

# URBANISIERUNG UND TRANSPORT

Wirtschaft und Nachhaltigkeit im Unterricht



Mit vorbereitenden  
Materialien zur IAA

Zukunft bewegen



>> IAA

**18** Methodische und didaktische Hinweise für den Einsatz im Unterricht

**20** Arbeitsblätter

**34** Linktipps, Glossar, Lösungshinweise

**08**

**Vielfalt und Lebensqualität – Urbanisierung in Deutschland und Europa**



**04**

**Zahlen & Fakten**



**10**

**Immer mehr, immer größer – Megacities und globale Urbanisierung**



**14**

**Stichwort Umwelt und Klima – kann Transport auch sauber?**



**06**

**Megatrend Urbanisierung**



**12**

**Stichwort Effizienz und Sicherheit – wenn es eng wird**



**16**

**Stichwort Wirtschaftsfaktor – ohne Transport läuft nichts**



## Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer,

Urbanisierung spielt im Leben von Jugendlichen eine wichtige Rolle. Wachsende Städte und ein zunehmend ausgedünnter ländlicher Raum wirken sich unmittelbar auf die Lebenswirklichkeiten der Schülerinnen und Schüler aus. Trends und Konsummuster wie Fernbusreisen oder der „to go“ – Konsum von Getränken und Lebensmitteln bestimmen den Alltag der Jugendlichen in der Stadt.

Die Verstädterung wird weltweit zunehmen. In den Schwellen- und Entwicklungsländern entstehen durch anhaltend hohes Bevölkerungswachstum Megacities mit einer Größe von 10 Mio. Einwohnern und mehr. Aber auch in Deutschland und Europa ist die Attraktivität der Großstadt durch ein vielfältiges Job-, Bildungs-, und Kulturangebot und Möglichkeiten zu gesellschaftlicher Teilhabe ungebrochen.

Dadurch steigen auch die Anforderungen an Transportsysteme. Die Kernfrage dabei lautet, wie der Transport möglichst effizient und nachhaltig organisiert werden kann. In diesem Zusammenhang werden durch städteplanerische Maßnahmen, technische Weiterentwicklungen und intelligente Verkehrssysteme permanent Fortschritte erzielt.

Das vorliegende Zeitbild Wissen „Urbanisierung und Transport“ soll Sie und Ihre Schülerinnen und Schüler bei der kritischen Auseinandersetzung mit der Urbanisierung auf globaler Ebene und in Deutschland und Europa unterstützen.

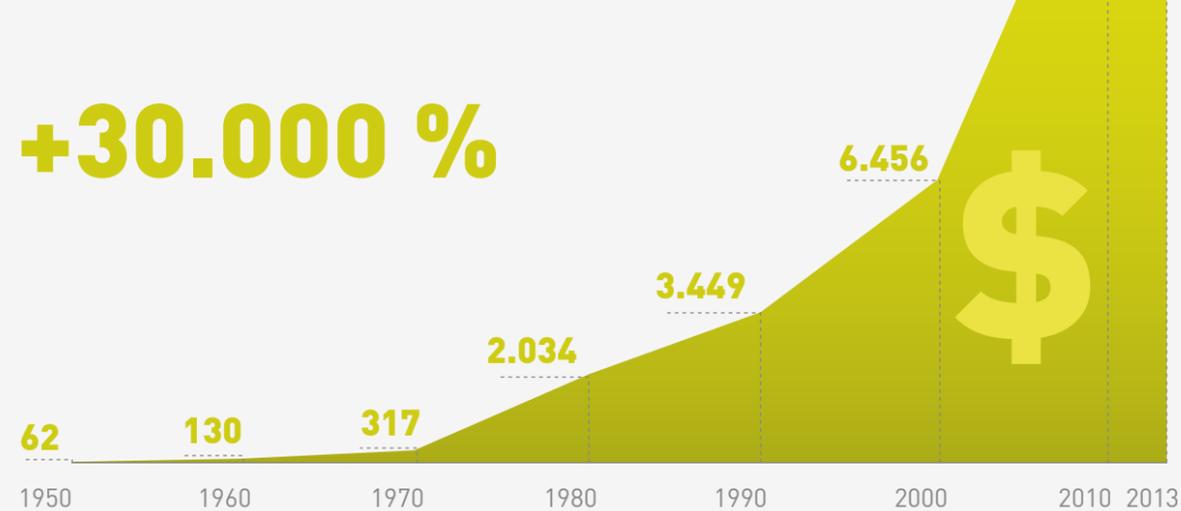
Wir wünschen Ihnen dabei viel Erfolg!

Ihr Zeitbild-Team

# ZAHLEN & FAKTEN

## Entwicklung des Welthandels

1950 bis 2013 in Milliarden US-Dollar



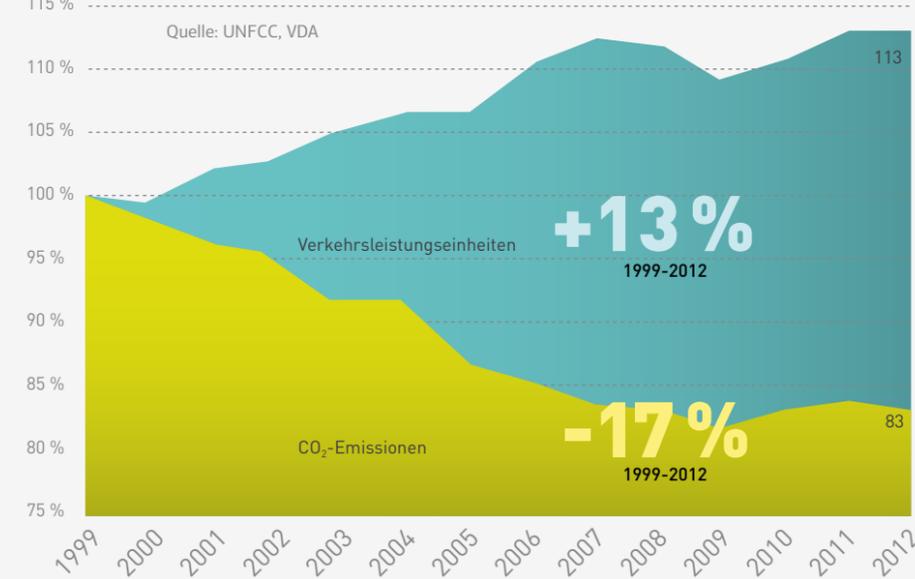
## Entwicklung der Weltbevölkerung

nach Stadt- und Landbewohnern 1950 bis 2050 in Tausend und in Prozent



## CO<sub>2</sub>-Reduktion in Deutschland

Entwicklung des Straßenverkehrs und verkehrsbedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen 1999 bis 2012 (1999 = 100 Prozent)



## Beschäftigte in der Nutzfahrzeugindustrie

1. Quartal 2014, in Deutschland Quelle: VDA

# 190.000

Beschäftigte bei Herstellern und Zulieferern

## Infrastruktur in Deutschland 2012

Quelle: Statistisches Bundesamt (2014)

**230.702 km**  
Straßennetz, überörtliche Straßen

Beförderte Güter  
**3.311 t**  
in Millionen

**37.877 km**  
Schienennetz

Beförderte Güter  
**366 t**  
in Millionen

**7.731 km**  
Wasserstraßen

Beförderte Güter  
**223 t**  
in Millionen

## Entwicklung des Personenverkehrs in Deutschland

Quelle: BMVI 2014: Verkehrsprognose 2030



## Entwicklung des Güterverkehrs in Deutschland

Quelle: BMVI 2014: Verkehrsprognose 2030





„Die Welt tritt ein in das URBAN MILLENNIUM. Die rasche Verstädterung der Welt ist eine der größten Herausforderungen für die Menschheit, aber auch die treibende Kraft für Entwicklung und Globalisierung“.

Kofi Annan, ehemaliger Generalsekretär der UNO, im Frühjahr 2001.

# Megatrend Urbanisierung

## Willkommen in der Großstadt

Großstädte üben eine magische Anziehungskraft auf Menschen aus. Städte sind Wachstumsmotoren, Innovationszentren, Orte der tausend Möglichkeiten. Sie wecken Hoffnungen auf Ausbildung, Arbeit und sozialen Aufstieg. Was in Europa und Nordamerika vor über 150 Jahren mit der industriellen Revolution begann, setzt sich heute in den Schwellen- und Entwicklungsländern fort: Der Trend zur Urbanisierung hält an. Heute schon lebt mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in Metropolen und Ballungsräumen; im Jahr 2030 werden zwei Drittel der Menschheit Stadtbewohner sein.

## Was ist eigentlich Urbanisierung?

Urbanisierung ist einerseits ein komplexer geographischer und geopolitischer Prozess, der die Erhöhung des Städteaufkommens und das räumliche Wachstum von Städten beschreibt. Andererseits meint der Begriff Urbanisierung aber auch ein soziales Phänomen, das neue Lebensweisen, Wertvorstellungen und Konsumverhaltensmuster hervorbringt. Beide Entwicklungen sind mit veränderten und steigenden Anforderungen an die Mobilität und den Transport von Personen und Gütern verbunden.

Die Urbanisierung in den Entwicklungs- und Schwellenländern verläuft anders als in den Industrieländern und ist vor allem von einer enormen Zuwanderung in die Riesenstädte (Megacities), gepaart mit generell hohem Bevölkerungswachstum, gekennzeichnet. Infrastrukturelle Maßnahmen und Stadtplanung können angesichts dieses Wachstums, anders als in den Industriestaaten, oftmals kaum organisiert und bewältigt werden.

## Warum zieht es Menschen in die Städte?

Als Erklärung der Zuwanderung in die Städte werden oft die Push- (Schub-) und Pull- (Sog-) Faktoren genannt. Push-Faktoren bewirken, dass Menschen ihre Heimat auf dem Land verlassen, Pull-Faktoren, dass sie von Städten angezogen werden. In ärmeren Regionen der Welt sind es insbesondere wirtschaftliche und existenzielle Gründe, die für den steten Zustrom in die Städte sorgen. Von einem Leben dort erhoffen sich die Menschen Arbeit, einen höheren Lebensstandard, eine gute Versorgungslage, kurz: ein besseres Leben. In den Industriegesell-

schaften gehen die Erwartungen der Menschen über die bloße Sicherung der Existenz hinaus. Sie wünschen sich neben interessanten Jobs auch ein vielfältiges Kultur-, Freizeit- und Sport-Angebot. Großstädte versprechen individuelle Freiheit bei der Lebensgestaltung. Sie bieten außerdem viele Möglichkeiten der Teilhabe am gesellschaftlichen, kulturellen und politischen Leben.

## Zukunftslabor Großstadt

Städte sind mittlerweile natürlicher Lebensraum der Menschen. Diesen Lebensraum gilt es, sozial und umsichtig zu gestalten: Wachstum, Teilhabe, Daseinsvorsorge, Ressourcenschutz, Sicherheit und Mobilität sollen unter dem Leitbild der Nachhaltigkeit gewährleistet werden. Das stellt hohe Anforderungen an Planung und Betrieb. Städte, die am Reißbrett neu geplant werden, können dabei natürlich ganz anders gestaltet werden als Städte, die über Jahrhunderte gewachsen sind. Doch auch dort ist es kostengünstiger und effizienter, die Menschen mit der lebensnotwendigen Infrastruktur zu versorgen als auf dem Land. Auch die Klimabilanz spricht, zumindest in den Industrieländern, für die Stadt. So belastet beispielsweise ein New Yorker, nach Berechnungen der London School of Economics, das Klima mit durchschnittlich „nur“ zehn Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr, während der Landesdurchschnitt fast 25 Tonnen pro Amerikaner aufweist. Die wirtschaftliche Dynamik findet ebenfalls in den Städten statt – das Angebot von Arbeitsplätzen und die Nachfrage nach Arbeitskräften ist hier erheblich größer und vielfältiger. Der Trend zur Urbanisierung wird also anhalten, und es ist die Aufgabe der heutigen Generation, sie als Chance für eine möglichst nachhaltige und ressourcenschonende Verbesserung der Lebensbedingungen von Milliarden Menschen zu meistern.



### Herausforderungen der Urbanisierung

- Steigende Nachfrage nach Wohnraum
- Steigender Energie- und Wasserverbrauch\*
- Steigende Abfallmengen\*
- Verstärkte Abgas- und Lärmbelastung
- Steigende Ansprüche an Verkehrsinfrastruktur

\* durch Verdichtung je Flächeneinheit

### Chancen der Urbanisierung

- Gute Planungsmöglichkeiten für effiziente Energie- und Verkehrssysteme
- Verbesserte Wasser- und Energieflüsse durch Regeneration und Zyklierung
- Gute Bedingungen für die Entwicklung demokratischer Teilhabe
- Günstige Bedingungen für den Einsatz von technischen Innovationen
- Gute Chancen für Bildung und gesundheitliche Versorgung



# Vielfalt und Lebensqualität – Urbanisierung in Deutschland und Europa

In den Großstädten Deutschlands und Europas verläuft der Prozess der Urbanisierung anders als in den Großstädten der Entwicklungs- und Schwellenländer. Stagnierende Bevölkerungszahlen in den Industrienationen sorgen dafür, dass das räumliche Wachstum der Städte langsamer verläuft. Die Attraktivität der Stadt ist aber auch hier ungebrochen – sie beruht unter anderem auf der Vielfalt der Job- und Bildungsangebote, guter medizinischer Versorgung, Möglichkeiten zu kultureller und gesellschaftlicher Teilhabe, kurzen Wegen und ausgebauten Mobilitätssystemen. Zugleich bringt die Urbanisierung als soziales Phänomen neue Lebensstile zum Beispiel in Bezug auf Konsumgewohnheiten mit sich, die auch Auswirkungen auf den Transport von Personen und Gütern in urbanen Räumen haben.

## Räumliche Urbanisierung

Die Urbanisierung in Deutschland und Europa ist ein Prozess, der zur Zeit des Bevölkerungswachstums und der Industrialisierung (etwa um das Jahr 1850) einsetzte, und der zu einem Wachstum und einer Verdichtung von Städten in bis dahin nicht gekanntem Maße führte. Damals wie heute zieht es die Menschen, wenn auch aus unterschiedlichen Gründen, in die Stadt. Die Ballungszentren melden seit dem Jahr 2000 fast ununterbrochen steigende Einwohnerzahlen. Gleichzeitig kann eine Gegenbewegung beobachtet werden: z. B. ziehen Familien aus der Stadt in die Vororte – die Verwischung der Grenzen von Stadt und Land wird Suburbanisierung genannt.

Die Ballungsräume in Deutschland und Europa sind in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts durch zunehmende Zersiedlung entstanden. Gewerbe- und Industrieareale, Eigenheimsiedlungen und Verkehrsflächen ließen die

Stadtgrenzen in vielen dieser Regionen zusammenwachsen. Ballungsräume sind Motoren der sozialen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes. Das beste Beispiel für einen Ballungsraum in Deutschland ist die Metropolregion Rhein-Ruhr, wo auf einer Fläche von 7.100 km<sup>2</sup> rund 10 Mio. Menschen leben.

### Suburbanisierung

beschreibt die Diffusion der kompakten Stadt in das Umland. Bei diesem Prozess werden Bevölkerung, Arbeitsplätze und Versorgung in die Vorstädte verlagert. Ein Beispiel für Suburbanisierung ist die Bildung sogenannter Speckgürtel.

## Drei von vier Deutschen sind Städter

Rund 74 Prozent der Deutschen lebten 2012 in Städten. Deutschland gehört damit zu den Ländern mit dem höchsten Grad an Urbanisierung weltweit. In den letzten Jahren stagnierte das Bevölkerungswachstum: ab 2015 wird mit einem Bevölkerungsrückgang gerechnet. Laut der Studie „Die Zukunft der Dörfer“ des Berlin Instituts von 2011 haben zwei Drittel aller Dörfer zwischen 2003 und 2008 Einwohner verloren. Zugleich nimmt die Bevölkerung in den Städten und Ballungsräumen zu. Beide Entwicklungen haben Auswirkungen auf die Verkehrsinfrastruktur: Bahnhöfe und ganze Streckenabschnitte im ländlichen Raum sind von der Stilllegung bedroht. Der ÖPNV wird in diesen Regionen unrentabel, während er in den Ballungszentren auf Grund wachsender Nachfrage immer besser ausgebaut und weiterentwickelt wird.

