

Der städtische Verkehr ist für die internationalen Bemühungen zur Minderung von Treibhausgasen von zunehmender Bedeutung. Zum einen ist der Verkehr insgesamt seit längerem ein Sorgenkind der Klimapolitik. Der Verkehrssektor ist für etwa 13% der gesamten weltweiten Treibhausgasemissionen und für 23% der weltweiten energiebezogenen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Bei Fortschreibung bestehender Trends wird mit einer Erhöhung der verkehrsbezogenen Emissionen um fast 50% bis 2030 und über 80% bis 2050 gerechnet, was offensichtlich den postulierten CO₂-Minderungszielen des IPPC zuwiderlaufen würde (vgl. IEA 2009). Die größten Zuwächse im Verkehrsvolumen und in den CO₂-Emissionen werden in den Entwicklungs- und Schwellenländern erwartet, während sich in den Industrieländern bereits Sättigungstendenzen abzeichnen. Im Personenverkehr wird gerade in Asien und Lateinamerika mit einer problematischen »nachholenden« Entwicklung gerechnet, bei der Einkommens- und Bevölkerungszuwächse mit zunehmendem Autobesitz und zunehmender Autonutzung einhergehen.

Der städtische Verkehr ist zum anderen aber auch deshalb von zunehmendem klimapolitischem Interesse, weil die in Städten lebende Bevölkerung an Bedeutung gewinnt. Während heute etwa jeder zweite in einer Stadt wohnt, wird dieser Anteil bis 2050 auf voraussichtlich 70% ansteigen. Besonders hohe Wachstumsraten zeichnen sich dabei für Afrika, Asien und (mit gewissem Abstand) Lateinamerika ab (vgl. UN Population Division 2009). Damit werden auch die von Stadtbewohnern ausgehenden Treibhausgasemissionen zunehmen.

