

Manfred Boltze / Wolfgang Kittler / Hans-Christian Pfohl

# Der Verkehr im Jahr 2030

Ergebnisse des internationalen Workshops und Kongresses „Traffic and Transport 2030“

**Der internationale Workshop** und Kongress „Traffic and Transport 2030“ hat vom 27. bis zum 29. Februar 2008 an der Technischen Universität Darmstadt stattgefunden und war den zu erwartenden Entwicklungen, den künftigen Anforderungen und dem daraus entstehenden Handlungsbedarf im Verkehr gewidmet. Dieser Beitrag fasst die wichtigsten Ergebnisse zusammen.

Verkehrssysteme haben eine Schlüsselfunktion für unsere Gesellschaft. Um sie weiter zu entwickeln, müssen die verschiedenen Disziplinen zusammenarbeiten. Insbesondere betrifft dies das traditionell für den Bau und Betrieb von Verkehrsanlagen zuständige Bauingenieurwesen, die für Logistik und Führung von Verkehrsunternehmen zuständigen Wirtschaftswissenschaften sowie die technischen Disziplinen des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und der Informatik. Die proaktive Auseinandersetzung mit künftigen Entwicklungen ist eine Grundvoraussetzung, um Forschung und Entwicklung im Verkehrswesen sinnvoll zu gestalten. Dafür ist zum einen die Beteiligung aller Disziplinen erforderlich, und es ist zum anderen äußerst sinnvoll, die internationalen Erfahrungen mit Verkehrsproblemen und Lösungsansätzen zu nutzen.

Dies war der Ansatzpunkt für den internationalen Workshop und Kongress „Traffic and Transport 2030“, der den zu erwartenden Entwicklungen, den künftigen Anforderungen und dem daraus entstehenden Handlungsbedarf im Verkehr gewidmet war. Die dreitägige Veranstaltung

## Die Autoren

Univ.-Prof. Dr.-Ing. **Manfred Boltze**, Dipl.-Ing. **Wolfgang Kittler**, Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. **Hans-Christian Pfohl**, Technische Universität Darmstadt, Forschungsschwerpunkt Integrierte Verkehrssysteme (fsiv); info@verkehrsforschung.tu-darmstadt.de

hat vom 27. bis 29. Februar 2008 im neuen Darmstädter Wissenschafts- und Kongresszentrum Darmstadtium (Abb. 1) stattgefunden. Veranstalter war der Forschungsschwerpunkt Integrierte Verkehrssysteme (fsiv) der Technischen Universität Darmstadt. Die Veranstaltung wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert. Weitere wesentliche Förderung kam vom Land Hessen, dem Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV), der DVWG Bezirksvereinigung Rhein-Main, dem Institut für Mobilitätsforschung (ifmo) und der Continental Automotive Systems.

In der Durchführung der Veranstaltung wurde ein neuer Ansatz gewählt, bei dem vor allem die Diskussion der internationalen Experten miteinander im Vordergrund stand. Als Ergebnis der Diskussion wurden

für die verschiedenen Bereiche des Verkehrswesens Thesen zu den wesentlichen künftigen Entwicklungen im Verkehr bis zum Jahr 2030 formuliert.

## Programm

Am ersten Tag des Workshops haben sich die insgesamt über 130 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus 17 Ländern in fünf Arbeitsgruppen mit den Randbedingungen und Einflussfaktoren der künftigen Entwicklung des Verkehrs in den Bereichen Wirtschaft, Demografie und Gesellschaft, Umwelt, Technologien sowie Verkehrspolitik befasst. Am zweiten Tag des Workshops wurden in sieben verkehrssystembezogenen Arbeitsgruppen (Fahrzeugtechnik, Verkehrsmanagement und Verkehrstechnik, Verkehrsplanung und Intermodalität, Luftverkehr, Öffentlicher Verkehr, Schienenverkehr sowie Güterverkehr, Logistik, Schiffsverkehr) jeweils etwa zehn Thesen erarbeitet, welche die wichtigsten künftigen Entwicklungen und die daraus abzuleitenden Forschungs- und Handlungserfordernisse darstellen (Abb. 2).

Zum Workshop gab es von den Teilnehmern sehr positive Rückmeldungen. Besonders begrüßt wurde die Gelegenheit, in Darmstadt unter sehr hochkarätigen Experten aus aller Welt einen intensiven Wissensaustausch führen und neue internationale Kontakte aufbauen zu können. Dadurch, dass Vorträge nur etwa ein Drittel des Workshops in Anspruch nahmen, blieb viel Zeit für Fachdiskussionen und persönlichen Austausch.