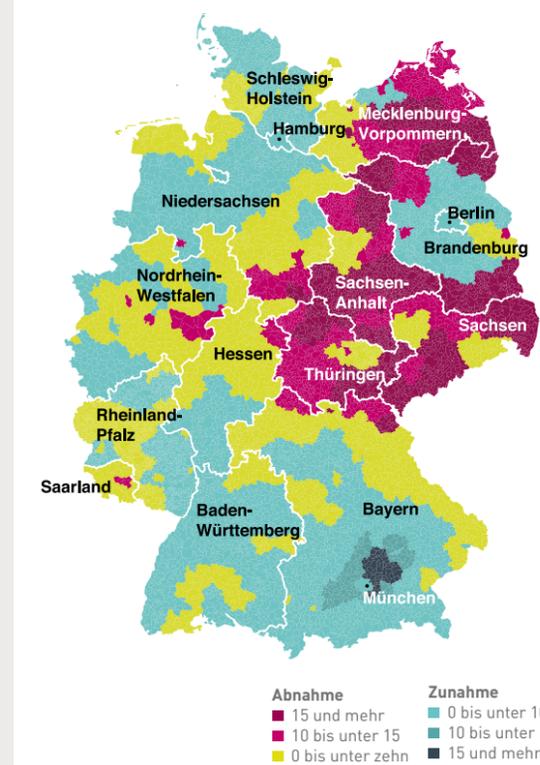
### Ausgewählte europäische Länder mit ihrem Urbanisierungsgrad

Belgien	97,5 %
Frankreich	85,8 %
Schweden	85,2 %
Niederlande	83,2 %
Deutschland	73,9 %
Italien	68,4 %
Polen	60,9 %



Quelle: CIA Factbook

### Räumliche Verbreitung der Abnahme bzw. der Zunahme der Bevölkerung in Deutschland (Kernregionen) in %



Quelle: Statistisches Bundesamt, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

## Urbanität und Lebensstil

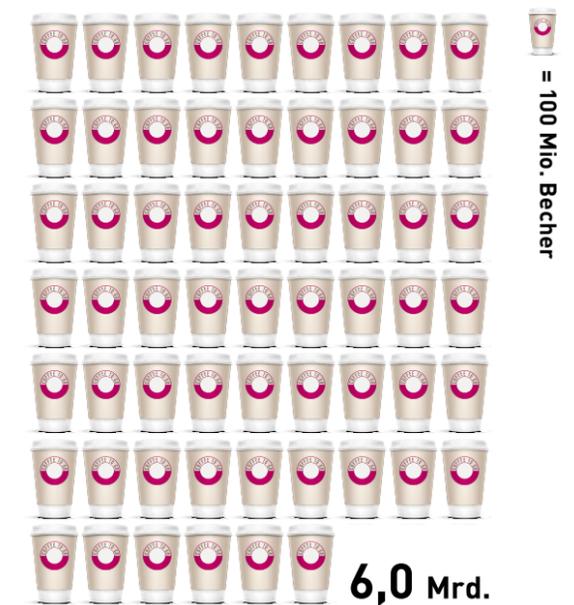
Durch die gut ausgebaute Infrastruktur und den hohen Vernetzungsgrad in europäischen Städten, u. a. bei Mobilität, Konsum und Kommunikation, haben sich ganz spezifische Erscheinungen des Stadtlebens etabliert. Diese sind gekennzeichnet durch ein vielfältiges kulturelles Angebot und ständig wechselnde Trends in Moden und Konsumverhalten. So ist beispielsweise der Begriff „to go“ zum Synonym für eine urbane Konsumform geworden, bei der vom Kaffee bis zum Snack alles unterwegs konsumiert wird. Auch die rasant steigende Zahl der Fernbusreisen zeigt, wie sich ein urbaner Trend als Lifestyle etabliert.

Gestiegener Lebensstandard und technische Entwicklung führen dazu, dass immer mehr Produkte über das Internet bestellt werden; 2 Mrd. Paketlieferungen pro Jahr in Deutschland zeigen das Ausmaß dieser Entwicklung. Die Auswirkungen der ständig zunehmenden Lieferungen sind in den Städten mit ihren ohnehin stark ausgelasteten Straßen besonders spürbar. Interessanterweise verringert sich das Verkehrsaufkommen in Ballungsräumen also einerseits durch kurze Wege und einen effizienten ÖPNV, andererseits führt der urbane Lebensstil dazu, dass unter anderem mehr Güter und Personen transportiert werden müssen.

Für die Städte ergeben sich damit zunehmend komplexere Aufgaben bei der Planung und beim Ausbau der Infrastruktur zur Versorgung der Menschen mit Waren und Gütern, bei der Entsorgung oder beim Verkehr.

### Coffee-to-Go in Deutschland

Becherverbrauch pro Jahr (2011)



= ergibt ineinander gestapelt einen Becherturm in Höhe von 30.000 km

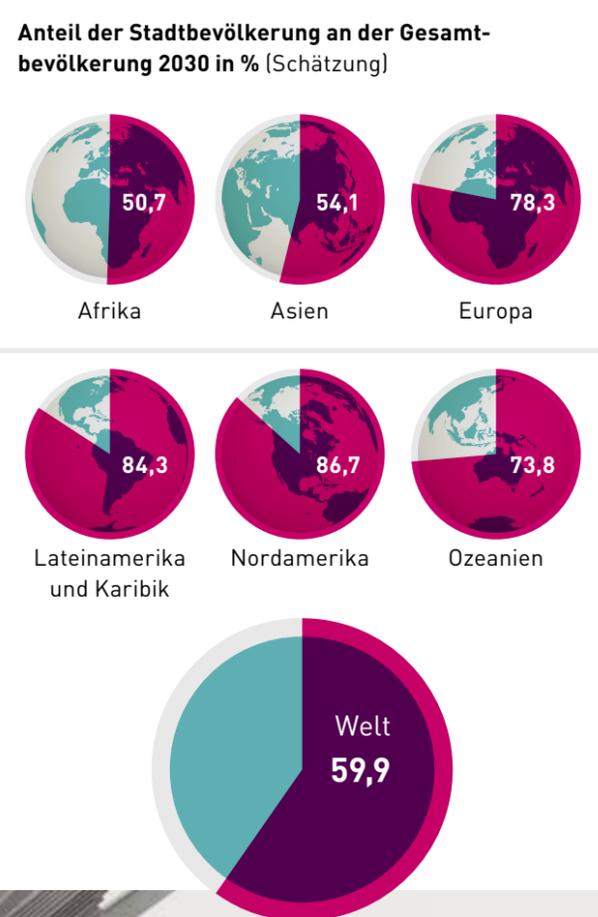
Quelle: WWF/utopia.de/eigene Berechnungen

# Immer mehr, immer größer – Megacities und globale Urbanisierung

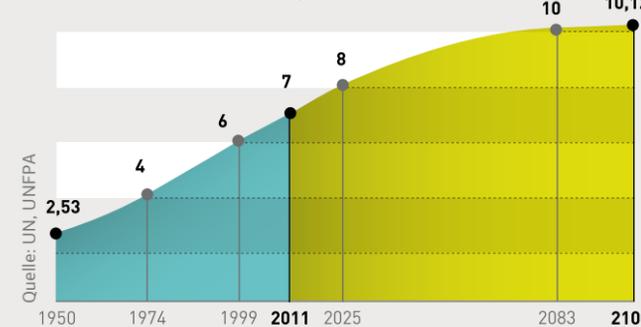
Global betrachtet ist es in erster Linie das natürliche Bevölkerungswachstum in den Entwicklungs- und Schwellenländern, das die räumliche Urbanisierung vorantreibt. Die Arbeit auf dem Land sichert in diesen Ländern häufig den Lebensunterhalt nicht ausreichend, so dass immer mehr Menschen in der Hoffnung auf Arbeitsplätze und ein besseres Leben in die Städte abwandern. In Deutschland und Europa nimmt die Bevölkerung bis zum Ende des Jahrhunderts zwar ab, dennoch steigt auch hier der Grad der Verstädterung. Hier sind es hauptsächlich die sozialen Phänomene der Urbanisierung, wie etwa individuelle Freiheit der Lebensgestaltung oder Teilhabe an gesellschaftlichen Entwicklungen, die für das Wachstum der Städte verantwortlich sind.

## Megastädte – die Zentren der Weltwirtschaft

Eine Manifestation der weltweiten Urbanisierung sind die großen Städte der Welt – die „Megacities“. So bezeichnet man Städte mit 10 Millionen oder mehr Einwohnern. Das sind die Knotenpunkte, in denen die weltumspannenden Flüsse von Kapital, Gütern, Informationen und Dienstleistungen gesteuert, gemanagt und kontrolliert werden. Die Globalisierung – die weltweite Verflechtung von Wirtschaft, Finanzmärkten, kulturellen Entwicklungen und Lebensstilen vollzieht sich insbesondere in den Megastädten der Welt.



Anstieg der Weltbevölkerung bis 2100 in Milliarden (Schätzung)



## Wohin geht die Entwicklung der Megacities?

Fachleute schätzen, dass bis 2030 allein in Asien rund 1,2 Milliarden Menschen in die Städte ziehen werden – mit wachsenden Ansprüchen an ihr Lebens- und Konsumniveau. Kleine und mittlere Städte wachsen inzwischen schneller als die Megastädte und stehen bald vor ähnlichen Aufgaben. Viele heutige Megastädte wachsen hingegen nicht mehr so stark. Stattdessen siedeln sich die Zuwanderer immer häufiger im Umland dieser Städte an. In Entwicklungsländern spricht man bereits von „urban sprawl“ – der Stadtwucherung, die sich damit von Suburbanisierung in den Industriestaaten – der Wanderung aus der Kernstadt hinaus – unterscheidet. Migrationskreisläufe zwischen Stadt und Land führen zu einer schnelleren Verbreitung städtischer Lebensweisen und Einstellungen auch in ländlichen Gebieten.

## Mega-Urbane Regionen mit 100 Millionen Einwohnern?

Viele Megastädte tendieren dazu, mit nahegelegenen Mittel- und Großstädten zu urbanen Agglomerationen und letztlich zu „mega-urbanen Regionen“ zusammenzuwachsen. Regionen wie Rio de Janeiro-São Paulo in Brasilien, Jakarta-Bandung in Indonesien oder die thailändische Bangkok Metropolitan Region formieren sich zu Korridoren, die aus mehreren vernetzten Städten bestehen, die sich in der Regel um eine oder zwei Megastädte gruppieren.

Die Menschen-, Versorgungs- und Transportströme dieser Regionen sind in einem (doppel)sternförmigen System angelegt. Die Flughäfen, Containerhäfen, Schienensysteme, Hotel- und Tagungskomplexe, Büroflächen, Industrieareale, Exportfreizonen, Einkaufszentren, Banken und Medien sind auf die Megastadt ausgerichtet. Seine reinste Ausprägung findet dieser Trend in China. In der unteren Jangtse-Region (Schanghai-Nanjing-Hangzhou), im Pearl-River-Delta (Hongkong-Guangzhou-Macao) und in der Stadtregion Peking-Tientsin-Tangshan entste-

Die Megacities der Welt 2014 in Millionen

1. Tokio	37,833
2. Delhi	24,953
3. Shanghai	22,991
4. Mexiko City	20,843
5. São Paulo	20,831
6. Mumbai	20,741
7. Region Kinki (Osaka)	20,123
8. Peking	19,520
9. New York	18,591
10. Kairo	18,419



hen mega-urbane Regionen, die in naher Zukunft bis zu 100 Millionen Einwohner zählen werden. Solche Zentren bieten auch die Chance, innovative Verkehrskonzepte zu erproben.

## Verkehrsmanagement in Hefei



Im Projekt METRASYS wird in Hefei (China), einer Stadt auf der Schwelle zur Megacity, ein Verkehrsmanagementsystem entwickelt und angewandt, das den Güter- und Personenverkehr wie auch den ÖPNV umfasst. Die Fachleute des DLR und des Wuppertal Instituts erwarten Energieeinsparungen zwischen 15 %

und 25 %, eine Verringerung der Unfallzahlen und der Verlustzeiten, höhere Auslastung des Straßennetzes und eine höhere Reisegeschwindigkeit. Dafür werden Systeme entwickelt, die es erlauben, in Echtzeit steuernd in den Verkehr einzugreifen.

## Urban Consolidation Center in Ningbo

In der sechs-Millionen-Stadt Ningbo an der chinesischen Ostküste wird derzeit in einem Pilotprojekt ein neues Konzept für den Warenverkehr erprobt. Alle Waren für die städtischen Einzelhändler werden zunächst an Warendrehkreuze, sogenannte Urban Consolidation Center (UCC), geliefert. Anschließend werden sie nach Stadtvierteln bzw. Straßen sortiert, gebündelt und gezielt zugestellt. Auf diese Weise verringert sich das Verkehrsaufkommen deutlich, da die ausliefernden Transportfahrzeuge optimal ausgelastet werden und gleichzeitig verhindert wird, dass viele verschiedene Zulieferer ihre Fracht zur selben Zeit zustellen.

# Stichwort Effizienz und Sicherheit – wenn es eng wird

In den globalen Megacities und den Ballungsräumen der Industriestaaten erhöht sich das Verkehrsaufkommen. Der Ausbau und Erhalt der Infrastruktur hält damit nicht Schritt. Der Verkehr verdichtet sich, die Verkehrsteilnehmer rücken enger zusammen, der Verkehrsfluss wird störanfälliger, Schadstoffe und Lärm nehmen zu. Überall werden deshalb Lösungen benötigt, die den Verkehr effizienter und sicherer machen. Neben administrativen Ansätzen zur Reduktion des Verkehrs – Stichworte sind City-Maut, Fahrverbote, Umweltzonen etc. –, über effektive Verkehrsplanung und -steuerung bis hin zum Ausbau des Öffentlichen Personennahverkehrs, ist auch die Instandhaltung und der weitere Ausbau der Verkehrsinfrastruktur von großer Bedeutung, um Staus gar nicht erst entstehen zu lassen.



## Effizienz 1: ÖPNV und Fernbusse

Mit 92,5 Milliarden Personenkilometern im Jahr 2013 (253 Mio. Pkm pro Tag) verbuchte der Nahverkehr in Deutschland einen neuen Rekord. Im Idealfall fungiert der Personennahverkehr als Innovationsmotor für neue Technologien wie etwa die Brennstoffzelle, allerdings erschwert die angespannte Finanzlage vieler Kommunen den raschen Einsatz. Es gibt jedoch Modellprojekte wie beispielsweise in Hamburg, wo seit 2012 bereits vier Wasserstoffbusse im Einsatz sind und die Busflotte in den nächsten Jahren und Jahrzehnten kontinuierlich umgerüstet werden soll.

Nach der Liberalisierung des Fernverkehrs im Jahr 2013 etablieren sich auf den Strecken zwischen den Ballungszentren zunehmend Anbieter von Fernbusreisen. Die

Fernbusunternehmen konnten ihr Fahrgastaufkommen im Jahr 2013 (gegenüber 2012) auf rund 8,3 Mio. Passagiere steigern. Die Beförderung von Personen in einem gut ausgelasteten Reisebus ist (nach Angaben des Umweltbundesamtes) die emissionsärmste Art zu reisen und somit ein gelungenes Beispiel für Effizienz und Sicherheit im Personenverkehr.

## Effizienz 2: Intermodaler Güterverkehr

Intermodaler Verkehr bezeichnet alle Transporte, für die mehr als ein Verkehrsmittel eingesetzt wird. Ziel ist es, die Stärken der jeweiligen Verkehrsträger (Schiff, Bahn, Lkw) intelligent miteinander zu kombinieren, so dass Kapazitätssteigerungen im gesamten Transportsystem möglich und Umweltbelastungen verringert werden. Das Nutzfahrzeug hat zum Beispiel als einziges Gütertransportmittel den Vorteil, die Ladung bis an die jeweilige Lagertür liefern zu können. Strecken und Verkehrsmittel organisieren die Transportanbieter mit Blick auf umfassende Effizienz.

Der sogenannte kombinierte Verkehr (KV) ist eine spezielle Form des intermodalen Verkehrs. Innerhalb dieser Transportkette werden ebenfalls mindestens zwei verschiedene Verkehrsmittel benutzt, jedoch können diese das Transportgut befördern, ohne die entsprechenden Ladeeinheiten (Behälter, Container, Sattelanhänger oder komplette Lkw) wechseln zu müssen, sprich umzuladen, was weitere Effizienzsteigerungen ermöglicht. Dafür müssen jedoch entsprechend standardisierte Ladeeinheiten und Technologien vereinbart und in der Transportbranche tatsächlich im Markt sein.



