klimatischen Eigentümlichkeiten einzelner Fällungsmonate und durch die Versuchsmethodik bedingt wurden, so dürfen wir aus der Abb. 3 den Schluss herleiten, dass trotz konstanter Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse die Vermorschung unserer Fichtenproben durch den Hausschwamm (und in ähnlicher Weise auch durch den Mauerschwamm, den Erstickungspilz und den Schwellenpilz) je nach der Fällungszeit verschieden gross war, und zwar sowohl beim Kern als auch beim Splint. Das Holz selbst muss also, da die äusseren Bedingungen in den Thermostaten konstant waren, je nach der Fällungszeit verschieden stark vermorschbar gewesen sein.

Sowohl beim Kern als beim Splint (bei dem die Vermorschbarkeit um die Hälfte grösser ist als beim Kern) sinkt die Vermorschbarkeitskurve von der September- bis und mit der Januarfällung allmählich ab, steigt dann bis zur Mai- und Junifällung ziemlich steil an, um gegen den August hin wieder abzusinken. Eingehende Untersuchungen haben ergeben, dass dieser Kurvenverlauf im wesentlichen durch die Jahrringbildung bedingt wird. Im Februar kamen unsere Versuchsbäume in den Saft und in entsprechender Weise knickt die Vermorschbarkeitskurve nach oben um. In den Monaten Mai und Juni war die Jahrringbildung am stärksten und dementsprechend auch der Stoffwechsel der Stämme am grössten: in entsprechender Weise erreicht die Vermorschbarkeit des Holzes ihr Maximum. Ende Juni war bei unsern Stämmen die Jahrringbildung bis auf etwa 10% beendet; wiederum ein scharfer Knick der Vermorschbarkeitskurve, und zwar nach unten.

Sofern wir also nur die theoretische Vermorschbarkeit des Holzes an sich berücksichtigen, dürfen die Fichten und die Tannen nicht geschlagen werden von dem Zeitpunkt weg, da die Bäume in den Saft kommen, bis zu dem Augenblick, da sie die Jahrringbildung vollendet haben; zur Zeit ihres stärksten Stoffwechsels ist auch die Zerstörbarkeit ihres Holzes am grössten.

Unter den Verhältnissen unseres Versuchsjahres hätten also die Bäume nicht gefällt werden dürfen von Ende Januar bis Ende Juli; doch hängt es vom Jahrgang und von der Meereshöhe ab, wann die Bäume in den Saft kommen und wann also die Sonne stark genug ist, um die Vegetationsruhe zu brechen. Es ist daher nicht möglich, von vornherein die Grenzen der günstigen und der ungünstigen Fällungszeit der Fichten und der Tannen ein für allemal scharf festzulegen; sondern diese Grenzen können sich je nach den örtlichen Verhältnissen und dem Klimaverlauf um einen oder zwei Monate verschieben; unverrückbar scheint dagegen die Tatsache zu sein, dass der November und der Dezember (und allfällig noch der Januar) bezüglich der Vermorschbarkeit des Holzes die günstigsten, der Mai und der Juni in dieser Beziehung die ungünstigsten Fällungsmonate sind.

Diese Befunde gelten, da sie unter konstanten Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen gewonnen wurden, zunächst auch nur für konstante Bedingungen. Als praktisches Beispiel käme hierfür etwa das Innere von Gebäuden in Betracht, das ja den Klimaschwankungen in erheblichem Masse entzogen ist. Der Kurvenverlauf von Abb. 3 gibt daher die Wahrscheinlichkeit an, mit der wir im Innern von Bauten einen Schwammbefall und eine Vermorschung des Holzes zu erwarten haben, falls dieses in waldfeuchtem Zustande verwendet wurde.

