

Abschied vom »Grand Seigneur« der Holzchemie

Festkolloquium zur Verabschiedung von Dr. Jürgen Puls am »Tag der Holzwirtschaft« in Hamburg

Auch in diesem Jahr fand der traditionelle »Tag der Holzwirtschaft« zum 9. Mal in Folge am Zentrum Holzwirtschaft auf dem Gelände des Johann-Heinrich-von-Thünen-Instituts (VTI) in Hamburg statt. Rund 120 Gäste und Absolventen kamen zur Verabschiedung von Direktor und Prof. Dr. Jürgen Puls und zur Zeugnisverleihung im Studiengang Holzwirtschaft zusammen. Unter dem sehr aktuellen Leitthema »Vielfältige Nutzung von Biomasse – von Werkstoffen bis zu Pharmaprodukten« waren hochkarätige Referenten zu hören, die Einblicke in ihre Arbeiten und einen Überblick über den Stand der Forschung gaben.

Der Vormittag stand ganz im Zeichen der Rohstoffpotenziale von Holz und den daraus gewonnenen Produkten wie Fasern und Zellstoff. Dr. Dietmar Peters von der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), Gülzow-Prüzen, sprach über die Nutzung von Agrar- und Holzrohstoffen in Deutschland. Die landwirtschaftliche Nutzfläche beträgt hier knapp 17 Mio. ha, wovon der größte Teil (86%) für den Anbau von Nahrungsmitteln genutzt wird. Der Rest entfällt auf Bioenergie (12%) und die industrielle Nutzung (2%). Aus den Agrarrohstoffen werden Pflanzenöle, Fette und Zucker hergestellt, der Schwerpunkt liegt jedoch auf Stärkelieferanten wie Getreide und Kartoffeln.

Bei steigender Nachfrage nach Holzrohstoffen zur energetischen Verwendung ist auch der durchschnittliche Holzzeinschlag in den letzten Jahrzeh-



Prof. Dr. Jürgen Puls hat seinen Ehrentag sichtbar genossen (Bild links, vorne). Nicht zuletzt freute er sich über die Anwesenheit vieler Freunde und Wegbegleiter sowie ehemaliger Doktoranden. Auch dabei war Prof. Dr. h.c. Rudolf Patt (Bild links, hinten), der lange mit Puls zusammengearbeitet hat. Weitere Gäste waren (Bild rechts) u. a. Dr. Katrin Schwarz (vorne), Dr. Heiko Winter (rechts daneben), Torge Petersen (gestreiftes Hemd) sowie Dr. Othar Kordsachia (hinten Mitte) und Prof. Dr. Oskar Faix (rechts hinten, halb verdeckt).
Fotos: C. Waitkus

und Cellulosechemie verabschiedet. „So lang as der Orgel noch geht, is de Kark noch nich ut.“ Soll heißen: So lange man noch atmet, lebt man noch. Da Puls immer mit dem Fahrrad zur Arbeit fuhr, wird er wohl auch im sogenannten Ruhestand aktiv bleiben.

Aktuelle Forschungsbeispiele

Prof. Dr. Hans-Peter Fink vom Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP) in Potsdam stellte in seinem Vortrag biobasierte technische Fasern und Komposite vor. Er brachte die Zuhörer zum Schmunzeln, da er nicht direkt – wie man es im Hör-

daran geforscht, Carbonfasern auf Ligninbasis für den Massenmarkt herzustellen. „Gute Fasern zu kreieren ist auch unser Geschäft“, erklärt Fink, der das Fraunhofer Institut seit 2006 leitet.

Anhand von Röntgenbeugungsaufnahmen von Naturfasern zeigt er auf, wie Kristallitorientierung und Fasereigenschaften zusammenhängen und welche Strukturen für technische Fasern gewünscht sind. In einem gerade begonnenen Forschungsprojekt gemeinsam mit der Firma Amsilk aus Martinsried geht es darum, die leistungsfähigste Naturfaser, nämlich Spinnenseide, industriell herzustellen. „Eine Spinne spinn für ihre Verhältnisse schnell, doch die industrielle Produktion erfordert eine um Größenordnungen höhere Spinneschwindigkeit. Die Produktivität ist somit ein Hauptproblem bei der technischen Umsetzung“, so der Institutsleiter. Zum Thema Komposite stellte er neben den bekannten Wood-Polymer-

erneuerbarer Energien, größtenteils durch Biomasse) prognostizierte er bis 2020 einen Versorgungengpass für feste Biomasse von mehr als 200 Mio. Fm (nach Cepi, 2009). Holz wird knapp werden, die Zellstoffindustrie muss also nach Alternativen der Wertschöpfung suchen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Er wies auf die bedeutende Rolle der Industrie hin, die etablierte Logistikketten und Zugang zu Biomasse- und Faserholzressourcen besitzt. Aus Sicht von Mercer liegt die Wertschöpfung jedoch primär bei der Zellstofffaser, erst danach folgen spezielle Chemikalien und an letzter Stelle die Bioenergie.