## Der Lang-Lkw:

Der Lang-Lkw ist ein innovatives Fahrzeug- und Transportkonzept: mehr Länge, mehr Ladung und weniger Kraftstoffverbrauch. Lang-Lkw sind mit 25,25 Metern bis zu 6,50 Meter länger als herkömmliche Lkw. Statt 36 Euro-Paletten bei normal großer Ladefläche können Lang-Lkw bis zu 54 Paletten bei demselben zulässigen Höchstgewicht transportieren. Damit sinkt der Kraftstoffverbrauch pro Transporteinheit, weiterhin lässt sich so bis zu jede dritte Lkw-Fahrt einsparen. Durch die Verteilung des gleichen Gewichts auf mehr Achsen belastet er die Straßen zudem weniger als seine „klassischen“ Kollegen.



## Effizienz 3: Grüne Telematik

Ein vorrangiges Ziel der „grünen Telematik“ ist die Vermeidung unnötiger Fahrleistungen durch ein Bündel an Maßnahmen entlang der Lieferkette. Ein Beispiel ist die elektronische Datenübertragung an das Lieferfahrzeug. Nutzfahrzeuge übernehmen damit eine Vorreiterrolle für die Pkw. Eingehende Transportaufträge werden von der Zentrale direkt an den Lkw übermittelt, der dem Versender am nächsten ist und noch freie Kapazitäten hat. Durch dynamische Navigation wird die Route der aktuellen Verkehrslage angepasst. Das verhindert bspw. staubedingte Emissionen. Außerdem werden die Maße und Gewichte des Fahrzeugs bei der Route berücksichtigt, sodass „Sackgassen“ wie zu niedrige Brücken umfahren werden.

Automatische Berichte dokumentieren mögliche technische Mängel am Fahrzeug und das Fahrerverhalten. Mit der „grünen Telematik“ lässt sich der Kraftstoffverbrauch eines Lkw um 10 Prozent reduzieren – für einen 40-Tonnen-Lastzug ist das eine Ersparnis von circa drei Litern auf 100 Kilometer. Diese von der Technologie getriebene Entwicklung hilft nicht nur beim Einsparen von Kraftstoff und CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern bietet den Nutzfahrzeugherstellern auch Chancen für Wachstum und Beschäftigung durch technologischen Vorsprung.



## Sicherheit 1: Sicherer Verkehr für urbane Räume

Besonders in urbanen Räumen, wo Fußgänger, Radfahrer, Pkw und Nutzfahrzeuge aufeinander treffen, spielt die Sicherheit im Straßenverkehr eine entscheidende Rolle. Zahlreiche Sicherheitsassistenzsysteme, die inzwischen im Pkw Standard sind, wurden ursprünglich für leichte und schwere Nutzfahrzeuge, wie Lkw, Busse und Transporter, entwickelt. Bei Lkw, die in Deutschland eine jährliche Fahrleistung von durchschnittlich 80.000 Kilometern aufweisen, sind Regelungen zu Fahr- und Ruhezeiten und vor allem hohe Sicherheitsstandards Pflicht. Nutzfahrzeuge sind daher so sicher wie Pkw. Pro eine Million Fahrzeugkilometer sind sowohl Lkw als auch Pkw an 0,39 Personunfällen beteiligt. Seit dem Jahr 1970 ging damit das Risiko eines tödlichen Unfalls auf Autobahnen um 93 Prozent zurück.

## Sicherheit 2: Intelligente Vernetzung

Das moderne Nutzfahrzeug kommuniziert zunehmend mit anderen Fahrzeugen und mit der Infrastruktur entlang der Lieferkette. Der Austausch von Daten dient dabei in erster Linie der Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer. Auf diese Weise können sich Fahrzeuge beispielsweise gegenseitig warnen, wenn sie plötzlich bremsen müssen. Baustellen lassen dem Fahrzeug bzw. dem Fahrer zukünftig aktuelle Informationen direkt zukommen und erhöhen somit die Sicherheit im Straßenverkehr. Solche und ähnliche technologische Innovationen wurden bereits für Pkw in den Feldversuchen sim<sup>TD</sup> und DRIVE C2X erfolgreich getestet.

# Stichwort Umwelt und Klima – kann Transport auch sauber?

Wirtschaftswachstum und Urbanisierung führen zu steigender Auslastung der Verkehrsträger. Insbesondere in verkehrsreichen Ballungsräumen spielt auch die Verminderung der Emissionen, verbunden mit einer geringeren Schadstoffbelastung, eine wichtige Rolle. 2010 wurden in Deutschland insgesamt 836 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert. Dabei entfielen mit 172 Millionen Tonnen circa 21 Prozent auf den gesamten Verkehr. 46 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> wurden im Rahmen des Straßengüterverkehrs emittiert. Das entspricht 26 Prozent der Verkehrs- und knapp sechs Prozent der gesamten Emissionen Deutschlands. Trotz gesteigerter Fahrleistung (2000: 68 Milliarden Kilometer, 2011: 80 Milliarden Kilometer) bewegen sich die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Nutzfahrzeugbereichs auf einem relativ stabilen Niveau. Denn die Energieeffizienz der Fahrzeuge wird laufend durch verschiedene Maßnahmen rund ums Fahrzeug verbessert.

## „Mehr aus dem Sprit rausholen“

Innovationen rund um das gesamte Nutzfahrzeug (inner- und außermotorische Maßnahmen) tragen zu seiner Effizienzsteigerung bei. Moderne Nfz-Motoren werden immer kleiner, leiser und dabei deutlich leistungsfähiger, speziell die deutsche Clean-Diesel-Technologie hat große Schritte bei Verbrauchs- und Emissionseinsparungen möglich gemacht: Ein serienmäßiger 40-Tonner verbraucht 30 Prozent weniger Diesel als sein Vorgänger aus den 1960er-Jahren und kommt mit rund 30 Litern auf 100 Kilometer aus.

## Neue Antriebe

So wie bei Pkw ist auch für Nutzfahrzeuge neben dem Otto- und dem Dieselmotor eine Bandbreite an alternativen Antrieben serienmäßig verfügbar, die ihre ökonomischen und ökologischen Vorteile auf unterschiedlichen Streckenprofilen beweisen können. So überwiegen zum Beispiel die Vorteile eines Hybridmotors im Stop-and-go-Verkehr, ergo im städtischen Lieferverkehr und bei Bussen und Sonderfahrzeugen (Reinigung und Müllabfuhr). Hier erreichen die Fahrzeuge einen hohen Bremsrekuperationsgrad (Rekuperation: Bremsenergie wird zum Laden der Batterie oder beispielweise eines Hydraulikspeichers genutzt).

## Alternative Kraftstoffe

Alternative Kraftstoffe zu Benzin und Diesel treiben neben Pkw auch Nutzfahrzeuge an, zum Beispiel Erdgas, Biogas, Biodiesel oder Bioethanol. Der Biokraftstoffanteil lag im Jahr 2010 bei sechs Prozent (2005: 3,6 Prozent). Biokraftstoffe der 2. Generation (u. a. BtL, „biomass to liquid“) haben ein CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial von 90 Prozent und werden u. a. aus biologischen Reststoffen hergestellt. Mögliche Flächen- und Nahrungsmittelkonkurrenzen, wie sie bei Biokraftstoffen der 1. Generation auftreten können, werden vermieden.

## Leichte Werkstoffe

Kohlefaserverstärkter Kunststoff (CFK) – auch Carbon genannt – und Aluminium sind bei vergleichbarer Festigkeit deutlich leichter als Stahl. So bringen mit CFK konstruierte Lkw bis zu sechs Tonnen weniger auf die Waage als konventionelle Lkw. Weniger Gewicht bedeutet weniger Sprit – und damit weniger Emissionen. Folge sind Effizienzgewinne und Kraftstoffersparnisse bis zu 25 Prozent.

## Aerodynamik

Durch aerodynamische Maßnahmen ist eine Kraftstoffeinsparung von bis zu 15 Prozent möglich – allein durch die optimale Einstellung der Luftleitkörper am Fahrzeug sind es vier Prozent. Durch aerodynamische Optimierung der Außenmaße wäre technisch noch mehr möglich. Aufgrund von gesetzlichen Regularien können aber noch nicht alle Innovationen umgesetzt werden.

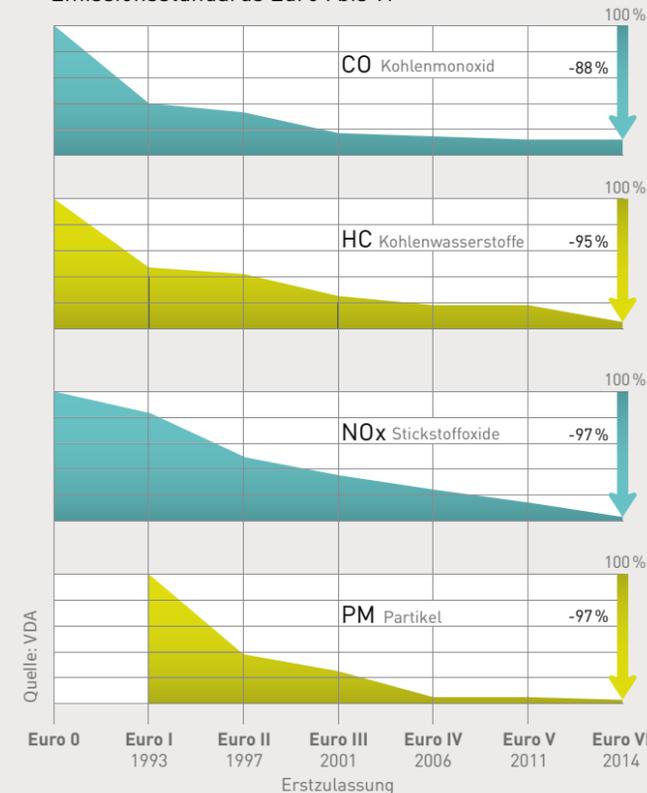


## Lärminderung und Luftreinheit: Mehr Verkehr, weniger Schadstoffe

Trotz Zunahme des Güterverkehrs liegen die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßengüterverkehrs seit 2000 relativ konstant bei 46 Millionen Tonnen. Auch andere Emissionen konnten deutlich gesenkt werden – teilweise um bis zu 97 Prozent. Mit den „Dreckschleudern“, wie Lkw manchmal bezeichnet wurden, haben sie nichts mehr zu tun, weil die konventionellen Antriebe ständig optimiert wurden.

### Emissionen: Runter – nicht nur mit CO<sub>2</sub>

Senkung von Abgasemissionen nach Einführung der Emissionsstandards Euro I bis VI



## Geht das auch leiser?

Durch die Entwicklung von kleineren und leiseren Motoren und innovativen Reifen mit geringerem Rollwiderstand und weniger Geräuschemission konnten die Geräusche insgesamt deutlich reduziert werden. Ein Beispiel: 13 serienmäßige Lkw von heute verursachen gemeinsam nicht so viele Fahrgeräusche wie ein Lkw aus den 1980er-Jahren. Innovationen zur Geräuschreduktion sind allerdings Grenzen gesetzt. Auch die beste Bereifung kann Fahrbahngeräusche nicht „schlucken“. Deshalb muss auch an der Verbesserung der Infrastruktur gearbeitet werden – bspw. durch Erneuerung der Fahrbahndecken und die Verwendung von „Flüsterasphalt“. Hier ist die Politik gefordert, die nötigen Rahmenbedingungen in einem integrierten Ansatz mit allen Beteiligten festzulegen, so dass solche Innovationen auch flächendeckend zum Einsatz kommen können. Ebenso müssen die hohen Standards, die beim Lärmschutz im Straßenverkehr bereits erreicht wurden, auch auf andere Verkehrsträger wie etwa Bahn und Flugzeuge übertragen werden.

## Modell für Megacities

Alle am Verkehrsgeschehen Beteiligten – Hersteller, Betreiber, Verkehrsträger, Planer und natürlich auch die Verbraucher selbst – müssen ihren Beitrag leisten, um die Chancen der Urbanisierung zu nutzen. So ist es auch möglich, in Deutschland entwickelte Lösungen für den Transport in urbanen Räumen weltweit einzusetzen und so Nachhaltigkeit und Lebensqualität in Entwicklungs- und Schwellenländern zu fördern. Ein Beispiel für eine Lösung am Fahrzeug ist etwa ein für den innerstädtischen Transport konzipierter Hybrid-Lkw, der durch Hydraulik-Technologie in der Lage ist, Kraftstoff einzusparen und somit Emissionen zu vermindern.



**Tonnenkilometer (tkm)**  
ist ein Maß für Transportleistung von Gütern und bemisst sich an der transportierten Masse in Tonnen (t) und der zurückgelegten Wegstrecke in Kilometern (km).

**Personenkilometer (Pkm)**  
ist ein Maß für Transportleistung von Personen und bemisst sich an der Anzahl der transportierten Personen (P) und der zurückgelegten Wegstrecke in Kilometern (km).

## Stichwort Wirtschaftsfaktor – ohne Transport läuft nichts

Die zunehmende Arbeitsteilung in der globalisierten Wirtschaft und die voranschreitende Urbanisierung führen zu einem steigenden Aufkommen an Gütertransporten, zudem müssen immer mehr Personen innerhalb der Städte und zwischen den Ballungszentren befördert werden. Beim Personenverkehr ist der Pkw in Deutschland nach wie vor das wichtigste Verkehrsmittel, aber auch Bus und Bahn verbuchen neue Fahrgastrekorde – der Linienverkehr wird inzwischen von durchschnittlich 30 Mio. Fahrgästen täglich genutzt. Das kontinuierliche Wirtschaftswachstum in Deutschland sorgt außerdem für einen steigenden gewerblichen und privaten Bedarf an Transportkapazitäten. Einen großen Anteil der Warenlieferungen übernehmen Lkw und andere Nutzfahrzeuge, die naturgemäß bis an die Bordsteinkante, die sogenannte „letzte Meile“, liefern. In Deutschland legt ein Lkw pro Jahr durchschnittlich 80.000 km zurück.

<p>Nutzfahrzeuge liefern - und entsorgen - pro Jahr und Haushalt</p> <p><b>110 l</b> Milk in die Läden</p> <p><b>8,8 kg</b> Röstkaffee in die Supermärkte</p> <p><b>60 kg</b> Kartoffeln in die Geschäfte</p> <p><b>900 kg</b> Haushaltsabfälle</p>	<p>Pro Jahr wickeln Nutzfahrzeuge</p> <p><b>2,55</b> Mrd.</p> <p>Kurier-, Express- und Paketdienstleistungen ab</p>	<p>Pro Jahr nutzen</p> <p><b>5,4</b> Mrd.</p> <p>Fahrgäste Busverbindungen des Nah- und Fernverkehrs</p>
---	---	--

## Güterverkehr und Personentransport: eine Wachstumsbranche

2012 erbrachten Schiff, Bahn und Lkw in Deutschland insgesamt 622,5 Milliarden Tonnenkilometer. Mit sieben von zehn Tonnenkilometern (453,9 Milliarden) übernahmen Lkw den weitaus größten Teil. In den letzten Jahren hat die Transportleistung kontinuierlich zugenommen; 1990 lag sie bei 286,6, 2000 bei 490,3 und 2005 bei 562,2 Milliarden Tonnenkilometern. Dabei hat der Anteil des Straßengüterverkehrs stetig zugenommen. 1990 waren es circa 60, 2000 circa 70 und 2005 bereits mehr als 70 Prozent.

Für das Jahr 2030 rechnen Prognosen mit einer Gesamttransportleistung von 837 Milliarden Tonnenkilometern. Zum Jahr 2012 ist das ein Zuwachs von rund 50 Prozent. Mit 75 Prozent wird der Hauptanteil weiterhin über den straßengebundenen Güterverkehr laufen.

Auch global verzeichnet der Güterverkehr massive Zuwachsraten. 1950 wurden weltweit Waren im Wert von 62 Milliarden US-Dollar exportiert. 1980 waren es bereits 2.036 und im Jahr 2013 18.784 Milliarden US-Dollar. In 60 Jahren ist das ein Zuwachs von über 30.000 Prozent.

Die Anzahl der beförderten Personen steigt in Deutschland ebenfalls seit Jahren moderat an. In ihrer Verkehrsprognose für das Jahr 2030 geht die Bundesregierung von einer Zunahme des Verkehrsaufkommens von 1,2% aus. Die Beförderungsleistung erhöht sich laut Prognose deutlich, nämlich um 12,9% von 1.184 Mrd. Pkm (2010) auf 1.329 Mrd. Pkm (2030). Diese Entwicklung wird auf den wachsenden Fernverkehr und die dadurch steigenden Fahrweiten zurückgeführt. Der motorisierte Individualverkehr (Pkw und Motorrad) ist und bleibt mit einem Anteil von 82,7% (2010) bzw. 83,3% (2030) an den zurückgelegten Fahrten der wichtigste Verkehrsträger.

