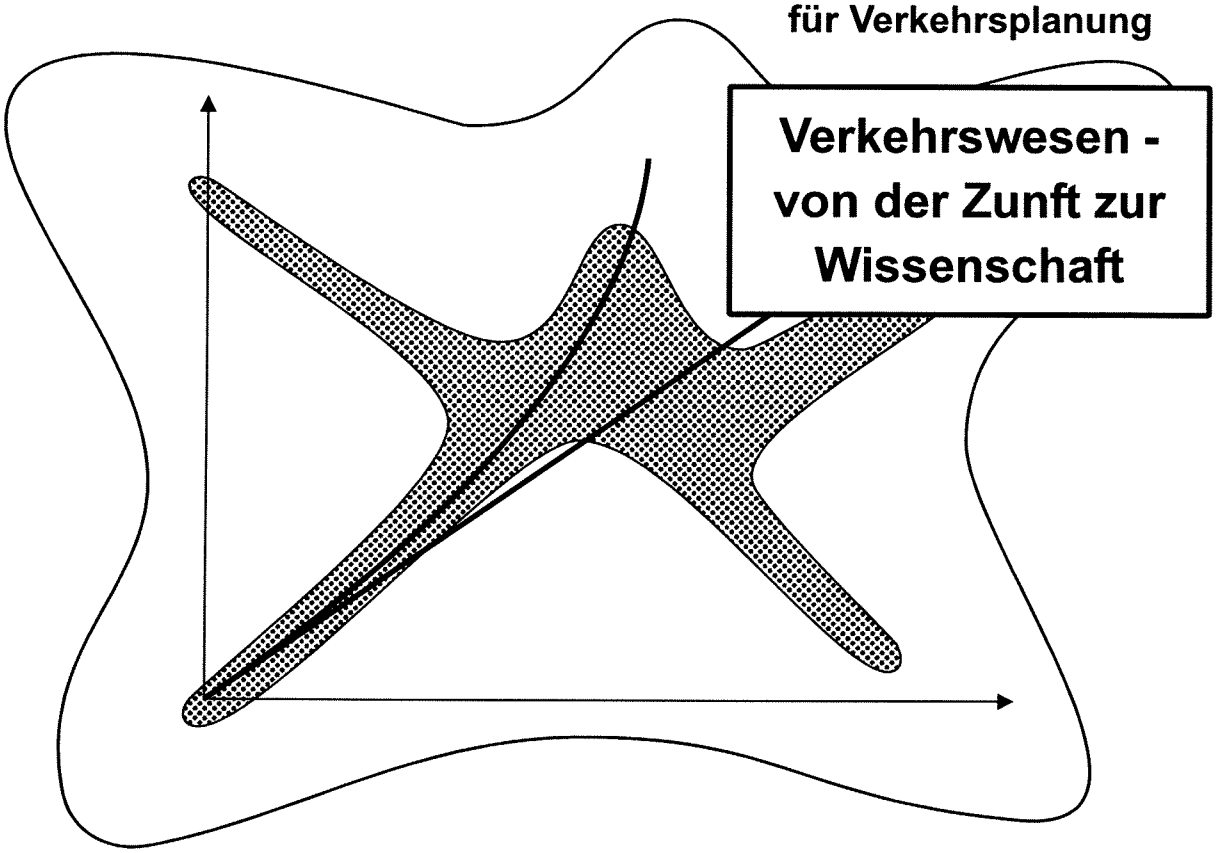
BEITRÄGE ZU EINER ÖKOLOGISCH UND SOZIAL VERTRÄGLICHEN VERKEHRSPLANUNG

2/2008

Festseminar Prof. Knoflacher zur Emeritierung als Ordinarius für Verkehrsplanung



veranstaltet vom

INSTITUT für VERKEHRSPLANUNG UND VERKEHRSTECHNIK TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

BEITRÄGE ZU EINER ÖKOLOGISCH UND SOZIAL VERTRÄGLICHEN VERKEHRSPLANUNG

SEMINAR

veranstaltet vom
Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
der Technischen Universität Wien

VERKEHRSWESEN - VON DER ZUNFT ZUR WISSENSCHAFT

Festschrift

am
20. Oktober 2008

TU Wien
Karlsplatz 13
Festsaal

Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
Technische Universität Wien

Herausgeber: Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Wien, 1040 Wien

Redaktion: Univ. Lektor Heinrich J. Zukal, MAS MSc

Druck: Grafisches Zentrum HTU GmbH., 1040 Wien

ISBN 978-3-9501909-6-0

Gedruckt auf BIOTOP 3

Für den Inhalt namentlich gekennzeichneter Beiträge sind die Autorinnen und Autoren verantwortlich. Die in der Arbeit wiedergegebenen Abbildungen wurden von den Autoren zur Verfügung gestellt.

Die Texte der Beiträge wurden an die seit 1. August 2006 geltende deutsche Rechtschreibung angepasst, außer wenn die Autoren die vor dem 1. August 2006 geltende Rechtschreibung beibehalten wollten. Bei wortwörtlichen Textpassagen wurde die zum Erscheinungszeitpunkt geltende Rechtschreibung beibehalten.

INHALTSVERZEICHNIS

Programm 7

JOSEF MICHAEL SCHOPF
Knoflacher emeritiert – ein Vorwort 9

PETER SKALICKY
Begrüßung und Eröffnung 13

JOSEF EBERHARDSTEINER
Begrüßung 17

DINESH MOHAN
The Epidemiology of Traffic Safety: The Evidence, Beliefs and Common Assumptions 21

BYSTRIK BEZÁK
Bewegungsfreiheit und die nachhaltige Mobilität 41

PETER KOTAUCZEK
Verkehrsplanung aus der Sicht der Humaninformatik 53

GERHARD FASCHING
Die technische Kreativität ist nicht einspurig 65

FRANZ LESÁK
Nahverkehr und Fernverkehr. Zwei Reisevarianten. 83

GÜNTER HARDER
Zur Problematik von Weg, Zeit und Raum in der Verkehrsabwicklung von Metropolregionen Deutschlands 91

HERMANN KNOFLACHER
Verkehrswesen – von der Zunft zur Wissenschaft 103

JOSEF MICHAEL SCHOPF
Chancengleichheit im Straßenquerschnitt – oder: Wie breit müssen Verkehrsanlagen sein? 119

JOSEF MICHAEL SCHOPF
Grünblinken – beliebt, aber nachteilig 137

JOSEF MICHAEL SCHOPF
Tempolimits – ungeliebt, aber wirksam 147

REINHARD HALLER
Wie enge Kurven eine Richtlinie ins Schwanken bringen 165

THOMAS MACOUN, HEINRICH ZUKAL
Die Entdeckung des Planers als rückgekoppeltes Element im System 173

JOSEF MICHAEL SCHOPF
Vom „ruhenden Verkehr" zu „abgestellten Fahrzeugen" 183

PAUL PFAFFENBICHLER
Was Bienen und Menschen gemeinsam haben 201

REINHARD HALLER
Einführung des Systemdenkens in das Verkehrswesen 211

TADEJ BREZINA
Mythen und dennoch Dogmen – Mobilitätswachstum und
Freiheit der Verkehrsmittelwahl 217

TADEJ BREZINA
Die These der Zeiteinsparung durch Geschwindigkeitserhöhung auf
dem Prüfstand – Im Zentrum eines Paradigmenwechsels 231

GÜNTER EMBERGER
Spezies Autofahrer 247

ROBERT KÖLBL, THOMAS MACOUN
Die Verkehrsplanung unter Berücksichtigung von Wirkungsmechanismen
der Evolutions- und Systemtheorie 263

THOMAS MACOUN
Ersterhebung von Online-Abgasbelastungen für verschiedene
Mobilitätsformen 277

TADEJ BREZINA
Dimensionierung von Straßensystemen – Der richtige Umgang
mit dem „Level of Service F" 295

GÜNTER EMBERGER
Economy of Scale, die Transportkosten und das Ökosystem 307

HARALD FREY
Die neuen Gottheiten des Kapitalismus und ihre Entstehung –
Geld als Zweck und Ziel 327

GÜNTER EMBERGER
Lernen – Lehren – Überleben – Was steckt dahinter? 349

HARALD FREY
Exponentielles Geldwachstum und seine Folgen – Ein gefährliches Spiel
mit dem evolutionären Mangel des Menschen 361

