

HIGH TECH KOMPETENZ FÜR HIGH TECH PAPIER UND FASERPRODUKTE: Das Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik der Technischen Universität Graz

Seit seiner Gründung im Jahr 1947 ist das Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik (IPZ) der Technischen Universität Graz (TU Graz) die einzige akademische Einrichtung für Papier-technik in Österreich, die ein Studium und eine akademischen Forschung anbietet. Mit seinem Stab von 23 Mitarbeitern bietet das Institut auch qualitativ hochwertige Dienstleistungen im Bereich der Papier- und Zellstoffprüfung und bei der Kalibrierung von Prüfgeräten an.



*Exkursion
von Studenten
in Schweden*

Ausbildung:

Basierend auf einer sehr breiten wissenschaftlichen Ingenieurausbildung - idealerweise während eines Bachelor of Science Studiums in Chemie- und Verfahrenstechnik an der TU Graz – ist das Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik (IPZ) einer der wenigen Ausbildungsstandorte in Europa, und der einzige in Österreich, der ein Master of Science (Dipl.Ing.) Studium für Papier- und Zellstofftechnologie anbietet.

In den Pflichtfächern erhalten die Studenten ein umfangreiches Wissen über Prozesse, Technologien und Anlagen der Zellstoff- und Papierproduktion. Diese theoretische Ausbildung wird ergänzt durch eine Reihe von Laborpraktika und Betriebsbesichtigungen bei Herstellern und Veredlern von Papier- und Zellstoff. In den Wahlpflichtfächern, die von Fachleuten aus der Branche unterrichtet werden, können die Studierenden aus einer Vielzahl von Themen wählen, um ihre Ausbildung zu vertiefen z.B in den Bereichen Modellierung

HIGH TECH KOMPETENZ FÜR HIGH TECH PAPIER UND FASERPRODUKTE: Das Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik der Technischen Universität Graz

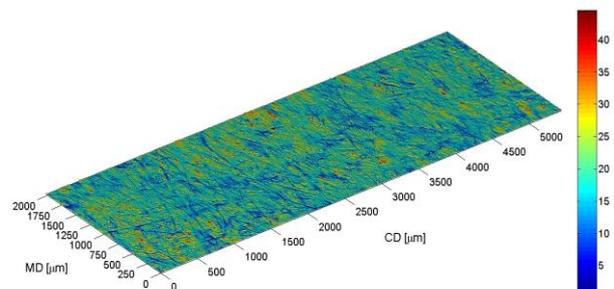
und Simulation, Mineralien, Lignocellulose-Bioraffinerie, Umwelttechnologie und andere. Das Studium wird mit einer sechs Monate dauernden Diplomarbeit abgeschlossen; in der Regel arbeitet man während dieser Zeit in der Zellstoff- und Papierindustrie. Interessierte Absolventen haben die Möglichkeit eines Doktoratsstudiums. Um ihre theoretischen Kenntnisse zu vertiefen bietet das Institut für Absolventen anderer Studienrichtungen oder aber auch für Techniker mit einigen Jahren Berufserfahrung den dreisemestrigen Kurs für Papier- und Zellstoff-Technologie an, mit dem man den Titel "Akademisch geprüfter Ingenieur für Papiertechnologie" erwerben kann.

Dienstleistungen:

Das IPZ betreibt auch eine Technische Versuchs- und Forschungsanstalt für Papier-, Zellstoff- und Faser Technik", die eine Akkreditierung gemäß ISO / IEC 17 025 besitzt. Für eine Vielzahl von Kunden werden hier Prüfungen von Rohstoffen sowie von Papier- und Faserprodukten nach internationalen Standards durchgeführt. Eine Übersicht der möglichen Tests und Preise erhalten Sie unter www.ipz.tugraz.at/nDienstleistungen/.

Neben Standard-Tests werden auch einzigartige Routine-Prüfverfahren für Forschungsprojekte entwickelt und zur Verfügung gestellt wie z.B. 3D-Abbildungen von Schichtdickenverteilungen, Faserquerschnittseigenschaften im trockenen Zustand, Elastizität der Einzelfaser,

Schäden an Fasern durch Veredelung, Ausdrücke von Bildanalysen für die Bewertung der Bedruckbarkeit nach dem neuesten Stand der Technik, Abbildungen von Brechungsindices von Papieroberflächen und von der Kompressibilität etc.



Zusätzlich werden auch Untersuchungen von Laborgeräten durchgeführt. Die Testgeräte für Zellstoff, Papier und Karton werden ebenfalls nach ISO / IEC 17025 hinsichtlich ihrer Konformität mit internationalen Normen überprüft. Diese Routinekontrollen werden vor Ort beim Kunden durchgeführt und anschließend werden detaillierte Berichte über das Ergebnis erstellt, die der Kunde für die Zertifizierung seines Qualitätsmanagementsystems verwenden kann.

