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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 136 (1985)

Heft: 10

Artikel: Das Studium Holzkunde und Holztechnologie in den USA : Organisation, Lehrprogramme, Berufsaussichten

Autor: Sell, Jürgen / Kübler, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764507

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: 09.07.2025

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

Das Studium Holzkunde und Holztechnologie in den USA

Organisation, Lehrprogramme, Berufsaussichten

Von *Jürgen Sell* [1] und *Hans Kübler* [2]
[1] Abteilung Holz der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, EMPA-Dübendorf, CH-8600 Dübendorf
[2] Department of Forestry, University of Wisconsin, Madison/USA

Oxf.: 945.31/.32:(73)

Einleitung

Seit etwa 10 Jahren wird in der Schweiz mit zunehmendem Engagement über den Bedarf an holztechnologisch ausgebildeten Fachleuten diskutiert. Früher erschien der schweizerische Markt für Holzspezialisten mit technischer oder gar akademischer Ausbildung sehr begrenzt; heute wird jedoch der Nutzen eines solchen Ausbildungsangebotes kaum noch in Frage gestellt. Mehr noch, eine bessere Ausbildung auf dem Sektor Holz wird als eine der wichtigsten Massnahmen angesehen, um die nationale und internationale Wettbewerbsfähigkeit der holzwirtschaftlichen Unternehmen zu verbessern. Initiativen, holztechnologische Ausbildungsmöglichkeiten in der Schweiz zu schaffen, geniessen heute auch massgebende politische Unterstützung *(Cosandey,* 1983; *Houmard,* 1984).

Ursache für diesen Wandel ist die Erkenntnis, dass die Wettbewerbsfähigkeit der eigenen Holzwirtschaft gegenüber anderen Branchen und anderen Ländern gesteigert werden muss; dies gilt vor allem für Industriezweige, die das Bauwesen mit Holzprodukten beliefern. Nur so wird eine bedeutende Steigerung der Nutzung von einheimischem Holz für möglich gehalten, die im Hinblick auf die bisherige langfristige Unternutzung des Schweizer Waldes dringend geboten ist *(Kropf et al.,* 1982). Die Problematik wird mit grosser Sicherheit durch zukünftige Mehrnutzungen kranker Bäume noch wesentlich verschärft werden, zumal die Waldschäden in anderen europäischen Ländern zu einem international steigenden Holzangebot und daher zu weiter verschärftem Wettbewerb führen werden *(Grieder,* 1984; *Steinlin,* 1984).

Kropf zeigte (1983), dass praktisch alle westeuropäischen Länder – von denen er Belgien, Deutschland, Frankreich und Österreich im Detail untersuchte – im Gegensatz zur Schweiz ein breites Spektrum an holztechnischer,

meist auch akademischer Ausbildung anbieten. Die Berufsaussichten für den technisch-wissenschaftlichen Nachwuchs in der Holzwirtschaft der einzelnen Länder sind durchwegs sehr gut.

Beim Vergleich der Holzwirtschaft als Beschäftigungsmarkt für Holztechnologen in den USA und der Schweiz ist indessen Vorsicht angebracht. Die traditionell enorme Bedeutung des Holzes als Roh-, Werk- und Baustoff – über 90 % aller amerikanischer Einfamilienhäuser sind Holzkonstruktionen – sowie die andere Struktur der Holzwirtschaft mit ausserordentlich leistungsfähigen Grossunternehmen bringen andere Erfordernisse mit sich, als sie in Europa gelten *(Sell,* 1985). Die USA verbrauchen mit 2 m^3 pro Kopf und Jahr immerhin etwa doppelt so viel Holz wie die Schweiz. Der Anteil des Holzes (einschliesslich Holzerzeugung des Waldes) am Bruttosozialprodukt liegt über 4 %, in der Schweiz um 2 %. Das Land versorgt sich mit Holz im wesentlichen selbst; nur rund 6 % des Verbrauchs werden eingeführt, und zwar vorwiegend aus dem benachbarten Holzüberschussland Kanada.

Der folgende Überblick über das holztechnologische und holzwirtschaftliche Ausbildungsangebot im «Holzland» USA unterstützt aber die These, dass eine bedeutsame Forst- und Holzwirtschaft auf gut ausgebildete Fachleute angewiesen ist *(Resch,* 1980); dies gilt auch für die Schweiz.