HARALD FREY
Der Stau ist kein Verkehrsproblem 369

Autoren 379

Hermann Knoflacher – Liste der Bücher 381

Hermann Knoflacher – Liste ausgewählter Buchbeiträge 387

Hermann Knoflacher – Liste ausgewählter Zeitschriftenartikel 393

PROGRAMM

9.30 Begrüßung und Eröffnung

Magnifizenz O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Skalicky
Rektor der Technischen Universität Wien

Spektabilis Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Josef Eberhardsteiner
Dekan der Fakultät für Bauingenieurwesen

10.00 **Prof. Dinesh Mohan**
Professor of Transportation Safety at
Transportation Research and Injury Prevention Programme, Indian Institute of Technology (IIT), Delhi

„The epidemiology of traffic safety: the evidence, beliefs and common assumptions"

10.30 **Prof. Dr. Bystrik Bezák**
Department of Transport Construction and Traffic Engineering,
Slovak University of Technology in Bratislava

„Bewegungsfreiheit und die nachhaltige Mobilität"

11.00 Kaffeepause

11.30 **Prof. Dipl.-Ing. Peter Kotauczek**
Wissenschaftlicher Leiter des Instituts für Humaninformatik
auf Burg Hartenstein

„Verkehrsplanung aus der Sicht der Humaninformatik"

12.00 **Em. O.Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Fasching**
Institut für Sensor- und Aktuatorsysteme,
Technische Universität Wien

„Die technische Kreativität ist nicht einspurig"

12.30 Mittagsbuffet

14.00 **Prof. Geetam Tiwari**
Transportation Research and Injury Prevention Programme, Indian Institute of Technology (IIT), Delhi

„Integrating informal activities into formal street designs - case studies from India"

14.30 **O. Univ. Prof. i.R. Mag.art. Franz Lesák**
Institut für Kunst und Gestaltung,
Technische Universität Wien

„Nahverkehr und Fernverkehr. Zwei Reisevarianten."

15.00 Kaffeepause

15.30 **Prof. Dr.-Ing. Günter Harder**
Universität Hannover,
Fachgebiet Verkehr und Städtebau der
Technischen Universität Poznan (PL)

„Zur Problematik von Weg, Zeit und Raum in der Verkehrsabwicklung von Metropolregionen Deutschlands"

16.00 **o.Univ.Prof. Dr. Hermann Knoflacher**
Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik,
Technische Universität Wien

„Verkehrswesen – von der Zunft zur Wissenschaft"

16.30 Abschließende Worte

Hermann Knoflacher

VERKEHRSWESEN – VON DER ZUNFT ZUR WISSENSCHAFT

Verkehrswesen – von der Zunft zur Wissenschaft

Bei den folgenden Ausführungen handelt sich nur um einen Teil des Erlebten, da ich mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Platz nur auf die wichtigsten Stationen der vergangenen 40 Jahre eingehen kann.

Einleitung

Während des Bauingenieurstudiums in Wien war für mich ein Unterschied zwischen den Grundlagenfächern der Mathematik, der darstellenden Geometrie, der Logik der konstruktiven Fächer des Wasserbaues und der Hydraulik einerseits und dem Verkehrswesen andererseits eher instinktiv fühlbar, den ich mir damals nicht erklären konnte. Die schlüssige Logik der Mathematik und ihrer Anwendung in der Mechanik unterschied sich zwar graduell von der späteren Anwendung in den konstruktiven Fächern, die sich der mathematischen Methoden bedienen, die Parameter des jeweiligen Materials aus unterschiedlichen Experimenten bezogen, wobei man sich von den gefährlichen Grenzwerten durch Sicherheitsfaktoren von der Realität des Materialverhaltens fern zu halten versucht. Trotz dieser begründeten, wenn auch nicht immer rational nachvollziehbaren Annahmen wichen diese Fächer aber nicht so deutlich von dieser Logik ab wie das Verkehrswesen. Dort traf man weit mehr Annahmen, insbesondere über menschliches Verhalten – meist zwar mit plausiblen, aber nicht schlüssigen Begründungen. Hinzu kam noch der Umstand, dass ich in meiner damaligen praktischen Tätigkeit bei Bauformen Fahrbahnen projektierte, die als Übergangsbogen die Klothoide verwendeten, während an der Technischen Hochschule Wien immer der doppelte Kreisbogen gelehrt wurde, den ich aufgrund seiner fahrdynamischen Nachteile und der fehlenden Logik gegenüber dem stetigen Übergang von der Geraden zum Kreisbogen, den die Klothoide anbietet, bei meinem Programm ablehnte. Von Prof. Hanker, dem gegenüber ich meine von der Aufgabenstellung abweichende Lösung verteidigte, die er mit den Worten: „Wenn Sie meinen, dass das in der Praxis heute so angewendet wird, dann wird es wohl stimmen." kommentierte, erhielt ich trotzdem ein „Vorzüglich". Von Interesse war für mich damals einerseits die Grenzschichttheorie der Hydraulik und meine Neigung zur Mechanik, die ich durch eine Dissertation über den „unvollkommenen Brunnen" begann, jedoch durch meine Anstellung am Institut für Straßenbau und Verkehrswesen durch das Ersuchen meines damaligen Chefs doch eine Dissertation im Verkehrswesen zu machen, gestoppt wurde.

Als „Bibel" des Verkehrswesens galt - als ich 1963 am Institut für Verkehrswesen als Vertragsassistent begann - das Highway Capacity Manual 1950, dem die neue Fassung 1965 folgte. Durch mein Studium der Mathematik und Geodäsie lernte ich andere Formen des Denkens kennen, die sich vom Ingenieurwesen nicht nur graduell, sondern zum Teil grundsätzlich unterscheiden. Am Institut begann ich daher nach den Grundlagen der im Verkehrswesen verwendeten Elemente zu suchen und begann mit den einfachsten, der Breite der Verkehrsanlagen. Die Spurweiten der Eisenbahnen waren Festlegungen, die sich offensichtlich in der Praxis bewährten, sowie Vorläufer in der Konstruktion der Kutschen hatten bzw. im Bergbau Verwendung fanden, wo man damit schon vor der Dampfmaschine auf Rädern Erfahrungen gesammelt hatte. Auch die Konstruktion von Schiene und Spurkranz weisen eine - wie ich heute weiß - „Passlogik" auf, die den fahrdynamischen Eigenschaften Rechnung trägt.

Der Unterschied zwischen Querneigung im Fahrbahnbau und Überhöhung beim Eisenbahnwesen war für die Eisenbahn aufgrund der relativ kleinen Dimension des Spurkranzes durchaus nachvollziehbar, nicht hingegen die mehr oder weniger willkürliche Aufteilung der Kompensation der Seitenführungskraft durch Querneigung und Seitenreibung in den Richtlinien für die Projektierung von Fahrbahnen.

Eine schlüssige Antwort auf meine Frage, warum Fahrstreifen eine gewisse Breite aufweisen, gab es in der gesamten mir damals zugänglichen – und auch heute für die damalige Zeit zugängliche – Literatur nicht. Dass Fahrbahnen mit höheren Geschwindigkeiten breitere Fahrstreifen aufweisen, war plausibel. Warum sie aber gerade so breit sein sollen wie in den Richtlinien – waren doch die Fahrzeuge viel schmäler – war damals für mich nicht nachvollziehbar. Heute weiß ich, dass die meisten Breitenangaben der Richtlinien falsch, weil viel zu groß, sind.

Durch einen Spezialisten für Verkehrssicherheit, Prof. Bitzl, der damals mein Chef war, hatte ich Gelegenheit zigtausende von Verkehrsunfällen, nicht nur anhand der statistischen Meldeblätter, sondern auch der Unfallprotokolle auszuwerten und damit die Möglichkeit an einem Datenmaterial zu arbeiten, in dem nicht nur technische Parameter, sondern auch Größen, die den Menschen betrafen, Indikatoren der Verhaltensweisen, aufgenommen wurden. Bei der Analyse zeigte sich, dass manche der damaligen Glaubenssätze des Verkehrswesens, wie etwa der Glaube (das Dogma), dass lange Geraden zu Ermüdungsunfällen führen würden, empirisch nicht bestätigt werden konnten. Es war aus den Auswertungen eher anzunehmen, dass auf glatten, ebenen, Fahrbahnen mit einer geschwungenen (modernen) Linienführung die Wahrscheinlichkeit für nächtliche Ermüdungsunfälle signifikant höher war als auf den nach alten Prinzipien mit Geraden und Kreisbogen trassierten Fahrbahnen. Diese weisen viel häufiger lange Geraden, den doppelten Übergangsbogen oder den Kreisbogen auf als die nach den neuen Prinzipien geschwungenen Formen der Linienführung.