Zeit noch nicht.“ In ihrem Vortrag erläuterte sie die Rolle der Xylane im Bereich Ernährung und Gesundheit. Arabinoxylane sind Polysaccharide in der Zellwand von Getreide und werden von Xylanase-Enzymen aufgeschlossen. In der Brotherstellung wird Xylanase zur Verbesserung der Teigeigenschaften verwendet. „In der EU werden im Jahr 10 Mio. t Weizenmehl produziert, das sind 200 000 t Arabinoxylane im Jahr“, erläutert sie ihr Arbeitsfeld. „Wir sind noch im Lernprozess, was die Bedeutung von Xylanen und die Strukturen von Zellwänden in Getreide angeht, aber sicher ist: sie sind sehr wichtig für den Erhalt unserer Gesundheit.“

Fichtenharz-Kaugummi

Das Nachmittagsprogramm wurde von Prof. Dr. Bjarne Holmbom von der Åbo Akademi Universität in Finnland eröffnet. Er referierte über Holzextrakte und ihre chemischen Besonderheiten. Holmbom betonte, dass die Wertschöpfung aus dem Wald gesteigert und neue Produkte gefunden werden müssen. „Holztee war früher das wichtigste finnische Produkt“, erklärte der Wallenberg-Preisträger, der 2008 von Königin Silvia in Schweden die Auszeichnung erhielt. 1998 fand er bei der Analyse von Astknuten eines Fichtenstamms heraus, dass sie einen überraschend hohen Prozentsatz Lignane enthalten (6 bis 29%). Mit seinem Kollegen Christer Eckerman entwickelte er ein Verfahren, um die für die Zellstoffherstellung benötigten Hackschnitzel nach Astknuten und normalem Holz zu sortieren. Dadurch können HMR-Lignane (Hydroxymatairesinol) effizient gewonnen werden. Sie kommen seit 2006 in Pharma-, Kosmetik- und Diätprodukten zum Einsatz.

Die vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten von Baumbestandteilen stellte er klar heraus: „Aus Rindenextrakten verschiedener Baumarten werden Arzneimittel hergestellt, die z. B. in Chemotherapien eingesetzt werden. Und Fichtenharz wurde vor 5000 Jahren in Schweden und Finnland als Kaugummi gekauft!“ Harzsalbe zur Wundbehandlung ist dort seit 2008 auf dem Markt. Seine Begeisterung für Bäume ist zu spüren: „Das sind ganz besondere Pflanzen! Sie sind sehr viel weiter entwickelt als Einjahrespflanzen und besitzen sehr effiziente chemische Abwehrsysteme.“ Zum heiteren Abschluss überreichte er Puls verschiedene Lignan-Produkte aus Finnland – darunter auch Gesichtscreme, Salben und Tabletten gegen das Altern.

Prof. Dr. Kaisa Poutanen vom Staatlichen Technischen Forschungszentrum VTT und der Universität Kuopio in Finnland, publizierte in den 1980ern und Anfang der 1990er-Jahre zusammen mit Puls zahlreiche Arbeiten. Sie dankte ihm dafür, sie auf die „Xylan- und Xylanase-Reise“ geschickt zu haben und lobte die bilaterale Zusammenarbeit, „denn die EU gab es zu dieser

Pionier des Dampfdruckaufschlusses

In seiner Laudatio ging Prof. Dr. Bodo Saake auf die vielen Forschungsschwerpunkte in Puls' beruflicher Laufbahn ein. Nach dem Holzwirtschaftsstudium folgte auf dessen Diplomarbeit in der Arbeitsgruppe von Prof. Dietrichs auch seine Promotion zum Thema „Trägergebundene xylanolytische Enzyme“. Der gebürtige Hamburger erhielt 1997 einen Ruf an die Universität Aalborg (Dänemark), blieb abgesehen von seiner Reisefreude jedoch seiner Heimatstadt treu. Als Pionier des Dampfdruckaufschlusses und der enzymatischen Hydrolyse der Produkte schrieb Puls etwa 250 Publikationen und Patente. Seine wissenschaftlichen Arbeiten reichen von der Kohlenhydratanalytik über die Weiterentwicklung der Enzymgewinnung bis zu biotechnologischen Arbeiten zu Hemicellulosen, Hemicellulosen und akzessorischen Enzymen wie Acetylxylanesterasen, Glucuronidasen und Ferulasäureesterasen.

