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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 140 (1989)

Heft: 10

Artikel: 30 Jahre Holzwissenschaft an der ETH Zürich : Rückblick und Ausblick

Autor: Kuera, Ladislav J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764265

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: 16.07.2025

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen
Journal forestier suisse

140. Jahrgang | Oktober 1989 | Nummer 10

30 Jahre Holzwissenschaft an der ETH Zürich: Rückblick und Ausblick[1]

Von *Ladislav J. Kučera*
(Aus dem Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie der ETH Zürich, CH-8092 Zürich)

Oxf.: 945:8

1. Einleitung

Die Holzwissenschaft ist seit etwa Anfang unseres Jahrhunderts einer der Lehr- und Forschungsbereiche an der ETH Zürich. Organisatorisch gesichert wurde diese Entwicklung im Jahre 1958 durch die Schaffung der notwendigen Strukturen für die Lehre und Forschung. Wie dieses Fachgebiet entstanden ist, welches seine Aufgaben, Teilbereiche und zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten sind, soll im folgenden Beitrag gezeigt werden.

2. Warum ist eine Holzwissenschaft notwendig?

Die Entstehung der Holzwissenschaft ist teils auf die wissenschaftliche Neugierde zurückzuführen. Eine weit grössere Rolle spielte aber die Notwendigkeit, das Lebewesen «Baum» besser verstehen und den Rohstoff «Holz» effizienter verwerten zu können. In diesem Sinne hatte die Holzwissenschaft von Anfang an eine verbindende Funktion zwischen der Forst- und der Holzwirtschaft, zwischen den Natur- und den technischen Wissenschaften. Mittlerweile gehört die Holzwissenschaft fest zum Kanon der Fachgebiete unserer Hochschule und verwandter Lehrinstitutionen in der ganzen Welt. Man kann hierfür zwei allgemeine und zwei holzspezifische Gründe anführen.

[1] Vortrag, gehalten am 30. Januar 1989 im Rahmen der Forst- und Holzwirtschaftlichen Kolloquien an der ETH Zürich.

A. Der geschlossene Wald umfasst 22 % der Fläche der Kontinente und 23 % der Landesfläche der Schweiz [1]. Seine vielfältigen Funktionen machen ihn für die Existenz der Menschheit unentbehrlich. Die optimale Pflege und Nutzung des Waldes setzen als wirtschaftliche Voraussetzung eine erfolgreiche Holzverwertung voraus, welche auf holzbiologische und holzkundliche Kenntnisse aufbauen muss.

B. Das Holz ist mit einer weltweiten Jahresproduktion von rund 26 Milliarden Tonnen oder 5 Tonnen pro Erdenbürger und Jahr mengenmässig an der Spitze vor allen anderen pflanzlichen Rohstoffen [2]. Es ist der wichtigste einheimische Rohstoff und Energieträger mit einer traditionell vielfältigen Verwendung. Eine sinnvolle Holzverwendung beruht auf holzkundlichen und holztechnologischen Kenntnissen.

C. Das Holz ist ein äusserst komplexes pflanzliches Gewebe. Es übernimmt im Baumkörper zahlreiche verschiedene Aufgaben und zeigt einen entsprechend komplexen Aufbau. Die Tracheiden und Gefässe leiten das Wasser und die darin gelösten anorganischen Substanzen von den Wurzeln in die Krone. Das Holzparenchym verteilt, speichert, synthetisiert und veratmet organische Verbindungen. Die Libriformfasern und andere faserförmige Holzzellen verleihen dem Baumkörper Standfestigkeit und somit den Assimilationsorganen eine günstige, erhöhte Position.

D. Das Holz ist wohl der variabelste Rohstoff. Seine Variabilität ist vielfach begründet. Eine genetisch bedingte Quelle der Variabilität liegt in der Artenvielfalt. Dabei stehen 20 bis 30 mitteleuropäischen Holzarten weltweit 3000 bis 5000 Arten gegenüber, deren Holz für industrielle oder gewerbliche Zwecke geeignet ist [3]. Die Raumdichte und die übrigen physikalischen Holzeigenschaften variieren etwa um einen Faktor 10 (Balsa: 0,13 g/cm^3, Pockholz: 1,23 g/cm^3). Äussere Bedingungen wie Standort, Klima und Waldpflege beeinflussen die Eigenschaften des sich bildenden Holzes ebenso wie spätere Veränderungen bedingt durch die Alterung oder durch die Einwirkung von Pilzen und Insekten. Die meisten verwendungstechnischen Holzeigenschaften sind Zustandsgrössen, welche durch die aktuelle Umgebung – vor allem Luftfeuchtigkeit und Temperatur – modifiziert werden. Nahezu alle Holzeigenschaften sind richtungsbezogen; sie weisen verschiedene Werte in den Hauptrichtungen längs, radial und tangential auf. Diese Besonderheit des Holzes wird orthotrope Anisotropie genannt und trägt weiter zur Variabilität der Holzeigenschaften bei.

Im Sinne dieser Thesen liefert die Holzwissenschaft notwendiges Grundlagen- und Fachwissen für eine erfolgreiche Tätigkeit in der Forst- und besonders in der Holzwirtschaft.

3. Geschichte der Holzwissenschaft an der ETH Zürich

Die wichtigsten Daten zur Geschichte der Holzwissenschaft an der ETH Zürich sind in der *Tabelle 1* zusammengestellt. Am Anfang dieser Entwicklung steht die Gründung des Eidgenössischen Polytechnikums im Jahre 1855. Wasser- und Lawinenkatastrophen als Folge ungeregelter Waldnutzungen im letzten Jahrhundert und eine drohende Holznot führten zu dieser Zeit zur zunehmenden Erkenntnis der nationalen Bedeutung eines geordneten Forstwesens. Diese Erkenntnis fand ihren Ausdruck im Beschluss der Bundesversammlung im Jahre 1854, bei der Gründung des Eidgenössischen Polytechnikums diesem eine Abteilung für Forstwirtschaft anzugliedern. Ein erster Impuls zur Entstehung der Holzwissenschaft an der ETH kam jedoch nicht von einem Forstmann, sondern von einem Botaniker. Der im Jahre 1903 zum Professor für allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie gewählte Paul Jaccard *(Abbildung 1;* 1868 bis 1944) entwickelte ein grosses Interesse für das Baumwachstum. Aufgrund seiner Beobachtungen an Bäumen von durchschnittlichen und extremen Standorten formulierte er eine physiologisch fundierte Theorie des Baumwachstums [4]. Bahnbrechend waren seine Erkenntnisse auf dem Gebiet des exzentrischen Dickenwachstums und der Reaktionsholzbildung.

Hermann Knuchel *(Abbildung 2;* 1884 bis 1964) wurde 1922 zum Professor für Forstwissenschaften gewählt. Sein Gebiet umfasste die Forsteinrichtung, die Ertragskunde und die Forstbenutzung im Sinne Karl Gayers. Knuchels Interesse galt allen Aspekten der Holzqualität und Holzverwendung, wie es seine vielfältigen Veröffentlichungen zeigen. Zwei seiner Arbeiten verdienen eine besondere Erwähnung, nämlich die Monographie «Holzfehler» [5] und sein Lebenswerk, das Buch «Holz» [6], welches erst nach seiner Emeritierung veröf-

Tabelle 1. Zeittafel zur Geschichte der Holzwissenschaft an der ETH Zürich.

1855	Gründung des Eidgenössischen Polytechnikums.
1903–1938	Paul Jaccard, Professor für allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie.
1922–1952	Hermann Knuchel, Professor für Forstwissenschaften.
1927–1963	Ernst Gäumann, Professor für Botanik, inbegriffen Pflanzenpathologie.
1938–1970	Albert Frey-Wyssling, Professor für allgemeine Botanik und Pflanzenphysiologie.
1952–1958	Hans Burger, ehemaliger Direktor der EAFV und Titularprofessor, unterrichtet als Lehrbeauftragter Holzkunde und Holztechnologie.
1958	Hans Heinrich Bosshard, erster Professor für Holztechnologie und Leiter des neugegründeten Laboratoriums für Mikrotechnologische Holzforschung. Standortwechsel der Abteilung VI aus dem LFW- ins LFO-Gebäude.
1969	Standortwechsel der Gruppe Holztechnologie vom LFO-Gebäude an die Binzstrasse.
1979	Gründung des Instituts für Wald- und Holzforschung. Standortwechsel der Gruppe Holzbiologie vom LFO-Gebäude in die Eidgenössische Sternwarte.
1984	Standortwechsel der Gruppe Holztechnologie von der Binzstrasse auf den Hönggerberg.
1986–1987	Kaderkurs im Rahmen des Impulsprogrammes Holz.
1987	Einführung des Nachdiplomstudiums Holz.

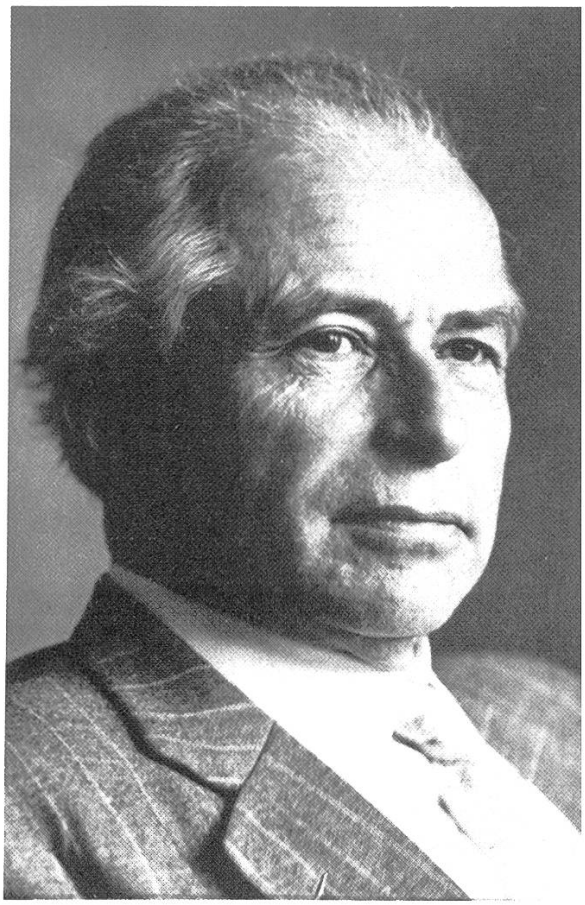
fentlicht wurde. In die gleiche Zeitspanne fällt die Tätigkeit von Ernst Gäumann (1893 bis 1963) als Professor für Botanik inbegriffen Pflanzenphysiologie (gewählt 1927). Gäumanns Spezialgebiet war die pflanzliche Infektionslehre, welche er begründet und entscheidend geprägt hat [7]. Lange bevor die «Interdisziplinarität» zum Modewort geworden ist, spannten Knuchel und Gäumann zu vielseitigen Untersuchungen über den Einfluss der Fällzeit auf die Holzeigenschaften der Fichte, Tanne [8 und 9] und Buche [10 und 11] zusammen. Die von ihnen publizierten Erkenntnisse bilden bis heute die einzige Beantwortung der gestellten Frage; sie sind zugleich eine wahre Fundgrube von Angaben zur Jahresperiodizität im Stoffhaushalt der obigen Baumarten.

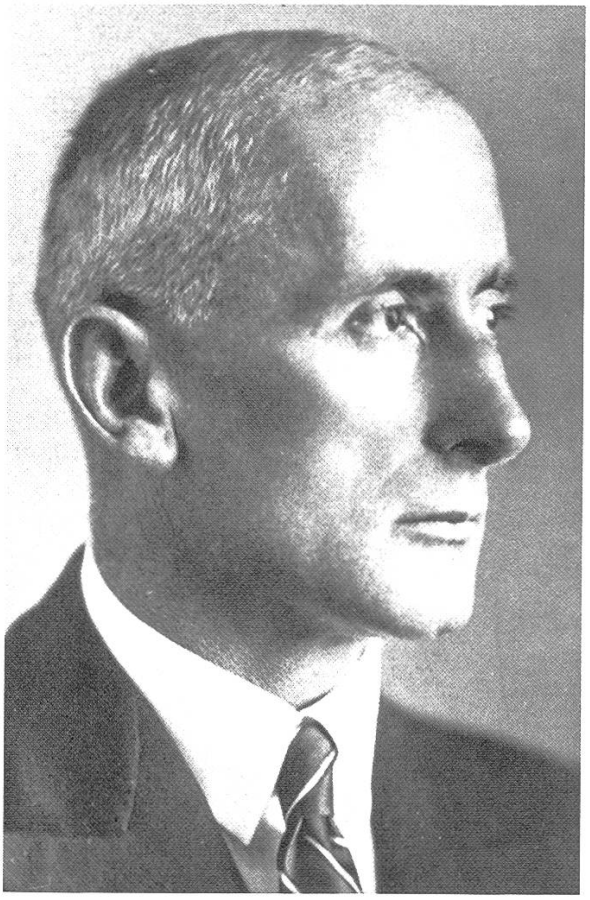
Albert Frey-Wyssling *(Abbildung 3;* 1900 bis 1988) verbrachte als Botaniker vier Jahre in einem Kautschuk-Forschungsinstitut auf Sumatra, damals Niederländisch-Ostindien. Geprägt durch diesen Aufenthalt, galt Frey-Wysslings Interesse nach seiner Wahl als Nachfolger Paul Jaccards (1938) vor allen Dingen dem Holz. Seine Arbeiten über die mikroskopische und submikroskopische Struktur der pflanzlichen Zellwand wurden als Monographie zusammengefasst [12] und haben ihm weltweite Berühmtheit eingebracht.

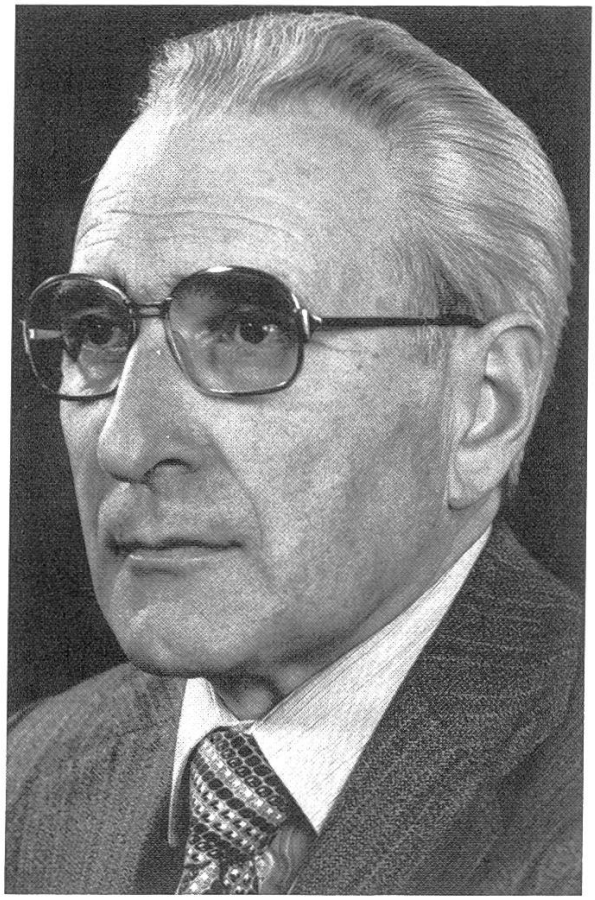
Nach dem Rücktritt von Hermann Knuchel 1952 wurde die holzkundliche Lehre an der Abteilung für Forstwirtschaft vorübergehend vom ehemaligen Direktor der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Hans Burger (1889 bis 1973), wahrgenommen. Hans Burger hat sein Interesse am Holz als Direktor der EAFV durch eine Serie von Arbeiten über «Holz, Blattmenge und Zuwachs» in Lärche, Eiche, Föhre, Buche, Tanne und Fichte bekräftigt [13]. Sein Einsatz im holzkundlichen Unterricht war jedoch von Anfang an aus Altersgründen auf einige wenige Semester beschränkt. Die Notwendigkeit der Erhaltung und des Ausbaus der Holzwissenschaft an der ETH Zürich war zu diesem Zeitpunkt weitherum anerkannt und wurde vom damaligen Schulratspräsidenten Hans Pallmann (1903 bis 1965) durch die Errichtung einer besonderen Professur gewürdigt. Die Gründung der neuen Professur wurde besonders von Albert Frey-Wyssling gefördert, dem es gelang, gewisse Vorbehalte, die von der EMPA mit dem Hinweis auf mögliche Doppelspurigkeiten vorgebracht wurden, zu entkräften. Vereinbart wurde damals, dass die neue Professur sich besonders der «Mikrotechnologie des Holzes» annehmen wird. Durch diese von Frey-Wyssling kreierte Bezeichnung wurde zweierlei festgelegt. Die neue Professur sollte mit mikroskopisch-analytischen Methoden zur Klärung technologischer Probleme beitragen. Damit wurde zugleich auf die grosstechnologische Forschung auf dem mechanischen und chemischen Gebiet verzichtet.

