



Zukunftsforum Naturschutz

# Gefangen im Straßennetz

Die Mobilitätsillusion und ihre  
Folgen für Mensch und Natur

Samstag, 18.10.2008

**TAGUNGSBAND**

Diese Dokumentation gibt ausschließlich Ausführungen von Referentinnen und Referenten sowie Tagungsteilnehmerinnen und Tagungsteilnehmern wieder. Eine Stellungnahme des Landesnaturschutzverbandes Baden-Württemberg ist mit dieser Veröffentlichung nicht ausgesprochen.

Alle Rechte an den Beiträgen liegen bei den Autorinnen und Autoren.

© für diese Ausgabe: Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg e.V., 2009

Olgastraße 19, 70182 Stuttgart

[info@lnv-bw.de](mailto:info@lnv-bw.de)

[www.lnv-bw.de](http://www.lnv-bw.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>Begrüßung</b> Karl Giebeler, Evangelische Akademie Bad Boll	5
<b>Einführung in das Thema</b> Reiner Ehret, Vorsitzender des Landesnaturschutzverbandes	7
<b>Entschleunigte Mobilität oder Die Entdeckung der Langsamkeit</b> Prof. Dr. Hermann Knoflacher, Technische Universität Wien	9
<b>Die Zukunft der Mobilität – Optimierungspotentiale im Verkehr</b> Prof. Dr. Markus Friedrich, Universität Stuttgart	17
<b>Demografischer Wandel und Mobilitätsentwicklung</b> <b>Die Fakten und die Prognosen</b> Dagmar Glaser, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg	35
<b>Verkehrswege und Biodiversität</b> Dr. Heinrich Reck, Universität Kiel	45
<b>Der Generalwildwegeplan Baden-Württemberg</b> <b>Mehr als ein Trostpflaster</b> Martin Strein, Forstliche Versuchs- u. Forschungsanstalt, Freiburg	65
<b>Zukunftsorientierte Verkehrsplanung</b> <b>Intelligente und effiziente Konzepte</b> Prof. Dr. Hermann Knoflacher, Technische Universität Wien	81
<b>Nachhaltigkeit in der Verkehrspolitik Baden-Württemberg</b> Regierungspräsident Johannes Schmalzl, Stuttgart	111





## **Begrüßung und Einführung**

Karl Giebeler Ev. Akademie Bad Boll

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Tagungsgäste!

Herzlich Willkommen zum 9. Zukunftsforum Naturschutz des LNV Baden-Württemberg und der Ev. Akademie Bad Boll!

Es mag etwas ungewöhnlich sein, eine Tagung mit einem Gedicht zu beginnen, das "Zurückblickend" heißt.

Wie Sie sehen und hören werden, scheint es mir dennoch sehr passend für den Beginn eines Zukunftsforums.

Der Dichter Erich Fried schreibt in diesem Gedicht:

"Die Zukunft liegt nicht darin  
Dass man an sie glaubt  
Oder nicht an sie glaubt  
Sondern darin  
Dass man sie vorbereitet

Die Vorbereitungen  
Bestehen nicht darin dass man  
Nicht mehr zurückblickt  
Sondern darin  
Dass man sich zugibt

Was man sieht  
Bei Zurückblicken  
Und mit diesem Bild vor Augen  
Auch etwas anderes tut  
Als zurückblicken."

Besser kann man die Absicht, Intension eines Zukunftsforums wohl kaum ausdrücken.

Gemeinsam mit Ihnen, der Referentin und den Referenten dieses Zukunftsforums möchten wir einen Blick in die Zukunft einer Verkehrsplanung und - Politik werfen, die nach den Bedürfnissen von Menschen, den Belangen eines nachhaltigen Natur- und Umweltschutzes und den Bedürfnissen einer mobilen Industriegesellschaft fragt.

Gegenwärtige und zukünftige Entwicklungen sollen dargestellt, analysiert und zukünftige Szenarien entwickelt werden.

Zukunft soll und wird vorbereitet.

Stellt sich die Frage: welche Zukunft und welche Wege in diese müssen heute vorbereitet, eingeschlagen und geplant werden? Welche Bedürfnisse zu

berücksichtigen sind.

Und: welche Zukunft wir wollen oder wollen können?

Mit Ihrem Kommen, Ihrer Teilnahme geben Sie sich zu, wie Erich Fried es ausdrückt.

Danke dafür, dass Sie gekommen sind und sich informieren und mitdenken wollen, was wir anders tun können als bisher, neue Wege beschreiten, damit wir selbst ein lebenswertes und intensives Leben führen können und unsere Um- und Mitwelt, die Natur erhalten wird.

Im Zentrum des diesjährigen Zukunftsforums steht der Konflikt zwischen immer weiter wachsenden Mobilitätsanforderungen, insbesondere im Bereich des Individual- und Güterverkehrs und den Folgen einer zunehmenden Landschaftszerschneidung und Flächenverbrauchs.

Wir wollen der Frage nachgehen, was wir als Menschen eigentlich brauchen? Noch mehr Mobilität der Einzelnen mit der Folge wachsenden Verkehrs aller? Alles noch schneller und hektischer?

Wir wollen aber auch fragen, was die Natur, die Umwelt braucht. Wie lässt sich Nachhaltigkeit realisieren? Wie bleibt Biodiversität, die Artenvielfalt möglich? Wie lassen sich Tiere und Pflanzen schützen?

Fragen möchten wir auch danach, was Mobilität überhaupt bedeutet und ob sie nicht längst zu einer Illusion geworden ist? Und: welche Alternativen gäbe es zu den heute gängigen Vorstellungen und Konzepten. Ist Langsamkeit denkbar? Ist Entschleunigung möglich?

Es soll also um die Zukunft einer intelligenten, effizienten und zukunftsfähigen Verkehrsplanung und -politik gehen, die die Folgen für Mensch und Natur mitbedenkt und nicht einseitig die ökonomischen Interessen in den Vordergrund rückt.

Dabei unterstützen uns die Experten des 9. Zukunftsforums, die ich sehr herzlich begrüßen möchte und denen ich schon an dieser Stelle danke für ihre engagierten, kenntnisreichen und weiterführenden Vorträge und Diskussionsbeiträge!

Das Foto des diesjährigen flyer zeigt das Leonberger Dreieck, an dem sich die A 8 und die A 81 für einige Kilometer vereinigen bis zum Kreuz Stuttgart und an dem Menschen, auch ich, schon so viele Stunden unfreiwillig verbracht haben, wie an wenigen anderen Orten in Baden-Württemberg ohne jedoch das Mindeste von der Natur oder Landschaft wahrzunehmen.

Vielmehr gefangen in einem möglicherweise bequemen, komfortablen Auto. Umgeben von Abertausenden anderer Autos. Bei Lärm, Gestank. Im Inneren getrieben von Ungeduld, Ärger und dem Gefühl der Ohnmacht nichts ändern zu können.

Leichtflüssigkeit, so heißt es, sei das Ziel einer guten Verkehrswegeplanung. Hohe Mobilität. Schnelligkeit. Maximale Zeitersparnis. Doch diese Ziele erweisen sich immer häufiger und an immer mehr Orten als reine Illusion, eben als Mobilitätsillusion.

Gibt es Ideen, Szenarien und Zukunftsentwürfe, die realistisch, intelligent und nachhaltig eine einigermaßen intakte Natur und Umwelt ermöglichen, unser Bedürfnis nach Fortbewegung berücksichtigen und ein lebenswertes Leben, auch jenseits einer sich immer stärker beschleunigen Lebenswirklichkeit, vorstellbar machen?

Auf die Analysen und Anregungen dazu freue ich mich.



## Einführung

Reiner Ehret

Vorsitzender des Landesnaturschutzverbandes

Meine sehr verehrten Gäste, liebe neue und liebe treue Besucher unseres Zukunftsforums, das unter der Überschrift „Gefangen im Straßennetz“ Erkenntnisse und Handlungshinweise zur Mobilität – oder zur Mobilitätsillusion – und ihre Folgen für Mensch und Natur bringen soll.

Sie alle kennen den Spruch zum Begriff der Freiheit, demzufolge die Freiheit stets die Freiheit des Anderen bedeutet.

Wenn dies beim Ideal Freiheit gilt, warum soll es dann nicht auch beim anderen Ideal, der Mobilität, gelten. Ist diese doch nicht mehr aber auch nicht weniger als ein Ausdruck von Freiheit, sich wohin auch immer man will, zu bewegen.

Machen wir aber den Versuch, beides – also Freiheit und Mobilität – in dieser Weise gleich zu setzen, kommen wir schnell ins Trudeln mit unserer guten Absicht: Meinen wir bei der Mobilität wirklich die Mobilität der Anderen? Meinen wir die Mobilität der Menschen, die kein Auto besitzen, keines besitzen wollen oder können? Meinen wir die Mobilität der Kinder, denen doch – besonders im Kinderland Baden-Württemberg – unsere ganze Zuwendung gilt? Oder meinen wir die Mobilität der älteren Menschen, von denen es immer mehr geben wird?

Ich glaube, dass wir mit der „heilig gesprochenen Mobilität“ etwas völlig anderes meinen: Gefragt ist der schnelle, jederzeit offene Weg für die Schnellen, für die, deren Stärke nicht in IQ sondern in PS gemessen wird. Gefragt ist die Reduktion der Umweltlasten nicht um ihrer selbst Willen, sondern zur Aufrechterhaltung einer möglichst unbehinderten Mobilität.

Fakt scheint also zu sein, dass diejenigen, die nicht einhalten wollen im immer neuen Straßenbau, diejenigen auch sind, die die Freiheit anderer einschränken. Dies gilt dann nicht nur für Menschen ohne Auto oder Kinder oder Alte, dies gilt auch für die Natur und ihre Lebewesen – zu denen ich nicht nur die Tiere rechne: Sie alle erleben immer weniger Mobilität und immer weniger Freiheit durch immer mehr Mobilitätsillusionen der Motorisierten.

Als Lösung von aktuellen und akuten Mobilitätsproblemen – als Lösungsmittel gegen Staus zum Beispiel – wird heute wie vor Jahrzehnten, der Bau neuer Straßen angeboten. Obwohl dem LNV verbundene Verkehrswissenschaftler, wie zum Beispiel Rudolf Pfeleiderer, schon vor Jahrzehnten den Satz vom konstanten Reisezeitbudget aufgestellt und die Unabhängigkeit von motorisiertem Individualverkehr und Öffentlichem Verkehr nachgewiesen haben, gibt es nach wie vor eine starke politische und wirtschaftliche Lobby, die uns weismachen will, mit dem Bau neuer Straßen und der damit verbundenen Beschleunigung des Verkehrs wäre unsere Mobilitätsprobleme zu lösen. Es macht übrigens Freude, in diesem Zusammenhang mal wieder unsere Broschüre „Wie wehrt man sich gegen überzogenen Straßenbau“! in die Hand zu nehmen, von der ich ein Exemplar der 2. Auflage aus dem Jahr 1998 in Händen halte.

In den letzten 10 Jahren ist das Umweltbewusstsein gestiegen. Man weiß Vieles über die Folgen des auch vom Straßenverkehr verursachten Klimawandels und über gesundheitliche Schäden, die den von Autos emittierten Schadstoffen und dem von ihnen verursachten Lärm zuzuschreiben sind. Trotzdem ist es immer noch der Geist oder besser die Geistlosigkeit derselben Lobby, die im Bau neuer Straßen das Heilmittel für die Krankheit Straßenverkehr sieht.

Ich bin in den Jahren der Mitarbeit im LNV – angefangen habe ich im Jahr 1994 als dessen Verkehrsreferent in der Nachfolge der erst vor wenigen Monaten verstorbenen Ursula Heinemann – ich bin also in diesen nunmehr fast 15 Jahren zu der Erkenntnis gelangt, dass es eben nicht eine Ernst zu nehmende Wissenschaftserkenntnis ist, Straßenbau helfe den Übeln ab, sondern dass knallhartes wirtschaftliches Kalkül einer machtvollen Straßenbauwirtschaft ist, die hier das geistige Regiment übernommen hat. Dazu gehören nicht nur jene Firmen, die die Straßen bauen, es gehören auch dazu die Elektronikindustrie, die Verkehrsleitsysteme entwickelt, die Mineralölindustrie, die ihr Bitumen verhökern will und last but not least gehören auch die Politiker dazu, zu deren rituellem Handeln das immer wiederkehrende Versprechen gehört, den vom Verkehr belästigten Menschen Erleichterung durch den Bau neuer Straßen zu bescheren.

Ich wäre glücklich, meine verehrten Damen und Herren, wenn wir durch die Beiträge dieses Forums ein wenig weiter kämen in der Erkenntnis, dass wir tatsächlich einer Illusion erliegen, wenn wir meinen, durch den Bau neuer Straßen zum gewünschten Ziel zu gelangen.

Wir brauchen keine neuen Straßen, wir brauchen neue Wege! Ach, und eines brauchen wir auch: Wir brauchen endlich mutige Politiker, die eine Streichung des § 17 c des Bundesfernstraßengesetzes fordern und durchsetzen. Der § 17 c begrenzt nämlich in seinen Punkten 1 – 3 die Rechtswirkung einer Planfeststellung oder einer Plangenehmigung auf 5 bzw. max. 10 Jahre. Sinn dieser Regelung ist, dass Straßenbaumaßnahmen nicht nach überholten Bau- oder Umweltstandards gebaut werden sollen. Der hinzugekommene Punkt 4 hat diese an sich vernünftige Regel ad absurdum geführt. Dort heißt es nämlich wörtlich: „Als Beginn der Durchführung des Plans gilt jede nach außen erkennbare Tätigkeit von mehr als geringfügiger Bedeutung zur plangemäßen Verwirklichung des Vorhabens; eine spätere Unterbrechung der Verwirklichung des Vorhabens berührt den Beginn der Durchführung nicht.“

In der Praxis hat dieser Punkt 4 dazu geführt, dass uralte und damit sowohl technisch als auch umweltfachlich überholte Planfeststellungen immer noch rechtswirksam sind, auch wenn nur

z. B. ein Grundstück erworben oder eine nach außen erkennbare Aufschüttung eines Straßendamms erfolgt ist. Gelänge es, diesen Punkt 4 zu kippen, würde ein großer Teil der Straßenbaumaßnahmen Kraft Gesetzes verhindert werden – und damit dem eigentlich Sinn dieser zeitlichen Begrenzung der Rechtswirksamkeit von Planfeststellungen und Plangenehmigungen Rechnung getragen.

Ich wünsche uns nun allen einen fruchtbaren, spannenden Tag.



## **Entschleunigte Mobilität oder die Entdeckung der Langsamkeit”**

Prof. Dr. Hermann Knoflacher  
Technische Universität Wien  
Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik

### **Vorbemerkung**

In der Evolution überleben nur jene Strukturen, die den unbarmherzigen Optimierungsprozess zu mehr Effizienz überleben und in der Lage sind, sich optimal zwischen Ressourcen und äußeren Lebensbedingungen zu integrieren. Dies gilt für die Natur genauso wie für die Gesellschaft, die Wirtschaft und selbstverständlich auch für das Verkehrssystem als kleines, allerdings wesentliches Untersystem.

### **Langsamkeit ist Normalität**

Über Jahrmillionen war menschliche Mobilität die des Fußgehers, in einem meist natürlichen Umfeld, das erst in den vergangenen 10.000 Jahren durch Siedlungen künstlich so gestaltet wurde, dass es entsprechende Vorteile für die Entwicklung der Gesellschaft bot. Etwa seit sechs Millionen Jahren sind unsere Vorfahren auf zwei Beinen unterwegs und haben die Möglichkeit der Geschwindigkeit optimal genutzt, das Gehen und das Laufen. Ersteres mit Geschwindigkeiten zwischen 3-5 km/h, zweiteres mit Geschwindigkeiten zwischen 12-14 km/h. Allerdings ist die zweite Form der Fortbewegung nicht unbedingt die beliebteste und auch nicht strukturbestimmend. Der Fußgeher hingegen war strukturbestimmend für die gesamten Siedlungen bis zum 19. Jahrhundert und hat deren Abmessungen ebenso bestimmt wie deren hohe Gestaltungsqualität, die in der heutigen Architektur weitgehend verloren wurde, ebenso wie auch der Maßstab. Was heute als „Normalität“ bezeichnet wird, sind öffentliche Räume, die von Fahrmaschinen verstellt und von diesen mit Geschwindigkeiten, die lebensbedrohlich und gesundheitsgefährdend sind, befahren werden. Dementsprechend haben sich die Siedlungsstrukturen entwickelt bzw. wurden den Maschinen angepasst und nicht mehr den Menschen. Funktionstrennung kennzeichnet heute die städtischen Strukturen als Ergebnis eines verständnislosen Städtebaues, vorherrschender Ideologie

in der Raumplanung und der Zukunft des Verkehrswesens ohne wissenschaftliche Grundlagen. Zur Normalität ist auch der so genannte Autostau geworden, ein gesellschaftliches Problem.

### **Einleitende Hypothesen**

Aufgrund der Erfahrung mit beschleunigten Verkehrssystemen kann man die Hypothese aufstellen, dass Beschleunigung zwangsläufig auf Dauer zum Stillstand führt und den Fortschritt der Menschen blockiert. Anhand elementarer mathematischer Gleichungen zwischen Verkehrsmenge, Geschwindigkeit und Dichte lässt sich diese Hypothese beweisen, kennt man die Reaktionen der Menschen auf Umweltveränderungen wie sie vom Verkehrswesen der letzten Jahrzehnte betrieben wurden. Dieses Verkehrswesen hat in unsere komplexe Umwelt eingegriffen und einen Mechanismus erzeugt, der genau diese Hypothese erfüllt. Noch nie gab es so viele Fahrbahnen wie heute, noch nie gab es so viele Stauungen wie heute. Da das Verkehrssystem kein natürliches, sondern ein von Menschen gemachtes ist, sind es daher die mit dem Verkehrswesen direkt und indirekt befassten Disziplinen, die offensichtlich ein System entwickelt haben, das zur Erzeugung und nicht zur Lösung der Probleme führt. Da mit ihren Maßnahmen auf entstandene Probleme reagiert wird, und das Ergebnis eine Vergrößerung der Probleme darstellt, ist damit auch nachgewiesen, dass diese Art von Beschleunigung zwangsläufig unintelligent ist.

Die zweite Hypothese lautet, dass Entschleunigung auf das normale Maß zwangsläufig zu einer Dynamisierung und Stabilisierung des Systems führt, aus dem wieder Fortschritt erfolgen kann. Dies beweisen im Wesentlichen sämtliche praktischen Maßnahmen, mit denen die technischen Geschwindigkeiten des Verkehrssystems entweder eliminiert oder soweit reduziert wurden, dass sie wieder den Normalgeschwindigkeiten des Menschen - der Geschwindigkeit des Fußgeherers - entsprechen. Abgesehen von den ökologischen Effekten geringeren Energieverbrauches und geringerer Flächeninanspruchnahme haben diese Maßnahmen alle zur Folge, dass sie nicht nur zu wirtschaftlichen Maßnahmen in Teilbereichen, sondern zur Verringerung der Kosten im Gesamtsystem führen, die lokale Wirtschaft belebt und gestärkt wird und auch die über Jahrzehnte gestörten Sozialkontakte wieder stattfinden können, die zerschnittenen Sozialnetze werden geknüpft und können sich entwickeln.

### **Wie es zur heutigen Misere kam**

Die Ursachen der heutigen Misere im Verkehrswesen liegen nicht nur im Verkehrswesen, sondern auch im Rechtssystem, der Ökonomie, der Politik, der Gesellschaft und der Wirtschaft. Es ist daher notwendig zu analysieren, wo die Wurzeln bzw. Ursachen und treibenden Mechanismen dieses Systems liegen, denn nur so kann ein Ausweg auf solider Basis gefunden werden. Es gibt allerdings auch im Verkehrswesen eine Art von Ideologie, die gerne die Vergangenheit vergessen will und mit großer Begeisterung von neuen Bildern und neuen Zukunftsaussichten träumt, die mit großer Überzeugung vorgetragen werden. Dieser Weg trägt das Risiko in sich, in alte Fehler zu verfallen, kritische Faktoren nicht wahrzunehmen und damit aussichtslos zu enden, wie im Wesentlichen die meisten bisherigen Versuche, die Situation von den Symptomen her zu verbessern. Dazu gehören Road Pricing, Tempolimits, elektronische Informationssysteme und ähnliches.

### **Die Geburt neuer Mythen**

Mythen entstehen als Reaktion auf wunderbar erscheinende Phänomene, mit denen die Menschheit konfrontiert wird. Der Mythos, um den es hier geht, entstand im 19. Jahrhundert. Sechs bis acht Millionen Jahre war die Geschwindigkeit des Menschen die des Fußgebers und für wenige die des Pferdes. Allerdings ist das Pferd für entsprechend hohe Geschwindigkeiten physisch wesentlich besser ausgestattet und ist daher in der Lage, Reiter und Fuhrwerk auch bei hohen Geschwindigkeiten einigermaßen sicher zu führen.

Mit der Nutzung externer fossiler Energie in der Dampfmaschine und der Eisenbahn im 19. Jahrhundert und gegen dessen Ende im Explosionsmotor des Autos und des Flugzeuges wurden Geschwindigkeiten jenseits des früher Vorstellbaren für die Massen zugänglich und erlebbar. Aufgetragen auf der evolutionären Zeitachse ist dies eine Sprungfunktion, die erklärt, warum sämtliche Disziplinen diese Veränderung nicht verstanden haben. Es entstanden die Mythen vom Mobilitätswachstum, einer Berechnungsmethode mit einer Größe die nicht existiert, die Zeiteinsparung durch Geschwindigkeit, und der Mythos von der Verkehrsmittelwahl, wenn man mehrere Verkehrsmittel zur Verfügung stellt. Unter Mobilität wurde in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts Autofahren verstanden und auch beobachtet. Mit zunehmendem Autobesitz stieg daher die Zahl der Autofahrten – und damit entstand der Mythos von der wachsenden Mobilität. Nach dem Zweck der Fahrt wurde nicht gefragt, es war

zwecklose Mobilität. Dies wird heute nach wie vor an fast allen Universitäten gelehrt und geglaubt, Fachleute nach diesem Dogma ausgebildet. Aus den Untersuchungen zum Radverkehr 1975, die ich durchführte, ergab sich die gleiche Beziehung zwischen Angebot an Radwegen und dem Anteil der Radfahrten in deutschen Städten. Die logische Konsequenz der Kombination beider Ergebnisse bedeutet: die Leute kaufen Autos und wir bauen nur Radwege – das Ergebnis muss ein Maximum an Mobilität sein – offensichtlich ein Unsinn. Es gilt daher Mobilität besser zu verstehen. Jeder Weg, der stattfindet, ist mit einem Zweck verbunden. Wege außer Haus, die im Verkehrswesen interessant sind, dienen daher ausschließlich dem Zweck die Mängel im Haus oder am Ort zu kompensieren, weil man hofft, diesen Mangel am Zielort befriedigen zu können. Jeder Weg ist an einen Zweck gebunden und ändert sich daher nur mit diesem. Da die Zwecke in der Gesellschaft – unabhängig ob diese Autos hat oder nicht – gleich sind, kann sich daher an der Mobilität, nämlich der Zahl der Wege, nichts ändern. Dies ist in der Zwischenzeit längst vielfach empirisch bestätigt. Jede Autofahrt ersetzt einen Fußweg, Radweg oder Weg mit einem öffentlichen Verkehrsmittel. An der Gesamtmobilität ändert sich fast nichts. Der zweite fatale Irrtum resultiert aus schnellen Verkehrsmitteln. Natürlich wird im Einzelfall die Reisezeit kürzer, wenn man den Weg mit höherer Geschwindigkeit zurücklegt. Dies gilt, solange Ausgangs- und Endpunkt konstant gehalten werden. Die Gesellschaft ist durch technische Verkehrssysteme im 19. und insbesondere im 20. Jahrhundert wesentlich schneller geworden. Demnach müsste – wenn Zeit eingespart wird – der Gesellschaft mehr Zeit übrig geblieben sein, sie müsste gemüthlicher werden. Nun ist dies aber nicht der Fall. Die Reisezeitverteilungen sämtlicher empirischer Studien zeigen nämlich, dass alle individuellen Verkehrsteilnehmer nicht nur die gleiche durchschnittliche Reisezeit aufwenden, sondern auch die gleiche Reisezeitverteilung zeigen. Die Konsequenz daraus ist, dass Geschwindigkeiten nicht zur Reisezeiteinsparung führen, sondern zur Strukturveränderung als Folge der Wegverlängerungen. Dieser Mechanismus aufgedeckt zeigt, warum historische Dörfer und Städte so kompakt waren - weil sie es sein mussten. Innerhalb der Fußwegentfernung musste man Arbeitsplätze, Einkaufsmöglichkeiten, Freizeitaktivitäten, Sozialkontakte und Ausbildung befriedigen. Dies ist bei schnellen Verkehrsmitteln nicht mehr notwendig. Findet die Befriedigung in größerer Entfernung statt, werden sich große zentrale Wirtschaftsstrukturen bilden, was allein durch die ökonomischen Randbedingungen erzwungen wird. Gleichzeitig kann man aber auch Wohnstätten innerhalb dieses Zeitbudgets – solange die

Transportkosten niedrig sind – in einem größeren Raum schaffen bzw. aufsuchen. Die Folgen sind bekannt: Zersiedelung einerseits und wirtschaftliche Konzentration abseits der Siedlungen andererseits.

Die Folgen dieser Geschwindigkeitserhöhung sind:

- Ruin der ortsgebundenen Wirtschaft,
- Städte und Dörfer werden geschwächt,
- es entstehen Shoppingcenters, die sich dem sozialen und ökonomischen Zugriff der Gemeinschaft entziehen.

Aus diesen Strukturen wird daher immer mehr Autoverkehr erzeugt, die Menschen entmachtet, die Macht der Konzerne nimmt zu und die Sozialstrukturen werden zerstört. Lärm und Abgase entwerten und vernichten Lebensräume und schließlich wird aufgrund der globalen Auswirkungen dieses Systems das Einkommen nach unten nivelliert.

### **Herkömmliches Verkehrswesen – blind für diese Zusammenhänge**

Bis heute haben herkömmliche Verkehrsplaner nicht begriffen, welche Rückkopplungen sie durch den Eingriff in ein System, das sie nicht kennen, auslösen. Anstatt das System zu beherrschen, beherrscht das System die heutigen Verkehrsplaner und die heutige Verkehrspolitik durch seine Eigendynamik. Auch auf Nachfrage wird mit neuen Angeboten reagiert und man wundert sich in der Folge, dass der durch das Angebot zu vermeidende Stau wesentlich größer geworden ist. Studenten in meinen Vorlesungen lernen diese Wechselbeziehungen zwischen der Querschnittsbetrachtung herkömmlichen Verkehrswesens und den Systemwirkungen in den ersten Vorlesungen und können diese auch mathematisch jederzeit nachvollziehen und rechnen.

Durch den Bau von Fahrbahnen jeder Art wird das Autoverhalten angeregt (dazu muss man menschliche Verhaltensweisen kennen) und Autoverhalten führt zwangsläufig zum Stau.

Hinzu kommt noch der Umstand, dass die hohen Geschwindigkeiten in Raum-Zeit-Systeme führen, für die wir sinnlich nicht ausgestattet sind. Die Informationsverarbeitung und Reaktionsgeschwindigkeit der Menschen ist auf den Fußgeher zugeschnitten und muss daher bei höheren Geschwindigkeiten sowohl vom Fahrzeug her wie auch von der Anlage her gestützt werden. Aus der Dichte und Vielfalt natürlicher Informationen muss die Einfachheit der Fahrbahnen gemacht werden als Folge der sinnlichen Beschränktheit der Menschen. Das Großhirn ist zu langsam.

## **Der Mythos von der Freiheit der Verkehrsmittelwahl**

Der aufrecht gehende Mensch kann nur einen geringen Teil seiner Muskelenergie in Bewegungsenergie umsetzen. Zwei Drittel seiner Körpermasse ist Wasser, ein hoher Aufwand ist erforderlich zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes. Die Geschwindigkeit von 3-5 km/h hat daher auch eine Sinnesleistung optimiert, die diesem Wert angepasst ist. Es war das Bemühen der Menschen seit jeher dieser Belastung zu entkommen, wozu er Tiere dressiert hat und später auch technische Verkehrsmittel wie das Fahrrad entwickelt hat. Endgültig befreien konnte sich der Mensch dann mit dem Individualfahrzeug Auto, das zunächst als Fuhrwerk oder Kutsche konzipiert sich zur heutigen Form entwickelt hat in Wechselbeziehung zu den für das Auto zugeschnittenen Verkehrsanlagen. Die hohen Geschwindigkeiten haben zu einer Umwelt geführt, wo der Mensch, wenn er eine falsche Bewegung in dieser Umwelt macht, getötet werden kann. Es entstand ein völlig ineffizientes Verkehrsmittel in Bezug auf die Nutzung der Fläche und noch mehr in Bezug auf die Nutzung der Energie. Individuell ist dieses Verkehrsmittel allerdings optimiert. Es verbinden sich die schwachen 0,1 PS des Menschen rückgekoppelt und interaktiv mit den 150 oder 200 PS des Fahrzeuges.

Um zu verstehen, was hier passiert, ist es notwendig, die inneren Mechanismen, die hier ablaufen, kennen zu lernen. Die Entschlüsselung dieser inneren Mechanismen gelang mir in der Mitte der 70er Jahre. Die Akzeptanz der Fußwege nimmt exponentiell mit deren Länge ab. Diese Funktion war mir aus der Entschlüsselung der Bienensprache von Karl von Frisch bekannt, dort sind es Schwänzeltänze und Entfernungen zur Futterstelle, die ebenfalls eine exponentielle Beziehung zeigen. Die Homologie, die erkennbar war, führte mich dazu, die Versuche von Karl von Frisch, der die Informationsinhalte der Bienen auf ihren körpereigenen Energieverbrauch zurückführte, auf die Ergonomie des Menschen im technischen Umfeld zu erweitern und damit war der Zugang gefunden, mit dem das Auto auf den Menschen wirkt: es dringt auf die energetische Ebene in unserem Hirn ein – die älteste aller Lebewesen, verändert dort die Struktur, ändert damit das Verhalten und damit entsteht all das, was im Verkehrswesen bisher passiert ist. Das Auto ist daher nicht nur außen, sondern auch innen im Menschen und steuert von dorthier die Sicht auf die Welt, der Mensch sieht nicht mehr wie ein Mensch, sondern wie ein Autofahrer, das Auto ändert das Wertesystem in einer dramatischen Weise, der Lebensraum für Maschinen wird wichtiger als der Lebensraum für Menschen, ja selbst für die Nachkommen. Die Lebensräume der Kinder werden zugunsten des Autos aufgegeben und zerstört.

Die physische Nähe des Autos zu menschlichen Aktivitäten ist daher die Ursache nicht nur für die allgemeine Beschleunigung, weil damit der Mensch unmittelbaren Zugang zu hohen Geschwindigkeiten bekommt, sondern auch die Ursache aller Probleme im Fließverkehr, der Wirtschaft, im Rechtssystem und im Sozialsystem. Befindet sich das Auto in der Nähe menschlicher Aktivitäten, dann haben weiter entfernte Verkehrsstrukturen, die als komplementär gelten, wie der öffentliche Verkehr, keine Chance im Wettbewerb. Sie haben den Wettbewerb bereits verloren. Bedingt durch die Akzeptanzfunktion des Fußweges haben sie daher unter diesen Bedingungen keine Chancengleichheit mehr entgegen allen verkehrspolitischen Absichten und Zielen. Das System ist a priori bereits zu schnell.

Die rechtliche Ursache liegt in der Reichsgaragenordnung 1939, §2, und der seit damals in allen Bauordnungen übernommenen Formulierung, dass Wohnstätten, Betriebsstätten, etc. mit Parkplätzen auf dem eigenen Grundstück oder in der Nähe in ausreichender Zahl zu versehen sind. Damit ist eine rechtlich erzwungene Infektion des Menschen mit dem Virus Auto sichergestellt.

### **Entschleunigung durch Entkoppelung**

Die größte Entschleunigung kann daher nicht durch Tempolimits oder äußere Maßnahmen erfolgen, sondern nur durch innere Mechanismen, die sich auf die Ursachen beziehen. Die wirksamste Maßnahme zur Entschleunigung besteht daher darin, die Fußwege von menschlichen Aktivitäten – sei es Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, etc. – zu den Parkplätzen mindestens genauso lang zu machen wie die Fußwege zur nächsten Haltestelle des öffentlichen Verkehrs. D.h. das Auto ist grundsätzlich aus der Fläche zu entfernen und eine neue Ordnung des Abstellens der Fahrzeuge zu schaffen. In einer Stadt darf es daher nicht mehr als halb so viele Abstellmöglichkeiten in Form von Garagen oder Parkplätzen geben wie es Haltestellen des öffentlichen Verkehrs gibt. Damit kehrt Langsamkeit flächenhaft in allen Siedlungen ein. Die dominierende Geschwindigkeit wird wieder die des Fußgeherers; Arbeitsplätze, Einkaufsmöglichkeiten und andere Aktivitäten kommen zurück, der öffentliche Raum wird wieder zum Lebensraum. Die heute dominierende Richtung in der Länge weicht der Vernetzung in der Fläche.

Anpassungen im Rechtssystem und im Wirtschaftssystem sind dringend notwendig, um die in diesen Bereichen ebenso vorhandenen starken Verfälschungen und Irrtümer zu beseitigen.

### **Langsamkeit muss erlernt werden**

Wer mit dem Auto im Kopf plant oder entscheidet, hat bereits den Boden unter den Füßen verloren. Eine der eindrucksvollsten und wirksamsten Methoden, um Menschen die Augen für die Welt – die um uns gebaut wurde – zu öffnen, besteht darin, dass sie Erfahrungen mit einem Rollstuhl sammeln. Sämtliche meiner Schüler müssen daher seit über 23 Jahren eine Stunde Erfahrung mit dem Rollstuhl sammeln, darüber ein Protokoll anfertigen – sonst gibt es keine Zulassung zur Prüfung. Diese Übung wird nicht gezählt, muss aber gemacht werden.

