

# UMWELTMANAGEMENT

des Faserinstitut Bremen



## Umwelterklärung des Faserinstitut Bremen

**2011**

Herausgeber.  
**Faserinstitut Bremen e.V.**

**Universität Bremen**  
FB Produktionstechnik

# Umwelterklärung

## Faserinstitut Bremen e.V.

Forschungsinstitut an der Universität Bremen

Am Biologischen Garten 2  
Gebäude IW3  
28359 Bremen

### Inhaltsverzeichnis

0.	Vorwort .....	2
1.	Struktur und Tätigkeiten des Faserinstitut Bremen e.V. ....	3
1.1	Allgemeines .....	3
1.2	Chronik.....	4
1.3	Standort .....	4
1.4	Struktur.....	6
1.5	Betriebseinrichtungen und Verfahren .....	7
2.	Umweltpolitik und Umweltmanagementsystem.....	8
3.	Umweltaspekte und Auswirkungen .....	10
3.1	Energieeffizienz .....	10
3.2	Materialeffizienz .....	11
3.3	Wasser .....	12
3.4	Abfall .....	13
3.5	Biologische Vielfalt .....	14
3.6	Emissionen .....	14
4.	Umweltprogramm .....	15
4.1	Ziele .....	16
5.	Umweltleistung.....	17
6.	Gültigkeitserklärung .....	25

- 0. Vorwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit der vorliegenden Umwelterklärung hat das Faserinstitut bereits seine zweite Revalidierung des Eco-Management and Audit Scheme (EMAS III) abgeschlossen. Das vorliegende Dokument dient unseren Kunden und Partnern als Orientierung über die Fortschritte und die kontinuierliche Verbesserung der Umweltleistung des Faserinstituts Bremen.

Das Faserinstitut wird auch zukünftig durch verstärkte Forschungsaktivitäten in den Bereichen Leichtbau für eine Verringerung des Energieverbrauchs im Betrieb von Verkehrsmitteln eintreten. Des weiteren werden mit neuen Forschungsaktivitäten im Bereich des Recyclings von Kohlenstofffaserverbundwerkstoffen neue Verfahren für eine umweltgerechte und nachhaltige Nutzung diesen wertvollen Werkstoffs entwickelt.

Weitere Aktivitäten beziehen sich auf die Entwicklung von Naturfaserverstärkten Verbunden für den Einsatz in Automobilbereich und einem möglichen Einsatz in Innerverkleidungsteilen für Flugzeuge und Landgestützte Verkehrsmittel.

Durch die anhaltenden Aktivitäten im Bereich der umweltfreundlichen Mobilität ist das Faserinstitut Bremen im Jahr 2010 als Fahrradfreundlicher Betrieb ausgezeichnet worden. Viele Mitarbeiter haben dafür wieder an der Aktion „mit dem Rad zur Arbeit“ teilgenommen.

Prof. Dr.-Ing. Axel S. Herrmann  
Institutsleiter,  
Tel: 0421-218-3330  
mail: herrmann@faserinstitut.de

Dipl.-Ing. Ralf Bäumer  
Umweltbeauftragter,  
Tel: 0421-218-9771  
mail: baeumer@faserinstitut.de

Bei Fragen oder Anregungen wenden Sie sich bitte an die o.g. Personen

- **1. Struktur und Tätigkeiten des Faserinstitut Bremen e.V.**

- **1.1 Allgemeines**

Das Faserinstitut Bremen e.V. (FIBRE) nimmt als wissenschaftliche Einrichtung an der Universität Bremen Forschungs- und Entwicklungsaufgaben im Bereich der Prüfung, Weiterentwicklung und Verarbeitung von Fasern, textilen Halbzeugen und Faserverbundwerkstoffen wahr. Es werden auch Dienstleistungen im Bereich der mechanischen Prüfung von Fasern und Faserverbundwerkstoffen angeboten.

Die Aktivitäten des FIBRE liegen in den Schwerpunkten Faserprüfung, Fasermesstechnik, naturnahe Werkstoffe und Struktur- und Verfahrensentwicklung von Faserverbundwerkstoffen und der Entwicklung neuer Fasern. Die Qualitätssicherung der Faseruntersuchungen im Labor wird durch die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2000 gewährleistet, welches ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2000 für das Faserinstitut beinhaltet

Das Kompetenzfeld Faserverbund Struktur- und Verfahrensentwicklung besteht aus einem Team von Ingenieuren der Kunststoff-, Produktions- und Luft- und Raumfahrttechnik. Das Kompetenzfeld übernimmt im Institut alle Forschungs- und Entwicklungsaufgaben auf dem Gebiet der Hochleistungsfaserverbundwerkstoffe und deren Verarbeitung. Das Kompetenzfeld liefert grundlegende Beiträge für die Anwendung von Faserverbundwerkstoffen in der Luftfahrt-, Windenergie- und Automobilindustrie sowie im Maschinen- und im Schienenfahrzeugbau.

Die Aufgabe des Kompetenzfeldes Faserentwicklung ist es innovative und möglichst auch nachhaltige Ausgangssubstanzen und Technologien für Fasern und deren Herstellung zu entwickeln. Besondere Schwerpunkte sind hierbei Hochleistungsfasern und Hightech-Anwendungen mit und von Fasern.

In dem Kompetenzfeld Prüfmethoden werden unter anderem bildanalytische Online-Qualitätssicherungsmethoden für textile Halbzeuge und Fertigungsprozesse entwickelt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Verbesserung der Messgenauigkeit und die Harmonisierung von Testmethoden. Dazu zählt die Entwicklung eines internationalen Managementsystems zur Überprüfung von Baumwolltestlaboren.

Das Faserinstitut Bremen e.V. wurde vom Bremer Senator für Bildung und Wissenschaft mit dem Aufbau des *Fiber International Bremen* (FIB) als Kompetenzzentrum für Fasertechnologien beauftragt. Ausgangspunkt ist die Betrachtung von Fasern als universelles Konstruktionsprinzip, das in vielen Bereichen innovative Anwendungen ermöglicht. Das Faserinstitut wurde ausgewählt aufgrund seiner langjährig aufgebauten Kompetenz in den verschiedenen Materialien, Verfahren und Anwendungen von Fasern. Ziel ist die Vernetzung von Unternehmen und Wissenschaft durch Wissens- und Technologietransfer und vor allem die Durchführung gemeinsamer Forschungsprojekte.

Im Bereich der Faserprüfungen kann das FIBRE auf eine jahrzehntelange Kompetenz bei der internationalen Harmonisierung und Standardisierung von Prüfungen von Baumwoll-

und Wolffasern zurückblicken. Das Faserinstitut ist Veranstalter von Rundtesten mit bis zu 200 Teilnehmern aus 60 verschiedenen Ländern. Innerhalb des Faserinstituts werden die Internationalen Wollfeinheitsstandards für Interwollabs verwaltet. In den 90er Jahren hat das FIBRE die nationalen Standards für nachwachsende Naturfasern gesetzt. Die Arbeiten finden heute eine konsequente Fortsetzung im Aufbau eines modernen Prüflabors für Hochleistungs-Faserverbundwerkstoffe.

Alle zwei Jahre wird vom Institut die „Internationale Bremer Baumwollkonferenz“ durchgeführt. Sie ist die weltweit größte Baumwolltesttagung mit bis zu 600 Baumwollspezialisten aus 60 Ländern.

Weitere Kooperationen bestehen im wissenschaftlichen Umfeld mit anderen Textilforschungsinstituten und mit dem CFK-Valley in Stade.

## • 1.2 Chronik

1955: Aufbau des Prüflabors an der Bremer Baumwollbörse, Etablierung internationaler Rundtests (Institutsleiter Herr Dr. Dr. Hadwich)

1969: Gründung des Faserinstitut Bremen e.V.

1981: Institutsleiter wird Herr Dr. Schenek; Messautomaten „HVI“ und Kontakte zur Universität;

1987 Uni-Kooperationsvertrag

1989: Herr Prof. Harig wird Institutsleiter und Professor im FB Produktionstechnik Arbeitsgruppen Prüfmethode und NFK

2001: Berufung von Herrn Prof. Herrmann  
Einrichtung neue Kompetenzfelder Faserverbund- Struktur- und  
Verfahrensentwicklung und Faserentwicklung

2004: FIBRE wird Mitglied im CFK-Valley

2007: Neue Satzung; Öffnung des Vereins für FVW Industrie

2010: 40 Mitarbeiter und 3,2 Mio.€ Umsatz

## • 1.3 Standort

Universität Bremen, Ingenieurwissenschaften 3 (IW3)  
Am Biologischen Garten 2, 28356 Bremen



Das Institutsgebäude wurde im Jahre 1998 nach den aktuellsten Energierichtlinien errichtet. Die Universität Bremen ist Mieter dieses Gebäudes und die Fachgruppe nutzt im Rahmen des Forschungs- und Lehrauftrages die Räumlichkeiten mit drei weiteren Instituten des Fachbereichs. In dem Gebäude befinden sich Büro-, Labor- und Vorlesungsräume. Auf dem Dach des IW3 ist eine Solaranlage installiert, die für die Versorgung von Elektrofahrzeugen genutzt wird. Überschüssiger Strom wird in das UNI-Netz eingespeist.