Für eine damals von der NASA veröffentlichte Arbeit über das Aquaplaning beim Starten und Landen der Flugzeuge, in welcher eine aus den Versuchen gewonnene empirische Formel abgeleitet wurde, konnte ich Dank meiner Neigung zur Mechanik eine logisch nachvollziehbare Herleitung veröffentlichen, in welcher das Aquaplaning auf die Eigenschaften der Flüssigkeit zwischen Fahrbahn und Reifen, die Geschwindigkeit und auf den Reifeninnendruck zurückgeführt werden konnte (wenn man die Fahrbahntextur vernachlässigt). Damit war auch erklärbar, warum die damals in Betrieb befindlichen Pkw mit deutlich niedrigem Druck in den Vorderreifen überdurchschnittlich hoch an Aquaplaningunfällen beteiligt waren (Knoflacher, 1967). Nach Prof. Bitzls Tod musste ich eine Reihe seiner Forschungsarbeiten fertig stellen.

Das Institut wurde von Prof. Steierwald übernommen, der eine dogmatisch verkehrstechnische Richtung verfolgte, die für mich wenig interessant war, was zwangsläufig nicht konfliktfrei blieb. Das Angebot in die Wiener Stadtplanung zu gehen war für mich wenig attraktiv, denn politische Weisungen kannte ich aus meiner Praxis bei den österreichischen Bundesbahnen. Der damalige Präsident des Kuratoriums für Verkehrssicherheit, Dr. Veit, machte mir ein Angebot am Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV) ein Forschungsinstitut einzurichten, das ich gegen den Rat meiner Eltern und nach einem Gespräch mit Prof. Engel annahm. Im KfV hatte damals die Psychologie bereits einen guten Ruf für die Untersuchungen menschlichen Verhaltens im Verkehrswesen erlangt (Prof. Klebelsberg, die später nach Deutschland berufenen Professoren Biehl und der mathematisch orientierte Kollege Wottawa waren dort tätig). Deren Untersuchungen über das Reaktionsverhalten von

Autolenkern zeigt den Unterschied zur naiven Annahme des Verkehrswesens, die von einer Sekunde Erkennungs- und Reaktionszeit ausging, dass diese erstens variiert, im Schnitt länger als eine Sekunde dauert und bis zu 13 Sekunden in ungewohnten Situationen ausmachen kann.

Aus dem eigenen statistischen Datenmaterial über das Unfallgeschehen von Landstraßen konnte ich den damals schon bekannten Zusammenhang zwischen Unfallrate und dem Radius bestätigt finden: Die Unfallrate steigt bei kleineren Radien überproportional an (Knoflacher, 1975). Liest man hingegen die Trassierungsrichtlinien, dann steht in deren Präambel, dass Fahrbahnen, die nach den Grundsätzen dieser Richtlinien gebaut werden, an jeder Stelle das gleiche Maß an Sicherheit aufweisen müssen bzw. sollen. Bei Kurvenfahrten ist die Seitenführungskraft die kritische Größe für Schleudern oder Kippen. Es lag daher auf der Hand dort nach dem Widerspruch zwischen den Ansprüchen, den die Richtlinien erhoben und den Beobachtungen zu suchen. Die Ursache war bald gefunden: In Österreich, wie in anderen Ländern Mitteleuropas, nimmt die Querneigung von einem Mindestwert beginnend mit abnehmendem Radius proportional zur Seitenführungskraft zu, was in den Trassierungsdiagrammen in der logarithmischen Skala zum Ausdruck gebracht wird. Allerdings nicht infinitum, sondern nur bis zu einem Maximalwert (damals 7 %). Dieser ist auch begründet. Aufgrund der bei Winterglätte entstehenden Gefahr, dass Lastzüge, die in Kurven stehen bleiben, beim Anfahren nach innen rutschen, wurde eine so genannte „Maximalquerneigung" eingeführt, die unabhängig vom Bogenradius bei kleinen Radien beibehalten wird. Der Lenker eines Fahrzeuges kennt diesen Bruch, diese „Teillogik", natürlich nicht und erwartet – falls er den Kreisbogen in der Krümmung richtig einschätzt – eine Beziehung, wie er sie bisher bei allen anderen Kreisbogen angetroffen hat, d.h. er extrapoliert die Querneigung (falls er sie nicht wahrnehmen kann) entsprechend seiner Erfahrung. Berechnet man diese Differenz zwischen erwarteter Aufnahme der Seitenführungskraft und der tatsächlich vorhandenen, ergibt sich genau jener Verlauf, der aus der empirischen Unfallforschung ermittelt wurde. Es handelt sich daher um ein geplantes Unfallrisiko, das aus Unkenntnis menschlicher Verhaltensweisen und der ungeprüften Annahme bestimmter Prinzipien, die in sich logisch aber in der Gesamtheit nicht schlüssig sind, entsteht. Jene Personengruppe, die die Richtlinien gemacht hat, versteht offensichtlich nichts oder zu wenig von menschlichen Verhaltensweisen und jene, die sich mit den Verhaltensweisen beschäftigt, weiß nicht, welche Prinzipien bei der Entstehung der Richtlinien, die die Außenwelt verändern, maßgebend waren. Eine Kluft zwischen Disziplinen wird erkennbar, jede für sich zumindest partiell logisch. Das Ergebnis sind Verletzte, Schwerverletzte und Tote, ganz zu schweigen von den materiellen Schäden.

1965 wurde das neue Highway Capacity Manual veröffentlicht, das die Grundlagen für die Straßenplanung bildete bzw. bilden sollte. Für die Bedarfsermittlung wurden für die Kapazität (Menge an Fahrzeugen, die pro Stunde einen Querschnitt passieren können) ein Wert von 2.000 Pkw-Einheiten pro Fahrstreifen (Richtungsverkehr) angegeben. Dieser Wert gilt nur für ideale Verhältnisse, optimale Fahrbahnbedingungen und Verkehrsteilnehmer, sozusagen ein theoretischer Maximalwert, nur erreichbar, wenn die Fahrstreifenbreite mindestens 12 Fuß (3.62 m) beträgt und keine Hindernisse näher als 1.80 m zum Fahrbahnrand liegen. Nach diesen Prinzipien wird heute nach wie vor an den meisten einschlägigen Instituten gelehrt. Mein damaliger Professor kam aus München. Ich hatte damit zahlreiche Möglichkeiten mit der Stadtverwaltung in München unter anderem schon damals so genannte „rote Wellen" zu planen, um den Benutzern der Schnellbahn Zeitvorteile auf den Achsen, wo sie eingerichtet wurden, zu verschaffen. Um mit dem damals noch durch München strömenden Autoverkehr fertig zu werden hatte man am Mittleren Ring in München durch Markierungen den Quer-

schnitt in wesentlich schmälere Fahrstreifen eingeteilt als sie in den Richtlinien vorgesehen waren. 2.05 m und 2.20 m breite Fahrstreifen waren damals am Mittleren Ring häufig anzutreffen. Nach den Regeln des Highway Capacity Manual musste man unter diesen Bedingungen mit massiven Abschlägen gegenüber dem idealen Maximalwert rechnen, da jede Verringerung der Fahrstreifenbreite, ebenso wie ein geringerer Abstand seitlicher Hindernisse zum Fahrbahnrand, massive Abmilderungsfaktoren unter diesen Bedingungen erfordert.

Zur Überprüfung der Gültigkeit dieser „Planungsprinzipien" genügt im Wesentlichen eine Stoppuhr, die Kenntnis der Fahrstreifenbreite und die Fähigkeit Fahrzeuge zu zählen. Damit ausgerüstet zählte ich die Zahl, der den Querschnitt passierenden Fahrzeuge und stellte zu meiner Überraschung fest, dass in der Realität annähernd doppelt so viele Fahrzeuge den Querschnitt problemlos durchfuhren, keineswegs unter idealen Fahrbahnverhältnissen und auch keineswegs in einer Idealzusammensetzung von Verkehrsteilnehmern.