Wien, am 17. Oktober 2008



## Die Zukunft der Mobilität Optimierungspotentiale im Verkehr

Prof. Dr.-Ing. Markus Friedrich  
Universität Stuttgart  
Lehrstuhl Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik

### 1 Verkehr und Mobilität

Unter Verkehr werden die Menge aller Ortsveränderungen von Personen und Gütern im Verkehrsnetz verstanden. Ortsveränderungen von Personen werden erforderlich, wenn bei der Ausübung von Aktivitäten eine nachfolgende Aktivität nicht am Ort der vorhergehenden Aktivität stattfinden kann, sondern der Ort gewechselt werden muss. Beispiele für Aktivitäten von Personen sind Wohnen, Arbeiten, Ausbilden, Versorgen, Erledigen, Freizeittätigkeit, Bringen und Holen. Ortsveränderungen von Gütern werden im Rahmen des Produktionsablaufes erforderlich, wenn güterbezogene Aktivitäten nicht am selben Ort stattfinden können. Beispiele für güterbezogene Aktivitäten sind Rohstoffgewinnung, Produktion, Lagerung, Verkauf, Konsum, Verwertung und Entsorgung.

Im Gegensatz zum Verkehr beschreibt Mobilität die Möglichkeit bzw. die Fähigkeit einzelner Personen sich zu verändern. Diese Veränderung umfasst dabei nach Cerwenka [3] nicht nur die mehr oder weniger regelmäßig stattfindende räumliche Mobilität mit Verkehrsmitteln, sondern auch die Wandermobilität, die geistige und die soziale Mobilität (Bild 1). Die Verkehrsmobilität beschreibt die Möglichkeit Ortsveränderungen durchzuführen und damit die Möglichkeit zur Teilnahme an Aktivitäten. Allen Bürgern soll die Teilnahme an sozialen, wirtschaftlichen, kulturellen und politischen Aktivitäten möglich sein. Qualitätskriterium für die Mobilität ist also nicht die Fahrtweite sondern die Zahl der Aktivitäten und die Qualität der Aktivitätenorte.

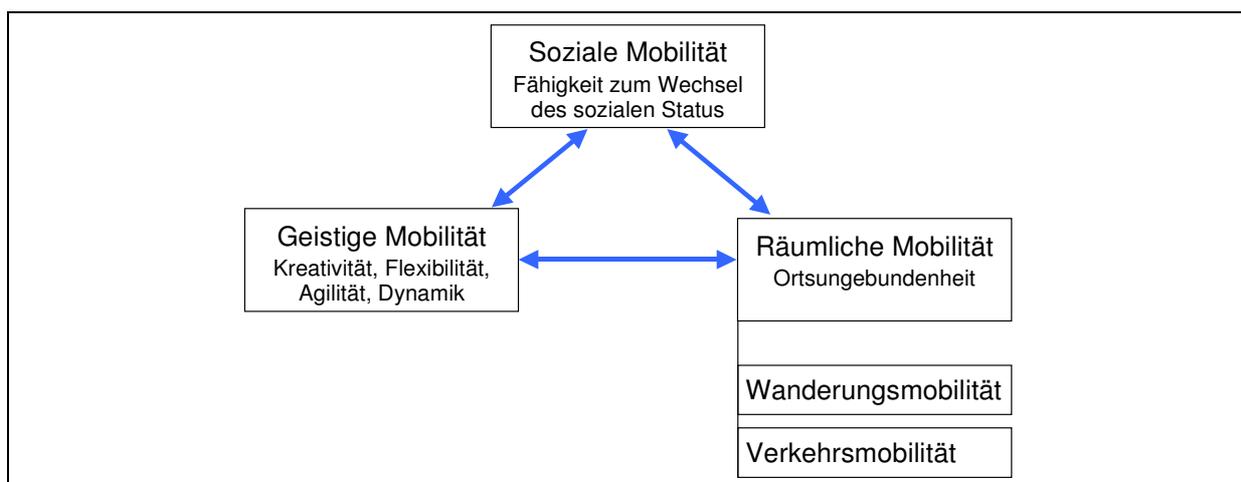


Bild 1: Arten von Mobilität nach Cerwenka [3].

Zur Quantifizierung von Mobilität und Verkehr können die in Bild 2 dargestellten Indikatoren verwendet werden. Die Indikatoren der Mobilität beziehen sich dabei immer auf eine Person, die Indikatoren des Verkehrs auf das Verkehrsnetz in einem Gebiet.

Indikator	Mobilität	(Personen-)Verkehr
Zahl der Wege [Ortsveränderungen/Zeiteinheit]	Mobilitätsrate: Anzahl der Ortsveränderungen je Person pro Zeiteinheit	Verkehrsaufkommen: Anzahl aller Ortsveränderungen in einem Gebiet pro Zeiteinheit.
Zurückgelegte Entfernung [Personenkilometer/Zeiteinheit]	Mobilitätsentfernungsbudget: Reiseweite je Person pro Zeiteinheit	Verkehrsleistung: Produkt von Reiseweite und Zahl der Ortsveränderung in einem Gebiet pro Zeiteinheit.
Erforderlicher Zeitaufwand [Personenstunden/Zeiteinheit]	Mobilitätszeitbudget: Reisezeit je Person pro Zeiteinheit	Verkehrszeitaufwand: Produkt von Reisezeit und Zahl der Ortsveränderung in einem Gebiet pro Zeiteinheit.

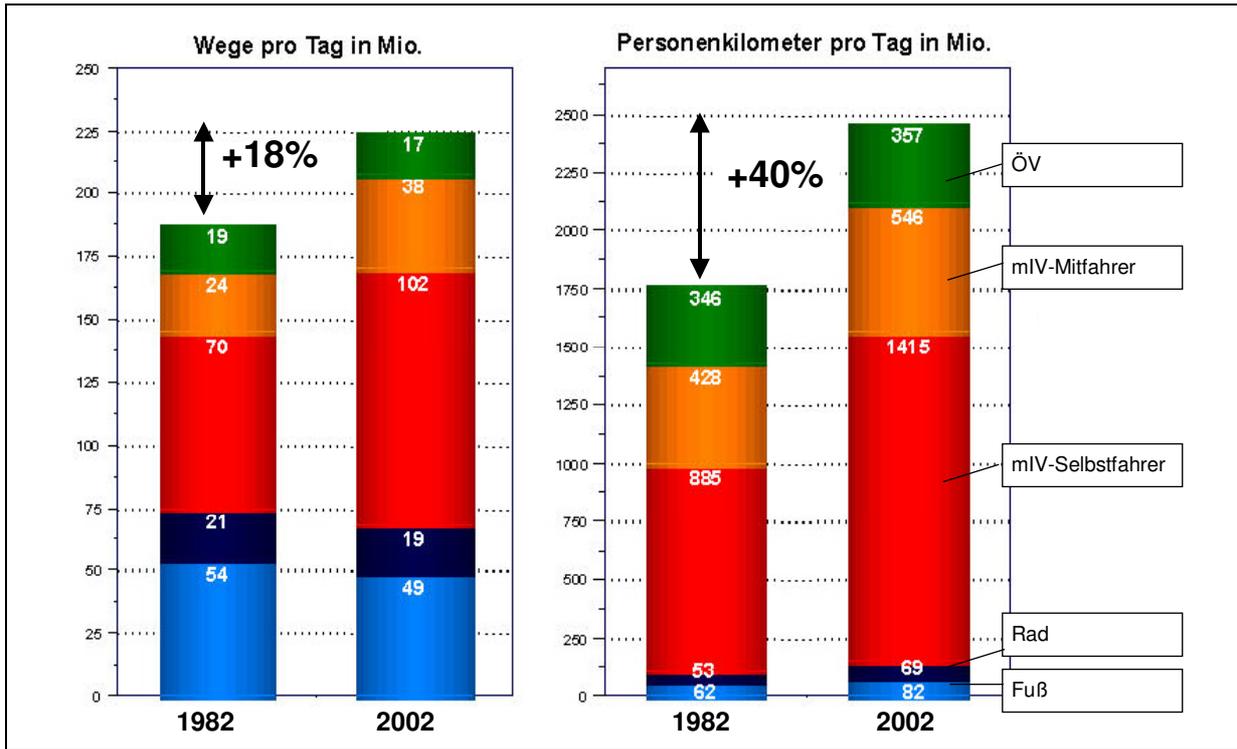
**Bild 2: Indikatoren zur Quantifizierung von Mobilität und Verkehr**

## 2 Entwicklung der Verkehrsleistung

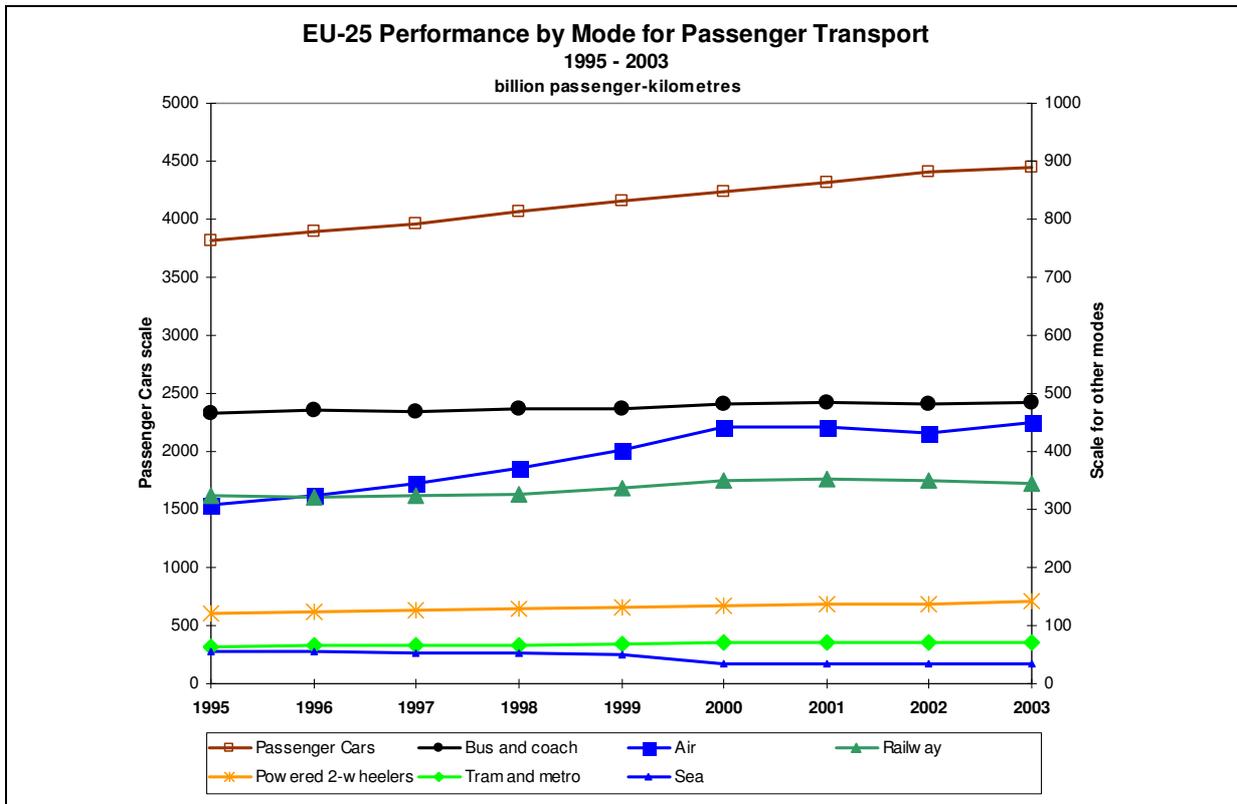
### 2.1 Entwicklung in der Vergangenheit

In den letzten vierzig Jahren hat sowohl das Personenverkehrsaufkommen als auch die Personenverkehrsleistung weltweit stark zugenommen. Zwischen 1982 und 2002 hat in den alten Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland das Verkehrsaufkommens um rund 18% zugenommen während die Verkehrsleistung um 40% gestiegen ist (siehe Bild 3). Die Zunahme des Verkehrsaufkommens erklärt sich dabei im Wesentlichen aus der Bevölkerungszahl (z.B. Zuzüge aus den neuen Bundesländern) und der veränderten Altersstruktur. Im Jahr 1982 gab es mehr Kinder, die im Mittel weniger Wege als Erwachsene durchführen. Die überproportionale Zunahme der Verkehrsleistung bedeutet, dass die mittlere Fahrtweite zugenommen hat, das heißt dass die Menschen weiter entfernte Ziele wählen können oder müssen. Sie können weiter entfernte Ziele wählen, weil sie die Ziele hinreichend schnell und preiswert erreichen. Sie müssen weiter entfernte Ziele wählen, wenn es keine Arbeitsplätze oder Einkaufsgelegenheiten in der Nähe des Wohnortes gibt. Weil die Fahrtweite zunimmt, entfallen immer mehr Fahrten auf den Pkw, der für größere Entfernungen und disperse Siedlungsstrukturen das beste Verkehrsmittel darstellt.

Ein ähnliches Bild wie in Deutschland zeigt sich in fast allen Ländern. Bild 4 zeigt die Entwicklung in der EU einschließlich der neuen Beitrittsländer. In dieser Darstellung ist zu beachten, dass die Achsenbeschriftung für den Pkw links eine andere Skalierung als für die restlichen Verkehrsmittel rechts aufweist. Man erkennt auch hier die Steigerung im Pkw-Verkehr. Die größten Steigerungen weist aber der Flugverkehr auf, trotz des sichtbaren Einflusses der Terroranschläge vom 11.09.2001.

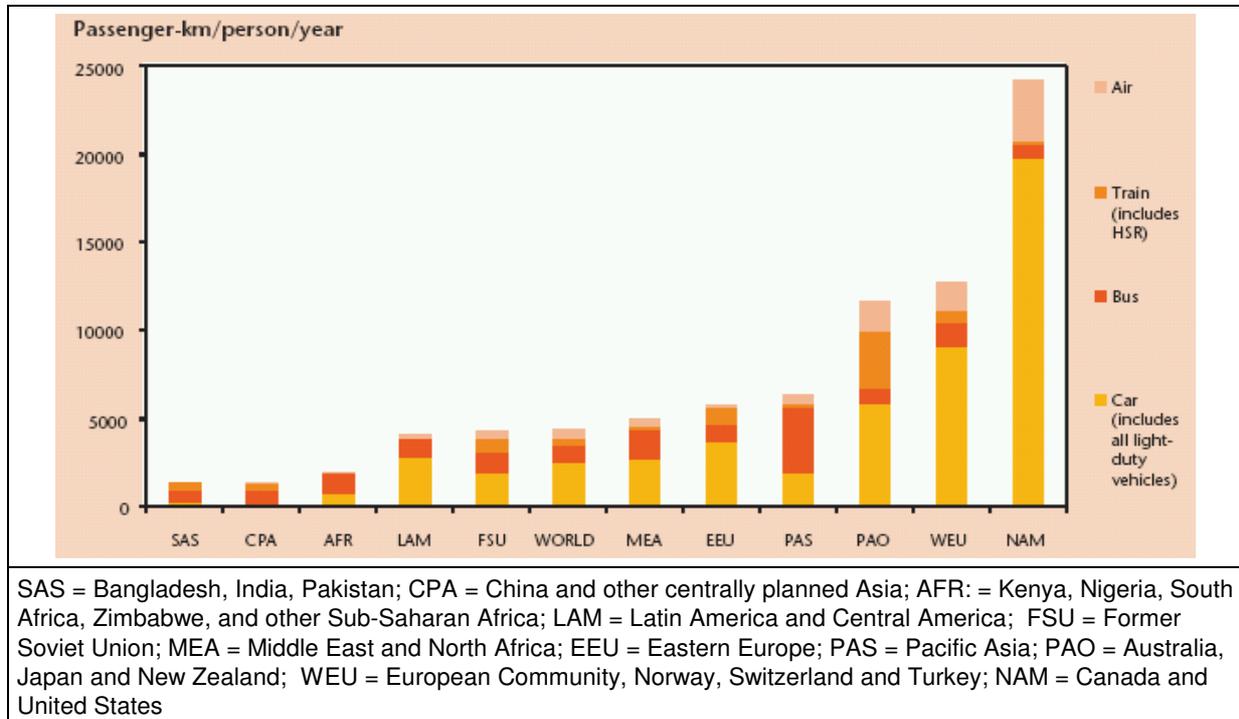


**Bild 3:** Vergleich des Verkehrsaufkommens und der Verkehrsleistung im Personenverkehr 1982 und 2002 (alte Bundesländer) (Quelle: Mobilität in Deutschland [5]).



**Bild 4:** Entwicklung der Personenverkehrsleistung nach Verkehrsmitteln in der EU (Quelle: European Commission: Energy and Transport in Figures 2005, Brussels: DG TREN, 2005)

Der wesentliche Grund für diese Entwicklung ist allgemein bekannt: das Verkehrsangebot ist in den letzten 150 Jahren kontinuierlich besserer und gleichzeitig preiswerter geworden. Immer mehr Menschen können sich mehr Mobilitätskilometer leisten und die Ansprüche an die Mobilität wachsen weltweit. Dementsprechend sind die jährlich von Personen zurückgelegten Kilometer mit motorisierten Verkehrsmitteln stark vom Wohlstand der jeweiligen Länder abhängig. Während ein Inder im Schnitt nur etwa 1.000 km pro Jahr zurücklegt, produziert ein Westeuropäer etwa 13.000 km und ein Nordamerikaner fast 25.000 km.



**Bild 5: Jährliche Personenverkehrsleistung im Jahr 1997 für verschiedene Regionen der Welt. (Quelle Schafer ,1998).**

## 2.2 Prognosen für die Entwicklung bis 2025

Für die weitere Entwicklung der Verkehrsleistung in Deutschland gibt es mehrere aktuelle Prognosen. Aufgrund der unterschiedlichen Bezugsjahre (2020, 2025) und der Annahmen zum Netzausbau, zur Bevölkerungsentwicklung und zur Entwicklung der Mobilitätskosten sind die Prognoseergebnisse nur bedingt vergleichbar.

Im Jahr 2006 wurde die acatech Studie „Mobilität 2020 – Perspektiven für den Verkehr von Morgen“ [1] veröffentlicht. Diese Prognose für das Jahr 2020 basiert auf einer Bevölkerungszahl von 82,1 Mio. Einwohnern und einem jährlichen Wachstum des Bruttoinlandsprodukts von 1,8%. Außerdem wird unterstellt, dass im Straßennetz alle rund 1.000 Ausbau- und Neubauvorhaben aus dem Bundesverkehrswegeplan 2003 (indisponibel und vordringlicher Bedarf) umgesetzt sind. Bezogen auf das Basisjahr 2002 ergeben sich unter diesen Annahmen für das Jahr 2020 folgende Zunahmen in der Verkehrsleistung des motorisierten Individualverkehrs:

- Pkw: + 20% (+30% auf BAB)
- Lkw: + 34% (+45% auf BAB)
- Kfz gesamt+ 21% (+33% auf BAB)

Ein wesentlicher Grund für die Zunahmen im Personenverkehr ist das erweiterte Autobahnnetz, das längere Fahrten in kürzerer Zeit ermöglicht. So steigt die mittlere Fahrtweite im Pkw-Verkehr um rund 1,5 km bzw. 10%. Im Lkw-Verkehr resultieren die Steigerungen aus globalen Verflechtungen, die u.a. zu einer Zunahme des grenzüberschreitenden Verkehrs führen. Während im Pkw-Verkehr die Entwicklung der Verkehrsleistung regional sehr unterschiedlich ausfällt, wird für den Lkw-Verkehr ein nahezu flächendeckendes Wachstum prognostiziert.

Die im Jahr 2007 veröffentlichte „Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025“ [3] geht von ähnlichen Annahmen aus (81,7 Mio. Einwohner im Jahr, jährliches Wachstum des Bruttoinlandprodukts von 1,7%, Umsetzung der BVWP Vorhaben) und ermittelt bezogen auf das Basisjahr 2004 für das Jahr 2025 folgende Zunahmen in der Verkehrsleistung bzw. Transportleistung des motorisierten Individualverkehrs:

- Pkw: + 16% Verkehrsleistung [FahrzeugKm]
- Lkw: + 79% [TonnenKm]

Da im Lkw-Verkehr von einer höheren Auslastung der Fahrzeuge ausgegangen werden kann, wird die Zunahme der Verkehrsleistung im Lkw-Verkehr kleiner als die Zunahme der Transportleistung sein.

In beiden Prognosen wird von einer relativ moderaten Steigerung der Mobilitätskosten ausgegangen. In [3] wird für den Pkw-Verkehr eine jährliche inflationsbereinigte Steigerung von gut 1,0% angenommen. Im Lkw-Verkehr wird trotz höherer Kraftstoffpreise aufgrund von spürbaren Produktivitätsfortschritten (Abnahme der Leerfahrten, höhere Auslastung) sogar ein Rückgang der Kosten vom 0,4% pro Jahr unterstellt.

	Absolute Werte		Modal-Split (%)		Veränderung 2025 : 2004	
	2004	2025	2004	2025	insgesamt in %	in % p.a.
<b>Verkehrsaufkommen (Mio. Personen)</b>						
			des motorisierten Verkehrs			
Motor. Individualverkehr	57.277	62.401	83,6	85,0	8,9	0,4
Eisenbahnverkehr	2.071	2.199	3,0	3,0	6,2	0,3
ÖSPV	9.055	8.557	13,2	11,7	-5,5	-0,3
Luftverkehr	107	222	0,2	0,3	107,5	3,5
Summe Motoris. Verkehr	68.510	73.379	100	100,0	7,1	0,3
			des gesamten Verkehrs			
Summe Motoris. Verkehr	68.510	73.379	68,3	71,2	7,1	0,3
Fahrradverkehr	8.752	8.257	8,7	8,0	-5,7	-0,3
Fußwegverkehr	23.060	21.426	23,0	20,8	-7,1	-0,3
Insgesamt	100.322	103.062	100	100	2,7	0,1
<b>Verkehrsleistung (Mrd. Pkm)</b>						
			des motorisierten Verkehrs			
Motor. Individualverkehr	887,4	1029,7	81,3	79,0	16,0	0,7
Eisenbahnverkehr	72,6	91,2	6,7	7,0	25,6	1,1
ÖSPV	82,7	78,7	7,6	6,0	-4,8	-0,2
Luftverkehr	48,7	103,0	4,5	7,9	111,5	3,6
Summe Motoris. Verkehr	1091,4	1302,6	100	100	19,4	0,8
			des gesamten Verkehrs			
Summe Motoris. Verkehr	1091,4	1302,6	94,0	95,2	19,4	0,8
Fahrradverkehr	30,4	29,0	2,6	2,1	-4,6	-0,2
Fußwegverkehr	38,8	36,2	3,3	2,6	-6,7	-0,3
Insgesamt	1160,6	1367,8	100	100	17,9	0,8

**Bild 6: Entwicklung des jährlichen Verkehrsaufkommens und der jährlichen Verkehrsleistung (Fahrzeugkilometer) im Personenverkehr nach [3].**

Verkehrsmittel	Verkehrsleistung					Transportweite		
	2004		2025		2004-2025	2004	2025	2004-2025
	Mrd. tkm	Anteil	Mrd. tkm	Anteil	ges. in %	Km	Anteil	ges. in %
Schiene	91,9	17,6%	151,9	16,7%	65%	285	353	24%
<i>dabei KV</i>	24,4	26,6%	55,9	36,8%	129%	466	493	6%
Straßengüterfernverkehr	366,5	70,2%	675,6	74,4%	84%	253	300	19%
Binnenschiff	63,7	12,2%	80,2	8,8%	26%	270	284	5%
<b>Zwischensumme ohne Straßengüternahverkehr</b>	<b>522,1</b>	<b>100,0%</b>	<b>907,7</b>	<b>100,0%</b>	<b>74%</b>	<b>260</b>	<b>306</b>	<b>18%</b>
<i>dabei Seehafenhinterlandverkehr</i>	57,2	11,0%	153,1	16,9%	168%	293	339	16%
Straßengüternahverkehr	25,9	4,7%	28,8	3,1%	11%	16	17	8%
Straße gesamt	392,5	71,6%	704,3	75,2%	79%	128	180	41%
<b>SUMME</b>	<b>548,1</b>		<b>936,5</b>		<b>71%</b>	<b>151</b>	<b>203</b>	<b>34%</b>

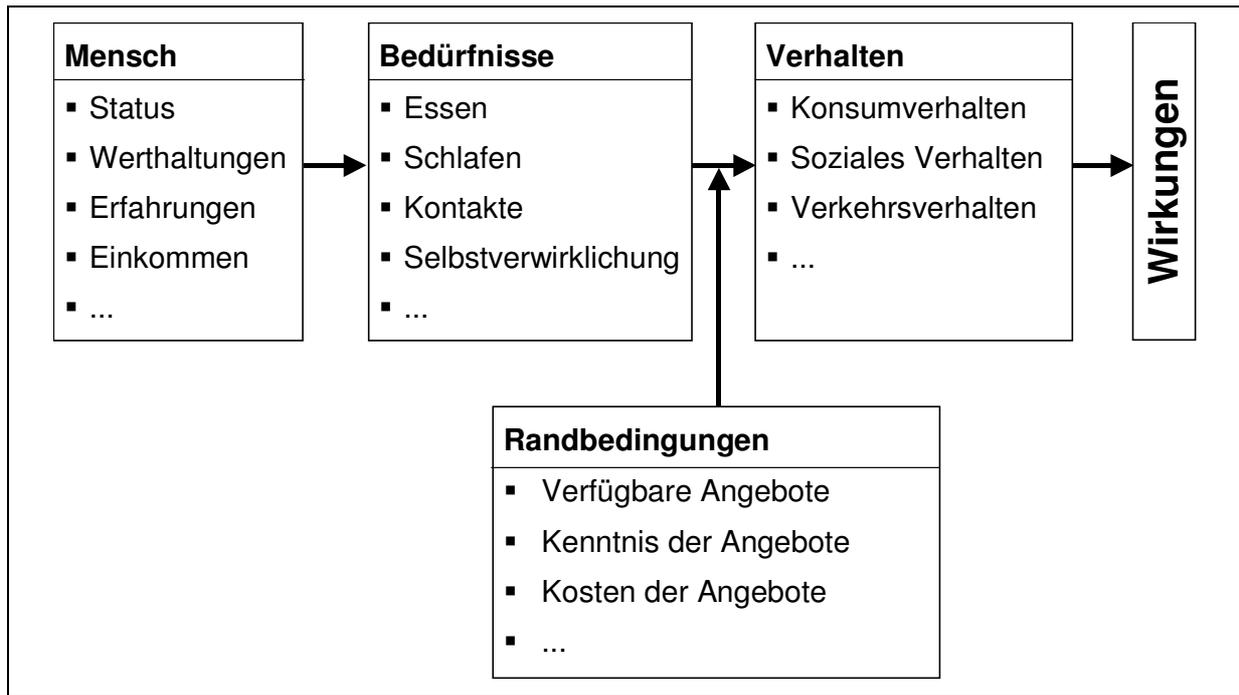
**Bild 7: Entwicklung der jährlichen Transportleistung [Tonnenkilometer] im Güterverkehr nach [3].**

### 3 Menschliche Bedürfnisse als Ursache von Verkehr

Menschliches Verhalten wird maßgebend von Bedürfnissen geprägt. Nach Abraham Maslow (1908 - 1970) reichen die menschlichen Bedürfnisse von primären physiologischen Bedürfnissen (Essen, Trinken, Schlafen, Geschlechtsverkehr) über Sicherheitsbedürfnisse (geordnete Strukturen, Stabilität), Zugehörigkeitsbedürfnisse (Kontakte, Liebe), Geltungsbedürfnisse bis hin zum Bedürfnis nach Selbstverwirklichung. Definiert man ein Bedürfnis als das Verlangen, einen tatsächlichen oder empfundenen Mangel zu beseitigen, dann führen Bedürfnisse zu konkreten Verhalten, d.h. zu Aktivitäten, die den aktuellen Zustand verändern. Ergebnis der Aktivitäten sind dann zum einen die erwünschten Wirkungen der Bedürfnisbefriedigung. Dem stehen oft weniger erwünschte „Nebenwirkungen“ gegenüber, die sich u.a. durch die Indikatoren Energiebedarf, Rohstoffbedarf, Flächenbedarf und Emissionen quantifizieren lassen.

In den meisten Fällen wird menschliches Verhalten allerdings nicht allein von den Bedürfnissen bestimmt, sondern auch von den Randbedingungen der sozialen und natürlichen Umwelt (Bild 8). In Abhängigkeit der Randbedingungen bietet sich dem Menschen als Akteur nicht nur eine Handlungsoption zur Befriedigung seiner Bedürfnisse sondern eine Menge von Optionen. Diese verfügbaren Handlungsoptionen ergeben sich u.a. aus

- den natürlichen Gegebenheiten (Klima, Geografie),
- den technischen Möglichkeiten (verfügbare Technik, vorhandenes Verkehrsangebot),
- den Eigenschaften der handelnden Person (Werthaltungen, Erfahrungen, finanzielle Mittel) und aus
- der Kenntnis der Handlungsoptionen (verfügbare Angebote).



**Bild 8: Menschliche Bedürfnisse und Verhalten**

Versteht man Verkehr als das Ergebnis bedürfnisgetriebener Entscheidungen von Menschen und geht man davon aus, dass es nicht Ziel einer Verkehrsplanung sein kann, die Bedürfnisse der Menschen zu beeinflussen, dann bleiben als Handlungsbereiche zur Beeinflussung des Verkehrs im wesentlichen die Gestaltung der Randbedingungen, unter denen Menschen verkehrsrelevante Entscheidungen treffen.

Menschen treffen eine Vielzahl von Entscheidungen, die ihr Mobilitätsverhalten und damit den Verkehr im Verkehrsnetz beeinflussen. Tabelle 1 zeigt beispielhaft wichtige verkehrsrelevante Entscheidungen von Menschen und die Randbedingungen, die die Entscheidung beeinflussen. Sie reichen von langfristigen Entscheidungen bis hin zu kurzfristigen und spontanen Entscheidungen. Langfristige Entscheidungen betreffen die Wahl des Wohnorts, die Wahl des Arbeitsplatzes oder die Entscheidung, ein Fahrzeug anzuschaffen. Kurzfristige Entscheidungen umfassen u.a. die Planung der Aktivitätenfolge eines Tages, die Wahl der Abfahrtszeit und der Fahrtroute, die Wahl der Fahrtgeschwindigkeit, die Wahl des Fahrstreifens auf der Autobahn und die Wahl des Abstands zum Vorderfahrzeug. Es ist offensichtlich, dass die Entscheidungen voneinander abhängig sein können und daher nicht immer sequentiell getroffen werden.

Art der Entscheidung	Randbedingungen der Entscheidung
Standortwahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügbares Einkommen</li> <li>• verfügbare Objekte</li> <li>• Kauf- bzw. Mietpreis</li> <li>• Kenntnis der Immobilienangebote</li> </ul>
Fahrzeugbeschaffungswahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügbares Einkommen</li> <li>• Lage des Wohnorts und der sonstigen Aktivitätenorte</li> <li>• verfügbare Fahrzeugtechnik</li> <li>• Kaufpreis und Betriebskosten</li> <li>• Kenntnis der Fahrzeugangebote</li> </ul>
Aktivitätenwahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivitäten mit festem Ort (z.B. Arbeiten, Ausbildung, Kinder bringen)</li> <li>• Aktivitäten mit freier Ortswahl (z.B. Einkaufen, Freizeit)</li> <li>• Kenntnis der Aktivitätenangebote (z.B. Freizeitangebote)</li> </ul>
Zielwahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verteilung der Aktivitätenorte im Raum</li> <li>• Erreichbarkeit der Aktivitätenorte</li> <li>• Kenntnis der Verteilung und der Erreichbarkeit</li> </ul>
Verkehrsmittelwahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügbare Verkehrsmittel</li> <li>• Reisezeit, Umsteigehäufigkeit, etc.</li> <li>• Kosten</li> <li>• Kenntnis der Verkehrsmittelangebote</li> </ul>
Abfahrtszeitwahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gewünschte Ankunftszeit</li> <li>• zeitliche Flexibilität des Verkehrsteilnehmers</li> <li>• zeitabhängige Reisezeit</li> <li>• zeitabhängige Kosten</li> <li>• Kenntnis der Reisezeit</li> </ul>
Routenwahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügbare Routen</li> <li>• Reisezeit, Umsteigehäufigkeit, etc.</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Kosten</li> <li>• Kenntnis der Routen und ihrer Eigenschaften</li> </ul>
Geschwindigkeitswahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeitsbeschränkung</li> <li>• Kontrollrate der Geschwindigkeitsüberwachung</li> <li>• Fahrzeugleistung</li> <li>• Straßenzustand</li> <li>• Kenntnis des Straßenzustands</li> </ul>
Fahrstreifenwahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügbare Fahrstreifen</li> <li>• Lage der Ausfahrt</li> <li>• Verkehrszustand der Fahrstreifen (Dichte, Geschwindigkeit)</li> <li>• verfügbare Lücken auf der Nachbarfahrbahn</li> <li>• Ortskenntnis über die Führung der Fahrstreifen</li> </ul>
Fahrzeugfolgeabstandswahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Straßenzustand</li> <li>• Kontrollrate der Abstandsüberwachung</li> <li>• Kenntnis des tatsächlichen Fahrzeugabstands</li> </ul>

**Tabelle 1: Beispiele für verkehrsrelevante Entscheidungen und ihre Randbedingungen**

## 4 Beeinflussung von Verkehrsangebot und Verkehrsnachfrage

Begreift man den Begriff des Verkehrsmanagements nicht nur als operatives Verkehrsmanagement, das kurzfristig wirkende Maßnahmen umfasst, sondern als einen Oberbegriff für die langfristige Planung und die kurzfristige Steuerung des Verkehrsgeschehens, dann beinhaltet eine Verkehrsbeeinflussung alle Maßnahmen, die den Verkehr sowohl langfristig als auch kurzfristig beeinflussen. Dabei ist es sinnvoll, zwischen den Bereichen Angebotsmanagement und Nachfragemanagement zu unterscheiden:

- Verkehrsangebotsmanagement:  
Das Angebotsmanagement verändert die verfügbaren Kapazitäten im Verkehrsnetz. Das kann zum Beispiel langfristig durch den Neubau, Ausbau oder Rückbau von Verkehrswegen, mittel- und kurzfristig durch das Angebot von Fahrten im öffentlichen Verkehr und kurzfristig durch kapazitätsbeeinflussende Maßnahmen aus dem Bereich der Verkehrsleittechnik (z.B. temporäre Seitenstreifenfreigabe, Zuflussdosierung, Baustellenmanagement, verkehrsabhängig gesteuerte Lichtsignalanlagen) erfolgen. Das Verhalten der Verkehrsteilnehmer wird dabei dadurch beeinflusst, dass zusätzliche Handlungsoptionen (z.B. eine neue Straße, eine zusätzliche ÖV-Verbindung, ein weiterer Fahrstreifen oder mehr Grünzeit) zur Verfügung gestellt werden.
- Verkehrsnachfragemanagement:  
Das Nachfragemanagement beeinflusst das Verhalten der Verkehrsteilnehmer so, dass es zu einer modalen, räumlichen oder zeitlichen Verlagerung kommt. Eine Beeinflussung des Verkehrsverhaltens kann durch Information (z.B. Verkehrsfunk, Internet, Navigationsgeräte, Wechselwegweisung, Marketing), über Preise (z.B. Straßenbenutzungsgebühren, Parkgebühren) oder durch Regeln (z.B. Beeinflussung der Geschwindigkeit über Streckenbeeinflussungsanlagen) erfolgen. Das Nachfragemanagement verändert keine Kapazitäten und wirkt allein durch eine bessere Verteilung der Nachfrage und damit durch eine bessere Nutzung der vorhandenen Kapazität.

