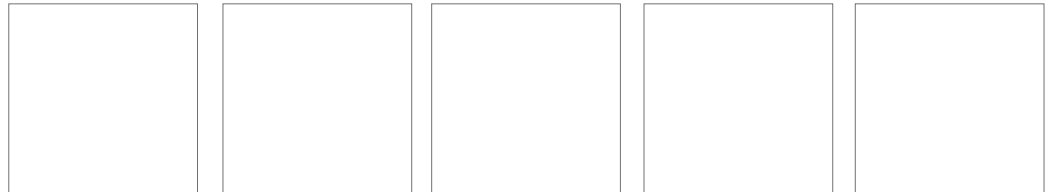


# Emissionsgesteuerter Verkehr über die Alpen - Alp-EmiV

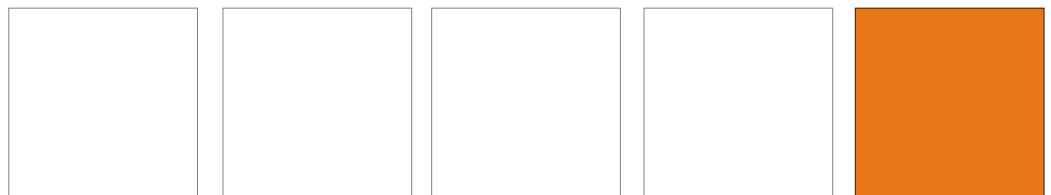
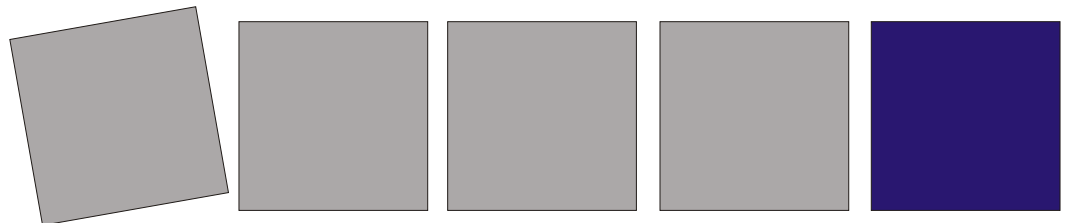
Schwerpunkt Güterverkehr



Anlagenrechtliche Innovationen und Emissionsrechtehandel  
zur Steuerung des Verkehrs in ökologisch sensiblen Räumen

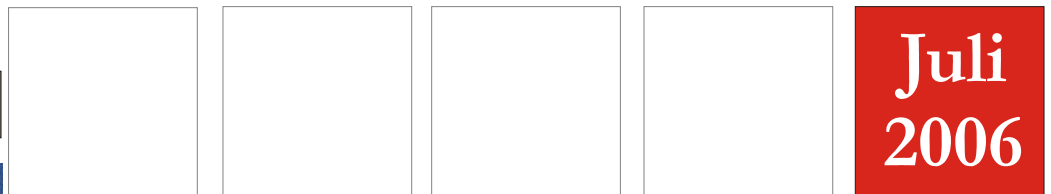
Forschungsgruppe Alp-EmiV  
Gobiet, Faller, Frewein, Herry, Jordan

ENDBERICHT  
des theoretisch wissenschaftlichen Teils



Em. Univ.-Prof.  
Dr. Peter FALLER

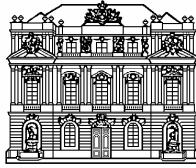
**HERRY**  
Verkehrsplanung / Consulting



**TUG**

Technische Universität Graz  
Erzherzog-Johann-Universität

ALPENFORSCHUNG  
IM AUFTRAG DER ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN



FORSCHUNGSPROJEKT:  
EMISSIONSGESTEUERTER VERKEHR ÜBER DIE ALPEN

## Alp-EmiV

### Endbericht - Kurzfassung

des theoretisch wissenschaftlichen Teiles

ISBN-10 3-7001-3778-8  
ISBN-13 978-3-7001-3778-8  
doi: 10.1553/alp-emiv  
<http://epub.oeaw.ac.at/alp-emiv>

**Projektwerber und Projektleitung:**  
INSTITUT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (ISV)  
Technische Universität Graz  
Rechbauerstraße 12/II, A-8010 Graz

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr.techn. Werner GOBIET

**Projektpartner:**  
INSTITUT FÜR ZIVILRECHT (IZR)  
Universität Innsbruck

HERRY CONSULT GMBH

Em. Univ.-Prof. Dr. Peter FALLER

**VERFASSER: FORSCHUNGSGRUPPE Alp-EmiV**  
Univ.-Prof. Dr. techn. Werner **GOBIET** (ISV, Projektleiter)  
Em.Univ.-Prof.Dr. Peter **FALLER**  
Dr.techn. Markus **FREWEIN** (ISV, Projektmanagement)  
Ass.-Prof.Mag.Dr. Peter **JORDAN** (IZR)  
Dr. Max **HERRY** (Herry Consult Gmbh)  
unter Mitarbeit von  
DI Martin **VILHAR** (ISV)

Graz, im Juni 2006

**INHALTSVERZEICHNIS KURZFASSUNG ENDBERICHT:**

1	EINFÜHRUNG – WARUM SOLLTE ETWAS GESCHEHEN?.....	3
2	ZIELE 4	
3	RESÜMEE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNG .....	6
3.1	Reümierende Bemerkungen.....	6
3.2	Ausblick Realisierungsstudie (Pilotstudie) .....	7

# Kurzfassung Endbericht Alpenforschung

## 1 Einführung – Warum sollte etwas geschehen?

Seit den 1990er Jahren wird die Ökologisierung der Verkehrspolitik forciert. Der Umweltschutz ist ein bestimmendes Prinzip der Verkehrspolitik geworden. Die Schwerpunkte und instrumentellen Ansatzpunkte können in der verkehrspolitischen Ausrichtung unterschiedlich sein, und zwar

- **Verbesserung der Verkehrsverhältnisse durch Verkehrswegeinvestitionen und Integration der Verkehrssysteme.**
- **Restriktive Gestaltung des Verkehrswesens: Es wird versucht die Verkehrsprobleme durch Verkehrsplanung in Form von organisatorische oder ökonomische Maßnahmen und/oder Bewirtschaftung zu lösen.**
- **Betonung des Umweltschutzzieles: Eine leistungsfähige Infrastruktur, effizientere Operationen in den Verkehrsabläufen durch Harmonisierung und Marktliberalisierung und die Anlastung der externen Kosten<sup>1</sup> sollen unterstützend wirken.**
- **Forcierung des „Nachhaltig Umweltverträglichen Verkehrs“**

Die Alpen sind durch das existierende Verkehrssystem und die Emissionsbelastungen insbesondere des Straßengüterverkehrs massiv gefährdet. Die Immissionskonzentrationen von z.B. NO<sub>2</sub> liegen deutlich über den gesetzlich festgelegten Grenzwerten, trotz der stetigen Verbesserung der Fahrzeugtechnologien ist durch den kontinuierlichen Zuwachs des Verkehrsaufkommens in vielen dieser Gebiete mit einem weiteren Anstieg der Schadstoffbelastung zu rechnen. In Österreich führen hochrangige Straßenverbindungen durch die Alpen und der Steuerungsmechanismus der Ökopunkteregelegung (1992 bis 2004) ist mittlerweile ausgelaufen. Der Ansatz dieses Steuerungsmechanismus war ökologisch motiviert, wenngleich Ergänzungen wünschenswert gewesen wären, die erwünschte Wirkung ist zwar eingetreten, eine Einhaltung der normativ verankerten Immissionskonzentrationen konnte im Vergleich zur technischen Verbesserung des eingesetzten Fahrzeugen nicht erreicht werden. Nach dem Auslaufen des Ökopunkteregimes existiert derzeit kein wirksames Verfahren

---

<sup>1</sup> Unter externen Kosten versteht man Kosten die, z.B., durch Umweltverschmutzung (Produktionsausfälle, Waldschäden, Krankheit von Menschen) entstehen, aber nicht dem Verursacher sondern anderen, z.B. der Allgemeinheit angelastet werden. Neueste Ansätze, auch in der Verkehrspolitik zielen darauf ab, die so entstehenden Kosten dem Verursacher in Rechnung zu stellen; man spricht dann von der „Internalisierung der externen Kosten“ des Verkehrs (Prinzip der Kostenwahrheit).

zur ökologisch basierten Verkehrssteuerung in ökologisch sensiblen Gebieten<sup>2</sup>. Der Problemdruck ist demnach enorm und es ist notwendig problemadäquate Lösungen zu suchen und entsprechende Maßnahmen zu entwickeln: Ein Ansatz ist das Konzept Alp-EmiV ein ökologiebasiertes Verkehrslenkungsinstrument.

Das emissionsbasierte Lenkungsinstrument Alp-EmiV ist demnach nicht als Maßnahme zur Symptombekämpfung, im Verständnis der „klassischen Schulmedizin“, oder der linear-technokratischen Sichtweise als „end of pipe“-Lösung, als Antwort auf die Fragen, wie mehr, schneller und günstiger transportiert werden kann, zu sehen. Vielmehr sollen die wesentlichen Systemzusammenhänge zwischen Straßengüterverkehr und ökologisch sensiblen Gebieten erkannt, dargelegt und letztendlich im Sinne der Definition von Verkehrsökologie als Beitrag für eine Ressourcen schonende Lösung zur Steuerung von Straßengüterverkehr auf Basis von Schadstoff-Emissionskontingentierung verwendet werden. Die Umweltproblematik kann nicht mit linearen Modellen erfasst werden, sondern mit ihren dynamischen rückgekoppelten Prozessen bedarf es der Beschreibung von Systemaspekten, wie z.B. klimatischen Bedingungen, erneuerbaren und nicht erneuerbaren Ressourcen, Umweltbelastungen durch Schadstoffe.

Der Fokus wird im gegenständlichen Projekt auf die Schadstoffe CO<sub>2</sub> als global wirksamen Schadstoff und auf das NO<sub>x</sub> als lokal wirksamen Schadstoff gelegt. Zusätzlich wird, der aktuellen Diskussion entsprechend, der Feinstaub (TSP) mitbetrachtet. Eine Ausweitung bzw. Reduzierung der zu betrachtenden Schadstoffe muss im Rahmen einer Umsetzungsstudie erfolgen, da dann die praktische Relevanz und die gegenseitige Beeinflussung der Reduktion der einzelnen Schadstoffe überprüft werden kann.

## 2 Ziele

Die HAUPTZIELE sind:

- **Erarbeiten der Grundlagen eines ökologieorientierten Emissionsbegrenzungsmodells für einen nachhaltig umweltverträglichen Verkehr unter Berücksichtigung der rechtlichen Gesichtspunkten und daraus ermitteln der maximalen anzustrebende Verkehrsbelastung (Cap) zur Sicherung der Nachhaltigkeit, insbesondere in ökologisch sensiblen Räumen, und das Aufzeigen von Umsetzungsmöglichkeiten.**
- **Vorbereitung eines Entgeltberechnungssystems in Form des Emissionsrechtehandels zur Sicherung einer nachhaltig umweltverträglichen Entwicklung in ökologisch sensiblen Gebieten.**
- **Börsenhandel zur bedarfsorientierten Zuteilung der Emissionsrechte (Trade).**

Die TEILZIELE des Gesamtprojektes sind:

---

<sup>2</sup> Das IG-Luft erlaubt zwar verkehrsbeeinflussende Maßnahmen zur Verringerung der verkehrlichen Immissionsbelastungen (vgl. §§14, 22) wie die Reduktion der Transporterfordernisse und zeitliche und räumliche Beschränkungen, die Wirksamkeit in Bezug auf die Immissionsbelastung wird aber nicht evaluiert.

- Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen (national und EU-weit) für die Errichtung und den Betrieb von hochrangigen Infrastrukturen im Sinne einer Emissionen induzierenden Anlage. Aus den Erkenntnissen soll ein Umwelthanlagenrecht für hochrangige Infrastrukturen entwickelt und für die Umsetzung vorbereitet werden.
- Analyse des CO<sub>2</sub>-Emissionsrechtehandels nach Kyoto.
- Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen des Handels mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten nach Kyoto bei Energiewirtschaft und Industrie.
- Überprüfung der Übertragbarkeit des Kyoto-Systems auf den Verkehr und deren Adaptierungs- und Ergänzungsnotwendigkeit.
- Der Emissionsrechtehandel als integraler Bestandteil des anlagerechtlichen Lenkungs-instrumentariums wird allgemein analysiert und dessen Anwendung in einem Emissionsbegrenzungssystem zur Lenkung von Verkehr in ökologisch sensiblen Gebieten diskutiert und in Grundzügen vorbereitet.
- Die Beziehungen des anlagenrechtlichen Ansatzes zu den Grundüberlegungen des Emissionsrechtehandels im Verkehr aufzeigen.
- Erarbeiten eines Überblicks von Typen umweltorientierter Lenkungsinstrumentarien für Verkehr. Bei diesen Lenkungsinstrumentarien bzw. Lenkungsmechanismen soll der Fokus auf die ökologisch motivierten Steuerungsmechanismen im Alpenraum gerichtet werden. Aus einer umfassenden Analyse dieser sollen deren Zielerreichung und Defizite in Bezug auf Nachhaltigkeit aufgezeigt werden.
- Die Vorteile des Umwelthanlagenrechtes für Emissionen induzierende Anlagen zum Erreichen von Nachhaltigkeit im Verkehr werden gegenüber den derzeitigen ökologisch motivierten Lenkungsinstrumenten zur Diskussion gestellt.
- Abgrenzungsmöglichkeiten von ökologisch sensiblen Gebieten im Kontext mit dem Straßengüterverkehr in einem nachvollziehbaren und repräsentativen Ziele-Kriterien-Indikatoren-System (ZKI-System) darstellen.
- Darstellen der aktuellen Entwicklungen im Bereich der Wegekosten, sowie der Unterschiede bei der Internalisierung der externen Kosten bei Typen von umweltorientierter Lenkungsinstrumente und diskutieren der Unterschiede zum anlagerechtlich basierten Lenkungsinstrumentarium.
- In einem ersten Schritt erfolgt die Vorbereitung dieses Lenkungsinstrumentariums für den Verkehrsträger Straße (zunächst für den Straßengüterverkehr). Eine Ausweitung auf weitere Verkehrsträger und das geplante Zusammenspiel aller Verkehrsträger in definierten „ökologisch sensiblen“ Korridoren wird in groben Zügen für die wesentlichen Schnittstellen diskutiert und die Konkretisierung des emissionsbasierte Lenkungs-instrument für ökologisch sensiblen Gebieten im Verkehrsbereich vorbereitet.