## Weltwirtschaft und Logistikstandort Deutschland

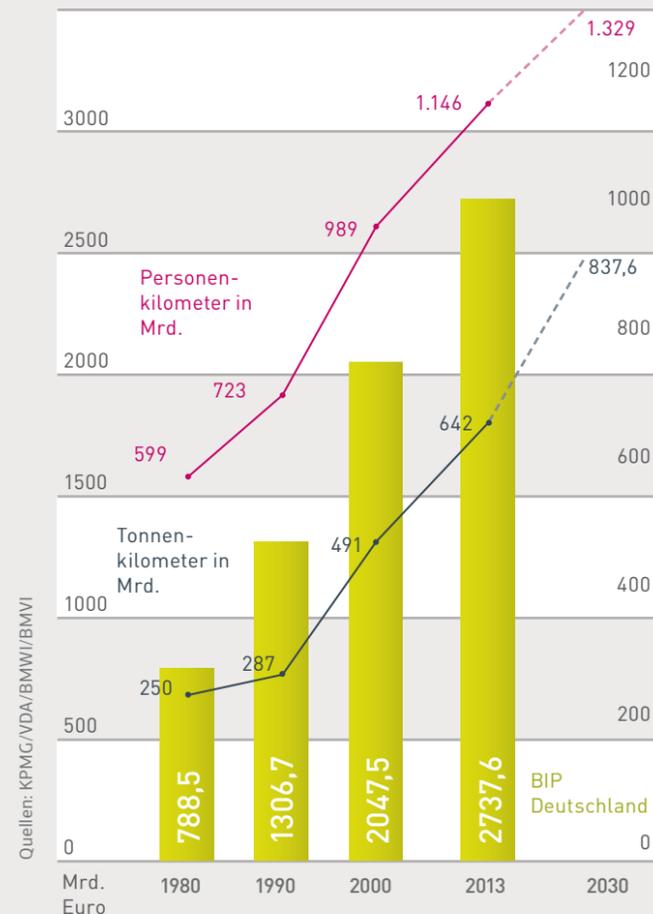
Während die Konjunktur in Europa durch die Finanzkrise in den vergangenen Jahren stagnierte bzw. sogar zurückgegangen ist, nimmt das weltweite Wirtschaftswachstum ungebrochen zu. Das hat auch Auswirkungen auf den grenzüberschreitenden Güterverkehr, der kontinuierlich ansteigt. Mit einem Umsatz von ca. 222 Milliarden Euro im Jahr 2011 und etwa 2,8 Mio. Beschäftigten kommt der deutschen Logistikbranche dabei eine Schlüsselfunktion in Europa zu. Der deutsche Markt stellt dabei den größten Absatzmarkt dar. Deutschland fungiert aber auch als Transitland des Warenverkehrs zwischen Ost und West, der seit der EU-Osterweiterung stark zugenommen hat.

## Nutzfahrzeugindustrie: ein Job- und Beschäftigungsmotor

Die Hersteller von Nutzfahrzeugen exportieren rund 76 Prozent ihrer Produkte ins Ausland und haben so einen wichtigen Anteil am deutschen Export. Der weltweite Nutzfahrzeugmarkt kann sich laut Branchenverband VDA von 9,5 Mio. Einheiten in 2005 auf 12,4 Mio. Einheiten in 2014 steigern. Besonders hohe Nachfrage wird für die Volkswirtschaften der osteuropäischen Staaten sowie für Indien und China erwartet. Deutschland gehört zu den zehn in der Nutzfahrzeugproduktion führenden Ländern. An den innerdeutschen Standorten arbeiten derzeit rund 190.000 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer.

Die wachsende Nachfrage bedeutet einen steigenden Bedarf an Nachwuchs für die Branche. Durch die Ausbildung in vielfältigen Berufen wie Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker/-in oder Kraftfahrzeugmechatroniker/-in tragen sowohl Hersteller als auch Zulieferer zur beruflichen Qualifizierung der jungen Mitarbeiter bei. Auch ein duales Studium ist möglich, bspw. Bachelor of Arts (BWL), Bachelor of Engineering (Elektrotechnik, Maschinenbau, Mechatronik, Logistik). Berufliche Perspektiven in Forschung und Entwicklung bieten bspw. mittelständische Unternehmen im Bereich Anhänger-, Aufbauten- und Fahrwerksbau.

Deutschland: Entwicklung des Personen- und Güterverkehrs sowie des Bruttoinlandsprodukts



# Methodische und didaktische Hinweise für den Einsatz im Unterricht

Warum ein Zeitbild WISSEN zum Thema Urbanisierung und Transport? In der Auseinandersetzung mit dem Prozess der Verstädterung auf der Erde kristallisieren sich zahlreiche Fragestellungen heraus, die Schülerinnen und Schüler in ihrem Lebensumfeld persönlich betreffen.

Mithilfe der Arbeitsblätter können die Schülerinnen und Schüler die in den Lehrplänen verankerten inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen am konkreten Beispiel der Verstädterung erarbeiten. Sie können wirtschaftliche und technologische Prozesse nachvollziehen, deren Zusammenhänge verstehen und sowohl in aktuelle ökologische als auch politische Diskussionen einsteigen. Außerdem kann das vorliegende Material Sie unterstützen, sich argumentativ mit Partizipationsmöglichkeiten bei öffentlichen Infrastrukturprojekten auseinanderzusetzen und eigene Verhaltensweisen zum nachhaltigen Umgang mit Ressourcen (bspw. beim Konsumverhalten) zu reflektieren. Die Gestaltung des zukünftigen Güterverkehrs bewegt sich im Spannungsfeld von wachsendem Transportaufkommen, weltweiter Arbeitsteilung, Ressourcen-, Umwelt- und Klimaschutz. Eine Kernfrage dabei ist, wie gesellschaftlicher Wohlstand erhalten und persönliche Lebensqualität nachhaltig gestaltet werden können. Zentrale Aspekte auf dem Weg zu einem nachhaltigen Güterverkehr sind bspw. die optimale Vernetzung der verschiedenen Verkehrsträger und die Entwicklung innovativer Verkehrskonzepte. Das vorliegende Material ist hauptsächlich für den Einsatz in der Sekundarstufe II sowie in beruflichen Schulen gedacht. Der Magazinteil auf den Seiten 4 bis 19 gibt Ihnen Hintergrundinformationen, die auf den folgenden Arbeitsblättern zur Bearbeitung für Schülerinnen und Schüler aufbereitet wurden.

## Übersicht über die Arbeitsblätter

Die Arbeitsblätter gliedern sich in folgende Themenkomplexe:

### Themenkomplex I:

#### Urbanisierung global

Arbeitsblatt 1: Urbanisierung als weltweiter Trend

Arbeitsblatt 2: Megacities und Infrastruktur

Arbeitsblatt 3: Städte der Zukunft

### Themenkomplex II:

#### Urbanisierung in Deutschland

Arbeitsblatt 4: Urbanisierung in Deutschland und Europa

Arbeitsblatt 5: Urbanisierung und funktionale Gliederung

Arbeitsblatt 6: Urbanisierung und Konsumverhalten

### Themenkomplex III:

#### Wirtschaft, Klima, Effizienz

Arbeitsblatt 7: Urbanisierung, Globalisierung und Weltwirtschaft

Arbeitsblatt 8: Güterverkehr, Logistik und Arbeitsmarkt in einer urbanisierten Welt

Arbeitsblatt 9: Voll in der Spur - Personentransport und Klimaschutz

Arbeitsblatt 10: Vernetzung im Personen- und Güterverkehr

Arbeitsblatt 11: Intermodaler Verkehr in Deutschland und weltweit

Arbeitsblatt 12: Innovationen

### Themenkomplex IV:

#### Zukunft entdecken

Arbeitsblatt 13: Herausforderungen für den Transport von morgen

Arbeitsblatt 14: IAA Nutzfahrzeuge 2014

Im Unterricht können für jeden Themenkomplex Schwerpunkte gesetzt werden. Die Aufteilung in Themenkomplexe erleichtert die Zusammenarbeit mit anderen Fachlehrerinnen und Fachlehrern.

Unter [www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung) finden Sie zu jedem Arbeitsblatt Hintergrundinformationen, Quellendokumente und Lösungshinweise.

## Lehrplananbindung

Zu den Themen Urbanisierung, Globalisierung, Nutzfahrzeuge, Transport lassen sich in den Lehrplänen der Sekundarstufe II zahlreiche Bezüge herstellen:

### Wirtschaft/Politik:

Ökologie und wirtschaftliches Wachstum

Chancen und Risiken der Globalisierung

Globalisierung und der Standort Deutschland

Deutschland und internationale Wirtschaftsbeziehungen

Standortfaktoren, Wettbewerbsfähigkeit, Kostenkalkulationen

### Gesellschaftskunde/Sozialwissenschaften:

Gesellschaftlicher Wandel

Auswirkungen auf den Konsumhandel

Politische Interessenkonflikte

Wirtschaft und Gesellschaft

### Geographie:

Ökonomie und Ökologie im Alltag

Deutschland und Europa

Warenverkehr, Güterversorgung  
Verkehrsinfrastruktur eines Verdichtungsraumes  
Globalisierung und Urbanisierung

### Physik/Technik:

Kraftfahrzeugtechnologie (Physik im Verkehr)

Optimieren von Energieumwandlungsprozessen

Alternative Antriebssysteme

Energiewandlung

Energiesparende Verkehrsmittel

## Lernziele und Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- > den Ablauf des Prozesses der Verstädterung und der wirtschaftlichen Globalisierung beschreiben und erklären,
- > städtische Räume in ihrer Veränderung und in ihrer kulturell-räumlichen Andersartigkeit erklären und vergleichen,
- > ihren regionalen Wirtschaftsraum beschreiben,
- > die Auswirkungen von Verstädterung und Mobilität auf Mensch und Umwelt beurteilen,
- > die Erschließung von Siedlungsräumen durch Ver-

kehrswege beschreiben und erklären,

- > Arten von Mobilität beschreiben und deren Ursachen und Folgen unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten erklären,
- > Ursachen und Folgen von Mobilität an lokalen, regionalen und globalen Beispielen beschreiben,
- > das funktionale und systemische Zusammenwirken der natürlichen und anthropogenen Faktoren bei der Nutzung und Gestaltung von Räumen und Verkehrsnetzen beschreiben und analysieren,
- > sich in ihrem Alltag für eine bessere Qualität der Umwelt und eine nachhaltige Entwicklung einsetzen,
- > Ursachen und raumstrukturelle Auswirkungen von Mobilität und Migration erläutern (z.B. räumliche Disparitäten, Bevölkerungsentwicklung, Megastädte),
- > sich mit den aktuellen Herausforderungen der Verkehrsplanung beschäftigen und Lösungsansätze entwickeln,
- > sich kritisch mit ihrem eigenen Konsumverhalten und dessen Auswirkungen auf Transport und Mobilität auseinandersetzen und Alternativen entwickeln.

## Exkursion zur Internationalen Automobilausstellung Nutzfahrzeuge 2014

Ergänzend zum Einsatz im Unterricht eignet sich das Material zur Vorbereitung einer Kursfahrt zur IAA Nutzfahrzeuge 2014, auf der Schülerinnen und Schüler mit der Bandbreite aktueller Lösungen für effizienten Transport direkt in Berührung kommen. Auf der IAA können sich Schülerinnen und Schüler im direkten Kontakt auch über Berufsbilder, Ausbildungsmöglichkeiten und mögliche Arbeitgeber in der Nutzfahrzeugbranche informieren. (Vorschläge für eine Exkursionsgestaltung zur IAA, Arbeitsblatt 14)

### Methodenanbindung:

Der Besuch der IAA kann im Rahmen einer Projektarbeit stattfinden. Die Schülerinnen und Schüler können – angelehnt an das Unterrichtsmaterial – dort Antworten auf im Vorfeld formulierte Fragestellungen finden (Urbanisierung, Transport und Wohlstand, nachhaltige Lieferketten, „grüne“ Ingenieurleistungen, innovative Effizienzverbesserung, neue Berufsbilder etc.). Die entsprechenden Aufgaben können nach angeleiteter Orientierung auf dem Messegelände direkt an den Ausstellerständen recherchiert und die Ergebnisse in Form von Kurzreferaten präsentiert werden.

### Stark reduzierter Eintritt mit der IAA-Schulklassenaktion

Die IAA-Schulklassenaktion bietet Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit, ihre Klassen vorab zur Teilnahme anzumelden und somit im Klassenverbund zu stark reduzierten Eintrittspreisen die IAA Nutzfahrzeuge zu besuchen. Schulklassen, die nicht vorab angemeldet sind, können die IAA zu regulären Schüler-Eintrittspreisen besuchen.

Weiter Infos unter [www.iaa.de/schulklassen](http://www.iaa.de/schulklassen)

### GoIng auf der IAA

Speziell zugeschnitten für Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe bieten die GoIng-Informationsveranstaltungen auf der IAA die Möglichkeit, den Berufszweig der Ingenieurinnen und Ingenieure der Nutzfahrzeugbranche kennenzulernen. Professorinnen und Professoren erläutern die Bandbreite der Ingenieurstudiengänge, anschließend erklären Personaler auf den Messeständen die Einstiegsmöglichkeiten in Unternehmen über Praktika, Studien- und Diplomarbeiten sowie Trainee-Programme.

Aufgrund der begrenzten Teilnehmerzahl ist eine vorherige Anmeldung zu den GoIng-Workshops auf der IAA nötig. Weitere Informationen sind erhältlich beim GoIng-Team unter [going@vda.de](mailto:going@vda.de)

Für weitere Informationen steht Ihnen Sabine Steinhoff, VDA Kommunikation, unter [steinhoff@vda.de](mailto:steinhoff@vda.de) zur Verfügung.





## Arbeitsblatt 1

# Urbanisierung als weltweiter Trend

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



Immer mehr Menschen leben in Städten. Ende des 19. Jahrhunderts wurde in London erstmals die Marke von fünf Millionen Einwohnern erreicht. Im Jahr 2007 war die globale Urbanisierung so weit fortgeschritten, dass über die Hälfte der Weltbevölkerung in Städten lebte.

### Yvonne (17)

Ich wohne mit meiner Mutter und meiner Schwester in Berlin. Für den Schulweg nutzen wir Bus und Bahn. Auch in der Freizeit und für den täglichen Einkauf sind wir mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs. Da wir kein eigenes Auto haben, hat meine Mutter sich beim Car-Sharing angemeldet. So können wir fast zu jeder Zeit die Großeltern im Umland besuchen.

### Bethari (31)

Ich bin Lehrerin in Jakarta. Da Busse total überfüllt sind, quäle ich mich jeden Tag mit dem Auto durch den stockenden Verkehr mit zehntausenden Autos und Mopeds, Bussen und todesmutigen Tuk-Tuk-Fahrern. Jeder sucht eine Lücke im Verkehr und die Luft ist voller Abgase. Oft lassen wolkenbruchartige Regenfälle auch noch die Straßen überfluten. Die Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt meist weniger als zehn km/h. Leider gibt es in meiner Nähe keine Schule, in der ich arbeiten könnte.

### Wolfgang (47)

Ich arbeite bei einem internationalen Paketdienst und liefere jeden Tag mit meinem Transporter im Rhein-Main Gebiet Waren aus. Der tägliche Verkehr ist mühsam, insbesondere im Berufsverkehr ist auch auf der Autobahn häufig kein Durchkommen. Oft muss ich beim Ausliefern in der Stadt in zweiter Reihe parken und werde dann von anderen Autofahrern beschimpft, weil ich die Straße blockiere. Auf dem Dorf passiert das ja nie. Die vielen Baustellen stellen die Nerven auf die Probe. Nur gut, dass viele Straßen in den letzten Jahren mehrspurig ausgebaut wurden.

### Shukran (27)

Ich arbeite in Kairo als LKW-Fahrer in der Müllentsorgung. Es ist kein leichter Job, die Straßen sind eng und voll. In unserer 15-Millionen-Stadt fallen täglich 10.000 Tonnen Müll an. Müllsammler holen mit ihren Eselskarren den Abfall, der von den Bewohnern einfach auf die Straße geworfen wird, ab. An Sammelstellen wird mein LKW beladen und ich bringe den Müll zu den Zabbalin – den örtlichen Müllmännern. Die sortieren den Müll und verkaufen Verwertbares. Der Rest landet auf einer riesigen Müllhalde.