Tabelle 2 zeigt eine Auswahl von Maßnahmen, ordnet sie den Bereichen Angebotsmanagement und Nachfragemanagement zu, und stellt dar, welche Entscheidungen der Verkehrsteilnehmer durch diese Maßnahme beeinflusst werden.

Maßnahme (Auswahl)	Maßnahme verändert		Maßnahme beeinflusst							
	Kapazität im Verkehrsnetz	Verhalten der Verkehrsteilnehmer	Standortwahl	Fahrzeugkauf	Zahl der Wege	Zielwahl	Verkehrsmittelwahl	Routenwahl	Abfahrtszeitwahl	Verkehrsfluss
	Angebotsmanagement	Nachfragemanagement								
Bau neuer Verkehrswege	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pendlerpauschale	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonderverkehre im ÖV (z.B. für Großveranstaltungen)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Höhere Energiepreise	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführung von Straßenbenutzungsgebühren	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Einführung von Parkgebühren	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baustellenoptimierung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Baustelleninformation (z.B. über Internet)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehrsfunk	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Verbesserung der Lichtsignalsteuerung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Parkleitsystem	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wechselwegweisung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Navigationssystem	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Seitenstreifenfreigabe auf der Autobahn	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ÖV-Anschlusssicherung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Tabelle 2: Maßnahmen zur Beeinflussung des Verkehrsangebots und des Verkehrsverhaltens**

## 5 Optimierungspotentiale

Eine Optimierung in Verkehr und Transport kann viele Ziele haben. Typische Ziele sind:

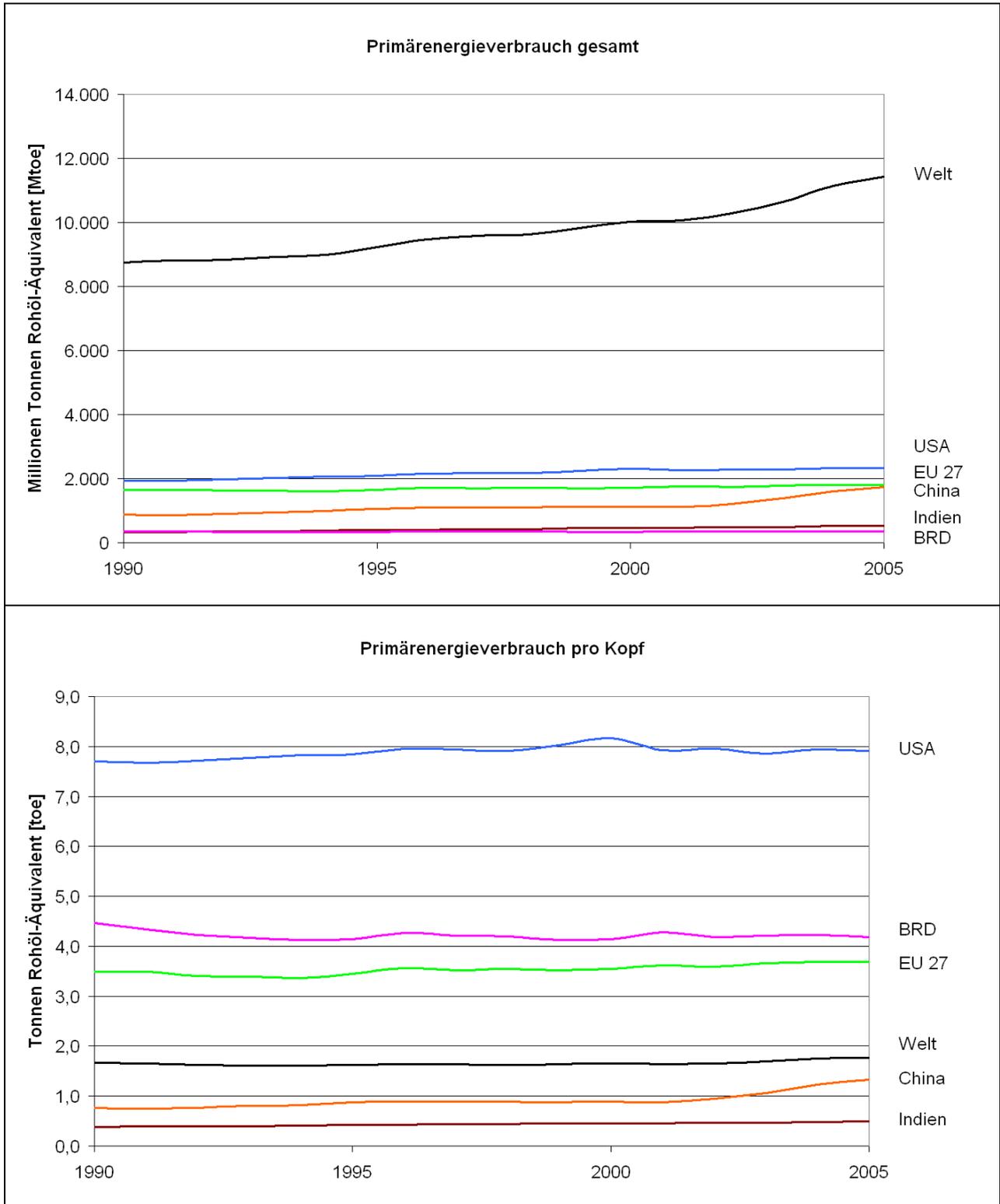
- Verbesserung der Qualität von Verkehrsmeldungen → Maximierung der Detektionsrate, Minimierung der Fehlalarmrate und der Meldeverzögerung,
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit im öffentlichen Verkehr und Güterverkehr → Minimierung der Leerkilometer und Standzeiten, Maximierung der Auslastung,
- Verbesserung der Angebotsqualität → Minimierung der Reisezeit und Umsteigehäufigkeit,
- Verbesserung der Verkehrssicherheit → Minimierung der Unfallraten und Unfallschwere,
- Verbesserung der Umweltqualität → Minimierung der Emissionen.

Im Hinblick auf die aktuelle Klima- und Energiediskussion wird im Folgenden versucht die Optimierungspotentiale im Verkehr bezogen auf den Leitindikator Energieverbrauch abzuschätzen.

## 5.1 Entwicklung des Energieverbrauchs

Um die Entwicklung des Energieverbrauchs zu analysieren kann man den gesamten Verbrauch oder den spezifischen Verbrauch pro Kopf bzw. pro Fahrzeug betrachten. Die folgenden Werte sind aus verschiedenen Datenquellen ([2], [6], [7]) zusammengetragen und durch eigene Berechnungen ergänzt:

- Der weltweite Verbrauch an Primärenergie ist im Zeitraum 1990 bis 2005 um 30% gestiegen (Bild 9, oben). Regional ist die Verbrauchsentwicklung allerdings sehr unterschiedlich. In der EU hat der Verbrauch um rund 10% zugenommen, in den USA um 21%, in Indien um 68%, in China um 100% und in Korea um 129%. In Deutschland ist der Verbrauch leicht um 3%, in Russland deutlich um 25% gesunken (Quelle [6]).
- Aussagekräftiger ist der spezifische Energieverbrauch pro Kopf (Bild 9, unten). Während der weltweite Mittelwert im Jahr 2005 bei 1,8 Tonnen Rohöläquivalent (toe) liegt, beläuft sich dieser Wert für die USA auf 7,9 toe, für Deutschland auf 4,2 toe, für die EU auf 3,7 toe. China mit 1,3 toe und Indien mit 0,5 toe liegen deutlich niedriger. Allerdings hat sich der pro Kopf Verbrauch in China in den letzten 15 Jahren um etwa 75% und in Indien um etwa 30% erhöht. In der EU stieg der pro Kopf Verbrauch um 6%, in Deutschland ist er um 6% gesunken (Quelle [6]).
- Betrachtet man nur den Endenergieverbrauch im Verkehrssektor zwischen 1990 und 2005, dann stellt man fest, dass hier der Verbrauch in der EU um 30% und in Deutschland um 8% (hier verglichen mit 1991 nach der Wiedervereinigung) gestiegen ist. Der Anteil des Verkehrssektors am gesamten Energieverbrauch ist damit in Deutschland von 26% auf 29% und in der EU von 28% auf 31% gestiegen (Quelle [2] und [6]). In China liegt der Anteil derzeit bei 11%.
- Der spezifische Kraftstoffverbrauch der in Deutschland zugelassen Pkw ist im gleichen Zeitraum um 14% von 9,7 auf 8,3 l/100 km bei Otto-Motoren und von 7,8 auf 6,8 l/100 km bei Diesel-Motoren gesunken (Quelle [2]).
- Der Zuwachs des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor in Deutschland bei einem gleichzeitigem Rückgang des spezifischen Pkw-Verbrauchs hat drei wesentliche Ursachen (Quelle [2]):
  - Die Fahrleistung der Pkw ist um 16% gestiegen (Energieverbrauch -6%),
  - Die Fahrleistung der Lkw ist um 40% gestiegen (Energieverbrauch +30%),
  - Der Energieverbrauch im Luftverkehr ist um 80% gestiegen.
- Der spezifische Energieverbrauch der Verkehrsmittel pro Personenkilometer hängt maßgeblich von der Auslastung und der Geschwindigkeit der Verkehrsmittel ab. Tabelle 3 zeigt den spezifischen Verbrauch pro Personenkilometer für Deutschland im Jahr 2005. Er ist zu Vergleichszwecken in Liter Benzin pro 100 km umgerechnet und bezieht sich nicht auf den Endenergieverbrauch sondern auf den Primärenergieverbrauch. Die Daten sind aus [7] abgeleitet.



**Bild 9:** Entwicklung des gesamten Primärenergieverbrauchs und des Primärenergieverbrauchs pro Kopf zwischen 1990 und 2005 (Quelle: eigene Berechnungen basierend auf Daten der Europäische Kommission [6])

	Fahrzeugauslastung [%]	Fahrgäste [Fahrgäste/Fahrzeug]	spezifischer Verbrauch l Benzin/100 Personenkm
Pkw	30%	1,5	6,6
Pkw Autobahn	30%	1,5	6,3
Pkw außerorts	30%	1,5	5,1
Pkw innerorts	30%	1,5	7,9
Stadtbus	36%	18	3,2
Regionalbus	30%	15	2,9
Reisebus	80%	40	1,0
Flugzeug 500 km	67%		7,7
Flugzeug 750 km	67%		6,6
ICE > 200 km/h	48%		2,9
ICE < 200 km/h	48%		2,2
InterCity	39%		2,2
Regionalzüge	20%		6,0
S-Bahn	28%		4,1

**Tabelle 3: Spezifischer Primärenergieverbrauch für Verkehrsmittel in Deutschland umgerechnet in Liter Benzin pro 100 Personenkilometer (Quelle: eigene Berechnungen basierend auf IFEU [7])**

## 5.2 Möglichkeiten zur Optimierung des Energieverbrauchs im Verkehr

Prognosen der International Energy Agency IEA gehen von einem Anstieg des Primärenergieverbrauchs zwischen 2005 und 2030 von 55% aus. Davon entfallen 74% auf Entwicklungsländer, die ein höheres Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum haben. Die stärksten Steigerungen des Energieverbrauchs verursacht hier der Verkehrssektor. Geht man zu Vergleichszwecken davon aus, dass alle Menschen die gleiche Menge an Primärenergie verbrauchen wie ein Europäer (3,7 toe), dann ergäbe sich bereits für das Jahr 2005 ein Mehrbedarf von 100%. Diese Prognosen verdeutlichen, dass die Notwendigkeit, den Energieverbrauch im Verkehr zu optimieren, kein nationales sondern ein globales Problem ist.

Ausgehend von der Überlegung, dass Verkehr und der daraus resultierende Energieverbrauch letztendlich das Resultat vieler individueller Entscheidungen ist (siehe Tabelle 1), werden im Folgenden für Deutschland die Potentiale einer Minimierung des Energieverbrauchs im Verkehr abgeschätzt, die durch eine Beeinflussung der Randbedingungen (siehe Bild 8) theoretisch erreichbar sind:

- **Beeinflussung der Fahrzeugwahl:**  
Eine Reduzierung des spezifischen Verbrauchs der Fahrzeuge erfordert zum einen technische Weiterentwicklungen durch die Industrie (Motortechnik, Fahrerassistenzsysteme) und zum anderen Käufer, die verbrauchsarme Fahrzeuge bevorzugen. Wesentliche Einflussgrößen auf Seiten der Käufer sind die Kraftstoffpreise und die Kaufpreise der Fahrzeuge. Unterstellt man eine Reduktion des mittleren Verbrauchs um 33%, die bereits durch den Umstieg auf verfügbare Fahrzeuge erreichbar ist, dann reduziert sich der Energieverbrauch im Verkehrssektor um etwa 18%.

- **Beeinflussung der Zielwahl:**  
Die Zielwahl beeinflusst maßgeblich die Fahrtweite. Betrachtet man die Wirkungszusammenhänge der Zielwahl, so wie sie in Verkehrsmodellen durch die in Bild 10 dargestellte Formel gegeben ist, dann erkennt man drei Möglichkeiten zur Beeinflussung der Zielwahl:
  - Beeinflussung der Verteilung der Nutzungen  $P_i$  und  $A_j$  im Raum. Dieser Ansatz ist als Konzept der „Stadt der kurzen Wege“ oder der „dezentralen Konzentration“ bekannt.
  - Beeinflussung des Aufwands  $a$  durch die Fahrtzeiten:  
Eine Verbesserung der Angebotsqualität durch eine Reduzierung der Fahrtzeit führt mittel- und langfristig zu einer anderen Zielwahl mit höheren Fahrtweiten. Analog können höhere Fahrtzeiten, z.B. durch Staus, die Fahrtweite reduzieren, was jedoch nicht das Ziel einer seriösen Planung sein sollte.
  - Beeinflussung des Aufwands  $a$  durch die Fahrtkosten:  
Höhere Fahrtkosten reduzieren die Fahrtweite. Die Kosten müssen dabei nicht auf den Pkw-Verkehr begrenzt bleiben, sondern können im Sinne eines Mobility Pricing neben Straßenbenutzungsgebühren und Parkgebühren auch die Fahrpreise im öffentlichen Verkehr und insbesondere den Flugverkehr betreffen.

Die Prognosen der Verkehrsleistung sagen insbesondere beim Straßengüterverkehr und beim Flugverkehr für Deutschland eine deutliche Steigerung vorher. Geht man davon aus, dass die Steigerungen im Güterverkehr im wesentlichen das Ergebnis von Produktionsverlagerungen (Verteilung der Nutzungen  $P$  und  $A$  im Raum) und der besseren Verkehrswege insbesondere in Osteuropa sind, dann kann nur eine deutliche Erhöhung der Fahrtkosten die Steigerungen begrenzen. Treten die zuletzt prognostizierten Steigerungen im Güterverkehr ein, dann werden die Einsparungen im Pkw-Verkehr durch die Steigerungen im Güterverkehr wohl weitgehend kompensiert.

$$F_{ij} = P_i \cdot \frac{A_j \cdot f(a_{ij})}{\sum_j A_j \cdot f(a_{ij})}$$

mit

- $F_{ij}$  Anzahl der Ortsveränderungen zwischen den Zellen  $i$  und  $j$
- $P_i$  erzeugter Verkehr der Zelle  $i$
- $A_j$  angezogener Verkehr der Zelle  $j$
- $a_{ij}$  Aufwand (z.B. Zeit und Kosten) für die Fahrt von  $i$  nach  $j$
- $f(a_{ij})$  Funktion zur Bewertung des Aufwands  $a_{ij}$

**Bild 10: Wirkungszusammenhänge der Zielwahl**

- **Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl:**  
Viele Politiker und Bürger sehen in einer Verlagerung des Personenverkehrs auf den ÖV und des Güterverkehrs auf die Schiene große Verbesserungspotentiale bezüglich des Energieverbrauchs und der Emissionen. Unterstellt man die spezifischen Verbrauchswerte aus Tabelle 3, dann erscheint eine Verlagerung tatsächlich Vorteile zu bringen. Eine Verlagerung auf den ÖV macht allerdings nur dann Sinn, wenn die Auslastung der ÖV-Fahrzeuge dadurch steigt. Derzeit hat der ÖV (Straße und Schiene) einen Anteil von knapp 15% an der Verkehrsleistung. Selbst bei einer Steigerung dieses Anteils auf 20%

( $\approx 1/3$  mehr Fahrgäste im ÖV) reduziert sich der Energieverbrauch im Verkehrssektor nur um etwa 2,5% (zusätzliche Fahrzeuge erforderlich) bis 3,5% (keine zusätzlichen Fahrzeuge erforderlich). Eine höhere Bedeutung kann die Verkehrsmittelwahl allerdings in Kombination mit der Zielwahl bekommen, da die Fahrtweite als Ergebnis der Zielwahl einen direkten Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl hat. Nur bei kurzen Fahrtweiten können die Verkehrsmittel Fuß und Rad mit den motorisierten Verkehrsmitteln konkurrieren. Bei weiter entfernten Zielen bleibt dann nur die Wahl zwischen Pkw und öffentlichem Verkehr.

- **Beeinflussung der Abfahrtszeitwahl:**  
Eine Beeinflussung der Abfahrtszeitwahl, so wie sie im Flugverkehr durch die Preisgestaltung die Regel ist, führt zu einer besseren Nutzung der verfügbaren Kapazitäten und reduziert so überlastungsbedingte Stauungen. Um die Abfahrtszeitwahl zu beeinflussen, können zeitabhängige Benutzungsgebühren eingeführt oder die Zeitfester für die Durchführung von Aktivitäten (längere Öffnungszeiten, flexible Arbeitszeiten) vergrößert werden.
- **Beeinflussung des Verkehrsflusses auf Autobahnen:**  
Aufbauend auf den Aussagen des Umweltbundesamtes [11] führt ein Tempolimit von 130 km/h auf bundesdeutschen Autobahnen zu einer Reduzierung des Energieverbrauch im Verkehrssektor um etwa 1,5%. Die Reduktion erhöht sich auf etwa 1,8% bei einem Tempolimit von 120 km/h und auf etwa 3,8% bei einem Tempolimit von 100 km/h. Aussagen zum staubedingten Kraftstoffmehrverbrauch auf Autobahnen schwanken sehr stark. Unterstellt man die Werte des Verbandes der Automobilindustrie [12], dann verursacht Stau innerorts und außerorts einen Mehrverbrauch von jährlich rund 10 Mrd. Litern Kraftstoff. Das sind etwa 17% des gesamten Kraftstoffverbrauchs und etwa 14% des Energieverbrauchs im Verkehrssektor. Diese Werte erscheinen allerdings nur bei einem Verkehrszustand plausibel erreichbar, bei dem jeder Abbrems- und Beschleunigungsvorgang aufgrund von anderen Fahrzeugen oder Lichtsignalanlagen vermieden wird.
- **Beeinflussung des Verkehrsflusses in Städten:**  
Der Verkehrsfluss in Städten wird maßgeblich von der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte und der Qualität der Lichtsignalkoordinierung beeinflusst. Um den Energieverbrauch zu reduzieren, müssen die Zahl der Halte und damit die Zahl der Anfahrvorgänge minimiert werden. Eine Lichtsignalsteuerung, die nicht die Wartezeit, sondern die Zahl der Halte minimiert, ist insbesondere in Verbindung mit Start-Stopp-Systemen effizient, die den Motor der Fahrzeuge im Stand automatisch abschalten. Einer verkehrsabhängigen Lichtsignalsteuerung sind allerdings Grenzen gesetzt, die sich aus der Netzstruktur, der Verkehrsstärke und den technischen Möglichkeiten der Fahrzeugdetektion ergeben. Eine verkehrsabhängige Steuerung kann vor allem bei Auslastungsgraden  $< 0,8$  Verbesserungen bringen. Gelingt es die Unzulänglichkeiten der heutigen Fahrzeugdetektion über stationäre Detektoren durch neue Techniken (Car-to-Infrastructure Communication) zu überwinden, sind zusätzliche Verbesserungen in der Steuerung möglich. Eine pauschale Abschätzung der Wirkungspotentiale ist schwierig, da sie stark von den lokalen Randbedingungen beeinflusst werden. Gegenüber einer Festzeitsteuerung ohne Koordinierung liegt das Einsparungspotential bezogen auf den Energieverbrauch im Verkehrssektor etwa zwischen 1,5% und 2,5%.

## 6 Resümee

Welche der oben beschriebenen Potentiale durch Maßnahmen in der Praxis genutzt werden können, ist im Wesentlichen eine politische Entscheidung, die unter den Randbedingungen der Finanzierbarkeit und der gesellschaftlichen Akzeptanz getroffen werden. Alle Maßnahmen haben ihre Bedeutung und es ist sicher sinnvoll mehrere Maßnahmen zu kombinieren. Maßnahmen, die die Verkehrsteilnehmer besser über den Verkehrszustand informieren („der informierte Bürger“) haben eine hohe Akzeptanz und sind relativ zu andern Maßnahmen preiswert. Wie die obigen Überlegungen verdeutlichen, ist es sinnvoll, parallel zu einer Verbesserung des Angebotes die Preise für den Verkehr zu erhöhen, wobei zumindest in Deutschland bei einer Verbesserung nicht maßgeblich kürzere Reisezeiten, sondern eine höhere Zuverlässigkeit im Vordergrund stehen sollte. Maßnahmen des Mobility Pricing haben, sofern sie gut geplant und vorbereitet sind, mittelfristig ein sehr großes Potential, um die Verkehrsnachfrage räumlich, zeitlich und modal zu beeinflussen und um die Finanzierung des Ausbaus und Unterhalts der Verkehrswege zu gewährleisten. Die Stadt der kurzen Wege kann sich als Ergebnis einer Verteuerung langfristig von selber entwickeln, wenn Fahrtkosten wieder einen höheren Einfluss auf Standortentscheidungen haben. Politisch sind Maßnahmen des Mobility Pricing schwer durchzusetzen. Das bedarf einer mutigen Politik, die den Bürgern die Bedeutung der Maßnahmen erläutert und Konzepte für eine soziale Umsetzung der Maßnahmen entwickelt. Hierfür bietet sich zum Beispiel das Konzept des Öko-bonus an. Dabei wird ein Teil der Einnahmen an die Bürger zurückgegeben. Auf diese Weise könnte man zum Beispiel jährliche Fahrleistungen im Pkw-Verkehr bis ca. 6.000 km kostenneutral gestalten. Wer weniger fährt, erzielt einen Gewinn. Wer mehr fährt, zahlt zusätzlich. Das Wichtigste ist aber, dass die Standortwahl, die Fahrzeugbeschaffungswahl, die Ziel- und die Verkehrsmittelwahl über die Kosten als Randbedingung der Entscheidungen stärker als in der Vergangenheit beeinflusst werden.

## 7 Literatur

- [1] acatech (2006). Mobilität 2020 – Perspektiven für den Verkehr von Morgen, [www.acatech.de](http://www.acatech.de) bzw. [http://intern.acatech.de/public\\_download.php?&fileid=121&type=news](http://intern.acatech.de/public_download.php?&fileid=121&type=news), Stand 12.09.2008.
- [2] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (2006). Verkehr in Zahlen 2006/2007, Deutscher Verkehrsverlag.
- [3] BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH und Intraplan Consult GmbH (2007) Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025, FE-Nr. 96.0857/2005, [http://daten.clearingstelle-verkehr.de/220/01/FE\\_96\\_857\\_2005\\_Verflechtungsprognose\\_2025\\_Zusammenfassung\\_20071114.pdf](http://daten.clearingstelle-verkehr.de/220/01/FE_96_857_2005_Verflechtungsprognose_2025_Zusammenfassung_20071114.pdf), Stand 12.09.2008
- [4] Cerwenka, P.: Mobilität und Verkehr: Duett oder Duell von Begriffen, DER NAHVERKEHR Heft 5, 1999.

- [5] Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW); Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH (Infas):  
Mobilität in Deutschland, Ergebnisbericht, 2004.
- [6] European Commission (2007). EU Energy in Figures, Statistical Pocket Book 2007,  
[http://ec.europa.eu/dgs/energy\\_transport/figures/pocketbook/doc/2007/2007\\_energy\\_en.xls](http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/pocketbook/doc/2007/2007_energy_en.xls), Stand 04.01.2008.
- [7] IFEU - Institut für Energie und Umweltforschung (2006) UmweltMobilCheck,  
[http://www.bahn.de/p/view/mdb/pv/pdf/MDB30634-grundlagenbericht\\_ifeu\\_umc2006.pdf](http://www.bahn.de/p/view/mdb/pv/pdf/MDB30634-grundlagenbericht_ifeu_umc2006.pdf),  
Stand 04.01.2008.
- [8] International Energy Agency (2007). World Energy Outlook 2007, Zusammenfassung,  
<http://www.oecd.org/dataoecd/20/29/39572540.pdf>, Stand 04.01.2008.
- [9] Maslow A. H. (2005, Erstausgabe 1954). Motivation und Persönlichkeit, Rowohlt Verlag.
- [10] Strobel, H., Ringat, K. (2003). DORIS & VAMOS: Die Kernbausteine des Verkehrsmanagementsystems von intermobil Region Dresden, CD-ROM Tagungsband der 19. Verkehrswissenschaftlichen Tage. Technische Universität Dresden, siehe auch:  
[http://vwitme011.vkw.tu-dresden.de/TrafficForum/vwt\\_2003/beitraege/VWT19proceedings\\_contribution\\_17.1-17.41.pdf](http://vwitme011.vkw.tu-dresden.de/TrafficForum/vwt_2003/beitraege/VWT19proceedings_contribution_17.1-17.41.pdf), Stand 04.01.2008.
- [11] Umweltbundesamt (1999). Wirkungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen, Texte 40/99, <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3136.pdf>, Stand 04.01.2008.
- [12] Verband der Automobilindustrie (2004). Auto Jahresbericht 2004,  
[http://www.vda.de/de/service/jahresbericht/files/VDA\\_2004.pdf](http://www.vda.de/de/service/jahresbericht/files/VDA_2004.pdf), Stand 04.01.2008.



## Demografischer Wandel und Mobilitätsentwicklung Die Fakten und die Prognosen Dagmar Glaser, Statistisches Landesamt Baden- Württemberg

### **Vorbemerkungen**

Baden-Württemberg hat eine dynamische Bevölkerungsentwicklung hinter sich wie kein anderes Land Deutschlands und es blickt in eine spannende demografische Zukunft. Unsere Bevölkerung wird voraussichtlich nur noch einige wenige Jahre lang wachsen, aber sie wird gleichzeitig in einem Maße „altern“, wie wir es bisher noch nicht erlebt haben.

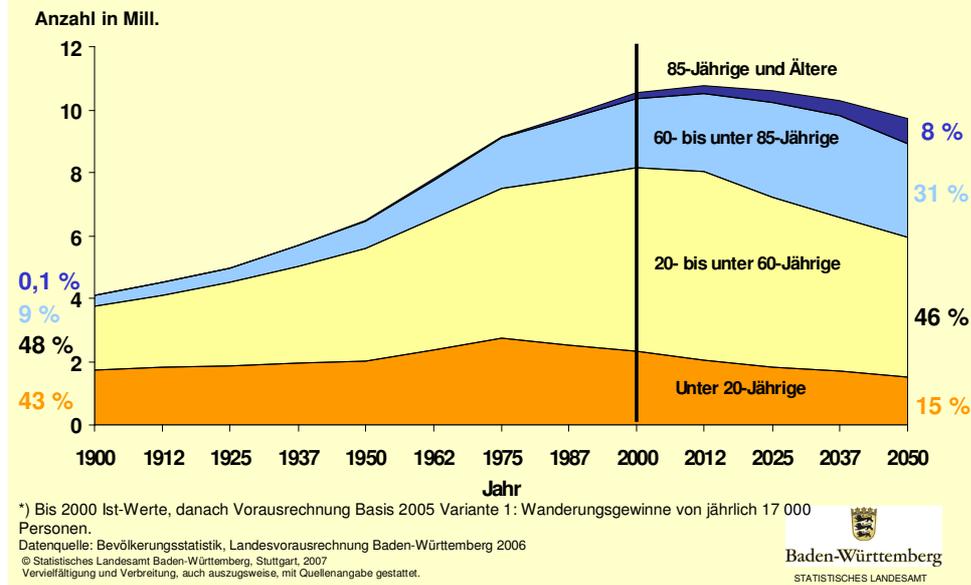
Die amtliche Statistik kann keine Prognose abgeben, wie viele Menschen im kommenden Jahr, geschweige denn im Jahr 2050 in Baden-Württemberg leben werden. Aber sie kann eine Aussage darüber treffen, wie sich die Bevölkerung entwickelt, wenn wir bestimmte Annahmen zur künftigen Geburtenrate, zur Lebenserwartung und zur Entwicklung der Migration treffen.

Nach dieser Vorgehensweise erstellen die Statistischen Ämter des Bundes und der Länder alle 3 bis 4 Jahre neue Bevölkerungsvorausrechnungen, bei denen die aktuellen Entwicklungen der jeweils letzten Jahre berücksichtigt werden. Zuletzt hat das Statistische Landesamt Baden-Württemberg Ende Oktober 2006 die Bevölkerungsvorausrechnungen bis zum Jahr 2050 fortgeschrieben und dabei die deutlich rückläufigen Wanderungsgewinne der vergangenen vier Jahre zu Grunde gelegt.

### **1. Die demografische Zeitenwende. Seit 2000 leben mehr ältere als jüngere Menschen in Baden-Württemberg**

Die Bevölkerungszahl hat seit der Gründung Baden-Württembergs im Jahre 1952 um 62 % zugenommen, so dass heute rund 10,74 Millionen Menschen hier leben. Baden-Württemberg hatte damit den höchsten Bevölkerungszuwachs aller Bundesländer.

## Die demographische Zeitenwende: Seit 2000 mehr ältere als jüngere Menschen in Baden-Württemberg<sup>\*)</sup>



So viel zur Vergangenheit und nun der Blick in die Zukunft:

Den jüngsten Bevölkerungsvoraussrechnungen des Statistischen Landesamtes liegen folgende Annahmen zugrunde:

- die Geburtenrate bleibt mit rund 135 Kindern je 100 Frauen so niedrig wie heute
- die Lebenserwartung steigt ähnlich an wie in den letzten 30 Jahren
- und der jährliche Zuwanderungsgewinn bis 2050 liegt bei 17 000 Menschen

Unter diesen Bedingungen würde die Einwohnerzahl des Landes bis 2011 noch leicht auf rund 10,77 Millionen Menschen ansteigen, danach jedoch zurückgehen. Im Jahr 2050 hätte das Land dann knapp 9,7 Millionen Einwohner und damit den Stand von 1990 erreicht.

Die entscheidende Aussage betrifft aber nicht so sehr die Bevölkerungsgröße, sondern die gravierenden Verschiebungen im Altersaufbau. Im Jahr 2000 hatten wir die historische Zäsur, dass es in Baden-Württemberg erstmals mehr 60-Jährige und Ältere als unter 20-Jährige gab.

## Demographische Zäsuren

2000	erstmal mehr 60-jährige und ältere als unter 20-jährige
2002	erstmal ein längerfristiger deutlicher Rückgang der Kinder im Kindergartenalter
2004	erstmal mehr über 40-jährige Erwerbspersonen als unter 40-jährige
2006/07	erstmal nachhaltiger Rückgang der Schulkinder in allgemein bildenden Schulen

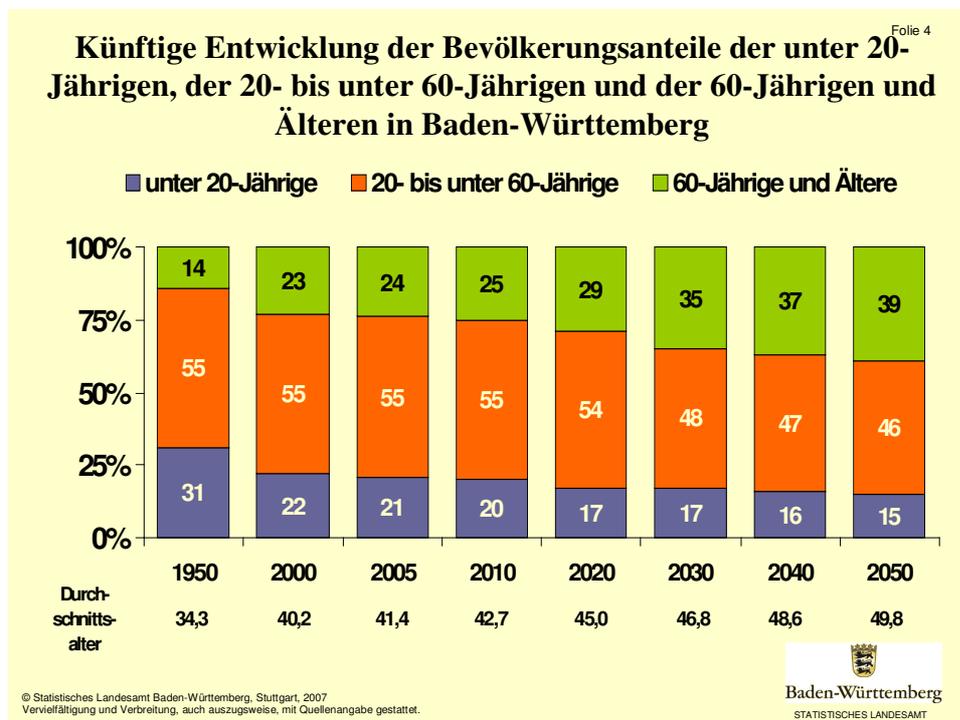
Weitere demografische Zäsuren sind:

2002 erstmal ein längerfristiger deutlicher Rückgang der Kinder im Kindergartenalter

2004 erstmal mehr über 40-jährige Erwerbspersonen als unter 40-jährige

2006/2007 erstmal Rückgang der Schulkinder in den allgemeinbildenden Schulen

## 2. Künftige Entwicklung der Bevölkerungszahl in Baden-Württemberg bis zum Jahr 2050 nach ausgewählten Altersgruppen



Die Verschiebungen in der Altersstruktur der Bevölkerung werden von größter Tragweite sein.