Im Jahre 1958 wurde Hans Heinrich Bosshard *(Abbildung 4;* geboren 1925) zum ersten Professor für Holztechnologie gewählt und zum Leiter des neuge-

Abbildung 1 (oben links). Paul Jaccard (1868 bis 1944). *Abbildung 2* (unten links). Hermann Knuchel (1884 bis 1964). *Abbildung 3* (oben rechts). Albert Frey-Wyssling (1900 bis 1988). *Abbildung 4* (unten rechts). Hans Heinrich Bosshard (1925).







gründeten Laboratoriums für Mikrotechnologische Holzforschung, welches später ins Institut für Mikrotechnologische Holzforschung umbenannt wurde, ernannt. Im gleichen Jahr bezog die Forstabteilung die neuen Räumlichkeiten im Land- und Forstwirtschaftlichen Ostgebäude. Das mikrotechnologische Institut durchlief eine Phase des schnellen Wachstums, welche dazu führte, dass die Gruppe Holztechnologie, mit etwa der Hälfte der Institutsangehörigen, im Jahre 1969 in die Laboratorien in einem Gewerbehaus an der Binzstrasse einzog. Die siebziger Jahre brachten eine Phase der Konsolidierung des Erreichten, die es Hans Heinrich Bosshard ermöglichten, sein dreibändiges Werk «Holzkunde» [14–16] zu verfassen. Dieses Werk mit seiner umfassenden Darstellung aller Belange der Holzwissenschaft bildete fortan die Grundlage unserer Arbeit im Unterricht. Im Jahre 1979 wurden auf Geheiss der Schulleitung die Professuren und Institute der Abteilung für Forstwirtschaft als Fachbereiche im neugegründeten Institut für Wald- und Holzforschung vereinigt. Im gleichen Jahr dislozierte die Gruppe Holzbiologie des Fachbereichs Holzkunde und Holztechnologie aus dem LFO-Gebäude in die benachbarte Eidgenössische Sternwarte. Ein weiterer Standortwechsel erfolgte im Jahre 1984 durch die Verlegung der Gruppe Holztechnologie von der Binzstrasse auf den Hönggerberg. Die 80er Jahre brachten zwei politische Vorstösse, deren Zweck es war, der Nutzung des einheimischen Holzes und der Konkurrenzfähigkeit der Schweizerischen Holzindustrie Vorschub zu leisten. Einerseits waren es die Nationalen Forschungsprogramme 7 «Biogene Roh- und Abfallstoffe» und 12 «Holz, erneuerbare Rohstoff- und Energiequelle», an denen wir uns durch Projekte [17 und 18] beteiligt haben. Andererseits wurde vom Bundesrat das Impulsprogramm Holz beschlossen. Im Rahmen des Impulsprogrammes Holz wurde unter der Leitung von Hans Heinrich Bosshard in den Jahren 1986/1987 an der ETH der Kaderkurs Holz mit 19 Teilnehmern durchgeführt. Die vorläufig letzte Entwicklung war die Einführung eines dreisemestrigen Nachdiplomstudiums Holz (1987), dessen Leitung ebenfalls Bosshard übernommen hat.

4. Die gegenwärtige Situation an der ETH Zürich in der Lehre und Forschung

4.1 Die Aufgabenbereiche

Der Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie ist in drei Aufgabenbereichen engagiert. In der Reihenfolge ihrer Bedeutung sind es die Lehre, Forschung und Beratung. Unsere Hauptaufgabe liegt in der Sicherstellung des Lehrangebotes an der Abteilung für Forstwirtschaft. Holzkundliche und holztechnologische Fächer stellen 7 % des Ausbildungsvolumens an dieser Abteilung dar [19]. Diese Lehrtätigkeit wird von der Gruppe Holzbiologie gewährleistet. Eine neue Aufgabe, die hauptsächlich durch die Gruppe Holztechnologie

wahrgenommen wird, ist durch die Einführung des Nachdiplomstudiums Holz im Jahre 1987 entstanden.

Die Forschungstätigkeit erfolgt im Rahmen einer Vielzahl von Projekten, welche in der Regel von Ad-hoc-Gruppen bearbeitet werden. Oft bilden auch Diplom-, eventuell auch Doktorarbeiten Teile solcher Projekte. Bei der Themenwahl werden der Reihenfolge nach folgende Argumente geprüft und berücksichtigt:

- Bedeutung für die Lehre,
- Bedeutung für die forst- und/oder holzwirtschaftliche Praxis,
- Aktualität,
- methodische Neuheit und
- bestehende Vorkenntnisse, Vorleistungen und Einrichtungen.

Der dritte Aufgabenbereich umfasst eine gutachterische Beratungstätigkeit für verschiedene Auftraggeber wie Gerichte, Amtsstellen, Schulen, Unternehmen und Privatpersonen. Die Besonderheit dieser Tätigkeit liegt darin, dass oft relativ grosse und unvorhersehbare Aufträge in kurzen Zeitspannen bearbeitet werden müssen. Aus der Vielfalt der bisherigen Gutachten konnten Impulse für die Lehre (Fallbeispiele) und Forschung (Voruntersuchungen) gewonnen werden.

4.2 Die Arbeitsgebiete

Der Wissensbereich «Holzwissenschaft» besteht aus den Teilbereichen «Holzkunde» und «Holztechnologie». Die Holzkunde umfasst die Kenntnisse über den Rohstoff «Holz» und kann ihrerseits in Wissensgebiete (Holzbiologie, Holzphysik, Holzchemie) und deren Teilgebiete geordnet werden. Die Holztechnologie besteht aus den Wissensgebieten «Schutz und Trocknung des Holzes», «Mechanische Verarbeitung des Holzes» und «Chemische Verwertung des Holzes» mit den entsprechenden Teilgebieten. Die Beziehungen zwischen den Wissensbereichen und -gebieten sind in *Abbildung 5* dargestellt.

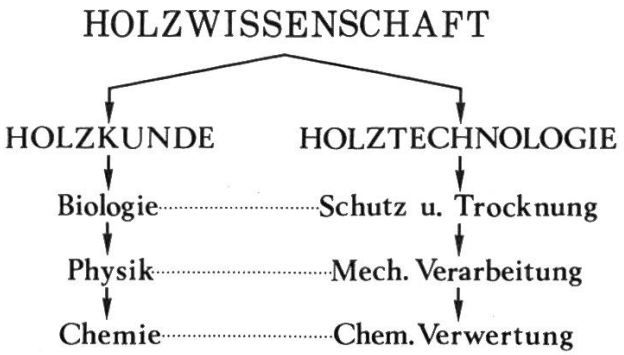


Abbildung 5. Beziehungen zwischen den Wissensbereichen und Wissensgebieten der Holzwissenschaft.

Die Holzwissenschaften umfassen eine recht grosse Zahl verschiedener Teilgebiete. Im Idealfall würden alle Teilgebiete in der Lehre wie in der Forschung umfassend und ausgewogen dargestellt. Praktisch sind wir jedoch durch personelle Engpässe sowie zeitliche Einschränkungen und spezifische Zielsetzungen im Unterricht zur Bildung von Schwerpunkten und gezielter Gewichtung der Teilgebiete gezwungen. Eine kritische Durchsicht der Lehrinhalte des angebotenen Unterrichts und der veröffentlichten Forschungsarbeiten zeigt, dass einzelne Teilgebiete mit recht unterschiedlichem Gewicht in der Lehre und Forschung behandelt werden. *Tabelle 2* enthält eine systematische Zusammenstellung der Teilgebiete der Holzwissenschaften. Die Erfassung der einzelnen Teilgebiete im Unterricht und ihre Bedeutung in unserer Forschung sind dabei schematisch angedeutet.

Eine Erkenntnis aus dieser Tabelle ist die bessere Berücksichtigung der Fachgebiete Holzbiologie, Holzphysik sowie Holzschutz und Holztrocknung im Vergleich mit der mechanischen Holztechnologie, der Holzchemie und besonders der chemischen Holztechnologie. Diese unterschiedliche Gewichtung steht im Einklang mit den Zielsetzungen der Ausbildung an der Abteilung für Forstwirtschaft und wurde bei der Gründung des damaligen Laboratoriums für Mikrotechnologische Holzforschung und der Professur als Vorgabe festgehalten [20].

Tabelle 2. Die Erfassung und Bedeutung der Teilgebiete der Holzwissenschaften in der Lehre und Forschung an der ETH.

Zeichenerklärung
F Forschung / U Unterricht

Bedeutung in der Forschung:
○ keine ● gelegentlich ⬤ Schwerpunkt

Erfassung im Unterricht: – nein
+ ja

A. Holzbiologie

Entstehung, Struktur, Funktion, Besonderheiten und Pathologie des Holzes

F	U	
⬤	+	Makroskopische Eigenschaften (Farbe, Geruch, Glanz, Klang, Textur)
⬤	+	Mikroskopischer und submikroskopischer Aufbau
●	+	Physiologie der vegetativen Organe des Baumes (Ast, Stamm, Wurzeln, Krone)
⬤	+	Sondermerkmale des Baumwachstums («Holzfehler»)
●	+	Baumkrankheiten und Holzschäden verursacht durch Organismen oder Naturkräfte
●	+	Systematische Beschreibung einheimischer und fremdländischer Nutzholzarten
○	+	Jahrringkunde (Dendrochronologie, Dendroklimatologie, Dendroökologie
●	+	Rindenkunde (Struktur, Eigenschaften, Verwertung)

B. Holzphysik

Physikalische und mechanische Eigenschaften des Holzes

F	U	
●	+	Die Gewicht-Volumen-Relation (Reindichte, Raumdichte, Raumdichtezahl)
●	+	Festigkeitseigenschaften, Härte und Elastizität
●	+	Sorptionseigenschaften und Wassergehalt
●	+	Schwindung und Quellung
●	+	Thermische und energetische Eigenschaften
○	+	Elektrische und dielektrische Eigenschaften
○	+	Akustische und Reibungseigenschaften

C. Holzchemie

Vorkommen, Zusammensetzung und Eigenschaften chemischer Substanzen im Holz

F	U	
●	+	Die Elementarzusammensetzung und der Aschegehalt
○	+	Die Zellulose
○	+	Die Hemizellulosen
○	+	Das Lignin
○	+	Das Pektin
●	+	Inhalts- und Begleitstoffe im Holz (Harz, Kernholzstoffe, Tannine, Kristalle)
○	–	Korrosionseigenschaften (Verhalten gegenüber Gasen, Flüssigkeiten und festen Stoffen)
○	–	Gesundheitsgefährdende Substanzen im Holz

D. Holzschutz und Holztrocknung

Schutz des Holzes gegen Zerstörung durch physikalische Kräfte und Organismen

F	U	
●	+	Natürliche Dauerhaftigkeit von Holzarten
●	+	Rund- und Schnittholzlagerung
●	+	Schutzmethoden (physikalische, chemische)
●	+	Schutzbereiche (Lichtschutz, Brandschutz, Quellungsschutz, biologischer Schutz)
●	+	Schutzmittel (anorganische, organische, biologische) und Schutzverfahren (Spritzen, Tauchen, Imprägnieren)
●	+	Dämpfen
●	+	Trocknung (natürliche, technische)
●	+	Dimensionsstabilisierung

E. Mechanische Holztechnologie

Spangebende oder spanlose Be- und Verarbeitung des Holzes

F	U	
•	+	Verfahrenstechnik (Sägen, Schälen, Messern, Pressen, Zerspanen, Zerfasern, Bohren, Schleifen, Beizen, Lackieren)
o	+	Sägereikunde inklusive Entrindung und Holzsortierung
●	+	Herstellung von Furnier, Sperrholz und Tischlerplatten
●	+	Herstellung von Holzspan- und Mineralstoffplatten
o	+	Herstellung von Holzfaserplatten
•	–	Leimbau und Verbindungstechnik
•	–	Oberflächenbehandlung
o	–	Fabrikation von Möbel und Bodenbelägen und Innenausbau
o	–	Tragende Holzkonstruktionen
o	–	Herstellung von Sportgeräten, Musikinstrumenten, Haushaltsgegenständen und Werkzeugen sowie Fahrzeugbau und Kunsthandwerk

F. Chemische Holztechnologie

Gewinnung, Modifizierung und Verwertung von chemischen Bestandteilen des Holzes

F	U	
o	–	Verfahrenstechnik (vergären, vergasen)
o	+	Gewinnung von Holzschliff
o	+	Holzaufschluss und Zellulosegewinnung
o	+	Papier und Kartonfabrikation
o	+	Holzverzuckerung
o	–	Vergasung und Verkohlung von Holz
o	–	Gewinnung von Holzextraktstoffen
o	+	Verwertung der Ablauge aus der Zellulosegewinnung

4.3 Die Mittel und Schwerpunkte

Um die beschriebenen Aufgaben wahrnehmen zu können, bedarf es ganz bestimmter Voraussetzungen. Dazu gehören qualifizierte Mitarbeiter, zweckmässig eingerichtete Räumlichkeiten, moderne Mess- und Rechneranlagen, Sammlungen und anderes mehr. Voraussetzungen, welche einen finanziellen Rahmen erforderlich machen.

Die Anzahl Mitarbeiter des Fachbereiches bewegte sich in den letzten 20 Jahren zwischen 15 und 25 *(Abbildung 6)*. Die Ursache für gewisse Fluktuationen lag bei den zeitlich befristeten Mitarbeitern (Projekte finanziert aus Drittgeldern, Lehrlingsausbildung, Doktorarbeiten). Insgesamt haben sich jedoch die beiden Gruppen Holzbiologie und Holztechnologie als etwa gleich grosse Einheiten mit je rund 10 Mitarbeitern etabliert. *Tabelle 3* zeigt die gegenwärtige

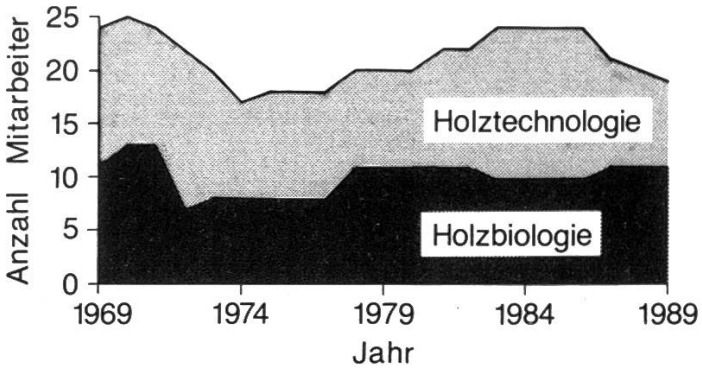


Abbildung 6.
*n*Personalbestand im Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie 1969 bis 1989.