Das Gebäude Ingenieurwissenschaften 3 ist mit den Buslinien 21, 28 und mit der Straßenbahnlinie 6 zu erreichen. Darüber hinaus besteht eine direkte Anbindung an die BAB.

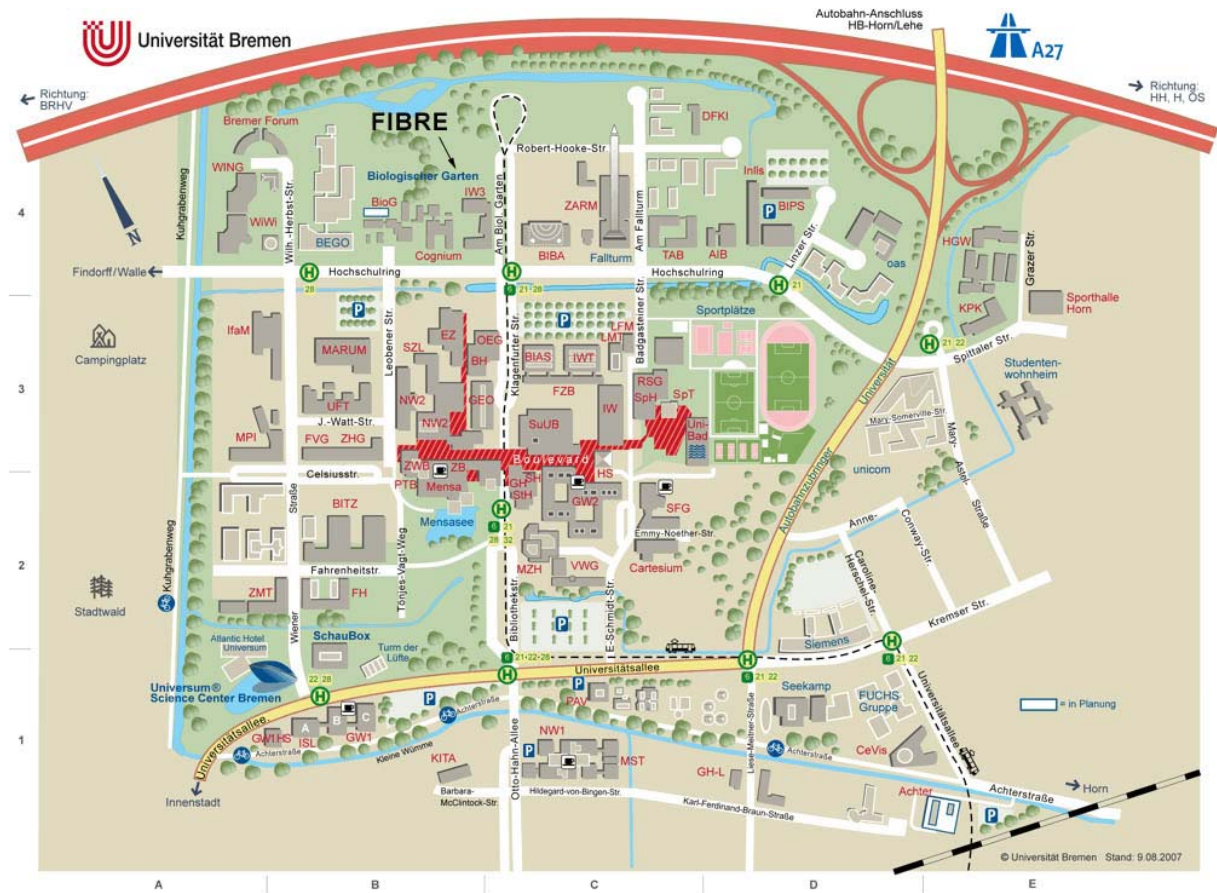


Abbildung: Lage des Institutsgebäudes auf dem Campus der Universität Bremen

• 1.4 Struktur

Das Faserinstitut Bremen ist ein gemeinnütziger Verein. Die Aktivitäten in den Kompetenz- und Geschäftsfeldern sind in der folgenden Graphik dargestellt.

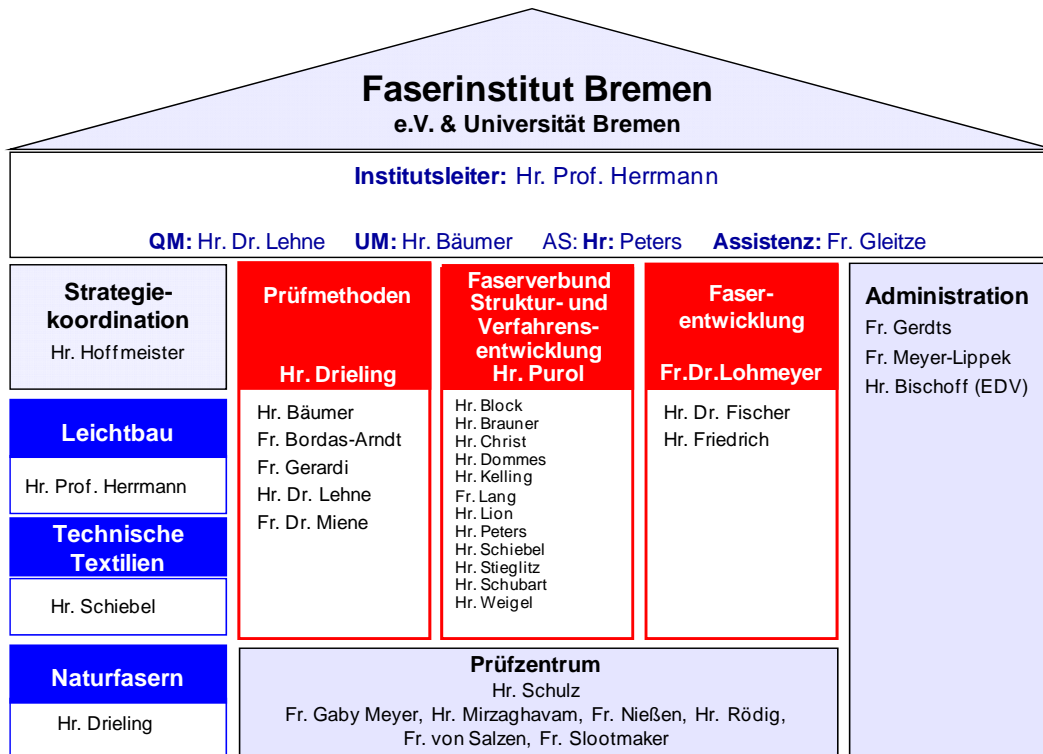


Abbildung: FIBRE Struktur und Organisationsaufbau mit den Kompetenz und Geschäftsfeldern

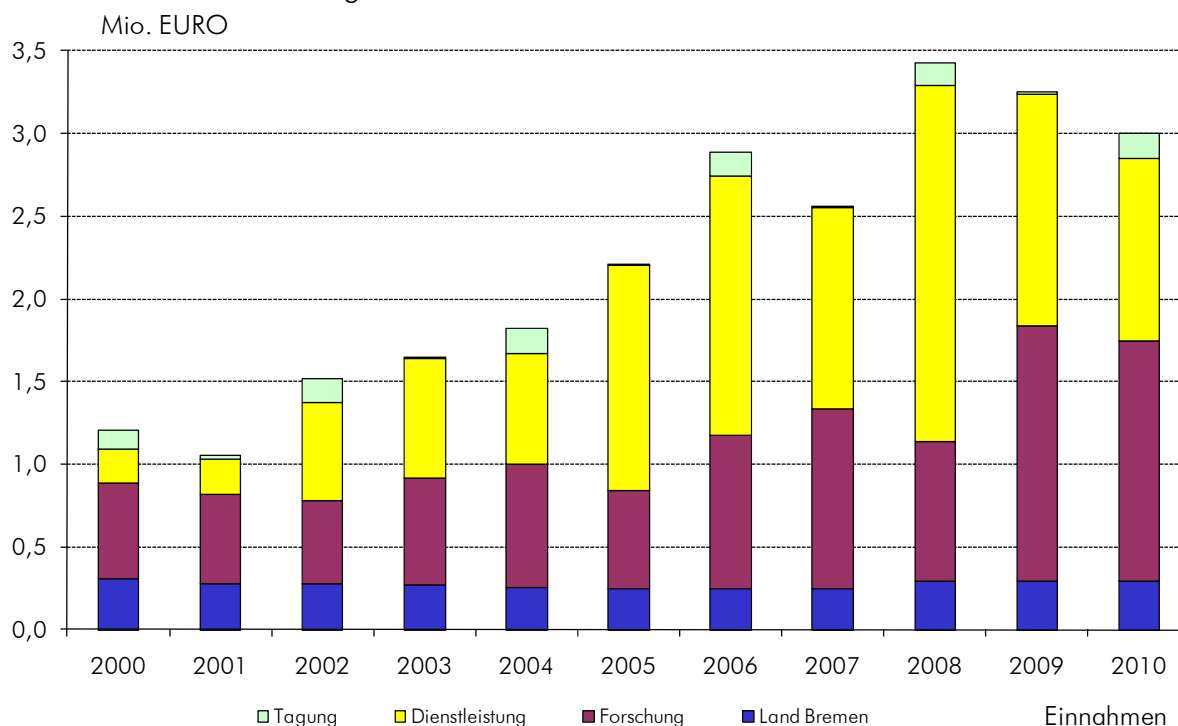
Die Entwicklung der Zahl der Mitarbeiter ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle: Anzahl der Mitarbeiter

Jahr	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Anzahl der Mitarbeiter	26	27	30	33	35	34	36	37	37	37	38
Davon wissenschaftliche Mitarbeiter	7	7	9	11	13	14	15	16	17	19	21

Das Institut erhält eine Grundfinanzierung durch das Land Bremen und finanziert sich heute zu über 80% aus Drittmitteln. Die Forschungsgelder werden aus Mitteln verschiedener Geldgeber von EU, Bund und Land bestritten. Zu nennen sind hierbei die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften (AiF), Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Bundesumweltstiftung und diverse EU Programme. Durch die zweijährlich stattfindende Baumwollkonferenz sind weitere Einnahmen zu verzeichnen.

