

# Klimaschutz aus umwelt

## Ansätze zur Reduktion des motorisierten



**PD Dr. Axel Ostmann**

Jg. 1951, Privatdozent für Mathematische Wirtschaftsforschung (seit 1986) am Forschungszentrum Umwelt, Universität Karlsruhe. Publikationen, Lehr- und Forschungstätigkeit vor allem auf den Gebieten der reinen und angewandten Spieltheorie, der experimentellen Wirtschaftsforschung, der ökonomischen Psychologie und der Umweltökonomie.



**Dipl.-Vw. Beate Wojtyniak**

Jg. 1967, Diplom-Volkswirtin (seit 1996), Mitarbeiterin im Projekt „Evolution von Konventionen“ (seit 1998) am Sonderforschungsbereich 504 der Universität Mannheim (Rationalitätskonzepte, Entscheidungsverhalten und ökonomische Modellierung), 1995-1998 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Landtagsfraktion einer politischen Partei.

Unser besonderer Dank gilt dem ehemaligen Projektmitarbeiter Herrn Dipl.Vw. Holger Meinhardt für die kritische Mitarbeit an den Beiträgen des Projektes für die Arbeitsgruppe „Multidisziplinäre Ansätze zur Verhaltensänderungen“ in den ersten beiden Projektphasen.

### Zusammenfassung

Ökonomische Ansätze zur Erklärung und Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens gehen von der Vorstellung aus, daß Individuen sich weitgehend von ihrem Eigeninteresse und ökonomischen Anreizen bestimmen lassen. Die zur Verfügung stehenden alternativen Verkehrsmittel werden nach Abwägung der individuell anfallenden Kosten und Nutzen bewertet. Die externen Effekte der individuellen Mobilitätsentscheidungen werden dabei nicht ausreichend berücksichtigt. Die damit einhergehenden Ineffizienzen und gesamtwirtschaftlichen Schäden rechtfertigen Maßnahmen institutioneller Akteure zur Beeinflussung des individuellen Verhaltens. Unterschiedliche verkehrspolitische, lokale Maßnahmen werden vorgestellt und hinsichtlich ihrer Anreizwirkung und ihrer Finanzierung verglichen.

### Abstract

An economic perspective to Climate Protection – Approaches for the reduction of car-use in a small town.

Economic approaches in modeling and shaping mobility behavior are based on the assumption that subjects are lead by self-interest and economic incentives. Costs and benefits for the individual of the available alternatives are the focal determinants of their choices. External effects of the individual decisions are not sufficiently taken into account. So inefficiencies and collective bads occur that

# ökonomischer Sicht -

## Individualverkehrs in einer Kleinstadt

justify policy measures to influence and/or restrict individual choices. Economic measures in local environments to reduce individual traffic are presented and compared concerning their effects on the incentives and their financial follows.

### 1 Einleitung

Bei der Verbrennung fossiler Energieträger, wie z.B. dem Erdöl, entstehen Kohlendioxidemissionen. Diese Emissionen stehen im Verdacht, einen weltweiten Klimawechsel zu verursachen. Es besteht heute weitgehend Konsens darüber, anthropogen verursachte CO<sub>2</sub>-Emissionen auf einem bestimmten Niveau einzufrieren oder sogar zu reduzieren. Dabei wurden auf internationaler Ebene bisher nur wenige bindende Übereinkünfte zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen getroffen. Die meisten Verträge beinhalten vielmehr Absichtserklärungen. Eine solche Erklärung stellt auch das Klimabündnis dar, dem die Stadt Nürtingen beigetreten ist. Sie hat damit offiziell ihre Absicht verkündet, die CO<sub>2</sub>-Emissionen in ihrer Gemeinde nachhaltig zu senken bzw. auf einem gegebenem Niveau einzufrieren.

Da Kohlendioxyd bei der Verbrennung von fossilen Brennstoffen entsteht, kann die Stadt Nürtingen die Emissionen an verschiedenen Quellen reduzieren. Die multidisziplinäre Arbeitsgruppe zur Verhaltensänderung hat ihre Analyse ausschließlich auf die Möglichkeiten der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Veränderung der Zusammensetzung des Straßenverkehrs beschränkt, wobei die vorgeschlagenen Maßnahmen eine Änderung des Verkehrsaufkommens aus ÖPNV und MIV<sup>1</sup> zum Ziel haben.

Der Straßenverkehr und die damit einhergehende Mobilität spielen in vielen Bereichen der heutigen Gesellschaft eine bedeutende Rolle. Die Zuwachsraten bei den Verkaufszahlen, den Fahrzeuganmeldungen und der Gesamtfahrleistung pro Fahrzeug deuten an, daß diese Bedeutung noch zunehmen wird. Mit dieser Entwicklung geht eine immer stärker werdende Verschmutzung der Umwelt einher. Deshalb steht in der folgenden Analyse der ökologische Schaden der einzelnen Verkehrsmittel pro zurückgelegter Strecke im Vordergrund. Es wird dargelegt, warum die individuelle Verkehrsmittelwahl die ökologischen Folgen nicht berück-

<sup>1</sup> Der Straßenverkehr selbst bietet wieder eine Vielzahl von Ansatzpunkten zur Intervention. Er kann in Lastenverkehr und Personenverkehr eingeteilt werden. Das Aufkommen des Lastenverkehrs hängt nur bedingt von lokalen Bedingungen ab. Im folgenden wird deshalb vorwiegend das Aufkommen an MIV und ÖPNV sowie deren Substitution, d.h. Austauschbarkeit, betrachtet. Ein weiteres Verkehrsmittel bleibt in der Betrachtung ebenso außen vor: das Fahrrad. Obwohl die Ökobilanz, d.h. entstandener ökologischer Schaden pro zurückgelegter Strecke, dieses Fahrzeugs sicherlich am besten aussieht, hat die Stadt Nürtingen nur geringe Einflußmöglichkeiten auf die Höhe des Fahrradverkehrsaufkommens. Schließlich hängt die Nutzung dieses Verkehrsmittels von invarianten Faktoren wie der klimatischen und geographischen Situation ab.

sichtigt werden und inwieweit eine Kommune Einfluß auf diese

Wahl nehmen kann.