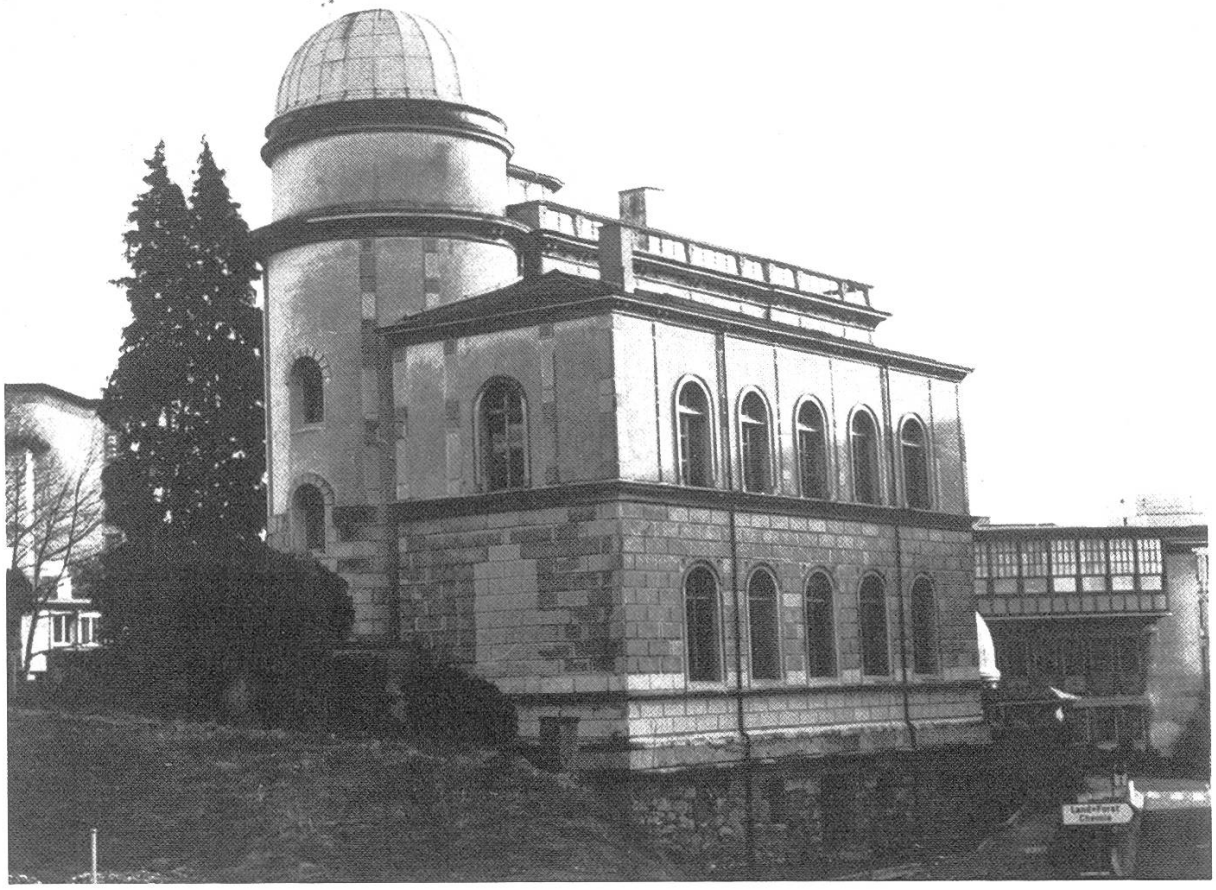
Tabelle 3. Personalbestand und Ausbildungsprofil der Mitarbeiter des Fachbereiches Holzkunde und Holztechnologie im Jahre 1989.

	Holzbiologie		*Holztechnologie*
Hochschulabsolventen	5		5
HTL-Absolventen	–		1
Technische Mitarbeiter	4		2
Verwaltungspersonal	2		–
Total	*11*		*8*
Fachbereich		19	

personelle Struktur der beiden Gruppen, aufgelistet nach der fachlichen Qualifikation der Mitarbeiter.

Der Fachbereich verfügt über eine hinreichende Anzahl von Räumlichkeiten. Die technische Einrichtung dieser Räume ist sehr gut im Falle der Gruppe Holztechnologie auf dem Hönggerberg, während die Gruppe Holzbiologie sich in der Sternwarte mit einigen Notlösungen und Einschränkungen im Laborbereich abfinden musste; dies wohl auch im Hinblick auf den provisorischen Charakter dieses Standortes. Die seit 1969 andauernde örtliche Trennung der beiden Teile des Fachbereiches hat sich ohne Zweifel erschwerend auf die notwendige interne Kommunikation ausgewirkt. *Abbildung 7* zeigt den Standort der Gruppe Holzbiologie in der Eidgenössischen Sternwarte (Schmelzbergstrasse 25, 8006 Zürich), *Abbildung 8* den Blick auf die Neubauten der ETH auf dem Hönggerberg, wo die Gruppe Holztechnologie beheimatet ist.

Im Verlauf der letzten zwei Jahrzehnte ist es uns gelungen, die apparative Ausrüstung des Fachbereiches derart auszubauen, dass anspruchsvolle Fragestellungen aus den Bereichen der Grundlagen- sowie der angewandten Forschung erfolgreich angegangen werden konnten. Die verschiedenen Messgeräte und Anlagen wurden nur teilweise erworben; in mehreren Fällen handelt es sich um Eigenentwicklungen. In der nachfolgenden Zusammenstellung werden nur die für unseren Fachbereich spezifischen Einrichtungen berücksichtigt, während auf die Aufzählung allgemein üblicher Laborgeräte, Rechneranlagen usw. verzichtet wird.



Die Gruppe Holzbiologie hat sich ursprünglich fast ausschliesslich mit der Strukturforschung im lichtmikroskopischen Bereich befasst. Entsprechend bestand eine umfassende anatomisch-mikroskopische Ausrüstung (Mikrotomie, Auflicht- und Durchlicht-Mikroskopie, Fluoreszenz-, Phasenkontrast- und Polarisations-Mikroskopie). Das Vergleichsmikroskop ermöglichte dreidimensionale Untersuchungen der Gewebestrukturen. Eine Eigenentwicklung stellen die Mikrozerreissmaschine [21] und das Trocknungsmikroskop [22] dar. In diesen Anlagen können die Zugfestigkeit bzw. das Schwindverhalten des Holzes im mikroskopischen Bereich untersucht werden. Das Rasterelektronenmikroskop hat sich dank seiner vielseitigen Anwendbarkeit und den klaren Aussagen im Verlauf eines Jahrzehnts zum wichtigsten Forschungsinstrument der Gruppe entwickelt. Um feine Veränderungen des Baumwachstums als Folge von verschiedenen Einflüssen ermitteln zu können, wurde zunächst eine halbautomatische Gerätekonfiguration für Gewebeanalyse entwickelt, welche später durch eine vollautomatische Einrichtung zur Bildanalyse ergänzt wurde. Mit der Baumsonde Vitamat [23] wurde bei uns ein universelles Gerät für Holz- und Baumuntersuchungen entwickelt, mit welchem insbesondere die Vitalität und Schäden durch Pathogene (Pilze, Bakterien) erfasst werden können. Durch Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft ist es uns auch gelungen, die Kernspintomographie als Methode zur direkten Darstellung des Wassers im Holz einzuführen [24]. Dadurch können beispielsweise Trocknungsvorgänge im Holz direkt sichtbar gemacht werden. Mit diesen letzten beiden Entwicklungen hatte die Gruppe Holzbiologie auch einen neuen Schwerpunkt erhalten.

Die Gruppe Holztechnologie ist gemäss *Tabelle 2* auf den Gebieten Holzphysik, Holzschutz und Holztrocknung sowie mechanische Holztechnologie tätig. Als Schwerpunkte sind die Beziehung Holz – Wasser, die Fragen der Dimensionsstabilisierung vom Holz, die Holzimprägnierung mit Teeröl, die technische Holztrocknung und verfahrenstechnische Verbesserungen beim Sperrholz und der Holzspanplatte zu nennen. Die mechanischen Festigkeiten können sowohl beim Holz als auch bei Einzelfasern durch geeignete Prüfgeräte ermittelt werden. Die Beziehung Holz – Wasser wird in Sorptionsanlagen erfasst. Zwei Eigenentwicklungen – der Swellograph [25] und das Kalorimeter [26] – dienen der dreidimensionalen Erfassung der Quellung respektive der Messung der Wärmetönung. In zwei Versuchsanlagen, die eigens für uns entwickelt wurden, werden Tränkversuche mit Teeröl unter kontrollierten Bedingungen vorgenommen. Eine erst kürzlich eingerichtete Trocknungsanlage hilft bei der Lösung der Fragen der Optimierung der technischen Holztrocknung. Verfahrenstechnische Entwicklungen beim Sperrholz, Schichtholz oder der Holzspanplatte können in einer bei uns entwickelten Autoklavpresse [27] realisiert wer-

Abbildung 7 (oben). Eidgenössische Sternwarte, Schmelzbergstrasse 25, 8006 Zürich, Standort der Gruppe Holzbiologie.

Abbildung 8 (unten). ETH Hönggerberg, Standort der Gruppe Holztechnologie.

den. Zur Prüfung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzwerkstoffen dienten ein mykologisches Laboratorium und Spezialanlagen wie die Bewitterungseinrichtung und der Windkanal.

Einen wesentlichen Bestandteil unserer Arbeit bilden der Aufbau, die Erweiterung und die Instandhaltung von Sammlungen. *Tabelle 4* enthält eine ausführliche Beschreibung der Sammlungen im Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie. Einige dieser Sammlungen (zum Beispiel die Xylothek, eine Sammlung von Holzmustern aus der ganzen Welt als Vergleichs- und Studienobjekte) dienen der Forschung; die meisten jedoch werden im Unterricht eingesetzt. Die bildhafte oder gar physische Darstellung der im Unterricht behandelten Objekte ist in vielen Fällen (zum Beispiel bei den Sondermerkmalen des Baumwachstums, Baumkrankheiten und Holzschäden oder bei den Holzwerkstoffen und Holzprodukten) für den Lernerfolg von ausschlaggebender Bedeutung. Die Pflege und Erweiterung von Sammlungen sind arbeitsintensive und wenig spektakuläre Tätigkeiten, die jedoch langfristig nutzbringend und unerlässlich sind.

Als ein wesentliches Mittel zur Erfüllung unserer Aufgaben soll – last but not least – die gegenseitige Zusammenarbeit mit Institutionen in der Schweiz, teils auf dem Gebiet der Lehre und besonders in der Forschung erwähnt werden. Hervorzuheben wären hier das Institut für Baustatik und Stahlbau der ETH Zürich, die ehemalige Abteilung Holz der EAFV in Birmensdorf, die Abteilung Holz der EMPA in Dübendorf, die Abteilung Biologie der EMPA St. Gallen und neuerdings die Abteilung HTL der Schweizerischen Holzfachschule in Biel. Enge Beziehungen verbinden uns mit vielen Forstpraktikern, nicht zuletzt auch mit ehemaligen Mitarbeitern unseres Fachbereiches in der Forstpraxis. Die Zusammenarbeit mit der Holzwirtschaft konzentrierte sich auf die grösseren Industriebetriebe, von denen stellvertretend zu erwähnen sind die Cellulose Attisholz AG in 4708 Luterbach, die Novopan-Keller AG in 5314 Kleindöttingen, die Bauwerk Parkett AG in 9430 St. Margrethen, die Sägerei und Imprägnierwerk Renfer & Cie AG in 2504 Biel und die Holzbau-Unternehmung Häring & Co. AG in 4133 Pratteln.

4.4 Die Ergebnisse

Beim Versuch, aus unserer Tätigkeit in den vergangenen 30 Jahren Bilanz zu ziehen, greift man zwangsläufig auf quantitative Angaben und allenfalls einige Beispiele zurück. Eine qualitative Bewertung unserer Arbeit ist in diesem Rahmen nicht möglich. Sie muss im Alltag geschehen, indem wir uns fragen, wie verständlich und zweckmässig unser Unterricht ist, wie sinnvoll unsere Forschungsprojekte sind und wie erfolgreich ihre Ergebnisse in die Praxis umgesetzt werden. Die nachfolgenden Angaben über die Anzahl schriftlicher Arbeiten werden durch bibliographische Verzeichnisse dieser Arbeiten im Anhang

ergänzt. Diese Verzeichnisse zeigen einerseits die Vielfalt der bearbeiteten Themen. Sie sollten andererseits dem interessierten Leser – Praktiker in der Forst- oder Holzwirtschaft, Holzforscher – Zugang zu einem umfangreichen und teilweise unpublizierten Bestand von Forschungsergebnissen vermitteln. Ferner wird aus diesem Verzeichnis mindestens sektoriell die Tätigkeit ehemaliger und gegenwärtiger Mitarbeiter ersichtlich, deren namentliche Würdigung den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen würde.

Im Rahmen des Unterrichts wurden in unserem Fachbereich in den Jahren 1958 bis 1989 57 Diplomarbeiten, 5 Abschlussarbeiten im Kaderkurs Holz, 19 Dissertationen und 5 Habilitationsschriften ausgeführt (siehe die entsprechenden Verzeichnisse im Anhang).

Die Ergebnisse unserer Forschung wurden in über 260 Veröffentlichungen in in- und ausländischen Fachzeitschriften vorgestellt (siehe Verzeichnis der Veröffentlichungen). Die aktuellen Schwerpunkte unserer Forschung sind die folgenden Themen:

Holzbiologie

- Erfassung der Verbreitung und Eigenschaften von Buchen-Rotkern einschliesslich Nasskern.
- Entwicklung und Erprobung der Holzsonde Vitamat zur Diagnose der Baumvitalität und verborgener Schäden und Krankheiten im Holzkörper.
- Bildanalytische Untersuchungen der Jahrringstruktur geschädigter Bäume als Mittel einer Frühdiagnose.
- Untersuchungen der Wasserverteilung im Holz mittels kernmagnetischer Resonanz.

Holztechnologie

- Modifizierung von Naturfasern als Asbestersatz für zementgebundene Faserplatten.
- Optimierung des Dämpfens und Trocknens von Buchenholz.
- Verbesserung der Durchtränkung bei der Teerölimprägnierung von Buchenschwellen.
- Prüfung der Verleimbarkeit von Tannen-Nasskernholz.

Die Beratungstätigkeit umfasste 717 Gutachten und betraf die verschiedensten Gebiete der Holzkunde und Holztechnologie, wobei die Bestimmung von einheimischen und tropischen Holzarten den häufigsten Auftrag darstellte.

Als Ergebnis sind in diesem Zusammenhang auch die in der *Tabelle 4* beschriebenen 15 Sammlungen zu erwähnen.

Tabelle 4. Qualifizierte Übersicht der Sammlungen im Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie.

Nr.	*Beschreibung*	*Zweck*
1	Xylothek 5742 Holzmuster von 2604 Holzarten aus 157 Familien (teilweise auch Präparate)	F
2	Austauschsammlung 4832 Holzmuster von 72 einheimischen Holzarten aus 27 Familien	F
3	Handmuster einheimischer Holzarten 8139 Holzmuster	U
4	Handmuster fremdländischer Holzarten 1590 Holzmuster	U
5	Sammlung «Sondermerkmale des Baumwachstums, Baumkrankheiten und Holzschäden» 312 Exponate	U
6	Sammlung «Rindenkunde» 533 Handmuster und 195 Präparate einheimischer Gehölzrinden	U
7	Sammlung von Holzwerkstoffen und Holzprodukten etwa 220 Exponate	U
8	Holzkohlen 57 Kohlenmuster einheimischer Holzarten	F
9	Mikropräparate einheimischer Holzarten 5087 Mikropräparate	U
10	REM-Proben Sammlung etwa 1800 REM-Proben	F
11	Negativsammlung etwa 2000 lichtmikroskopische und 15 000 REM-Negative	F/U
12	Diasammlung etwa 8000 Dispositive	U
13	Bibliothek und Separatasammlung etwa 800 Bücher und 3000 Separata	F/U
14	Wissenschaftliche Methodensammlung etwa 60 mikrotechnologische Methoden	F
15	Archiv – Archiv wissenschaftlicher Arbeiten – Nachlass Hermann Knuchel – Nachlass IG Buche	F/U

Zeichenerklärung:
F Forschung / U Unterricht

5. Ausblick

5.1 Ausgangslage

Massgebend für die künftige Entwicklung der Holzwissenschaft an der ETH Zürich sind die gegenwärtigen und voraussehbaren zukünftigen Rahmenbedingungen politischer und wirtschaftlicher Art. Hier sind folgende Entwicklungen festzuhalten.

– Verstärkte Variabilität der Holzqualität als Folge neuartiger Waldschäden (zum Beispiel Nasskernbildung bei der Buche, sprunghafter Wechsel in der Jahrringbreite bei den Nadelhölzern).

- Verstärkung des Konkurrenzdrucks aus dem EG-Raum nach der Verwirklichung des EG-Binnenmarktes 1992.
- Auslaufen der Förderungsmassnahmen des Bundes auf dem Sektor «Holz» (Nationales Forschungsprogramm 12, Impulsprogramm Holz) anfangs der neunziger Jahre.
- Weitere Verschärfung der Umweltschutz-Auflagen für Gewerbe und Industrie.

Unter diesen Voraussetzungen ist mit einer weiteren Stagnation der Preise für Rohholz und Holzprodukte zu rechnen. Dies gilt besonders für minderwertige Holzprodukte (Industrieholz 2. Klasse, Sägereirestholz) als auch für Halbfabrikate und Billigmöbel. Die Kostenschere zwischen dem stagnierenden Ertrag (Preisniveau) und den steigenden Produktionskosten (Lohnniveau, Produktionsnebenkosten) belastet die Ertragslage der Betriebe in der Forst- und Holzwirtschaft gleichermassen. Dies führt zwangsweise zu einer verminderten Investitions- und Innovationsbereitschaft, womit sich ein gefährlicher Kreislauf eröffnet. Diesem Szenario kann die öffentliche Hand durch die verstärkte Förderung einer praxisnahen Ausbildung und Forschung entgegenwirken. Letztlich soll damit eine Senkung der Produktionskosten durch Innovation und Rationalisierung bei gleichzeitiger Verbesserung der Produkte-Qualität erreicht werden, um bestehende Marktanteile gegenüber Substitutions- und Importprodukten wirksam zu schützen.

