

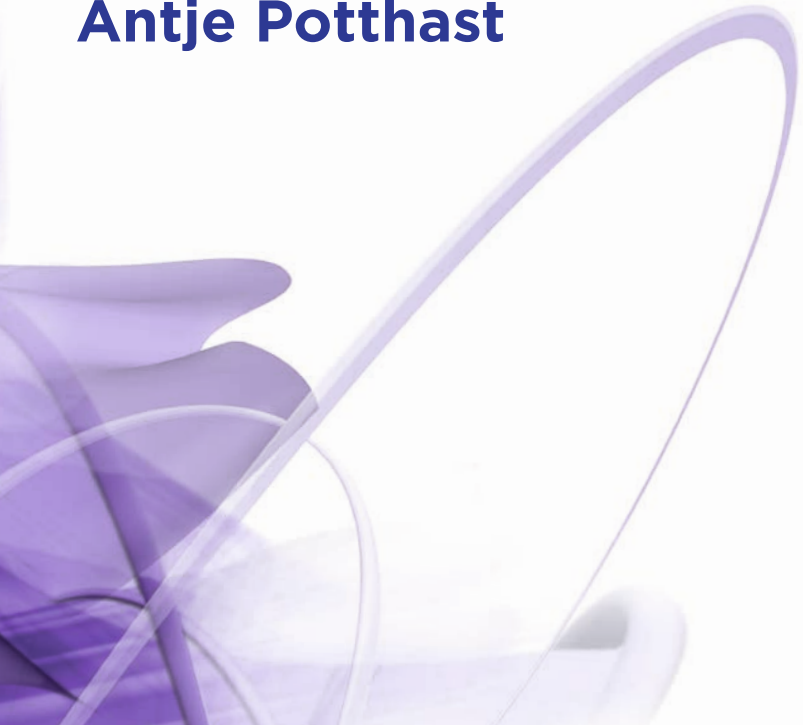


**Universität für Bodenkultur Wien
University of Natural Resources
and Life Sciences, Vienna**

Department für Chemie
Department of Chemistry

MENSCHEN AN DER BOKU

Antje Potthast



„Die beste Nachhaltigkeit ist Einsparen“



Was Nawaros alles können

Das breite Oberthema der Forschung von Antje Potthast ist die Struktur und die Chemie von nachwachsenden Rohstoffen, speziell von lignozellulosischen Materialien. Die reichen von Holz über einjährige Pflanzen bis hin zu bakteriellen Zellulosen. Potthast hat sich auf Materialien und Chemikalien aus Holz konzentriert, einem so alltäglichen Rohstoff, dass jeder ihn zu kennen meint. Aber die ForscherInnen wissen seit langem, dass Holz sehr viel mehr ist und sehr viel mehr kann als man gemeinhin denkt. „Wir sind uns normalerweise nicht bewusst, dass wir quasi von Zellulose umgeben sind. Das reicht vom Toilettenpapier über Wundauflagen bis zu Flugzeugreifen, Textilien und Zahnpasta. Es geht darum, aus dem Holz jene Bestandteile zu extrahieren, die wir brauchen, das heißt, zum Beispiel die Zellulose da rauszuziehen ohne sie kaputtzumachen und sie auch neuen Verwendungen zuzuführen“, erläutert Potthast.

Weil diese und andere Erkenntnisse für ganz verschiedene Industriezweige essentiell sind, wurde 2008 das Christian-Doppler-Labor „Moderne Cellulosechemie und -analytik“ an der BOKU eröffnet.

„Bei der Zelluloseherstellung bleiben weltweit 100 Millionen Tonnen Reststoffe übrig, das meiste davon ist Lignin in Form sogenannter „Schwarzlauge“. Die wird noch immer mangels besserer Verwendung verbrannt. Die Fabriken erzeugen damit die Energie für den eigenen Betrieb. Es handelt sich dabei – wie der Name schon sagt – um eine schwarze, stinkende Brühe, aus der man das eigentliche Lignin erst wieder extrahieren muss. Das an sich ist nicht ganz trivial, aber noch viel verzwickter ist es, das Lignin einer sinnvollen Verwertung zuzuführen. Das ist kompliziert und die Analytik ist oft noch nicht so weit. Eine funktionierende, ausreichend schnelle und genaue Analytik ist dabei die Grundvoraussetzung für jede sinnvolle Ligninverwertung und -verwendung. Und diese sollte vor allem stofflich – als Chemikalien oder Material – erfolgen, nicht energetisch: durch Verbrennen, wie es noch heute meist praktiziert wird.