## 2 Ansätze zur Verhaltensklärung

Ökonomische Ansätze zur Verhaltensklärung gehen von einem Akteursmodell aus, das als „homo oeconomicus“<sup>2</sup> bezeichnet wird (Kirchgässner, 1991; Frey, 1977). Akteure dieses Typs handeln zielgerichtet. Sie verhalten

**Sie handeln, ohne die Folgen ihrer Entscheidungen für andere ins Kalkül zu ziehen, also eigennützig.**

sich in dem Sinne „rational“ als sie unter den vorliegenden Alternativen die für sie selbst günstigste Wahl treffen.

Sie handeln, ohne die Folgen ihrer Entscheidungen für andere ins Kalkül zu ziehen, also eigennützig. Man sagt auch, daß sie unter gegebenen Restriktionen (dazu gehört z.B. ihr Einkommen) ihren individuellen Nutzen maximieren. Ein „homo oeconomicus“ bewertet in einer gegebenen Entscheidungssituation seine Handlungsalternativen danach, welchen Nettonutzen er damit erzielen kann, er wählt diejenige Alternative, die ihm den höchsten Nettonutzen verspricht.

Zur Bestimmung des Nettonutzens werden Vor- und Nachteile der Alternativen bilanziert. Nutzen kann als Differenz von Kosten und Ertrag begriffen werden. Mit diesem Ansatz werden Entscheidungssituationen des Konsums mit denen der Produktion sprachlich parallelisiert: Das Individuum verfolgt das Ziel, maximalen

Nutzen zu „produzieren“. Bei der Wahl zwischen der Benutzung des eigenen Autos oder des Busses für eine bestimmte Wegstrecke erscheinen etwa die Beförderungsleistung auf der Ertragsseite, die nötige Geldausgabe (für Benzin etc. bzw. für das Ticket), Unbequemlichkeiten<sup>3</sup> und der Zeitbedarf auf der Kostenseite. Je nach Verkehrsmittelwahl entstehen unterschiedliche Kosten. Bei fixer „Mobilitätsanforderung“<sup>4</sup> wählt der „homo oeconomicus“ einfach das jeweils kostengünstigste Verkehrsmittel. In der Tat legen verschiedene Untersuchungen nahe, daß für den Bereich der privaten Mobilität die Annahme eines „rationalen Akteurs“ bzw. „homo oeconomicus“ eine gute Näherung darstellt (Franzen, 1997).

Die individuelle Verkehrsmittelinanspruchnahme verursacht dabei aber nicht nur bei dem betrachteten Individuum Kosten. Vielmehr beinhaltet die individuelle Mobilität auch Nachteile für die Allgemeinheit, wie etwa die Gefährdung anderer, die Inanspruchnahme von Platz und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Wirkungen einer Aktivität auf außenstehende Dritte, die nicht ins individuelle Kalkül eingehen, heißen externe Effekte. In unserem Falle sind die externen Effekte negativ (Kosten). Sie werden auch als soziale Kosten bezeichnet. Da externe Effekte laut Definition nicht in das Nutzenkalkül eines Verursachers eingehen, besteht kein Anreiz, diese Kosten zu mindern. Denn Anreize gehen nur aus den Relationen und Gegebenheiten, die in dem individuellen Nutzenkalkül Niederschlag finden, hervor. Die Summe dieser Relationen und Gege-

benheiten oder anders gesagt, die Bedingungen und Beschränkungen, unter denen das Individuum seinen Nutzen maximiert, nennt man auch Anreizstruktur. Die „homo oeconomicus“-Annahme läßt sich nun auch so formulieren: Akteure passen sich der jeweils vorliegenden Anreizstruktur an.

Während die externen Kosten je beförderter Person bei einer gegebenen Wegstrecke für den öffentlichen Personennahverkehr geringer ausfallen als beim Auto, weisen Busse und Bahnen höhere individuelle Kosten auf. Dieses sind insbesondere Zeitkosten und andere Eigenschaften öffentlicher Verkehrsmittel, wie z.B. das Fehlen von Privatheit. Das Auto schneidet hier beim individuellen Vergleich wesentlich besser ab: Gleiche Mobilität wird zu individuell geringeren Kosten erworben. Da wir davon ausgehen können, daß die VerkehrsteilnehmerInnen sich dieser Anreizstruktur anpassen, entstehen (in der Summe beträchtliche) soziale Kosten, die ihrerseits allen zum Nachteil gereichen. Berücksichtigen wir diese Nutzenminderungen, die durch die verschmutzte Luft verursacht werden, so wäre ein für jedes Individuum besserer Zustand erreichbar, wenn der Anteil der mit dem PKW zurückgelegten Wege an der Gesamtmobilität reduziert würde. In der aktuellen Situation könnte die Effizienz also verbessert werden. Die eingeführte Figur des „homo oeconomicus“ ermöglicht es uns nun, das Verhalten eines in diesem Sinne rationalen Akteurs auf seine Situation zurückzuführen. Ändern sich in gegebenen Situationen Preise oder Restriktionen, können wir aus der Kenntnis der neuen Anreize im Prinzip die individuelle Reaktion „errechnen“. Wir erhalten damit Aussagen über Wirkungen bestimmter Änderungen in der Anreizstruktur.