Wie vielfältig Puls' Arbeit war, zeigen parallele Forschungsarbeiten zur Holzqualität, z. B. zur Charakterisierung archaischer Holzfunde (Mainzer Römerschiff, 1981), zur Waldschadensforschung, Altpapier, Cellulose sowie Cellulosederivaten. 1998 wurde Puls Direktor und Professor an der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH; heute VTI) und ab 2008 stellvertretender Leiter des Instituts für Holztechnologie und Holzbiologie im VTI. Durch die kommissarische Leitung des Instituts nahm er in den letzten Jahren auch administrative und repräsentative Aufgaben wahr. Saake schloss die Laudatio mit dem Puls-Zitat für fast jede Lebenslage: „Es bleibt spannend!“

Zuletzt ergriff der Geehrte selbst das Wort und dankte den Organisatoren für die Widmung des diesjährigen „Tages der Holzwirtschaft“ und zog ein positives Fazit: „Es läuft alles so gut hier, ich gehe beruhigt und guten Mutes in den Ruhestand und mache mir keine Sorgen um die Zukunft des Instituts.“

Stephanie Helmling

► Ein Bericht zur Zeugnisverleihung folgt in Kürze



» Wir benötigen mehr Biomasse, also müssen wir sie mobilisieren. «

Dr. Dietmar Peters,
Fachagentur Nachwachsende
Rohstoffe, Gülzow-Prüzen

ten angestiegen. Er liegt jedoch noch unter dem jährlichen Zuwachs. Das Problem ist demnach weniger die ausreichend vorhandene Menge als deren Verfügbarkeit: „Wir benötigen mehr Biomasse, also müssen wir sie mobilisieren. Wir müssen die Produktivität steigern, indem wir bekannte Verfahren effizienter machen, neue Methoden entwickeln und an den Klimawandel angepasste Rohstoffquellen finden“, erläutert Peters.

Das Förderprogramm zu nachwachsenden Rohstoffen des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) zielt darauf ab. Knapp die Hälfte der Fördersumme (177,3 Mio. Euro) wird in Projekte im Bereich Bioenergie investiert, ein weiterer Teil wird für Projekte der stofflichen Nutzung verwendet (34%). Die Förderschwerpunkte zum Thema Biomasse liegen z. B. in der stofflichen Nutzung von Lignin, auf biobasierten Polymeren und biobasierten naturfaserverstärkten Kunststoffen, sowie der stofflichen und konstruktiven Nutzung von Holz. Im Bereich der energetischen Biomasse-Nutzung wird z. B. die Entwicklung von Bioethanol aus Lignocellulose gefördert. Peters dankte Puls im Namen der FNR: „Mit Herrn Puls wird heute ein national und international geachteter ‚Grand Seigneur‘ der Holz-



» Europa steht im Wettbewerb mit ‚Low cost‘-Zellstoffproduzenten. «

Dr. Stefan Horner,
Mercer International Inc.
Zellstoff Rosenthal

saal sonst gewohnt ist – zum Thema „Holz“ sprach: „Kunststoffe sind allgegenwärtig – wir leben im Kunststoffzeitalter“. Die Produktion hat sich von 1950 (1,5 Mio. t) bis 2010 (265 Mio. t) um jährlich durchschnittlich 9% gesteigert, untermauert der Physiker seine These. Die Anfänge waren durchaus biobasiert, wie Fink betonte. Gummi und Celluloid wurden aus Naturkautschuk bzw. aus Cellulose hergestellt, bevor die Kunststoffe aus Erdöl ihren Siegeszug antraten.

Doch im Zuge der Nachhaltigkeitsdiskussion und Ressourcenknappheit sind Biopolymere heute wieder hochaktuell, wobei Holz und dessen Inhaltsprodukte Cellulose und Lignin eine herausragende Rolle spielen. Der Experte für Biopolymere und biobasierte Kunststoffe sieht für diese bei zunehmender Erdölverknappung ein großes Potenzial, der Bereich wächst überdurchschnittlich. Lignin z. B. ist massenhaft verfügbar, aber bisher ein wenig genutzter alternativer Rohstoff für die Materialentwicklung. Zurzeit wird weltweit



» Wir leben im Kunststoffzeitalter. «

Prof. Dr. Hans-Peter Fink,
Fraunhofer Institut für
Angewandte
Polymerforschung, Potsdam

Composites (WPC) auch naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK) und neuartige Biokomposite aus biobasierten Fasern und Matrixmaterialien vor, die höchsten Anforderungen genügen. Ziel ist es, die Eigenschaften von Biokunststoffen durch Faserverstärkung zu verbessern, der Markt hierfür wächst.

Dr. Stefan Horner, der 2000 bei Puls promovierte und nun bei Mercer International in Rosenthal arbeitet, sprach über die effiziente Nutzung des Rohstoffes Holz in der Zellstoffindustrie. „Europa steht im Wettbewerb mit ‚Low cost‘-Zellstoffproduzenten. Die Personal- und Energiekosten sind hier sehr hoch“, erläuterte Horner und warnte vor einer Verschiebung der Produktion nach Lateinamerika. Durch die Bioenergie-Ziele der EU bis 2020 (weniger CO₂-Emission; Erhöhung des Anteils