

Holzhydrolyse - Nahrung aus Holz

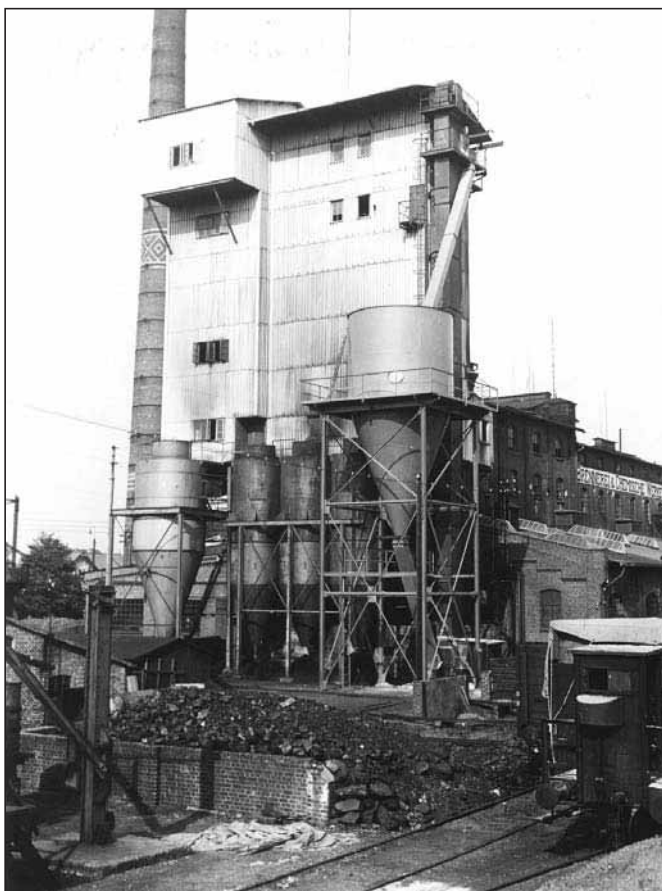
# Kohlenhydrate, Fette, Eiweiß und Biosprit aus Waldrestholz

Fünf Tonnen Holz liefern 1.000 l Biosprit, 270 kg Futterhefe und 200 kg Ligninprodukte

von Johannes Scholler

**Heute steht der Industrie mit der Holzhydrolyse, auch Holzverzuckerung genannt, ein Verfahren zur Verfügung, das es ermöglicht, aus Holz Futtereiweiß, Biosprit, Zucker oder Ligninprodukte für die Landwirtschaft sowie Rohstoffe für Kunstharze herzustellen. Aus fünf Tonnen Holz gewinnt man z. B. ca. 1.000 Liter Ethanol, 270 kg Futterhefe mit einem Proteinanteil von 40-50 Prozent und bis zu 200 kg landwirtschaftlich nutzbare Ligninprodukte.**

Im Jahre 1812 gelang dem Petersburger Apotheker Kirchof, aus Getreidemehl Zucker zu gewinnen. Dieses Verfahren legte den Grundstein für die Fabrikation des Stärkezuckers aus Getreide und Kartoffeln. Sieben Jahre später, im Jahr 1819, fand der Franzose Braconnot ein Verfahren, um aus Holz Traubenzucker zu gewinnen. Heute wird die Holzhydrolyse im technischen Maßstab vor allem in der russischen Föderation angewendet.



**Abb. 1:** Holzhydrolyse-Fabrikation in Deutschland, Tornesch (Holstein) im Jahr 1931 (Foto: Archiv J. Scholler)

## Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß

Ab 1819 war es möglich, Holz weitgehend in eine Lösung vergärungsfähiger Zucker umzuwandeln. Mittels Gärung erhielt man Ethanol und Glycerin, aber auch andere Stoffe, bis hin zu eiweiß-, fett- und vitaminreichen Hefen. Die drei Hauptbestandteile unserer Nahrung, Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß, lassen sich auf diesem Wege gewinnen. Nahrung aus Holz, wenigen Spezialisten wie dem Holzwurm und der Termiten 'selbstverständlich', kann sich so auch der Mensch verschaffen und seit 1819 fehlte es nicht an Versuchen der technischen Umsetzung. Es zeigte sich aber, dass der Aufwand es nicht zuließ, gegen billige landwirtschaftliche Produkte - Stärke aus Getreide und Kartoffeln sowie Zucker aus Rüben und Zuckerrohr - zu konkurrieren.

**J. W. v. Goethe** begrüßte begeistert im Jahre 1812 Kirchofs Entdeckung. Er nahm wohl auch Kenntnis von Braconnots Fund, um es dichterisch umzusetzen.

*„Der Wein ist saftig, Holz die Reben,  
Der hölzerne Tisch kann Wein auch geben.  
Ein tiefer Blick in die Natur!  
Hier ist ein Wunder, glaubet nur!“*

Mephisto in Auerbachs Keller zu Leipzig zu Dr. Faustus, um vor ahnungslosen Studenten aus Holz Wein zu zaubern.

In Notzeiten war es anders. Im 2. Weltkrieg wurde in Deutschland und Russland Holz verzuckert. Das russische Werk in St. Petersburg rettete Zehntausende während der Blockade 1941 bis 1944 vor dem Hungertod. Die deutschen Werke wurden bald nach 1945 geschlossen. Benzin, Alkohol und Futtereiweiß standen über Importe billiger zur Verfügung. In der UdSSR wurde diese Industrie nach 1945 ausgebaut. Um 1970 existierten über vierzig Fabriken, zum Teil mit Tagesleistungen von mehr als 3.000 Tonnen Holz. Hauptprodukt war und ist Futtereiweiß. Der Niedergang dieser leistungsfähigen Industrie - heute produzieren noch acht Fabriken - ist nicht anders zu deuten als im Interesse guter Handelsbeziehungen zu

China und den USA, deren durch Zölle nicht mehr geschützte Soja-Exporte nach Russland zu akzeptieren. Der Erlös für das Hauptprodukt Futtereiweiß sank drastisch.