Die Literaturrecherche ergab, dass ich nicht der erste war. Die Fachwelt nahm allerdings von diesen empirischen Nachweisen keine Kenntnis – bis heute nicht. Ausgestattet mit diesen mehrfach wiederholten und bestätigten empirischen Ergebnissen führte ich in der Folge den Nachweis, dass man mit Fahrstreifenbreiten unter 2.50 m bis zu einem Schwerverkehrsanteil von 8 % bzw. 12 % die gleiche Kapazität (den gleichen Durchfluss) erzielt, ohne Leistungseinbußen zu erleiden (Knoflacher, 1968). (Dabei wird angenommen, dass ein Fahrzeug, das 2.50 m überschreitet, zwei Fahrstreifen gleichzeitig besetzt.) 1968 veröffentlicht wurde das weder von der wissenschaftlichen Community noch von den Verfassern der Richtlinien, die offensichtlich weniger nach wissenschaftlichen Grundlagen sondern nach Dogmen arbeiten, wie ich in der Zwischenzeit feststellte, wahrgenommen, von der Praxis hingegen sehr wohl.

Wollhandkrabben und Fahrstreifenbreite

Im KfV untersuchte ich die Wirkung unterschiedlicher Fahrbahnmarkierungen (Randmarkierung, Mittelmarkierung oder keine Markierung) auf das Fahrverhalten, d.h. die Position der Lenker im Querschnitt. Dazu wurde mit der einer Bezirkshauptmannschaft im straßenfreundlichen Niederösterreich vereinbart, bei neuen Fahrbahnbelägen zunächst keine Markierung anzubringen, auf vergleichbaren Streckenabschnitten nur Randmarkierungen oder nur Mittelmarkierungen und schließlich Rand- und Mittelmarkierungen. Ohne auf Details einzugehen, die in der Veröffentlichung beschrieben sind (Knoflacher, 1975), zeigte das Ergebnis der Seitenabstandsmessungen eine im Verkehrswesen unbekannte Funktion mit einer schmalen Spitze links und rechts auslaufend, die durch die Normalverteilung nicht befriedigend beschrieben werden konnte. Die gleiche Funktion fand ich in einem Handbuch der Psychologie (Cucer et.al., 1963) bei einem Versuch, bei welchem die Reaktionen der Augennerven von Wollhandkrabben auf in konstanten Zeitabschnitten ausgesandte Lichtblitze gemessen worden waren. Es zeigte sich, dass sich die Wollhandkrabben relativ schnell auf den Zeitpunkt des nächsten Lichtblitzes einstellen konnten. Beschrieben wurde das durch einen „latenten periodischen Mechanismus". Die Periodizität war mir aus der Literatur bekannt, Prof. Petrovic wies 1956 in seiner Dissertation nach, dass Fahrzeuglenker selbst auf ebenen, schnurgeraden Fahrbahnen eine Sinuslinie fahren (Petrovic, 1956). Latent bedeutet, dass der Mechanismus „nicht sichtbar ist" und daher im Unterbewusstsein verläuft. Die Erinnerung an die ersten Minuten an Erfahrungen am Lenkrad eines Fahrzeuges eröffneten mir den Zugang – unter der Voraussetzung man hat Konrad Lorenz Werke gelesen und verstanden. Mein Großhirn war nicht in der Lage in dieser ersten relativ kurzen Phase das Fahrzeug auf der Fahrbahn zu halten und gleichzeitig auch die übrigen Handgriffe, die zum Lenken eines Fahrzeuges notwendig sind, zu tätigen. Um die Aufgabe lösen zu können, ging

es offensichtlich auf die Suche nach den alten Lehrmeistern – wie immer, wenn neue unbekannte Aufgaben zu bewältigen sind. Plötzlich war das Großhirn frei, ich konnte sozusagen „automatisch" das Fahrzeug mit dem Lenkrad auf der Fahrbahn halten und entdeckte Schalthebel, Kupplung, Gaspedal und Bremse – das Großhirn hatte sich von der Mühsal der Spurführung dieses neuen Körpers befreit und die Aufgabe einem leistungsfähigeren Teil abgegeben. (Dass dann später „automatisierte" Handlungen beim Autofahren ebenfalls in schnellere, verlässlichere und präzisere Computer im Unterbewusstsein verlagert werden, weiß jeder, der gewohnt ist Auto zu fahren.) Dieser Mechanismus muss daher zu einer Zeit implementiert worden sein, als wir in der Evolution von den Wollhandkrabben noch nicht unterschiedlich waren. Er ist sehr alt, aber er ist eine Voraussetzung zum Autofahren. Er setzt aber auch eine gewisse physiologische Ausstattung voraus, über die wir verfügen müssen, um uns relativ sicher auf sehr schmalen Fahrstreifen mit einer sehr ungewohnten hohen Geschwindigkeit, für die wir evolutionär nicht ausgestattet sind, bewegen zu können. Hier kam mir mein Geodäsiestudium zur Hilfe, ich wusste aus den Übungen, dass wir exzellent dafür ausgestattet sind präzise Winkel zu messen. Betrachten wir die Konstruktion des Auges mit Zäpfchen und Stäbchen, dann genügen Nervenreize in benachbarten Strukturen zur Wahrnehmung des Winkels, unterstützt noch durch die auf der Erdoberfläche vorhandene Eigenfrequenz des Auges von ungefähr 50 Hz (wie erst später aus dem Verhalten des Astronauten, die nicht mehr dem Schwerefeld der Erde voll unterworfen waren, nachgewiesen wurde. Sie sahen, was man früher dem menschlichen Auge nicht zugemutet hat) - schon war der Apparat gefunden.

Allerdings vergeht immer Zeit, bis Gegenwart wahrgenommen und erkannt wird. Gegenwart ist daher immer Vergangenheit. Es taucht ein Δt auf und für bewegte Objekte daher ein Δl. Verbunden mit dem Winkel der Abweichung die Zeitverzögerung bis man wahrnimmt, dass man die Ideallinie verlassen hat, führt dies elementarmathematisch zur bekannten Sinusfunktion. Die theoretische Begründung für Petrovic empirische Versuche war gefunden und damit auch der evolutionär ausstattungsbedingte Mechanismus, der uns befähigt, auf Fahrstreifen mit einem Auto zu fahren, das nicht über eine automatische Spurführung verfügt wie die Eisenbahn. Da die Grenzen der Wahrnehmung konstant bleiben, führt zwangsläufig eine höhere Geschwindigkeit zu stärkeren seitlichen Abweichungen, womit wissenschaftlich nachvollziehbar der Zusammenhang zwischen Fahrbahnbreite und Geschwindigkeit erstmalig gefunden war. Dass die Zunft des Verkehrswesens dies instinktiv richtig erfasst hatte ist nicht verwunderlich. Breite Fahrbahnen induzieren Geschwindigkeiten und damit erhöhen sie das Risiko allein durch die kinetische Energie mit deren Quadrat, zusätzlich noch linear verstärkt durch die proportionale Differenz zwischen räumlicher Veränderung und zeitlicher Wahrnehmung.

Die Folgen dieser Erkenntnis sind für die Lehre und Praxis gravierend: Das im konstruktiven Ingenieurwesen im Allgemeinen bewusst nur einseitig wahrgenommene Risiko der Unterdimensionierung erweist sich in Bezug auf die Verkehrsplanung mit dem umgekehrten Vorzeichen. Unterdimensionierung, also zu schmale Fahrstreifen führen zu einer Verringerung der Geschwindigkeit (die tiefere Ursache muss noch gefunden werden) und damit des Risikos, was in der Zwischenzeit millionenfach bestätigt wurde. Der Planer erhöht daher das Risiko, wenn er Überdimensionierung zulässt, wenn er zu breite Fahrstreifen verwendet, was durch die Richtlinien allerdings gedeckt ist. Sozusagen Mord und Verletzung von Menschen mit dem Segen der Richtlinien.

Ein schwieriges Unterfangen für Leute mit Prägung aus dem konstruktiven Ingenieurwesen, wo dieses Prinzip im Allgemeinen an sich richtig ist, ist, dass sie auf einmal begreifen sollen,

dass das, was im konstruktiven Ingenieurwesen richtig ist, im Verkehrswesen völlig falsch und verkehrt sein soll.