### Urbanisierung (Verstädterung)

beschreibt einerseits das geografische Phänomen der Ausdehnung und Vermehrung der Städte eines Raumes nach Zahl, Fläche und Einwohnern. Andererseits wird damit das soziokulturelle Phänomen der Ausbreitung städtischer Lebensweisen und Wertvorstellungen beschrieben, die mit steigendem Lebensstandard und wachsendem Wohlstand einhergehen. Langfristig wird der Trend zur Urbanisierung weiter zunehmen. Für den Zeitraum von 2010 bis 2025 rechnen die UN mit einem Anstieg der urbanen Bevölkerung um fast ein Drittel.

### Megastädte (Megacities)

sind Städte oder Ballungsräume (Agglomerationen) mit zehn oder mehr Millionen Einwohnern. Sie stellen in der Regel ein politisches bzw. ökonomisches Zentrum dar, dessen ursprüngliche Kernstadt häufig mit den Randgemeinden zu einem urbanen Verdichtungsraum zusammengewachsen ist.

## Arbeitsauftrag

1. Vergleichen Sie die vier Lebenssituationen. Welche Unterschiede beim Güter- und Personentransport können Sie erkennen? Machen Sie Verbesserungsvorschläge.
2. Wählen Sie eine Megacity aus dem Atlas aus und erstellen Sie eine Liste mit möglichen Push- und Pullfaktoren für Ihr ausgewähltes Beispiel.
3. Suchen Sie drei Megastädte Ihrer Wahl und recher-

- chieren Sie deren Verkehrssysteme (ÖPNV, wichtige Verkehrsadern, Bahn- oder Schiffsanbindungen etc.). Vergleichen Sie die ausgewählten Städte und nennen Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede.
4. Stellen Sie das Verkehrssystem in Ihrem Heimatort vor. Was hat sich in den letzten fünfzig Jahren verändert und warum?



## Arbeitsblatt 2

# Megacities und Infrastruktur

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



Das Wachstum von Megacities in Schwellen- und Entwicklungsländern entwickelt eine hohe Eigendynamik. Planung und Ausbau bzw. Erhalt der Infrastruktur halten damit nicht Schritt. Megacities haben häufig Engpässe bei der flächendeckenden Grundversorgung vor allem in Bezug auf Trinkwasser und Elektrizität, auf die Entsorgung von Müll und Abwässern und auf eine funktionierende Verkehrsinfrastruktur zur Folge. In schnell wachsenden Metropolen halten insbesondere die Verkehrssysteme mit dem Stadtwachstum nicht Schritt, was die wirtschaftliche Situation im gesamten Land beeinträchtigt.

### Infrastruktur als Herausforderung

Am dringendsten benötigen Großstädte zusätzliche Infrastruktur. Neue Straßen-, Schienen-, Telekommunikations-, Flughafen- und Stromnetze erfüllen grundlegende urbane Bedürfnisse und öffnen das Tor zu neuen Märkten und Möglichkeiten. In vielen Ländern besteht eklatanter Bedarf an besserer Beförderungsmöglichkeiten. Busse und Züge reichen in manchen Städten für die wachsende Bevölkerung nicht aus. Dies sind entscheidende Bausteine der wirtschaftlichen Entwicklung, die sorgfältig geplant werden müssen. Die mittelgroße indische Stadt Hyderabad beispielsweise ist dicht besiedelt und wächst rasant. Überall gibt es Engpässe durch Pendler, die mit eigenen Fahrzeugen aus nahe gelegenen, schnell wachsenden Regionen ins Zentrum strömen. Um den Verkehrsfluss zu verbessern, hat die Stadt Straßenbauprojekte angestoßen wie Überführungen und Anschlussstellen. Vor einiger Zeit wurde eine achtspurige Ringautobahn um die Stadt eröffnet sowie eine Hochbrücke – die längste des Landes – zur Anbindung eines vor der Stadt gelegenen internationalen Flughafens. Trotz dieser Investitionen ist das Stauproblem nicht gelöst.

Quelle: Demografie als Schicksal. Bedeutung von Megatrends für Schwellenländer-Portfolios. Urbanisierung. <http://www.franklin.com.de/downloads/Serverlet?docid=hqgdc9v> (Zugriff: 14.05.2014)



Dieses Beispiel unterstreicht die Bedeutung integrierter, ganzheitlicher Städteplanung. Der Infrastrukturbedarf afrikanischer Städte ist enorm. In Kenias stark urbanisierter Hafenstadt Mombasa haben die Regierung und internationale Organisationen in Projekte zum Ausbau von Straßen, Flughafen- und Hafenanlagen investiert, um den regionalen Handel anzukurbeln. Nach Feststellungen der Weltbank trugen unzulängliche Infrastruktur und Verzögerungen, mangelhafte Güterabfertigung und Korruption am Hafen erheblich zum Niedergang des verarbeitenden Gewerbes in Kenia bei. Das kenianische Transport- und Infrastrukturministerium will seine Haushaltsausgaben 2013/14 auf die Fertigstellung wichtiger Autobahnen und den Ausbau und die Modernisierung des städtischen Hafens konzentrieren, damit dort größere Schiffe abgefertigt werden können.

## Arbeitsauftrag

1. Erstellen Sie eine MindMap mit dem Titel „Megacities und Infrastruktur“.
2. „Grundsätzlich wird durch Urbanisierung Verkehr reduziert.“ Nehmen Sie begründet Stellung zu dieser Aussage.
3. Im Quellentext findet sich im vorletzten Satz eine Aussage zur Bedeutung der Infrastruktur für die wirt-

- schafliche Entwicklung des Landes. Interpretieren Sie diese Aussage und stellen Sie die Wirkungskette dar.
4. Stichwort Verkehrsinfrastruktur: Beurteilen Sie die Verkehrsinfrastruktur an Ihrem Wohnort. Sofern Sie Optimierungspotential sehen, erstellen Sie ein Konzept mit Vorschlägen zur Verbesserung der Infrastruktur.



## Arbeitsblatt 3 Städte der Zukunft

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



In der öffentlichen Berichterstattung und Diskussion über Megastädte stehen zumeist die Probleme im Vordergrund: Umweltverschmutzung, hoher Ressourcenverbrauch oder Verkehrsengpässe. Dadurch wird der Blick auf mögliche Entwicklungschancen versperrt, denn natürlich bieten Städte die Voraussetzungen für einen besseren Lebensstandard und ermöglichen bessere Teilhabe am sozialen sowie am politischen Leben. Gerade urbane Räume bieten zudem viele Entwicklungsmöglichkeiten. Durch eine hohe Bebauungsdichte kann der Pro-Kopf-Flächenverbrauch verringert werden, Verkehrswege verkürzen sich, ebenso Lieferketten. Durch Regenerations- und Zyklierungssysteme können Wasser- und Energieflüsse verbessert werden. Insbesondere in Megastädten lassen sich Innovationen, wie z. B. neue Transport- und Logistikideen, rentabel verwirklichen. Allerdings muss in bestehenden Städten auf gewachsene Strukturen Rücksicht genommen werden. Bevölkerungswachstum, der Zwang zu effizienterer Infrastruktur aber auch ausreichend vorhandener Platz führen dazu, dass in einigen Regionen der Welt Städte komplett neu geplant werden. Das bietet den Planern Möglichkeiten, grundsätzlich neue Konzepte zu entwickeln.

### Masdar City – eine Stadt vom Reißbrett



#### Daten und Fakten

- Geplante Bevölkerung: 50.000
- Tägliche Pendler: 60.000
- Geplante Unternehmensansiedlungen: 1.500
- Baukosten: 22 Mrd. \$
- Baubeginn: 2006
- Keine Pkw, Personentransport mittels Group Rapid Transit, Light Rail Transit, Metro/High Speed Rail und Personal Rapid Transit (noch in der Testphase)
- Energieversorgung ausschließlich aus erneuerbaren Quellen (Solar, Wind, Geothermie)

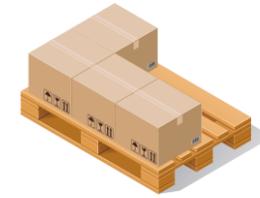
**Der Personal Rapid Transit (PRT)**, der u.a. für den Einsatz in Masdar City geplant und getestet wurde. Die Abb. zeigt ein vergleichbares Modell am Londoner Flughafen Heathrow.



### Arbeitsauftrag

1. Bilden Sie zwei Gruppen: „A: Geplante Stadt“ und „B: Gewachsene Stadt“.
  - a) Gruppe A: Recherchieren Sie im Internet unter dem Suchbegriff „Geplante Stadt“ weitere Beispiele für neu entstehende Städte und ermitteln Sie die Gründe. Vergleichen Sie die Lösungsansätze (zum Beispiel für den Verkehr) mit den Ansätzen in Masdar City.
  - b) Gruppe B: Recherchieren Sie, welche Lösungen in Ihrer Heimatstadt bzw. einer deutschen Großstadt Ihrer

2. Wählen Sie für bestehende und künftige Probleme des Personen- und Güterverkehrs (ÖPNV, Warenlieferungen etc.) diskutiert werden oder sich in Planung befinden. Sammeln Sie auch Informationen, welche Hindernisse diesen Planungen entgegenstehen.
  - c) Präsentieren Sie die Rechercheergebnisse vor der Klasse.
2. Entwickeln Sie in den Gruppen nachhaltige Lösungsansätze und diskutieren Sie die Ergebnisse.



## Arbeitsblatt 4 Urbanisierung in Deutschland und Europa

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)

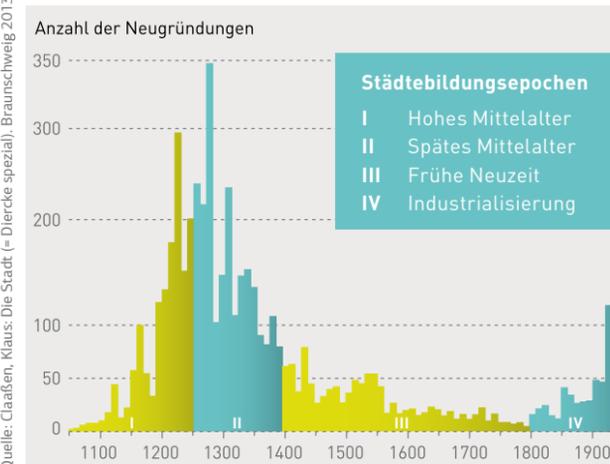


Städte gibt es auf der Erde bereits seit etwa 11 000 Jahren. Doch der größte Teil der Bevölkerung lebte über lange Zeit auf dem Land. In Städten lebten überwiegend Kaufleute und Handwerker. In Deutschland sind viele Städte aus antiken römischen Siedlungen oder ehemaligen Burg- und Klosteranlagen des Mittelalters hervorgegangen. Wichtig war dabei die Nähe zu einem Fluss oder zum Meer, weil das u. a. den Transport von Waren erleichterte. Oftmals wurden Burgen und Siedlungen auch an wichtigen Handelsstraßen errichtet. Eine zweite Welle der Urbanisierung setzte in Europa mit dem Zeitalter der Industrialisierung ab ca. 1850 ein.

### Phasen der Stadtentstehung nach Hofmeister (verändert)

Zeit	Verstädterungsgrad	räumliche Charakteristika	städtebildende Funktion/Effekte
Altertum bis 400 n. Chr.	gering	wenige, einzelne Großstädte	Verwaltung des Reiches, Import von Gütern
11. – 18. Jh.	1/4 der Bevölkerung	Residenz- und Festungsstädte, Marktplatz, Handelsplatz, Orientierung an Handelswegen	Verwaltung des Feudalsystems, Handelszentren für Nah- und Fernhandel
Anfang 19. Jh.	1/3 der Bevölkerung	Auffüllung der Städte durch Mittelstände	Verwaltung, Handwerk
Mitte bis Ende des 19. Jh.	2/3 der Bevölkerung	Industriegebiete, Verkehrsausbau, rasches Wachstum, Funktionsstrennung	Industrie, nachgeordnet tertiärer Sektor
2. Hälfte des 20. Jh.	2/3 bis 4/5 der Bevölkerung	Vorortbildung, Verdichtungs-räume, Flächenwachstum	tertiärer Sektor, Industrie z. T. noch dominierend, Citybildung
USA: seit den 1960er J. Deutschland: seit den 1970er Jahren	3/4 bis 5/5 der Bevölkerung	Verlagerung von Produktionsstätten und tertiärem Sektor ins Umland	Schwächung der Kernstädte, Verbesserung der Wohnqualität

### Stadtentstehung und Städtebauepochen in Mitteleuropa



### Arbeitsauftrag

1. Beschreiben Sie die Entwicklung von Stadtneugründungen in Europa und stellen Sie jeweils einen Zusammenhang zu der historischen Epoche her.
2. In Deutschland sind viele Städte aus ehemaligen Burg- und Klosteranlagen hervorgegangen. Erläutern Sie diese historische Entwicklung.
3. Stellen Sie einen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Stadtgründungen und der Phasen-Theorie von Hofmeister her.
4. Recherchieren Sie über die Entstehung der Stadt in der Sie leben. Stellen Sie auch hier einen Zusammenhang zum Phasen-Modell her.



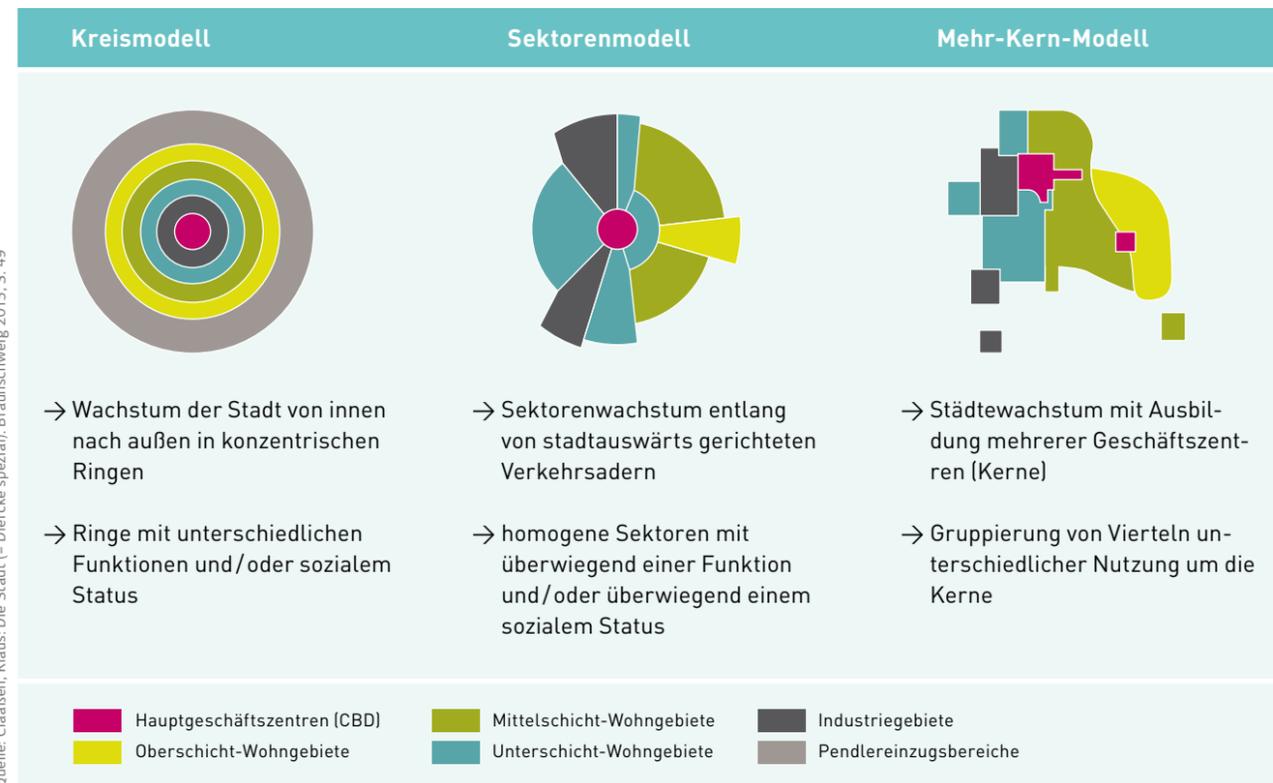
## Arbeitsblatt 5 Urbanisierung und funktionale Gliederung

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



In Deutschland haben sich Städte zu bedeutenden Wirtschaftsstandorten mit einer hohen Konzentration und Bandbreite von Arbeitsplätzen in der Industrie und dem Dienstleistungsbereich entwickelt. Dabei ist zentralisiertes Wohnen eine weitere wichtige Funktion der Städte. Dementsprechend haben sich in Städten verschiedene Viertel herausgebildet, die sich in ihrer Geschichte und Gestalt unterscheiden. Obwohl städtische Strukturen Verkehrswege verkürzen, sind die Anforderungen an Mobilität und Verkehrsinfrastruktur ständig gestiegen. Durch das anhaltende Wirtschaftswachstum und den zunehmenden Individualverkehr wird der Transportbedarf an Gütern und Personen gemäß der Verkehrsprognose der Bundesregierung bis zum Jahr 2030 weiter zunehmen.