Das Institut ist Anbietern von Testgeräten nicht verpflichtet. Neben der Prüfung der Geräte wird auch eine ausführliche Beratung zu allen Fragen betreffend das Testgerät angeboten.

Diese Dienstleistungen sind für die Mitarbeiter des Instituts sehr wichtig, weil die Erfahrung

HIGH TECH KOMPETENZ FÜR HIGH TECH PAPIER UND FASERPRODUKTE: Das Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik der Technischen Universität Graz

gezeigt hat, dass die Beratung, die der Papier- und Zellstoffindustrie für die Lösung von aktuellen Problemen angeboten wird, oft die Grundlage für eine langfristige und vertrauensvolle Zusammenarbeit ist.

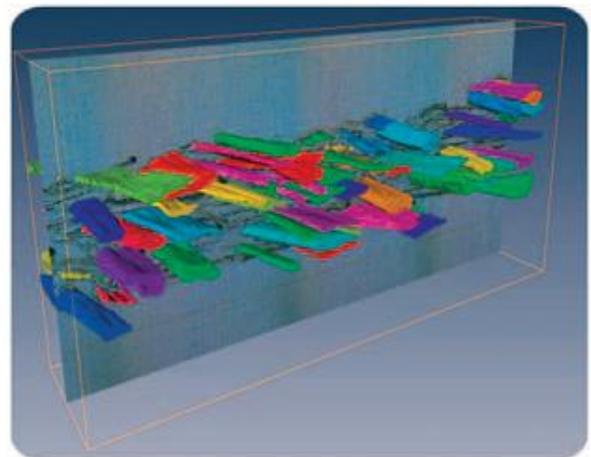


Serienschnitttechnik für 3D-Papieranalyse

Forschung:

Die größte Herausforderung bei der Papierherstellung ist es, eine gleichmäßige Verteilung der sehr inhomogenen Rohstoffe im Endprodukt zu erzielen. Daher zählen hochauflösende Messsysteme, die Modellierung von Papier- und Faserstrukturen und die Produktionsprozesse zu den wichtigsten Faktoren bei der

Entwicklung von verbesserten und neuen Papierprodukten bei optimierten Kosten ein. Ein interdisziplinäres Team bestehend aus Papier- und Verfahrenstechnikern, Maschinenbauern, Bildanalyse-Spezialisten und Mathematikern arbeitet an diesen Themen und einige davon sind nachfolgend beschrieben:



3D-Rekonstruktion der Fasern im Papier

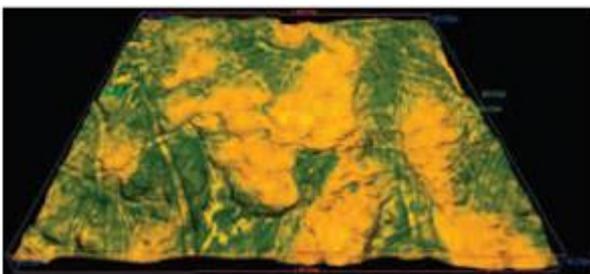
Hochauflösende Analyse der 3D Papier-Materialstruktur

Die Kenntnis der räumlichen Anordnung der Hauptkomponenten (Fasern, Füllstoffen, ...) in Papier-Produkte ist die Basis für ein tieferes Verständnis der Eigenschaften von Papier und Karton. Eine detaillierte Analyse einer 3D-Papierstruktur erfordert eine hohe räumliche Auflösung und eine ausreichende Menge an Stichproben. Es wurde eine serielle Schnitttechnik entwickelt, die die Digitalisierung der

HIGH TECH KOMPETENZ FÜR HIGH TECH PAPIER UND FASERPRODUKTE: Das Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik der Technischen Universität Graz

Papierproben bis zu einer Größe von 1 cm^2 bei einer Auflösung von $0,6 \times 0,6 \times 1 \text{ um}^3$ ermöglicht.

Das Ergebnis ist eine Abfolge von Bildern, die unter Verwendung von speziell entwickelten Bildanalysealgorithmen weiter verarbeitet werden. Ein dreidimensionales Analysewerkzeug für den Strich ermöglicht die Charakterisierung von Strichstrukturen. Andere Tools ermöglichen die in-situ-Charakterisierung von Parametern der morphologischen Fasern, wie Faserbreite, Faserwanddicke und den Grad des Zusammenbruchs der Fasern. Darüber hinaus sind dreidimensionale Rekonstruktionen einzelner Fasern im Papierverbund möglich. Die laufenden Arbeiten konzentrieren sich auf die Vorhersage von Papiereigenschaften auf der Grundlage der Messdaten sowie auf die Entwicklung neuer Auswertungsprogramme sowohl für Papier als auch für andere Materialien.



