

3.05

Herausgeber:

TU Dresden
Forschungsförderung/Transfer

TechnologieZentrumDresden

BTI Technologieagentur Dresden
GmbH

GWT Gesellschaft für Wissens-
und Technologietransfer der
TU Dresden mbH

Thema dieser Ausgabe: Innovative Holztechnologien

Leicht, biegsam, sauber –
ein Werkstoff macht Furore

> 7 | 10 | 12 | 15 | 16
17 | 21 | 24 | 25

Auf dem Weg
zur dritten Dimension

> 13 | 19 | 20

Rundum fit
für die Branche

> 3 | 4 | 5 | 6

Neue Technologien
in der Holzbearbeitung

> 9 | 11 | 14 | 18 | 22

Forschen, damit der Wald
eine Zukunft hat

> 8 | 23 | 26





Kontakt:
 Prof. André Wagenführ
 Geschäftsführender Direktor
 des Instituts für Holz- und Papiertechnik
 der TU Dresden
 Tel: +49-351-463 38101
 Fax: +49-351-463 38288
 E-Mail:
wagenfuehr@mhp.mw.tu-dresden.de

Dipl.-Ing. Steffen Tobisch
 Institutsleiter, Geschäftsführer
 Institut für Holztechnologie
 Dresden gGmbH
 Tel: +49-351-4662 257
 Fax: +49-351-4662 211
 E-Mail: Tobisch@ihd-dresden.de



 Prof. André Wagenführ



 Steffen Tobisch

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

mit dem aktuellen Exemplar des Dresdner Transferbriefes liegt Ihnen eine Schwerpunktausgabe vor, die sich explizit einer bisher wenig kommunizierten Besonderheit des Forschungs- und Industrieraums Dresden widmet.

Obwohl es in Deutschland mehrere Einrichtungen auf dem Gebiet der Lehre und Forschung für die Holzwirtschaft gibt, ist die Situation in Dresden einzigartig: Es existiert deutschlandweit kein vergleichbarer Standort, an dem Ausbildung, Forschung, Dienstleistung und Industrie im Bereich der holzerzeugenden sowie holzbe- und verarbeitenden Wirtschaft und flankierender Bereiche derart geballt, verzahnt und umfangreich zu finden sind.

 Editorial

Dresden – einzigartiger Entwicklungsraum für die Holzindustrie und -forschung

Beginnend mit der Fachschule für Holztechnik im BSZ Pulsnitz, über das duale Ausbildungssystem der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Dresden, bis zur Technischen Universität Dresden gibt es alle durchgängigen holztechnischen Qualifizierungsmöglichkeiten in und um Dresden. An der TU Dresden allein befassen sich mehr als 20 Professuren in Lehre und Forschung direkt oder indirekt mit dem Rohstoff (Forstwissenschaften), dem Baustoff (Holzbau) oder dem Werkstoff Holz (Holz- und Faserwerkstofftechnik) in allen seinen Formen. Die Forschung wird im universitären Bereich interdisziplinär grundlagen- und anwendungsorientiert, beginnend vom Rohstoff Holz über seine Be- und Verarbeitung bis hin zu ganz speziellen Einsatzgebieten (z.B. Leichtbau-Anwendungen), betrieben. Zusätzlich dazu beschäftigen sich mehrere staatliche und private Großforschungseinrichtungen vorrangig anwendungsorientiert und im europäischen Maßstab über Sachsen hinaus mit nahezu allen die Holzwirtschaft interessierenden Bereichen. In und um Dresden findet man schließlich ein ganzes Spektrum leistungsfähiger Unternehmen, von kleinen Forstwirtschaftsbetrieben über zahlreiche Bau- und Möbeltischlereien, vom gehobenen Innenausbau über leistungsstarke Polster- und Küchenmöbelhersteller bis hin zu „global playern“ im Bereich der Sägewerks- und Holzwerkstofftechnik.

triemarkontakt auf den Gebieten der Holzkunde (Physik, Chemie, Anatomie, Bionik, ...), Holzwerkstoffe (Herstellung, Verarbeitung, Eigenschaften, holzanalogue Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Leichtbauwerkstoffe, ...) und Bindemittel für die Verklebung von flächigen oder span- / faserförmigen Werkstoffen oder Bauteilen aus Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen, der Holzvergütung (Holzschutz, Holz Trocknung, Holzmodifizierung, ...), Bearbeitung (Umformen/Nachformen, Fügen/Kleben, Trennen, ...) und Oberflächentechnologie (Entwicklung, Applikation und Prüfung von pulverförmigen, flüssigen und flexiblen Beschichtungsmaterialien, ...), der Möbel und Bauelemente (Entwicklung, Konstruktion und Prüfung, ...) sowie in der aktiven Mitarbeit innerhalb der deutschen, europäischen und internationalen Normung und Zertifizierung und der Lehre und Weiterbildung (Direktstudium, postgraduales Studium, Lehrgänge, Kurse, Kolloquien, Tagungen u.a.).

Folgerichtig wird sich daher in Kürze ein Forschungsverbund „Forst-Holz-Papier Dresden“ gründen, der Grundlagenforschung, Auftragsforschung und Industrie noch enger zusammenbringen und über die Grenzen Dresdens hinaus bekannt machen soll.

Im vorliegenden Dresdner Transferbrief wird Ihnen ein Überblick über die im Großraum Dresden vorhandenen vielfältigen Lehr-, Forschungs- und Dienstleistungseinrichtungen sowie holzbe- und verarbeitenden Firmen gegeben, die Dresden durch ihre Verflechtung und ihr Angebots- und Leistungsspektrum als einen herausragenden, zukunftsfähigen Standort für alle Belange der Holztechnologie präsentieren.

Mit freundlichen Grüßen
 Prof. André Wagenführ,
 Steffen Tobisch

Cluster Forst und Holz

Die aktuelle Clusterstudie Forst- und Holzwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland 2005 besagt, dass mehr als 1,3 Mio. Beschäftigte einen Umsatz von ungefähr 181 Mrd. Euro erwirtschaften! (Quelle: Wald-Zentrum der Universität Münster, www.wald-zentrum.de)

Schon frühzeitig wurde die „Dresdner Interessengemeinschaft Holz“ (DIGH) gegründet, der neben den Leiteinrichtungen, dem Institut für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden und dem Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH, alle relevanten Einrichtungen in Dresden und darüber hinaus viele Forschungseinrichtungen, Fachverbände und Industrieunternehmen angehören. Die derzeitigen Schwerpunkte der Interessenvereinigung liegen vor allem in der gemeinsamen Initiierung und Bearbeitung von branchenrelevanten Projekten mit engstem Indus-



Studenten der Holz- und Faserwerkstofftechnik beim Praktikum

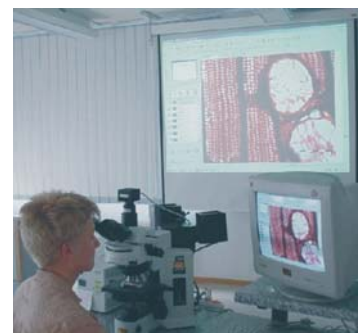
Kontakt:
 Technische Universität Dresden
 Institut für Holz- und Papiertechnik
 Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ
 D-01062 Dresden
 Tel: +49-351-463 38101
 Fax: +49-351-463 38288
 E-Mail:
wagenfuehr@mhp.mw.tu-dresden.de
<http://www.tu-dresden.de/mw/ihp/hft/hft.html>

Integriertes Studium an der TU Dresden: **Studium zum Diplom-Ingenieur für Holz- und Faserwerkstofftechnik**

Vor über 50 Jahren wurde die Studienrichtung Holz- und Faserwerkstofftechnik an der damaligen Technischen Hochschule Dresden gegründet. Nach wie vor trägt diese Studienrichtung in Dresden einmaligen Charakter, da sie im Studiengang Verfahrenstechnik integriert ist und sich an ein maschinenbauliches Grundstudium anlehnt. Die Formen des Studiums sind sehr vielfältig: die Studienrichtung Holz- und Faserwerkstofftechnik wird sowohl als Präsenz- als auch als Fernstudium angeboten. Zusätzlich ist hier in Dresden/ Sachsen auf dem Gebiet der Holz- und Faserwerkstofftechnik die Weiterqualifizierung von Fachhochschul- und Berufsakademieabsolventen zum Diplom-Ingenieur möglich. Auch Absolventen von Hochschulen und Universitäten vorgegebener Gebiete wird am Lehrstuhl Holz- und Faserwerkstofftechnik die Möglichkeit der Weiter-

qualifizierung in Form eines Aufbaustudienganges mit Abschluss eines Zertifikates gegeben. Als Vertiefung bzw. Zweitfach wird die Holz- und Faserwerkstofftechnik für die Studiengänge Lehramt an beruflichen Schulen und für den Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen der TU Dresden angeboten, der auch gern von den Studenten angenommen wird.

Die gemeinsame Betreuung des Masterstudienganges „Holztechnologie und Holzwirtschaft“ durch die Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften, Fachrichtung Forstwissenschaften, und die Fakultät Maschinenwesen zeigt die interdisziplinäre Verflechtung und Zusammenarbeit an der Technischen Universität Dresden zugunsten der Ausbildung für die Studienrichtung Holz- und Faserwerkstofftechnik. ■



Studentisches Arbeiten im holzanatomischen Fachlabor



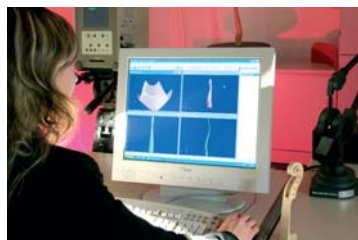
Übersicht zu den Studienmöglichkeiten in der Studienrichtung Holz- und Faserwerkstofftechnik



Kontakt:
 Berufsakademie Sachsen
 Staatliche Studienakademie Dresden
 Heideparkstraße 8
 01099 Dresden
 Frau Cathleen Starke
 Tel.: +49-351-81 33 4-0
 Fax: +49-351-81 33 4-29
 E-Mail: starke@ba-dresden.de
www.ba-dresden.de

BA Dresden
 - 1991 gegründet
 Direktor
 - Prof. Dr.-Ing. Detlef Kröppelin

Studienrichtungen:
 - Bankwirtschaft
 - Handel
 - Industrie
 - Steuerberatung/Prüfungswesen
 - Versicherungswirtschaft
 - Wirtschaftsinformatik
 - **Holztechnik**
 - Informationstechnik
 - Medienproduktion
 - Bioinformatik
 - 52,5 Mitarbeiter
 - 1100 Studenten
 - ca. 850 Praxispartner in der Wirtschaft



 Digitalisieren von CAD-Freiformkonturen



 Praktika im Elektrotechnik-Labor



 Ausbildung im maschinen-technischen Labor



Berufsakademie Dresden:

Duale Partnerschaft in der Ausbildung macht Absolventen nicht nur für die Holzbranche fit

Die Besonderheit dieses Studiums an der Berufsakademie ist das duale Prinzip: In dreijährigen Kompaktstudiengängen wechseln wissenschaftlich-theoretische und praktische Studienabschnitte in einem Turnus von jeweils 12 Wochen. Die Studenten lernen so in einem Ausbildungsbetrieb die Praxis kennen und studieren zugleich an der Studienakademie, deren moderne Labore auch hier einen Praxisbezug schaffen. Es heißt also nicht „hier Akademie – da Betrieb“ oder „Studium mit Praktikum“, sondern duale Partnerschaft.

Beide Seiten, Wirtschaft und Staat, sind gleichberechtigte Ausbildungspartner, die gemeinsam schnell und flexibel auf neue Trends und Entwicklungen reagieren können.

Individuelle Betreuung in kleinen Gruppen charakterisiert den Studienbetrieb. Das Studium erfolgt auf hohem fachwissenschaftlichen Niveau. Gesichert wird dieses Niveau durch hauptberuflich tätige Dozenten, durch nebenberuflich tätige Lehrbeauftragte aus dem Bereich der Hochschulen und der freien Wirtschaft sowie durch qualifizierte Ausbilder in den Ausbildungsstätten der Praxispartner.

Die 2004 neu entwickelte Studienordnung, die auf die gegenwärtigen Entwicklungen und Trends in der Branche reagiert, strukturiert das Lehrangebot in Form von Bausteinen. Diese Bausteine erlauben es, schnell und flexibel auch auf künftige bildungspolitische Erfordernisse zu reagieren. Inhaltlich werden insbesondere die werkstoffwissenschaftliche und betriebswirtschaftlich-betriebsorganisatorische Seite der Ausbildung vertieft.

Jeder Student absolviert die vorgegebenen sechs Grundlagenbausteine, die das allgemeine „Rüstzeug“ für eine spätere Tätigkeit als Ingenieur beinhalten. In Abstimmung mit seinem Unternehmen

hat er sich für eine der beiden technischen Vertiefungsbausteine (Richtung Möbel/Innenausbau oder Holzbau/Bauelemente) zu entscheiden. Die wahlobligatorischen betriebswirtschaftlichen Ergänzungsbauusteine modifizieren das betriebswirtschaftlich-betriebsorganisatorische Studium auf dem jeweils neuesten branchenspezifischen Stand.

Die technische Ausstattung der Labore an der Studienakademie entspricht modernsten Anforderungen. Zur Verfügung stehen Computerpools zur DV-Grundlagenausbildung, Labore für die Sprach- und Kommunikationsausbildung, für Multimedia und Informationstechnik, für Elektrotechnik/Elektronik, für Digital- und Automatisierungstechnik, für CAD- und CNC-Ausbildung sowie für Holzbe- und -verarbeitung.

Die duale Studienform macht die Absolventen unmittelbar fit für den Einstieg ins Berufsleben, was sich in den hohen Arbeitsmarktchancen widerspiegelt.

Der Abschluss der Berufsakademie Sachsen steht den entsprechenden Abschlüssen der Staatlichen Fachhochschulen als berufsbefähigender Abschluss gleich und ist einbezogen in die europäische Hochschul-Diplomrichtlinie. Der künftig einzuführende Bachelor ist hochschulrechtlich den Bachelorabschlüssen von Hochschulen gleichgestellt. ■



CNC-Maschine im Beruflichen
Schulzentrum Pulsnitz



Kontakt:

Fachschule Holztechnik
am Beruflichen Schulzentrum Pulsnitz
Schulleitung / Sekretariat:
Dr.-Wilhelm-Külz-Straße 8a
01896 Pulsnitz
Tel.: +49-3 59 55-8 69 -60
Fax: +49-3 59 55-8 69 -75
E-Mail: bsz-pulsnitz@gmx.de
www.bsz-pulsnitz.de

Zweijährige Fortbildung in Pulsnitz möglich: Die Fachschule für Holztechnik bildet staatlich geprüfte Holztechniker aus

Die Fachschule für Holztechnik Pulsnitz besteht seit 1997 und ist im Beruflichen Schulzentrum Pulsnitz integriert, einer Berufsschule für die Ausbildung in den holzverarbeitenden Berufen Tischler und Holzmechaniker. Die Qualifikation zum Holztechniker ist eine zweijährige Fortbildung an einer Fachschule und endet mit einer Abschlussprüfung zum „Staatlich geprüften Techniker, Fachrichtung Holztechnik“. Bisher konnten 63 Absolventen die Ausbildung an unserer Einrichtung erfolgreich abschließen, derzeit lernen 39 junge Facharbeiter, vornehmlich Tischler und Zimmerer aus den östlichen Bundesländern an unserer Schule.

Zulassungsvoraussetzungen für diese Ausbildung sind neben einem Hauptschulabschluss eine abgeschlossene Berufsausbildung in einem anerkannten, holzverarbeitenden Beruf (Tischler, Zimmerer, Holzmechaniker), sowie eine mindestens einjährige Berufspraxis. Die Ausbildung zum Staatlich geprüften Techniker ist schulgeldfrei und kann mit BAföG gefördert werden.

Die Inhalte der zweijährigen Fortbildung mit ca. 2800 Stunden gliedern sich in 2 Lernbereiche. Der fachrichtungsbezogene Bereich umfasst Fächer wie z. B. Mathematik und Physik, Chemie und Werkstoffkunde, Statik und Festigkeitslehre, Kalkulation und CAD. Darüber hinaus werden Automatisierungstechnik, Betriebseinrichtungen, Treppen und Innenausbau, CNC sowie Marketing und Qualitätsmanagement vermittelt. Zum fachrichtungsübergreifenden Bereich gehören Deutsch, Englisch, Sozial- und Rechtskunde sowie Zusammenarbeit und Führung. Es besteht die Möglichkeit, in Kooperation zusätzliche allgemein bildende Qualifikationen wie z. B. die Fachhochschulreife (bei Vorliegen der Mittleren Reife) oder der Mittleren Reife (bei Vorliegen eines Hauptschulabschlusses) zu erwerben. Die enge Zusammenarbeit mit der Berufsakademie

Sachsen Dresden bereichert die Qualität der Ausbildung. Durch Facharbeiten und Projekte bereiten sich die Fachschüler auf die spätere Berufspraxis vor. So werden an Hand konkreter Aufgabenstellungen u. a. Ausschreibungsunterlagen bearbeitet, Angebote erstellt und kalkuliert, Konstruktionen geplant, Zeichnungen ausgeführt und die Projekte in den schuleigenen Werkstätten hergestellt. So wurden in den letzten Jahren z. B. ein eigener Messtisch und ein Messtresen gefertigt, den die Fachschüler auch auf der Messe „Holz“ in Nürnberg präsentieren werden. Für die Ausführung und Fertigung der Projekte stehen moderne Computerkabinette, gut ausgestattete Maschinenräume und eine CNC-Maschine zur Verfügung. Zusätzliche Fachveranstaltungen (Ausbildereignungsprüfung, Anwendung spezieller Software, Marketing...) werden durch die Schule oder die Schüler organisiert und ergänzen das umfangreiche Ausbildungsprogramm. Der spätere Einsatz als Techniker reicht vom Projektleiter in Unternehmen, als Planer in Ingenieurbüros, als Mitarbeiter in Baubehörden bis zum Lehrausbilder in Schulen und Betrieben. Darüber hinaus berechtigt diese Ausbildung zum Führen eines Meisterbetriebes im Holzhandwerk.