### Modell der funktionalen Gliederung einer Stadt



### Arbeitsauftrag

1. Recherchieren Sie im Atlas und beschreiben Sie die räumliche Verteilung von Siedlungs- und Bevölkerungsdichte in Deutschland. Vergleichen Sie parallel im Bundesverkehrswegeplan unter <http://bit.ly/1pVleMI> auf den Seiten 72 und 74, welche vordringlichen Eisenbahn- und Autobahnprojekte die Bundesregierung geplant hat. Welche Prioritäten erkennen Sie im Bundesverkehrswegeplan z. B. in Bezug auf Ausbau oder Erhalt von Verkehrsinfrastruktur?
2. a) Erläutern Sie die Modelle zur funktionalen Gliederung einer Stadt und stellen Sie die sich daraus ergebenden Anforderungen an die Mobilität dar.  
b) Stellen Sie die Vor- und Nachteile einer funktional gegliederten Stadt in einer Tabelle gegenüber.
3. Stellen Sie dar, zu welchem der Modelle Ihr Wohnort passt und erläutern Sie die Verkehrsinfrastruktur.



## Arbeitsblatt 6 Urbanisierung und Konsumverhalten

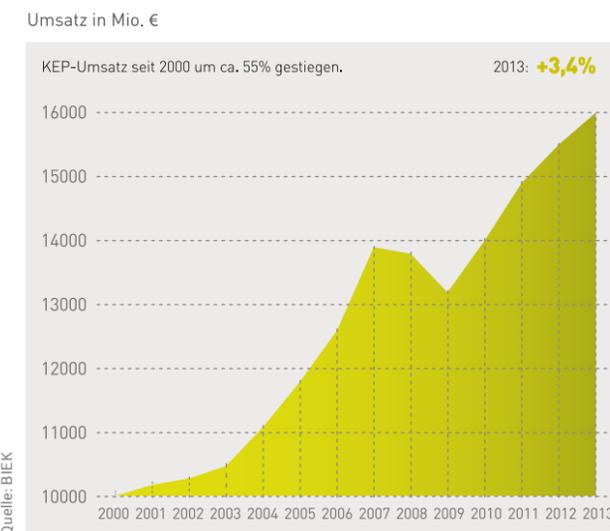
Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



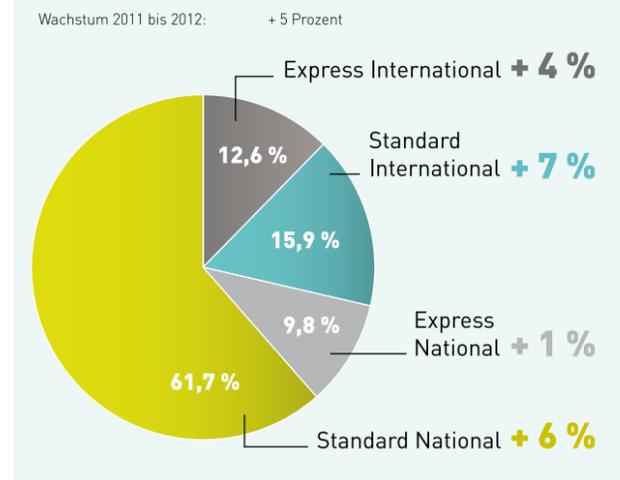
Der Begriff Urbanisierung beschreibt ein geografisch-geopolitisches Phänomen, aber ebenso eine soziokulturelle Entwicklung. In Städten entstehen Lebens- und Verhaltensweisen, die sich nach und nach in der gesamten Gesellschaft verbreiten. Die Bevölkerungsdichte und die steigenden Einkommen gerade in urbanen Räumen schaffen die Voraussetzung für die Entstehung von Serviceangeboten, etwa in der Gastronomie (Stichwort: Take-away), in der Mobilität (Stichwort: Car-Sharing und Fernreisebusse) oder für die Teilhabe im Kultur- und Veranstaltungsbereich (Stichwort: Public Viewing).

Ein aktuell folgenreicher Trend ist die steigende Entwicklung im Onlinehandel, der immer größere Warenströme durch Paket-, Kurier- und Expressdienste zur Folge hat. Zwar handelt es sich hierbei nicht um einen spezifisch städtischen Trend – auch auf dem Land wird online bestellt. Aber die Auswirkungen etwa auf das Verkehrsaufkommen und den Verkehrsfluss sind in Großstädten erheblich größer und führen zu zahlreichen Überlegungen für neue Zustellmethoden, etwa mit Hilfe von Drohnen. Nicht unerheblich ist dabei auch die Rücklaufquote von bis zu 50 Prozent, denn viele Produkte werden erst einmal nur zur Ansicht oder zur Auswahl bestellt.

### Umsatz des Kurier-, Express-, und Pakethandels 2000 – 2013



### Deutscher Kurier- / Express- / Paket-Markt 2012 nach Segment (Umsatz)



### Arbeitsauftrag

1. Beschreiben Sie die Entwicklung des Kurier-, Express-, und Pakethandels in Deutschland und diskutieren Sie mögliche Folgen für den Bereich Transport und Verkehr. Erörtern Sie außerdem mögliche Unterschiede zwischen Stadt und Land.
2. a) Erstellen Sie eine Pro-Contra Liste für den Einkauf direkt im Geschäft hinsichtlich des Transport- und Lieferaufwandes.  
b) Setzen Sie sich mit möglichen Auswirkungen Ihres Konsumverhaltens im Hinblick auf den Transportaufwand auseinander und zeigen Sie mögliche Alternativen auf.
3. Auch die Online-Bestellungen von Lebensmitteln nehmen zu. Welche neuen Anforderungen an die Beteiligten der Lieferkette ergeben sich daraus?
4. Entwickeln Sie ein Szenario: Was wird sich in Ihrer Stadt ändern, wenn der Online-Handel weiter wächst und der Einkauf vor Ort zurückgeht?



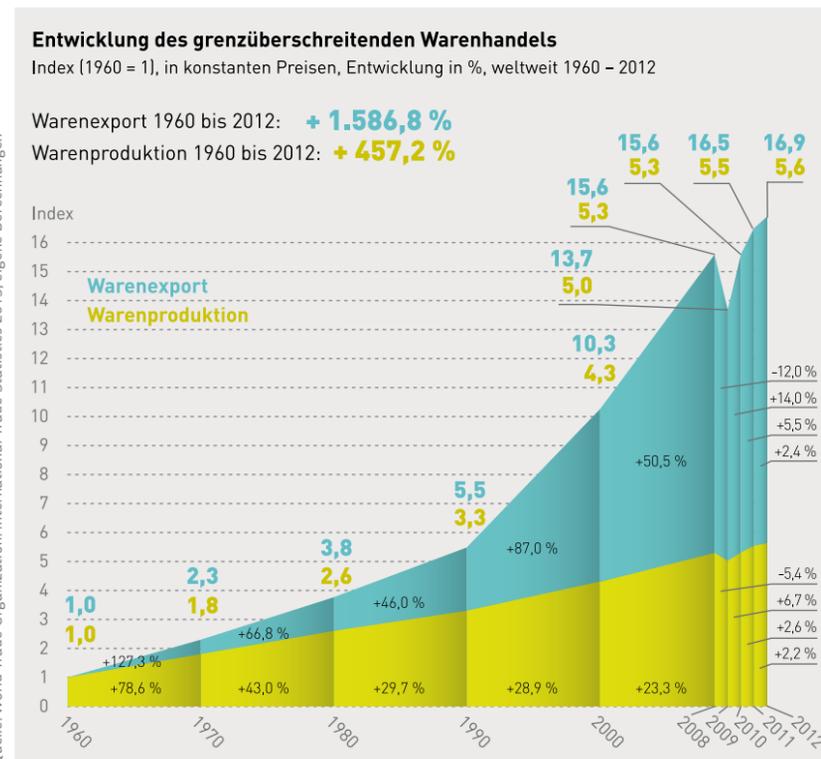
## Arbeitsblatt 7

# Urbanisierung, Globalisierung und Weltwirtschaft

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



Die Entwicklung der Weltwirtschaft und der Globalisierung lässt sich unter anderem am Anstieg der weltweiten Warenflüsse ablesen. Insbesondere in den letzten 20 Jahren hat der grenzüberschreitende Handel stetig an Bedeutung gewonnen. Als Folge der relativen Zunahme des grenzüberschreitenden Warenhandels gegenüber der Weltwarenproduktion wächst die Bedeutung des Außenhandels für die einzelnen Ökonomien. Sinkende Transportkosten durch effizientere Lieferketten, Fahrzeuge und Logistiktechnologien ermöglichen die Ausweitung des grenzüberschreitenden Handels.



### Rückgang internationaler Transportkosten am Beispiel Seefracht und Personenflüge

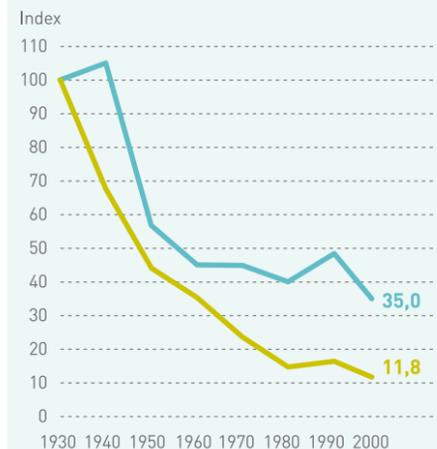
Index (1930 = 100), in konstanten Preisen, 1930 – 2000

#### Seefracht

Durchschnittliche Seetransportkosten und Hafengebühren für Import und Exportfracht pro short ton

#### Lufttransport

Durchschnittlicher Lufttransportumsatz pro Passagier und Meile



## Arbeitsauftrag

1. a) Beschreiben Sie die Entwicklung des grenzüberschreitenden Warenhandels im Zusammenspiel mit der Warenproduktion.  
 b) Warum knickt die Kurve bei Warenexport 2008/2009 so stark ein?
3. Recherchieren Sie Lösungsansätze, um mit den Herausforderungen, die sich aus einem wachsenden Güterverkehr ergeben, umzugehen.
4. Globalisierte Transportstrukturen für Personen und Güter bringen neben Chancen bei Verbindungen und Kosten auch Herausforderungen mit sich, Beispiel CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Recherchieren und diskutieren Sie Vor- und Nachteile für die Wahl eines Urlaubszieles mit Freunden, eines berufsorientierenden Praktikums im Ausland und das Catering ihrer Schulabschlussfeier.

### Globalisierung

Der Begriff Globalisierung entstand Ende des 20. Jh. und wurde ursprünglich für die globale wirtschaftliche Vernetzung benutzt. Inzwischen erstreckt sich die Globalisierung auch auf die vielfältigen sozialen, politischen und kulturellen Entwicklungen. Die weltweite und arbeitsteilige Produktion von Waren und deren Transport, die rasante technische Entwicklung im Bereich der Kommunikation, inklusive der internationalen Vereinbarkeit von Normen und Standards, sowie die kulturelle Harmonisierung sind Merkmale der Globalisierung. Diese Entwicklung beeinflusst den Alltag von Menschen rund um den Globus und bringt Veränderungen für gesellschaftliche, ökonomische und individuelle Lebensräume mit sich. Neben Ungewissheiten eröffnen sich dabei auch Chancen für interkulturelle Verständigung und steigende Lebensqualität.



## Arbeitsblatt 8

# Güterverkehr, Logistik und Arbeitsmarkt in einer urbanisierten Welt

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



Die Automobilindustrie ist für die deutsche Wirtschaft mit einem Umsatz von über 360 Mrd. Euro und rund 760.000 Beschäftigten im Jahr 2013 eine der bedeutendsten Branchen. Ein Automobil besteht heute aus bis zu 12.000 Einzelteilen, die in komplexen Prozessen und in großen Stückzahlen (Serienproduktion) weltweit verteilt hergestellt und zusammengebaut werden. Die Logistikbranche ist, gemessen an ihrem Umsatz von rund 230 Mrd. Euro im Jahr 2013, die drittgrößte Branche der deutschen Wirtschaft und beschäftigt rund 2,8 Mio. Menschen. Die Planung professioneller Lieferketten über Ländergrenzen, Zeitzonen und Kontinente hinweg hat einen ganzen Berufszweig gestärkt – der Bedarf an Logistikerinnen und Logistikern wächst. Der Beruf kann sowohl über eine Ausbildung als auch durch ein Studium erlernt werden.

### Nutzfahrzeugindustrie: Nachfrage steigt weltweit

Infolge des steigenden Bedarfs an Transportkapazität hat die Produktion von Nutzfahrzeugen in den letzten Jahren weltweit zugenommen. Im Jahr 2000 wurden in China knapp 1,5 Millionen neue Nutzfahrzeuge zugelassen, 2013 waren es bereits rund 5,7 Millionen. Davon profitieren auch die deutschen Nutzfahrzeugbauer und die Beschäftigten. Allein an den inländischen Produktionsstandorten arbeiten circa 190.000 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer.

**Absatzprognose für den Weltnutzfahrzeugmarkt**

Region	Einheiten in Tausend	Ver. in v.H.		
	2000	2005	2015*	2005/2015
Europa	2.660	3.180	3.850	+ 21,1
Westeuropa	2.200	2.340	2.400	+ 2,6
Osteuropa	460	840	1.450	+ 72,6
Amerika	640	700	740	+ 5,7
Nordamerika	540	580	590	+ 1,7
Lateinamerika	100	120	150	+ 25,0
Asien	4.500	5.050	6.550	+ 29,7
Rest der Welt	360	590	950	+ 61,0
<b>Gesamt</b>	<b>8.160</b>	<b>9.520</b>	<b>12.090</b>	<b>+ 27,0</b>

Quelle: Institut für Automobilwirtschaft/KPMG

### Woher kommt mein Smartphone?



## Arbeitsauftrag

1. Ermitteln Sie die Entfernungen zwischen den Ländern, aus denen wichtige Bestandteile eines Smartphones stammen. Stellen Sie die Lieferwege bis zum Verkauf dar und erläutern Sie, welche Transportmittel zum Einsatz kommen.
2. Ökonomen prognostizieren für verschiedene Märkte erhebliches Wachstumspotenzial.  
 a) Nennen Sie eine Beispielregion für ökonomisches

- Wachstum sowohl in einem Schwellenland als auch in Ihrer Nähe.
- b) Erläutern Sie die Zusammenhänge zwischen Wirtschaftswachstum und Güterverkehr anhand der o. g. Prognose und stellen Sie die möglichen Folgen in dem von Ihnen gewählten Beispiel dar.
3. Stellen Sie das Berufsbild der Logistikerin/des Logistikers und mögliche Ausbildungswege auf einem Poster dar.



## Arbeitsblatt 9

# Voll in der Spur – Personentransport und Klimaschutz

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



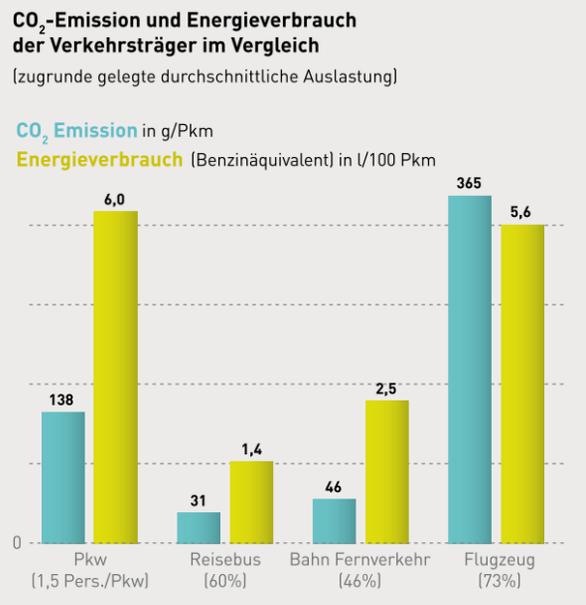
Bewohner wachsender Großstädte haben überall auf der Welt mit vollen Straßen in Stoßzeiten zu kämpfen. Eine Lösung liegt zum Beispiel in einem zukunftsfähigen Verkehrssystem, das auf der optimierten Kombination von Infrastruktur und einem urban bereits bewährten Verkehrsmittel basiert: Das Bus Rapid Transit System setzt auf den Omnibus und auf nach Möglichkeit abgetrennten, exklusiven Fahrspuren. Wie bei Schienen-Verkehrssystemen können mit Bus Rapid Transit Menschen schnell und bequem innerstädtische Strecken zurücklegen. Dabei ist BRT im Vergleich zu schienen gebundenen Systemen wie der Straßenbahn und der bauaufwendigen U-Bahn kostengünstiger und kann schnell und flexibel umgesetzt werden. Der Bus spielt außerdem auch eine wichtige Rolle beim Fernverkehr. Der Fernreisebus weist in einem Vergleich der verschiedenen Verkehrsmittel laut einer Studie des Umweltbundesamtes die niedrigsten CO<sub>2</sub>-Emissionen und den geringsten Kraftstoffverbrauch bei gleichzeitig höchster Verkehrssicherheit auf.