Der anschließende Kongress am 29. Februar 2008 mit über 320 Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus 22 Ländern wurde vom Hessischen Staatsminister für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, Dr. Alois Rhiel, nach Grußworten des Präsidenten der TU Darmstadt, Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel, und des Oberbürgermeisters der Stadt Darmstadt, Walter Hoffmann, mit einem Vortrag eröffnet. Anschließend hat Gerd Riegelhuth (Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung) zur Landesinitiative „Staufreies Hessen“ und zur Zukunft auf Hessens Straßen vorgetragen. Schließlich wurden die im Workshop erarbeiteten Thesen zu unserem künftigen Verkehrssystem von den Leitern der einzelnen Arbeitsgruppen in acht Vorträgen präsentiert. Ergänzend wurde in drei Beiträgen anschaulich über aktuelle und erwartete Entwicklungen in Asien berichtet (Abb. 3).

Der Kongress bot damit die Möglichkeit, sich gestützt auf ein breites internationales Expertenwissen intensiv mit der Zukunft des Verkehrs auseinander zu setzen.



Abb. 1: Tagungsort Darmstadtium

Quelle: www.darmstadtium.de

Ein Rahmenprogramm diente zur Abrundung des Programms. Hierzu gehörte auch eine technische Exkursion am Tag nach dem Kongress mit Besuchen bei der Verkehrszentrale Hessen, der Integrierten Gesamtverkehrsleitzentrale der Stadt Frankfurt am Main und der Deutschen Flugsicherung.

## Ergebnisse

### Übersicht

Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse, Arbeitsgruppen übergreifend gegliedert nach den wesentlichen Trends, präsentiert. Außerdem wird auf den Forschungsbedarf hingewiesen. Zur ausführlichen Darstellung der Ergebnisse wurde ein Tagungsbericht in der Schriftenreihe B der DVWG veröffentlicht.

Als wesentliche übergreifende Trends im Verkehr konnten identifiziert werden:

- Die **Verkehrsnachfrage** wird weltweit deutlich zunehmen. Hierbei sind aber die Entwicklungen für Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländer, für die verschiedenen Verkehrsträger sowie für den Personen- und den Güterverkehr in einigen Fällen sehr unterschiedlich. In Deutschland ist weiteres Wachstum der Verkehrsnachfrage in den prosperierenden Ballungsräumen und im Güterverkehr zu erwarten. Dort, wo die Nachfrage steigt, sind zunehmende Kapazitätsengpässe zu erwarten.
- Es werden eine stärkere marktwirtschaftliche Orientierung und ein **verschärfter Wettbewerb** erwartet. Wichtige Aspekte in diesem Zusammenhang sind die Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur, die Möglichkeiten der Regelung der Verkehrsnachfrage durch Instrumente des Mobility Pricing sowie die Liberalisierung der Verkehrsmärkte.
- Durch die zunehmende Technisierung werden sich **Informations- und Telekommunikationstechnologien** sowie Technologien zur Verbesserung der Verkehrssicherheit in Fahrzeugen im Jahr 2030 durchgesetzt haben. Weiterhin wird es bei der Verkehrsinfrastruktur der verschiedenen Verkehrsträger technologische Fortschritte geben. In den diskutierten Bereichen wird aber kein grundlegender technologischer Durchbruch erwartet, sondern eher Weiterentwicklungen bereits bekannter und eingesetzter Technologien.
- Die **Verbesserung der Sicherheit** im Verkehr wird weiterhin von großer Bedeutung sein. Wie bei der Verkehrsnachfrage ist mit grundverschiedenen Tendenzen in den Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern zu rechnen.
- Höhere Umweltauforderungen**, vor allem die Senkung der Luftschadstoff- und Lärmemissionen, werden einen starken Einfluss auf künftige Entwicklungen im Verkehr haben.
- Durch eine bessere Organisation sind Effizienzsteigerungen im Verkehr möglich. Dies betrifft zum Beispiel die Zusammenarbeit der Verkehrsträger und der Insti-



Abb. 2: Workshop: Diskussion der Thesen in einer Arbeitsgruppe

tutionen sowie organisatorische Maßnahmen für eine effizientere Verkehrsabwicklung.

### Steigende Verkehrsnachfrage und Kapazitätsprobleme

Das Welthandelsvolumen und die Weltbevölkerung wachsen stetig, die Verkehrsnachfrage steigt entsprechend. Dies gilt zum einen für den Personenverkehr, der in Entwicklungs- und Schwellenländern stärker zunehmen wird als in den Industrieländern, zum anderen aber vor allem für den Güterverkehr, für den noch deutlich höhere Wachstumsraten prognostiziert werden.