Als einzige Fachschule für Holztechnik in den neuen Bundesländern sind wir nicht nur an der qualifizierten Ausbildung unserer Schüler, sondern auch an der Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen und Einrichtungen interessiert. So wurden in den vergangenen Jahren firmenbezogene Facharbeiten erstellt, Betriebsbesuche organisiert und gemeinsame Präsentationen durchgeführt.



Der Computerraum im BSZ




BSZ-Messtresen
(Fotos: Fachschule Holztechnik
am Beruflichen Schulzentrum
Pulsnitz)



Kontakt:
 Europäisches Institut für postgraduale
 Bildung an der TU Dresden e. V.
 Goetheallee 24
 01309 Dresden
 Dr. paed. Klaus-Dieter Hansel
 Tel.: +49-351-4 40 72 10
 Fax: +49-351-4 40 72 20
 www.eippos.de



 Sachverständige für Holzschutz beim Praktikum Chemischer Holzschutz (Dozent Dr.-Ing. Christoph Richter)
 Fotos: Katharina Helm (links) und Heinz Hebel (rechts)



Qualifikation schafft Zukunft

Sachverständigenausbildung Holzschutz bei EIPPOS

Meilensteine


1. September 1990:
Gründung des Vereins
 Seit 1994:
An-Institut der TU Dresden

1990–2005:
**20.000 Teilnehmer an allen
 Formen der Weiterbildung**

Seit 1992:
**4320 Teilnehmer
 in 15 verschieden
 Fachfortbildungen**

2004:
**103 Vereinsmitglieder
 22 fest angestellte Mitarbeiter
 768 Dozenten unter Vertrag**



 Das Institutsgebäude Goetheallee 24, attraktiv gelegen zwischen Elbe und Waldpark, im Stadtteil Blasewitz

Das Europäische Institut für postgraduale Bildung an der Technischen Universität Dresden e. V. konnte am 1. September 2005 sein 15-jähriges Jubiläum feiern. In der erfolgreichen Bilanz stand auch die Sachverständigenausbildung, die bisher auf 8 unterschiedlichen Sachverständigengebieten 3000 Absolventen hervorbrachte.

Dieses Markenzeichen der Sachverständigenschule von EIPPOS wurde durch die Sachverständigenausbildung auf dem Gebiet des Holzschutzes 1992 begründet. In Fortsetzung der postgradualen Ausbildung „Fachingenieur für Holzschutz“ an der Technischen Universität Dresden konnte bei EIPPOS erstmalig 1993 der Sachverständigenabschluss vergeben werden.

Die erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl Holz- und Faserwerkstofftechnik der TU Dresden (Professoren Kühne und Wagenführ) wird durch die Wahrnehmung der Studienleitung dieser Persönlichkeiten unterstrichen.

In den zurückliegenden 13 Jahren wurde die Fachfortbildung mehrfach an die fachlichen und berufsspezifischen Erfordernisse angepasst. Durch die Gewinnung von national und international anerkannten Dozenten aus Hochschul- und Forschungseinrichtungen, Verbänden und Institutionen sowie öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen, Fachingenieuren und Juristen konnte stets die Einheit von wissenschaftlich fundierter und sehr praxisnaher Ausbildung realisiert werden.

Dozenten aus Einrichtungen und Institutionen in Dresden, so des Instituts für Holztechnologie Dresden gGmbH (ihd), der Institute für Waldbau und Forstschutz, für Forstnutzung und Forsttechnik sowie Holz- und Faserwerkstofftechnik der Technischen Universität Dresden, des Staatlichen Gewer-


beaufsichtigtes Dresden, dem Sächsischen Holzschutzverband e.V. und weiterer Spezialisten aus ganz Deutschland haben zur fachlich anerkannten Reputation der Ausbildung beigetragen.

168 Absolventen schlossen bisher die Ausbildung erfolgreich ab. Die Sachverständigenausbildung Holzschutz bei EIPPOS ist heute unikal in Deutschland. Am 5. Mai 2006 wird die 14. Matrikel eröffnet.

Die Themenschwerpunkte sind inhaltlich auf die Holzkunde, die Holzschädigungen, den Holzschutz, die Sanierung von Holzkonstruktionen und das Sachverständigenwesen mit 181 Lehreinheiten ausgerichtet. Labor- und Baustellenpraktika sowie Übungen zur Bestimmung von Holzarten, holzerstörenden Pilzen und Insekten sowie anderen Holzschädigungen sind immanenter Bestandteil der praktischen Ausbildung.

Eine immer größere Zahl von Absolventen nimmt an dem jährlich veranstalteten, in diesem Jahr dem 9., Sachverständigentag Holzschutz teil. Mit aktuellen Themenangeboten der Sachverständigenpraxis schafft EIPPOS ein Forum zur Diskussion mit fachkompetenten Referenten und zu einem aktiven Erfahrungsaustausch unter Fachkollegen.

Darüber hinaus werden den Absolventen jährlich mehrere Update-Veranstaltungen wie Mikroskopiepraxis im Holzschutz, Erkennen und Bewerten von Holzschädigungen sowie Holzvergütung im Holzschutz angeboten.

Die Ausbildung als Sachverständiger für Holzschutz bei EIPPOS ist für die auf diesem Gebiet tätigen Fachleute ein über die Jahre gewachsenes Qualitätsmerkmal in der Weiterbildungslandschaft in Deutschland geworden. 

Aus funktionellen und ökonomischen Gründen trifft zunehmend sowohl im Möbel- als auch im Innenausbau das Leichtbauprinzip zu: Hohe Festigkeit und Steifigkeit bei geringem Gewicht. Es gibt vielversprechende Lösungen zur Gewichtsreduzierung bei der Herstellung von Trägerwerkstoffen für diese Anwendungen. Es zeichnet sich ein Trend sowohl zur Masseneinsparung bei den klassischen Holzwerkstoffen als auch zur Herstellung und zum Einsatz von Leichtbau-Verbundwerkstoffen in Wabensandwichbauweise ohne Rahmenkonstruktion ab. Damit verbunden sind aktuelle Technologielösungen zur Herstellung sowie Be- und Verarbeitung derartiger Leichtbauwerkstoffe.



Querschnitt einer PU-verleimten Sandwichplatte mit Papierwabenkern und Furnierdeckschichten (Foto: Pursche)



Kontakt:

GWT – Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer der TU Dresden mbH
Projektgruppe Holz- und Faserwerkstofftechnik
Projektleiter
Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ
Chemnitzer Straße 48b
01187 Dresden
Tel.: +49-351-46338100
Fax: +49-351-46338288
E-Mail: wagenfuehr@mhp.mw.tu-dresden.de
www.GWTonline.de



Leicht aber stabil:

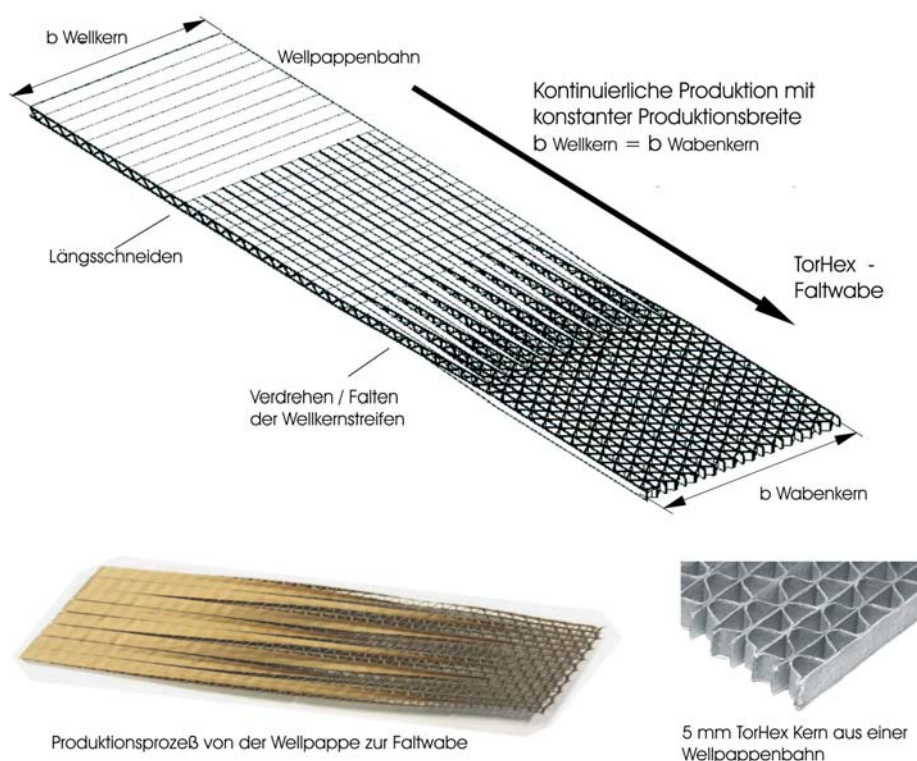
Herstellung und Anwendungen von Leichtbauplatten in der Möbelindustrie und im Innenausbau

Das Ziel von Leichtbaulösungen ist es, insbesondere aus funktionellen oder ökonomischen Gründen Gewicht zu reduzieren oder zu minimieren, ohne die Tragfähigkeit, Steifigkeit oder andere wichtige Funktionen einer Konstruktion einzuschränken. Während der Leichtbau sich als technische Disziplin aus dem Bereich der Luft- und Raumfahrt entwickelt hat, ist der Fahrzeugbau gegenwärtig der wichtigste Absatzmarkt für Leichtbaumaterialien bzw. -konstruktionen. In der Holz- und Möbelindustrie spielen leichte Materialien bzw. Verbundwerkstoffe insbesondere bei Innentüren seit Jahrzehnten eine prägende Rolle. Aktuell ist gegenwärtig wieder der Trend zu leichten Möbeln. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Die zunehmende Mobilität der Menschen, kundenfreundliche Gewichte bei Mitnahmemöbeln, Energie- bzw. Kraftstoffeinsparungen durch geringere Transportgewichte und damit eine Umwelt- und Ressourcenschonung sowie zunehmende Materialdicken als aktueller Gestaltungstrend. Nicht nur die Holzwerkstoffindustrie, auch die Maschinen- und Anlagenhersteller sowie die Zulieferindustrien, wie z.B. die Klebstoffproduzenten, bieten erste Lösungen zur Herstellung leichter Trägermaterialien an. Zwei Trends zeichnen sich hierbei deutlich ab, die Gewichtsreduzierung bei den klassischen Möbelwerkstoffen (z.B. ultraleichte MDF [Medium Density Fiberboard] mit einer Rohdichte zwischen 300 und 550 kg/m³ im Gegensatz zur „normalen“ MDF mit einer Rohdichte zwischen 650 und 800 kg/m³) einerseits und der Einsatz von Sandwichplatten mit Papierwabenkern andererseits. Bei letzterem sind insbesondere durch Verzicht auf schwere Rahmenkonstruktionen erhebliche Gewichtseinsparungen realisierbar. Technologien zur kontinuierlichen Fertigung rahmenloser Wabenplatten sind in der Entwicklung. Hier werden auch ökonomische Vorteile erwartet. Die Projektgruppe Holz- und Faserwerkstofftechnik der Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer der TU Dres-

den mbH (GWT) hat sich im Rahmen mehrerer Industrieprojekte sowohl mit der Entwicklung leichter Materialverbunde im Möbelbau als auch im Fahrzeug-(Caravan-)bau beschäftigt. Dazu gehören Lösungsansätze zur Dimensionierung leichter, formstabiler Küchenfrontenmaterialien, Technologielösungen zur Herstellung rahmenloser Sandwichplatten mit Papierwabenkern sowie dafür geeignete Beschlaglösungen und Schmalflächenbeschichtungen. Interdisziplinäre Kooperationsmöglichkeiten garantieren den Auftraggebern eine schnelle und flexible Bearbeitung ihres Leichtbauproblems.



Kontinuierliche Papierwabenherstellung aus einer Wellpappenbahn (nach Pflug u.a. 2004)





Kontakt:
GWT – Gesellschaft für Wissens- und
Technologietransfer der TU Dresden mbH
Geschäftsstelle Leipzig
Dr. Kerstin Grätz
Tel.: +49-0341-222 86 36
Fax: +49-0341-22286 31
E-Mail: Kerstin.Graetz@GWT-leipzig.de
www.GWTonline.de

Wald in der Landschaft – das ist nicht nur vertraute und ideale Kulisse für ein lebenswertes Leben. Wald reagiert auch sensibel auf jede Veränderung der Umwelt, verändert sein Gesicht und damit auch unsere Lebenswelt. Sauberes Wasser, gesunde Luft, lebendige Heimat für Tiere und Pflanzen, Hort der Ruhe und Erholung – das alles sind Leistungen, die wir ganz selbstverständlich vom Wald erwarten. Doch unser Handeln vor Ort und seine globalen Folgen verändern auch die Leistungskraft der Wälder.

In ENFORCHANGE versuchen Wissenschaftler, diese Änderungen zu erkunden und zu bewerten – als Grundlage für ein nachhaltiges Wirtschaften in der Zukunft. Naturwissenschaftler und Modellierer, Planer und Politikwissenschaftler arbeiten dabei eng zusammen.



ENFORCHANGE

Experten erforschen Strategien für die nachhaltige Entwicklung des Waldes



Waldbestände in der Dübener Heide
 (Fotos: Grätz)

ENFORCHANGE ist eines von 24 Projekten, die im Rahmen des Programms „Forschung für die Nachhaltigkeit“ und hier im Förderschwerpunkt „Nachhaltige Waldwirtschaft“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert werden. Ziel der Forschung ist die Entwicklung umfassender Landnutzungskonzepte und die Ableitung geeigneter Managementstrategien für eine nachhaltige Bereitstellung von Leistungen wie Erholung, Lebensraumvielfalt oder Ressourcenschutz sowie Produktion von Holz und anderen Handelswaren.

Ausgewählt wurden zwei Modellregionen: Die Dübener Heide und die Lausitz können als repräsentativ für die Situation der neuen Bundesländer und des östlichen Mitteleuropas betrachtet werden. Beide Regionen sind durch Altlasten aus Tagebau, Energiegewinnung und chemischer Industrie geprägt, deren langfristige Wirkungen nur schwer abschätzbar sind.

Heute sind die Lausitz und die Dübener Heide auf dem Weg zu einer „sanfteren“ Landnutzung, die auf Tourismus und Naturschutz setzt. Intensive Vernetzung gewachsener und neuer Landnutzungsformen und eine Sozialstruktur im Wandel charakterisieren das Spannungsfeld, in dem sich die Forschung von ENFORCHANGE bewegt.

Die komplexe Aufgabenstellung umfasst drei Schwerpunkte:

- Die Erfassung, ökologische Bewertung und Regionalisierung der Veränderungen von Wäldern in der Landschaft unter verschiedenen Klima- und Depositionsszenarien.
- Die Modellierung der Entwicklung von Wäldern, die ökonomische Bewertung dieser Entwicklung und die Übertragung in angepasste Planungskonzepte.

- Die Aufbereitung und Übersetzung der Ergebnisse für die Öffentlichkeit und die Entwicklung von zielgruppengerechten Transferstrategien.

ENFORCHANGE wird von acht Institutionen mit insgesamt zehn Fachprojekten sowie vier Dienstleistungsunternehmen bearbeitet. Ein Gremium aus über 30 Experten aus den Bereichen der Landesplanung, Waldbesitz, verschiedenen Forschungseinrichtungen und Vertretern relevanter, nicht staatlicher Interessensgruppen begleiten beratend die Forschung.

Koordiniert wird das Projekt am Institut für Bodenkunde und Standortslehre der TU Dresden. Die Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer der TU Dresden mbH übernimmt den zielgruppengerechten Transfer von Forschungsergebnissen und Erkenntnissen in die Öffentlichkeit und wird dabei unterschiedliche Konzepte und Kommunikationswege nutzen. Eine umfassende Darstellung der Ziele und Inhalte des Projektes finden Sie im Internet unter www.enforchange.de.



Auswahl und Charakterisierung von Versuchsflächen

Die INNOTECH Holztechnologien GmbH wurde 1990 als Consultingunternehmen mit eigenem Forschungs- und Entwicklungszentrum gegründet. In ihr sind Fachleute aus der

Holz- und Möbelbranche gemeinsam mit Informatikern und Ausrüstungsspezialisten vereint, um innovative, branchenbezogene Technologielösungen zu entwickeln und kleine und mittlere Unternehmen bei deren Einführung zu begleiten.