Zentrale Punkte in der theoretisch wissenschaftlichen Bearbeitung sind

- **das Anlagenrecht als Innovationspotenzial,**
- **Emissionsbezogene Durchfahrtsrechte - Grundlagen und Tücken der Umsetzung des Emissionsrechtehandels im Verkehr sowie**

- **der Problemschwerpunkt der Grenzwertermittlung (CAP) und der Auswahl der Indikatorschadstoffe für den Emissionszertifikatehandel (TRADE)**

## **3 Resümee und Handlungsempfehlung**

### **3.1 Resümierende Bemerkungen**

Im Laufe der weiteren Betrachtungen (Stichwort Konkretisierungsstudie) muss sich herauskristallisieren, ob und in welcher Gestaltungsvariante die Schaffung eines Emissionsrechtehandelssystems zum Zwecke einer ökologisch orientierten Verkehrssteuerung für sensible Gebiete empfohlen werden kann. Nachfolgende Fragen zeigen exemplarisch, dass noch einige Schlüsselfragen zu klären sind:

- **Gerade im Hinblick auf die rechtliche Situation ist die Frage nach dem Preis von Interesse, denn eine Maut fällt in das EU-Recht und eine ökologisch begründete Abgabe fällt in den Umweltkompetenzbereich der Nationalstaaten.**
- **Wie wird die Stückelung der Zertifikate aussehen können und welche Datengrundlagen werden für das Emissionsverhalten der Fahrzeuge zur Differenzierung der Kosten der Emissionszertifikate verwendet werden können?**
- **Besondere Diskussion könnten die Systemveränderungen bei den derzeitigen Betreibergesellschaften der hochrangigen Infrastruktur hervorrufen. Derzeit wird nämlich mit der Menge der Fahrzeuge Geld verdient (z.B. Hochmautstrecken). Die Sorge wird dort sein, dass durch eine emissionsgesteuerte (immissionsbasierte) Verkehrslenkung die Einnahmen sinken. Es wird zu klären sein, ob durch die Preisgestaltung diese Differenz ausgeglichen werden kann. Einen Teil des Ausfall von Kosten kann durch den Einsatz von umweltfreundlichen Fahrzeugen kompensiert werden - die Entwicklung von umweltfreundlichen Fahrzeugen wird dadurch beschleunigt, d.h. dass bei einem vorgegeben CAP mehr LKW-Fahrten Platz haben.**
- **Wie kann die Rechtssituation national und EU-weit so gestaltet werden, dass aus den derzeitigen Infrastrukturobjekten Infrastrukturanlagen mit Betreibern werden?**

Das Prinzip von Alp-EmiV beruht auf der Idee, Autobahnabschnitte speziell in ökologisch sensiblen Gebieten wie die Alpentälern es sind, wo Emissionen auf Grund der Topographie eine besonders schädigende Wirkung haben, ähnlich wie Industrieanlagen einzustufen und in diesem Sinne von „Immissionsbegrenzten Europäischen Autobahnzonen“ zu sprechen.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Betrachtungsweise ist zweifelsohne, dass damit ein Abschnitt einer Straße betrachtet wird, und nicht die Emissionen eines Fahrzeuges. Weiters ergibt sich die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Tageszeiten zu unterscheiden und auf ökologisch bedenkliche Witterungsbedingungen wie zum Beispiel die Jahreszeit oder Inversionswetterlage oder Nebel Rücksicht zu nehmen. Gerade in ökologisch sensiblen Gebieten wie dem Alpenraum ergibt sich durch diese Betrachtungsweise die Möglichkeit, eine Obergrenze für Emissionen festzulegen (ein so genanntes „Cap“ zu definieren) und in weiterer Folge einen

Handel mit Verschmutzungsrechten aufzubauen – das „Cap and Trade“ - System kann also im Straßenverkehr angewandt werden.

Durch das Prinzip das Cap so zu gestalten, dass es ökologisch hinterlegt ist und auf Emissionen, die aus den wirklich auftretenden Immissionen herleiten, beruht, kann gewährleistet werden, dass ein Anreiz geschaffen ist, um emissionsparende Technologien zu entwickeln und einzusetzen. Im Detail sind dazu noch folgende umsetzungsrelevante Fragen zu klären:

- Für welche Indikatoren wird das System ausgelegt? Gibt es einen Leitindikator oder müssen mehrerer Indikatoren berücksichtigt werden?
- Die ausgegebenen Durchfahrtsrechte müssen in einer festen Einheit gehalten sein, wobei ein dynamischer Umrechnungsfaktor zwischen Emissionen und Immissionen festzusetzen ist, der die aktuellen Witterungseinflüsse berücksichtigt.
- Die Organisation eines dynamischen Slot-Management<sup>3</sup>, also der Zuteilung eines Zeitfensters für welches ein Durchfahrtsrecht in Anspruch genommen wird kann, im Zusammenhang mit dem Abbuchen und der Kontrolle der Durchfahrtsrechte muss geklärt werden.
- Die Frage der Vorbestellung beziehungsweise Übertragung in andere Slots oder Rückgabe von Durchfahrtsrechten zusammen mit den gewährten zeitlichen Fristen ist festzulegen.

### 3.2 Ausblick Realisierungsstudie (Pilotstudie)

- **Die vorliegende Grundlagenuntersuchung liefert allgemein gültige Aussagen zur emissionsgesteuerten Verkehrslenkung, ist aber:**
  - noch nicht anwendungsorientiert, d.h. noch nicht hinreichend praxisnah, das es ohne weitere Untersuchung und Entwicklungen angewandt werden könnte
  - noch nicht raumspezifisch und zeitlich eingegrenzt,
  - noch nicht mit einem datenbasierten Mengengerüst ausgestattet,
  - noch nicht mit den spezifischen Anforderungen der betroffenen Akteure vernetzt,
  - noch nicht genügend auf die Umsetzbarkeit unter realen Bedingungen hin überprüft.

Ziele der Fortsetzungsstudie sind demnach:

- **Operationalisierung des Systems Alp-EmiV auf Basis der Erkenntnisse der Grundlagenuntersuchung**
- **Ausarbeitung und detaillierte Prüfung eines rechtlich gesicherten Rahmens (EU-Rechtskonformität)**

---

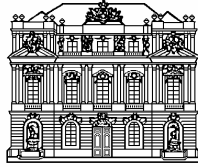
<sup>3</sup> Der Begriff „Slot“ hat mehrere Bedeutungen; hier wird die Bedeutung aus der Luftfahrt übernommen und bedeutet das Zeitfenster für den das Durchfahrtsrecht (Start- und Landebetrieb an Flughäfen) gilt.



- **Konkrete Prüfung bestehender Modelle der ökologischen Verkehrslenkung, wie z.B. des Schweizer Modells der Alpentransitbörse (Informationsaustausch Schweiz-Österreich)**
- **Verbindung zu den aktuellen Entwicklungen der Wegekostenrechnung**

In der vorliegenden theoretisch-wissenschaftlichen Arbeit konnte gezeigt werden, dass die erarbeitete Lösung sinnvoll ist, gegenüber anderen Lösungen, gerade aus Sicht der lokalen ökologischen Wirksamkeit Vorteile aufweist und sehr gut für die ökologische Steuerung des Verkehrs geeignet ist. Die Ausarbeitung einer Realisierungsstudie wäre daher sehr sinnvoll um die oben aufgezeigten umsetzungsrelevanten Spezifikationen im Detail zu prüfen und in ein umsetzungsreifes Handlungskonzept zu fassen.

ALPENFORSCHUNG  
IM AUFTRAG DER ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN



FORSCHUNGSPROJEKT:  
**EMISSIONSGESTEUERTER VERKEHR ÜBER DIE ALPEN**

**ALP-EMIV**

**ENDBERICHT**

des theoretisch wissenschaftlichen Teiles

**Projektwerber und Projektleitung:**

INSTITUT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (ISV)  
Technische Universität Graz  
Rechbauerstraße 12/II, A-8010 Graz

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr.techn. Werner GOBIET

**Projektpartner:**

INSTITUT FÜR ZIVILRECHT (IZR)  
Universität Innsbruck

HERRY CONSULT GMBH

Em. Univ.-Prof. Dr. Peter FALLER

**VERFASSER: FORSCHUNGSGRUPPE Alp-Emiv**

Univ.-Prof.Dr.techn. Werner **GOBIET** (ISV, Projektleiter)

Em.Univ.-Prof.Dr. Peter **FALLER**

Dr.techn. Markus **FREWEIN** (ISV, Projektmanagement)

Ass.-Prof. Mag. Dr. Peter **JORDAN** (IZR)

Dr. Max **HERRY** (Herry Consult GmbH)

unter Mitarbeit von

Martin **VILHAR** (ISV)

ISBN-10 3-7001-3778-8

ISBN-13 978-3-7001-3778-8

doi: 10.1553/alp-emiv

<http://epub.oeaw.ac.at/alp-emiv>

Graz, im Juni 2006

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Die Alpen sind durch das existierende Verkehrssystem und die Emissionsbelastungen des Straßengüterverkehrs massiv gefährdet. Die Immissionskonzentrationen von z.B. NO<sub>2</sub> liegen deutlich über den verordneten Grenzwerten; Trotz der stetigen Verbesserung der Fahrzeugtechnologien ist durch den kontinuierlichen Zuwachs des Verkehrsaufkommens in vielen dieser Gebiete mit einem weiteren Anstieg der Schadstoffbelastung zu rechnen. In Österreich führen hochrangige Straßenverbindungen durch die Alpen und der Steuerungsmechanismus der Ökopunkteverordnung (1992 bis 2004) ist mittlerweile ausgelaufen. Der Ansatz dieses Steuerungsmechanismus war ökologisch motiviert, wenngleich Ergänzungen wünschenswert gewesen wären, die erwünschte Wirkung ist zwar eingetreten, eine Einhaltung der normativ verankerten Immissionskonzentrationen konnte im Vergleich zur technischen Verbesserung des eingesetzten Fahrzeugen nicht erreicht werden. Nach dem Auslaufen des Ökopunkteregimes existiert derzeit kein wirksames Verfahren zur ökologisch basierten Verkehrssteuerung in ökologisch sensiblen Gebieten. Der Problemdruck ist demnach enorm und es ist notwendig problemadäquate Maßnahmen zu entwickeln: Einen problemorientierten Ansatz stellt das ökologiebasierte Verkehrslenkungsinstrument Alp-EmiV dar.

Die Forschungsgruppe Alp-EmiV, bestehend aus Werner Gobiet, Peter Faller, Peter Jordan, Markus Frewein und Max Herry, wurde 2004 von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mit der Ausarbeitung des ökologisch orientierten Verkehrslenkungsinstrumentes Alp-EmiV beauftragt. Der erste Teil, die theoretisch wissenschaftliche Grundlagenuntersuchung, ist abgeschlossen und wird in diesem Bericht vorgestellt.

Das Prinzip von Alp-EmiV beruht auf der Idee, Autobahnabschnitte speziell in ökologisch sensiblen Gebieten wie Alpentälern, wo Emissionen auf Grund der Topographie eine besonders schädigende Wirkung haben, ähnlich wie Industrieanlagen einzustufen und zu behandeln.

Es werden dabei ein Abschnitt einer Straße und die in diesem Abschnitt induzierten Emissionen respektive die Immissionen betrachtet. Gerade in ökologisch sensiblen Gebieten wie dem Alpenraum ergibt sich durch diese Betrachtungsweise die Möglichkeit, eine ökologisch fundierte Obergrenze für Emissionen festzulegen (ein so genanntes „Cap“ zu definieren) und in weiterer Folge einen Handel mit Verschmutzungsrechten aufzubauen – ein „Cap and Trade“ - System. Die Durchfahrtsrechte für die ökologisch verträgliche Anzahl an Fahrzeugen werden in einer Warenbörse gehandelt.

Durch das Prinzip das Cap so zu gestalten, dass es ökologisch hinterlegt ist, d.h. die Immissionskonzentrationsgrenzwerte für die definierten Schadstoffe werden in diesen Gebieten nicht überschritten. Durch die Betrachtung der Umwandlungsverhältnisse, die auf Emissionen beruht und die Bevorzugung der umwelteffizientesten Fahrzeuge kann gewährleistet werden, dass ein Anreiz geschaffen wird, um emissionsparende Technologien zu entwickeln und einzusetzen.

Die vorliegende Grundlagenuntersuchung liefert allgemein gültige Aussagen zur emissionsgesteuerten Verkehrslenkung, ist jedoch:

- noch nicht anwendungsorientiert bzw. anwendbar, d.h. noch nicht hinreichend praxisnah

- noch nicht raumspezifisch und zeitlich eingegrenzt,
- noch nicht mit einem datenbasierten Mengengerüst ausgestattet,
- noch nicht mit den spezifischen Anforderungen der betroffenen Akteure vernetzt,
- noch nicht genügend auf die Umsetzbarkeit unter realen Bedingungen hin überprüft.

Ziele der bereits konzeptierten Fortsetzungsstudie sind demnach:

- **Operationalisierung des Systems Alp-EmiV auf Basis der Erkenntnisse der Grundlagenuntersuchung**
- **Ausarbeitung und detaillierte Prüfung eines rechtlich gesicherten Rahmens (EU-Rechtskonformität)**
- **Konkrete Prüfung bestehender Modelle der ökologischen Verkehrslenkung, wie z.B. des Schweizer Modells der Alpentransitbörse (Informationsaustausch Schweiz-Österreich)**
- **Verbindung zu den aktuellen Entwicklungen der Wegekostenrechnung.**

In der vorliegenden theoretisch-wissenschaftlichen Arbeit konnte gezeigt werden, dass die erarbeitete Lösung sinnvoll ist gegenüber anderen Lösungen, gerade aus Sicht der lokalen ökologischen Wirksamkeit Vorteile aufweist und sehr gut für die ökologische Steuerung des Verkehrs geeignet ist. Die Ausarbeitung einer Realisierungsstudie wäre daher sehr sinnvoll um die oben aufgezeigten umsetzungsrelevanten Spezifikationen im Detail zu prüfen und in ein umsetzungsreifes Handlungskonzept zu fassen.

**INHALTSVERZEICHNIS ENDBERICHT ALP-EMIV:**

1	EINLEITUNG .....	10
	<b>1.1 Allgemeines</b> .....	<b>10</b>
	<b>1.2 Grundsätzliche Ziele</b> .....	<b>10</b>
	<b>1.3 Forschungsprojekt: Alp-EmiV</b> .....	<b>11</b>
	1.3.1 Projektteam.....	11
	1.3.2 Organisation des Projektteams.....	12
	<b>1.4 Begleitender Fachbeirat</b> .....	<b>13</b>
	<b>1.5 Fachtagungen</b> .....	<b>13</b>
	<b>1.6 Wissenschaftliche Arbeiten</b> .....	<b>14</b>
	<b>1.7 Stand des Forschungsprojektes</b> .....	<b>15</b>
2	DAS FORSCHUNGSPROJEKT ALP-EMIV.....	18
	<b>2.1 Projektidee / Projektstruktur</b> .....	<b>18</b>
	2.1.1 Untersuchungsphasen .....	20
	<b>2.2 Ziele der Arbeit / Systemabgrenzung</b> .....	<b>20</b>
	2.2.1 Haupt- und Teilziele der Arbeit .....	20
	<b>2.3 Systemabgrenzung</b> .....	<b>22</b>
	2.3.1 Zeitliche Systemabgrenzung.....	22
	2.3.2 Räumliche Systemabgrenzung.....	22
	2.3.3 Sachliche Systemabgrenzung .....	23
	<b>2.4 Projekt begleitender Fachbeirat</b> .....	<b>23</b>
	2.4.1 Anregungen und Hinweise des Fachbeirates .....	24
	<b>2.5 Veranstaltungen und Diskussion der Ergebnisse</b> .....	<b>24</b>
	2.5.1 Resümee der Fachtagung vom 21. April 2006 .....	25
3	PROBLEMSTELLUNG UND ANSATZ.....	28
	<b>3.1 Warum sollte etwas geschehen?</b> .....	<b>28</b>
	<b>3.2 Forschungsfragen (-themen)</b> .....	<b>30</b>
	<b>3.3 Ansatz Alp-EmiV</b> .....	<b>31</b>
	3.3.1 Das Prinzip von Alp-EmiV.....	31
	3.3.2 Identifikation der wesentlichen Systemkomponenten.....	31
	3.3.3 Resümee.....	33
	<b>3.4 Einordnung des Ansatzes Alp-Emiv</b> .....	<b>34</b>
	3.4.1 Der Schweizer Ansatz – Vom Tropfenzähler zur Alpentransitbörse .....	34
	3.4.2 Down-, Mid- und Up-Stream-Ansatz .....	34
	3.4.3 Ausprägungsübersicht in Form eines Morphologischen Kastens .....	35