Die Ursachen für den Anstieg liegen häufig nicht in der binnenländischen Nachfrage, sondern ergeben sich aus globalwirtschaftlichen Zusammenhängen. Eine Rolle spielt aber auch die Beziehung zwischen dem Wirtschaftswachstum und der Güterverkehrsleistung. Von Bedeutung wird hier vor allem das Bevölkerungs- und Wirt-

schaftswachstum in China und Indien sein. Eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Verkehrsleistung ist anzustreben.

In den Entwicklungs- und Schwellenländern wird eine rasche Verbreitung von preiswerten und einfachen Fahrzeugen erwartet, verbunden mit massiven Kapazitätsproblemen für das Straßennetz. Das Motorrad wird nach wie vor der „Einstieg“ in die Motorisierung sein. Die größten Probleme werden durch den Umstieg vom Motorrad auf das Auto hervorgerufen. Während in den Industrieländern nur noch mit einer leichten Zunahme des Motorisierungsgrads zu rechnen ist, wird die Anzahl der Pkw-Besitzer in Schwellen- und Entwicklungsländern deutlich zunehmen. Hier gilt es einerseits preiswerte und saubere Fahrzeuge zu entwickeln, die hohe Anforderungen an die Emissionsgrenzwerte erfüllen, und andererseits durch regulierende Maßnahmen einen zu raschen Anstieg der Pkw-Nutzung zu vermeiden.

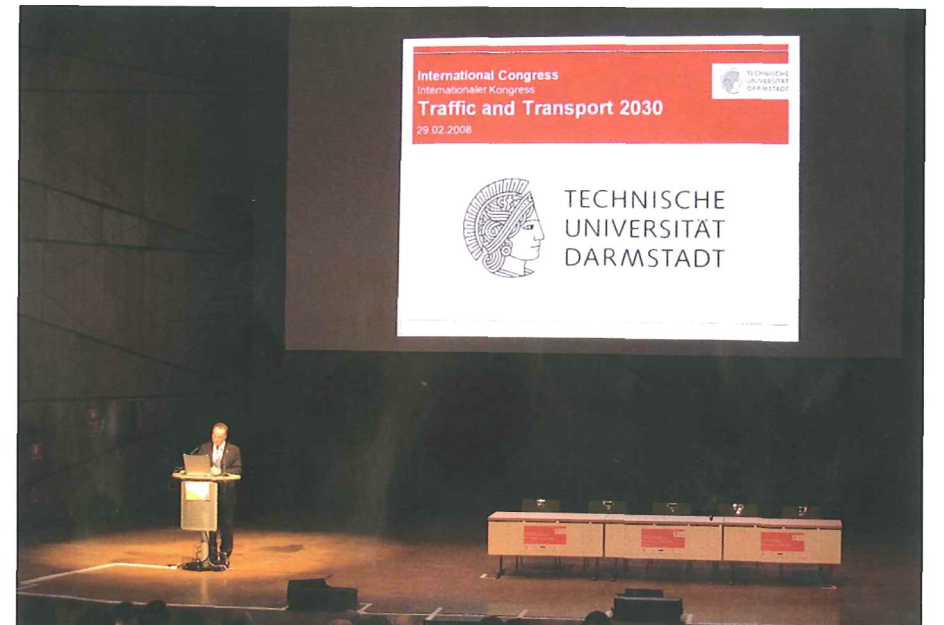


Abb. 3: Kongress: Präsentation der Ergebnisse des Workshops





**Modalohr  
Taschenwagen**  
Quelle:  
www.modalohr.com

Unter den verschiedenen Verkehrsträgern wird die Nachfrage im Luftverkehr am stärksten ansteigen, wobei das rasche Wachstum zum Hauptproblem werden wird. Schon bis 2020 wird weltweit eine Verdopplung des Luftverkehrsaufkommens erwartet. Es wird erhebliche Kapazitätsprobleme im Luftverkehr geben, die deutlich mehr Effizienz erfordern werden.

Durch die steigende Konzentration auf wenige Hauptdrehkreuze werden die Kapazitätsengpässe an den Flughäfen, aber auch in Seehäfen sowie bei den zugehörigen Hinterlandverbindungen deutlich zunehmen. Hierfür werden eine europaweit koordinierte Entwicklungsstrategie und erhebliche Ausbaumaßnahmen ebenso erforderlich sein, wie eine verbesserte intermodale Kooperation und Vernetzung.