📷
Rahmenteilaufsatz auf
CNC-Bearbeitungszentren
Fotos: INNOTECH Holztechnologien
GmbH



Kontakt:
INNOTECH Holztechnologien GmbH
Fürstenwalder Allee 28
12589 Berlin
Prof. Dr.-Ing. habil.
Dr. h.c. Thomas Stautmeister
Tel.: +49-30-6484880
Fax: +49-30-64848811
E-Mail: zentrale@innotech-ht.com
www.innotech-ht.com



Neue Technologien in der Holzbearbeitung:

Automatisiertes System zur integrierten Fertigung von Rahmenbauteilen

Das Unternehmen INNOTECH Holztechnologien GmbH ist heute europaweit in Forschung und Entwicklung tätig und arbeitet langjährig in der Technologieentwicklung zur Holzbearbeitung über Kooperationsverträge fruchtbar mit dem Institut für Holztechnologie Dresden und der Professur Holz- und Faserwerkstofftechnik der Technischen Universität Dresden zusammen.

Geschäftsfelder:

Angewandte Bildverarbeitung

- Multimediale Präsentationswerkzeuge für die Verkaufunterstützung
- Computer-Photogrammetriesystem für die automatische Innenraumvermessung

Produktionsautomatisierung

- Mehrdimensionale Rundholzvermessungssysteme
- Wissensbasierte Fabriksimulationssoftware für Stückgutfertiger

Technologieentwicklungen

- Sägefreies Linearspanverfahren
- Automatisierte Rahmenbauteilmontagetechnologie, nachrüstbar auf CNC-BAZ
- Schmalflächenbeschichtung von Leichtbauplatten
- Thermoglättverfahren zur Oberflächenbearbeitung als Nachrüstung für CNC-BAZ

Das Unternehmen wurde im Rahmen des Netzwerks „Thermoface“ zum Projekt „Emissionsfreie Technologie zum Beschichten von profilierten Möbeloberflächen“ mit dem Umweltpreis für die Industrie 2003/2004 ausgezeichnet.

Der Einsatz numerisch gesteuerter Bearbeitungszentren in kleinen und mittelständischen Betrieben der Holz- und Möbelbranche kann zu höheren Produktivitätsraten und damit zu Kostenvorteilen in den Betrieben beitragen. Die relativ hohen Investitions-

kosten für die Bearbeitungszentren müssen dabei aber durch hohe Maschinenauslastung amortisiert werden.

Um hohe Maschinennutzungszeiten zu erreichen ist es wünschenswert, ein Bearbeitungszentrum möglichst vielfältig und flexibel einzusetzen. Das entwickelte automatisierte System zur Fertigung von Rahmenbauteilen soll die Nutzungsmöglichkeiten vorhandener BAZ erweitern. Durch das System ist es möglich, Rahmentüren, wie sie beispielsweise in hochwertigen Küchenmöbeln zum Einsatz kommen, automatisiert auch in Losgröße 1, auf BAZ zu fertigen. Dabei sollen alle wesentlichen Arbeitsschritte bei der Fertigung einer Rahmentür auf dem BAZ ausgeführt werden. Hierzu gehören das Fräsen der Rahmenleisten und der Füllung, die Beleimung und das Verpressen der Rahmentür. Das Ergebnis ist eine fertig bearbeitete Rahmentür. Um die Anwendung des Systems auch für die erwähnten kleineren und mittleren Betriebsgrößen zu ermöglichen, wurde bei der Entwicklung besonderes Augenmerk auf die Gesamtkosten des Systems gelegt. Es ist weitgehend unabhängig vom eingesetzten BAZ und auf vielen Maschinentypen nutzbar.

Durch den Einsatz eines Systems zur Fertigung von Rahmentüren wird die Maschinenausnutzung auf Bearbeitungszentren erhöht. Zwischenlagerung und wiederholtes Beschicken entfallen. Durch die automatisierte Fertigung auf gesteuerten Maschinen ist eine hohe Wiederholgenauigkeit bei der Fertigung gegeben. Dies erhöht die Qualität des Produktes. Das System zur automatisierten Fertigung von Rahmenbauteilen unterstützt die Automatisierung im Bereich der Möbelfertigung. Besonders für kleinere Unternehmen mit den spezifischen Kleinstserien liefert diese Technologie wesentliche Produktivitätssteigerungen.



📷
Nachrüstadapter für ein CNC-Bearbeitungszentrum zum Thermoglätten von MDF-Bauteilen



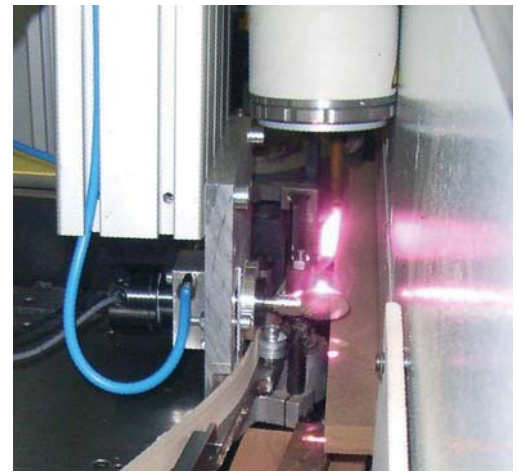
📷
Prof. Dr.-Ing. habil.
Dr. h. c. Thomas Stautmeister
Geschäftsführender Gesellschafter

Kontakt:
 TU Dresden
 Fakultät Maschinenwesen
 Institut für Oberflächentechnik
 und Fertigungsmesstechnik
 Lehrstuhl für Laser- und
 Oberflächentechnik
 Prof. Dr.-Ing. habil. Eckhard Beyer
 Dr. rer. nat. Irene Jansen
 Dipl.-Ing. Hendrik Wust
 01062 Dresden
 Tel.: +49-351-463-35210
 Fax: +49-351-463-37755
 E-Mail: irene.jansen@iof.mw.tu-dresden.de
 www.iof.mw.tu-dresden.de

In der Holzbearbeitung wurden Laser bisher nur zum Trennen von Holz und Holzwerkstoffen eingesetzt. In der Schmalflächenbeschichtung wird mit dem Fügen durch Laserstrahlung ein neues Arbeitsfeld erschlossen, wodurch eine Verbesserung der Qualität und eine Steigerung der Produktion in der Möbelfertigung erreicht werden kann.



Abb. 5:
Fügeuntersuchungen an einer
Kantenbearbeitungsanlage



Alte Technologie im neuen Licht:

Schmalflächenbeschichtung mit dem Laser

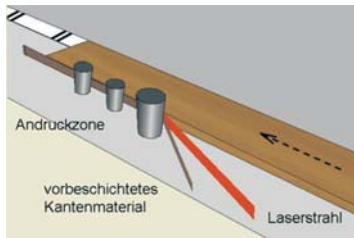


Abb. 1:
Prinzipdarstellung des Verfahrens

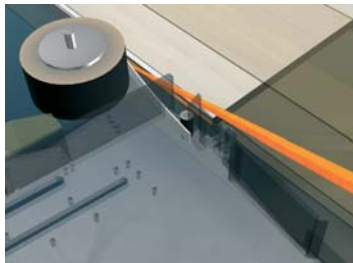


Abb. 2:
Führung des Laserstrahls an die Fügestelle

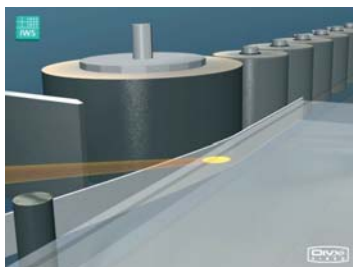


Abb. 3:
Querschnitt des Laserstrahls in der Fügezone

Die Schmalflächenbeschichtung ist ein Hauptarbeitsgang in der maschinellen Möbelfertigung. Die Anlagen werden in der Industrie sowie im Handwerk eingesetzt und gehören dort zur Standardausrüstung. Überwiegend kommen Schmelzklebstoffe zur Anwendung, die im heißen Zustand mittels einer Walze auf die Plattenschmalfläche bzw. auf das Beschichtungsmaterial aufgetragen werden, um diese anschließend miteinander zu verpressen.

Das Aufschmelzen der Klebstoffe ist jedoch energieintensiv und zum Erreichen der Betriebstemperatur (150-210°C) der Anlagen vergehen bis zu 20 Minuten. Durch den direkten Kontakt der Auftragswalze mit dem Plattenmaterial, insbesondere bei Spanplatten, kommt es zu Verschmutzungen, welche den Beleimvorgang beeinträchtigen. Das Auftragssystem für Schmelzklebstoffe ist schwer zu reinigen und die Umstellung auf andere Klebstoffe ist zeit- und arbeitsaufwändig. Außerdem limitiert das Abkühlverhalten der thermoplastischen Klebstoffe den Werkstückvorschub.

Das Institut für Oberflächentechnik und Fertigungsmesstechnik entwickelt gemeinsam mit dem Institut für Holz- und Papiertechnik sowie dem Ingenieurbüro-schwarz im Rahmen eines AiF-Forschungsprojektes ein lasergestütztes Verfahren zur Schmalflächenbeschichtung. Dabei wird vorbeschichtetes Schmalflächenbeschichtungsmaterial bzw. ein separates Klebstoffband kurz vor der Fügestelle mit der Platte gezielt durch Laser erwärmt. Vorteile des Verfahrens sind die berührungslose Arbeitsweise und der lokal begrenzte Energieeintrag des Lasers direkt an der Fügestelle. Es wird keine Energie zum ständigen Beheizen des Leimbehälters mehr benötigt. Der Laser wird nur dann aktiviert, wenn eine Schmalfläche gefügt wird. Durch den direkten Energieeintrag in den Klebstoff wird es möglich, ein größeres

Klebstoffspektrum bei der Beschichtung einzusetzen (höher-schmelzende Klebstoffe bzw. Klebstoffe mit hohen Vernetzungstemperaturen, neuartige reaktivier- und vernetzbare Acrylatdispersionen). Von höheren Schmelztemperaturen profitieren auch die Folgeaggregate wie Bündig- und Feinfräser, denn die Klebstoffe binden schneller ab und benötigen mehr Energie zur Reaktivierung, wodurch sich die Fräswerkzeuge deutlich weniger zusetzen. Außerdem wird die Qualität der Schmalflächenbeschichtung durch die höhere Temperaturfestigkeit verbessert. Die Umstellung auf andere Klebstoffe ist durch den Einsatz von Klebstofffolien innerhalb kurzer Zeit möglich.

Beim gegenwärtigen Stand der Lasertechnik ist noch mit verhältnismäßig hohen Investitionskosten zu rechnen. Die wesentlichen Einsparungen beim Einsatz von Lasertechnik in der Schmalflächenbeschichtung werden in den Bereichen Flexibilität (Verfügbarkeit), Energiekosten sowie Haupt- (Vorschub/Stückzahlen) und Nebenzeiten (Vorbereitung, Umstellung und Reinigung) erwartet.



Abb. 4:
Prototyp einer Schmelzklebstoffolie

In der Holzwerkstoff- und Papierindustrie werden hauptsächlich hochtourige und hochproduktive Zerkleinerungsanlagen nach dem TMP-Verfahren (Thermomechanical Pulp) zur Herstellung von Faserstoffen verwendet. Diese Anlagen sind sehr kostenintensiv und für die meisten klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU) wenig flexibel einsetzbar. Kleinere Zerkleinerungsanlagen sind nicht deutlich preiswerter, da der Entwicklungs- und Konstruktionsaufwand zu hoch ist. Anlagen mit einem Faserstoffausstoß von ca. 1 t/h werden großindustriell nicht hergestellt, da seitens der großen Holzwerkstoffhersteller kein Bedarf an derartigen Anlagen besteht. Daher können die meisten KMU Faserstoffe nicht selbst herstellen, so dass es für solche Unternehmen schwierig ist, ihre Produktion flexibel zu gestalten.



Abb. 1: Labor-Doppelschneckenextruder (Foto: HFT)



Kontakt:

Technische Universität Dresden
Institut für Holz- und Papiertechnik
Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ
Dr.-Ing. Nguyen Trung Cong
D-01062 Dresden
Tel.: +49-351-463 38101
Fax: +49-351-463 38288
E-Mail: wagenfuhr@mhp.mw.tu-dresden.de
<http://www.tu-dresden.de/mw/ihp/hft/hft.html>

Projektpartner:

Lehmann Maschinenbau GmbH
Jocketa – Bahnhofstraße 24
D-08543 Pöhl
Tel.: +49-37439 744-0
Fax.: +49-37439 744-25
E-Mail: post@lehmann-jocketa.de

Dr. Mader Maschinenbau GmbH
An der Walze 15
D-01640 Coswig
Tel.: +49-3523 64-0
Fax: +49-3523 64-29
E-Mail: mader_s@drmad.de

Alternatives Verfahren für KMU: Zerkleinerung von Einjahrespflanzen

In der Landwirtschaft fallen jährlich hohe Mengen an Nebenprodukten wie Getreidestroh, Hanf- und Flachsschäben etc. an, die stofflich zur Herstellung von verschiedenen Werkstoffen genutzt werden könnten. Diese Materialien können auf Grund ihrer Anatomie und Zusammensetzung auch ohne hohe Drücke und Temperaturen zerkleinert werden, so dass auch einfachere und kostengünstigere Zerkleinerungsverfahren eingesetzt werden können.

Mit den Unternehmen Dr. Mader Maschinenbau GmbH und Lehmann Maschinenbau GmbH hat das Institut für Holz- und Papiertechnik unter finanzieller Unterstützung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) über den Projektträger Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR) ein vordergründig in KMU nutzbares effektives und kostengünstiges Stoffaufschluss- bzw. Zerkleinerungsverfahren für Einjahrespflanzen entwickelt. Dabei wurden die Einjahrespflanzen nicht wie üblich mit dem energieintensiven TMP-Verfahren aufbereitet und zerkleinert.

Bei dem neuen Verfahren geht es um

- den Einsatz von Extrudern, gegebenenfalls in Kombination mit einem drucklosen Refineraufschluss als einfacheres Verfahren zur Herstellung von qualitativ geeigneten Faserstoffen für die Weiterverarbeitung zu Faserwerkstoffen
- die entsprechende Modifizierung der bestehenden Maschinen und deren optimale Parametereinstellungen.

Es wurden folgende Varianten (im Labormaßstab) zur Zerkleinerung von Einjahrespflanzen untersucht:

- einmaliger Durchlauf durch den Extruder
- mehrmalige Durchläufe durch den Extruder und
- einmaliger Durchlauf durch den Extruder mit anschließendem Nachmahlen im Refiner

Dabei wurde festgestellt, dass

- die Zerkleinerung von Einjahrespflanzen im Doppelschneckenextruder mit einmaligem Durchlauf vor allem für die Getreidestrohsorten gut geeignet ist.
- die Faserstoffqualität deutlich verbessert werden kann, wenn die Rohstoffe zuerst im Extruder vorgemahlen und anschließend weiter im Extruder oder im Refiner nachgemahlen werden.
- die Qualität der Faserstoffe und der daraus hergestellten Werkstoffe durch geeignete Einstellungen der Prozessparameter (Massestrom, Auslassöffnungsweite des Extruders, Mahlscheibenabstand des Refiners etc.) gezielt gesteuert werden kann.
- der Faserstoff aus doppeltem Extruderaufschluss sehr gut für die Herstellung von Dämmstoffen geeignet ist.
- der Faserstoff aus kombiniertem Extruder-Refiner-Aufschluss sich gut zur Herstellung höherdichter MDF und HDF eignet.
- normgerechte Faserwerkstoffe verschiedener Kategorien (MDF [Medium Density Fiberboard], HDF [High Density Fiberboard], Sandwichelemente, Dämmplatten sowie Zementfaserplatten) aus den nach dem entwickelten Verfahren erzeugten Faserstoffen hergestellt werden können.

Zur Zeit ist eine Pilotanlage nach dieser Technologie im Institut für Agrartechnik Bornim (ATB) im Aufbau. Mit dieser Pilotanlage sollen auch Versuche im größeren Maßstab durchgeführt werden, um die erreichten Ergebnisse zu überprüfen und zu übertragen. Dieses Verfahren kann für kleine und mittelständische Unternehmen eine Möglichkeit sein, kostengünstig Faserstoffe selbst herzustellen und ihre Produktion flexibler zu gestalten.



Abb. 2: Labor-Refiner (Foto: HFT)



Abb. 3: Mögliche Werkstoffe (Foto: Cong)

Kontakt:
TU Dresden
Institut für Holz- und
Pflanzenchemie
Pienner Strasse 19
01737 Tharandt
Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Fischer
Dr. Falk Liebner
Tel.: +49-35203-3831239
E-Mail: ipc-zell@forst.tu-dresden.de

Forschungsinstitut für
Bergbaufolgelandschaften e.V.
Brauhausweg 2
03238 Finsterwalde
Dr. M. Haubold-Rosar
Tel.: +49-3531-79070
E-Mail: fib@fib-ev.de

Novihum GmbH
Bergmannstraße 27
01983 Großräschen
B.-U. Gabbert
Tel.: +49-35753-269111
E-Mail: mail@novihum.de

Einsatz von Novihum bei der Pflanzung von Windschutzstreifen und der Rückgewinnung landwirtschaftlicher Nutzflächen im chinesischen Loess-Plateau (Xuanhua, Provinz Hebei)



Pflanzung Mai 2002

September 2005

TU Dresden, FIB Finsterwalde und Novihum GmbH arbeiten an Hochwertigen Humusersatzstoffen für die Rekultivierung degradierter Böden

Wind- und Wassererosion sowie die damit verbundene Degradierung von Böden bis hin zur Wüstenbildung stellen bedeutende globale sozio-ökonomische und ökologische Probleme dar. Dies wiegt umso schwerer, da von den drei Nahrungsproduktionssystemen – den Ozeanen, Weideland und Ackerland – nur letzteres noch beträchtliche Reserven hinsichtlich der Ernährung der weiter wachsenden Weltbevölkerung birgt.