Bereits heute liegt der Anteil der unter 20-Jährigen nur noch bei 21 % und würde bis zum Jahr 2050 nach unseren Vorausrechnungen auf 15 % sinken.

Die Bevölkerungsgruppe, die im Wesentlichen das Erwerbspersonenangebot bildet - die 20 bis unter 60-Jährigen - wird aus heutiger Sicht in den kommenden zwei Jahrzehnten ihren Bevölkerungsanteil von rund 55 % halten. Danach ist allerdings auch hier mit einer Abnahme zu rechnen und zwar auf 47 % um das Jahr 2050.

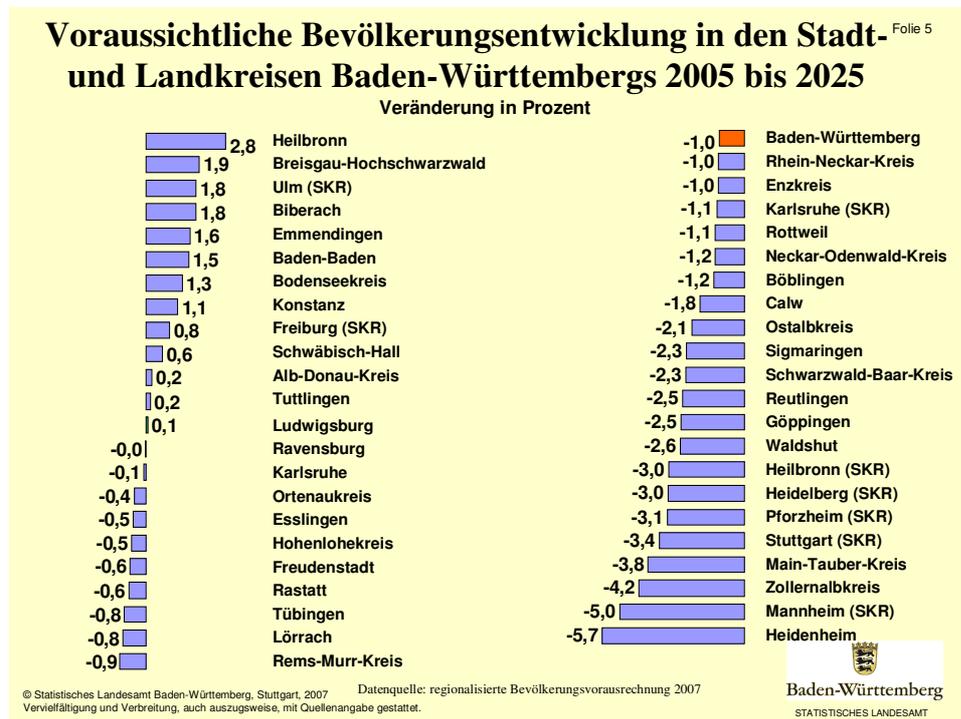
Dem steht die Entwicklung der Gruppe der 60 Jahre und Älteren entgegen:

Ihr Bevölkerungsanteil von heute 24 % wird bis zum Jahr 2050 auf 39 % ansteigen. Darunter befände sich ein Anteil von 7 % Hochbetagten, d.h. Menschen im Alter von 85 Jahren und mehr (ihr Anteil liegt heute bei rd. 2%)

Wir erleben jedoch einen Alterungsprozess nicht etwa nur deshalb, weil die Zahl der älteren Menschen so stark zunehmen wird, sondern weil uns die Kinder fehlen.

Wir leiden also nicht unter einer Überalterung, sondern unter einer „Entjüngung“.

### 3. Die demografische Entwicklung in den Stadt- und Landkreisen



Die Betrachtung kleinräumiger Bevölkerungsvorausrechnungen für die 44 Stadt- und Landkreise Baden-Württembergs ( allerdings mit kürzerem Zeithorizont bis 2025) zeigt regional unterschiedliche Entwicklungsrichtungen auf.

Danach ist bis zum Jahr 2025 in 13 Kreisen mit leichten Bevölkerungszunahmen zu rechnen. Die stärkste Zuwachsrate wird voraussichtlich der Landkreis Heilbronn mit einem Plus von 3 % aufweisen, der Landkreis Heidenheim und die Stadt Mannheim werden die größten Einwohnerrückgänge zu erwarten haben. Die regional unterschiedlichen Baden Entwicklungsrichtungen lassen sich zum großen Teil durch die unterschiedliche Stellung der Stadt- und Landkreise im Wanderungsgeschehen erklären. Alle schrumpfenden Kreise können, über den gesamten Zeitraum bis 2025 gesehen, ihr Geburtenminus nicht mehr durch Wanderungsgewinne ausgleichen.

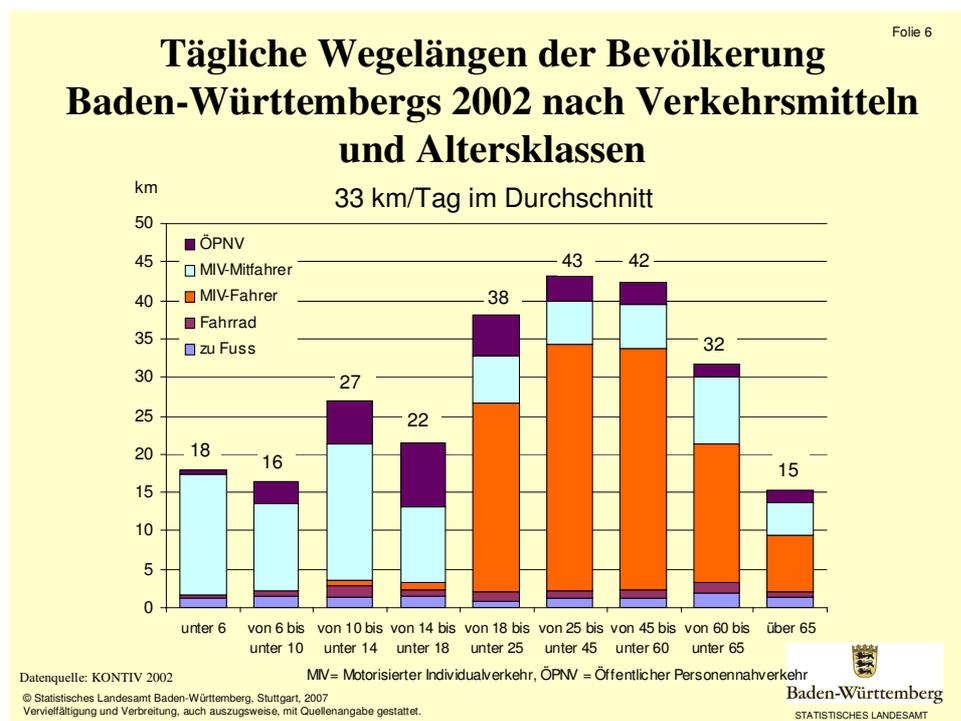
Die Bevölkerung mag sich insgesamt in den Stadt- und Landkreisen unterschiedlich entwickeln, eine Gemeinsamkeit haben jedoch alle Kreise: Die Zahl der älteren Menschen wird sowohl zahlen- als auch anteilmäßig überall steigen.

Baden-Baden bleibt auch in Zukunft der Stadtkreis mit der im Durchschnitt ältesten Bevölkerung. Dagegen würde in der Stadt Ulm im Jahre 2025 unter allen Stadt- und Landkreisen die jüngste Bevölkerung leben. In den Stadt- und Landkreisen, deren Bevölkerung heute im Schnitt relativ jung ist, wird die Verschiebung in den Alters-

gruppen dynamischer verlaufen. Derzeit jüngere, stärker besetzte Altersjahrgänge wachsen zunehmend in ein höheres Alter hinein und nachwachsende Generationen sind schwächer besetzt. Diese Kreise stehen mit Blick auf die Planung für verschiedene Infrastrukturbereiche vor besonderen Herausforderungen. Am stärksten steigt das Durchschnittsalter in den Landkreisen Heilbronn, Tübingen und Biberach. In Kreisen, die bereits heute ein überdurchschnittliches Alter zeigen – die meisten Stadtkreise – wird der Alterungsprozess dagegen langsamer ablaufen. Ein interessantes Beispiel ist der Stadtkreis Stuttgart: Mit derzeit 42,2 Jahren über dem Landeschnitt liegend, wird Stuttgart 2025 voraussichtlich sogar die zweitjüngste Bevölkerung haben.

Die Herausforderungen, die sich besonders aus den Verschiebungen der Altersstruktur für unsere Gesellschaft ergeben, berühren alle Lebensbereiche: von der Kinderbetreuung, dem Bildungsbereich über das Angebot an und die Nachfrage nach Arbeitsplätzen bis hin zu Fragen der Alterssicherung und nicht zuletzt auch die Mobilität.

#### 4. Mobilität heute



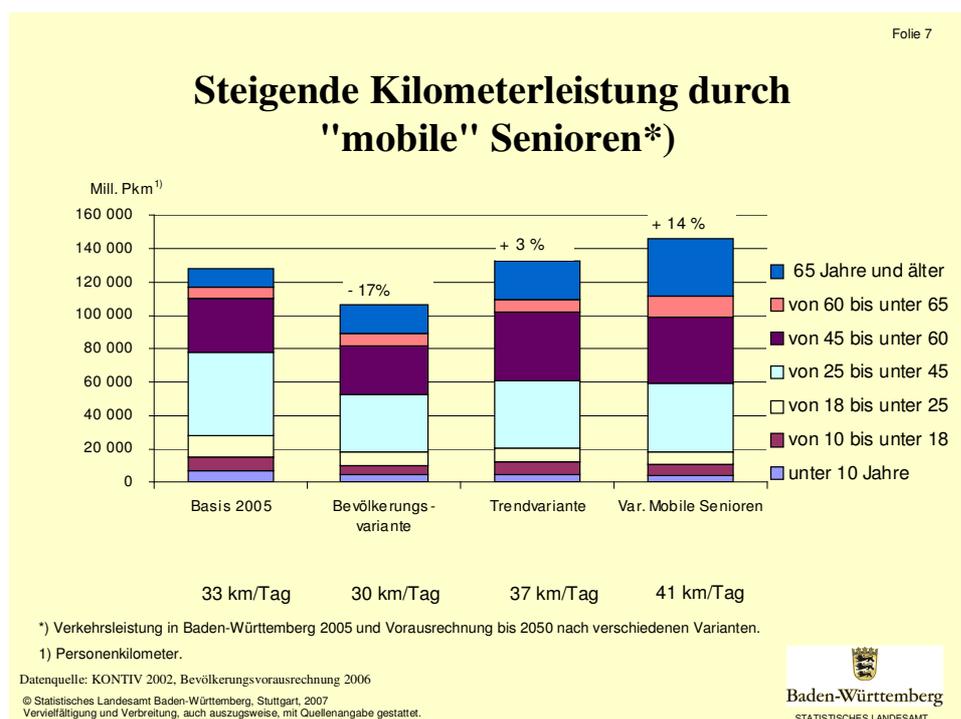
Datengrundlage für die im folgenden beschriebenen Szenarien ist die Untersuchung „Mobilität in Deutschland“ aus dem Jahr 2002, durchgeführt vom DIW im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums. Befragt wurden 25 000 Haushalte mit 60 000 Personen. Derzeit findet eine Aktualisierung der Erhebung statt, mit ersten Ergebnissen ist im Jahr 2009 zu rechnen.

Im Durchschnitt legte jeder Einwohner des Landes innerhalb Baden-Württembergs im Jahr 2002 fast 12 000 km zurück – pro Tag durchschnittlich 33 km zu Fuß, per Fahrrad, im Pkw, mit einem motorisierten Zweirad oder mit dem Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Der deutlich größte Teil dieser Wegstrecke (61%) wurde mit dem Pkw bzw. Motorrad durchfahren. Allerdings weist diese Mobilität ein ausgeprägtes Altersprofil auf. Die täglich längsten Wegstrecken mit 43 bzw. 42 km bewältigen die 25- bis unter 45-Jährigen und die 45- bis unter 65-Jährigen. Es folgen die 18- bis unter 25-Jährigen. Dagegen sind es bei den 65-Jährigen und Älteren 15 km täglich.

## 5. Vorausrechnungen zur künftigen Mobilität

Wie könnte die zukünftige Mobilität unter Berücksichtigung des demografischen Wandels aussehen?

Hierzu hat das Statistische Landesamt verschiedene Szenarien berechnet, differenziert nach Altersklassen und Verkehrsmitteln, dem sogenannten Modalsplit.



### *Die Bevölkerungsvariante*

Wenn wir davon ausgehen, dass die Mobilitätsstrukturen aus dem Jahr 2002 auch künftig gelten, so führt die demografische Entwicklung bis zum Jahr 2050 dazu, dass die gesamte Verkehrsleistung – parallel dazu auch der motorisierte Individualverkehr – um fast 17 % niedriger läge als heute. Jeder Baden-Württemberger würde dann durchschnittlich rund 11 100 km im Jahr zurücklegen. Diese Erwartung ergibt sich vor allem daraus, dass in Zukunft die Zahl älterer und alter Menschen, die täglich kürzere Wegstrecken als Jüngere bewältigen, deutlich ansteigt. Der demografische Wandel hätte also unter diesen Bedingungen einen dämpfenden Effekt.

### *Die Trendvariante*

In einem zweiten Schritt berücksichtigen wir neben einer fortgeschriebenen Bevölkerungsstruktur auch ein verändertes Mobilitätsverhalten. Dieses wird entsprechend der Entwicklung der Jahre 1991-2002 für die nächsten 22 Jahre – also bis zum Jahr 2024 fortgeschrieben. Für die Zeit nach 2024 wird dann von gleichbleibenden Verhältnissen im Verkehrsbereich ausgegangen. Nach dieser „Trendvariante“ der Mobilitätsvorausrechnungen würde sich die Verkehrsleistung in Baden-Württemberg bis zum 2050 auf knapp 132 Milliarden Personenkilometer erhöhen. Im Vergleich zur Bevölkerungsvariante hätten wir dann mit einer steigenden Verkehrsleistung zu rechnen.

Eine Erklärung für diese Tendenz liefert ein Blick in die Vergangenheit: Hier zeigt sich nämlich, dass heute wesentlich mehr Personen selber am Lenkrad sitzen, anstatt mitzufahren. Dieser Wechsel vom Mitfahrer zu Fahrer gilt für alle Altersgruppen, besonders ausgeprägt aber für Senioren. Immer mehr Senioren verfügen über einen Führerschein und einen Pkw und nutzen diesen dann auch verstärkt. Da die Familien immer kleiner und die Zahl der Alleinlebendenhaushalte immer größer wird, gibt es auch weniger Gelegenheiten, in einem Pkw mitzufahren. Auch ist bei den Frauen ein Aufholbedarf festzustellen.

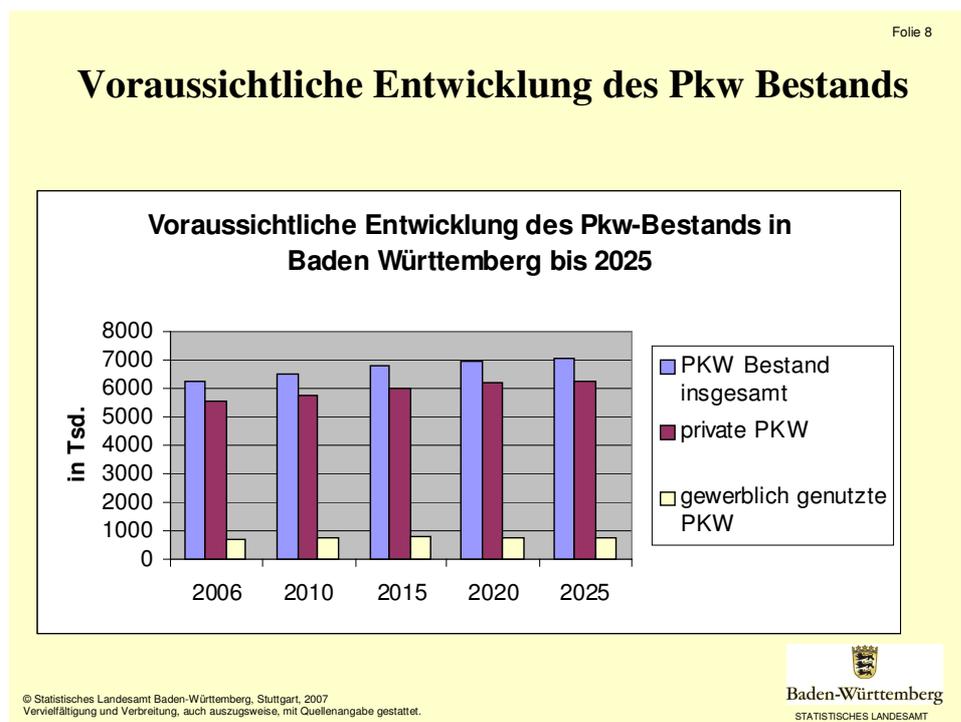
### *Die Variante „mobile Senioren“*

Nehmen wir allerdings an, dass die ältere Generation von morgen – wie auch jüngere Altersgruppen – dem Trend der vergangenen 11 Jahre entsprechend deutlich „mobiler“ sein wird als die heute älteren Menschen (und Wegstrecken zurücklegen, die um

50 bis 100 % länger sind als gegenwärtig), läge die gesamte Verkehrsleistung gegenüber den anderen Varianten deutlich höher.

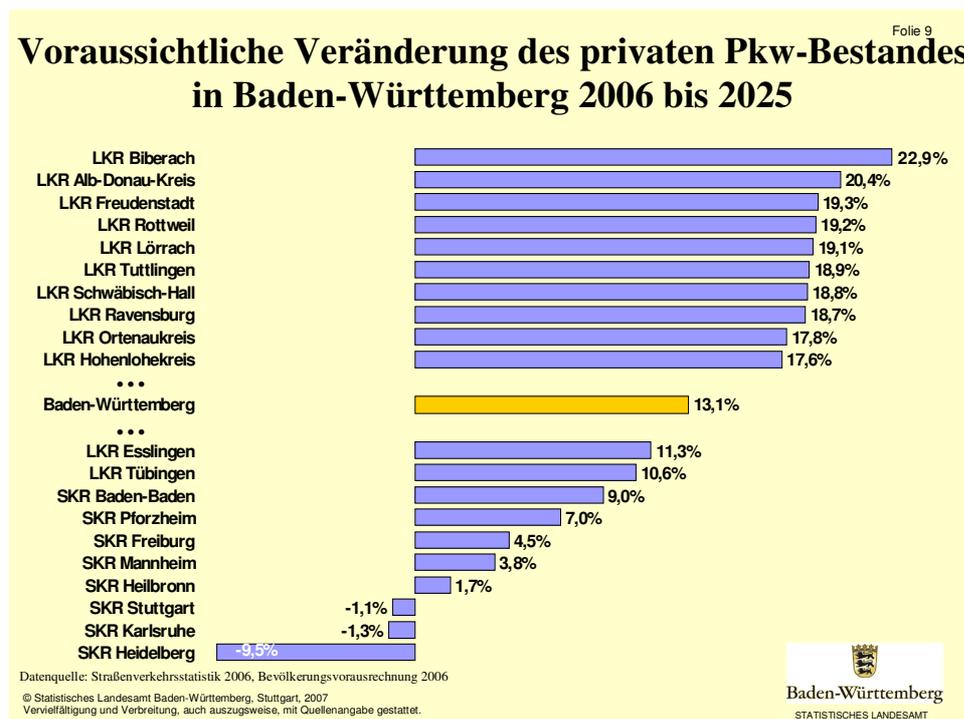
Die durchschnittliche Wegstrecke pro Einwohner beliefe sich dann auf nahezu 14 800 km im Jahre 2050. Der Anstieg würde sich nach unseren Erwartungen insbesondere bei der jährlichen Fahrleistung mit Pkw und motorisierten Zweirädern niederschlagen. Trotzdem legen die Senioren in diesem Modell im Durchschnitt immer noch eine geringere tägliche Wegstrecke zurück als die übrigen Altersklassen. Danach überstiege die Verkehrsleistung der Senioren mit 34 Milliarden Personen-Kilometern den Ausgangswert 2005 mehr als das dreifache.

## 6. Entwicklung des Pkw-Bestands bis 2025



Im Weiteren gehen wir davon aus, dass der Pkw-Bestand in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird. Unter der Annahme, dass die Pkw-Dichte – Pkw je 1000 Erwachsene – bis zum Jahr 2020 konstant bleiben wird, nimmt die Zahl der privat zugelassenen Pkw allein aufgrund der voraussichtlichen Entwicklung der Erwachsenen-zahl von 2006 bis 2020 landesweit um gut 4 % auf 5,77 Mill. zu und danach nur geringfügig ab. Wird berücksichtigt, dass die Pkw-Dichte voraussichtlich auch in Zukunft weiter ansteigen wird, (*hierzu wurde auf die Entwicklung des Motorisierungsgrades*

der Privatpersonen seit dem Jahr 2000 zurückgegriffen und mit einem linearen Trend extrapoliert – allerdings unter der Maßgabe, dass die so ermittelte Veränderungsrate der Pkw-Dichte bis 2015 nur zu 75 %, danach nur noch zur Hälfte Berücksichtigung findet) liegt der landesweite Anstieg des Pkw-Bestandes bis 2025 bei 13 %. Dann kämen - rein rechnerisch – 696 privat zugelassene Pkw auf 1000 Erwachsene, heute sind es „erst“ 638.



Regional wird die Entwicklung sehr ungleich verlaufen. In den Stadtkreisen wird der Pkw-Bestand nur unterdurchschnittlich ansteigen oder sogar zurückgehen. Insgesamt werden sich die Unterschiede in der Pkw-Dichte zwischen den einzelnen Kreisen weiter vergrößern.

Landesweit betrachtet ist davon auszugehen, dass die Gesamtfahrleistung nicht im selben Umfang ansteigen wird wie der Pkw-Bestand. Vielmehr ist zu erwarten, dass die Fahrleistung je Pkw in Zukunft weiter zurückgehen wird:

Zum einen wird der Anteil der Frauen und Senioren, deren jährliche Fahrleistung weit unterdurchschnittlich ist, deutlich zunehmen; zum anderen wird auch die Zahl der Zweit- und Drittfahrzeuge nochmals ansteigen. In wieweit sich zukünftige konjunkturelle Entwicklungen auf die Pkw-Fahrleistungen auswirken, hängt sicher auch von der weiteren Entwicklung der Kraftstoffpreise und der Attraktivität alternativer Verkehrsträger sowohl im Fernreiseverkehr als auch im Nahverkehr ab.



Verkehrswege und Biodiversität  
Dr. Heinrich Reck  
Universität Kiel, Ökologiezentrum

“Transport is a key component of development,  
**Quality of life**  
suffers without  
physical access to jobs, health, resources, ...”  
(World Bank 1996)

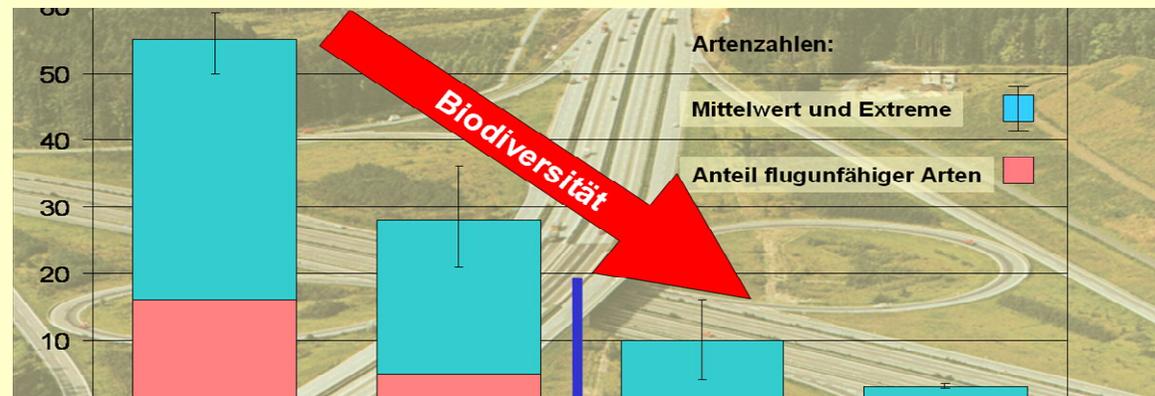
“Environmentally Sustainable Transportation is  
Transportation that does not endanger  
public health, or ecosystems ...”  
(OECD 1998)

# Straßenverkehr und Biologische Vielfalt: Gliederung

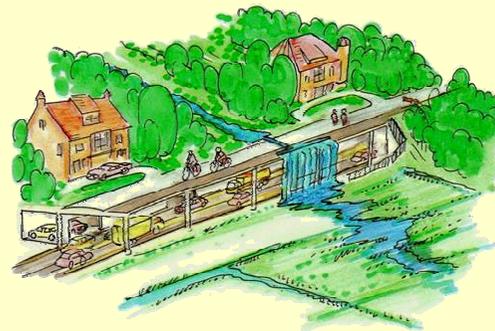
1  
Welche Bedeutung hat der Straßenverkehr für die Sicherung der Biol. Vielfalt?



2  
Im Focus:  
Zerschneidungswirkungen



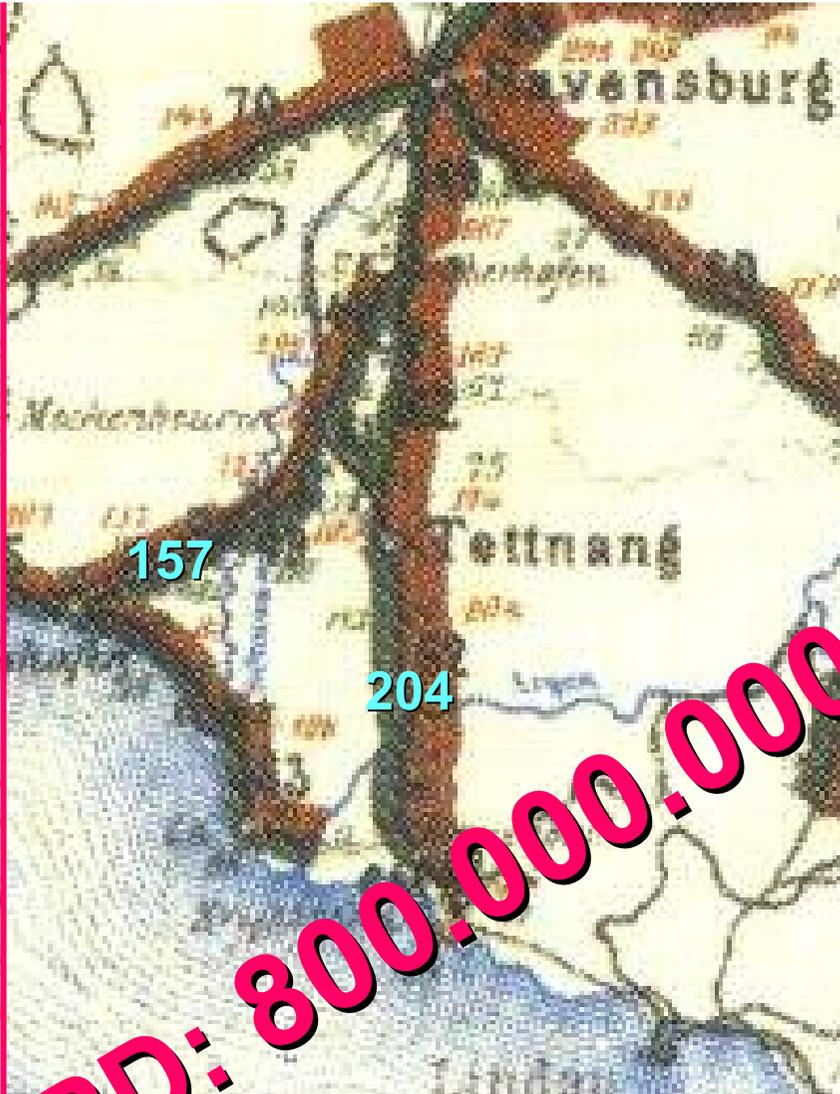
3  
Verkehrspolitik  
für mehr  
Lebensqualität



Verkehr und

er Verkehrsdichte

1899



157

204



28.000

11.280

**Kfz, BRD: 800.000.000.000 km / Jahr**

# 1. Welche Bedeutung hat Straßenverkehr für die Biol.-Vielfalt ?



Unmittelbar betroffene Fläche:  
 ca. **4 %** (4,9%) der BRD,  
 Eineinhalb mal mehr als NSG  
 (3,3 %)

+ mittelbar stark betroffene Fl.:  
 (Baufelder, Spritzwasserzone,  
 starke stoffliche Veränderungen)  
 ca. + 4%:  $\Sigma = \mathbf{8 \%}$ ,  
 erheb. Störungen bis **20%**

Kritische. luftgetragene Eutro-  
 phierung (95% der empfindlich-  
 en Ökosysteme bei ca. 50 %-  
 Anteil Str-verkehr am N-eintrag):  
**95%** des Bundesgebiets

Beitrag zur CO<sub>2</sub>- Emission  
 (**100 %** der Fläche): **20 %**  
 + Energiepflanzenanbau

Zerschneidungsfolgen (im  
 Verbund mit verkehrsbedingtem  
 Klimawandel): **?**

# 1. Welche Bedeutung hat Straßenverkehr für die Biol.-Vielfalt ?

66 WISSENSCHAFT

## Hinter dem Seitenstreifen geht's weiter

Entwicklungs- und Fortschritt sind die Kraft für viele Tiere und Pflanzen in der Umgebung von Straßen und Autobahnen.

Die Zahl der Arten...