4	<b>DAS ANLAGENRECHT ALS INNOVATIONSPOTENZIAL FÜR UMWELTORIENTIERTE VERKEHRSLENKUNG</b> .....	39
4.1	<b>Völlig unzureichender Immissionsschutz im derzeitigen Straßenverkehrsrecht</b> .....	39
4.2	<b>Anlagenrecht als zusätzliches und rechtlich verbindliches Instrument zur Emissionsreduktion</b> .....	41
4.3	<b>Der verbesserungsfähige Immissionsschutz des Ökopunktesystems</b> .....	42
4.4	<b>Einhaltung Internationaler Verträge</b> .....	42
4.5	<b>Umweltpolitik statt gemeinsamer Verkehrspolitik: Straßenverkehrsanlagenrecht nach der IPPC-RL</b> .....	43
4.6	<b>Umweltpolitik statt bloß gemeinsame Verkehrspolitik</b> .....	45
5	<b>VERKEHRLICHE EMISSIONEN IN ÖKOLOGISCH SENSIBLEN GEBIETEN</b> .....	46
5.1	<b>Grundlagen und Grundfragen zu verkehrsbedingten Emissionen</b> .....	46
5.1.1	Gesetzliche Grundlagen zur Luftreinhaltung.....	47
5.2	<b>Schadstoffe durch Straßengüterverkehr: Quellen und Entwicklung</b> .....	48
5.2.1	Quellen von Emissionen und wesentliche Emittenten .....	48
5.2.2	Einteilung der Verursacher .....	49
5.2.3	Wirkungen der Schadstoffemissionen .....	50
5.2.4	Aufteilung der Schadstoffemissionen auf die Verursacher – Darstellung ausgewählter Schadstoffemissionen .....	51
5.2.5	Wesentliche Emissionen des Verkehrs – Trends 1990 - 2002 .....	53
5.3	<b>Ökologisch sensible Gebiete im Kontext mit dem Straßengüterverkehr</b> .....	62
5.4	<b>Leitindikatoren für das Forschungsprojekt</b> .....	64
5.5	<b>Grenzwertbildung für den Emissionsrechtehandel</b> .....	65
5.5.1	Notwendigkeiten für die Capermittlung .....	65
5.5.2	Cap und Abhängigkeiten zu den Grenzwerten .....	65
5.5.3	Verhältnis von Immission zu Emission.....	66
5.5.4	Schlussfolgerungen für das Forschungsprojekt.....	69
6	<b>EMISSIONSRECHTEHANDEL: GRUNDLAGEN UND TÜCKEN</b> .....	71
6.1	<b>Das Emissionsrecht als Handelsobjekt</b> .....	71
6.2	<b>Das Zertifikat als Emissionsguthaben</b> .....	71
6.3	<b>Der Zertifikatehandel im Verkehr als Analogon des Zertifikatehandels in Energiewirtschaft und Industrie</b> .....	71
6.4	<b>Kritikpunkte am gegenwärtigen Emissionsrechtehandel</b> .....	72
6.4.1	Die Gratis-Erstausgabe der Zertifikate (Emissionsrechte).....	72
6.5	<b>Tücken bei der Anwendung im Straßengüterverkehr</b> .....	72
6.5.1	Die Effektivitätsfrage .....	72

7	WEGEKOSTEN UND MÖGLICHKEITEN DER EINHEBUNG .....	74
	<b>7.1 Wegekosten allgemein .....</b>	<b>74</b>
	7.1.1 Kostenwahrheit: Begriff und Bedeutung in der heutigen Ver- kehrspolitik .....	74
	7.1.2 Was ist eine Wegekostenrechnung .....	80
	<b>7.2 Neue Eurovignetten Richtlinie 2006/38/EG .....</b>	<b>92</b>
	7.2.1 Kurze Chronologie .....	92
	7.2.2 Was ist neu an der neuen Eurovignetten Richtlinie 2006/38/EG .....	92
8	RESÜMEE UND EMPFEHLUNG.....	95
	<b>8.1 Resümee .....</b>	<b>95</b>
	<b>8.2 Empfehlungen und Handlungsbedarf.....</b>	<b>95</b>
	<b>8.3 Ausblick Realisierungsstudie (Pilotstudie).....</b>	<b>96</b>
	8.3.1 Ziele für eine Fortsetzungsstudie.....	96
9	VERZEICHNISSE .....	98
	<b>9.1 Abkürzungen.....</b>	<b>98</b>
	<b>9.2 Literatur .....</b>	<b>99</b>
	<b>9.3 Abbildungen.....</b>	<b>102</b>
	<b>9.4 Tabellen .....</b>	<b>103</b>
10	ANHANG 105	
	<b>10.1 Projektteam Kontakt.....</b>	<b>105</b>
	10.1.1 Institut für Straßen- und Verkehrswesen (ISV), TU-Graz .....	105
	10.1.2 Herry Consult GmbH.....	105
	10.1.3 Institut für Zivilrecht (IZR), Universität Innsbruck.....	105
	10.1.4 Em. Univ.-Prof. Dr. Faller.....	105
	<b>10.2 Forschungsthemen .....</b>	<b>106</b>
	10.2.1 Allgemeine projektbezogene Forschungsthemen.....	106
	10.2.2 Gebietsbezogene Forschungsthemen .....	108
	10.2.3 Infrastrukturbezogene Forschungsthemen .....	110
	10.2.4 Lenkungsinstrumentbezogene Forschungsthemen .....	111
	<b>10.3 Überblick über Typen umweltorientierter Lenkungsinstrumente für Straßengüterverkehr .....</b>	<b>113</b>
	10.3.1 Unterscheidung von Begriffen für die Verkehrslenkung.....	114
	10.3.2 Lenkungsmechanismen .....	114
	10.3.3 Was sind Lenkungsinstrumente/-maßnahmen? .....	119
	10.3.4 Typologiebildung für umweltorientierte Verkehrslenkungsinstrumente im Güterverkehr.....	122

<b>10.4 Normativer Rahmen zu Emissionen .....</b>	<b>126</b>
<b>10.5 Verwendete und entwickelte Methoden.....</b>	<b>127</b>
<b>10.6 Neue Eurovignetten Richtlinie 2006/38/EG: Kurze Chronologie .....</b>	<b>131</b>
10.6.1 Einbeziehung der externen Kosten des Verkehrs.....	133
10.6.2 Berücksichtigung des Ausweichverkehrs.....	136
<b>10.7 Fachtagung, Graz April 2006: Emissionsgesteuerter Güterverkehr .....</b>	<b>136</b>



# Anlagenrecht und Ökologie im Verkehr:

---

Anlagenrechtliche Innovationen und Emissionsrechtshandel zur Steuerung des Verkehrs in ökologisch sensiblen Räumen:  
Schwerpunkt Güterverkehr

## VORWORT

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) ist mit dem „Österreichischen Nationalkomitee Alpenforschung“ am "Internationalen Wissenschaftliches Komitee Alpenforschung (ISCAR)" neben anderen Forschungseinrichtungen Europas an der Alpenforschung beteiligt.

Ziel ist die interdisziplinäre Erforschung des Alpenraums, wobei die Möglichkeiten einer multidimensionalen Beurteilung des zu erwartenden Wirkungsbildes gestaltender Eingriffe in den alpinen Lebensraum stärker als bisher genutzt werden. Es ist noch nicht klar, wie eine interdisziplinäre bzw. multifunktionale Sichtweise einer „Nachhaltige Alpennutzung“ konkret aussieht.

Der vorliegende Beitrag zur Alpenforschung versucht den Konflikt zwischen der Raumnutzung durch den Verkehr im Alpenraum und dessen negative Auswirkungen auf die Natur und den Menschen einerseits und der Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaft mit den notwendigen Gütern andererseits zu analysieren und zeigt einen Lösungsweg für die Reduzierung der negativen Auswirkungen auf ein „ökologisch verträgliches Ausmaß“.

Mit der Durchführung des Projektes „Emissionsgesteuerter Verkehr über die Alpen“ wurde Prof. Gobiet vom Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU Graz beauftragt. Er hat es koordiniert und geleitet und gemeinsam mit einem interdisziplinären Projektteam bearbeitet. Den Teammitgliedern, das sind die Herren Prof. Faller, Dr. Herry, Dr. Jordan und Dr. Frewein ist ein besonderer Dank auszusprechen. An dieser Stelle sei auch das organisatorische und inhaltliche Engagement von Markus Frewein als „rechte Hand“ der Projektleitung hervorgehoben. Weiters ist den Mitgliedern des Fachbeirats zu danken, die ehrenamtlich diese Tätigkeit ausgeübt haben und zwar den Herren DI Ernst Lung (BMVIT), KR Dkfm. Harald Bollmann (WKO), Mag. Volker RUX (Asfinag) Mag. Franz Greil (Kammer der Arbeiter und Angestellte: Gesellschaft und Umwelt), Prof. Dr. Walter Obwexer (Universität Innsbruck: EU-Recht) und DI Ludwig Schmutzhard (LReg Tirol).

Auch den Mitarbeitern, welche die wissenschaftliche Bearbeitung von Teilbereichen der Forschungsfelder des Forschungsprojektes geleitet haben ist für die intensive Mitarbeit zu danken; das sind die Herren Alexander Salamon, DI Martin Vilhar, Robert Weißensteiner, und DI Markus Frühwirth.

Der innovative Ansatz emissionsgesteuerter Verkehr in sensiblen Gebieten stellt einen entscheidenden Beitrag zur ökologischen Verkehrslenkung unter Beachtung eines Ausgleichs der Bedürfnisse von Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt dar.

TU Graz Juni 2006

Werner Gobiet  
Projektleiter

# 1 Einleitung

## 1.1 Allgemeines

Der Güterverkehr versorgt Bevölkerung und Wirtschaft mit dringend benötigten Waren. Jährlich werden in Österreich mehr als 500 Millionen Tonnen an Gütern transportiert, der Großteil davon auf der Straße. Die Folgen für die Umwelt sind teilweise fatal: Gerade in sensiblen Gebieten, wie die Alpentälern es sind, gerät die Natur immer mehr aus dem Gleichgewicht. Um dieser zwiespältigen Situation zu begegnen, hat ein interdisziplinäres Forscher-Team unter Federführung von Prof. Gobiet der Technischen Universität Graz Lösungsansätze erarbeitet.

Ausgehend von der Grundidee eine "Straße" im Bewilligungsverfahren wie einen Gewerbebetrieb ohne Ausnahmen zu behandeln<sup>1</sup>, hat das Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Technischen Universität Graz das Forschungsprojekt "Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum" (Alp-EmiV) konzipiert<sup>2</sup>. Da die Umweltbelastung durch den Verkehr im Alpenraum besonders problematisch ist, hat die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) - Nationalkomitee Alpenforschung dieses Projekt in ihr Forschungsprogramm aufgenommen, welches vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (BMBWK) finanziert wird.

## 1.2 Grundsätzliche Ziele

Abgeleitet vom Europäischen Raumentwicklungskonzeptes (EUREK) hat Borsdorf<sup>3</sup> folgende grundlegende Ziele, die besonders für Regionalpolitik im Alpenraum von Bedeutung sind:

- *Erhaltung des wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalts*
- *Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen und des kulturellen Erbes*
- *Schaffung einer ausgeglichenen Wettbewerbsfähigkeit*

Für den Verkehr bedeutet dies, dass die Auswirkungen des Güterverkehrs diese Ziele nicht gefährden dürfen, wobei das EUREK<sup>4</sup> die "*Förderung integrierter Verkehrs- und Kommunikationskonzepte, die die polyzentrische Entwicklung des EU-Territoriums unterstützen und die eine wichtige Voraussetzung für die aktive Einbindung der europäischen Städte und Regionen in die WWU<sup>5</sup> darstellen*" auch als Ziel formu-

---

<sup>1</sup> Dieser Ansatz stammt von Dr. Jordan, Innsbruck 1988

<sup>2</sup> Prof. Helmut Stickler (†2002) hat ursprünglich 2001 den Forschungsantrag bei der ÖAW eingereicht. Gobiet und Frewein haben im Jahr 2003 den Forschungsantrag überarbeitet und wurden dann 2004 von der ÖAW beauftragt das Projekt Alp-EmiV interdisziplinär zu bearbeiten.

<sup>3</sup> Borsdorf Axel (Projektkoordinator): Forschungsprojekt: RAUMALP; Strukturelle Probleme im Alpenraum, Institut für Stadt- und Regionalforschung (ISR) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW), 2004.

<sup>4</sup> Europäisches Raumentwicklungskonzept

<sup>5</sup> Wirtschafts- und Währungsunion

liert. Das EUREK ist für eine *"ausgewogene und nachhaltige<sup>6</sup> Entwicklung des Territoriums"*, macht aber keine Aussagen für Konzepte die jenen Verkehr betreffen, der das Territorium nur für den Transportweg benutzt.

Das im Jahr 1999 gegründete "Internationale Wissenschaftliche Komitee Alpenforschung (ISCAR)", an der die ÖAW gemeinsam mit anderen europäischen Forschungseinrichtungen beteiligt ist, hat eine Forschungskooperation mit dem Ziel geschaffen, die alpenweite und fachübergreifende Zusammenarbeit im Bereich der Alpenforschung sowie der Transfer von Forschungsergebnissen in Praxis und Öffentlichkeit zu fördern. Forschungsschwerpunkte sind Klimawandel, Wasser, Verkehr, Naturkatastrophen, Biodiversität, Sozioökonomie und die Geowissenschaften.

### **1.3 Forschungsprojekt: Alp-EmiV**

Den Zielen und dem Programm der "Alpenforschung" entsprechend wurde das Forschungsprojekt interdisziplinär und vernetzt angelegt und durchgeführt. Das Projektteam besteht aus einem Verkehrsplaner, einem Verkehrsökologen, einem Transportwirtschaftler, einem Verkehrsökonom und einem Rechtswissenschaftler.

Zielsetzungen des Projektes: Erarbeiten eines Emissionsbegrenzungsmodells für den Verkehr für die Ermittlung einer maximalen noch verträgliche Verkehrsbelastung (Cap) zur Sicherung der Nachhaltigkeit, insbesondere in ökologisch sensiblen Räumen, und das Aufzeigen von Umsetzungsmöglichkeiten zur Steuerung des Verkehrs; Entwickeln eines Entgeltberechnungs- und Zuteilungssystems unter Berücksichtigung EU-rechtlichen Rahmenbedingungen, wobei mit Hilfe des Handels an der internetgestützten Warenbörse die bedarfsorientierte Verteilung der Emissionsrechte (Durchfahrtsrechte) gewährleistet werden soll (Trade).

#### **1.3.1 Projektteam**

Für einen technisch, ökonomisch und rechtlich abgesicherten Modellansatz ist die Zusammenarbeit von Verkehrswissenschaftlern, Verkehrsökonomern und Juristen ideal. Die Projektpartner<sup>7</sup> (vgl. Tabelle 1) decken die geforderten Kompetenzen ab und es können aus der Erfahrung der Beteiligten die Disziplinen effizient zusammengeführt werden. Die Bezeichnung des Projektteams lautet: Forschungsgruppe Alp-EmiV (FG Alp-EmiV). Die Entwicklung des Modellansatzes wird durch einen fachlich breit aufgestellten Fachbeirat begleitet.

Das Forschungsprojekt ist interdisziplinär angelegt und wurde in vielen Meetings vom gesamten Team aufeinander abgestimmt und bildet so die Meinung des Teams. Trotzdem war jedes Teammitglied für die inhaltliche Ausarbeitung seines Fachbereiches zuständig und hauptverantwortlich (vgl. Tabelle 1).

---

<sup>6</sup> Es gibt einige Definitionen für „nachhaltig bzw. Nachhaltigkeit“. Die gängigste ist: Ein Konzept ist dann nachhaltig, wenn es ökologisch, ökonomisch und sozial verträglich ist und dadurch die Lebensgrundlage der nächsten Generationen sichert.