Was ist nun der Regelungsmechanismus zwischen Fahrbahnbreite und Geschwindigkeit

Bei hoher Konzentration kann man ja bekanntlich auch bei schmalen Fahrstreifen schneller fahren - allerdings nicht sehr lange. Die Fähigkeit zu hoher Konzentration ist begrenzt – entweder haben es unsere Vorfahren in dieser kurzen Zeit begriffen – oder sie konnten sich genetisch nicht mehr fortpflanzen.

Die Physiologie gibt uns dafür eine Antwort, der Mensch ist nicht in der Lage über einen längeren Zeitraum mit hoher Konzentration zu agieren – die Ursache liegt im Energieverrechnungsmechanismus des Großhirns, es wird zu viel Energie in diesem Organ, das ohnehin nahezu 30 % unseres Sauerstoffs benötigt, um einigermaßen brauchbar betrieben werden zu können, verbraucht. Also sucht das Hirn nach Energieminimierung. Die Aufgabe ist gelöst, wenn es auf ein erträgliches Energieniveau zurückgegangen ist, was in unserem Fall nur durch Geschwindigkeitsabsenkung möglich ist. Also passt der Autofahrer „automatisch" (intrinsisch bedingt) seine Geschwindigkeit den Fahrstreifenbreiten an. Natürlich wird dieses Verhalten durch Fahrzeugkonstruktion, Vorspur und Radsturz zusätzlich gestützt.

Das Ergebnis sind wissenschaftlich gesicherte, den gewünschten Betriebsgeschwindigkeiten zuordenbare Fahrstreifenbreiten, die allerdings erheblich unter den Werten in den Richtlinien liegen. Zumindest nach dem Regelkanon der Naturwissenschaft konnte damit ein gesicherter Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Fahrbahnbreite, der auch verantwortet werden kann, gefunden werden. Seit diesem Zeitpunkt ist jeder, der diesen Zusammenhang kennt, verantwortlich für die Folgen der Überdimensionierung und die daraus resultierenden Verkehrsunfälle mit Toten, die Lärmbelastungen und die gesundheitsgefährdenden Abgase. Die Fachwelt hat bis heute keine Kenntnis davon genommen oder will sie nicht zur Kenntnis nehmen.

Radverkehr und Mobilitätsbegriff

Radverkehr in Wien hatte lange Zeit überhaupt keine Bedeutung und war in den 70er Jahren praktisch verschwunden. Erst durch massive Intervention und Unterstützung des damaligen Vizepräsidenten des ARBÖ Ing. Hobl konnte ich als einer im Team – ich war damals schon Professor – 1975 durchsetzen, dass man auch den Radverkehr in das Verkehrskonzept aufgenommen hat. Damals war in meinem Lehrprogramm noch die Annahme wachsender Mobilität mit zunehmender Motorisierung enthalten, gestützt auf die bekannte empirische Beziehung.

Um Grundlagen für verantwortbare Entscheidungen zu schaffen, erhoben mein Mitarbeiter Kloss und ich rund 100 deutsche Städte nach Radwegausstattung und Anteil der Radfahrer (Knoflacher, Kloss, 1980). Es zeigte sich die gleiche Beziehung wie bei der Automobilität, allerdings zwischen der spezifischen Länge an Radwegen und dem Anteil an Radfahrten an der Gesamtzahl der Wege. Daraus ergibt sich zwangsläufig ein Konflikt: Eine der beiden Hypothesen oder Theorien, wenn man hoch gestochen formuliert, musste falsch sein, denn es kann ja wohl nicht sein, dass durch den Bau von mehr (und nur) Radwegen und den Kauf von mehr Autos ein Zuwachs an Mobilität entstehen sollte. Findet man einen Fall, der den Voraussagen einer Theorie widerspricht, ist diese zu verwerfen oder mit Hilfstheorien zu

stützen. Dieser Fall ist schnell gefunden. Entweder ein Hüttenwirt ohne Fahrbahnanschluss oder ein Leuchtturmwärter auf einer Insel. Beide verfügen über keine Fahrbahn, haben aber durch irgendwelche Umstände ein Fahrzeug, ein zweites, usw. – an ihrer Mobilität wird sich daher kaum etwas ändern. D.h., die bis heute verwendete Annahme, dass Motorisierung zu mehr Mobilität führt war damit zu Fall gebracht.

Der Begriff Mobilität war neu zu formulieren. Mobilität ist immer an einen Zweck gebunden, jede Art von Mobilität wie sie im Verkehrswesen behandelt wird - ob Güter oder Personen davon betroffen sind. (Die Frage der geistigen Mobilität sei zunächst ausgeklammert.) Verkehrswesen als Zunft verwendet aber einen zwecklosen Mobilitätsbegriff – woraus sich relativ einfach ableiten lässt, dass die Tätigkeiten herkömmlichen Verkehrswesens auch ohne höheren Zweck sein müssen. Die Folgen dieser Tätigkeit sind in der Zwischenzeit ja ausreichend bekannt.

Man kann den Zweck eines Weges – sei es Arbeiten, Einkaufen, Freizeit, Ausbildung, Dienstleistung, Sozialkontakte, etc. entweder zu Fuß oder mit irgendeinem Verkehrsmittel erfüllen. Mobilität außer Haus ist daher immer auf eine Ursache zurückzuführen. Jede Ursache für Mobilität ist immer der Mangel am Ort, den man am Ziel zu befriedigen trachtet oder befriedigen muss. Damit ist aber auch der Kontext zur Siedlungsplanung zwingend hergestellt, der in der bisherigen Lehre und Forschung praktisch nicht existiert. (Hier bin ich dankbar, dass ich nahezu 25 Jahre davon 10 unmittelbar in der Fakultät für Raumplanung und Architektur arbeiten konnte und den Rest mit den Studenten der Raumplanung in der Grundausbildung.) Jede Fahrt mit dem Auto ersetzt daher einen Fußweg, einen Weg mit dem Fahrrad oder dem öffentlichen Verkehrmittel. Und genau dies lässt sich an jedem beliebigen Beispiel in der Zwischenzeit empirisch bestätigen. Es gibt kein „Wachstum der Mobilität", wie dies immer noch geglaubt wird.

Solide Grundlagen für den Radverkehr in Wien

Verändert man die Umwelt im Sinne des Radverkehrs liest der normale Mensch sie intelligent und bekommt Lust Rad zu fahren. D.h., man kann durch physische Veränderungen in der Umwelt das Verhalten beeinflussen. Seit es technische Verkehrssysteme gibt, wird das in der Praxis auch praktiziert – nur wusste man das nicht. So werden bis heute verständnislos Daten erhoben, hochgerechnet, prognostiziert und daraus Entscheidungen getroffen, ohne dass man weiß, woher diese Daten stammen. Daten sind immer das Ergebnis des Verhaltens, im konstruktiven Ingenieurwesen sind es die Verhaltensweisen der Moleküle der verschiedenen Baustoffe, im Verkehrswesen die Verhaltensweisen der Gesellschaft bzw. der Verkehrsteilnehmer. Dieses Verhalten wird immer von Strukturen geprägt.

Diese Strukturen hat man 200 Jahre lang verändert, ohne den Zusammenhang zu kennen und ohne zu berücksichtigen, dass durch diese Eingriffe weit über die evolutionäre Ausstattung und damit Verantwortung des Menschen Veränderungen in Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt erfolgt sind, die heute rückkoppelnd wirksam werden.