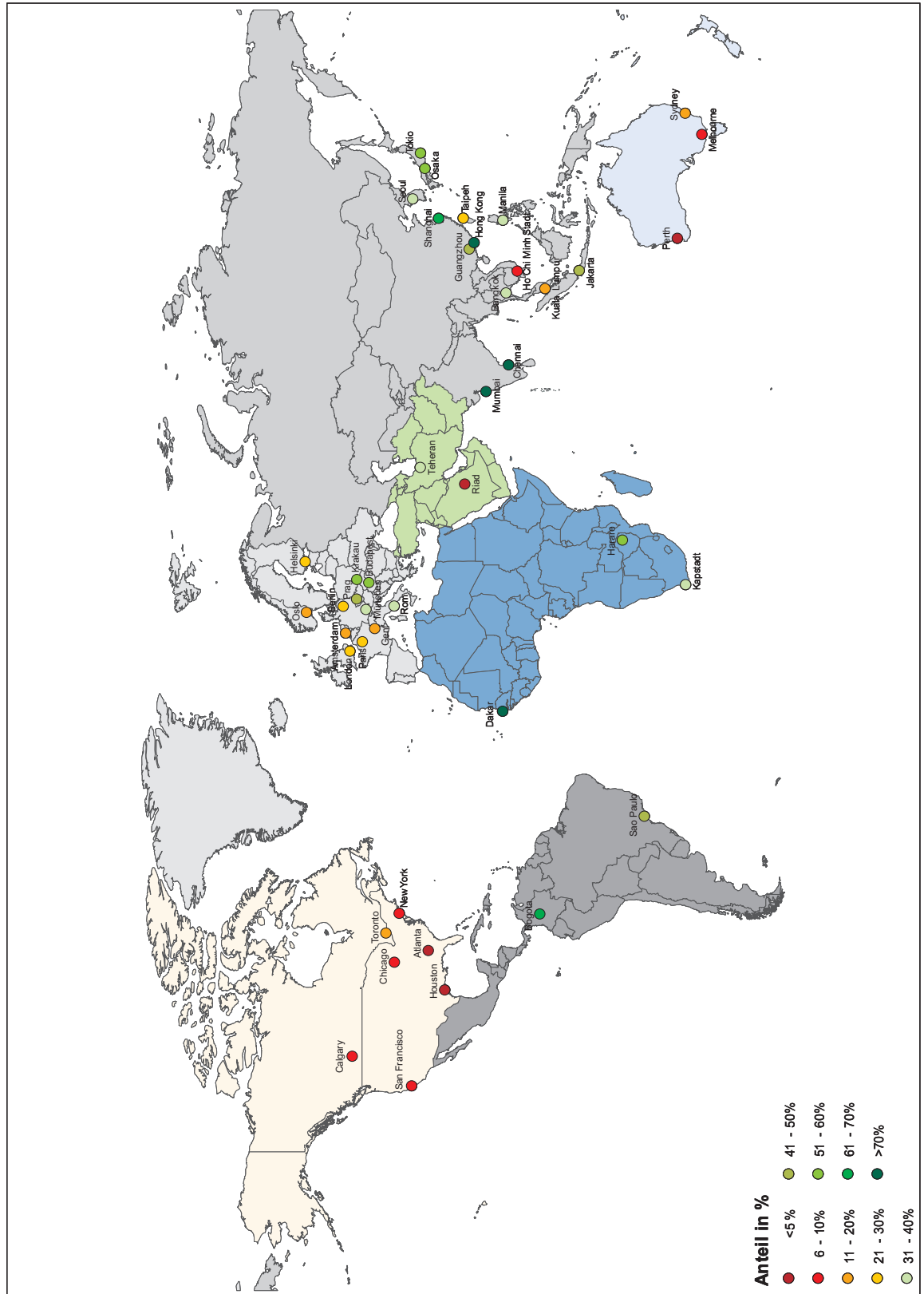
Gerade in Städten ist der wachsende Trend zur übermäßigen Nutzung des privaten Autos problematisch. Zwar macht der städtische Verkehr derzeit nur etwa 20% des gesamten Personenverkehrs aus. Zu den weitgehend ungedeckten Klimafolgekosten treten hier aber weitere externe Kosten, insbesondere aus Verkehrsstaus und der Luftverschmutzung, zutage. Gerade in Asien drohen viele Städte nicht mehr lebenswert zu sein und förmlich zu kollabieren. Zur Reduzierung der CO₂-Emissionen wird neben der Einführung und Verbreitung neuer kohlenstoffarmer Brennstoffe und Technologien und einer stärkeren Regulierung der Landnutzung und Raumstruktur die Verlagerung auf weniger CO₂-intensive Verkehrsträger – insbesondere den öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) und den nicht-motorisierten Verkehr – als richtungweisend angesehen. Die Förderung des ÖPNV soll dabei das Verkehrsaufkommen des motorisierten Individualverkehrs und auf diesem Wege die CO₂-Emissionen verringern. Grundlegend ist hierbei die höhere Beförderungskapazität des ÖPNV gegenüber dem Auto, in dem nicht selten nur der Fahrer sitzt. So kann eine Straßenbahn etwa drei- bis viermal so viele Personen pro Stunde entlang einer Hauptverkehrsstraße befördern als

ein Auto. Bei U-Bahnen sind es bereits mindestens zehnmal so viele.

Diese Verlagerungsstrategie sieht sich allerdings ganz unterschiedlichen Gegebenheiten gegenüber, sowohl im Vergleich zwischen Ländern und Kontinenten als auch zwischen einzelnen Städten. Abbildung 1 zeigt zunächst die unterschiedlichen Anteile des ÖPNV an allen motorisierten Personenkilometern (Pkm) in verschiedenen Städten weltweit an. Grundlage ist die – inzwischen leider etwas veraltete, aber auf internationale Vergleiche angelegte – Millennium Cities Database von Kenworthy und Laube (2001; 2002).

