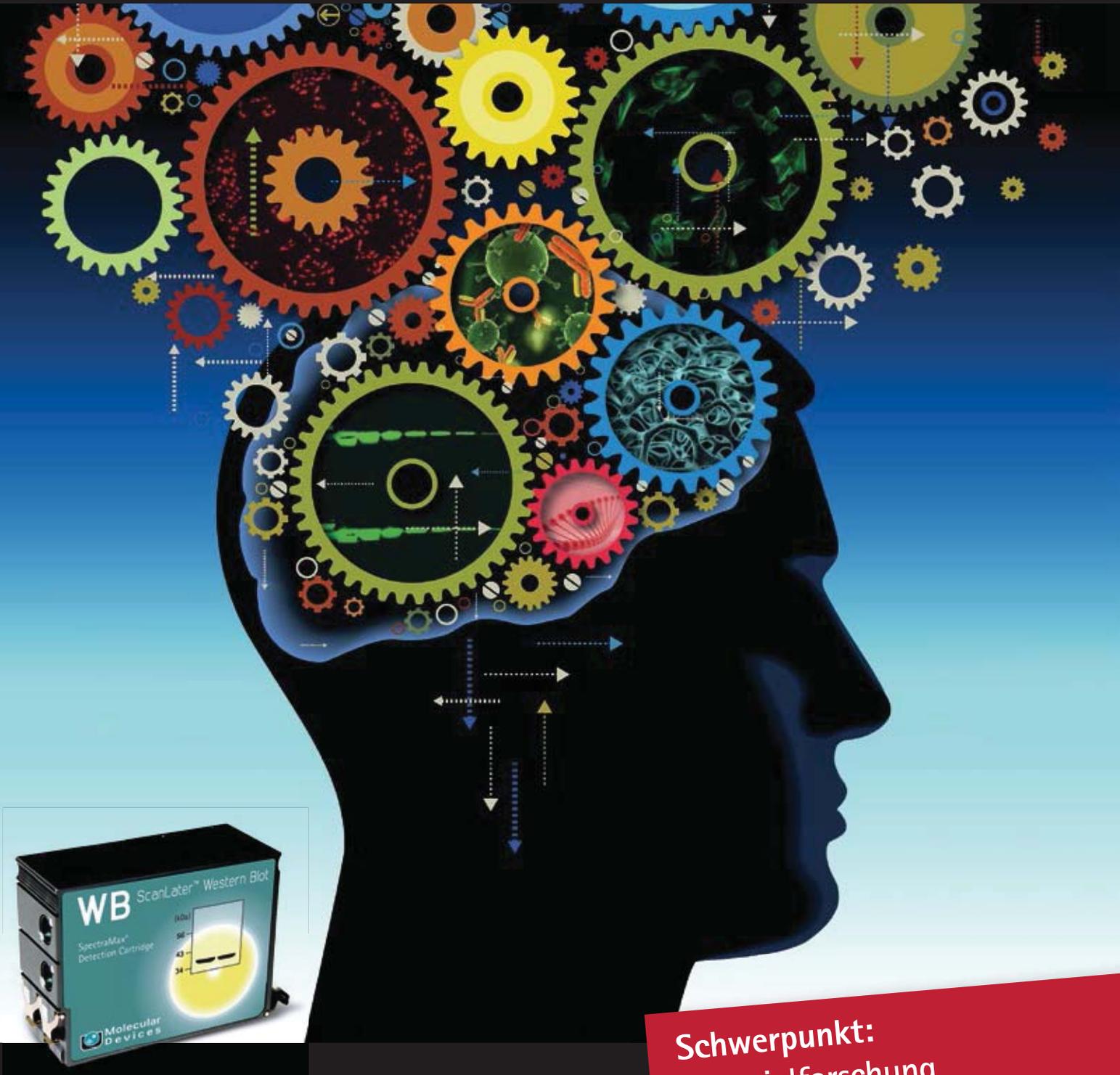


GIT

LABOR- FACHZEITSCHRIFT

1



**Schwerpunkt:
Materialforschung**

Neue Materialien

Nachhaltiger Einsatz von Faserprodukten

Dipl.-Ing. (FH) Kai Nebel, Dipl.-Ing, Hannelore Stüb

Die Diskussion um Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung hat die gesamte Industrie erreicht. Das Interesse an Naturfasern und Recyclingmaterialien ist gestiegen. An der Fakultät Textil und Design der Hochschule Reutlingen befasst sich die Forschungsgruppe Textile Verfahrenstechnik und Produktentwicklung in enger Kooperation mit mittelständischen Unternehmen mit Naturfasern und Recyclingmaterialien.