Allgemeines zur universitären Ausbildung in Nordamerika

Die amerikanische Hochschulausbildung weist im Vergleich mit der schweizerischen, deutschen und österreichischen wesentliche Unterschiede auf. Zu ihrem Verständnis sind einige Erläuterungen über die Vorschulung erforderlich. US-Amerikaner sind beim Eintritt in die Universität zwar ebenso alt wie westeuropäische Studienanfänger, im Kenntnisstand aber mindestens um ein Jahr zurück. Die höheren Schulen (High Schools) entsprechen in mancher Hinsicht der schweizerischen Kantonsschule und dem deutschen Gymnasium. Allerdings erhalten praktisch alle interessierten Schüler die Abschlussurkunde – und das sind über 90 % aller schulpflichtigen Jugendlichen; eine Abschlussprüfung wird nicht durchgeführt. Die Schüler erfüllen ihr Soll an Unterrichtsstunden mit einem relativ kleinen Kern von Pflichtfächern und mit vielen, oft leichten Wahlfächern, wie Maschinenschreiben, Möbelbau, Kochen, Sozialverhalten, Psychologie, Filmen und zusätzliche Sportarten zum Pflichtsport. Differential- und Integralrechnung hingegen wird nur in den besten Schulen als Wahlfach angeboten, während die Masse der High Schools keine höhere Mathematik lehrt. Demzufolge muss das universitäre Studium zunächst manche Grundlagen vermitteln oder vertiefen.

Nordamerikaner studieren zuerst als «undergraduates» mit dem Ziel, einen «Bachelor's Degree» zu erwerben, zum Beispiel den «Bachelor of Science»

(B.S.) in den Naturwissenschaften. Sie sind mit diesem Grad in der Lage, als Forstingenieur (Forstwirt), Bauingenieur, Lehrer, Landwirt usw. berufstätig zu werden. Wer mit einer guten Durchschnittsnote abschliesst und als «graduate student» zugelassen wird, kann weiterstudieren mit dem Ziel, einen «Master's Degree», zum Beispiel «Master of Science» (M.S.) und/oder einen Doktortitel (Doctor of Philosophy), Ph.D., zu erwerben. Mediziner, Juristen und andere Berufe mit langem Ausbildungsgang erwerben ebenfalls zuerst einen Bachelor-Grad, wobei dessen Fachrichtung keine Beziehung zu dem anschliessenden Fachstudium haben muss.

Zielbewusste, fleissige Studenten erlangen den B.S. in 4 Jahren; Ingenieure benötigen 5 Jahre. Für einen M.S. sind 1 bis 3 weitere Jahre aufzuwenden, und Doktoranden haben nach der B.S.-Graduierung noch weitere rund 5 Jahre zu studieren. Der Bachelor entspricht im Kenntnisstand und in den Anforderungen etwa dem Abschluss einer schweizerischen HTL oder deutschen Fachhochschule, und der M.S. dem Diplom einer Technischen Hochschule oder Universität. Doktortitel sind in Nordamerika wohl etwas schwieriger zu erlangen als in westeuropäischen Hochschulen, denn die Doktoranden müssen eine erhebliche Anzahl weit fortgeschrittener Vorlesungen in reinem Schulbetrieb mit zahlreichen Klausuren absolvieren, bevor sie zu einer vorläufigen und später zu der eigentlichen Doktorprüfung zugelassen werden.

Holztechnologische Ausbildungsstätten

In seinem Buch «Education in Wood Science and Technology» unterschied *Ellis* (1964) zwischen Wood Scientists und Holztechnologen. Der Wood Scientist («Holzwissenschaftler», wohl besser mit «Holzkundler» zu übersetzen) soll das Wissen über Holz als Material beherrschen, angefangen mit der Holzentstehung im Baum bis hin zu den Holzerzeugnissen. Er soll ein kompetenter, selbständiger Wissenschaftler sein, spezialisiert in einer oder mehreren holzwissenschaftlichen Disziplinen, wie Holzanatomie, physikalische Eigenschaften, visko-elastisches Verhalten unter Spannung, Beziehungen von Holz zu Flüssigkeiten und Holzchemie.

Die Aufgaben der Holztechnologen sah Ellis demgegenüber zur Hauptsache in der Praxis: «Der berufsorientiert Ausgebildete wendet holzwissenschaftliche und verwandte Kenntnisse an, um das Holz für den Menschen besser nutzbar zu machen; er ist in der Lage, die Holzeigenschaften zu verbessern und marktgängige Produkte herzustellen sowie neue Produkte zu entwickeln.» Diese Definitionen weisen auf Überlappungen in der Ausbildung und im Berufsbild der Absolventen eines Studiums in Wood Science and Technology (im folgenden mit WST abgekürzt) hin. Heute wird in der WST-Ausbildung nicht so scharf differenziert, wie Ellis vorschlug, obwohl Spezialisierungsmöglichkeiten in der

einen oder anderen Richtung bestehen. Es sei darauf verwiesen, dass auch im deutschen Holzwirtschafts- und österreichischen Holzingenieurstudium die Holzkunde- und die Holztechnologie-Ausbildung eine Einheit darstellen.