Langjährige Untersuchungen zur Modifizierung von Cellulose und Lignin – den beiden Hauptbestandteilen des Holzes – haben in den letzten Jahren zur Entwicklung von NOVIHUM® geführt, einem neuartigen Humusersatzstoff, der praktisch für alle Rekultivierungs- und Begrünungsanforderungen eingesetzt werden kann.

Die Herstellung von Novihum® erfolgt in einer Art beschleunigten natürlichen Humifizierung durch oxidative Ammonolyse von ligninreichen Roh- oder Abfallstoffen. Mit Hilfe einer patentierten Technologie können sowohl technische Lignine (Abprodukte der Zellstoffindustrie) als auch minderwertige Kohlen oxidativ unter Anreicherung von Stickstoff so verändert werden, dass humusähnliche Substrate entstehen.

Ähnlich wie natürliche Humusfraktionen enthält Novihum® rund 5% Stickstoff. Die C/N-Verhältnisse von 10-12 sowie potentielle Kationenaustauschkapazitäten (300-600 mval/kg) – ein Parameter der das Nährstoffspeichungsvermögen von Substraten widerspiegelt – liegen ebenfalls im Bereich natürlicher Humusstoffe.

Da der angereicherte Stickstoff in unterschiedlich leicht hydrolysierbaren Bindungsformen vorliegt, wird er zeitlich gestaffelt pflanzenverfügbar, so dass eine Düngewirkung über mehrere Wachstumsperioden hinweg erzielt werden kann.

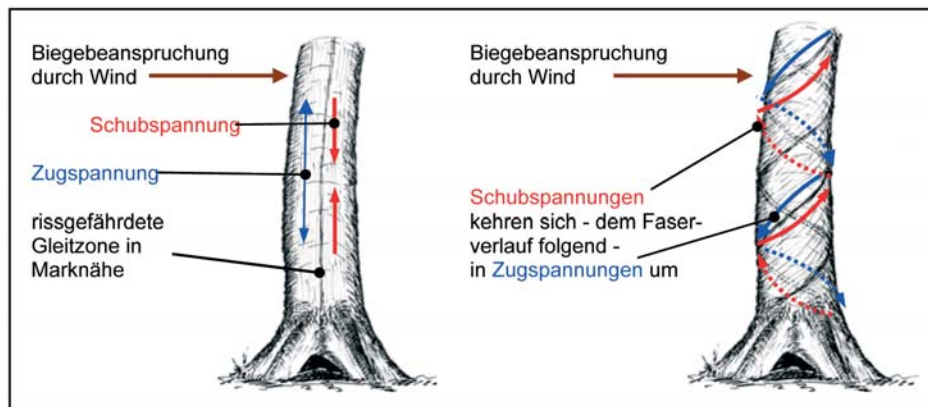
Im Rahmen eines durch das BMBF geförderten Projektes wurde im März 2000 eine Pilotanlage in Betrieb genommen, mit deren Hilfe bis 2004 rund 70 t Novihum® hergestellt und wichtige Versuche zur Überführung des Verfahrens in den großtechnischen Maßstab durchgeführt werden konnten. Diese bildeten die Grundlage für die Planung einer Großanlage, die eine Jahreskapazität von 15.000 t haben wird.



Neben zahlreichen Versuchen zur Optimierung der Technologie wurde der Humusersatzstoff unter Federführung des Forschungsinstitutes für Bergbaufolgelandschaften e.V., Finsterwalde, in zahlreichen Feldversuchen unter breiter Variation der Standortbedingungen getestet (Deutschland, Griechenland, Island, Vereinigte Arabische Emirate, Emirat Katar).

In einem weiteren Verbundvorhaben, an dem insgesamt 5 deutsche und 7 chinesische Partnerunternehmen beteiligt sind, sollen die Grundlagen für ein deutsch-chinesisches Joint-Venture zur Produktion von Novihum® im nordchinesischen Loess-Plateau aus einheimischen Roh- bzw. Abfallstoffen geschaffen werden.

Abb. rechts:
Pilotanlage zur Herstellung
von Novihum®



Wirkung von Schub- und Zugspannungen bei Biegebeanspruchung eines Baumes ohne (links) und mit Drehwuchs

Kontakt:
 TU Dresden
 Fakultät für Forst-, Geo- und
 Hydrowissenschaften
 Institut für Forstnutzung
 und Forsttechnik
 Lehrstuhl Forstnutzung
 Dr. Christoph Richter
 Piennert Str. 19 (Judeichbau),
 01737 Tharandt
 Tel.: +49-35203-3831360
 Fax: +49-35203-3831396
 E-Mail: christop@forst.tu-dresden.de
www.forst.tu-dresden.de/Technik



Partner für die praktische Umsetzung gesucht:

Drehwuchs – ein Konstruktionsprinzip der Natur – anwendbar auch im Ingenieurholzbau

Beobachtungen an Bäumen zufolge verläuft ein gewundener Faserverlauf einem Stamm zu mehr Biegesteifigkeit, Druck- und Torsionsstabilität bei vorwiegend einseitiger Belastung, weil Schubkräfte durch Wind und Schneelast gleichmäßig um den gesamten Stamm verteilt werden. Bei parallelem Faserverlauf kommt es dagegen durch Scherkräfte zu Spannungsrissen. Besonders tropische Baumarten, die häufig starken Gewitterstürmen mit großen Torsionsbelastungen ausgesetzt sind, neigen deshalb zu Wechseldrehwuchs.

Bei drehwüchsigen Bäumen verlaufen die Holzfasern nicht achsparallel, sondern spiralig um die Markhöhle. Weist der Faserverlauf von links unten nach rechts oben, spricht man von Rechtsdrehwuchs. Verlaufen die Fasern von rechts unten nach links oben, liegt Linksdrehwuchs vor. Wechseln sich links- und rechtsdrehwüchsige Holzschichten ab, liegt ein Wechseldrehwuchs vor. Drehwüchsige Holzprodukte (Balken, Bretter, Leisten) verwerfen sich, lassen sich durch ausstreichenden Faserverlauf schwer bearbeiten und besitzen ungünstige Festigkeitseigenschaften. Dieser Nachteil bei der Holzverarbeitung scheint aber für den Baum selbst offensichtlich ein Überlebensvorteil zu sein, denn die meisten Baumarten besitzen einen mehr oder weniger ausgeprägten Drehwuchs.

Um herauszufinden, ob der Drehwuchs tatsächlich zu statischen und konstruktiven Vorteilen führt, wurde dieser auf Modelle in Form von Holzzylindern aus zwei Schichten 3 mm dicker Brettchenlamellen in den Maßen 990 x 222 mm übertragen. Die Hohlkörper wurden an den drei Auflagepunkten mit 19 mm dicken MDF-Scheiben formschlüssig ausgesteift, aber nicht verleimt.

Der wechseldrehwüchsige Zylinder hielt mit 5.974 N einer mehr als doppelt so hohen Biegebelastung im

elastischen Bereich stand als der Zylinder mit parallelem Faserverlauf, der bei 2676 N seine maximale Biegebelastbarkeit erreichte.

Die Ergebnisse der orientierenden Versuche führten zu Überlegungen einer Umsetzung des Prinzips des Drehwuchses von Bäumen auf sehr stabile, die natürliche Festigkeit des Holzes ausnutzende und mit minimalem Materialeinsatz zu bauende Holzkonstruktionen:

- Türme aus sphärisch geformten, genuteten Leimbinder- oder Brettlamellen, die in einem Winkel von ca 80° schräg entlang der Mantelfläche aufgestellt sind und deren innere (Treppen-) Konstruktionen gleichzeitig die Stabilität der Türme verbessern. Zur Aussteifung werden gegenläufig zur Mantelfläche Brettlamellen eingesetzt.
- Silos mit genuteten, liegenden Leimbinder- oder Brettlamellen, deren zwei Mantelflächen rechts bzw. links drehend eng aneinander liegen.
- Rohre mit schraubenförmig um die Längsachse gebogenen, mit Nut und Feder verbundenen Holzlamellen.

Die genannten Konstruktionen können weitgehend frei von Armierungen (metallenen Verbindungsmitteln) gebaut werden, weil die natürliche Zug- und Druckfestigkeit des Holzes den Konstruktionen genügend Eigenfestigkeit verleiht.

Für die großtechnische Umsetzung dieses Konstruktionsprinzips werden interessierte Konstruktionsbüros und Leimbinderhersteller gesucht.

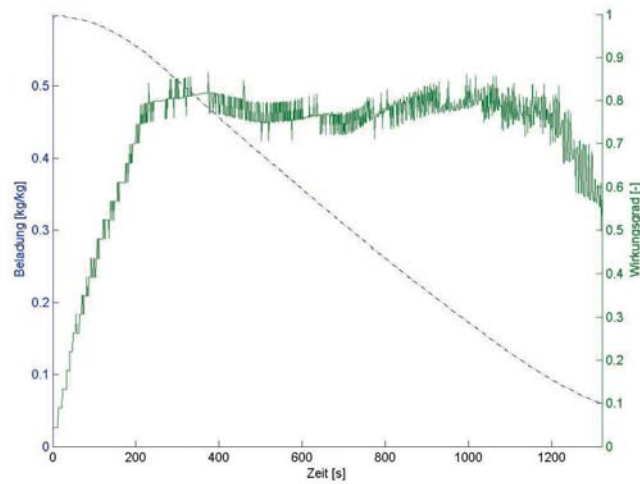


Prüfmodelle mit Faserverlauf parallel zur Stammachse (links), Rechtsdrehwuchs (Mitte) und Wechseldrehwuchs – innere Schicht Rechtsdrehwuchs, äußere Schicht Linksdrehwuchs – (rechts)



Biegeprüfung eines ausgesteiften drehwüchsigen Prüfkörpers in der 10-Tonnen-Pressen

Kontakt:
Technische Universität Dresden
Fakultät Maschinenwesen
Institut für Verfahrenstechnik
und Umwelttechnik
Prof. Dr.-Ing. Norbert Mollekopf
01062 Dresden
Tel.: +49-351-463-33513
Fax: +49-351-463-37169
E-Mail: Norbert.Mollekopf@tu-dresden.de
www.tvt-uvt.tu-dresden.de



Trocknungsverlauf von Buche



Neu, schnell, energieeffizient und qualitativ hochwertig:

Vakuum-Mikrowellen-Trocknung von Schnittholz



VMW-getrocknete Buche

Die konventionelle Trocknung von Schnittholz führt häufig zu Schäden: Die Oberfläche des Holzes ist vergleichsweise warm und trocken, während der Kern noch feucht und kühl ist.

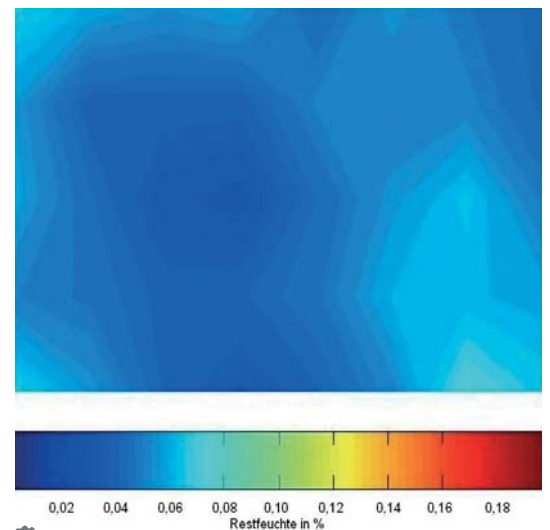
Dadurch entstehen thermische Spannungen, die das Holz mechanisch schädigen, beispielsweise zu Rissen oder Verformungen führen. Um Anzahl und Schwere solcher mechanischen Schäden in Grenzen zu halten, wird „schonend“, d.h. langsam, getrocknet. Dabei stellt sich im Trockner mit warmer und feuchter Luft über lange Zeit ein Klima ein, das unerwünschter biologischer wie auch chemischer Aktivität Vor-schub leistet: Das Holz verfärbt sich beispielsweise durch Oxidation oder durch Schimmelbildung.

Überlegungen am Institut für Verfahrenstechnik und Umwelttechnik, wie solche Schäden zu vermeiden sein könnten, resultierten in der Vakuum-Mikrowellen (VMW) -Trocknung:

- Der recht homogene, volumetrische Energieeintrag ins Holz führt zu ausgeglicheneren Temperatur- und Feuchteprofilen, was mechanische Schäden vermeidet.
- Durch die im Vakuumbetrieb geringe Verdampfungstemperatur des Wassers ergibt sich eine geringe Holztemperatur, was chemische Prozesse im Holz verlangsamt.
- Durch die Reduzierung des Sauerstoffgehalts im Vakuumbetrieb werden sowohl Oxidation als auch biologische Prozesse vermieden.
- Extrem hohe Trocknungsgeschwindigkeiten lassen während der Trocknung weder für chemische noch für biologische Prozesse genügend Reaktionszeit.

Seit einigen Jahren wird die VMW-Trocknung von Schnittholz am Institut für Verfahrenstechnik und Umwelttechnik untersucht, wobei sich alle Erwartungen bestätigen:

Schlagfrische Buche (50x50x400 mm³) lässt sich bei ausgeglichener Feuchteverteilung und einem energetischen Wirkungsgrad von 75% innerhalb von 20 min auf 5% Restfeuchte trocknen.



Feuchteprofil in VMW-getrockneter Buche



VMW-getrocknete Eiche

Schäden sind selbst in rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen des Lehrstuhls für Holz- und Faserwerkstofftechnik, Prof. Wagenführ, nicht zu erkennen.

Beflügelt durch die bisher ermutigenden Ergebnisse mit unterschiedlichen Holzarten (bspw. Buche, Ahorn, Fichte) soll zukünftig ein kontinuierlicher VMW-Trockner entwickelt werden, wobei die Steuerung dieses Trockners gezielt auf die Eigenschaften jedes einzelnen Bretts abgestellt wird, da, wie in den bisherigen Untersuchungen festgestellt, die berührungslos über ein Pyrometer ermittelte Oberflächentemperatur des Holzes als Führungsgröße genutzt werden kann.

Faserwerkstoffe in Form von MDF, HDF, Faserdämmplatten und -formteilen werden vielfältig in der Möbel- und Verpackungsindustrie und im Baugewerbe eingesetzt. Diese Werkstoffe werden im allgemeinen aus Holzfaserstoff unter Zusatz synthetischer Harze hergestellt.



In einem Kooperationsprojekt des SIAB Leipzig, des Institutes für Holz- und Papiertechnik der TU Dresden und einem mittelständischen Türenproduzenten wurde die Substitution synthetischer Bindemittel durch eine biotechnologische Faseraktivierung untersucht und ein Verfahren zur Umsetzung entwickelt.



Steriles Befüllen eines Bioreaktors mit Inoculum (Fotos: Unbehaun)



Kontakt:

SIAB – Sächsisches Institut für Angewandte Biotechnologie e.V. an der Universität Leipzig
Projektleiter Dr. Gerhard Kerns
Dipl.-Ing. Holger Unbehaun
Permoserstr. 15
04318 Leipzig
Tel.: +49-341-2352078
Fax: +49-341-2352083
E-Mail: siab@rz.uni-leipzig.de

Projektpartner:

Technische Universität Dresden
Fakultät Maschinenwesen
Institut für Holz- und Papiertechnik
Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ
Tel.: +49-351-46338100
Fax: +49-351-46338288
E-Mail: wagenfuhr@mhp.mw.tu-dresden.de

Holzwerkstoffe ohne Klebstoff:

Umweltfreundliche MDF für Möbel und Innenausbau aus enzymatisch aktivierten Holzfasern

Faserwerkstoffe in Form von MDF (Medium-Density-Fibreboard), HDF (High-Density-Fibreboard), Faserdämmplatten und -formteilen werden vielfältig in der Möbel- und Verpackungsindustrie, im Baugewerbe und im Automobilbau eingesetzt. Allein bei MDF stieg die Produktion in Europa im Jahr 2003 um 7 % auf 11,2 Mio. m² (EPF 2004). Mitteldichte Faserplatten werden im allgemeinen aus Nadelholzfaserstoff hergestellt, der mit synthetischen Harzen, z.B. Harnstoff-, Phenol- bzw. Melaminformaldehydharz beleimt, getrocknet, zu einem Vlies geformt und gepresst wird. Um den Werkstoffen die nötige Festigkeit zu verleihen und sie gegen Feuchtigkeit zu schützen, beträgt der Bindemittelanteil üblicherweise 8 bis 12 %, bezogen auf die Fasermenge. Diese in konventionellen Herstellungsverfahren eingesetzten synthetischen Klebstoffe beinhalten ökologische und gesundheitliche Risiken. Sie führen in Abhängigkeit von den jeweiligen Rohölpreisen zu erhöhten Kosten und verursachen darüber hinaus in wachsendem Maße Umweltprobleme sowohl in der Phase der Werkstoffherstellung und -verarbeitung als auch im Gebrauch und nicht zuletzt bei der Entsorgung. Es werden auch formaldehydfreie Bindemittel auf Isocyanatbasis eingesetzt. Diese sehr reaktiven Bindemittel können aber Schwierigkeiten bei der Verarbeitung bereiten.