Auch aus Zellulose bloß Bioethanol zu erzeugen, heißt, ein hochwertiges Material einfach zu verbrennen – nur dass die Begriffe „energetische Verwertung“ oder „Biotreibstoff“ einfach besser klingen. Vom Gesichtspunkt einer chemischen Nachhaltigkeit und Atomökonomie ist das aber ein Wahnsinn. Wir brauchen in Zukunft immer mehr Kohlenstoffverbindungen aus Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen statt aus Öl, Kohle und Erdgas. Für die stoffliche Nutzung der nachwachsenden Rohstoffe als Chemikalien oder Materialien gibt es keine Alternative, für die energetische Nutzung (das Verbrennen) gibt es die schon. Zellulose ist eigentlich ein einfaches Molekül, aber im Labor unendlich schwierig nachzubauen. Die Natur macht das mit Leichtigkeit und wunderbar einfach. Trotzdem ist die Analytik von Zellulose oft komplizierter als die der klassischen Polymere aus Öl. Zellulose ist von Natur aus dafür optimiert stabil, beständig und unlöslich zu sein – da tun sich die Analytiker schon

schwer, die Zellulose auszutricksen und z.B. aufzulösen. Dass wir in der Analytik und Chemie nachwachsender Rohstoffe noch so viel zu entwickeln und zu forschen haben, hat seinen Grund auch darin, dass die Erdölindustrie über 150 Jahre Zeit hatte, ihr heutiges Level zu erreichen, während man erst seit ca. 30 Jahren mit dem Begriff der Bioraffinerien spielt. Genauso sind auch die Kunden ausoptimierte und hochqualitative erdölbasierte Produkte gewöhnt – und wenn das Nawaros-Produkt nicht das gleiche kann oder sogar besser ist, kauft man es eben leider nicht.“

Aber nicht jeder nachwachsende Rohstoff kann prinzipiell unkritisch betrachtet werden. „Die Baumwolle hat zum Beispiel eine viel schlechtere Bilanz als Viskose oder Lyocellfasern, die aus Holz hergestellt werden. Sie braucht viel mehr Wasser, Landflächen und zudem noch Pestizide. Ausserdem: so viel wie auf Etiketten ‚Bio-baumwolle‘ draufsteht, wird gar nicht angebaut“.

Sozusagen ein „Nebenprodukt“ der Forschung ist das Verständnis des Alterungsprozesses von Papier. Dieser hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie dem Versäuerungsgrad des Papiers, der oxidativen Schädigung oder der Gegenwart von Tinten mit zelluloseschädigenden Metallionen. Dies ist wichtig für restauratorische Fragestellungen. Entsäuerung von Büchern und anderem Material in Bibliotheken sind oft in großem Maßstab nötig. Als besonders tragisch erwähnt Potthast den Brand in der Anna-Amalia-Bibliothek in Weimar 2004. „Da blieben teilweise nur Aschebücher übrig, bei den Musikautografen waren Verluste und Brandschäden enorm. An der Restaurierung wird aktuell gearbeitet und auch geforscht.“

Wie so oft legten gute Vorbilder – in diesem Fall Chemielehrer – den Grundstein für das naturwissenschaftliche Interesse. Wobei es in der Biografie von Potthast einen Bruch zu bewältigen galt. Geboren in Chemnitz, damals Karl-Marx-Stadt und jetzt wieder Chemnitz, war es mit der Studienwahl nicht ganz so einfach. Ihre Familie – der Vater Elektrotechniker, die Mutter Textilingenieurin – hatte Verwandte im Westen, außerdem waren die Eltern keine Parteimitglieder, daher galt man als nicht so stromlinienförmig.