Die Entdeckung der unterschiedlichen Zeit – und ihrer Ursachen

1973 veröffentliche Walther seine Dissertation „Nachfrageorientierte Bewertung der Streckenführung im öffentlichen Personennahverkehr" und die von ihm ermittelten Zusammenhänge zwischen geschätzter und gemessener Zeit sowie den Reziprokwert dieser Zeitbewertung, die

er als Attraktivität oder Akzeptanz bezeichnete, eine negative e-Potenz (Walther, 1973). Mir war diese Funktion aus einem anderen Gebiet des Verkehrswesens, dem Flugverkehr und der Erforschung der Bienensprache des Nobelpreisträgers Karl von Frisch bekannt. Es war eine Homologie zu vermuten. Die Ursache ist bereits bei Karl von Frisch zu finden, ohne dass er sie selbst erkannt hat. Karl von Frisch versuchte anthropozentrisch das Verhalten der Bienen zu interpretieren, was zwar mathematisch mit der Annahme beim Flug würde jeweils die Hälfte der zurückgelegten Strecke „vergessen" zum gleichen mathematischen Ergebnis führt, jedoch keine Antwort auf die tiefer liegenden Ursachen liefert. In seinem Buch (Frisch, 1965) wird aber auch ein Versuch aus dem Jahr 1956 beschrieben, bei welchem Frisch und seine Mitarbeiter feststellten, dass Bienen – werden sie zum Zufußgehen gezwungen, um zu ihrer Futterstelle zu gelangen – schon nach kurzer Entfernung (ca. 4 m statt 80 m) nach ihrer Rückkehr mit ihrer Sprache berichten, sie wären 80 m weit geflogen, obwohl sie nur 4 m weit gekrabbelt sind. Da nicht anzunehmen ist, dass Bienen lügen, haben Frisch und seine Mitarbeiter bereits damals festgestellt, dass der Information nicht die Entfernung zugrunde liegt, sondern der Aufwand an Körperenergie, der in diesen beiden Formen der Mobilität jeweils benötigt wird.

Dies war der Anlass sich der Ergonomie zuzuwenden, wo man einen reich gedeckten Tisch vorfindet, mit dem man in kürzester Zeit beweisen kann, warum beim Menschen diese Mechanismen ebenfalls beobachtet werden müssen. Auch der Mensch ist im Wesentlichen in seinem Verhalten energiegesteuert – er muss es sein, sonst wäre er ausgestorben. Aus dem Werkzeugkasten der Mathematik weiß man, dass die beobachtete e-Potenz die inverse Funktion des Logarithmus hat. Und diese Beziehung kannte ich auch – das 1836/1871 formulierte Weber-Fechnersche Gesetz, in dem der Zusammenhang zwischen Empfindung und Intensität der Reizung beschrieben wird. Ich erkannte nun, dass hinter den Empfindungen, die das Verhalten vor allem steuern, als Regler der körpereigene Energieverbrauch steht. Die Gleichung wird nun erst (nach mehr als 100 Jahren) sinnvoll interpretierbar, denn man kann bekanntlich nur Gleiches mit Gleichem vergleichen,

Bei den Vorbereitungen einer Forschungsarbeit (Knoflacher, Gatterer, 1986), die zumindest teilfinanziert wurde – denn echte Forschung konnte schon damals nicht mehr bewilligt werden, heute ist sie praktisch ausgeschlossen – versuchte ich den Energieverbrauch über die Pulsfrequenz zu messen – an sich ein sehr verlässlicher Indikator – der allerdings nicht nur durch physische, sondern auch durch mentale Energie beeinflusst wird, die es zu erfassen galt. Dazu vergab ich eine Diplomarbeit (Peperna, 1982), bei der mit einer völlig anderen Methode als bei Walther das Verhalten der Wiener bei der Benutzung öffentlicher Verkehrsmittel zu untersuchen war. Einmal sollten die Einzugsgebiete und die Annahmehäufigkeit von Haltestellen in einem normalen, autoorientierten Umfeld untersucht werden, in einer zweiten Gruppe wurden nur Wege, die durch Fußgeherzonen oder Parks zur Haltestelle führten – also in einem angenehmen Umfeld – untersucht. Das Ergebnis war verblüffend. In dem störungsfreien Umfeld waren die Wege um über 70 % länger als in dem durch den Autoverkehr gestörten. D.h. städtische Umweltqualität kompensiert physische Belastungen, denn die Physik lässt sich ja bekanntlich nicht täuschen, auch hier nicht.

Es war die Wirkung der Schönheit, der wahrgenommenen Qualität, die hier quantitativ erfasst wurde. Damit wurde erstmalig Qualität des städtischen Umfeldes anhand des Verhaltens von Menschen messbar und führte in der Folge in Zusammenarbeit mit Architekt Rainer bei praktischen Planungsfragen zum Entschlüsseln des Geheimnisses was guter Städtebau bedeutet und der Bedeutung von Plätzen und Gassen (Knoflacher, 1996). Die Schlussfolgerungen aus diesen Forschungsergebnissen sind ziemlich dramatisch. Sie beweisen die starke

Bindung des Menschen mit dem und an das Auto, das Körperenergie wie kein anderes Verkehrsmittel nicht nur ersetzt, sondern in Rückkopplung mit den Wünschen des Menschen und seiner optischen Wahrnehmung zu einer exponentiellen Verstärkung zusammenführt, der sich kein normaler Mensch entziehen kann. Seit 1939 sind diese Strukturen sogar rechtlich abgesichert. In der Reichsgaragenordnung - entdeckte ich erst später – wird vorgeschrieben, dass jede Wohnung sowie jede sonstige Aktivität des Menschen mit ausreichend Parkplätzen in unmittelbarer Nähe ausgestattet werden soll – eine evolutionäre Falle auf energetischer Ebene, die tiefer geht als alles, was sonst Menschsein ausmacht.

Die Ursache an die Bindung des Autos liegt daher weit jenseits von Psychologie, tief im physiologischen Bereich, wie ich bereits damals nachweisen konnte, da die Exponentialfunktion als inverse Funktion (für einen Mathematiker trivial) den Logarithmus aufweist. Der Logarithmus ist im Weber/Fechnerschen Empfindungsgesetz 1836/1871 enthalten, in der Beziehung zwischen Empfindung und Intensität der Reizung. Was in dem Zusammenhang bei Weber/Fechner aber nicht auftaucht, ist das Wesentliche: nämlich das Vorzeichen, die Bewertung der Empfindung und das ist entscheidend. Ebenso wie auch die inverse Funktion, nämlich die e-Potenz, die im Zuge der evolutionären Prozesse von Erfahrung und Erwartung zur tödlichen Bedrohung werden kann, wenn sie ein positives Vorzeichen hat – wie dies leider im Autoverkehr und bei der Gestaltung der Verkehrsanlagen und Verkehrsregeln passiert ist.

Der Vorteil ist – da wir nun die Mechanismen kennen, dass wir Strukturen so ändern können, dass wir das System beherrschen, anstatt, wie es im herkömmlichen zunftorientierten Verkehrswesen der Fall ist, von der Eigendynamik des Systems beherrscht zu werden. Die Prognosen, die man heute macht, sind der Beweis für die Ignoranz dieser Disziplin, die man nahezu als absolut bezeichnen kann, weil sie mit diesen Prognosen beweist, dass nicht die Verkehrsexperten und die ihnen folgenden Politiker, sondern die Eigendynamik des Autoverkehrs Verkehrsexperten und Politiker nach Belieben steuert.

Als Ergebnis ihrer „Afterforschung", die sich mit Symptomen herumschlägt, ohne die Ursachen zu erkennen, versuchen sie Lösungen an Symptomen. Beispiele dafür sind etwa das Road Pricing, bei dem man versucht die durch die Bauanlagen ausgelösten Verhaltensweisen durch Geldwiderstände zu kompensieren. Zwar wird die richtige Kausalität angesprochen, aber um viele Schichten in der Evolution neben der Schicht der Ursachen – und damit voll daneben! Weitere Beispiel nahezu widersinniger Maßnahmen sind Informationssysteme für das Umfahren von Stauungen oder Signalanlagen, um wachsende Verkehrsmengen besser koordiniert zu bedienen. Hörer meiner Vorlesungen, die die Systemwirkungen kennen, können kaum noch verstehen, wie man so absurd handeln kann. Es ist daher notwendig, ihnen auch die innere und begrenzte Logik der vorherrschenden Zunft beizubringen.

Diese Forschungsergebnisse führen aber auch zu einer Einsicht in die Behandlung von Verkehrsfragen, die sich grundlegend von der Methodik und Sicht der Zunft unterscheidet: Es ist nicht der Fließverkehr das Problem, sondern der ruhende Verkehr, oder präziser, seine Organisation, die „Reichgaragenordnung als Grundlage unserer Bauordnungen in Verbindung mit der Sachunkenntnis ihrer Anwender. Die Wirkung dieser Strukturen auf den Menschen führt aber zu einer noch tieferen Einsicht in die Mechanismen unseres Wesens.