Forstliche Hochschulstudiengänge sind in den USA über 100 Jahre alt. In ihnen wurde früher die Forst(be)nutzung (Forest utilization) im Vergleich zum Waldbau als wesentlich wichtiger beurteilt, denn es galt in erster Linie, die scheinbar unerschöpflichen Holzvorräte zu ernten. Das erste eigentliche WST-Studium wurde erst 1929 eingerichtet, aber seitdem qualitativ und quantitativ enorm fortentwickelt. Die heutige Situation wird im folgenden hauptsächlich auf der Grundlage einer Untersuchung der *Society of Wood Science and Technology (SWST,* Berufsverband der nordamerikanischen Holztechnologen) skizziert *(Barnes,* 1979; 1980). Seitdem haben sich die WST-Ausbildungsprogramme kaum geändert.

Im Jahre 1981 boten 32 US-amerikanische und 2 kanadische Universitäten ein WST-Studium an *(Anon.,* 1981). Immerhin 29 davon hatten ein undergraduate-Programm zur Erlangung des B.S.-Grades, während der M.S. an 31 und der Ph.D. an 27 Hochschulen erworben werden konnte. Die Anzahl der

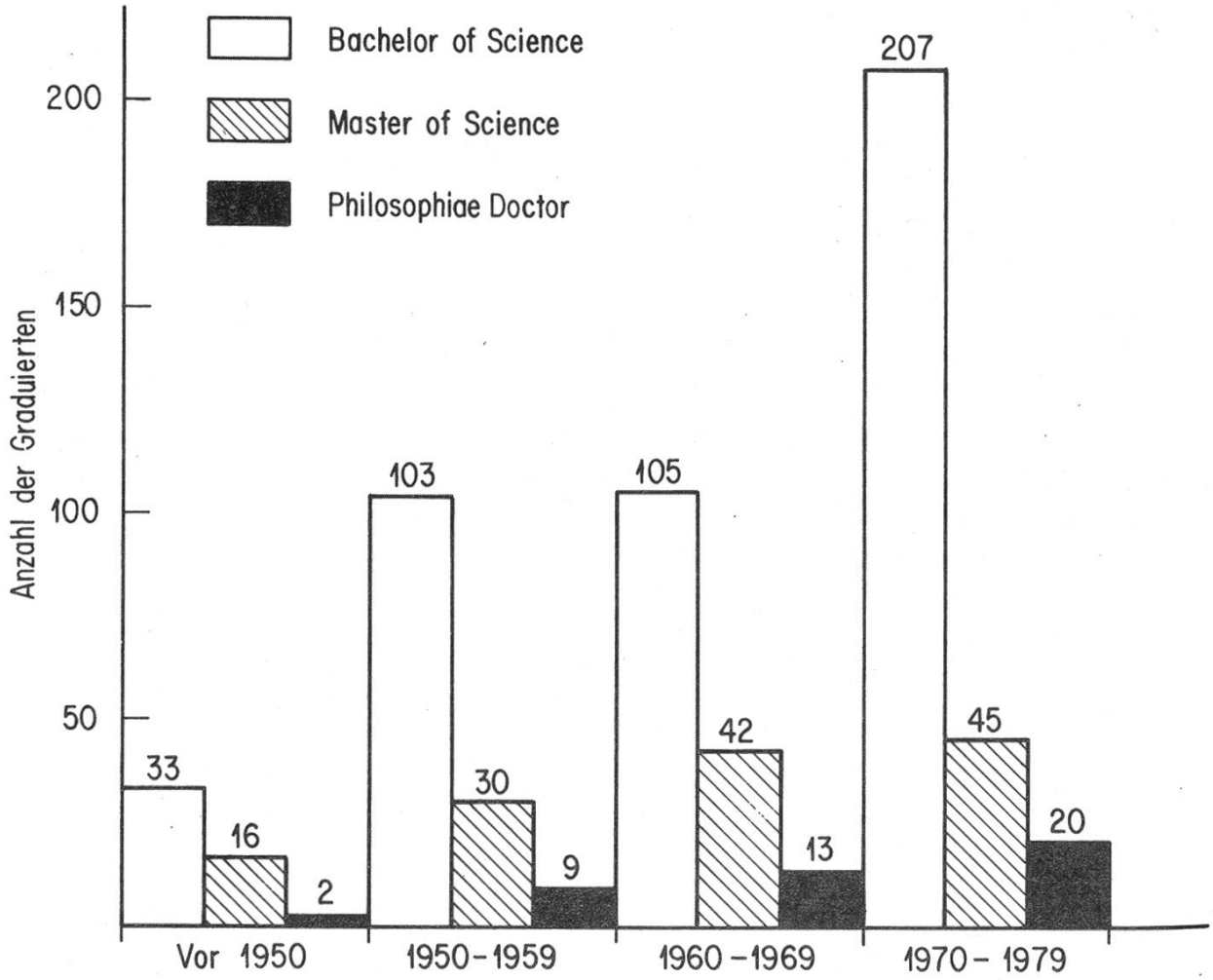

Abbildung 1. Anzahl der jährlichen Abschlüsse des Studiums Wood Science and Technology in den USA im Durchschnitt der letzten Jahrzehnte; aus *Barnes* (1979; 1980).