Tabelle: Umsatzentwicklung 2000 - 2010



## 1.5 Betriebseinrichtungen und Verfahren

Das Institut verfügt über eine Nutzfläche von ca. 850 m<sup>2</sup>. Diese Fläche teilt sich auf in Büro-, Labor- und Lagerflächen. Die Büros weisen eine übliche Ausstattung mit Computern, Druckern und sonstigen Bürogeräten auf. Die Laboratorien sind mit Prüfgeräten für Fasern und Faserverbundwerkstoffe ausgestattet. Dazu zählen verschiedenste Zugprüfeinrichtungen bis zu 250 kN sowie Geräte zur Messung von Faserlängen und -feinheiten. Diverse optische Geräte und Bildanalysesysteme dienen der Untersuchung der Morphologie und Farbe von Fasern und Faserverbundwerkstoffen. Es sind Chemielabore mit Digestorien und gesicherten Chemikalienschränken eingerichtet. Für die Entwicklung moderner Fertigungsverfahren im Bereich Verbundwerkstoffe sind zwei Warmpressen mit der zugehörigen Probenvorbereitung installiert. Neuere Einrichtungen sind eine Strangziehanlage und eine Stickmaschine zum Ablegen und Vernähen von Kohlenstofffaser-Rovings. Für neue Faserentwicklungen steht eine Laborspinnanlage mit einer Kapazität von 50kg/d zur Verfügung.

### Thermalöl Heizanlage

Die beschriebene Ausstattung entspricht dem Stand der Technik und erfüllt die hohen Anforderungen an die gestellten Aufgaben aus Forschung und Entwicklung.

## • 2. Umweltpolitik und Umweltmanagementsystem

Bei den Tätigkeiten des Institutes wird auf die Umwelt Rücksicht genommen. Das zu diesem Zweck eingeführte Umweltschutzsystem nach EMAS III erfüllt die Forderungen des Gesetzgebers, orientiert sich am Stand der Technik, den Marktbedürfnissen, dem Leistungsprofil, der Kundenerwartung und -zufriedenheit. Ebenso ist die Ausbildung und Motivation der Mitarbeiter, aber auch die der Wirtschaftlichkeit in hohem Maße berücksichtigt.

Die Umweltpolitik ist in den folgenden Punkten festgelegt:

- Einflussnahme auf neue Projekte in Forschung und Entwicklung. Darin eingeschlossen ist die Förderung von Produktentwicklungen mit nachwachsenden Rohstoffen und des Leichtbaus. Die Umweltauswirkungen einzelner Vorhaben sollen dabei frühzeitig beurteilt werden.
- Umweltbelastungen werden vermieden oder minimiert. Dies geschieht durch die Erhöhung des Anteils umweltfreundlicher Verbrauchsmaterialien und Ausstattungsgegenstände. Der Verbrauch von Ressourcen wird minimiert.
- Das Verantwortungsbewusstsein für die Umwelt wird bei allen Mitarbeitern gefördert. Dazu sind alle Mitarbeiter in den Umwelt- und Qualitätsprozess aktiv mit einzubeziehen. Dies geschieht durch gezielte Informationen sowie Motivations- und Schulungsmaßnahmen.
- Das Faserinstitut verpflichtet sich zur kontinuierlichen Verbesserung und Verhütung von Umweltbelastungen

Um dies zu erreichen, verpflichten sich die Institutsleitung und alle Beschäftigte

- alles Notwendige zu tun, damit die festgelegten Ziele im Rahmen der zu erfüllenden Aufgaben verwirklicht werden
- zur Einhaltung aller Anforderungen der Norm DIN EN ISO/IEC 17025, DIN EN ISO 9001, EMAS III und der Arbeitssicherheit
- zur bestmöglichen Umsetzung der Institutsziele
- zur umfassenden Weitergabe von Informationen, um die Institutsziele zu erreichen
- zu guter fachlicher Arbeit und höchster Qualität für den Kunden
- zur Teilnahme des Labors an Ring- und Vergleichsversuchen
- zur Verwirklichung eines marktgerechten Leistungsangebots im Rahmen von Routineuntersuchungen
- zu Neuentwicklungen oder Modifikationen von Prüfverfahren
- zur systematischen und regelmäßigen Überwachung, um die dauerhafte Wirksamkeit der Abläufe und die Einleitung von notwendigen korrigierenden Maßnahmen sicherzustellen
- mit dem Vertrautmachen und dem Umsetzen der in den IM-Dokumenten genannten Grundsätze und Vorgehensweisen
- zur Einhaltung der bestehenden Rechtsvorschriften
- zur Verminderung von Umweltbelastungen und kontinuierlichen Verbesserung im Bereich Umweltschutz über die Rechtsvorschriften hinaus

Neben der Einhaltung der geltenden Umweltschutzvorschriften hat das Faserinstitut Bremen zur besseren Verfolgbarkeit seiner Umweltziele ein Integriertes Management Handbuch eingeführt. Es ist die Dokumentation des Managementsystems des Faserinstitut Bremen e.V. (FIBRE) für Qualität, Umwelt und Arbeitssicherheit. Es enthält Festlegungen zu Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung im Umweltschutz, sowie Beschreibungen der umweltschutzrelevanten Abläufe. Des Weiteren sind Kern- und Nebenprozessbeschreibungen formuliert, die gewährleisten, dass die einschlägigen Umweltvorschriften eingehalten werden, dass Korrekturmaßnahmen greifen und dass die Mess- und Verbrauchsdaten ständig aktualisiert werden und in den entsprechenden Katastern wiedergegeben werden.

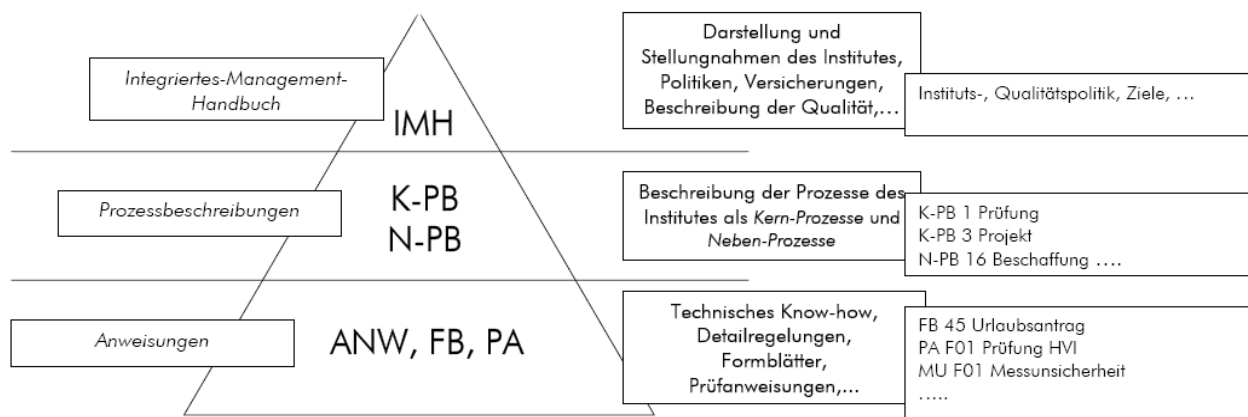


Abbildung: Aufbau des integrierten Management-Systems im Faserinstitut

Zur Ausbildung und Motivation der Mitarbeiter werden regelmäßig Schulungen im Umweltbereich durchgeführt. Die interne Kommunikation wird unter anderem über das Intranet gewährleistet, das jedem Mitarbeiter zugänglich ist. Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge können auch auf diesem Wege übermittelt werden. Die Umwelterklärung wird jedem interessierten Kunden, Kooperationspartner und Bürger zur Verfügung gestellt und ist über unsere Homepage abrufbar.

Die Umweltbetriebsprüfung ist ein spezielles, alle Bereiche umfassendes Umweltmanagement-Audit zum Aufdecken von Stärken und Schwächen im Umweltbereich. Sie wird - wie andere interne Audits - nach festgelegten Regelungen durchgeführt. Besonders zu beachten sind die Bestimmungen der Öko-Audit-Verordnung und die Qualifikation der Auditoren.