Erst vor wenigen Jahren entdeckte ich die Wirkung dieser Struktur auf den Menschen, mit der das Auto auf den Vielzeller Mensch so wirkt wie ein Virus auf die einzelne Zelle, die sie nach den Wünschen des Virus im Energie- und Informationssystem so beeinflusst, dass diese das macht, was das Virus will. Genau dies ist der Gesellschaft passiert. Ähnlich wie in der Medizin

die wirksamste Therapie gegen Viren das Verhindern des „Ankoppelns an die Zelle" ist, habe ich schon Jahrzehnte vorher diese Therapie im Verkehrswesen erkannt: Wenn man den Menschen die Freiheit der Verkehrsmittelwahl wiedergeben will, muss das Auto ausreichend weit (weiter als die Haltestelle des nächsten öffentlichen Verkehrs) von allen Aktivitäten abgestellt werden.

Die Zeit; eine unsichtbare, aber wirksame Konstante

Bei der Untersuchung der Reisegeschwindigkeiten der Österreicher im Rahmen eines Forschungsauftrages (Knoflacher et.al., 1985) konnte ich mit meinen Mitarbeitern nachweisen, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit der Österreicher für individuelle Bewegung (Fußgeher, Radfahrer, Motorrad- und Autofahrten) seit den 50er Jahren auf das mehr als Zehnfache zugenommen hat (alle Wege aller Österreicher im gesamten Bundesgebiet und darüber hinaus). Die gesamte Verkehrsökonomie und selbstverständlich das gesamte Verkehrsingenieurwesen rechnet bei der Nutzenkomponente für Verkehrsinvestitionen, die höhere Geschwindigkeiten bringen sollen, mit der zentrale Größe „Zeiteinsparung". (Praktisch lassen sich sämtliche Nutzen ausschließlich auf diese Zeiteinsparung direkt oder indirekt zurückführen.) Wenn daher die Österreicher schneller wurden, müssen sie demnach eine Menge Zeit gespart haben. Die Gesellschaft müsste gemütlicher geworden sein – eine Beobachtung, die ich nicht machen konnte. Zu diesem Zeitpunkt hatte ich schon hunderttausende von Daten aus Haushaltserhebungen, an denen diese Erwartung zu überprüfen war. Dabei stellte sich heraus, dass die Autofahrer – obwohl sie sechs- bis zehnmal schneller unterwegs waren – zeitlich genauso lang brauchten wie Fußgeher oder Radfahrer. Lediglich die Benutzer des öffentlichen Verkehrs waren länger unterwegs. Am regionalen Bereich konnte ich anhand der Datengrundlagen eines Kollegen, der den Salzburger Zentralraum erhoben hatte (Nahverkehrskonzept Zentralraum Salzburg, 1986), nachweisen, dass im Mittel jede Geschwindigkeitserhöhung zu einer proportionalen Vergrößerung der Reiseweiten führt (ausgenommen lediglich der Radverkehr). D.h., empirisch ist nachgewiesen, dass es im Verkehrssystem im Individualbereich der Mobilität keine Zeiteinsparung gibt, da bei Geschwindigkeitserhöhung lediglich die Länge der Wege vergrößert wird. Praktisch bedeutet dies, wenn man zweckorientierte Mobilität definiert, eine Verschiebung von Quellen und Zielen.

Dies ist aber bereits seit Jahrzehnten an den Strukturen zu beobachten. Mit Wohnungen wird die Landschaft zersiedelt und im Gegenzug erfolgt die Konzentration der wirtschaftlichen Aktivitäten jeder Art auf immer weniger Punkte durch Shoppingcenters und Konzerne. Es kommt zu einer neuen Ausformung durch das Auto, die bereits bei den Eisenbahnen angelegt war.

Mit der Erhöhung der Geschwindigkeiten und den geringen Kosten nimmt die Freiheit des Einzelnen und damit auch die Freiheit der einzelnen Wirtschaftseinheit entsprechend zu, man ist nicht mehr an das Dorf oder die Stadt gebunden. Das Ergebnis ist bekannt: wirtschaftliche Zerstörung der Dörfer und der Innenstädte, Niedergang des Kleinhandels, Vernichtung der Landwirtschaft, gleichzeitig massive wirtschaftliche Förderung der Großstrukturen, insbesondere der internationalen Konzerne über das Verkehrssystem auf Kosten der Allgemeinheit. Diese empirischen Nachweise und theoretischen Grundlagen wurden zwar 1986 bereits veröffentlicht, aber bis heute von der Fachwelt nicht zur Kenntnis genommen (Knoflacher, 1986b). Stattdessen versucht man mit Täuschungsmanövern und verdeckten Berechnungsmethoden zum Teil absurdester Art eine Größe zu retten, die es nicht gibt, nämlich die Zeiteinsparung durch Geschwindigkeitserhöhung. Es gibt sogar Forschungsgruppen, die sich damit beschäftigen.

Irrtümer, die Folge der Beschleunigung

Die tragenden Dogmen traditionellen Verkehrswesens entstanden aus der unglaublichen Beschleunigung technischer Entwicklungen und der Verfügbarkeit billiger, fossiler Energie im 19. und 20. Jahrhundert: Mobilitätswachstum, Zeiteinsparung durch Geschwindigkeit und Freiheit der Verkehrsmittelwahl sind damit wissenschaftlich widerlegt. Wissenschaftlich fundiertes Verkehrswesen hat daher auf der Grundlage der Systemkenntnis, die weit über das technische hinausgehen muss und Evolutionstheorie und evolutionäre Erkenntnistheorie mit einzuschließen hat, verantwortlich nicht nur Mobilität zu gestalten und kann aus Autofahrern Fußgeher oder Radfahrer oder Benutzer öffentlicher Verkehrsmittel machen. Das damit die Strukturveränderungen der Siedlungen untrennbar mit verbunden sind, ist selbstverständlich.

Wissenschaftliches Verkehrswesen weiß, dass es keine Zeiteinsparung gibt und es daher nutzlos ist - eine Größe mit Faktoren, die nicht existiert. Wissenschaftlich fundiertes Verkehrswesen muss aus dem Wissen realen menschlichen Verhaltens zur Kenntnis nehmen, dass wir keineswegs jene Wahlfreiheit haben, die wir uns einbilden, sondern diese physiologisch, psychisch, ja sogar physikalisch durch innere und äußere Strukturbedingungen eingeschränkt ist, ganz zu schweigen von der Begrenztheit unserer Sinne.

Erst auf diesen Grundlagen kann überhaupt ein Minimum an Verantwortung für die Eingriffe, die wir in die Umwelt, die Gesellschaft und die Wirtschaft tätigen, übernommen werden. Kein Mensch würde sich von einem Arzt behandeln oder operieren lassen, von dem er nachgewiesen bekommt, dass er nicht einmal die elementaren Mechanismen und Verhaltensweisen seines Körpers kennt. Genau so wurde aber bisher im Verkehrswesen agiert. Die wissenschaftlichen Grundlagen der Verkehrsplanung, die ich mit meinen Mitarbeitern schaffen konnte, schränken zwar die bisherigen Möglichkeiten der Eingriffe erheblich ein, sie sind aber die Voraussetzung für die Reparatur der ungeheuren Fehler, die nicht nur lokal, regional, sondern global aus der Unkenntnis der Wirkungsmechanismen entstanden sind, die sich nicht auf das Verkehrssystem beschränken, sondern die Wirtschaft, das Finanzsystem, die Sozialsysteme und die Umwelt beeinflussen. Auch die Finanzkrise von heute unterliegt diesen von mir entdeckten Mechanismen (Knoflacher, 1995) und erklärt die dort vorhandenen Verhaltensweisen.

Allein die Vorzeichen sollen stimmen, möchte man meinen, was beim herkömmlichen Verkehrswesen nicht der Fall ist. Es bezeichnet einen realen Aufwand positiv als Leistung und hat auch nicht erkannt, dass es durch diese Verwechslung selbst die Ursache der Verkehrsprobleme, die wir heute beklagen, geworden ist, ganz zu schweigen von deren Folgewirkungen auf alle übrigen Gebiete des Lebens und der Natur.