Aber auch auf der Straße wird ein deutliches Wachstum der Verkehrsleistung erwartet. Die Folge ist der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern. In den dichtbesiedelten Industrieländern ist ein Ausbau aber oft nicht möglich oder erwünscht. Hier ist eine bessere Nutzung der vorhandenen Infrastruktur durch intelligente Systeme anzustreben.

Steigende Kosten für das Autofahren, umweltbedingte und kapazitätsbedingte Beschränkungen für den Autoverkehr (zum Beispiel Umweltzonen) und das Bevölkerungswachstum in einigen Ländern werden zur Folge haben, dass es bis 2030 in erster Linie in Mega-Cities und Metropolregionen zu einer deutlichen Nachfrageresteigerung im Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) kommen wird. Einige Experten befürchten sogar, dass diese kaum zu bewältigen sein wird. Es besteht ein dringender Forschungsbedarf bezüglich der Optimierung und Zukunftsfähigkeit von ÖPNV-Systemen.

Auch von Bedeutung wird in den alternativen Gesellschaften wie z. B. Deutschland oder Japan sein, dass immer mehr ältere Menschen über eine immer längere Zeitspanne auf die Nutzung des ÖPNV angewiesen sind. Um diesen Entwicklungen gerecht zu werden, sind gut organisierte, wirtschaftliche und nutzerorientierte Angebote umzusetzen. In den ländlichen Regionen dieser Länder ist hingegen ein Rückgang der Nachfrage zu erwarten. Be-

darfsorientierte Angebote werden hier in Zukunft eine größere Rolle spielen. Deren Einsatzgrenzen und optimale Betriebsweisen müssen noch besser erforscht werden.

Eine wichtige Rolle wird weiterhin auch der Schienenverkehr spielen. Es wird vor allem deutlich mehr Fahrgäste im Schienenverkehr auf den erweiterten Hochgeschwindigkeitsstrecken geben. Durch Hochgeschwindigkeitszüge können Kurzstreckenflüge weitgehend ersetzt werden. Gegenstand der Forschung muss daher die künftige Realisierung von Hochgeschwindigkeitsnetzwerken und deren Umsetzungsstufen sein. Aber auch Langstreckentransporte im Schienengüterverkehr, insbesondere der Containerverkehr, werden durch verbesserte Transportprozesse stärker nachgefragt werden. Der Schienenpersonenverkehr wird wie der ÖPNV von den Auswirkungen demographischer Veränderungen auf die Nachfrage betroffen sein.

**Stärkere marktwirtschaftliche Orientierung und verschärfter Wettbewerb**

Erwartet werden eine zunehmende marktwirtschaftliche Orientierung im Verkehr, also eine stärkere Ausrichtung auf das Wechselspiel von Angebot und Nachfrage, sowie deutliche Effizienzsteigerungen durch einen verschärften Wettbewerb auf einigen Verkehrsmärkten.

In näherer Zukunft wird es grundlegende Finanzierungsprobleme bei der Unterhaltung der Infrastruktur geben und daher auch bei Baumaßnahmen. Entsprechend müssen neue Finanzierungsmodelle im Verkehr gefunden werden. Nahezu alle Experten sind sich zum Beispiel einig, dass es in 2030 auf den meisten Straßen Benutzungsgebühren zur Finanzierung und Internalisierung externer Kosten geben wird. Der Staat wird sich bei der Finanzierung weiter zurückziehen, PPP-Modelle (Public Private Partnership, Öffentlich-Private Partnerschaft) werden vermehrt zur Anwendung kommen.

Preise werden dabei nicht nur zur Finanzierung, sondern auch deutlich stärker zur Regelung der Nachfrage genutzt werden. Insbesondere wird es Anreize finanzieller Art geben, um die Verkehrssysteme gleichmäßiger auszulasten, ohne dass dies allein insgesamt zu einer Verteuerung führen

muss. Das gilt für den Öffentlichen Verkehr mit Bus und Bahn, aber auch für den sonstigen Personen- und Güterverkehr, vor allem auf der Straße. Elektronische Mautsysteme, Bonusregelungen, gute Information, hohe Transparenz der Preisstrategien und die Zweckbindung der Einnahmen werden die Akzeptanz sicherstellen. Zur Untersuchung der komplexen Wirkungen von preislichen Maßnahmen besteht weiterer Forschungsbedarf.

