

## Next



01



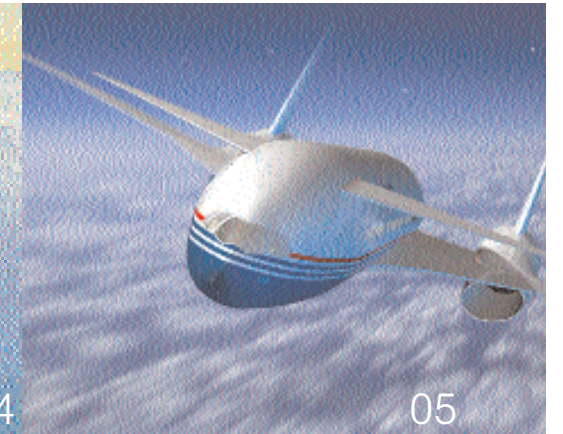
02



03



04



05

01 Zug für morgen: Frankreichs schneller TGV fährt bereits mit Doppelstockwaggons

02 Verkehrsradar: Der Satellit TerraSAR-X wird aus dem All den Verkehr kontrollieren

03 Teurer Spaß: Magnetbahnen kann in strukturschwachen Gebieten die Zukunft gehören

04 Nurlügler: Der Jumbo der Zukunft soll eine Reichweite von 14 000 Kilometern haben

05 Massenuntauglich: Boeings „Sonic Cruiser“ blieb ein Gedankenspiel der Ingenieure

# Reisen in der Zukunft

## Abstand!

### Römische Zustände

Was der Verkehr als Massenphänomen anrichten kann, wussten schon die alten Römer. Julius Cäsar erließ einen Tag Fahrverbot, um mit Staus, Lärm und Gestank fertig zu werden, die Pferdewagen und Ochsenkarren, fliegende Händler und Handkarren in den Straßen und Gassen der Stadt verursachten.

In der Neuzeit bewegte der Verkehr immer größere Massen – motorisiert. Eisenbahnen schufen die Voraussetzung für den Transport einer großen Zahl von Menschen und Gütern über große Entfernungen. Dann kamen die Schiffe hinzu, in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts schließlich die Autos. Alle diese Verkehrsmittel waren zuerst den begüterten Bevölkerungsschichten vorbehalten, bevor sie allgemein nutzbar wurden. Auch der Luftverkehr hat seine Exklusivität eingebüßt und ist heutzutage für jedermann erschwinglich. Mit den Möglichkeiten zum Reisen wuchs jedoch auch die Zahl der Passagiere.

Wo aber wird nun die Reise hingehen? Wie – und vor allem: womit – werden die Menschen bei wachsender Mobilität und steigendem Passagieraufkommen in Zukunft unterwegs sein? Um es vorweg zu nehmen: Es ist unwahrscheinlich, dass während der kommenden Jahrzehnte einer der heute bekannten Verkehrsträger keine Rolle mehr spielt oder dass ein neuer aus dem Nichts auftaucht. Die Eisenbahn existiert in Europa seit rund 160 Jahren und wird auch in 50 Jahren noch existieren. Automobile gibt es seit gut 100 Jahren, und es wird sie auch in 50 Jahren noch geben. Das gleiche gilt für Flugzeuge.

Alle Verkehrsträger sind jedoch dem technologischen Wandel unterworfen. Die Trends bei den Antriebstechnologien: sparsamer, schadstoffärmer, leiser. Bei Zügen und Flugzeugen sind zudem höhere Transportkapazitäten ein wichtiges Ziel. Mehr Komfort wird bei allen Verkehrsmitteln zu erwarten sein.

Autos werden „intelligenter“ und damit sicherer durch die Verknüpfung von Verkehrs-, Informations- und Kommunikationstechnologien. Im Rahmen der Forschungsinitiative INVENT des

Bundesministeriums für Bildung und Forschung erarbeiten Wissenschaftler des Institutes für Verkehrsforschung beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) die Grundlagen für ein Fahrerassistenzsystem, das an Straßenkreuzungen das Gefahrenpotential minimiert. Außerdem erarbeiten sie Strategien, wie der Fahrzeugverkehr besser auf das bestehende Straßennetz verteilt werden kann.

Die neuen Strategien zum Verkehrsmanagement können demnächst im „Traffic Tower“ des DLR erprobt werden. Der Traffic Tower – er entsteht zurzeit am Standort Berlin-Adlershof – ist eine virtuelle Zentrale für das Verkehrsmanagement. Dort können Verkehrsszenarien generiert, Störfälle simuliert, Hard- und Softwaretests durchgeführt werden. Dabei wird Knowhow aus der Luftfahrt gezielt in den bodengebundenen Verkehr transferiert: Das DLR-Institut für Flugführung betreibt bereits erfolgreich eine Towersimulation zum sicheren und effizienten Management des Luftverkehrs an Flughäfen und in deren Nahbereich. Deren Datenbasis kann für den Traffic Tower nutzbar gemacht werden.

Ein verbessertes Verkehrsmanagement benötigt auch genauere Daten. Die werden in der Zukunft zum einen aus den fahrenden Fahrzeugen selbst kommen; zum anderen wird bereits daran gearbeitet, diese Daten in Zukunft auch vom Hubschrauber und Flugzeug aus, später sogar vom Satelliten aus zu erfassen.

Während einer Shuttle-Mission im Jahr 2000 gelang es mittels Radar, aus der Erdumlaufbahn die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs zu bestimmen. Ab 2006 soll vom Satelliten TerraSAR-X aus die Erfassung und Geschwindigkeitsmessung von Fahrzeugen aus dem All mithilfe von Radardaten weiter verbessert werden. Während Privatautos in Zukunft immer komfortabler, vor allem aber immer mehr in elektronische Netze eingebunden sein werden, werden die Lastwagen für den Gütertransport immer voluminöser. Schon heute laufen Versuche, Trucks quasi mit „elektronischen Deichseln“ aneinander zu koppeln, um auf diese Weise den Verkehrsfluss zu verbessern und die Sicherheit auf den Autobahnen zu erhöhen. Aber weil jedes neue System sicherer

sein soll als das alte, werden wir alle das Lenkrad noch lange nicht aus der Hand geben – das vollautomatische Fahren wird einer fernen Zukunft vorbehalten sein.

Auch die Bahn wird in 50 Jahren noch Bestand haben. Absehbar ist bereits heute der Trend zum Doppelstockwagen, um mehr Menschen Platz zu bieten – aber gefahren wird auf bestehenden Gleis- und Tunnelquerschnitten. Deutlich höhere, längere oder breitere Züge wird es auch in 50 Jahren nicht geben – zu teuer wäre der hierfür nötige Ausbau der Infrastruktur. Deswegen übrigens werden auch Magnetbahnsysteme momentan kaum gebaut, zumindest nicht in Europa, das mit seinem dichten Netz aus Straßen, Schienen und Flughäfen schon über eine hoch entwickelte Verkehrsinfrastruktur verfügt. Mehr Zukunft werden sie in Weltgegenden haben können, in denen eine solche Infrastruktur erst entsteht. Die Jahrhundertaufgabe für die Bahn in Europa ist eine andere: die derzeit 15 verschiedenen Zugsicherungssysteme und vier Spurbreiten auf dem Kontinent zu vereinheitlichen. Das Hindernis der sechs verschiedenen, in Europa gebräuchlichen Stromsysteme, wird sich durch neue Techniken in den Triebfahrzeugen überwinden lassen.

### Fliegen im Flügel

Auch beim Flugzeug geht der Trend zur Rationalisierung.

Die Langstreckenjets der Zukunft werden deutlich größer sein als die heutigen – der Airbus A380 macht demnächst den Anfang. Flugzeuge für den Kontinentalverkehr werden effizienter wie Boeings geplante 7E7, die in wenigen Tagen zu montieren sein soll. Gemeinsam ist den Flugzeugen von morgen ihre bessere Umweltbilanz: Die Materialien werden leichter sein und günstiger in der Herstellung. Die Triebwerke werden deutlich weniger Treibstoff verbrauchen und damit auch deutlich weniger Schadstoffe an die Umwelt abgeben. Und sie werden erheblich leiser sein als heute – allein das DLR forscht mit insgesamt vier Instituten an der Lärminderung. Alles zusammen wird die Kosten im Flugbetrieb erheblich reduzieren.

Das übrigens ist mit ein Grund, weswegen einer einst hoch gehandelten Technologie im Massenverkehr keine Zukunft beschieden war: Überschallflugzeuge erwiesen sich für diesen Zweck als untauglich – sie sind zu laut, verbrauchen zu viel Energie, belasten die Umwelt über Gebühr und sind insgesamt zu teuer im Betrieb. Der Hersteller Boeing zog deshalb seine vor drei Jahren vorgestellten Pläne für den Bau eines „Sonic Cruiser“ genannten Jets, der knapp an der Schallgrenze fliegen sollte, schon im Jahr darauf wieder zurück. Stattdessen laufen jetzt bei den großen Flugzeugbauern Studien zu noch größeren Jets, den „Flying Wings“ oder Nurlüglerflugzeugen. Sie sollen einmal eine Kapazität von bis zu 900 Passagieren und eine Reichweite von gut 14 000 Kilometern haben und werden noch weniger Treibstoff benötigen, weil ihr Rumpf für den Auftrieb sorgt. Über die Frage jedoch, ob diese Riesenvögel nun tatsächlich in ein paar Jahrzehnten am Himmel zu sehen sein werden, lässt sich zurzeit nur spekulieren. Denn die Entscheidung darüber fällt am Ende weder die Wissenschaftler noch die Ingenieure oder die Kaufleute. Sondern allein die Menschen, die damit einmal interkontinental unterwegs sein sollen.

### Unser Autor



Professor Reinhart D. Kühne, 58, ist Leiter des Institutes für Verkehrsforschung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Das im Jahre 2000 gegründete Institut betreibt Grundlagenforschung und angewandte Forschung für öffentliche Hand, Industrie und Dienstleistungsfirmen