Nachbemerkung

Es war daher für mich nicht verwunderlich – ich habe das schon von Beginn an vermutet –, dass diese Art der Forschung auch an der Technischen Universität Wien unterdrückt und nach meinem Abgang ausgerottet werden sollte. Meine Vermutung hat sich bestätigt. Entgegen der Zusage, dass mein Posten nachbesetzt wird, hat die Fakultät für Bauingenieurwesen mit dem Dekan, gemeinsam mit dem Rektor, während meiner Abwesenheit, bedingt durch Vorlesungen in Japan an den Universitäten von Tokio und Kyoto, die Ausschreibung gestoppt und mein Institut mit dem ehemaligen Institut der Raumplanung zusammenlegen wollen. Ein völlig unausgewogenes Kräfteverhältnis, das nach den Regeln fairer akademischer Bewertung etwa 5:1 zu Ungunsten meines Institutes ausfällt. Dies beweist, dass hier

Kräfte am Werk sind, die ähnlich wie im Mittelalter, wissenschaftliche Erkenntnisse zu unterdrücken versuchen. Zwar nicht mehr wie mir noch in den 70er Jahren ein Abgeordneter im Parlament sagte: „Seien Sie froh, dass Sie nicht im Mittelalter leben, damals hätten wir Sie schon längst verbrannt." mit einer physischen Vernichtung der Forscher, die neue Erkenntnisse erbringen, aber dafür Forschungsstrukturen, die dieser aufgebaut hat um jeden Preis – selbst um die Aufgabe der elementaren akademischen Fairness – vernichten wollen. Immer mehr Bürger haben in der Zwischenzeit schon längst begriffen, dass das herkömmliche Verkehrswesen wie es gelehrt und betrieben wird, zu einer unfassbaren Bedrohung und teilweisen Vernichtung der Lebensräume geführt hat und nicht mehr in die Zukunft, die uns bevorsteht, passt.

Der billige und leichte Ersatz fehlender geistiger Mobilität durch fossile Treibstoffe geht dem Ende zu. Es ist traurig, dass die Universitäten, die an sich der geistigen Mobilität dienen und sie fördern sollen, unter dem Druck der Wirtschaft gezwungen werden, über ein Universitätsgesetz die von meinem Kollegen Liessmann angesprochene „Theorie der Unbildung" in die Praxis umzusetzen (Liessmann, 2004). Jahrzehntelang habe ich mit meinen Mitarbeitern täglich, zumindest aber einmal wöchentlich, über wichtige Forschungsarbeiten diskutieren können und möchte mich für dieses Privileg auch bei allen Steuerzahlern der Gesellschaft bedanken. Seit dem neuen Universitätsorganisationsgesetz wird an meinem Institut wie auch vermutlich an den meisten anderen nicht mehr primär über wissenschaftliche Aufgaben, zentrale Fragen der Gesellschaft, die Reflexion der eigenen wissenschaftlichen Tätigkeit diskutiert, sondern zunehmend darüber, wo man Geld auftreiben kann, um den universitären Einrichtungen, die in der Zwischenzeit Handelsfirmen geworden sind, maximale Gewinne irgendwelcher Art zu verschaffen. Durch das Universitätsgesetz 2002 wurden die so genannte Drittmittelforschung zur zentralen primären Aufgabe und damit der Zwang zur Prostitution. Die Universitäten wurden in die Hände der Lobbys und des Finanzwesens gelegt bzw. haben sich willig dazu erniedrigt ihre seinerzeit kollegialen Strukturenmechanismen, die in der Wirtschaft aber nicht in der Wissenschaft angebracht sind, akzeptiert. Ob akademische Forschung Früchte bringt, kann im Endeffekt nur der Forscher, sehr häufig auch nur der Einzelforscher beurteilen. Wie der amerikanische Nobelpreisträger Roger Kornberg bei den „Wiener Vorlesungen" ausgeführt hat, ist seine 30-jährige Arbeit mit seinen Mitarbeitern, die von den amerikanischen Steuerzahlern bezahlt wurde, ohne jemals zu fragen, was er treibe, heute niemals mehr möglich. Was heute stattfindet, ist das Ende der Forschung. Die Abbauer, die dieses Ende herbeigeführt haben, in der Politik, in der Wirtschaft, an den Universitäten, nicht die Prinzipien der Evolution haben sicher verstanden. Denn jeder Abbau ist immer auch die Grundlage für einen Neubeginn.

„Nichts ist stärker als eine Idee, deren Zeit gekommen ist."

(Victor Hugo)

Literatur

Cucer, R. D.; Bush, R. R., und Galanter, E. (1963): Handbook of Mathematical Psychology. Wiley, New York.

Frisch, K. v. (1965): Tanzsprache und Orientierung der Bienen. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York.

Highway capacity manual; practical applications of research. National Research Council (U.S.). Highway Research Board. Committee on Highway Capacity. Washington, U.S. Dept. of Commerce, Bureau of Public Roads, 1950.

Highway Capacity Manual - HCM 1965. Highway Research Board, Special Report 87, Washington D.C., 1965.

Knoflacher, H. (1967): Beitrag zur Theorie des Aquaplaning. Bitumen, Teere, Asphalte, Peche und verwandte Stoffe. 18. Jg., Heft 12.

Knoflacher, H. (1968): Markierte Verkehrsspuren mit einer geringeren Breite als 3 m. Österreichische Gemeinde Zeitung, 34. Jg., 18: 409-412.

Knoflacher, H. (1975): Einfluß der Fahrbahnlängsmarkierungen auf das Fahrverhalten der Fahrzeuglenker. Verkehrstechnischer Informationsdienst 1/1975, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien.

Knoflacher, H.; Pfleger, E. und Schwarzbauer, F. (1979): Anteil baulicher Unfallursachen am Unfallgeschehen. Kleine Fachbuchreihe Band 15. Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien.

Knoflacher, H. und Kloss, H. P. (1980): Verkehrskonzeption Wien, Teil C: Konsulentengutachten – Radverkehr. Durchgeführt im Auftrag des Magistrats der Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtstrukturplanung, Wien

Knoflacher, H. (1980): Öffentliche Verkehrsmittel – Neue Strukturen zur Verbesserung ihrer Chancengleichheit im städtischen Raum. Internationales Verkehrswesen, 32. Jg., 3: 176-178.

Knoflacher, H., et.al. (1985): Raumwirksamkeit von Verkehrssystemen. Bundesministerium für Bauten und Technik, Schriftenreihe Straßenforschung Nr. 268. Wien.

Knoflacher, H. und Gatterer, W. (1986a): Untersuchung des spezifischen Energieverbrauchs einzelner Verkehrsteilnehmer. Forschungsarbeit im Auftrag des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und des Bundesministeriums für Bauten und Technik, Wien. Unveröffentlicht.

Knoflacher, H. (1986b): Kann man Straßenbauten mit Zeiteinsparungen begründen? Internationales Verkehrswesen, 38. Jg., 6: 454-457.

Knoflacher, H. (1995): Economy of Scale – Die Transportkosten und das Ökosystem. GAIA, 4. Jg., 2: 100-108.

Knoflacher, H. (1996): Zur Harmonie von Stadt und Verkehr. Freiheit vom Zwang zum Autofahren. 2., verbesserte und erweiterte Auflage. Böhlau Verlag Wien – Köln - Weimar.

Liessmann, K.P. (2006): Theorie der Unbildung. Die Irrtümer der Wissensgesellschaft. Paul Zsolnay Verlag, Wien.

Nahverkehrskonzept Zentralraum Salzburg, Verkehrsuntersuchung 1982. Amt der Salzburger Landesregierung, Abt. VI – Nahverkehrskommission. 1986.

NÖ Bauordnung – LGBl. 8200. Stammgesetz 129/96 vom 11.9.1996 einschließlich aller Ergänzungen, Novellierungen und Änderungen.

Peperna, O. (1982): Die Einzugsbereiche von Haltestellen öffentlicher Nahverkehrsmittel im Straßenbahn- und Busverkehr. Diplomarbeit am Institut für Verkehrsplanung der Technischen Universität Wien.

Petrovic, P. (1956): Die Fahrspuren von Kraftfahrzeugen. Dissertation an der Technischen Hochschule Wien.

Verordnung über Garagen und Einstellplätze (Reichsgaragenordnung – (RGaO). Vom 17. Februar 1939. Beilage zum Zentralblatt der Bauverwaltung vereinigt mit Zeitschrift für Bauwesen, 59. Jg. 1939, Heft 10. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Walther, K. (1973): Nachfrageorientierte Bewertung der Streckenführung im öffentlichen Personennahverkehr. Dissertation an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

Weber-Fechner Law: The Encyclopedia Americana. International Edition. Complete in Thirty Volumes. Volume 28 (Venice to Wilmote, John) Americana Corporation, New York 1975.