### • 3. Umweltaspekte und Auswirkungen

Da das Faserinstitut keine Produktion im herkömmlichen Sinne betreibt, beschränken sich die eingehenden Ströme im Wesentlichen auf Energie (Wärme, Kälte, Strom), Wasser, Verbrauchsmaterialien (Papier, Druckermedien, Bürobedarf allgemein) und Büromaschinen. Chemikalien fallen in geringen Mengen an, es handelt sich dabei um diskontinuierliche und geringe Umsätze. Die von den Kunden des Faserinstituts bereitgestellten Prüfmaterialien aus Naturfasern werden von diesen wieder zurückgenommen oder recycelt. Die genaue Aufschlüsselung ist nachfolgend in der Input- und Outputanalyse dargestellt. Die Daten sind zur besseren Vergleichbarkeit auf die Nutzfläche oder die Mitarbeiterzahl bezogene Werte.

Der Verbrauch von Energie und Wasser innerhalb des Gebäudes IW3 ist nicht direkt zu ermitteln. Aufgrund der gegebenen räumlichen Aufteilung zwischen den Instituten und dem Lehrbetrieb sind keine separaten Zähler installiert. Es lassen sich somit keine FIBRE spezifischen Verbrauchsdaten ermitteln. Aus diesem Grund werden die Messdaten auf die Nutzfläche bezogen. Eine geplante Maßnahme zielt dahin, die Verbräuche einzelner Geräte zu bestimmen, um mit Hilfe der protokollierten Nutzungsdauer den Gesamtjahresverbrauch bestimmen zu können.

#### • 3.1 Energieeffizienz

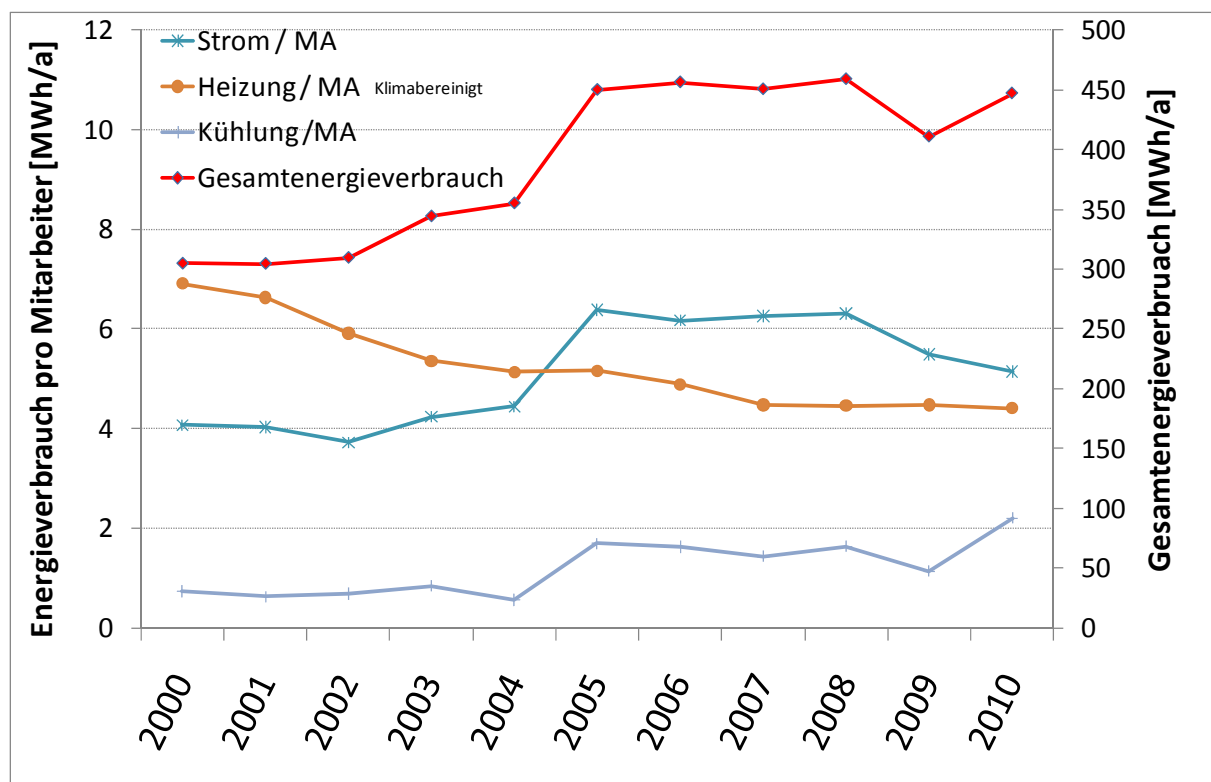
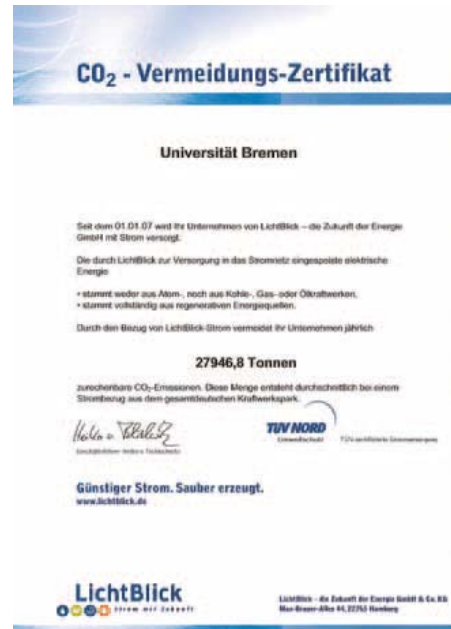


Abbildung: Input Energie Gesamt und bezogen auf die Anzahl Mitarbeiter

Seit dem Jahre 2005 hat sich der Gesamtenergieverbrauch im Gebäude IW3 stabilisiert. Die Kennwerte für die Heizenergie sind nicht Klimabereinigt, dies zeigt die leichte Zunahme des Heizenergieverbrauchs im Jahr 2010.

Für die Räumlichkeiten in Gebäude IW3 werden von der Universität Bremen im Rahmen des Lehrauftrages übernommen.

Seit Anfang 2009 bezieht die Universität Bremen Ihren Strom von einem Anbieter, der seit 2003 seinen Strom vollständig aus regenerativen Energiequellen wie Wasser, Biomasse, Sonne oder Windkraft erzeugt. Die Stromqualität bzw die Aussage des Einsatzes regenerativer Energieträger wird regelmäßig vom TÜV Nord zertifiziert. Neben dem über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gesetzlich geförderten Mindestanteil regenerativer Stromerzeugung aus Wind, Wasserkraft, Biomasse und Fotovoltaik (derzeit 19 Prozent) werden knapp 70 Prozent des LichtBlick-Stroms in Wasserkraftwerken erzeugt. Rund 11 Prozent stammen aus Biomasse.



Die Wärme bezieht die Universität Bremen aus dem nahegelegenen Müllheizkraftwerk Bremen. Durch die parallele Nutzung der Abwärme zur Stromgewinnung können hier jährlich 73.000 t CO<sub>2</sub> eingespart werden. Damit ist der Energie Verbrauch im IW3 nahezu Kohlendioxid-neutrale (UMS UNI-HB 2010).

• 3.2 Materialeffizienz

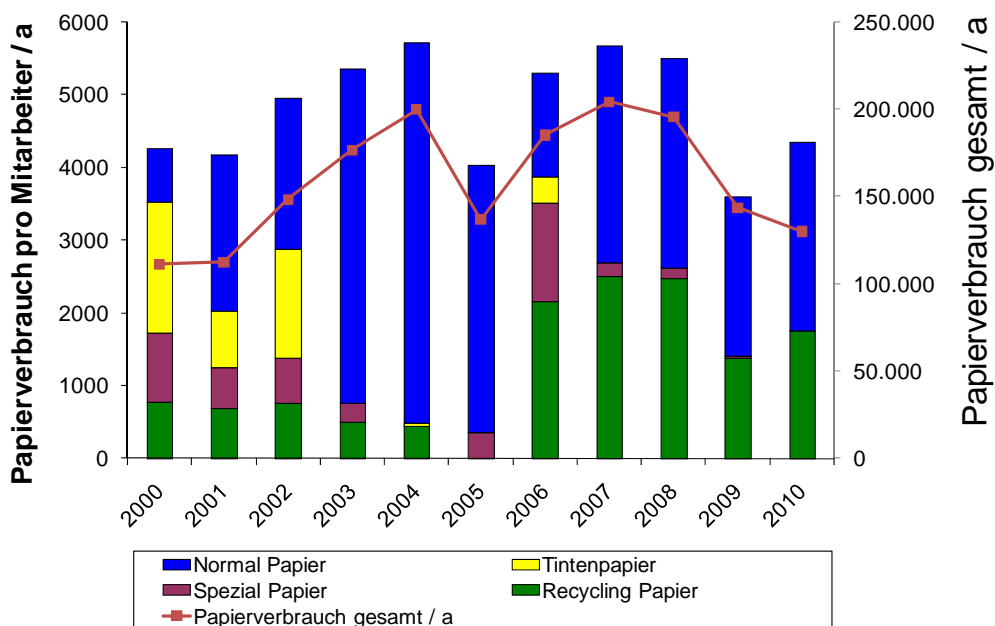


Abbildung: Input Papier Gesamt und bezogen auf die Anzahl Mitarbeiter in Stück

Der Papierverbrauch ist in den letzten Jahren leicht zurückgegangen. Der Anteil an Recyclingpapier kann noch weiter erhöht werden.