Ein weiterer Aspekt ist die voranschreitende Liberalisierung der Verkehrsmärkte. Dies betrifft künftig insbesondere den ÖPNV und den Schienenverkehr. Hier wird sich der liberalisierte Markt bis zum Jahr 2030 weitgehend durchsetzen. Die Forschung hat konsistente Methoden zur wirtschaftlichen Bewertung der Verkehrsangebote zu entwickeln und zu ermitteln, welche Regulierungen unumgänglich sind.

Insgesamt wird Mobilität deutlich teurer werden, getrieben einerseits durch höhere Energiepreise, andererseits durch neue Finanzierungsmodelle für die Verkehrsinfrastruktur.

**Zunehmende Technisierung**

Im Straßenverkehr der Industrieländer werden nahezu alle Fahrzeuge mit elektronischen Kommunikationssystemen ausgestattet sein. Die Kommunikation zwischen Fahrzeugen sowie zwischen Fahrzeugen und der Infrastruktur wird eine Vielzahl von Verkehrsanwendungen ermöglichen, wie zum Beispiel zur Navigation, zur besseren Ausnutzung der Kapazität und zur Verbesserung der Verkehrssicherheit durch Gefahrenwarnung und Unfallvermeidung.

Grundsätzlich wird bis zum Jahr 2030 mit Weiterentwicklungen bereits bekannter und eingesetzter Technologien gerechnet und nicht mit dem Durchbruch neuer Technologien. Es scheint möglich zu sein, dass das automatische Fahren im Straßenverkehr in Japan, den USA und Teilen Europas auf eigenen Verkehrsflächen Realität wird. Hierzu sind aber noch weitere Forschungsaktivitäten erforderlich. Fahrerlose ÖPNV-Systeme könnten eine Zukunft haben. In von Verkehrsproblemen geprägten Innenstädten werden sich elektrische Kurzstreckenfahrzeuge („Neighborhood Vehicles“) bis zum Jahr 2030 durchsetzen.

Neue Antriebskonzepte mit umfassender Abgasnachbehandlung werden in den Industrieländern einen Beitrag zur deutlichen Reduzierung der Emissionen leisten. In den Entwicklungs- und Schwellenländern werden aber im Jahr 2030 Antriebstechnologien eingesetzt werden, die bereits heute in Industrieländern etabliert sind.

Für den Antrieb von Fahrzeugen im Straßenverkehr wird es einen Energiemix geben, der nach wie vor von erdölbasierten Kraftstoffen dominiert wird. Die Zusammensetzung der verwendeten Energie wird sich stark nach regionalen Gegebenheiten (Nutzung lokaler Ressourcen) richten. Elektrofahrzeuge werden in den Städten eingesetzt, auch vermehrt für Car-Sharing. Wasserstoffantriebe scheinen sich vor allem wegen des großen Aufwands

der Distribution nicht durchzusetzen. Bio-Treibstoffe, die nicht in Konkurrenz zur Nahrungsmittelherzeugung stehen dürfen, erreichen einen Anteil von voraussichtlich 10 bis 20 %.

Die Verfügbarkeit umfangreicher, genauer und verlässlicher Verkehrs- und Umweltdaten als wesentliche Grundlage für leistungsfähige Verkehrsmanagementsysteme wird dazu führen, dass der Straßenverkehr effizienter und emissionsabhängig gesteuert werden kann. Auch lassen sich dadurch Fahrer umfassend und zuverlässig informieren. Datenmanagement, Erprobung und vergleichende Bewertung neuer Erfassungssysteme sowie die Datenfusion werden viel Aufmerksamkeit erfordern. Forschungsbedarf besteht auch bei der integrierten Modellierung von Emissionen und Verkehr.

Im Schienenverkehr werden Kapazitätsgewinne durch moderne Leit- und Sicherheitstechnik und nicht nur durch Infrastrukturausbau erreicht werden. Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglichen flexible Fahrpläne, die die tatsächliche Nachfrage und die Verkehrslage berücksichtigen.

Auch im Luftverkehr spielen technische Verbesserungen eine Rolle bei der Nutzung der knappen Ressourcen, aber auch bei umwelttechnischen Überlegungen und bei Kosteneinsparungen. Hochpräzise Navigationsverfahren, autonome Separationsverfahren und eine Umstellung vom Luftsektor-basierten Flugplan zur 4D-Trajektorie sind Ansätze, um die Kapazität im Luftraum zu verdreifachen, die Sicherheit weiter zu erhöhen und Emissionen sowie Flugsicherungsgebühren zu senken. Mit alternativen Energiequellen ist im Luftverkehr auf lange Sicht nicht zu rechnen.