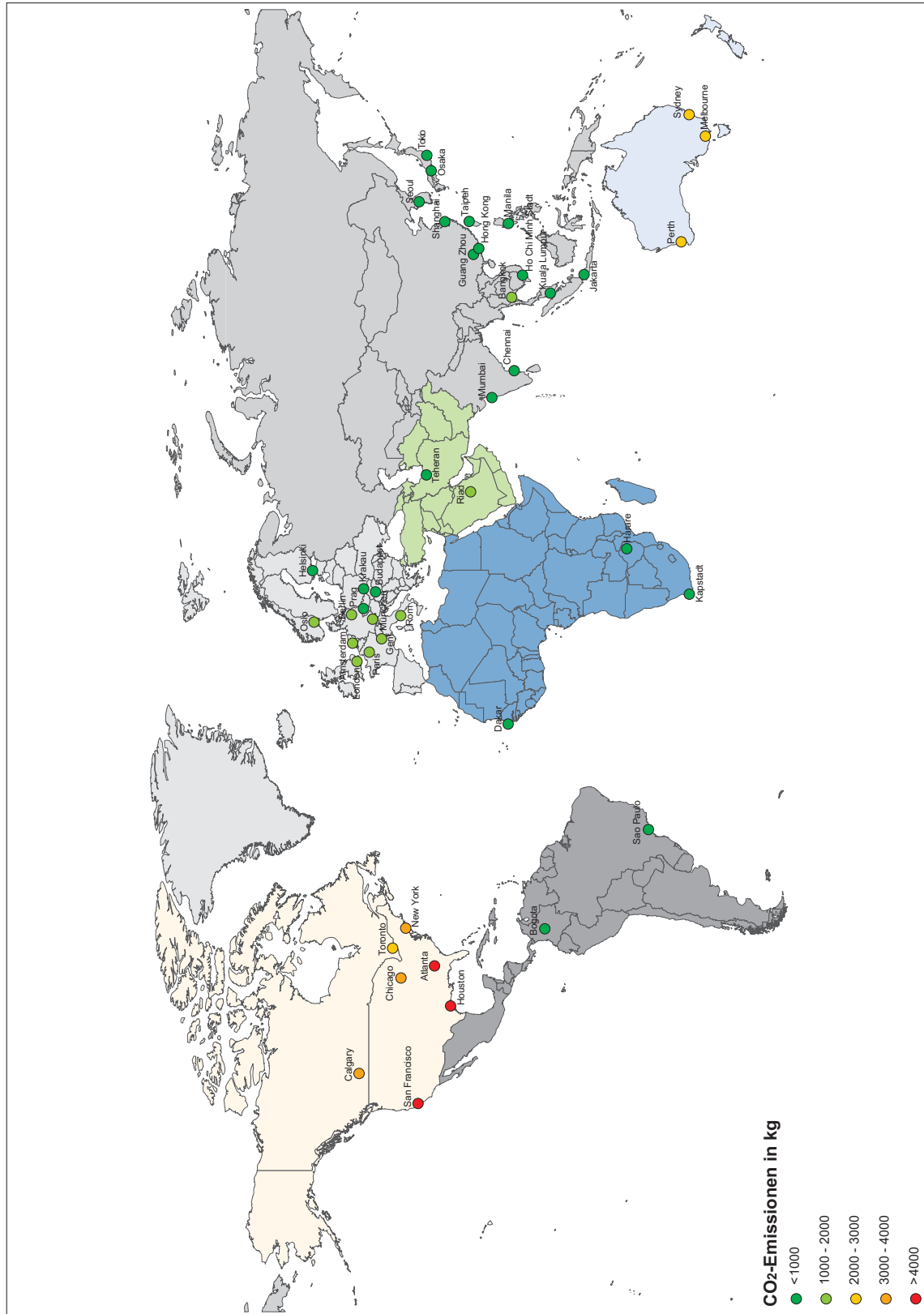
Die geringsten Anteile des ÖPNV finden sich in den USA (3% im Landesdurchschnitt). Viele US-amerikanische Städte sind durch disperse Raumstrukturen und geringe Siedlungsdichten gekennzeichnet, die ein wirtschaftliches ÖPNV-Angebot erschweren. Diese Strukturen sind wiederum vor allem das Ergebnis einer gegenüber Europa früheren und unkontrollierten Massenmotorisierung. Sie werden zudem durch weiter bestehende regulatorische Unterschiede (Besteuerung des Pkw-Verkehrs, Parkregulierung, Ausweisung verkehrsberuhigter Zonen etc.) gestützt. In einigen größeren US-Städten ist der Anteil des ÖPNV allerdings deutlich über dem Landesdurchschnitt. Insbesondere New York mit seinem riesigen U-Bahn-Netz sticht hier mit einem Anteil von 9% an den motorisierten Pkm und 11% an allen Wegen hervor. Mit durchschnittlich 10% bzw. 8% sind kanadische und australische/neuseeländische Städte meistens etwas weniger stark autozentriert als US-amerikanische, erreichen aber selten die ÖPNV-Anteile westeuropäischer Städte von durchschnittlich 19%. Zu den westeuropäischen Städten mit den höchsten ÖPNV-Anteilen zählen insbesondere große Millionenstädte, Städte mit hoher Bevölkerungsdichte (z.B. Barcelona) und Städte mit gut ausgebauten U-Bahn/S-Bahn-Systemen (z.B. München, Berlin). Traditionell bedeutsam ist der ÖPNV in Osteuropa (Durchschnittswert 1995: 53%). Er wurde lange Zeit zentralstaatlich betrieben und stark subventioniert. Im Zuge der Auflösung planwirtschaftlicher Strukturen wird der ÖPNV jedoch zunehmend von den Städten selbst betrieben und muss aus einem begrenzten Budget finanziert werden. Eine zunehmende Priorisierung autobezogener Infrastruktur und stark wachsender Autobesitz haben seit Mitte der 1990er Jahre jedoch zu einem rückläufigen ÖPNV-Anteil geführt. In den reicheren Gegenden Asiens haben einige Städte ebenfalls hohe ÖPNV-Anteile (bei einem Durchschnitt von japanischen Städten, Hongkong, Singapur und Taipeh von 46%). Sie erklären sich vornehmlich aus der hohen städtebaulichen Dichte, den begrenzten Möglichkeiten zur räumlichen Expansion, dem begrenzten Parkraumangebot, den Maßnahmen zur Steuerung des Autoverkehrs und dem frühzeitigen Aufbau eines ÖPNV-Netzes (z.B. in Tokio).