Positiva:  
Derzeit  
im Minimum



Orchideen u. a.  
am

Vaihinger Kreuz,  
FAZ Juni 2008



# Zu 1: Verkehrswege und Biologische Vielfalt in Mitteleuropa

## „Straßen“: Vom Lebensband zum Todesstreifen

### Wirk-Anteil

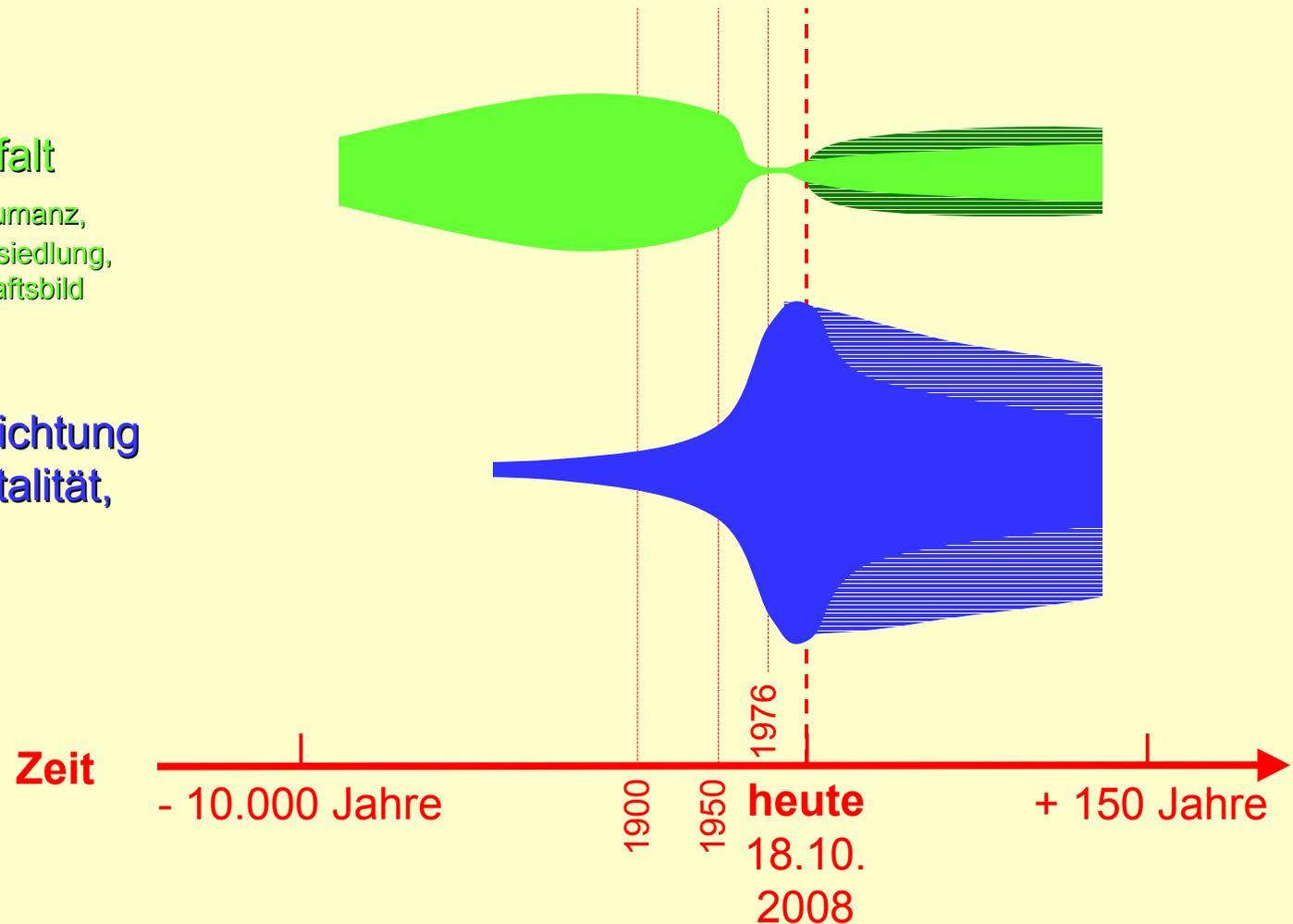
- **Positiv**

Blühstreifen und  
Baustein von Vielfalt

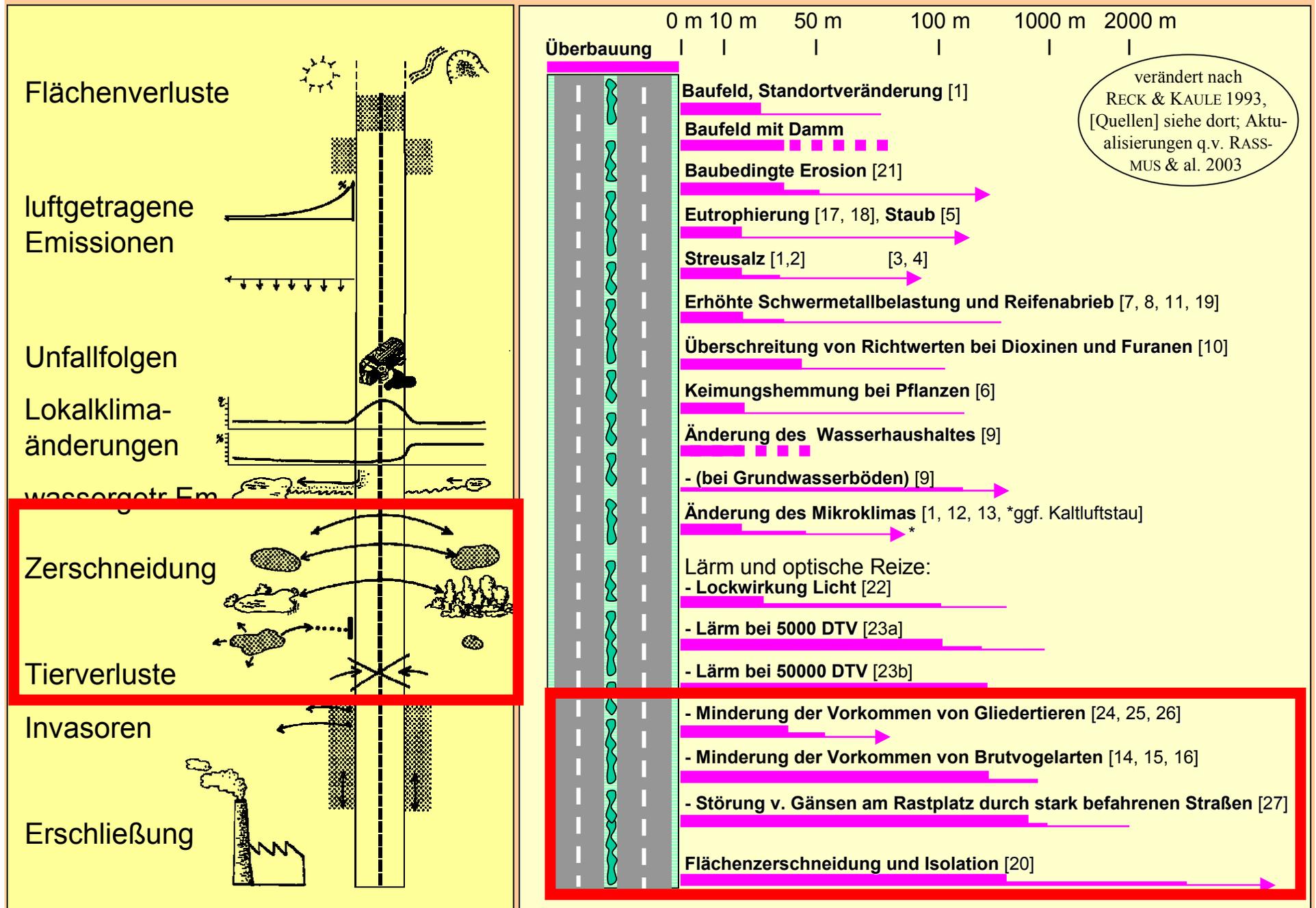
Tierwanderungen, Transhumanz,  
nacheiszeitliche Wiederbesiedlung,  
Standortvielfalt, Landschaftsbild

- **negativ**

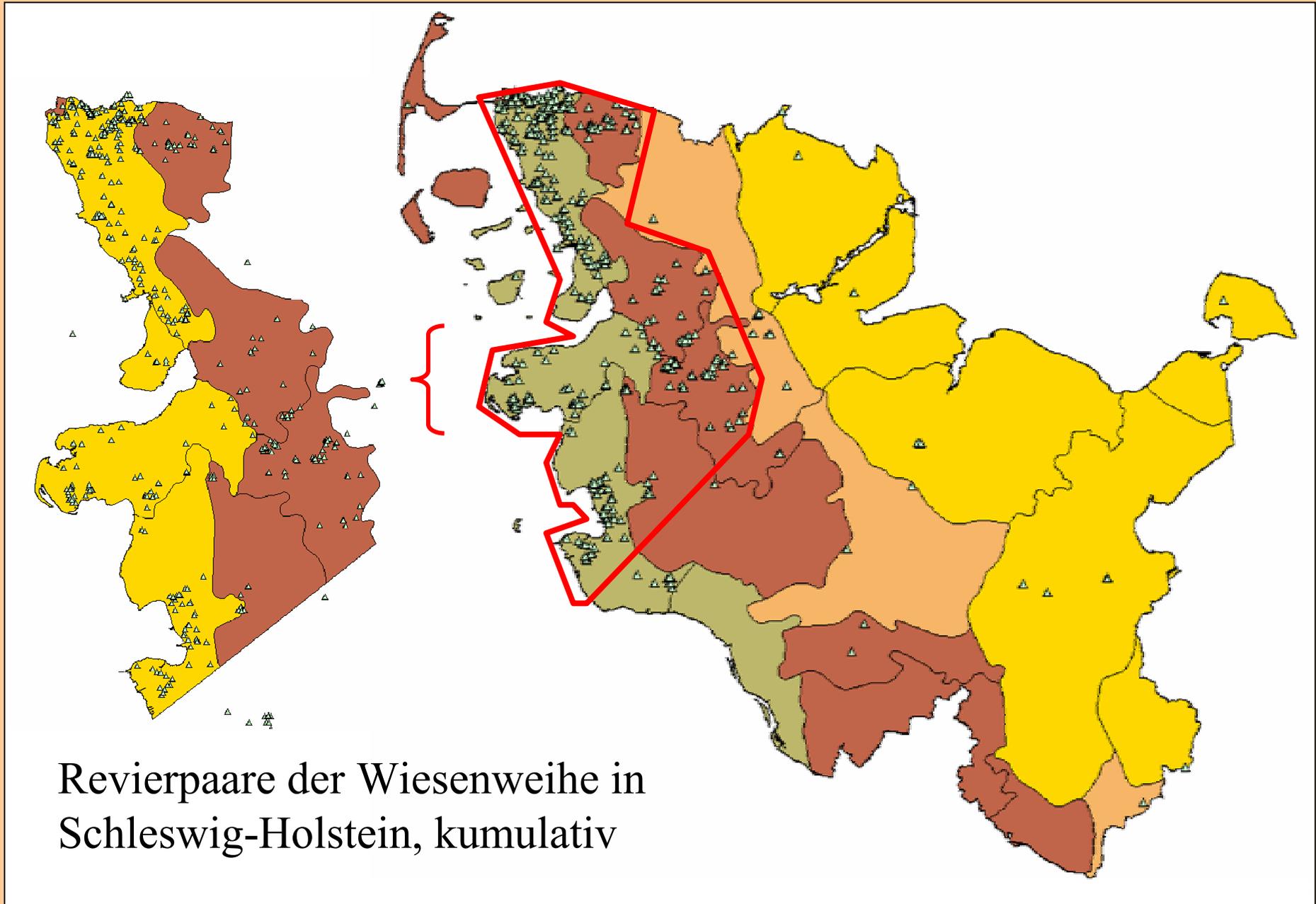
Lebensraumvernichtung  
Emissionen, Mortalität,  
Zerschneidung



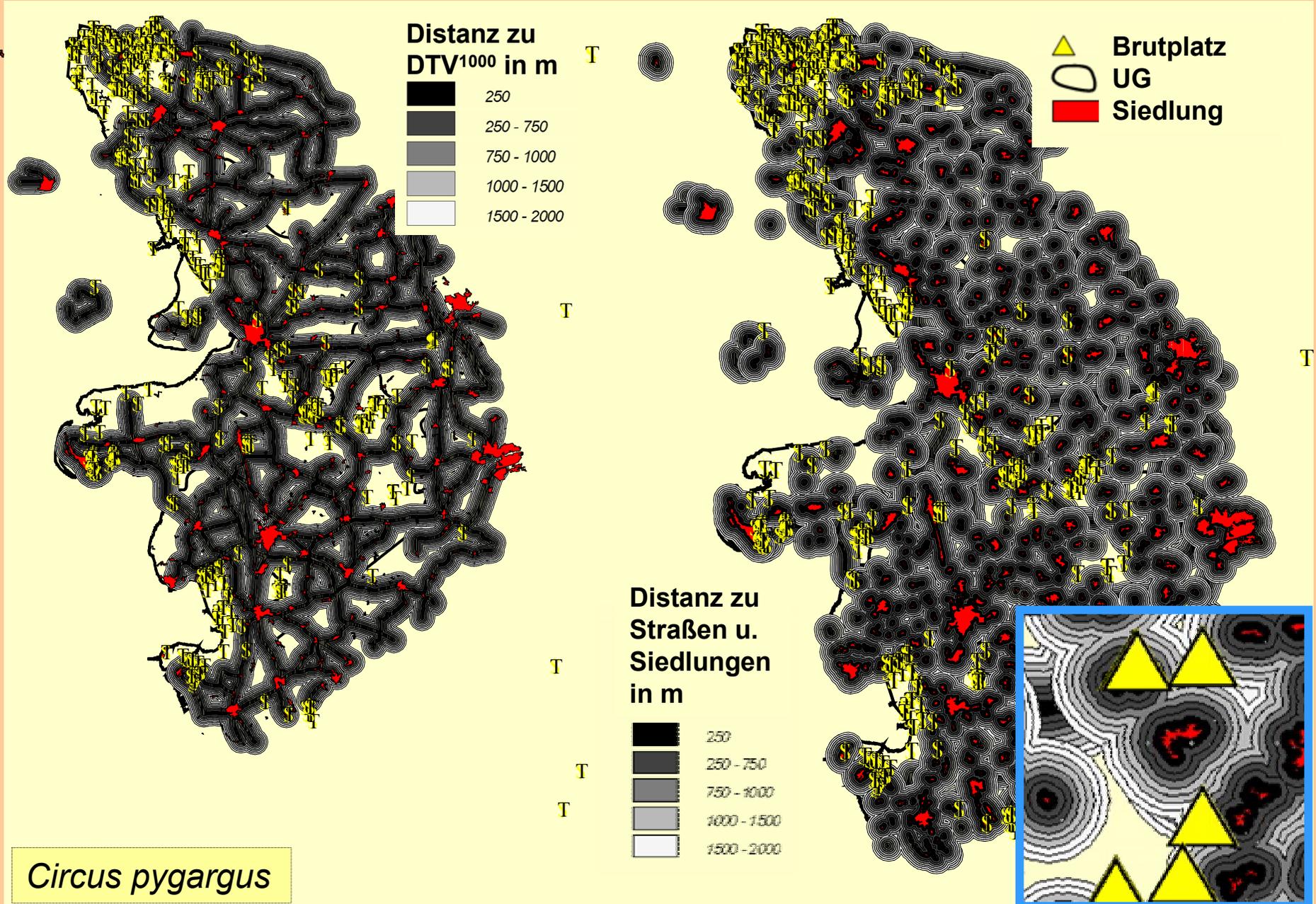
## 2. Zerschneidungswirkungen



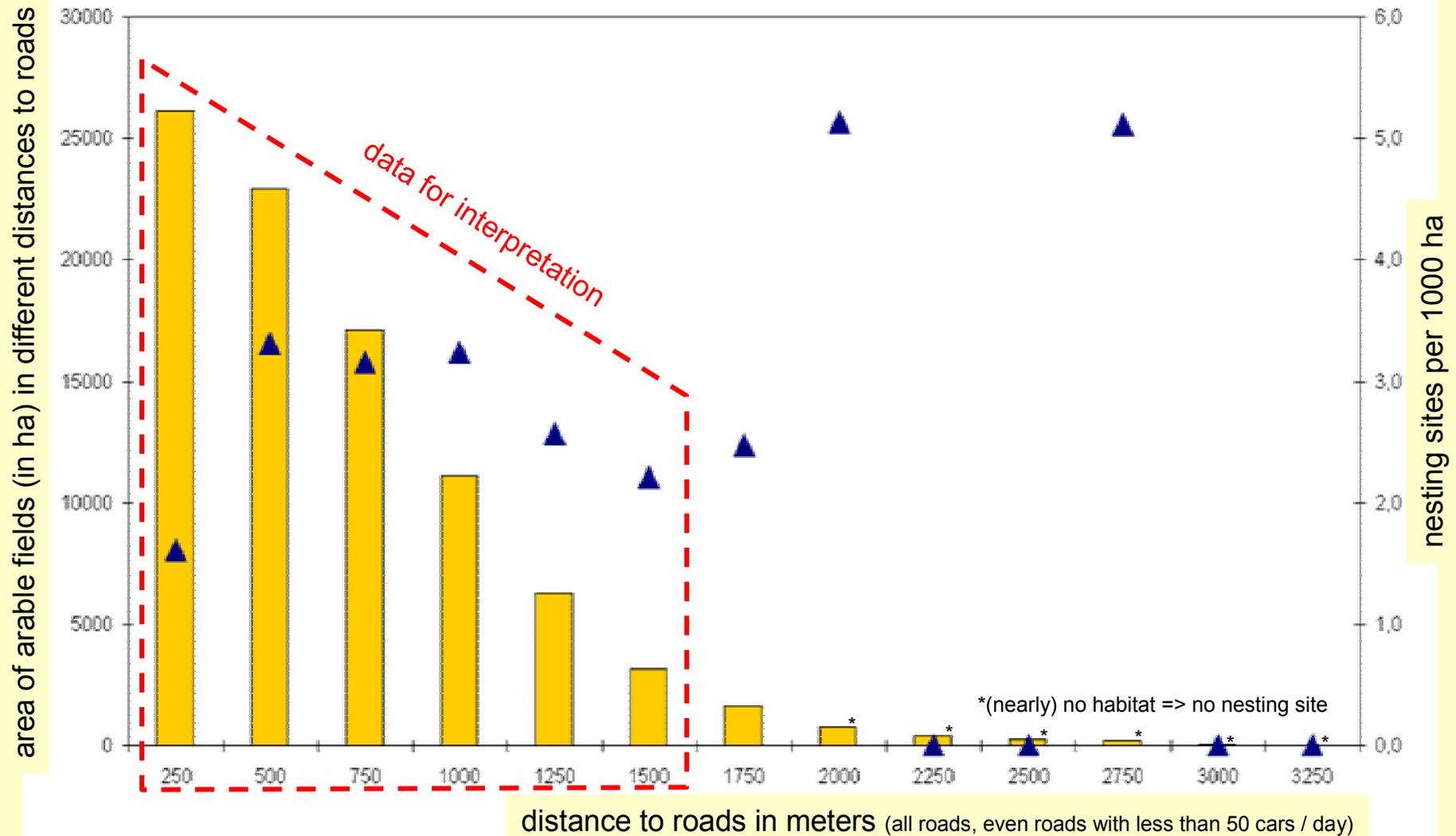
## 2. Wie weit sind Störwirkungen erkennbar? – Bsp. Wiesenweihe



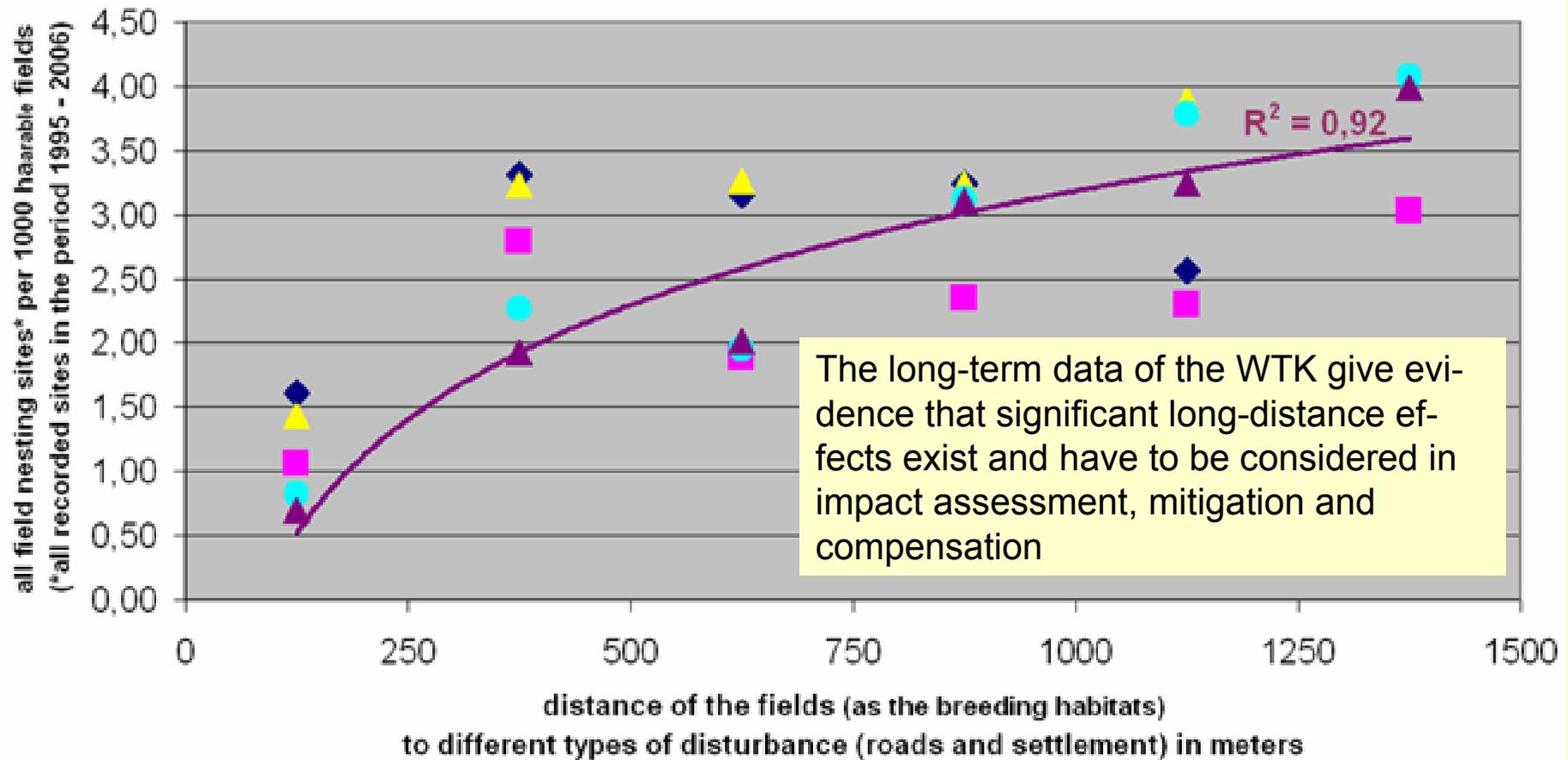
## 2. Brutplätze und deren Abstand von Straßen und Siedlungen



## 2. Ackerflächen, Ackerbruten und deren Distanz zu Straßen



## 2. Erklärungsmuster für die Verteilung von Ackerbruten



■ distance to frequently used roads ( $\geq 1000$  cars / day)

▲ distance to roads and settlements combined

● distance to frequently used roads and settlements combined

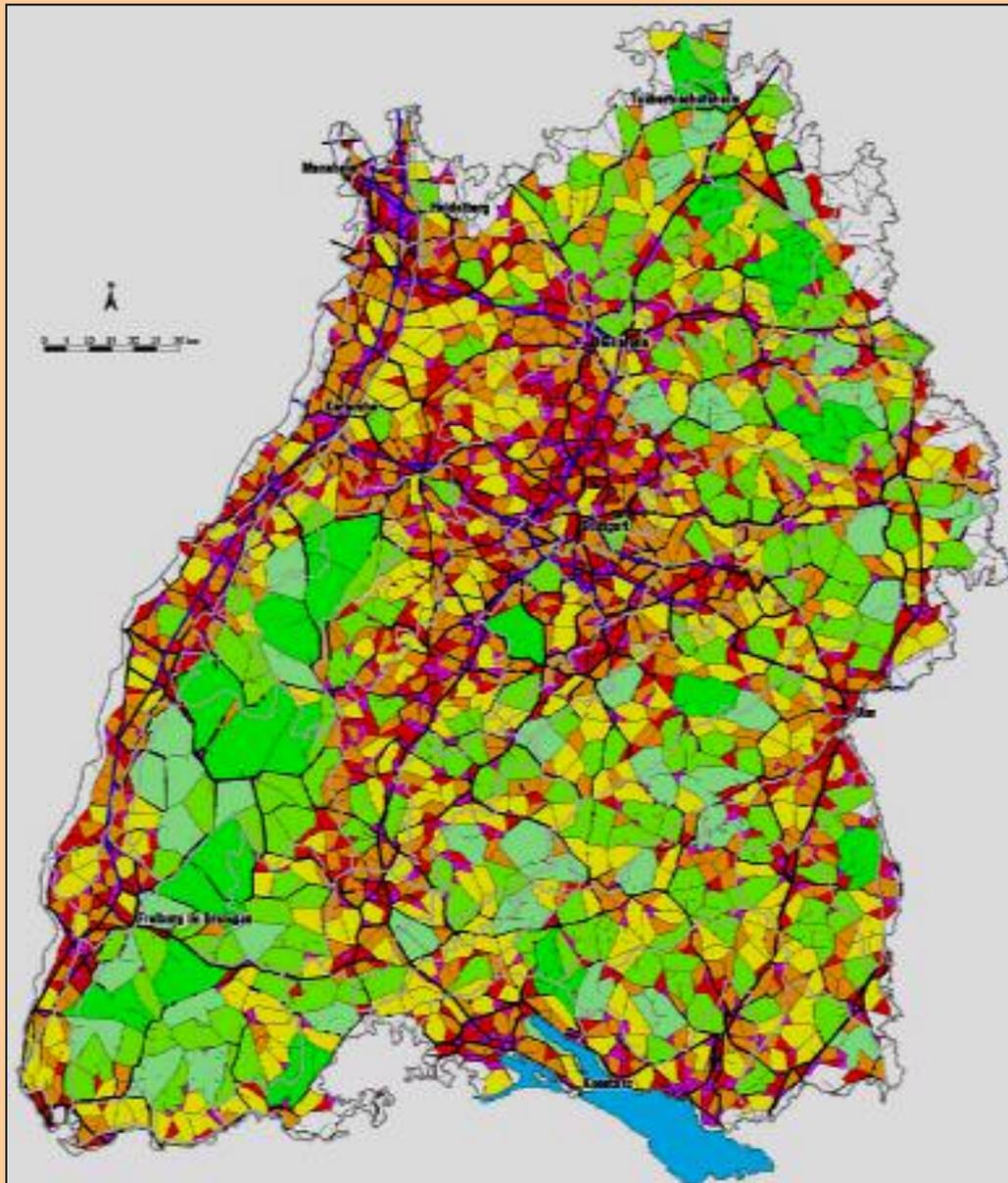
▲ distance to highly frequented roads ( $> 2500$  cars / day) and settlements combined

— Logarithmisch (distance to highly frequented roads ( $> 2500$  cars / day) and settlements combined)

◆ distance to roads (every road)

Long distance effect of traffic on Montagu's harrier

## 2. Größe „unzerschnittener“ Landschaft (1. Analyse, ZAK 1996)



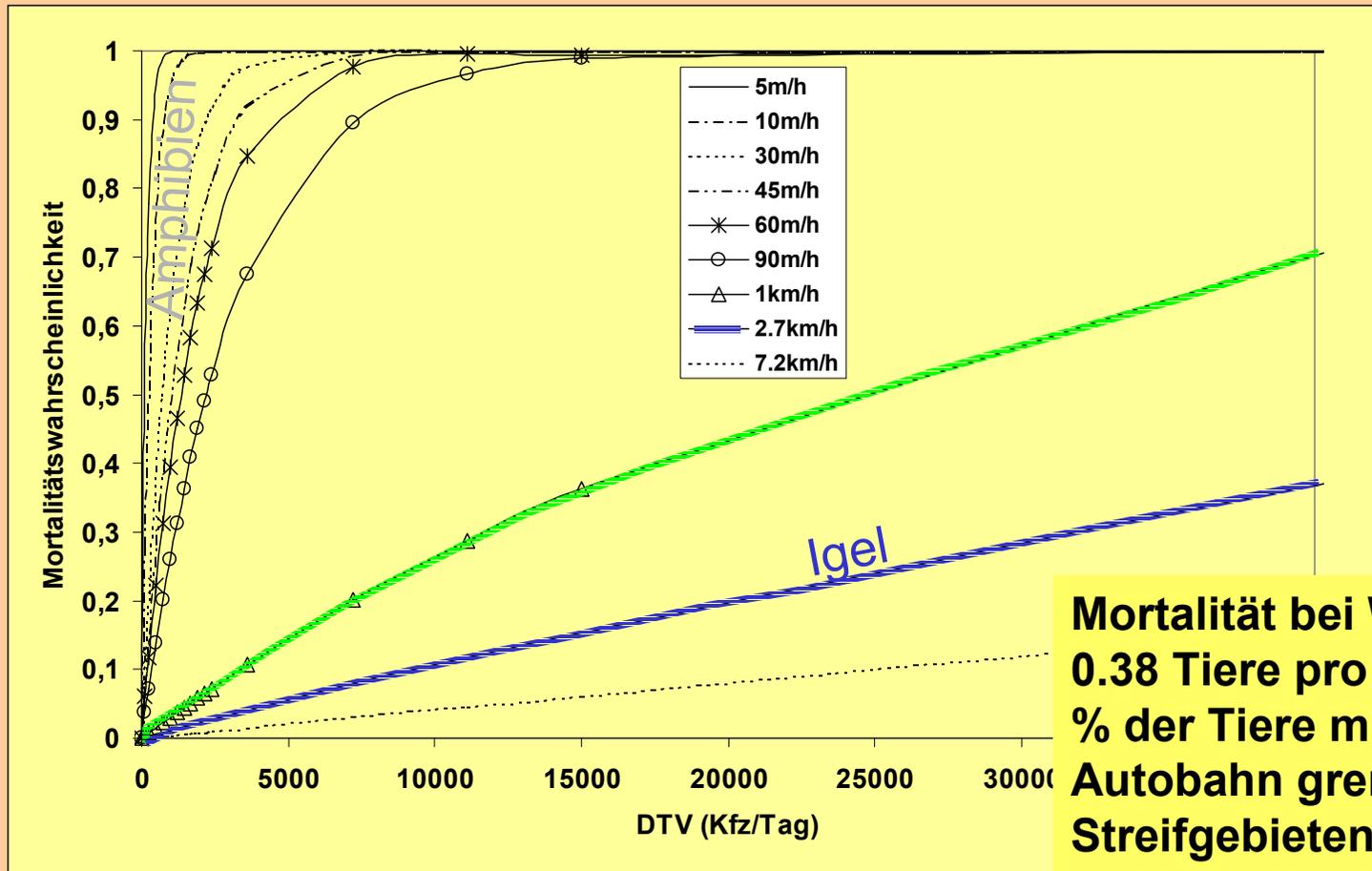
Größe der Areale, die nicht durch klassifizierte Straßen mit einer Verkehrsbelastung von mehr als 1000 DTV zerschnitten sind, in km<sup>2</sup>



Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge (DTV) klassifizierter Straßen je Zählabschnitt



## 2. Fragmentierung: Mortalität bei Straßenquerungen



**Tötungswahrscheinlichkeit je Querung**  
Reh (18 km/h): max. 1-2 % bei 2000 DTV,  
Amphib: ca. 99 % bei 1000 - 2000 DTV

**Mortalität bei Wildkatzen:**  
0.38 Tiere pro km/Jahr oder 40 % der Tiere mit an die Autobahn grenzenden Streifgebieten (Herrmann & Klar 2006)  
30 % der Streifgebiete weiblicher Tiere in Rhld.-Pfalz sind von Autobahnen oder Bundesstraßen betroffen!

## 2. Mark – recapture experiment near Kiebitzholm: Results

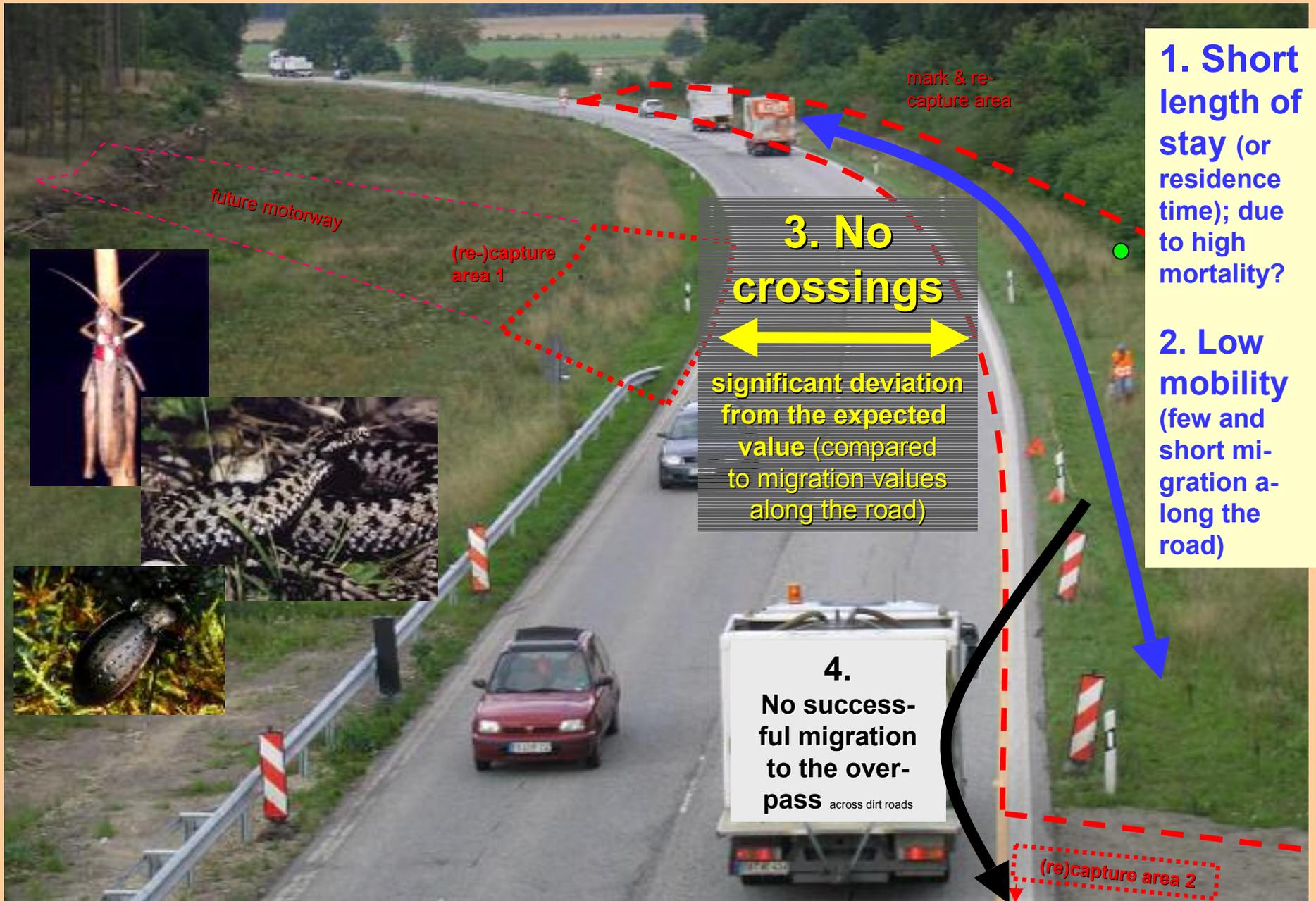
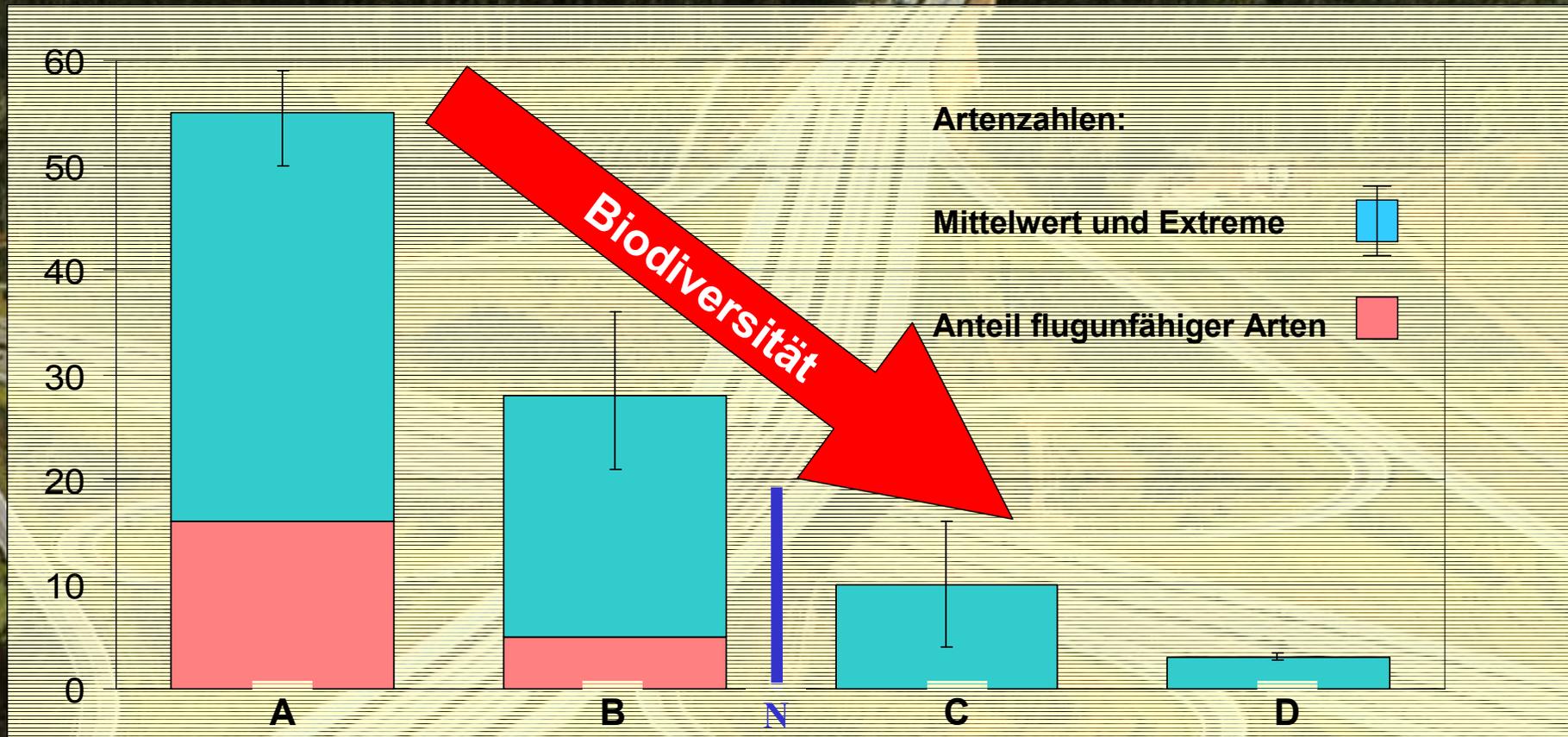