Studierenden stieg zwischen 1974 und 1980 stetig an. Sie lag im Studienjahr 1979/80 in den USA bei rund 1300 B.S., 160 M.S.- und 100 Ph.D.-Studenten. Die Zunahme beschränkte sich allerdings weitgehend auf undergraduates; die Zahlen der M.S.- und Ph.D.-Abschlüsse blieben ziemlich konstant *(Abbildung 1)*, wie später noch diskutiert wird.

Die Holzinstitute an den Universitäten der verschiedenen Staaten der USA bzw. Provinzen Kanadas sind entsprechend den Bevölkerungszahlen und Waldflächen verschieden gross. Obwohl ihre Qualität nicht von der Grösse abhängt, nimmt die Anziehungskraft der Ausbildungsstätte mit der Grösse der Institute zu. Die in Nordamerika stark beachtete Bewertung und Klassifizierung der Lehrqualität in den Fachgebieten der verschiedenen Hochschulen schliesst die forstliche, aber nicht die WST-Ausbildung ein *(Gourman,* 1983). Es ist an dieser Stelle ausdrücklich zu vermerken, dass der Ruf der amerikanischen Universitäten einmal von herausragenden Leistungen einzelner Disziplinen, wie zum Beispiel Biochemie und Ingenieurchemie an der University of Wisconsin/ Madison, aber oft ebenso von Leistungen der Sportteams abhängt, insbesondere im Football, Baseball und Basketball. Als Beispiele seien im folgenden WST-Institute angeführt, die in Grösse und Ausstattung herausragen *(American Council of Education,* 1983):

- Das Forest Products Laboratory der University of California Berkeley, in Richmond bei San Francisco, mit 25 Akademikern, Professoren und anderen Fachkräften. B.S. mit verschiedenen WST-Schwerpunkten; M.S., Ph.D.
- Das Department of Forest Products der Oregon State University, in Corvallis, OR, mit etwa 20 Akademikern. B.S. in Holzkunde und -verwendung, mit Vertiefungsmöglichkeiten in holzindustriellem Management sowie Zellstoff- und Papiertechnologie; M.S.; Ph.D.

Diese beiden Institute repräsentieren zusammen mit drei anderen in den Staaten Washington und Idaho die traditionellen holzreichen Staaten an der Pazifikküste. Die folgenden drei Institute ragen in den laubwaldreichen Oststaaten grössenmässig heraus:

- College of Environmental Science and Forestry der State University of New York, in Syracuse, N.Y., mit Instituten für Wood Products Engineering und Paper Science, neben Forest Engineering; etwa 20 Akademiker im Holzbereich, zahlreiche holzbezogene Spezialgebiete (B.S.; M.S., Ph.D.).
- Department of Forest Products am Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA, mit rund 15 Akademikern. B.S. in Holzverwendung, mit Vertiefungsmöglichkeiten in Marketing, Holzhandel, Holzkunde und industriellem Management; M.S., Ph.D.
- Department of Wood and Fiber Science der North Carolina State University, Raleigh, N.C., mit etwa 15 Akademikern. B.S. in WST, mit Vertiefungsmöglichkeiten in Wirtschaftswissenschaften, Biologie, Biochemie, Holzernte, politische Wissenschaften (M.S.; Ph.D.).

Im Mittleren Westen und im Süden der USA organisierten fast alle Staaten namhafte Studiengänge auf dem Holzgebiet. Zwei recht grosse Institute seien als Beispiele erwähnt:

- Department of Wood Science and Technology der Mississippi State University, Starkville, MS, mit knapp 20 Akademikern. Das Hauptinteresse gilt der Nutzung der südlichen Kiefernarten (Southern pines), die mit ihrem raschen Wuchs mehr und mehr die Nadelhölzer des pazifischen Nordwestens ersetzen und in Zukunft das mengenmässig bedeutendste Holzangebot der USA stellen werden. B.S. in WST mit Vertiefung in Holzkunde, Holzingenieurwesen, Holzverwendung, Produktionssysteme, Management und Marketing (M.S.; Ph.D.).
- Department of Forest Products der University of Minnesota, ST. Paul, MN, mit rund 15 Akademikern. B.S. in WST mit Optionen in Marketing, Produktionsmanagement, Zellstoff- und Papierproduktion und Wohnungsbau.

Alles in allem verfügen die universitären holztechnologischen Ausbildungsstätten der USA über rund 100 Professoren *(SWST,* 1984), die zu rund 40 % ihrer Arbeitszeit in der WST-Lehre tätig sind. (In den Akademikerzahlen der oben genannten Institute sind nicht-lehrende Forscher eingeschlossen.) Das Verhältnis Dozent/Student liegt demzufolge bei 1/16, wenn man die Studenten aller drei Stufen (rund 1550 im Jahr 1979/80) zusammenzählt. Dieses Verhältnis erlaubt eine sehr persönliche Unterrichtsform. Um Kompetenz auf allen Bereichen der Holzkunde und Holztechnologie zu gewährleisten, sollte eine Ausbildungsstätte mindestens drei Holz-Professoren haben (Ellis, 1964).