Wenn im Zuge abzusehender Erdölverknappung eine solche Industrie in der EU wieder eingeführt werden soll, empfiehlt es sich, russische Fabriken umzusiedeln. Sowohl im Hinblick auf eine moderne technische Ausrüstung wie auch seitens der technischen Beratung und des Personals zur Inbetriebnahme stehen einem solchen Projekt Hindernisse kaum entgegen.

**Produktionskosten und Wirtschaftlichkeit**

An die Qualität des Rohstoffs (Waldrestholz, Sägespäne, Altholz, auch Altpapier) werden keine besonderen Ansprüche gestellt. Das Holz muss nicht trocken sein. Nur zur besseren Übersicht wird bei den Verbrauchszahlen mit trockenem Material (t atro) gerechnet. In Tabelle 1 sind Produktionskosten und Erlöse einer mittelgroßen Fabrik mit einer Jahreskapazität von 100.000 t atro Holz am Standort Bayern abgeschätzt. Anstelle einer Investition von 30 Millionen Euro für eine Neueinführung ist mit einer Investition von 20 Millionen Euro bei Nutzung russischer Kapazitäten, Erfahrungen und Hilfspersonal zur Inbetriebnahme zu rechnen. Die Produktionskosten und Erlöse sind auf 1.000 Liter Biosprit bezogen.

Eine ca. 2 m hohe voll funktionsfähige Laboranlage, die mit Sägemehl, Holzspänen oder auch Altpapier betrieben wer-

den kann, steht zu Demonstrationszwecken und zur Quantifizierung des Produktionsvorganges zur Verfügung.

Aufwand	€	Ertrag	€
5 t Holz à 78 €/t atro	390	1.000 Liter Ethanol à 0,50 €/l	500
190 kg Hilfsstoffe und Chemikalien	30	270 kg Futterhefe à 0,60 €/kg	162
Arbeit	160	200 kg Ligninprodukte à 0,49 €/kg	98
Reparaturen	30		
Kapitalkosten	150		
<b>Summe Aufwand</b>	<b>760</b>	<b>Summe Ertrag</b>	<b>760</b>

**Tab. 1:** Produktionskosten und Erlöse bei der Holzhydrolyse: Fremdenergie wird nicht benötigt. Der Energiebedarf wird durch die Verbrennung des Ligninrückstands gedeckt und elektrische Überschussenergie wird abgegeben.

JOHANNES SCHOLLER ist Chemiker und Russlandkenner sowie als Freiberufler und Ruheständler in der Umwelt- und Kommunalpolitik aktiv.

E-Mail: [jscholler@special-net.de](mailto:jscholler@special-net.de)

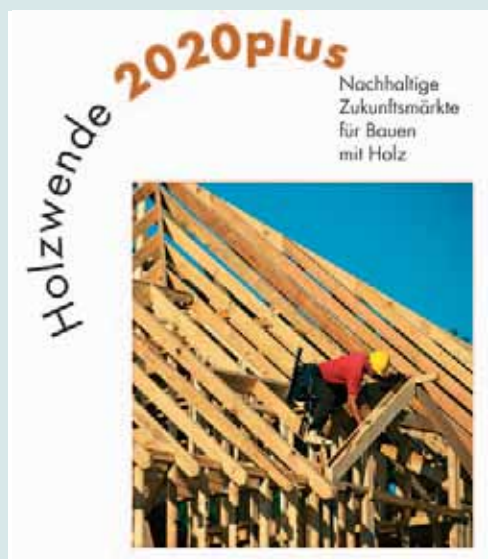
Mehr Holz beim Bau

**Forschungsprojekt: Holzwende 2020plus**

**Integraler Bestandteil von „Holzwende 2020plus“ ist der Transfer der Erfahrungen und Erkenntnisse des Projektes in die Praxis. Neben Publikationen und einer Internetplattform wird ein Multiplikatorennetzwerk mit Unternehmen, politischen Entscheidungsträgern, Verbänden und anderen Multiplikatoren aufgebaut. Die breite Kommunikationsstrategie stellt den dynamischen Austausch zwischen Theorie und Praxis sicher.**

Das Forschungsprojekt „Holzwende 2020plus“ will neue Märkte für den Rohstoff Holz erschließen. Dabei soll insbesondere in der Baubranche nach Möglichkeiten für einen verstärkten Einsatz von Holz gesucht werden. Holz trägt als nachwachsender Universalbaustoff zu Energieeinsparung, Klimaschutz und Ressourcenschonung bei, sichert Arbeitsplätze in vielen Branchen und sorgt für ein gesundes Raum- und Wohnklima.

Auf der Basis von Szenarien werden konkrete Strategien entwickelt, die neue Perspektiven für den Rohstoff Holz auf dem Bausektor aufzei-



gen. Moderne Werkstoffe auf Holzbasis, (regionale) Kooperationen im Neubau und Gebäudebestand sowie Kundenintegrationsstrategien werden in Praxisprojekten entwickelt.

„Holzwende 2020plus“ zeigt somit Wege auf, wie das große Potenzial unserer Wälder nachhaltig und vielfältig genutzt werden kann.

Mehr unter: [www.holzwende2020.de](http://www.holzwende2020.de)