Sofern das Holz unter wechselnden Aussenbedingungen verwendet wird, ergibt sich seine praktische Vermorschung als die Resultierende aus seiner Vermorschbarkeit einerseits (Abb. 3), den äusseren Bedingungen andererseits. Im Falle der Pfähle von Abb. 2 nahm also die Vermorschbarkeit von der September- bis und mit der Januarfällung fortwährend ab; überdies gestalteten sich die

klimatischen Bedingungen für das Pilzwachstum fortwährend ungünstiger; beide Kurven wirken daher in negativer Richtung additiv zusammen, sodass die praktische Vermorschung unserer Pfähle geringer ausfiel, als sie auf Grund der Vermorschbarkeit allein hätte erwartet werden müssen. Von der Februarfällung weg beginnt die Vermorschbarkeit des Holzes wieder zu steigen; im Freien sind jedoch, da der Boden häufig des Nachts noch gefriert, die klimatischen Bedingungen für das Pilzwachstum ungünstig; infolge dieser Hemmung steigt die Vermorschung langsamer an als die Vermorschbarkeitskurve des Holzes selbst. Erst in den Monaten Mai und Juni fällt diese klimatische Hemmung des Pilzwachstums weg und es wirken nunmehr beide Komponenten in positiver Richtung additiv zusammen: 1. ist die Vermorschbarkeit des Holzes selbst am grössten, und 2. sind die klimatischen Bedingungen für das Pilzwachstum ausnehmend günstig; daher der steile, überhöhte Vermorschungsgipfel in Abb. 2.

Es würde über den Rahmen dieser Mitteilung hinausgehen, die chemischen Veränderungen im Innern des Holzes zu besprechen, die die unterschiedliche Vermorschbarkeit während der verschiedenen Jahreszeiten bedingen; es sei hierfür auf die ausführliche Publikation in Beiheft 6 der „Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen“ verwiesen.

Wir haben bisher nur die Verwendung des Fichten- und des Tannenholzes im grünen, waldfeuchten Zustande betrachtet. Lässt man nun aber das Holz reifen, indem man die Balken beispielsweise ein Jahr lang in einem Holzschuppen trocken lagert oder indem man sie, ebenfalls ein Jahr lang, im Freien auswettert, so gestalten sich die Verhältnisse, wie Abb. 4 und 5 zeigen, wesentlich anders. Es sind wieder als Ordinaten die prozentualen Gewichtsanteile eingezeichnet, die durch den Hausschwamm während einer sechsmonatlichen Einwirkungsdauer vermorscht wurden; während aber laut Abb. 3 das Holz in waldfeuchtem Zustande verwendet worden war, musste es laut Abb. 4 erst eine einjährige Lagerung in einem Schuppen und in Abb. 5 ein einjähriges Auswettern im Freien durchmachen.

In Abb. 4, also bei Fichtenkern und Splint, der ein Jahr lang trocken gelagert worden war, ist die Vermorschbarkeit halb so gross wie in Abb. 3. Da bei der trockenen Lagerung kein Auswaschen der Nährstoffe aus dem Holze stattfand, kann diese Abnahme der Vermorschbarkeit nur auf einem kolloidchemischen Altern der Gerüststoffe, insbesondere der Zellulose und des Xylans, beruhen. Ein Einfluss der Fällungszeit auf die Vermorschbarkeit ist zwar noch vorhanden, jedoch in so geringem Masse, dass er praktisch kaum mehr ins Gewicht fallen dürfte.

In Abb. 5, also bei Fichtenkern und Splint, der ein Jahr lang im Freien ausgewettert worden war, ist die Vermorschbarkeit noch etwas geringer als beim trocken gelagerten Holz; es beruht dies darauf, dass während des Auswetterns ungefähr die Hälfte der löslichen Nährstoffe, Zucker, Aminosäuren, Nitrate usw., herausgewaschen worden sind. Ein Unterschied zwischen Kern und Splint und zwischen Sommer- und Winterfällung ist praktisch nicht mehr vorhanden; es ist also möglich, durch ein einjähriges Auswettern des Holzes (und wahrscheinlich auch durch Flössen) den Einfluss der Fällungszeit aufzuheben.

Der Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichten- und des Tannenholzes darf deshalb nicht überschätzt werden; er macht sich nur dann in vollem Umfange geltend, wenn das Holz in waldfeuchtem Zustande verwendet und unmittelbar in diesem Zustande von den Pilzen angesteckt wird; lässt man es dagegen ein Jahr trocken lagern (bzw. erfolgt die Ansteckung erst ein Jahr nach der Fällung), so ist der Unterschied zwischen der Vermorschbarkeit der Sommer- und der Winterfällung sehr gering; lässt man gar das Holz ein Jahr lang im Freien auswettern, so fällt er gänzlich dahin. Die Volksregel über die Sommer- und die Winterfällung beruht daher auf einer richtigen Beobachtung, doch dürfte sich ihr Geltungsbereich auf das waldfeucht verwendete Holz beschränken.