Auf der Suche nach Alternativen wurden in den letzten Jahren biotechnologische Verfahren zur Substitution synthetischer Bindemittel entwickelt. Versuche der Faserstoffaktivierung mit lignolytischen Enzymen scheiterten bislang jedoch an zu hohen Enzymkosten und langen Reaktionszeiten.

In einem Kooperationsprojekt von SIAB Leipzig und TU Dresden wurde ein Verfahren zur Faserstoffinkubation für Holzwerkstoffe unter Einsatz hydrolytischer Enzymsysteme, wie Cellulasen und Xylanasen, entwickelt. Dazu wurden Methoden für die Enzym-

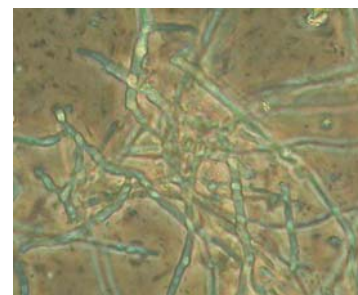
gewinnung, die Faserstoffinkubation sowie Werkstoffherstellung erarbeitet.

Durch Erhöhung der Enzymbildungsrate konnte eine effektivere Enzymproduktion erreicht werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Herstellung bindemittelfreier Werkstoffe durch die Substitution petrochemischer Kunstharze mit einer enzymatischen Faserstoffinkubation möglich ist. Bereits mit einer Enzymdosis von 3 bis 5 % können normgerechte Werkstoffqualitäten erzielt werden. Dabei ist die Toleranz der entwickelten Verfahren gegenüber Schwankungen bei Faserrohstoffqualität oder Verarbeitungsparametern, wie Inkubationstemperatur, -zeit und pH-Werten recht hoch. Es wurde erstmals nachgewiesen, dass modifizierter Faserstoff in Bezug auf Presstemperatur und -zeit unter üblichen Verfahrensbedingungen hochproduktiver industrieller Prozesse verarbeitet werden kann.

Eine enzymatische Behandlung der Fasern führte bei bindemittelfreiem MDF grundsätzlich zu einer Reduzierung von Dickenquellung und Wasseraufnahme. Die Werkstoffe erreichen die Normwerte für allgemeine und tragende Zwecke im Trockenbereich nach DIN EN 622-5. Weitere Untersuchungen zur Optimierung, insbesondere zum Einsatz von Hydrophobierungsmitteln, sind jedoch notwendig.

Reserven zur Senkung der Enzymkosten können durch die Optimierung sowohl der Prozessführung als auch des Nährmediums auf Basis von Schlempe erschlossen werden. Der Enzymeinsatz soll dann ohne Aufreinigung der Fermentationslösung möglich sein.

In Zusammenarbeit mit einem Industriepartner wurde die Eignung von enzymatisch modifiziertem Faserstoff für die Herstellung von Türdeck-Formteilen erfolgreich getestet. Es wurden komplette Türdecken an einer kontinuierlichen Anlage nahezu unter Industriebedingungen hergestellt.



Mycel von *Trichoderma reesei* im Phasenkontrast (x6000)



Türdeck aus enzymatisch modifiziertem Faserstoff



Kontakt:
Ingenieur-buero-schwarz
Dr. Ulrich Schwarz
Freiberger Straße 7
D-01067 Dresden
Tel.: +49-351-4220739
Fax: +49-351-4244514
E-Mail: ulrich.schwarz@ddkom-online.de
www.ingenieur-buero-schwarz.de

Alte Märkte erhalten und neue Geschäftsfelder hinzugewinnen ist die Devise, um den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens zu sichern. Überlebensnotwendig sind deshalb neue Produkte, die den gehobenen Anforderungen des Kunden gerecht werden und einen guten Abstand zum Wettbewerb sichern. Zwei parallel laufende Strategien sind dazu geboten: einerseits schnell und professionell auf Anforderungen aus dem Markt reagieren und andererseits

mittel- und langfristige Entwicklungen planen und voranbringen. Die gleichzeitige Anwendung beider Methoden kann wegen limitierter Kapazitäten in den klein- und mittelständischen Unternehmen der Holzbe- und -verarbeitung nur bedingt verfolgt werden.



Kinder- und Jugendbett mit Hängematte
(Biegeholz mit speziell entwickelter
Verbindungstechnologie zur Ableitung
der Biegespannungen)



Strukturierte Produktentwicklung

Zeitgemäße Werkzeuge für klein- und mittelständische Unternehmen der Holzbe- und -verarbeitung



In kurzen Zeiträumen Produkte nach Anforderungen aus dem Markt zu entwickeln, bedeutet für Unternehmen, sich mit zunehmend komplexeren Problemen auseinanderzusetzen. Randbedingungen sind abzustecken. Für neue Produkte müssen Materialien mit unbekannten Eigenschaften und neue Verfahren im Unternehmen implementiert werden. Dazu sind Materialkennwerte bzw. Prozeßparameter zu bestimmen, Verarbeitungs- und Konstruktionsvarianten zu erarbeiten. Diese Sonderaufgaben sind neben den normalen Abläufen zu bewältigen. Schnell verfügbare externe Experten mit angepaßten Entwicklungsstrategien, die dem Unternehmen - nur so lange wie benötigt - zur Seite stehen, eignen sich für die Lösung.

Neue Produkte bzw. Verfahren sollen schnell zur Marktreife gelangen. Produktentwicklungen rufen aber einen erheblichen Aufwand an Organisation hervor. Erfahrene Experten sind in der Lage, auf der Basis von Fachwissen den Prozeß streng zielorientiert zu leiten. Dazu müssen Tendenzen im Entwicklungsprozeß vorausgesehen, Folgen abgeschätzt und notwendige Handlungsstrategien erarbeitet werden. Bei allem wird nicht auf das spezielle Wissen der Mitarbeiter des Unternehmens verzichtet - das bestehende Know-how fließt mit in das Produkt ein. Eine positive Folge: Die Mitarbeiter identifizieren sich mit „ihrem“ Produkt.

Um sicher auf dem Markt zu agieren, sind mittel- und langfristig angelegte Aufgaben zu lösen. Erfordernis: Bestimmung des eigenen Standortes. Recherchen u.a. zu Patenten und nach Produkten stellen die Grundlage dar. Informationen werden aus dem Internet, Bibliotheken und Zeitschriften, aber auch aus kooperativ arbeitenden Netzwerken gewonnen. Ausgewertet und in Bezug zum Unternehmen gesetzt, werden moderierte und individuell abgestimmte Prozesse abgeleitet. Neue Produkte werden mittels organisierter Entwicklungsprozesse durch strikte Zielorientierung und Kostentranspa-

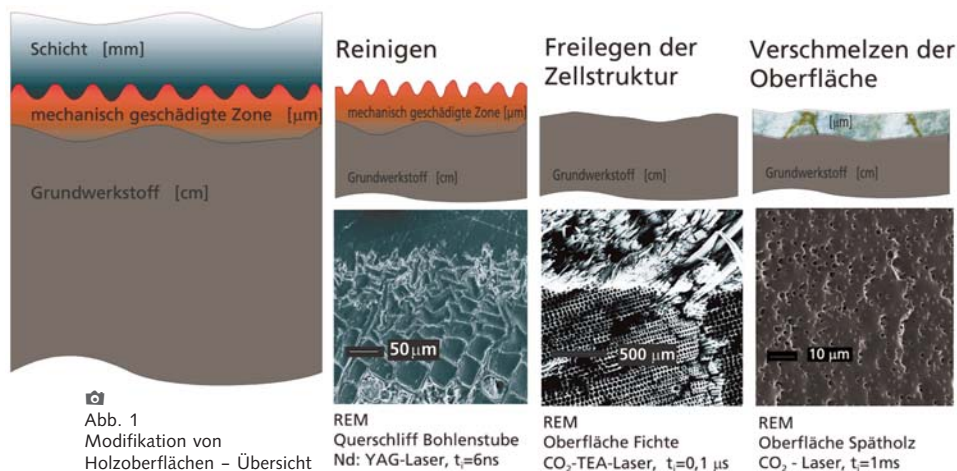
renz bereits in der Planungsphase kalkulierbar - Termine, Kosten und Qualität werden berechenbare Größen.

Unterstützt werden alle Bereiche der Holzverarbeitung bzw. -bearbeitung. Unter der Mitwirkung des Ingenieur-buero-schwarz wurde z. B. mit der Fa. bult-haup eine Sandwich-Konstruktion unter Berücksichtigung besonderer Klima- und Materialkennwerte für extrem schlanke Küchenfronten entwickelt. Mit Hilfe eines moderierten Dialogs wurde für vier holzverarbeitende Unternehmen aus dem oberfränkischen Möbelbereich eine Kooperation initiiert und aufgebaut, welche Kindermöbel fertigt und vermarktet. Eine Verfahrensentwicklung in Zusammenarbeit mit der TU Dresden zur lasergestützten Schmalflächenbeschichtung leitete sich aus speziellen materialbezogenen Anforderungen ab. In Zusammenarbeit mit zwei oberfränkischen holzbearbeitenden Betrieben wurde auf der Basis von Analysen der Prozeßschritte und konsequenten Neustrukturierung des Fertigungsprozesses ein neues rationelles Verfahren zur Herstellung von Holzfasern aufgebaut. In Kooperation mit dem Architekturbüro Bachmann, Marx, Brechensbauer und Weinhardt, München, wurden unter Berücksichtigung spezieller Anforderungen in öffentlichen Bereichen Möbel entwickelt. Die Umsetzung von gestalterischen sowie technischen Anforderungen in einem vorgegebenen Kostenrahmen stellt für diese Entwicklungen die Grundlage dar. Neben anderen Projekten wurde mit dem Designbüro inblc / Würzburg eine Serie von Spielgeräten entwickelt.

Einen entscheidenden Vorteil im Wettbewerb gewinnen holzbe- und -verarbeitende Unternehmen, wenn sie praxisorientierte externe Experten in die Entwicklungsprozesse einbinden, da somit der Zugriff auf eine wesentlich breitere Wissensbasis bzw. Wissensnetzwerke sowie individuelle Lösungsstrategien möglich ist.



Stapelbare Faltbox für Kinder
mit der Möglichkeit, spielerisch
das Volumen zu verdoppeln
(Schichtwerkstoff aus Lagenholz mit
einer speziellen flexiblen Mittelschicht)



Fraunhofer Institut
Werkstoff- und
Strahltechnik

Kontakt:
Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und
Strahltechnik
Winterbergstraße 28
01277 Dresden
Dr. Michael Panzner
Tel: +49-351-2583-253
Fax: +49-351-2583-300
E-Mail: michael.panzner@iws.fraunhofer.de
www.iws.fraunhofer.de

Entwickelt vom Fraunhofer IWS und der TU Dresden Berührungslose, medienfreie Oberflächenbehandlung von Holz mittels Laser

Die Lasertechnik wird in Zukunft auch in der Holzbearbeitung eine immer wichtigere Rolle spielen. Bisher beschränkte sich die Nutzung auf Messaufgaben und auf das Trennen plattenförmiger Werkstoffe mit geringen Dicken (bis ca. 50 mm). Aus ökologischer Sicht kommt dem Werkstoff Holz aber wieder wachsende Bedeutung zu.

Deshalb haben das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS in Dresden und andere in der Dresdner Interessengemeinschaft Holz vereinigte Forschungseinrichtungen, wie z.B. das Institut für Ingenieurholzbau und baukonstruktives Entwerfen der TU Dresden, untersucht, ob und inwieweit sich mittels Laser nachteilige Eigenschaften des Werkstoffes Holz verbessern lassen und / oder sich neue Fertigungsmöglichkeiten ergeben. Das Projekt wurde durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt gefördert. Erste Ergebnisse werden bereits in der Praxis eingesetzt.

So wird die Lasertechnik im Rahmen der Restaurierung erfolgreich zur Reinigung von altem Holz verwendet. Ein Beispiel ist das Tetzehaus in Pirna: Hier konnten 600 Jahre alte, teilweise stark geschädigte Tannenholzbohlen in der Bohlenstube vollständig von Kalk-, Gips- und alten Farbschichten befreit werden, ohne dass dabei Holzsubstanz verlorengeht. Dazu wurde ein Nd:YAG-Laser mit einer Wellenlänge von 1,064 µm, einer Leistungsdichte von $18 \cdot 10^7 \text{ W/cm}^2$ und einer Pulsdauer von 6 ns verwendet, dessen Licht vom Holz kaum absorbiert wird.

Aber auch das Abtragen der infolge von mechanischer Bearbeitung immer geschädigten Holzschicht ist möglich. Die Dicke dieser Schicht beträgt je nach Bearbeitung in der Regel mehr als 60 µm und beeinträchtigt vor allem die Haftfestigkeit von Klebern, Beschichtungen oder Anstrichen negativ. Durch das Abtragen der geschädigten Schicht werden die Holzzellen geöffnet, so dass z.B. der Klebstoff oder die Farbe in die Zellen eindringen kann und sich

damit die Haftfestigkeit verbessern lässt. Dazu wird Laserstrahlung verwendet, die stärker vom Holz absorbiert wird, beispielsweise Excimerlaserlicht mit Wellenlängen im UV-Bereich oder Kurzpuls CO₂-Laser im mittleren IR. Die Energiedichte für eine solche Behandlung liegt z.B. bei $25 \cdot 10^6 \text{ W/cm}^2$ bei einer Wechselwirkungszeit von 40 ns.

Eine weitere Möglichkeit, den Laser in der Holzbearbeitung zu nutzen, ist das Verschmelzen oder Versiegeln der porösen Holzoberfläche. Dies wird z.B. mittels CO₂-Laser mit einer Wellenlänge von 10,6 µm, bei deutlich geringeren Energiedichten von z.B. 3900 W/cm^2 und deutlich längeren Wechselwirkungszeiten von z.B. 1 ms erreicht. Durch den Schmelzprozess wird eine Hydrophobierung der Holzoberfläche ohne holzfremde Zusatzstoffe erreicht.

Die Realisierung der vorgestellten Anwendungsmöglichkeiten sind erste Ergebnisse des Projektes. Weiterführende Arbeiten haben zum Ziel, den Wechselwirkungsmechanismus mit den wesentlichen Holzbestandteilen detaillierter aufzuklären und anhand dieser Grundlagen Möglichkeiten und Grenzen der Laserbearbeitung von Holz weiter auszuloten.

Aus diesen Ergebnissen sollen dann weitere Anwendungsmöglichkeiten, z.B. das Fügen von Holz mit Holz oder anderen Werkstoffen erarbeitet werden. ■



Abb. 5
Großflächige Reinigung der Bohlenstube, Pirna

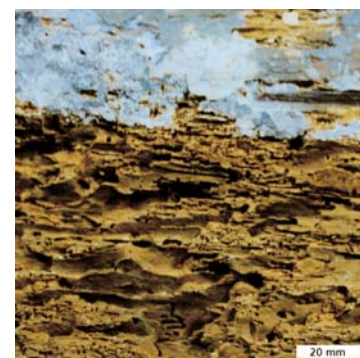


Abb. 2
Geschädigte Holzoberfläche,
teilweise lasergereinigt

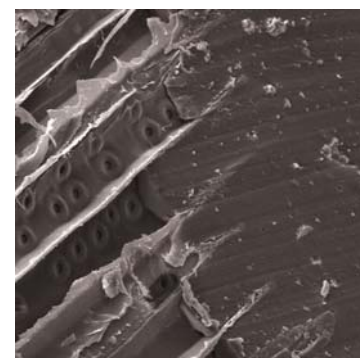


Abb. 3
Querbruch durch Hirnholzverklebung,
vorherige Laserfreilegung der Schnittfläche,
tief eingedrungener Kleber

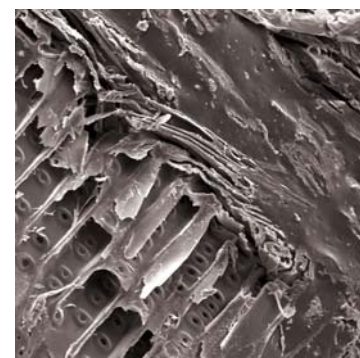
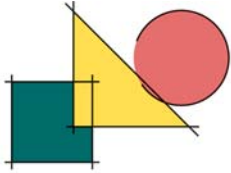


Abb. 4
Querbruch durch Hirnholzverklebung,
keine Laserfreilegung, nicht in die
Zellstruktur eingedrungener Kleber



kronoflooring
LAMPERTSWALDE

Kontakt:
Kronoflooring GmbH Lampertswalde
Mühlbacher Straße 1
01561 Dresden
Ansprechpartner:
Harald Pichler
Christian Leopolder
(Geschäftsführer)
Tel.: +49-3522-33-30
Fax: +49-3522-33-399
E-Mail: info@kronoflooring.de
www.kronoflooring.de

Kronoflooring ist einer der führenden Hersteller von Laminatböden und liefert heute etwa 60 Prozent seiner Produktion in über 80 Länder weltweit. Gegründet wurde das Unternehmen 2001 als Tochterunternehmen von Kronospan Lampertswalde.

Am Standort mit einer voll integrierten Fertigung von Holzwerkstoffen sind rund 620 Mitarbeiter beschäftigt. Investiert wurden bisher über 470 Millionen Euro.



Mit einer breiten Produktpalette ist Kronoflooring in allen Qualitätsstufen sowohl im Bodenfachhandel als auch im Baumarktbereich weltweit vertreten. Besonderen Wert legt Kronoflooring dabei auf Qualität und Innovation.