Eine wünschenswerte vermehrte Verwendung von Schweizer Holz setzt voraus, dass
- in den angestammten Verwendungsgebieten Marktanteile gegenüber ausländischen Holzprodukten, aber auch gegenüber Substitutionsprodukten errungen und
- neue Anwendungsgebiete gefunden und erschlossen werden [28].

5.2 Perspektive

Die gesamtschweizerische Situation im Bereich der Ausbildung von Fachleuten für die Holzwirtschaft hat sich in den letzten Jahren sehr erfreulich entwickelt. Es sind folgende neue Ausbildungsmöglichkeiten entstanden:
- HTL-Lehrgang an der Schweizerischen Holzfachschule in Biel (1986).
- Kaderkurs «Holz» an der ETH Zürich im Rahmen des Impulsprogrammes (einmalig 1986/87).
- Nachdiplomstudium «Holz» an der ETH Zürich (1987).
- Nachdiplomstudium «Bauingenieurwesen» an der ETH Zürich (1987).
- Nachdiplomstudium «Holzkonstruktionen» an der EPF Lausanne (1988).

Was in der obigen Aufzählung fehlt, ist ein Vollstudium «Holz» auf Hochschulebene, ein Lehrgang für Holzingenieure ETH, wie er von Nationalrat P. Spälti in seiner Motion 1985 gefordert wurde. Ein solcher Ausbildungsgang würde eine Lücke im bestehenden Angebot schliessen und sollte mindestens mittelfristig ins Auge gefasst werden. Voraussetzung dafür ist die Wiederbesetzung bzw. Neubesetzung einiger Lehrstühle an der ETH Zürich, entsprechend einer Stellungnahme des Forums für Holz [29] sowie einer Motion von Nationalrat M.A. Houmard vom März 1989, nämlich:

- Neubesetzung des Lehrstuhles für Holztechnologie (Berufungsverfahren vor dem Abschluss).
- Wiederbesetzung des Lehrstuhles für Holzkunde und Holztechnologie (neu als Lehrstuhl für Holzwissenschaften; voraussichtliches Berufungsverfahren 1990).
- Schaffung eines neuen Lehrstuhles für Holzökonomie an der Abteilung VI der ETH Zürich.
- Schaffung eines neuen Lehrstuhles für Holzbau an der Abteilung II der ETH Zürich.

Zusätzlich zum Vollstudium sollten aber auch fachspezifische Kursveranstaltungen für die Fortbildung der Kaderleute in der Holzwirtschaft vorgesehen werden. Es versteht sich von selbst, dass die neu zu schaffenden Lehrstühle ausreichend mit Mitarbeitern und finanziellen Mitteln auszustatten sind. Die Hauptsorge gilt diesbezüglich aber der Frage des Raumangebotes. Die Platzknappheit im Zentrum wie auf dem Hönggerberg ist eines der wesentlichen Probleme der ETH. Grund dafür sind einerseits die stetig steigenden Studentenzahlen (1970: 6776; 1980: 7388; 1984: 9157; 1988: 10 997; nach [30]) wie auch der wachsende Platzbedarf für moderne technische Anlagen in der Forschung. Das bestehende Raumangebot vermag die gegenwärtigen Bedürfnisse nur bedingt zu befriedigen. Neue Strukturen können hingegen im Rahmen der bestehenden Räumlichkeiten nicht aufgenommen werden. Deshalb sollte so rasch wie möglich ein Neubau konzipiert und verwirklicht werden, dies schon deshalb, weil der gegenwärtige Standort der Gruppe Holzbiologie in der Eidgenössischen Sternwarte aus Sanierungsgründen bald aufgegeben werden muss.

Die künftigen Aufgaben der Holzforschung in der Schweiz wurden in einem Thesenpapier der Eidgenössischen Forstdirektion [31] im vergangenen Januar zusammengefasst. Von den in diesem Papier postulierten acht Forschungsschwerpunkten fallen zwei in das hauptsächliche Tätigkeitsgebiet unseres Fachbereiches, nämlich:

Holzbiologie: Erforschung der gebrauchsrelevanten Eigenschaften des Schweizer Holzes.

- Erfassung der Variabilität des Holzes der einheimischen Hauptholzarten.
- Klärung der holzbiologischen Vorgänge in kranken und geschädigten Bäumen.
- Entwicklung von nichtdestruktiven Methoden zur Ermittlung von Holzeigenschaften als Hilfsmittel für eine trennschärfere Holzsortierung.
- Untersuchung der werterhaltenden Schutz- und Lagerungsmassnahmen für das Rundholz.

Holztechnologie: Holzanwendungsforschung.

- Technische und technologische Entwicklungen, insbsondere bei der Trocknung, Imprägnierung, Dimensionsstabilisierung und Verleimung des Holzes und der Holzwerkstoffe.
- Prüfung der Möglichkeiten und Bedingungen für einen vermehrten Holzeinsatz im gesamten Bauwesen (Hoch- und Tiefbau, Innenausbau, Wasserbau) durch technische und andere Massnahmen.

Die oben aufgeführte Definition der Schwerpunkte und Forschungsaufgaben nimmt Rücksicht auf die bestehenden Möglichkeiten und auf die notwendige Arbeitsteilung zwischen den verschiedenen Forschungsträgern in der Schweiz. Als materielle Voraussetzungen zur Verwirklichung dieser Zielsetzungen sind punktuelle Verstärkungen im personellen und apparativen Bereich und besonders die weiter oben postulierte Verbesserung des Raumangebotes zu nennen.

5.3 Flankierende Massnahmen

Die Verwirklichung der skizzierten Perspektive und ganz allgemein eine Verbesserung der Effizienz unserer Arbeit sollte durch flankierende Massnahmen gefördert werden. Dabei stehen zwei Massnahmen deutlich im Vordergrund:

- Verbesserung der Koordination und Kooperation zwischen den Forschungsträgern in der Schweiz und mit dem Ausland.
  Diese Aufgabe fällt naturgemäss der im Jahre 1958 von H.H. Bosshard gegründeten Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Holzforschung (SAH) zu. Um die Durchschlagskraft der SAH zu vergrössern, sollte diese nach dem Muster der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung (DGfH) mit finanziellen Mitteln ausgestattet werden.
- Intensivierung der Beziehungen zur forst- und holzwirtschaftlichen Praxis.
  Die bestehenden an sich guten Beziehungen sollten weiter ausgebaut und kanalisiert werden im Rahmen einer zu gründenden Kontaktstelle. Eine

solche Kontaktstelle hat sich beispielsweise in Holland bewährt. Sie könnte der SAH angegliedert sein und sollte den Informationsfluss in beiden Richtungen verbessern, dies besonders in bezug auf das Gewerbe und die Kleinindustrien.

Résumé

30 ans de sciences du bois à l'EPF de Zurich: rétrospective et perspectives

Le présent travail retrace 30 ans d'activités dans les sciences du bois à l'EPF de Zurich et se penche sur le futur. Le motif n'en n'est pas tant l'anniversaire tricennal, mais bien plus les changements politiques et économiques impliquant certaines mesures au niveau des Ecoles supérieures. En introduction l'importance des sciences du bois pour la sylviculture et l'économie du bois est mise en évidence. Dans une tranche centrale, les activités de la section biologie et technologie du bois sont présentées. Le dernier chapitre ébauche une perspective d'avenir sur la base de l'analyse de la situation inhérente à l'Ecole et de la situation extérieure. L'appendice comprend une liste des travaux de diplôme, des thèses de doctorat, des rapports finaux, des thèses d'habilitation ainsi que de toutes les publications de la section biologie et technologie du bois qui a été présentée.

Traduction: *S. Croptier*

Literatur

[1] *Pfeiffer, K.*, 1989: Schweizerischer Forstkalender. Verlag Huber, Frauenfeld. 263 S.

[2] *Sandermann, W.*, 1973: Die «wahren» Dimensionen im makromolekularen Bereich. Holz als Roh- und Werkstoff *31:* 11.

[3] *Wagenführ, R., Scheiber, Chr.*, 1974: Holzatlas. VEB Fachbuchverlag, Leipzig. 690 S.

[4] *Jaccard, P.*, 1919: Nouvelles recherches sur l'accroissement en épaisseur des arbres. Librairie Payot & Cie, 200 p.

[5] *Knuchel, H.*, 1934: Holzfehler. Buchdruckerei Büchler & Co., Bern. 119 S.

[6] *Knuchel, H.*, 1954: Das Holz. Verlag H.R. Sauerländer & Co., Aarau und Frankfurt am Main. 472 S.

[7] *Gäumann, E.*, 1951: Pflanzliche Infektionslehre. Birkhäuser Verlag, Basel. 2. Aufl. 681 S.

[8] *Knuchel, H.*, 1930: Untersuchungen über den Einfluss der Fällzeit auf die Eigenschaften des Fichten- und Tannenholzes. I. Teil. Der Einfluss der Fällzeit auf einige physikalische und gewerbliche Eigenschaften des Holzes. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins Nr. 5. 127 S.

[9] *Gäumann, E.*, 1930: Untersuchungen über den Einfluss der Fällungszeit auf die Eigenschaften des Fichten- und Tannenholzes. II. Teil. Der Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Fichten- und Tannenholzes. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins Nr. 6. 155 S.

[10] *Knuchel, H.*, 1935: Der Einfluss der Fällzeit auf die Eigenschaften des Buchenholzes. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen *19* (1): 137–186.

[11] *Gäumann, E.*, 1936: Der Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Buchenholzes. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen *19* (2): 383–486.

[12] *Frey-Wyssling, A.*, 1959: Die pflanzliche Zellwand. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg. 367 S.

[13] *Burger, H.,* 1929–1953: Holz, Blattmenge und Zuwachs. Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen.
1. Mitteilung: Die Weymouthsföhre. *15* (2): 243–292, 1929.
2. Mitteilung: Die Douglasie. *19* (1): 21–72, 1935.
3. Mitteilung: Nadelmenge und Zuwachs bei Föhren und Fichten verschiedener Herkunft. *20* (1): 101–114, 1937.
4. Mitteilung: Ein 80jähriger Buchenbestand. *21* (2): 307–348, 1940.
5. Mitteilung: Fichten und Föhren verschiedener Herkunft auf verschiedenen Kulturorten. *22* (1): 10–62, 1941.
6. Mitteilung: Ein Plenterwald mittlerer Standortsgüte. Der bernische Staatswald Toppwald im Emmental. *22* (2): 377–443, 1942.
7. Mitteilung: Die Lärche. *24* (1): 7–103, 1945.
8. Mitteilung: Die Eiche. *25* (1): 211–279, 1947.
9. Mitteilung: Die Föhre. *25* (2): 435–493, 1948.
10. Mitteilung: Die Buche. *26* (2): 419–468, 1950.
11. Mitteilung: Die Tanne. *27:* 247–286, 1951.
12. Mitteilung: Fichten im Plenterwald. *28:* 109–156, 1952.
13. Mitteilung: Fichten im gleichaltrigen Hochwald. *29* (1): 38–130, 1953.

[14] *Bosshard, H.H.,* 1974: Holzkunde. Band 1. Mikroskopie und Makroskopie des Holzes. Birkhäuser Verlag, Basel-Stuttgart. 224 S.

[15] *Bosshard, H.H.,* 1974: Holzkunde. Band 2. Zur Biologie, Physik und Chemie des Holzes. Birkhäuser Verlag, Basel-Stuttgart. 312 S.

[16] *Bosshard, H.H.,* 1975: Holzkunde. Band 3. Aspekte der Holzbearbeitung und Holzverwertung. Birkhäuser Verlag, Basel-Stuttgart. 286 S.

[17] *Steinmann, Ph.,* 1982: Holzabfälle in den holzbearbeitenden Betrieben der Schweiz. Eine Systemstudie. SAH Bulletin (2): 4–29.

[18] *Kučera, L.J., Bosshard, H.H.,* 1989: Holzeigenschaften geschädigter Fichten. Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin. 182 S.

[19] *Kuonen, V.,* 1980: 125 Jahre forstliche Ausbildung an der ETH. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *131* (12): 1025–1054.

[20] *Bosshard, H.H.,* 1958: Holzbiologie an der ETH – Rückblick und Ausblick. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *109* (7): 398–411.

[21] *Futó, L.P.,* 1969: Qualitative und quantitative Ermittlung der Mikrozugeigenschaften von Holz. Holz als Roh- und Werkstoff *21* (5): 192–201.

[22] *Futó, L.P.,* 1978: Untersuchungen von Schwindungs- und Quellungsphänomenen im Trocknungsmikroskop. 1. Mitteilung: Konzeption und Funktionsweise des Trocknungsmikroskopes. Holztechnologie *19* (1): 17–21.

[23] *Kučera, L.J.,* 1986: Kernspintomographie und elektrische Widerstandsmessung als Diagnosemethoden der Vitalität erkrankter Bäume. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *137* (8): 673–690.

[24] *Kučera, L.J., Brunner P.,* 1985: Kernspintomographie zur Untersuchung kranker Bäume. Neue Zürcher Zeitung *206* (252): 89.

[25] *Popper, R.,* 1979: Kinetische Feuchteverformungsmessungen an chemisch modifiziertem Holz. 1. Mitteilung: Messtechnische Erwägungen, Aufbau und Funktionsweise der Apparatur. Holz als Roh- und Werkstoff *37:* 77–82.

[26] *Popper, R., Bosshard H.H.,* 1976: Kalorimetrische Messungen zur Darstellung von Unterschieden im Cellulose-Lignin-System von Druck- und Normalholz. Holz als Roh- und Werkstoff *34:* 281–288.

[27] *Futó, L.P.,* 1971: Verbesserungen in der Herstellungstechnologie der Holzwerkstoffe. Holz als Roh- und Werkstoff *29* (8): 289–294.

[28] *Hofer, P.,* 1988: Holzwirtschaftspolitik. Autographie der Vorlesung an der ETH Zürich.

[29] *Stellungnahme des Forums für Holz* vom 28. Februar 1989 zuhanden von Bundesrat F. Cotti.

[30] *Gabriel, E., Guggenbühl, R.,* 1983, 1985 und 1988: Jahresberichte der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich.

[31] *Holzforschung in der Schweiz.* Thesenpapier der Eidgenössischen Forstdirektion, verabschiedet an der Tagung vom 2. Dezember 1988 an der ETH Zürich.

Holzwissenschaft an der ETH Zürich

Verzeichnis der Veröffentlichungen (A), der Diplomarbeiten (B), der Abschlussarbeiten im Kaderkurs Holz (C), der Doktorarbeiten (D) und der Habilitationsarbeiten (E)

A. Verzeichnis der Veröffentlichungen

Dieses Verzeichnis enthält alle Veröffentlichungen von Prof. Dr. H.H. Bosshard vor dem Jahr 1958 sowie alle Veröffentlichungen aus dem Institut für Mikrotechnologische Holzforschung (1958 bis 1979) und dem Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie des Instituts für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich (ab 1979).