Die Verbreitung innovativer Flugzeugkonzepte, wie zum Beispiel Aerocar, Zepeline zum Gütertransport oder Bodeneffektfahrzeuge (Wing In Ground Effect Aircrafts), wird für möglich gehalten.

Im Güterverkehr verhindern verbesserte Umschlagstechnologien und standardisierte Prozesse in Zukunft signifikante Zeitverluste oder Kostenerhöhungen beim Wechsel zwischen verschiedenen Transportmodi. Hierdurch werden Logistikdienstleister im Jahr 2030 in der Lage sein, ihren Kunden ökonomisch und ökologisch optimierte intermodale Transportketten zu offerieren. Eine hohe Transparenz der gesamten Transportkette durch integrierte Informations- und Kommunikationssysteme sichert auch bei einer Vielzahl Prozessbeteiligter kosteneffiziente Transportlösungen.

**Weitere Verbesserung der Sicherheit**

Bei der Planung von Verkehrssystemen wird die Verkehrssicherheit auch künftig den größten Stellenwert haben.

Im Straßenverkehr der weiter entwickelten Länder wird der Einsatz von einfach handhabbaren, aber hocheffizienten aktiven Sicherheitstechnologien zur Verhinderung von Unfällen im Jahr 2030 Normalität sein. Dadurch wird die Anzahl

der Verkehrstoten im Straßenverkehr in den Industrieländern weiter zurückgehen. Auch wird das automatische Fahren zum Sicherheitsgewinn beitragen. Zur Weiterentwicklung aktiver Sicherheitssysteme wurde auch erheblicher Forschungsbedarf identifiziert.

In den Schwellen- und Entwicklungsländern werden bis 2030 vor allem die heute in entwickelten Ländern gebräuchlichen passiven Sicherheitsmaßnahmen genutzt. Aufgrund des steigenden Motorisierungsgrads wird es aber mehr Verkehrstote geben, trotz höherer Sicherheitsstandards der Fahrzeuge.

Für Sicherheitsfragen im Schienenverkehr wurde vor allem die Sorge geäußert, dass unverhältnismäßige Sicherheitsanforderungen hohe Kosten beim Neubau von Eisenbahninfrastruktur verursachen könnten. Forschungsbedarf besteht daher bei Risikoanalysen für Bahnanlagen und bei der Beurteilung der Kosteneffektivität von Sicherheitsmaßnahmen.

Die häufig im öffentlichen Verkehr empfundene Unsicherheit wird zum Beispiel durch Personal in Fahrzeugen, Wachpersonal an Bahnsteigen und Zugangskontrollen aktiv bekämpft werden.

Im Luftverkehr wird die Unfallrate trotz steigender Luftverkehrsbewegungen weiter sinken. Die Herausforderung wird zum einen darin bestehen, die Betriebssicherheit trotz zunehmender Systemkomplexität und Flugzeugdichte im Luftraum zu gewährleisten und zum anderen, externe Bedrohungen durch Terrorismus abzuwehren. Der Schutz vor Terrorismus wird eine wesentliche Belastung für alle Beteiligten bleiben.

**Höhere Umweltaforderungen**

Negative Wirkungen des Verkehrs auf Mensch und Umwelt werden zunehmend abgelehnt. Die Umweltaforderungen an alle Verkehrsmittel werden daher steigen, die Durchsetzung von Maßnahmen zur

Reduzierung von Umweltbelastungen wird weiter an Bedeutung gewinnen, und der Ausstoß schädlicher Emissionen wird zurückgehen. Deutlich höhere Verkehrsleistungen werden nur dann eine gesellschaftliche Akzeptanz finden, wenn Emissionen (vor allem CO<sub>2</sub>, aber auch NO<sub>x</sub>, Feinstaub und Lärm) durch neue technologische Konzepte und international verbindliche Grenzwerte drastisch gesenkt werden.