Flexo-Druckfarbe (grün) auf einer 3D-Visualisierung der Papieroberflächentopographie

Charakterisierung der Faser-Faser-Bindungen in Papier

Neben der Festigkeit der Einzelfaser und der Anzahl der Faser-Faser-Bindungen, sind die Bindungsfläche und die spezifischen Bindefähigkeit für die mechanischen Eigenschaften des Fasernetzes verantwortlich. Basierend auf Mikrotom Serienschritten und Bildanalyse wurde eine neue Methode zur Messung der Größe der Bindungsfläche entwickelt, die gleichzeitig auch die Charakterisierung der morphologischen Parameter der Faser im Bereich der Bindung erlaubt. Weitere Aktivitäten haben ihren Fokus auf der Bestimmung der spezifischen Bindungsfestigkeit und deren Verbesserung durch Modifikationen der Faser.

Bildanalytische Auswertung von Papierfasern und Fasersuspensionen

Es wurden automatische Bildanalyse-Programme entwickelt, um die morphologischen Parameter der Zellstofffasern in einer Suspension auf Basis einer einzigen Faser zu charakterisieren. Neben den Standardparametern wie Faserlänge, Breite, Rollneigung etc. werden mehrere neue Parameter wie die Flexibilität der einzelnen Faser, das Fibrillieren, der Grad der Beschädigung der S1 Faserwand und der Widerstandsbeiwert der Fasern in Suspension in stark verdünnten Fasersuspensionen gemessen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der bildanalytischen Charakterisie-

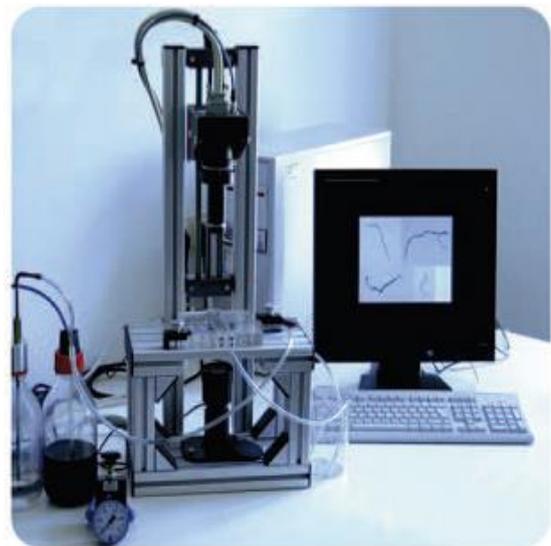
HIGH TECH KOMPETENZ FÜR HIGH TECH PAPIER UND FASERPRODUKTE: Das Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik der Technischen Universität Graz

nung von Fasersuspensionen bei einer Konsistenz von 0,5 bis 1,5%, die jener Konsistenz entspricht, die in der Regel auf industriellen Papiermaschinen eingesetzt wird. Der wichtigste interessante Parameter ist der Grad der Faserflockenbildung in der Suspension unter verschiedenen Strömungsbedingungen. Die Korrelation der morphologischen Parameter der Faser mit dem Grad der Ausflockung sowie der Einfluss der chemischen Zusätze auf die Flockung der Faser werden ebenfalls beurteilt.

Modellierung der Bedruckbarkeit des Papiers anhand von Messungen vor Ort

Ziel der Forschung ist es, vorherzusagen, wie gleichmäßig die Druckfarbschicht auf das Papier übertragen wird. Die ungleichmäßige Übertragung der Druckerfarbe sowie deren

Abnahme, die von der Inhomogenität in der Papierstruktur verursacht werden, führen zu einem fleckigen Aussehen des Druckes. Die multivariante statistische Modellierung wird verwendet, um herauszufinden, welche der lokalen Papiereigenschaften (z.B. Oberflächentopographie, Flüssigkeitspenetration, chemische Zusammensetzung, Porenstruktur) hauptsächlich für die ungleichmäßige Farübertragung und die daraus resultierende schlechte Druckqualität verantwortlich ist.



Messgerät für Einzelfaserflexibilität

Kontakt:
Institut für Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik
der Universität Graz
Kopernikusgasse 24
A-8010 Graz
Österreich

Tel: +43 316 873-7511
Fax: +43 316 873-8010
office.jpz@tugraz.at
www.ipz.tugraz.at
Institutsleiter:
Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Bauer