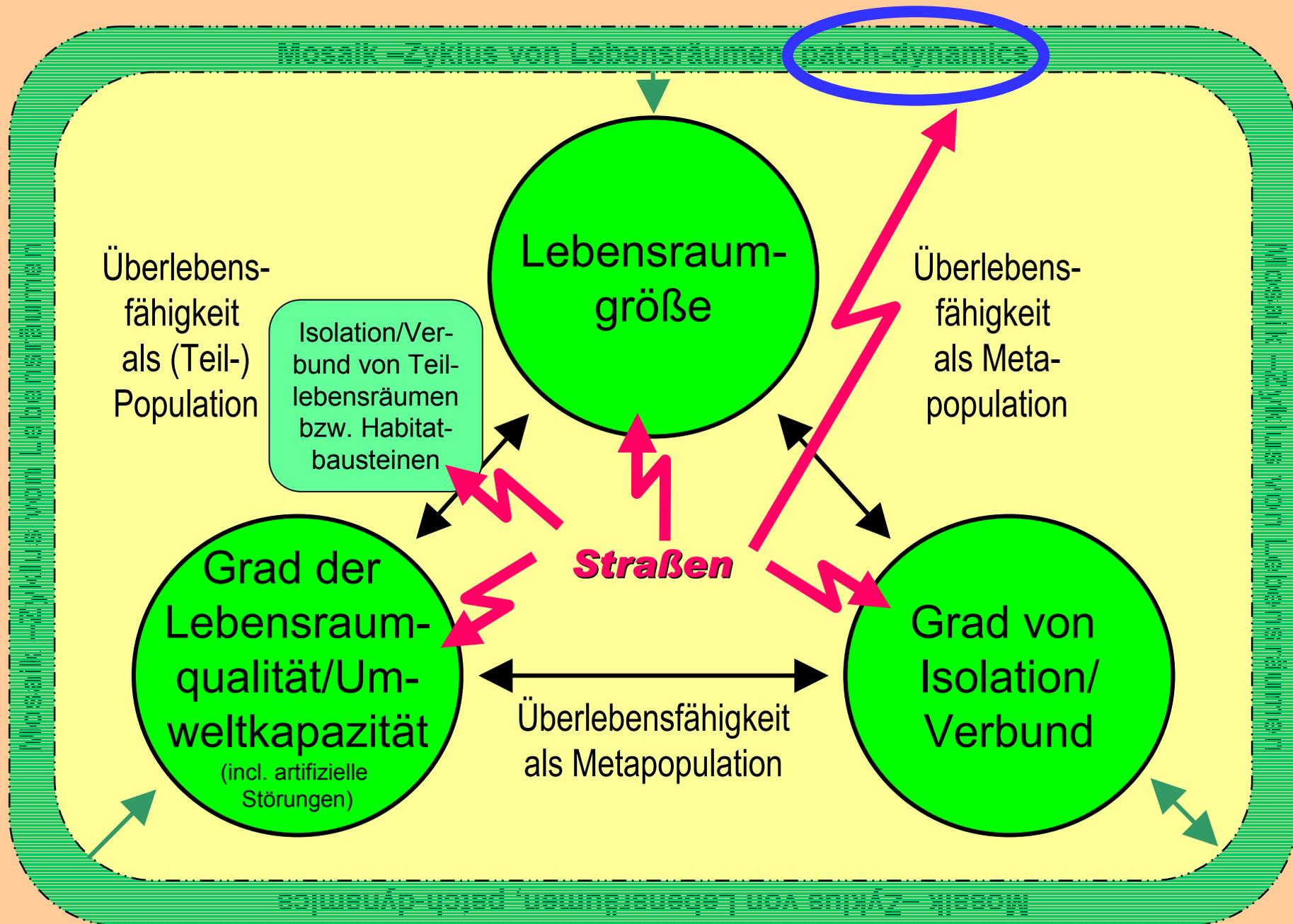
Photo: Mark-recapture area on August 25, 2006

## 2. Isolationseffekte, Testflächenergebnisse zu Laufkäfern

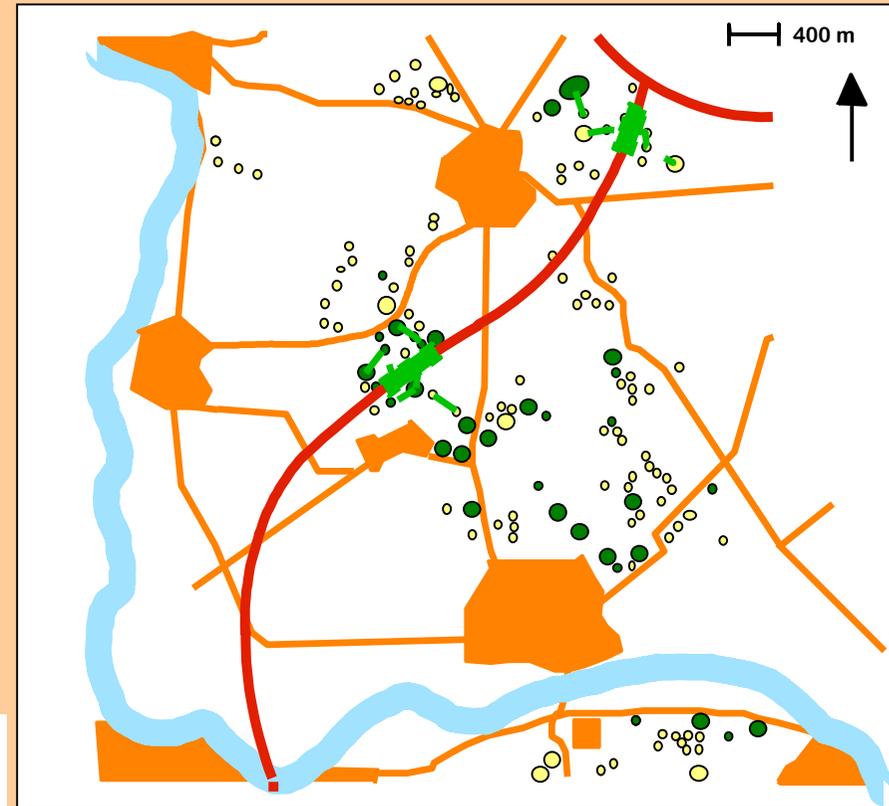


- A** Vergleich: mageres Grünland, nicht von Straßen umgeben (ca. 0,5 ha)
- B** außerstädtisch aber vollständig von Straßen umgeben (ca. 1,0 ha)
- N** Neckardamm, Stadtrand (ca. 3 ha)
- C** mageres Grünland, innerstädtisch, (0,03 bis 0,05 ha, sowie Flächen bis 20 ha)
- D** innerstädtisches, herkömmliches Straßenbegleitgrün (0,03 bis 0,05 ha)

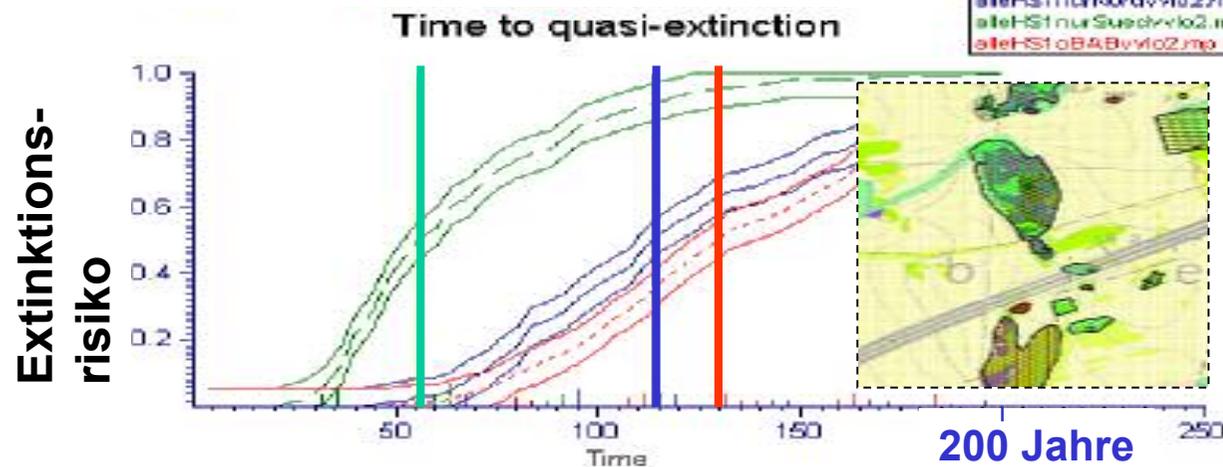
## 2. Parameter für die Überlebensfähigkeit von Populationen



## 2. Was sind die Folgen von Barrieren (auf dem Populationslevel?)



**Szenario 1:** hohes Ausbreitungspotential,  
hohe Populationsdynamik



**t 50 % Extintionsrisiko**

- ohne Bau der A 145
- mit Bau der A 145 für die nördlichen Populationen
- mit Bau der A 145 für die südlichen Populationen

# 3. Maßnahmen

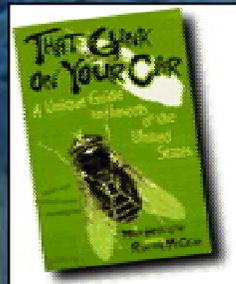
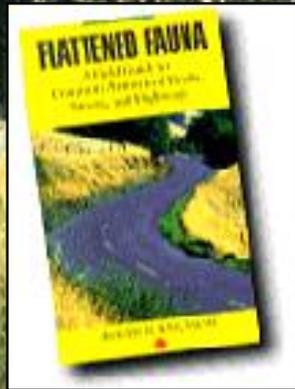


Foto: Rösler

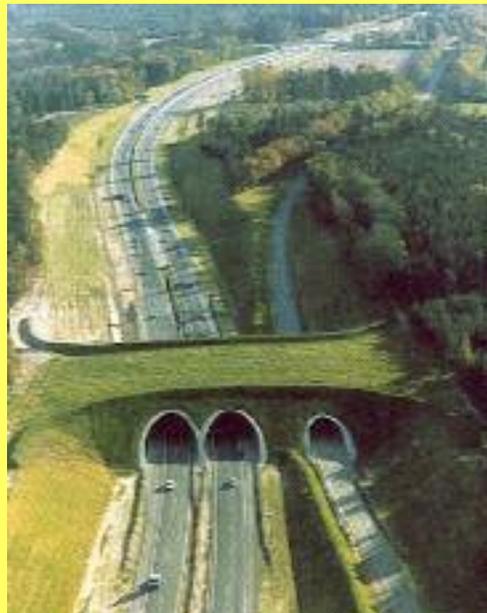
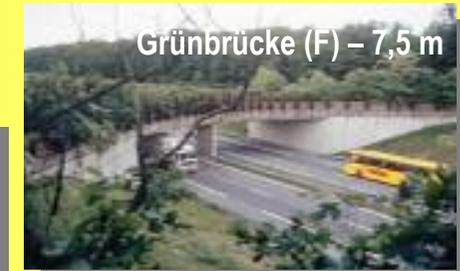


© Manfred Delpho

www.delpho.de

### 3. Wirksamkeit von Querungshilfen?

Welche Anspruchstypen sind untersucht, müssten untersucht sein?



Fotos aus Georgii



## **Der Generalwildwegeplan Baden-Württemberg Mehr als ein Trostpflaster**

Martin Strein

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg (FVA), Freiburg i.Br.



## Gliederung

- § Auftrag
- § Anlass und Notwendigkeit
- § Grundlagen und Übersicht aktueller Aktivitäten
- § Konzept Generalwildwegeplan (vorläufiger Stand)
- § Beispiele

---

**FVA** Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg  
Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008    Zukunftsforum Naturschutz    Dipl.-Biol. Martin Strein

## Auftrag

- § Erarbeitung im Auftrag des MLR durch die FVA bis Ende 2009
- § Entwicklung einer übergeordneten Fachgrundlage zur Sicherung großräumiger ökologischer Funktionsbeziehungen
- § Zusammenführung von Einzelaktivitäten verschiedener Verbände, Behörden und Forschungsergebnissen
- § Priorisierung von Korridoren und Maßnahmenvorschlägen für eine (kosten-)effiziente (Wieder-)Vernetzung
- § Erarbeitung im planungsrelevanten Maßstab 1:50.000
- § Abstimmung der Konzeption in einem partizipativen Prozess

- § Es geht nicht um einzelne Arten oder gar Individuen!
- § Im Zentrum stehen biologische Prozesse & ökologische Funktionen,
  - Erhalt einer möglichst hohen Biodiversität
  - Sicherung ökologischer Funktionsbeziehungen
  - Anpassungsprozessen
  - Vektorausbreitung
  - Habitatbildner

welche auf der Mobilität von Tieren beruhen

- § Ethisch verantwortungsvoller Umgang mit Landschaft und Tieren als elementaren Bestandteil von Landschaften



## Zum Namen: General-Wildwege-Plan

§ „General“: übergeordnete Fachgrundlage (für waldassoziierte, terrestrische Arten); zukunftsorientiert ; Vorsorgeprinzip; integrativer Ansatz: Landschaft & Anspruchstypen)

§ „Wildwege“: Wildwege als Vernetzungselemente, „Autobahnen für Wildtiere“ , Wildtierkorridore

§ „Plan“: Umsetzung wissenschaftlicher Modelle und weiterer Konzepte in praxisrelevante Planungsgrundlage

§ „Minimalkonzept in einer Kulturlandschaft“ als Grundsicherung ökologischer Prozesse und Landschaftsfunktionen

## Anlass und Notwendigkeit

Drohende Isolation von Tierpopulationen und größerer Lebensräume innerhalb Baden-Württemberg und zu benachbarten Ländern durch:

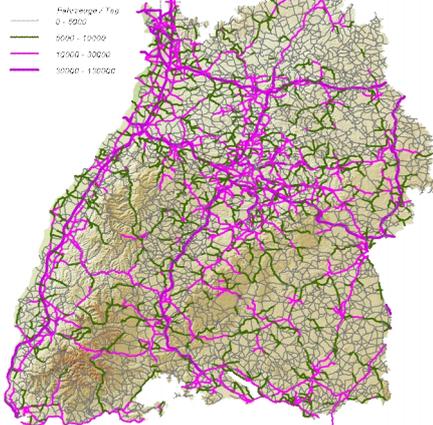
§ Verkehrsinfrastruktur und deren Betrieb

§ Siedlungs- und Gewerbeflächen



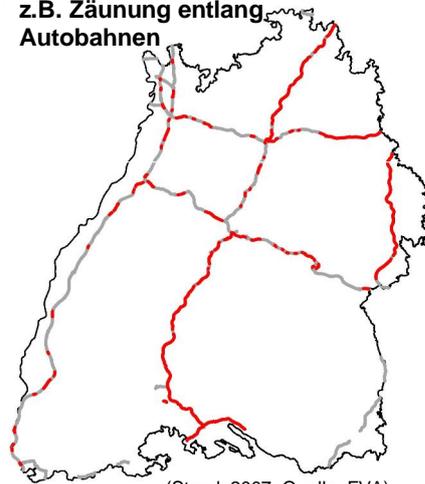
## Anlass und Notwendigkeit

### z.B. Verkehrsstärken



(Stand: 2005, Quelle: ATKIS, DTV)

### z.B. Zäunung entlang Autobahnen



(Stand: 2007, Quelle: FVA)

## Grundlagen: Bundesebene

§ Lebensraumkorridore (F&E Verbändeprojekt DJV, BfN)

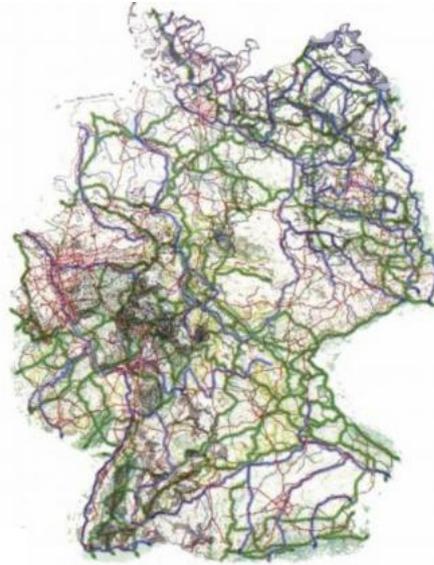
§ Aktuelles Projekt:

„Prioritätensetzung zur Vernetzung von Lebensraumkorridoren im überregionalen Straßennetz“ (FKZ 3507 82 090)

- Ø Partizipativer Ansatz
- Ø FVA im Projektbeirat vertreten
- Ø Integration Land ins nationale ökologische Netzwerk
- Ø kohärente Grenzanschlüsse
- Ø Abgleich der Methodik und Resultate

## Grundlagen: Verbände

- § NABU Wildwegeplan
- § BUND Wildkatzenwegeplan
- § DJV Lebensraumkorridore:



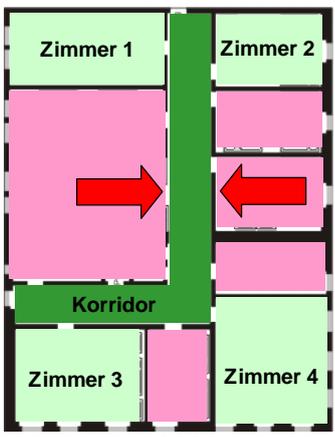
## Grundlagen: Land Baden-Württemberg

- § Wildtierkorridore Baden-Württemberg
- § Wildtierkorridore Mitteleuropa
- § Diplomarbeiten zu Korridoren (SW-Alb, Hochrhein, SW-Vogesen, Nordschwarzwald, Oberrhein, Heckengäu)
- § Wildunfälle in Baden-Württemberg
- § Allgemeiner Datenpool des Landes

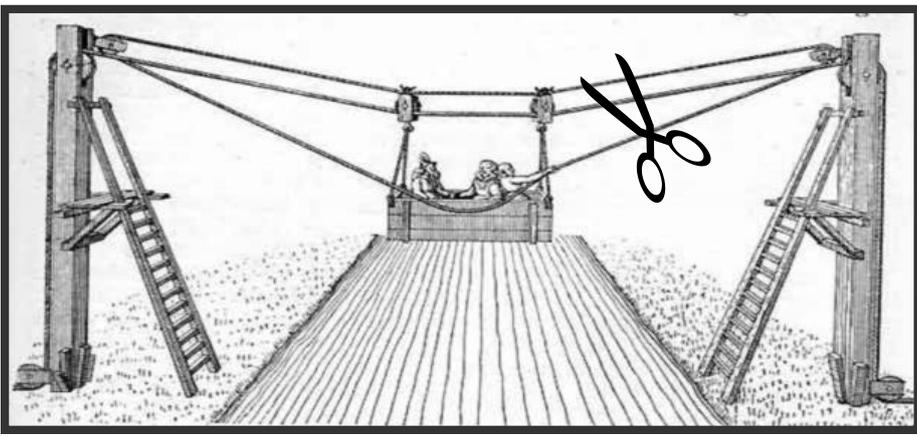


# Grundlagen: Was sind Wildtierkorridore?

- § sind „Verbindungselemente“
- § ermöglichen großräumige ökologische Funktionsbeziehungen
- § Populationsebene von Wildtieren (Metapopulationsverbund)

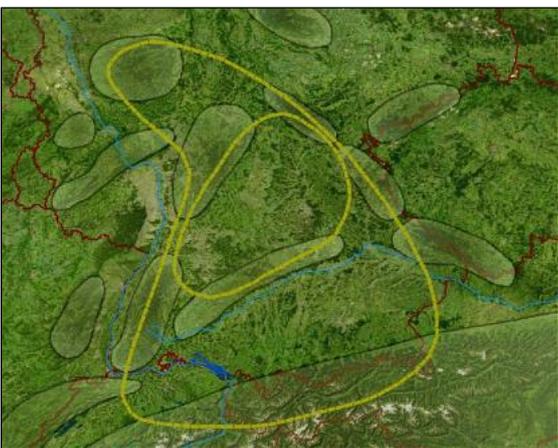


# Wildtierkorridore und das Seilbahn-Prinzip



# Grundlagen: Maßstabsebene

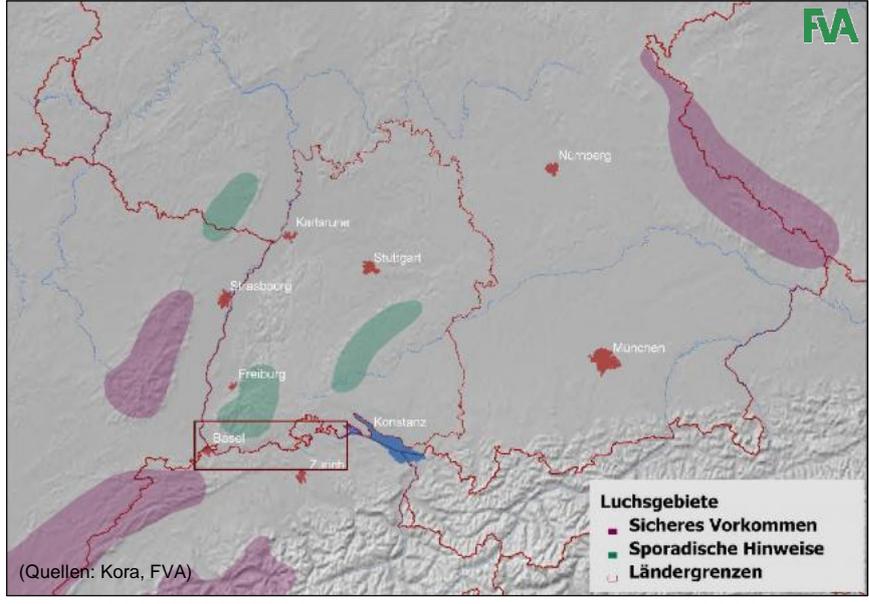
- § Großräumige Sichtweise
- § Landschaftsebene



Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg  
Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008    Zukunftsforum Naturschutz    Dipl.-Biol. Martin Strein

## Beispiel Luchs



(Quellen: Kora, FVA)



Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg  
Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008    Zukunftsforum Naturschutz    Dipl.-Biol. Martin Strein

## Beispiel Gams

(Quellen: Land BW, Kanton Argau, R. Eyholzer/CH) Zürich

**FVA** Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008    Zukunftsforum Naturschutz    Dipl.-Biol. Martin Strein

## Beispiel Wildkatze

(Quellen: Kanton Argau, FVA, Grabe & Worel (Hrsg.), BUND-Wildkatzenwegeplan)

**FVA** Wildkatzenvorkommen Verbreitungsgebiete

**FVA** Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008    Zukunftsforum Naturschutz    Dipl.-Biol. Martin Strein

## Konzept Generalwildwegeplan (vorläufig)

- 1 Auswahl Kerngebiete (Waldverbundflächen)
- 2 Abgestufte Zerschneidungsanalyse
- 3 Ziel: Verbund/Anbindung aller bedeutender Waldverbundverflächen
- 4 Variantenanalyse Wildtierkorridore
- 5 Räumliche Abgrenzung des Korridors
- 6 Priorisierung der Kernflächen
- 7 Priorisierung von Korridoren und Maßnahmenvorschlägen

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Wald und Gesellschaft | 18.10.2008 | Zukunftsforum Naturschutz | Dipl.-Biol. Martin Strein

## Konzept Generalwildwegeplan (vorläufig)

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Wald und Gesellschaft | 18.10.2008 | Zukunftsforum Naturschutz | Dipl.-Biol. Martin Strein

## Grenzüberschreitender Wildtierkorridor am Oberrhein/Riegeler Pforte

**FVA** Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg  
Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008    Zukunftsforum Naturschutz    Dipl.-Biol. Martin Strein

## Beispiel „Riegeler Pforte“

**FVA** Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt  
Baden-Württemberg  
Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008    Zukunftsforum Naturschutz    Dipl.-Biol. Martin Strein

Beispiel „Riegeler Pforte“

forst

FA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008 Zukunftsforum Naturschutz Dipl.-Biol. Martin Strein

Beispiel „Riegeler Pforte“

forst

FA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008 Zukunftsforum Naturschutz Dipl.-Biol. Martin Strein

Beispiel „Riegeler Pforte“

forst

FVA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008 Zukunftsforum Naturschutz Dipl.-Biol. Martin Strein

Grenzüberschreitender Wildtierkorridor am Hochrhein/Bad Säckingen

forst

FVA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008 Zukunftsforum Naturschutz Dipl.-Biol. Martin Strein

Beispiel „Hochrhein“

forst

FA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008 Zukunftsforum Naturschutz Dipl.-Biol. Martin Strein

Beispiel „Hochrhein“

forst

FA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008 Zukunftsforum Naturschutz Dipl.-Biol. Martin Strein

Beispiel „Hochrhein“

forst

FA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008 Zukunftsforum Naturschutz Dipl.-Biol. Martin Strein

Beispiel „Hochrhein“

forst

FA Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg Abt. Wald und Gesellschaft

18.10.2008 Zukunftsforum Naturschutz Dipl.-Biol. Martin Strein

## Zum nach Hause nehmen:

- § Zunehmende Isolation von bedeutenden Großlebensräumen und Tierpopulationen
- § „Gebäudeplan“: „Kernlebensräume“ (Zimmer) – Korridore (Flur)
- § „Seilbahnprinzip“ bei Korridoren: Durchlässigkeit auf gesamter Länge
- § Lösungsansatz als abgestuftes Konzept mit partizipativer Beteiligung von Behörden, Verbänden und Experten
- § Abgestimmte Resultate können direkt in andere Fachplanungen integriert werden (z.B. Regionalplanung, Verkehrsplanung)

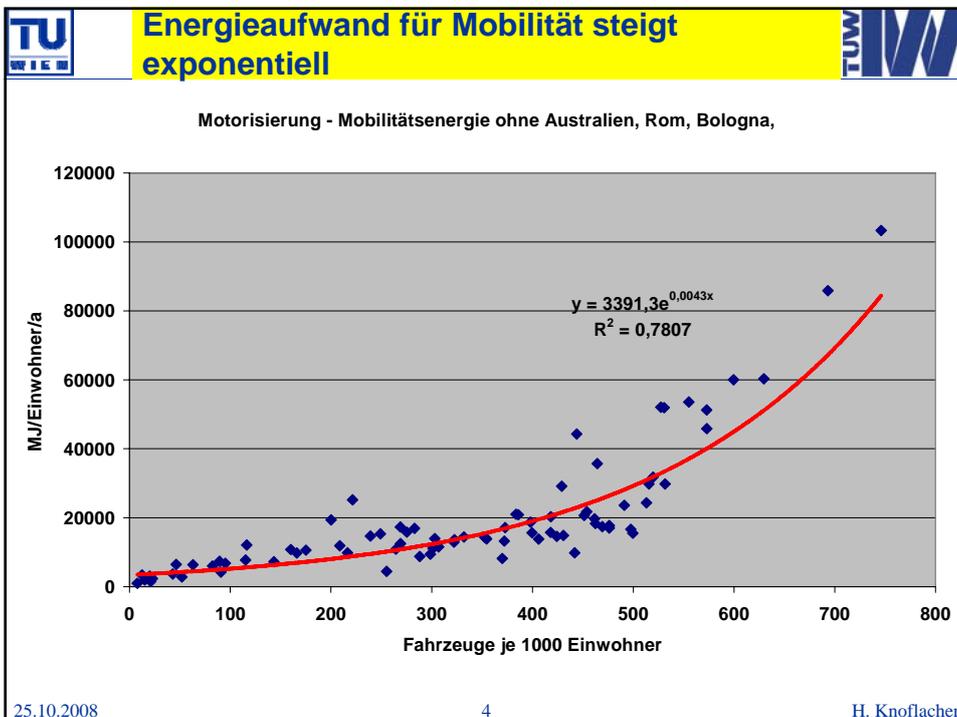
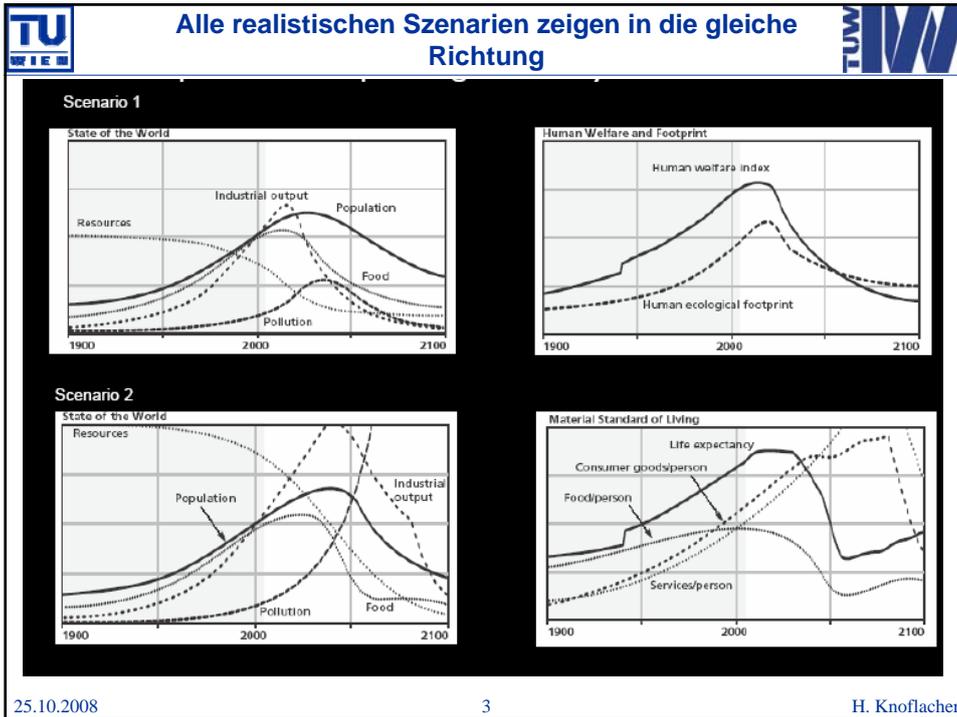
Danke für Ihr Interesse!  
[www.fva-bw.de](http://www.fva-bw.de)

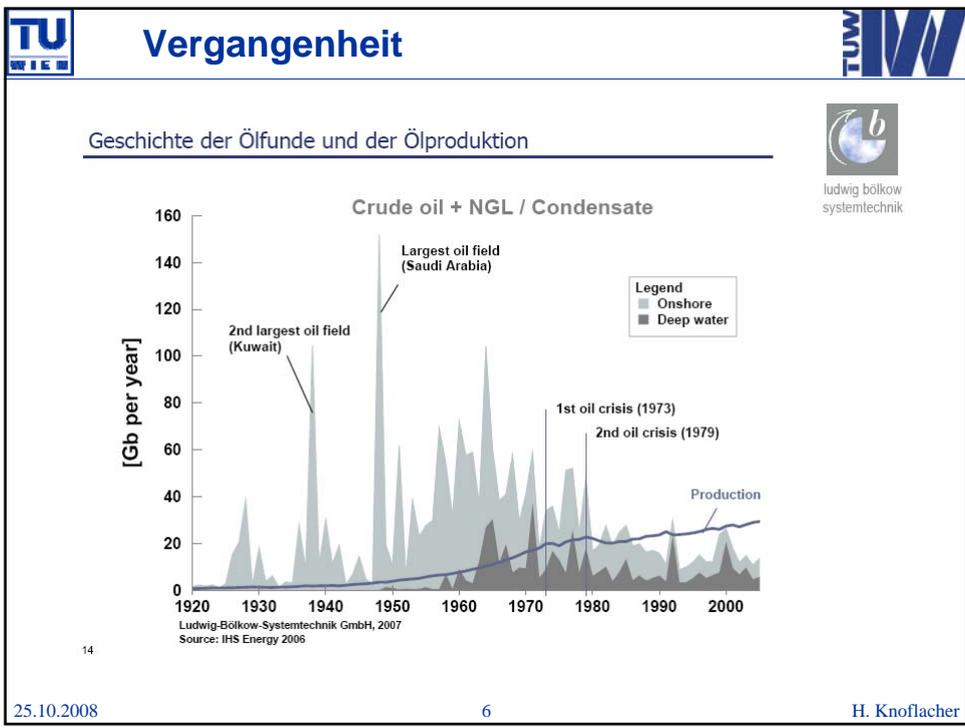
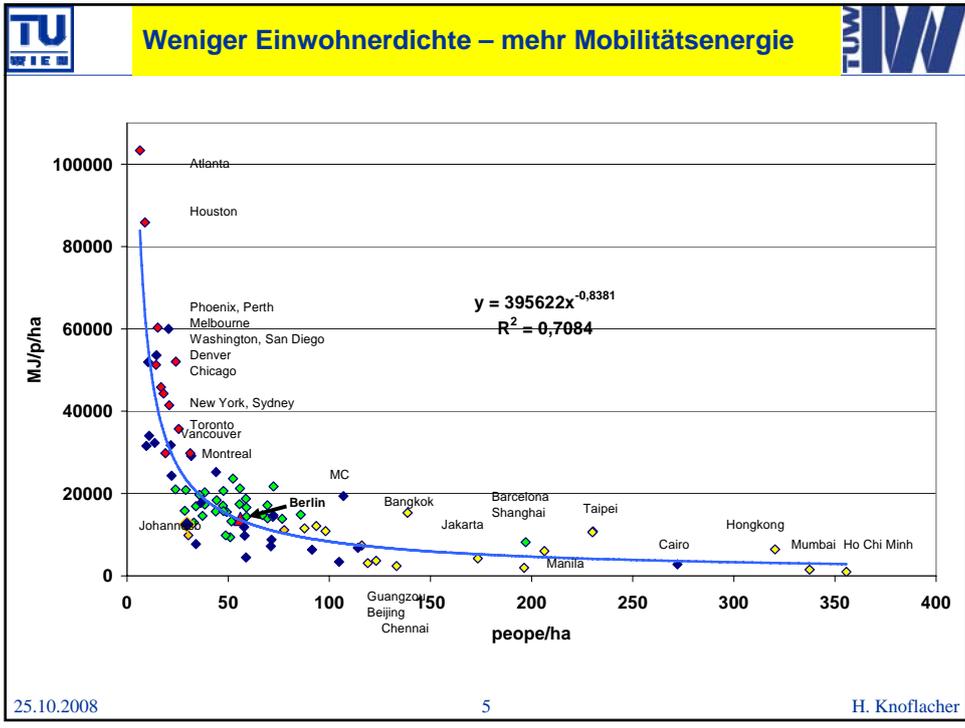