Studienprogramme

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Zusammensetzung der amerikanischen WST-Ausbildung. Der prozentuale Anteil der fünf Fachgruppen kommt dem Vorschlag des seinerzeit von Ellis (1964) geleiteten SWST-Komitees recht nahe. Die Zahlen verdeutlichen aber auch, dass die Bedeutung der Fächer in den verschiedenen Universitäten stark schwankt. Dies gilt auch für Praktika und Industrietätigkeit in den Sommermonaten, die nur in einigen der 29 US-Studienorte für undergraduates gefordert werden. Der erwähnte Berufsverband SWST führte 1985 ein Anerkennungsverfahren (accreditation) ein, um sicherzustellen, dass bestimmte Anforderungen an das WST-Studium erfüllt werden; dabei besteht eine Zusammenarbeit mit dem Berufsverband der Förster (Society of American Foresters, SAF), der schon vor vielen Jahren die Accreditation etablierte. Hierbei wird der Ausbildungsstätte auf Antrag bestätigt, dass sie gewisse Mindestanforderungen erfüllt. Eine Kommission gewährt die Anerken-

Tabelle 1. Vorlesungsstunden des holztechnologischen Studiums, nach einer Umfrage der Society of Wood Science and Technology *(Barnes,* 1979).

Fachgebiet	*Stunden pro Semester*		*Anteil (%)*
	Mittelwert	*Bandbreite*	
Allgemeine Fächer			18,2
Gebrauch der englischen Sprache	8,2	3–12	
Wirtschaftswissenschaften	5,2	1–12	
Sozialwissenschaften	10,5	0–20	
Wissenschaftliche Grundlagen			34,3
Biologie	9,0	4–20	
Chemie	11,6	5–21	
Mathematik	9,0	3–15	
Computer Science	1,9	0– 7	
Mathematische Statistik	3,0	0– 8	
Physik	6,4	0–10	
Ingenieurwesen	4,2	0–25	
*Holzkunde und Holztechnologie**	23,8	13–43	18,1
Vertiefungsfächer			24,9
Forstliche + begrenzte Wahlfächer**	31,0	0–43 + 5–37	
Andere	1,8	0– 6	
Freie Wahlfächer	5,6	0–26	4,3

* Anatomie, Biologie, Physik und Chemie des Holzes
** Holzbe- und -verarbeitung, Bauen mit Holz, holzwirtschaftliche Fragen und anderes.

nung nach mehrtägiger Untersuchung von Lehreinrichtungen, Finanzlage, Anforderungen an das Lehrpersonal und an Studenten. Im Grunde ist die Accreditation eine Bestätigung, dass die Lehrkräfte und die Ausrüstungen keine gravierenden Mängel aufweisen. Die Anerkennungsverfahren der verschiedenen Berufsorganisationen werden durch eine nationale oder regionale Kommission überwacht.

Die grossen Bandbreiten bei den Vertiefungsfächern *(Tabelle 1)* sind vorwiegend durch die weiterführenden Studien zum M.S. und Ph.D. bedingt, denn die grösseren Lehrstätten bieten für diese höheren Niveaus sehr spezifische Vorlesungen. In Instituten mit kleinem Lehrkörper hören die M.S.- und Ph.D.-Studenten vorwiegend höhere Vorlesungen in Grundlagenfächern, wie Physik oder Chemie, und in anderen Fachbereichen (Wärmeübertragung oder Materialbearbeitung).

Berufsaussichten

Laut Barnes (1979; 1980) haben die Absolventen aller drei Stufen (B.S., M.S., Ph.D.) eines Holztechnologiestudiums ausgezeichnete Berufsaussichten. Sie finden in den verschiedensten holzwirtschaftlichen Bereichen Anstellungen

Tabelle 2. Anteil von US-amerikanischen 235 B.S.-, 62 M.S.- und 18 Ph.D.-Graduierten des Jahrgangs 1978/79 in den verschiedenen Tätigkeitsbereichen ihrer ersten Anstellung *(Barnes,* 1980).

Tätigkeit	*Anteil (%)*		
	B.S.	*M.S.*	*Ph.D.*
Produktion, Qualitätskontrolle	47,1	22,6	–
Marketing, Verkauf	22,1	6,5	–
Forschung, Entwicklung	2,6	25,8	44,4
Weiterführendes Studium	11,5	30,6	–
Beratung	0,5	–	5,6
Ausbildung	0,5	3,2	50,0
Andere	15,7	11,3	–

Tabelle 3. Aufteilung der ersten Anstellungen der Graduierten von *Tabelle 2* auf die verschiedenen Branchen *(Barnes,* 1980).

