



Für die Mobilität der Zukunft können nachwachsende Fasermaterialien einen wesentlichen Beitrag leisten.

# Der Verkehr fließt

## Themenlandschaft Mobilität

**Wer kennt nicht die endlosen Staunachrichten und wer steht gelegentlich nicht selber im Stau? Nun ist die Mobilität wohl ein Grundbedürfnis des Menschen und der Drang zur Fortbewegung wird wohl eher nicht abnehmen. Ebenso wird der Güterverkehr eher zu- als abnehmen. Also, was kann getan werden, und wie kann unser Sektor bei der Problemlösung helfen?**

Zunächst nochmals ein paar Fakten zum Nachdenken:

Die Infrastruktur (Brücken, Straßen) ist hoffnungslos überlastet, in manchen Bundesländern mehr, in anderen weniger. Alleine dem Bund gehören 39 000 Brücken. Diese zu sanieren ist eine Mammutaufgabe, aber eine ähnliche Zahl zusätzlich neu zu bauen dürfte aufgrund von Kosten, Landschaftsverbrauch und Protesten von Betroffenen unmöglich sein.

Ebenso sieht es mit dem Straßen- und Eisenbahnnetz aus. Es ist also äußerst unwahrscheinlich, dass der drohende Verkehrskollaps durch einen entsprechenden Ausbau der Infrastruktur alleine abgewendet werden kann. Weitere Schwachpunkte des heutigen Verkehrs sind Luftverschmutzung, Lärm und Unfälle.