1. *Bosshard, H.H.*, 1951. Variabilität der Elemente des Eschenholzes in Funktion von der Kambiumtätigkeit. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *102* (12): 648–664.
2. *Bosshard, H.H.*, 1952. Elektronenmikroskopische Untersuchungen im Holz von *Fraxinus excelsior* L. (ETH Diss. 2119). Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft *62:* 482–508.
3. *Bosshard, H.H.*, 1952. Die Struktur des Holzes. Schweizerische Beiträge zur Dendrologie *4:* 5–14.
4. *Bosshard, H.H.*, 1953. Der braune Kern der Esche. Holz als Roh- und Werkstoff *11* (9): 349–353.
5. *Frey-Wyssling, A.*, und *Bosshard, H.H.*, 1953. Über den Feinbau der Schliesshäute in Hoftüpfeln. Holz als Roh- und Werkstoff *11* (11): 417–420.
6. *Bosshard, H.H.*, 1955. Zur Physiologie des Eschenbraunkerns. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *106* (9/10): 592–612.
7. *Bosshard, H.H.*, 1955. Structure of a classic raw material. The Scientific Monthly *81* (5): 224–233.
8. *Frey-Wyssling, A., Mühlethaler, K., Bosshard, H.H.*, 1955. Das Elektronenmikroskop im Dienste der Bestimmung von Pinusarten. Holz als Roh- und Werkstoff *13* (7): 245–249.
9. *Bosshard, H.H.*, 1956. Über eine neue Methode zur Messung der Schwindungsanisotropie im Holz. Die Naturwissenschaften *43* (3): 54–55.
10. *Bosshard, H.H.*, 1956. Der Feinbau des Holzes als Grundlage technologischer Fragen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *107* (2): 81–96.
11. *Bosshard, H.H.*, 1956. Über die Anisotropie der Holzschwindung. Holz als Roh- und Werkstoff *14* (8): 285–295.
12. *Frey-Wyssling, A., Mühlethaler, K., Bosshard, H.H.*, 1956. Die submikroskopische Entwicklung der Hoftüpfel. Planta *47:* 115–126.
13. *Frey-Wyssling, A., Mühlethaler, K., Bosshard, H.H.*, 1956. Nachtrag zu: Das Elektronenmikroskop im Dienste der Bestimmung von Pinusarten. Holz als Roh- und Werkstoff *14* (5): 161–162.
14. *Bosshard, H.H.*, 1957. The influence of the middle-lamella system on the shrinkage of wood. Composite Wood *4* (1/2): 17–22.
15. *Bosshard, H.H.*, 1958. Über Feinstrukturen des Holzes. Der Landbote und Tagblatt der Stadt Winterthur (175): Technische Beilage. 2 p.
16. *Bosshard, H.H.*, 1958. Holzbiologie an der ETH – Rückblick und Ausblick. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *109* (7): 398–411.
17. *Bosshard, H.H.*, 1958. Die Mikrostrukturen von Novopan-Spanplatten. Holz als Roh- und Werkstoff *16* (9): 330–335.
18. *Bosshard, H.H.*, 1958. Einsatz und Bewährung von Werkstoffen in galvanischen Betrieben: Holz. Technische Rundschau *50* (49): 9–11.
19. *Frey-Wyssling A., Bosshard, H.H.*, 1959. Cytology of the ray cells in sapwood and heartwood. Holzforschung *13* (5): 129–137.

20. *Frey-Wyssling, A., Mühlethaler, K., Bosshard, H.H.*, 1959. Über die mikroskopische Auflösung der Haltefäden des Torus in Hoftüpfeln. Holzforschung und Holzverwertung *11* (5): 107–108.
21. *Bosshard, H.H.*, 1960. Methoden der Holzmikrotechnologie. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *111* (1): 1–11.
22. *Bosshard, H.H.*, 1960. Holzstruktur und Holzbearbeitung. Revue Schweizer Maschinenmarkt (1): 3–12.
23. *Bosshard, H.H.*, 1960. Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen in Spanplatten. Beiheft zur Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen (30): 13–20.
24. *Bosshard, H.H.*, 1961. Strukturvergleich an Fichtenholz verschiedener Standorte. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *112* (5/6): 317–332.
25. *Bosshard, H.H.*, 1961. Mikrotechnologische Untersuchungen der Gefüge- und Feuchtigkeitsveränderungen in den imprägnierten Schwellenhölzern. Holz als Roh- und Werkstoff *19* (9): 357–370.
26. *Bosshard, H.H.*, 1961. Influence of the microscopic and submicroscopic structure on the anisotropic shrinkage of wood. Recent Advances in Botany *14:* 1714–1720.
27. *Bosshard, H.H.*, 1961. Zur Mikrotechnologie der Teerölträнkung von Holz. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung *48:* 62–68.
28. *Bosshard, H.H., Ernst, H.*, 1963. Das elektrische Isoliervermögen der Holzschwelle. Beitrag in Holzschwellenhandbuch des W.E.I.: 200–214.
29. *Bosshard, H.H., Futó, L.P.*, 1963. Spezifische Färbungen zum Nachweis der Kaurit- und Tegofilm-Verleimung im Sperrholz. Holz als Roh- und Werkstoff *21* (6): 225–228.
30. *Bosshard, H.H., Futó, L.P.*, 1963. Weathering resistance of plywood bonded and coated with phenol formaldehyde. Forest Products Journal 13: 557–561.
31. *Futó, L.P.*, 1963. Zur Mikrotechnologie der Beschichtung und Verleimung von Sperrholz mit Phenolharzen (ETH Diss. 3385). Mitteilungen der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen *39* (3): 153–211.
32. *Bosshard, H.H.*, 1964. Vom Holz zum Holzwerkstoff. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *115* (6/7): 372–378.
33. *Bosshard, H.H.*, 1964. Über das Wesen des Holzschutzes. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *115* (8): 425–434.
34. *Bosshard, H.H.*, 1964. Weisstannenholz. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *115* (9/10): 534–542.
35. *Ernst, B.*, 1964. Über die Imprägnierbarkeit einheimischer Nadel- und Laubhölzer mit Steinkohlen-Teeröl (ETH Diss. 3529). Mitteilungen der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen *40* (2): 189–224.
36. *Frey-Wyssling, A., Bosshard, H.H.*, 1964. Multilingual glossary of terms used in wood anatomy. German version. Mitteilungen der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen *40* (1): 71–92.
37. *Bosshard, H.H.*, 1965. Aspects of the aging process in cambium and xylem. Holzforschung *19* (3): 65–69.
38. *Bosshard, H.H.*, 1965. Mosaikfarbkernholz in *Fagus silvatica* L. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *116* (1): 1–11.
39. *Bosshard, H.H.*, 1965. Über das Ausschwitzen von Teeröl in Kiefernmasten. Holz als Roh- und Werkstoff *23* (12): 479–483.
40. *Hugentobler, U.*, 1965. Zur Cytologie der Kernholzbildung (ETH Diss. 3639). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *116* (2): 321–342.
41. *Bariska, M.*, 1966. Über den Einfluss der Teerölimprägnierung auf das Schwindverhalten von Buchenholz (ETH Diss. 3722). Holz als Roh- und Werkstoff *24* (1): 18–24.
42. *Bosshard, H.H.*, 1966. Aspekte der Alterung in Waldbäumen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *117* (3/4): 168–175.
43. *Bosshard, H.H.*, 1966. Notes on the biology of heartwood formation. IAWA Bulletin (1): 11–14.
44. *Bosshard, H.H.*, 1966. Struktur und Wachstum des Holzes. *In: Kümmerly, W.* Der Wald. Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern, 37–48.
45. *Bosshard, H.H.*, 1966. Holzschutz. Schweizerische Technische Zeitschrift (36): 3–7.

46. *Poliquin, J.*, 1966. Changements morphologiques et physiologiques reliés à l'âge dans le bois de racine de *Pinus silvestris* L. (ETH Diss. 3867). Mitteilungen der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen *42* (2): 73–108.
47. *Bosshard, H.H.*, 1967. Holzkonservierung mit Steinkohlenteeröl. Technische Rundschau (37): 25–29, (45): 33–45.
48. *Bosshard, H.H.*, 1967. Über die fakultative Farbkernbildung. Holz als Roh- und Werkstoff *25* (11): 409–416.
49. *Bosshard, H.H., Bariska, M.*, 1967. Statistical analysis of the wood structure of beech *(Fagus silvatica* L.). IAWA Bulletin (1): 7–15.
50. *Bosshard, H.H.*, 1968. Aktuelle Probleme des Holzschutzes. Holz als Roh- und Werkstoff *26* (1): 10–18.
51. *Bosshard, H.H.*, 1968. On the formation of facultatively colored heartwood in *Beilschmiedia tawa*. Wood Science and Technology *2:* 1–12.
52. *Bosshard, H.H.*, 1968. Imprägnierung von Fichtenholz *(Picea abies* L.) mit Steinkohlenteeröl. Holz als Roh- und Werkstoff *26* (12): 462–469.
53. *Bosshard, H.H.*, 1968. Holzforschung in der Schweiz. Offizielles Organ des Schweizerischen Vereins für Vorfabrikation SVV (69): 3–4.
54. *Bosshard, H.H.*, 1968. Holzschutz. *In:* Broschüre der Holzkonservierungs AG Zofingen, 3–5.
55. *Stahel, J.*, 1968. Quantitative und qualitative Alterungsphänomene in Pappeln *(Populus x euramericana* (Dode) Guinier cv. *«Robusta»)* (ETH Diss. 4224). Holz als Roh- und Werkstoff *26:* 418–427.
56. *Bariska, M.*, 1969. Plastifizierung des Holzes mit Ammoniak in Theorie und Praxis. Holz-Zentralblatt *95* (84): 1309–1311.
57. *Bariska, M.*, 1969. Some internal changes in ammonia treated woody material. IAWA Bulletin (2): 3–8.
58. *Bariska, M., Skaar, C., Davidson, R.W.*, 1969. Studies of the wood-anhydrous ammonia system. Wood Science and Technology *2* (2): 65–72.
59. *Bosshard, H.H.*, 1969. The structure of wood and its protection. B.W.P.A. Annual Convention: 1–11.
60. *Bosshard, H.H.*, 1969. Holzkunde und ihre Beziehung zum Waldbau. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins (46): 171–181.
61. *Bosshard, H.H.*, 1969. Holzwissenschaft und Holzwirtschaft, Beitrag zu einer schweizerischen Holzforschungspolitik. La science et l'économie du bois. Contribution en faveur d'une politique fédérale de la recherche sur le bois. Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Holzforschung. Falkenstr. 26, 8008 Zürich, 39 p.
62. *Bosshard, H.H., Meier, B.*, 1969. Über den Einfluss von Blitzeinwirkungen auf Fichten. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *120* (9): 476–485.
63. *Bosshard, H.H., Stahel, J.*, 1969. Modifikationen in der sekundären Rinde von *Populus robusta*. Holzforschung und Holzverwertung *21* (5): 109–113.
64. *Bosshard, H.H., Stahel, J.*, 1969. Economical and technical aspects of manufacturing beech wood in Switzerland. Holzforschung und Holzverwertung *21* (6): 130–132.
65. *Futó, L.P.*, 1969. Qualitative und quantitative Ermittlung der Mikrozugeigenschaften von Holz. Holz als Roh- und Werkstoff *27* (5): 192–201.
66. *Futó, L.P.*, 1969. Ausstrahlung der Forstwirtschaft in die holzverarbeitende Industrie. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *120* (12): 685–693.
67. *Bariska, M., Skaar, C., Davidson, R.W.*, 1970. Water sorption «overshoot» in ammonia-treated wood. Wood Science and Technology *2* (4): 232–237.
68. *Bosshard, H.H.*, 1970. Die Holzforschung in der Schweiz. Neue Zürcher Zeitung Morgenausgabe *191* (30): 13.
69. *Bosshard, H.H.*, 1970. Ansprüche an die Holzeigenschaften im Jahre 2000. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *121* (1): 69–70.
70. *Bosshard, H.H.*, 1970. Forest products in Switzerland. Forest Products Journal *20* (2): 10–11.
71. *Bosshard, H.H.*, 1970. Holzproduktion und Holzverwertung. Wald und Holz 51 (9): 331.
72. *Bosshard, H.H.*, 1970. Holzwissenschaft und Holzwirtschaft. Der praktische Forstwirt *106* (8): 307–317.
73. *Bosshard, H.H.*, 1970. Holzforschung – heute und morgen. Schweizerische Handelszeitung (35a): 29–30.

74. *Bosshard, H.H.*, 1970. Überblick über den jetzigen Stand und die Entwicklung der Holzforschung in den nächsten zehn Jahren. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *121* (10): 776–779.
75. *Bosshard, H.H.*, 1970. Holzwissenschaft und Holzwirtschaft – Beitrag zu einer schweizerischen Holzforschungspolitik. Industrie-Rundschau, Sonderausgabe Holz: 35–37.
76. *Bosshard, H.H., Bariska, M.*, 1970. Statistische Gewebeanalyse, dargestellt an Buche *(Fagus silvatica* L.). Holzforschung *24* (1): 1–4.
77. *Futó, L.P.*, 1970. Prüfung der Luft-, Dampf- und Wasserdurchlässigkeit von Holzwerkstoffen. Holz als Roh- und Werkstoff *28* (11): 423–429.
78. *Stahel, J.*, 1970. Waldwirtschaft und Holzexport Ghanas. Schweizerische Holzzeitung Holz *83* (47): 1–4.
79. *Stahel, J.*, 1970. Die Meliaceenhölzer Ghanas. Schweizerische Holzzeitung Holz *83* (48): 1–3.
80. *Stahel, J.*, 1970. Die Kambiumtätigkeit der Regenwaldbäume in Ghana. Schweizerische Holzzeitung Holz *83* (49): 1–5.
81. *Stahel, J.*, 1970. Die akademische Ausbildung des Försters in Grossbritannien. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *121* (10): 782–784.
82. *Stahel, J.B.*, 1970. The influence of different media on root growth in seedlings of *Pinus sylvestris* L. IAWA Bulletin (1): 3–6.
83. *Bariska, M.*, 1971. Die Ammoniakplastifizierung von Holz. Schweizerische Bauzeitung *89* (38): 947–949.
84. *Bariska, M., Popper, R.*, 1971. The behaviour of cotton cellulose and beech wood in ammonia atmosphere. Journal of Polymer Science Part C *9* (36): 199–212.
85. *Bosshard, H.H.*, 1971. Prof. Dr. Dr. h.c. A. Frey-Wyssling zu seinem 70. Geburtstag am 8. Nov. 1970. Holz als Roh- und Werkstoff *29* (3): 119.
86. *Bosshard, H.H.*, 1971. Wechselbeziehungen zwischen Struktur, Funktion und Dienst. Der Schweizer Rotarier *156* (9): 404–408.
87. *Bosshard, H.H.*, 1971. Holzforschung und Holzverwertung. Raum und Handwerk *36* (9): 17–21.
88. *Bosshard, H.H., Stahel, J.*, 1971. Fremdländische Laubholzarten. Institut für mikrotechnologische Holzforschung ETH Zürich, 73 p.
89. *Futó, L.P.*, 1971. Verbesserungen in der Herstellungstechnologie der Holzwerkstoffe. Holz als Roh- und Werkstoff *29* (8): 289–294.
90. *Kučera, L.*, 1971. Ausbildung von Holzfachleuten und Holzforschung in der ČSSR. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *122* (2): 77–81.
91. *Kučera, L.*, 1971. Bestimmung von Zellflächen in Mikroschnitten. Holzforschung *25* (5): 155–161.
92. *Kučera, L.*, 1971. Wundgewebe in der Eibe *(Taxus baccata* L.) (ETH Diss. 4804). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *116* (4): 445–470.
93. *Stahel, J.*, 1971. Anatomische Untersuchungen an Brettwurzeln von *Khaya ivorensis* A. Chev. und *Piptadeniastrum africanum* (Hook F.) Brenan. Holz als Roh- und Werkstoff *29* (8): 314–318.
94. *Stahel, J.*, 1971. Umweltbedingungen beeinflussen den Holzaufbau. Schweizerische Holzzeitung Holz *84* (48): 1–4.
95. *Stahel, J.*, 1971. Aufbau und Eigenschaften des Holzes. Hoch- und Tiefbau *70* (6): 2–8.
96. *Bariska, M.*, 1972. Chemische Plastifizierung des Holzes. Schweizerische Holzzeitung Holz *85* (14): 16.
97. *Bogusch, W.*, 1972. Über den Einfluss der künstlichen Trocknung von Buchenholz auf die natürliche Dauerhaftigkeit und die Tränkbarkeit mit Steinkohlenteeröl (ETH Diss. 4972). Juris Druck + Verlag, Zürich, 47 p.
98. *Bosshard, H.H., Bariska, M.*, 1972. Abhängigkeit der Imprägnierung von Fichtenholz mit Steinkohlenteeröl von der Variation der Tränkbedingungen und der Vorbehandlung des Holzes. Holz als Roh- und Werkstoff *30* (4): 143–146.
99. *Bosshard, H.H., Bogusch, W.*, 1972. Trocknungsversuche mit Buchenschwellen im hochfrequenten Wechselfeld. Mitteilungen des Instituts für mikrotechnologische Holzforschung ETH Zürich (1), 15. p.
100. *Bosshard, H.H., Kučera, L.*, 1972. Tracheoiden in Nadelholz. Holz als Roh- und Werkstoff *30* (3): 94–98.