Branche	*Anteil (%)*		
	B.S.	*M.S.*	*Ph.D.*
Schnittholzerzeugung	17,0	3,3	6,3
Spanplatten- und Faserplattenerzeugung	4,9	30,0	6,3
Sperrholzproduktion	8,5	6,7	–
Holzverarbeitung (Möbel, mobile Heime und anderes)	22,0	6,7	–
Baugewerbe	4,9	3,3	–
Zellstoff- und Papierindustrie	11,6	13,3	12,4
Holzimprägnierung	1,8	–	–
Zulieferbetriebe der Holzindustrie	6,1	6,7	–
Andere, vor allem Lehre und Forschung	23,2	30,0	75,0

(Tabellen 2 und *3)* und erhalten im Durchschnitt sehr gute Anfangsgehälter. Diese betrugen 1978 für B.S.-Graduierte im Mittel 14 000 $/Jahr, für M.S.-Absolventen gut 16 000 $/Jahr und für Promovierte 20 000 $/Jahr; das durchschnittliche Erwerbseinkommen aller Beschäftigten der USA lag zu dieser Zeit bei 17 000 $/Jahr. Dies lässt auf ein günstiges Verhältnis von Stellenangebot und -nachfrage schliessen, das Barnes auf 2 zu 1 schätzte.

B.S.-Graduierte fanden Ende 1978 überwiegend in Unternehmen der Holzverarbeitung Anstellung sowie in der Schnittholzproduktion und in der Zellstoff- und Papierindustrie. Sie arbeiteten in diesen Industrien vor allem in der Produktion und in der Qualitätskontrolle, neben Marketing und Verkauf. M.S.-Graduierte wurden zu 30 % in der Spanplatten- und Faserplattenindustrie beschäftigt; 13 % gingen in die Zellstoff- und Papierindustrie. Auch hier waren Produktion und Qualitätskontrolle nach Forschung und Entwicklung wichtige Tätigkeitsarten. Zwei Drittel der promovierten Holztechnologen nahmen ihre Arbeit an Ausbildungsstätten in Forschung und Lehre, weitere gut 20 % in der industriellen Forschung und Entwicklung auf.

Einige Schlussfolgerungen

Manche Fachleute in den USA geben zu, dass 32 akademische WST-Ausbildungsstätten eher zu viel sind und 10 solcher Institute an sich ausreichten. Die vorhandenen Stätten haben im Durchschnitt nur etwa 40 nicht graduierte Eingeschriebene je Jahrgang; dies verteuert die Ausbildung unnötig und ist der Grund, warum der Staat Michigan vor 15 Jahren mit damals 8 Mio Einwohnern zwei von seinen drei akademischen WST-Lehrstätten aufgelöst hat. Die grosse Zahl an Lehrstätten ist im übrigen damit zu erklären, dass Studierende ausserhalb ihres Heimatstaates erhebliche Gebühren bezahlen müssen, die etwa in der Höhe der durchschnittlichen Selbstkosten der gesamten Universität je Student liegen, zum Beispiel bei 2000 $/Semester. Für einheimische Studenten demgegenüber liegen die Gebühren in der Grössenordnung von 700 $/Semester für undergraduates; M.S.-Kandidaten und Doktoranden zahlen etwa 25 % mehr. (Besoldete Forschungs- und Lehrassistenten aus anderen Staaten und Ländern werden allerdings als einheimisch behandelt.) So neigt jede staatliche Universität dazu, möglichst alle gefragten Studienzweige anzubieten.

Eine zweite Ursache für die grosse Anzahl von WST-Lehrstätten liegt im Streben der Universitäten, stets Zuwächse bezüglich Anzahl von Dozenten und Studenten, Infrastruktur und Forschungsmitteln zu erzielen. Dies erklärt die oft erstaunliche Grösse der Hochschulen in den einzelnen Staaten des Landes, häufig mit mehreren zehntausend Studenten. Zahlreiche hohe, aus dem Lehrkörper rekrutierte Verwaltungsbeamte leisten als Dekane, assoziierte Dekane und Assistenz-Dekane die Arbeit, die notwendig ist, um neue Studienprogramme einzurichten.

Hierdurch bedingt ist das nordamerikanische universitäre Ausbildungsangebot in Holzkunde und Holztechnologie in der Stoffülle und in Spezialisierungsmöglichkeiten sehr umfassend. Dieses Angebot wird an sich recht intensiv genutzt: Man beachte, dass seit Beginn der 50er Jahre bis Ende 1984 über 5000 B.S.-Graduierte, um 1500 M.S.-Absolventen und 600 Doktoren in diesen Fachgebieten ausgebildet wurden, zu denen alljährlich über 200 bzw. 60 und 20 neue Absolventen hinzukommen (Barnes, 1979; 1980).