Autor: Heiner Grussenmeyer, Stora Enso Deutschland GmbH, Moenchengladbach

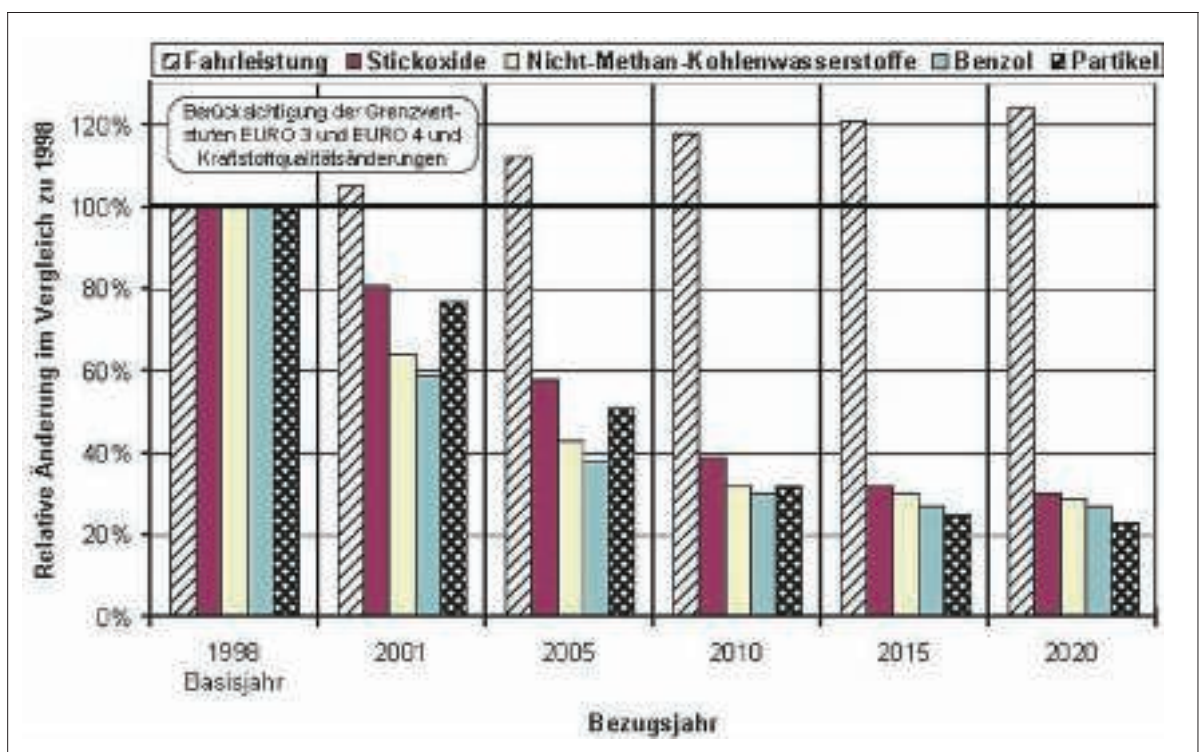


Abb. 1: Tatsächliche und prognostizierte Entwicklung der Fahrleistungen und Schadstoffemissionen des Straßenverkehrs, im Verhältnis zum Jahr 1998. Quelle: UBA

## Welche Lösungsmöglichkeiten gibt es?

- Disruptive Lösungen:
  - Car-Sharing (führt zu weniger Parkraumnachfrage, aber nicht unbedingt zu weniger Verkehr)
  - Perfekter öffentlicher Verkehr inclusive öffentlicher Nahverkehr (ist in Großstädten vielleicht machbar, aber 50% der deutschen Bevölkerung leben auf dem Land)
  - kombinierte Verkehrsmittel (mit Carsharing zum Bahnhof, mit dem Zug in die Nähe des Zieles und von dort mit ÖPNV weiter zum Ziel)
- Im Bereich Infrastruktur
  - Leichtere Fahrzeuge (schont und verbilligt die Infrastruktur)
  - Intelligente Fahrzeuge (können mit extrem kurzen Abständen fahren und multiplizieren die Kapazität der Verkehrswege (Schiene und Straße)
  - Neue Materialien für den Bau der Infrastruktur verbilligen den Bau und erhöhen die Lebenserwartung.
- Lärm
  - Leichtere Fahrzeuge verursachen weniger Lärm
  - Intelligente Fahrzeuge können lärmoptimiert fahren und lärm sensible Gebiete meiden.
  - Neue Reifenqualitäten können den Lärm erheblich mindern. (Ab 30 km/h verursachen die Reifen mehr Lärm als der Motor. Quelle: UBA)
  - Bauliche Maßnahmen wie Lärmschutzwände und Flüsterasphalt können helfen, den Lärm zu reduzieren.
  - Neue Bremsen, runde Räder und Schienen, die nicht durch deformierte Räder geprägt sind, reduzieren den Lärm bei der Bahn erheblich.

- Luftverschmutzung und Unfälle
  - Leichtere Fahrzeuge verbrauchen weniger Energie
  - Intelligente Fahrzeuge bremsen und beschleunigen weniger und können sogar im Windschatten fahren (weniger Energieverbrauch = weniger Luftverschmutzung)
  - Intelligente Fahrzeuge sollten unfallfrei fahren können
  - Neue Reifenqualitäten führen zu weniger Abrieb (und somit zu weniger Feinstaub). Die Optimierung des Rollwiderstandes führt zu weniger Energieverbrauch.

## Leichtbau

Ein Lösungsansatz steht bei vielen Problempunkten: Leichtbau.

Auch hier ein paar Daten:

- **Auto** benötigt 0,5–2 t Material zum Transport von nur 1 Person
- **ICE** bewegt fast 1 t Material um 1 Person zu bewegen (ICE 3: Gewicht 409t Plätze 460 entspricht 0.89 t/Platz)  
Quelle: <http://www.dafkurse.de/lernwelt/ereignisse/ice/ice.htm>
- **S-Bahn** benötigt je nach Nutzung einige 100 kg bis fast 1t um eine Person zu bewegen  
Quelle: [https://de.wikipedia.org/wiki/BVG-Baureihe\\_HK](https://de.wikipedia.org/wiki/BVG-Baureihe_HK)
- **Flugzeug** bewegt 200–300 kg um 1 Person zu bewegen  
Quelle: [http://www.flugzeuginfo.net/acdata\\_php/acdata\\_a320\\_dt.php](http://www.flugzeuginfo.net/acdata_php/acdata_a320_dt.php)