„Die Naturwissenschaften waren noch am wenigsten politisiert“, sagt Potthast. Also begann sie 1989 ihr Studium in Dresden. Und in diesem Sommer sollte sich alles ändern. „Wir waren im August gerade im Donaudelta paddeln“, erinnert sie sich. „Bei der Rückkehr sind wir in Budapest aus dem Zug gestiegen, um die Stadt anzuschauen. Wir waren nicht sicher, ob wir das je wieder tun könnten.“ Nach dem Mauerfall erfasste sie und ihren zukünftigen Mann Thomas Rosenau das Reisefieber. Türkei, Indien, Mexiko, USA – „alles noch ohne Kreditkarten, weil wir als ehemalige Bürger der DDR keine hatten. Aber wir kamen auch so durch.“

Als aktive Netzwerker knüpften Antje Potthast und Thomas Rosenau internationale Verbindungen, aus denen sich manchmal auch durch Zufall wichtige Kontakte für das weitere Forscherleben entwickelten. Die Kontakte zu amerikanischen und japanischen Wissenschaftlerinnen etwa entwickelten sich während des Aufenthaltes in

den USA, bestehen bis heute und haben sich rasant weiterentwickelt. Zu den glücklichen Zufällen zählt Potthast die Verbindung zur Firma Lenzing, die sich wegen der Arbeit zu Fasern ergab und aus dem letztlich der Bezug und Zuzug nach Wien wurde. Oder auch der Konnex zu Paul Kosma, den sie auch persönlich als Mentor sehr schätzt.

Was sie den Studierenden mitgeben will? „Eine Sensibilisierung für Prozesse. Ein Beispiel: braucht man wirklich sehr weißes Papier, das nur mit aufwendiger Chemie herzustellen ist? Die beste Nachhaltigkeit ist das Einsparen.“ Aber um die Prozesse zu verstehen, braucht man Grundlagenwissen. „Aus den Grundlagen kommt die Freiheit des Denkens, von dort kommen die Innovationen. Und Innovation kommt aus Freiraum“, sagt sie – und ihre Brillengläser scheinen streng zu funkeln. Aber der Eindruck täuscht: Wenn von ihren DoktorantInnen die Rede ist, hat man den Eindruck, dass sie sich liebevoll und fürsorglich um ihren „Nachwuchs“ kümmert.

„Im Doktoratsstudium versuche ich, diese Sensibilisierung für Prozesse zu vertiefen. Das geht an der BOKU gut. Um die Bioökonomie durchzusetzen, braucht es sowohl ein breites als auch ein tiefes Wissen. Die Dissertantenbetreuung ist mir wichtig, denn das ist eine prägende Zeit im Leben, so wie es auch bei uns war. Ich mag es zu sehen, wie die Studierenden sich entwickeln und sie zu ermutigen. Sie kommen aus Russland, Südafrika, Südkorea, Indien, Japan und natürlich aus ganz Europa.“

Internationale Forschung hat freilich auch noch einen anderen Aspekt. Potthast: „Von Berufs wegen müssen wir viel fliegen. Das macht einen großen ökologischen Fußabdruck. Andererseits arbeiten wir zentral für die Nachhaltigkeit. Das bleibt ein Dilemma.“

**„Aus den Grundlagen kommt
die Freiheit des Denkens“**



Antje Potthast

Date of Birth: November 17, 1940; Place of Birth: Karl-Marx-Stadt

Nationality: German; Martial Status: married, one child

Academic credentials

2003	Habilitation (venia docendi) "Wood Chemistry", BOKU, Vienna
1998	Dr. rer. nat., Dresden University of Technology, Germany
1994	Dipl.Chem., Dresden University of Technology, Germany

Previous and current positions

1994 - 1995	Visiting scholar at NC State University, Raleigh, USA
1997 - 1998	Junior Researcher at the Institute of Plant and Wood Chemistry, TU Dresden
1998	Postdoctoral fellow, NC State University, Raleigh, USA
10 / 1998 - 2001	Researcher and lecturer at the Christian-Doppler-Laboratory, BOKU, Vienna, Assistant Professor at the Institute of Chemistry, BOKU
2003	Associate Professor at the Department of Chemistry, BOKU
11/2003 - 07/2004	Maternal leave
since 03/2005	part - time work (50-90%), Associate Professor at the DCh, BOKU, Vienna.
since 09/2008	Leader (together with T. Rosenau) of the Christian-Doppler-Laboratory „Advance Cellulose chemistry and analytics“
2011 - 2012	Marie Curie visiting scientist, STEP-ITN, University Innsbruck
2013 -	Key-researcher Wood Kplus Module "Wood chemistry"
2018	Leader (together with T. Rosenau) Austrian Biorefinery Center Tulln
2018 -	Full Professor
2018	Speaker ABCM Doctoral program at BOKU