101. *Kučera, L.*, 1972. Durch Spechte *(Picidae)* verursachte Baumschäden mit besonderer Berücksichtigung des Ringelns. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *123* (2): 107–116.
102. *Kučera, L., Bariska, M.*, 1972. Einfluss der Dorsiventralität des Astes auf die Markstrahlbildung bei der Tanne *(Abies alba* Mill.). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *118* (Schlussheft): 305–313.
103. *Popper, R., Bariska, M.*, 1972. Die Azylierung des Holzes. 1. Mitteilung: Wasserdampf-
104. *Stahel, J.*, 1972. Callus-like tissue in *Piptadeniastrum africanum* (Hook F.) Brenan. IAWA Bulletin (1): 10–13.
105. *Stahel, J.*, 1972. Rinde und Holz, zwei benachbarte Pflanzengewebe. Schweizerische Holzzeitung Holz *85* (7): 1–4.
106. *Stahel, J.*, 1972. The effect of daylength on root growth of Sitka spruce. Forest Science *18* (1): 27–31.
107. *Stahel, J.*, 1972. Eigenartiges Regenerationsvermögen des Baobab. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft (64): 129.
108. *Bosshard, H.H., Kučera, L.*, 1973. Die dreidimensionale Strukturanalyse des Holzes. 1. Mitteilung: Die Vernetzung des Gefässsystems in *Fagus sylvatica* L. Holz als Roh- und Werkstoff *31* (11): 437–445.
109. *Bosshard, H.H., Kučera, L.*, 1973. Über Anfangs- und Endzonen der Jahrringe. Holz als Roh- und Werkstoff *31* (12): 484–486.
110. *Bosshard, H.H., Kühne, H., Wälchli, O.*, 1973. Internationale Zusammenarbeit in der Holzforschung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *124* (11): 825–836.
111. *Futó, L.P.*, 1973. Elektronenmikroskopische Direktabbildung von Leimfugen und Oberflächenbeschichtungen der Holzwerkstoffe. Holz als Roh- und Werkstoff *31* (2): 52–61.
112. *Futó, L.P.*, 1973. Aussenverwendung und Schutz von Sperrholz. SAH Bulletin *1* (2): 9–16.
113. *Gfeller, B.*, 1973. Einfluss von Spanfraktion, Spanfeuchte und Reaktionsmischungs-Menge auf Holzspan-Polyurethan-Hartschaumstoff-Mischplatten (ETH Diss. 5132). Holz als Roh- und Werkstoff *31* (10): 388–392.
114. *Kučera, L.*, 1973. Chemische Untersuchungen an Wundgewebe bei der Eibe *(Taxus baccata* L.). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *118* (2): 193–200.
115. *Kučera, L., Bosshard, H.H.*, 1973. Die zweidimensionale Gewebeanalyse, dargestellt an Untersuchungen über das Gefässsystem von *Fagus silvatica* L. Holz als Roh- und Werkstoff *31* (10): 343–347.
116. *Meier, B.*, 1973. Über Kambiumtätigkeit und Jahrringentwicklung in *Picea abies* Karst., *Larix decidua* Mill. und *Pinus silvestris* L. an der oberen alpinen Baumgrenze (ETH Diss. 5019). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *118* (2): 153–191.
117. *Popper, R.*, 1973. Zur Dimensionsstabilisierung des Holzes. SAH Bulletin *1* (1): 3–12.
118. *Popper, R., Bariska, M.*, 1973. Die Acylierung des Holzes. 2. Mitteilung: Thermodynamik der Wasserdampfsorption. Holz als Roh- und Werkstoff *31* (2): 65–70.
119. *Stahel, J.*, 1973. Stammphysiologische Markierversuche mit C14. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *124* (11): 871–872.
120. *Bariska, M., Bosshard, H.H.*, 1974. Einfluss des Kambiumalters auf die Xylembildung, dargestellt an Merkmalen der Mikrozugfestigkeit von Buchenholz. Holz als Roh- und Werkstoff *32* (1): 19–23.
121. *Bariska, M., Popper, R., Strasser, Ch.*, 1974. Die chemische Modifizierung des Holzes. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *125* (6): 394–405.
122. *Bosshard, H.H.*, 1974. Holzkunde. Band 1. Mikroskopie und Makroskopie des Holzes. Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 224 p. 2., überarbeitete Auflage 1982.
123. *Bosshard, H.H.*, 1974. Holzkunde. Band 2. Zur Biologie, Physik und Chemie des Holzes. Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 312 p. 2., überarbeitete Auflage 1984.
124. *Bosshard, H.H.*, 1974. Sinnbild. Gedichte und Aufzeichnungen. Wolfgang Vogel Verlag, Winterthur, 66 p.
125. *Bosshard, H.H.*, 1974. Gedanken zur mikrotechnologischen Holzforschung. Holz als Roh- und Werkstoff *32* (5): 167–168.
126. *Futó, L.P.*, 1974. Der photochemische Abbau des Holzes als Präparations- und Analysenmethode. Holz als Roh- und Werkstoff *32* (8): 303–311.

127. *Gfeller, B.*, 1974. Vergleich einiger Eigenschaften von Mischplatten, Holzspanplatten und Hartschaumstoffplatten. SAH Bulletin *2* (1): 11–28.
128. *Peterhans, T., Hofer, K.*, 1974. Forschungsgebiet Holz. Neue Zürcher Zeitung *195* (182): 58–59.
129. *Bariska, M.*, 1975. Collapse phenomena in beechwood during and after NH3-impregnation. Wood Science and Technology *9:* 293–306.
130. *Bariska, M., Popper, R.*, 1975. Ammonia sorption isotherms of wood and cotton cellulose. Wood Science and Technology *9:* 153–163.
131. *Bariska, M., Strasser, Ch.*, 1975. The progression of ammonia plasticization in beech wood as indicated by changes in its mechanical properties. Polymer Symposium (28): 1087–1097.
132. *Bosshard, H.H.*, 1975. Holzkunde. Band 3. Aspekte der Holzbearbeitung und Holzverwertung. Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 286 p. 2., überarbeitete Auflage 1984.
133. *Bosshard, H.H.*, 1975. SAH: Holzforschung koordinieren und fördern. Holz-Zentralblatt *101* (113): 1439.
134. *Hösli, J.P., Bosshard, H.H.*, 1975. Überprüfung der Tränkbarkeit von rotkernigem Buchenholz mit Steinkohlenteeröl: Tränkerfolg in Abhängigkeit von der Thyllenhäufigkeit. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *126* (12): 865–875.
135. *Kučera, L.*, 1975. Die dreidimensionale Strukturanalyse des Holzes. 2. Mitteilung: Das Gefäss/Strahl-Netz bei der Buche *(Fagus sylvatica* L.). Holz als Roh- und Werkstoff *33* (7): 276–282.
136. *Kučera, L., Bosshard, H.H.*, 1975. The presence of biseriate rays in fir *(Abies alba* Mill.). IAWA Bulletin (4): 51–56.
137. *Osusky, A.*, 1975. Die Beschaffenheit des schweizerischen Imprägnieröls STIA. SAH Bulletin *3* (1): 12–20.
138. *Osusky, A.*, 1975. Arbeitshygiene und Umweltschutz bei der Imprägnierung mit Teeröl. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *126* (5): 392–401.
139. *Osusky, A.*, 1975. Zur qualitativ-gaschromatographischen Untersuchung von Imprägnieröl STIA. Holz als Roh- und Werkstoff *33* (8): 308–312.
140. *Popper, R.*, 1975. Die Einflüsse der Holzextraktstoffe auf das technologische Verhalten von Holz, insbesondere in bezug auf die Verleimung. SAH Bulletin *3* (1): 2–11.
141. *Popper, R., Bariska, M.*, 1975. Acylierung des Holzes. 3. Mitteilung: Quellungs- und Schwindungseigenschaften. Holz als Roh- und Werkstoff *33* (11): 415–419.
142. *Bariska, M.*, 1976. Holz für Musikinstrumente (Habilitationsvortrag). Neue Zürcher Zeitung *127* (2. Juni): 49–50.
143. *Bosshard, H.H.*, 1976. Functional tropism. Wood Science and Technology *10:* 69–70.
144. *Bosshard, H.H.*, 1976. Funktioneller Tropismus. Holztechnologie *17* (2): 107–112.
145. *Bosshard, H.H.*, 1976. Differenzierungsmechanismus von Wundkambium in Koniferen. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins (57): 54–65.
146. *Bosshard, H.H.*, 1976. Jahrringe und Jahrringbrücken. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *127* (10): 675–693.
147. *Futó, L.P.*, 1976. Einfluss der Temperatur auf den photochemischen Holzabbau. 1. Mitteilung: Experimentelle Darstellung. Holz als Roh- und Werkstoff *34* (1): 31–36.
148. *Futó, L.P.*, 1976. Einfluss der Temperatur auf den photochemischen Holzabbau. 2. Mitteilung: Rasterelektronenmikroskopische Darstellung. Holz als Roh- und Werkstoff *34* (2): 49–54.
149. *Futó, L.P.*, 1976. Der photochemische Holzabbau. SAH Bulletin *4* (1): 12–28.
150. *Kučera, L.*, 1976. Anatomische Merkmale des Holzes im Stock der Tanne *(Abies alba* Mill.). Holz als Roh- und Werkstoff *34:* 107–112.
151. *Plachta, M.*, 1976. Les stries verdâtres du bois d'orme. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *127* (2): 116–123.
152. *Popper, R., Bosshard, H.H.*, 1976. Kalorimetrische Messungen zur Darstellung von Unterschieden im Cellulose-Lignin-System von Druck- und Normalholz. Holz als Roh- und Werkstoff *34:* 281–288.
153. *Bariska, M.*, 1977. Neue Erkenntnisse zum Brandverhalten von Holz. Schweizerische Holzzeitung Holz *21:* 9–10.
154. *Bariska, M.*, 1977. Das Holz im Feuer. SAH Bulletin *5* (2): 1–16.
155. *Bariska, M., Schürch, C.*, 1977. Wood softening and forming with ammonia. Wood Technology: Chemical Aspects, ACS Symposium Series *43* (21): 326–347.

156. *Kučera, L.J.*, 1977. Modified tracheoids adjacent to wound tissue in *Pseudowintera colorata (Winteraceae)*. IAWA Bulletin (1): 10–11.
157. *Kučera, L.J.*, 1977. Tracheoids in the pith of yew *(Taxus baccata* L.). IAWA Bulletin (4): 67–70.
158. *Kučera, L.J.*, 1977. Wälder, Forstwirtschaft und Holzindustrie von Neuseeland. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *128* (11): 885–896.
159. *Kučera, L.J.*, 1977. Occurrence of reaction wood in some primitive dicotyledonous species. New Zealand Journal of Botany *15:* 649–654.
160. *Kučera, L.J., Butterfield, B.G.*, 1977. Resin canals in the bark of *Phyllocladus* species indigenous to New Zealand. New Zealand Journal of Botany *15:* 657–663.
161. *Kučera, L.J., Philipson, W.R.*, 1977. Growth eccentricity and reaction anatomy in branchwood of *Drimys winteri* and five native New Zealand trees. New Zealand Journal of Botany *15:* 517–524.
162. *Kučera, L.J., Meylan, B.A., Butterfield, B.G.*, 1977. Vestured simple perforation plates. IAWA Bulletin (1): 3–6.
163. *Osusky, A., Bosshard, H.H.*, 1977. Über das Verhalten des Teeröls in Buchenschwellen während der Alterung. Holzforschung *31* (5): 160–164.
164. *Popper, R.*, 1977. Möglichkeiten zur Verformungsverminderung von Holz. Schweizerische Holzzeitung Holz (34): 15.
165. *Bariska, M.*, 1978. Klangholz, Holzinstrument, Musik. Naturwissenschaftliche Rundschau *31* (2): 45–52.
166. *Bosshard, H.H.*, 1978. Mundartnamen von Bäumen und Sträuchern in der deutschsprachigen Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein. Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins (59), 372 p.
167. *Bosshard, H.H., Kučera, L., Stocker, U.*, 1978. Gewebe-Verknüpfungen in *Quercus robur* L. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *129* (3): 219–242.
168. *Hösli, J.P., Osusky, A.*, 1978. Das Verhalten der verthyllten Randzone von rotkernigem Buchenholz beim Abbau durch *Coniophora puteana* (Schum.) Fr. und *Trametes versicolor* (L. ex Fr.) Pilat. Material und Organismen *13* (1): 51–58.
169. *Futó, L.P.*, 1978. Untersuchungen von Schwindungs- und Quellungsphänomenen im Trocknungsmikroskop. 1. Mitteilung: Konzeption und Funktionsweise des Trocknungsmikroskopes. Holztechnologie *19* (1): 17-21.
170. *Futó, L.*, 1978. Holz 77 – Fachmesse für die Holzbearbeitung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *129* (1): 83–85.
171. *Kučera, L.J.*, 1978. Vascular nodules in the pith of yew *(Taxus baccata* L.). IAWA Bulletin (4): 81–85.
172. *Kučera, L.J.*, 1978. Buchenholz. Holzkundliche und technologische Aspekte in Hinsicht auf die Verwendbarkeit. SAH Bulletin *6* (1): 2–32.
173. *Kučera, L.J., Philipson, W.R.*, 1978. Growth eccentricity and reaction anatomy in branchwood of *Pseudowintera colorata*. American Journal of Botany *65* (6): 601–607.
174. *Popper, R.*, 1978. Über die Ionensorption und die Protolysengleichgewichte von Holz in Elektrolyten. Holzforschung *32* (3): 77–82.
175. *Bariska, M.*, 1979. Die Methoden der Dimensionsstabilisierung bei Vollholzprodukten, ihr derzeitiger Stand und ihre Einsatzmöglichkeiten. Holzforschung und Holzverwertung *31* (2): 28–32.
176. *Bariska, M.*, 1979. Holz als Bauelement im Bahngleis. *In:* Gute Fahrt auf Holzschwellen, hg. von der Schweiz. Arbeitsgemeinschaft Holzschwelle: 5–7.
177. *Bosshard, H.H.*, 1979. Natur-Prinzipien und Dichtung. Bouvier Verlag Herbert Grundmann, Bonn, 108 p.
178. *Hösli, J.P., Bosshard, H.H.*, 1979. Untersuchungen über die Imprägnierbarkeit von Buchenholz mit Steinkohlenteeröl. 1. Mitteilung: Materialeigenschaften von Buchenholz und Steinkohlenteeröl in Hinsicht auf die Tränkung von Holzschwellen (ETH Diss. 6361). Holz als Roh- und Werkstoff *37:* 455–461.
179. *Hug, U.E.*, 1979. Das Harzkanalsystem im juvenilen Stammholz von *Larix decidua* Mill. (ETH Diss. 6358). Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins (61), 127 p.

180. *Popper, R.*, 1979. Kinetische Feuchteverformungsmessungen an chemisch modifiziertem Holz. 1. Mitteilung: Messtechnische Erwägungen, Aufbau und Funktionsweise der Apparatur. Holz als Roh- und Werkstoff *37:* 77–82.
181. *Bariska, M.*, 1980. Erweichung und Wiederverfestigung des Holzes im Temperaturbereich bis 300 °C – gemessen mit Hilfe der Torsions-Schwingungs-Technik. SAH Bulletin (1): 1–13.
182. *Bosshard, H.H.*, 1980. Oxford-Konferenz der IUFRO-Division 5. SAH Bulletin (1): 14–16.
183. *Bosshard, H.H.*, 1980. The structural device of wood. Proceedings of the Bioconversion/Biochemical Engineering Symposium *1:* 199–204.
184. *Bosshard, H.H.*, 1980. Holzkunde und Holztechnologie an der ETH Zürich. *In:* Holzforschung in der Schweiz. SAH Bulletin (2): 10–13.
185. *Bosshard, H.H., Hug, U.E.*, 1980. The anastomoses of the resin canal system in *Picea abies* (L.) Karst., *Larix decidua* Mill. and *Pinus silvestris* L. Holz als Roh- und Werkstoff *38:* 325–328.
186. *Hösli, J.P.*, 1980. Untersuchung über die Imprägnierbarkeit von Buchenholz mit Steinkohlenteeröl. 3. Mitteilung: Beitrag zur Verbesserung der Tränkung von Eisenbahnschwellen (ETH Diss. 6361). Holz als Roh- und Werkstoff *38:* 89–94.
187. *Hösli, J.P.*, 1980. Neues Tränkverfahren für Holzschwellen? Holz-Kurier *35* (8): 15.
188. *Hösli, J.P., Bariska, M.*, 1980. Untersuchung über die Imprägnierbarkeit von Buchenholz mit Steinkohlenteeröl. 2. Mitteilung: Das Verhalten von Eisenbahnschwellen während der Tränkung mit dem Doppel-Rüpingverfahren (ETH Diss. 6361). Holz als Roh- und Werkstoff *38:* 11–16.
189. *Kučera, L., Bosshard, H.H., Katz, E.*, 1980. Über den Keilwuchs und den welligen Jahrringverlauf in der Buche *(Fagus sylvatica* L.). Holz als Roh- und Werkstoff *38:* 161–168.
190. *Popper, R., Bosshard, H.H., Eberle, G.*, 1980. Kinetische Feuchteverformungsmessungen an chemisch modifiziertem Holz. 2. Mitteilung: Transversale Messungen zwischen Trocknung und Wasserlagerung. Holz als Roh- und Werkstoff *38:* 423–428.
191. *Sieber, M., Kučera, L.J.*, 1980. On the stem anatomy of *Clematis vitalba* L. IAWA Bulletin n.s. *1* (1/2): 49–54.
192. *Bosshard, H.H.*, 1981. Theophrast: Pflanzenkunde – Die Gattung Eiche *(Quercus)*. Übersetzung und Kommentar. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *126* (4): 299-303.
193. *Brunner, A.*, 1981. Holzkundliche Aspekte von Bergholz. SAH Bulletin (1): 1–23.
194. *Futó, L.P.*, 1981. Untersuchungen von Schwindungs- und Quellungsphänomenen im Trocknungsmikroskop. 2. Mitteilung: Konstruktive Ergänzungen am Gerät. Der gegenseitige Einfluss des Früh- und Spätholzes bei der Trocknung. Holztechnologie *22* (4): 206–211.
195. *Kučera, L.J.*, 1981. Ein Fehler der Stammholz-Volumenbestimmung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *132* (5): 319–338.
196. *Kučera, L.J.*, 1981. Cutting wood specimens for observation in the scanning electron microscope. Journal of Microscopy *124* (3): 319–325.
197. *Kučera, L.J., Bosshard, H.H.*, 1981. Die Waldrebe – *Clematis vitalba* L. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *126* (1): 51–71.
198. *Popper, R.*, 1981. Die Verwaltung von kleinen Datenbanken mit einem Kleinrechner. Computer-Anwendungen: 120.
199. *Bangerter, U.M.*, 1982. Wundverschluss am Baumstamm. Jahresbericht der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich: 35–36.
200. *Bosshard, H.H.*, 1982. Holzbiologie im Botanischen Garten Grüningen. Bulletin der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (168): 15–17.
201. *Bosshard, H.H.*, 1982. «. . . Hr. Doctor iuris Goethe von Frankfurt . . .». Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *127* (1): 71–78.
202. *Bosshard, H.H., Kučera, L.J., Stocker, U.*, 1982. Das Gefäss-System im präjuvenilen Holz von *Fraxinus excelsior* L. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *127* (1): 29–48.
203. *Futó, L.P.*, 1982. Über die Spannungsverteilung im Holzgewebe nach der Trocknung. Teil 1: Zonen der maximalen und minimalen Schwindungen in Tannenholz-Querschnitten. Holz als Roh- und Werkstoff *40:* 45–50.
204. *Hösli, J.P., Osuský, A.*, 1982. Teerölimprägnierung von Buchenschwellen mittels Pulsationsverfahren. Die Holzschwelle *77:* 36–40.