Werk in Lampertswalde



Stiftung Warentest beurteilt S.A.S. System der Kronoflooring Laminatböden mit ‚sehr gut‘ **Kronoflooring – mit Vorsprung durch Innovation erfolgreich bei Endverbrauchern, erfolgreich am Markt**



Qualitätslabor
Fotos: Kronoflooring



Milieu

Mit dem im Mai 2005 erschienenen Urteil der Stiftung Warentest sieht Kronoflooring seinen Kurs bestätigt: Qualität und Innovation sind Schlüsselfaktoren im erfolgreichen Wettbewerb am Markt. Im Rahmen der Verbraucherstudie war der Laminatboden ‚Kronofix‘ von Kronoflooring beim Test dabei. Nur drei der insgesamt zehn getesteten Böden wurden mit dem Gesamtprädikat ‚gut‘ ausgezeichnet. Das patentierte S.A.S. Sound Absorb System von Kronoflooring wurde im Teilstest ‚Raumschall‘ mit ‚sehr gut‘ bewertet.

Der Laminatboden aus Lampertswalde erzielte mit der Gesamtnote 1,9 vor allem hinsichtlich der Abriebfestigkeit, der Verlegbarkeit und des Raumschalls im Vergleich sehr gute Ergebnisse. Diese Eigenschaften sind für den Verbraucher wichtige Kriterien bei der Auswahl eines Laminatbodens.

Abriebfestigkeit und Verlegbarkeit werden unter anderem im Qualitätssicherungslabor von Kronoflooring für jedes Produkt getestet. Über 65 Mitarbeiter arbeiten am Standort direkt im Bereich Qualitätssicherung. Dabei werden nicht nur die Endprodukte, sondern auch die Rohmaterialien bei Wareneingang geprüft. Zudem sichert die computergestützte Überwachung der Produktionsschritte die Hochwertigkeit der Produkte. Da die Regie der Produktion – beginnend beim Vorprodukt bis hin zum Endprodukt – in einer Hand liegt, können die Herstellungsprozesse fortlaufend optimiert werden.

Das hervorragende Ergebnis in puncto Raumschall verdankt der Kronoflooring Laminatboden seinem Sound Absorb System S.A.S., mit dem die Geräusche beim Gehen auf Laminatboden bis zur Hälfte reduziert werden. Der Klang ist deutlich tiefer. Die vom Verbraucher als unangenehm empfundenen hellen Töne verschwinden. Dieses Ergebnis erreicht S.A.S. nicht über eine Schallreduzierung durch „träge Masse“ wie es bei Wettbewerbspro-

dukten geschieht, sondern über die direkte Umwandlung von Schall- in Wärmeenergie. Dabei absorbiert das System bis zu 50 Prozent mehr Schallgeräusche als herkömmliche Schalldämpfung mit Noppa-Schaum. Das wird erreicht durch eine spezielle, thermoplastische Molekularstruktur in Form einer nur 0,3 mm dünnen Beschichtung. So kann auf unnötig starke beziehungsweise schwere Dämmmaterialien verzichtet werden. Denn eine positive Schallwirkung ist physikalisch nicht von der Stärke beziehungsweise Schwere der Schalldämpfung abhängig. Dieses System eignet sich zu dem sehr gut bei der Verlegung auf Fußbodenheizung, da S.A.S. die Wärme besonders gut leitet. Im Testvergleich der Stiftung Warentest erzielte der Kronoflooring Laminatboden in dieser Teilprüfung mit der Note ‚sehr gut‘ ein überdurchschnittliches Ergebnis. Die Verlegbarkeit und die dafür erforderlichen geometrischen Dimensionen wurden von fünf Hobbyheimwerkern geprüft. Sie beurteilten den Kronospan Laminatboden im Praxistest mit ‚sehr gut‘.

Die Verbraucherexperten kritisieren generell die elektrostatische Aufladung von Laminatböden. Sie ist jedoch eine dem Produkt geschuldete Erscheinung, die dem Erfolg des Laminatbodens in den letzten Jahren nicht im Wege stand. Kronoflooring hat sich die Aufgabe gestellt, dieser Eigenschaft Rechnung zu tragen. Das Unternehmen stellt deshalb einen antistatischen Laminatfußboden her, der die Personenspannung deutlich reduziert. Die antistatische Wirkung liegt dabei weit unter den für einen astatischen Fußboden, Klasse 2, gemäß EN 14041 festgelegten Werten von weniger als 2kV.

Neben Qualität und Innovation setzt Kronoflooring auf die Entwicklung von Neudekoren, um auch hier bei neuen Trends einen Vorsprung zu erreichen. ■

Wer sind die Deutschen Werkstätten Hellerau?

Die 1898 gegründeten Deutschen Werkstätten Hellerau gehören zu den traditionsreichsten deutschen Unternehmen der Möbelfertigung und des hochwertigen Innenausbau. Zahlreiche Innovationen stammen aus Hellerau: z.B. das Sperrholz, die Tischlerplatte und das erste maschinell in Großserie hergestellte Möbel Deutschlands. Bis zum heutigen Tag spielen technologisch anspruchsvolle Problemlösungen eine große Rolle im täglichen Geschäft des Unternehmens.

 Deutsche Werkstätten Hellerau

**Kontakt:**

Deutsche Werkstätten Hellerau GmbH
Ulrich T. Kühnhold
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden
Tel.: +49-351-8838-480
Fax: +49-351-8838-161
E-Mail: U.Kuehnhold@dwh.de
www.dwh.de

 Innovative Produktentwicklungen – wir sind dabei:

Die Deutschen Werkstätten Hellerau als industrieller Partner in Forschungsprojekten

Die Deutschen Werkstätten Hellerau – als einer der wichtigsten Unikatfertiger im exklusiven Innenausbau – betreten mit den zu lösenden Aufgaben ständig Neuland. In der Zusammenarbeit mit führenden Architekten Europas werden innovative Ansätze gefordert, die in der Regel über bekannte Werkstoffkombinationen und Bearbeitungsanforderungen hinausgehen.

Die Vielfältigkeit der Themenstellungen und die entsprechenden Ergebnisse innovativer Produkt- und Verfahrensentwicklungen haben bei den Deutschen Werkstätten Hellerau einen Fundus an Erkenntnissen über unterschiedlichste werkstofftechnische Wirkzusammenhänge entstehen lassen.

Das analytische Potential im Unternehmen hat dazu geführt, dass die Deutschen Werkstätten Hellerau häufig als industrieller Partner der Dresdener Forschungseinrichtungen eingebunden werden. Dies umfasst sowohl direkte Forschungsvorhaben als auch forschungsbegleitende Ausschüsse.

Zusätzlich sind die Deutschen Werkstätten Hellerau schon vielfach an die Forschungseinrichtungen herangetreten, um Hypothesen aus Problemlösungsansätzen wissenschaftlich überprüfen zu lassen.

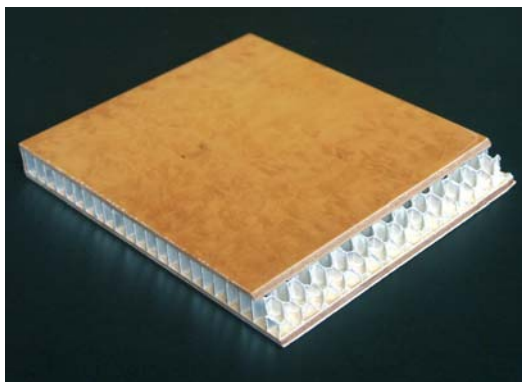
Die wesentlichen Fragestellungen, mit denen sich die Deutschen Werkstätten Hellerau in Zusammenarbeit mit den Dresdner Forschungseinrichtungen befasst haben, beziehen sich auf Grundlagenforschungen zu Holzwerkstoffen, Furnierveredlungen und Oberflächenbeschichtungen.

Ein derzeitiger Schwerpunkt in den Forschungsaktivitäten der Deutschen Werkstätten Hellerau liegt in einem gemeinsamen Projekt mit der Technischen Universität Dresden, Institut für Stahl- und Holzbau, und dem Institut für Holztechnologie zum Verhalten

von Holzwerkstoffen mit gespeichertem Verformungsvermögen.


Die Untersuchungen erstrecken sich auf das Verhalten bei unterschiedlichen Verformungsgraden, den Möglichkeiten der Fixierung in definierten Formen und das Kriechverhalten unter Langzeitbeanspruchungen. Die Methoden zur Fixierung von definiert verformten Körpern können durch unterschiedlichste Beschichtungsmittel erfolgen, dies schließt flüssige Reaktionswerkstoffe, flexible oder feste Schichtbildner ein. Auch einseitige Beschichtungen können bereits zu einer Fixierung der geformten Strukturen beitragen.

Als weiteres Thema begleiten die Deutschen Werkstätten Hellerau Untersuchungen über Kratzfestbeschichtungen von Oberflächen unter Verwendung von Nanopartikeln. Die von Seiten der Kunden gewünschten überdurchschnittlichen Ergebnisse der Oberflächenqualität führen zu einer großen Hürde für derartige Oberflächenbeschichtungen, die nur bei gleichmäßiger Einlagerung der Nanopartikel in der Oberflächenstruktur eine geeignete Anmutung erreichen können.



 Hochwertige Oberfläche/ Leichtbau



 Foyer des Verwaltungsgebäudes der Altana AG in Bad Homburg, geschwungene Wand.




 Umgeformter Holzwerkstoff



Kontakt:
Reholz GmbH
01723 Kesselsdorf
Sachsenallee 11
Susanne Krenz
Tel.: +49-35204-78 04 30
Fax: +49-35204-78 04 50
E-Mail: s.krenz@reholz.de
www.reholz.de

Holz Furniere gelten als bahnenförmige Materialien, die zwar biegsam, jedoch im Gegensatz zu Blechen oder thermoplastischen Kunststoffbahnen kaum dreidimensional umformbar sind. Ursachen sind die sehr eng begrenzte Fließfähigkeit sowie der ausgeprägt orthotrope Charakter des Holzes mit hoher Festigkeit längs und nur geringer Festigkeit quer zur Holzfaserrichtung.

 Mittelkonsole BMW X5, 3D-Furnier der Reholz GmbH, Hersteller: Erwin Behr Automotive GmbH für BMW X5



 Three Skin Chair, Hersteller: MOROSO, Design: Ron Arad



REHOLZ – Marktführer in 3D-Furnier Furnier in der 3. Dimension

Das 3D-Furnier sowie Anwendungsmöglichkeiten sind durch mehrere internationale Schutzrechte geschützt.



 Siemens MAGNETOM Avanto, Gehäusebeschichtung mit 3D-Ahorn-Furnier der Reholz GmbH

Reholz hat eine Technologie entwickelt, die eine starke 3D-Verformung von Holz Furnieren vergleichbar dem Tiefziehen zulässt. Dabei werden herkömmliche Furniere längs zur Holzfaserrichtung in schmale Streifen aufgetrennt und mittels Fäden aneinander geheftet. Abschließend erfolgt eine Oberflächenbearbeitung. Dieses Verfahren erlaubt eine 3D-Verformung durch Flächenverzug ohne wahrnehmbare Veränderung des Furnierbildes. Durch schichtenweises Verkleben von 3D-Furnieren sind stark dreidimensional verformte, schalenartige Lagenholzformteile in Sichtqualität industriell herstellbar.

Aufbauend auf diversen Vorentwicklungen wurde die Herstelltechnologie für 1,2 mm dickes Furnier für den Einsatz in Formteilen ab 2001 zur Serienreife überführt. Damit ist Reholz weltweit der einzige Anbieter von derart stark verformbarem Furnier.

Die Nutzung von 3D-Furnier bietet eine Vielfalt an Vorteilen. Allgemein betrachtet kann durch den nun möglichen Formleichtbau eine neue Formsprache in Lagenholz umgesetzt werden, die bisher nur aus den Bereichen der Kunststoff- und Metallverformung bekannt ist. Damit wird z. B. eine körpergerechte, ergonomische Ausbildung von Sitz- und Liegemöbeln, Griffelementen u. a. möglich. Außerdem eignet sich 3D-Furnier zur Beschichtung dreidimensionaler Bauteile aus z. B. Kunststoffen und Metallen. Reholz beschichtet bspw. das Gehäuse des Siemens MAGNETOM Avanto. Dafür wurden geeignete Applikations- und Verklebetechniken entwickelt, die auch für andere Produktgruppen angeboten werden. Im automobilen Interior-Bereich werden bereits Mittelkonsolen für den BMW X5 unter Nutzung von 3D-Furnier Innenlagen hergestellt. Dies führte zu einer signifikanten Senkung der Nachbearbeitungskosten. Des weiteren können 3D-Formteile in Kombination mit herkömmlichen 2D-

Formteilen eingesetzt werden, da beide aus den gleichen Ausgangsmaterialien gefertigt werden. Wenn sich herkömmliche Formteile an der Grenze des verformungstechnisch Machbaren befinden und zu einem hohen Prozentsatz fehlerhaft verpresst werden, dann kann 3D-Furnier eine Alternative sein, um durch den Einsatz als Außenlage fehlerfreie Formteile zu garantieren. Ergänzend bleibt zu erwähnen, dass die etablierten Formteilhersteller weiterhin ihren herkömmlichen Maschinenpark und die in der parallel laufenden 2D-Formteilherstellung eingesetzten UF-Leime verwenden können.

Aufgrund seiner Eigenschaften wurde das 3D-Furnier schon mehrfach ausgezeichnet, u. a. mit dem interzum award „best of the best 2003“ (weltgrößte Zuliefermesse im Möbelbereich).

3D-Furnier ist ein junger Werkstoff, dessen gestalterisches Potential enorm ist, jedoch erst in Ansätzen genutzt wird. Andererseits hat 3D-Furnier seine Serientauglichkeit bewiesen: Erste 3D-Stühle werden in Stückzahlen von 5.000 bis 10.000 pro Jahr gefertigt, obwohl diese erst seit ein oder zwei Jahren am Markt sind.

Die Reholz GmbH liefert auf Wunsch ein komplettes Leistungspaket, welches von der Begleitung der Entwurfsphase und Abstimmung des Designs bis zur Fertigung von Presswerkzeugen und der Herstellung pressefallender Formteile reicht – sei es im Prototyp- oder im Serienmaßstab. Auf Wunsch kann unter Einbeziehung von Kooperationspartnern auch das montagefertige, d. h. gefräste und lackierte Formteil angeboten werden. ■



Im Belastungstest: Gabelstaplerrollen für Fahrzeugbodenplatten



Kontakt:
Institut für
Holztechnologie Dresden gGmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden

Tel.: +49-351-4662 265
Fax: +49-351-4662 211
E-Mail: devantier@ihd-dresden.de
www.ihd-dresden.de

Projektleiter: Dr. Bernd Devantier
Verantwortliche Bearbeiter: Dr. Michael Hobohm, Lars Blüthgen

Förderinstitution:
Stiftung Industrieforschung

Neue Anwendungsmöglichkeiten für verstärkte Holzwerkstoffe

Leichte, tragfähige Holzwerkstoffe für den Fahrzeug- und Containerbau

Herkömmliche Holzwerkstoffe haben ein relativ hohes Gewicht, das bei der angestrebten Verbesserung des Verhältnisses von Fahrzeugnutzmasse zu -leermasse negativ zu Buche schlägt und damit die Konkurrenzfähigkeit dieser Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen verschlechtert. Die Zielstellung des Forschungsvorhabens bestand darin, Lösungswege zu entwickeln, die eine Gewichtseinsparung bei Bodenplatten aus Holzwerkstoffen ermöglichen, ohne dabei die guten mechanischen Eigenschaften dieser Werkstoffe und deren unproblematische Verarbeitbarkeit zu verlieren. Als Aufgabenstellung für dieses Forschungsprojekt wurde daher die „Entwicklung einer leichten Bodenplatte auf Basis von Holzwerkstoffen sowie die Erstellung eines Anforderungsprofils für Bodenplatten transportierender Systeme“ herausgearbeitet.

Der primäre Ansatz des Projektes war, dass sich durch die Verbindung von Holzwerkstoffen, wie Sperrholz, Spanplatte oder OSB, mit technischen Textilien die elastomechanischen Eigenschaften dieser Werkstoffverbünde so modifizieren lassen, dass die notwendige Belastbarkeit auch masseminimierter Bodenplatten, die als Hauptkomponente Holz enthalten, realisiert wird. Im ersten Abschnitt der Forschungsarbeit erfolgten Untersuchungen bzgl. der Verarbeitbarkeit technischer Textilien zur Armierung von Holzwerkstoffen. Dabei wurden sowohl imprägnierte als auch unbeharzte technische Textilien auf ihre Anwendbarkeit zur industriellen Armierung von Holzwerkstoffen getestet. Als Ergebnis dieses Arbeitsabschnittes ist festzuhalten, dass nur vorgeharzte Systeme für eine großtechnische Anwendung geeignet sind. Im anschließenden Arbeitspaket erfolgte die Beplankung handelsüblicher OSB, Spanplatten und Baufurniersperrhölzer mit einem Prepreg. Es wurde folgender Systemaufbau gewählt: Trägerwerkstoff – technisches Textil –

Phenolpapier. Die Auswertung des zweiten Arbeitspaketes ergab, dass sich durch die Beplankung mit dem verwendeten Prepreg die Biegeeigenschaften der Werkstoffe signifikant verbesserten. Trotz der erzielten Eigenschaftsverbesserungen der untersuchten Holzwerkstoffsysteme ist jedoch einzuschätzen, dass die ermittelten elastomechanischen Materialkennwerte der untersuchten Spanplatten und OSB nur schwer den Anforderungen für Transportfahrzeugbodenplatten genügen. Basierend auf der Auswertung der bis dahin vorliegenden Daten erfolgte daher die Formulierung eines Werkstoffsystems vom Grundtyp Sperrholz, das aus Furnieren verschiedener Holzarten, Klebstoff und einem technischen Textil besteht. Grund hierfür war, dass durch Verwendung von Furnieren aus Hölzern mit geringen Rohdichten in den Mittellagen eine deutliche Gewichtsreduzierung der Platten erzielt werden kann, ohne dass dabei eine merkliche Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften eintritt.