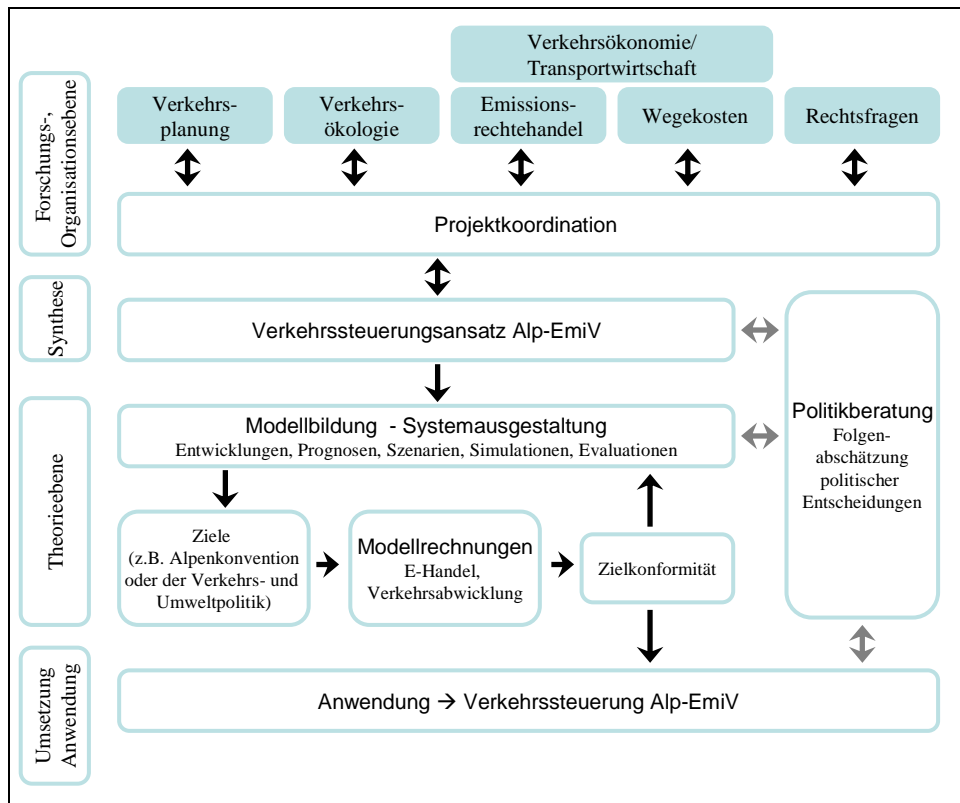
<sup>7</sup> Die detaillierten Kontaktadressen der Projektpartner sind im Anhang angeführt.

**Tabelle 1: Zuteilung der einzelnen Fachbereiche zu den Projektpartnern (Hauptverantwortlichkeiten).**

Organisations- oder Fachbereich	Kurzzeichen	Projektpartner (PP)	Kurzzeichen PP	Person (hauptverantwortlich)
PROJEKTLEITUNG	PL	Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz	ISV	Gobiet
PROJEKT-MANAGEMENT	PM			Frewein
VERKEHRS-PLANUNG	VP	Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz	ISV	Gobiet/ Frewein
		Herry Consult GmbH	He	Herry
VERKEHRS-ÖKOLOGIE	VÖK	Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz	ISV	Frewein
VERKEHRS-ÖKONOMIE	VÖN	WEGEKOSTEN: Herry Consult GmbH	He	Herry
		EMISSIONSRECHTEHANDEL: Em. Univ.-Prof. Dr. Faller	Fa	Faller
RECHTLICHER TEIL	RT	Institut für Zivilrecht, Universität Innsbruck	IZR	Jordan

### 1.3.2 Organisation des Projektteams

Abbildung 1 zeigt das interne Organisationsschema der Forschungsgruppe: Ausgehend von einer Organisationsebene über die Synthese und die Theorieebene soll der Ansatz bis zur Umsetzung verdichtet werden. Parallel dazu erfolgt durch regen Informationsaustausch die notwendige Interaktion (Politikberatung).



**Abbildung 1: Organisationsschema (intern) der Forschungsgruppe Alp-EmiV**

#### 1.4 Begleitender Fachbeirat

Ein Fachbeirat bestehend aus DI Ernst Lung (BMVIT: Umweltverträglichkeit, Verkehr), KR Dkfm Harald Bollmann (Wirtschaftskammer Österreich: Transportgewerbe, Transportwirtschaft), Mag. Volker RUX (ASFINAG: Verkehr, Straßenbetreiber), Mag. Franz Greil (Kammer der Arbeiter und Angestellte: Gesellschaft und Umwelt), Prof. Dr. Walter Obwexer (Universität Innsbruck: EU-Recht) und DI Ludwig Schmutzhard (Amt der Tiroler Landesregierung, Verkehrsplanung) stand als kritischer Diskussionspartner dem Projektteam zur Verfügung.

#### 1.5 Fachtagungen

In zwei internationalen Fachtagungen wurden die Themen „Verkehr im Alpenraum“ und „Emissionsgesteuerter Verkehr im Alpenraum“ behandelt und dem Fachpublikum zur Diskussion gestellt:

In der ersten Tagung im August 2005 wurde der Alpenverkehr in all seinen Facetten beleuchtet, wobei die Notwendigkeit einer Steuerung nach ökologischen Gesichtspunkten aufgezeigt wurde<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Schriftenreihe der Institute für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft und Straßen- und Verkehrswesen, Heft Nr. 32, Juni 2006

In der zweiten Tagung im April 2006 wurden die Ergebnisse und Ansätze des Forschungsprojektes dem Fachpublikum vorgestellt, wobei ein Abgeordneter zum Europäischen Parlament (Prof. Rack) die europarechtliche Seite beleuchtete und für die Realisierung notwendige Einrichtungen, wie den Betreiber eines Straßenabschnittes, die ASFINAG und einer Warebörse, die Energy Exchange Austria (EXAA, Dr. Pinter) die Umsetzung diskutierten. Dabei wurde gezeigt, dass der gewählte Ansatz sehr realistisch ist und dass im Vergleich mit anderen Lösungen die direkte ökologische Steuerung des Verkehrs einen besonderen Vorteil darstellt.

## **1.6 Wissenschaftliche Arbeiten**

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden wissenschaftlich Arbeiten ausgearbeitet bzw. befinden sich in der Fertigstellung; eine Dissertation und vier Diplomarbeiten:

- Markus Frewein: Der „dynamische ökologische“ Fußabdruck (Dissertation abgeschlossen<sup>9</sup>): Es wird untersucht und aufgezeigt, wie sich zwischen dem Störfaktor Verkehr und einem ökologisch sensiblen Gebiet ein „verträglicher“ Zustand einstellen kann. Dazu wird das System der umweltpolitischen Bekennnisse und der ökologisch sensiblen Gebiete im Kontext mit dem Straßengüterverkehr umfassend analysiert. Um ein ziel- und problemadäquates Systemverständnis zu schaffen, werden die einzelnen Systemelemente, ihre charakteristischen Prozesse und ihre Wirkungsverknüpfungen erfasst. Die entwickelte Methode ermöglicht die Abschätzung von „zulässigen“ NO<sub>x</sub>-Emissionsmengen in einem abgegrenzten Gebiet, welche in einer vertieften Untersuchung als Cap für den Emissionsrechtehandel im Straßengüterverkehr herangezogen werden können.
- Alexander Salamon: „Typen von Lenkungsmechanismen im Straßengüterverkehr“ (Diplomarbeit in Bearbeitung). In dieser Diplomarbeit werden Lenkungsmechanismen für Straßengüterverkehr untersucht und gegenübergestellt.
- Martin Vilhar: „Emissionszertifikate im Verkehr: Bewertungsproblematik zwischen Ökonomie, Ökologie und Sozialen Aspekten“ (Diplomarbeit abgeschlossen). Es wird der Emissionszertifikatehandel in Industrie und Elektrizitätswirtschaft analysiert und die Übertragbarkeit auf den Straßengüterverkehr aufgezeigt sowie werden in diesem Zusammenhang die einzelnen gesellschaftlich relevanten Aspekte als auch die ökonomischen und sozialen Aspekte diskutiert.
- Robert Weißensteiner: „Verkehrsbedingte Umweltkosten“ (Diplomarbeit in Bearbeitung). Es wird auf die Problematik der monetären Quantifizierungsme-

---

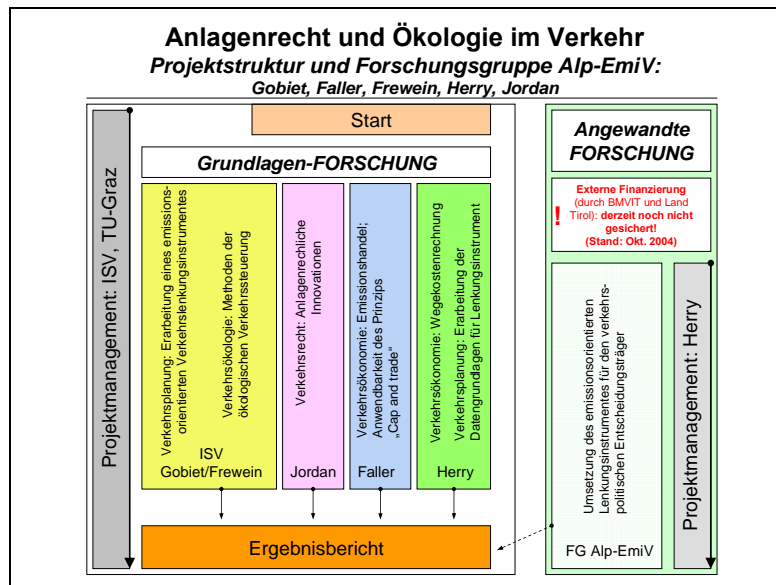
<sup>9</sup> Schriftenreihe der Institute für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft und Straßen- und Verkehrswesen, Heft Nr. 33, Juli 2006

thoden der verkehrsbedingten Umweltkosten eingegangen, wobei versucht wird die realen Kosten (jeder Verursacher trägt die Kosten, die durch seine Benutzung der Straßeninfrastruktur entstehen) abzuschätzen.

- Markus Frühwirth: „Emissionskorridore im Straßengüterverkehr: Ansatz zur tageszeitlichen Optimierung der LKW-Fahrzeugmengen unter Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwertes“ (Diplomarbeit abgeschlossen). Aufbauend auf die diskreten Modellszenarien der Dissertation Frewein wurden Simulationszenarien entwickelt mit dem Ziel, eine Minimierung der notwendigen Verlagekapazitäten zu erreichen. Der Verkehrsablauf soll über den Tag mittels Slot-Management<sup>10</sup> optimiert werden, damit die gesetzlich festgelegten Schadstoffimmissionskonzentrationsgrenzwerte nicht überschritten werden (Immissionswirksamkeit der Emissionen im Tagesgang).

## 1.7 Stand des Forschungsprojektes

Abbildung 2 zeigt die Projektteile des gegenständlichen Forschungsprojektes. Das Forschungsprojekt gliedert sich in einen Teil, der von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) beauftragt ist, in dem die Grundlagenforschung stattfindet (Teil 1).



**Abbildung 2: Projektteile: Teil 1 Grundlagenforschung und Teil 2 angewandte Forschung**

<sup>10</sup> Der Begriff „Slot“ hat mehrere Bedeutungen; hier wird die Bedeutung aus der Luftfahrt übernommen und bedeutet das Zeitfenster für den das Durchfahrtsrecht (Start- und Landebetrieb an Flughäfen) gilt.



Es erfolgt eine projektspezifische umfangreiche wissenschaftliche Diskussion der Systemelemente Umwelt – Recht – Ökonomie und Gesellschaft und deren Wechselwirkungen zum Verkehr als reale, konkrete Ortsveränderung von Personen und Gütern. Ebenso werden Grundlagen für die Entwicklung eines anlagenrechtlichen Emissionsbegrenzungsmodells erarbeitet. Der Fokus wird von der Forschungsgruppe Alp-EmiV auf den Güterverkehr gelegt. Das Projektmanagement und die Projektleitung für diesen Teil obliegen dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU-Graz.

Auf diesem Teil basierend soll ein europaweit, in Anbetracht der gesellschaftlichen Relevanz, umsetzungsfähiges Lenkungsinstrumentarium entwickelt werden, das realrechtlich abgesichert ist (Teil 2). Zur Abschätzung der gesellschaftspolitisch relevanten Wirkungen werden mit den entsprechenden Methoden der Verkehrsplanung Simulationen stattfinden. Diese Arbeitsschritte bilden den Teil der angewandten Forschung. Die Finanzierung für diesen Teil ist derzeit noch nicht gesichert, aber in Aussicht gestellt. Die Verhandlungen finden zwischen dem Land Tirol und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie statt. Das Projektmanagement und die Projektleitung für diesen Teil obliegen der Herry Consult GmbH.

Dieser Schlussbericht beinhaltet das Ergebnis der Forschung beider beauftragten Jahre und es wurde die detaillierte Darstellung der Forschungsergebnisse des ersten Jahres aufgenommen. Das Ergebnis dieses Gesamtberichtes beinhaltet die theoretisch wissenschaftliche Bearbeitung des Forschungsthemas (Abschluss der Grundlagenstudie vgl. Abbildung 2). Die praktische Anwendbarkeit muss in einer weiteren Studie untersucht werden.

In Abbildung 3 ist das Gesamtsystem, welches zur Umsetzung der Projektidee notwendig ist, dargestellt. Der grau hinterlegte Teil der Abbildung zeigt den Stand der Forschung, welche in diesem Bericht dokumentiert wird.

In der vorliegenden theoretisch-wissenschaftlichen Arbeit konnte gezeigt werden, dass die erarbeitete Lösung sinnvoll ist, gegenüber anderen Lösungen Vorteile aufweist und sehr gut für die ökologische Steuerung des Verkehrs geeignet ist. Die Ausarbeitung einer Realisierungsstudie wäre daher sehr zu empfehlen.

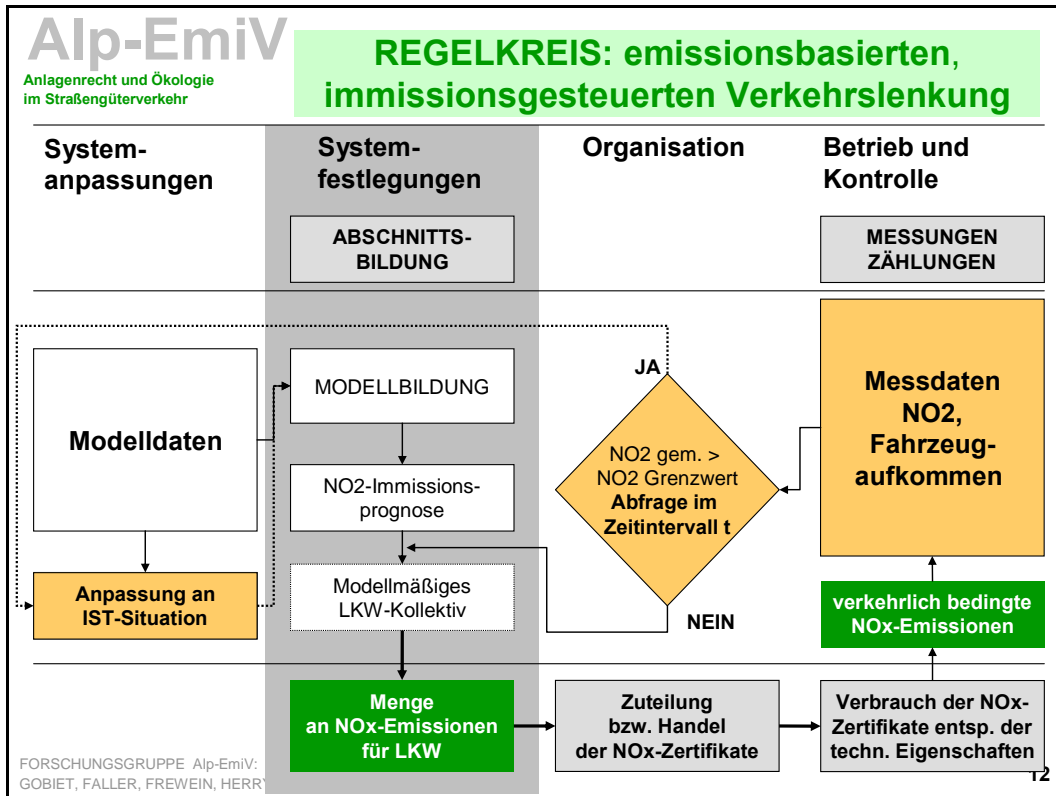


Abbildung 3: Regelkreis einer emissionsbasierten, immissionsgesteuerten Verkehrslenkung (Quelle: Frewein 2005, Abb. 9.3-2)

## **2 Das Forschungsprojekt Alp-EmiV**

### **2.1 Projektidee / Projektstruktur**

In einem übergreifenden Projekt mit den Projektträgern Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sollen die Grundzüge für die emissionsbasierte Verkehrslenkung in Form des Emissionszertifikatehandel für den Straßengüterverkehr erarbeitet und verknüpft werden. Einen besonderen Stellenwert nimmt darin die Idee eines Anlagenrechtes für Straßenabschnitte im Sinne des Anlagenrechtes für Industrieanlagen ein. Es wird die Optimierung des Vorschlages im Rahmen eines Anwendungsfalles in Form einer Pilotstudie angestrebt.