Fiber Injection Moulding (FIM) ist eine Fasereinblastechнологie, um 3D Faserformteile wirtschaftlich herzustellen.



Abb. 1: Querstromzerspaner

Faseraufschlusstechnologien

Als Faseraufschluss wird in der Naturfaserindustrie die Trennung der Fasern vom Rest der Pflanze sowie die Vereinzelnung und Verfeinerung des Faserbastes in einzelne Faserbündel bzw. in Einzelfasern bezeichnet.

Naturfasern, insbesondere Bastfasern sind schwer zu zerfasernde Rohstoffe. Dies geschieht bei Bastfasern durch Brechen und Walzen der Stängel, bei denen der holzige Innenteil von den außen liegenden Fasern getrennt werden kann. In Deutschland existieren wenige Primäraufbereitungsanlagen im Industriemaßstab, eine Feinaufschlusstechnologie existiert nur im Technikumsmaßstab. Während die kostenintensive Entholzungsstechnologie in der Landwirtschaft angesiedelt ist, gehört die Faserextraktion in die weiterverarbeitende Industrie. Daraus resultiert eine mäßige Wertschöpfung in der Landwirtschaft, die so die Etablierung der nachfolgenden Faserverarbeitungsindustrie hemmt. Zurzeit gibt es in Deutschland verschiedene Aktivitäten im Bereich der Maschinenentwicklung, um wettbewerbsfähige Entholzungs-konzepte zu realisieren. Diese basieren jedoch bisher auf traditionellen Technologien (Brecher-Reiniger Technik oder Hammermühlenprinzip) und waren bislang, trotz hoher Subventionen,

weder technisch noch wirtschaftlich erfolgreich.

Es stehen mehrere Verfahren zum Aufschluss zur Verfügung. Ein interessantes Verfahren ist der Dampfdruckaufschluss. Dieser wurde weiterentwickelt und auf die Gewinnung von hochfeinen Bastfasern hin optimiert. Mittels einer objektiven Qualitätskontrolle der Rohstoffe und einer Steuerung der Prozessparameter entsprechend der Eingangsqualitäten, ist ein sogenanntes „Product – Property – Design“ von Fasern auf spezifische Eigenschaften hin, abhängig von den gewünschten Produkteigenschaften möglich.

Auch neue Verfahren werden entwickelt. Die zu konzipierende Anlage eines neuartigen Querstromzerspaners (Abb. 1) soll möglichst universell und wirtschaftlich in der Lage sein, schwer aufzufasernde Produkte zu verarbeiten. Das Funktionsprinzip der Anlage ist so gestaltet, dass diese unabhängig von der Qualität, Feuchte und Aufmachungsform des Rohstoffes wie z.B. Hanfstroh und nassfester Papiere eine gleichbleibend hohe und konstante Aufschlussleistung erzeugt. Weitere wichtige Kriterien sind Verschleiß- und Wartungsfreiheit. Das Prinzip des Querstromzerspaners wird bereits zum Aufschluss von Elektroschrott etc. genutzt. Das Wirkprinzip der Anlage sind rotierende Werkzeuge, welche zu einer Prallwirkung des

Ausgangsmaterials untereinander führen und diese so zerkleinern und separieren können.

Fiber Injection Moulding (FIM) ist eine Fasereinblastechнологie, um 3D Faserformteile wirtschaftlich herzustellen. Dabei können Bauteile mit unterschiedlicher Dichte und Dicke in einem einzigen automatisierten Prozess produziert werden. Unterschiedliche Faserarten wie Baumwolle, Hanf, Glas, Polyester oder Recyclingmaterialien kommen zum Einsatz. Ein mehrschichtiger Aufbau im Bauteil, oder auch nur partiell sowie Teile mit einem hohen Verformungsgrad (annähernd senkrechte Seitenwände) mit komplexen Konturen bei gleichzeitig geringem Teilgewicht, beispielsweise gegenüber Polyurethan (PUR) sind mit diesem Verfahren darstellbar. FIM wird bereits bei besonders großflächigen Automobilteilen eingesetzt. Die Anwendung wird auch auf andere Branchen ausgeweitet.

Produktentwicklungen

Das Vorhaben „Nicht vergilbende BH-Schalen aus Faserverbundstoffen“ hat zum Ziel, eine Alternative zu PUR(-Schalen) zu entwickeln. Zwar wird heutzutage die Mehrzahl der BH-Schalen aus Polyurethan-Schäumen gefertigt, jedoch haben Schalen aus PUR neben einiger Vorteile (relativ kostengünstig, formstabil und guter Halt) auch den Nachteil, dass sie eine starke Neigung zum Vergilben haben. Diese wird vor allem bei weißen BH's (Stoffen) sichtbar. Ein weiteres Problem ist die mögliche Gesundheitsproblematik von PUR Schäumen.

