

# Die Bewertung der Nachhaltigkeit innovativer städtebaulicher Maßnahmen mit dem Simulationsmodell MARS

Paul C. PFAFFENBICHLER & Günter EMBERGER

Dr. Paul C. Pfaffenbichler, Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik, TU Wien (TUW-IVV)

Gußhausstraße 30/231, A-1040 Wien; paul.pfaffenbichler@tuwien.ac.at

Dr. Günter Emberger, Institute for Transport Studies - University of Leeds (ITS)

36-40 University Road, UK Leeds LS2 9JT; gemberge@its.leeds.ac.uk

## 1 EINLEITUNG

Nachhaltigkeit ist eine der großen gesellschaftlichen und planerischen Herausforderungen. Eine gängige Definition von Nachhaltigkeit ist Chancengleichheit zwischen der heutigen und den zukünftigen Generationen (May et al. 2003) S. 12. Unterziele der Nachhaltigkeit sind unter anderem die Schonung nicht erneuerbarer Ressourcen und der Schutz der Umwelt (May et al. 2003) S. 13. Es gibt zahlreiche Befunde, die zeigen, dass weltweit städtische Verkehrssysteme und städtische Flächennutzung nicht nachhaltig organisiert sind. Indikatoren, die diese These unterstützen, sind zum Beispiel Zersiedelung, Luftverschmutzung und der Verbrauch fossiler Brennstoffe. Die bisherigen Strategien zur Lösung städtischer Verkehrsprobleme haben zu keinen messbaren Veränderungen in Richtung Nachhaltigkeit geführt. Zunahme von Stau, Emissionen, Lärm, Zersiedelung und der damit verbundene Verlust von Lebensqualität sind ein Indiz für eine Verschlechterung der alltäglichen Verkehrssituation. Qualitative Analysen unter Verwendung der Methode der Causal-Loop-Diagramme zeigen, dass die derzeitige Planungspraxis zwangsläufig zu einem exponentiellen Wachstum der Zersiedelung führt (Emberger and Pfaffenbichler 2001; Pfaffenbichler 2001). Daher ist die Entwicklung neuer innovativer Strategien und Maßnahmen notwendig. In der vorliegenden Arbeit werden für die Stadt Wien die Auswirkungen geplanter konventioneller städtebaulicher Maßnahmen (U-Bahn Erweiterung, Umfahrungsstraße, Verkehrsmanagementsystem) sowie neuer, innovativer Maßnahmen (Sammelgaragen und Telearbeit) mit einem dynamischen Flächennutzungs- und Verkehrsmodell simuliert. Ziel der Untersuchung ist es, die Maßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zur Verwirklichung eines nachhaltigen Stadtsystems zu bewerten.

## 2 NACHHALTIGKEITSINDIKATOREN

Die Entwicklung der Indikatoren Flächenverbrauch, Verbrauch fossiler Treibstoffe und Treibhausgasemissionen in Österreich illustriert, dass es um die Nachhaltigkeit der heutigen Städte nicht gut bestellt ist. Die bisherigen Maßnahmen haben nicht die gewünschten Effekte erzielt.

### 2.1 Flächenverbrauch

In Wien ist zwischen 1995 und 1999 der Verbrauch an Bauflächen um 10.4 Quadratkilometer oder 8.3% gestiegen (Petz 2001) S. 14. Das entspricht in etwa einer jährlichen Steigerungsrate von 2%. Die Verkehrsflächen nahmen zwischen 1991 und 1998 um rund 4 Quadratkilometer oder 8.3% zu (Petz 2001) S. 14. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von etwa 1.1%. Im Vergleich dazu ist im gleichen Zeitraum die Zahl der Einwohner nur um etwa 0.1% pro Jahr gewachsen (ÖSTAT 1995; Statistisches Amt der Stadt Wien 2003). Abb. 1 illustriert die zunehmende Zersiedelung am Beispiel der oberösterreichischen Hauptstadt Linz.



Abb. 1: Zersiedelung und Flächenverbrauch am Beispiel der Stadt Linz (Stift 2002)

## 2.2 Fossile Treibstoffe, Treibhausgasemissionen

Trotz des sinkenden durchschnittlichen Treibstoffverbrauchs<sup>1</sup> der österreichischen Fahrzeugflotte nehmen die Treibhausgasemissionen weiter zu. Die Verbesserungen im Bereich der Treibstoffeffizienz werden durch eine steigenden MIV-Nutzung<sup>2</sup> kompensiert. Im Zeitraum 1980 bis 1999 nahmen die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs um etwa 50% zu (Abb. 2). Die anderen Luftschadstoffemissionen weisen dagegen eine fallende Tendenz auf.