Verschleißfestigkeit sowie Rutsch- und Gleiteigenschaften der Oberfläche bilden, neben Festigkeitsprüfungen, einen weiteren Kernbereich des Anforderungsprofils von Fahrzeugbodenplatten.

Im Ergebnis der Arbeiten konnte in einem Großversuch die Praxistauglichkeit der neuen Technologie nachgewiesen werden. Bei diesem Verfahren ist das Verpressen der Furniere, der technischen Textilien und der Oberflächenbeschichtung in einem Arbeitsgang möglich. Die nach dieser Methode hergestellten Bodenplatten aus Buchen- und Pappelholz ermöglichen, bei Gewährleistung von mit Buchensperrholz vergleichbaren Festigkeitswerten, eine deutliche Gewichtsreduzierung.

Nach der Entwicklung einer Fahrzeugbodenplatte für transportierende Systeme bis 40 t erfolgt derzeit die Vorbereitung eines Folgeprojektes, in dessen Rahmen Ausbauplatten für Fahrzeuge des Personennahverkehrs und Transportsysteme bis 7,5 t konzipiert werden.



Bodenprüfmaschine

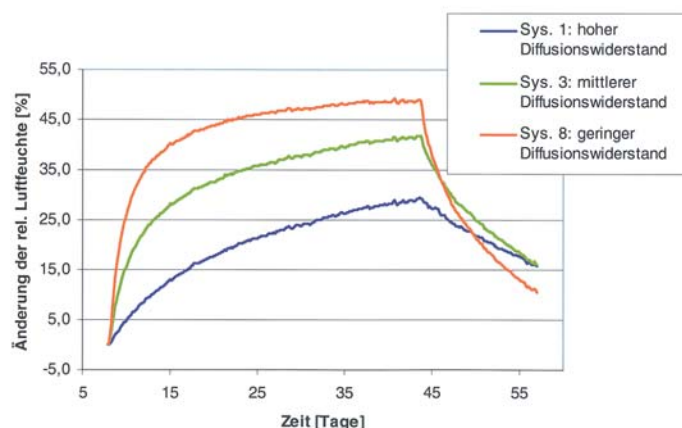



Belastungstest Gitterboxfüße
(Fotos: IHD)

Kontakt:
Institut für
Holztechnologie Dresden gGmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden

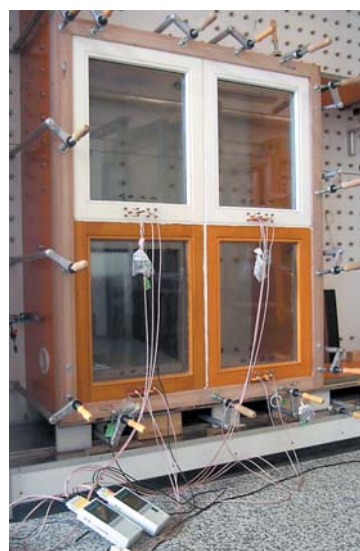
Tel.: +49-351-4662 268
Fax: +49-351-4662 211
E-Mail: emmler@ihd-dresden.de
www.ihd-dresden.de

Projektleiter: Dr. Rico Emmler
Verantwortlicher Bearbeiter: Heiko Kühne
Förderinstitution:
Bundesministerium für Wirtschaft und
Arbeit




 Zeitliche Entwicklung der Ausgleichsfeuchte in Fensterkanteln bei unterschiedlichen Beschichtungssystemen

Neues Diffusionsmessverfahren für Flüssigbeschichtungen auf Holz Optimierung der Diffusionseigenschaften von Holzfensterbeschichtungen



 Schlagregenversuchsstand am IHD



 Freibewitterungsversuchsstand am IHD
 (Fotos: IHD)

Nach Angaben des Verbandes der Fenster- und Fassadenhersteller hat das Produkt Holzfenster Marktanteile gegenüber Wettbewerbsprodukten verloren. Dazu gehören Kunststoff- und Aluminiumfenster genauso wie Holz-Aluminiumfenster. Als wesentliche Ursachen kommen zum einen der höhere Anschaffungspreis der Holzfenster und zum anderen der deutlich höhere Pflegeaufwand in Frage. Die Witterungsbeständigkeit der Oberflächen wird u.a. durch die einwirkende Feuchtebelastung beeinflusst.

Diese Feuchtebelastung ist nicht allein dem von außen auftretenden Niederschlagswasser, sondern maßgeblich auch dem Wasserdampf, der vom Innenraum nach außen durch die Beschichtung diffundiert und in das Flügel- und das Rahmenholz eingelangt, zuzurechnen. Deshalb wird verstärkt die Forderung erhoben, neben Beschichtungen mit hohem Diffusionswiderstand auf der Innenseite dünne, offenporige Beschichtungen außen einzusetzen. Das konventionelle Konzept geht davon aus, dass sowohl Regenwasser als auch Luftfeuchte generell effektiv abgehalten werden müssen. Als Konsequenz dieser Überlegung sollen relativ diffusionsdichte Beschichtungen auf beiden Seiten des Bauelementes eingesetzt werden. Es erhebt sich somit die Frage: Welches der beiden Beschichtungskonzepte ist das richtige?

Das Hauptziel der Untersuchungen bestand in der Vertiefung der Kenntnisse des Feuchtehaushaltes innerhalb des Rahmenquerschnittes und dessen zeitlicher Entwicklung bedingt durch Transportprozesse bei äußerer Feuchteeinwirkung und letztlich in der Beantwortung der oben gestellten Frage. Neben Freibewitterungsversuchen und Vorversuchen in verschiedenen Klimaten an Fensterkanteln wurden an verschiedenen beschichteten fest verglasten Fenstern Differenzklima- und Schlagregenbelastungsversuche sowie Versuche mit einer kombinier-

ten Belastung durch Regen und Differenzklima durchgeführt. Das Eindringen der Feuchtigkeit in die Grenzschicht Beschichtung/Holz konnte während der Versuche mit Hilfe eines neu entwickelten kapazitiven Feuchtesensors nachgewiesen und zeitlich analysiert werden. Der Feuchtetransport innerhalb des Rahmens wurde mit Hilfe von Widerstandsmessungen (Holzfeuchte) und der Bestimmung der relativen Luftfeuchte (Korrespondenzluftfeuchte) in kleinen Hohlräumen an ausgewählten Positionen vorgenommen. Obige Abbildung zeigt beispielhaft die zeitliche Entwicklung der Ausgleichsfeuchte in einem Luftvolumen in einer Fensterkante 3 mm unterhalb der Beschichtung bei einer sprunghaften Erhöhung bzw. Verringerung der äußeren Luftfeuchte über einen Zeitraum von sechs Wochen für drei ausgewählte Beschichtungen.

Ein Resultat der komplexen Bauteilversuche ist die Erkenntnis, dass nur Beschichtungssysteme mit hohem Diffusionswiderstand bei länger andauernder Feuchteeinwirkung einen gewissen Schutz gegen Durchfeuchtung des Holzes leisten und damit der Gefahr von Schäden an den Fenstern entgegenwirken. Da jedoch auch bei diesen Beschichtungen das Eindringen von Feuchtigkeit bei entsprechenden Rahmenbedingungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann, muss konstruktiver Holzschutz eine zentrale Rolle beim Einsatz von Holzfenstern spielen.

Ein weiteres wesentliches Ergebnis des Projektes ist die Entwicklung eines neuartigen sensorischen Konzeptes, mit dessen Hilfe das Eindringen von Feuchtigkeit in die Grenzschicht Holz/Beschichtung nachgewiesen werden kann und dessen Tauglichkeit verifiziert wurde. Die Messung einer Kapazitätsänderung in der Grenzschicht erlaubte es, Rückschlüsse auf den dortigen Feuchtegehalt und dessen zeitliche Veränderung zu ziehen. Damit wurde die Dynamik des Durchdringungsprozesses der Beschichtung beobachtbar.

Dem Holz kommt als Roh- und Werkstoff sowie als Energieträger angesichts der Endlichkeit nicht regenerierbarer Ressourcen künftig eine herausragende Bedeutung zu. Die verstärkte Konzentration auf neue technische Anwendungsgebiete für Holz stellt einerseits die Rohstoffproduzenten vor neue Herausforderungen, trägt aber gleichzeitig auch dazu bei, die nachhaltige Bewirtschaftung der Kulturlandschaft und in diesem Kontext Arbeitsplätze sowie eine hohe Wertschöpfung in der Region zu sichern.

Neue Technologien und Fertigungsprozesse in der Holzindustrie erfordern standardisierte Ausgangsmaterialien und deren kontinuierliche Verfügbarkeit. Deshalb wird an der Fachrichtung Forstwissenschaften der TU Dresden untersucht, wie bereits beim Anbau des Holzes auf künftige Nachfragekriterien reagiert werden kann. Der Anbau schnellwachsender Baumarten auf landwirtschaftlichen Nutzflächen steht hierbei im Vordergrund.

Kontakt:
Technische Universität Dresden
Fakultät Forst-, Geo-, Hydrowissenschaften
Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft
Pienner Straße 19
01737 Tharandt
Prof. Dr. Dr. h.c. rer. silv. habil.
Albrecht Bemann
Dr. Jens Triebel
Tel.: +49-35203-3831287
Fax: +49-35203-3831283
E-Mail:
albrecht.bemann@forst.tu-dresden.de
jens.triebel@forst.tu-dresden.de

> Industrierohstoffe aus Land- und Forstwirtschaft **Anbau konfektionierter Rohstoffe für die industrielle Verwertung**

Holz in hoher Qualität, in ausreichender Menge und zu konkurrenzfähigen Preisen wird als Zukunftsrohstoff für die unterschiedlichsten industriellen Einsatzgebiete künftig verstärkt Verwendung finden. Daraus lässt sich eine besondere Verantwortung der Produzenten dieses Rohstoffes ableiten.

Das für eine stoffliche Nutzung bereitzustellende Rohholz muss bestimmte, auf die jeweilige Verwendung abgestimmte Holzeigenschaften aufweisen. Das betrifft sowohl die Stammform und die Astigkeit als auch anatomische, physikalische und chemische Holzeigenschaften (z.B. Jahrringbreiten, Faserlängen, Rohdichte, Cellulose/Lignin-Anteil).

Zusätzlich zur Bereitstellung von Rohholz aus dem Wirtschaftswald eröffnet sich die viel versprechende Möglichkeit, mit dem Anbau von schnellwachsenden Baumarten auf landwirtschaftlichen Flächen, für die nicht zuletzt im Zuge der EU Agrarreform alternative Nutzungsmöglichkeiten gesucht werden, im Kurzumtrieb derartig ‚konditionierte‘ Sortimente zu erzeugen. Um diese Zielstellung erreichen zu können, soll schrittweise vorgegangen werden. Mit standardisierten Analysemethoden können die vorstehend genannten Holzeigenschaften nach Baumarten und

Klonen bestimmt und das Holz entsprechend den industriellen Anforderungen sachgerecht eingesetzt werden. Schon mit den damit zu erreichenden Ergebnissen sowie mit bekannten Methoden des Anbaus und der Bestandespflege können insbesondere Baumplantagen für die jeweilige Verwertungsrichtung optimiert werden. In einer weiteren Forschungsphase (Bestandesbehandlung, Züchtung, genetische Veränderungen) sollen die wichtigsten Holzeigenschaften der Plantagenbaumarten gezielt verändert werden. Was im Bereich der Holzwerkstoffherstellung unter dem Begriff „engineered wood“ seit einiger Zeit erfolgreich verfolgt wird, könnte auch unter dem Begriff der „engineered trees“ zu einer gänzlich neuen, produktorientierten Ausrichtung des Rohstoffanbaus werden.

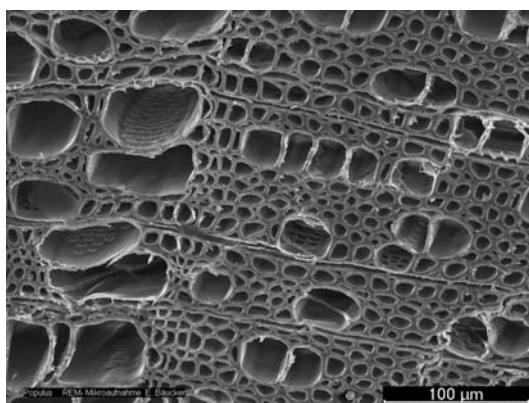
Vor allem die Struktur und die chemische Zusammensetzung von Plantagenholz bestimmen, für welche Einsatzgebiete es im Vergleich mit konventionellen Rohstoffen konkurrenzfähig oder besser geeignet ist. Gelingen die Anpassungen der Holzeigenschaften schon während des Wachstums der Bäume, vereinfachen sich die folgenden Verarbeitungsschritte wesentlich.

Die wirtschaftliche Bedeutung und die Konkurrenzfähigkeit des nachwachsenden einheimischen Rohstoffes Holz gegenüber anderen Rohstoffen könnte dadurch wesentlich verbessert und zugleich über das Holz als Kohlenstoffsенке ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Um die für künftige Holzsortimente formulierten Anforderungen tatsächlich erreichen zu können, sind die Produzenten auf die technologische Optimierung biologischer Prozesse angewiesen. Hierfür werden unter anderem in einem kürzlich gestarteten BMBF-Projekt (www.agrowood.de) entsprechende Voraussetzungen untersucht bzw. geschaffen.



☒ Astfreie Pappeln aus Plantagen entsprechen höchsten Qualitätsanforderungen
Foto: H. Röhle



☒ Abb. links:
Für Silizium-Karbid Keramiken sind Pappelholzer besonders geeignet. Ursachen hierfür liegen u.a. in der homogenen Zellstruktur.
Foto: E. Bäcker

Kontakt:
Technische Universität Dresden
Fakultät Bauingenieurwesen
Institut für Stahl- und Holzbau
Lehrstuhl für Ingenieurholzbau
und baukonstruktives Entwerfen
Eisenstückstr. 33
01069 Dresden
Prof. Dr.-Ing. Peer Haller
Tel.: +49-351-463- 355 75
Fax: +49-351-463- 363 06
E-Mail: peer.haller@tu-dresden.de
www.tu-dresden.de/biwbh/holzbau/home.htm



☒ Südfassade zum Moritzburger Weg



Tradition und Innovation

Ateliergebäude aus Massivholz in Hellerau



☒ Photovoltaik-Dach

Die Deutschen Werkstätten haben sich zu Beginn des 20. Jahrhunderts mit der Herstellung von Maschinenmöbeln einen Ruf erworben, deren erfolgreiches Konzept Ende der zwanziger Jahre auf die industrielle Fertigung von Holzhäusern übertragen wurde. Noch heute zeugen vielbeachtete Holzbausiedlungen der Werkstätten in Hellerau und in Dresden-Leubnitz von diesen richtungsweisenden Überlegungen.

Das neue Atelierhaus wurde aus Kreuzlagenholz errichtet, da diese Bauweise aus statischer, konstruktiver und bauphysikalischer Sicht zahlreiche Vorteile aufweist. Konstruktiv führt der Einsatz plattenförmiger Bauelemente zu Vereinfachungen im Aufbau und bei der Herstellung. Auf eine Wärmedämmung konnte auf Grund größerer Bauteildicken ganz verzichtet werden. Mit Hilfe der heutigen Automatisierung ist selbst in mittelständischen und kleinen Unternehmen eine präzise Vorfertigung großformatiger Bauteile möglich, die bereits die Installationskanäle und Ausbauelemente enthalten kann. Damit stehen dem höheren Materialpreis des massiven Bauens Einsparungen beim Ausbau gegenüber.

Die fortschreitende Automatisierung im ausführenden Betrieb in Verbindung mit Datenverarbeitung und Übertragung ermöglichen es Architekten und Fachplanern, direkten Einfluß auf die Planung zu nehmen und ihre Kenntnisse in stärkerem Maße einzubringen, als dies bei geschlossenen Produktionssystemen der Fall ist.

Das Gebäude weist sechs modular aufgebaute Wohneinheiten auf, denen Treppen- und Nasszellenmodule gemein sind, auf die sich die Gliederung der großflächig verglasten Pfosten-Riegel-Fassade zur Hofseite hin bezieht. Zur Erweiterung des Raumprogramms wurden Zwischenmodule mit Balkon eingefügt, die ganz oder teilweise einer Wohneinheit zugewiesen werden können. Das Erdgeschoß mit seinen überwiegend holzsichtigen Decken und Wänden aus Kreuzlagenholz ist für eine gewerbliche Nutzung bestimmt, während die obere Etage den Wohnbereich bildet. Das Dach der Süd-fassade ist mit einer Photovoltaikanlage versehen. Hierbei ist hervorzuheben, daß im Zuge der geplanten einfachen Bauausführung keine separate Solaranlage verwendet wurde, sondern daß die Solaranlage selbst die Dachdeckung darstellt.