Abb. 1 Anteil des ÖPNV an allen motorisierten Personenkilometern in Städten



Quelle: Kenworthy und Laube (2001).

Abb. 2
Jährliche Pro-Kopf-CO₂-Emissionen des privaten und öffentlichen Personenverkehrs in Städten



Quelle: Kenworthy und Laube (2001).

Relativ hohe ÖPNV-Anteile an allen motorisierten Pkm finden sich auch in den ärmeren Ländern. Die Durchschnittswerte bewegen sich hier von 30% im mittleren Osten, über 41% im übrigen Asien (ohne China), 48% in Lateinamerika, 51% in Afrika und 55% in China. Überwiegend wird der Verkehr in nicht-motorisierter Form, über Minibusse, Paratransit oder Motorräder abgewickelt, während der private Autoverkehr bzw. -besitz zwar (zum Teil rasant) wächst, sich aber relativ zum Westen noch auf einem niedrigen Niveau befindet.¹ Kontrolliert man allerdings für das unterschiedliche Einkommensniveau, so ist die Motorisierungsquote vor allem in vielen aufstrebenden asiatischen Städten um ca. 30% höher als in westlichen, heute reichen Städten. Diese Quote drückt zugleich aus, dass der Besitz und die Nutzung eines privaten Fahrzeugs dort weitgehend nicht reguliert wurde (wird). Folglich sind viele darauf nicht vorbereitete Städte in Entwicklungs- und Schwellenländern in relativ kurzer Zeit vom privaten Individualverkehr förmlich überrollt worden. Ein leistungs- sowie wettbewerbsfähiges und vermehrt auch schienengebundenes ÖPNV-System konnte dagegen nur vereinzelt rechtzeitig entwickelt werden. Viele Städte sind zu Motorradstädten geworden (z.B. Ho Chi Minh) und/oder wickeln einen (noch) erheblichen Teil über Busse ab, die angesichts des wachsenden Verkehrsaufkommens aber im Stau stecken bleiben und zugleich zunehmend unattraktiv für aufstrebende Bevölkerungsschichten werden (zum Beispiel in Bangkok, Kuala Lumpur). Ausgenommen von diesem Trend sind allerdings insbesondere Städte, die innovative Bussysteme (sog. Bus Rapid Transit) entwickelt haben. Über spezielle Busspuren oder Vorfahrtsregelungen sowie häufigen, schnellen und kundenfreundlichen Service ahmen sie schienenbasierte Systeme bei einem Bruchteil der Kosten nach. Vor allem in Brasilien (Curitiba, Sao Paulo), Kolumbien (Bogota), aber auch in China (Kunming, Beijing, Hangzhou) und etlichen westeuropäischen und nordamerikanischen Städten haben diese Systeme eine wesentliche Bedeutung.