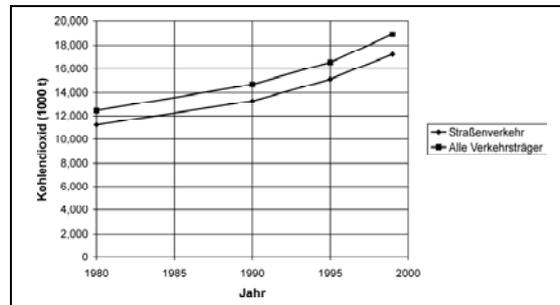


Abb. 2: Entwicklung der Kohlendioxidemissionen des österreichischen Verkehrs von 1980 bis 1999 (Herry et al. 2002) S. 168

## 3 DAS INTEGRIERTE, DYNAMISCHE FLÄCHENNUTZUNGS- UND VERKEHRSMODELL MARS

Das aggregierte, dynamische Flächennutzungs- und Verkehrsmodell MARS (Metropolitan Activity Relocation Simulation) wurde als Kernstück eines Systems zur Beurteilung der Nachhaltigkeit entwickelt. Das Modell basiert auf der Hypothese, dass Städte selbstorganisierende System sind und daher die Prinzipien der Synergetik zur Beschreibung des kollektiven Verhaltens angewendet werden können. Aufbauend auf Wiener Forschungsergebnissen wurde zuerst ein qualitatives Modell erstellt. Dabei kam die Methode der Causal-Loop-Diagramme zur Anwendung. Auf dieser Basis wurde ein quantitatives Modell entworfen und in Computercode transformiert. MARS wurde mit Daten der Stadt Wien kalibriert. Ein umfangreiches Testprogramm wurde unter Verwendung von Daten der Periode 1981 bis 2001 durchgeführt. Die Simulation der Periode 1981 bis 2001 und Sensitivitätsanalysen haben die Anwendbarkeit von MARS nachgewiesen. Eine vollständige Beschreibung des Modells MARS wird in (Pffaffenbichler 2003) gegeben. Die Entwicklung des Modells wurde unter anderem auch im Rahmen der CORP präsentiert (Pffaffenbichler and Emberger 2003; Pffaffenbichler and Emberger 2001).

## 4 INNOVATIVE STÄDTEBAULICHE MAßNAHMEN

### 4.1 Äquidistanz

(Knoflacher 1980) schlägt zur Lösung der Verkehrsprobleme und der Zersiedlung eine Änderung der Parkraumorganisation vor. Die Attraktivität der Verkehrsmittel wird sehr stark von der Länge und der Gestaltung der Zugangswege bestimmt. Die Zu- und Abgangszeiten sowie Warte- und Umsteigzeiten werden als unangenehm empfunden und subjektiv überschätzt (Abb. 3). Um die Chancengleichheit zwischen motorisiertem Individualverkehr (MIV) und öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) zu gewährleisten, soll die Entfernung von der Wohnung zum Parkplatz zumindest der Entfernung zur nächsten Haltestelle entsprechen (Äquidistanz). In der Praxis könnte dies durch zentrale Sammelgaragen an den Haltestellen verwirklicht werden (Abb. 4). Der Raum zwischen Wohnung und Haltestelle ist bis auf wenige Ausnahmen wie Müllabfuhr, Gehbehinderte oder Zulieferdienste autofrei. Langfristig kehren Nahversorgungsbetriebe wieder in das direkte Wohnumfeld zurück. Dadurch verringert sich der Flächenverbrauch und ein nachhaltiges Verkehrssystem kann entstehen.

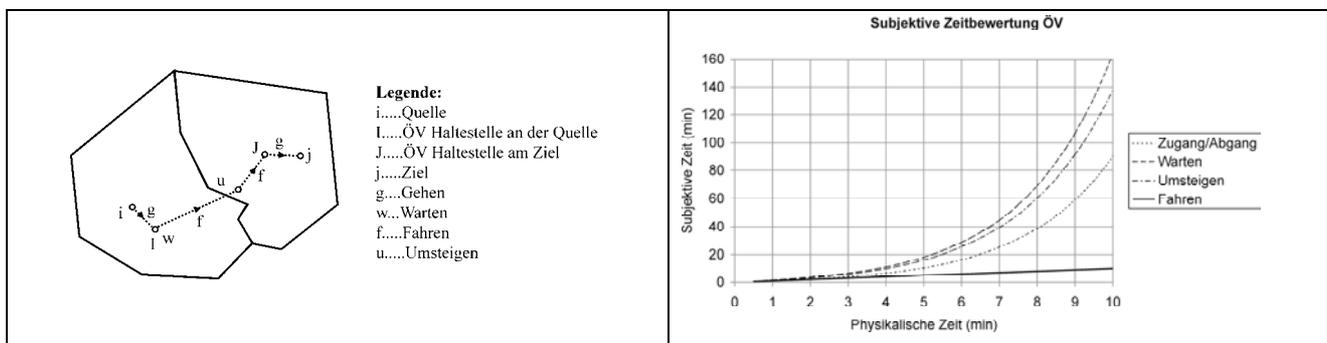


Abb. 3: Subjektive Bewertung der Zeiten eines ÖV Weges (Walther et al. 1997) S. 20 ff

<sup>1</sup> Von 8,4 Liter je 100 Kilometer im Jahr 1992 auf 8,1 Liter je 100 Kilometer in 1996/97. Herry, M., Russ, M., and Wolf, S. (2002). *Verkehr in Zahlen - Österreich*, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Abteilung K4, Wien. S. 165

<sup>2</sup> Der Anteil des MIV an den Arbeitswegen in Wien stieg von 1981 40,4% auf 1991 43,8%. ÖSTZ. (1985). *Volkszählung 1981 - Hauptergebnisse II Wien*, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien. ÖSTAT. (1995). *Volkszählung 1991 - Hauptergebnisse II Wien*, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.

