

## Recherche: Verwendung von Lignin als Polymerkomponente (Stand 2007)

1. Vorkommen, Eigenschaften und Struktur der Lignine
2. Holzaufschlussverfahren
3. Aufbereitung von Sulfat- und Sulfitablaugen
4. Verschiedene Anwendungsgebiete
5. Derivatisierung des Lignins
6. Harze, Polyurethane und Compounds auf Basis von Lignin
7. Kommerzielle thermoplastische Produkte
8. Förderprogramm Nachwachsende Rohstoffe und Projekte

Literaturverzeichnis

### Auszug aus der Recherche

#### **1. Vorkommen, Eigenschaften und Struktur der Lignine**

Lignine bilden eine Gruppe von phenolischen Makromolekülen, die sich aus verschiedenen Monomerbausteinen zusammensetzen. Es handelt sich um feste Stoffe, die in die pflanzliche Zellwand eingelagert werden und dadurch die Verholzung der Zelle bewirken (Lignifizierung). Etwa 20 bis 30% der Trockenmasse verholzter Pflanzen bestehen aus Ligninen, damit sind sie neben der Cellulose und dem Chitin die häufigsten organischen Verbindungen der Erde. Die Gesamtproduktion der Lignine durch die Pflanzen wird auf etwa 20 Milliarden Tonnen pro Jahr geschätzt /1/.

Die Tabelle 1.1 gibt eine Übersicht über die Gehalte verschiedener Hölzer an Cellulosen, Hemicellulosen und Ligninen /2/:

	Hexosen (Cellulose) in %	Pentosen (Hemicellulosen) in %	Lignine in %
Nadelholz	57–60	7–11	27–32

Birke	45–47	21–27	19–20
Buche	50–54	19–24	22–23
Weizenstroh	35–39	22–24	18–25
Maisspindeln	37–44	32–35	15–19

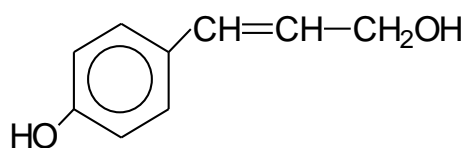
Tabelle 1.1

Lignin hat als Stützmaterial und verhärtetes Polymer eine Reihe von wichtigen Aufgaben für die Pflanze. Lignine sind wesentlich für die Festigkeit von pflanzlichen Geweben verantwortlich, wobei sie vor allem für die Druckfestigkeit von Pflanzengeweben von zentraler Bedeutung sind, während durch die eingelagerten Cellulosefasern die Zugfestigkeit des Materials gewährleistet wird. Es handelt sich um eine Durchdringung von reißfesten, biegsamen Fasern (Cellulose) mit einem dichten und starren Polymer als Füllmaterial (Lignin).

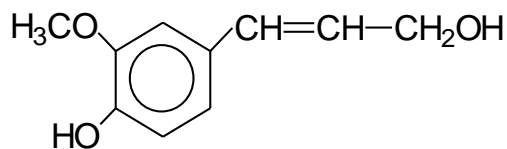
Lignin ist sehr fest bis spröde und hell- bis dunkelbraun gefärbt. Es ist optisch isotrop. UV-Licht wird von dem Material fast vollständig absorbiert, sichtbares Licht zum Teil. Lignin stellt keine einheitliche Substanz dar, sondern eine Gruppe von phenolischen Makromolekülen, die sich aus verschiedenen Monomerbausteinen zusammensetzen. Dabei wird durch die Kombination ähnlicher Grundmoleküle eine dicht vernetzte, amorphe Masse aufgebaut. Die Struktur besitzt im Vergleich zu Polysacchariden wesentlich weniger polare Gruppen, wodurch Lignine hydrophob und damit nicht in Wasser und vielen anderen Lösungsmitteln löslich sind. Aus diesem Grund sind sie biologisch wie chemisch sehr schwer abbaubar.

Lignine sind dreidimensionale und amorphe polymere Netzwerke aus aromatischen Grundbausteinen, die in vielfältiger Form miteinander verknüpft sind. Neben aromatischen Bindungen enthalten sie viele C-C-Einfach- und auch Doppelbindungen, zudem sind phenolische Gruppen vorhanden. Es handelt sich um höhermolekulare Abkömmlinge der Phenylpropanoide /3/.

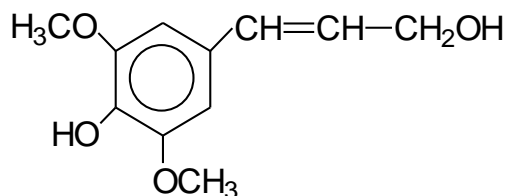
Abhängig von der Holzart setzt es sich aus Strukturen zusammen, welche auf die drei Basisbausteine p-Cumarylalkohol, Coniferylalkohol und Sinapylalkohol zurückzuführen sind:



p-Cumarylalkohol



Coniferylalkohol



Sinapylalkohol

Das Lignin verschiedener Holz- bzw. Pflanzenarten unterscheidet sich durch den prozentualen Anteil der Alkohole.

Nadelholz enthält überwiegend Coniferyl-Einheiten, Laubholz mehr Sinapyl-Elemente und das Lignin der teilweise verholzten Gräser und anderer Einkeimblättriger ...

- /1/ P. Sitte, E. W. Weiler, J. W. Kadereit, A. Bresinsky, C. Körner: Strasburger. Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 35. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin 2002, S. 353–356
- /2/ H. G. Hirschberg: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau. Springer Verlag 1999, S.436
- /3/ P. Sitte, E. W. Weiler, J. W. Kadereit, A. Bresinsky, C. Körner: Strasburger. Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 35. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin 2002, S. 95-96

---

**Die 47-seitige Recherche Verwendung von Lignin als Polymer-komponente kann zum Preis von 100,00 € zzgl. MwSt. bestellt werden.**

---

Institut für Kunststofftechnologie und –recycling e.V.  
 Industriestraße 12  
 06369 Südliches Anhalt, OT Weißandt-Gölzau



Ansprechpartner: Anke Schadewald

Tel. 03 49 78/ 2 12 03  
 Fax: 03 49 78/ 2 11 59  
 e-mail: [info@iktr-online.de](mailto:info@iktr-online.de)  
[www.iktr-online.de](http://www.iktr-online.de)