Eine weitere Lösung besteht in der optimierten Kombination von Infrastruktur und verschiedenen Verkehrsmitteln, dem sogenannten intermodalen Personenverkehr. Dabei werden zukünftig mithilfe von speziellen Apps alle für die Strecke verfügbaren Verkehrsmittel (Car-Sharing, Call-a-bike, S-Bahn, Bus, etc.) in die individuelle Wegeplanung einbezogen. Auf diese Weise können Nutzer ihre eigenen Verkehrswege optimieren, Umwege und Wartezeiten vermeiden und sogar Fahrtwege einsparen.

### Neue Technologien

Für den urbanen Betrieb z.B. von Bussen und Müllfahrzeugen mit ihrem Stop-and-go-Fahrprofil ist gerade der Hybridantrieb besonders geeignet. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnik können den Antrieb noch ökologischer gestalten. Allerdings sind diese Technologien deutlich teurer als herkömmliche. Daher werden Nutzfahrzeuge mit postfossilen Antrieben bislang von Verkehrsbetrieben kaum gekauft und eingesetzt.

Schon heute gibt es Apps, die auf Basis der Fahrplan- und Echtzeitdaten von öffentlichen Verkehrsträgern sowie von Anbietern individueller Share Economy Angebote den jeweils schnellsten Weg von A nach B darstellen können. Einzelne intermodale Angebote lassen sich schon jetzt buchen oder reservieren. Das Multiticket entlang aller Anbieter ist aber noch nicht Realität.



### Arbeitsauftrag

1. Welche Vorteile bietet Intermodalität, was sind Hürden dorthin? Entwickeln Sie ein intermodales Verkehrskonzept für Ihren Schulweg.
2. Recherchieren Sie, in welchen Städten es Bus Rapid Transit – kurz BRT, auch Busway genannt – gibt.
3. Erstellen Sie eine Übersicht zu verschiedenen Antriebskonzepten für Busse, wie zum Beispiel Trolley-

- busse, Erdgas, Wasserstoff etc. Stellen Sie Vor- und Nachteile der jeweiligen Systeme zusammen.
4. Recherchieren Sie in Ihrem Heimatort, mit welchen Antriebstechnologien Busse im ÖPNV eingesetzt werden und ob bereits Fahrzeuge mit neuen Antrieben zum Einsatz kommen.



## Arbeitsblatt 10

# Vernetzung im Personen- und Gütertransport

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



**+++ Achtung Autofahrer im Stadtgebiet Berlin: Auf der B2 Höhe Großer Stern: Stau vor einer Baustelle. Umfahren Sie den Raum bitte weiträumig. +++**

Staumeldungen im Radio warnen die Verkehrsteilnehmer bei Verkehrsverdichtungen und sorgen somit dafür, dass Staus nicht noch größer werden. Aber wäre es nicht besser, wenn Staus und Unfälle von vornherein verhindert werden könnten? Innovative Technologien zur Vernetzung der Fahrzeuge miteinander und mit der Infrastruktur, z. B. mit Ampeln, Baustellen, Verkehrsschildern etc., machen genau das möglich: Informationen über drohende Verkehrsverdichtungen und alternative Routen werden rechtzeitig an Autos und ihre Fahrer übermittelt; so dass Staus erst gar nicht entstehen. Der vernetzte Verkehr regelt sich also durch Effizienzsteigerung in der bestehenden Infrastruktur. Das ist zum einen besonders für Städte interessant, die keinen Platz haben, um Straßen weiter auszubauen, und spart zum anderen Kraftstoff und Emissionen.

Vernetzung macht zudem eine präzise Steuerung des Gütertransports über verschiedene Verkehrsträger möglich. Durch telematikgestützte Internetdienste für das Transport- und Fahrzeugmanagement entzerren Logistiker schon heute den Verkehr und liefern Waren effizienter aus. In Zukunft können Daten zu Bewegung und Ladung der verschiedenen Träger in Echtzeit mit Transportaufträgen abgeglichen und dirigiert werden.

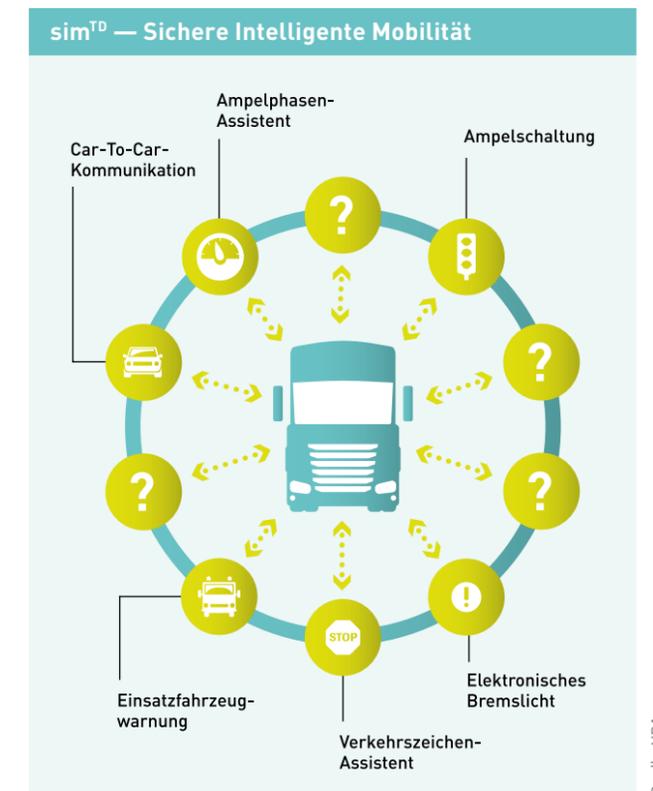
Wie die Vernetzung des Verkehrs genau aussehen wird, steht noch nicht fest. Ein erstes Projekt zur Synchronisation und Entwicklung von gemeinsamen technischen Standards stellte der Feldversuch sim<sup>TD</sup> dar. Mit DRIVE C2X gibt es nun auch Ergebnisse eines Forschungsprojektes auf europäischer Ebene.

Eine logische Fortsetzung des Trends zur Vernetzung ist das automatisierte Fahren. Hierbei übernimmt das Fahrzeug die Aufgaben des Fahrers stufenweise bis hin zur vollautomatischen Steuerung zum vorprogrammierten Ziel.

### Arbeitsauftrag

1. Informieren Sie sich über die Feldversuche DRIVE C2X und sim<sup>TD</sup>. Recherchieren Sie, welche Informationen auf der Grafik noch ergänzt werden können. Erläutern Sie alle Beteiligten des Projektes sim<sup>TD</sup> und ihre individuellen Aufgaben.
2. Recherchieren Sie anschließend, wie der Stand beim Güterverkehr ist.
3. Suchen Sie Informationen zu dem Stichwort „automatisiertes Fahren“ für Pkw und Nutzfahrzeuge. Diskutieren Sie dessen Vor- und Nachteile.

Sowohl im Bereich der Nutz- als auch der Personenfahrzeuge gibt es dazu bereits Pilotprojekte auf ausgewählten Strecken. Das Ziel ist auch hier die Verbesserung der Effizienz (z. B. die Vermeidung von Staus und Emissionen) und die Erhöhung der Sicherheit aller Verkehrsteilnehmer. Allerdings gibt es noch offene Fragen, z. B. in Bezug auf Zuverlässigkeit, Haftung und die geltende Verkehrsordnung.





## Arbeitsblatt 11

# Intermodaler Verkehr in Deutschland und weltweit

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



In Zeiten der Globalisierung nimmt auch der weltweite Güterverkehr immer weiter zu. Autos oder Smartphones, aber auch Turnschuhe und Bekleidung werden heute in weltweit verteilten Fertigungsschritten hergestellt und zusammengefügt. Rohstoffe, Einzelteile und fertige Produkte werden teilweise über große Entfernungen befördert. Containerschiffe und Flugzeuge bewegen die Waren rund um den Globus, Eisenbahnen und Binnenschiffe transportieren Massengüter; Lkw liefern die Fracht auf kurzen und mittleren Entfernungen an ihren Bestimmungsort.

### Gemeinsam besser

Der kombinierte Transport auf der Schiene ist in vielen Fällen frühestens ab 300 Kilometer Transportweg wirtschaftlicher als der reine Straßentransport. Fast 80 Prozent der innerdeutschen Transporte liegen aber unterhalb dieser Schwelle und werden daher von Nutzfahrzeugen übernommen, wie Lieferungen für den Einzelhandel oder Baustellen. Bahn und Nutzfahrzeug ergänzen einander also. Sie überlassen dem jeweils anderen Verkehrsmittel die Transporte, die dieses effizienter und ressourcenschonender abwickelt.

### Es kommt darauf an

Ob der Transport per Bahn, Lkw oder Schiff ökologischer und sinnvoller ist, muss immer im Einzelnen betrachtet werden und hängt von der Transportentfernung, Art und Gewicht des Gutes, Transportauslastung, Leerfahrtenanteil und zur Verfügung stehender Transportfläche ab. Längere Transportentfernungen sind dabei nicht unbedingt weniger ökologisch. Für die Auswahl von Produktionsstandorten spielen neben den Lohnkosten besonders die Energiekosten eine wichtige Rolle. Ein weiter entfernter Standort kann deshalb ökonomisch und ökologisch günstiger sein und längere Transportwege aufwiegen.

### Klimabilanz: Von Fall zu Fall

#### Fahrbeispiel 1

Transport Motoren und Getriebeteile von Stuttgart nach Bremen

##### Allgemeine Annahmen

→ keine Berücksichtigung von Leerfahrten

##### Verkehrsträgerspezifische Annahmen

→ Lkw-Kraftstoffverbrauch: 30l/100 km (bei Vollaustattung)  
→ Distanz: 633 km, Auslastung: 84 % bezogen auf die maximale effektive Zuladung von Fracht); Vorlauf Bahntransport: 2 km Lkw

##### Treibhausgasemissionen



#### Fahrbeispiel 2

Transport Motoren und Getriebeteile von Stuttgart nach Rastatt

##### Allgemeine Annahmen

→ 220 t just-in-sequence-Lieferung  
→ keine Berücksichtigung von Leerfahrten

##### Verkehrsträgerspezifische Annahmen

→ Lkw-Kraftstoffverbrauch: 30l/100 km (bei Vollaustattung)  
→ Distanz: 115 km, Auslastung: 83 % (Sattelaufleger)  
→ Bahn Distanz: 108 km, Auslastung: 73 % (40 ft Container); 6 Wagen; Vorlauf Bahntransport: 2 km Lkw

##### Treibhausgasemissionen



Quelle: PE International

Quelle: PE International

### Arbeitsauftrag

1. Vergleichen Sie die oben dargestellten Transporte und erklären Sie anhand der Annahmen, warum in einem Fall die Bahn und im anderen Fall der Lkw eine bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz hat. Suchen Sie je zwei Erklärungen.
2. Erstellen Sie konkrete Transportaufträge und berechnen Sie mithilfe des Online-tools „EcoTransIT“ ([www.eco-transit.org](http://www.eco-transit.org)) Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Bilanz für Bahn und Lkw.



## Arbeitsblatt 12

# Innovationen

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



Intelligente Infrastruktur, Fahrerassistenzsysteme, Kraftstoffeffizienz, Lang-Lkw als innovatives Logistikkonzept: Das sind Maßnahmen, die bei der Gestaltung eines umwelt- und klimafreundlichen Güter- und Personentransports helfen. Doch gibt es darüber hinaus noch weitere Innovationen rund um das Fahrzeug?

### Postfossile Antriebe



Neben den alternativen Kraftstoffen wie Erdgas, Biogas, Biodiesel oder Ethanol, die bereits heute einen nachweisbaren Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduktion der Nutzfahrzeugflotte leisten, werden immer wieder auch alternative Antriebe getestet. Die Brennstoffzelle ist dabei ein möglicher neuer Antrieb für Stadtbusse. Die auf der Verbrennung von Wasserstoff basierende Technologie ist bei einer Flotte von 400 Bussen, nach Herstellerangaben, in der Lage die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 50.000 Tonnen im Jahr zu verringern.

### Aerodynamik



Durch die Verringerung des Luftwiderstandes im Rahmen aerodynamischer Maßnahmen kann Kraftstoff und damit Emissionen eingespart werden. Allein die richtige Einstellung von Luftleitkörpern am Fahrerhaus reduziert den Kraftstoffverbrauch um vier Prozent. Nutzt man alle verfügbaren aerodynamischen Optimierungsmöglichkeiten an Zugmaschine und Auflieger, kann man den so genannten cw-Wert um 20 Prozent und damit auch den Kraftstoffverbrauch deutlich reduzieren. Der cw-Wert ist ein Maß für die Windschlüpfrigkeit eines Körpers. Aufgrund von gesetzlichen Regularien können aber bislang nicht alle Innovationen umgesetzt werden.

### Gewicht



Leichte Konstruktionsmaterialien wie Kohlenstofffaser-Verbundwerkstoffe (CFK), auch Carbon genannt, und Aluminium reduzieren gegenüber konventionellen Materialien wie Stahl das Leergewicht von Lkw um bis zu sechs Tonnen. Lässt das Volumen es zu, kann diese Gewichtsersparnis für zusätzliche Ladung genutzt werden. Das erhöht die Transporteffizienz. Durch den Einsatz leichter Konstruktionsmaterialien ist eine Kraftstoffersparnis von bis zu 25 Prozent möglich.

### Vernetzung



Fahrzeuge werden mithilfe der innovativen Verbindung von Telekommunikation und Informatik – Stichwort digitale Revolution – „intelligenter“ als bislang möglich vernetzt, um steigende Anforderungen an den Personen- und Gütertransport weiterhin zu erfüllen. Die Interaktion von Verkehrsträgern und der Infrastruktur ist logische Folge des Mobilitätswandels. Insgesamt ist es Ziel der Vernetzung, Verkehrsmittel und Verkehrsinfrastruktur effizienter, damit ökologischer und sicherer zu machen. Kommunizieren Fahrzeuge mit Verkehrszeichen, Ampeln, anderen Verkehrsmitteln und Verkehrsleitzentralen, finden sie automatisch den günstigsten Weg durch die Stadt und bringen Menschen und Güter schnellstmöglich und zuverlässig an ihr Ziel. Die Kommunikation des Fahrzeugs mit der Infrastruktur wird aktuell auch für das Konzept des „automatisierten Fahrens“ weiterentwickelt.

### Arbeitsauftrag

1. Recherchieren Sie den aktuellen technischen Stand auf den Gebieten der alternativen Antriebe, Aerodynamik und der Gewichtsreduktion. Was ist schon serienmäßig verfügbar, welche Innovationen befinden sich noch im Stadium von Forschung und Entwicklung?
2. Welche gesetzlichen Vorgaben gibt es? Stellen Sie Ingenieursideen und die gesetzlichen Vorgaben gegenüber.
3. Was sind Auslöser von Verkehrsstaus in der Stadt? Entwickeln Sie Ideen, wie diese mit der Hilfe von Vernetzung vermieden werden können. Recherchieren Sie, über welche Vernetzungsmöglichkeiten Nutzfahrzeuge verfügen.



## Arbeitsblatt 13

# Herausforderungen für den Transport von morgen:

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



Wachsender Güter- und Personenverkehr, Wahrung von nachhaltiger Lebensqualität, Ressourcen und Klimaschutz: Das sind zentrale Aspekte, die bei der Organisation des Transports der Zukunft berücksichtigt werden müssen. Doch was sagt die Politik zu diesen Herausforderungen?