Wir leisten uns den Luxus, dem Transportgut Mensch eine 2 ½ bis 25-mal so schwere Hülle zu verpassen, um es zu transportieren. Dass das unökonomisch und unökologisch ist, liegt sicherlich auf der Hand. Es gibt viele Gründe für dieses Verhältnis. Festigkeitsanforderungen, Stabilitätsanforderungen, Komfort und nicht zuletzt Sicherheitsaspekte führen zu diesem Missverhältnis. Mit der heutigen Sicht auf diese Dinge und mit neuester Technologie kann und muss sich das ändern.

## Welchen Beitrag kann unsere Industrie leisten?

Leichtbau bei Fahrzeugen:

- Bei Fahrzeugkonstruktion können wir Konstruktionsmerkmale aus unserer Industrie übernehmen, zum Beispiel die Wabenbauweise.
- Wir können verschiedene neue Materialien liefern: Verbesserte Komposite mit Holz- oder Zellstofffasern. Komposite mit mikrofibrillierter Zellulose sowie Komposite aus Kohlefasern aus Lignin.

Leichtbau bei der Infrastruktur:

- Bauten für die Infrastruktur können leichter, billiger und dauerhafter werden durch Beton, der mit mikrofibrillierter Zellulose verstärkt ist.
- Kohlefasern aus Lignin können den Brückenbau revolutionieren. Die Brücken werden sehr viel leichter und wesentlich größere Spannweiten sind möglich.

Unsere Industrie hat einige vielversprechende Werkzeuge in der Hand.

## Microcellulose (MFC)

Nano/Microcellulose ist dabei, ein marktgängiges Produkt zu werden. Verschiedene Hersteller haben gelernt, das Produkt kostengünstig herzustellen. Es gibt einige sehr große Pilotanlagen und in Kürze werden wohl mehrere kommerzielle Anlagen auf den Markt kommen.

Die wohl größte Pilotanlage steht bei Storaenso Imatra (Finnland) und erste Kartonsorten, bei denen mit Hilfe von MFC das Flächengewicht

## Der Autor

Heiner Grussenmeyer (Jahrgang 1955) startete seine berufliche Laufbahn mit einer Lehre zum Chemielaborant (Sandoz Basel / Schweiz). Insgesamt arbeitete er vier Jahre im Forschungslabor. Danach studierte er Chemie-Ingenieurwesen. Seine erste Stelle als Ingenieur führte ihn in die Textilindustrie. Hier war er drei Jahre zuständig für F&E und Umweltschutz. Vor etwa 30 Jahren kam er zur Papierindustrie (damals Feldmühle – heute Stora Enso). Er begann als Laborleiter und wurde nach einigen Jahren Technologieleiter in der Papierfabrik (Düsseldorf) Reisholz. Unter anderem wurden vier neue Papiersorten entwickelt, von denen heute noch zwei von einer Schwesterfabrik produziert werden. Nachdem die Schließung des Werkes beschlossen war, über-



nahm er von 2008 bis 2009 die Verantwortung zur Koordination der F&E Aktivitäten im Bereich der Business Ära Magazin Papier. Schließlich bekam er vor vier Jahren die Gelegenheit, die Verantwortung für das Stora Enso Group Technologie Programm zu übernehmen. Er ist der deutsche Vertreter im CEPI / FTP Pulp and paper industry Task Force und Gutachter bei verschiedenen Organisationen.