Nouveaux procédés pour l'étude des sols et l'efficacité des travaux d'amélioration du sol.

Par E. DISERENS, Professeur à l'E. P. F.

LES travaux de l'hydraulique agricole, assainissements, corrections de cours d'eaux secondaires, drainages, irrigations ou colmatages ont pour but de mettre à la disposition de la culture de nouveaux terrains ainsi que d'augmenter dans toute la mesure compatible avec les conditions du sol ou du climat, la capacité de production du sol cultivable.

Le laboratoire d'hydraulique agricole a pour but d'expérimenter certaines méthodes destinées à exprimer les propriétés caractéristiques des sols utilisées pour projeter ou apprécier l'effet des travaux d'amélioration du sol. Les procédés de laboratoire font usage des méthodes de l'analyse mécanique, celles relatives à la filtration et la sédimentation des terres. Ces procédés permettent de vérifier les limites d'application de certaines lois et de découvrir d'autres relations, mais leurs résultats ne peuvent être généralisés sans autre et utilisés sans discernement. Les résultats d'étude de prélèvements doivent tenir compte des sources d'erreurs provenant du mode de prélèvement et de la grande diversité des couches du sous-sol. En observant un terrain, il faut se demander quel a été son mode de formation et arriver à connaître la succession des couches, leur importance et propriétés respectives. Pour arriver à ce résultat, il est nécessaire de procéder à une série de travaux préliminaires, soit relevé de profils agrologiques, examen de fosses ouvertes, sondages, observation et relevé de la position, des formes et variations de la nappe souterraine. Il est en outre nécessaire de faire le partage entre l'écoulement superficiel et l'infiltration, puis de connaître l'allure et les variations des courants souterrains dont les affleurements déterminent le plus souvent les marécages.

Au nombre des nouveaux procédés utilisés pour l'étude des terrains en place (in naturel Lagerung) avant tous travaux d'amélioration, il faut citer celui consistant à observer la montée de l'eau dans les sondages vidés préalablement. Cette méthode, qui a fait l'objet d'études systématiques suivies, donne de bons résultats. Elle permet de projeter des travaux en tenant compte du degré d'efficacité désirable. Ce résultat a été obtenu en observant pendant de longues périodes le fonctionnement de drainages ou de canaux exécutés dans des terrains dont les propriétés spécifiques ont été déterminées.

Les nouvelles méthodes expérimentées au cours des dernières années permettent de déterminer les propriétés des sols par l'observation des phénomènes naturels. On peut aussi déduire les propriétés des terres en observant le fonctionnement de divers travaux.

Les méthodes décrites s'adressent plutôt aux nappes superficielles, aux nappes de drainage et plus particulièrement aux nappes cylindriques. La théorie de ces dernières, étudiée en 1921—1924 par Dr. M. Porchet, Ingr. en Chef du Génie rural, s'est enrichie ces dernières années des théories du même auteur relatives à la détermination du débit d'une nappe connaissant celui du puits et à la recherche du fond imperméable hydraulique (fig. 1). La fig. 2 indique un nouveau mode de détermination du fond imperméable d'après Dupuit que nous avons appliqué aux canaux pour l'assainissement de la plaine du Rhône (fig. 3).

Dans tous les phénomènes d'écoulement souterrain, comme dans les superficiels, les facteurs vitesse, débit, temps jouent un rôle essentiel. Or, on peut calculer les éléments des nappes comme ceux d'un cours d'eau: Le débit, la durée de formation, l'influence d'une période de sécheresse, le réservoir constitué par la nappe et l'influence réciproque de divers pompages, etc.

De même on peut déterminer à l'avance, connaissant certains éléments, quelle sera l'influence de canaux ou autres ouvrages sur la nappe souterraine adjacente. La connaissance de ces phénomènes a une grande importance, non seulement pour les besoins de la culture, mais pour