Die Nachfrage eines Individuums nach den verschiedenen Verkehrsmitteln läßt sich als Funktion von Preisen und Restriktionen darstellen. Betrachten wir das Aggregat dieser individuellen Nachfragefunktionen und verändern wir die Preise zugunsten eines bestimmten Verkehrsmittels, so wird sich die Gesamtnachfrage zugunsten dieses Verkehrsmittel verändern: Ungünstigere Alternativen werden durch kostengünstigere substituiert. Empirisch läßt sich die Nachfrage in Abhängigkeit von Preisen und Restriktionen in gewissen Grenzen erheben (s. dazu Abschnitt 5). Mit diesen Informationen lassen sich dann auch Substitutionsprozesse vorhersagen.

**Die Nachfrage nach den verschiedenen Verkehrsmitteln läßt sich als Funktion von Preisen und Restriktionen darstellen.**

## 3 Ansätze zur Verhaltensänderung

In der aktuellen Debatte zum Verkehrsaufkommen und zur Zusammensetzung dieses Aufkommens wird eine Vielzahl von vermeintlichen Lösungen der Verkehrsproblematik genannt. Ausgehend vom entwickelten Akteursmodell zielt der in der Umweltökonomie zentrale Ansatzpunkt zur Veränderung des individuellen Verhaltens auf die Veränderung der Anreizstruktur. Eine geeignete Veränderung kann z.B. durch Variation der Preise erfolgen. Dabei werden die Preise für bestimmte Güter, insbesondere für solche, bei denen die Eigentumsrechte nicht eindeutig definiert oder durchsetzbar sind, von politischen Akteuren gesetzt. Solche „idealen“ Preise sollten gerade alle externen Kosten der Verkehrsmittel enthalten. Die externen Kosten finden so Eingang in das individuelle Kalkül, sie werden internalisiert. Das Individuum entscheidet dann unter Berücksichtigung aller Wir-

<sup>2</sup> In anderen Sozialwissenschaften ist – nicht ganz deckungsgleich – vom „rationalen Akteur“ die Rede.

<sup>3</sup> Die Höhe der Unbequemlichkeiten hängt wieder von der geographischen und klimatischen Situation ab, aber auch von der Entfernung zur Haltestelle usw.

<sup>4</sup> Das sei einfach ein Bündel von Beförderungsleistungen.

kungen auf Dritte. Eine Möglichkeit das Verkehrsaufkommen zugunsten des ÖPNV zu beeinflussen, stellt also die Veränderung der relativen Preise zwischen ÖPNV und MIV dar. Zur Veränderung der relativen Preise sind zunächst einmal folgende drei Ansatzpunkte relevant: relative Verteuerung des MIV, relative Verbilligung des ÖPNV und schließlich Verteuerung beider Verkehrsmittel unter Ausnutzung der ökologischen Vorteile des ÖPNV<sup>5</sup>. Grundlegende Wirkungsmechanismen dieser drei Ansatzpunkte werden im folgenden exemplarisch angerissen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

Die Benutzung des MIV kann durch eine gezielte Auflagenpolitik verteuert werden. Die Erfüllung der Auflagen, z.B. der Einbau eines Katalysators, kann Kosten verursachen. Dabei werden

**Die Benutzung des MIV kann durch eine gezielte Auflagenpolitik verteuert werden.**

Auflagen durch das Verbot des unerwünschten Verhaltens durchgesetzt. Ein Beispiel für Auflagenpolitik ist das Verbot bleihaltigen

Benzins<sup>6</sup>. Auflagen verteuern den motorisierten Individualverkehr, oft ohne die Preise des ÖPNV zu verändern. Die Einhaltung der Auflagen wird durch Kontrolle und Sanktion überprüft<sup>7</sup>. Kontrollwahrscheinlichkeit und/oder Sanktionshöhe bestimmen dabei das individuelle Kalkül: Der eigennutzorientierte homo oeconomicus maximiert seinen Erwar-

tungsnutzen. Die ökonomischen Kosten der Auflagenpolitik (Verbotspolitik) sind dabei beträchtlich. Eine weitere Kostenart erhält hier Bedeutung: die sog. Vermeidungskosten.

Vermeidungskosten repräsentieren jene Kosten, die ein Individuum aufwenden muß, um umweltschädigendes Verhalten zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Üblicherweise unterstellen Ökonomen, daß Unterschiede, die in den Vermeidungskosten existieren, folgendermaßen genutzt werden: Diejenigen Individuen mit den geringsten Vermeidungskosten sollten das umweltschädigende Verhalten zuerst reduzieren. Eine Auflagenpolitik (Verbotspolitik) nutzt potentielle Unterschiede in den Vermeidungskosten nicht. Jeder ist von einem Verbot gleich betroffen, mögliche Vorteile in den Vermeidungskosten können so nicht genutzt werden. Ein gegebener Umweltstandard wird damit nicht zu volkswirtschaftlich minimalen Kosten erzielt. Weiter fallen zur Durchsetzung der Auflagen Kosten der Kontrolle an. Sanktionen fallen an, wenn das Individuum von den gesetzten Auflagen abweicht. Sie vernichten individuelle Wohlfahrt. Und schließlich setzen Auflagen keine Anreize zu umweltschonendem Verhalten über die Auflage hinaus. Sie können mitunter sogar Gegenteiliges bewirken: Erläßt eine Kleinstadt beispielsweise in einem dichten Ballungsraum im Alleingang ein Einfahrverbot in die Innenstadt, kann dies Ausweichfahrten zur Folge

<sup>5</sup> Wobei sich dann die Preisrelation zugunsten des ÖPNV verschiebt.