Die Fertigung von höherwertigen BH's ist sehr arbeitsaufwändig und personalintensiv. FIM erlaubt es in einem Arbeitsgang beide Cups mit Steg und Bügel aus einem speziellen Faserverbund zu fertigen. So können mittels Drehkreistechnik nahezu kontinuierlich industrielle Mengen an Halbzeugen verschneidfrei erzeugt werden. Nachfolgend ist das Produktionsschema dargestellt.

Ökologische Dämmstoffsysteme

Sogenannte Neptunbälle sind verfilzte Seegraskugeln der Pflanze *Posidonia oceanica*, die an den Mittelmeerstränden angeschwemmt werden und denen bisher kaum Beachtung geschenkt wurde. Die Seegraskugeln sind aber in großen Mengen vorhanden und ein nachwachsender, natürlicher Rohstoff mit einigen für das Baugewerbe außergewöhnlichen Eigenschaften. Sie sind aufgrund ihres hohen Silikatgehaltes im trockenen Zustand von Natur aus schlecht entflammbar und sind resistent gegen Pilze, Schädlinge sowie Fäulnis. Sie bieten sich daher als Rohstoff für



Abb. 2a: Maschine zur Erzeugung von Neptunvlies aus *Posidonia oceanica*



Abb. 2b: Neptunvlies

ökologische Dämmsysteme an. Es werden bereits Stopf-, Schütt- oder Einblasdämmstoffe aus Seegras produziert. Zur Zeit werden 100% ökologische Vliesstoffe, Dämmstoffe und Hartfaserplatten entwickelt (Abb. 2).

Spritzgussteile mit Textilfaserfraktion aus Altreifenrecycling

Derzeit fallen in Deutschland pro Jahr ca. 700.000 t Altreifen als überwachungsbedürftiger Abfall an. Sie bestehen aus Gummi (67%), Stahl (18%), Textil (14%) und Reststoffen (1%). Der Gummi wird in zahlreichen Anwendungen genutzt, wobei die derzeit bedeutendsten die Modifizierung von Asphalt und Bitumen, Füllungen in Kunstrasen sowie industrielle Gummianwendungen sind. Der Stahl wird in Stahlwerken einge-

schmolzen. Der Textilanteil wird bisher zur Energiegewinnung als Ersatzbrennstoff in der Zementindustrie verbrannt. Bei konsequenter Aufbereitung fallen bis zu 100.000 t faserhaltiges Material an. Durch vollständiges Ausreinigen könnten bis zu 35.000 t Fasern nutzbar gemacht werden. Die Fasern bestehen aus Polyester (PES), Polyamid (PA) und Rayon. Sie sind potenzielle Substitute für teure Primärpolymere oder für Faserfüllstoffe.

Das BMWI fördert derzeit die Kooperation der Hochschule Reutlingen mit mittel-

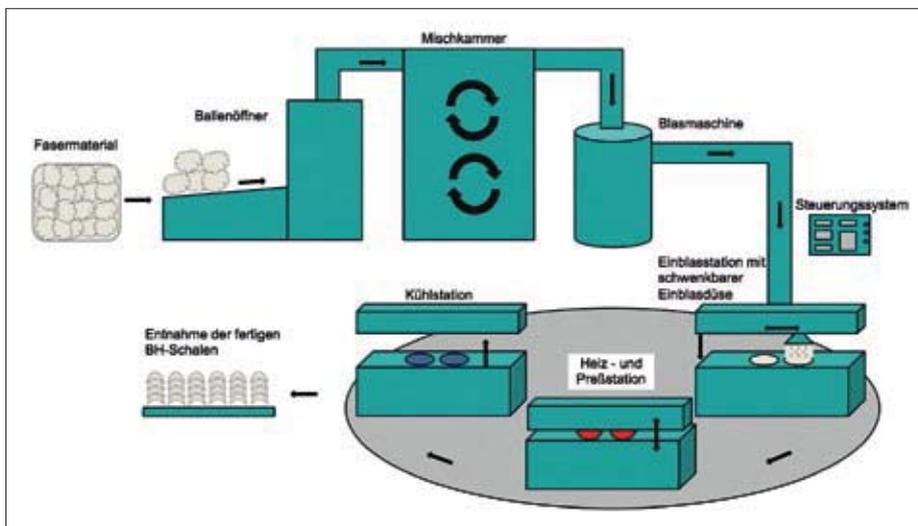


Abb. 3: Schema zur Produktion von BH-Schalen

Sonderangebote
und Neuheiten
regelmäßig ...