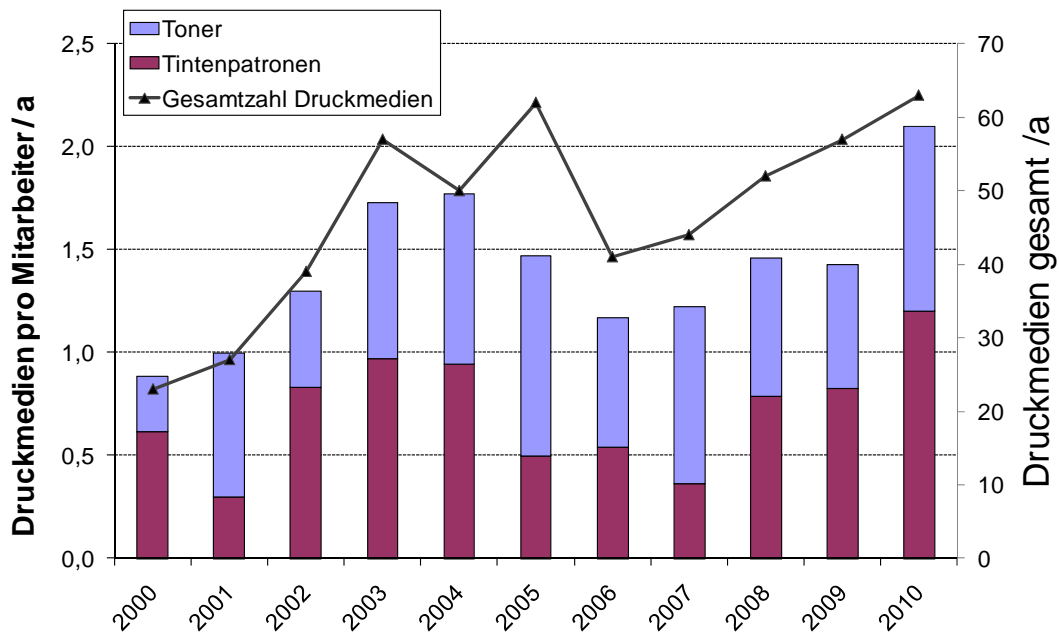


Abbildung: Input Druckmedien Gesamt und bezogen auf die Anzahl Mitarbeiter

• 3.3 Wasser

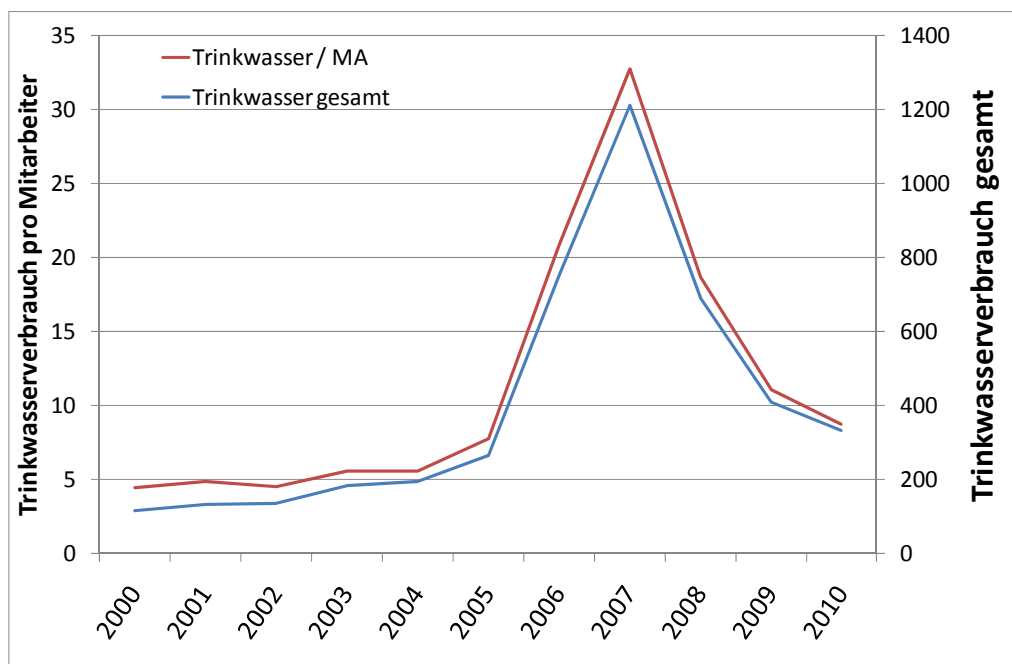


Abbildung: Input Trinkwasser Gesamt und bezogen auf die Anzahl Mitarbeiter in m<sup>3</sup>

In dem Trinkwasserverbrauch ist auch die Nutzung für den Lehrbetrieb im Gebäude IW3 eingeschlossen. Die Studentenzahlen, aber auch die Anzahl der Mitarbeiter, haben in den letzten Jahren kontinuierlich zugenommen. Der erhöhte Trinkwasserverbrauch in den Jahren 2006-2008 ist auf einen erhöhten Leistungsbedarf bei der Klimatisierung von Laborräumen zurückzuführen.

• 3.4 Abfall

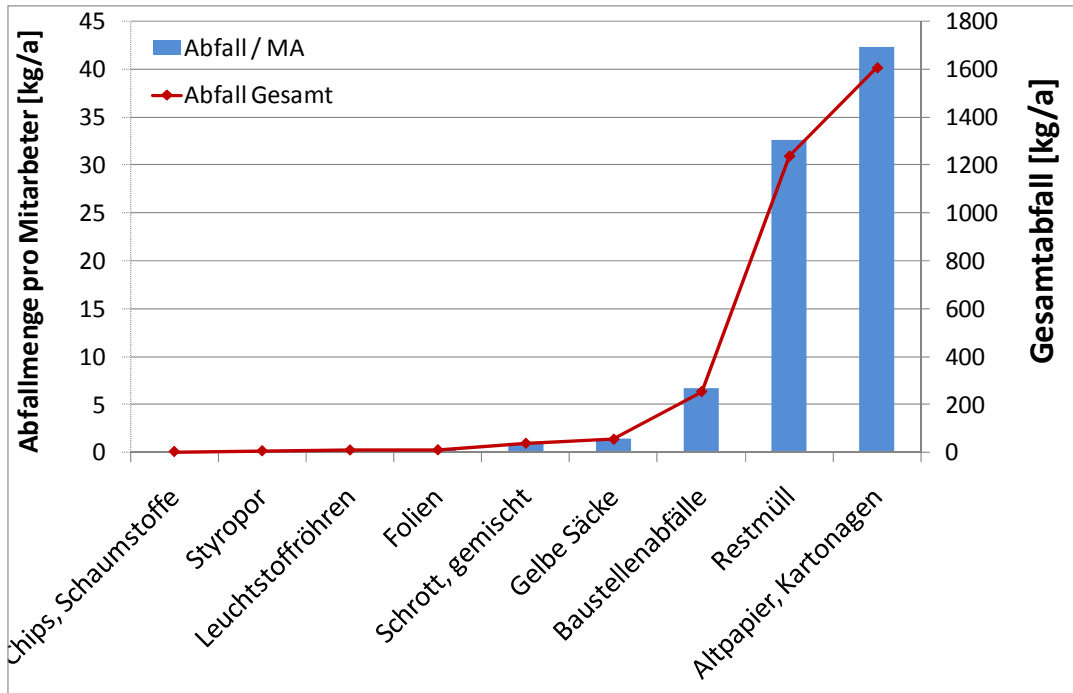


Abbildung: Output normale Abfälle Gesamt und bezogen auf die Anzahl Mitarbeiter

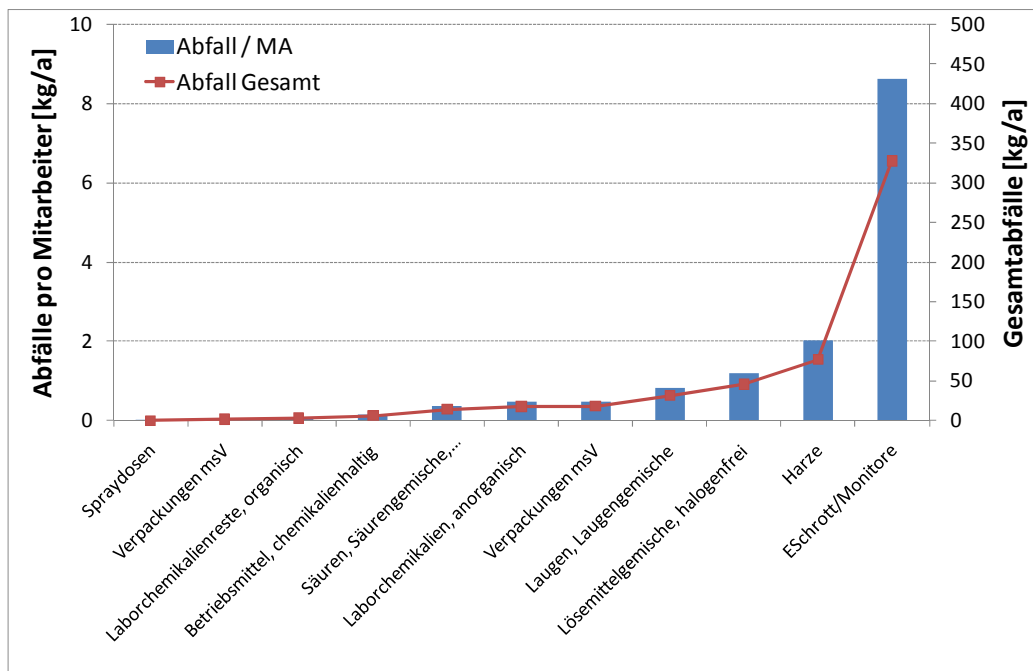


Abbildung: Output Sonderabfälle Gesamt und bezogen auf die Anzahl Mitarbeiter

Der Elektronikschrott fällt diskontinuierlich an. Neben Rechner fallen hierunter auch ausgemusterte Prüfgeräte. Sämtliche Sonderabfälle des FIBRE werden an die Abfallentsorgung der Universität Bremen weitergegeben. Dies ist ein nach §52 KrW / AbfG überwachter Entsorgungsbetrieb.