Awards and Fellowships

2012	<i>Hayashi Jisuke International Cellulose Award, Japan</i>
2012	Houska Anerkennungspreis, B&C Privatstiftung (Team CDL)
2010	Winner KUR-Slam, Halle, Germany
2005	Zellcheming Young Scientist Award
1999	Hermann-Kolbe Award 1998 (German Chemical Society)

1995-1997	PhD scholarship from "Fond der Chemischen Industrie", Germany
1994-1995	DAAD Scholarship (USA)
1994	Gotthelf-Lohrmann Medal (Dresden University of Technology)

Publication record

h-Index	34 (scopus), 40 (google scholar)
SCI-papers peer reviewed	~260, Book chapters: 14, Books (Eds.): 5; Editorials: 5
Patents	6, Patent applications: 3

10 Recent publications

Sulaeva, I., Vejdovszky, P., Henniges, U., Mahler, A.K., Rosenau, T., **Potthast, A.**; Molar Mass Characterization of Crude Lignosulfonates by Asymmetric Flow Field-Flow Fractionation (2019) ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 7 (1), pp. 216-223.

Ahn, K., Schedl, A., Zweckmair, T., Rosenau, T., **Potthast, A.** Fire-induced structural changes and long-term stability of burned historical rag papers (2018) Scientific Reports, 8 (1), art. no. 12036.

Zinovyev, G., Sulaeva, I., Podzimek, S., Rössner, D., Kilpeläinen, I., Sumerskii, I., Rosenau, T., **Potthast, A.** Getting Closer to Absolute Molar Masses of Technical Lignins (2018) ChemSusChem, 11 (18), pp. 3259-3268.

Hutterer, C., Kliba, G., Punz, M., Fackler, K., **Potthast, A.** Enzymatic pulp upgrade for producing high-value cellulose out of a Kraft paper pulp (2017) Enzyme and Microbial Technology, 102, pp. 67-73.

Völkel, L., Ahn, K., Hähner, U., Gindl-Altmutter, W., **Potthast, A.** Nano meets the sheet: Adhesive-free application of nanocellulosic suspensions in paper conservation (2017) Heritage Science, 5 (1), art. no. 23

Sulaeva, I., Zinovyev, G., Plankeel, J.-M., Sumerskii, I., Rosenau, T., **Potthast, A.** Fast Track to Molar-Mass Distributions of Technical Lignins (2017) ChemSusChem, 10 (3), pp. 629-635.

Sumerskii, I., Zweckmair, T., Hettegger, H., Zinovyev, G., Bacher, M., Rosenau, T., **Potthast, A.** A fast track for the accurate determination of methoxyl and ethoxyl groups in lignin (2017) RSC Advances, 7 (37), pp. 22974-22982.

Oberlerchner, J.T., Vejdovszky, P., Zweckmair, T., Kindler, A., Koch, S., Rosenau, T., **Potthast, A.** Filling the gap: Calibration of the low molar-mass range of cellulose in size exclusion chromatography with cello-oligomers (2016) Journal of Chromatography A, 1471, pp. 87-93.

Koprivica, S., Siller, M., Hosoya, T., Roggenstein, W., Rosenau, T., **Potthast, A.** Regeneration of Aqueous Periodate Solutions by Ozone Treatment: A Sustainable Approach for Dialdehyde Cellulose Production (2016) ChemSusChem, 9 (8), pp. 825-833.

Schedl, A., Korntner, P., Zweckmair, T., Henniges, U., Rosenau, T., **Potthast, A.** Detection of Cellulose-Derived Chromophores by Ambient Ionization-MS (2016) Analytical Chemistry, 88 (2), pp. 1253-1258.



Univ.Prof. Dipl.-Chem. Dr.rer.nat. Antje Potthast

Department für Chemie
Institut für Chemie nachwachsender Rohstoffe

Konrad Lorenz-Straße 24/I
3430 Tulln an der Donau
antje.potthast@boku.ac.at
Tel.: +43 1 47654-77412, 77471

Universität für Bodenkultur Wien
BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna

1180 Wien, Gregor-Mendel-Straße 33
Tel. (+43 1) 47654-0 www.boku.ac.at
Das Interview führte Ingeborg Sperl aus Anlass der Antrittsvorlesung
von Antje Potthast am 6. März 2019. Foto: Ingeborg Sperl