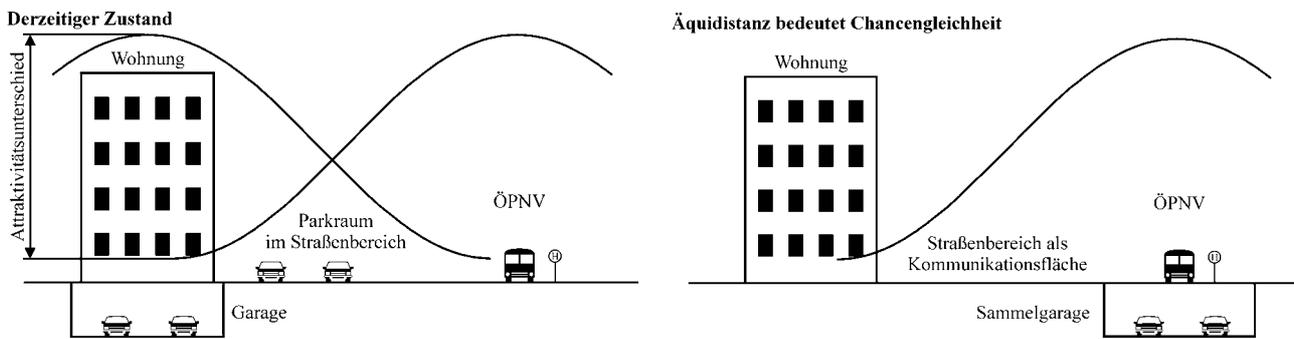


Abb. 4: Prinzip Äquidistanz Parkplatz und ÖPNV-Haltestelle (Knoflacher 1980) S. 178

## 4.2 Telearbeit

Die Verkehrs- und Stadtplanung verspricht sich von der Maßnahme Telearbeit, d.h. der temporären Arbeit in den eigenen vier Wänden, sehr viel. Es wird erwartet, dass sie die Mobilität der betroffenen Personen ändert und den Verkehrsaufwand verringert (Zängler and Karg 2003) S. 56. Für die Stadt München wird zum Beispiel bei ein bis zwei Telearbeitstagen pro Woche ein Reduktionspotenzial von 8.5% des im Berufsverkehr erbrachten Verkehrsaufwands genannt (MOBINET 2003) S. 49.

## 5 FALLSTUDIE WIEN

### 5.1 Konventionelle Planungsmaßnahmen

Derzeit laufen in der Stadt Wien drei große Verkehrsplanungsprojekte: der U-Bahnausbau, der Bau eines autobahnähnlichen Straßenrings und das Projekt Verkehrsmanagement Wien (VEMA). Geplant ist in den nächsten Jahren ein Ausbau der U-Bahnlinien U1, U2 und U6 (Stadtentwicklung Wien 2002; Stadtentwicklung Wien 2003a; Stadtentwicklung Wien 2003b; Stadtentwicklung Wien 2003c). Die Arbeiten zur Verlängerung der U1 und der U2 sind bereits im Gange. Die verlängerte U1 soll im Jahr 2006 eröffnet werden, die verlängerte U2 vor Beginn der Fußballweltmeisterschaft im Jahr 2008. Die Ausbaurbeiten an der Linie U6 sollen im Zeitraum 2013 bis 2015 fertiggestellt werden. Abb. 5 skizziert den Verlauf des bestehenden Netzes und der Erweiterungen. Betroffen sind hauptsächlich die nördlichen Außenbezirke 21 und 22 sowie die Bezirke 10 und 20. In der Modellrechnung wird der Eröffnungzeitpunkt einheitlich mit dem Jahr 2006 angenommen. Die Stadt Wien plant außerdem eine autobahnähnliche Ringstraße im Osten von Wien (PGO 2003). Abb. 5 skizziert, welche Wiener Bezirke davon betroffen sind. Im laufenden Projekt VEMA werden die Verkehrsleitzentrale erneuert und Verkehrsmanagementmaßnahmen umgesetzt (Hermann 2000). In der Modellrechnung wird angenommen, dass dadurch die Kapazitäten für den motorisierten Individualverkehr um etwa 10% steigen.

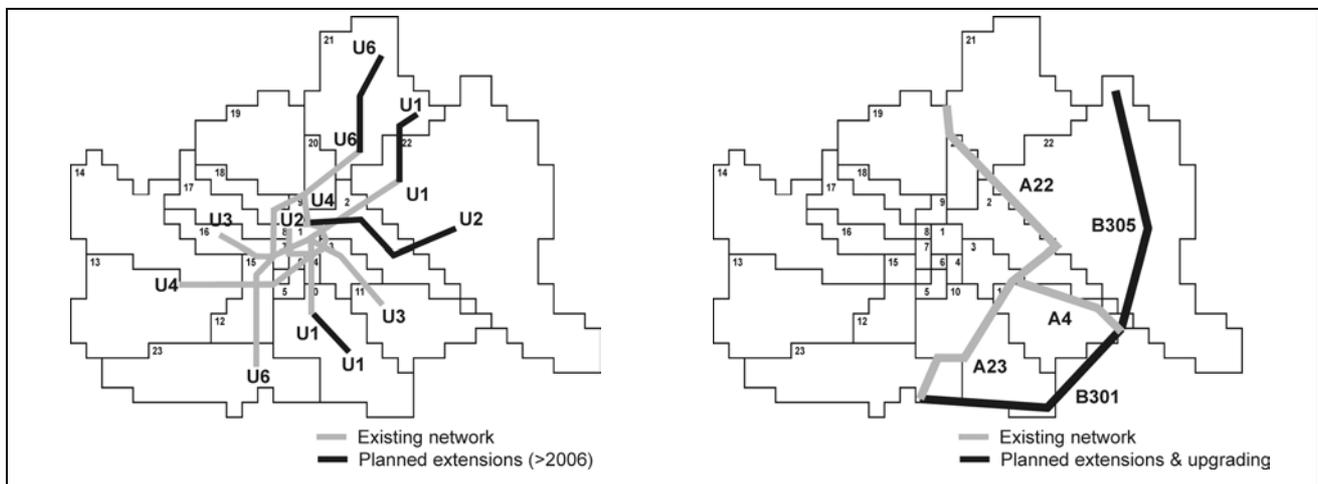


Abb. 5: Skizze der geplanten U-Bahn Verlängerungen und der geplanten autobahnähnlichen Umfahrsstraße

Abb. 6 zeigt die Ergebnisse der MARS Modellrechnungen für eine Kombination der drei Projekte (Pfaffenbichler 2003) S. 200 f. Die Abbildung „Modal Split“ links oben zeigt die Entwicklung der Verkehrsmittelwahl über die 30 jährige Simulationsperiode. Die Implementierung der vorgeschlagenen Maßnahmen (U-Bahn Erweiterung, Umfahrsstraße, VEMA) führt zu einer Verschiebung des Modal Splits hin zum motorisierten Individualverkehrs. Diese Verschiebung geht großteils zu Lasten des Anteils der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer (Fußgänger und Radfahrer). Diese Entwicklung widerspricht diametral den in Stadtentwicklungsplan und Verkehrskonzept ausgewiesenen Zielvorgaben der Stadt Wien<sup>3</sup> (Stadtplanung Wien 1994a; Stadtplanung Wien 1994b). Die Abbildung links unten zeigt die Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen sogar stärker als im Szenario ohne Umsetzung von Maßnahmen („Do Minimum“). Die Vorgaben des Kyoto-Protokolls (UN 1998) werden eindeutig nicht erfüllt. Die Abbildung rechts zeigt die Veränderung der Einwohner und Arbeitsplätze am Ende der 30-jährigen

<sup>3</sup> Reduktion des Anteils des motorisierten Individualverkehrs auf 25% bis zum Jahr 2010.

Simulationsperiode relativ zum „Do Minimum“ Szenario. Die Einwohner- und Arbeitsplatzdichten nehmen in den Innenbezirken ab und in den Außenbezirken zu. Das bedeutet steigende Zersiedelung und ein damit verbundener höherer Mobilitätsaufwand. Die geplanten Maßnahmen sind nicht geeignet, ein nachhaltiges Stadtsystem zu erreichen.

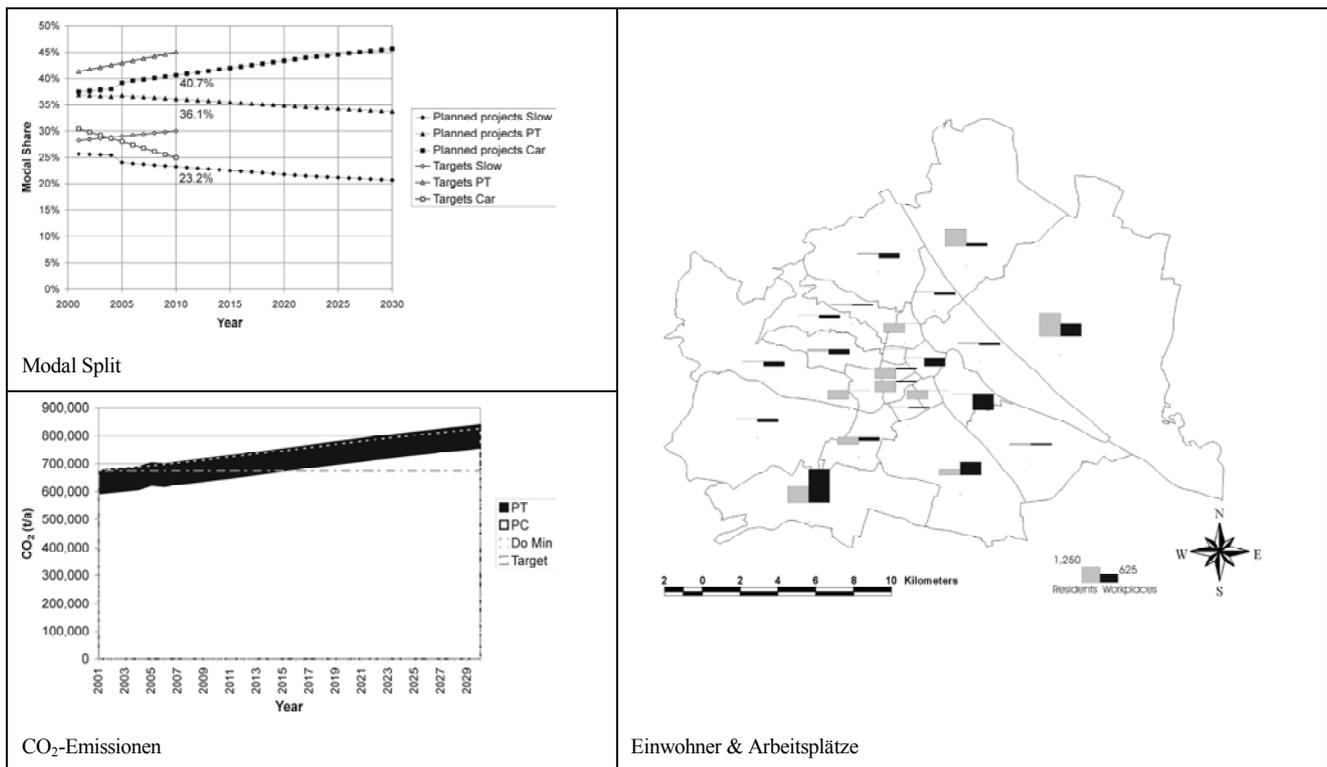


Abb. 6: Auswirkungen der geplanten Maßnahmen in Wien (Pfaffenbichler 2003)

## 5.2 Innovative Maßnahmen

### 5.2.1 Zentrale Sammelgaragen („Äquidistanz“)

Abb. 7 zeigt die Ergebnisse der für die vorliegende Arbeit durchgeführten MARS Modellrechnungen für die Maßnahme „Äquidistanz“. Die Abbildung „Modal Split“ links oben zeigt die Entwicklung der Verkehrsmittelwahl über die 30 jährige Simulationsperiode. Das Szenario „Ohne Maßnahmen“ ist durch weiße Punkte markiert. Das Szenario „Äquidistanz“ ist durch schwarze Punkte gekennzeichnet. In der Modellrechnung wurde angenommen, dass die Maßnahme „Äquidistanz“ ab dem ersten simulierten Jahr umgesetzt wurde. Das Ziel der Reduktion des motorisierten Individualverkehrs auf 25% (Stadtplanung Wien 1994b) im Jahr 2010 kann erreicht werden. Sowohl der Anteil des öffentlichen Verkehrs als auch der des nicht motorisierten Verkehrs steigt zu Lasten des privaten Autoverkehrs. Dadurch werden signifikante CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktionen erzielt (Abb. 7, links unten). Die Zielvorgaben des Kyoto-Protokolls (UN 1998) können erreicht werden. Relativ zum Szenario „Ohne Maßnahmen“ steigen die Einwohner- und Arbeitsplatzdichten in den Innenbezirken (Abb. 7, rechts). Eine kompaktere, fußgeherfreundliche Siedlungsstruktur entsteht. Funktionsmischung und geringe Umweltbelastungen sind das Resultat einer auf Äquidistanz basierten Siedlungsstruktur. In den Modellrechnungen wurde von einem stetigen, moderaten Bevölkerung- und Wirtschaftswachstum ausgegangen. Derzeit kann das Modell MARS keine Verdichtung in der bestehenden Baustruktur (z.B. Dachgeschossausbau oder Brownfield Development) abbilden. Dadurch kann der steigende Bedarf an Wohn- und Betriebsflächen in den Modellrechnungen nicht zur Gänze in den Innenbezirken befriedigt werden und es steigen die absoluten Einwohner- und Beschäftigtenzahlen in den Außenbezirken weiter an. Das erklärt die über die Simulationsperiode leicht steigende Tendenz der Autonutzung (Abb. 7, links oben).

### 5.2.2 Telearbeit

Die verkehrlichen Auswirkungen der Maßnahme „Telearbeit“ in der Modellrechnung sind sehr gering (Abb. 8, links). Die eingesparten Arbeitswege werden größtenteils durch vermehrte Freizeitmobilität kompensiert. Eine leichte Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen kommt durch das andere Verkehrsmittelwahlverhalten in der Freizeit zustande (Abb. 8, rechts). Da in der Modellrechnung davon ausgegangen wurde, dass jeder Arbeitnehmer durchschnittlich einen Tag je Woche zu Hause arbeitet, kommt es zu keinen Auswirkungen auf die Einwohner- und Arbeitsplatzdichten. Da Telearbeit nicht in allen Branchen umsetzbar ist, wäre für zukünftige Modellrechnungen eine detailliertere Betrachtung wünschenswert.

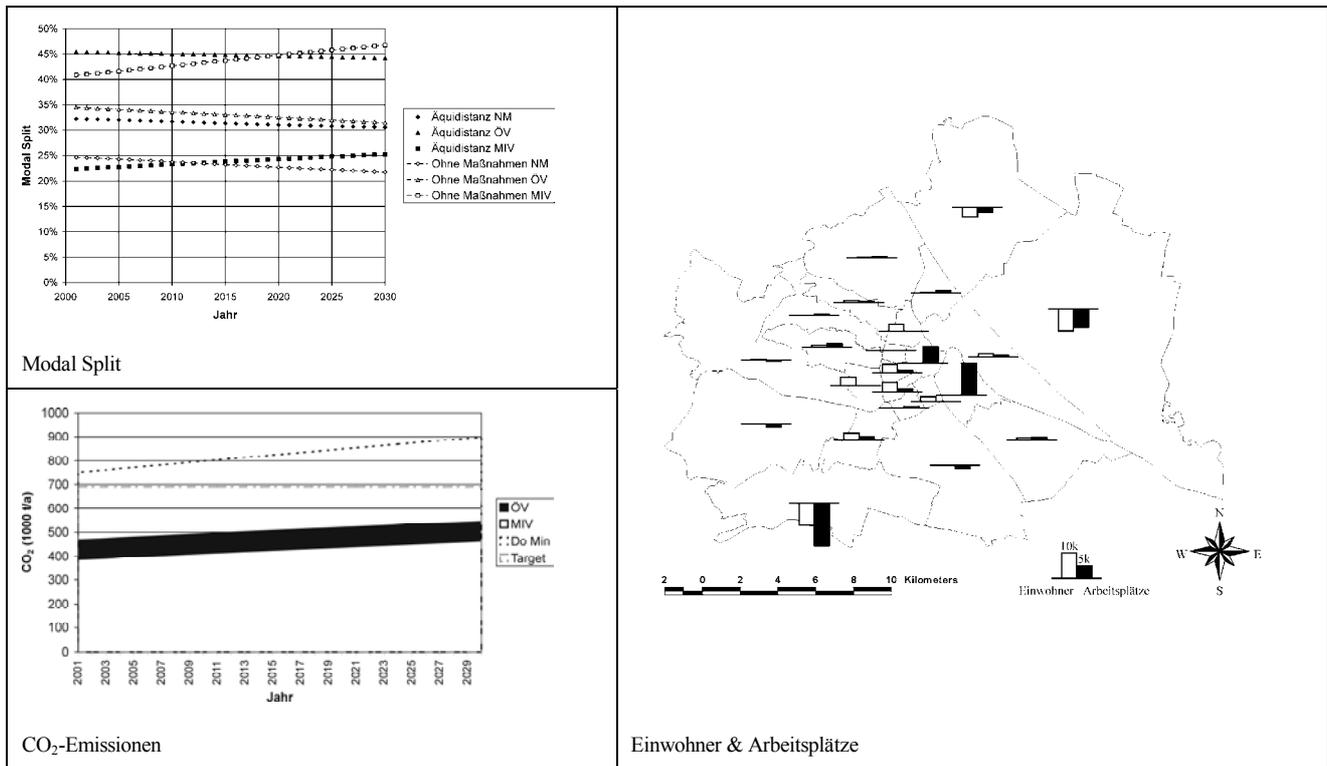


Abb. 7: Auswirkungen der Maßnahme zentrale Sammelgaragen an ÖPNV Haltestellen

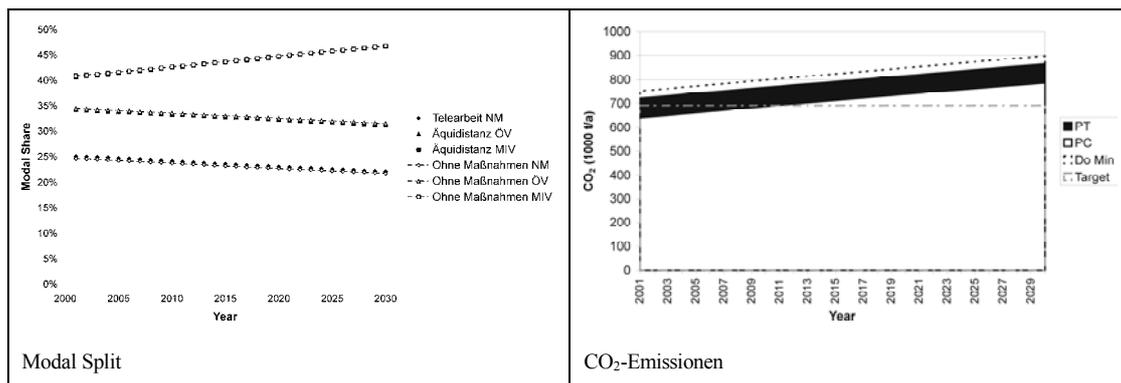


Abb. 8: Auswirkungen der Maßnahme Telearbeit

## 6 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Um ihren Beitrag zum Ziel Nachhaltigkeit zu beurteilen, wurden in der vorliegenden Arbeit folgende Szenarien anhand einer Fallstudie Wien simuliert:

- Eine Kombination konventioneller Planungsmaßnahmen (U-Bahn Erweiterung, Umfahungsstraße und Verkehrsmanagement), zentrale Sammelgaragen (Äquidistanz) und Telearbeit.

Die konventionellen Planungsmaßnahmen (U-Bahn Ausbau, Umfahungsstraße, Verkehrsmanagement) führen neben einer Attraktivitätssteigerung des öffentlichen Verkehrs zu einer Kapazitätssteigerung des motorisierten Individualverkehrs. Diese führt zu einer weiteren Zersiedelung des Stadtgebietes und einem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die offiziell angestrebte Reduktion des Anteils des motorisierten Individualverkehrs auf 25% im Jahr 2010 (Stadtplanung Wien 1994a; Stadtplanung Wien 1994b) kann mit diesen verkehrsplanerischen Maßnahmen nicht erreicht werden. Im Gegenteil ist die Summe der Maßnahmen dabei sogar kontraproduktiv. Die beschriebenen konventionellen Planungsmaßnahmen haben negative Auswirkungen in Bezug auf das Ziel Nachhaltigkeit. Wird das Ziel Nachhaltigkeit ernsthaft verfolgt, dann ist es notwendig geeignete innovative Maßnahmen und Strategien zu entwickeln.

Durch die Kompensation durch Freizeitmobilität hat die Maßnahme Telearbeit nur ein sehr eingeschränktes Potenzial das Ziel Nachhaltigkeit zu unterstützen.

Das Planungsszenario „Sammelgaragen“ ist als innovativ, jedoch politisch schwer umsetzbar anzusehen. Eine flächendeckende Umsetzung der Äquidistanz in einer existierenden Stadt benötigt starken politischen Willen und eine sehr lange Implementierungszeit. Eine derartige Stadtorganisation ist nach heutigen Maßstäben nur schwer vorstellbar, hat aber das Potenzial, das Ziel nachhaltige Stadt zu erreichen. Der Fußgeheranteil und der Anteil des öffentlichen Verkehrs wird zu Lasten des motorisierten Individualverkehrs erhöht. Eine Verdichtung der städtischen Funktionen und ein damit verbundener geringerer externer Energieverbrauch für Mobilität sind die Folge. Die Zersiedlung kann gestoppt werden. Ein dynamisches Gleichgewicht der Stadtentwicklung kann sich einstellen. Sowohl die offiziellen Ziele der Stadt Wien (Stadtplanung Wien 1994a; Stadtplanung Wien 1994b) als auch die Vorgaben des Kyoto-Protokolls (UN 1998) können in einer derartig organisierten Stadt erreicht werden.

## 7 ABKÜRZUNGEN

MARS	.....Metropolitan Activity Relocation Simulation
MIV	.....Motorisierter Individualverkehr
NM	.....Nicht motorisierter Verkehr
ÖPNV	.....Öffentlicher Personennahverkehr
ÖV	.....Öffentlicher Verkehr
PC	.....Private car (Motorisierter Individualverkehr)
PT	.....Public transport (Öffentlicher Verkehr)
Slow	.....Slow modes (Nicht motorisierter Verkehr)
VEMA	.....Verkehrsmanagement Wien

## 8 LITERATUR

- Emberger, G., and Pfaffenbichler, P. (2001). "Verringerung des Flächenverbrauchs durch verkehrliche Maßnahmen am Beispiel Wien." *Versiegelt Österreich? Der Flächenverbrauch und seine Eignung als Indikator für Umweltbeeinträchtigungen*, Umweltbundesamt, ed., Wien, 120-128.
- Hermann, E. (2000). "Verkehrsmanagementsystem Wien - Strategiekonzept für die Umsetzung." *PERSPEKTIVEN - Sonderheft*, 7-8.
- Herry, M., Russ, M., and Wolf, S. (2002). *Verkehr in Zahlen - Österreich*, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Abteilung K4, Wien.
- Knoflacher, H. (1980). "Öffentliche Verkehrsmittel - Neue Strukturen zur Verbesserung ihrer Chancengleichheit im städtischen Bereich." *Internationales Verkehrswesen*, 32(3), 176-178.
- May, A. D., Karlstrom, A., Marler, N., Matthews, B., Minken, H., Monzon, A., Page, M., Pfaffenbichler, P. C., and Shepherd, S. P. (2003). *Entwicklung nachhaltiger urbaner Flächennutzungs- und Verkehrsstrategien - Handbuch für Entscheidungsträger*, P. Pfaffenbichler, translator, Institute for Transport Studies, University of Leeds, Leeds.
- MOBINET. (2003). "Abschlussbericht 2003 - 5 Jahre Mobilitätsforschung im Ballungsraum München." Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, München.
- ÖSTAT. (1995). *Volkszählung 1991 - Hauptergebnisse II Wien*, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.
- ÖSTZ. (1985). *Volkszählung 1981 - Hauptergebnisse II Wien*, Österreichisches Statistisches Zentralamt, Wien.
- Petz, K. C. (2001). "Vergleichende Abschätzung des Flächenverbrauchs in Österreich." *Versiegelt Österreich? Der Flächenverbrauch und seine Eignung als Indikator für Umweltbeeinträchtigungen*, Umweltbundesamt, ed., Wien, 10-17.
- Pfaffenbichler, P. (2001). "Verkehrsmittel und Strukturen." *Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär*(3), 35-42.
- Pfaffenbichler, P. (2003). "The strategic, dynamic and integrated urban land use and transport model MARS (Metropolitan Activity Relocation Simulator) - Development, testing and application," Doctoral thesis, Vienna University of Technology, Vienna.
- Pfaffenbichler, P., and Emberger, G. "Are European cities becoming similar?" *CORP2003, 8. internationales Symposium zur Rolle der IT in der und für die Planung sowie zu den Wechselwirkungen zwischen realem und virtuellem Raum*, Wien, 243-250.
- Pfaffenbichler, P. C., and Emberger, G. "Ein strategisches Flächennutzungs-/Verkehrsmodell als Werkzeug raumrelevanter Planungen." *CORP 2001: Computergestützte Raumplanung*, Vienna, 195-200.
- PGO. (2003). "Nordostumfahrung Wien." Planungsgemeinschaft Ost, [http://www.pgo.wien.at/projekte/v\\_nordostumfahrung\\_trassenstudie.htm](http://www.pgo.wien.at/projekte/v_nordostumfahrung_trassenstudie.htm), Access date: 05/09/2003.
- Stadtentwicklung Wien. (2002). "Verlängerung der U1 nach Leopoldau." Internet-Support-Gruppe Stadtentwicklung, [www.magwien.gv.at/stadtentwicklung/02/24/01.htm](http://www.magwien.gv.at/stadtentwicklung/02/24/01.htm), Access date: 25/07/2003.
- Stadtentwicklung Wien. (2003a). "Verlängerung der U6 nach Norden: Abschnitt Floridsdorf über Stammersdorf zum Rendezvousberg." Internet-Support-Gruppe Stadtentwicklung, [www.magwien.gv.at/stadtentwicklung/u6nord/index.htm](http://www.magwien.gv.at/stadtentwicklung/u6nord/index.htm), Access date: 25/07/2003.
- Stadtentwicklung Wien. (2003b). "Verlängerung der U-Bahn-Linie U1 - Abschnitt Reumannplatz bis Rothneusiedl." Internet-Support-Gruppe Stadtentwicklung, [www.magwien.gv.at/stadtentwicklung/u1sued/index.htm](http://www.magwien.gv.at/stadtentwicklung/u1sued/index.htm), Access date: 25/07/2003.
- Stadtentwicklung Wien. (2003c). "Verlängerung der U-Bahn-Linie U2 von Schottentor/Schottenring nach Stadlau/Aspern." Internet-Support-Gruppe Stadtentwicklung, [www.magwien.gv.at/stadtentwicklung/02/02/01.htm](http://www.magwien.gv.at/stadtentwicklung/02/02/01.htm), Access date: 25/07/2001.
- Stadtplanung Wien. (1994a). *step 1994 - Stadtentwicklungsplan für Wien*.
- Stadtplanung Wien. (1994b). *Verkehrskonzept Wien - Generelles Maßnahmenprogramm*, Wien.
- Statistisches Amt der Stadt Wien. (2003). "Ergebnisse der Volkszählung 2001 für Wien." <http://www.magwien.gv.at/ma66/pdf/grosszaehlung2001.pdf>, Access date: 01/09/2003.
- Stift, W. (2002). "Stop der Stadtvernichtung." Bundesgremium Textilhandel, CD-ROM, Oktober 2002.
- UN. (1998). "Report of the conference of the partners on its third session, held at Kyoto from 1 to 11 December 1997, Addendum, Part two: Action taken by the conference of the parties at its third session, Framework Convention on Climate Change, FCCC/CP/1997/Add.1." <http://unfccc.int/resource/docs/cop3/07a01.pdf>, Access date: 19/12/2003.
- Walther, K., Oetting, A., and Vallée, D. (1997). *Simultane Modellstruktur für die Personenverkehrsplanung auf der Basis eines neuen Verkehrswiderstands*, Aachen.
- Zängler, T. W., and Karg, G. (2003). "Handlungsfelder für nachhaltige Mobilität." *Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 74(1), 47-60.