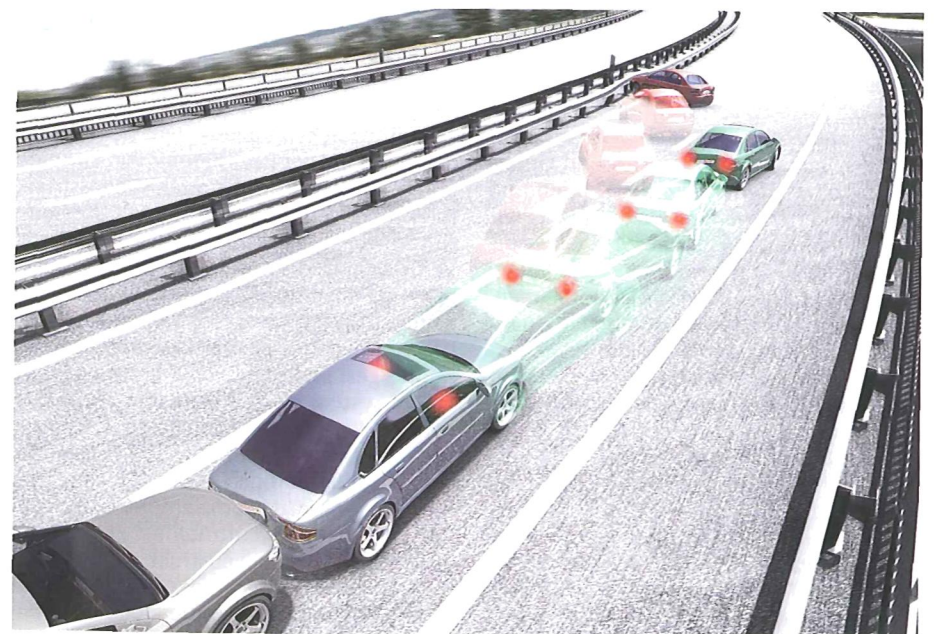
Für den Straßenverkehr wird die Fahrzeugtechnik wesentliche Beiträge zur Reduzierung der Emissionen durch effizientere Antriebe, Kraftstoffe auf Basis erneuerbarer Energieträger, Elektroantriebe und allgemein gesenkte Fahrwiderstände leisten.

Aber auch bei der Verkehrssteuerung werden Umweltaspekte eine immer größere Bedeutung erlangen. Unnötige Restriktionen für den Verkehr müssen dabei vermieden werden, um Erreichbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Wesentliche Fortschritte bei der Verfügbarkeit von Verkehrs- und Umweltdaten werden eine gezielte, dynamische Beeinflussung des Verkehrs zur Einhaltung von Grenzwerten ermöglichen.

Im Luftverkehr werden treibstoffsparende Maßnahmen, wie zum Beispiel ein verbessertes aerodynamisches Design, Gewichtsreduktion und höhere Triebwerkswirkungsgrade, aus umwelttechnischen Überlegungen, aber auch aufgrund des zunehmenden öffentlichen Drucks und steigender Treibstoffkosten Ziel der Fluggesellschaften und der Flugzeug- und Triebwerkshersteller sein.

Der öffentliche Verkehr wird eine bedeutende Rolle bei der Sicherung eines nachhaltigen, umweltfreundlichen Verkehrssystems spielen.

Der Güterverkehr wird zukünftig in den weltweiten Emissionshandel einbezogen. Auch eine CO<sub>2</sub>-Auditierung von Supply Chains wird verpflichtend. Dadurch werden insbesondere im Straßengüterverkehr



**Aktive Kollisionsvermeidung**

Quelle: Bosch





**Straßenverkehr in Hanoi (Vietnam)**



**Innerstädtischer Knotenpunkt in Tokio (Japan)**

und im Luftfrachtverkehr die Kosten stark ansteigen. Dies führt auch dazu, dass viele Unternehmen zur Verbesserung ihres „ökologischen Fußabdrucks“ gefordert sind, ihre logistischen Netzwerkstrategien zu überdenken. Dies beinhaltet Aspekte wie Produktionsstandorte, Beschaffungsstrategien, vertikale und horizontale Distributionsnetzstruktur, Mix zwischen Push- und Pullstrategie, Kooperationsstrategien ebenso wie Lieferzeiten. Die Erforschung der Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen auf Güterströme und Wirtschaft, die Neu- und Weiterentwicklung technologischer und organisatorischer Optionen zur Reduzierung von Umweltbelastungen sowie deren Bewertung und Implementierung haben daher große Bedeutung. Um objektive und robuste Vergleiche zu gewährleisten, bedarf es darüber hinaus einheitlicher internationaler Standards sowie anwenderfreundlicher und preisgünstiger Auditsysteme.

**Effizienzsteigerung durch bessere Organisation**

Die Verkehrsträger und die relevanten Institutionen müssen und werden zukünftig durch bessere Vernetzung noch stärker im Zusammenspiel genutzt werden. Intermodaler Verkehr im Personen- und Güterverkehr bzw. intermodale Reiseketten und Transportketten werden weiter an Bedeutung gewinnen. Weiterhin wird eine effizientere Verkehrsabwicklung zunehmend auch durch organisatorische Maßnahmen, oft in Verbindung mit technischen Maßnahmen, erreicht werden.