### • 3.5 *Biologische Vielfalt*

Das Gebäude Ingenieurwissenschaften 3 weist eine Brutto Grundfläche von 6.264 m<sup>2</sup> und eine Netto Grundfläche von 5.447 m<sup>2</sup> auf. Auf dem Grundstück gibt es noch Verkehrsflächen und Parkplätze sowie Grünflächen ausgeführt als Wiesen mit Baumbestand. Das Faserinstitut Bremen hat als Untermieter in den Räumlichkeiten keinen Einfluss auf die biologische Vielfalt an diesem Standort.

### • 3.6 *Emissionen*

#### **Emissionen in Wasser**

Verwendete Chemikalien werden aufgefangen und an die Abfallentsorgung der Universität Bremen zurückgegeben. Säuren und Laugen können nach fachgerechter Neutralisierung eingeleitet werden. Die Abwasserqualität wird regelmäßig von der Fa. Hanse-Wasser kontrolliert. Bei Abweichungen wird das Institut direkt vom Dezernat 4 der Universität Bremen informiert.

#### **Emissionen in den Boden**

Das Institut verfügt über modernste Laborräume mit versiegelten Böden. Alle Geräte und Maschinen die Hydraulische oder Thermische Öle verwenden sind mit entsprechend geprüften Auffangwannen ausgestattet. Zur Notfallbekämpfung werden Bindemittel vorgehalten. Auch bei einer großen anzunehmenden Leckage gilt eine Kontamination des Bodens als unwahrscheinlich.

#### **Emissionen in die Luft**

Beim Hantieren mit Lösungsmitteln sowie mit Harzen und Härtern kann es zu Emissionen in die Luft kommen. In dem Arbeitsbereich der Strangziehanlage wurde eigens eine Absauganlage installiert. Bei der Trocknung von Cellulosefasern im Pultrusionsprozess wurden in den Jahren 2010 und 2011 insgesamt ca. 64 l Ethanol über die Absaugung in die Umgebungsluft abgegeben. Diese Versuchsreihen sind inzwischen wieder eingestellt worden.

Eine weitere Emissionsquelle stellt die Laborspinnanlage dar. Im Standardprozess werden ca. 0-2 mg/m<sup>3</sup> an Gasen und Dämpfen freigesetzt. Im Purgingsprozess steigt die Menge auf 10 mg/m<sup>3</sup>. Die Zusammensetzung ist Abhängig von der verwendeten Materialzusammensetzung und Kombination. Anfang 2011 wird eine Monomerabsaugung installiert, die die entstehenden Gase / Dämpfe direkt absaugt und in das bestehende Absaugsystem des Technikums abführt.

Aufgrund der niedrigen Mengen sind die Emissionen nicht messbar bzw. nachweisbar.

#### **Lärm**

Lärmemissionen nach außen sind nicht wahrnehmbar und werden daher als vernachlässigbar eingestuft. Von einigen Prüfgeräten gehen jedoch kurzzeitige Schallemissionen aus. Es werden Hörschutzsysteme vorgehalten die von den Mitarbeitern im Bedarfsfall auch genutzt werden.

- 4. Umweltprogramm

<b>0. Ziel „Aufbau von ökologischem Know-how“</b>							Erfüllungsgrad 100%
Es wurden Schulungen durchgeführt zu den Themen: Umgang mit Gefahrstoffen Gefährdungsbeurteilung Integration von Umweltschutz, Nachhaltigkeit und Recycling von FVW in die Vorlesung							
<b>1. Ziel „Ökologische Beschaffung“</b>							
Der Anteil an Recyclingpapier liegt bei 40 %					Erfüllungsgrad 80%		
Der pro Kopf Verbrauch von Papier wurde auf 4.300 Blatt/a gesenkt					Erfüllungsgrad 100%		
<b>2. Ziel „Energiesparen“</b>							Erfüllungsgrad 52%
Die Prozentuale Entwicklung des Energieverbrauchs ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Der Bedarf an Strom und Kühlwasser ist aufgrund veränderter Anforderungen (Warmpressen) angestiegen. Der Bedarf an Heizenergie ist rückläufig.							
	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	
Strom/Nutzfläche	100%	104%	105%	92%	88%		
Heizung/Nutzfläche	100%	89%	95%	96%	115%		
Kühlung/Nutzfläche	100%	91%	104%	72%	144%		
<b>3. Ziel „Wassersparen“</b>							Erfüllungsgrad 17%
Die Entwicklung des Wasserverbrauchs je Nutzfläche ist ausgehend vom Jahr 2001 in der folgenden Tabelle dargestellt. Der Mehrverbrauch ist auf gestiegene Mitarbeiterzahlen und die erforderliche Labor-Klimatisierung zurückzuführen.							
	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	
Trinkwasser/Nutzfläche	100%	161%	92%	54%	44%		
<b>4. Ziel „Mobilitätsmanagement“</b>							Erfüllungsgrad 100%
Teilnahme von Mitarbeitern an der Aktion von AOK und ADFC „mit dem Fahrrad zur Arbeit“ FIBRE wurde als Fahrradfreundlicher Betrieb ausgezeichnet							
<b>5. Ziel „Gefahrenmanagement“</b>							Erfüllungsgrad 100%
Durch das Vorhalten von Betriebsanweisungen, die regelmäßige Aktualisierung des Gefahrstoffkatasters und die Einweisung neuer Mitarbeiter im Umgang mit Gefahrstoffen wurde das Gefahrenpotential minimiert, die gesetzlichen Regeln eingehalten.							
<b>6. Ziel „Designlenkung“</b>							Erfüllungsgrad 100%
Die Entwicklung von Bewertungshilfen zur Beurteilung des ökologischen Einflusses von Projekten wurde umgesetzt.							

- **4.1 Ziele**

Ziele 2011	Termin	Verantwortlich
<b>Aufbau von ökologischem Know-how</b>		
Es werden zwei Schulungen durchgeführt	07.11 12.11	UMB
<b>Umweltfreundliche Beschaffung</b>		
Erhöhung des Recyclingpapieranteils auf 50%	2011	Admin
<b>Energiesparen</b>		
Weitere Durchführung der Aktion „mit dem Fahrrad zur Arbeit“	06.11	Alle
Gefährdungsbeurteilung für Labor und Gefahrstoffe anhand eines neu entwickelten Tools	05.11	AS
Papierverbrauch auf 4.000 Blatt pro Person /a senken	2011	Alle
<b>Verbesserung der indirekten Umweltwirkung</b>		
Umsetzung von Bewertungshilfen für Forschungsprojekte zur besseren Kontrolle der indirekten Umweltwirkungen	2011	WIMI
Auswertung der Checklisten und Entwicklung von projektbezogenen Umweltkennzahlen	12.11	UM

## • 5. Umweltleistung

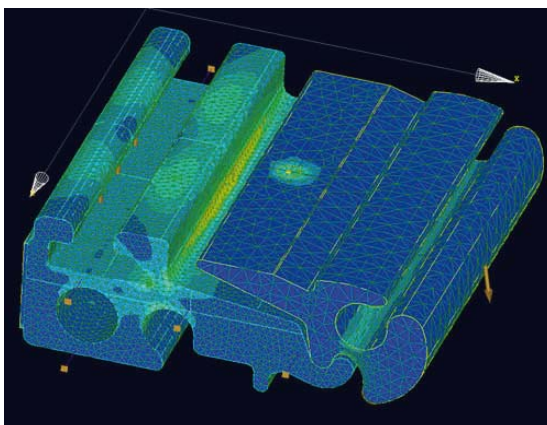
Im Rahmen seiner Forschungstätigkeiten hat das Faserinstitut einen herausragenden Schwerpunkt im Bereich Leichtbau für das Transportwesen. Die Bestrebungen liegen hierbei besonders in der Minimierung des Verbrauchs von fossilen Brennstoffen während der Nutzungsphase und die Verlängerung von Wartungsintervallen für Transportmittel. Aus Studien ist bekannt, dass durch die Reduktion des Gewichtes eines Mittelklassewagens um 100 kg der Kraftstoffverbrauch um 0,3l je 100 km gesenkt werden kann. Bei einer durchschnittlichen Fahrleistung von 11.550 km/a entspräche dies einer Einsparung von 35 l/a. Auf die gesamte Fahrzeugflotte bezogen können somit erhebliche Kraftstoffeinsparungen erzielt werden. Die beschriebenen Effekte des Leichtbaus greifen besonders auch in den Bereichen des Transportwesens, wie z. B. dem Schienen- und Luftfahrzeugbau.