+++ Die Bundesregierung zum Aktionsplan „Güterverkehr und Logistik“: „Verkehr ist ein Zukunftsthema für jeden von uns. Wir wollen mit unserem Aktionsplan den Zielen des Klima- und Umweltschutzes gerecht werden. Gleichzeitig geht es darum, für die notwendige Akzeptanz des Güterverkehrs zu sorgen. Daher muss es mehr Miteinander und weniger Gegeneinander geben. Jeder Verkehrsträger soll seine spezifischen Stärken optimal einbringen: Die Straße, die Schiene, die Wasserstraße und der Luftverkehr. Ein Schlüssel heißt Kombiniertes Verkehr. Hier können jährlich bis zu eine Million Tonnen Kohlendioxid verhindert werden!“ +++

+++ Bundesverkehrsminister Alexander Dobrindt stellt die Verkehrsprognose für das Jahr 2030 vor: „Die Verkehrswege sind pulsierende Lebensadern unserer Gesellschaft. Die Prognose 2030 zeigt, dass unsere Infrastruktur vor einer Belastungsprobe steht. Wir müssen deshalb weiterhin kräftig in den Ausbau und die Modernisierung des Gesamtnetzes investieren – in Schiene, Straße und Wasserstraße.“ +++

## Arbeitsauftrag

1. In ihrem Aktionsplan „Güterverkehr und Logistik – Logistikinitiative für Deutschland“ stellt die Bundesregierung verschiedene Maßnahmenpakete vor, mit denen sie den Anforderungen des zukünftigen Güterverkehrs gerecht werden will (z. B. „Logistikstandort Deutschland stärken“). Bilden Sie Arbeitsgruppen und setzen Sie sich je Arbeitsgruppe mit einem Maßnahmenpaket

auseinander. Diskutieren Sie, inwiefern sich die Herausforderungen durch die neue Prognose für das Jahr 2030 verändert haben.

2. Wählen Sie drei Kernbegriffe, die aus Ihrer Sicht im nächsten Jahrzehnt von besonderer Relevanz sind. Schreiben Sie einen Zeitungsartikel, in dem Sie auf den Zusammenhang der Kernbegriffe eingehen.



## Arbeitsblatt 14

# IAA Nutzfahrzeuge 2014

Weitere Informationen & Lösungshinweise:  
[www.zeitbild.de/urbanisierung](http://www.zeitbild.de/urbanisierung)



Weltweit leben immer mehr Menschen in Großstädten und Megacities. Auch in Deutschland ist der Trend zur Urbanisierung ungebrochen. Diese Entwicklung stellt neue Anforderungen an den Güter- und Personentransport. Die Nutzfahrzeugindustrie arbeitet an Lösungen rund um das Fahrzeug, von denen die neuesten auf der IAA Nutzfahrzeuge vorgestellt werden. Alternative Antriebe, Leichtbau und aerodynamische Optimierungen helfen dabei, Kraftstoff und damit CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen. Innovationen an der Karosserie (beispielsweise Seitenaufprallschutz), Airbags sowie Fahrerassistenzsysteme haben Pkw und Lkw sicherer gemacht. Grüne Logistik und Telematik helfen, Transporte effizienter zu machen und CO<sub>2</sub>-Emissionen einzusparen.

## Was gibt's zu sehen

Die IAA hat sich zur weltgrößten Automobilmesse entwickelt und findet jedes Jahr statt. In ungeraden Jahren werden Pkw vorgestellt, in geraden Jahren Nutzfahrzeuge. Die diesjährige 65. IAA Nutzfahrzeuge findet vom 25. September bis zum 2. Oktober 2014 in Hannover statt und steht unter dem Motto „Zukunft bewegen“. Die Nutzfahrzeugindustrie entwickelt die Fahrzeuglösungen für den Güter- und Personentransport der urbanen Lebenswelt von morgen. Entwicklungen in den Bereichen alternativer Antriebe, Effizienz, Sicherheit, Vernetzung oder Leichtbau können erlebt und angefasst werden.

## Alle sind dabei

Das Einzigartige an der IAA Nutzfahrzeuge ist, dass neben den Nutzfahrzeugherstellern die Unternehmen der Zulieferindustrie praktisch vollständig vertreten sind und damit die gesamte Wertschöpfungskette präsent ist. Innovationen von Herstellern und Zulieferern machen Nutzfahrzeuge zu technisch hoch anspruchsvollen Produkten. Das fängt bei der Abgasnachbehandlung an, geht über die Bordelektronik und die Fahrerkabine bis hin zu speziellen Aufbauten für leicht verderbliche und besonders empfindliche Transportgüter.

## Arbeitsauftrag

### 1. Lösungen für die Urbanisierung

a) Wählen Sie als Team einen thematischen Schwerpunkt zur Urbanisierung, zum Beispiel ÖPNV, Güterverkehr, Entsorgung usw.

b) Formulieren Sie vor Ihrem Besuch der IAA konkrete Fragestellungen zu Ihrem Themenschwerpunkt. Informieren Sie sich auf der IAA über den aktuellen Stand der Technik und verfügbare Produkte und Lösungen (Bsp.: Welche Anforderungen werden an den ÖPNV gestellt, welche Lösungen und Innovationen gibt es hier?)

### 2. Telematik

Obwohl inzwischen viel vom „vernetzten Pkw“ die Rede ist, sind die Nutzfahrzeuge Vorreiter und Trendsetter hinsichtlich der Vernetzung und Kommunikation von Fahrzeugen untereinander und mit der Verkehrsinfrastruktur. Informieren Sie sich, welche neuen Technologien und Anwendungen vorgestellt werden und wie diese zur Einsparung von Ressourcen und Emissionen beitragen. Recherchieren Sie zusätzlich die Unterschiede, die diesbezüglich zwischen Pkw und Nutzfahrzeugen bestehen.

### 3. Hidden Champions

Die Nutzfahrzeugbranche ist von einer großen Vielfalt an Unternehmen gekennzeichnet. Neben den bekannten Herstellern gibt es zahlreiche deutsche Zulieferunternehmen, die in hoch spezialisierten Segmenten vor allem in der Forschung und Entwicklung zum Teil Weltmarktführer sind, aber wenig Bekanntheit erlangen – die so genannten Hidden Champions. Recherchieren Sie drei Hidden Champions in verschiedenen Produktsegmenten und informieren Sie sich über ihre Innovation und deren Entstehungsprozess.

Zu 1, 2 und 3: Nutzen Sie zur Information das Neuheitenverzeichnis der IAA, die IAA-App oder die IAA-Webseite (<http://www.iaa.de>). Tragen Sie Ihre Ergebnisse zusammen und präsentieren Sie diese Ihren Mitschülerinnen und Mitschülern.

# Linktipps, Glossar und Lösungshinweise

## Linktipps

Informationen zu Urbanisierung, Jahresthema Mobilität (2013), Jahresthema Stadt (2011)

UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

➔ [www.bne-portal.de](http://www.bne-portal.de)

Megastädte - Die Welt von morgen nachhaltig gestalten

Bundesministerium für Bildung und Forschung

➔ [www.bmbf.de/pub/megastaedte.de](http://www.bmbf.de/pub/megastaedte.de)

Informationen zum Lkw-Verkehr, zum Lang-Lkw, zum Logistikstandort Deutschland und zum „Aktionsplan Güterverkehr“ der Bundesregierung  
Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Themenbereich Verkehr und Mobilität)

➔ [www.bmvi.de](http://www.bmvi.de)

Daten zur wirtschaftlichen Entwicklung

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Daten-Portal)

➔ [www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)

Informationen zur Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Quellkategorien  
Umweltbundesamt (Daten zur Umwelt)

➔ [www.uba.de](http://www.uba.de)

Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen

Statistisches Bundesamt

➔ [www.destatis.de](http://www.destatis.de)

Informationen zur Logistik

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik

➔ [www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de)

Informationen zu Biokraftstoffen

Agentur für Erneuerbare Energien

➔ [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

Energiebedarfs- und Emissionsvergleich von Lkw, Bahn und Schiff im Güterverkehr

PE International (Suche: Klimaauswirkungen von Bahn und Lkw)

➔ [www.pe-international.com](http://www.pe-international.com)

Hintergrundinformationen und Aktuelles aus den Bereichen Forschung und Entwicklung sowie zu Innovationen bei Nutzfahrzeugen

Verband der Automobilindustrie e.V.

➔ [www.vda.de](http://www.vda.de)

Informationen zur IAA Nutzfahrzeuge 2014: Aussteller, Produkte, Angebote für Schulen

Internationale Automobilausstellung

➔ [www.iaa.de/schulklassen](http://www.iaa.de/schulklassen)

Informationen der Transportverbände

➔ [www.bgl-ev.de](http://www.bgl-ev.de), ➔ [www.dslv.orf](http://www.dslv.orf), ➔ [www.vdv.de](http://www.vdv.de), ➔ [www.bdo-online.de](http://www.bdo-online.de)

## Glossar

### Cw-Wert

Der Cw-Wert, auch Strömungswiderstandskoeffizient oder Widerstandsbeiwert, ist ein Maß für die Windschlüpfrigkeit eines Körpers. Je kleiner der Cw-Wert, desto strömungsgünstiger ist ein Fahrzeug. Vorteile eines günstigen Cw-Wertes sind u. a. Geräuschreduktion und Kraftstoffeinsparung.

### Grüne Telematik

Der Austausch von Informationen zwischen Nutzfahrzeugen und ihrer Zentrale einerseits und zwischen Nutzfahrzeugen und der Infrastruktur andererseits wird als grüne Telematik bezeichnet. Die Optimierung der Transportwege hilft bei der Einsparung von Kosten, Zeit und Emissionen.

### Intermodaler Verkehr

Intermodal wird jeder Verkehr bezeichnet, für den mehr als ein Verkehrsmittel eingesetzt wird. Ziel ist es, die Stärken der jeweiligen Verkehrsträger (Pkw, ÖPNV, Rad oder Schiff, Bahn, Lkw) intelligent miteinander zu kombinieren, so dass Kapazitätssteigerungen im gesamten System möglich und Umweltbelastungen verringert werden. Der sogenannte kombinierte Güterverkehr (KV) ist eine spezielle Form des intermodalen Verkehrs. Innerhalb dieser Transportkette wechseln Güter in ihren kompletten Ladeeinheiten von einem Verkehrsmittel zum nächsten.

### Megacity

Laut einer UN-Definition kennzeichnet der Begriff Megacity eine Stadt mit mindestens 10 Mio. Einwohnern.

### Personenkilometer (Pkm)

Ein Maß für die Transportleistung von Personen, das sich bemisst an der Anzahl der transportierten Personen (P) und der zurückgelegten Wegstrecke in Kilometern (km).

### Tonnenkilometer (tkm)

Ein Maß für die Transportleistung von Gütern, das sich bemisst an der transportierten Masse in Tonnen (t) und der zurückgelegten Wegstrecke in Kilometern (km).

### Urbanisierung und Suburbanisierung

Urbanisierung beschreibt einerseits das geografische Phänomen der Ausdehnung und Vermehrung der Städte eines Raumes nach Zahl, Fläche und Einwohnern. Andererseits wird damit das soziokulturelle Phänomen der Ausbreitung städtischer Lebensweisen und Wertvorstellungen beschrieben. Suburbanisierung kennzeichnet demgegenüber die Verlagerung von Bevölkerung, Jobs, Funktionen, usw. aus der Stadt in das Umland – hier entstehen die sogenannten Speckgürtel.

### Vernetzung

Die Vernetzung von Fahrzeugen untereinander, mit der Infrastruktur und mit anderen Verkehrsträgern ermöglicht im Personen- und Güterverkehr intermodale Lösungen. Basis für die Vernetzung sind Innovationen im Bereich der Kommunikationstechnologien.

## Lösungshinweise

### Arbeitsblatt 1

In den Städten der Entwicklungs- und Schwellenländer halten Infrastruktur und Transportsysteme nicht Schritt mit dem rasanten Bevölkerungswachstum.

### Arbeitsblatt 2

Mit einer guten Planung und Steuerung kann in Folge der zunehmenden Verstädterung Verkehr reduziert werden, insbesondere weil sich Arbeits- und Transportwege verkürzen.

### Arbeitsblatt 3

Beispiele für neu entstehende Planstädte: Lingang New City, Synia (beide in China), Dholera (Indien).

### Arbeitsblatt 4

Burgen boten den Menschen im Mittelalter Schutz, Arbeit und Handelsplätze. Klöster waren Zentren der Kultur, sammelten aber auch praktisch anwendbares Wissen beispielsweise in den Bereichen Landwirtschaft, Pflanzenzucht, Kräuter- und Heilkunde, Braukunst und Handwerk.

### Arbeitsblatt 5

Nordrhein-Westfalen ist mit 515 Einwohnern pro km<sup>2</sup> am dichtesten besiedelt. Mecklenburg-Vorpommern ist mit 69 Einwohnern pro km<sup>2</sup> am dünnsten besiedelt. Der Erhaltung von Verkehrswegen wird im Bundesverkehrswegeplan mit einer Investitionssumme von 82,7 Mrd. Euro der Vorrang gegenüber dem Aus- und Neubau von Verkehrswegen mit 66,2 Mrd. Euro eingeräumt.

### Arbeitsblatt 7

Die Warenexporte sind im Jahr 2008/2009 auf Grund der globalen Finanz- und Wirtschaftskrise eingebrochen.

### Arbeitsblatt 8

Beispiele für Wachstumsregionen: Guangdong (China) und München.

### Arbeitsblatt 9

Bus Rapid Transit gibt es beispielsweise in Bogota, Istanbul, Nantes, Santiago de Chile, Runcorn, Curitiba, Adelaide, Brisbane, Ottawa und Jakarta.

### Arbeitsblatt 10

In der Grafik fehlen die Begriffe „Hinderniswarnung“, „Straßenwetterwarnung“, „Baustelleninformation“ und „Standortinformationsdienste“ (z. B. Informationen zu freien Parkplätzen in der Umgebung).

### Arbeitsblatt 11

Ob ein Transport ökologisch und/oder ökonomisch ist, hängt u. a. von folgenden Faktoren ab: Transportentfernung, Art und Gewicht des Gutes, Transportauslastung, Leerfahrtenanteil, zur Verfügung stehende Transportfläche.

### Arbeitsblatt 12

Moderne Nutzfahrzeuge kommunizieren heute u. a. mit anderen Fahrzeugen (car-to-car) und mit der Verkehrsinfrastruktur (car-to-infrastructure). Beispiele: Wetterdaten, Baustellen, Staumeldungen, Ampelschaltungen, Verkehrszeichen u. a. m.

# Bildnachweise

## Seite 6

shutterstock.com

## Seite 8/9

NASA, shutterstock.com

## Seite 10/11

shutterstock.com

## Seite 12/13

Martin Hawlisch/Wikipedia, shutterstock.com

## Seite 14

Effizienzsteigerung: ZF Friedrichshafen AG, Neue Antriebe: Iveco MAGIRUS AG, Alternative Kraftstoffe: Daimler AG, Leichte Werkstoffe: Schmitz Cargobull AG, Aerodynamik: Spier GmbH & Co. Fahrzeugwerk KG, Globus: shutterstock.com

## Seite 22

Skybum/Wikipedia

## Seite 16

shutterstock.com

## Seite 34/35

shutterstock.com

# Impressum

Zeitbild Wissen „Urbanisierung und Transport“,  
herausgegeben von der Zeitbild Verlag und Agentur für  
Kommunikation GmbH, Kaiserdamm 20, 14057 Berlin,  
in Zusammenarbeit mit der Initiative „Unsere Autos“  
und der IAA.



**Unsere Autos**

[www.unsere-autos.de](http://www.unsere-autos.de)



[www.iaa.de](http://www.iaa.de)

## Gesamtherstellung:

Zeitbild Verlag,  
Kaiserdamm 20, 14057 Berlin,  
[www.zeitbild.de](http://www.zeitbild.de)  
1. Auflage, Juli 2014

## Verantwortlich:

Frank J. Richter

## Illustration und Gestaltung:

Studio GOOD, Berlin

## Druck:

vierC print & mediafabrik GmbH & Co.KG, Berlin  
Printed in Germany

## Beratung:

Matthias Bahr

Die enthaltenen Texte und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.  
Eine kommerzielle Nutzung ist nicht gestattet. Wir erklären mit Hinblick auf  
die genannten Internet-Links, dass wir keinerlei Einfluss auf Gestaltung und  
Inhalte der Seiten haben und uns die Inhalte nicht zu eigen machen.