erniedrigt werden konnten, sind auf dem Markt. Quelle: Storaenso Progress Book 2014) sowie: <http://renewablepackaging.storaenso.com/news/new-innovation-centre-to-be-built-in-helsinki> . Sobald dieses sehr feste Material in ausreichenden Mengen auf dem Markt ist, werden die verschiedenen heute diskutierten Anwendungen auf den Markt kommen. Nanocelluloseverstärkte Composite versprechen je nach (patentierten) Verfahren Festigkeitserhöhungen von bis zu 70% bzw. entsprechende Gewichtsreduzierungen. (US2015072581, CN103467920 und andere). Damit können leichtere Fahrzeug- und Flugzeugteile gebaut werden. Nanocellulosebasierende Schäume können zur Dämmung eingesetzt werden. Reifen erhalten durch Nanocellulose ein verbessertes Abrollverhalten. Ebenso kann das Bremsen bei Nässe verbessert werden. Dadurch können Profile lärmarm oder abriebbeständig konstruiert werden. Beim Beton kann das E-Modul durch Nanocellulose um bis zu 15% gesteigert werden. (US20100162926)

### Kohlefaser aus Lignin

Kohlefasern sind bekanntlich ein vielseitiges und hochfestes Material. Sie werden heute nur in geringem Maße bei hochpreisigen Gütern wie Golfschläger, (teuren) Fahrradrahmen, Flugzeugen und ähnlichem eingesetzt. Kohlestofffasern auf Ligninbasis werden sicherlich deutlich billiger bei nur geringfügig schlechteren Eigenschaften. Damit werden Verbundmaterialien wie sie heute in Flugzeugen eingesetzt werden für Autos, LKWs und die Bahn attraktiv.

Ein weiterer sehr interessanter Einsatz bietet die Infrastruktur. Wenn die Stahlarmierung durch Kohlefasern ersetzt wird, werden Brücken, Bahnhöfe und Parkhäuser völlig anders konstruiert werden können. Heute muss der Stahl aus Korrosionsschutzgründen mit einer dicken Schicht Beton überzogen sein. Bei Kohlefaser kann das entfallen und Brücken werden bis zu 50% leichter (Die Welt 6. September 2005). Als Alternative können die Spannweiten erheblich vergrößert werden.

Weitere Lösungsmöglichkeiten aus unserem Sektor sind Leichtbauteile aus Wabenstrukturen für Innenverkleidungen bei Bahn, Flugzeug und Auto. Ebenso können leichte Bauteile aus tiefziehbareren papierbasierenden Werkstoffen schwerere Komponenten aus dem Fahrzeugbau ersetzen.

### Wie geht es weiter?

Wie aufgezeigt gibt es viele Ideen, viele Ansatzpunkte und viele Erkenntnisse. Doch – wie kommen wir zum Ziel?

Dieses Projekt „Faser und Papier 2030“ kann und soll ein erster Schritt sein. Es hat den Teilnehmern einen völlig neuen Blickwinkel gegeben. Wir haben einige hundert Ideen gesammelt, die nun zur Verfügung stehen und mit Leben gefüllt werden müssen.

Weiter erforderlich sind noch breiter zusammengestellte Teams, die zusammen forschen und entwickeln. Wir müssen über heutige Systemgrenzen hinweg denken und handeln. Wir müssen völlig unterschiedliche Sektoren zusammenbringen, einen Teil der gefundenen Ideen umsetzen und gleichzeitig neue Möglichkeiten und Lösungsansätze finden. Dazu bedarf es der Phantasie und Forschungsgelder.

Wenn uns die öffentliche Hand auch mit Forschungsgeldern unterstützen kann, so muss die Industrie am Ende den Mut und das Geld aufbringen, in entsprechende Anlagen zu investieren. Das geht nur, wenn wir den Glauben an die Zukunft unserer Branche nicht verlieren.

## MASSGESCHNEIDERTE PREMIUM LÖSUNGEN



SAUGWALZEN  
FUNKTIONSWALZEN  
CFK - WALZEN  
BREITSTRECKWALZEN

**mwn**  
MASCHINENFABRIK

MWN NIEFERN MASCHINENFABRIK GMBH  
Bahnhofstr. 51 - 53, D - 75223 Niefern Öschelbronn Germany  
Telefon: +49(0) 7233 / 75 - 0 Telefax: +49(0) 7233 / 75 - 11  
Internet: [www.mwn-niefern.de](http://www.mwn-niefern.de) Email: [info@mwn-niefern.de](mailto:info@mwn-niefern.de)