## **"Zukunftsorientierte Verkehrsplanung, intelligente und effiziente Konzepte"**

Prof. Hermann Knoflacher  
Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik  
Technische Universität Wien  
[www.ivv.tuwien.ac.at](http://www.ivv.tuwien.ac.at)

- **Ist sicher ungewiß**
- **Hat in komplexen Systeme eine  
Historie**
- **Wird durch diese Vergangenheit  
beeinflusst**



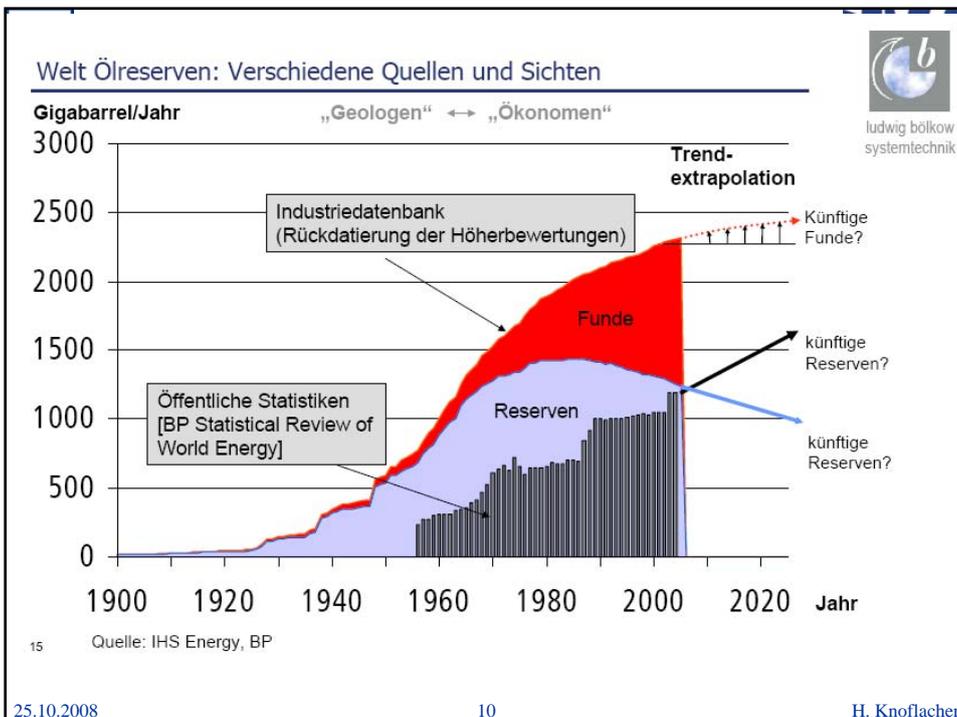
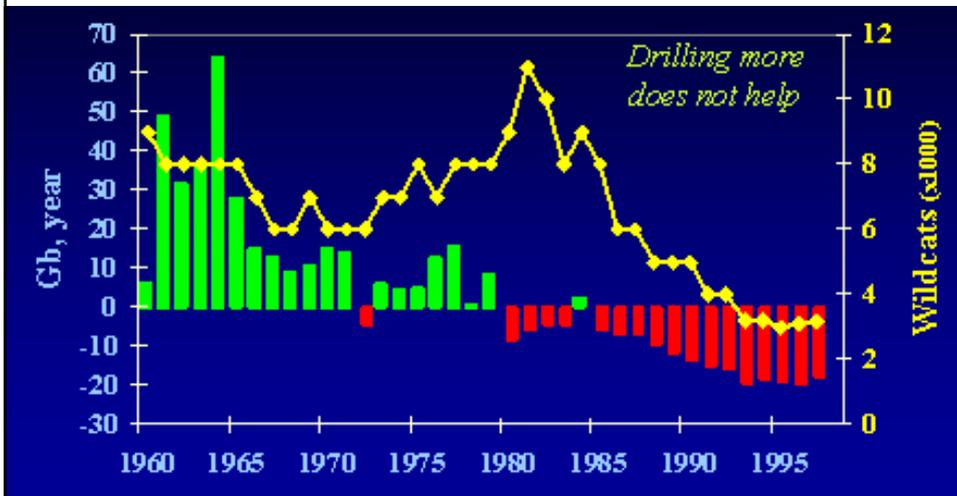


# Oil Peak?

Hubbert 1956



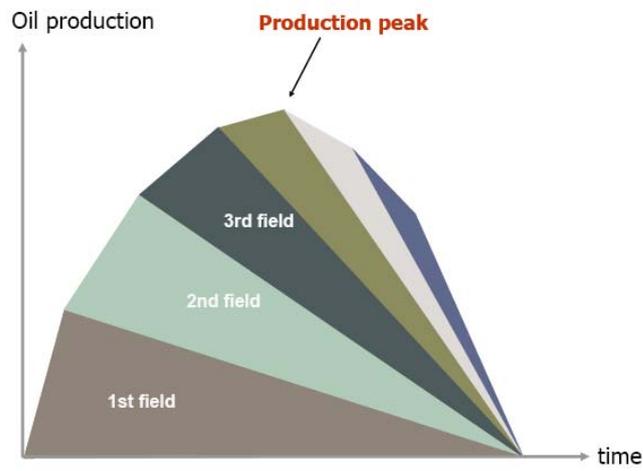
Marion King  
Hubbert



## Typisches Muster der Ölproduktion in einer Region



ludwig bolkow  
systemtechnik



22

25.10.2008

11

H. Knoflacher



## Die Region nachher

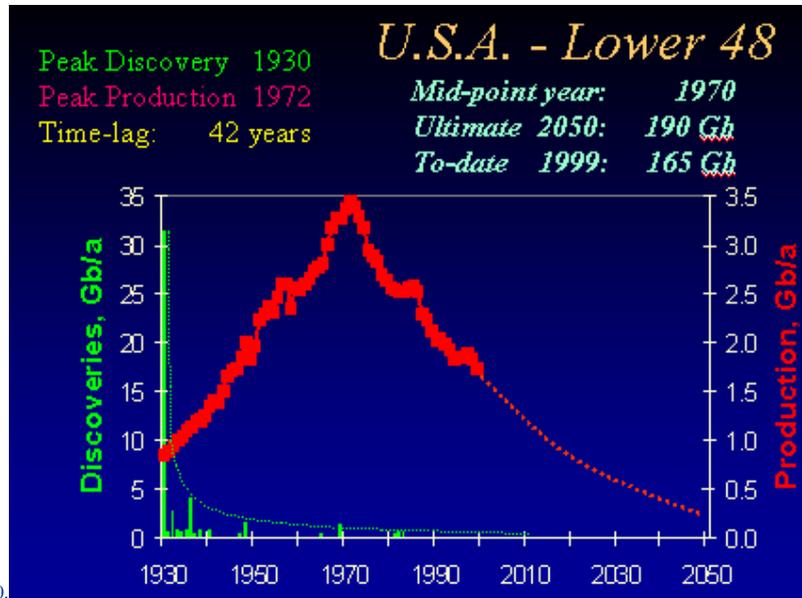


25

25.10.2008

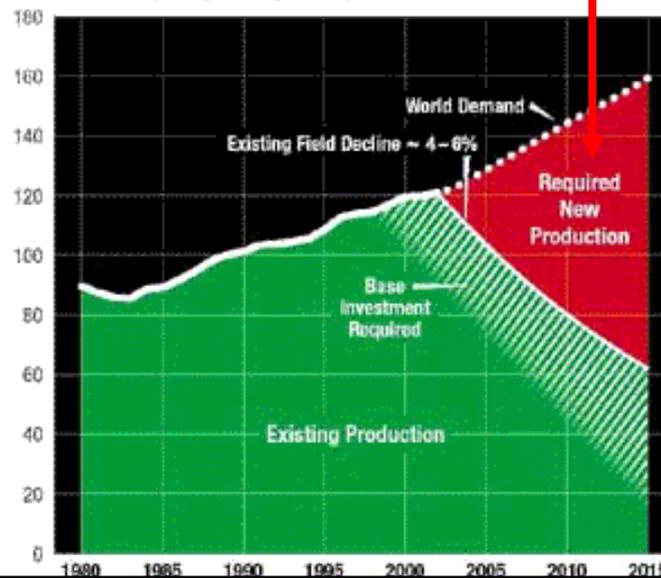
12

H. Knoflacher



### Supplying Oil and Gas Demand Will Require Major Investment

Millions of Barrels per Day of Oil Equivalent (MBOE)



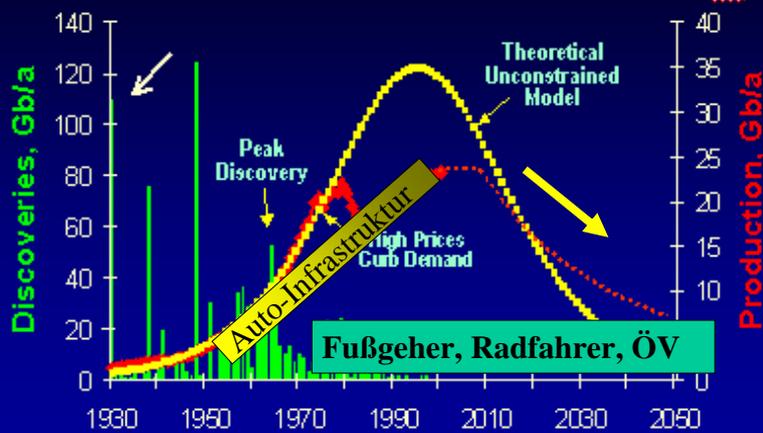
25.10.2008

H. Knoflacher

### World - conventional oil

Peak Discovery 1965  
Peak Production 2005  
Time-lag: 40 years

Mid-point year: 2005  
Ultimate 2050: 1800 Gb  
To-date 1999: 822 Gb

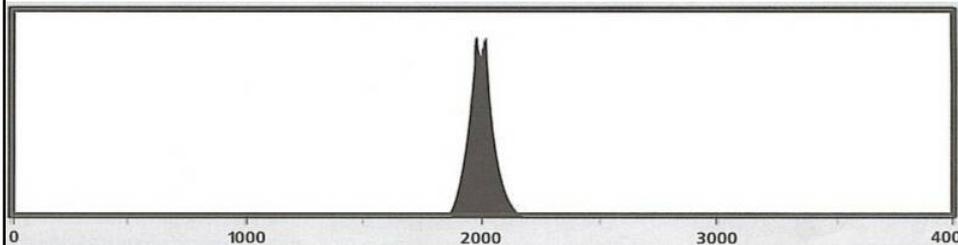


25.10.2008

16

H. Knoflacher

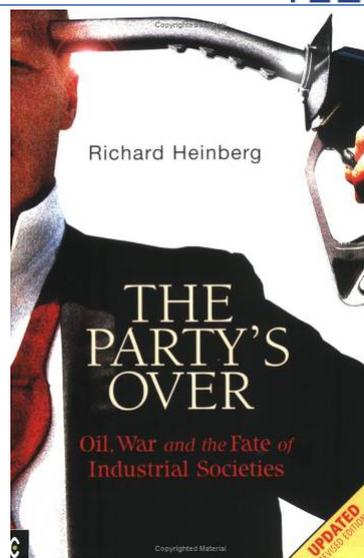
**Diese einmalige Ausnahmesituation wird nicht mehr lange bleiben**



**OIL CRISIS**  
**now on the way**

**Cheap-Oil based  
 Society (Auto-  
 dependency,  
 red-transpt)  
 is over.**

*-Dr. Richard Heinberg*



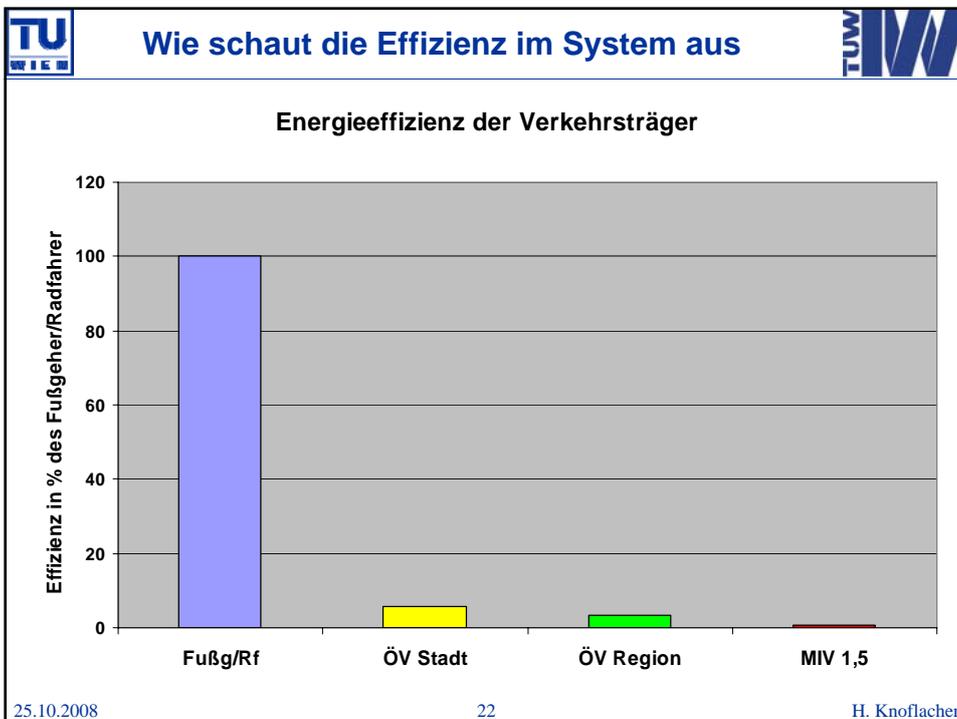
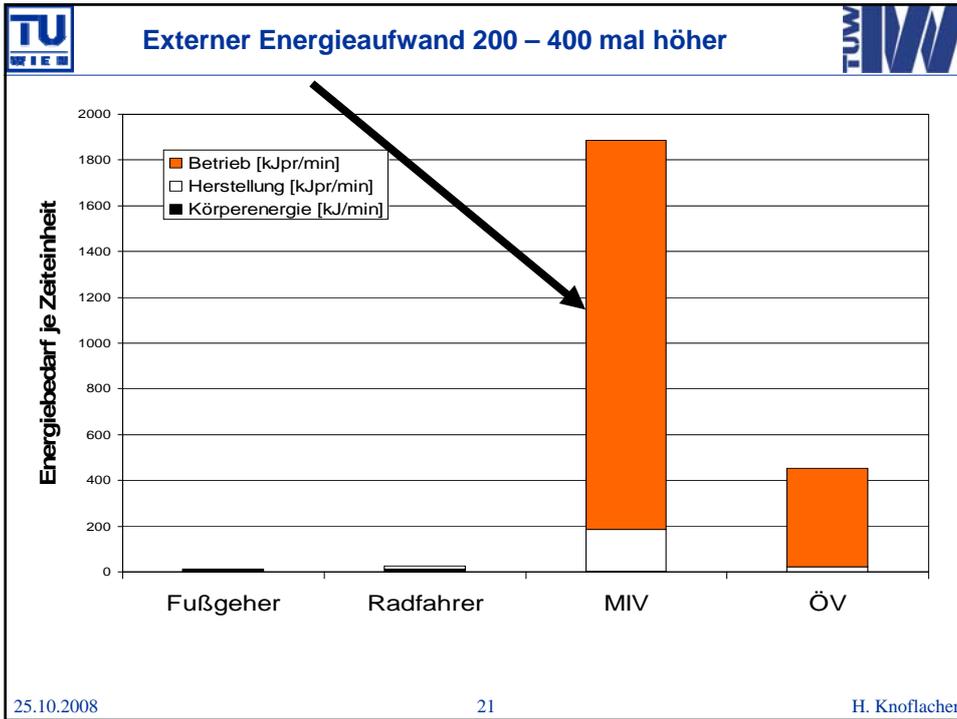
Warum die meisten Menschen kein Problem sehenludwig bolkow  
systemtechnik

- ▶ Die Reserven reichen seit Jahrzehnten immer 40 Jahre.
- ▶ Es gibt noch so viel Öl zu entdecken.
- ▶ Im nahen Osten liegen noch riesige Reserven.
- ▶ Neue Technologien erweitern die Möglichkeiten.
- ▶ Steigende Preise werden ein wachsendes Angebot schaffen.
- ▶ Die Warnungen in der Vergangenheit waren immer falsch (und der sich anschließende Fehlschluss, dass es deswegen nie ein Problem geben wird).
- ▶ Und dann gibt es noch das viele unkonventionelle Öl: Teersande in Kanada und Schweröle in Venezuela ...

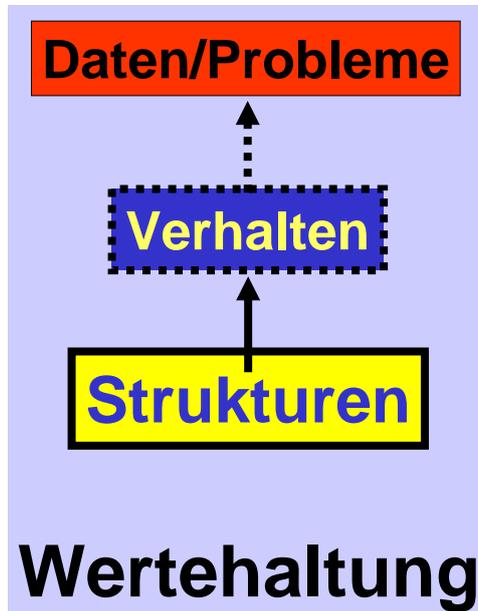
Warum haben wir trotzdem ein Problem?

9

1. Falsch ausgebildete „Fachleute“
2. Politik ohne Vorgaben und Verantwortung für die Folgen
3. Uninformierte Bevölkerung
4. Verkehrspolitisches Vakuum – Macht der Lobbys





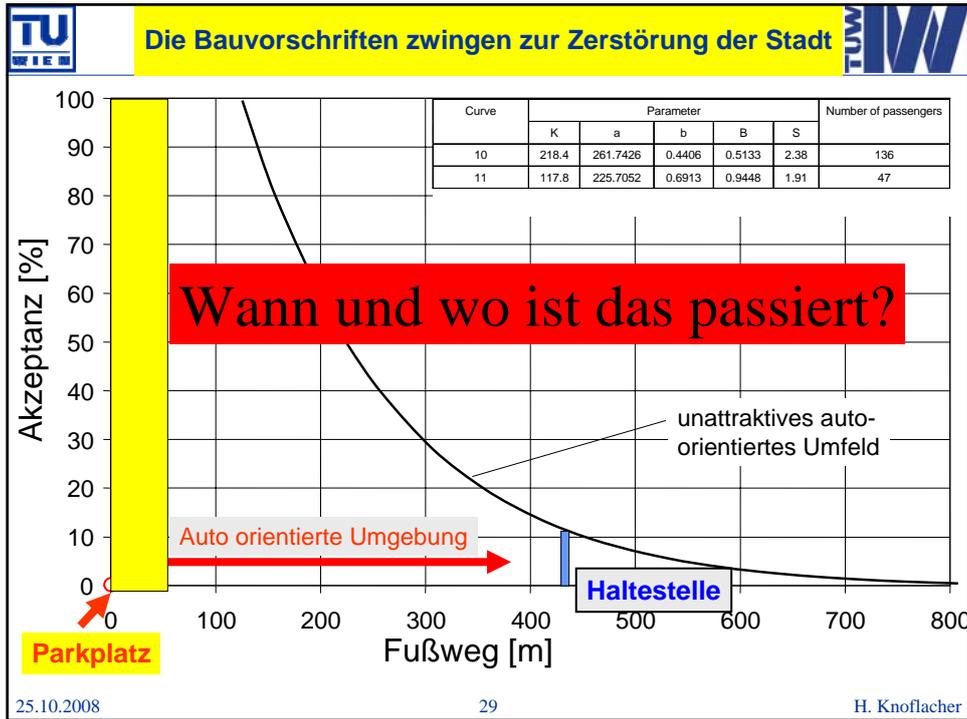


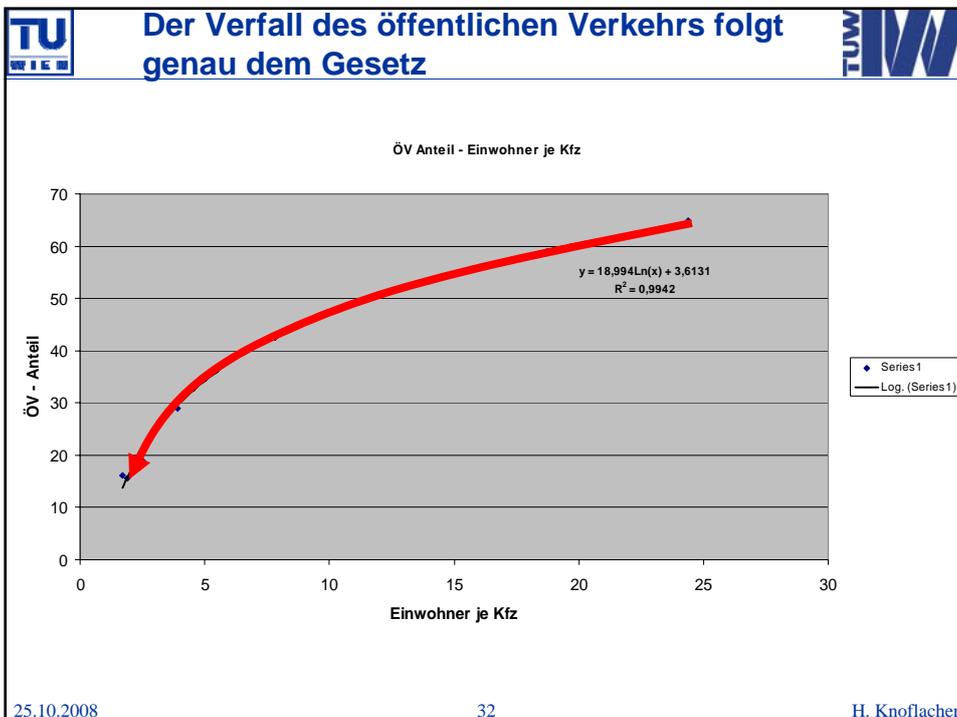
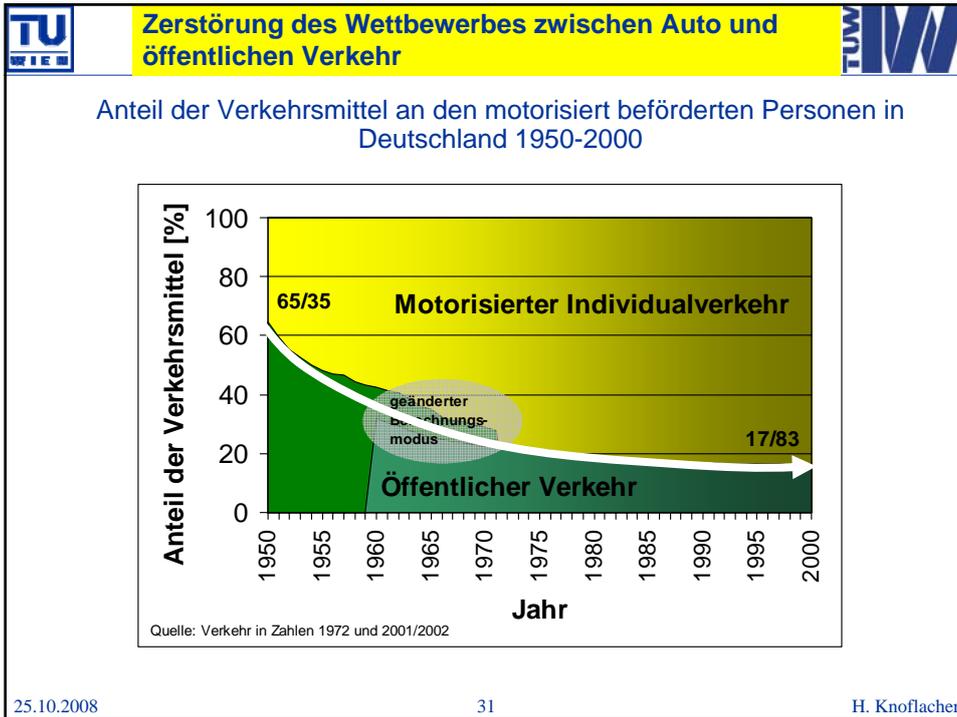
- **Bisher meist üblich**
- **Autoverkehr**
- **Öffentlicher Verkehr**
- **Radfahrer**
- **Fußgeher**

- **Bedürfnisse sind hierarchisch zu befriedigen**
- 1. **Fußgeher**      **ca. 70 % aller Wege im öff. Raum**
- 2. Radfahrer
- 3. Öffentlicher Verkehr
- 4. .
- 5. .
- 6. .
- 7. .
- 8. .
- 9. .
- 10. Autofahrer als Substitut

## Die „Freiheit“ der Verkehrsmittelwahl

**..muss wieder hergestellt werden**





## Nicht nachhaltige Verkehrsstruktur führt zu nicht nachhaltigen Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen

Wohnung+Garage  
Betrieb + Parkplatz

Autobahnen

**TU W I E N** **Beispiel: Wohnen und Einkaufen** **TUM W**

**Die Folgen Zersiedlung und Konzentration**

Wohnen & Parken

Wohnen, Einkauf Arbeit etc. waren immer im Einklang mit der Stadt

Einkaufen & Parken

**Folgen: Kaufkraftabfluss, Ruin der städtischen Wirtschaft  
Verkehrsprobleme, Defizite im ÖV usw....**

25.10.2008 34 H. Knoflacher

**Ineffizienz:**

**Nur ca 8% der Muskelenergie in Bewegungsenergie umsetzbar.**



**Hoher Aufwand zur Erhaltung des Gleichgewichtes**

**V ca 2 – 3 km/h; Vmax 36 km/h**

**Sinnesleistungen für 2 – 4 km/h ausgelegt**

**Langsam und physisch ineffizient**



**140 PS**

**AUTO  
MOT.at**

**+**



**0,1**

**Die Verhaltensbeeinflussung erfolgt auf der Ebene der Körperenergie, tief im Unterbewußtsein**

The diagram shows a central spiral structure representing the human energy field. On the left, 'Erwartungs-inhalte' (Expectation content) includes 'Entscheidungshilfen' (Decision aids), 'Schichten der Antriebe der Erwartung' (Layers of expectation drives), 'Absichten, Ziele, Zwecke' (Intentions, goals, purposes), 'Wünsche, Neugierde' (Wishes, curiosity), 'Bedürfnisse, Triebe' (Needs, drives), 'Appetenzen, Anlagen' (Appetites, innate qualities), and 'physiologische Konditionen' (Physiological conditions). On the right, 'Erfahrungs-inhalte' (Experience content) includes 'Erfahrungsweise' (Way of experience), 'Reaktion auf die Erfahrung' (Reaction to experience), 'kulturell' (Cultural), 'rational', 'ratiomorph' (Ratiomorphic), 'assoziativ' (Associative), 'instinktiv' (Instinctive), 'strukturell' (Structural), and 'präzelli' (Precell). A red arrow labeled 'Auto-verkehr' (Auto-traffic) points left from the spiral, and another red arrow labeled 'äußere Energie' (External energy) points right. A blue arrow labeled 'Kraft' (Power) points up on the right. A yellow box with '1' is next to the 'Kraft' label. A red arrow points up from the bottom right towards the spiral, with text: 'ändert: •Werte •Strukturen •Kulturen'. Below this, a yellow box contains '10<sup>10-20</sup>' and the text: '.kommt auf dieser Evolutionsschicht zur Wirkung!' (comes to effect on this evolution layer!).

Source: Die Spaltung des Weltbilds, R. Riedl, 1985

25.10.2008 37 H. Knoflacher

**Die Reichsgaragenordnung**  
*Präambel*  
*„Die Förderung der Motorisierung ist das vom Führer und Reichskanzler gewiesene Ziel“*

**„Wer Wohnstätten, Betriebsstätten.... baut, hat für die vorhandenen und zu erwartenden Kraftfahrzeuge.... Einstellplatz.... auf dem Baugrundstück oder in der Nähe zu schaffen“**

**17. 2.1939 Wirksamkeitsbeginn 1.April 1939**

25.10.2008 38 H. Knoflacher

# Garagenordnung

## Präambel

„Das Ziel ist die Schaffung von Voraussetzungen für eine nachhaltige Entwicklung der Menschen und der Gesellschaft“

„Wer Wohnstätten, Betriebsstätten.... baut, hat sicherzustellen, dass diese vom öffentlichen Verkehr, den Fußgehern und Radfahrern leicht, sicher und unbehindert zu erreichen sind. Autos sind außerhalb dieser Zonen abzustellen“

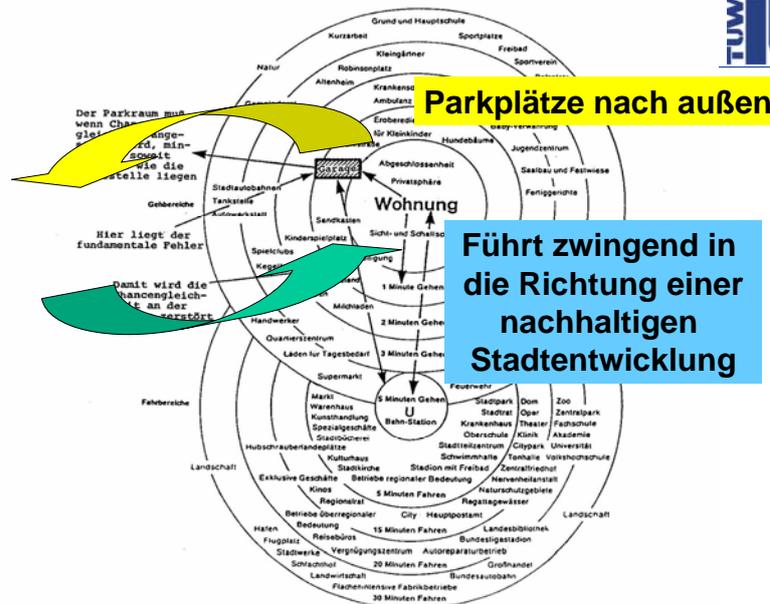
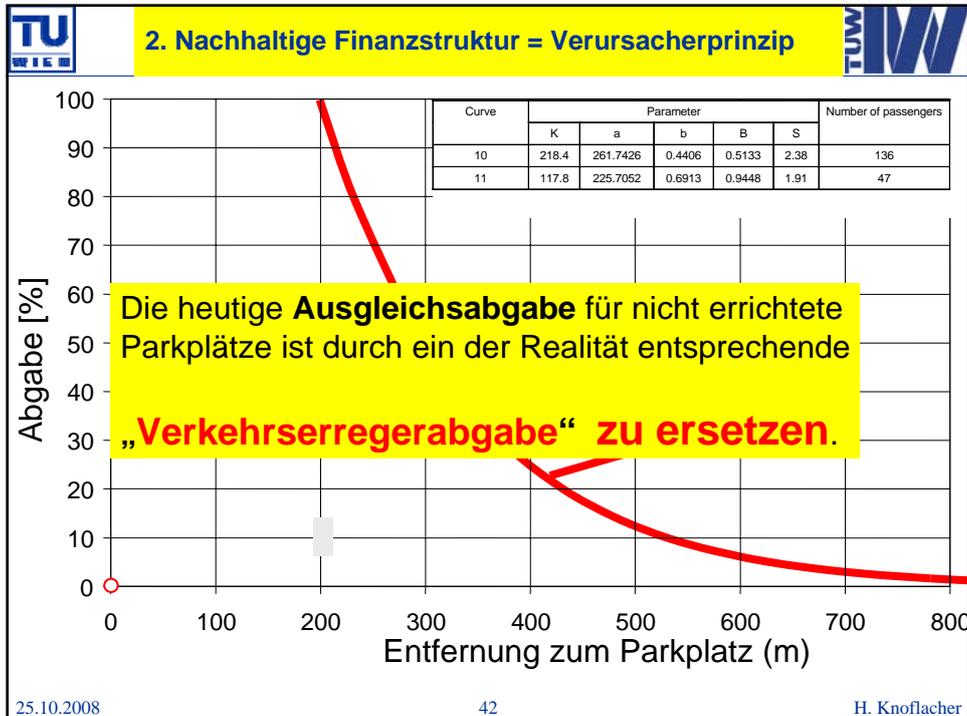
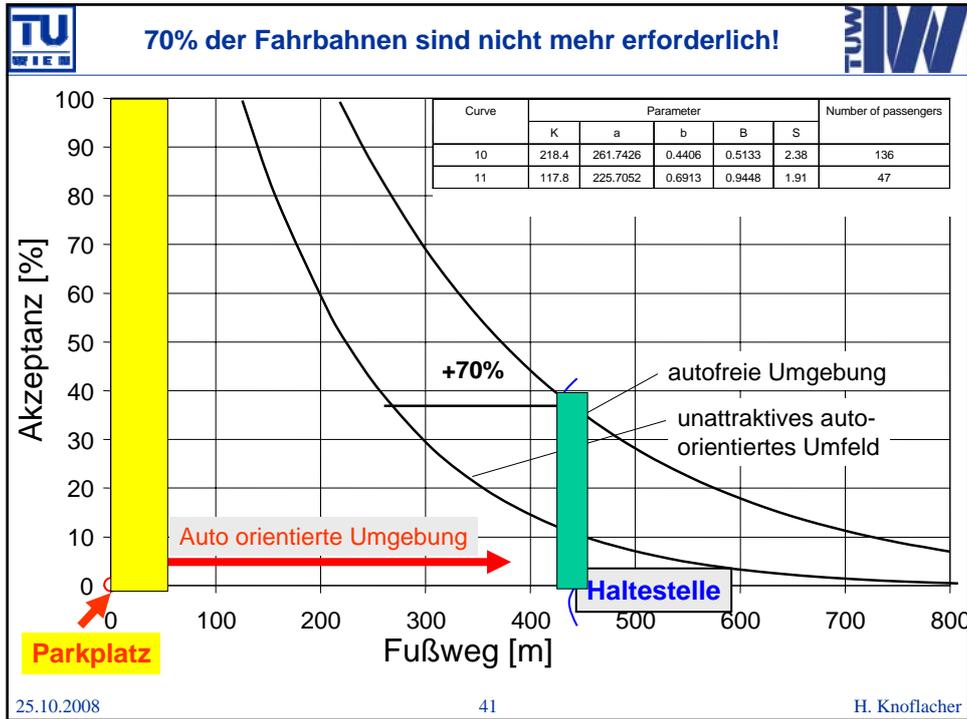


Abb. 37: Bei formalen Prinzipien kann man leicht fundamentale Fehler begehen (aus LEHMBROCK, J., und FISCHER, W., 1979)



**Allein die Flächenverbrauchsabgaben sichern den Gemeinden ausreichende Finanzmittel um den ÖV kostendeckend zu betreiben**

**Mit dem Rückgang der Zuflüsse stabilisiert sich die Siedlungsstruktur, der ÖV wird marktfähig zurück.**

**Fußgeher, Radfahrer und ÖV bilden die Grundstruktur**

**Das Auto als Ergänzung hat seine Vorteile**

**Anteil ca. 5 – 10% der heutigen Werte**

**Auch eine Aufgabe der Hygiene !**

**Parken und Parkraumplanung sind keine individuelle Angelegenheit**

**Parkraumplanung und Organisation sind Aufgaben der Gemeinschaft und der Öffentlichkeit**

**Die Vorsorge und Planung aller Parkplätze hat daher durch eine Organisation genauso wie des ÖV zu erfolgen**

**.....in Übereinstimmung mit den Zielen des Systems und dem realen Verhalten der Menschen**

## Eingriffe in die Raumplanung und

- Eingriffe in die Parkordnungen,
- ..in die Finanzordnung
- ..in die Organisation der Behörden
- ...zur Zukunftssicherung

Wenn die Gesundheit und das Leben der Menschen durch Veränderungen der Umwelt gefährdet werden, ist es eine

### **Aufgabe der Hygiene und damit der Medizin**

die krankmachenden Verhältnisse zu beseitigen.