Abbildung 2 zeigt die CO₂-Emissionen des Personenverkehrs in Städten pro Kopf. Es ergibt sich tendenziell ein spiegelverkehrtes Bild: US-amerikanische Städte weisen die höchsten Werte von durchschnittlich 4 000 kg pro Kopf auf, angeführt von dem besonders zersiedelten und autolastigen Atlanta. Eine Rolle spielt hierbei nicht nur der geringe ÖPNV-Anteil, sondern auch die Vorliebe für große spritfressende Pkw in Nordamerika. Auch der relative Vorteil des ÖPNV gegenüber dem motorisierten Individualverkehr im Energieverbrauch pro Pkm fällt in den USA bescheidener aus. Während außerhalb der USA der ÖPNV nur ein Sechstel bis ein Drittel so viel Energie pro Pkm verbraucht wie der motorisierte Individualverkehr, sind es in den USA immerhin zwei Drittel. Hierin spiegelt sich die Tat-

sache wider, dass in den USA öffentliche Verkehrsmittel häufig nicht ausgelastet sind und schwer erschließbare Gegenden wie Vorstädte mit unnötig großen Bussen bedient werden. In Westeuropa liegen die CO₂-Emissionen pro Kopf nur bei durchschnittlich einem Viertel der US-Werte. Städte mit hohem ÖPNV-Anteil haben dabei tendenziell die geringsten Emissionen pro Kopf. Die niedrigsten Werte erzielt Barcelona mit rund 600 kg pro Kopf, was hauptsächlich auf die überdurchschnittlich hohe Siedlungsdichte von fast 200 Personen pro Hektar zurückzuführen ist. Die Rolle unterschiedlich effizienter Technologien und Brennstoffe deutet sich eher beim Vergleich europäischer mit außereuropäischen Städten an: So ist etwa Helsinki in Bezug auf Pro-Kopf-Emissionen und Bevölkerungsdichte mit Prag, Budapest und Johannesburg vergleichbar. Der ÖPNV-Anteil an den Pkm ist jedoch deutlich geringer als in den anderen drei Städten. Vermutlich ist daher der ÖPNV in Helsinki vergleichsweise weniger emissionsintensiv.

Unter den reichen Städten sind die CO₂-Emissionen pro Kopf in Asien am niedrigsten, bei 60% des westeuropäischen und 16% des US-amerikanischen Niveaus. Hierbei spielt wohl die Attraktivität des ÖPNV (vor allem in Japan und Singapur) und die hohe Bevölkerungs- und Siedlungsdichte in Städten wie Taipeh oder Hongkong eine ausschlaggebende Rolle. Auch die meisten Städte aus Entwicklungs- und Schwellenländern schneiden bezüglich der CO₂-Emissionen pro Kopf günstig ab. Dies ist auf die vergleichsweise geringe Autotonutzung, aber auch auf die hohe Auslastungen im ÖPNV und zum Teil die Verwendung relativ effizienter Fahrzeuge (Motorräder, Minibusse) zurückzuführen. Allerdings verringern die Trends der letzten Jahre zu Gunsten des zunehmenden Autobesitzes und der Dezentralisierung der Landnutzung diese relativen Vorteile, insbesondere in rasant wachsenden Megastädten in Asien.