<sup>6</sup> Auflagen sind das bisher dominante Instrument der Umweltpolitik in der europäischen Union.

<sup>7</sup> Ohne Kontrolle und Sanktion wirken Verbote wie Gebote oder moralische Appelle: Wirksam in der Anreizstruktur wirken Gebote nur, wenn das Individuum einen individuellen Vorteil aus gebotsgetreuem Verhalten besitzt, der die Kosten dieses Verhaltens (z.B. Einschränkungen in der Bequemlichkeit) aufwiegt. Gebotspolitik zielt auf Präferenzänderung und entzieht sich damit der ökonomischen Analyse. Zur geringen Wirksamkeit der Gebotspolitik vergleiche insbesondere Hardin (1968, S. 1264).

haben, die das Gesamtfahrtenaufkommen pro Individuum sogar noch erhöhen.

Der Verteuerung des MIV auf der einen Seite steht eine mögliche Verbilligung des ÖPNV durch Subventionierung gegenüber. Durch diese Maßnahme werden die Preise des ÖPNV gesenkt: So erhofft man sich etwa durch den Ausbau des ÖPNV, durch die Steigerung des Fahrtenangebots je Einwohner, bessere Erreichbarkeit von Haltestellen in zumutbarer Entfernung, Senkung des Fahrpreises etc. eine Reduktion des MIV. Ein Ansatz besteht z.B. darin, die Subvention genau in der Höhe festzulegen, die gerade ausreicht, den MIV in erwünschtem Umfang zu reduzieren. Dann ist zur Festsetzung der Subventionshöhe die genaue Substitutionsbeziehung zwischen ÖPNV und MIV zu ermitteln, die nur äußerst schwer zu erheben ist<sup>8</sup>. Der Nachteil der Subventionierung liegt auf der Hand: In Zeiten knapper Kassen besteht eine große Konkurrenz um gegebene Haushaltsmittel. Soll eine Senkung anderer Haushaltsposten vermieden werden, müßten zur Finanzierung der Subvention zusätzliche Haushaltsmittel eingenommen werden. In einem anderen Ansatz wird die Höhe dieser Haushaltsmittel in engen Zusammenhang mit dem Nutzen, den die Individuen aus der Maßnahme ziehen, gesetzt. Zur Bemessung der Höhe der Subvention könnte die Nachfrage nach sauberer, nicht mit CO<sub>2</sub>

verschmutzter, Luft herangezogen werden. Individuen subventionieren den ÖPNV dann genau in der Höhe, die ihrem daraus gewonnenen Nutzen entspricht. Ex ante bliebe dann die Reduktion des MIV quantitativ unklar. Ein weiteres Problem ergibt sich dadurch, daß die Zahlungsbereitschaft für saubere Luft nicht einfach zu ermitteln ist. Da jeder in den Genuß sauberer Luft kommen kann, hat jeder einen Anreiz, seine wahre Zahlungsbereitschaft zu verschleiern. Schließlich sollte auch die Anreizwirkung der Subvention auf die Betreiber des ÖPNV nicht außer Acht bleiben<sup>9</sup>.

Ein prominenter Vorschlag, der die externen Kosten über eine Bepreisung der Emission internalisieren soll, geht auf Arthur Cecil Pigou (1920) zurück. Demnach soll der Staat die Inanspruchnahme sauberer Luft entsprechend ihrer Bewertung durch die Gesellschaft besteuern. Bezogen auf die Verkehrsmittelwahl bedeutet dies, daß sowohl ÖPNV als auch MIV pro emittiertem Schadstoff eine Steuer abführen müßten. Die Preise für beide Verkehrsmittel würden steigen, allerdings nicht in gleicher Höhe. Für eine gegebene Strecke müßten Fahrgäste des ÖPNV nur einen Anteil der Emissionen „bezahlen“. Dieser Anteil wäre beim MIV aufgrund der un-

**...der Staat soll die Inanspruchnahme sauberer Luft entsprechend ihrer Bewertung durch die Gesellschaft besteuern.**

<sup>8</sup> Im Gegensatz zu der idealen Welt sind MIV und ÖPNV in der realen Welt keine perfekten Substitute. Während perfekte Substitute sich nur in unwesentlichen Faktoren unterscheiden, wie z.B. Kugelschreiber mit verschiedenen Farben, sind imperfekte Substitute dadurch gekennzeichnet, daß sie sich in wesentlichen Bestandteilen unterscheiden. Konsumenten von MIV und ÖPNV ziehen nicht allein aus der Mobilität einen Nutzen, weitere Faktoren, wie z.B. Überfüllung der Busse und Bahnen können potentielle Konsumenten abschrecken. Sie ersetzen in diesem Fall eine Einheit MIV nicht durch eine Einheit ÖPNV, nur weil der Preis des MIV um eine kleine Einheit steigt.

<sup>9</sup> Erfahrungen aus dem Feld zeigen, daß die Subvention vom Betreiber oftmals zur Veränderung der Kostenstruktur genutzt wird, ohne daß diese an die Fahrgäste weitergeleitet wird. Konkret bedeutet dies, daß z.B. mehr Personal im Innendienst eingestellt wird.

terschiedlichen Fahrgastkapazitäten ungleich höher: Die Benutzung der PKW würde deutlich verteuert werden<sup>10</sup>.