**Gesundheitspolitik ohne Eingriffe in die Verkehrspolitik ist unter den heute gegebenen Verhältnissen ziemlich zahnlos.**

„„,von der fossilen zur geistigen Energie gezwungen



Wertewandel vom Auto zu den Menschen

Das Ergebnis, wenn man sich nicht am DTV orientiert



..kann man den Querschnitt ändern



**TU W I E N** ..und es ändern sich das Verhalten und die Daten **TUM W**



**Busbuchten sind ein Relikt finsterer Vergangenheit**

**TU W I E N** **Gridlock in SEOUL in 90's** **TUM W**

**Traffic Congestion**

**From 7:00 To 23:00 All Area**



25.10.2008 gacher

## Praxis der Entschleunigung

### □ Restoration of Cheonggyecheon

- Decrease of car-traffic volume : 125,000 veh/day



**Before**

**After(Sep. 2005)**

25.10.2008

53

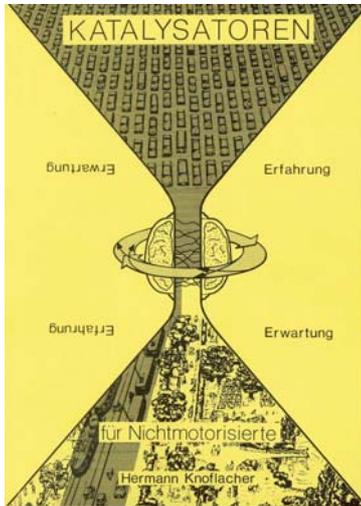
H. Knoflacher



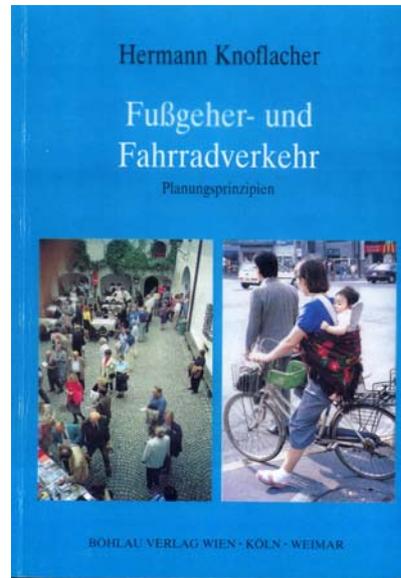
**Ziel der Verkehrspolitik: Schönheit und Glück, sichtbar  
in den Gesichtern der Menschen**

**Danke für die  
Aufmerksamkeit**

# Bücherliste – Prof. Dr. Hermann Knoflacher



**Katalysatoren für Nichtmotorisierte.**  
Verlag Professor Hermann Knoflacher,  
Wien 1985.  
(ISBN 3-900657-00-9) **EUR 10,90**



**Fußgeher- und Fahrradverkehr.**  
Planungsprinzipien.  
Böhlau Verlag Wien - Köln - Weimar,  
1995.  
(ISBN 3-205-98308-4) **EUR 26,90**



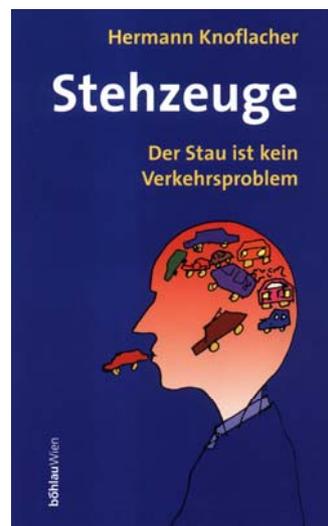
**Verkehrsplanung für den Menschen.**  
Band 1: Grundstrukturen.  
Verlag Orac, Wien 1987.  
(ISBN 3-7015-4129-9) **EUR 32,70**  
**Nicht mehr lieferbar!**



**Zur Harmonie von Stadt und Verkehr.** Freiheit vom Zwang zum Autofahren.  
2., verbesserte und erweiterte Auflage.  
Böhlau Verlag Wien - Köln - Weimar,  
1996.  
(ISBN 3-205-98586-9) **EUR 23,80**



**Landschaft ohne Autobahnen.** Für eine zukunftsorientierte Verkehrsplanung. Böhlau Verlag Wien - Köln - Weimar, 1997. (ISBN 3-205-98436-6) **EUR 26,90**



**Stehzeuge.** Der Stau ist kein Verkehrsproblem. Böhlau Verlag Wien; 2001. (ISBN 3-205-98988-0) **EUR 19,90**  
**Nicht mehr lieferbar!**



**Grundlagen der Verkehrs- und Siedlungsplanung: Verkehrsplanung**  
Böhlau Verlag Wien - Köln - Weimar, 2007. (ISBN 978-3-205-77626-0) **EUR 35,00**



## **Nachhaltigkeit in der Verkehrspolitik Baden-Württemberg**

Johannes Schmalzl, Regierungspräsident, Regierungspräsidium Stuttgart

### **1. Begrüßung und Einleitung**

Sie haben mich gebeten, heute über das Thema „Nachhaltigkeit in der Verkehrspolitik Baden-Württemberg“ zu sprechen. Das ist ein ausgesprochen ambitioniertes, keineswegs einfaches Thema. Ich stelle mich dieser Herausforderung aber gerne und möchte gleich an den Anfang die These stellen, dass die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen einerseits und die Weiterentwicklung unserer Verkehrsinfrastruktur andererseits keine unüberbrückbaren Gegensätze bilden. Meines Erachtens kommt es vielmehr darauf an, sich pragmatisch, ideologiefrei und nüchtern mit den scheinbar divergierenden Bedürfnissen der Menschen ernsthaft auseinander zu setzen. Dass das manchmal ein schwieriger Spagat ist, möchte ich gar nicht in Abrede stellen. Ich leite das Regierungspräsidium Stuttgart: eine 3.000 Mitarbeiter starke Einrichtung des Landes mit einem immensen Themenspektrum: Meine Straßenbauabteilung plant, baut und erhält Bundes- und Landesstraßen. Meine Umwelta Abteilung wacht dabei über die Einhaltung der umwelt-, insbesondere der naturschutzrechtlichen Bestimmungen. Und das Planfeststellungsreferat trägt dafür Sorge, dass alle Belange sorgfältig abgewogen werden. Und auch wenn es darum geht, strategische Perspektiven für die Verkehrspolitik im Regierungsbezirk Stuttgart zu entwerfen, bringen meine Mitarbeiter ihren Sachverstand ein - wie beispielsweise bei der gerade angelaufenen Fortschreibung des Generalverkehrsplans für Baden-Württemberg. Gerade hier spielt der Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit eine herausragende Rolle.

### **2. Begriff der Nachhaltigkeit**

Aber was meinen wir eigentlich mit diesem modischen Begriff der Nachhaltigkeit, der sich insbesondere in den letzten Jahren nicht nur im Bereich der Verkehrspolitik einer regen, fast schon inflationären Verwendung erfreut? In der Forstwirtschaft wurde bereits vor mehr als 200 Jahren die Bewirtschaftungsweise eines Waldes mit dem Prädikat „nachhaltig“ versehen, wenn immer nur so viel Holz entnommen wird, wie nachwachsen kann, so dass der Wald sich immer wieder regenerieren kann.

Nachhaltig ist nach heutigem, allgemeinen Verständnis demnach eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der gegenwärtigen Generationen befriedigt, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen, ihre eigenen Bedürfnisse zu befriedigen, zu gefährden. Generationengerechtigkeit und Nachhaltigkeit bilden daher aus meiner Sicht einen untrennbaren Zusammenhang.

Das Konzept der Nachhaltigkeit hat sich immer mehr zu einem Leitprinzip der Politik entwickelt. Sie alle kennen die drei Säulen der Nachhaltigkeit, das sog. magische Dreieck der Nachhaltigkeit, das in den 1990er Jahren zunehmende Verbreitung und weltweite Akzeptanz gefunden hat: Nachhaltigkeit bedeutet danach die Verknüpfung von auf Dauer angelegter wirtschaftlicher Entwicklung mit sozialer Wohlfahrt und mit dem dauerhaften Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen. Bricht eine der drei Säulen weg, fällt das Haus der Nachhaltigkeit in sich zusammen.

Im produzierenden Gewerbe und in der Landwirtschaft lässt sich Nachhaltigkeit recht konkret erklären. Viel schwieriger ist beispielsweise die Frage, ob ein Autobahnausbau oder die Planung einer Umgehungsstraße „nachhaltig“ sind oder sein können? Da bin sehr vorsichtig. Denn da gibt es Zielkonflikte bereits innerhalb der ökologischen Säule. Lebensqualität, bessere Luft und Lärmschutz für die Bewohner von verkehrsgeplagten Ortsdurchfahrten auf der einen Seite - Flächenverbrauch, Zerschneidung von Naturräumen und Erholungslandschaften und weniger Biodiversität auf der anderen Seite. „Des einen Freud, des anderen Leid“: während die Bewohner an einer innerörtlichen Durchgangsstraße möglicherweise jahrelang unter Verweis auf die gesundheitlichen Belastungen den Bau einer Umgehungsstraße gefordert haben, sehen die Ortsrandbewohner mit ihren neuen Einfamilienhäusern sowie die Gewerbetreibenden im Ort ihre Positionen bedroht. Hier brechen also soziale Zielkonflikte auf.

Es ist eine Herkulesaufgabe: Aber es muss unser Bestreben sein, alle Säulen der Nachhaltigkeit zum wechselseitigem Nutzen in Einklang zu bringen. Wir benötigen ein Denken über den Tag hinaus - langfristig verlässliche Rahmenbedingungen, die auf einem breiten gesellschaftlichen Konsens basieren und durch Politik und Bürgerschaft unterstützt werden. Die Abwägung im Rahmen eines ganz konkreten Planfeststellungsverfahrens ersetzt die langfristig-strategische, d. h. nachhaltige Planung nicht. Lassen Sie mich nun konkreter werden: Nachhaltige Verkehrspolitik - wenn es sie überhaupt geben kann - bedeutet nach meinem Verständnis eine behutsame, ressourcenschonende und bedarfsgerechte Weiter-

entwicklung der Verkehrsangebote im Bereich des Schienen-, Straßen- und Fahrradverkehrs sowie der Binnenschifffahrt entsprechend der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung unseres Landes.

### **3. Verkehrspolitik in Baden-Württemberg: Bestandsaufnahme**

Bezogen auf die Nachhaltigkeit in der Verkehrspolitik in Baden-Württemberg halte ich eine kurze Bestandsaufnahme für unausweichlich:

Baden-Württemberg ist als eines der am stärksten belasteten Transitländer Europas auf eine gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur angewiesen. Wir leben in (und von) einer Mobilitätsgesellschaft, denn Mobilität ist in unserer globalisierten Welt und gerade für die leistungsfähige, hoch innovative und stark exportorientierte baden-württembergische Wirtschaft der Schlüssel für wirtschaftlichen Wohlstand und Beschäftigung: eine prosperierende, Arbeitsplätze schaffende und sichernde Wirtschaft ist auf eine funktionierende Verkehrsinfrastruktur angewiesen.

Baden-Württemberg ist ein Flächenland mit vielen ländlich und dennoch stark mittelständisch geprägten Räumen. Gerade hier wird aber der Individualverkehr auch künftig eine große Rolle spielen. Die Politik muss diesen Aspekt - auch im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung - sehr genau im Auge behalten, um die Attraktivität des ländlichen Raums als Wohn- und Wirtschaftsraum für Menschen und Unternehmen zu erhalten. Eine gute, leistungsfähige und Umwege nach Möglichkeit vermeidende Anbindung dieser Gegenden an das Fernverkehrsnetz ist daher auch künftig unabdingbar. Die Bedürfnisse in den stark verdichteten Regionen unseres Landes sind dagegen ganz andere. Daran zeigt sich: Verkehrspolitik ist Standort- und Strukturpolitik zugleich.

Mobilität schafft die Grundlage für ökonomische, soziale, kulturelle und persönliche Entfaltungsmöglichkeiten. Diese Grundlage gilt es auch in Zeiten knapper Kassen und steigender Energiepreise (für alle) zu sichern und zu erhalten. Möglicherweise wird sich bereits bei dieser These Widerspruch bei Ihnen regen. Auch mir ist vollkommen klar, dass mit Blick auf die Lärm-, Luft- und Schadstoffbelastungen und deren Auswirkungen auf das Klima die Grenzen der Mobilität zunehmend sichtbar werden. Nicht nur aus haushälterischer Sicht müssen wir daher bei jeder einzelnen Maßnahme umso sorgsamer zwischen wichtig und unwichtig sowie zwischen dringlich und weniger dringlich unterscheiden.

#### **4. Verkehrspolitische Zielsetzungen**

Eine Verkehrspolitik verdient in meinen Augen nur dann das Prädikat „nachhaltig“ wenn sie alle Verkehrsträger vorurteilsfrei in den Blick nimmt und sich um deren sinnvolle Verknüpfung bemüht.

##### **a. Stärkung der Schiene**

Wir sind uns einig, dass die Schiene einen extrem wichtigen, grundlegenden und umweltfreundlichen Beitrag dazu leistet. Und Sie werden mir auch darin zustimmen können, dass unsere Bemühungen dahin gehen müssen, noch mehr Menschen und Unternehmen dazu zu bewegen, auf die Schiene umzusteigen. Das erreichen wir aber nur, wenn die potentiellen Nutzer einen Mehrwert gegenüber ihren bisherigen Gewohnheiten erkennen. Konkret gesprochen:

Wir müssen aktiv in den Ausbau des Schienennetzes investieren. In der Region Stuttgart wird zum Beispiel das S-Bahn-Netz erweitert: Ich möchte den Bau der S 60 und die Verlängerung der S 1 bis nach Kirchheim nur erwähnen.

Das Land hat bei der Weiterentwicklung des Schienenpersonennahverkehrs seit der Regionalisierung im Jahr 1996 bereits einiges angepackt und erreicht: mit dem Integralen Taktfahrplan wurde ein durchgehender Stundentakt mit kurzen Umsteigezeiten in den Knotenbahnhöfen auf fast allen Schienenstrecken verwirklicht und das Angebot gegenüber dem Fahrplan 1993/94 um 50% aufgestockt. Seit 1996 hat das Land jährlich deutlich über eine Mrd. EUR ausgegeben und Schienenverkehrsangebote auch im ländlichen Raum kräftig ausgebaut.

Aber es geht darum, hier nicht locker zu lassen und auch weiterhin alle Potentiale auszuschöpfen. In Verdichtungsräumen müssen wir bestrebt sein, den ÖPNV zu einer vollwertigen Alternative zum motorisierten Individualverkehr auszubauen. Häufig kommen hierfür neben investiven Maßnahmen auch organisatorische und technische Optimierungen in Frage.

Lassen Sie mich auch einige Worte zum Thema Schienenfernverkehr sagen: Eine bedeutende Wirtschaftsregion wie Baden-Württemberg muss in den Ausbau des nationalen und transnationalen Hochgeschwindigkeitsnetzes eingebunden sein. Ich bin überzeugt, dass

Stuttgart 21 und die Neubaustrecke Stuttgart-Ulm hierzu einen ganz wesentlichen Beitrag leisten werden, genauso wie der Aus- und Neubau der Strecke Karlsruhe-Basel - dessen hohe Bedeutung für die Verbesserung des Güterverkehrs in Richtung Schweiz und Italien nicht unterschätzt werden darf - oder der Strecke Mannheim-Frankfurt. Zur Entlastung der Rheintalstrecke und um eine ausreichende Anbindung aller Landesteile zu gewährleisten, müssen aber auch die Gäubahn Stuttgart-Singen und die Südbahn Ulm-Friedrichshafen-Lindau als Zulaufstrecken zur Neuen Eisenbahnaltpentransversale in der Schweiz angepackt werden.

Die Argumente zu Stuttgart 21 sind zwar ausgetauscht und ich weiß, dass sich in diesem Raum wenige wirklich für dieses Vorhaben erwärmen können. Aber mit diesem Projekt erreichen wir, dass die wirklich großzügig definierte Region und speziell der Filderraum - einschließlich Messe und Flughafen - besser an das Fernverkehrsnetz angebunden und Reisezeiten verkürzt werden, dass der Individualverkehr den Prognosen zufolge um 3,5% zurückgeht und dass im Zentrum Stuttgarts 100 ha Land wieder städtebaulich genutzt werden können.

#### **b. Maßvoller Ausbau des Straßennetzes**

So wichtig und sinnvoll der gezielte Ausbau des Schienennetzes ist - wir dürfen auch unsere Straßen nicht vernachlässigen. Gerade im Regierungsbezirk Stuttgart mit seiner hohen Bevölkerungsdichte und Wirtschaftskraft spielt der Individualverkehr eine große Rolle. Und jeder, der Auto fährt oder Radio hört, wird tagtäglich durch die vielen Staus daran erinnert, dass die Grenzen der Leistungsfähigkeit unseres Straßennetzes immer wieder erreicht werden. Hierdurch entstehen immense volkswirtschaftliche Schäden und aus den Briefen vieler Unternehmen und Bürgerinnen und Bürger entnehme ich, dass dieser Umstand immer häufiger als echter Standortnachteil empfunden wird. Wir können die Leute nicht einfach in den Staus stehen lassen, sondern müssen das bestehende Straßennetz erhalten, maßvoll ausbauen und - soweit notwendig - erweitern. Auch das gehört nach meinem Verständnis zur Nachhaltigkeit.

Das Regierungspräsidium kümmert sich in diesem Sinne im Auftrag des Bundes um die Autobahnen und Bundesstraßen und im Auftrag des Innenministeriums um die Landesstraßen. Eine erste Priorisierung der Vorhaben ist für jedermann im Bundesverkehrswegeplan und im Generalverkehrsplan des Landes nachlesbar. Jedes Projekt wird vor der Aufnahme einer gründlichen Nutzen-Kosten-Analyse, einer umfassenden Umweltrisikoein-

schätzung und einer Raumwirksamkeitsanalyse unterzogen. Umweltbelange spielen also schon im einem sehr frühen Stadium eine hervorgehobene Rolle.

Der noch bis 2015 geltende Bundesverkehrswegeplan hat ein Volumen von 150 Mrd. EUR, wovon jeweils über 40% für die Straße und die Schiene, aber auch erhebliche Summen für den Ausbau der Bundeswasserstraßen vorgesehen sind. Im vordringlichen Bedarf sind allein für Baden-Württemberg Straßenbauprojekte im Umfang von 6 Mrd. EUR und Schienenprojekte im Umfang von ca. 9 Mrd. € enthalten. Es ist klar, dass eine Realisierung nur sukzessive erfolgen kann. Im letzten Jahr investierte der Bund etwa 400 Mio. EUR in den Erhalt, Aus- und Neubau der Bundesfernstraßen in Baden-Württemberg, davon etwa 150 Mio. EUR im Regierungsbezirk Stuttgart. Und trotzdem: der Nachholbedarf ist riesengroß. Im Bereich Straßenbau sind Projekte mit einem Investitionsvolumen von 1,2 Mrd. EUR bereits planfestgestellt. Weitere Projekte mit einem Kostenvolumen von 0,7 Mrd. EUR befinden sich im Verfahren. Teilweise sind abenteuerlich große Verkehrsströme noch auf Vorkriegsautobahnen ohne Seitenstreifen wie der A 5 oder der A 8 unterwegs! Ein auch aus Sicherheitsgründen nicht hinnehmbarer Zustand. Hier und natürlich bei der A 6 und der A 81 werden - bezogen auf den Autobahnausbau - in den nächsten Jahren auch die Investitionsschwerpunkte liegen. Für den Bundestrassenbau möchte ich es bei wenigen Stichworten belassen. Ganz oben auf der Agenda stehen weiterhin: die B 29 mit den Ortsumgehungen Schwäbisch Gmünd (Tunnel), Mögglingen und Essingen, die B 14 zwischen Winnenden und Backnang mit dem Leutenbachtunnel und dem Murrtaalviadukt sowie die B 10 im Filstal.

Das Land hat im Jahr 2008 im ordentlichen Haushalt ca. 112 Mio. EUR für den Landesstraßenbau zur Verfügung gestellt, wovon etwa 41 Mio. EUR in den Regierungsbezirk Stuttgart geflossen sind. Schwerpunkte dabei bilden die Substanzerhaltung und die für die Menschen vor Ort ganz wesentliche Beseitigung von Leistungsengpässen (z. B. durch Neubau von Ortsumfahrungen, Ausbau von Ortsdurchfahrten) von Unfallschwerpunkten.

Das Regierungspräsidium legt bei allen diesen Maßnahmen sehr hohen Wert darauf, dass die natur- und umweltschutzrechtlichen Vorgaben vollständig beachtet werden. Nicht nur die bislang makellose Bilanz vor den Verwaltungsgerichten, sondern auch ganz konkrete Fälle belegen das. Die rechtlichen Vorgaben sind in den letzten Jahren sehr viel strikter geworden. Ein Hinweis auf die FFH- und die Vogelschutzrichtlinie mit den entsprechenden Änderungen im Bundes- und Landesnaturschutzgesetz soll hier reichen. Meine Fachleute

nehmen auch die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung sehr ernst und prüfen immer auch die Möglichkeiten der Eingriffskompensation durch den Rückbau bestehender Straßen, die ich für die beste, wenn auch leider nicht immer realisierbare Maßnahme halte. Im Landkreis Böblingen gibt es dafür ein ganz aktuelles Beispiel: Hier können durch den weitgehenden Rückbau einer Straße als Ausgleich für den Bau einer neuen Ortsumgehung die Zäsur zwischen einem artenreichen Laubwaldrand und einem ökologisch hochwertigen, als Naturschutzgebiet geschütztem Wiesental beseitigt, die Lebensräume wieder miteinander verbunden, die Lärm- und Schadstoffimmissionen reduziert und ein reizvolles und stark frequentiertes Naherholungsgebiet erheblich aufgewertet werden. Die Kommune hat gegen eine entsprechende Auflage des Landratsamts zum Rückbau dieser Straße Widerspruch eingelegt, den das Regierungspräsidium zurückgewiesen hat. An diesem Beispiel wird auch deutlich: Wie in vielen anderen Bereichen auch, bedarf es auch eines Bewusstseinswandels, eines Abschieds von alten Gewohnheiten und von Besitzstandsdenken. In solchen Fällen können wir noch besser werden, indem wir nicht müde werden, sachlich zu informieren, zu argumentieren und die Menschen zu überzeugen, ohne sie zu bevormunden.

Wer dem Verkehrsinfarkt ganz konkret zu Leibe rücken möchte, darf nicht bei Baumaßnahmen stehen bleiben. Vielmehr bedarf es eines intelligenten Baustellen- und Staumanagements. Auf den Autobahnen des Regierungsbezirks Stuttgart gab es im Jahr 2006 3.200 Staus mit einer Gesamtlänge von 18.500 km, davon 2.100 mit einer Gesamtlänge von 12.500 km im Großraum Stuttgart. Davon sind jeweils etwa 30% auf Unfälle, Baustellen oder hohes Verkehrsaufkommen zurückzuführen. Wir versuchen hier mit Hilfe eines ganzen Katalogs von kurz-, mittel- und langfristigen Einzelmaßnahmen sowohl aus polizeilicher als auch straßenplanerischer Sicht gezielt und nachhaltig entgegenzuwirken. Das Stichwort: Telematik möchte ich in diesem Zusammenhang nur erwähnen.

### **c. Ausbau des Radwegenetzes**

Das Land nimmt seine Verantwortung als Straßenbaulastträger für den Ausbau der Radwege an Landesstraßen sehr ernst. Erst kürzlich wurde das Projekt "Runder Tisch Radverkehr" eingerichtet. In diesem Projekt haben Vertreter aus Gesellschaft, Politik und Wirtschaft Handlungsempfehlungen für die Stärkung des Radverkehrs in Baden-Württemberg ausgearbeitet. Bis 2015 soll der Fahrradanteil an allen zurückgelegten Wegen von derzeit rund 10 auf 20 Prozent verdoppelt werden.

Das ist nicht nur sinnvoll, sondern notwendig: Das Fahrrad mit Abstand das nachhaltigste Verkehrsmittel! Er ist nicht nur ökologisch und gesund, sondern bringt auch für die behutsame Erschließung unseres Landes für den Tourismus ungeahnte Möglichkeiten. Der Kocher-Jagst Radweg ist eine Erfolgsgeschichte. Aber auch der hohe Alltagsnutzen des Fahrrads kann nicht überbetont werden: Fast die Hälfte der mit dem Auto zurückgelegten Wege liegt unter 6 km. Laut Untersuchungen ist das Fahrrad in der Stadt - für Distanzen bis 6 km - sogar schneller als der Pkw. Schon aus diesem Grund muss die Förderung des Fahrradverkehrs nicht nur ein selbstverständliches Anliegen der Verkehrspolitik, sondern auch der Umwelt- und Wirtschaftspolitik sein. Es wäre schön, wenn wir in naher Zukunft vom Auto- und Fahrradland Baden-Württemberg sprechen könnten.

Die Landesregierung möchte die Empfehlungen des „Rundes Tisches Radverkehr“ Schritt für Schritt umsetzen. Unter anderem sollen die Landesmittel für den Radwegebau um rund 3 Mio. EUR auf 15 Mio. EUR aufgestockt werden. Zudem soll ein Landesbündnis „ProRad“ mit allen relevanten Gruppen aus Politik, Wirtschaft und Verbänden gegründet werden, das landesweit den politischen Rückenwind für die Förderung des Radverkehrs stärken soll.

#### **d. Stärkung der Binnenschifffahrt**

Einen weiteren Verkehrsträger habe ich bislang noch nicht näher betrachtet: Die Binnenschifffahrt. Für den gewerblichen Binnenschifffahrtsverkehr steht in Baden-Württemberg ein zusammenhängendes Streckennetz von etwa 550 km Wasserstraßen - vornehmlich auf dem Neckar, Rhein und Main - zur Verfügung. Die Bedeutung der Binnenschifffahrt für den Gütertransport wird in der Öffentlichkeit vielfach unterschätzt. Mit einem Transportaufkommen von 243 Mio. Tonnen erreicht die Binnenschifffahrt bundesweit immerhin etwa 75% des Transportaufkommens der Schiene.

Der Containerverkehr weist seit Jahren kontinuierliche Zuwächse auf. Und es gibt eine Tendenz zu immer größeren Transporteinheiten. Zunehmend kommen Schiffe mit einer Länge von 135 Meter zum Einsatz. Diese Schiffe können den Neckar wegen der lediglich 110 Meter langen Neckarschleusen nicht befahren. Um die Attraktivität des Neckars für den Schiffsverkehr auch in Zukunft zu erhalten, unterstützt das Land daher die Verlängerung der 27 Neckarschleusen. Ab 2025 sollen moderne Güterschiffe auch mit einer Länge von 135 Metern auf dem Neckar bis Plochingen verkehren können. Dass es sich hier auch um ein ökologisch sensibles Thema handelt, dem sich die Planer mit größter Sorgfalt

widmen, brauche ich hier in diesem Kreis nicht weiter ausführen. Aber wenn wir LKW von unseren Straßen weg bekommen wollen, müssen wir auch hier alle Potentiale ausschöpfen.

Der kombinierte Verkehr - ein Schwerpunktthema bei der zur Zeit laufenden Fortschreibung des Generalverkehrsplans des Landes - ermöglicht die Ergänzung verschiedener Verkehrsträger zu intermodalen Transportketten. Dabei bringen Straße, Schiene und Binnenschiff jeweils ihre spezifischen Vorzüge ein. Moderne Terminals an günstigen Standorten sichern eine rasche Umladung der Container und Wechselbehälter, damit diese möglichst rasch an ihre Zielorte gelangen können. Ich habe es schon erwähnt: Nachhaltige Verkehrspolitik versucht das reale Bedürfnis einer modernen Gesellschaft durch eine ökologisch ausgewogene, effiziente und attraktive Vernetzung der unterschiedlichen Verkehrsträger zu befriedigen und dabei die Stärken eines jeden Verkehrsträgers zur Geltung kommen zu lassen.

#### **4. Nachhaltigkeit in der Verkehrspolitik**

Früher wurde sehr sektoral und häufig nur innerhalb der Ressortgrenzen gedacht und geplant. Das hat sich schon mit dem Umweltplan und mit dem Generalverkehrsplan erheblich geändert. Im Generalverkehrsplan 1995 wurde die Verkehrspolitik erstmalig in einen integrativen Zusammenhang mit der Gesellschafts-, Wirtschafts-, Umwelt- und Raumordnungspolitik gestellt. Der Generalverkehrsplan - der die Grundlagen und Ziele der Verkehrspolitik des Landes formuliert - wird gerade vom Innenministerium auf der Grundlage einer breiten Öffentlichkeitsbeteiligung für die nächsten 15 Jahre fortgeschrieben.

Um den Nachhaltigkeitsgedanken in allen Politikbereichen zu verankern, hat die Landesregierung im letzten Jahr die Arbeit an einer breit angelegten Nachhaltigkeitsstrategie mit allen relevanten gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen und kirchlichen Gruppen auf das Gleis gesetzt. Und der Nachhaltigkeitskongress im März diesen Jahres zeigte, dass sich über 240 verschiedene Institutionen mit Ideen und Vorschlägen eingebracht haben und weiterhin einbringen werden, wie das Morgen gestaltet werden kann. Der Bereich „Verkehr und Mobilität“ spielt in einige der Themenschwerpunkte hinein und ist als eigener Zielbereich in der Nachhaltigkeitsstrategie verankert.

Was streben wir kurz-, mittel- und langfristig an?

- Wir müssen sicherstellen, dass die unterschiedlichen Verkehrssysteme den wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Ansprüchen genügen und die nachteiligen Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt minimieren.
- Wir müssen nach Wegen suchen, wie das Wirtschaftswachstum von der Verkehrsnachfrage entkoppelt werden kann.
- Wir müssen alles unternehmen, um die verkehrsbedingten Treibhausgas-, Schadstoff- und Lärmemissionen zu senken.
- Wir müssen weiterhin die Verlagerung des Verkehrs (insbesondere im Güterverkehr) von der Straße auf die Schiene und Wasserstraßen vorantreiben und dabei die Verkehrsträger noch besser vernetzen.
- Wir müssen den Verkehrsfluss verbessern, die Substanz unserer Verkehrsinfrastruktur erhalten und - sofern notwendig bedarfs- und umweltgerecht ausbauen.

Die Politik kann zu diesen Zielen Konzepte entwickeln, Rahmenbedingungen und Anreize - beispielsweise über das Steuer- und Abgabensystem - setzen. Nachhaltige Verkehrspolitik lässt sich aber nicht verordnen. Ihr Erfolg basiert ganz wesentlich auf Millionen von Einzelentscheidungen, die tagtäglich in unserer Gesellschaft, von den Bürgerinnen und Bürgern, von den Unternehmen und von den sonstigen Institutionen getroffen werden. Radikale Lösungsansätze bringen uns nicht weiter. Man muss die Bürgerinnen und Bürger dort abholen, wo sie sind und mitnehmen. Denn wir brauchen - ich habe es schon erwähnt - einen Mentalitätswandel. Darin sehe ich die wesentliche Herausforderung. Umso wichtiger ist es, dass die politischen Grundsatzentscheidungen auf fundierter Basis nachvollziehbar, gerecht und sozial austariert getroffen und anschließend allgemein verständlich vermittelt werden.

Meine Damen und Herren, der demographische Wandel, die Folgen der Globalisierung und die ökologischen Herausforderungen, insbesondere der Klimawandel stellen die Verkehrspolitik vor besondere Aufgaben. Die integrative Verkehrspolitik der Landesregierung ist der richtige programmatische Lösungsansatz. Die Verflechtungen zwischen den Verkehrsträgern sind zur Lösung der Verkehrsprobleme unverzichtbar. Die Verkehrspolitik muss sich jedoch verstärkt am veränderten Bedarf orientieren. Eine nachhaltige Verkehrsentwicklung gelingt nur dann, wenn die verkehrliche Belangen mit den wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Anforderungen so weit wie möglich in Einklang gebracht werden. Dafür müssen wir die unterschiedlichen Bedürfnisse in unserer Mobilitätsgesellschaft vorurteilsfrei in den Blick nehmen, wenn wir die Nachhaltigkeit der Verkehrspolitik in den

Gesamtkontext der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes stellen, wenn wir sinnvolle Anreize für eine nachhaltigen Nutzung der verschiedenen Verkehrsträger und deren Verknüpfung schaffen und - dieser Punkt ist mir besonders wichtig - wenn wir die Menschen von der Notwendigkeit nachhaltigen Wirtschaftens auch im Bereich ihrer mobilen Gewohnheiten mit großer Sachlichkeit und Beharrlichkeit überzeugen. Das sollte unser gemeinsames Bemühen sein.

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit.