

ABSTRAKT

Taschenlabor für Zukunftsfragen

TRANSFORMING TRANSPORT

*ZUR VISION EINER
INTELLIGENTEN MOBILITÄT*



*UND GESCHICHTEN ÜBER
FLIEGENDEN STROM, EWIGE IRRTÜMER
UND ROBOTERSCHNURRBÄRTE*

W.I.R.E.

THINK TANK FÜR WIRTSCHAFT, WISSENSCHAFT & GESELLSCHAFT

Verlag
Neue Zürcher Zeitung

TRANSFORMING TRANSPORT

ZUR VISION EINER INTELLIGENTEN MOBILITÄT



Ein Handbuch zur Mobilität von übermorgen

Mit Beiträgen von

Stephan Rammler, Gerald Huff, Bjarke Ingels, Sebastian Moffett,
Kim Stanley Robinson, Karl Gernandt, David Young und Richard Branson

Bildstrecke von Flavio Montiel

TRANSFORMING TRANSPORT

Ein Handbuch zur Mobilität von übermorgen

EINFÜHRUNG

ANALYSE

Gesellschaft //12

Vorsprung durch Mobilität | Essay von Stephan Rammler

Technologie //20

Ende eines Statussymbols | Gespräch mit Gerald Huff

Architektur //28

Playtime! | Gespräch mit Bjarke Ingels

Gesellschaft //38

Pimp my public Ride | Essay von Sebastian Moffett

Wirtschaft //52

Vision Null | Gespräch mit Richard Branson

Science-Fiction //58

Wir werden die Erde nie verlassen | Gespräch mit Kim Stanley Robinson

Design //68

Die neue Bescheidenheit | Gespräch mit David Young

Ethik //78

Autos ohne Schuld und Sühne | Essay von Stefan Pabst

Wirtschaft //90

Von Weltmeeren und Feindistribution | Gespräch mit Karl Gernandt

//102

Metamap

//112

Mobilität in Zahlen

//130

Mobiliäts-Innovationen

ERGEBNISSE

//138

Thesen zu einer intelligenten Mobilität

//148

Handlungsfelder

//150

Ideen

W.I.R.E. RADAR //155

Früherkennung zukunftsweisender Ideen und Fakten

W.I.R.E. PORTRAIT //200

Einblick in den Think Tank

CRITICAL LONGTERM THINKING



*TRANSFORMING
TRANSPORT*

Ein Handbuch zur Mobilität von übermorgen

ZURÜCK IN EINE INTELLIGENTE ZUKUNFT

VON SIMONE ACHERMANN

Im Hollywood-Klassiker «Back to the Future» reist der Protagonist Marty Mc Fly mit seinem fliegenden Delorean als Zeitmaschine vom Jahr 1985 ins 2015. Zwar sieht die Gegenwart heute anders aus, als man es sich in den 1980er-Jahren vorgestellt hat: Wir haben keine fliegenden Autos, schwebenden Hoverboards und auch keine Fusionsantriebe, die Müll als Treibstoff nutzen. Doch die Visionen von damals sind heute relevanter denn je.

Wir leben im Zeitalter der Mobilität. Unterwegssein gehört zum Selbstverständnis der modernen Gesellschaft. Tagtäglich verbringen wir Stunden auf dem Weg zu Arbeit, Schule, Einkauf, Freunden oder in den wohlverdienten Urlaub. Mobilität ist Symbol für Freiheit, Selbstbestimmung und Flexibilität. Wer sich nicht in der Welt bewegt, gilt als Kleingeist. Das Recht auf freie Fortbewegung ist tief in unserer Kultur verankert. Die Fortschritte der Technologie begünstigen die wachsende Bedeutung des Unterwegsseins zusätzlich. Wir gelangen immer schneller von A nach B und so tun wir dies auch immer öfter. Und gerade in einer hochkomplexen Welt, auf die der Einzelne immer weniger Einfluss hat, ist das Steuer in der Hand identitätsstiftend.

Das ist zum einen auch gut so. Denn Mobilität ist unverzichtbar für das Wohl der Gesellschaft. Sie ist eine

zentrale Voraussetzung für jegliche Art von Entwicklung – in Natur, Gesellschaft und Wirtschaft. Die Begegnung mit dem anderen ist zwingend, damit Neues entstehen kann. Kein Handel ohne Austausch mit anderen Wirtschaftssystemen, keine biologische Evolution ohne Veränderung von Lebenswelten, keine kulturelle Vielfalt ohne räumliche Diversität. Mobilität und Fortschritt gehören zusammen.

Zum andern sind wir aber heute an einem Punkt angelangt, an dem Mobilität die Zivilisation nicht mehr weiterentwickelt und an dem sie mit dem Freiheitsgedanken, der ihr innewohnt, nur noch wenig gemein hat. Das Bewusstsein für die Grenzen und die negativen Folgen der zunehmenden Mobilität wächst: CO₂-Emissionen belasten die Umwelt, Treibstoffe werden knapp, die Verkehrssysteme sind permanent überlastet und der Druck auf den hypermobilen Menschen wächst.

Weil die Mobilität zunehmend an Grenzen stößt und Risiken für Mensch und Umwelt mit sich bringt, ist der Ruf nach effizienteren und nachhaltigeren Formen der Fortbewegung in den letzten Jahren stetig gestiegen. Wohl wird es schwierig werden, das überlastete Strassensystem wie in «Back to the Future» mit fliegenden Autos um eine dritte Dimension zu erweitern; und auch für einen Müllverdampfer-Antrieb gibt es trotz erster Prototypen von amerikanischen Start-ups keine Anwendung im Massenmarkt. Aber dafür steht das Versprechen eines Paradigmenwechsels in Richtung einer «smarten» Mobilität im Raum: basierend auf selbstfahrenden Autos, alternativen, elektrischen Antriebssystemen oder neuen Geschäftsmodellen im Kontext der Sharing Economy. Der Mobilitätssektor – so die generelle Annahme – steht kurz

davor, durch neue Anbieter aus dem Softwaremarkt wie Google oder Apple sowie Start-up-Unternehmen wie Uber auf den Kopf gestellt zu werden.

Entsprechend beinhaltet die Transformation von Mobilität weit mehr als eine neue Generation von Fahrzeugen. Es wird nicht weniger erwartet als eine Disruption der Mobilitätsbranche, bei der Autos Teil einer grossen intelligenten Infrastruktur werden, die aus der Vernetzung verschiedener Verkehrsmitteln hervorgeht. Der Fokus der Mobilität würde sich in der Folge weg vom Produkt hin zur Dienstleistung verschieben. Man kauft die Reise, nicht mehr das Fahrzeug; mit welchem Verkehrsmittel man das Ziel erreicht, ist unwichtig; das Auto verliert seinen Wert als Statussymbol.

Es klingt gut. Die allgemeine Aufbruchstimmung scheint berechtigt. Der Mobilitätssektor, allen voran Automobile, die seit je in Science-Fiction-Geschichten die Projektionsflächen für radikale Fortschritte waren, scheinen prädestiniert dafür, diesen Wandel in eine bessere, intelligentere Zukunft einzuläuten. Doch angesichts der angekündigten Revolution gewinnt auch eine kritische Auseinandersetzung mit den Versprechungen aus dem Silicon Valley an Bedeutung: Wird Mobilität vom privaten Verkehr bis zum globalen Transportsystem grundsätzlich neu definiert? In Realität werden 90 Prozent des Welt Handels nach wie vor durch die Schifffahrt abgedeckt. Werden auf unseren Strassen schon in wenigen Jahren mehrheitlich Roboter das Steuer übernehmen, wie von Elon Musk prophezeit? Und falls ja: Was sind die Konsequenzen von noch mehr Effizienz? Ist es die Grundlage für neues wirtschaftliches Wachstum und noch mehr Freiheit oder letztlich doch eine Fortführung des alten

Traums, Lebensbereiche für Mobilitätstechnologien zu erschliessen? Was ist Innovation im Kontext der Vernetzung von Fortbewegungsmitteln? Und wie viel Mobilität brauchen wir im Zeitalter der Digitalisierung überhaupt noch? Konkret: Was ist wirklich intelligente Mobilität?

Hier setzt ABSTRAKT N°15 an. Basierend auf einer Analyse der Gegenwart werden Meinungen und Ideen von Experten sowie aktuelle Innovationen kritisch bewertet. Diese bilden die Grundlage für die Schlussfolgerungen, Ideen und Thesen von W.I.R.E.

Zu Wort kommen unter anderem Stephan Rammler, Professor für Transport und Design, Bjarke Ingels, Architekt des neuen Google Campus im Silicon Valley, Mobilitäts-Journalist Sebastian Moffet, Science-Fiction-Autor Kim Stanley Robinson, Gerald Huff, leitender Softwareingenieur im Silicon Valley, Karl Gernandt, Executive Chairman des Logistikunternehmens Kühne + Nagel, sowie der Unternehmer und Abenteurer Richard Branson.

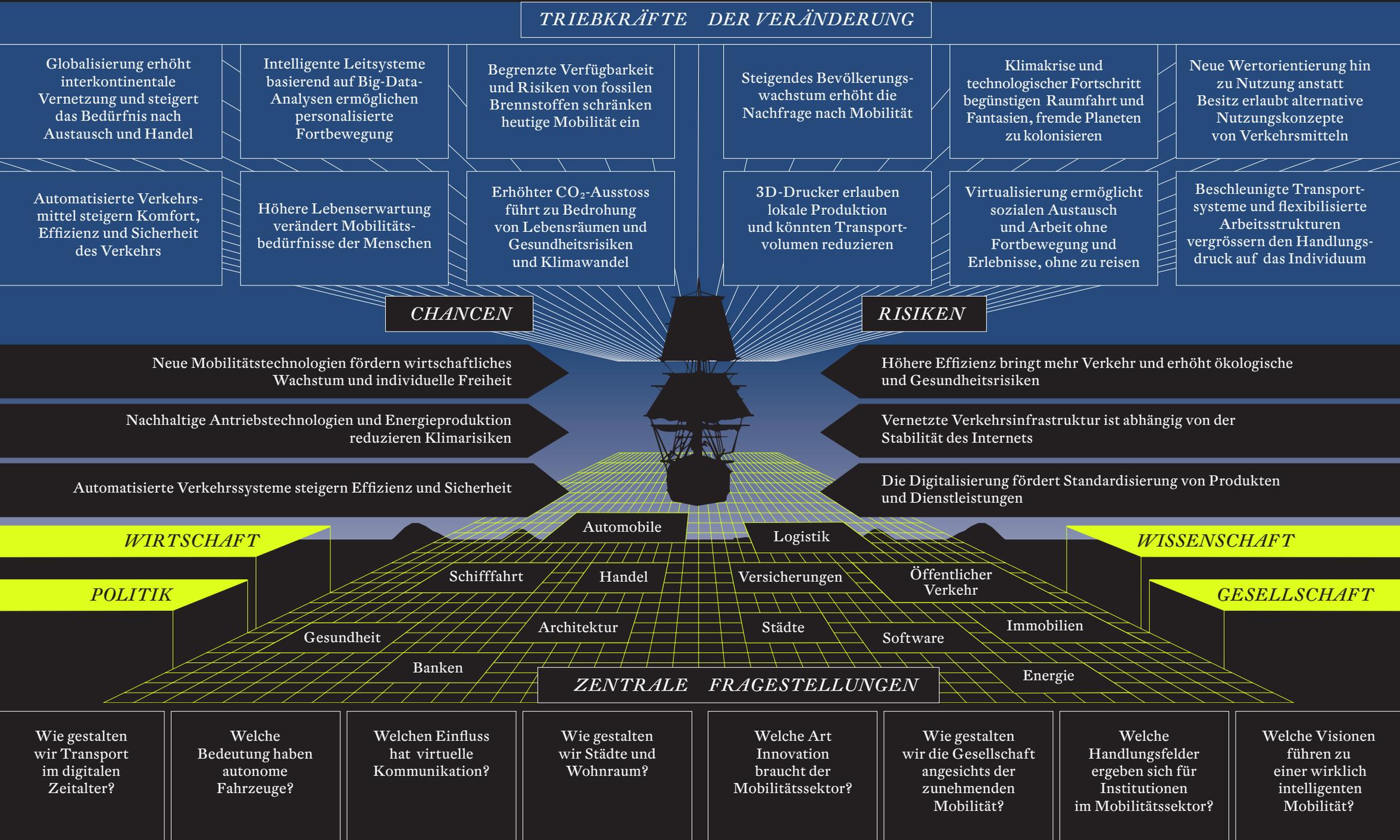
Bereits heute steht fest: Mobilität gewinnt auch in Zukunft an Bedeutung. Die Möglichkeiten der Fortbewegung nehmen mit dem technischen Fortschritt weiter zu. Allerdings steigt mit den neuen Angeboten auch die Komplexität des Systems. Im Kern der Debatte zur Mobilität steht deshalb nicht die Frage, was machbar, sondern was wünschbar ist. Technologie als Selbstzweck bringt uns nicht weiter. Die Reise in die Zukunft der Mobilität beginnt beim Menschen.

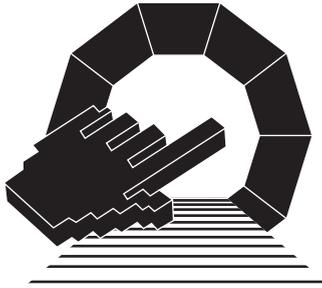
Ride on!

AUSGANGS LAGE

Mobilität steht im Umbruch. Der Markt ist durch unterschiedliche Triebkräfte der Veränderung geprägt, die in konkreten Chancen aber auch neuen Herausforderungen münden. Im Kern dieses Wandels stehen traditionelle Anbieter wie Fahrzeughersteller oder Betreiber öffentlicher Ver-

kehrssysteme. Darüber hinaus umfasst Mobilität aber weit mehr Sektoren und staatliche Aufgaben von Gesundheit bis zur Nahrungsversorgung, vom Städtebau bis zur Energieversorgung, die vor dem Hintergrund der neuen Entwicklungen vor Grundsatzfragen stehen.





VORSPRUNG DURCH MOBILITÄT

ESSAY VON STEPHAN RAMMLER

Mobilisierung und Zivilisation gehören zusammen. Das bleibt auch in Zukunft so. Denn Bewegung ist notwendig für die evolutionäre Entwicklung der Menschheit und Grundlage kultureller Vielfalt. Das heutige Verkehrssystem muss jedoch neu definiert werden: weg vom Effizienzdenken, hin zu einem Fokus auf Erreichbarkeit und soziale Partizipation.

DAS WECHSELSPIEL VON MOBILISIERUNG UND ZIVILISIERUNG

Mobilität meinte ursprünglich das Potenzial zur Bewegung, nicht aber die tatsächliche Bewegung wie heute üblich. Der Begriff hatte zunächst in der biologischen Evolutionstheorie und der Anthropologie einen hohen Stellenwert als eine zentrale Evolutionsbedingung: Die Beweglichkeit im Raum eröffnet den Arten neue Lebensräume mit veränderten Selektionsbedingungen. Zusammen mit genetischen Mutationen spielen wechselnde Lebensräume daher eine wichtige Rolle für die Entwicklung des Lebens. Das lässt sich auch auf die Zivilisationsentwicklung anwenden: Räumliche Diversität befördert kulturelle Vielfalt. Mobilität ist eine Reaktion auf die Veränderung räumlicher Lebensbedingungen und Chance zur Erschließung neuer Lebensräume zugleich. Auch Systemdenker betonen Mobilität in ihrer Bedeutung für lebende Systeme wie Pflanzen, Tiere und ganze Ökosysteme. Nur durch stetige Austauschprozesse von Informationen, Baustoffen, Energie und schliesslich Abfallprodukten können sie ihre Struktur aufbauen und wachsen. Die menschliche Gesellschaft ist ebenfalls beschreibbar als ein offenes System mit Bedarf an ständigem Zufluss und innerem Austausch von Ressourcen. Aus Sicht der Anthropologie waren es denn auch die Umstände – die bedrohliche

Natur, die Widerständigkeit des Raumes oder die Knappheit von Zeit –, die der Menschheit Anlass gaben, das Rad zu erfinden und – metaphorisch gesprochen – stets wieder neu zu erfinden und gerade deswegen zivilisatorisch über ihre natürliche Beschränktheit immer weiter hinauszuwachsen. Der Mensch, so sinngemäss der Anthropologe Gehlen, könnte sich mit seiner biologischen Konstitution innerhalb der rohen Natur gar nicht halten. Sein intelligentes Handeln zielt deshalb auf die Veränderung der Aussenwelt aus barer organischer Bedürftigkeit heraus. Besonders die Erfindungen von Techniken der Raumüberwindung lassen sich nach Gehlens Auffassung als Prinzipien des Organersatzes, der Organentlastung und -überbietung erklären. Der Wagen und das Reittier entlasten uns von der Gehbewegung und übertreffen weit die menschliche Fähigkeit. Im Tragtier wird das Entlastungsprinzip handgreiflich anschaulich. Das Flugzeug ersetzt uns die nicht organisch gewachsenen Flügel und übertrifft weit die organische Flugleistung.

GIBT ES EIN MENSCHENRECHT AUF MOBILITÄT?

Wenn es also einen roten Faden in der Geschichte der Menschheit gibt, dann ist die bis heute wirksame stetige wechselseitige Aufwärtstransformation von Mobilität und zivilisatorischer Entwicklung ein wichtiger Teil des Fadens. Mobilität ist so betrachtet eine Prämisse menschlichen Zusammenlebens, die soziale Teilhabe, ökonomischen und kulturellen Austausch ermöglicht. Ist sie dann letztlich nicht auch ein Menschenrecht? Insofern die freie Persönlichkeitsentfaltung und Freizügigkeit verfassungsrechtlich festgeschrieben sind, kann man sicher von einem

Mittel zur Realisierung eines Grundrechts, wenn auch nicht von einem Menschenrecht, sprechen. Staatliche Bemühungen wie Sozialtickets im öffentlichen Nahverkehr, um allen Bürgern ein Mindestmass an Mobilität zu garantieren, verweisen jedoch auf die Universalität des Rechtsanspruches. Dieses Recht auf mobile Entfaltung findet dort seine Grenzen, wo anderen jetzt und in der Zukunft Chancen auf Entwicklung und Unversehrtheit entzogen werden. Vor allem der Verbrauch fossiler Rohstoffe des nach wie vor anwachsenden modernen Verkehrs, die damit verbundenen exzessiven Emissionen und die rasante urbane Verdichtung spitzen diesen Widerspruch immer weiter zu. Deswegen ist es Zeit, sich auf eine vergessene verkehrssoziologische Bestimmung von Mobilität zu besinnen, die heute – und erst recht mit Blick auf die Chancen der Digitalisierung – unter dem Begriff «Access» neu zu diskutieren wäre. In diesem Sinne ist Mobilität eine Grundbedingung für den Zugang zu Einrichtungen, Informationen und Dienstleistungen, die es politisch, sozial und ökonomisch zu gewährleisten gilt. Mobilität, so der Verkehrsforscher Eckhard Kutter, sei entsprechend nur sinnvoll zu definieren als Erreichbarkeit von Einrichtungen, an denen Menschen Aktivitäten nachgehen, die für ihr Leben notwendig sind. Ein Menschenrecht auf fossile Mobilität, auf hohe Geschwindigkeiten und lange Reisen mit dem Auto oder dem Jet gibt es aus dieser Sicht allerdings nicht.

DIGITALER TREIBSTOFF

Angesicht der genannten Krisenphänomene der fossilen Mobilität kann man die Hoffnung formulieren, dass die Digitalisierung das Potenzial hat, zum neuen «Treib-

stoff» der globalisierten Mobilitätswirtschaft zu werden. Datenströme haben womöglich die Wirkmacht, gegenwärtige fossil-industrielle Mobilitätsformen abzulösen oder zumindest massgeblich zu ergänzen. An die Stelle der mechanischen Schubkraft träte im digitalen Zeitalter mehr und mehr die omnipräsente Intelligenz der digitalen Techniken. Fossile Treibstoffe haben in den vergangenen 150 Jahren zu einem Bedarf an Energie geführt, der in absehbarer Zeit nicht zu ersetzen ist. Allerdings kann eine gesteigerte Informationsdichte in hochvernetzten und logistisch optimierten Prozessabläufen den Bedarf an klassischer Raumüberwindung senken. Die digitalen Medien sind in der Lage, mittels systemübergreifender Informations-, Planungs-, Buchungs-, Zugangs- und Abrechnungssysteme, das Transportwesen effizienter zu gestalten. Damit steht die Vision der «Seamless mobility» im Raum, bei der alle Bewegungsformen optimal miteinander vernetzt sind. Ein solches verkehrsträgerübergreifendes intermodales Verkehrssystem könnte eine zukunftsfähige Alternative zur Leistungsfähigkeit des heutigen fossilen Verkehrssystems darstellen, wenn nicht sogar noch weiteres Entwicklungspotenzial freisetzen. Nebst der Digitalisierung bedarf es des Einsatzes regenerativer Energien für den Betrieb elektrischer Antriebe und dichter Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen.

Auch könnten Datenverkehre zukünftig reales Verkehrsaufkommen tatsächlich ersetzen, wenn digitale Techniken mit Blick auf die verschiedenen Möglichkeiten von Teleaktivitäten (Telearbeit, Telekonferenzen, Telebildung, Telemedizin) weiterentwickelt werden. Ein «rasender Stillstand» (Paul Virilio) durch hochbeschleunigte Datenpakete, die jeden physischen Weg überflüssig machen, bleibt indes eine Fantasie. Energie- und Stoffflüsse

sind eine grundlegende Notwendigkeit für lebendige Systeme. Die Verknüpfung von Mobilität und zivilisatorischer Entwicklung bleibt weiter gültig. Auch unter der Bedingung einer politischen und planerischen Neuformierung von Mobilität als «Erreichbarkeit» und auch mit einem sehr viel höheren Einsatz digitaler Teleaktivitäten wird der Bedarf an tatsächlicher Raumüberwindung weiter bestehen und angesichts einer wachsenden Weltbevölkerung womöglich sogar noch weiter anwachsen.

// *STEPHAN RAMMLER* ist Professor für Transportation Design & Social Sciences an der Hochschule für Bildende Künste Braunschweig. Er forscht zur Zukunft der Mobilität und zur Verkehrs-, Energie- und Innovationspolitik. Im Zentrum seiner Arbeit stehen kulturelle Transformationsprozesse durch technologischen Fortschritt und eine zukunftsfähige Umwelt- und Gesellschaftspolitik. 2014 erschien sein Buch «Schubumkehr – Die Zukunft der Mobilität».

Die Gestaltung der Zukunft basiert nicht nur auf der Weiterentwicklung von Technologien, sondern auf Ideen und Visionen, die über das hinausgehen, was heute machbar ist.

Ergänzend zur Analyse der aktuellen Entwicklungen hat W.I.R.E. weiterführende Szenarien erarbeitet, die von den künftigen Bedürfnissen der Menschen ausgehen. Sie dienen als Fluchtpunkte zur Diskussion darüber, wie eine wünschenswerte Zukunft von Mobilität aussieht – und wo wir Grenzen setzen sollten.

Szenario #1



NACHTZUG NACH TOKIO Hochgeschwindigkeitsreisen machen die Welt zum Dorf

Die Beschleunigung des physischen Transports von Personen und Waren verläuft ungebremst. Passagierflugzeuge fliegen mit 6-facher Überschallgeschwindigkeit und durchqueren Kontinente in Stundenfrist, Raumschiffe pendeln zwischen Planeten und Magnetschwebbahnen ersetzen den Schienenverkehr über und unter der Erde.



ENDE EINES STATUSSYMBOLS

GESPRÄCH MIT GERALD HUFF
Von Stefan Pabst

Autonome Fahrzeuge wird man nicht besitzen, sondern nach Bedarf mieten. Ihr Äusseres rückt deshalb in den Hintergrund. Das betrifft nicht nur den Menschen, der heute das eigene Fahrzeug als Symbol seiner Persönlichkeit einsetzt. Auch die Hersteller müssen sich an vollkommen neue Kunden gewöhnen, sagt Gerald Huff, leitender Softwareingenieur im Silicon Valley.

Wie wird Ihrer Meinung nach der Verkehr in New York City in 25 Jahren aussehen?

Zu diesem Zeitpunkt werden wir vollkommen in der Ära von selbstfahrenden Autos angekommen sein. Alle Verkehrsteilnehmer werden Mobilität als Dienstleistung in Anspruch nehmen. Über ein digitales Endgerät werden wir angeben, wo wir sind, wohin wir fahren möchten und zu welchem Zweck. Entsprechend wird uns ein passendes Fahrzeug abholen. Aber auch Services wie Carpooling und Carsharing werden stark verbreitet sein. Diese Dienstleistungen werden dabei helfen, die Verkehrsdichte zu reduzieren, die aktuell das grösste Problem für den städtischen Verkehr darstellt. Wie diese neuen Möglichkeiten mit Angeboten des öffentlichen Verkehrs interagieren werden, ist allerdings noch völlig unklar.

Wie werden sich diese Entwicklungen auf ländliche Gebiete auswirken? Werden sie durch selbstfahrende Fahrzeuge wieder attraktiver, weil man die Zeit des Pendelns besser nutzen kann?

Ich denke, das ist tatsächlich ein mögliches Szenario. Eine grosse Herausforderung beim Pendeln ist das Handling der Peak-Zeiten. Wenn dieser Flaschenhals effizient gelöst werden kann, werden auch Regionen ausserhalb von Städten wieder attraktiver. Die Zukunft des Pen-

delns illustriert eine gerne vergessene Folge der Einführung autonomer Fahrzeuge: Wenn Pendeln einfacher und vor allem günstiger wird, werden wir paradoxerweise noch mehr unterwegs sein. Die Verkehrsdichte kann entsprechend nur abnehmen, wenn wir neue Automobile entwickeln, mit denen mehrere Personen transportiert werden können, ohne dass die Insassen auf ihre Privatsphäre verzichten müssen. Es gilt die Vorzüge des Carpooling und von selbstfahrenden Autos zu verknüpfen. Denn wenn die Menschen weiterhin alleine in ihrem Fahrzeug sitzen möchten, wird sich die Verkehrsbelastung auch mit selbstfahrenden Autos nicht reduzieren.

Werden unsere Arbeitsmodelle durch die Digitalisierung nicht immer flexibler und klassische «9 to 5 Jobs» laufend weniger, was automatisch das Verkehrsaufkommen besser verteilt?

Diese Effekte werden tatsächlich langsam spürbar und der Markt wird sie verstärken. Der Fahrdienstleister Uber nutzt bereits heute das sogenannte «Search Pricing», wobei die Nachfrage den Preis einer Fahrt bestimmt. Fahrten abseits der Stosszeiten werden somit attraktiver. Das wiederum wird die Veränderungen innerhalb der Arbeitswelt beschleunigen.

Die Virtualisierung wird bald so weit fortgeschritten sein, dass Remote-Arbeit sich nicht mehr remote anfühlen wird. Mit einer Augmented-Reality-Brille werden Arbeitskollegen buchstäblich bei Ihnen sein. Warum sollten wir uns dann noch fortbewegen? Bewegung wandelt sich von einer Notwendigkeit zu einer Option.

Wann werden wir uns dann noch fortbewegen? Vielleicht wenn wir fremde Orte bereisen möchten?

Auch die Reisebranche wird sich durch die Digitalisierung stark verändern. Und natürlich wird es auch hier Menschen geben, die bedauern, dass virtuelles Reisen nicht die wirkliche Erfahrung ersetzen kann. Aber viele Menschen werden sich weite Reisen auch in der Zukunft schlicht nicht leisten können. Nicht nur Besuche in Metropolen werden laufend kostspieliger und deshalb werden virtuelle Reisen für Millionen von Menschen zu einer echten Option. Daraus ergeben sich verschiedene neue Geschäftsfelder. Man denke nur an die Möglichkeiten, als virtueller Tourist Städte wie Paris zu besuchen. Richtig spannend wird das Konzept, wenn diese virtuellen Touristen einen echten Roboter vor Ort steuern, der sich an ihrer Stelle durch Paris bewegt und alle Sinneseindrücke live an sie überträgt.

Was passiert mit der Autoindustrie, wenn Autofahren keine Notwendigkeit mehr sein wird?

Der private Besitz von Fahrzeugen wird rapide abnehmen. Der Markt wird sich in Richtung von Flottenangeboten selbstfahrender Autos entwickeln. Dadurch verändern sich die Kunden von Automobilherstellern. Nicht mehr Einzelpersonen werden die Kunden sein, sondern Unternehmen, die diese Flotten managen.

Die Auffassung davon, was an einem Auto wichtig ist, wird sich ebenfalls verändern. Es wird auch in Zukunft noch Marken mit einem gewissen Statusversprechen geben. Wie sich diese Nischen im Kontext selbstfahrender Autos entwickeln, ist jedoch noch unklar. Denn die

Loyalität von Kunden zu Fahrzeugherstellern wird deutlich sinken, weil man theoretisch jeden Tag ein anderes Fahrzeug buchen kann. Angepasst auf den Einsatz werden wir wählen: ein luxuriöses Fahrzeug, wenn es zu einem Geschäftstermin geht, ein sportliches, wenn wir am Abend ausgehen möchten. Auf dem Hinweg zum Einkaufen werden wir vielleicht das kleinste und effizienteste Fahrzeug von allen mieten und auf dem Rückweg eins mit Platz für die Einkäufe – die Marke rückt in den Hintergrund. Der Wettbewerb wird dann über das Gesamtangebot und die Zuverlässigkeit einer Flotte gehen.

Welche Rolle wird das Fahrzeugdesign spielen?

Auch in diesem Fall glaube ich, dass es schlicht weniger wichtig wird. Wenn ich mich lediglich hineinsetze und vom Punkt A nach B bringen lasse, spielt das Aussehen des Fahrzeugs eine geringere Rolle, als wenn ich lange dafür gearbeitet habe, um es endlich zu besitzen und um damit etwas sehr Persönliches zum Ausdruck zu bringen. Selbstfahrende Autos werden nichts über mich aussagen. Es ist wie ein Taxi. Es muss funktionieren und sauber sein.

Nehmen wir nochmal das Beispiel eines wichtigen Geschäftstermins, zu dem man mit dem Auto fährt. Wenn ich dort Eindruck hinterlassen möchte, lasse ich mich vielleicht von einer Luxusmarke abholen. Allerdings werden die anderen wissen, dass mir das Auto nicht gehört. Welchen Status bringe ich damit zum Ausdruck? Offensichtlich habe ich mehr für die Fahrt bezahlt, aber genügt das? Wenn ich heute einen Luxuswagen besitze, habe ich ihn mir wirklich geleistet, selbst gekauft, bin selbst hierhergefahren und nun treffen wir uns. Damit entstehen ein sozialer Kontext und eine Kommunikation

über mich als Person. Wenn ich in 20 Jahren mit diesem Auto komme, habe ich das auf meinem Telefon entschieden. Vielleicht werden wir damit ähnliche Signale wie heute senden, ich bezweifle es aber stark.

Wie beurteilen Sie die Diskussion um ethische Entscheidungen von selbstfahrenden Autos in Unfallsituationen?

Das Ziel der Entwickler von heute ist, jegliche Form von Unfällen zu vermeiden und damit auch ethische Dilemmas. Bereits heute ist die Forschung sehr gut darin und sie wird laufend besser. Gedankenspiele wie das Trolleyproblem spielen für die Entwicklung keine Rolle. Persönlich glaube ich nicht, dass wir dabei von realistischen Problemen sprechen. Autos sind nicht in der Lage zu erkennen, wie viele Kinder sich in einem Schulbus befinden und wie alt der Fahrer des anderen Wagens ist. Wenn aber alle Fahrzeuge digital miteinander verbunden wären, könnten sie tatsächlich diese Informationen austauschen. Allerdings würden dann die Gefahrensituationen, in denen ethische Entscheidungen getroffen werden müssen, nicht auftreten, weil die Kommunikation der Fahrzeuge untereinander einen Crash verhindert. Ich glaube nicht, dass selbstfahrende Autos jemals echte ethische Entscheidungen treffen werden. Alle ihre Entscheidungen werden auf physikalischen Grundlagen basieren.

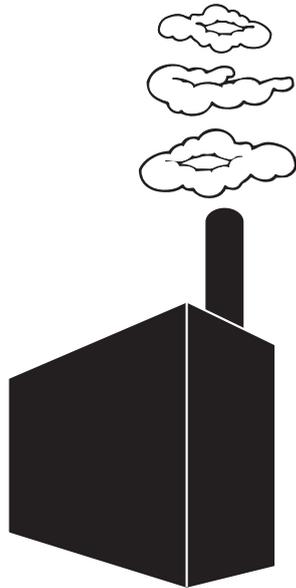
// *GERALD HUFF* ist leitender Softwareingenieur bei einem der führenden Automobilhersteller im Silicon Valley. Zuvor war er Direktor der Technology Innovation Group bei Intuit. In seinen Vorträgen diskutiert er insbesondere das Thema Arbeitslosigkeit als Folge von Automatisierung und Digitalisierung.



FREIHEITSPARK FÜR V12

Der Alltagsverkehr wird entpersonalisiert, Verbrennungsmotor und selber fahren werden zum Freizeitvergnügen

Voll standardisierte elektrische und autonome Fahrzeuge prägen das Verkehrsnetz der Zukunft; selber steuern ist seit Jahren verboten. Weil die neuen Fahrzeuge aber das Bedürfnis nach Kontrolle und Selbstbestimmtheit nicht befriedigen, eröffnen neue Freizeitparks sentimentalen Liebhabern von Verbrennungsmotoren die Möglichkeit, auf speziellen Strecken ihre Runden zu drehen.



PLAYTIME!

GESPRÄCH MIT BJARKE INGELS
Von Simone Achermann

Unsere Städte scheinen nicht kompatibel mit den Fortbewegungsmöglichkeiten der Zukunft. Dabei sind nur wenige Anpassungen notwendig, um wieder richtig gut in ihnen leben zu können, sagt der dänische Architekt Bjarke Ingels. Ein Start sind Häuser mit einer Strasse direkt aufs Dach und soziale Zwischenräume für Kinder und Angestellte.

Mobilität ist eine der grössten Herausforderungen, vor denen unsere Städte heute stehen. Welche Rolle spielt die Architektur dabei?

Die Architektur erlaubt es uns, Städte so zu bauen, dass wir in ihnen das Leben führen können, das wir führen wollen. Sie verleiht uns die Macht, das Konzept der Evolution Darwins umzukehren: Wir müssen uns nicht mehr nur unserer Umwelt anpassen, unsere (bebaute) Umwelt passt sich uns an. Und die Art und Weise, wie wir unser physisches Umfeld gestalten, hat wiederum grossen Einfluss darauf, wie wir leben – was die Architektur zu einem Schlüsselfaktor der Entwicklung unserer Gesellschaft macht.

Wenn man sich die überfüllten, verkehrsüberlasteten und verschmutzten Städte von heute ansieht, fällt es schwer zu glauben, dass wir Menschen sie mit dem Ziel gebaut haben, ein möglichst gutes Leben zu führen.

Unsere Städte haben sich mit der Zeit entwickelt. Die verschiedenen Fortbewegungsmittel haben in der Geschichte einer Stadt alle ihren eigenen Paradigmenwechsel herbeigeführt: von den engen Gassen in der Altstadt, die nur Fussgängern zugänglich sind, bis hin zu sechsspurigen Autostrassen hatten sie alle einen grossen Einfluss auf die Beschaffenheit des heutigen Stadtbilds. Die urbane

Entwicklung in der Nachkriegszeit war allerdings fast ausschliesslich durch das Auto geprägt. Ein Fehler, den wir heute zu korrigieren versuchen mittels eines differenzierteren Verständnisses von urbaner Mobilität und Städteplanung. Langsam bewegen wir uns weg von der Monokultur des Autos, hin zu einer ganzen Palette von Fortbewegungsmöglichkeiten, wobei besonders Fussgängerzonen, Fahrradstreifen und selbstfahrende Autos eine grosse Rolle spielen werden. Kopenhagen ist ein gutes Beispiel für diese Entwicklung. Seit den 1950er-Jahren stieg dort der Anteil an Radfahrern um 50 Prozent. Ein Ampelsystem auf Strassen, das allein für Radfahrer da ist, sorgt dafür, dass das Radfahren sicherer ist als früher – und dabei noch schneller, als wenn man mit dem Auto unterwegs wäre. Viele Berufspendler sind bereits vom Auto auf das Rad umgestiegen. Die Stadt der Zukunft wird also nicht total anders aussehen müssen als die von heute. Aber wenn wir gut leben wollen, müssen wir sie anders nutzen als bisher und uns vor allem anders in ihr fortbewegen.

Der Vorschlag der Bjarke Ingels Group im Rahmen der «Audi Urban Future Initiative» war eine fahrerfreie, keine autofreie Stadt. Sind autonome Fahrzeuge der Schlüssel zum urbanen Mobilitätsproblem?

Man muss die Stadtentwicklung der Nachkriegszeit dafür kritisieren, Autos vor allen anderen Transportmitteln bevorzugt zu haben. Aber das Auto an sich ist nicht schlecht. Es ist ein grossartiges Vehikel, das eine maximale individuelle Freiheit sowie mühelos Zugang zu spärlich besiedelten Gegenden ermöglicht, die mit keinem anderen Transportmittel erreichbar wären. Das Auto ist und bleibt eine wunderbare Erfindung. Aber wenn es die ein-

zige Möglichkeit darstellt, sich fortzubewegen, verursacht es Schaden. Auch kann die Art und Weise, wie wir das Auto nutzen, radikal verbessert werden. Die meiste Zeit stehen Autos entweder auf einem Parkplatz oder im Stau, besetzen also unnötig urbanen Raum. Das selbstfahrende Auto kann uns hier helfen. Wir werden künftig kaum noch Zeit verlieren beim Fahren, weniger oder gar keine Unfälle mehr haben und unsere Wagen mit anderen teilen, wenn wir sie gerade nicht brauchen. Das Faszinierende an Autos ohne Fahrer ist, dass sich mit ihnen die Freiheit des individuellen Transports mit dem nachhaltigen Konzept der Sharing Economy kombinieren lässt.

Viele Ihrer Projekte befassen sich damit, Vorstadt-Gegenden attraktiver zu gestalten. Ist das ein weiterer Lösungsansatz: die Aussenbezirke lebenswerter zu machen?

Ich glaube, die alte Vorstellung von Stadt als Synonym für deren Zentrum macht immer weniger Sinn. Vor fünf Jahren haben wir eine Schwelle überschritten. Mehr als die Hälfte der Menschheit lebt jetzt in Städten. Damit sind aber nicht mehr nur die Zentren, sondern auch die zum Teil riesigen Aussenbezirke gemeint. Heute bezeichnen wir mit Stadt nicht mehr die Champs Elysées oder den Central Park, sondern eine komplexe Dynamik in Bezug auf Bevölkerungsdichte und mobile Erreichbarkeit in einem erweiterten urbanen Umfeld. Immer mehr Menschen leben in einem Stadtteil, arbeiten in einem anderen und schicken ihre Kinder in einem dritten zur Schule. Die lineare Bewegung von den Aussenbezirken ins Stadtzentrum und wieder zurück ist einem multipolaren Verkehr zwischen urbanem und Vorstadt-Bereich gewichen. Diese Entwicklung wird noch weiter voranschreiten und ein Stück weit auch die Verkehrsprobleme entschärfen, indem sie den Weg unmittelbar ins und aus dem Zentrum entlastet.

Werfen wir einen Blick auf die Mobilität innerhalb von Gebäuden: Wie können die verschiedenen Möglichkeiten, sich in Büros zu bewegen, innovatives Denken fördern?

Zuerst einmal ist es entscheidend, Räume so offen wie möglich zu halten. Die Gestaltung eines Arbeitsbereichs sollte spontane Begegnungen mit Kollegen erleichtern, um den Austausch von Ideen zu maximieren. Auch das Gebäude selbst sollte, wenn die Grundsätze des Unternehmens es erlauben, zumindest teilweise für seine Nachbarschaft zugänglich sein. Das ist unser Plan beim Google Campus im Silicon Valley. Das Gebäude ist nicht nur als ein Arbeitsplatz, sondern als kleines Stadtviertel geplant. Diverse freie Grundstücke erlauben Googlern wie Nicht-Googlern, sich im und um den Campus herum zu bewegen. So können Ideen ohne irgendwelche Grenzen hinein- und herausfließen. Zweitens muss Architektur flexibel sein. Wie bereits erwähnt: Die menschengemachte Umgebung sollte sich uns anpassen, nicht umgekehrt. Der Google Campus besteht aus blockartigen Strukturen, die verschoben werden können und so eine maximale Flexibilität ermöglichen, wenn das Unternehmen in neue Produkt- oder Aktivitätsbereiche vorstösst. Indem wir offene und flexible Gebäude entwerfen, die sich mit der Zeit an die Bedürfnisse anpassen und ihren Zweck verändern können, imitieren wir die Art und Weise, wie die Natur funktioniert. Auch in der Natur ist alles in stetigem Wandel begriffen, nichts ist unveränderbar. Denn das wäre ihr Todesurteil.

Die Art und Weise, wie wir uns in Städten bewegen, beeinflusst auch die Interaktion mit unseren «Mitbewohnern». Wie können wir durch Mobilitätskonzepte den sozialen Dialog fördern?

Ein wichtiger Faktor ist der Raum für Nischen in und um die Arbeits- und Wohnräume herum. Die sogenannten Zwischen-Räume, die weder ausschliesslich öffentlich noch privat sind, spielen dabei eine grosse Rolle. Ein Beispiel hierfür ist das «8 House» in einem relativ neuen Ausenbezirk Kopenhagens. Für dieses Gebäude haben wir einen Weg gebaut, der direkt von der Strasse aufs Dach führt. Das ermöglicht seinen Bewohnern, von ihrer Wohnung aus zu Fuss oder mit dem Fahrrad zu Freunden oder Nachbarn zu kommen – sei es im Gebäude selbst oder ausserhalb. Ein kleines Mädchen im neunten Stock zum Beispiel kann gleich auf ihr Rad springen, wenn es einen Nachbarjungen auf der Strasse oder eine Freundin auf einem anderen Stockwerk spielen sieht – und diese im Nu erreichen, ohne einen Lift benutzen zu müssen. Ein anderes Beispiel für Zwischen-Räume sind die sogenannten «courtscrapers». Ein «courtscraper» ist eine Mischung aus «skyscraper» und «courtyard building», also Wolkenkratzer und Gebäude mit Innenhof. Es sind Hochhäuser mit einem weitläufigen Innenhof, der als öffentlicher Raum für mehrere Hundert Wohnungen dient. Es ist ein Ort, an dem Nachbarn sich treffen, Kinder spielen und ihre Spielsachen über Nacht herumliegen lassen können, um sie am nächsten Morgen am exakt selben Ort wiederzufinden. Solche Zwischen-Räume sind für die Erhöhung sozialer Begegnungen in Nachbarschaften zentral.

Eine gute städtische Infrastruktur reicht aber nicht aus. Die Bewohner müssen ihre Stadt auch besser «benutzen», damit Wandel wirklich möglich wird.

Absolut. Wir Menschen haben sogar auf die Beschaffenheit unseres Planeten massiven Einfluss ausüben können, wie wir alle wissen. Aber aus grosser Macht folgt grosse Verantwortung, um Spider-Man zu zitieren. Mit dem Zweiten tun wir uns immer noch schwer. Ich bin jedoch überzeugt, dass sich Nachhaltigkeit und Hedonismus nicht ausschliessen müssen. Es ist möglich, nachhaltig zu leben und gerade dadurch die Lebensqualität oder den Genuss zu erhöhen. Das Ziel vieler unserer Projekte ist es, aufzuzeigen, wie das funktionieren könnte: mit einer Skipiste über einer Müllverbrennungsanlage zum Beispiel, einem Fabrikschornstein, der Rauchringe bildet, um die Menschen in origineller Weise auf die Luftverschmutzung hinzuweisen, oder mit dem «8 House», das seine Bewohner dazu ermutigt, mit dem Fahrrad direkt von der Wohnung zur Arbeit zu fahren. Wenn wir wollen, dass ein nachhaltiges Leben funktioniert, darf es keine Bestrafung sein. Es muss Spass machen.

// *BJARKE INGELS* ist ein dänischer Architekt. Er ist Gründer und Mitinhaber des Architekturbüros BIG mit Sitz in Kopenhagen und New York. Ingels preisgekrönte Bauten zeichnen sich durch einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen und Verspieltheit in den Nutzungsmöglichkeiten aus: Sie sind Wohnraum, Erlebnis und Symbolträger zugleich. Für den Urban Future Award von Audi entwickelte Ingels das Konzept der «Driverless city», eine Stadt der Zukunft, die nicht ohne Autos sondern ohne Fahrer auskommt. Zurzeit arbeitet Ingels mit BIG am neuen Google Campus in Silicon Valley, das sowohl als Büro für Googler als auch als Nachbarschaft für Non-Googler konzipiert ist.



DIE NOMADEN DES 21. JAHRHUNDERTS Der Wohnort wird mit dem Arbeitsort gekoppelt

Anstatt täglich zum Arbeitsort zu pendeln, eröffnet die nächste Generation des Mobilitätssystems die Möglichkeit, den Wohnort für die Zeit der Anstellung am Arbeitsort anzusiedeln. Anstatt Wohnungen laufend neu zu gestalten, begleiten uns die eigenen vier Wände auf der geografischen Wanderschaft unserer Karriere.



PIMP MY PUBLIC RIDE



ESSAY VON SEBASTIAN MOFFETT

Die kritische Masse ist bald erreicht. Immer mehr Menschen sind bereit, auf ein eigenes Auto zu verzichten. Aber der Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel fällt schwer, weil sie nur an wenigen Orten der Welt den Bedürfnissen der Gegenwart gerecht werden. Neue nutzerorientierte Technologien sowie der Blick auf das Vorzeigemodell Japan sollen den unbeliebten Infrastrukturen hierzulande zu mehr Popularität verhelfen.

Der Bus blieb mitten in Brüssel auf dem inneren Ring stecken, ungefähr 500 Meter von meinem Ziel entfernt. In fünf Minuten musste ich an einer Veranstaltung sein, und seit einer Viertelstunde hatten wir uns nicht mehr bewegt. Ich bat den Fahrer, mich aussteigen zu lassen. «Ich kann nicht», sagte er. «Es ist zu gefährlich.»

Ich hatte mein Telefon vergessen und konnte den Veranstaltern meine Verspätung nicht mitteilen. Also bat ich den Fahrer erneut, die Tür zu öffnen. Diesmal wurde er lauter: «Wenn Sie überfahren werden, gäbe man mir die Schuld!» Ich setzte mich zurück an meinen Platz und dachte über die Konsequenzen dieser Misere nach: Wahrscheinlich wird es von diesen Veranstaltern künftig keine Aufträge mehr für mich geben. Ohne es zu merken, begann ich mit meinem Oberkörper vor und zurück zu schaukeln, es muss recht sonderbar ausgesehen haben.

Plötzlich gingen die Türen auf. Ich war kurz wie gelähmt, sprang dann aber auf und spurtete hinaus, freudig winkend, um dem Fahrer zu danken. Ich kam fünf Minuten zu spät, ausser Atem und 1000 Entschuldigungen auf den Lippen. «Keine Sorge», sagte einer der Veranstalter. «Wir fangen später an. Alle stecken im Stau.»

Warum sind solche Geschichten im zweiten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts noch immer gang und gäbe? Während etliche Metropolen auf der ganzen Welt notorisch verstopft sind, gibt es nämlich auch solche, die offensichtlich vieles richtig machen. So ist man in Paris nie mehr als 300 Meter von einer Metrostation entfernt. Der Grossraum Tokio verzeichnet über 4700 Kilometer Gleise, über 2000 Haltestellen und täglich 40 Millionen Zugfahrer. Und Kopenhagen hat seine «grüne Welle»: Für Zehntausende von Radfahrern stehen die Ampeln pausenlos auf Grün.

Der Schlüssel scheint eine Begeisterung für die Post-Auto-Ära zu sein. Gewisse urbane Gegenden betrachten ein gutes Verkehrsnetz als Wachstumsbeförderer und bauen neue Wohnungen, Büros sowie Shoppingcenter in der Nähe von Haltestellen des öffentlichen Verkehrs. Viele dieser Städte gedeihen prächtig, da die Bürger das riesige Angebot und den Komfort des Stadtlebens ohne den Stress des Autofahrens geniessen können.

Es gibt aber auch Städte, die den öffentlichen Verkehr nur als Mittel zum Zweck verstehen: Sie wollen den Stau auf den Strassen verringern, also das Autofahren erleichtern. Diese Städte werden auch weiterhin verschmutzt und verstopft bleiben. Letztlich könnte sogar ein ökonomischer Schaden die Folge sein. Allerdings geben neue Technologien sogar den Nachzüglern unter den Städten Anlass zur Hoffnung.

KEIN PLATZ MEHR FÜR AUTOS

Städte sind bereits heute die Heimat für rund die Hälfte der Weltbevölkerung, und sie wachsen schnell. In Entwicklungsländern sind sie die Leuchttürme ökonomischer Möglichkeiten. Aber auch in älteren Metropolen wurden die Stadtzentren in den letzten drei Jahrzehnten immer wieder belebt, weil man realisierte, wie aktiv ihre Bewohner die Begegnung mit anderen suchen.

Noch vor einem halben Jahrhundert dachte man, das urbane Leben müsse mit der Massennutzung von Autos kompatibel sein – selbst auf Brücken, in Tunneln und sämtlichen Wohnquartieren. Inzwischen wurde klar, dass es keinen Platz für ein autozentriertes Verkehrskonzept gibt. Es leben schlicht zu viele Menschen in Städten und steigende Einkommen haben zur Folge, dass sich alle ständig fortbewegen möchten. Damit 1000 Leute befördert werden können, braucht es beispielsweise in Sydney lediglich eine Strassenbahn, 15 Busse – oder aber an die 1000 Autos, die über einen Hektar Parkplätze benötigen. Um der wachsenden Nachfrage nach Fortbewegung Herr zu werden, baut Paris deshalb neue Tramlinien und plant einen grossen Paris-Express für die Pendler aus den Aussenbezirken. Londons neue Bahnlinie in den Randgürtel der Stadt soll 2019 eröffnet werden.

Der öffentliche Verkehr transportiert Menschen aber nicht nur. Er beschert ihnen auch die essenzielle urbane Erfahrung, öffentlichen Raum zu teilen. «In der U-Bahn lernst du Leute kennen. Kinder winken dir zu und du winkst zurück», schrieb Taras Grescoe in seiner Hommage an den öffentlichen Verkehr «Straphanger». «Schienen verbinden Orte miteinander, Autobahnen reissen sie ausein-

ander.» Brüssels Verkehrsminister Pascal Smet erklärte kürzlich einen weiteren Unterschied zwischen Auto und U-Bahn: «Wissen Sie, wie Leute in Autos miteinander kommunizieren? Mit ihren Mittelfingern.»

Dennoch mögen viele Menschen die öffentlichen Verkehrsmittel nicht. Und zugegeben: Sie können wirklich sehr unangenehm sein. Oftmals muss man auf Busse warten. Für Mütter mit Kinderwagen ist es ein regelrechter Kampf, inmitten einer riesigen Menschenmenge ins Businnere zu gelangen. Und in Metros steht man häufig unbequem, wird geschüttelt oder gestossen. Es kann also durchaus vorkommen, dass man sich eher wie ein Opfer als wie ein Kunde fühlt.

Folglich prallen starke Interessen und Bedürfnisse aufeinander. Autofahrer lehnen sich gegen Tramprojekte oder Bike-Share-Stationen auf, da diesen womöglich Parkplätze zum Opfer fallen (selbst wenn auf einem Parkplatz in etwa zehn Fahrräder Platz finden). Ältere Menschen oder weniger kontaktfreudige Städter möchten in Trams oder Bussen lieber keinen unbekanntem Menschen begegnen. Viele Verkehrsprojekte in den USA stossen denn auch auf Widerstand, weil sie die «falsche» Art von Leuten an beliebte Orte transportieren würden. Und in Brüssel moniert eine Gruppe namens «Droit de Rouler et de Parquer – das Recht zu fahren und zu parkieren», der öffentliche Verkehr sei vor allem im Winter eine «Viren- und Keimquelle», die Atmosphäre ausserdem laut und unsicher. Tatsächlich kam bis zu den terroristischen Anschlägen am 22. März 2016 – mit einer Ausnahme im Jahr 2013 – kein einziger Benutzer des öffentlichen Verkehrssystems ums Leben.

Die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs bereitet ebenfalls Kopfschmerzen. Hinzu kommt, dass Politiker nicht gerne Zeit in Projekte investieren, die erst nach ihrer Amtszeit Früchte tragen werden. So nahmen in der EU gemäss Paul De Grauwe, Wirtschaftsprofessor an der London School of Economics, die Investitionen in öffentliche Dienstleistungen seit der Finanzkrise 2008 jährlich um 8 Prozent ab. «Wer organisiert Demonstrationen für mehr Investitionen in den öffentlichen Verkehr?», fragte er kürzlich. «Es sind jene, die eine Reduktion ihrer Löhne und Pensionen fürchten.»

DAS GESCHÄFT MIT DEN HALTESTELLEN

Kluge Innovationen – von Strassengebühren bis hin zur Möglichkeit, Taxis oder andere Transportmittel einfach via Smartphone zu bestellen – können das Vorwärtkommen im urbanen Raum vereinfachen. Aber grössere Städte verfügen schlicht nicht über den nötigen Platz, damit alle Menschen ganz ohne öffentlichen Verkehr zur selben Zeit bei der Arbeit sein können. Es gibt zwei Möglichkeiten, das in den Griff zu bekommen – eine, die allerdings ambitionierte Weitsicht erfordert, und eine, die mit ein bisschen weniger Aufwand erreicht werden kann.

Ich habe lange in Tokio gelebt, und meistens hatte ich Jobs, die es mir ermöglichten, den Rush Hours auszuweichen. Ich pendelte auf sauberen, samtenen Sitzen mit einem Buch in der Hand oder die Stadt betrachtend, wie sie an mir vorbeizog. Ein Trip aus der Stadt heraus bedeutete den Genuss von Bier und Reisbällchen, während ein Hochgeschwindigkeitszug an Teefeldern vorbeiraste oder ein Regionalzug sich sanft durch das Gebirge schlängelte. Kein Abfall. Kein Müll. Keine Verspätungen.

Das japanische Bahnsystem scheint schlicht grossartig darin zu sein, Leute von A nach B zu transportieren. Sein eigentlicher Trick besteht allerdings darin, entschieden zu haben, wo A und B sich befinden sollen. Das erste Bahnhofs-Kaufhaus des Landes wurde 1920 gebaut – ein Geschäft, das an einem Verkehrsknotenpunkt erstellt wurde, um einfach erreichbar zu sein. Heute bauen Bahnhöfe in Tokio und Osaka mit Vorliebe vertikale Malls, die die Namen der Eisenbahnunternehmen tragen: Seibu, Tokyu, Tobu, Keio, Hankyu.

In Zügen angebrachte Werbungen preisen neue Wohnüberbauungen in der Nähe von Stationen an, indem sie die exakte Anzahl Minuten (Fussmarsch zur Haltestelle plus Zugfahrt) angeben, die man braucht, um Tokios Stadtcenter zu erreichen. In Japan betrachtet man Schienenprojekte als Wachstumsbeschleuniger, nicht als eine Belastung der Steuerzahler.

Japan mag diesbezüglich aussergewöhnlich fortgeschritten sein, aber auch andere Städte haben das öffentliche Verkehrssystem in den Dienst ökonomischer Entwicklung gestellt. Haltestellen werden zu Shoppingcentern oder Wohn- und Arbeitszentren, und die Städte wachsen entlang ihrer Transitrouten, so zum Beispiel in Form des «constellation plans» in Singapur oder des «finger plans» in Kopenhagen. Schon vor einem Jahrhundert expandierten London, Paris und New York in Windeseile, als plötzlich neue Distrikte durch Tram und Metro erreichbar wurden.

Erfolgreiche und verkehrsinnovative Städte verfügen aber auch über eine restriktive Handhabung der Auto-Nutzung. So wird etwa in Japan beim Kauf eines Neuwagens der Nachweis eines privaten Parkplatzes verlangt. Kopenhagen reduziert die Parkplätze im Stadtzentrum jährlich um 3 Prozent, und nahezu die Hälfte der Arbeits- und Schulwege werden dort inzwischen mit dem Fahrrad zurückgelegt. Morten Kabell, Kopenhagens Bürgermeister, wurde letztes Jahr gefragt, ob man dem Autoverkehr nicht wenigstens auch ein bisschen Beachtung schenken sollte. Nein, war die Antwort: «Der Raum einer Stadt ist endlich, und wir können nicht einfach Wohnkomplexe abreissen. Man muss den Leuten sagen: Nein, Sie können nicht mit dem Auto kommen. Das Auto gehört in die Fünfziger- und Sechzigerjahre.»

NEUE TECHNOLOGIEN ZUR ÜBERBRÜCKUNG

Aber was ist mit Städten, die nicht diese Art von Ambition, Vision und politischen Willen besitzen? Glücklicherweise ermöglichen neue Technologien eine ganze Reihe von Dienstleistungen, die den öffentlichen Verkehr ergänzen und erweitern. Das Warten auf einen Bus oder eine Tram ist frustrierend. Aber erwartete Ankunftszeiten können inzwischen auf Smartphones abgerufen werden, sodass Fahrgäste eine grössere Kontrolle über ihre Reisezeit erlangen. E-Hailing-Dienstleistungen – Uber und Lyft in den USA und Europa, Didi Dache in China – machen es einfacher, den öffentlichen Verkehr mit anderen Fortbewegungsmitteln zu kombinieren. Der Technologieentwickler TransLoc teilte im Januar bereits mit, er werde Uber in seine Routenplaner-App integrieren. Die American Public Transportation Association ist der Überzeugung, dies werde die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs steigern.

Auch andere Alternativen zu Autos werden immer populärer. E-Bikes machen das Radfahren besonders für ältere Menschen und in bergigen Gegenden einfacher. Die frühesten Fahrrad-Sharing-Projekte flopten zwar noch, da die Räder gestohlen oder beschädigt wurden. Doch neue Varianten haben elektrische Schlösser, die mit «smart cards» bedient werden, wodurch auch die Verfügbarkeit an verschiedenen Rad-Stationen jederzeit online abgerufen werden kann.

Auch Carsharing wurde durch Online-Reservierungssysteme und kleine On-Board-Computer, die die Türen öffnen und die zurückgelegte Distanz anzeigen, in den letzten Jahren viel nutzerfreundlicher. Navigant Research gab bekannt, dass 2013 weltweit bereits 2,3 Mio. Menschen Carsharer waren und geht davon aus, dass es bis im Jahr 2020 über zwölf Millionen sein werden. Ein mit anderen geteiltes Auto kann zehn private ersetzen, was die benötigten öffentlichen Parkplätze massiv reduzieren wird. Zudem tendieren Sharer dazu, weniger zu fahren als Autobesitzer, was den Verkehr zusätzlich entlastet.

Die neuen Dienstleistungen werden den öffentlichen Verkehr ergänzen und verbessern. Aber selbst wenn E-Hailing-Dienste die Nachfrage nach Nachtbussen reduzieren und Staugebühren den Verkehr flüssiger machen, wird der öffentliche Verkehr für den Pendlerverkehr insbesondere in den Stosszeiten nach wie vor essenziell bleiben. Dies gilt vor allem für Grossstädte. In kleineren Städten, wo weniger Menschen transportiert werden müssen, könnte die Technologie der Zukunft vielleicht schon bald den öffentlichen Verkehr ersetzen.

Dabei könnten selbstfahrende Fahrzeuge – wenn sie wie erhofft funktionieren – eine grosse Rolle spielen. Die Möglichkeit des selbstständigen Parkens etwas abseits des Reiseziels könnte zu weniger zugeparkten Innenstädten führen und ein koordinierter Verkehr die Strassen effizienter nutzen. Die Autofahrer selbst hätten während der Fahrt plötzlich Zeit zu arbeiten oder sich zu entspannen, und wenn die Wagen strombetrieben wären, fielen sogar die Umweltverschmutzung massiv geringer aus als heute. Grössere Städte werden aus Platzgründen nicht ganz auf autonome Fahrzeuge setzen können, doch in kleineren könnte das selbstfahrende Auto zum Massenphänomen werden. Für kürzere Wege innerhalb der Stadt könnte das autonome Fahren von Tür zu Tür genauso gut oder sogar besser funktionieren als das Reisen mit dem öffentlichen Verkehr.

KRITISCHE MASSE

Das Gebiet Los Angeles mit all seinen Aussenbezirken dient als Vorbild für den amerikanischen Traum eines motorisierten Vorstadt-Lifestyles. Eines der beliebtesten Ziele in den letzten 20 Jahren war interessanterweise die Third Street Promenade in Santa Monica, ein Open-Air-Shopping-Komplex, in dem man umhergehen kann wie in einem alten Stadtzentrum. Zugegeben: Die meisten Leute besuchen solche Orte mit dem Auto, aber Los Angeles hat seit 1990 sechs U-Bahn-Linien gebaut und plant dieses Netz noch zu erweitern. Sogar im vermeintlich auto-süchtigen Belgien ist die Anzahl junger Menschen, die die Fahrprüfung ablegen, seit 2010 um ein Zehntel gesunken. Da das Land dicht bevölkert ist und über solide Infrastrukturen verfügt, sollte es – zumindest theore-

tisch – für die meisten Einwohner einfach sein, ihr Leben auch ohne Auto zu gestalten. Und es scheint, als wäre die kritische Masse für eine Neuentwicklung des öffentlichen Verkehrs nicht weit entfernt. Bis es aber so weit ist, werde ich in Brüssel zu Fuss und mit dem Fahrrad unterwegs sein und dabei versuchen, nicht allzu viele Abgase einzuatmen. Und ab und zu werde ich den Bus nehmen.

// *SEBASTIAN MOFFETT* ist freiarbeitender Journalist und Berater. Er arbeitete viele Jahre von seinen Wohnorten Brüssel, Paris und Tokio für das «Wall Street Journal» und für die Nachrichtenagentur Reuters. Er ist Verfasser der Studie «Rethinking Urban Mobility» für den Think Tank Friends of Europe. Moffet schätzt guten öffentlichen Verkehr und besass nie ein Auto.

DATENMEER FÜR DIGITALE FRACHTEN 3D-Drucker ersetzen physische Logistik

Transport von Gütern mit Lastwagen und Containerschiffen wird überflüssig. 3D-Drucker fertigen Gebrauchsgegenstände, wo sie gebraucht werden, und der Nahrungsmittelanbau findet lokal statt. Strassen werden rückgebaut und in öffentlichen Raum für Bürger umgewandelt.





VISION NULL

GESPRÄCH MIT RICHARD BRANSON
Von Simone Achermann

Wenn Elektroautos einst komplett ohne Kohlendioxidausstoss funktionieren, können sie einen Grossteil unseres Mobilitätsproblems lösen. Doch die Leute müssen sie auch kaufen wollen. Die Formel E, eine internationale Meisterschaft für Rennwagen mit Elektroantrieb, bereitet den Weg für mehr Popularität, sagt der Chairman der Virgin Group, Richard Branson.

Fangen wir gross an: Wie sieht Ihre eigene Vision unserer Mobilität der Zukunft aus?

Zunächst einmal hoffe ich, dass wir von fossilen Brennstoffen vollständig auf erneuerbare Energiequellen umsteigen werden – und zwar auch dann, wenn uns in der näheren Zukunft das Öl noch nicht ausgehen sollte. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass unsere künftigen Fortbewegungsmittel Elektrofahrzeuge sind. Zwar werden sie zurzeit noch immer am Stromnetz geladen, das sich zu grossen Teilen aus fossilen Brennstoffen speist. Aber ich glaube fest daran, dass wir diese Technologie schon bald werden verbessern können. Zudem bin ich ein grosser Fan der wachsenden Sharing Economy, bei der Verfügbarkeit das Besitztum ablöst. Bereits heute hat der weltweit erfolgreichste Detailhändler, Alibaba, keinen eigenen Lagerbestand, und das grösste Taxiunternehmen der Welt, Uber, keine Fahrzeuge. Ich glaube nicht, dass künftige Generationen Autos besitzen müssen. Vielmehr werden sie sie einfach nutzen, wann und wo sie sie gerade brauchen.

Mit Ihrem Team Virgin Racing nehmen Sie an der Formel-E-Meisterschaft teil. Aus reinem Spass? Oder weil Sie so wirklich etwas bewirken können?

In allen Unternehmensbereichen, in die wir mit Virgin vorstossen, versuchen wir aufzuzeigen, wie erfolgreiches Unternehmertum zugleich Gutes vorantreiben kann. Unser Virgin Racing ist da keine Ausnahme. Die Formel-E-Meisterschaft demonstriert einem globalen Publikum das Potenzial von Elektrofahrzeugen und spricht ganz besonders jüngere Menschen an. Zurzeit arbeiten wir gerade mit Citroen DS, um unsere Autos weiterzuentwickeln. Damit setzen wir alles daran, Elektrofahrzeuge noch schneller und effizienter, also attraktiver zu machen. Denn es ist ganz entscheidend, dass die Leute nicht nur ihre Existenz wahrnehmen, sondern sie auch wirklich kaufen: Es ist der einzige Weg, wie unsere Gesellschaft sich von den Benzin- und Dieselfahrzeugen befreien kann. Die Formel E ist ein tolles Versuchslabor für die nötigen Innovationen.

*Was wird nach dem Elektroauto kommen?
Oder endet die Geschichte nachhaltiger Fahrzeuge hier?*

Wenn wir es wirklich schaffen sollten, den Kohlenstoffausstoss von Elektroautos auf null zu reduzieren, glaube ich nicht, dass wir noch irgendeine andere Art von Fahrzeugen brauchen werden.

Was halten Sie von intelligenten, selbstfahrenden Autos: Sind sie die Lösung für verstopfte Städte? Oder stimmen Sie eher Elon Musk zu, der in der künstlichen Intelligenz eine grosse Bedrohung sieht?

Grundsätzlich glaube ich, dass wir von selbstfahrenden Fahrzeugen sehr profitieren werden. Viele Autounfälle geschehen aufgrund von menschlichem Versagen oder Nachlässigkeit. Wenn autonome Fahrzeuge die Anzahl Unfälle reduzieren können, kann ich darin nur einen Vorteil sehen. Es kann gut sein, dass wir eines Tages bei Uber ein selbstfahrendes Fahrzeug bestellen werden, das uns dann abholen kommt. Das könnte Unternehmen wie Google oder Tesla sogar dazu animieren, ihre eigene Software à la Uber zu entwickeln, die unsere Autos dann fernsteuert. Natürlich stellen Hacker aber eine grosse Gefahr dar. Hacker haben es bereits geschafft, einen autonomen Jeep total lahmzulegen. Je mehr Dienstleistungen online verfügbar sein werden, desto dringlicher wird auch die Entwicklung von Sicherheitssystemen im Softwarebereich.

Kein Zweifel: Unserer Mobilität steht eine radikale Disruption bevor. Aber was wird trotzdem gleich bleiben?

Wir werden nach wie vor klar deklarierte Autostrassen benötigen, die den Verkehr von den Fussgängerzonen trennen. Die Beschaffenheit der Strassen könnte sich allerdings ändern. Ich habe neulich ein grossartiges Konzept von einer Strasse gesehen, die ein Elektroauto aufladen kann, während es auf ihr fährt!

// *RICHARD BRANSON* ist ein britischer Unternehmer, Investor und Abenteurer. Er ist als Gründer der Virgin Group bekannt. Zu dem rund 400 Firmen umfassenden Konzern gehören mehrere Fluggesellschaften, das Unternehmen Virgin Galactic, das kommerzielle Weltraumflüge betreiben und vermarkten will, sowie DS Virgin Racing, mit dem Branson bei den FIA-Formel-E-Meisterschaften teilnimmt, einer Rennserie für Formelwagen mit Elektromotor. Branson unternahm in seinem Leben mehrere Weltrekordversuche, unter anderem die erste Heissluftballonüberquerung des Atlantik oder die schnellste Überquerung des Ärmelkanals mit einem Amphibienfahrzeug. Im Jahr 2000 wurde Richard Branson vom englischen Königshaus für seine Leistungen als Unternehmer zum Ritter geschlagen.

FREIZEIT DANK ALGORITHMEN

Lernen, die neue Zeit in autonomen Fahrzeugen zu nutzen

Selbstfahrende Autos sind das Zentrum persönlicher Zeitgestaltung.
Der Automodus eröffnet nicht nur Zeit für Schlaf oder das Lesen eines Buchs.





WIR WERDEN DIE ERDE NIE VERLASSEN

GESPRÄCH MIT KIM STANLEY ROBINSON
Von Mikael Krogerus

Die Zukunft der Mobilität geht weit über den Planeten Erde hinaus. Schon heute überbieten sich Organisationen, wie die niederländische Stiftung Mars One, mit Terminen für die ersten Siedlungen auf dem Mars. Über Sinn und Unsinn dieser Pläne spricht der Science-Fiction-Autor Kim Stanley Robinson und erklärt, weshalb das Nachdenken über eine Marsbesiedelung vollkommen ausreicht, damit die Erde davon profitiert.

Sie haben vor 30 Jahren die weltweit populäre «Mars Trilogy» geschrieben, eine Science-Fiction-Reihe über die Besiedelung des Mars. Was würden Sie heute sagen: Ist die Reise zum Mars schon Science oder noch Fiction?

Das kommt darauf an, von welchem Zeithorizont wir hier sprechen. Theoretisch ist es denkbar, dass wir in den nächsten 100 Jahren ein bemanntes Raumschiff zum Mars schicken werden, praktisch jedoch ist es unmöglich. An erster Stelle scheitert es an den Kosten: Eine Marsbesiedelung würde rund 500 Milliarden Dollar kosten. Die nächste Hürde ist die Anreise. Derzeit rechnet man mit neun Monaten. Neun Monate ohne Schwerkraft haben verheerende Auswirkungen auf unseren Körper. Muskeln und Skelett bauen sich aufgrund der fehlenden Belastung ab.

Wer als 40-Jähriger in das Raumschiff steigt, landet neun Monate später als körperlicher Greis auf dem Mars?

Diesem Prozess könnte man mit intensivem Training entgegenwirken, wie es Raumfahrer heute bereits praktizieren, die täglich vier Stunden auf einem Ergometer sitzen. Aber wir wissen inzwischen, dass auch chemische Prozesse ablaufen, die unser Herz schädigen. Die Lösung

wäre also die alte SciFi-Idee einer durch Rotation erzeugten künstlichen Schwerkraft, aber soweit sind wir noch nicht.

Nur mal angenommen man käme gesund zum Mars, was erwartet uns dort?

Es ist kalt, zwischen -30 und -120 Grad Celsius. Es gibt keine Atmosphäre, keine Erdanziehung und auch kein globales Magnetfeld, sondern nur schwache lokale magnetische Felder, die kaum Schutz vor kosmischer Strahlung bieten. Der Boden ist vergiftet durch Perchlorat-Salz, ein hochaktiver Stoff, der dem Menschen erhebliche Schäden zufügt. Kurz: Es ist ein lebensfeindlicher Ort. Sollten sich Menschen je dort ansiedeln, müsste man die Marskolonien metertief unter der Erde bauen. Trotzdem ist der Mars der beste Kandidat für eine Besiedelung. Es gibt viel Wasser – das allerdings gefroren ist –, es gibt Kohlendioxid – ebenfalls in gefrorener Form – und es gibt Sonnenlicht. Das sind drei wichtige Zutaten für Leben! Was es allerdings nicht gibt, soweit wir wissen, ist das Leben selbst, zum Beispiel in Form von Bakterien. Dort kommen wir Menschen ins Spiel.

Das Schlüsselwort ist das sogenannte Terraforming. Was verbirgt sich hinter dem Begriff?

Das Wort stammt aus der Science-Fiction-Literatur und beschreibt den Versuch, eine «Erde zu erschaffen». Für den Mars erfordert das einen hochkomplexen industriellen Prozess: Da ist zunächst die Sache mit dem giftigen Boden, man müsste die gesamte Marsoberfläche mit einer Mischung aus Sand und Bakterien übersäen, damit die hochgiftigen Salze aufgegessen und transformiert wer-

den. Dann müssten wir etwas herstellen, was man auf der Erde verhindern möchte: einen künstlichen Treibhauseffekt, der das gefrorene CO₂ freisetzt und zu einer Klimaerwärmung führt. Nur so könnten Pflanzen wachsen, die wiederum durch Fotosynthese Sauerstoff produzieren. Dabei haben wir aber noch nicht das Problem gelöst, dass Pflanzen Stickstoff zum Leben brauchen, der aber auf dem Mars kaum vorhanden ist. Sie sehen, Terraforming ist theoretisch denkbar, aber praktisch fast unmöglich durchzuführen.

Vielleicht müssten wir ja gar nicht hinreisen. Adam Steltzner von der NASA spricht von einer Art 3-D-Druck, bei dem wir zunächst Bakterien aussetzen und später, wenn die Verhältnisse lebensfreundlicher sind, menschliche DNA vor Ort «drucken».

Ich kenne und schätze Adam Steltzner, aber die Idee, menschliche DNA ins All zu schicken, halte ich für einen verrückten Vorschlag. Interessant ist hingegen die Idee der Ecopoiesis. Wir würden Bakterien ansiedeln und dann der Evolution den Rest der Arbeit überlassen. Theoretisch könnte sich die Pflanzendecke soweit vermehren, bis die CO₂-Atmosphäre weitgehend in Biomasse verwandelt ist. Bis das allerdings Realität ist, dürften über 100 000 Jahre vergehen.

Denken wir das Gedankenexperiment zu Ende: Menschen können – unter welchen Umständen auch immer – in Kolonien auf dem Mars leben, sich ernähren, sich vermehren. Diese Menschen wären dann einer völlig anderen Art von Evolution ausgesetzt. Wären das überhaupt noch Menschen oder bereits Marsmenschen?

Ich denke, Marsmenschen wären so etwas wie Supertibetaner. Tibetaner haben innerhalb kürzester Zeit eine er-

staunliche Evolution durchlaufen, die es ihnen erlaubt, die Blutzellen intensiver mit Sauerstoff zu versorgen. Das Leben auf dem Mars entspräche vielleicht dem Leben in 30 000 Kilometern Höhe, vermutlich würden sich Menschen evolutionär anpassen, sie wären leistungsfähiger, aber vielleicht auch anfälliger für bestimmte Krankheiten.

Biologisch wären sie Menschen, aber wären sie es auch kulturell? Wie sähe eine Werteordnung aus, wenn sich die Menschen 400 Millionen Kilometer von der Erde entfernt haben? Hätten die Menschenrechte dort oben Gültigkeit?

Wir können den Mars immer nur als Spiegel der Welt denken. Der Mars wird vielleicht in 1000 Jahren kolonisiert werden, in einer Zeit also, in der das meiste, an das wir heute glauben – Kapitalismus etwa oder Demokratie –, hier bei uns auf der Erde nicht mehr funktionieren wird. Wenn ich in meinen Büchern die Marsbesiedelung beschreibe, dann denke ich nicht an einen fernen Planeten, sondern nutze die Idee des Mars als Metapher für eine andere Erde. Wie würden wir leben? Wie würden wir uns organisieren? Gibt es Alternativen? Weil das in unserer Welt immer schwerer zu denken ist, extrapoliere ich die Frage ins All: Wie würden wir uns zum Beispiel auf dem Mars organisieren? Nun, ich gehe davon aus, dass wir auf dem Mars versuchen würden, ein alternatives Wirtschaftssystem zu entwickeln. Denn unser Treiber hier auf der Erde ist zugleich unser Totengräber: der Kapitalismus. Wir zerstören mit unserer Wachstumslogik unsere Ressourcen. Wir bräuchten also ein Wirtschaftssystem, das alle Menschen teilhaben lässt und das die natürlichen Ressourcen schont. Und wenn Sie das Wirtschaftssystem ändern, müssten Sie auch das Bildungssystem verändern. Und wenn Sie die Schulen ver-

ändern, dann verändern Sie automatisch auch die Werte und Normen einer Gesellschaft. Um Ihre Frage zu beantworten: Ja, Marsmenschen wären noch immer Menschen. Sie hätten die gleichen Bedürfnisse, Ängste und Hoffnungen – das ist tief in unserer DNA verankert –, aber sie würden in einer völlig anderen Kultur leben und deshalb auch andere Werte und Grundrechte haben.

Ihre Antwort auf die gegenwärtigen Krisen ist nicht das anti-fortschrittliche De-Growth, das viele Linke propagieren, sondern ein fortschrittsgläubiger Marxismus.

Richtig, wir können die Geschichte nicht zurückdrehen. Wir müssen die technologischen Möglichkeiten, die wir heute haben, nutzen, um unsere Welt zu retten. Übersetzt könnte man sagen: Wir müssen nicht einen neuen Planeten terraformen, sondern «Marskolonien» auf der Welt gründen. Inseln, die eine soziale, von Krisen unabhängige Grundversorgung bieten.

Wer hätte eigentlich das Recht, den Mars zu besiedeln?

Das All gehört niemandem und allen. Der Weltraumvertrag – also der Vertrag über die Regelung der Tätigkeiten von Staaten bei der Erforschung und Nutzung des Welt-raums, den alle UNO-Staaten unterschrieben haben – sieht vor, dass das Weltall und damit auch alle Himmelskörper etwas Gemeinschaftliches sind. So wie auch die Weltmeere als «gemeinsames Erbe der Menschheit» gelten.

Die Fischindustrie ignoriert solche Verträge und betrachtet internationale Gewässer als rechtsfreien Raum.

Könnte im All Ähnliches passieren? Anders gefragt:

Haben wir das Recht dazu, den Mars für uns zu beanspruchen, nur weil er vermeintlich unbewohnt ist?

Der Weltraumvertrag ist sehr vage formuliert und kennt auch keinen Gesetzesvollzug. Aber ich denke nicht, dass es einen Kampf um den Mars geben wird, denn Sie dürfen eines nicht vergessen: Er hat keinerlei Ressourcen, die auf der Erde von Wert sind. Er bietet keinen wirtschaftlichen Nutzen. Dadurch ist er vor Raubbau geschützt.

Fassen wir zusammen: Eine Marsbesiedelung ist weder einfach noch profitabel. Und trotzdem gibt es sowohl staatliche als auch private Vorhaben und wir beobachten ein wachsendes öffentliches Interesse an der Thematik. Woher kommt unsere Faszination für diesen Planeten?

Ich glaube, dafür gibt es zwei sehr unterschiedliche Gründe. Erstens die Machbarkeit: Was wir Schriftsteller vor 30 Jahren bloss imaginiert haben, ist heute technologisch teilweise möglich. Der Mars ist noch immer weit entfernt, aber er ist technologisch näher herangerückt. Der zweite Grund für die neue Marsbegeisterung ist purer Eskapismus: Wir haben die Erde derart zugrunde gewirtschaftet, dass viele das Gefühl haben, auf einem neuen Planeten nach einer neuen Chance zu suchen. Ich halte die erste Motivation für richtig und rechtens, die zweite für einen Denkfehler. Wir werden die Erde nie verlassen können. Wir sind ein Produkt dieser Erde. Wir müssen sie retten. Denn die Krise auf der Erde ist akut, sie muss in den nächsten 100 Jahren gelöst werden, es wird aber 1000 Jahre dauern, bis wir den Mars besiedeln können.

Ich verstehe also meine Science-Fiction-Romane nicht als Space-Szenarien, sondern als Gedankenexperimente, die uns helfen könnten, eine bessere Welt hier bei uns zu erschaffen.

Wie werden spätere Generationen auf unsere Idee zurückblicken, den Mars kolonisieren zu wollen?

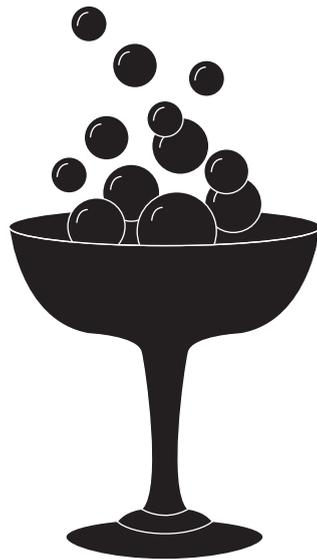
Sie werden sie für eine sinnlose, naive Idee halten. Aber Menschen interessieren sich selten für sinnvolle Ideen und oft für die technologisch extremste Möglichkeit, und die ist zurzeit: die Reise zum Mars.

// *KIM STANLEY ROBINSON* ist ein US-amerikanischer Science-Fiction-Autor. Berühmt wurde er durch seine preisgekrönte Marstrilogie («Roter Mars» 1997, «Grüner Mars» 1997, «Blauer Mars» 1999), die aus 15 Jahren Recherchearbeit und Robinsons lebenslanger Faszination für den roten Planeten hervorging. In seiner Buchreihe setzt sich Robinson auf hohem wissenschaftlichem Niveau und in akribischer Detailtreue mit den technischen Möglichkeiten und den sozialen Folgen einer menschlichen Kolonisation des Mars auseinander. Vor seiner Arbeit als Schriftsteller war Robinson Dozent für Literatur und Anglistik an diversen amerikanischen Universitäten. Er lebt mit seiner Frau und den beiden Söhnen in Davis (Kalifornien).

TRANSFORMER IM MULTIMODE Systemische Mobilität basiert auf veränderbaren Fahrzeugen

Die Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel von Auto, Fahrrad, Zug und Schiff gilt als Schlüsselvision für ein nachhaltiges Mobilitätssystem. Statt des Fahrzeugtauschs ermöglichen es modulare, intelligente Materialien, dass sich Fahrzeuge binnen Sekunden in jedes beliebige Fortbewegungsmittel transformieren – vom Fahrrad bis zum privaten U-Boot.





DIE NEUE BESCHEIDENHEIT

*GESPRÄCH MIT DAVID YOUNG
Von Simone Achermann*

Die Autoindustrie steht im Umbruch. Um zu überleben, muss sie in Zukunft weit mehr leisten, als Fahrzeuge zu verkaufen. Das Beste an unseren künftigen Reisen werden nicht die Autos selber sein, sagt Designer David Young, sondern das, was wir in ihnen erleben.

Die Mobilität stellt unsere Städte vor enorme Herausforderungen. Wie optimistisch sind Sie, dass wir dieses Problem bald in den Griff bekommen werden?

Wir haben einen Punkt erreicht, an dem die traditionelle Auffassung von Mobilität nicht mehr gültig ist. Niemand ist glücklich mit dem heutigen und erst recht nicht mit dem künftig zu erwartenden Ausmass an Stau. Der Verkehr macht unsere Städte zu ungemütlichen Orten und schränkt die Bewegungsfreiheit von Menschen massiv ein. Dieses Defizit ist aber gleichzeitig Treiber für eine unglaubliche Bandbreite an Experimenten und Innovationen. Plötzlich arbeiten alle daran, die Dinge besser zu machen. Städte beginnen zu verstehen, wie gestresst ihre Bewohner sind und versuchen, lokale Bedürfnisse zu berücksichtigen. Und Autohersteller sehen ein, dass ihre Zukunft weniger davon abhängt, wie viele Wagen sie verkaufen, als viel mehr davon, den Menschen einen komfortablen Transport zu ermöglichen. Für Designer wie mich besteht die Aufgabe darin, die Chancen, die alle diese Veränderungen mit sich bringen, möglichst nutzerzentriert aufzubereiten. Wir stehen kurz vor einer ziemlich radikalen Veränderung unserer Mobilität. Und viele glauben, dass das, was kommt, viel besser sein wird. Ich teile diesen Glauben.

Werfen wir einen Blick auf die nächsten zehn Jahre: Welche Veränderungen sind zu erwarten?

Über Nacht haben alle angefangen, von selbstfahrenden Autos zu sprechen. Und wenn man bedenkt, dass das Smartphone erst seit etwa zehn Jahren existiert, ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch der Mobilitätssektor eine vergleichbare Total-Transformation durchlaufen wird. Mobilhersteller sind allerdings deutlich langsamer unterwegs als die Elektronikindustrie. Bei einem Auto kann es vom ersten Konzeptentwurf bis zur Produktion ein Jahrzehnt dauern. Autonome Fahrzeuge werden einen enormen Wandel mit sich bringen, dies aber vermutlich erst nach dem Zeithorizont von zehn Jahren. Ich glaube, in der nahen Zukunft bestehen die interessantesten Veränderungen in neuen Geräten und Dienstleistungen, die unsere Mobilität personalisieren und optimieren werden. Jede Stadt, jede Person, sogar jede individuelle Reise hat ihre ureigenen Bedürfnisse. Neue Leasing-, Sharing- und ÖV-Angebote werden uns allen das Reisen erleichtern.

Sie entwerfen innovative Mobilitätslösungen für einige der grössten Automobilhersteller der Welt. Welche Ideen scheinen Ihnen am vielversprechendsten?

Es geht nicht nur um neue Ideen, sondern auch um den neuen Zugang der Automobilbranche zur ihrem Geschäft. Die Mobilindustrie steht vor einer radikalen Disruption. Wenn sie überleben will, muss sie sich anpassen. Es ist zum Beispiel erstaunlich, wie Ford – ein Unternehmen, das Mobilität vor über einem Jahrhundert demokratisiert hat – öffentlich bekennt, dass seine Zukunft womöglich nicht mehr in der Herstellung von Autos bestehen

wird. Anstatt ein neues Produkt zu entwickeln, macht Ford eine Reihe von Experimenten, die neue Mobilitätskonzepte testen. GoDrive, beispielsweise, ist das erste Carsharing-Angebot, das auch einfache Fahrten ohne Rückweg anbietet, einen Parkplatz garantiert und bei dem man pro Minute zahlt. Es gibt Programme, die einer Gruppe von Leuten, die kein Vollzeit-Auto brauchen, gemeinsames Leasen ermöglichen. Der Dynamic-Shuttle-Lotse leitet Fahrzeuge um, um die Fahrzeit zu reduzieren und den Fahrkomfort zu optimieren. Und die neue Ford-Pass-App wird gleich mehrere Dienstleistungen vereinen, unter anderem Carsharing und elektronische Zahlungen für den Parkplatz. Noch weiss niemand, welche Projekte Bestand haben werden. Aber die Offenheit und Bescheidenheit aller Beteiligten finde ich beeindruckend.

Um der Verkehrsüberlastung in Städten beizukommen, muss auch das Parkplatzproblem gelöst werden. Was sind vielversprechende Ansätze?

Es gibt Studien, die besagen, dass 30 Prozent des urbanen Verkehrs von parkplatzsuchenden Autos generiert werden. Zu Stosszeiten kann diese Zahl sogar noch viel höher sein. Ein Ansatz ist es, die Daten über freie Parkplätze besser zugänglich zu machen, sodass die Fahrer direkt zu diesen gelotst werden. Auch wäre es sinnvoll, Parkplätze bereits im Voraus zu reservieren. Ein weiterer Lösungsansatz besteht darin, den Fahrer von der Aufgabe zu befreien, einen Parkplatz finden zu müssen. Diese Idee gleicht dem klassischen Parkservice, bei dem man das Auto an jemanden übergibt, der es für einen parkiert. Der On-Demand-Service von Luxe zum Beispiel wartet mit einem Parkierer auf, wo immer Sie aus ihrem Auto steigen möchten. Vergleichbare Dienstleistungen könn-

ten in einigen Jahren direkt in selbstfahrende Autos integriert werden, die sich selber parkieren könnten. Wenn wir das Parkproblem lösen, wird das Autofahren deutlich angenehmer sein, die Strassen weniger verstopft und die Umweltverschmutzung eingedämmt.

Nutzer zwischen verschiedenen Transportmitteln switchen zu lassen, scheint ein Schlüssel zu mehr Effizienz und Nachhaltigkeit zu sein. Müssen Transportsysteme in Zukunft miteinander verbunden sein?

Absolut. Eine gute Vernetzung kann einen riesigen Unterschied machen. Aber die Art und Weise, wie die einzelnen Transportsysteme miteinander verbunden sind, wird stark variieren. Jede Stadt ist anders – jede hat ein anderes System im öffentlichen Verkehr, ihre eigene Beschaffenheit, ihre Regeln und Gewohnheiten. Und ihre Einwohner haben ganz unterschiedliche Bedürfnisse. Da sich alles so schnell wandelt, wird allen Verlinkungssystemen aber eines gemein sein: eine grosse Flexibilität. Niemand will ein System entwickeln, das bei seiner Inbetriebnahme schon wieder veraltet ist. Schon heute helfen viele Smartphone-Apps und -Dienstleistungen dabei, sich durch die verschiedenen Transportangebote zu navigieren. Diese zielen aber noch vornehmlich auf «Mobility Nerds» ab. Sie sind aufwendig zu bedienen und in ihrem Angebot zudem stark eingeschränkt, also nicht gerade benutzerfreundlich. Das haptische Navigationssystem der Apple Watch ist hier schon einen Schritt weiter. Dadurch, dass einem mit leichten Schlägen aufs Handgelenk zu verstehen gegeben wird, wann man rechts und wann links abbiegen soll, kann man sich voll und ganz auf die Strasse konzentrieren. Neue Technologien wie Big Data, künstliche Intelligenz oder Augmented Reality und die

neuen Interface-Erfahrungen, die sie ermöglichen, werden eine schnellere und nahtlosere Fortbewegung durch unsere Städte erlauben.

Sie haben auch viele Jahre für BMW gearbeitet und über neue Fahrzeugkonzepte nachgedacht. Wie wird das Auto der Zukunft aussehen?

Einen entscheidenden Schritt in die Zukunft machte BMW mit seinen «i»-Autos. Diese verbinden eine radikal andere, von neuen Technologien inspirierte Designsprache mit dem Nachhaltigkeitsgedanken und aktuellen Tendenzen, wie sich Menschen in Städten fortbewegen. Sie sind Ausdruck dessen, was sich bei der Fahrzeugwahl verändert hat. Die äussere Erscheinung ist nicht mehr das Einzige, was zählt. Es geht uns immer weniger darum, ein schönes Objekt zu kaufen. Die Leute wollen vor allem Komfort – und sich mit ihren persönlichen Apps und Daten verbinden können. Wenn wir jetzt neue Automodelle entwickeln, liegt ein Hauptaugenmerk auf den Möglichkeiten, die dadurch entstehen, dass der Fahrer bald schon auch Passagier sein wird. Das Coolste an den Autos der Zukunft werden die vielen Erfahrungen sein, die die Menschen in ihnen machen können. Sie werden ein Ort sein, an dem wir arbeiten, spielen und uns entspannen können.

Werden Autos künftig immer noch emotional behaftete Objekte sein – auch wenn ihr Äusseres in den Hintergrund rückt?

Jede neue Technologie zieht eine Periode nach sich, in der die Menschen das Neue aktiv suchen und leidenschaftlich nutzen. Sie sind begeistert davon, wie sich die Dinge verändern. Elektrizität, das Telefon, aufgezeichnete Musik,

das Smartphone – dies alles sind Dinge, die einst revolutionär waren, die wir heute aber als selbstverständlich hinnehmen. Allzu leicht vergisst man, dass das Auto noch immer eine ziemlich neue Erfindung ist. Und zwar eine, die sich seit ihrer Markteinführung nicht sehr stark verändert hat. Autos haben uns zu einer Gesellschaft von Fahrern gemacht. Autonome Autos wie auch das Car-sharing werden dies einst nachhaltig verändern. Auch wird das Fahrzeug selbst in den Hintergrund treten. Die Welt hat sich verändert. Wir sind eine urbane Bevölkerung geworden und unsere Städte werden immer noch dichter. Eine Spritztour zu unternehmen oder mit dem eigenen Auto einfach mal ein bisschen spazieren zu fahren wirken wie Relikte aus einer anderen Zeit. Zwar gibt es immer noch Auto-Freaks, aber die werden zunehmend zur Randgruppe.

Haben Sie trotzdem noch ein Traumauto für die Zukunft?

Es mag – nachdem ich so viele Jahre für Automobilprojekte gearbeitet habe – ketzerisch klingen. Aber ich wäre vollkommen glücklich, wenn es in Zukunft keine Autos mehr gäbe. Auch wenn ich in meinem Wagen manchmal noch schöne Momente erlebe, werden diese leider immer rarer. Die Realität ist, dass ich mit meinem Auto meistens im Stau stehe, entweder gestresst oder gelangweilt bin. Mein Traumauto also? Wie wär's mit etwas Autonomem (ich gebe das Steuer gerne ab), das wie ein Taxi jederzeit schnell verfügbar ist, das ich für Trips innerhalb wie außerhalb der Stadt nutzen kann und das mir ein Gefühl von Privatsphäre vermittelt – obschon ich es mit anderen teile. Auch hätte ich nichts dagegen, wenn mir ab und zu ein Glas Champagner serviert wird.

// *DAVID YOUNG* arbeitet als Designer und Stratege an der Schnittstelle von neuen Technologien, Interactiondesign und dem Einsatz von Big Data. Seine Agentur Triplecode in New York City entwickelte unter anderem für BMW Konzepte und Studien für den Innenraum vom Auto der Zukunft sowie für eine firmenweite Innovationsplattform. Bei ihren aktuellen Projekten mit Ford stehen neue Mobilitätskonzepte und die Gestaltung der User Experience im Vordergrund.



MY CAR IS MY CASTLE
Aufbruch zum Zeitalter individueller Fahrzeuge

Fortbewegungsmittel sind seit je Ausdruck der Persönlichkeit. Als Gegenteil zur Standardisierung werden Fahrzeuge vollständig individualisiert. Dabei entspricht nicht nur die Form den Vorstellungen des Fahrers, auch das Fahrverhalten ist mit den dominanten Charaktereigenschaften gekoppelt.



AUTOS OHNE SCHULD UND SÜHNE

ESSAY VON STEFAN PABST

Selbstfahrende Autos werden den Verkehr sicherer machen. Aber sie werden auch Menschen töten. Die Frage, welches Leben bei einem Unfall riskiert und welches verschont bleiben soll, stellt Softwarehersteller wie Ethiker vor neue Dilemmas. Die Antworten werden einst die rechtlichen Grundlagen für eine neue Ära der Mobilität bilden.

Seit 130 Jahren ist das Automobil ein Symbol individueller Freiheit. James Dean in seinem Porsche 550 Spyder, endlose Geraden der Route 66, Autobahnen ohne Tempolimit, Motorsportlegenden wie Ayrton Senna oder der eigene Führerschein zum 18. Geburtstag – ein Auto ermöglicht Unabhängigkeit, vergrößert den eigenen Bewegungsradius und gibt dem Menschen das Gefühl, unbändige Technologie beherrschen zu können. Auch wenn die Fahrzeuge technologisch und ästhetisch weiterentwickelt wurden, gab es seit über 100 Jahren keine fundamentalen Veränderungen: Bis heute treibt ein Motor vier Räder an und ein Mensch steuert das Gefährt durch ein Geflecht von Strassen. Nun aber stehen die Zeichen auf Paradigmenwechsel, denn schon bald wird der Mensch die Kontrolle der Fahrzeuge an Computer abgeben. Angestossen durch die Möglichkeiten der Digitalisierung werden in den nächsten 20 Jahren selbstfahrende Autos Teil unserer Lebenswelt sein. Unter Hochdruck und mit gigantischen Investitionen wird derzeit am Verschwinden des Lenkrads und an der Abschaffung menschlicher Fehlerquellen im Strassenverkehr gearbeitet.

Von der Einführung autonomer Fahrzeuge versprechen sich die Entwickler wegweisende Chancen: Eine Reduzierung der Unfälle um 80 Prozent, ein hocheffizienter und ressourcenschonender Warentransport, die Per-

spektive für behinderte Menschen, am Individualverkehr teilzunehmen und insbesondere vielfältige Möglichkeiten, die Fahrzeit auf neue Art zu nutzen: Bücher lesen, E-Mails schreiben, Bier trinken, schlafen, stricken und vieles mehr.

MASCHINEN IM DILEMMA

Bis wir uns im Halbschlaf über den Asphalt steuern lassen, sind jedoch noch einige Hürden zu nehmen. Nicht nur muss die Technologie zuverlässig werden, sondern vor allen Dingen müssen die Menschen ein Vertrauen in die neuen Maschinen entwickeln, und nicht zuletzt muss dieses Vertrauen begründet werden können, sodass die Gesetzesampeln auf Grün gestellt werden. Eine der heikelsten und bislang ungelösten Herausforderungen betrifft die ethische Dimension selbstfahrender Autos in Unfallsituationen. Es ist vollkommen richtig, dass durch die neue Generation von Fahrzeugen sehr viele Unfälle verhindert werden können, die heute auf menschliches Fehlverhalten wie Unaufmerksamkeit, Trunkenheit oder Sekundenschlaf zurückzuführen sind. Und dennoch werden auch die besten Algorithmen unvorhersehbare Aktionen von Fussgängern, plötzlichen Wildwechsel oder ausweglose Verkehrssituationen, etwa ausgelöst durch defekte autonome Fahrzeuge, nicht rechtzeitig antizipieren können, um jedweden Schaden zu vermeiden. Es wird deshalb Entscheidungsalgorithmen geben müssen, die zwischen verschiedenen Übeln abwägen – so sonderbar es zunächst klingt, Maschinen werden sich in Dilemmasituationen wiederfinden.

WENN COMPUTER LEBEN UND STERBEN LASSEN

Im Unterschied zum Menschen, der in Unfallsituationen im Affekt handelt, entscheidet ein Algorithmus absolut planvoll nach vorgegebenen und rationalen Mustern.

Daraus ergeben sich zwei zentrale Fragen:

1) Auf welchen ethischen Grundlagen entscheidet ein Algorithmus zwischen zwei Übeln? 2) Wer trägt die Verantwortung für im Voraus getroffene Entscheidungen: der Fahrzeughalter, der Hersteller, der Softwareprogrammierer oder vielleicht niemand? Nachvollziehbare Antworten auf diese Fragen sind die Grundlage für das Vertrauen der Menschen, sie sind notwendig für den Gesetzgeber, und Versicherungen werden ohne sie keine Verträge für autonome Fahrzeuge abschliessen.

Um möglichen Lösungen näher zu kommen, lohnt ein Blick auf Extremsituationen, die sich im Straßenverkehr ereignen können. Soll ein Auto in eine Wand fahren und seine Insassen töten oder lieber in eine Menschenmenge steuern? Soll das Auto mit einem SUV oder mit einem für ihn weniger gefährlichen Kleinwagen kollidieren? Zielt das Auto im Notfall auf den Fahrradfahrer mit Helm oder auf den ohne? Soll die ältere Dame verletzt werden oder besser eine Gruppe junger Schulkinder? Sehen wir uns eines der Gedankenexperimente etwas ausführlicher an, um mögliche Szenarien durchzuspielen: Sie lassen sich an einem herrlichen Augustmorgen von ihrem autonomen Vehikel durch die Schweizer Alpen fahren und geniessen die beeindruckende Natur. Hinter einer Kurve der Serpentinstrasse erscheint eine Gruppe

von 35 Rennradfahrern, die die ganze Breite der Fahrbahn ausfüllt. Da Sie Ihrem Partner gerade einen Heiratsantrag machen, entgeht Ihnen der Vorgang und das Auto muss autonom eine Entscheidung treffen. Denn ohne Entscheidung werden wahrscheinlich 15 Radfahrer tödlich verletzt. Lenkt das Fahrzeug gezielt in die Gruppe, sterben voraussichtlich fünf Radfahrer. Die Alternative ist der Sprung in den Abhang, wobei Sie selbst und Ihr Beifahrer sterben würden. Keine der drei Varianten ist eindeutig den anderen beiden vorzuziehen. Natürlich ist es wünschenswert, dass möglichst wenige Menschen sterben. Damit ist die Abwägung zwischen 15, fünf oder zwei toten Personen auf moralischer und juristischer Ebene jedoch noch längst nicht abgeschlossen. Denn es besteht ein Unterschied zwischen sterben lassen und töten. Die 15 Radfahrer würden sterben, weil sich eine unglückliche Situation zur Tragödie entwickelte. Lenkt das Auto hingegen gezielt in die Gruppe, tötet es vorsätzlich fünf Menschen. Wer trägt dafür die Verantwortung? Bei der dritten Option sterben Sie selbst und Ihre Begleitung. Es bleibt zu bezweifeln, dass sich Menschen vorbehaltlos in Fahrzeuge setzen werden, die im Ernstfall aktiv den Tod der Fahrzeuginsassen als beste Option wählen würden, obwohl dabei eindeutig am wenigsten Menschen zu Schaden kämen.

Bevor wir also sagen können, wie die Maschine zu entscheiden hat, müssen wir uns im Klaren darüber sein, was richtig in diesem Kontext für uns Menschen bedeutet. Im Folgenden werden verschiedene Möglichkeiten besprochen, wie und auf welchen Grundlagen selbstfahrende Autos ethische Entscheidungen treffen könnten.

MENSCHENLEBEN GEGENEINANDER ABWÄGEN

Das Beispiel aus den Schweizer Alpen zeigt, dass bereits das einfache Abzählen von Menschenleben nicht zu widerspruchsfreien Entscheidungen führt. Noch heikler wird das Szenario, wenn wir nicht nur die Menschen zählen, sondern menschliche Eigenschaften quantifizieren. Dies wäre notwendig, wenn das Auto in einer Unfallsituation zwischen dem Leben einer älteren Dame und dem eines behinderten Kinds abwägen muss. Möchten wir einer Maschine sagen, welches Leben mehr Wert als ein anderes besitzt und deshalb geschont werden soll, müssen wir die Leben bewertbar machen. Dieses Ziel lässt sich aus mehreren Gründen nicht erreichen. Egal wie wir den Wert von Leben quantifizieren, es wird keinen Konsens geben – nicht innerhalb einer Gesellschaft, geschweige denn auf globaler Ebene.

Neben der Uneindeutigkeit führt jede Abwägung zwischen menschlichen Leben unweigerlich zu Diskriminierungen. Egal ob wir Alter, Geschlecht, Nationalität, Behinderung, Glaube usw. als Bemessungsgrundlage heranziehen und damit bewusst eine Entscheidung über Leben und Tod fällen, verletzen wir das grundlegende Menschenrecht der Gleichheit. Radikale ethische Positionen in der Debatte zur aktiven Sterbehilfe wie die vom australischen Philosophen Peter Singer, der neugeborene Babys mit dem Wert von einer bestimmten Anzahl von Schweinen aufwiegt, indem er das Schmerzempfinden als Bewertungsgrundlage heranzieht, lösen grosse Kontroversen aus. Die Frage ist nämlich nicht, ob es Situationen gibt, in denen eine quantitative Abwägung möglich ist, sondern das Vorge-

hen scheitert, weil es nicht als Norm funktioniert. Demnach bleiben uns zwei Optionen: Entweder wir lassen den Versuch fallen, Menschenleben gegeneinander aufzuwiegen oder wir tun es doch und sind uns dabei vollkommen im Klaren, dass es Opfer geben wird, deren Wert nicht auf allgemeingültigen Annahmen beruht, sondern auf Vorgaben, die ein Softwarehersteller gemeinsam mit einer Versicherung bestimmt hat.

PFLICHTETHIK FÜR COMPUTER

Neben der Abschätzung von Folgen gibt es aber noch eine weitere Möglichkeit, Entscheidungen zu treffen: das Einhalten von Regeln. Angenommen, für jedes autonome Fahrzeug gilt als oberstes Gebot: «Du sollst nicht töten.» Das Auto müsste hier zunächst erkennen, dass es sich in einem Dilemma befindet, also zwischen leben und sterben lassen entscheiden muss. In diesem Moment müsste das Fahrzeug seine Rolle als Akteur aufgeben und die Dinge geschehen lassen. Es würden zwar Menschen sterben, aber die Ursache wäre höhere Gewalt oder ein Fehler von Dritten und keine aktive Entscheidung. Dieses Szenario klingt einleuchtend, kommt allerdings an seine Grenzen, wenn wie im obigen Beispiel zwischen dem Tod von 15, fünf oder zwei Personen gewählt werden kann und ohne aktive Entscheidung am meisten Menschen sterben würden.

DEN COMPUTERN EIN VORBILD

Die bisher skizzierten Szenarien scheitern insbesondere deshalb, weil sie nicht als Norm funktionieren. Was aber, wenn wir den Anspruch auf Allgemeingültigkeit fallen lassen und uns darauf konzentrieren, wie jeder Einzelne von uns entscheiden würde? Was wäre, wenn der Halter eines autonomen Fahrzeugs selbst festlegen könnte, an welche Regeln sich sein Auto halten sollte? Denkbar wäre ein Fragebogen angelehnt an Patientenverfügungen, in dem Menschen Dilemmasituationen im Strassenverkehr auflösen und damit die Software für ihr Fahrzeug personalisieren. Oder aber die Regeln werden mithilfe einer virtuell simulierten Fahrt anhand der tatsächlichen Reaktionen des Fahrers bestimmt. Dabei würden die Menschen ein Bewusstsein für den Unterschied von intuitiven und absichtsvollen Entscheidungen bekommen – und für deren moralische Bewertung.

Diese Variante hätte gleichzeitig den Effekt, dass bei egoistischem Verhalten die Versicherungspolice entsprechend höher ausfallen würde. Ein autonomes Auto, dessen oberstes Ziel die Unversehrtheit des Halters ist, wäre in diesem Fall vielleicht unbezahlbar. Die Grenzen der Personalisierung sind freilich dann erreicht, wenn sich mehrere Personen mit unterschiedlichen ethischen Überzeugungen ein autonomes Fahrzeug teilen.

DEN ZUFALL PROGRAMMIEREN

Ein letzter Vorschlag: Bei technologischen Produkten gerne vermieden, ist der Zufall bei ethischen Entscheidungen von autonomen Fahrzeugen kein Makel, sondern

ein denkbares Lösungsprinzip. Wie wir gesehen haben, lassen sich ethische Probleme durch Algorithmen nicht auflösen, und zwar unabhängig von Rechenkapazitäten. Wenn nun der Zufall zwischen Möglichkeit A und B entscheidet, wäre die Frage nach moralischer Schuld auf der Ebene der schlussendlichen Entscheidung ausgeräumt. Wir würden der Tatsache Rechnung tragen, dass es weder absolute Gewissheit noch vollständige Sicherheit geben kann. Sicherlich würden auf diese Weise auch schreckliche Unfälle mit vielen Toten geschehen, aber es ist anzunehmen, dass wir diese Ereignisse ebenso wie tragische Flugzeugabstürze verarbeiten können.

Aus all dem ergeben sich mindestens drei notwendige Forderungen an unsere Gesellschaft.

- 1) Wenn wir derart mächtige Technologien in unser Leben lassen, die Entscheidungen mit ethischer Dimension treffen, müssen wir akzeptieren, dass tragische Fehler notwendigerweise ein Teil der Geschichte sind. Echte Perfektion bleibt ein unerreichbares Ideal.
- 2) Ebenso wie Präimplantationsdiagnostik und Sterbehilfe muss die Ethik von selbstfahrenden Autos auf gesellschaftlicher Ebene verhandelt werden. Und aufgrund der beschleunigten Erfolge der technologischen Entwicklung muss es schnell dazu kommen.
- 3) Die neue Generation der Erfinder kommt vermehrt aus den Design- und Computerwissenschaften. Damit sie bei der Entwicklung ihrer Ideen auch die ethische Dimension stets mitdenkt, müssen transdisziplinäre Kooperationen ausgebaut werden. Wenn wir Innovation nicht auf technologische Neuerungen beschränken, sondern Erkenntnisse

aus Geistes- und Sozialwissenschaften ebenfalls in den Prozess integrieren, können nachhaltige Ideen entstehen, die gesamtgesellschaftliche Fragestellungen einbeziehen.

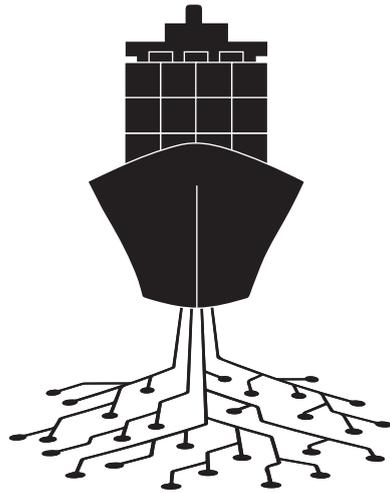
Jean-Paul Sartre hat Dilemmas als den Ursprung menschlicher Moral schlechthin definiert. Deshalb verrät uns der Aufstieg autonomer Fahrzeuge viel über unsere eigenen Überzeugungen. Wir alle haben nun die Chance, Moral mitzugestalten.

// *STEFAN PABST* ist Forscher beim Think Tank W.I.R.E. Er beschäftigt sich mit sozialen und kulturellen Transformationen durch technologischen Fortschritt sowie mit Innovationsmanagement im Kontext von gesellschaftlichen Werteveränderungen. Vor W.I.R.E. arbeitete der studierte Philosoph und Physiker als Texter und Innovationsberater.



WOHNEN AUF FIJI
Virtuelle Kommunikation eröffnet autarke
Lebens- und Arbeitsmodelle

Mit der Abschaffung der Anwesenheitspflicht am Arbeitsort eröffnen sich für Arbeitnehmer im 21. Jahrhundert vollkommen neue Perspektiven für die Lebensgestaltung. Arbeit ist überall möglich, wo eine Anbindung an das World Wide Web besteht. Unternehmen haben dadurch Zugriff auf die weltweit besten Mitarbeiter. Als Wohnorte erschliessen sich Berggipfel genauso wie Südseeinseln.



VON WELTMEEREN UND FEIN- DISTRIBUTION

GESPRÄCH MIT KARL GERNANDT
Von Stephan Sigrüst

Die Logistikindustrie ist ein Gewinner der globalisierten Märkte. Damit das auch so bleibt, wird sich die Branche weiterentwickeln müssen, sagt Karl Gernandt, Executive Chairman der Kühne Holding AG. Allerdings liegen die Wachstumspotenziale und Herausforderungen der Zukunft nicht in technologischen Innovationen, sondern in der Metropolisierung sowie der wachsenden Mittelschicht in Schwellenländern. Das Beherrschen von Netzwerken und die Kenntnis regionaler Besonderheiten werden zu Kernkompetenzen.

Nicht nur der Personenverkehr, sondern auch der Transport von Waren befindet sich im Wandel. Was sind Ihrer Ansicht nach die wichtigsten Treiber, die den globalen Handel und die Logistik verändern?

Die aktuellen Veränderungen werden meiner Ansicht nach überbewertet. Wir und auch die Mobilität entwickeln uns nicht in disruptiven Schritten weiter. Mobilität ist seit 5000 Jahren ein wesentliches Kennzeichen unserer Geschichte. Was wir heute erleben, ist schlicht eine weitere Evolution und nicht etwas fundamental Neues. Nicht Disruption, sondern Anpassungsfähigkeit und das Weiterentwickeln von Bestehendem, bilden den Charakter von erfolgreichen Geschäftsmodellen, Strategien, Managern und Unternehmen.

Im Kontext der Mobilität sind die zentralen Treiber der Veränderung der freie Zugang zu Bildung, zu Technologie sowie rasantes Bevölkerungswachstum verknüpft mit der Alterung der Gesellschaft. Hinzu kommt der steigende Wohlstand, der mit einer Metropolisierung verbunden sein wird.

Was bedeutet Anpassungsfähigkeit und Weiterentwicklung für die Logistikbranche angesichts dieser globalen Veränderungen?

Wir erleben eine deutliche Nachfrageverschiebung hin zu Schwellenländern, deren Mittelstand und Konsumentenschicht durch Bevölkerungswachstum und steigenden Wohlstand kontinuierlich zunehmen. Entsprechend erhöht sich die Nachfrage nach Nahrungsmitteln und Konsumgütern. Der Verband Südostasiatischer Nationen (ASEAN) zählt heute bereits über 600 Millionen Einwohner. In diesen Ländern wächst der Anteil der Arbeitnehmer stärker als der Anteil der über 65-Jährigen – in Europa und den USA ist es umgekehrt.

In den letzten 30 Jahren wurden die Märkte globalisiert, nun werden wir die nächsten 100 Jahre von den immanenten Effekten dieser Dynamik profitieren. Die gestiegene Komplexität und die Vielfalt von Angebots- und Nachfragemärkten rücken regionale Wertschöpfungsketten und dezentrale Versorgungssysteme in den Vordergrund. Das klassische Speditionswesen muss heute ein Verständnis für diese neuen Märkte entwickeln, denn nur so können filigrane Lösungen für Lieferungen von Tür zu Tür entstehen. Anders als in der Vergangenheit sind nicht mehr Schiffs- und Flughäfen das finale Ziel unserer Dienstleistung, sondern die Feindistribution z.B. bis hin zur Apotheke oder zum Konsumenten.

Wie kann ein europäisches Logistikunternehmen diese neuen Märkte mit ihren regionalen Eigenheiten erfolgreich besetzen?

Ebenso wie es z.B. der Automobil- oder der Flugzeugindustrie gelungen ist, müssen die Logistikunternehmen ihr Wissen und ihre Erfahrung aus Europa an andere Orte

transferieren und dort ausbauen. Die Entwicklung der Spedition vom reinen Transport hin zum logistischen Dienstleister ist noch sehr jung, aber die entscheidende Dynamik. Obwohl die Logistik insbesondere im militärischen Bereich eine lange Geschichte besitzt, wird der Logistiker in Unternehmen oftmals nur in einer nachrangigen Ebene der Einkaufsabteilung verortet. In Zukunft wird er sich jedoch mit dem Vertriebs- oder Produktionschef in der obersten Etage treffen. Logistische Fragen werden eine enorme Aufwertung erfahren und dadurch auch talentierte junge Menschen auf der ganzen Welt begeistern. Deshalb muss die Logistik unbedingt als akademisches Fach ausgebaut werden. Natürlich ist das in unserer Branche schwieriger als in schillernden Konsumgüterbereichen. Da aber – wie geschildert – die Kernkompetenz eines Logistikers das Beherrschen von Netzwerken ist, behandeln wir die spannendsten Herausforderungen einer digitalisierten Welt. Wir werden attraktive internationale Ausbildungsprogramme gestalten und im Verbund mit Universitäten und Bildungseinrichtungen zusammenarbeiten.

*Wie beurteilen Sie die Entwicklung von 3D-Druckverfahren, mit denen Waren dort hergestellt werden, wo sie benötigt werden?
Wird die dezentrale Produktion den Warentransport nachhaltig verändern?*

3D-Drucker sind zwar eine ernst zu nehmende Entwicklung, aber für die Logistikbranche in absehbarer Zeit keine relevanten oder gar fundamentalen Treiber. Das liegt vor allem daran, dass die produzierten Teile noch sehr klein sind und massgeblich dort eine Rolle spielen, wo es um statische Anforderungen oder um Gewichtsreduktion geht. Dazu gehören zum Beispiel Ersatzteile in der Flug-

zeugbranche. Auch sind Prototyping und Medizintechnologie mögliche Anwendungsfelder. Diese Bereiche wird die neue Technologie tatsächlich revolutionieren – Airbus hat beim A380 mit dem 3D-Druck von Verbindungsteilen über eine Tonne Gewicht pro Flugzeug eingespart. Da es in der Logistik aber um den Transport von grossen Warenvolumen geht, ist der Einfluss erkennbar nicht sehr bedeutsam. Dennoch muss die Logistikbranche diese Entwicklung genau beobachten, denn eines Tages könnten grosse Industriebetriebe, die heute ihre Teile direkt an die Fertigungsstrasse geliefert bekommen, diese selbst in additiven Produktionsverfahren herstellen.

Andere Technologien, wie selbstfahrende Autos oder Drohnen, verändern die Mobilität direkter. Welche Auswirkungen sehen Sie hier für den Warentransport?

Selbstfahrende Lastwagen werden sich ganz sicher durchsetzen. Die Autobahnen werden durch geringere Fahrzeugabstände und den Wegfall von Ruhezeiten der Fahrer effizienter genutzt werden können. Aber auch hier möchte ich betonen, dass es sich nicht um einen Umsturz, sondern um eine Veränderung handelt. Früher hatte eine Lokomotive einen Heizer und zwei Lokführer, heute braucht es dafür noch eine Person, aber deshalb bleibt es immer noch bei der Schiene – die Nutzung wurde lediglich optimiert. Drohnen sind aus zwei Gründen weniger ernst zu nehmen: Es ist ein Treppenwitz, wenn ein ungesichertes fliegendes Transportmittel eingesetzt wird, um Ware zu transportieren. Es wäre nicht verwunderlich, wenn der Empfänger nicht nur die Ware, sondern auch das unter Umständen höherwertige Transportmittel an sich nimmt. Daneben werden Sicherheitsfragen und der Schutz der Privatsphäre den flächendeckenden Einsatz

von Drohnen nicht zulassen. Diese Geräte funktionieren nur mit Kameras und es wird für sie keine Überfluggenehmigungen für 20 Millionen Häuser in einer Grossstadt geben, deren Einwohner sich potenziell beobachten lassen müssten.

Eine digitale Infrastruktur ermöglicht dem Logistiksektor effizientere Abläufe und erhöhte Planbarkeit, insbesondere wenn es sich um Lieferungen für Produktionen handelt, die möglichst geringe Lagerzeiten anstreben, wie bei Just-in-Time- oder Just-in-Sequenz-Abläufen. Wie beurteilen Sie die dadurch entstehende Abhängigkeit von digitalen Technologien?

In der Tat werden digitale Technologien vor allem dann an Relevanz gewinnen, wenn Warengruppen keine Verzögerungen erlauben, denkt man nur an die sogenannten Perishables, Frischwaren, die schlichtweg verderben, wenn sie nicht rechtzeitig ans Ziel gebracht werden. Die Logistik wird immer anspruchsvoller und von IT geprägt, je stärker die Industrien ihre Umlauffrequenz reduzieren, also möglichst wenige Waren auf der Strasse oder in der Luft haben möchten. Plötzliche Ereignisse wie das Reaktorunglück in Fukushima, das Lieferembargo mit Russland oder Naturkatastrophen können dann nicht mehr abgepuffert werden. Für diese Fälle muss die Risikobetrachtung wieder auf Notbestände und Notfallkapazitäten zurückgreifen. Und grundsätzlich gilt: Je länger die Distanz des Transports, desto grösser die Wahrscheinlichkeit, dass es zu Zwischenfällen kommt.

Bedeutet das für den Konsumenten, dass er sich ebenfalls wieder einen Notvorrat einrichten sollte, falls die internationalen Lieferketten reissen?

Es ist nicht vorherzusagen, ob es irgendwo eine Grenze der Optimierung gibt, an der wir alle wieder im Keller ein Kilo Zucker und strategische Ersatzteile horten müssen. Logistiker jedoch müssen unbedingt für solche Ausnahmesituationen auf Alternativstrategien zurückgreifen können. Diese sind dann natürlich kapitalintensiver und anspruchsvoller zu koordinieren. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass wir in immer feineren Dimensionen optimieren, uns aber auch gleichzeitig laufend besser absichern müssen. Die zunehmende Komplexität globalisierter Märkte, die durch IT beherrschbarer wird, führt zu Absicherungskosten, sodass wir irgendwann von einem Nullsummenspiel sprechen können.

Dieses Gespräch hätte vor fünf Jahren andere Themen behandelt: Nachhaltigkeit, ökologische Herausforderungen und saubere Energien. Haben Umweltrisiken an Bedeutung verloren?

Bis heute ist es auf globaler Ebene nicht gelungen, ökologische Aspekte in das ökonomische System zufriedenstellend zu integrieren. Der Welthandel funktioniert nach Preisvorteilen, und Umweltverschmutzung oder die Nutzung natürlicher Ressourcen kommen darin nicht prägend vor. Die Schifffahrt ist sicherlich ökologisch verbesserungsbedürftig und eine grosse Aufgabe innerhalb der Logistikkette – und auch verantwortlich für 90 Prozent des Welthandels. Zwar wird der Druck auf Reedereien grösser, nicht mehr minderwertig raffiniertes Öl einzusetzen. Allerdings gibt es keine Organisation auf der Welt, die verbindliche Standards festschreiben könn-

te, die für den Hafen von Hamburg ebenso gelten wie im Indischen Ozean – die Hohe See ist immer noch ein nahezu rechtsfreier Raum. Die Initiative müsste von einem der Hauptzentren des Welthandels ausgehen, dem sich andere Häfen dann anschliessen könnten. Jedoch sind die Risiken für einen einzelnen Wirtschaftsstandort dafür zu hoch.

Das bedeutet, dass der Seeweg das zentrale Transportmedium bleiben wird?

Ja, absolut. Die Transportkostenvorteile sind bei Schiffen immens und nur auf diesem Weg können grosse Volumen und viel Gewicht bewegt werden. Luftfracht kommt nur dann infrage, wenn Geschwindigkeit, Sicherheit, Frische oder Temperatur von Bedeutung sind und die Schiene nur dann, wenn geringe Sicherheitsanforderungen gelten. Die Produktkategorie bestimmt die Art des physischen Transports.

Einen Schritt über die nahe Zukunft hinausgedacht: Welche grossen Veränderungen sehen Sie für die kommenden 20 Jahre? Und welche Wachstumsfelder gibt es entsprechend für die Logistikbranche?

Bereits heute kündigt sich an, dass das Thema «Reverse Logistics» eine der wichtigsten Herausforderungen der Zukunft sein wird. Die Organisation von Rücksendungen betrifft Kleinbetriebe ebenso wie grosse Internetanbieter, sie beinhaltet die Distribution und die Rücknahme von Umverpackungen, Kleidung, und vielem mehr – nicht nur, wenn das bestellte Produkt nicht gefällt, sondern auch, wenn es nicht mehr gebraucht wird. Dabei ist z.B. der Umgang mit Elektroschrott eine der grössten ungeklärten Fragen.

Die zweite Herausforderung sehe ich in den logistischen Anforderungen der wachsenden Metropolregionen. Die Bedeutung von Warenströmen wird bei den sich verdichtenden Stadtentwicklungen stark an Bedeutung gewinnen. Warum gibt es nur Hochhäuser für Menschen und nicht für die Lagerung von Gütern oder für landwirtschaftliche Produktionsstätten? Und wie erreichen die individualisierten Güter ihre Konsumenten?

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass die Logistikindustrie zu den Gewinnern der Globalisierung zählt und wir die nächsten 30 Jahre vom steigenden Handelswachstum weiter profitieren werden. Jetzt gilt es die regionalen Feinheiten auf dem Globus zu verstehen. Der Logistiker einer Ölexploration in Nordsibirien weiss, wann das Eis für Schwertransporter dick genug ist, um schwere Ersatzteile anzuliefern. Dieses Wissen ist jedoch für eine Bohrplattform in Saudi-Arabien bedeutungslos.

Natürlich kann man Mitarbeiter in der Welt herumschicken, aber es wird immer regionale Besonderheiten geben, die nur derjenige versteht, der sich mit der jeweiligen Kultur ganz eng vertraut gemacht hat – sei es in Zürich, Sachalin, Vietnam oder in der Mongolei. Und das ist und bleibt die unglaubliche Faszination einer Logistikdienstleistung!

// *KARL GERNANDT* ist seit Mai 2016 Executive Chairman der Kühne Holding AG, der Mehrheitsgesellschafterin der Kühne + Nagel International AG. Zuvor war er fünf Jahre exekutiver Verwaltungsratspräsident des global operierenden Logistikunternehmens. Seine berufliche Karriere startete er bei der Deutschen Bank, wo er als Assistent des Vorstandssprechers und Aufsichtsratsvorsitzenden tätig war und weitere Positionen in Tokio, Singapur und New York bekleidete. Bevor Karl Gernandt 2008 von Klaus-Michael Kühne zum Nachfolger in wichtigen Funktionen seines Interessensbereichs bestellt wurde, hatte er bei der Holcim Ltd. führende Positionen inne. Heute ist er ausserdem Vizepräsident des Aufsichtsrats der Hapag-Lloyd AG und Aufsichtsratsvorsitzender der HSV Fussball AG.

DIE NÄCHSTE VÖLKERWANDERUNG Eroberung des interstellaren Raums entlastet die Erde

Die Erde kann den Umweltbelastungen durch das Verkehrsaufkommen nicht standhalten. Auf der Suche nach neuem Siedlungsraum lebt der alte Traum der Besiedelung des Mars durch günstigere Raketen und der Umsetzung der Ideen des «Terraformings» wieder auf – beflügelt durch die Visionäre aus dem Silicon Valley.



Flavio Montiel ist Illustrator und Konzeptdesigner aus São Paulo. In seinen grafischen Arbeiten verbindet er das Hier und Jetzt mit Elementen der Science-Fiction zu kontrastreichen Studien menschlicher Möglichkeiten. Seine Arbeiten zeigen optimistische Szenarien, die stets auch Befremdlichkeit auslösen. www.flaviomontiel.com

DIE ZUKUNFT VON GESTERN

Die Geschichte der Mobilität ist voller Meilensteine der Innovation. Aber nicht nur. Die Ideengeschichte des Transports besteht auch aus unzähligen grossartigen Erfindungen, die nicht von Erfolg gekrönt waren – entweder, weil sie an der Realität der Physik oder der fehlenden Nachfrage scheiterten. Vergessen sollten wir sie trotzdem nicht. Denn der Mut, auch das Unmögliche zu denken, bildet den Grundstein für Fortschritt, heute wie morgen. Eine Hommage an den Erfindergeist der Vergangenheit.



DAS UNIRAD
Grosse Räder als Statussymbol vor «Pimp my Ride»



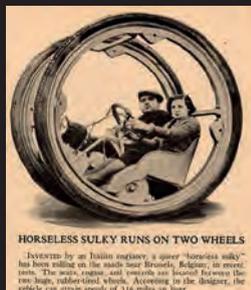
DREIRAD FÜR DIE GROSSEFAMILIE
Ein Vorläufer der beliebten Familien-Vans aus dem 19. Jahrhundert



PROPELLERGETRIEBENE MONORAIL-BAHN
Ausgedacht für die Strecke Paris-London (ca. 1930)



Alternativ in Kombination mit Pferdeantrieb



HORSELESS SULKY RUNS ON TWO WHEELS
INVENTED BY AN ITALIAN ENGINEER, A QUOTE "HORSELESS SULKY" HAS BEEN PATENTED IN THE STATES NEAR BRUSSELS, BELGIUM, IN 1867. THE AXES, COUPEL, AND SPOKES ARE LOCATED FORWARD THE SEAT, RATHER THAN BEHIND. ACCORDING TO THE DESIGNER, THE VEHICLE CAN ATTAIN SPEEDS OF 116 KILOMETERS AN HOUR.

Und motorisiert mit einer Geschwindigkeit von 190 km/h



ELEFANTENBALLON
Der Ursprung nachhaltiger Antriebe



ICOPTER VERSION 0.1
Der zivilisierte Weg für einen Paarspaziergang



THE CARS OF TOMORROW

Pontiac-Werbung aus den guten Zeiten der US-Automobilindustrie



WASSER-FAHRRAD

In der Belle Époque eine Möglichkeit, den Gerüchen der Pflastersteinstrasse zu entfliehen



EDISONS ANTIGRAVITÄTIONSKLEIDUNG
Bis heute leider nur Science-Fiction



LUFT-SCHIFF
Transportvision von Jules Verne und Albert Robida aus der Belle Époque



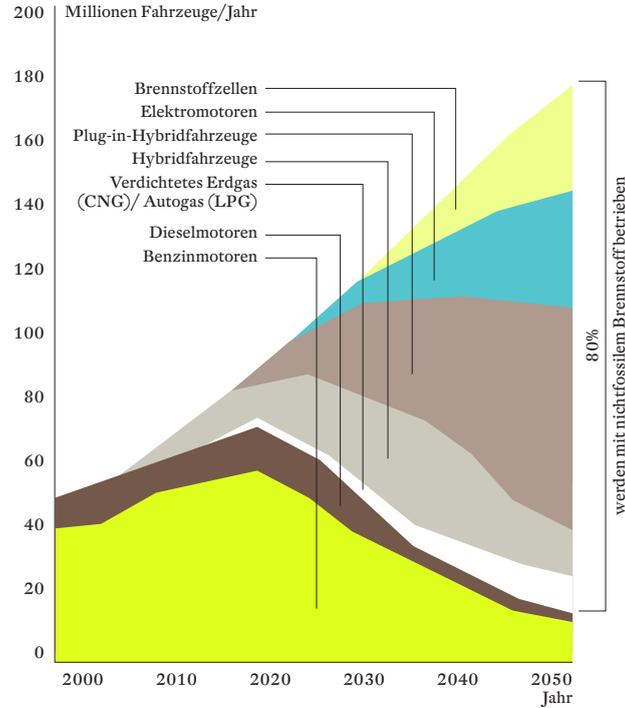
FAHRZEUGE FÜR DAS INDIVIDUALZEITALTER
Voraussetzung für Fortbewegung in Zeiten des verdichteten Wohnens



FLIEGENDER TEPPICH AUS STAHL
Vorläufer von «Back to the Future» aus den 1950er-Jahren

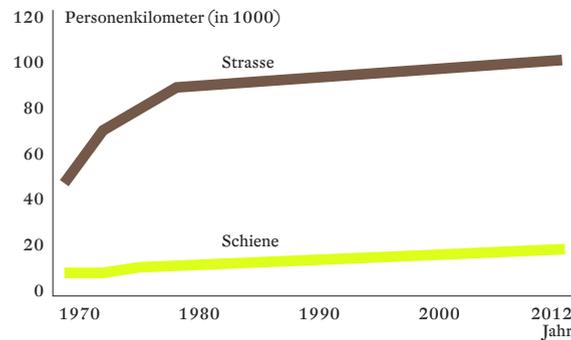
Ergänzend zu den Essays und Expertengesprächen hat W.I.R.E. bedeutende, überraschende und inspirierende Statistiken und Fakten rund um den Mobilitätssektor zusammengetragen.

Auch 2050 könnten noch Dieselmotoren auf unseren Strassen unterwegs sein
Verkauf der Antriebstechnologien im zeitlichen Verlauf (global)



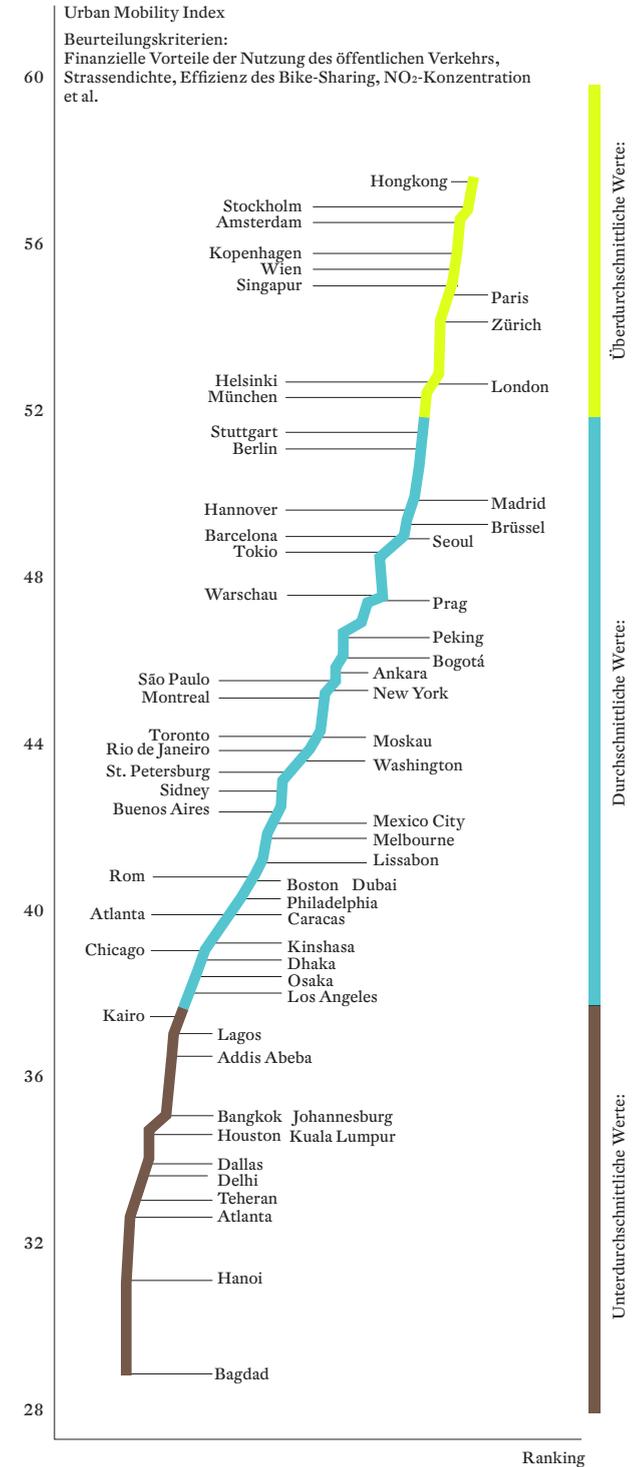
International Energy Agency IEA (2010). Energy Technology Perspectives 2010

Seit 40 Jahren bleibt in der Schweiz das Verhältnis von Bahnreisenden und Automobilisten konstant
Personenkilometer für Schiene und Strasse in der Schweiz, 1970–2012



ASTRA – Bundesamt für Strassen (2014). Verkehrsleistung im Personenverkehr

In europäischen Städten kommt man gut voran – am besten aber in Hongkong
Attraktivität der Mobilität in Städten im internationalen Vergleich



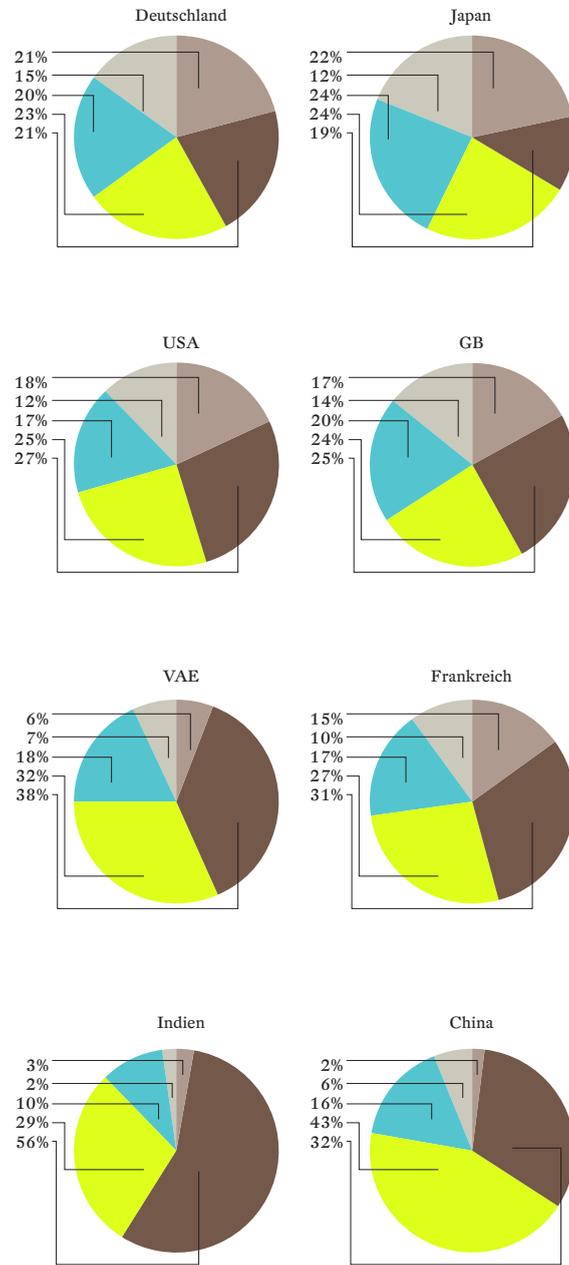
Arthur D. Little (2014). Urban Mobility Index 2.0

Geringes Interesse an selbstfahrenden Autos in Japan und Deutschland

Bereitschaft für eine Testfahrt in einem autonomen Fahrzeug im internationalen Vergleich

Fragestellung: «Würden Sie ein selbstfahrendes Auto benutzen?»

sehr unwahrscheinlich
unwahrscheinlich
keine Meinung
wahrscheinlich
sehr wahrscheinlich

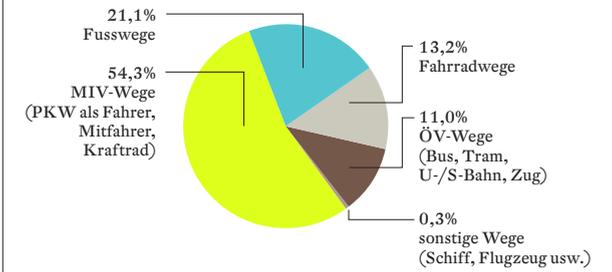


World Economic Forum WEF (2015). Self-Driving Vehicles in an Urban Context

Mehr als 50% aller Wege werden mit dem Auto zurückgelegt

Modal Split des Verkehrsaufkommens (2014)

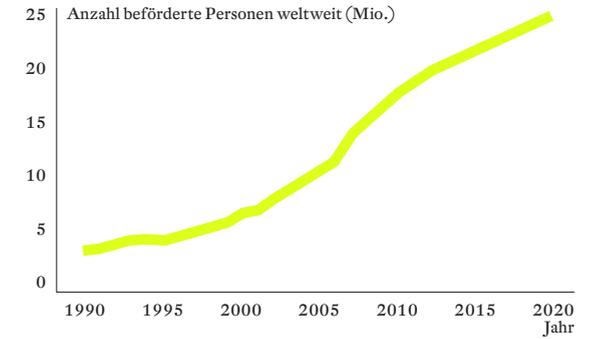
Karlsruher Institut für Technologie (2015). MOP-Jahresbericht 2014/2015



Immer mehr Menschen zieht es auf eine Kreuzfahrt

Entwicklung der Passagierzahlen auf Kreuzfahrten weltweit (1990–2020)

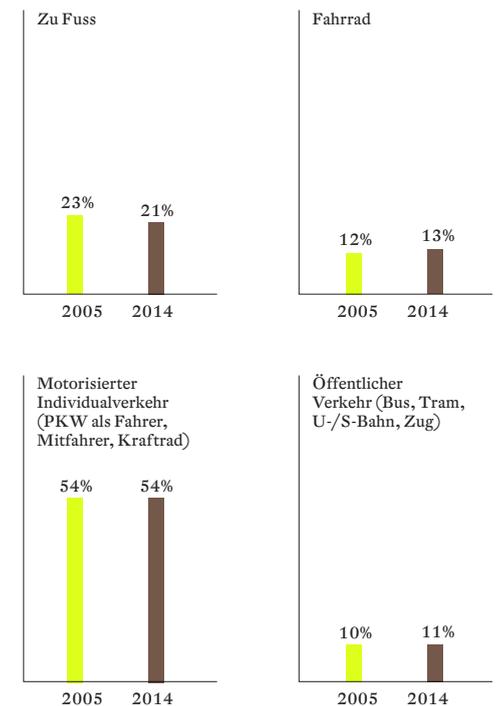
Cruise Market Watch (2015). Growth of the Cruise Line Industry



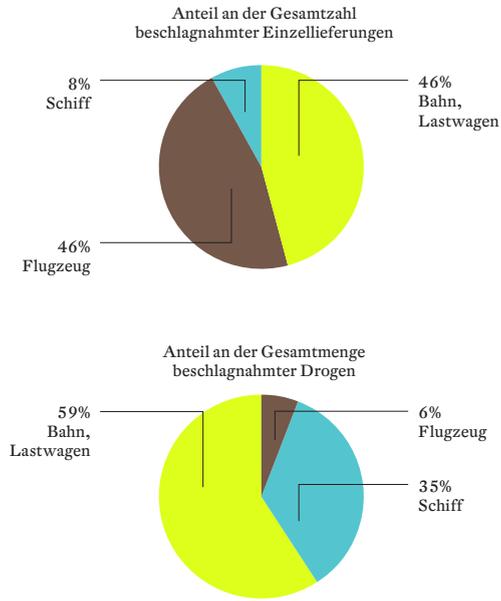
Menschen halten ihrem Verkehrsmittel die Treue

Entwicklung der Verkehrsmittelwahl in Deutschland (2005–2014)

Karlsruher Institut für Technologie (2015). MOP-Jahresbericht 2014/2015



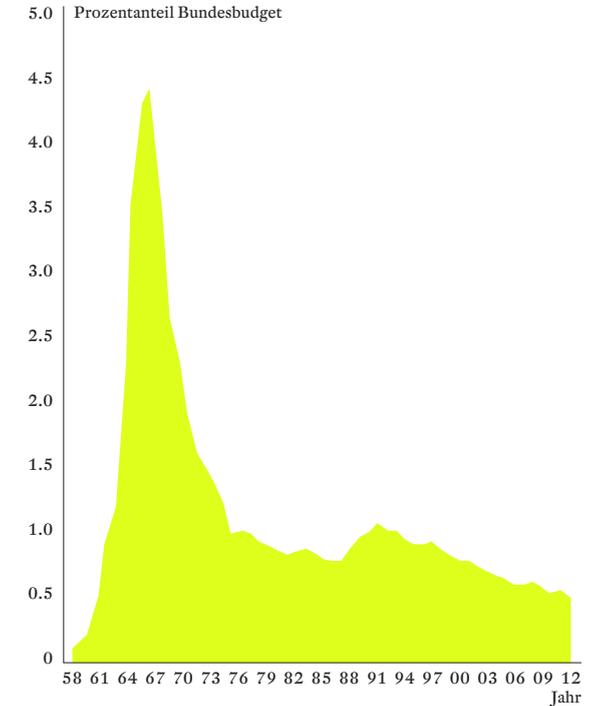
Die meisten Drogenlieferungen werden auf der Schiene oder der Strasse transportiert – die grössten Mengen jedoch auf dem Seeweg
Drogenschmuggel nach Transportmitteln



Büro der Vereinten Nationen für Drogen- und Verbrechensbekämpfung – World Drug Report 2015

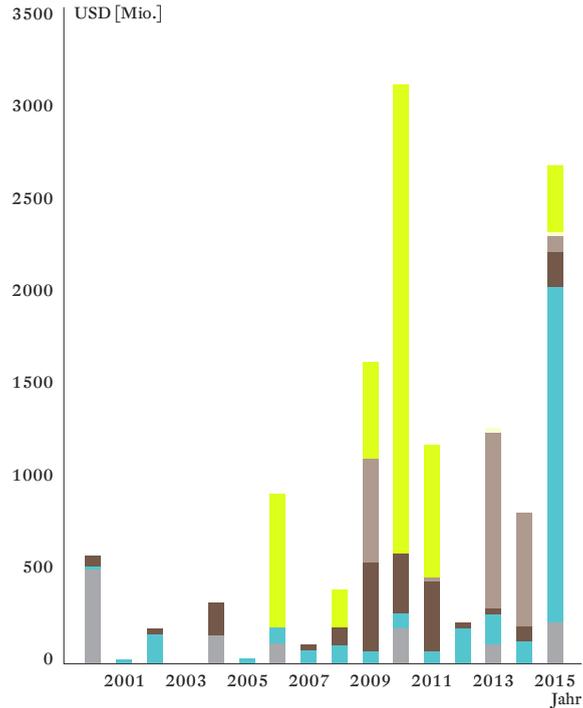
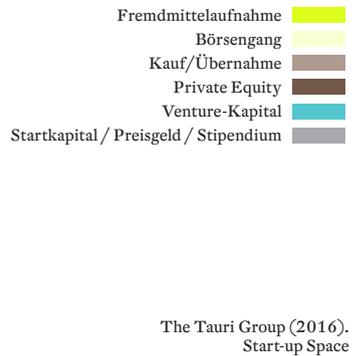
Seit der Mondlandung hat die NASA immer weniger Geld, um den Weltraum zu entdecken

NASA-Budget als Anteil des amerikanischen Staatshaushalts



Die Start-up-Szene der privaten Raumfahrt wächst und nutzt eine differenzierte Finanzierung

Magnitude of Investment in Start-up Space Ventures



Bis heute waren Menschen insgesamt 132 Jahre im All

Der Mensch im Weltraum

Bis zum Juni 2016 waren 553 Menschen im Weltraum.

Heute (Juni 2016) befinden sich sechs Menschen im Weltraum.

Die längste Zeit, die ein Mensch am Stück im Weltraum verbracht hat, waren 437 Tage (Valeri Polyakov).

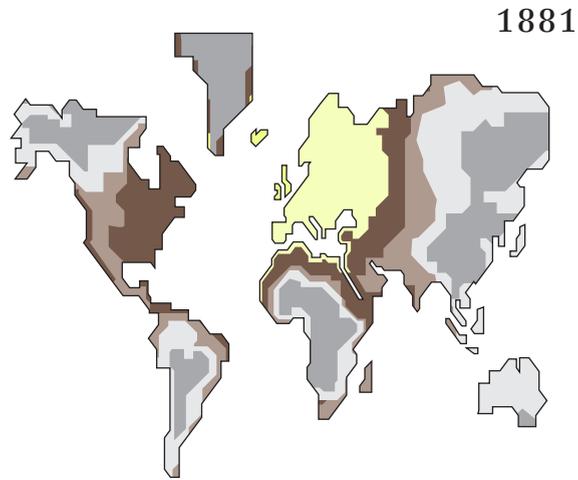
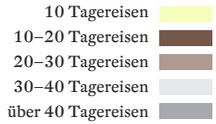
Zeit, die alle Menschen, die jemals im Weltraum waren, zusammen dort verbracht haben: 130 Jahre.

World Space Flight (2016). How many people are currently in space, and who are they? www.worldspaceflight.com

In 1,5 Tagen ist man heute an fast jedem Ort der Welt

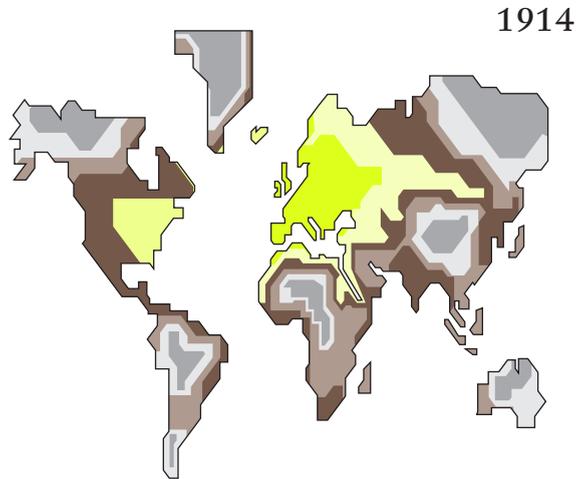
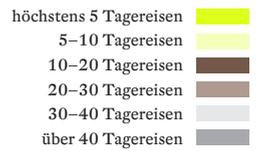
Vergleich globaler Reisezeiten ausgehend von London in den Jahren 1881, 1914 & 2016

Entfernung von London in Tagereisen



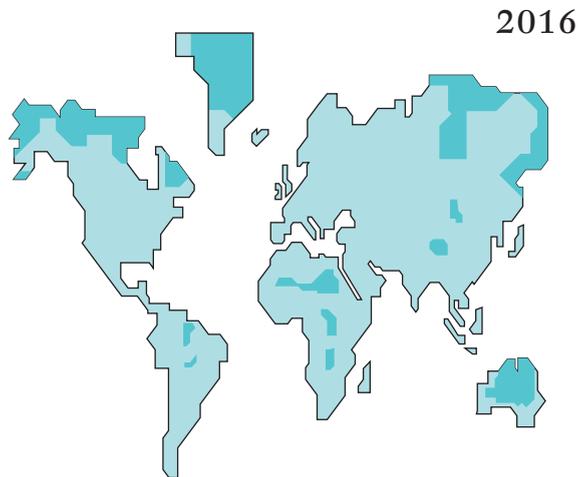
1881

Entfernung von London in Tagereisen



1914

Entfernung von London in Tagereisen

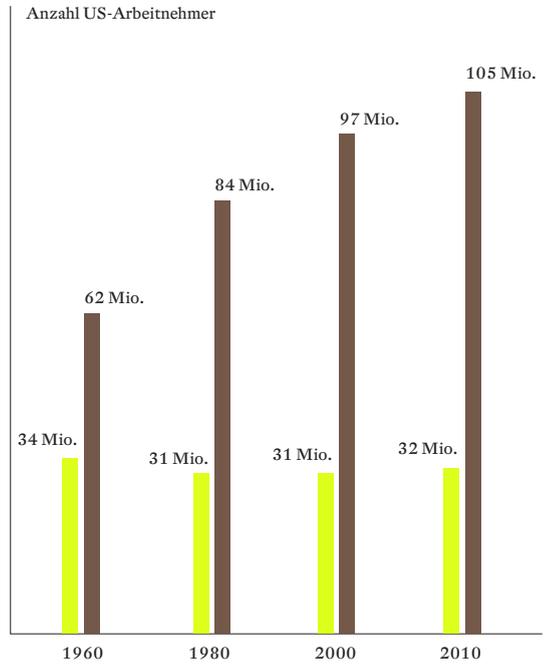


2016

Zukunft Mobilität (2016).
Immer schneller und weiter:
Reisezeiten im Jahr 1881, 1914 und 2016.
www.zukunft-mobilitaet.net

Immer mehr Menschen fahren am liebsten alleine mit dem Auto

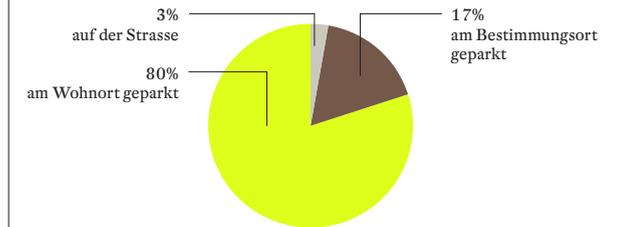
Anteil amerikanischer Arbeitnehmer, die alleine Auto fahren (1980-2010)



U.S. Census Bureau (2014).
Decennial census and American
Community Survey

Autos sind 97% ihrer Lebensdauer geparkt

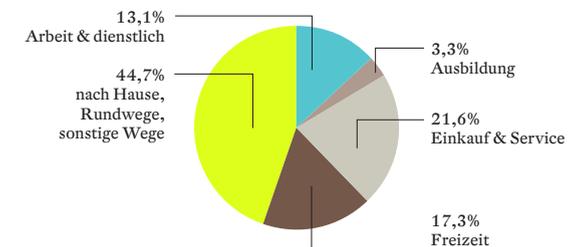
Aktive Nutzung von Autos in Grossbritannien



The Royal Automobile Club
Foundation for Motoring (2013).
Spaced Out. Perspectives on parking policy

Die Wege zur Arbeit und zum Einkaufen machen 65% der Fortbewegung aus

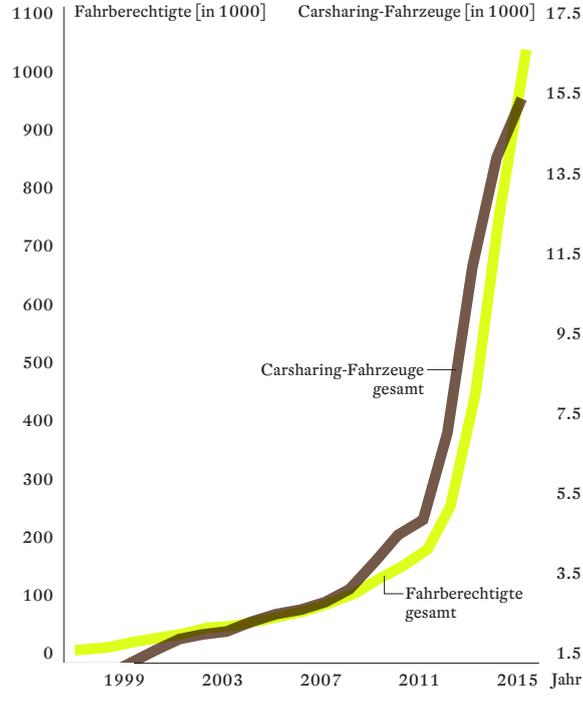
Verkehrsaufkommen nach Wegzwecken in Deutschland, 2014



Karlsruher Institut für Technologie (2015).
MOP-Jahresbericht 2014/2015

Die Nutzung von Carsharing hat sich seit 1997 mehr als versechzehnfacht

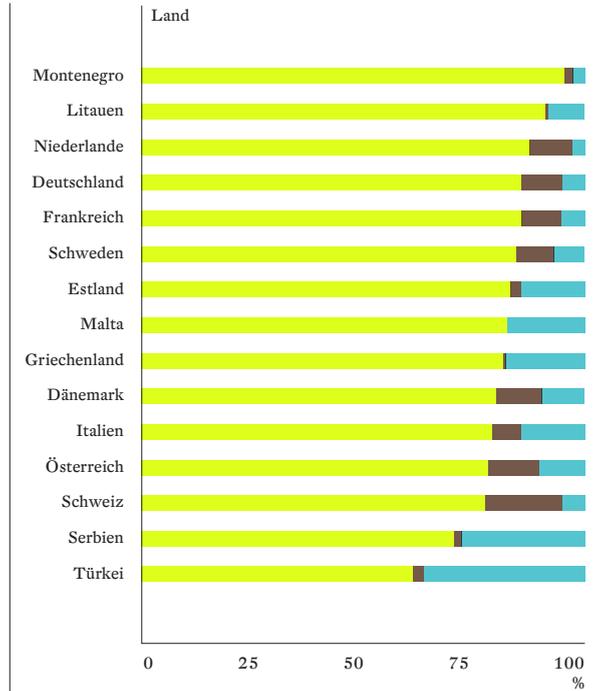
Carsharing in Deutschland (1997-2015)



Bundesverband CarSharing (2015). Jahresbericht 2014/15

Autos sind in ganz Europa beliebt, am allermeisten in Montenegro. Die Schweizer verlassen sich auf die Bahn; in der Türkei werden häufig Busse genutzt

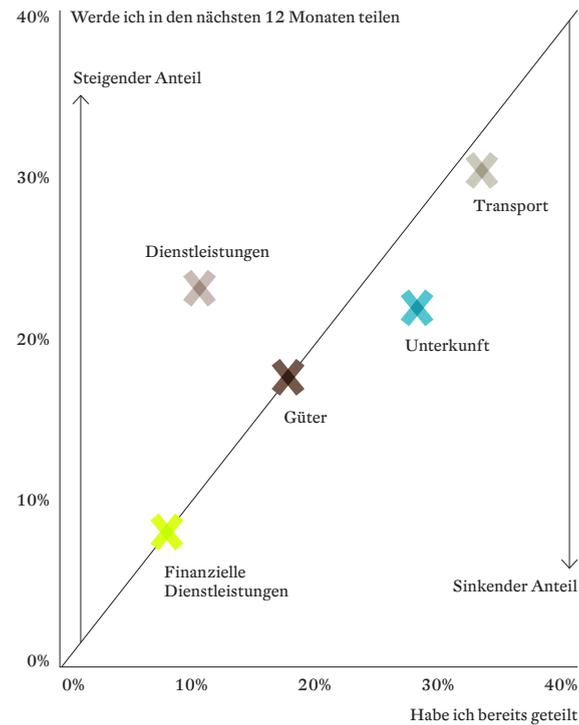
Verteilung des Transportaufkommens auf die einzelnen Verkehrsmittel in 35 Ländern Europas (2012)



Anton Gunzinger (2016). Wie viel Mobilität braucht der Mensch?

Verkehrsmittel werden in der Schweiz am häufigsten geteilt

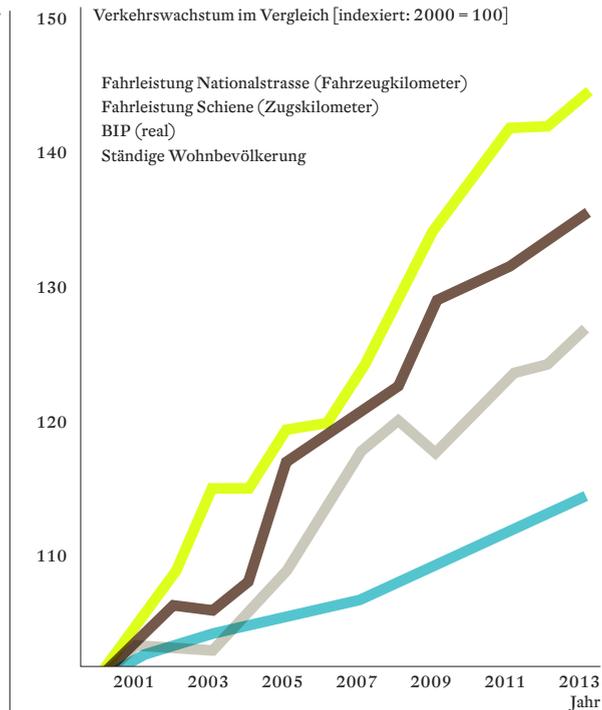
Produkte auf Sharing-Plattformen in der Schweiz



Deloitte (2014). Sharing Economy: Teile und verdiene! Wo steht die Schweiz?

Der Verkehr auf dem nationalen Strassennetz hat in der Schweiz seit 2000 um fast 50 Prozent zugenommen

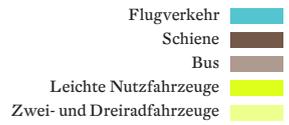
Verkehrs- und Bevölkerungswachstum in der Schweiz



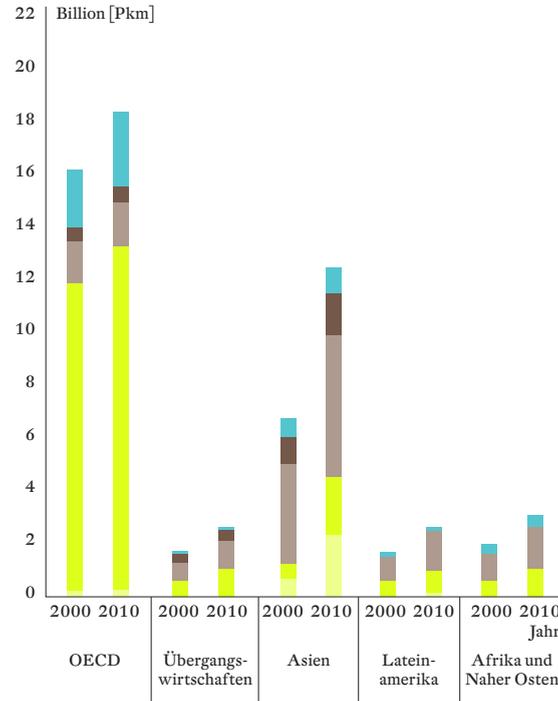
economiesuisse (2016). Infrastrukturbericht – Wettbewerb stärken und digitale Chancen nutzen

Bis im Jahr 2010 nahm die Anzahl beförderter Personen weltweit zu – am allermeisten in Asien

Verteilung des gesamten motorisierten Personenverkehrs auf die einzelnen Verkehrsmittel nach Regionen in den Jahren 2000 und 2010

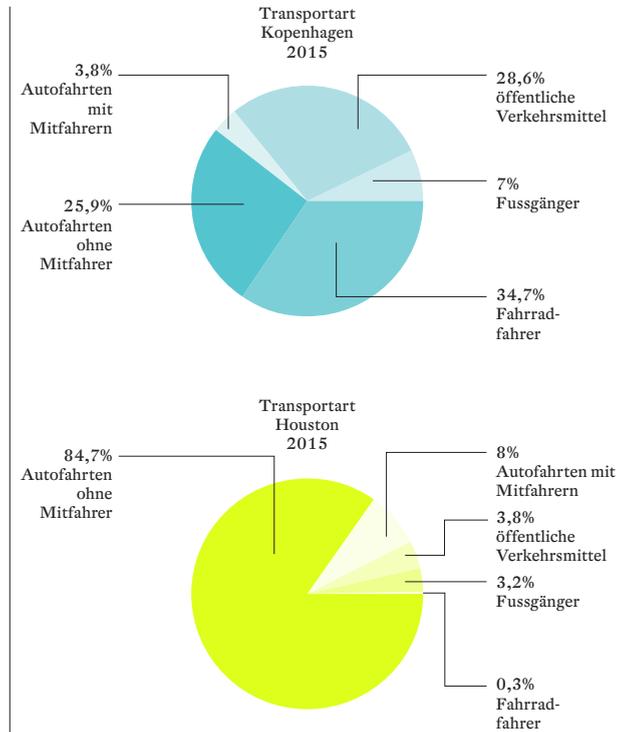


Internationale Energieagentur IEA (2012). World Energy Outlook 2012

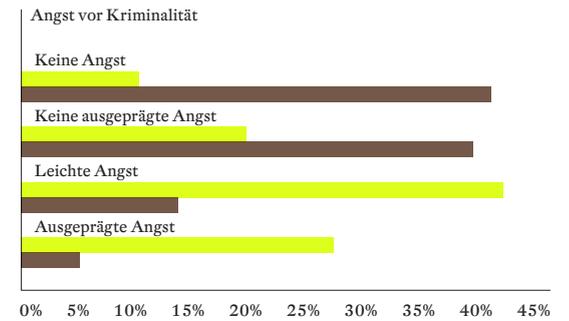


In Kopenhagen hat man wenig Angst vor Kriminalität und fährt gerne Fahrrad – in Houston ist man ängstlicher und fährt lieber alleine im Auto

Verkehrsmittel und Angst vor Kriminalität in Kopenhagen und Houston

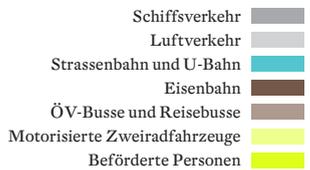


The Kinder Institute for Urban Research (2015). Copenhagen Area Survey 2015

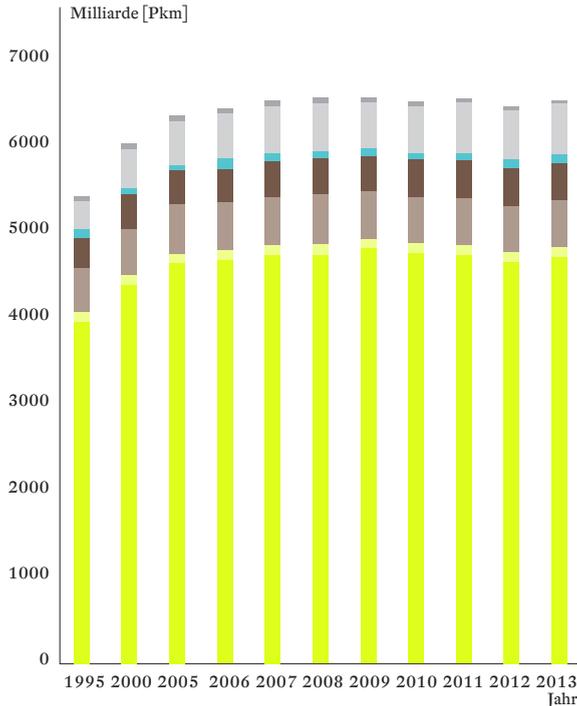


Seit 2009 bleibt der Gesamtverkehr in Europa relativ konstant

Personenverkehr in Europa nach Verkehrsmittel

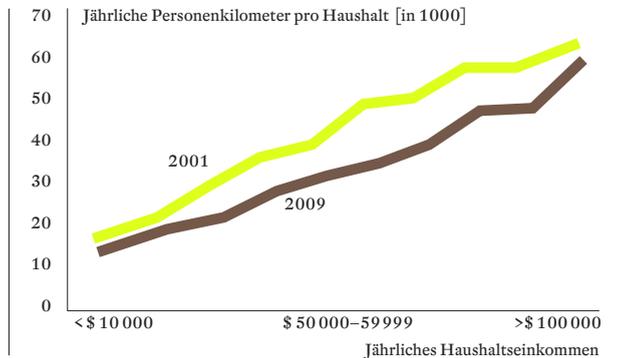


Europäische Umweltagentur (2015). TERM 2015



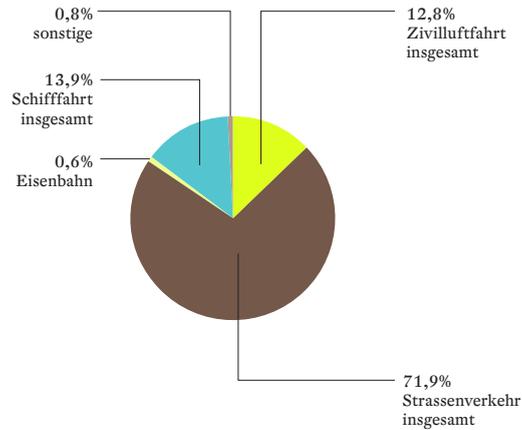
Wer mehr verdient, ist mehr unterwegs
Durchschnittlich zurückgelegte Distanz pro Person im Vergleich zum Einkommen, 2001 & 2009

U.S. Department of Transportation (2014). National Household Travel Survey



Schifffahrt und Flugverkehr sind für ein Viertel der Luftverschmutzung verantwortlich – der Strassenverkehr nahezu für den gesamten Rest

Verkehrsbedingte Treibhausgasemissionen nach Transportart in der EU

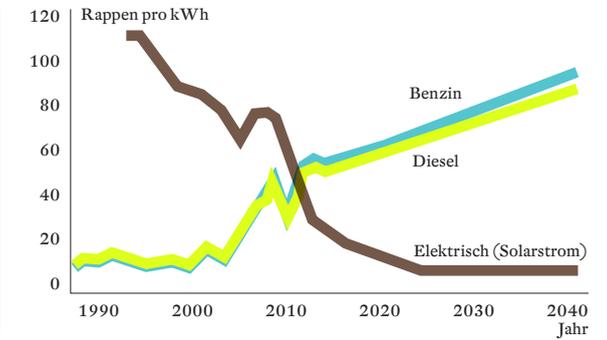


Europäische Kommission (2015). EU transport in figures 2015

In der Schweiz ist seit 2011 das Fahren mit Strom günstiger als mit Benzin oder Diesel

Energiekosten für Mobilität in der Schweiz, 1996–2014

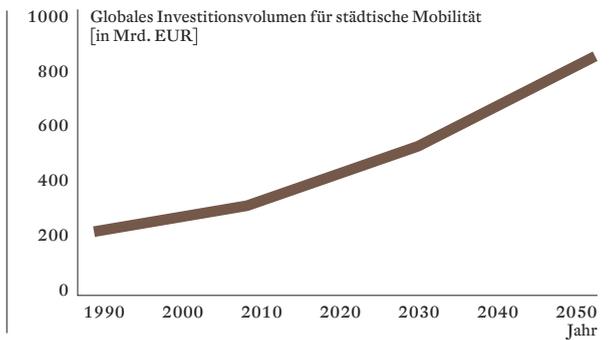
Anton Gunzinger (2015). Kraftwerk Schweiz



Investitionen für städtische Mobilität werden sich in den nächsten 40 Jahren mehr als verdoppeln

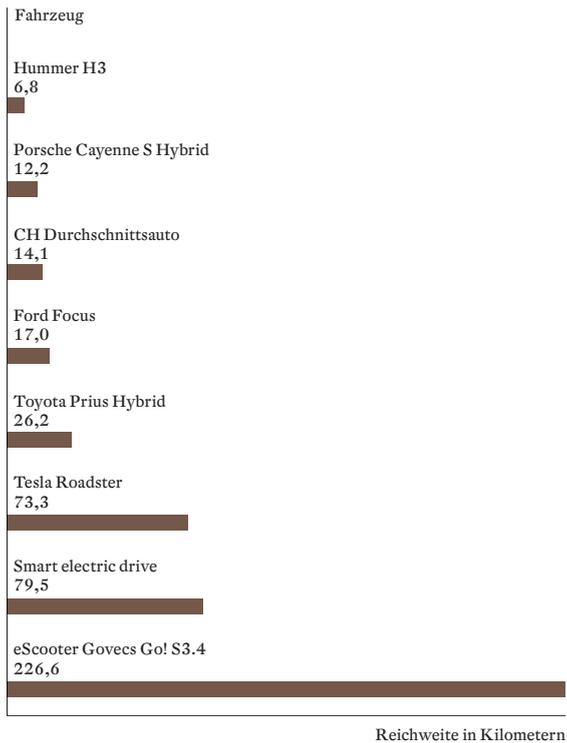
Globale Investitionen für städtische Mobilität

Siemens Bureau of Transport Statistics (2014). How Transport drives Growth



Ein eScooter fährt 33-mal so weit wie ein Hummer

Reichweiten von Fahrzeugen mit einem Liter Benzin oder der äquivalenten Strommenge

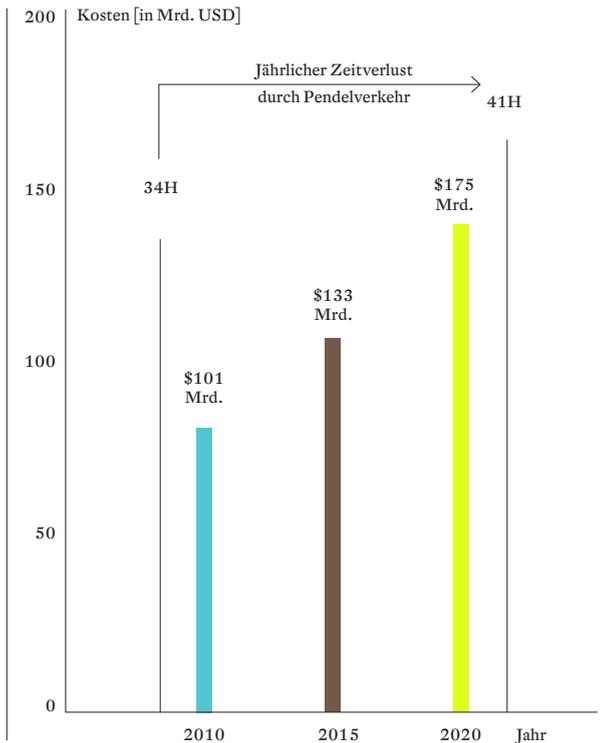


Anton Gunzinger (2016). Wie viel Mobilität braucht der Mensch?

Knapp 40 Stunden stehen amerikanische Autofahrer pro Jahr im Stau

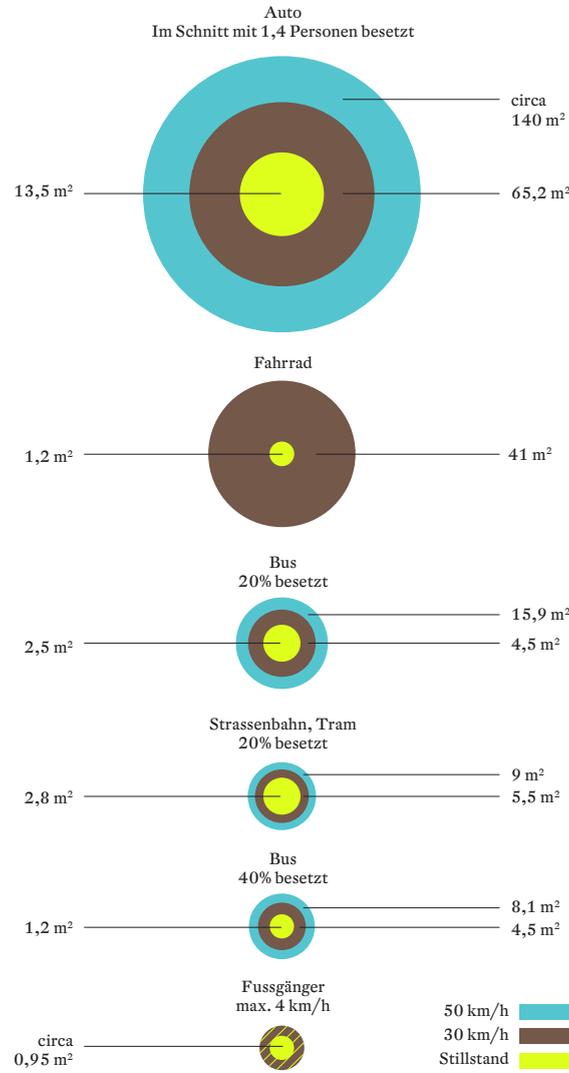
Die Kosten von Stau in den USA (2010, 2015 & 2020)

Texas Transport Institute (2011). 2011 Urban Mobility Report



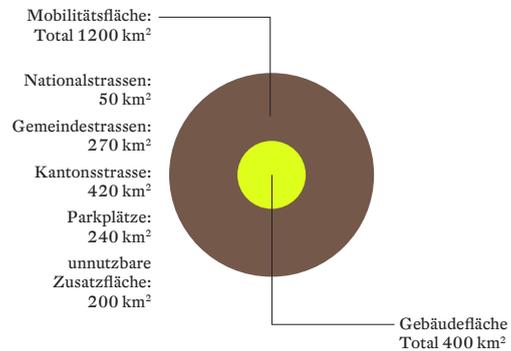
Ein Auto im Stadtverkehr benötigt 15-mal mehr Platz als eine Strassenbahn – und kann nur vier Personen transportieren

Platzbedarf von Verkehrsmitteln pro Person (Flächen ermitteln sich aus Fahrzeuglänge und Breite der benötigten Verkehrsfläche, dem zugehörigen Bremsweg plus doppeltem Reaktionsweg als Sicherheitsabstand sowie der Anzahl transportierter Personen)



Die Mobilitätsfläche der Schweiz ist dreimal grösser als die Gebäudefläche

Mobilitätsfläche Schweiz



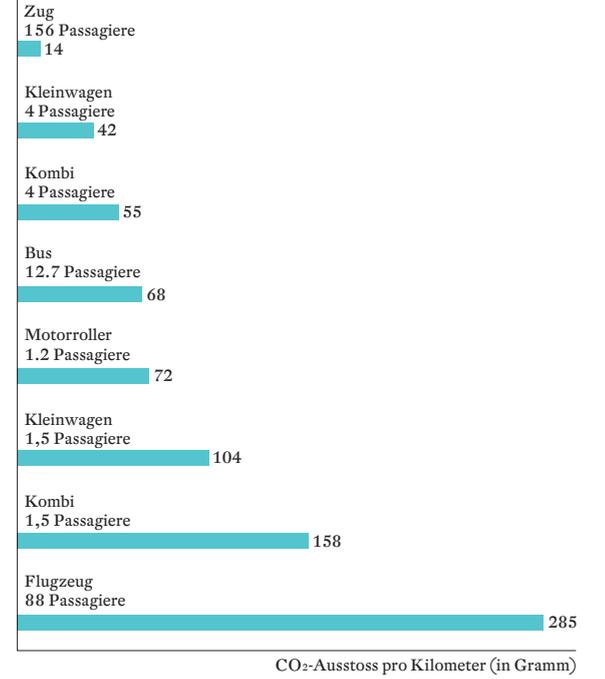
Bundesamt für Statistik (2010). Strassenrechnung der Schweiz 2010

Voll ausgelastete Flugzeuge und schlecht ausgelastete Autos schädigen das Klima ähnlich stark

CO₂-Ausstoss des Personenverkehrs pro Kilometer (in Gramm)

Europäische Umweltagentur (2015). TERM 2015

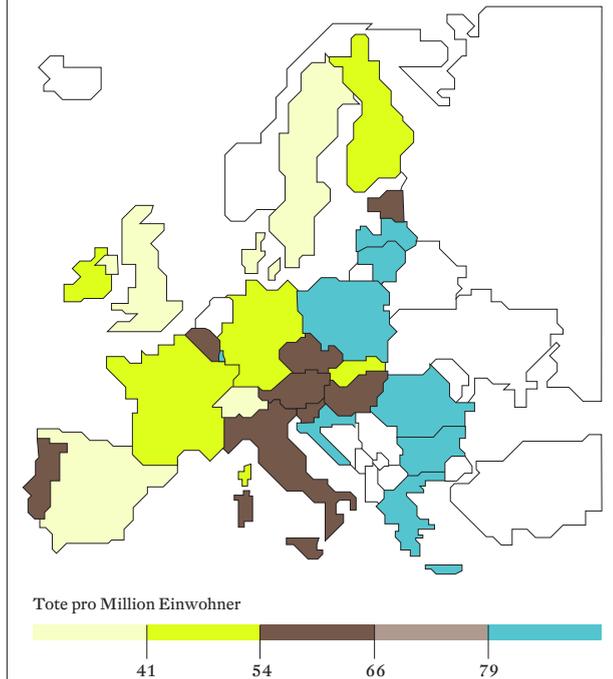
Verkehrsmittel und Anzahl Passagiere



Die Strassen im Osten Europas und in Luxemburg sind ein gefährliches Pflaster

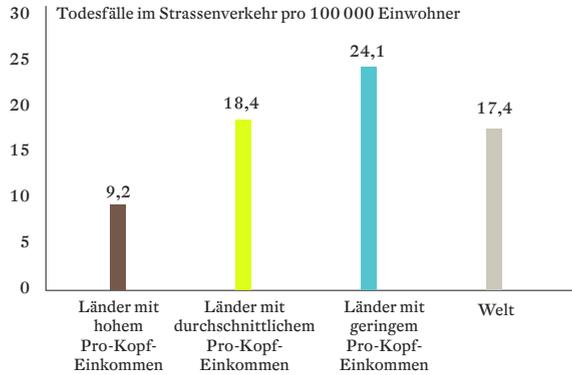
Verkehrstote pro Millionen Einwohner in Europa

Europäische Kommission (2014). Road safety in the European Union

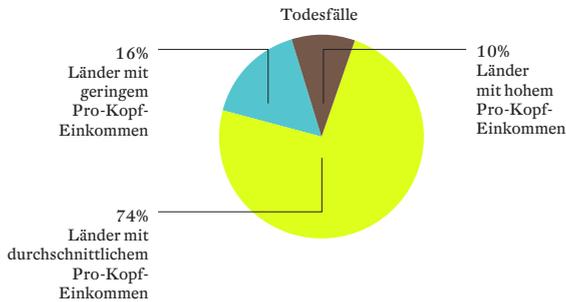


Die meisten Todesfälle im Strassenverkehr treten in Ländern mit geringem Pro-Kopf-Einkommen auf

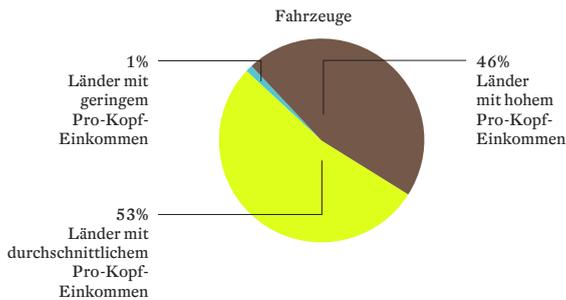
Anzahl verkehrsbedingter Todesfälle nach Wohlstandsverteilung



90% aller weltweiten Todesfälle im Strassenverkehr ereignen sich in Ländern mit geringem durchschnittlichem Pro-Kopf-Einkommen, obwohl diese Länder nur über die Hälfte aller Fahrzeuge verfügen

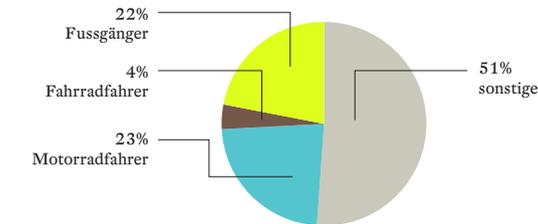


Globale Verteilung von Fahrzeugen, Verkehrstoten und Wohlstand



49% aller Todesfälle im Strassenverkehr betreffen Fussgänger, Radfahrer und Motorradfahrer

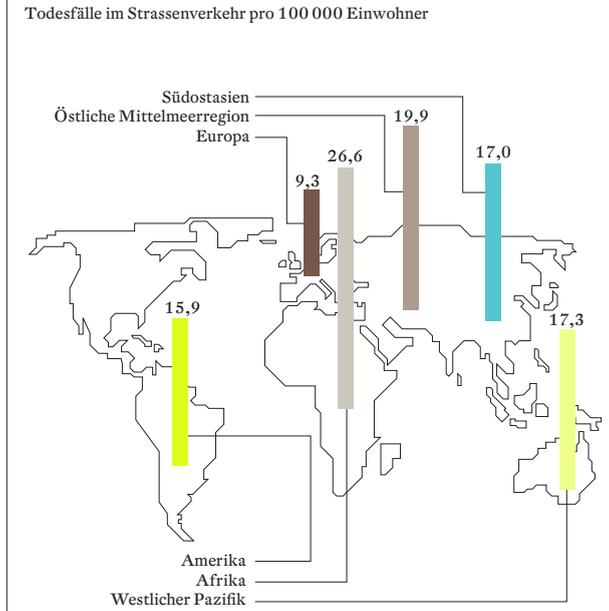
Verkehrsbedingte Todesfälle nach Transportart



Weltgesundheitsorganisation WHO (2015). Globaler Statusbericht zur Verkehrssicherheit 2015

Je nach Wohnregion steigt das Risiko, einen tödlichen Strassenverkehrsunfall zu erleiden

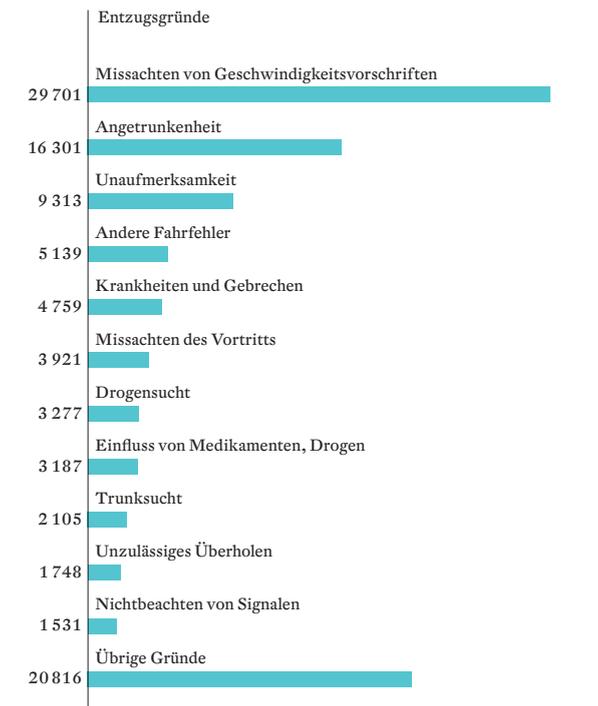
Anzahl verkehrsbedingter Todesfälle nach Regionen



Weltgesundheitsorganisation WHO (2015). Globaler Statusbericht zur Verkehrssicherheit 2015

Alkoholisiertes oder zu schnelles Fahren sind die häufigsten Verkehrssünden

Gründe für Führerausweisentzüge in der Schweiz, 2013



ASTRA – Bundesamt für Strassen (2014). Verkehrsleistung im Personenverkehr

Die Zukunft der Mobilität ist weit mehr als die Entwicklung von selbstfahrenden Fahrzeugen und neuen Batteriesystemen – es betrifft den Städtebau, neue Arbeitsmodelle ebenso wie die Luftfahrt. W.I.R.E. hat eine Auswahl der aussergewöhnlichsten und mutigsten Konzepte zusammengestellt, die Mobilität im Grossen und im Kleinen verändern könnten.



#1 | Drei Zeitzonen in einer Stadt

Staus während der Pendlerzeiten bringen Verkehrssysteme in Grossstädten täglich an ihre Grenzen. Um die Potenziale einer flexibilisierten Arbeitswelt zu nutzen, hat ein Studentenprojekt der Parsons School of Design das Konzept «Interzone» entwickelt: New York City wird in drei Zeitzonen mit jeweils einer Stunde Differenz unterteilt. Die klassischen

Arbeitszeiten sind wie heute in jeder Zone von 9 bis 17 h, allerdings wären sie innerhalb der Stadt gestaffelt und der Pendelverkehr entzerrt, weil jeweils nur ein Drittel der Arbeitnehmer unterwegs wäre. Wie sich die Zeitverschiebungen auf das Privatleben auswirken und ob das Leben in der einen oder anderen Zone zum Privileg wird, müsste man wohl in einem Testlauf herausfinden.

www.mobilityspeculations.com/interzone



#2 | Salziger Asphalt

Ist der Asphalt erst mal mit Schnee und Eis bedeckt, helfen nur noch das Räumfahrzeug und massiver Einsatz von Streusalz. Eine Forschergruppe der türkischen Koc-Universität dreht den Spieß um und hat eine Asphaltmischung entwickelt, deren Kaliumsalze sich lösen, sobald der Schnee landet und damit das Vereisen umgehend verhindern. Der Abrieb

des Asphalts durch den Strassenverkehr würde ausserdem immer wieder neue Schichten des Salzes freilegen, wodurch die Strassen über viele Jahre eisresistent bleiben.

www.acs.org/content/acs/en/pressroom/presspacs/2015/acs-presspac-december-16-2015/deicing-roads.html



#3 | Die Wiederentdeckung der Magnetschwebbahn

Nicht nur das Automobil, auch die Zugfahrt wartet seit Jahrzehnten auf eine echte Innovation. Anläufe gab es immer wieder. Bereits im Jahr 1974 entwickelte der Schweizer Ingenieur Rodolphe Nieth das Konzept der unterirdischen Magnetschwebbahn «Swissmetro». 2009 musste die Unternehmung jedoch

aufgrund von Finanzierungsschwierigkeiten aufgelöst werden, ohne dass es zur Umsetzung kam. Elon Musk hat nun mit seinem Konzept des Hyperloops neue Bewegung ins Spiel gebracht: In einer evakuierten Röhre bewegen sich Kapseln, beschleunigt durch Magnetfelder, mit einer Geschwindigkeit von bis zu 1200 km/h. Die Realisierung ist als Crowdfunding-Projekt organisiert und seit Mai 2016 wird in der Wüste von Nevada ein Prototyp getestet. Bereits 2019 sollen erste Strecken für den Warentransport fertiggestellt sein.

hyperloop-one.com



#4 | Einheitsplattform für alle Fahrzeugklassen

Faraday ist vielleicht das Automobil-Startup mit den grössten Ambitionen weltweit. Finanziert durch den chinesischen Milliardär Jia Yueting, hat das Unternehmen nach nicht einmal zwei Jahren mit dem Bau einer 900 Hektar grossen Fabrik in Nevada begonnen. Entwickelt wird eine Plattform für elektrische

Fahrzeuge, die für alle Klassen verwendet werden kann – vom sportlichen Zweisitzer bis zum Familien-Van mit drei Sitzreihen. Damit sollen die Entwicklungszyklen für neue Fahrzeuge erheblich reduziert werden. In zwei Jahren bereits möchte Faraday das erste Modell präsentieren. Skepsis bleibt angebracht – auch Tesla musste den Verkauf seines ersten Autos mehrere Male verschieben.

www.ff.com



#5 | Autonome Rennwagen im Wettstreit

Bis selbstfahrende Autos den Strassenverkehr bestimmen, werden noch ein paar Jahre vergehen. Im Motorsport aber stehen bereits im Jahr 2016 die Zeichen auf Autonomie. Die internationale Rennserie für elektrisch angetriebene Sportwagen Formula E hat neben den Rennen mit menschlichen Fahrern eine

neue Serie mit autonomen Sportwagen für Ende 2016 angekündigt. Von Start bis Ziel greifen keine Menschen ein – künstliche Intelligenzen kämpfen dann um den ersten Platz auf dem Treppchen – Runde für Runde.

robospace.com



#4 | Wanderarbeit

Dank dem Internet können viele Berufe theoretisch an jedem beliebigen Ort ausgeübt werden. Aber egal wo man vor dem Computer arbeitet, sitzt oder steht man vor dem Bildschirm und bewegt maximal die Hand auf der Tastatur. Der Programmierer Benoit Pereira da Silva nahm durch seine Arbeit laufend an Gewicht zu. Doch anstatt nach der Arbeit zu

joggen, konstruierte er eine Apparatur, mit der er seinen Computer vor sich hertragen und gleichzeitig arbeiten kann. Auf einem Wagen hinter sich zieht er ein Solarpanel, mit dem der Strom für den Computer und das Modem generiert wird. Bislang hat er über 6000 Kilometer damit zurückgelegt – und 25 Kilogramm abgenommen.

pereira-da-silva.com



#7 | Ein Bus über den Autos

Vorgestellt wurde das Konzept des «Transit Explore Bus» auf der Beijing International High-tech Expo im Jahr 2010. 2016 soll die erste Pilotstrecke in Changzhou eingeweiht werden. Das chinesische Gefährt ist eine Mischung aus Bus und Schienenfahrzeug, das sich über eine Autostrasse bewegt. Die Schienen befinden sich am Rand der Strasse

und die Unterseite des Busses liegt auf 2 Metern Höhe, sodass Autos darunter fahren können. Jeder Bus kann bis zu 1400 Personen transportieren und die Baukosten sollen lediglich 10 Prozent einer U-Bahn betragen.

www.hsfuture.com



#8 | Leuchtende Strassen

Hat man einmal das Stadtgebiet hinter sich gelassen, können die Strassen bei Nacht sehr dunkel werden. Als Alternative zu aufwendiger Beleuchtung samt elektrischer Versorgung hat das niederländische Designbüro «Studio Roosegarde» leuchtende Linien entwickelt, die sich tagsüber mit Tageslicht aufladen und nachts bis zu acht Stunden die

Fahrbahn nachzeichnen. Die Linien geben Orientierung und können wie beim «Van Gogh-Roosegarde Fahrradweg» auch zum ästhetischen Erlebnis werden.

www.studioroosegarde.net



#9 | Die schwimmende Grossstadt

Jules Vernes entwarf bereits 1895 in seinem Roman «Die Propellerinsel» die Idee von einer motorbetriebenen künstlichen Insel aus Stahl, auf der wohlhabende Bürger leben und sich über die Weltmeere fahren lassen. Das «Freedom Ship» ist ein Konzept der Gegenwart, das nun seit mehreren Jahren auf seine Umsetzung wartet. Ziel ist der Bau einer 1,3

Kilometer langen schwimmenden Stadt für über 50 000 Menschen, die in internationalen Gewässern umherfährt und die gesamte Infrastruktur für ein Gemeinwesen bietet. Unklar ist bis heute, wer die 10 Milliarden USD für die selbstauferlegte Isolation aufbringen wird.

freedomship.com



| 10 Unterirdischer Warentransport

Der Gütertransport ist verantwortlich für einen Grossteil des weltweiten Verkehrs. In der Schweiz geht man davon aus, dass der Transport von Waren bis 2030 um bis zu 45 Prozent zunehmen wird. Es bedarf Alternativen zum nicht beliebig erweiterbaren Strassen- und Bahnnetz. «Cargo sous terrain» ist ein unterirdisches automatisiertes Logistiksystem, das elektrisch angetriebene Behälter auf drei Spuren mit konstant 30 km/h bewegt. Für kleine Waren geht es auf einem Schienensystem an der Decke des Tunnels mit 60 km/h schneller voran. Das Be- und Entladen über Aufzüge findet an Hubs statt, die in das oberirdische Verkehrsnetz integriert sind. 2030 soll die erste Teilstrecke zwischen Härkingen/Niederbipp und der Zürcher Innenstadt fertiggestellt sein.

www.cargosousterain.ch



#11 | Leise die Schallmauer durchbrechen

In den 1950er- und 1960er-Jahren flogen amerikanische Düsenjets mit Überschallgeschwindigkeit über das ganze Land. In diesem Zeitraum gab es denn auch über 40 000 Anzeigen gegen die Air Force. Durch den Knall beim Durchbrechen der Schallmauer zersprangen Scheiben, Haustiere starben und

Menschen litten unter psychischen Belastungen. Auch das legendäre Passagierflugzeug Concorde durfte deshalb nur über dem Meer seine Höchstgeschwindigkeit erreichen. Nun hat die NASA das alte Forschungsprogramm «X-plane» wieder aufgenommen und plant, bis 2028 eine Technologie zu entwickeln, die den Knall physikalisch neutralisiert und gleichzeitig bis zu 75 Prozent der Emissionen einspart. Sollten die Ingenieure ihr Ziel erreichen, wäre es der Start für eine neue Generation von Passagierflugzeugen ohne Tempolimits.

www.nasa.gov



#12 | Fahrradfahren unter der U-Bahn

Die Linie 1 der Berliner U-Bahn verläuft fast 9 Kilometer über der Erde – vom Zoologischen Garten bis zur Warschauer Brücke. Das Projekt «Radbahn» hat einen Schatz entdeckt, der nie wirklich versteckt war: Unter der Bahn liesse sich der längste Radweg der Stadt bauen und damit die Stadtteile Char-

lottenburg, Schöneberg, Kreuzberg und Friedrichshain miteinander verbinden. Das Hochbahnviadukt würde Fahrradfahrer vor Regen und Schnee schützen, den Drahtesel als echte Mobilitätsalternative etablieren und damit ein wenig Kopenhagen an die Spree bringen.

www.radbahn.berlin

ÜBERSICHT DER ERGEBNISSE

Basierend auf den Expertengesprächen und Essays sowie auf der Recherche und den Erkenntnissen aus der Literatur lassen sich sechs übergreifende Thesen ableiten, die aus Sicht von W.I.R.E. die Zukunft der Mobilität prägen. Darauf aufbauend ergeben sich Handlungsfelder für Unter-

nehmen und öffentliche Institutionen, die sich mit den künftigen Entwicklungen im Mobilitätssektor beschäftigen. Zusätzlich findet sich im letzten Teil dieses Kapitels eine kleine Auswahl von konkreten, zukunftsgerichteten Ideen, die im Lauf der Arbeit an diesem Buch entstanden sind.

THESEN ZU EINER INTELLIGENTEN MOBILITÄT

MOBILITÄT WIRD ZUM ÖKOSYSTEM #1
Die Voraussetzung ist ein umfassendes Verständnis des Nutzerverhaltens

AUTONOME FAHRZEUGE DEFINIEREN DAS REISEN NEU #2
Das Abgeben von Verantwortung erfordert mehr Zeit als erwartet

ACCESS ERSETZT MOBILITÄT #3
Der physische Austausch bleibt aber relevant

#4 MOBILITÄT ERHÄLT NEUE FUNKTIONEN
Mehrwerte für Nutzer und Design werden die zentralen Differenzierungsfaktoren

#5 VERKEHRSPLANUNG WIRD RAUMPLANUNG
Infrastruktur von smarten Städten neu denken

#6 IMMOBILITÄT WIRD ZUM LUXUS
Innovation umfasst die Verknüpfung von Transportmitteln mit Raumplanung und Gesellschaft

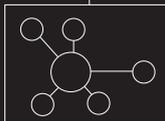
HANDLUNGS FELDER

IMAGINATION
UND FRÜHERKENNUNG
FÖRDERN

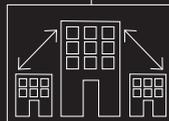
INNOVATION
AUF MENSCHEN
AUSRICHTEN

DATENKULTUR
ENTWICKELN

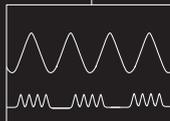
EXPERIMENTE
WAGEN



#1



#2



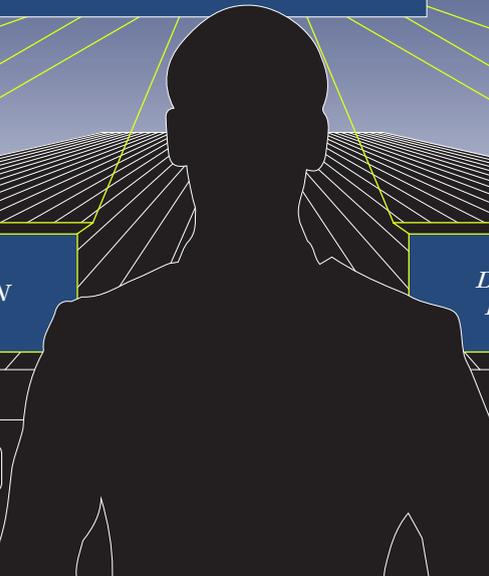
#3



#4



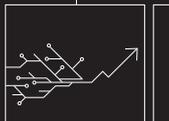
#5



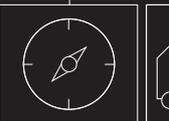
#6



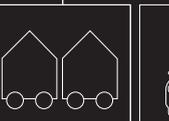
#7



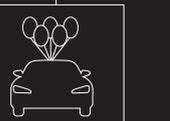
#8



#9

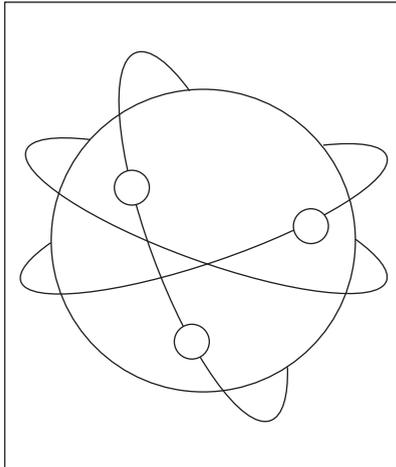


#10



#11

Basierend auf den Expertengesprächen und Essays sowie auf der Recherche und den Erkenntnissen aus der Literatur hat W.I.R.E. sechs Thesen abgeleitet, die die zentralen Veränderungen der Mobilität der Zukunft beschreiben.



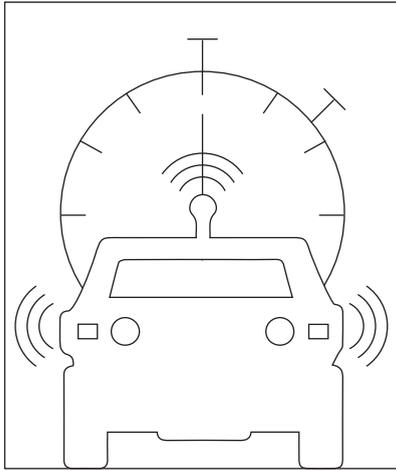
#1 MOBILITÄT WIRD ZUM ÖKOSYSTEM

Die Voraussetzung ist ein umfassendes Verständnis des Nutzerverhaltens

Der Bedarf an Mobilität wird in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Gründe dafür sind das Bevölkerungswachstum, die Kopplung von Mobilität und wirtschaftlichem Wachstum, die Bedürfnisse nach Selbst-

verwirklichung in den Industrienationen sowie nach Nahrung und Sicherheit in der globalen Perspektive. Ein wesentlicher Teil der weltweiten Mobilität – insbesondere der Güterverkehr auf Schienen oder Schiffen – dürfte von den angekündigten Transformationen nur bedingt betroffen sein. Im Bereich der individuellen Mobilität und der regionalen Logistik zeichnen sich hingegen grundlegende Veränderungen ab. Im Kern stehen die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel sowie eine Verlagerung des Wettbewerbs weg vom Produkt hin zur Dienstleistung. Was in Zukunft gekauft wird, ist die Reise, die mit verschiedenen Verkehrsmitteln angeboten wird. Der Verkauf und Besitz einzelner Autos, Fahrräder und Flugtickets weicht einem gesamtgesellschaftlichen Mobilitätsökosystem. Digitale Plattformen spielen dabei eine zentrale Rolle: Sie optimieren die Nutzung der Transportressourcen und passen die Fortbewegungsmodalitäten auf die individuellen Bedürfnisse der Reisenden an. Damit erhöht sich nicht nur die Effizienz, sondern auch die Nachhaltigkeit dank einer besseren Auslastung der einzelnen Transportmittel. Die Entwicklung einer vernetzten Infrastruktur sowie der Aufbau von Datenbanken über Reisepräferenzen von Kunden werden in der Folge zu zentralen Voraussetzungen.

Hieraus ergeben sich gerade für europäische Länder, insbesondere für Deutschland – das sowohl über eine anspruchsvolle Infrastruktur wie eine lange Tradition als Automobilhersteller verfügt – Chancen, sich im neuen Markt der Mobilität zu positionieren. Auch öffnen sich die Tore für neue Anbieter: von Softwareunternehmen über Start-ups bis hin zu Zulieferern. Die Wertschöpfungsketten der Grosskonzerne werden in der Folge von kleinen Anbietern herausgefordert, was langfristig zu einer Fragmentierung des Mobilitätssektors führen könnte.



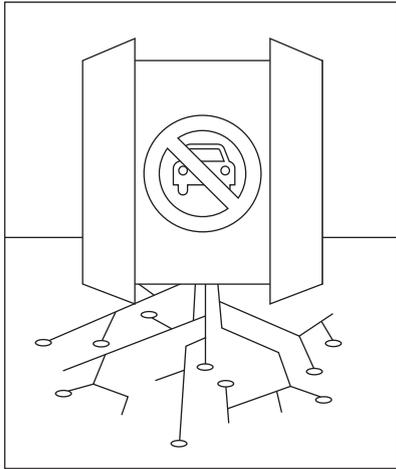
#2 *AUTONOME FAHRZEUGE DEFINIEREN DAS REISEN NEU*

Das Abgeben von
Verantwortung erfordert
mehr Zeit als erwartet

Selbststeuernde Fahrzeuge sind integraler Bestandteil der Mobilität der Zukunft. Dafür sprechen die höhere Effizienz und Sicherheit der

Reise sowie der Zeitgewinn für die Reisenden. Die Einführung dieser Fahrzeuge wird neue Grundlagen schaffen: Autos treten künftig in direkte Konkurrenz zum öffentlichen Verkehr; unerschlossene geografische Regionen gewinnen an Attraktivität im Immobilienmarkt. Allerdings dürfte der Übergang in diese neue Ära der Fortbewegung mehr Zeit in Anspruch nehmen, als heute angenommen wird. Die Gründe dafür sind auf verschiedenen Ebenen anzusiedeln. Erstens dürften technische Limitationen und die Komplexität bei der Steuerung dazu führen, dass vorerst nur ausgewählte Strecken auf Autobahnen für selbstfahrende Lastwagen als Einsatzorte infrage kommen. Die Fortbewegung in Städten, vor allem das Interpretieren und Antizipieren menschlichen Verhaltens im Verkehr, wird die Leistungsfähigkeit der Algorithmen noch für längere Zeit überfordern. Zweitens stellt sich die Frage nach den Versicherungsmodellen und der Verantwortung bei Unfällen. Klar scheint, dass ein Übergang von einer Personenhaftpflicht zu Produktversicherungen stattfinden wird; offen ist, ob diese direkt durch Hersteller, Softwareentwickler oder Versicherungen ausgestellt werden. Drittens gilt es, ethische Fragen zu klären: Wie entscheidet ein Fahrzeug, ob es in einer Unfallsituation den Fahrer oder den Spaziergänger schützt? Viertens erfordert

die Aufgabe der Kontrolle über das Fahrzeug einen längeren gesellschaftlichen Adaptionsprozess. Zwar wird sich die Zahl der Unfälle reduzieren, doch wir werden akzeptieren müssen, dass es tödliche Unfälle gibt, die durch Maschinen verursacht sind. Auch senkt ein autonomes Transportsystem die persönliche Freiheit beim Fahren: Es wird nicht mehr möglich sein, Geschwindigkeit oder Route selbst zu wählen. Damit der Mensch nicht ganz dem Willen der künstlichen Intelligenz ausgesetzt ist, dürfte das Steuerrad als zentrales Kontrollmittel noch für längere Zeit erhalten bleiben – entgegen der Aussage von Elon Musk, der davon ausgeht, dass wir bald gar nicht mehr selbst steuern dürfen werden. Und fünftens müssen wir erst herausfinden, wie eine datenbasierte Mobilität funktioniert. Die traditionelle Anbieterin, die Autoindustrie, hat bislang wenig Kompetenz im Softwarebereich, wird sich aber in Zukunft weg von der Herstellung von Autos hin zur Verarbeitung von Daten entwickeln müssen. Auch gilt es zu klären, wem die Daten gehören: dem Nutzer, dem Anbieter der Hardware oder der Software, dem Versicherer oder dem Staat? Ein Fahrzeug produziert bis zu 3 Gigabyte Daten jeden Tag. Des Weiteren wird das Verkehrsnetz durch die Anbindung an die digitale Infrastruktur anfällig für Systemstörungen und Hackingattacken: Fällt das Internet aus, werden künftig nicht nur Büros, sondern auch der Verkehr still stehen. Voraussetzung für die Einführung autonomer Fahrzeuge ist entsprechend mehr als der Bau von Fahrzeugen, die theoretisch in der Lage sind, eine Strecke eigenständig zu befahren und Hindernissen auszuweichen. Es geht um nicht weniger als die Neuerfindung des Individualverkehrs basierend auf alternativen Geschäftsmodellen, regulatorischen Grundlagen und der gesellschaftlichen Auslagerung von Verantwortung an Maschinen.



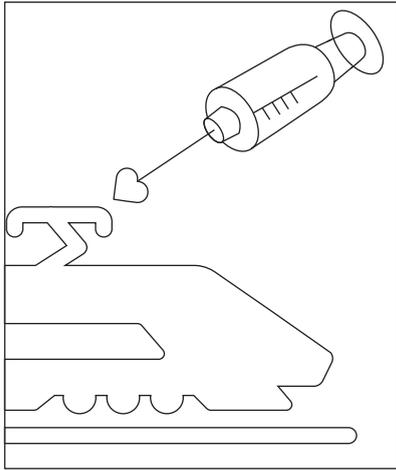
#3 *ACCESS* *ERSETZT MOBILITÄT*

Der physische Austausch bleibt aber relevant

In Zukunft werden noch mehr Bedürfnisse, die früher durch physischen Transport gestillt wurden, digital bedient werden. Der private und berufliche Austausch zwischen Menschen wird in hohem Mass durch virtuelle Kommunikation in reali-

tätsähnlicher Art stattfinden. In den vergangenen Jahren ist bereits eine Vielzahl von technologischen Lösungen entstanden, die einen neuen Zugang zu Gütern und Personen erlauben: von Home-Delivery-Angeboten, die Konsumgüter oder Essen direkt an der Haustüre deponieren, bis zu 3D-Scannern und -Druckern, die als Datenpakete in Echtzeit um die Welt «gebeamt» und lokal produziert werden. Virtual-Reality-Brillen werden neue Chancen für die Unterhaltungsindustrie und den Tourismus eröffnen: realistische Reisen in den Himalaya oder die Besichtigung des Mondes werden vom Wohnzimmer aus erlebbar. Konsumenten werden über wesentlich mehr Möglichkeiten des Zugangs zu Dienstleistungen und Produkten verfügen. Entsprechend ersetzt «Access» einen Teil der physischen Mobilität. Gleichzeitig erzeugt die Verschiebung in den abstrakten, virtuellen Raum Sehnsüchte nach dem direkten Austausch mit Menschen und dem Erleben echter Gegenstände. Als Antwort werden Räume in Städten und Gebäuden entstehen, die zielgerichtete oder zufällige Interaktionen ermöglichen – für sozialen Kontakt, Wissensaustausch und als Basis von Innovation. Die Menschen werden in Zukunft über ein differenziertes Verhalten in Bezug auf die digitalen und physischen Mobilitätskanäle verfügen, mit denen sie ihre Bedürfnisse stillen.

Für Anbieter bedeutet dies, sich frühzeitig in die Position ihrer Kunden zu versetzen und, ausgehend von deren Erwartungen, massgeschneiderte Angebote im Sinne eines ganzheitlichen Mobilitätsökosystems zu entwickeln. Die Voraussetzung dafür ist die Erweiterung bestehender Netzwerke und der Aufbau von Kooperationen zwischen digitaler und analoger Welt.



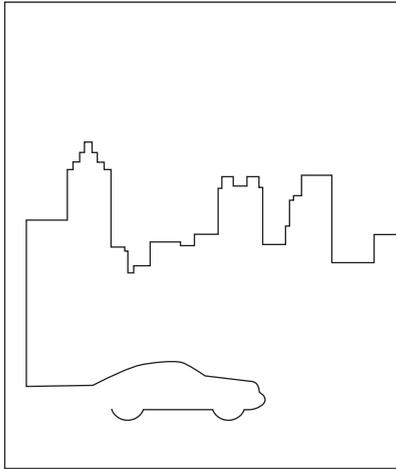
#4 MOBILITÄT ERHÄLT NEUE FUNKTIONEN

Mehrwerte für Nutzer
und Design werden
die zentralen Differen-
zierungsfaktoren

Transport ist heute ein Basisange-
bot mit wenig Differenzierungs-
potenzial. Im überlasteten Verkehrssy-
stem liegt der Fokus von Innovation
primär im Bereich der Effizienz. Die

Bedürfnisse nach sozialem Austausch und Erholung wurden weitge-
hend vernachlässigt. Doch auch im Kontext von knappen Kapazitäten
könnten diese zu zentralen Mehrwerten werden. Bei Zügen, beispiele-
weise, reduzieren sich die Unterscheidungsmerkmale heute auf De-
tails wie den Grad an Beinfreiheit oder die Sitzpolsterung. Dies, ob-
schon der Anspruch von Reisenden, ihre Zeit optimal zu nutzen,
laufend wächst. Die erweiterten Funktionen der Reise als Ort des so-
zialen Kontakts, der Entspannung oder des konzentrierten Arbeitens
gelten als zentraler Vorteil von autonomen Fahrzeugen. Doch das-
selbe gilt für den öffentlichen Verkehr, der zunehmend durch eben-
solche Fahrzeuge konkurrenziert wird. Gerade in Zeiten der gesell-
schaftlichen Fragmentierung dürfte eine traditionelle Eigenschaft des
öffentlichen Verkehrs eine wichtige gesellschaftliche Funktion erlan-
gen: der soziale Austausch mit unbekanntem Menschen. In einem Sze-
nario, in dem sich ein wesentlicher Teil der gesellschaftlichen Mobi-
lität weg vom öffentlichen Raum in Zügen oder Trams in die privaten
Cocoons von Fahrzeugen verlagert, sinkt der Austausch mit Men-
schen anderer Berufsgruppen oder Schichten und damit langfristig
auch die gesellschaftliche Solidarität. Ein zweiter Differenzierungs-
faktor stellt eine Abgrenzung durch Design dar. Zwar spricht vieles

für eine zunehmende Standardisierung und Homogenisierung von
Verkehrsmitteln. Autos gleichen sich äusserlich aufgrund des Drucks
in Richtung Kosten und Energieeffizienz sowie als Folge von globalen
ästhetischen Trends immer weiter an. Diese Tendenz, so die generelle
Annahme, dürfte sich mit der Einführung selbstfahrender Autos wei-
ter verstärken und dazu beitragen, dass Fahrzeuge bis in wenigen Jah-
ren nur noch dem Transport von A nach B dienen. Allerdings spricht
wenig dafür, dass sich die Natur des Menschen grundsätzlich verän-
dern wird. Die Bedürfnisse nach Status und sozialer Anerkennung,
die sich in der Wahl von Marken und Designs widerspiegeln, werden
den Mobilitätsmarkt weiterhin prägen. Gerade weil das Innenleben
von Fahrzeugen durch Algorithmen und Elektromotoren kaum noch
unterscheidbar ist, wird ein eigenständiges Äusseres wieder wichtig.
Mit den Möglichkeiten von 3D-Druckern wäre auch eine Individua-
lisierung der Formen vorstellbar, bei der die Nutzer viel stärker selbst
bestimmen, wie ihr Fahrzeug aussieht. Oder gar, wie es fährt: Die
Software passt den Fahrstil eines Wagens dem Temperament oder
dem aktuellen Gemütszustand des Fahrers an und ermöglicht dabei
eine eigentliche Verschmelzung von Mensch und Maschine.

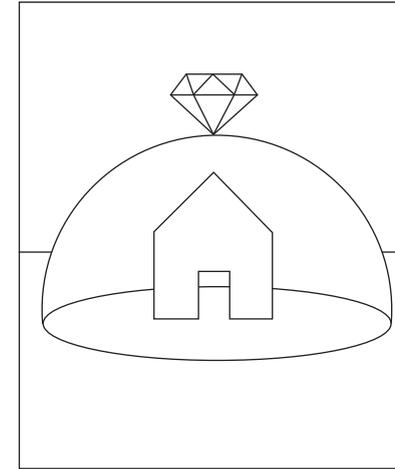


#5 VERKEHRSPLANUNG WIRD RAUMPLANUNG

Infrastruktur von smarten Städten neu denken

Mit dem Aufstieg der «smarten Mobilität» verändern sich auch der Anspruch und die Nutzung von Raum, insbesondere von Städten. Der Einfluss wird weit über die Verhinderung von Unfällen und die Verkürzung von Reisezeiten hinausgehen

und so gut wie alle Bereiche der Infrastruktur beeinflussen: von Trottoirs und Strassen, von der Architektur der Häuser bis zur Verfügbarkeit von Stromanschlüssen. In den USA haben sich erst 6 Prozent der Städte mit den möglichen Rahmenbedingungen der neuen Mobilität auseinandergesetzt, in Europa dürfte das vergleichbar sein. Im Zentrum steht eine grosse Zahl unbeantworteter Fragen: Brauchen wir noch Parkplätze und Garagen? Was machen autonome Fahrzeuge, wenn sie nicht genutzt werden? Parken sie sich oder bewegen sie sich im Verkehrsfluss – und erhöhen dadurch wieder das Staurisiko? Und wie viel Raum nehmen unsere Strassen ein? Weil die drahtlose Kommunikation zwischen Autos eine engere und präzisere Raumnutzung ermöglicht, wissen wir heute noch nicht, wie sich diese auf den Strassen bewegen werden. Auch gilt es zu klären, ob Strassensignale noch notwendig sind. Und wo Tankstellen oder Ladestationen platziert werden. Die Antworten auf diese Fragen wirken sich unmittelbar oder indirekt auf die Stadt- und Infrastrukturplanung aus. Wie eine Stadt funktioniert und wie sie aussieht, könnte sich in der Folge grundlegend verändern. Fest steht: Während die Städte des letzten Jahrhunderts für das Auto geplant wurden, wird die Stadt- und Raumplanung des 21. Jahrhunderts um die menschliche Lebenswelt gebaut werden.



#6 IMMOBILITÄT WIRD ZUM LUXUS

Innovation umfasst die Verknüpfung von Transportmitteln mit Raumplanung und Gesellschaft

Die gängigen Visionen einer «smarten» Mobilität basierend auf autonomen Fahrzeugen, sauberen Antrieben und Sharingkonzepten werden uns mobiler machen, und dies bei tieferen Kosten und einer sinkenden Belastung der Umwelt. Allerdings

verlassen wir damit nicht die Kultur des 20. Jahrhunderts: unsere Lebenswelten mit noch mehr Mobilität zu erschliessen. Auch mit künstlich intelligenten Autos und vernetzten Verkehrssystemen lassen sich gewisse Grundparameter nicht ausschalten. Raum und Zeit werden nach wie vor beansprucht; wir kommen zügiger voran, werden aber nicht weniger unterwegs sein. Bereits heute zeichnet sich eine Sehnsucht nach mehr Ruhe ab. In der Folge wird in Zukunft nicht ein Mehr an Mobilität sondern Immobilität zum eigentlichen Luxus. Das Ziel der nächsten Etappe des Mobilstehens wird es also sein, eine Reduktion an Bewegung ins Zentrum unserer Bemühungen zu setzen. Wirtschaft und Gesellschaft sind gefordert, den Zwang zu Mobilität zu schmälern und wirtschaftliches Wachstum zumindest teilweise von Transport zu entkoppeln. Die Digitalisierung von Arbeit und Kommunikation wird einen Teil dieser Aufgabe übernehmen. Doch führt kein Weg an einer Einbettung von Mobilität in die erweiterten Rahmenbedingungen von Wirtschaft und Gesellschaft vorbei. Der Fokus von Innovation verschiebt sich weg vom Produkt hin zur intelligenten Verknüpfung von Transport, Raum und Bevölkerung. Dies bedeutet keine Abkehr von Rentabilität. Im Gegenteil: Es werden die Einflussfaktoren berücksichtigt, die letztlich zur Produktivität eines Standorts und zur Zufriedenheit einer Bevölkerung beitragen.

Die veränderten Rahmenbedingungen im Mobilitätssektor eröffnen für Unternehmen und öffentliche Institutionen vier Handlungsfelder für die Entwicklung von neuen Ideen und Geschäftsfeldern.

1. IMAGINATION UND EINE FRÜHE AUSEINANDERSETZUNG MIT DEN KÜNFTIGEN RAHMENBEDINGUNGEN FÖRDERN

Für Mobilität gilt heute dasselbe wie für andere Sektoren, die durch die Digitalisierung geprägt sind: Das Fortschreiben der Vergangenheit ist nicht ausreichend, um für die Rahmenbedingungen der Zukunft gewappnet zu sein. Viel mehr gilt es, eine mittel- bis langfristige Perspektive zu entwickeln. Dazu bedarf es einer systematischen Auseinandersetzung mit zentralen Trends aus unterschiedlichen Einflussbereichen. Dies kann sowohl durch den Einbezug von Mitarbeitern in die firmeneigenen Früherkennungsprozesse als auch durch die Zusammenarbeit mit Universitäten und Think Tanks geschehen. Gleichzeitig braucht es den Mut zu mehr Imagination, beispielsweise durch den Einbezug von Designern oder Science-Fiction-Autoren bei der Ersterstellung von Produkt- und Dienstleistungskonzepten.

2. INNOVATION AUF MENSCHEN, INFRASTRUKTUR UND GESELLSCHAFT AUSRICHTEN

Innovation muss über Technologie hinaus definiert und auf die Mobilitätsbedürfnisse der Menschen ausgerichtet werden. Dazu gehört in erster Linie die Bestimmung künftiger Kundenbedürfnisse als Grundlage für die Produktentwicklung. Gleichzeitig gilt es, die verschiedenen Teilsysteme, die Mobilität beeinflussen, zu berücksichtigen. Stadtplanung, Architektur, Gesundheit, Standortförderung, Versorgung mit Lebensmitteln und Konsumgütern sind Teil der vernetzten Mobilität. Dies erfordert den Aufbau von erweiterten Netzwerken mit Unternehmen und anderen Kompetenzträgern.

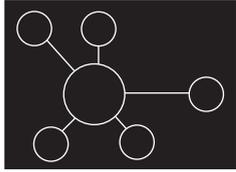
3. KUNDENBEDÜRFNISSE ERKENNEN UND DATENKULTUR ENTWICKELN

Mobilität wird datenbasiert. Die Voraussetzungen, um vor diesem Hintergrund erfolgreich zu bleiben, sind die Kenntnis der Bedürfnisse der Nutzer, der Aufbau entsprechender Kompetenzen sowie die Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen. Der erste Schritt dazu basiert auf der Bestimmung relevanter Daten, die helfen, Kunden zu verstehen und ihnen entsprechende Mehrwerte zu liefern. Dazu gehört das Schaffen von verständlichen, einfach bedienbaren Schnittstellen, die die Datenflut für den Nutzer reduzieren. Die Entwicklung von Geschäftsmodellen, die Datensicherheit gewährleisten und dem Kunden einen Nutzen für das Teilen ihrer persönlichen Angaben bieten, gehören zu den zentralen Mehrwerten im Mobilitätsmarkt der Zukunft. Grundsätzlich gilt es, Wertschöpfungsketten systematisch bezüglich ihres Einsatzpotenzials zu analysieren, um zu verstehen, in welchem Prozessschritt von Produktion bis Vertrieb und in welchen digitalen Anwendungen Mehrwerte erzielt werden – und wo umgekehrt auch in Zukunft menschliche Kompetenzen gefragt sind.

4. PLATTFORMEN FÜR EXPERIMENTE SCHAFFEN

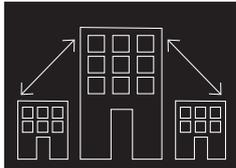
Weil die Zukunft der Mobilität letztlich nur durch Hypothesen beschrieben werden kann und von vielen unbekannten Einflussfaktoren geprägt ist, braucht es in Unternehmen und bei öffentlichen Institutionen Freiräume und Plattformen zum Experimentieren. Für bestehende Anbieter bedeutet dies, innerhalb oder ausserhalb der eigenen Strukturen Testräume zu schaffen, in denen neue Produkte und Dienstleistungen als Prototypen entwickelt und geprobt werden können. Diese sind nicht nur zur Optimierung von herkömmlichen Produkten und Leistungen gedacht, sondern auch, um traditionelle Geschäftsmodelle neu zu denken. In diesem Kontext spielen Kooperationen mit Partnern, die neue Kompetenzen einbringen, eine entscheidende Rolle – sei es im Bereich Software, Design, Trends oder Produktionsmethoden. Darüberhinaus muss Verantwortung aus den bestehenden Hierarchien ausgelagert werden: Als Folge der wachsenden Komplexität der Mobilitätsmärkte von morgen wird es nicht mehr möglich sein, Wissen innerhalb eines Unternehmens oder allein bei den Führungskräften zu konzentrieren.

Während der Arbeit an diesem Buch hat W.I.R.E. eigene Ideen für die Mobilität der Zukunft entwickelt.



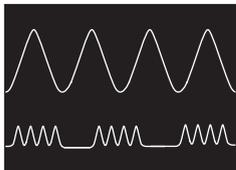
#1 | Hubsystem für städtischen Verkehr

Innenstädte können von der chronischen Verkehrsüberlastung befreit werden, indem die zentralen Städte zunächst – wie heute schon vorhanden – in einem Hubsystem durch Züge und Autobahnen mit hohen Kapazitäten verbunden werden. Um den Privatverkehr aus den Stadtzentren fernzuhalten, werden an den Peripherien grosse Parkhäuser gebaut, von denen aus Schnellzüge einen effizienten Transport ins autofreie Stadtzentrum ermöglichen.



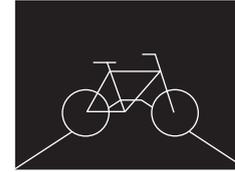
#2 | Büroinfrastruktur regional aufbauen

Anstatt Mitarbeiter über weite Strecken anreisen zu lassen und hohe Kosten als Folge von Zeitverlust durch Staus und überfüllte Züge in Kauf zu nehmen, verabschieden sich Unternehmen von zentralisierten Arbeitsgebäuden. Einerseits werden Homeoffice-Angebote zum Standard, andererseits treffen sich Mitarbeiter unterschiedlicher Unternehmen in regionalen Co-Working Spaces. Dies reduziert die Belastung durch Pendeln und fördert gleichzeitig den Austausch der Mitarbeiter mit Menschen anderer Berufsgruppen und Unternehmen.