Die indirekten Umweltaspekte beziehen sich auf die Produkte des Institutes, dies sind in erster Linie die Ergebnisse aus Forschungsprojekten, die in ihrer konsequenten Anwendung einen wesentlichen Einfluss auf die Umwelt haben können. Innerhalb dieses Kapitels werden exemplarisch einige aktuelle, im Faserinstitut bearbeitete Forschungsprojekte vorgestellt.

Im Bereich der Struktur- und Verfahrensentwicklung von Hochleistungs-Faser-verbundwerkstoffen liegen die Arbeitsschwerpunkte zum einen in der Entwicklung von kontinuierlichen Fertigungsverfahren und der Herstellung großer Stückzahlen und zum anderen in der Simulation und Strukturentwicklung mit dem Ziel des aktiven Leichtbaus. Nachfolgend einige Beispiele.

### **PROFAKU: Leichte Profile und Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen für Anwendungen in der textilen Gebäudehülle**

Mit einem neuen und innovativen Gebäudehüllenkonzept, hier mit Membranen bespannte Rahmen aus Glasfaserverstärkten Kunststoffen, sollen wesentliche Forderungen der zukünftigen Gebäudetechnologie erfüllt werden. Nachhaltigkeit, Effizienz und Ressourcenschonung sollen in der gesamten Wertschöpfung des Produkts gewahrt werden. Dies ist besonders vor dem Hintergrund zu betrachten, dass der Baubereich anteilmäßig den größten Ressourcen- und Energieverbrauch sowie das höchste Abfallaufkommen in Europa aufweist.



Simulation und Fertigung von Profilen für textile Gebäudehüllen

## CFK-Integral: Entwicklung von Prozessketten zur Fertigung integraler Faserverbundstrukturen im RTM Verfahren am Beispiel einer Landeklappe

Das Projekt dient der Entwicklung von Fertigungsverfahren, um integrale Faserverbundstrukturen in einem One-Shot RTM (Resin Transfer Moulding) Prozess fertigen zu können. Durch die Substitution differenzieller Bauweisen und damit die Reduzierung von Montageprozessen wird die Prozesskette zur Herstellung komplexer Strukturen effizienter gestaltet. Am Beispiel einer integralen Landeklappe werden Prozessketten entwickelt, die eine Reduzierung der Fertigungskosten um bis zu 20 % ermöglichen. Die Validierung der entwickelten Prozessketten erfolgt durch die Herstellung einer Sektion der Landeklappe in 1,5 m Länge. Im Anschluss daran wurde der Fertigungsprozess durch die Herstellung einer kompletten Landeklappe mit einer Länge von 7,4 m in einem Injektionsvorgang durchgeführt.



## DFG-AiF-Forschungscluster: Preformhandhabung

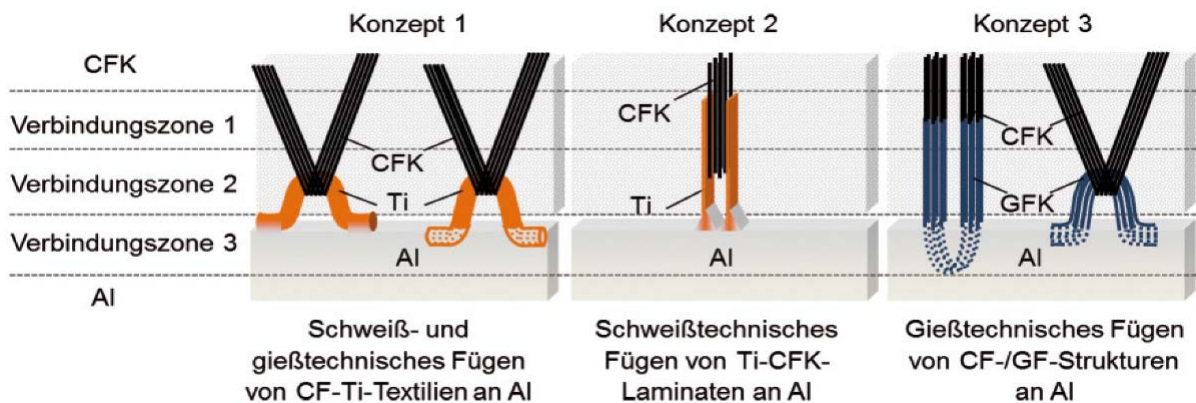
In der textilen Großserienfertigung werden viele Teilprozesse der textilen Handhabung noch manuell durchgeführt. Dazu gehört z. B. die Bewertung von Faseranordnung und Faserorientierung. Ziel ist es, diese Prozesse reproduzierbar zu automatisieren. Die wissenschaftlichen Grundlagen, die anwendungsorientierten Methoden und die Technologien für neuartige glasfaserverstärkte Textilhalbzeuge und Fertigungstechnologien für komplexe Leichtbauanwendungen werden mit verschiedenen Forschungspartnern für mittlere und Großserien entwickelt. Das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF) geförderte DFG-AiF-Forschungscluster „Serienangepasste Material- und Technologieentwicklung zur effektiven Nutzung textilverstärkter Kunststoffbauteile“ deckt in diesem Zusammenhang erstmals die komplette textile Wertschöpfungskette bis hin zum fertigen Bauteil ab.



## Schwarz-Silber: Bauweisen für CFK-Aluminium-Übergangsstrukturen im Leichtbau

In Leichtbaustrukturen finden zunehmend Kombinationen von Verbundwerkstoffen und Metallstrukturen Verwendung, um die Bauteileigenschaften an die lokalen Anforderungen anzupassen. Derzeit erfolgt das Verbinden dieser Komponenten über ein adhäsives oder mechanisches Fügen. Insbesondere im Hinblick auf gewichtsoptimierte, integrale Strukturen mit verbesserten mechanischen Eigenschaften sind jedoch neue Konstruktions- bzw. Fügesituationen von Interesse.

Ziel des Projektes ist es, integrale Übergangsstrukturen zwischen Aluminium und CFK zu entwickeln, die zu einer Reduzierung von Gewicht, Bauraum, der Fertigungsschritte und Vorteile der optimierten Kräfteinleitung führen.



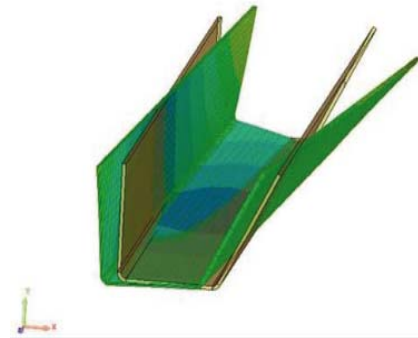
Konzepte für integrale CFK-Aluminium-Bauweisen und dominierende Herstellprozesse

## TFRB-Prozess: Tailored Fibre Reinforced Blanks Prozess

Faserverbundwerkstoffe mit duromeren Matrices eignen sich aufgrund der erforderlichen Aushärtung nur bedingt für eine wirtschaftliche Fertigung von Großserienbauteilen. Daher haben sich heute schnelle Prozesse etabliert, bei denen thermoplastische Matrices zur Verwendung kommen: das Thermoformen von Organoblechen für Hochleistungsbauteile und der kurzfaserverstärkte Spritzguss für Bauteile geringerer Belastung. Ziel des Projektes ist es, mit dem TFRB-Prozess eine Fertigungstechnologie für Faserverbundbauteile zu entwickeln, mit welcher die Werkstoffeigenschaften optimal an die Bauteilbelastungen angepasst werden können. Die Umsetzbarkeit höchster Laminatqualitäten soll für wirtschaftliche Zykluszeiten nachgewiesen werden.

## ViTech: Eigenspannung in duromeren Faserverbundstrukturen

Die Bildung von Eigenspannungen in Faserkunststoffverbundbauteilen ist auf die Überlagerung mehrerer Phänomene zurückzuführen. Beiträge zu Eigenspannungen liefern die unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Polymer und Faser und das anisotrope Verhalten der Faser selbst bzw. das des Textils. Weitere Beiträge zu Dehnungen bzw. Eigenspannungen liefern die Reaktionsschwindung des Polymers sowie die Interaktion mit dem Werkzeug. Relaxationsvorgänge im Polymer verringern die Eigenspannung.

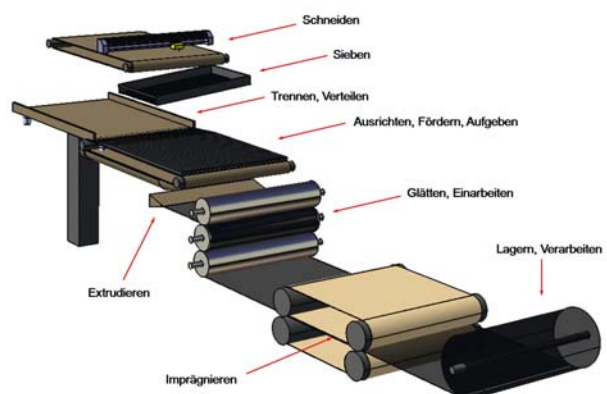


Mit einer zuverlässigen Vorhersage der Entwicklung von Eigenspannungen in der Fertigung und durch eine quantitative Beschreibung der Bildung und ihres Abbaus würde man in die Lage versetzt werden, den Eigenspannungszustand im Bauteil während der Fertigung zu bestimmen sowie zu steuern, und dadurch sowohl die mechanische Auslegung, als auch die Maßhaltigkeit des Bauteiles positiv beeinflussen.