Die Effektivität der Förderung des ÖPNV als Maßnahme für den Klimaschutz hängt sicherlich wesentlich von den unterschiedlichen Gegebenheiten in den jeweiligen Städten und Ländern ab, also insbesondere dem Niveau der ÖPNV-Nachfrage und der Quantität in Qualität des ÖPNV-Angebots. Schlecht ausgelastete Busse, die dünn besiedelte Vorstädte mit geringer Nachfrage bedienen, leisten kaum einen Beitrag zum Klimaschutz. Auch in kleineren Städten, in Städten mit kostenlosen Parkmöglichkeiten und in Städten ohne (ausgeprägtes) Zentrum sind die ökologischen Vorteile einer isolierten ÖPNV-Förderung eher fraglich. Angebotsseitig ist zu bedenken, dass der ÖPNV – gerade in Schwellenländern, aber auch in vielen amerikanischen Städten – oft nicht attraktiv genug ist, um Autofahrer zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel zu bewegen oder von der Nutzung des Autos abzubringen. Autos werden nicht nur oft als bequemer, verlässlicher und leichter zugänglich, sondern auch als Statussymbol angesehen. Insbesondere diese weiterreichenden Erwartungen an Auto-

¹ Die Anteilswerte bringen dabei nicht zum Ausdruck, dass die Zahl der Wege und die Wegelängen in Entwicklungs- und Schwellenländern zum Teil beträchtlich zugenommen haben.

besitz- und -nutzung lassen sich schwer durch den ÖPNV erfüllen. Aber selbst in Städten mit gut ausgebautem ÖPNV sind zusätzliche ÖPNV-Investitionen nicht unbedingt klimaschonend. So kann etwa ein U-Bahnausbau dazu beitragen, dass nicht ehemalige Autofahrer, sondern ehemalige Fahrgäste von Bussen oder neue Fahrgäste, die vorher gar nicht am Verkehrsgeschehen teilgenommen haben, jetzt auf die U-Bahn umsteigen.

Anstelle einer isolierten ÖPNV-Förderung ist daher eine sog. Push-and-pull-Strategie erfolgversprechender. Die Verbesserung und der Ausbau des ÖPNV ist dabei mit Politikmaßnahmen verbunden, die einer übermäßigen Autonutzung (insbesondere in dicht besiedelten Gebieten) entgegenwirken und die Entstehung zusätzlichen Verkehrs vermeiden. So konnte etwa durch die Erhebung einer City-Maut in London und die partielle Verwendung des Mautaufkommens für den ÖPNV das Verkehrsaufkommen verringert und vor allem der Busverkehr deutlich verbessert werden. Längerfristige Umweltvorteile können auch dann resultieren, wenn die ÖPNV- und die Landnutzungsplanung besser verknüpft werden und ÖPNV-Investitionen die Entstehung kompakter, vielseitig genutzter und verkehrsberuhigter Stadtviertel begünstigt. Auch wenn die klimapolitisch kontraproduktiven Entscheidungen der Vergangenheit vielerorts schwer revidierbar sind, lässt sich für die Zukunft aus gelungenen Beispielen einer integrierten städtischen Verkehrs- und Siedlungspolitik lernen (zum Beispiel aus vielen erfolgreichen Projekten in Skandinavien).

Literatur

IEA (2009), *Transport, Energy and CO₂: Moving toward Sustainability*, Paris.
Kenworthy J. (2011). »An international comparative perspective on fast-rising motorization and automobile dependence«, in: H.T. Dimitriou und R. Gakenheimer (Hrsg.), *Urban Transport in the Developing World, A Handbook of Policy and Practice*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.
Kenworthy J. und F. Laube (2001), *The Millennium Cities Database for Sustainable Transport*, (CDROM Database) International Union (Association) of Public Transport, (UITP), Brussels and Institute for Sustainability and Technology Policy (ISTP), Perth.
Kenworthy J. und F. Laube (2002), »Urban transport patterns in a global sample of cities and their linkages to transport infrastructures, land use, economics and environment«, *World Transport Policy and Practice* 8(3), 5–20.
UN Population Division (2009), »World urbanization prospects: the 2009 revision«, online verfügbar unter: <http://esa.un.org/unpd/wup/index.html>.