205. *Kučera, L.J., Bariska, M.*, 1982. Zur Topographie der Holzeigenschaften im Baumkörper. Forstarchiv *53* (4): 136–141.
206. *Kučera, L.J., Bariska, M.*, 1982. On the fracture morphology in wood. Part 1: A SEM-study of deformations in wood of spruce and aspen upon ultimate axial compression load. Wood Science and Technology *16:* 241–259.
207. *Ott, E.*, 1982. Morphologische und physiologische Alterung von sekundärem Rindengewebe in *Larix decidua* Mill. (ETH Diss. 6851). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *127* (2): 89–166.
208. *Popper, R.*, 1982. Datenerfassung und Prozess-Steuerung in der Holzforschung. Computer--Anwendungen: 111–112.
209. *Popper, R.*, 1982. Sorptionsanalyse mit einem Kleinrechner. Computer-Anwendungen: 113–114.
210. *Steinmann, Ph.*, 1982. Holzabfälle in den holzbearbeitenden Betrieben der Schweiz – Eine Systemstudie. SAH Bulletin (2): 4–29.
211. *Bariska, M.*, 1983. Zur dynamischen Torsionselastizität von Holz. Teil 1: Untersuchungen im Temperaturbereich von 23 bis 350 °C. Holz als Roh- und Werkstoff *41:* 109–114.
212. *Bariska, M.*, 1983. Zur dynamischen Torsionselastizität von Holz. Teil 2: Zyklische Temperaturbelastung von Holz. Holz als Roh- und Werkstoff *41:* 203–209.
213. *Bariska, M., Osuský, A., Bosshard, H.H.*, 1983. Änderung der mechanischen Eigenschaften von Holz nach Abbau durch Basidiomyceten. Holz als Roh- und Werkstoff *41:* 241–245.
214. *Popper, R.*, 1983. Das computergesteuerte System für die Ermittlung der klimabedingten, mechanischen Eigenschaften von dünnen Einzelfasern (COSMEC). Computer-Anwendungen: 104–105.
215. *Bangerter, U.M.*, 1984. Der Verschlussmechanismus von Längswunden am Stamm von *Larix decidua* Mill. und *Picea abies* (L.) Karst. (ETH Diss. 7447). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *129* (4): 339–398.
216. *Futó, L.P.*, 1984. Über die Spannungsverteilung im Holzgewebe nach der Trocknung. Teil 2: Feuchteverformung als Faktor bei der Entstehung von Spannungen nach Quellungsgeschwindigkeit. Holz als Roh- und Werkstoff *42:* 131–136.
217. *Kučera, L.J.*, 1984. Waldsterben – Holzeigenschaften – Holzqualität. SAH-Bulletin *12* (4): 2–28.
218. *Kučera, L.J.*, 1984. Gesundes Holz aus krankem Wald. Schweizer Holzbau *51* (2): 44–46.
219. *Bariska, M., Kučera, L.J.*, 1985. On the fracture morphology in wood. Part 2: Macroscopical deformations upon ultimate axial compression in wood. Wood Science and Technology *19* (1): 19–34.
220. *Futó, L.P.*, 1985. Holztrocknung und Holzqualität. *In:* Xylorama (Trends in Wood Research). Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 68–75.
221. *Kučera, L.J.*, 1985. Waldschäden – Holzeigenschaften – Holzqualität. Jahresbericht der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich: 35–38.
222. *Kučera, L.J.*, 1985. On the morphology of intercellular spaces in wood rays. Symposium on Forest Products Research International-Achievements and the Future, Proceedings Volume 1, Part 16-2, 15 p.
223. *Kučera, L.J.*, 1985. Zur Morphologie der Interzellularen in den Markstrahlen. Teil 1: Stand der Kenntnisse über die Interzellularen. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *130* (1): 35–74.
224. *Kučera, L.J.*, 1985. Zur Morphologie der Interzellularen in den Markstrahlen. Teil 2: Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *130* (2): 157–198.
225. *Kučera, L.J.*, 1985. Zur Morphologie der Interzellularen in den Markstrahlen. Teil 3: Gewebeanalytische Untersuchungen. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *130* (3): 251–310.
226. *Kučera, L.J.*, 1985. Zur Morphologie der Interzellularen in den Markstrahlen. Teil 4: Deltamikroskopische Untersuchungen und Gesamtschau. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *130* (4): 374–397.
227. *Kučera, L.J.*, (Herausgeber), 1985. Xylorama/Trends in Wood Research – Tendenzen in der Holzforschung. Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 212 p.

228. *Kučera, L.J.*, 1985. Waldschäden – Holzeigenschaften – Holzqualität. Schweizerische Holzzeitung Holz *98* (35): 2–4.
229. *Kučera, L.J., Brunner, P.*, 1985. Kernspintomographie zur Untersuchung kranker Bäume. Neue Zürcher Zeitung *206* (252): 89.
230. *Kučera, L.J., Eichenberger, Brigitte, Stoll, A.*, 1985. Das Blitzloch – Ursache und Entstehungsweise. *In:* Xylorama (Trends in Wood Research). Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 127–138.
231. *Osuský, A., Bariska, M.*, 1985. Änderung der chemischen Zusammensetzung des durch *Trametes versicolor* (L. ex. Fr.) Pilat abgebauten Rotbuchenholzes. *In:* Xylorama (Trends in Wood Research). Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 139–145.
232. *Popper, R.*, 1985. Das Holz/Sorbat-System mit Rücksicht auf die submikroskopische Betrachtungsweise. *In:* Xylorama (Trends in Wood Research). Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 155–163.
233. *Popper, R.*, 1985. Computergesteuertes System zur Ermittlung der mechanischen Eigenschaften von Einzelfasern unter variablen Klimabedingungen. Holz als Roh- und Werkstoff *43:* 193–197.
234. *Zürcher, E., Kučera, L.J., Bosshard, H.H.*, 1985. Bildung und Morphologie der Thyllen: Eine Literaturübersicht. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, *130* (3): 311–333.
235. *Bosshard, H.H.*, 1986. Forschung und Ausbildung zugunsten der Holzwirtschaft. Schweizerische Schreinerzeitung *97* (3): 49–50.
236. *Bosshard, H.H., Kučera, L.J., Stoll, A., Mochfegh, K.*, 1986. Holzkundliche und holztechnologische Untersuchungen an geschädigten Fichten und Tannen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *137* (6): 463–478.
237. *Buchmüller, K. St.*, 1986. Jahrringcharakteristik und Gefässlängen in *Fagus sylvatica* L. (ETH Diss. 7938). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *131* (3): 161–182.
238. *Buchmüller, K. St.*, 1986. Untersuchung der Permeabilität von Buchenholz (ETH Diss. 7938). SAH-Bulletin (2): 3–17.
239. *Futó, L.P., Bosshard, H.H.*, 1986. Über die Schwindungsanisotropie von Buchenholz. Holz als Roh- und Werkstoff *44* (12): 459–463.
240. *Kučera, L.J.*, 1986. Splitting wood specimens for observation in the scanning electron microscope. Journal of Microscopy *142* (1): 71–77.
241. *Kučera, L.J.*, 1986. Kernspintomographie und elektrische Widerstandsmessung als Diagnosemethoden der Vitalität erkrankter Bäume. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *137* (8): 673–690.
242. *Kučera, L.J.*, 1986. Nuclear magnetic resonance tomography and measurement of electrical resistance as methods for diagnosing the vitality of unhealthy trees. Proceedings of the 18th IUFRO World Congress, Ljubljana, Yugoslavia, Division 5, 203–214.
243. *Kučera, L.J.*, 1986. Das Holz im biologischen Stoffkreislauf. Schweizer Journal *52* (9): 39–42.
244. *Kučera, L.J.*, 1986. Die Einheit und Vielfalt des Naturstoffes Holz – Ursachen und Auswirkungen. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *137* (12): 1029–1049.
245. *Kučera, L.J., Brunner, P.*, 1986. Kernspintomographie für unsere Wälder. So verdursten unsere Bäume. Chemische Rundschau *39* (9): 11.
246. *Kučera, L.J., Brunner, P.*, 1986. Kernspintomographie und der Wasserhaushalt erkrankter Bäume. Forstarchiv *57* (3): 83–85.
247. *Kučera, L.J., Brunner, P., Boesch, Ch.*, 1986. MR-tomography for our forests. Bruker Report (1): 30–32.
248. *Osuský, A.R., Bosshard, H.H.*, 1986. Zur Teeröl-Imprägnierung nach dem Pulsations-Verfahren. SAH-Bulletin (2): 19–28.
249. *Zürcher, E.*, 1986. Diagnosemethoden des Gesundheits- und Vitalitätszustandes der Bäume: Literaturstudie und Übersicht. Mitteilung Nr. 2 aus dem Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie IWHF/ETHZ, 32 p.
250. *Zürcher, E.R.*, 1986. Sprossachsen-Ontogenie der Bergulme *(Ulmus glabra* Huds.), bei Normal- und Langtagbedingungen (ETH Diss. 8079). Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *131* (4): 235–294.
251. *Bosshard, H.H.*, 1987. Nachdiplomstudium Holz an der ETH Zürich. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *138* (1): 63–68.

252. *Kučera, L.J., Sell, J.,* 1987. Die Verwitterung von Buchenholz im Holzstrahlbereich. Holz als Roh- und Werkstoff *45* (3): 89–93.
253. *Popper, R.,* 1987. Ionenaufnahme des Holzes in Abhängigkeit von pH-Wert und Ionenstärke der Lösung. Holz als Roh- und Werkstoff *45:* 296.
254. *Bosshard, H.H., Kučera, L.J.,* 1988. Holzeigenschaften geschädigter Fichten. Schlussbericht zum NFP-12-Projekt, Zürich, 173 p.
255. *Buchmüller, K.St., Fuchs, G.,* 1988. Technologische Eigenschaften von phenolformaldehydharz-imprägniertem Fichtenholz. Holz als Roh- und Werkstoff *46:* 413–416.
256. *Kučera, L.J., Bräker O.U.,* 1988. Rotkern, Nasskern und Pilzbefall bei der Buche: Eine Kurzdarstellung. Wald + Holz *70* (2): 138.
257. *Kučera, L.J., Bucher, H.P.,* 1988. Ein neuartiges Messgerät für Holzuntersuchungen. Schweizer Ingenieur und Architekt *106* (45): 1243–1246.
258. *Kučera, L.J., Bucher, H.P., Bergamin Strotz, L.,* 1988. Der VITAMAT 4. Ein neues Messgerät zur Diagnose der Baumvitalität und verborgener Schäden im Holz. Schlussbericht eines Entwicklungsprojektes, Zürich, 21 p.
259. *Zürcher, E.,* 1988. Diagnosemethoden des Gesundheits- und Vitalitätszustandes der Bäume. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *133* (1): 25–42.
260. *Kučera, L.J., Bosshard, H.H.,* 1989. Holzeigenschaften geschädigter Fichten. Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Berlin, 182 p.
261. *Kučera, L.J.,* 1989. Biologische und technologische Eigenschaften des Holzes geschädigter Fichten. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *140* (3): 203–215.
262. *Kučera, L.J.,* 1989. Comparaisons de deux essences malgaches, Ramy fotsy et Ramy mena, du point de la biologie et de la technologie du bois. Rapport final d'un projet scientifique pour l'Intercooperation Bern, Zürich, 31 p.
263. *Kučera, L.J.,* 1989. Neue Erkenntnisse zur Qualitätsveränderung bei der Buche. *In:* Sanasilva – Teilprogramm 11, Buchen-Tagung, Zürich, 23–39.
264. *Croptier, St., Kučera, L.J.,* 1989. Holzanatomische Beschreibung von 20 in Rwanda wachsenden Baumarten. Wissenschaftlicher Schlussbericht für die Intercooperation Bern, Zürich, 42 p.
265. *Kučera, L.J.,* 1989. Einsatzmöglichkeiten der Kernspintomographie in der Holzforschung. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich *134* (im Druck).
266. *Kučera, L.J.,* 1989. 30 Jahre Holzwissenschaft an der ETH Zürich: Rückblick und Ausblick. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen *140* (10): 847–883.

B. Verzeichnis der Diplomarbeiten

Dieses Verzeichnis enthält alle Diplomarbeiten aus dem Institut für Mikrotechnologische Holzforschung (1958 bis 1979) und dem Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie des Institutes für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich (ab 1979). Die mit * bezeichneten Arbeiten sind auswärtige Korreferate.