... in den
**GÜNSTIG-
MAILINGS**

... aus den Bereichen
Laborbedarf, Life Science
und Chemikalien!



0800/5699 000 gebührenfrei

www.carlroth.de
mit Neuheiten & Sonderangeboten

Laborbedarf - Life Science - Chemikalien

Carl Roth GmbH + Co. KG

Schoemperlenstraße 3-5 - 76185 Karlsruhe

Tel: 0721/5606 0 - Fax: 0721/5606 149

info@carlroth.de - www.carlroth.de





Messe München
International

Connecting Global Competence

Willkommen in Ihrem Erfolgslabor.

Instrumentelle Analytik | Labortechnik
Biotechnologie | analytica Conference



Internationale Spitze
in den Bereichen
Analytik, Labortechnik
und Biotechnologie.

Informationen
und Tickets unter
[www.analytica.de/
tickets](http://www.analytica.de/tickets)

- Treffen Sie die internationalen Key Player aus Praxis und Wissenschaft in fünf Hallen.
- Erleben Sie reale Laborwelten in drei Live Labs, unter anderem zum Thema Lebensmittel- und Kunststoffanalytik sowie Gen- und Bioanalytik.
- Erfahren Sie alles zum Thema Arbeitsschutz und -sicherheit.
- Seien Sie auf der analytica Conference dabei, wenn die wissenschaftliche Top-Elite in den Dialog tritt.

1.–4. April 2014
Messe München

24. Internationale Leitmesse für Labortechnik,
Analytik, Biotechnologie und analytica Conference



analytica

Schwerpunkt



Abb. 4a: Fasern aus Altreifen



Abb. 4b: Pellets aus Altreifenfasern

ständischen Unternehmen zur Wieder- bzw. Weiterverwertung von hochwertigen Recyclingfasern aus Reifencord für Spritzgussteile (Abb. 3). Ziel ist der Aufbau einer integrierten Wertschöpfungskette von der Aufbereitung bis zur Anwendung.

Eine Herausforderung besteht in der schlechten Dosierfähigkeit bzw. Einbringung etc. von Fasern in den Extrusions- oder Spritzgussprozess. Aus diesem Grund liegt das Hauptaugenmerk auf der Herstellung von extrudierfähigen Pellets (Abb. 4). Es wird ein Verfahren entwickelt, welches eine einfache Kaltpressung der Textilfraktion (TFF) aus recycelten Reifencordfasern zusammen mit Kunststoffgries und Haftvermittlern zulässt. Die Pellets werden im Direktextrusionsverfahren oder mittels Spritzgusstechnologie zu unterschiedlichen faserverstärkten Produkten wie Dachrinnen, Kabelkanälen, Profilkörper oder Sitzschalen bzw. Radläufen beim Automobil weiterverarbeitet. Durch den Einsatz der Fasern erzielen die Bauteile zum Teil bessere Eigenschaften auch bei unterschiedlichen Schlag-, Zug-, Temperatur- oder Kratzbelastungen. Durch den einstellbaren Gummianteil in der Faserfraktion wird eine gute Flexibilität des Verbundwerkstoffes gewährleistet, die für Dämpfungsanwendungen (Trittschallschutz) eingesetzt werden können.

Ausblick

Die ersten Versuche zur Entwicklung eines für den Faseraufschluss geeigneten Querstromzerspanners sind gestartet und die aufgeschlossenen Fasern werden gegenwärtig auf ihre Faserqualität hin geprüft. Das Forschungsvorhaben zur Realisierung von BH-Schalen aus Faserverbunden läuft erfolgreich, daher startet im Dezember 2013 ein Folgeprojekt. Hierbei steht die Herstellung eines BH's für Frauen nach operativen Eingriffen im Fokus. Seegrass wird bereits als Schüttdämmstoff eingesetzt. Bei dem Dämmmaterial aus Seegrassvliesen arbeitet man derzeit an ökologischen Bindsystemen und der Oberflächenversiegelung. Bei den Recyclingprojekten wurden beim Spritzgussprojekt im Technikumsmaßstab Compounds mit guten Festigkeiten erzeugt. Diese werden nun beim Anwender im industriellen Maßstab zu Formteilen gespritzt.

KONTAKT |

Dipl. Ing. (FH) Kai Nebel
RRI Reutlingen Research Institut –
Textile Verfahrenstechnik und Produktentwicklung
Hochschule Reutlingen
Tel.: 07121/2711415
kai.nebel@reutlingen-university.de



Präsentation Faseraufschluss herunterladen:
<http://bit.ly/Faseraufschluss>



Webcast zum Fibre moulding unter:
<http://bit.ly/Fibre-moulding>