## Organofolien: Verstärkte Folien aus orientierten, recycelten Kohlenstofffasern

Die Probleme des Kohlenstofffaserrecyclings werden mit diesem Projekt aufgegriffen. Bedingt durch das Leitmotiv „Schonung von fossilen Ressourcen“ in Verbindung mit den hohen spezifischen, mechanischen Eigenschaften werden CFK-Verbundwerkstoffe verstärkt im Leichtbau d.h. Verkehrssektor und Maschinenbau eingesetzt. Aufgrund der Rücknahmeverpflichtung der Bauteile nach Nutzungsende (z.B. Altautoverordnung) und dem hohen Wert der Fasern ergibt sich die hier die Chance für CFK-Verbundwerkstoffe einen Aufarbeitungsprozess zu finden und die recycelten Fasern einer erneuten Verwendung zuzuführen.

Bei klassischen CFK-Fertigungsverfahren fallen häufig Verschnitte von wertvollen Kohlenstofffasern an. Diese Reste werden heute – wenn überhaupt – nur als Kurzfasern in Spritzgussapplikationen wiederverwertet, bei dem die hervorragenden Eigenschaften der Kohlenstofffasern nur unvollkommen genutzt werden. Vor diesem Hintergrund wurde ein Projekt mit dem Ziel aufgelegt, die Wiederverwendung von trockenen Geweben aus Verschnittabfällen zur Herstellung eines neuen und innovativen Halbzeugs aus gerichteten Kohlenstoffstapelfasern mit thermoplastischer Matrix zu ermöglichen. Als Produkt entsteht die Organofolie.



Der Schwerpunkt der Arbeiten auf dem Gebiet der naturnahen Werkstoffe ist die Forschung und Entwicklung an Themen der gesamten Prozesskette der Produktion von Naturfasern. Dieses beinhaltet alle Prozesse vom Anbau bis zum Einsatz in technischen Anwendungen, wie bei der Herstellung von Vliesen oder Bauteilen aus Faserverbundwerkstoffen unter besonderer Berücksichtigung der Qualitätsprüfungen entlang der Wertschöpfungskette.

### **Züchtung von Fasernesselklonen:**

Charakterisierung von Fasernesselproben und die Bewertung der Qualität in Abhängigkeit von Klonparametern aus nicht gentechnisch veränderten Züchtungen.

In den vergangenen Jahren hat sich die Nachfrage aus der Industrie nach Nesselfasern erhöht, die als Alternative zu Hanf eingesetzt werden können. Daraus entstand 2008 das oben genannte Projekt, mit dem Ziel der Züchtung faserreicher Nesselsorten, die den heutigen Anforderungen einer modernen Landwirtschaft entsprechen sowie die Entwicklung ökonomischer Vermehrungs- und Anbaumethoden. Zur Erhöhung der Fasergehalte werden Kreuzungsversuche durchgeführt und Klone selektiert, die eine mechanisierte Stecklingswerbung ermöglichen. Zur Erhaltung und Vermehrung wertvoller Klone werden *in vitro* Vermehrungsverfahren entwickelt. Dazu ist eine frühzeitige und umfassende Qualitätsbeurteilung der gezüchteten Klone erforderlich. Auf dieser Basis können bereits in frühen Projektstadien herausragende Klone selektiert und gezielt weitergezüchtet werden.



In der Fasermesstechnik arbeitet das FIBRE sowohl an der Optimierung eingeführter, als auch an der Entwicklung alternativer Messverfahren für Fasern und Halbzeuge in verschiedenen Stufen ihrer Verarbeitung. Bei der Entwicklung neuer Verfahren für den industriellen Einsatz stehen besonders bildanalytische Verfahren und die Online-Messtechnik im Vordergrund.

## Mobilität

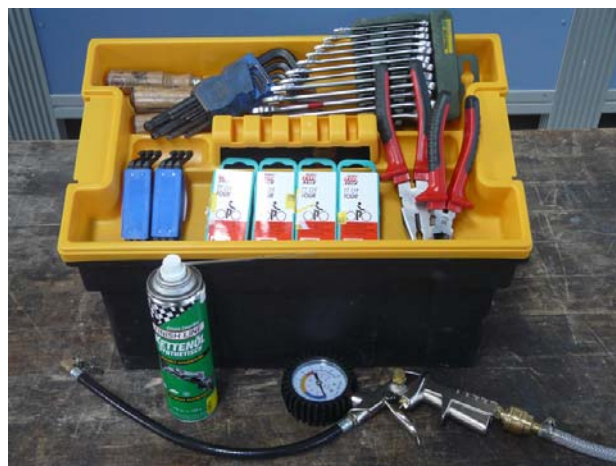
Zur Verbesserung der direkten Umweltwirkungen nahmen auch im Jahr 2010 wieder Mitarbeiter des Instituts an der Aktion der Allgemeinen Ortskrankenkasse (AOK) und des allgemeinen deutschen Fahrrad-Clubs (ADFC) mit dem Titel „mit dem Fahrrad zur Arbeit“ teil. Insgesamt 4 Team's mit je drei Teilnehmern fuhren über 3 Monaten lang mit dem Fahrrad zur Arbeit und legten dabei insgesamt eine Strecke von 3500 km zurück. Gegenüber einer Krafffahrzeugnutzung konnte somit ein CO<sub>2</sub>-Ausstoß von über einer halben Tonne eingespart werden.

Das vom Institut beschaffte Transportfahrrad für Botengänge auf dem Campusgelände und in die nähere Umgebung wird von den Mitarbeitern rege genutzt. Mit dieser Lösung können nun Botengänge schnell und Umweltschonend durchgeführt werden.



Transportfahrrad für kleinere Transporte und Botengänge auf dem Campusgelände

Gut angenommen wird auch die im Institut eingerichtete Fahrrad-Service Station für kleinere Reparaturen wie Reifen flicken, Kettenpflege und einem am Druckluftnetz angeschlossenen Reifenfüller.



Servicestation

Mit weiteren Eckpunkten wie überdachten Fahrradständern und Umkleidekabinen mit Duschen wurde das Faserinstitut 2010 als Fahrradaktiver Betrieb ausgezeichnet.



Überdachte Fahrradständer



Umkleidekabinen mit Duschen



Auszeichnung des Faserinstituts als „fahrradaktiver Betrieb“

## Forschung und Lehre

Vom Faserinstitut werden aufgrund ihrer zukünftigen Relevanz die Umweltaspekte von Mobilität und Nachhaltigkeit in die Forschung und Lehre integriert.

Entwicklung von Leichtbaukonzepten und Verfahrenstechniken für Transport- und Verkehrsmittel von Morgen

Thematisierung von Leichtbau- und Entsorgungskonzepten in den Vorlesungen „Technologie der polymeren Faserverbundwerkstoffe“ und „Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen“

„CFK-Velo“ Studentenprojekt und Diplomarbeiten mit dem Ziel des Entwurfs und Baus eines vollverkleideten, alltagstauglichen Liegerades mit Kohlenstofffaserverbundwerkstoffen. Entwicklung eines Gesamtdesigns unter Berücksichtigung von Ergonomie und Effizienz. Konzepte zur Erhöhung der Sicherheit, Energiespeicherung und Umfallsicherung durch konstruktive Maßnahmen. Bau und Realisierung eines formoptimierten Fahrgestells oder einer selbsttragenden Karosserie mit abschließendem Versuch.



Abbildung: Entwurf und Ausführung innerhalb des Studentenprojekts „CFK-Velo“

## • 6. Gültigkeitserklärung

Der Unterzeichnete, Dr. Hans-Peter Wruk, EMAS-Umweltgutachter mit der Registrierungsnummer DE-0051, akkreditiert und zugelassen für den Bereich (NACE-Code) 80.3, bestätigt, begutachtet zu haben, ob die gesamte Organisation, wie in der Umwelterklärung mit der Registrierungsnummer DE-112-00024 angegeben, alle Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS) erfüllt.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass

- die Begutachtung und Validierung in voller Übereinstimmung mit den Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 durchgeführt wurden,
- das Ergebnis der Begutachtung und Validierung bestätigt, dass keine Belege für die Nichteinhaltung der geltenden Umweltvorschriften vorliegen,
- die Daten und Angaben der Umwelterklärung der Organisation ein verlässliches, glaubhaftes und wahrheitsgetreues Bild sämtlicher Tätigkeiten der Organisation innerhalb des in der Umwelterklärung angegebenen Bereichs geben.

Diese Erklärung kann nicht mit einer EMAS-Registrierung gleichgesetzt werden. Die EMAS-Registrierung kann nur durch eine zuständige Stelle gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 erfolgen. Diese Erklärung darf nicht als eigenständige Grundlage für die Unterrichtung der Öffentlichkeit verwendet werden.

Pinneberg, den 31.05.2011