Setzt man die zur Zeit beschäftigten rund 7000 Holztechnologen in Beziehung zur amerikanischen Holzwirtschaft, beispielsweise zum jährlichen Holzverbrauch von derzeit rund 440 Mio m^3, so kommt ein Holztechnologe auf rund 60 000 m^3 Holz. Unter 30 000 Einwohnern ist eine Person Holztechnologe. An dieser Stelle mag ein Vergleich mit der Bundesrepublik Deutschland von Interesse sein, wo heute rund 2000 Rosenheimer Holzingenieure (Fachhochschule) und 550 Holzwirte der Universität Hamburg arbeiten (Angaben der beiden Ausbildungsstätten). Der westdeutsche Holzverbrauch beträgt rund 60 Mio m^3/Jahr; die Bevölkerungszahl liegt bei 61,5 Mio. Die Absolventen beider Ausbildungsstätten zusammengerechnet ergeben somit Verhältnisse von einem Holztechnologen pro etwa 24 000 m^3 Holzverbrauch bzw. pro 26 000

Einwohner. Rechnet man die recht gut ausgebildeten Holzfachleute der Technikerstufe hinzu, deren Ausbildungsniveau eher auf der HTL- als auf der Meisterstufe liegt, so ergeben sich – bei zur Zeit rund 4000 berufstätigen Holztechnikern – in Deutschland Verhältniszahlen von einem Holztechnologen pro rund 10 000 m³ Holzverbrauch.

Bei aller gebotenen Vorsicht gegenüber solch groben Zuordnungen macht der Vergleich doch deutlich, dass die Zahl der amerikanischen Holztechnologen keineswegs ungewöhnlich gross ist; vielmehr mag eher ein Mangel an solchen qualifizierten Fachleuten bestehen. Das stimmt mit den Angaben von Barnes (1980) überein, wonach der Bedarf an graduierten Holztechnologen etwa zweimal grösser ist als das Angebot. Der Mangel ist vor allem auf den M.S.- und Ph.D.-Stufen mit den seit längerem stagnierenden Absolventenzahlen ausgeprägt.

Allerdings ist zu bedenken, dass selbst die – für europäische Begriffe – riesigen Holzkonzerne der USA nur sehr wenig Forschung betreiben. Daher ist die Nachfrage nach Holztechnologen mit hohem akademischen Ausbildungsniveau in der Industrie relativ klein (die bekannte Weyerhaeuser Company bildet hier eine Ausnahme; sie reduziert aber ihre F+E-Investitionen laufend). Neben anderen Faktoren ist dies ein Grund für Zweifel an der Innovationskapazität und internationalen Wettbewerbsfähigkeit der US-amerikanischen Holzindustrie, und es werden vermehrte Anstrengungen in Forschung und Entwicklung sowie innovationsfreudige Unternehmensführungen gefordert *(Leding, Bowyer,* 1984).

Zum Schluss sollen einige Folgerungen im Hinblick auf die Bedürfnisse der schweizerischen Holzwirtschaft gezogen werden. Lässt man unterschiedliche Technologiesierungsgrade der Holzwirtschaften ausser acht und akzeptiert man als groben Richtwert, dass pro 25 000 m³ jährlichen Holzverbrauches die Anstellung eines qualifizierten holztechnologischen Fachmannes (HTL- plus Hochschulstufe) anzustreben ist, dann errechnet sich für die Schweiz ein aktueller theoretischer Nachholbedarf von gut 200 Fachleuten dieser Art (rund 50 dürften bereits heute in der Schweiz tätig sein). Wenn dieser Bedarf einmal gedeckt sein sollte, müssten jährlich weitere rund 15 Holztechnologen ausgebildet werden. Mindestens zwei Drittel davon sollten – wie in den USA, Deutschland und Österreich – eine ausgeprägt praxisorientierte Ausbildung (auf HTL-Stufe) erhalten. Rechnet man – beim Vergleich mit Deutschland – die Holztechniker hinzu, ergibt sich für die Schweiz ein jährlicher, langfristiger Bedarf von sogar rund 40 HTL-Holzingenieuren. Angesichts der branchenstrukturellen Gegebenheiten und der in der Schweizer Holzwirtschaft verbreiteten Skepsis gegenüber einer holzspezifischen Ausbildung oberhalb der Meisterstufe (geschweige denn auf Hochschulniveau), erscheinen solche Zahlen zu hoch. Sie verdeutlichen aber immerhin, in welchem Rückstand sich die Schweizer Holzwirtschaft ausbildungsmässig zu befinden scheint.