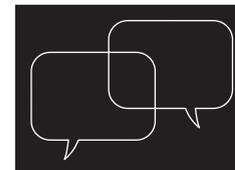
#3 | Abschaffung getakteter Zugfahrpläne

Wer regelmässig auf viel befahrenen Zugstrecken unterwegs ist, dem fällt auf, dass Züge zu Stosszeiten überfüllt und dazwischen oft leer sind. Dennoch sind wir bei Fahrplänen aufgrund planungstechnischer Limitationen an regelmässige, oft stündliche Taktfahrpläne gebunden. Die Verfügbarkeit leistungsfähiger Planungssoftware könnte es ermöglichen, sich von fixen Fahrplänen zu verabschieden und den Einsatz der Züge der Nachfrage anzupassen – basierend auf erwartbaren Peaks und in Zukunft sogar auf der effektiven Nachfrage.



#4 | Velostrassen

Nicht alle Städte sind gut für Fahrräder erschlossen. Einzelne Strassen könnten für den Autoverkehr gesperrt werden und als Fahrrad-Autobahnen eine schnelle und ungefährliche Fortbewegung ermöglichen. Parallel dazu könnten neue Ampelsysteme Fahrradfahrer erkennen und gegenüber von Autos priorisieren.



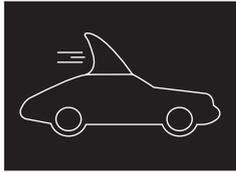
#5 | Öffentlichen Verkehr für soziale Interaktion oder Gesundheit nutzen

Mit der Einführung selbstfahrender Autos dürfte ein Teil der Passagiere, die in der Vergangenheit aus Zeitgründen mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs waren, auf Autos umsteigen. Damit geht eine wichtige Funktion des öffentlichen Verkehrs verloren: der soziale Austausch. Eine Lösung wäre es, Züge und Trams bewusst als öffentliche Räume zu stärken. Mithilfe digitaler Reservierungssysteme können persönliche Präferenzen nach sozialem Austausch mit Gleichgesinnten, Andersdenkenden, Singles oder Soziophobikern berücksichtigt werden. Alternativ wäre die Zeit auf Pendelstrecken als Geschäftsmodell für Sportaktivitäten nutzbar, zum Beispiel durch integrierte Tretfahrräder, die einen Teil der für die Strecke benötigten Energie mitproduzieren.



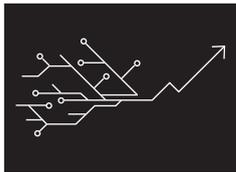
#6 | Büros mit Bewegungsfreiheit

Büroarbeit wirkt sich negativ auf die Gesundheit aus. Pointierte Warnungen sprechen vom Sitzen als dem neuen Rauchen. Ziel wäre es darum, die Mobilität in Arbeitsräumen zu erhöhen, beispielsweise durch regelmässige Wechsel von Arbeitsorten innerhalb des Büros oder den Einbau von Fitnessgeräten, die es erlauben, parallel zum Training zu telefonieren oder E-Mails zu tippen. Ein Vorteil der Bewegung ergibt sich auch daraus, dass Mitarbeiter, die während Sitzungen aufstehen und beim Gehen Ihre Vorschläge formulieren, als intelligenter angesehen werden.



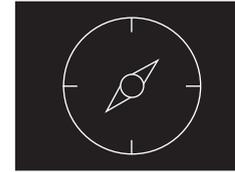
#7 | Fahrzeugdesign wiederentdecken

Die Angleichung des Designs moderner Autos hat ein derart hohes Ausmass angenommen, dass Fahrzeuge unterschiedlicher Hersteller aus verschiedenen Kontinenten kaum noch unterscheidbar sind. Neue Fertigungsmethoden basierend auf 3D-Druckern könnten in einem mittleren bis höheren Preissegment dazu beitragen, Autos wieder stärker individuell zu gestalten. Es wäre auch denkbar, Klassiker der Automobilgeschichte wieder aufleben zu lassen und mit standardisierten und effizienten Antrieben und Elektronik zu versehen. Das Resultat wäre eine neue Vielfalt auf den Strassen. Dazu würde bei elektrischen Fahrzeugen auch die Entwicklung von eigenen Klangwelten gehören – ein Thema das heute in ersten Ansätzen ange-dacht, aber noch nicht wirklich genutzt wird. Ein Fahrzeug hätte dann nicht nur eine visuelle, sondern auch eine klangliche Identität.



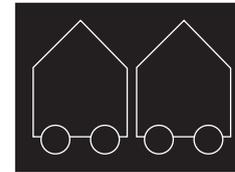
#8 | Open-Access-Dateninfrastruktur als Wirtschaftstreiber

Wir stehen am Beginn der Entstehung der digitalen Infrastruktur von Städten und Stassensystem. Noch ist unklar, wem diese Daten gehören. Hier eröffnet sich ein Handlungsfeld für die öffentliche Hand, indem alle relevanten Infrastrukturdaten systematisch erhoben, sauber strukturiert und sicher verwaltet werden, um in einem Open-Access-Modell neue datenbasierte Geschäftsmodelle zu ermöglichen. Die Stadtverwaltung überwacht beispielsweise die Parkplatz-Situation, stellt die entsprechenden Daten aber den Mobilitätsanbietern zur Verfügung. Gleichzeitig können persönliche Mobilitätsdaten im Kontext einer Genossenschaft verwaltet werden, in der Bürger ihre Daten kontrollieren, aber auch die Möglichkeit haben, diese privaten Anbietern zur Verfügung zu stellen – und je nach Anwendung dafür auch finanziell oder mit massgeschneiderten Angeboten kompensiert werden.



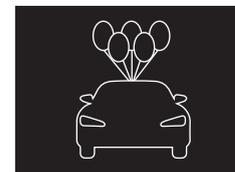
#9 | Alternative Navigation für Erlebnisse und Wissensgewinn

Elektronische Navigationssysteme werden nicht mehr nur so programmiert, dass sie den schnellsten Weg entlang von Strassen und Autobahnen nutzen. Alternative Routenplanungssysteme helfen dabei, die eigene Umgebung neu kennenzulernen und auf der Durchreise Unbekanntes zu entdecken.



#10 | Mobile Siedlungen

Anstatt Städte mit Gebäuden zu verbauen, die über mehrere Jahrzehnte fix den Raum binden und damit die Flexibilität nehmen, die Nutzung von Flächen dem aktuellen Bedarf anzupassen, wäre es denkbar, grössere Flächen für mobile Siedlungen bereitzustellen. Diese könnten aus modularen Gebäuden bestehen, die sich aus einzelnen Wohn- oder Arbeitseinheiten zusammensetzen lassen und es so ermöglichen, dass Arbeitnehmer flexibel in die Stadt ihrer Wahl ziehen. Wenn mehr Bedarf besteht, wachsen die Häuser, wenn es weniger Stellen gibt, werden die Gebäude wieder kleiner. Eine realitätsnähere Version wäre es, Wohnraum auf Räder zu verschieben. Wir leben dann mehrheitlich in erweiterten Wohnmobilen mit flexiblen Kleinwohnungen. Da wir in Zukunft ohnehin weniger Platz benötigen, da wir ausserhalb essen, arbeiten und soziale Kontakte pflegen, kompensieren die Flexibilität und Nähe zum Arbeitsort die Nachteile kleinerer Räume.



#11 | Fliegende Autos

Es sprechen zahlreiche, fundierte Gründe dagegen, dass es jemals fliegende Fahrzeuge als individuelle Transportmittel geben wird. Unabhängig davon werden jedes Jahr neue Prototypen vorgestellt, die einen der ältesten Menschheitsträume der Kulturgeschichte des 20. Jahrhunderts wahr werden lassen könnten. Zweifelsohne würde sich damit die Verkehrsproblematik in vielerlei Hinsicht schlagartig lösen, abgesehen von der kaum vorstellbaren Freiheit, beim nächsten Stau bloss den Hoover-Antrieb zu initiieren und in Richtung Horizont das nächste Reiseziel zu verfolgen. Grund genug, den Traum nicht aufzugeben.

FACHBÜCHER:

- Anton Gunzinger (2015). Kraftwerk Schweiz: Plädoyer für eine Energiewende mit Zukunft.
- Wulf-Holger Arn (2014) Mobility and Transportation: Concepts for Sustainable Transportation in Future Megacities.
- Stephan Rammler (2014). Schubumkehr - Die Zukunft der Mobilität.
- Christoph Maria Merki (2008). Verkehrsgeschichte und Mobilität.
- Markus Maurer et al. (2015). Autonomes Fahren: Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte.
- Ralf Kieselbach (1998). The drive to design, Geschichte, Ausbildung und Perspektiven im Automobildesign.
- Bjarke Ingels (2012). Yes is More. Ein Archicom zur Evolution der Architektur.

LITERATUR:

- Jack Kerouac (1957). Unterwegs.
- Jules Vernes (1895). Die Propellerinsel.
- Albert Robida (1883). Le vingtième siècle.
- Kim Stanley Robinson (1997-1999). Die Mars-Trilogie (Roter Mars, 1997; Grüner Mars, 1997; Blauer Mars, 1999)

STUDIEN:

- Deloitte University Press (2015). The future of mobility. How transportation technology and social trends are creating a new business ecosystem. Verfügbar unter: (dupress.com/articles/future-of-mobility-transportation-technology).
- Arthur D. Little (2009). Zukunft der Mobilität 2020. Die Automobilindustrie im Umbruch? Verfügbar unter: (www.adlittle.ch/uploads/tx_extthoughtleadership/ADL_Zukunft_der_Mobilitaet_2020_Langfassung.pdf).
- European Environment Agency (2015). TERM 2015: Transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe. Verfügbar unter: (www.eea.europa.eu/publications/term-report-2015/at_download/file).
- U.S. Department of Transportation (2015). Passenger Travel Facts and Figures 2015. Verfügbar unter: (www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov/bts/files/PTFF_Complete.pdf).
- Friends of Europe (2015). Rethinking urban mobility. Verfügbar unter: (www.friendsofeurope.org/event/rethinking-urban-mobility).
- World Health Organisation WHO (2015). Global status report on road safety 2015. Verfügbar unter: (www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en).
- U.S. Department of Transportation (2015): Beyond Traffic 2045. Verfügbar unter: (cms.dot.gov/sites/dot.gov/files/docs/Draft_Beyond_Traffic_Framework.pdf).

BLOGS:

- Mobility & Trends
www.mobility-trends.com
- Zukunft Mobilität
www.zukunft-mobilitaet.net
- WIRED Transportation
www.wired.com/category/transportation

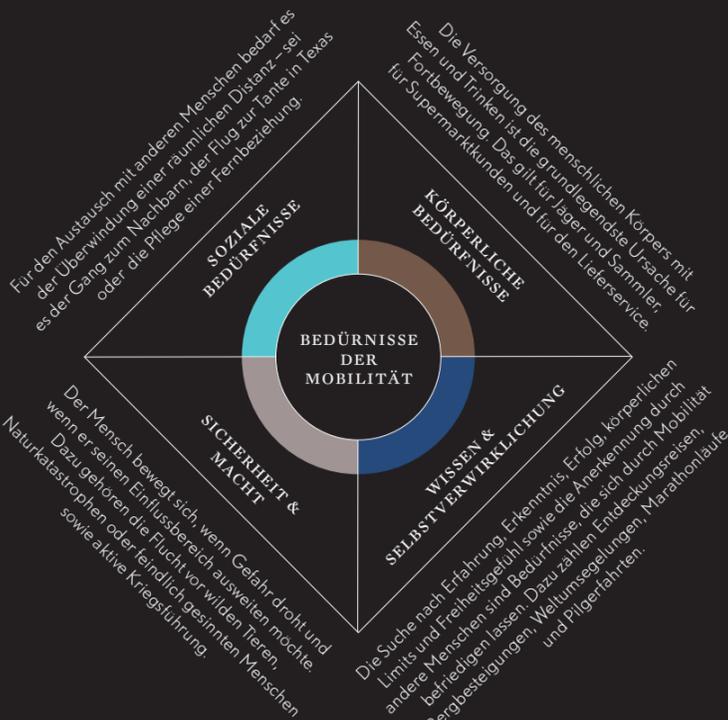
DIE ZUKUNFT VON GESTERN

Die Geschichte der Mobilität ist voller Meilensteine der Innovation. Aber nicht nur. Die Ideengeschichte des Transports besteht auch aus unzähligen grossartigen Erfindungen, die nicht von Erfolg gekrönt waren – entweder, weil sie an der Realität der Physik oder der fehlenden Nachfrage scheiterten. Vergessen sollten wir sie trotzdem nicht. Denn der Mut, auch das Unmögliche zu denken, bildet den Grundstein für Fortschritt, heute wie morgen. Eine Hommage an den Erfindergeist der Vergangenheit.

3) Einzelne Fortbewegungsmittel werden im Laufe der Zeit für verschiedene Bedürfnisbefriedigungen eingesetzt. So wurden Schiffe zunächst für die Jagd, den Warentransport, dann für militärische Einsätze, später als Passagierschiffe sowie für Entdecker und Weltumsegler verwendet.

4) Moderne Kommunikationstechnologien nehmen im Kontext der Mobilität eine Sonderrolle ein, da sie insbesondere soziale Bedürfnisse – anders als neue Fortbewegungsmittel – nicht nur beschleunigen, sondern die physische Mobilität komplett ersetzen können. Virtuelle Lösungen sind in der Lage, Erfahrungen zu simulieren, die bislang ausschliesslich durch einen Ortswechsel möglich wurden.

Der zweite Teil der Metamap nutzt diese Analyse für einen Blick in die Zukunft. Die entwickelten Visionen basieren nicht auf technologischen Fortschritten alleine, sondern auf einer Auseinandersetzung damit, was den Menschen von Bedeutung ist – ihren künftigen Beweggründen.



DAS UNIRAD
Grosse Räder als Statussymbol vor «Pimp my Ride»



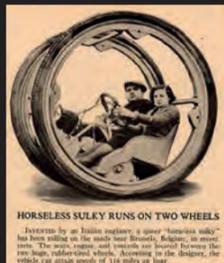
DREIRAD FÜR DIE GROSSFAMILIE
Ein Vorläufer der beliebten Familien-Vans aus dem 19. Jahrhundert



PROPELLERGETRIEBENE MONORAIL-BAHN
Ausgedacht für die Strecke Paris–London (ca. 1930)

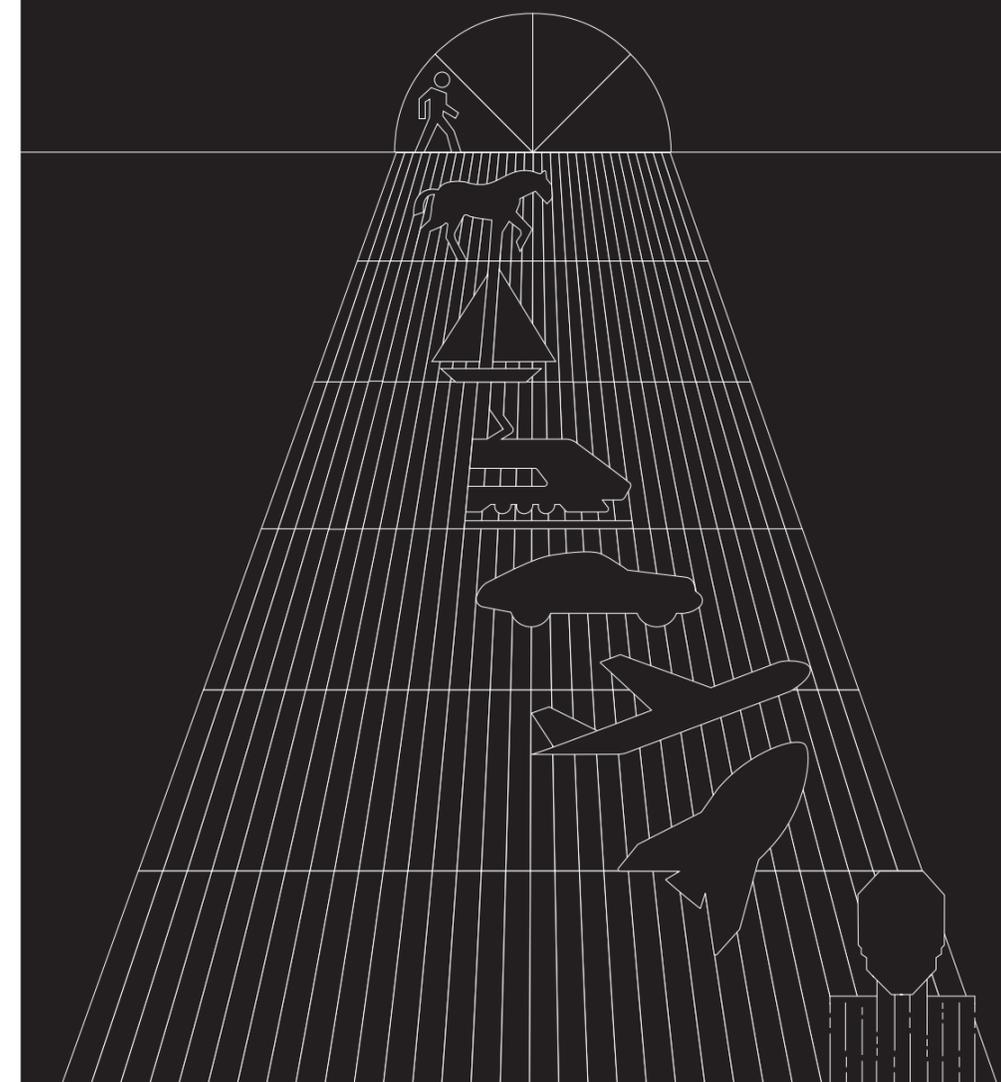


Alternativ in Kombination mit Pferdeantrieb



Und motorisiert mit einer Geschwindigkeit von 190 km/h

ZUR EVOLUTION DER MOBILITÄT



Die Geschichte der Menschheit ist untrennbar mit Mobilität verbunden. Zwar wurden die Menschen 10 000 v. Chr. sesshaft, aber der Fortbewegung tat das bekanntermassen keinen Abbruch – im Gegenteil. Bald wurden die Beine als Fortbewegungsmittel durch eine Vielzahl von Erfindungen ergänzt: Einbaumboote in der Mittelsteinzeit, das Rad vor 6000 Jahren, der Heissluftballon im Jahre 1769 und die erste Landung einer Sonde auf dem Mars im Jahre 2003 sind nur ein paar wenige Beispiele. Die Evolution der Mobilität ist das Zeugnis menschlicher Kreativität und von Erfindergeist schlechthin. Auch der Blick in die Zukunft scheint die Vergangenheit technologischer Innovationen zur Fortbewegung weitzuschreiben: Selbstfahrende Autos, neue Generationen von Überschallpassagierflugzeugen, Magnetschwebbahnen und Raumschiffe für den Weltraumtourismus sind feste Ziele der Ingenieurskunst – auch der Traum vom Beamen bleibt im Visier. Aber was treibt diesen Prozess und wohin könnte er führen?

Ein Schlüssel zum tieferen Verständnis der Evolution der Mobilität liegt in den Bedürfnissen der Menschen, die den Entwicklungen der Vergangenheit und der Zukunft zugrunde liegen. Die Motivation der Menschen, sich fortzubewegen, reichen von den grundlegendsten Bedürfnissen nach Nahrungsbeschaffung bis zur spirituellen Erfahrung – in der Steinzeit wie auch heute. Die Metamap stellt sowohl die zentralen als auch aussergewöhnliche Etappen der Mobilitätsgeschichte zusammen und setzt sie in Verbindung mit den hintergründigen Bedürfnissen.¹

Gegliedert nach den zentralen Fortbewegungsmitteln der letzten 10 000 Jahre, illustriert die Darstellung damit zentrale Erkenntnisse über die Tiefenstruktur der Mobilität:

- 1) Im historischen Verlauf besitzen die Menschen immer mehr Möglichkeiten zur Befriedigung ihrer Mobilitätsbedürfnisse. Das eröffnet mehr Optionen, erhöht die Nachfrage und letztlich auch die Komplexität.
- 2) Nicht nur der Wunsch nach gesicherter Nahrungsversorgung und die Vergrösserung des Aktionsradius mittels kriegerischer Auseinandersetzung speist Mobilitätsinnovationen, sondern auch individuelle Bedürfnisse, die durch den Wunsch nach Erkenntnis und Selbstverwirklichung geprägt sind, haben etwa die Schifffahrt vorangetrieben und neue Fluggeräte hervorgebracht.

¹ Die Strukturierung der Bedürfnisse basiert auf der Maslowschen Bedürfnispyramide, die für den Mobilitätskontext angepasst und nicht in hierarchischer Form verwendet wird.



LAUFEN

3500 v. Chr. Verwendung von Lederschuhen in Armenien

um 2000 v. Chr. Ägyptische «Landvermesser» laufen für den Pharao die Grösse des Reichs ab

um 1000 v. Chr. Laufwettbewerbe bei den Olympischen Spielen

490 v. Chr. Lauf eines Boten von Marathon nach Athen zur Überbringung der Siegeskunde

632 Erste Pilgerwanderung nach Mekka

1336 Besteigung des Mont Ventoux als Geburtsstunde des Bergsteigens

1682 Erster Geher-Wettkampf in London

1894 Weltumwanderung durch Friedrich Gustav Kogel

1997 Weltrekord beim 24h-Ultramarathon mit 303,5 km

2030 Exoskelette ermöglichen Laufgeschwindigkeiten von bis zu 60 km/h



PFERD

3000 v. Chr. Domestizierung des Pferdes als Zug-, Last- und Reittier

1700 v. Chr. Hyksos erobern Ägypten durch Streitwagen mit Pferden

770 v. Chr. Erfindung der Hufeisen

200 Pferdekutsche als Reismittel der Römer

800 Erfindung der Steigbügel

1572 Gründung der Spanischen Hofreitschule in Wien

bis 1960 Ponys im Einsatz als Grubenpferde

2000 Verkauf des Rennpferds Fusaichi Pegasus für 64 Mio. USD

2015 Entwicklung des Roboterpferdes «Spot» für militärische Einsätze durch Boston Dynamics

2040 Pferde und Kutschen als einzige Verkehrsmittel in der Londoner Innenstadt



SCHIFF

8000 v. Chr. Einbäume als Transportmittel in Nordeuropa

2800 v. Chr. Ägyptische Kriegsschiffe mit Rammsporn

2650 v. Chr. Cheops-Bestattungsschiff als Grabstätte

450 v. Chr. Erste Entdeckungsreise mit einem Schiff nach Sudrussland und Sizilien durch Herodot von Halikarnass

1492 Entdeckung Amerikas durch Christoph Kolumbus

1519–1522 Erste Weltumsegelung durch Ferdinand Magellan

1776 Erstes U-Boot aus Eisen und Eichenholz

1783 Bau des ersten Dampfschiffs durch Jouffroy d'Abbans

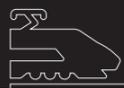
1819 Erste Atlantiküberquerung mit einem Passagierschiff

1844 Erste Luxuskreuzfahrt von England nach Gibraltar

1877 Erster Transport von gekühltem Rindfleisch von Argentinien nach Europa mit dem Kühldampfer «La Frigorifique»

2010 Taufe des grössten Kreuzfahrtschiffs der Welt «Allure of the Seas» mit Platz für 6300 Passagiere

2030 Stapellauf der schwimmenden Stadt «Freedom Ship» mit Platz für 50 000 Menschen



ZUG

4000 v. Chr. Spurbahnen in antiken Strassen als Vorläufer der Schienen

1500 Holzschienen für Förderwagen in Bergwerken

1787 Bau eines 30 km langen Netzes von Pferdebahnen im Ruhrgebiet (D)

1825 Erster Personentransport durch eine Dampflokomotive in Nordostengland

1882 Eröffnung der Gotthardbahn zwischen Immensee und Chiasso (CH)

1891–1916 Bau der Transsibirischen Eisenbahn mit einer Länge von 9288 km

2007 Höchstgeschwindigkeit einer modifizierten TGV-Einheit von 574,8 km/h

2020 Eröffnung der Magnetschwebebahn «Hyperloop» in Nevada (USA)

2030 Umsteigen zwischen Hochgeschwindigkeitszügen bei voller Fahrt

ZUR EVOLUTION

Körperliche Bedürfnisse
Sicherheit & Macht

Vergangenheit

Zukunft

DER MOBILITÄT

Soziale Bedürfnisse
Wissen & Selbstverwirklichung

8000 v. Chr. – Zeitenwende

1–1499

1500–1799

1800–1899

1900–2016

2017–2100



AUTO

4000 v. Chr. Erfindung des Rades in Mitteleuropa und Mesopotamien

2000 v. Chr. Erfindung des Speichenrades und des Streitwagens im Orient

1818 Patentierung der Draisine – erstes Fortbewegungsmittel auf Grundlage des Zweiradprinzips und Urform des heutigen Fahrrads

1825 Einsatz von gefederten Pferdeomnibussen für bis zu 20 Personen

1885 Bau des ersten Benzinautos mit Verbrennungsmotor durch Carl Benz

1897 Erstes Taxiunternehmen in London mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen

1927 Erste Weltumrundung mit einem Serienautomobil (Adler Standard 6) durch Cläreonore Stinnes und Carl-Axel Soderstrom

1948 Gründung der «Selbstfahrgenossenschaft» (Sefage) in Zürich (CH) als Frühform des Carsharings

2007 Weltumrundung mit einem solarbetriebenen Auto durch Louis Palmer

2012 Google-Patent für selbstfahrende Autos

2040 Internationales Verbot von Autos mit Lenkrädern



FLUG

500 v. Chr. Einsatz von Flugdrachen in China

950 Bemannte Fesseldrachen im pazifischen Raum für militärische und spirituelle Zwecke

1000 Gleitflug über 200 m durch englischen Mönch Eilmer von Malmesbury

1500 Flugtechnische Studien von Leonardo da Vinci

1769 Erfindung des Heissluftballons durch die Gebrüder Montgolfier

1891 Erste kontrollierte Gleitflüge (25 m) von Otto Lilienthal

1903 Motorisierter Pionierflug durch die Gebrüder Wright

1937 Explosion des Zeppelins «Hindenburg» bei seiner Landung in den USA durch Entzündung der Wasserstofffüllung

1967–2003 Kommerzielle Nutzung des Überschallpassagierflugzeugs «Concorde»

2013 Einsatz von GPS-gesteuerten Helikopterdrohnen, um automatisierte externe Defibrillatoren an Unfallorte zu bringen

2023 Präsentation eines Passagierflugzeugs der NASA, das geräuschlos die Schallmauer durchbricht



RAUMSCHIFF

1232 Erster Raketenstart im chinesisch-mongolischen Krieg

1555 Start einer Rakete mit einem Drei-Stufen-Antriebssystem in Siebenbürgen

1957 Russischer Erdsatellit in stabiler Umlaufbahn (Sputnik 1)

1961 Juri Gagarin umkreist als erster Mensch die Erde

1969 Landung der Mission Apollo 11 auf dem Mond

1971 Landung der sowjetischen Sonde Mars 3 auf dem Mars

2014 Stratosphärensprung des Google-Managers Alan Eustace aus 41,41 km Höhe

2026 Bemannter One-Way-Flug zum Mars der Stiftung Mars-One

2040 Einweihung des ersten Weltraumlifts von der Erde zu einer Raumstation



VIRTUALITÄT

1833 Elektromagnetischer Schreiberbrief durch Samuel Morse

1876 Patentierung des Telefons durch Graham Bell

1936 Einführung des Fernsprechsprechdienstes (Bildtelefon) zwischen Berlin, Nürnberg und München

1969 Betrieb des Internet-Vorläufers Arpanet durch US-Verteidigungsministerium

1971 Versand der ersten E-Mail der Welt durch Ray Tomlinson

1990 Freigabe des Internets zur kommerziellen Nutzung

2003 Gründung des Instant-Messaging-Dienstes Skype

2004 Gründung des sozialen Netzwerks Facebook

2015 Präsentation der Augmented-Reality-Brille HoloLens von Microsoft

2030 Erstes Hochzeitsfest mit Hologrammtechnologie

2040 Lokale Nahrungsmittelproduktion durch 3D-Drucker



#1 | NACHTZUG NACH TOKIO
Hochgeschwindigkeitsreisen machen die Welt zum Dorf
→ S. 18



#2 | FREIHEITSPARK FÜR V12
Verbrennungsmotoren und selber fahren werden exklusives Freizeitvergnügen
→ S. 26



#3 | DIE NOMADEN DES 21. JAHRHUNDERTS
Der Wohnort wird mit dem Arbeitsort gekoppelt
→ S. 36



#4 | DATENMEER FÜR DIGITALE FRACHTEN
3D Drucker ersetzen physische Logistik
→ S. 50



#5 | FREIZEIT DANK ALGORITHMEN
Autonome Fahrzeuge eröffnen neue Zeitfenster
→ S. 56



#6 | TRANSFORMER IM MULTIMODE
Systemische Mobilität basiert auf veränderbaren Fahrzeugen
→ S. 66



#7 | MY CAR IS MY CASTLE
Aufbruch zum Zeitalter individueller Fahrzeuge
→ S. 76



#8 | WOHNEN AUF FIJI
Virtuelle Kommunikation ermöglicht autarke Lebensmodelle
→ S. 88



#9 | DIE NÄCHSTE VÖLKERWANDERUNG
Eroberung des interstellaren Raums entlastet die Erde
→ S. 100

SZENARIEN ZUR MOBILITÄT DER ZUKUNFT

KONTAKT

sia@thewire.ch

REDAKTION

Simone Achermann
Redaktionsleitung

Stefan Pabst
Redaktor

Dr. Stephan Sigrist
Leiter W.I.R.E.

REDAKTIONELLE MITARBEIT

Dominique Meier, Mikael Krogerus, Isabel Spicker

GESTALTUNG

Kristina Milkovic
Grafikleitung W.I.R.E.

Flavio Montiel | flaviomontiel.com
Bildstrecke

Jean-Sébastien Rossbach | livingrope.free.fr
Covermotiv

KORREKTORAT

Ruth Rybi

ÜBERSETZUNG

Michèle Wannaz

DRUCK

Neidhart + Schön, Zürich

VERTRIEB IM BUCHHANDEL

Verlag Neue Zürcher Zeitung

© N°15 2016 W.I.R.E.

Dies ist eine Publikation von W.I.R.E. welche zu Informationszwecken dient und nicht unbedingt der Position oder Ansicht der Kooperationspartner, dem Collegium Helveticum in gemeinsamer Trägerschaft der ETH Zürich und Universität Zürich sowie der Bank Julius Bär & Co. AG entspricht. Sie wurde nicht durch die Bank Julius Bär & Co. AG, Zürich oder eine ihrer Tochtergesellschaften oder ein mit ihr verbundenes Unternehmen (zusammen «Julius Baer») verfasst, geprüft oder genehmigt. Julius Baer gibt keine mündlichen oder schriftlichen, ausdrücklichen oder konkludenten Zusicherungen, Gewährleistungen oder Garantien für den Inhalt dieser Publikation ab, zum Beispiel im Hinblick auf die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der in dieser Publikation enthaltenen Informationen. Julius Baer übernimmt keinerlei Verantwortung oder Haftung für Verluste oder Schäden, die durch die Nutzung dieser Publikation oder das Vertrauen auf die darin enthaltenen Informationen entstehen.

Ebenfalls stellt sie kein Angebot und keine Aufforderung seitens der Bank zum Kauf oder Verkauf von Wertschriften dar. Dargestellte Wertentwicklungen der Vergangenheit sind keine verlässlichen Indikatoren für die künftige Wertentwicklung. Aus Gründen der sprachlichen Einfachheit verwenden wir in dieser Publikation in der Regel nur die maskuline Form. Dabei sind Frauen selbstverständlich immer mitgemeint. Wir erlauben uns den Hinweis, dass das grammatische nicht mit dem biologischen Geschlecht identisch ist.

Bildnachweis: Wenn nicht anders vermerkt, liegen die Rechte bei den Autoren oder ihren Rechtsnachfolgern.

Wir haben uns bemüht, sämtliche Rechteinhaber ausfindig zu machen. Sollte es uns in Einzelfällen nicht gelungen sein, die Rechteinhaber zu benachrichtigen, so bitten wir diese, sich bei W.I.R.E. zu melden. www.thewire.ch