1. *Hans Heinrich Bosshard,* 1951. Variabilität der Elemente des Eschenholzes in Funktion von der Kambiumtätigkeit. Diplomarbeit aus dem Pflanzenphysiologischen Institut ETH.
   Albert Frey-Wyssling
2. *Urs Hugentobler,* 1959. Die Struktur von Wurzel- und Astholz. 20 p.
   Hans Heinrich Bosshard
3. *Balz Gfeller,* 1969. Sortierung, Ausbeute, Normung. 57 p. und Anhang.
   Hans Heinrich Bosshard, Hellmut Kühne
4. *Kaspar Oswald,* 1969. Über die Dauerhaftigkeit von einheimischen Holzarten. 47 p. und Anhang.
   Hans Heinrich Bosshard, Heinz Kern

5. *Otto U. Braeker,* 1970. Beitrag zur Morphologie des Marks einiger Laubholzarten. 34 p. und Anhang; separater Anhang.
Hans Heinrich Bosshard, Albert Frey-Wyssling
6. *Hardy A. Löhrer,* 1970. Untersuchungen über die Vergilbbarkeit von Holzoberflächen. 78 p.
Hans Heinrich Bosshard, László P. Futó
7. *Markus Sieber,* 1970. Zusammenhang zwischen *Trametes pini*-Befall und Kienholzbildung bei *Pinus silvestris.* 25 p. inkl. Anhang.
Hans Heinrich Bosshard, Heinz Kern
8. *Christoph Strasser,* 1970. Untersuchungen über die Dauerhaftigkeit von Buchenholz nach Freilufttrocknung, Kammertrocknung und Trocknung im HF-Feld. 33 p.
Hans Heinrich Bosshard, Heinz Kern
9. *Milan Plachta,* 1972. Modifications naturelles de la couleur du bois dans l'arbre sur pied. 54 p.; separater Anhang.
Hans Heinrich Bosshard, Hans Leibundgut
10. *Beat Annen,* 1975. Phänologie der Äste von *Fagus silvatica* und ihre Auswirkung auf die Struktur des Astholzes. 36 p.
Hans Heinrich Bosshard, Alfred Kurt
11. *Sylvain Maier,* 1975. Recherches sur le bois des peupliers hybrides utilisé pour la fabrication des allumettes. 47 p. inkl. Anhang.
Hans Heinrich Bosshard, Enrique Marcet
12. *Jean-Marc Singy,* 1975. Remarques anatomiques et phénotypiques des balais de sorcière. 51 p.
Hans Heinrich Bosshard, Hans Leibundgut
13. *Eduard Belser,* 1976. Über die Konservierung von Holz für Museumszwecke. 35 p.
Hans Heinrich Bosshard, Albert Hauser
14.* *René Graf,* 1977. Ausscheiden von Planungseinheiten in den Iberger Wäldern nordwestlich der Minster und Erstellen gesonderter Produktions- und Nutzungspläne. 38 p. und Anhang.
Alfred Kurt, Hans Heinrich Bosshard
15. *Ulrich Max Bangerter,* 1978. Beitrag zur Kenntnis der Frostleisten unter besonderer Berücksichtigung der Stieleiche *(Quercus robur* L.). 43 p.
Hans Heinrich Bosshard, Enrique Marcet
16. *Marco Delucchi,* 1978. Rindenausbildung bei Tanne und Fichte in Abhängigkeit vom Standort und Baumalter. 53 p.
Hans Heinrich Bosshard, Enrique Marcet
17. *Philippe Steinmann,* 1978. Essais sur le bois de résonance. 81 p. inkl. Anhang.
Hans Heinrich Bosshard, Mihály Bariska
18.* *Bernhard Oester,* 1978. Aufstellen eines Interpretationsschlüssels für Infrarot-Luftbilder zur Beurteilung des Gesundheitszustandes von Waldföhren. 97 p.
Alfred Kurt, Hans Heinrich Bosshard.
19. *Philippe Domont,* 1979. Etudes sur l'épicéa coudrier *(Picea abies* Karst.) et sur ses propriétés de bois de résonance. 88 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Mihály Bariska
20. *Hans-Georg Bächtold,* 1980. Holzeigenschaften der Douglasie auf schweizerischen Standorten. 67 p. inkl. Anhang; separater Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Mihály Bariska
21. *Andreas Brunner,* 1980. Holzkundliche Aspekte von Bergholz. 108 p.; separater Anhang 77 p.
Hans Heinrich Bosshard, Mihály Bariska
22. *Eric Chevallier,* 1980. Dégâts aux arbres de la ville de Zürich: l'exemple du robinier faux-acacia *(Robinia pseudacacia* L.). 72 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Enrique Marcet
23. *Markus Eggenberger,* 1980. Veränderungen von Festigkeitseigenschaften in Holzelementen von Wildbachsperren. 50 p.; separater Anhang 31 p.
Hans Heinrich Bosshard, Mihály Bariska
24. *Martin Herzog,* 1980. Holzkundliche Aspekte von Blasinstrumenten. 146 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Hans-Chr. Siegmann
25. *Albert Stehli,* 1980. Holzkundliche Untersuchungen in Rundholz-Schneerechen. 71 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, H.R. in der Gand

26. *Christoph Troxler,* 1980. Farb- und Strukturveränderungen von Holz bei künstlicher Bewitterung. 37 p.
Hans Heinrich Bosshard, László P. Futó
27. *Karl Buchmüller,* 1981. Bruchformen nach axialer Belastung in Abhängigkeit von der Holzart, der Probeform und der Jahrringstellung. 101 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Mihály Bariska
28. *Markus Eggenberger,* 1981. Zur Thyllenbildung in der Esche *(Fraxinus excelsior* L.). 61 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
29. *Patrick Egger,* 1982. Holzanatomische Merkmale bei Verbissschäden und Schälschäden. 72 p.
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
30. *Andreas Kayser,* 1982. Quantitative und qualitative Untersuchung der Thyllenbildung in *Fagus silvatica* L. 31 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
31. *Giorgio Walther,* 1982. Beginn der Kambiumtätigkeit in zerstreutporigen und ringporigen Baumarten. 46 p.
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
32. *Hanspeter Gautschi,* 1983. Modellstudie zur Holzlagerung in zürcherischen Waldungen. 75 p.; separater dreiteiliger Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
33.* *Christine Kellenberger,* 1983. Holzanatomie des *Ginkgo biloba.* Diplomarbeit an der Ingenieurschule Wädenswil für Obst-, Wein- und Gartenbau. 60 p.
J. Spichiger, Ladislav J. Kučera
34. *Felix Karl Kromer,* 1983. Anatomische Untersuchungen von Fichtenwundgewebe verursacht durch Schälschäden. 129 p.; separater Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
35. *Jann Lübbe,* 1983. Holzkundliche Aspekte der Nasskernbildung bei Weisstanne: Merkmale unterschiedlicher Zonen im Tannen-Nasskern, dargestellt anhand von Struktur und Wegsamkeit. 117 p.
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
36. *Yves De Garrini,* 1983. Modellstudie über Ernteschäden in den zürcherischen Waldungen. 59 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
37.* *Rainer Sperisen,* 1984. Untersuchung über die Beziehung zwischen Kronenschäden und Wachstum der Fichte mit Hilfe der Stammanalyse. 75 p. inkl. Anhang
Rodolphe Schlaepfer, Ladislav J. Kučera
38. *Kuros Mochfegh,* 1985. Holzkundliche und holztechnologische Untersuchungen an geschädigten Tannen. 61 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
39. *Andreas Stoll,* 1985. Holzkundliche und holztechnologische Untersuchungen an geschädigten Fichten. 45 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
40.* *Olivier Schneider,* 1985. Etude des relations, chez l'épicéa, entre la largeur du cerne, l'état sanitaire de la cime et les grandeurs climatiques, à l'aide des méthodes simples. 73 p. und Anhang
Rodolphe Schlaepfer, Ladislav J. Kučera
41. *Christian Furler,* 1986. Untersuchungen über den Einfluss der Holzsortimente und der Spanform auf die Qualität der Spanplatte. 53 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera, László P. Futó
42. *Franz Kayser,* 1986. Qualität von Hackschnitzeln für die Cellulose-Herstellung. 57 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
43. *Ruedi Metzger,* 1986. Splintanteil und Wasserhaushalt in gesunden und erkrankten Bäumen. 72 p.; separater Anhang 156 p.
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera

44. *Josef L. Naef,* 1986. Testmethoden zur Darstellung der Dauerhaftigkeit von imprägnierten Buchenschwellen. 41 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, László P. Futó
45. *Michel Reichard,* 1986. Collage du hêtre, du robinier et du mélèze en lamellé-collé. 66 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ernst Gehri
46. *Urs Schroff,* 1986. Sortiermethoden für Rund- und Schnittholz in Theorie und Praxis. 53 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
47. *Werner Spycher,* 1986. Strukturelle und energetische Untersuchungen an Gehölzrinden. 54 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
48.* *Philippe Hartmann,* 1986. Etude des relations, chez l'épicéa, entre la largeur du cerne, l'état sanitaire de la cime, les grandeurs climatiques et la station. 94 p. und Anhang
Rodolphe Schlaepfer, Ladislav J. Kučera
49. *Guido Fuchs,* 1987. Technologische Eigenschaften von phenolharz-imprägniertem Fichtenholz. 55 p.; separater Anhang 146 p.
Hans Heinrich Bosshard, Rudolf R. Popper
50. *Ennio Grisa,* 1987. Anatomie ligneuse et phénologie de 24 espèces de la côte ouest de Madagascar. 128 p.; separater Anhang 1: 64 p., separater Anhang 2: 15 p.
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
51. *Andres Rohner,* 1987. Verleimbarkeit von Tannen-Nasskernholz. 40 p.; separater Anhang 69 p.
Hans Heinrich Bosshard, Karl St. Buchmüller
52.* *Kurt Steck,* 1987. Untersuchung des Überwallungs- und Infektionsprozesses von Wundfäulen in einem Fichtenbestand in Abhängigkeit von Wundparametern und bestandesstrukturellen Kriterien. 64 p.; separater Anhang 67 p.
Jean-Philippe Schütz, Ladislav J. Kučera
53. *Claudia Jacobi,* 1987. Untersuchungen zur Ast-Stammholz-Übergangszone in Fichte. 88 p.; separater Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
54. *Thomas Baumann,* 1988. Das Auftreten des Tannen-Nasskerns in Abhängigkeit vom Standort und von phänologischen Baummerkmalen. 48 p.; separater Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
55. *Stefen Buob,* 1988. Qualitative und quantitative Aspekte der Verwendung von Kirsch- und Nussbaumholz. 39 p.
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
56. *Theo Dietschi,* 1988. Die Wundheilung in einheimischen Holzarten in Abhängigkeit von der Baumart und der Schutzbehandlung. 43 p.; separater Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera
57. *Christof Zahnd,* 1988. Jahreszeitliche Veränderungen im Wasserhaushalt unterschiedlich vitaler Föhren. 61 p.; separater Anhang 58 p.
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera

C. Verzeichnis der Abschlussarbeiten

Dieses Verzeichnis enthält alle Abschlussarbeiten im Kaderkurs Holz 1987 und dem Nachdiplomstudium Holz ab 1988, Studienrichtung Holztechnologie. Die mit * bezeichneten Arbeiten sind auswärtige Korreferate.

1. *Alfred Deiss,* 1987. Oberflächengüte von Fichten-Hobelwaren in Abhängigkeit von der Schleiftechnik. 86 p. inkl. Anhang.
Hans Heinrich Bosshard, Ladislav J. Kučera

2. *Erwin Hirsch,* 1987. Herstellungsverfahren von wetterfestem Buchensperrholz mit der Autoklav-Presstechnologie. 60 p. inkl. Anhang.
   Hans Heinrich Bosshard, Panteley Kisseloff
3. *Franz Kaufmann,* 1987. Anwendungsmöglichkeiten von numerisch gesteuerten Maschinen im Schreinereigewerbe. xx p.
   Hans Heinrich Bosshard, Panteley Kisseloff
4. *Thomas Nussbaumer,* 1987. Quelle von Stickoxiden bei der Holzverbrennung. 37 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Panteley Kisseloff
5. *Xaver Widmer,* 1987. Die Trocknungscharakteristik von Tannen-Nasskern-Holz. 20 p. und Anhang.
   Hans Heinrich Bosshard, Panteley Kisseloff

D. Verzeichnis der Doktorarbeiten

Dieses Verzeichnis enthält alle Doktorarbeiten aus dem Institut für Mikrotechnologische Holzforschung (1958 bis 1979) und dem Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie des Institutes für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich (ab 1979). Die mit * bezeichneten Arbeiten sind auswärtige Korreferate.

1. *Hans Heinrich Bosshard,* 1953. Elektronenmikroskopische Untersuchungen im Holz von *Fraxinus excelsior* L. Diss. 2119.
   Albert Frey-Wyssling, Hermann Knuchel
2. *László Pál Futó,* 1963. Zur Mikrotechnologie der Beschichtung und Verleimung von Sperrholz mit Phenolharzen. Diss. 3385, 87 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Leopold Ettlinger
3. *Karl Friedrich Botho Ernst,* 1964. Über die Imprägnierbarkeit einheimischer Nadel- und Laubhölzer mit Steinkohlen-Teeröl. Diss. 3529, 52 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Fritz Ruch
4. *Urs Hansjörg Hugentobler,* 1964. Zur Cytologie der Kernholzbildung. Diss. 3639, 23 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Fritz Ruch
5. *Mihály Bariska,* 1966. Über den Einfluss der Teerölimprägnierung auf das Schwindverhalten von Buchenholz. Diss. 3722, 23 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Henri L. Le Roy
6. *Jean Poliquin,* 1966. Changements morphologiques reliés à l'âge dans le bois de racine de *Pinus silvestris* L. Diss. 3867, 44 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Hellmut Kühne
7. *Jürg Stahel,* 1968. Quantitative und qualitative Alterungsphänomene in Pappel *(Populus x euramericana* (Dode) Guinier cv. *«Robusta»).* Diss. 4224, 32 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Enrique Marcet
8. *Ladislav Kučera,* 1972. Wundgewebe in der Eibe *(Taxus baccata* L.). Diss. 4804, 35 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Fritz Ruch
9. *Walter Bogusch,* 1972. Über den Einfluss der künstlichen Trocknung von Buchenholz auf die natürliche Dauerhaftigkeit und die Tränkbarkeit mit Steinkohlenteeröl. Diss. 4972, 54 p.
   Hans Heinrich Bosshard, Oskar Wälchli
10. *Bernhard Arnold Meier,* 1973. Über Kambiumtätigkeit und Jahrringentwicklung in *Picea abies* Karst., *Larix decidua* Mill. und *Pinus silvestris* L. an der oberen Baumgrenze. Diss. 5019, 36 p.
    Hans Heinrich Bosshard, Fritz Ruch
11. *Balz Gfeller,* 1973. Über den Einfluss der Spanfraktion, der Spanfeuchte und der Menge Reaktionsmischung auf die Herstellung und die Eigenschaften von Holzspan-Polyurethan-Hartschaumstoff-Mischplatten. Diss. 5132, 42 p. inkl. Anhang
    Hans Heinrich Bosshard, Hellmut Kühne
12.* *Karl Tischler,* 1976. Improvement of *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. wood. 125 p.
    Abraham Fahn, Hans Heinrich Bosshard

13. *Ulrich Hug,* 1979. Das Harzkanalsystem im juvenilen Stammholz von *Larix decidua* Mill. Diss. 6358, 121 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Philippe Matile
14. *Johannes Peter Hösli,* 1979. Untersuchung über die Imprägnierbarkeit von Buchenholz mit Steinkohlenteeröl. Ein Beitrag zur Verbesserung der Tränkung von Eisenbahnschwellen. Diss. 6361, 97 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Mihály Bariska
15. *Ernst Ott-Schenker,* 1981. Morphologische und physiologische Alterung von sekundärem Rindengewebe in *Larix decidua* Mill. Diss. 6851, 100 p.
Hans Heinrich Bosshard, Philippe Matile
16. *Ulrich Max Bangerter,* 1983. Der Verschlussmechanismus von Längswunden am Stamm von *Larix decidua* Mill. und *Picea abies* (L.) Karst. Diss. 7447, 82 p.
Hans Heinrich Bosshard, Fritz Ruch
17. *Jürgen Sell,* 1983. Physikalische Vorgänge in wetterbeanspruchten Rahmenhölzern unter besonderer Berücksichtigung einheimischen Fichtenholzes. Diss. 7493, 121 p. und Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Henri L. Le Roy
18. *Karl Stephan Buchmüller,* 1985. Holzkundliche Untersuchungen von Buchen verschiedener Regionen in Hinsicht auf die Imprägnierbarkeit. Diss. 7938, 102 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Oskar Wälchli, Ladislav J. Kučera
19. *Ernst Rudolf Zürcher,* 1986. Sprossachsen-Ontogenie der Bergulme *(Ulmus glabra* Huds.) bei Normal- und Langtagbedingungen. Diss. 8079, 94 p. inkl. Anhang
Hans Heinrich Bosshard, Enrique Marcet

E. Verzeichnis der Habilitationsarbeiten

Dieses Verzeichnis enthält alle Habilitationsarbeiten aus dem Institut für Mikrotechnologische Holzforschung (1958 bis 1979) und dem Fachbereich Holzkunde und Holztechnologie des Institutes für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich (ab 1979). Die mit * bezeichneten Arbeiten sind auswärtige Korreferate.

1. *Hans Heinrich Bosshard,* 1956. Über die Anisotropie der Holzschwindung. 67 p.
Albert Frey-Wyssling
2. *László P. Futó,* 1968. Qualitative und quantitative Ermittlung der Mikrozugeigenschaften von Holz. 30 p.
Hans Heinrich Bosshard, Hellmut Kühne
3. *Mihály Bariska,* 1974. Physikalische und physikalisch-chemische Änderungen im Holz während und nach NH_3-Behandlung. 126 p. inkl. Anhang.
Hans Heinrich Bosshard, Heinrich Zollinger
4.* *Wolfgang Höll,* 1975. Chemische und biochemische Radialgradienten in Stämmen und Wurzeln von Bäumen. Ein Beitrag zur Physiologie verholzten Gewebes. 82 p.
Hubert Ziegler, Hans Heinrich Bosshard
5. *Ladislav J. Kučera,* 1984. Zur Morphologie der Interzellularen in den Markstrahlen. 133 p.
Hans Heinrich Bosshard, Fritz Ruch