Wenn die Schweiz entsprechend diesem Sachverhalt unverzüglich auf ein Holztechnologiestudium hinarbeitet, ist mit den ersten Absolventen frühestens in 4 bis 5 Jahren zu rechnen. Der unmittelbare Bedarf der Schweiz an qualifizierten Holztechnologen kann bis dahin wenigstens zum Teil durch ein Zusatzstudium an einer ausländischen Universität gedeckt werden; der Anreiz dazu liesse sich durch Stipendien verstärken. Nordamerikanische Universitäten sind an solchen fortgeschrittenen Studenten sehr interessiert, hauptsächlich wegen des erwähnten Mangels an qualifizierten Bewerbern oberhalb der B.S.-Stufe, und suchen daher geeignete M.S.-Kandidaten und Doktoranden. Das ermöglicht Ausländern mit Hochschulabschluss eine Weiterbildung zu günstigen Bedingungen (als Forschungsassistenten), wobei auch Absolventen des schweizerischen Forstwirtschaftsstudiums gute Aussichten haben.

Résumé

Etudes universitaires dans le secteur «connaissance et technologie du bois» aux Etats-Unis

La revue des possibilités d'études universitaires dans le secteur «connaissance et technologie du bois» sur le continent nord-américain est impressionnante. Depuis 1950 environ 5000 spécialistes ont obtenu un diplôme de B.S. (bachelor of science, comparable à un diplôme ETS), ainsi que 1500 diplômes M.S. (master of science, comparable aux diplômes universitaires) et environ 600 Ph.D. (doctorats) à une des plus de 30 universités offrant de tels programmes d'études. Chaque année environ 200 B.S., 60 M.S. et 20 Ph.D. viennent s'y ajouter, mais les besoins de l'industrie du bois américaine seraient encore supérieurs. Plusieurs universités ayant aujourd'hui des réserves de capacité dans le secteur bois, s'emploient à augmenter leur nombre d'étudiants, particulièrement de ceux travaillant pour des diplômes supérieurs. (M.S., Ph.D.).

La comparaison avec l'Amérique du Nord — mais aussi avec nos voisins européens — démontre qu'en Suisse le nombre de professionnels en technologie du bois avec formation supérieure n'est guère suffisant.

Traduction: *F. Kropf*

Literatur

American Council of Education, 1983: American Universities and Colleges. 12th Ed. W. de Gruyter, New York und Berlin. 2156 S.

Anonymus, 1981: Programs of Study in Wood Science and Technology in North America. Forest Products J. *31* (10): 44–45.

Barnes, H.M., 1979: Education in Wood Science and Technology — a Status Report. Wood and Fiber *10* (4): 243–258.

Barnes, H.M., 1980: Education in Wood Science and Technology — Update 1978–79. Wood and Fiber *11* (4): 252–260.

Cosandey, M., 1983: Le bois a-t-il sa juste place dans la recherche et l'économie suisse. Schweiz. Z. Forstwes. *134* (5): 331–337.

Ellis, E.L., 1964: Education in Wood Science and Technology. Society of Wood Science and Technology, Madison, Wisconsin, USA. 187 S.

Gourman, J., 1983: The Gourman Report – a Rating of Undergraduate Programs in American and International Universities. 4th revised ed. National Education Standard, Los Angeles, California, USA. 178 S.

Grieder, E.P., 1984: Holzmarkt: Absatzsicherung für eine ungewisse Zukunft. Schweiz. Holz Roh-Werkstoff *42* (12): 451–456.

Houmard, M.A., 1984: Gedanken zur Sanierung des Schweizer Waldes. Schweiz. Holzztg. *97* (47): 2–3.

Kropf, F. et al., 1982: Holz im Bauwesen – eine Systemstudie. EMPA-Bericht Nr. 210, Dübendorf.

Kropf, F., 1983: Kenntnisvermittlung, Aus- und Weiterbildung in der Holzwirtschaft: Vergleich zwischen der Schweiz und dem umliegenden Ausland. Forsch.- u. Arbeitsber. EMPA-Abt. Holz, Dübendorf, 30 S.

Leding, D., Bowyer, J.L., 1984: Japanese Manufacturing and Management Techniques and the U.S. Forest Products Industry. Forest Products J. *34* (11/12): 13–22.

Resch, H., 1980: Wood Science and Technology in a University Setting. Wood and Fiber *11* (4): 244–251.

Sell, J., 1985: Holz und Holzwerkstoffe in den USA – ein Überblick über Holzversorgung, Holzwirtschaft, Holzforschung und -Ausbildung. Forsch.- u. Arbeitsber. EMPA-Abt. Holz, Nr. 115/10.

Society of Wood Science and Technology (SWST), 1984: Remarks concerning Faculty in WST. SWST Newsletter Nov.–Dec. 1984, S. 5.

Society of Wood Science and Technology (SWST), 1984: Directory of Schools – 4-Year and Graduate Programs in WS & T. Madison, Wisconsin, USA. 2 S.

Steinlin, H., 1984: Mögliche Auswirkungen des Waldsterbens für die Holzversorgung Europas. Schweiz. Holzbörse *65* (9): 5.