☒ Ansicht von der Hofseite
(Fotos: Lothar Sprenger, Diplomfotograf)



Damit wurde die in Hellerau tradierte Einheit von Arbeiten und Wohnen aufgegriffen und zusammen mit innovativen Technologien zu einem Konzept vereinigt, das sich in denkmalgeschützter Umgebung dem historischen Selbstverständnis und der Modernität gleichermaßen verpflichtet fühlt.

Das Projekt wurde im Jahr 2004 mit dem Sächsischen Holzbaupreis ausgezeichnet. Planung und Realisierung erfolgten im Rahmen eines Forschungsprojektes der Bundesstiftung Umwelt unter Leitung von Prof. P. Haller und Prof. R. S. Morgenstern sowie Dipl. Architekt A. Quincke, Technische Universität Dresden.



Präsentation eines
Formholz-Querschnitts
(Foto: Norbert Millauer)

Kontakt:
Technische Universität Dresden
Fakultät Bauingenieurwesen
Institut für Stahl- und Holzbau
Lehrstuhl für Ingenieurholzbau
und baukonstruktives Entwerfen
Eisenstockstr. 33
01069 Dresden
Prof. Dr.-Ing. Peer Haller
Tel.: + 49-351-463-355 75
Fax: + 49-351-463-363 06
E-Mail: peer.haller@tu-dresden.de
www.tu-dresden.de/biwbh/holzbau/home.htm

Holz in Hochform Bauen mit Formholzprofilen und textilen Bewehrungen

In der Technikgeschichte spielte das Holz schon immer eine ganz zentrale Rolle. Mit seiner weltweiten Verfügbarkeit und dem ausgewogenen Eigenschaftsprofil hat es sich universell als Brenn-, Dämm-, Bau- und Werkstoff sowie als Informationsträger in nahezu allen Bereichen des menschlichen Lebens angeboten. Unübertroffen ist auch seine Umweltfreundlichkeit, sofern diese nicht durch nachträgliche Behandlungen in Frage gestellt wird. Und auch heute noch gehört der Wald zu den größten Stoffproduzenten der Welt, so dass nicht nur in Entwicklungsländern eine thermische Verwertung in Betracht gezogen werden kann.

Doch trotz dieser Eigenschaften erreicht das Holz kaum noch Alleinstellungsmerkmale. Im Zuge seiner effizienten Nutzung wird man also die Frage stellen müssen, welche Nachteile der technischen Verwendung entgegenstehen und inwieweit sie sich beseitigen lassen.

Es sind folgende:

- das kleine Festigkeitsspektrum im Vergleich zu den Strukturwerkstoffen
- die Richtungsabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften
- die geringe Dauerhaftigkeit bei Bewitterung

Eine Entscheidung für das Holz bedarf deshalb trotz ökologischer Vorzüge der Stärkung technischer und wirtschaftlicher Argumente. Naturwissenschaft und Technik sollten daher mit den Mitteln des 21. Jahrhunderts die Voraussetzungen für eine effiziente Nutzung dieser Ressource schaffen, damit sie in einer globalen Welt ihren Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten kann.

Die Professur Ingenieurholzbau und baukonstruktives Entwerfen der TU Dresden hat sich als Mitglied des MFD und der „Dresdner Interessengemeinschaft

Holz“ zum Ziel gesetzt, die tragenden Eigenschaften dieses natürlichen Baustoffes auf thermomechanischem Wege und mit Hilfe textiler Bewehrungen zu verbessern. Dabei wird dem Holz ein neues Materialverständnis als zellulärer Festkörper zugrunde gelegt. Nach diesem Modell kann man heimisches Nadelholz unter Erwärmung um das zwei- bis dreifache komprimieren, was mit einer entsprechenden Erhöhung der Dichte und damit der mechanischen Eigenschaften einhergeht. Das zusammengefaltete Holzgefüge lässt sich dann auch wieder auseinander ziehen und fixieren. Daraus resultieren große Verformungen, die zur Herstellung materialeffizienter Profilquerschnitte aus Holz genutzt werden können. In Kombination mit Hochleistungsfasern entstehen leichte Strukturbauteile, die z.B. vor Verwitterung dauerhaft geschützt sind.



Verbindung aus Bugholz
(Foto: Lutz Liebert, AVMZ, TU Dresden)

Textilbewehrte Formholzrohre
(Foto: Lutz Liebert, AVMZ, TU Dresden)

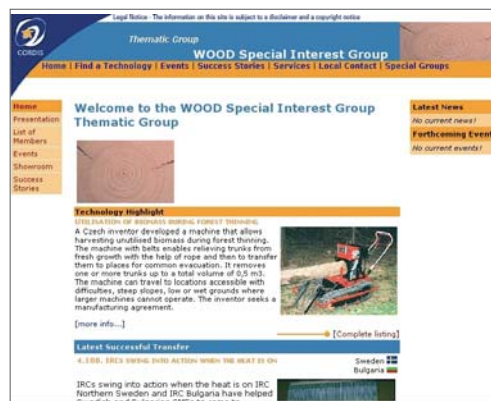




Kontakt:
Innovation Relay Centre Saxony
 c/o BTI Technologieagentur Dresden GmbH
 Gostritzer Str. 61-63
 01217 Dresden
Thematische Gruppe Holz
 Mathias Rehm
 Tel.: +49-351-871 7567
 Fax: +49-351-871 7556
 E-Mail: rehm@bti-dresden.de
 www.irc-sachsen.de

Die Forst – Holz – Kette, und damit verbunden Technologien von der Holzgewinnung über die Verarbeitung bis zum hochwertigen Endprodukt, gehören zu den Schwerpunktthemen des europäischen Netzwerkes der Innovation Relay Centre (IRC). Dieses Netzwerk wurde durch die Europäische Gemeinschaft gegründet, um den Transfer innovativer Technologien zu unterstützen.

Die Thematische Gruppe Holz des IRC Netzwerkes präsentiert im Internet erfolgreiche Technologiepartnerschaften



Technologietransfer und Netzwerke

Mit dem IRC Saxony und seinen Partnern europaweit kooperieren

Mit seinen vier Partnerorganisationen – AGIL GmbH Leipzig, BTI Technologieagentur Dresden GmbH, TAC Technologieagentur Chemnitz GmbH, Eurotransfer- und Beratungsring Neisse e.V. Görlitz – bahnt das IRC Saxony Wege für Unternehmen, die auf dem EU-Markt ihre innovativen Lösungen anbieten und/oder neues Know-how europäischer Entwickler erwerben möchten. Technologieangebote und Technologienachfragen werden über die 71 Innovation Relay Centres in 33 Ländern an potentielle Partner vermittelt.

Die Thematische Gruppe Holz des IRC Netzwerkes

Die Thematische Gruppe Holz wurde im Juni 1997 gegründet. In ihr sind 21 Technologietransfer-Experten aus 14 europäischen Ländern vertreten. Interessierte Unternehmen finden über diese thematische Gruppe Partner in den traditionell Holz produzierenden und verarbeitenden Staaten Nord-europas: Finnland, Schweden, Dänemark und Norwegen sowie in Deutschland, Österreich, Estland, Polen, Bulgarien, der Tschechischen Republik, Großbritannien, Irland, Spanien, Luxemburg und Griechenland. Ziel ist es, zur europaweiten Vernetzung von Regionen, Technologieentwicklern und Unternehmen im Bereich der Forst-Holz-Kette beizutragen. Damit soll das erneuerbare Material Holz in verschiedenen ökonomischen Sektoren breitere Anwendung finden.

Die Thematische Gruppe Holz betreut z. Z. mehr als 125 Organisationen mit ihren Technologieprofilen. Diese sind über den Forschungs-Server der Europäischen Gemeinschaft CORDIS unter HYPERLINK <http://irc.cordis.lu> (Buttons: Special Group » WOOD Special Interest Group » Showroom) recherchierbar. Allgemeine Informationen mit den Kontaktdaten aller Mitglieder werden auf der gleichen Website unter dem Button „Presentation“ angezeigt. Unter dem Button „Success Stories“ werden erfolgreich vermittelte europäische Technologie-Partnerschaften vorgestellt.

Erfolg in den Forschungsrahmenprogrammen der EU mit dem IRC Saxony organisieren

Neben der Vermittlung von Technologiepartnerschaften unterstützen die Partnerorganisationen der Thematischen Gruppe Holz Unternehmen und Forschungseinrichtungen bei der Definition und Implementierung erfolgreicher Projekte in den Forschungsrahmenprogrammen der EU. Das von der BTI Technologieagentur betreute Projekt FUNFACE (Ref.: G6RD-CT-2001-00524) vereinigte unter Führung des IHD Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH acht europäische Forschungsinstitutionen der Holz- und Möbelindustrie, um harmonisierte Standards für die Qualität der Produkte ihrer Branche festzulegen (HYPERLINK <http://www.cordis.lu> » Suchtext: FUNFACE).

Herausgeber:
 TU Dresden Forschungsförderung/Transfer
 TechnologieZentrumDresden GmbH
 BTI Technologieagentur Dresden GmbH
 GWT Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer der
 TU Dresden mbH
 in Zusammenarbeit mit der Dresdner IG Holz

Redaktion:
 Dipl.-Journ. Eva Wricke (TU Dresden)
 Dr. Dietmar Herglotz (TechnologieZentrumDresden)
 Ute Kedzierski (BTI Technologieagentur Dresden GmbH)
 André Klopsch (GWT)

Anschrift:
 Dresdner Transferbrief
 c/o TechnologieZentrumDresden GmbH
 Gostritzer Straße 61-63
 01217 Dresden
 Telefon: +49-351-871-86-63
 E-Mail: herglotz@tzdresden.de
http://tu-dresden.de/forschung/wissens_und_technologietransfer/dresdner_transferbrief

Entwurf:
 Heimrich & Hannot GmbH
 Buchenstraße 12, 01097 Dresden

Akquisition / Satz:
 progressmedia Verlag & Werbeagentur GmbH
 Dr. Helga Uebel, Jörg Fehlich
 Liebigstraße 7 / 01069 Dresden
 Telefon: +49-351-476-67-26
 E-Mail: joerg.fehlich@top-magazin-dresden.de

Titelfoto:
 Three Skin Chair, Hersteller: MOROSO
 Design: Ron Arad

Thema der nächsten Ausgabe:
 Information und Kommunikation

A photograph of a cyclist in a yellow and black jersey riding a road bike inside a wind tunnel. The cyclist is positioned on a platform, and a large, curved metal structure is visible above them. The background is dark, and a bright light source is visible on the right side of the frame. The text "Neue Technologien für Menschen und Märkte." is overlaid on the image.

Neue Technologien für Menschen und Märkte.

**SPVA - Sächsische PatentVerwertungsAgentur
Gesellschaft für Wissens- und Technologietransfer
der TU Dresden mbH**

Chemnitzer Straße 48 b • 01187 Dresden

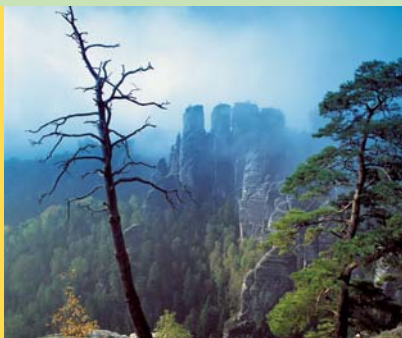
Telefon (03 51) 87 34 17 25

e-mail spva@GWTonline.de

Fax (03 51) 87 34 17 22

Internet www.SPVA.de

„Erlebnis Natur“ im Nationalparkhaus Sächsische Schweiz in Bad Schandau



Schroffe Felsen und steile Schluchten, knorrige Bäume und dunkle Wälder, dazwischen die Elbe als silbernes Band. Bizarre Vielfalt einer zerklüfteten Landschaft, Ursprung geheimnisvoller Sagen und Legenden, Lebensraum seltener Pflanzen und Tiere – der Nationalpark Sächsisch-Böhmische Schweiz könnte eigens für romantische Gemüter geschaffen sein. Doch auch analytische Geister oder wissenschaftlich Interessierte dürften Gefallen an ihm finden. Denn hier kann man noch ursprünglicher Natur begegnen, die Wirkung ihrer Kräfte im ewigen Kampf gegen die Elemente beobachten und ganz unmittelbar erfahren, wie sie sich ohne menschliche Eingriffe in ihrer natürlichen Dynamik entwickelt. Schließlich ist das Erlebnis ungestörter Natur wohl ein Grundbedürfnis eines jeden Menschen, ein unersetzlicher Balsam für Körper und Seele.



Welcher Gruppe von Besuchern auch immer Sie sich zurechnen mögen, das Nationalparkhaus Sächsische Schweiz in Bad Schandau, eines der modernsten Besucherzentren Deutschlands, sollte für Ihren Besuch in der Nationalparkregion die erste Anlaufstelle sein. Auf seine ganz eigene Weise lüftet dieser Erlebnisraum die „Geheimnisse“ der Natur und macht neugierig auf die einzigartige Natur- und Kulturlandschaft rund um den größten Sandstein-Canyon Europas.



Beim Rundgang durch das Nationalparkhaus im ehemaligen Kino von Bad Schandau, das barrierefrei und nach allen Regeln der Ökologie und modernen Technik umgebaut und erweitert wurde, kann man beispielsweise Tiere entdecken, die in abgestorbenen Bäumen leben, und schon einmal die Dynamik der Wildnis im Nationalpark erkunden. Man kann für menschliche Augen verborgene Schönheiten der Natur unter dem Mikroskop nachspüren oder die fleißigen Waldameisen im einzigen Ameisenzoo Sachsens beobachten.

Auf spannende und zugleich spielerische Weise lernt man die natürlichen Abläufe im Naturhaushalt kennen – ist es doch oftmals diese kaum beachtete, ja verborgene Welt im Kleinen, die das Funktionieren der Naturkreisläufe erst ermöglicht.

Wie aber kann aus dem Grunde des Meeres ein zerklüftetes Gebirge aus Sandstein entstehen? Und warum sind tiefe, dunkle und feuchte Schluchten ein ganz besonderer Lebensraum für bewundernswerte Überlebenskünstler? Auch solche Fragen werden im Nationalparkhaus beantwortet. Beeindruckende Modelle und Präparate, Experimente und Abbildungen regen dazu an, diese einzigartige Naturlandschaft inmitten Europas mit wachen Sinnen wahrzunehmen. Mit stimmungsvollen Lichtbildern, Texten und Musik einer kleinen und einer großen Multivisionsschau werden die Besucher des Nationalparkhauses zudem vorab in die geheimnisvolle Welt des Nationalparks entführt und auf ihre Schönheit, Vielfalt und wilde Ursprünglichkeit eingestimmt.

Aber der Mensch indes hat diese Region schon lange geprägt. Seit mehr als anderthalb Jahrhunderten gilt die faszinierende Landschaft an der sächsisch-böhmischen Grenze als touristischer Höhepunkt. Was macht eigentlich ihren besonderen Reiz aus? Wie vertragen sich einträglicher Tourismus und der Schutz der Natur? Und woher stammt der Sandstein für die Dresdner Frauenkirche? Wechselausstellungen zu verschiedenen Themen machen deutlich, wie Mensch und Natur gleichermaßen zu ihrem Recht kommen können. Stets geht es dabei um das Neben- und Miteinander von traditionell genutzter und gepflegter Kulturlandschaft und ungestörter Naturentwicklung.

Einen genussvollen Abschluss könnte der Besuch des Nationalparkhauses im „Restaurant der Jahreszeiten“ finden. Regionale Produkte aus ökologischem und umweltgerechtem Anbau sind die Grundlage schmackhafter Speisen und Getränke. Auch kann die Verkostung von frischen Brötchen und Brot aus dem hauseigenen Lehmbackofen gern für Sie arrangiert werden.

Gut vorbereitet und gestärkt können Sie dann zu Ausflügen und Wanderungen aufbrechen. So können Sie zum Beispiel mit der traditionsreichen Kirnitzschtalbahn das wohl schönste Tal der Region erleben oder die Höhen der Felsen erklimmen. Nach steilem Anstieg werden Sie dann mit atemberaubenden Blicken über eine Landschaft belohnt, deren Geschichte vor rund 100 Millionen Jahren ihren Anfang nahm.

Damit Sie die Natur der Sächsisch-Böhmischen Schweiz in ihrer schroffen Eigenart und bizarren Vielfalt noch besser entdecken und verstehen, bieten die Mitarbeiter des Nationalparkhauses nicht nur Führungen durch die Ausstellung, sondern auch Exkursionen in die Natur und Erlebnisprogramme an. Zudem finden Vorträge zu aktuellen Themen und viele weitere Veranstaltungen statt.

Das Nationalparkhaus lädt Sie zu interaktiven Begegnungen mit der bezaubernden Wildnis der Sächsisch-Böhmischen Schweiz ein. Und als VHS oder DVD können Sie die Region im Bild sogar mit nach Hause nehmen. Der Film „Comeback für Lachs und Luchs“ ist im Nationalparkhaus erhältlich.

ÖFFNUNGSZEITEN

1.4.–31.10. täglich
9.00 Uhr–18.00 Uhr
1.11.–31.3. außer Mo
9.00 Uhr–17.00 Uhr
3.1.–9.2. 2006
geschlossen

KONTAKT

Nationalparkhaus
Sächsische Schweiz
01814 Bad Schandau
Dresdner Str. 2 B
Tel.: (03 50 22) 502-40
Fax: (03 50 22) 502-35
nationalparkhaus@lanu.de
www.lanu.de