Für die Grundlagenforschung - mit einer projektspezifischen umfangreichen wissenschaftlichen Diskussion der Systemelemente Umwelt – Recht – Ökonomie und Gesellschaft und deren Wechselwirkungen zum Verkehr als reale, konkrete Ortsveränderung von Personen und Gütern – fungiert als Projektauftraggeber die ÖAW. Für den angewandten Forschungspart, in dem ein auf die Grundlagen europaweit, in Anbetracht der gesellschaftlichen Relevanz, umsetzungsfähiges Lenkungsinstrumentarium, das realrechtlich abgesichert ist, entwickelt wird, sollte das BMVIT in Kooperation mit dem Land Tirol als Projektauftraggeber fungieren. Mit Stand Juni 2006 war die Finanzierung für diesen Teil noch in Verhandlung. Die Verhandlungen zwischen dem Land Tirol und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie mündeten in einen Beteiligungsvorschlag des Landes.

Das diesem Forschungsprojekt zugrunde liegende rechtlich-technische Konzept einer „umwelt(v)erträglichen Autobahn“ verfolgt einen für das Straßenverkehrsrecht fundamental neuartigen Ansatz: die Entwicklung eines Anlagenrechtes für einzelne Abschnitte von Hochleistungsstraßen durch ökologisch sensible Gebiete.

Gemessen an Umweltbelastung und Straßenabnutzung sind diese Autobahnabschnitte sogar überwiegend gewerblich-industriell genutzte Transportanlagen geworden, die vom privaten Verkehr mitbenützt (und hauptsächlich finanziert) werden. Solche Verkehrsanlagen entsprechen auch exakt der gesetzlichen Definition der gewerblichen Betriebsanlage (§ 74 GewO), nach der "jede örtlich gebundene Einrichtung (...), die der Entfaltung einer gewerblichen Tätigkeit regelmäßig zu dienen bestimmt ist", einem Genehmigungsverfahren zu unterziehen wäre. Es ist erstrebenswert diese Vorteile des Betriebsanlagenrechtes auch für die Genehmigung von hochrangigen Infrastrukturen, im Verständnis als Emissionen induzierende Anlage, zu nutzen.

Anrainer haben derzeit keine auf Lärm oder Schadstoffe bezogenen Rechte. Das zivile Nachbarrecht des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches, das die industrielle Nutzung jedes Grundstücks beschränkt, ist gegenüber dem Betrieb von

Straßen außer Kraft gesetzt. Auf die Interessen der Nachbarn muss „nur Bedacht genommen“ (Bundesstraßengesetz §§7 und 7a) werden. Eine Begrenzung der Gesamtemission von Lärm und Schadstoffen nach dem Stand der Technik ist dem Straßenrecht fremd. Ein Betriebsanlagenrecht für Infrastrukturen hätte somit gravierende Folgen, und zwar positive für Umwelt und Bevölkerung.

Das Dilemma der Umweltpolitik im Verkehr zeigt sich hier deutlich: Während die Vorschriften für Bau und Betrieb des einzelnen Fahrzeugs laufend verschärft und die Fahrzeuge daher immer umweltfreundlicher werden, übersteigen Schadstoffausstoß und Lärm des Gesamtverkehrs in Gebieten des Alpenraumes alle von den Anwohnern akzeptierten bzw. vielfach die normativ festgelegten Grenzwerte.

Die Lösung ist das „Missing Link“ des Verkehrsrechts – ein spezielles Verkehrsanlagenrecht für Straßenabschnitte insbesondere in ökologisch sensiblen und/oder überlasteten Gebieten. Erforderlich ist ein Genehmigungsverfahren nach den bewährten Grundsätzen des industriell-gewerblichen Anlagenrechts, wie es die Umweltverträglichkeitsprüfung ohnehin nahe legt. Mit Betriebsauflagen könnten dann die Emissionsgrenzwerte für Schadstoff- und Lärmbelastung für die gesamte Verkehrsanlage (auch für unterschiedliche Tageszeiten und für ökologisch kritische Wettersituationen) festgelegt werden.

Dazu hat sich im industriellen Anlagenrecht die Festlegung von Grenzwerten bewährt, die nach dem heutigen Stand der Technik gerade noch eingehalten werden können, in Zukunft jedoch nach dem jeweiligen Stand der Technik allmählich auf ein ökologisch und gesundheitlich (v)erträgliches Maß abgesenkt werden. Für die Einhaltung der Grenzwerte haben „neuartige“ Infrastrukturunternehmen zu sorgen und darüber in einem jährlichen Audit Rechenschaft abzulegen.

Solange die Grenzwerte überschritten werden, müssen Durchfahrtsrechte knapp gehalten werden - durch Steuerung des Verkehrsablaufes mit systematischer Bevorzugung der jeweils fortschrittlichsten Fahrzeugtechnik bei Maut und Durchfahrtsrechten, durch Einsatz von ökologisch gesteuerter Verkehrstelematik zur Beeinflussung des Fahrverhaltens oder durch emission license trading (= Handel mit „Verschmutzungsrechten“) an einer internetgestützten Warenbörse. Zum Betrieb solcher "Immissionsbegrenzter Autobahnzonen" könnten neuartige Infrastrukturunternehmen errichtet werden, welche den Verkehrsablauf ökologisch und gesundheitlich (v)erträglich organisieren. Durch Zwischenschaltung dieser rechtlich verantwortlichen Betreiber an den höchstbelasteten Abschnitten von Autobahnen wird die Möglichkeit geschaffen, in einem anlagenrechtlichen Genehmigungsverfahren die umweltgerechte Betriebsweise mittels eines ökologisch fundierten Verkehrsmanagements unter Einsatz der jeweils besten verfügbaren Technik (best available technique, BAT) unter Einhaltung von Emissionsgrenzwerten für die Gesamtanlage an diesem Autobahnabschnitten vorzuschreiben. Derzeit gibt es noch wenig Erfahrung mit wissenschaftlich abgesicherten und ökologisch fundierten Verfahren, mit dem der Ist-Zustand des Verkehrsablaufs und die Schadstoffemission des Personen- und Güterverkehrs auf einer Gebirgsautobahn ermittelt und die Auswirkungen auf die Immissionssituation und

die ökologische Tragfähigkeit des Ökosystems künftiger Maßnahmen, zur Verkehrssteuerung abgeschätzt werden können.

### **2.1.1 Untersuchungsphasen**

Der theoretische Teil des Gesamtprojektes (2004 bis 2006) teilt sich in zwei Untersuchungsphasen:

- Untersuchungsphase 1, die Analysephase, wurde mit dem Endbericht vom März 2005 dokumentiert und abgeschlossen.
- Untersuchungsphase 2, die Entwicklungsphase, wurde mit dem Zwischenbericht vom Oktober 2005 dokumentiert. Abgeschlossen wurde Untersuchungsphase 2 mit einer Fachtagung im April 2006.
- Der vorliegende Projektbericht fasst das gesamte Projekt zusammen und schließt beide Untersuchungsphasen ab.

Die Untersuchungsphase 1 war geprägt von der inhaltlichen Abstimmung der Forschungsgruppe Alp-EmiV und der Konzentration auf die für die Analyse wesentlichen und lösungsrelevanten Problemschwerpunkte.

Die Untersuchungsphase 2 war geprägt von der Bestimmung der Ausprägung des Verkehrslenkungsinstrumentes Alp-EmiV. Die Festlegung der wesentlichen Systemkomponenten sowie der Leitindikatoren wurden in der Fachtagung im April 2006 zur Diskussion gestellt und deren Festlegung bildet die Basis für eine Vertiefung und Überprüfung der Umsetzung des gegenständlichen ökologisch basierten Verkehrslenkungsinstrumentes Alp-EmiV.

## **2.2 Ziele der Arbeit / Systemabgrenzung**

### **2.2.1 Haupt- und Teilziele der Arbeit**

Die HAUPTZIELE sind:

- **Erarbeiten der Grundlagen eines ökologieorientierten Emissionsbegrenzungsmodells für einen nachhaltig umweltverträglichen Verkehr unter Berücksichtigung der rechtlichen Gesichtspunkten und daraus ermitteln der maximalen anzustrebende Verkehrsbelastung (Cap) zur Sicherung der Nachhaltigkeit, insbesondere in ökologisch sensiblen Räumen, und das Aufzeigen von Umsetzungsmöglichkeiten.**
- **Vorbereitung eines Entgeltberechnungssystems in Form des Emissionsrechtehandels zur Sicherung einer nachhaltig umweltverträglichen Entwicklung in ökologisch sensiblen Gebieten.**
- **Börsenhandel zur bedarfsorientierten Zuteilung der Emissionsrechte (Trade).**

Die TEILZIELE des Gesamtprojektes sind:

- Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen (national und Eu-weit) für die Errichtung und den Betrieb von hochrangigen Infrastrukturen im Sinne einer Emissionen induzierenden Anlage. Aus den Erkenntnissen soll ein Umweltsicherheitsrecht für hochrangige Infrastrukturen entwickelt und für die Umsetzung vorbereitet werden.
- Analyse des CO<sub>2</sub>-Emissionsrechtehandels nach Kyoto.
- Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen des Handels mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten nach Kyoto bei Energiewirtschaft und Industrie.
- Überprüfung der Übertragbarkeit des Kyoto-Systems auf den Verkehr und deren Adaptierungs- und Ergänzungsnotwendigkeit.
- Der Emissionsrechtehandel als integraler Bestandteil des anlagerechtlichen Lenkungsinstrumentariums wird allgemein analysiert und dessen Anwendung in einem Emissionsbegrenzungssystem zur Lenkung von Verkehr in ökologisch sensiblen Gebieten diskutiert und in Grundzügen vorbereitet.
- Die Beziehungen des anlagenrechtlichen Ansatzes zu den Grundüberlegungen des Emissionsrechtehandels im Verkehr aufzeigen.
- Erarbeiten eines Überblicks von Typen umweltorientierter Lenkungsinstrumentarien für Verkehr. Bei diesen Lenkungsinstrumentarien bzw. Lenkungsmechanismen soll der Fokus auf die ökologisch motivierten Steuerungsmechanismen im Alpenraum gerichtet werden. Aus einer umfassenden Analyse dieser sollen deren Zielerreichung und Defizite in Bezug auf Nachhaltigkeit aufgezeigt werden.
- Die Vorteile des Umweltsicherheitsrechtes für Emissionen induzierende Anlagen zum Erreichen von Nachhaltigkeit im Verkehr werden gegenüber den derzeitigen ökologisch motivierten Lenkungsinstrumenten zur Diskussion gestellt.
- Abgrenzungsmöglichkeiten von ökologisch sensiblen Gebieten im Kontext mit dem Straßengüterverkehr in einem nachvollziehbaren und repräsentativen Ziele-Kriterien-Indikatoren-System (ZKI-System) darstellen.
- Darstellen der aktuellen Entwicklungen im Bereich der Wegekosten wurden die aktuellen Entwicklungen dargestellt sowie der Unterschiede bei der Internalisierung der externen Kosten bei Typen von umweltorientierter Lenkungsinstrumente und diskutieren der Unterschiede zum anlagerechtlich basierten Lenkungsinstrumentarium.
- In einem ersten Schritt erfolgt die Vorbereitung dieses Lenkungsinstrumentariums für den Verkehrsträger Straße (zunächst für den Straßengüterverkehr). Eine Ausweitung auf weitere Verkehrsträger und das geplante Zusammenspiel aller Verkehrsträger in definierten „ökologisch sensiblen“ Korridoren wird in groben Zügen für die wesentlichen Schnittstellen diskutiert und die Konkretisierung des emissionsbasierten Lenkungsinstrument in ökologisch sensiblen Gebieten im Verkehrsbereich vorbereitet.

Der Ausblick auf eine Fortsetzungsstudie erfolgt in Kapitel 8.

### **2.3 Systemabgrenzung**

Die Systemabgrenzung am Beginn einer Untersuchung ist der erste Schritt. Es gehört zum Wesen effizienter Forschungstätigkeit, dass beim Projektstart Klarheit geschaffen wird über den Untersuchungsgegenstand, die im Untersuchungsauftrag enthaltene Forschungsfrage und die Form des angestrebten Untersuchungsergebnisses. Die Systemabgrenzung beinhaltet folgende Bestandteile:

- zeitliche Systemabgrenzung
- räumliche Systemabgrenzung
- sachliche Systemabgrenzung

#### **2.3.1 Zeitliche Systemabgrenzung**

Die zeitliche Systemabgrenzung umfasst den zeitlichen Rahmen der Studienbetrachtungen. Dabei kommen folgende Zeiträume in Frage:

- Unmittelbare Vergangenheit und Gegenwart für die Status-quo-Betrachtungen.  
Für Berechnungen gilt das Jahr 2004 für die „Gegenwart“. Daten, die nicht dieses Jahr tragen, werden (nach Möglichkeit) auf 2004 hochgerechnet.
- Für zukünftige Betrachtungen kommen 3 Zeiträume in Frage:
  - kurzfristige,
  - mittelfristige und
  - langfristige

Zukunft mit folgenden Zeiträumen:

- Kurzfristigkeit: die nächsten 3 bis 5 Jahre
- Mittelfristigkeit: bis 2010
- Langfristigkeit: bis 2020

#### **2.3.2 Räumliche Systemabgrenzung**

In der räumlichen Abgrenzung spielen die lokalen Bezogenheiten der Studienaussagen eine Rolle. Sie reichen

- von lokalen und regionalen Örtlichkeiten in Österreich – speziell für sensible Gebiete,
- über den Raum der Alpenkonvention
- eventuell konkret die Brenner-Achse für eine Pilotstudie

- bis zum EU-europäischen Raum.

### 2.3.3 Sachliche Systemabgrenzung

Die sachliche Abgrenzung beschäftigt sich

- einerseits mit den Hauptinhalten der Studie, die mit den Bereichen der
  - Verkehrsplanung, speziell Verkehrs- und Emissionsmodellen,
  - Verkehrsökonomie, speziell der Wegekostentheorie,
  - der Verkehrsökologie, das sind die externen Kosten im Verkehr und die Systemzusammenhänge zwischen Straßengüterverkehr und ökologisch sensiblen Gebieten, speziell die ökologische Tragfähigkeit und
  - des Rechts, speziell des Anlagenrechts,
- andererseits, mit allgemeinen projektbezogenen Forschungsthemen als grundlegende Ansatzpunkte (vgl. Kapitel 10.2.1).

## 2.4 Projekt begleitender Fachbeirat

Tabelle 2 listet die Mitglieder des Fachbeirates auf und zeigt die Zugehörigkeit zur entsprechenden Fachrichtung und Institution. Nachfolgend sind die Anregungen und Hinweise der Mitglieder des Fachbeirates aufgelistet.