Während die Kapazität der Verkehrsinfrastruktur bisher zu Verkehrsspitzenzeiten häufig überschritten wird, ist sie zu Schwachlastzeiten in der Regel nicht ausgelastet. Neben der flexiblen Nutzung der Infrastruktur, beispielsweise im Straßenverkehr durch situationsabhängige Fahrstreifenfreigabe, wird die gezielte Beeinflussung der Verkehrsnachfrage erheblich an Bedeutung gewinnen. In Zukunft wird insbesondere die zeitliche Nachfragebeeinflussung beispielsweise durch Informa-

tionssysteme und Systeme zur Bepreisung (Maut, Parkgebühren, ÖV-Tarife) zu einer günstigeren Infrastruktur- und Fahrzeugauslastung führen.

Ein dynamisches Verkehrsmanagement wird außerdem Störungen im Verkehrsfluss verhindern oder schnell darauf reagieren können. Systematische Planung mit Abstimmung der Zuständigkeiten und einer guten Dokumentation haben dabei eine Schlüsselfunktion.

Verkehrszentralen werden miteinander vernetzt sein, so dass sich Beeinflussungsstrategien leicht untereinander abstimmen und zum Teil sogar weitgehend automatisch umsetzen lassen. Die Abstimmung von Daten aus unterschiedlichen Quellen wird deutlich voranschreiten. Informationssysteme werden daher auf eine viel breitere Datengrundlage als bisher zurückgreifen können. Verfügbarkeit, Verlässlichkeit, Genauigkeit und Einheitlichkeit von Verkehrsinformationen werden sich deutlich verbessern. Informationen wird es nicht nur zu Routen und Reisezeiten geben, sondern auch Kosten und alternative Verkehrsmittel werden dem Reisenden übersichtlich und individuell für den Weg von Tür zu Tür vermittelt.

Im öffentlichen Verkehr wird sich künftig der Fokus bei der Realisierung von Einsparpotenzialen auch auf Organisationsstrukturen und Vertriebswege richten. Kosten-Nutzen-Relationen von Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität werden künftig noch genauer analysiert und überwacht werden. Vertriebswege und Abrechnungsprozesse werden gestrafft und kosteneffizienter gestaltet sein.

Das System des Luftverkehrs stößt bereits heute teilweise an seine Grenzen. Fortschrittsprojekte in den USA („NextGen“) und in Europa („SESAR“) sehen einen Ausweg in der effizienteren Nutzung der Ressourcen (Lufträume, Flughäfen) durch eine völlige Neustrukturierung des Flugverkehrsmanagements.

Bezüglich des Güterverkehrs führen steigende Logistikkosten und eine Verschiebung des Gleichgewichts zwischen

Transport- und Bestandskosten zu Veränderungen der Distributions- und Produktionsnetzwerke sowie zu neuen Produktionsformen. Für bestimmte Produkte (insbesondere zeitkritische und geringwertige Produkte) werden sich regionale Cluster etablieren, die sehr große Teile der gesamten Wertschöpfungskette abdecken. Da sich die Logistik immer mehr vom Enabler zum limitierenden Faktor wandelt, wird im Gegensatz zur heute üblichen Anpassung der Logistik an die Produktionsprozesse in Zukunft die logistische Leistungsfähigkeit Treiber für die Gestaltung der Produktionsprozesse sein.

**Fazit**

Der Workshop und Kongress „Traffic and Transport 2030“ hat Impulse zur weiteren thematischen Ausrichtung der Forschung gegeben. Zahlreiche neue Aspekte für die zukünftige Entwicklung des Verkehrs konnten aufgezeigt und bereits erwartete Entwicklungen bestätigt und differenziert dargestellt werden.

Darüber hinaus hat die Veranstaltung dazu beigetragen, die wichtige Kooperation von Universitäten auf internationaler Ebene für diese Aufgaben noch weiter zu intensivieren.

Informationen zu den einzelnen Ergebnissen der Veranstaltung sind dem Heft 321 der Schriftenreihe B der DVWG zu entnehmen. Weitere Informationen enthält die Webseite [www.tt2030.com](http://www.tt2030.com).

**Summary**

**Traffic and Transport 2030**

The international workshop and congress „Traffic and Transport 2030“, held from 27th to 29th February 2008 at the Technische Universität Darmstadt, dedicated itself to the expected developments, the future requirements and the resulting needs for action in the field of traffic and transport. This article gives a résumé of the most important results.