Die genaue Erhebung dieser Bewertung und damit Bestimmung der Höhe der Steuer erweist sich in der Praxis als äußerst schwierig. Ersatzweise werden deshalb Emissionssteuern nach dem sog. Standard-Preis-Ansatz erhoben. Dabei setzt die Umweltbehörde einen Umweltstandard fest und erhebt eine Steuer auf Emissionen in einer Höhe, die genau zur Erfüllung dieses Standards führt<sup>11</sup>. Es handelt sich dabei um eine reine Lenkungssteuer, die mit dem Ziel eingeführt wird, umweltschädigendes Verhalten zu verteuern und damit zu verringern. Die Einführung von Umweltsteuern auf die Emissionen unterstellt, daß die Emissionshöhe exakt erfaßt wird. Im Straßenverkehr kann die Steuer auf den Kraftstoff, der in engen Zusammenhang zur Emission steht, erhoben werden, da der Einbau von Meßsonden an jedem Fahrzeug zu teuer wäre. Zur Bewertung der Steuer sollte auch die Anreizwirkung auf die politischen Akteure berücksichtigt werden: Es bliebe noch zu klären, wozu das Steueraufkommen verwendet wird und inwieweit eine Entfremdung der Len-

**... die Vermeidung von Luftverschmutzung, stellt aus ökonomischer Sicht ein soziales Dilemma dar.**

... die Vermeidung von Luftverschmutzung, stellt aus ökonomischer Sicht ein soziales Dilemma dar. Da niemand von dem Vorteil aus dem Umweltschutz ausgeschlossen werden kann, die Kosten aber individuell (oder national) anfallen, besteht ein großer Anreiz, am Nutzen teilzuhaben, ohne beizutragen (Freifahrerhypothese). Die Problematik der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird üblicherweise in einem globalen Zusammenhang und auf alle Emissionsquellen bezogen gesehen. Weiter stellt sich die Frage, inwieweit die Bürgerinnen und Bürger Nürtingens eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen

kungssteuer zum Finanzierungsinstrument zu begrüßen ist<sup>12</sup>. Schließlich muß aber berücksichtigt werden, daß die Einführung einer Emissionssteuer auf lokaler Ebene im Alleingang keinen Effekt hätte. Durch Abwanderung in den nächsten steuerfreien Bezirk kann die Steuer legal hinterzogen werden.

Die Mechanismen der dargestellten Instrumente sind durch ihre begrenzte Wirkung bei der Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Kommunen gekennzeichnet, die in starker Konkurrenz zueinander stehen. Dies liegt nicht zuletzt in dem verfolgten Ziel der Luftverschmutzungsverminderung begründet. Nach ökonomischen Gesichtspunkten entzieht sich das Gut saubere Luft einer lokalen Analyse. Die Herstellung sauberer Luft oder anders ausgedrückt, die Vermeidung von Luftverschmutzung, stellt aus ökonomischer Sicht ein soziales Dilemma dar: Da niemand von dem Vorteil aus dem Umweltschutz ausgeschlossen werden kann, die Kosten aber individuell (oder national) anfallen, besteht ein großer Anreiz, am Nutzen teilzuhaben, ohne beizutragen (Freifahrerhypothese). Die Problematik der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird üblicherweise in einem globalen Zusammenhang und auf alle Emissionsquellen bezogen gesehen. Weiter stellt sich die Frage, inwieweit die Bürgerinnen und Bürger Nürtingens eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen

<sup>10</sup> Dabei hätte eine Pigou-Steuer neben dem Substitutionseffekt durch Änderung der relativen Preise auch einen eindeutigen Einkommenseffekt. Dieser Effekt beinhaltet einen Rückgang der Nachfrage nach beiden Gütern.

<sup>11</sup> Dem gleichen Ansatz folgend kann die Behörde auch Verschmutzungslizenzen ausgeben. Nach Festlegung der maximalen Emissionshöhe erteilt die Behörde verbrieft Rechte, anteilig zu emittieren. Solche Lizenzen sollten handelbar sein, wenn gewährleistet werden soll, daß das gegebene Verschmutzungsniveau zu volkswirtschaftlich minimalen Kosten bereitgestellt werden soll. Nicht-handelbare Lizenzen wirken wie Verbote.

<sup>12</sup> Unter Entfremdung der Lenkungssteuer zur Finanzierungssteuer wird die Tendenz verstanden, ökologische Steuern in einem solchen Umfang zu erheben, daß keine spürbaren Reduktionen des umweltschädigenden – besteuerten – Verhaltens stattfinden. Dies erfolgt, um das Steueraufkommen auf einem möglichst hohen Niveau zu halten.

wertschätzen. Der Beitritt zum Klimabündnis erfolgte nur mittelbar durch die Einwohnerinnen und Einwohner. Die ökonomische Theorie der Politik (Frey, 1977) zeigt auf, daß sich politische Akteure bei ihren Entscheidungen im wesentlichen an ihrem Eigeninteresse orientieren, der nicht in allen Bereichen deckungsgleich zu den Bedürfnissen der Wahlbevölkerung ist (Kirchgässner, 1991).

#### 4 Erkenntnisziele, die mit dem gewählten Ansatz verfolgt werden

Der ökonomische Ansatz, daß Akteure sich in ihrem Handeln weitgehend durch die ihnen vorliegende Anreizstruktur bestimmen lassen, ermöglicht es nach der Beschreibung und Analyse dieser Struktur, Verhalten zu erklären und zu prognostizieren. Damit können wir uns für die Aufgabe der CO<sub>2</sub>-Reduktion im Personennahverkehr der Stadt Nürtingen das Ziel setzen, mögliche Maßnahmen bezüglich ihrer Wirksamkeit zu vergleichen. Ein weiteres Ziel kann darin gesehen werden, für jede Maßnahme zu klären, wie sich durch sie die Anreize für die Individuen verändern und welche Nachfrage nach den verschiedenen Verkehrsmitteln sich daraus ergeben würde. Üblich ist in der Ökonomie des weiteren eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen, wobei nicht nur der Nutzen der Maßnahme – hier z.B. die Reduktion des Anteils des PKW-Verkehrs an der Mobilität – herangezogen wird, sondern natürlich auch die Kosten der Maßnahme. Bei der Planung von Maßnahmen ist zu fragen, welches Ausmaß an Reduktion realisiert werden soll. Nachdem sich die Stadt Nürtingen ein solches Klimaschutzziel bereits gesetzt hat, ist es angemessen, zu fragen, mit welchem Maßnahmenbün-

del dieses am kostengünstigsten zu erreichen ist. Wenn die Kosten der CO<sub>2</sub>-Reduktionsmaßnahmen von der gesamten Kommune getragen werden müssen, ist es wichtig zu wissen, ob die BürgerInnen der Stadt Nürtingen das Reduktionsziel teilen, und welchen Maßnahmen sie einen positiven Nettonutzen (nach Abzug der Kosten) beimessen (Pommerehne, 1987). Diese Daten zu erheben, ist ein zusätzliches Ziel, das durch unseren Ansatz nahegelegt wird.

#### 5 Methoden

Um die oben genannten Erkenntnisziele zu erreichen, müssen in entsprechenden Untersuchungen Resultate zusammengeführt werden, die mit sehr unterschiedlichen Methoden gewonnen werden. Empirische und theoretische Arbeiten sind dabei verzahnt. So sind die Anreizstrukturen (die Ausgangs- oder Basisstruktur und die durch die alternativen Maßnahmen modifizierten Strukturen) sowie die sich aus ihnen ergebenden Nachfragen zu modellieren. Diese theoretische Arbeit bedarf der empirischen Ergänzung, etwa um die Parameter des Modells spezifizieren zu können. Solche Ergänzungen werden im Feld gewonnen, z.B. durch die Anwendung ökonometrischer Methoden bei der Erhebung von Nachfragefunktionen. Experimentalökonomische Methoden hingegen dienen zur Erhebung des Verhaltens von Versuchspersonen, die im Laboratorium mit entsprechenden, theoretisch abgeleiteten, Anreizstrukturen konfrontiert werden. So gewonnene empirische Daten werden mit Felddaten aus anderen Gemeinden verglichen, in denen entsprechende Programme durchgeführt wurden. Die Wirkung verschiedener

**...mit welchem Maßnahmenbündel ist ein Klimaschutzziel am kostengünstigsten zu erreichen...**

Maßnahmen kann auch mittels Befragungen untersucht werden (Pommerehne, 1987). Solche Untersuchungen und Längsschnitterhebungen tatsächlicher Verkehrsmittelwahlen können für die Analyse verwendet werden, wieweit die Individuen sich tatsächlich den Anreizen anpassen.

## 6 Implikationen für Nürtingen

Um abzuschätzen, welche Interventionsmöglichkeiten für die politischen Akteure in Nürtingen gegeben sind, wird die Höhe und Zusammensetzung des aktuellen Verkehrsaufkommens ermittelt. Daten wie die Größe der Stadt (Einwohnerzahl), Infrastruktur (Vorhandensein von Geschäften, Ärzten, etc.), Anteil des Durchgangsverkehrs am Gesamtaufkommen uvm. liefern erste Anhaltspunkte über die Größe der Nachfrage nach dem MIV. Diese Daten werden dann in ein geeignetes Modell integriert<sup>13</sup>. Entsprechende Daten für den ÖPNV sind z.B. das Streckennetz, Fahrgastaufkommen, Fahrpreise, etc.. Auf Basis dieser ermittelten Daten werden die Nachfrage nach MIV und ÖPNV und die Substitutionsbeziehungen in einem geeigneten Modell geschätzt. ÖPNV und MIV sind keine perfekten Substitute. Unterschiede in den individuellen Kosten liegen auch in geographischen Gegebenheiten begründet, wie z.B. den zu überwindenden Bergen, der Breite der Straßen etc.. Diese Unterschiede können lokal erheblich sein. Die Substitutionspotentiale

### ÖPNV und MIV sind keine perfekten Substitute.

können deshalb lokal unterschiedlich stark ausfallen. Einen weiteren Einfluß auf die Höhe der Substitutionspotentiale hat sicherlich auch die Lage der Kommune im regionalen Kontext. Aufgrund der Ballungsdichte erscheint die Annahme einer hohen Konkurrenz zwischen den Gemeinden plausibel. Wie dargelegt, können einseitig eingeführte, umweltpolitische Maßnahmen in einer solchen Konkurrenzsituation gegenteilige Wirkungen erzielen. Die durch Umweltsteuern auf Kraftstoffe ausgelöste Abwanderung in Nachbargemeinden könnte das Fahraufkommen insgesamt erhöhen und damit die ökologische Intention konterkarieren. Dabei können Instrumente wie Steuern und Lizenzen aus politischen Gründen gar nicht eingeführt werden: Nürtingen besitzt weder eine eigene Steuererhoheit auf Kraftstoffe, noch die Berechtigung, Umweltstandards zu setzen und Lizenzen auszugeben.

Dagegen ist die Kommune berechtigt, eine eigene Auflagenpolitik durchzuführen. Beispielsweise könnte die Stadt Nürtingen Parkraum bewirtschaften. Im bewirtschafteten Bereich würden dadurch die Kosten des MIV erhöht, ohne daß die Kosten des ÖPNV verändert worden wären. Die kurzfristigen Effekte wären für den Gemeindehaushalt zu begrüßen. Mehr Einnahmen bedeuten eine Bilanzverbesserung. Der Gewinn ist allerdings nur kurzfristig zu erwarten, langfristig weichen die Individuen in nahe Städte aus, in denen Parkraum entgeltlos – oder billiger – nutzbar ist. Dem kurzfristigen Gewinn stehen langfristige Verluste gegenüber: Durch den Rückgang an Konsumenten und Konsumentinnen im Innenstadtbereich wandern auch die Geschäfte ab, die Gewerbesteuereinnahmen sinken. In die gleiche Richtung wirkt die Ausweitung von Fußgängerzonen – d.h. Einfahrverbot für den MIV. Zwar hat diese Maßnahme keine kurzfristige haushaltspolitische Bedeutung, aber die Individuen können die einseitige Verteuerung des MIV durch restriktive Verkehrsberuhigung wieder zum Anlaß zur Abwanderung nehmen. Solche Maßnahmen, die auf eine Verteuerung des individuellen Personenverkehrs abzielen, sind deshalb nur im Verbund mit den Nachbargemeinden zu empfehlen.

Demgegenüber führt eine Verbilligung des ÖPNV durch Subventionierung nicht unmittelbar zu Abwanderungen. Subventionierung muß dabei nicht auf die Verbilligung der Fahrpreise allein beschränkt sein. Vielmehr sind verschiedene Ansatzpunkte denkbar: Ausbau des Streckennetzes, Verbesserung der Erreichbarkeit, Anbindung von Haltestellen uvm. Wir stoßen aber auf die in Abschnitt 3 genannten Probleme bei Subventionen bezüglich der Ermittlung der genauen Höhe der Subvention, der Finanzierung der Maßnahme und der Anreizwirkung für die Betreiber. Die Finanzierung der Maßnahme könnte durch Umschichtung im bestehenden Haushalt erfolgen. Weiter könnte die Zahlungsbereitschaft der BewohnerInnen Nürtingens für saubere Luft ermittelt werden und zur Finanzierung der Subvention abgeschöpft werden, z.B. durch eine Grundsteuer. Bei der Analyse

<sup>13</sup> Modelle bilden die Realität stark vereinfacht ab, um zentrale Wirkzusammenhänge darzulegen. Zentraler Bestandteil eines Modells sind Annahmen über bestimmte Zusammenhänge. Eine plausible Annahme hier ist z.B. folgende: Die Nachfrage nach MIV ist bei Konstanz aller Faktoren um so größer, je größer die Einwohnerzahl im fahrfähigen Alter ist.

der Maßnahme können allokativen und distributiven Effekte unterschieden werden. Allokativen Effekte beinhalten den Abbau der Ineffizienzen, die durch die externen Effekte entstehen, während die Untersuchung distributiven Effekte analysiert, wer der Nutznießer sauberer Luft ist. Ebenso wird die Folgewirkung solcher Maßnahmen hinsichtlich der allokativen und distributiven Auswirkungen bewertet<sup>14</sup> (Sen, 1961).

Eine ökonomische Empfehlung wird schließlich auf der Basis des Vergleiches der Ergebnisse der einzelnen Kosten-Nutzen-Analysen der jeweiligen Maßnahmen ausgesprochen. Die bekannten Schwierigkeiten der Kosten-Nutzen-Analyse werden insbesondere dadurch vergrößert, daß die hier aufgezählten Maßnahmen alle höchstens zweitbesten Charakter haben. In der besten aller Welten sind im Gegensatz zum gewählten Ansatz alle Emissionsquellen Bestandteil der Betrachtung. Weiter ist der Nutzen aus der Maßnahme genau bekannt, ebenso wie potentielle Unterschiede in den Vermeidungskosten.

Subventionierung muß dabei nicht auf die Verbilligung der Fahrpreise allein beschränkt sein.

## 7 Bezugnahme auf andere sozialwissenschaftliche Ansätze, Schlußfolgerungen

Der hier vorgestellte Ansatz ist anreizorientiert<sup>15</sup>. Damit geraten notwendigerweise bestimmte Bestimmungsgründe des

<sup>14</sup> Eine Finanzierung der Subventionen über den Gemeindehaushalt kann voraussichtlich nicht allein aus Grundsteuer finanziert werden (vor allem wenn man eine Abwanderung vermeiden will). Andere Aufgaben der Gemeinde können dann u.U. nicht mehr durchgeführt werden.

<sup>15</sup> Das gilt auch für den in unserem Projekt „Umweltgemeingüter“ verfolgten Ansatz. Dort werden vor allem spieltheoretische Analysen der Situation und experimentelle Studien zum tatsächlichen Verhalten angefertigt.

## ■ Schwerpunktthema

Verhaltens außer Blick  
oder zumindest an  
den Rand des Blickfel-

des. Dazu gehören insbesondere politische und persönliche „Kulturen“, wie Normen, Gewohnheiten, Lebensstile, etc. und ihre Dynamik. In unserem Ansatz setzen wir voraus, daß die Akteure voll informiert sind. Darüber hinaus sehen wir von Kommunikationsprozessen unter ihnen im wesentlichen ab. Damit gerät auch das Entstehen von individuellem und kollektivem „Bewußtsein“ außer Blick. Unsere Partnerprojekte stellen mit unterschiedlichen Methoden Wissen über die genannten Aspekte der „Kulturen“ und des „Bewußtseins“ zu Verfügung: Wir erfahren etwas über ihre unterschiedliche Wahrnehmung der Situation, ihr Wissen über Handlungskonsequenzen und -alternativen, ihr Lernen, ihre Normgebundenheit und ihre Verantwortungszuschreibungen. Darüber hinaus werden soziale Gruppen und Kommunikationsprozesse sichtbar, die das Verhalten der Individuen prägen und verändern. Insgesamt ergibt sich daraus ein wesentlich komplexeres Bild von den Handelnden und ihrer Eingebundenheit in soziale (und politische) Prozesse. Diese Ansätze sollten in eine

Gesamtsicht der Probleme

**...dauerhaft können nur  
solche Verhaltensänderungen erreicht werden,  
die von einer geeignet veränderten Anreizstruktur  
nahegelegt werden.**

der Verhaltensänderung integriert werden. Schließlich werden in den Partnerprojekten aus der Begleitforschung zu speziellen Maßnahmen weitere empirisch auffindbare Einflußgrößen der Verhaltensänderung erfaßt. Aus den hier dargelegten Gründen gehen wir davon aus, daß dauerhaft nur solche Verhaltensänderungen erreicht werden können, die den individuellen Interessen der Akteure entsprechen, also von einer geeignet veränderten Anreizstruktur na-

hegelegt werden. Die in der Ökonomie angenommene Konstanz der Präferenzen mag jedoch – zumindest auf lange Sicht – nicht immer gegeben sein.

### Kontakt

Axel Ostmann  
Universität Karlsruhe  
Postfach 151150  
76128 Karlsruhe  
email: axel@cops.uni-sb.de

### Literatur

- Franzen, A. (1997). Umweltsoziologie und Rational Choice: Das Beispiel der Verkehrsmittelwahl. *Umweltpsychologie*, 1, 40-51.
- Frey, B.S. (1977). *Neue politische Ökonomie*. München: Piper.
- Hardin, G.R. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162, 1243-1248.
- Kirchgässner, G. (1991). *Homo oeconomicus*. Tübingen: Mohr.
- Pigou, A.C. (1920). *The Economics of Welfare*. London: Macmillan.
- Pommerehne, W.W. (1987). *Präferenzen für öffentliche Güter*. Tübingen: Mohr.
- Sen, A. (1961). *Welfare Economics*. Boston: MIT Press

## ■ Service

### Neuerscheinungen H-P

- Halbritter, G. (1999). *Umweltverträgliche Verkehrskonzepte*. Bielefeld: E. Schmidt. DM 86,00.
- Hellbrück, Jürgen & Fischer, Manfred (1999). *Umweltpsychologie*. Ein Lehrbuch. Göttingen u.a.: Hogrefe. ISBN 3-8017-0621-4, DM 89,-
- Hennig, C. (1999). *Reiselust. Touristen, Tourismus und Urlaubskultur*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp. DM 14,80.
- Herzog, M. (1999). *Jugend und Sustainable Development*. Frankfurt/M. et al.: Peter Lang. ISBN 3-631-34680-8.
- Hopfmann, J. & Winter, G. (1999). *Zukunftsstandort Deutschland. Das Programm der umweltbewußten Unternehmer*. München: Droemer. DM 16,90.
- Hoyos, C. Graf & Frey, D. (Hrsg.). (1999). *Arbeits- und Organisationspsychologie. Ein Lehrbuch*. Weinheim: Beltz. ISBN: 3-621-27432-4, DM 78,00.
- Hutchison, E. (1999). *Dimensions of human behavior*. London: Sage. 0-7619-8615-4.
- Jänicke, M., Kunig, P. & Stitzel, M. (1999). *Lern- und Arbeitsbuch Umweltpolitik*. Bonn: Dietz. ISBN 3-8012-0283-6, DM 29,80.
- Jositz-Pritscher, I. (1999). *Umweltbewußtsein und Landwirtschaft - Panelbefragung zu Umweltwissen,- einstellungen und -verhalten bei agrarischer und nichtagrarischer Bevölkerung*. Shaker Verlag. ISBN: 3826562062, DM 98,00.
- Kahlenborn, W. (1999). *Tourismus- und Umweltpolitik. Ein politisches Spannungsfeld*. Berlin: Springer. DM 89,00.
- Lehmann, J. (1999). *Befunde empirischer Forschung zu Umweltbildung und Umweltbewußtsein*. Opladen: Leske + Budrich. ISBN: 3810022683, DM 36,00.
- Linneweber, V. & Kals, E. (1999). *Umweltgerechtes Handeln. Barrieren und Brücken*. Berlin: Springer. DM 98,00.
- Martens, B. (1999). *Die gesellschaftliche Resonanz auf das Abfallproblem*. Wiesbaden: DUV. DM 58,00.
- MacNaghten, Ph. & Urry, J. (1999). *Contested Natures (Theory, Culture & Society)*. London: Sage Publitions. Ca. DM 49,00.
- Missbach, A. (1999). *Das Klima zwischen Nord und Süd*. Münster: Westf. Dampfboot. DM 48,00
- Mortimore, M. & Adams, W.M. (1999). *Working the Sahel. Environment and Society in Northern Nigeria* (Global Environmental Change Series). London: Routledge. DM 158,56.
- Noller, P. (1999). *Globalisierung, Stadträume und Lebensstile. Kulturelle und lokale Repräsentationen des globalen Raums*. Opladen: Leske + Budrich DM 58,00
- Oerter, R. (1999). *Menschenbilder in der modernen Gesellschaft*. Stuttgart: Enke. DM 38,00.
- Opaschowski, Horst W. (1999). *Umwelt. Freizeit. Mobilität. Konflikte und Konzepte*. Opladen: Leske u. Budrich. ISBN: 3810023078, DM 49,00.
- Palo, M. (1999). *World Forests, Society and Environment* (World Forests, V. 1). Kluwer Academic Pub.
- Payne, J. (1999). *Researching health needs. A community based approach*. London: Sage. ISBN 0-7619-6083-X/0-7619-6084-8.
- Peiß, A. (1999). *Nachhaltige Entwicklung und Internationalisierung in der Energiewirtschaft*. ISBN: 389673072X, DM 128,00.
- Pena, D.G., Pena, D. & Pena, D. G. (1999). *Chicano Culture, Ecology, Politics: Subversive Kin* (Society, Environment, and Place). Univ of Arizona Press.