**Tabelle 2: Mitglieder des Fachbeirates Alp-Emiv**

FACHBEREICH / -RICHTUNG	INSTITUTION	NAME
Umweltverträglichkeit, Verkehr	BMVIT	Dipl.-Ing. Ernst LUNG
Transportgewerbe, Verkehrswirtschaft	Wirtschaftskammer Österreich	KR Dkfm. Harald BOLLMANN
Verkehr, Straßenbetreiber	Autobahnen und Schnellstraßen Finanzierungsgesellschaft (Asfinag)	Mag. Volker RUX
Gesellschaft, Umwelt	Kammer für Arbeiter und Angestellte	Mag. Franz GREIL
EU-Recht	Universität Innsbruck, Institut für Völkerrecht, Europarecht und internationale Beziehungen	Dr. Walter OBWEXER
Land Tirol	Amt der Tiroler Landesregierung Abteilung Verkehrsplanung	DI Ludwig Schmutzhard



### 2.4.1 Anregungen und Hinweise des Fachbeirates

- Kontrolle der ausgegebenen Emissionsmengen und das mögliche Handling dieser ist notwendig.
- Wie werden die Grenzwerte definiert und ist eine regional bedingte Differenzierung bei den Grenzwerten einzubeziehen?
- Eine klare Festlegung des Caps ist notwendig, weiters ist zu überlegen, was geschieht, wenn das Cap erreicht ist (Stauraum schaffen).
- Die Aufgabe des Straßenbetreibers ist zu klären:
  - Werden die zusätzlichen Kosten ein Teil der Mautgebühr werden oder als head-on auf die bestehenden Gebühren verrechnet?
  - Wie werden die Mittel aus dem Emissionsrechtehandel verwendet werden?
  - Ist der Emissionsrechtehandel in Zukunft auch für den PKW-Verkehr gedacht?
- Es ist zu prüfen, ob der Ansatz EU-rechtskonform ist.
- Für die Handelsplattform der Emissionszertifikate ist ein Betreiber zu suchen. Dabei wäre eine Integration der Asfinag denkbar.
- Wird der PKW-Verkehr auch in ein Emissionsrechtehandelsmodell einbezogen?
- Es besteht nach der Eurovignetten RL (Wegekosten RL) die Möglichkeit Gebühren für die Umweltbelastung einzuheben, wovon allerdings kein Gebrauch gemacht wird. Es ist also die Frage nach der Notwendigkeit des Emissionsrechtehandels zu klären.
- Es besteht Zweifel beim Anlagenrecht, ob die Anrainerrechte berücksichtigt werden können. Das Beispiel der Umgebungsrichtlinie Lärm zeigt, dass es mit derzeit gültigem EU-Recht nicht möglich ist.
- Wer kontrolliert bei den LKWs die Schadstoffklasseneinstufung?
- Für die Bestimmung von Grenzwerten in ökologisch sensiblen Gebieten soll eine Orientierung an den bestehenden Richtlinien stattfinden.
- Welche Emissionsstoffe werden für den Handel herangezogen?
- Bei den sensiblen Gebieten ist zu bedenken, dass eine Verlagerung vom Brenner auf den Tauern möglich ist. Betroffen wäre jedoch in beiden Fällen Österreich; es sollte also in diesem Zusammenhang Österreich als Ganzes gesehen werden.

## 2.5 Veranstaltungen und Diskussion der Ergebnisse

In zwei internationalen Veranstaltungen wurden die Themen „Verkehr im Alpenraum“ und „Emissionsgesteuerter Verkehr im Alpenraum“ behandelt und dem Fachpublikum zur Diskussion gestellt:

Die erste Veranstaltung fand am 11. August 2005 im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Sommerakademie“ am Institut für Straßen- und Verkehrswesen der TU Graz statt. Dabei reichte das Spektrum der vorgestellten Themen von Methoden zur Ermittlung und Aggregation von Verkehrsdaten aus den verschiedenen Alpenländern mit Fokus auf den Güterverkehr über die Problematik der Umwelt-

bewertung bis zu internationalen Beiträgen mit Vorschlägen zur Verkehrsverlagerung im Alpenraum und zur Verkehrssteuerung mittels einer internetgestützten Warenbörse. Zu dieser Veranstaltung ist in der Schriftenreihe der Institute für Straßen- und Verkehrswesen und Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft ein Tagungsband (Heft 32, Juni 2006) erschienen, der einen Überblick über die Themenbreite der Veranstaltung bietet.

Am 21. April 2006 fand die Fachtagung „Emissionsgesteuerter Güterverkehr im ALPENRAUM - Emissionsrechtehandel als Lösungsansatz?“ an der TU Graz statt, worin die Ergebnisse und Ansätze des Forschungsprojektes (Teil 1) einem Fachpublikum vorgestellt wurden. Durch die Teilnahme eines Abgeordneten zum Europäischen Parlament (Prof. Rack) wurde die europarechtliche Seite beleuchtet, weiters diskutierten Vertreter von für die Realisierung notwendiger Einrichtungen, wie den Betreiber einer Straße, die ASFINAG und einer Warebörse, die Energy Exchange Austria (EXAA, Dr. Pinter) die Umsetzungsvarianten. Im Folgenden gibt das Resümee der Fachtagung einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand sowie einen Ausblick für künftige Entwicklungsoptionen. Die Vortragsunterlagen der Fachtagung sind im Anhang (vgl. Kapitel 10.7) beigefügt.

### **2.5.1 Resümee der Fachtagung vom 21. April 2006**

Die wesentlichen Aussagen von Teilnehmern im Rahmen der Tagung sind nachfolgend stichwortartig aufgelistet.

#### **• Peter Wiederkehr (BMLUW, Abteilung Thaler):**

System ist breiter auszugestalten, Verweis auf die Definition von „nachhaltigem Verkehr“ in EST Studie, nicht eine Maßnahme, sondern stets mehrere Maßnahmen

- Technische Maßnahmen wie Partikelfilter oder katalytische Filter (NOx)
- Alternative Kraftstoffe
- Verkehrssteuerungsmaßnahmen (steuerlich fiskalisch, z.B. Förderung Dieselpartikelfilter)
- Akteure Bewusstseinsbildung (Mobilitätsmanagement)
- Forderung: Einbindung der Ziele in die Ziele der Nachhaltigkeit (wie viel, kann bis wann erreicht werden)

#### **• Regina Friedrich, Vizepräsidentin WKO Stmk.**

- Instrument trifft am Markt alle in der gleichen Weise, wie z.B. auch das Road Pricing für LKW
- Forderung: Akteure sollen an einen Tisch
- Darf nicht losgelöst von wirtschaftlichen Bedürfnissen betrachtet werden

- Österreich als Inselfösung nicht vorstellbar (arbeitsteilige Wirtschaft als Basis für den Verkehr, der keinen Selbstzweck darstellt)
  - Auf europäische Standards abstellen
  - Raumordnung und Flächenwidmung spielen zur Ökologisierung des Verkehrs auch eine wesentliche Rolle, z.B. zeigt das die Standortsuche für den Güterterminal Werndorf.
- **Markus Maibach (Infras Zürich)**
    - Frage: ist das das Ökopunktesystem neu?, denn auch dort wurde BAT auf die Straße gebracht, einziger Unterschied, diese waren nicht handelbar
    - Was ist das Ziel der Forschungstätigkeit? In der Folgestudie gilt es das Ziel zu vertiefen.
    - Verkehrspolitisch: Umsetzung nur möglich, wenn Achsen übergreifend gearbeitet wird
    - Alternativen sind mit einzubeziehen,
    - Parallelprojekte wie Monitraf (Interreg III) sollen beachtet bzw. die aktive Zusammenarbeit angestrebt werden
    - Wenn das Ziel die Einhaltung der NO<sub>2</sub>-Grenzwerte ist, dann fehlt der Bezug zur Verlagerung
    - Alpenregionen müssen gemeinsam tätig werden
  - **Hasenbichler (Asfinag)**
    - In den UVP Verfahren werden die Schadstoffe mitbehandelt, es ist seitens der Asfinag also die ökologischen Verantwortung bei Neubauprojekten gegeben.
  - **Pinter (EXAA)**
    - Zertifikat muss eine Ware sein (Teilnehmerkreis gewährleisten) und auf einer Warenbörse gehandelt werden im Unterschied zu Wertpapierbörsen, auf denen nur Banken handeln dürfen
    - Elektronische Form ist notwendig
    - Eindeutige Definition der Produkte (überschaubare Anzahl um Liquidität zu behalten!)
  - **Reinhard Rack**
    - Ausgleich zwischen Ökonomie und Ökologie:

- eine Fülle von Zielen
- alle Modelle bilden Sachgrundlage für Politik (um die Ziele zu erreichen)
- Vorgestelltes Modell passt in den politischen Sektor der Ökologisierung, es ist notwendig etwas zu machen
  
- **Schmutzhard**
  - Verkehrssteuerung und Effizienzsteuerung alternativer Verkehrsträger
  - Auch verkehrspolitische Maßnahmen werden notwendig sein
  - Kooperation ist wesentlich: ATB und Alp-Emiv
  - „Brennerbasistunnel“ kann nur ein Baustein einer verkehrspolitischen Gesamtstrategie sein (Adelsberger)
  
- **Riessberger**
  - Problemfall Basistunnel, Argumentation ob der Straßengüterverkehr hauptverantwortlich für NOx-Emissionen ist.
  - Ist der Brennerbasistunnel überhaupt volkswirtschaftlich sinnvoll finanzierbar.

## **3 Problemstellung und Ansatz**

### **3.1 Warum sollte etwas geschehen?**

Seit den 1990er Jahren wird die Ökologisierung der Verkehrspolitik forciert. Der Umweltschutz ist ein bestimmendes Prinzip der Verkehrspolitik geworden. Die Schwerpunkte und instrumentellen Ansatzpunkte können in der verkehrspolitischen Ausrichtung unterschiedlich sein, und zwar

- **Verbesserung der Verkehrsverhältnisse durch Verkehrsweeinvestitionen und Integration der Verkehrssysteme.**
- **Restriktive Gestaltung des Verkehrswesens. Es wird versucht die Verkehrsprobleme durch Verkehrsplanung und Bewirtschaftung zu lösen.**
- **Betonung des Umweltschutzzieles. Eine leistungsfähige Infrastruktur, effizientere Operationen in den Verkehrsabläufen durch Harmonisierung und Marktliberalisierung und die Anlastung der externen Kosten<sup>11</sup> sollen unterstützend wirken.**
- **Forcierung des „Nachhaltig<sup>12</sup> Umweltverträglichen Verkehrs“. Ein Verkehrssystem ist nachhaltig umweltverträglich, wenn**
  - allgemein anerkannte Ziele im Hinblick auf die Gesundheit und Umweltqualität (z.B. die Ziele der WHO für die Schadstoff- und Lärmbelastung) eingehalten werden,
  - die Integrität des Ökosystems nicht ernstlich in Frage gestellt ist und
  - potenziell negative weltweite Phänomene, wie z.B. Klimaänderungen und die Zerstörung der stratosphärischen Ozonschicht sich tendenziell nicht verschlimmern.
  - Die Abdeckung der grundlegenden Zugangserfordernisse und die Entwicklung von Einzelpersonen, Firmen und Organisationen in sicherer und der menschlichen Gesundheit sowie dem Ökosystem nicht abträglicher Weise ermöglicht und die Gerechtigkeit innerhalb aufeinander folgender Generationen und zwischen ihnen fördert,

---

<sup>11</sup> Unter externen Kosten versteht man Kosten die, z.B. durch Umweltverschmutzung (Produktionsausfälle, Waldschäden, Krankheit von Menschen) entstehen, aber nicht dem Verursacher, sondern anderen, z.B. der Allgemeinheit angelastet werden. Neueste Ansätze, auch in der Verkehrspolitik, zielen darauf ab, dass die so entstehenden Kosten dem Verursacher in Rechnung gestellt werden; man spricht dann von der „Internalisierung der externen Kosten“ (Prinzip der Kostenwahrheit).

<sup>12</sup> Es gibt einige Definitionen für „nachhaltig bzw. Nachhaltigkeit“. Die gängigste ist: Ein Konzept ist dann nachhaltig, wenn es ökologisch, ökonomisch und sozial verträglich ist und dadurch die Lebensgrundlage der nächsten Generationen sichert.

- bezahlbar ist, effizient funktioniert, die Wahl des Verkehrsträgers ermöglicht, eine wettbewerbsfähige Wirtschaft und eine ausgewogene Regionalentwicklung unterstützt,
- das Aufkommen an Emissionen und Abfallstoffen auf ein Maß beschränkt, das für das Ökosystem tragbar ist, erneuerbare Ressourcen maximal in dem Umfang nutzt, in dem diese erzeugt werden, nicht erneuerbare Ressourcen maximal in dem Umfang nutzt, in dem erneuerbare Ersatzstoffe entwickelt werden sowie Flächenverbrauch und Lärmentwicklung auf ein Minimum reduziert.

Es muss der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit eingehalten werden, da prinzipiell der freie Dienstleistungs- und Warenverkehr unterbunden wird<sup>13</sup>.

Die Alpen sind durch das existierende Verkehrssystem und die Emissionsbelastungen des Straßengüterverkehrs massiv gefährdet. Die Immissionskonzentrationen von z.B. NO<sub>2</sub> liegen deutlich über den erlaubten Grenzwerten, trotz der stetigen Verbesserung der Fahrzeugtechnologien ist durch den kontinuierlichen Zuwachs des Verkehrsaufkommens in vielen dieser Gebiete mit einem weiteren Anstieg der Schadstoffbelastung zu rechnen. In Österreich führen hochrangige Straßenverbindungen durch die Alpen und der Steuerungsmechanismus der Ökopunkteregulierung (1992 bis 2004) ist mittlerweile ausgelaufen. Der Ansatz dieses Steuerungsmechanismus war ökologisch motiviert, wenngleich Ergänzungen wünschenswert gewesen wären, die erwünschte Wirkung ist zwar eingetreten, eine Einhaltung der normativ verankerten Immissionskonzentrationen konnte im Vergleich zur technischen Verbesserung des eingesetzten Fahrzeugen nicht erreicht werden. Nach dem Auslaufen des Ökopunkteregimes existiert derzeit kein wirksames Verfahren zur ökologisch basierten Verkehrssteuerung in ökologisch sensiblen Gebieten<sup>14</sup>. Der Problemdruck ist demnach enorm und es ist notwendig problemadäquate Maßnahmen zu entwickeln: Einen Ansatz stellt das Verkehrslenkungsinstrument Alp-EmiV dar (vgl. Abbildung 4).

---

<sup>13</sup> Eventuell gelingt sogar der Nachweis, dass das Modell des Emissionszertifikatehandels im Straßengüterverkehr die am wenigsten beschränkende Maßnahme darstellt, dann könnte dieser bedenkenlos als EU-Rechts konform umgesetzt werden.

<sup>14</sup> Das IG-Luft erlaubt zwar verkehrsbeeinflussende Maßnahmen zur Verringerung der verkehrlichen Immissionsbelastungen (vgl. §§14, 22) wie die Reduktion der Transporterfordernisse und zeitliche und räumliche Beschränkungen, die Wirksamkeit in Bezug auf die Immissionsbelastung wird aber nicht evaluiert (vgl. dazu auch Frewein 2005, S. 55 u. 62).

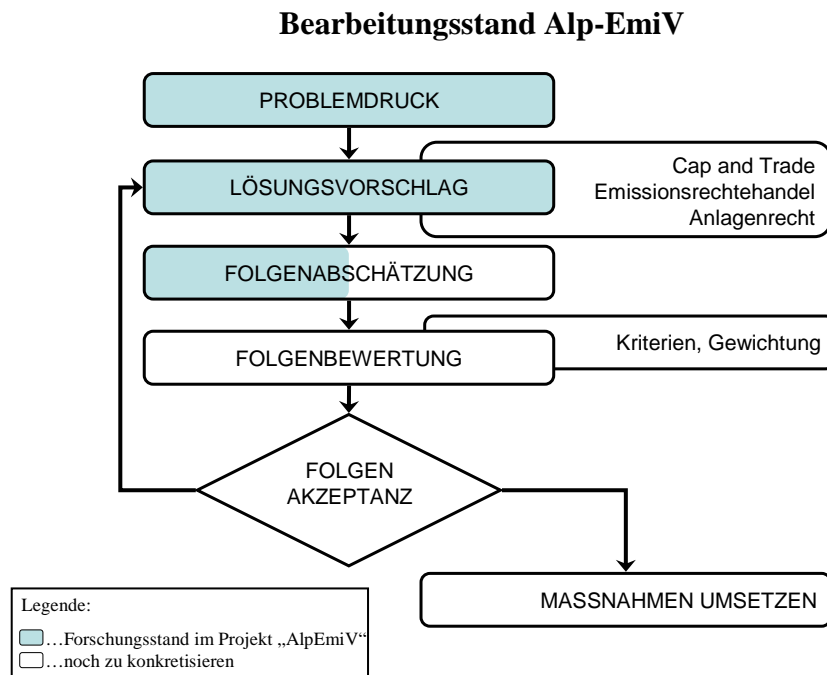


Abbildung 4: Bearbeitungsstand Alp-EmiV im gesamten Planungsprozess des Forschungsprojektes

### 3.2 Forschungsfragen (-themen)

Als Forschungsfragen werden die Fragen bezeichnet, die sich im Rahmen einer Forschungsaufgabe ergeben, respektive beantwortet werden. Für das gegenständliche Projekt ergibt sich durch den interdisziplinären Zugang eine Reihe von Fragen, die weit über den Untersuchungsgegenstand hinausgehen und teilweise anderen Fachdisziplinen zuzuordnen sind.

Für das gegenständliche Projekt stellt es sich demnach als zweckmäßig heraus, die gesammelten Probleme in Forschungsthemen zusammenzufassen. Aus der Vielzahl der Forschungsthemen ist ersichtlich, welchen Forschungsbedarf es im Bereich des „zukunfts-fähigen und ökologisch verträglichen“ Verkehrs in ökologisch sensiblen Gebieten gibt. Die Forschungsthemen sind im Anhang angeführt.

Die Forschungsthemen wurden, in Übereinstimmung mit den Forschungsschwerpunkten, die von dem „Internationalen Wissenschaftlichen Komitee Alpenforschung“ (ISCAR) mit dem Hintergrund einer alpenweiten, fachübergreifenden Forschungskoope-ration definiert wurden, wie folgt gegliedert:

- **Allgemeine grundlegende Forschungsthemen,**
- **Gebietsbezogene Forschungsthemen,**
- **Infrastruktur- und verkehrsbezogene Forschungsthemen und**

- **Das Lenkungsinstrument betreffende Forschungsthemen, die in**
  - Entwicklungsbezogene Forschungsthemen und
  - Umsetzungsbezogene Forschungsthemen unterteilt werden.

### **3.3 Ansatz Alp-EmiV**

#### **3.3.1 Das Prinzip von Alp-EmiV**

Das Prinzip von Alp-EmiV beruht auf der Idee, Autobahnabschnitte speziell in ökologisch sensiblen Gebieten wie Alpentälern, wo Emissionen auf Grund der Topographie eine besonders schädigende Wirkung haben, ähnlich wie Industrieanlagen einzustufen und in diesem Sinne von „Immissionsbegrenzten Europäischen Autobahnzonen“ zu sprechen.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Betrachtungsweise ist zweifelsohne, dass damit ein Abschnitt einer Straße betrachtet wird, und nicht die Emissionen eines Fahrzeuges. Weiters ergibt sich die Möglichkeit, zwischen verschiedenen Tageszeiten zu unterscheiden und auf ökologisch bedenkliche Witterungsbedingungen, wie zum Beispiel Inversionswetterlage oder Nebel, Rücksicht zu nehmen. Gerade in ökologisch sensiblen Gebieten wie dem Alpenraum ergibt sich durch diese Betrachtungsweise die Möglichkeit, eine Obergrenze für Emissionen festzulegen (ein so genanntes „Cap“ zu definieren) und in weiterer Folge einen Handel mit Verschmutzungsrechten (Emissionsrechten) aufzubauen – das „Cap and Trade“-System kann also im Straßenverkehr angewandt werden.

#### **3.3.2 Identifikation der wesentlichen Systemkomponenten**

Das Grundmodell enthält fünf Komponenten, welche in Tabelle 3 zusammengefasst sind:

- **Käufer,**
  - **Raum,**
  - **Handelszeit,**
  - **Nutzungszeit und**
  - **Allokation.**
- 
- **Beim Käufer der Zertifikate sind zwei Alternativen, wer am Handelssystem teilnehmen darf, zu klären:**
    - Jeder oder ein ausgewählter Personenkreis, wie z.B. Frächter o.ä..
  - **Bei der räumlichen Abgrenzung sind vier Möglichkeiten als Handelsraum für die Zertifikate gegeben:**
    - Lokale Einschränkung auf einzelne Alpenübergänge.



- Nationale Einschränkung auf z.B. die österreichischen Alpenübergänge.
- Internationale Einschränkung auf alle Alpenübergänge innerhalb des Alpenbogens.
- Kontinentale Einschränkung auf alle definierten ökologisch sensiblen Gebiete innerhalb der EU (oder Europas)
- **Die Handelszeit bezeichnet die Zeitspanne, in der ein Zertifikat am Sekundärmarkt gehandelt werden kann. Es ist zu unterscheiden zwischen**
  - befristet und
  - unbefristet.
 

*Ein unbefristet handelbares Zertifikat kann beispielsweise über die gesamte Handelsperiode, also verglichen mit den derzeit gültigen Emissionsrecht-handelsmodellen in der Industrie, über drei Jahre ge- und verkauft werden. Darüber hinaus kann auch die Mitnahme in die anschließende Periode gestattet werden. Für ein befristet handelbares Zertifikat sind in diesem Sinne entsprechende Zeitspannen durch die Umweltbehörde festzulegen.*
- **Zur Handelszeit ist auch die Nutzungszeit von wesentlicher Bedeutung, unterschieden wird zwischen**
  - Tageszeit und
  - Jahreszeit.
 

Wobei jeweils zu unterscheiden ist, ob die Zertifikate befristet oder unbefristet gültig sein sollen (Stichwort: Slot-Management).
- **Die Ausgabeform für die Zertifikate wird unter Allokation zusammengefasst. Es ist zu unterscheiden:**
  - Gratisvergabe (vgl. Faller,,,,,)
  - Versteigerung der Zertifikate und
  - Verkauf zu einem fixen Preis.

**Tabelle 3: Komponenten für das Emissionsrecht-handelssystem im Straßengüterverkehr (BADUT-System<sup>15</sup>)**

KÄUFER	RAUM	HANDELSZEIT	NUTZUNGSZEIT	ALLOKATION
<i>B... Buyer</i>	<i>A... Area</i>	<i>T... Trading Period</i>	<i>U... Usage Period</i>	<i>D... Distribution</i>
Jeder	Ein Alpenübergang	Befristet	Tageszeit	Gratis
Ausgewählter Personenkreis	Alpenübergänge eines Landes	unbefristet	Jahreszeit	Auktion
	Alpenbogen			Fixpreis
	Ökologisch sensible Gebiete der EU			

<sup>15</sup> BADUT steht für die Anfangsbuchstaben der Komponenten des Emissionsrecht-handelssystems

Abbildung 5 macht deutlich, in welcher komplexer Weise diese Systemkomponenten mit den Fachbereichen interagieren.

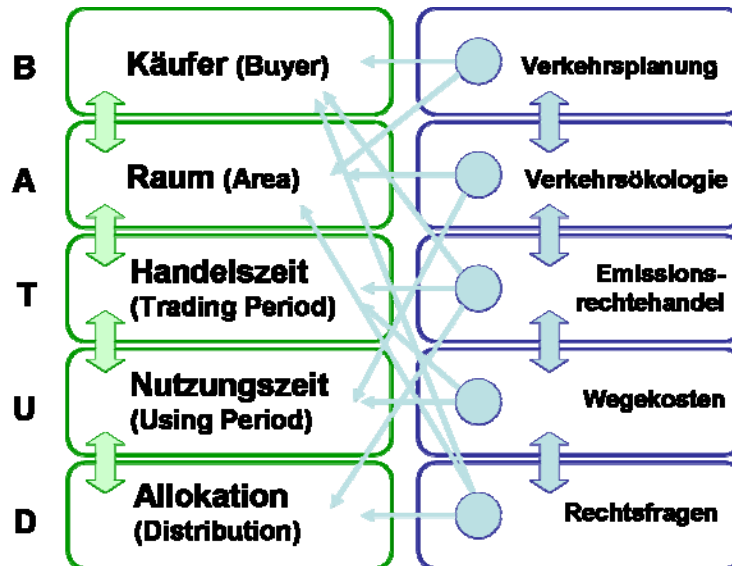


Abbildung 5: Interaktion zwischen Fachbereichen und Systembausteinen

### 3.3.3 Resümee

Durch das Prinzip das Cap so zu gestalten, dass es ökologisch hinterlegt ist und auf Emissionen beruht, kann gewährleistet werden, dass ein Anreiz geschaffen wird, um emissionsparende Technologien zu entwickeln und einzusetzen. Im Detail sind dazu noch folgende Fragen zu klären:

- Für welche Indikatoren wird das System ausgelegt? Gibt es einen Leitindikator oder müssen mehrere Indikatoren gleichberechtigt berücksichtigt oder speziell gewichtet werden?
- Die ausgegebenen Emissionsrechte (Durchfahrtsrechte) müssen in einer festen Einheit gehalten sein, wobei ein dynamischer Umrechnungsfaktor zwischen Emissionen und Immissionen festzusetzen ist, der aktuelle Witterungseinflüsse berücksichtigt.
- Die Frage der Vorausbestellung beziehungsweise Rückgabe von Emissionsrechten zusammen mit den gewährten zeitlichen Fristen ist festzulegen.

### **3.4 Einordnung des Ansatzes Alp-Emiv**

#### **3.4.1 Der Schweizer Ansatz – Vom Tropfenzähler zur Alpentransitbörse**

In der Schweiz wurde das sicherheitsbedingte Tropfenzählersystem auf der Gotthardroute Ende September 2002 mit der Wiedereinführung des Gegenverkehrs im Gotthardtunnel in Betrieb genommen und löste das Kreuzungsverbot für Lastwagen im Gotthardtunnel ab. Eine Weiterentwicklung davon ist das Reservationssystem, mit Hilfe dessen sich Transporteure einen Zeitabschnitt für eine Durchfahrt reservieren lassen können, während Fahrzeuge ohne Reservierung auf „Stand-By“ stehen und weiterfahren können, sobald Durchfahrtskapazitäten frei sind.

Ein unterschiedlicher Lenkungsansatz für die Steuerung des Straßengüterverkehrs wird durch die Alpentransitbörse vertreten. Dabei werden Durchfahrtsrechte nicht mehr kostenfrei nach dem Prinzip „First come - First Served“ vergeben, sondern die Allokation wird über den Preis gesteuert. Zwei unterschiedliche Prinzipien werden dabei in der Literatur diskutiert:

- ein obligatorisches System handelbarer Alpentransitrechte, genannt „Cap and Trade“,
- ein freiwilliges System handelbarer Reservationsrechte, welches als „Slot-Management mit dynamischer Preisgestaltung“ bezeichnet wird.

Mit den beiden Varianten sind unterschiedliche Ziele verbunden: Das Modell „Cap and Trade“ ist auf die Erreichung eines Mengenziels ausgerichtet, während das „Slot-Management mit dynamischer Preisgestaltung“ eine bessere Auslastung der knappen Straßenkapazitäten erreichen soll. Bei dem „Cap and Trade“ Modell wird auch von einer Plafonierung gesprochen, wobei für den Plafond oder das Cap die Einschränkung des alpenquerenden Straßengüterverkehrs in der Schweiz ab 2009 auf 650.000 Fahrten pro Jahr gemäß dem Schweizer Verkehrsverlagerungsgesetz angenommen werden kann.

#### **3.4.2 Down-, Mid- und Up-Stream-Ansatz**

In Deutschland hat das Umweltbundesamt (UBA) im Juli 2003 die Bearbeitung des Vorhabens „Emissionsrechtehandel im Verkehr – Entwicklung von Ansätzen für ein Emissionsrechtehandelssystem im Verkehr“ in Auftrag gegeben. Dabei werden folgende drei Ansätze für ein mögliches Emissionsrechtehandelssystem genannt:

- Down-Stream-Ansatz: Das letzte Glied in der Energieflusskette, der Endverbraucher der Treibstoffe, wird hierbei in die Pflicht genommen.
- Mid-Stream-Ansatz:
  - Am Transportmittelhersteller: über eine Änderung der relativen Preise zwischen unterschiedlichen Fahrzeugtypen

- Am Verkehrsdienstleister: zielt auf die Erfassung der Emissionen des öffentlichen Personenverkehrs und des Speditionsgüterverkehrs
- Up-Stream-Ansatz: Setzt bei der Bereitstellung von Kraftstoffen an.

Die Studie des Umweltbundesamts stellt die praktischen Umsetzungs- und Ausgestaltungsoptionen eines Up-Stream-Ansatzes sowie die damit unmittelbar einhergehenden Probleme einer Systemeinführung in den Vordergrund.

### **3.4.3 Ausprägungsübersicht in Form eines Morphologischen Kastens**

Zur Analyse einer Problemstellung kann ein morphologischer Kasten angewandt werden, wobei das Problem zunächst in seine Bestandteile oder Merkmale zerlegt wird. Anschließend werden für jedes Merkmal die möglichen Ausprägungen festgelegt und Lösungsalternativen, die sich durch die Kombination von einzelnen Merkmalen ergeben, werden analysiert.

Tabelle 4 zeigt den morphologischen Kasten, wobei Merkmale und Ausprägungen auf die Darstellungen in der Alpentransitbörse (Ecoplan et al. 2004) sowie in dem im Rahmen dieses Berichts gezeigten BATUD-Modells (vgl. Tabelle 3). Die einzelnen Ausprägungen werden in Tabelle 5 genauer beschrieben.

**Tabelle 4: Morphologischer Kasten**

Merkmale		Ausprägung				
Übergeordnet	1. Produkt (Durchfahrtsrecht)	1. Einzelfahrt	2. Emissionsmenge		3. Räumlicher Abschnitt	
	2. Anreiz zur technologischen Innovation	1. Gegeben		2. Nicht gegeben		
	3. Grundprinzip	1. Plafonierung	2. Dosierung		3. Indikatorbasierende Steuerung	
	4. Bindung des Durchfahrtsrechts	1. Fahrzeug gebunden	2. Kategoriespezifisch		3. Frei	
	5. Durchfahrtsgarantie	1. Keine	2. Gleicher Tag		3. Slot	
	6. Plattform für Handel	1. Keine	2. Betreiber		3. Warenbörse	
B	7. B...Käufer	1. Jeder		2. Ausgewählter Personenkreis		
	8. Teilnahme	1. Obligatorisch		2. Freiwillig		
	9. Recht zum Ersterwerb	1. Alle		2. Lizenzierte Teilnehmer		
	10. Teilnahme am Handel	1. Kein Handel	2. Lizenzierte Teilnehmer		3. Alle	
A	11. A...Raum	1. Einzelner Alpenübergang	2. Alpenübergänge eines Landes		3. Alpenbogen	
	12. Kurzstreckenverkehr	1. Sonderbehandlung		2. Keine Sonderbehandlung		
	13. Grundprinzip	1. Plafonierung	2. Dosierung		3. Indikatorbasierende Steuerung	
T	14. T...Handelszeit	1. Begrenzt		2. Unbegrenzt		
	15. Häufigkeit der Erstallokation	1. Einmalig	2. Mehrmalig		3. Kontinuierlich	
	16. Annulationsmöglichkeit	1. Keine	2. Mit Entschädigung		3. Versicherbar	
U	17./18. Tag	1. Begrenzt		2. Unbegrenzt		
	U...Nutzungszeit Jahr	1. Begrenzt		2. Unbegrenzt		
	19. Slotlänge	1. Jahr	2. Monat	3. Tag	4. Halbtage	5. Stunde(n)
	20. Erworbenes Recht	1. Durchfahrt	2. Slotbenützung		3. Überholrecht	
	21. Reservationsmöglichkeit	1. Ja		2. Nein		
D	22. D...Allokation	1. Gratis	2. Verkauf		3. Auktion	
	23. Art der Erstallokation	1. Gratis	2. Verkauf		3. Auktion	
	24. Zeitpunkt der Erstallokation	1. Monate im Voraus	2. Tage im Voraus		3. Sofort	

	BATUD – Überlegung
	Überlegungen in Übereinstimmung mit den ECOPLAN/Rapp Trans
	Ökologische Empfehlung

**Tabelle 5: Beschreibung der Merkmale und Ausprägungen**

<b>Merkmal</b>	<b>Erläuterung</b>
Produkt (Durchfahrtsrecht)	Beschreibt jenes Recht, welches mit dem Erwerb eines Zertifikats gewährt wird. Dabei kann es sich um das Zurücklegen einer definierten Strecke oder die Emission einer bestimmten Schadstoffmenge handeln.
Anreiz zur technologischen Innovation	Definiert, ob durch die Auslegung des Systems ein Anreiz gegeben ist, in technologische Innovationen zu investieren anstatt Zertifikate einzulösen, womit die ökologische Ausrichtung des Systems ausgedrückt wird.
Grundprinzip	Durch eine Plafonierung wird die Anzahl der Fahrten begrenzt, eine Dosierung meint die sicherheitsbedingte Limitierung, z.B. ein Tropfenzähler à la Gotthardtunnel. Mittels einer Indikator basierenden Steuerung kann eine dynamische Einflussnahme, beispielsweise entsprechend aktueller Emissions-Immissions-Parameter, erreicht werden.
Bindung des Durchfahrtsrechts	Beschreibt die mögliche Bindung an ein Fahrzeug oder an eine Fahrzeugkategorie.
Durchfahrtsgarantie	Beschreibt, ob für den Inhaber eines Zertifikats die Durchfahrt garantiert wird.
Plattform für Handel	Der Handel der Zertifikate kann direkt zwischen Transporteuren, über eine eigene Plattform oder eine bestehende Einrichtung (z.B. Warenbörse) abgewickelt werden.
B...Käufer	Es kann entweder jedem, oder einem ausgewählten Kreis (z.B. Transporteuren) gewährt werden, Zertifikate zu kaufen und damit am Handel teilzunehmen.
Teilnahme	Das System kann auf freiwilliger Basis oder verpflichtend abgewickelt werden.
Recht zum Ersterwerb	Ähnlich wie bei Komponente „B...Käufer“ kann jeder oder nur lizenzierte Teilnehmer in das System einbezogen werden.
Teilnahme am Handel	Die Handelsmöglichkeit kann für alle oder für einen beschränkten Kreis bestehen. Alternativ könnte auch kein Handel stattfinden.
A...Raum	Die räumliche Ausdehnung des Systems kann für einen Alpenübergang, die Alpenübergänge eines Landes oder den gesamten Alpenbogen bestehen.
Kurzstreckenverkehr	Für den Kurzstreckenverkehr kann eine Priorität (uneingeschränktes Durchfahrtsrecht) vorgesehen werden.
Grundprinzip	Durch eine Plafonierung wird die Anzahl der Fahrten begrenzt, eine Dosierung meint die sicherheitsbedingte Limitierung, z.B. ein Tropfenzähler à la Gotthardtunnel. Mittels einer Indikator basierenden Steuerung kann eine dynamische Einflussnahme, beispielsweise entsprechend aktueller Emissions-Immissions-Parameter, erreicht werden.
T...Handelszeit	Die Handelsmöglichkeit eines Zertifikats innerhalb eines Allokationszeitraums kann unbegrenzt oder eingeschränkt gewährt werden.
Häufigkeit der Erstallokation	Bestimmt, wie oft Emissionszertifikate ausgegeben werden. Als Bezugszeitraum gilt eine spezifisch definierte Allokationsperiode.
Annulationsmöglichkeit	Beschreibt, ob und mit welcher Form von Entschädigung ein Zertifikat nach der Einlösung (Erklärung der Gültigkeit) zurückgegeben werden kann.
U...Nutzungszeit	Das Einlösen eines erworbenen Zertifikats, sowohl über den Tag als auch über das Jahr kann beschränkt oder unbeschränkt sein.
Slotlänge	Beschreibt die Länge des Zeitraums, der für die Durchfahrt gewährt wird.

Erworbenes Recht	Durch den Kauf eines Zertifikats kann entweder das Recht zur zeitlich nicht festgelegten Durchfahrt für den definierten Raum, die Durchfahrt zu einem bestimmten Zeitpunkt oder das Überholen wartender Fahrzeuge erworben werden. Dabei handelt es sich um eine Besonderheit, angedacht im Rahmen der Schweizer Alpentransitbörse, wobei die Konformität mit gültigem EU-Recht zu überprüfen wäre.
Reservationsmöglichkeit	Für die Benutzung des definierten Raumes kann eine Reservierung vorgenommen werden.
D...Allokation	Die Erstaussgabe der Zertifikate kann entweder gratis, zu einem Fixpreis oder durch eine Auktion erfolgen.
Art der Erstallokation	
Zeitpunkt der Erstallokation	Definiert, wie lange im Voraus ein Recht erworben werden kann.

Der charakteristische Unterschied zwischen dem Schweizer Modell „Alpentransitbörse“ und dem Alp-EmiV Modell ist die Ausrichtung des Caps. Bei der Alpentransitbörse erfolgt dies über ein definiertes Cap, welches im Verkehrsverlagerungsgesetz festgeschrieben ist. Im Unterschied dazu ist im Rahmen des Modells „AlpEmiV“ ein dynamisches Cap, das ökologisch hinterlegt ist, vorgesehen. Damit kann durch diesen Modellansatz eine lokale ökologische Wirksamkeit für den gewählten Raum erreicht werden. In Abbildung 6 ist das der Projektdesign von AlpEmiV schematisch dargestellt.

### Projektdesign

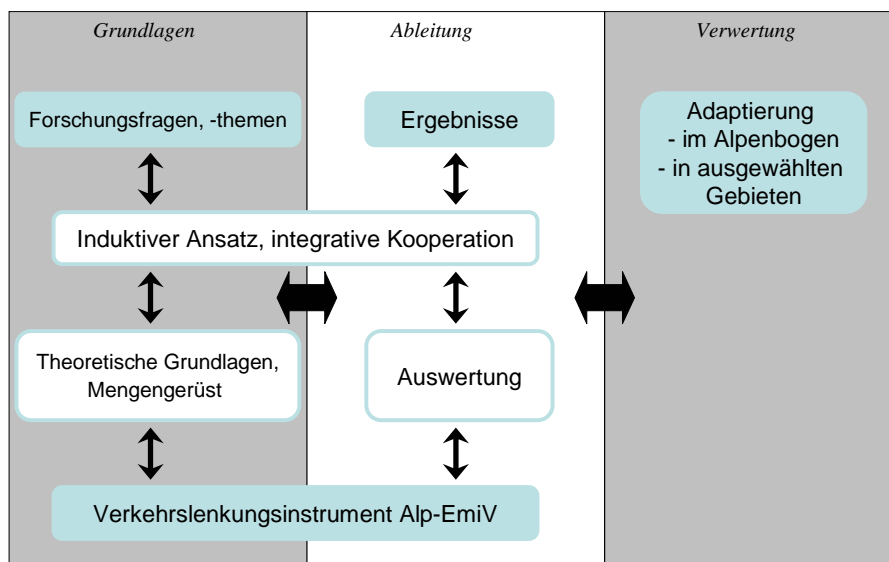


Abbildung 6: Projektdesign AlpEmiV

## 4 Das Anlagenrecht als Innovationspotenzial für umweltorientierte Verkehrslenkung

### 4.1 Völlig unzureichender Immissionsschutz im derzeitigen Straßenverkehrsrecht

„Das derzeitige österreichische Immissionsschutzrecht ist völlig unzureichend ausgestaltet. Das gilt für Planung, den Bau, die Erhaltung und den Betrieb von Straßenverkehrsanlagen, aber auch für Eisenbahnanlagen.“<sup>16</sup> Zur Durchsetzung der zahlreichen Möglichkeiten für Maßnahmen zur Verringerung der Straßenverkehrsimmissionen<sup>17</sup> stehen derzeit den Betroffenen „selbst im Fall konkreter Gesundheits- bzw. Lebensgefährdung durch Verkehrsimmissionen keine realistisch durchsetzbaren Rechtsschutzmöglichkeiten“<sup>18</sup> zur Verfügung. „Dabei sind Verkehrsanlagen im lokalen Bereich durchaus Betriebsanlagen vergleichbar, bei denen aber ein viel weiter entwickelter ... Rechtsschutz des Einzelnen besteht.“<sup>19</sup> Diese rechtlich unzureichende Lage besteht aber nicht nur in Österreich.

Dies zeigt sich besonders in der nahezu hilflosen Rechtssituation des Einzelnen im zivilen Nachbarrecht gegenüber Straßen.

Die nachbarrechtlichen Bestimmungen des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches (§ 364 ff ABGB) gewähren grundsätzlich jedem beeinträchtigten Grundeigentümer einen Abwehranspruch gegen „Einwirkungen“, insbesondere Immissionen, die vom Grundstück seines Nachbarn ausgehen, mit dem er diese gerichtlich untersagen kann, falls diese das örtliche Maß überschreiten und die Nutzung des eigenen Grundstücks wesentlich beeinträchtigen.

Dieser allgemeine Untersagungsanspruch des ABGB wurde zum Bestandschutz behördlich genehmigter Anlagen der Industrie mit der ABGB-Novelle 1916<sup>20</sup> abgeschnitten, dafür aber als Ersatz dem beeinträchtigten Nachbarn ein der Enteignungsentschädigung verwandter und daher verschuldensunabhängiger Schadenersatzanspruch zuerkannt (§ 364a ABGB)<sup>21</sup>. Voraussetzung ist jedoch, dass das Genehmigungsverfahren die Interessen der Nachbarn in einem dem gewerberechtlichen Genehmigungsverfahren vergleichbaren Weise schützt.

Ein solches Genehmigungsverfahren gibt es jedoch bei Straßen nicht. Diese nachbarrechtlichen Bestimmungen sind daher nach der Rspr. der Höchstgerichte

<sup>16</sup> Kerschner, Österreichisches und Europäisches Verkehrsrecht, Wien 2001, 67.

<sup>17</sup> Siehe dazu in Kerschner, Verkehrsrecht, insbesondere den Maßnahmenkatalog von Erika Wagner 73ff und die ausführlich dargestellten Möglichkeiten im Besonderen Teil der Studie, 97ff.

<sup>18</sup> Kerschner, Verkehrsrecht, 67.

<sup>19</sup> Kerschner, Verkehrsrecht, 67.

<sup>20</sup> RGBl. Nr. 69/1916.

<sup>21</sup> Klang in Klang<sup>2</sup> II, 176; Rummel, Erfolgshaftung im Nachbarrecht? JBl 1997, 122; Steininger, JBl 1965, 41; Koziol, Haftpflichtrecht II<sup>2</sup>; ABGB Jabornegg/Rummel/Strasser, Privatrecht und Umweltschutz, 111; Spielbüchler in Rummel, Rz 1 zu § 364;



zwischen Privatgrundstück und dem öffentlichen Grundstück Straße nur eingeschränkt anwendbar, wobei zwischen Immissionen aus Straßenbau, Straßenerhaltung und Straßenbetrieb zu unterscheiden ist.

Bereits während des Straßenbaus genießt der Bund das Haftungsprivileg des § 24 Abs 5 BStG 1971 idF 1975<sup>22</sup>, nachdem dieser für nachbarrechtlich relevante beeinträchtigende Immissionen nur nach Verschulden haftet. Immissionen im Zuge von Straßenerhaltungsarbeiten, welche beispielsweise durch übermäßige Salzstreuung Schäden an benachbarten Wäldern verursachten<sup>23</sup>, indem Salz in den Boden eingeschwenkt wurde, oder durch den Verkehr aufgewirbelt über die Luft auf die Bäume gelangte, wurden von OGH als teilweise ersatzpflichtige forstschädliche Luftverunreinigung iSd § 56 ForstG anerkannt, aber bezüglich des Ausmaßes wurde dem Straßenerhalter wegen dessen Erhaltungspflicht nach § 7 Abs 1 BStG als weiteres Privileg zuerkannt, dass die bei notwendig Erhaltungsarbeiten auftretende Immissionen immer per se als „ortsüblich“ gewertet und damit als begrenzendes Kriterium der Ortsüblichkeit des Nachbarrechts relativiert wurden: die Folge zur Straßenerhaltung notwendige Schadstoffeinträge führen zwar zu Schadenersatz, können aber nicht untersagt werden.

In einer völlig hilflosen Lage finden sich die Nachbarn einer Straße gegenüber Immissionen aus deren Betrieb, also aus dem Verkehr selbst, da – so der OGH in einem Grundsatzurteil<sup>24</sup> - „die durch den öffentlichen Verkehr auf einer Bundesstraße auf Nachbarliegenschaften entstehenden Schäden ... ihre Wurzeln nicht in der Verfügungsmacht des Grundeigentümers (haben), sondern in der Erklärung der Straße als Bundesstraße durch den Gesetzgeber in Form der Aufnahme in das Bundesstraßenverzeichnis“. Bundesstraßen sind also keine behördlich genehmigten Anlagen im Sinne des § 364a ABGB, „weil nach BStG keine Genehmigung auf Grund eines Verfahrens erfolgt, in dem Nachbarinteressen in gleich wirksamer Weise wie nach der GewO berücksichtigt werden.“<sup>25</sup> ... „Der das Nachbarrecht des ABGB beherrschende Gedanke, dass zwischen zwei gleichberechtigten Grundeigentümern der tätige dem dadurch zu Schaden kommenden Nachbarn ausgleichsverpflichtet ist, lässt sich auf eine öffentlich-rechtliche Tätigkeit nicht anwenden.“ Und im Übrigen hat „der Bund ... weder als Eigentümer noch als Träger der Straßenbaulast einen privatrechtlichen Einfluss auf die Benützung der Bundesstraßen. Damit scheidet aber ein Anspruch auf Ersatz von Immissionsschäden nach den §§ 364 ff ABGB aus.“<sup>26</sup>

Die Ansichten in der Lehre zum Rechtsschutz bei Abgasimmissionen ist zwar in der Frage eines Entschädigungsanspruchs wegen materieller Enteignung der Nachbarn oder/und einen zivilrechtlichen Ausgleichsanspruch analog § 364a

<sup>22</sup> § 24 Abs 5 BStG 1971, BGBl.Nr. 286/1971 idF BGBl.Nr. 239/1975.

<sup>23</sup> OGH 11.7.1990, 3 Ob 534/90, SZ 63/133 = JBl 1990, 789 = ÖJZ 1991/10.

<sup>24</sup> OGH 21.4.1982, 6 Ob 548/81, SZ 55/55.

<sup>25</sup> Aicher, Grundfragen der Staatshaftung, 204ff.

<sup>26</sup> OGH 21.4.1982, 6 Ob 548/81, SZ 55/55.

ABGB gespalten<sup>27</sup>, sieht jedoch einhellig keine Möglichkeit eines nachbarrechtlichen Untersagungsrechts gegenüber übermäßigen Immissionen aus dem Verkehr. Diese Situation ist gegenüber Landstraßen nicht anders.

#### **4.2 Anlagenrecht als zusätzliches und rechtlich verbindliches Instrument zur Emissionsreduktion**

Hier setzt die Idee eines Anlagenrechts für Straßen an: mit Einrichtung eines Genehmigungsverfahrens für den Betrieb eines lokal abgegrenzten Straßenabschnittes nach dem Muster des Gewerberechts, das also den oben genannten Kriterien eines behördlichen Genehmigungsverfahrens mit ausreichendem Nachbarschaftsschutz genügt, kann die Ohnmacht der Nachbarn auf Begrenzung der Emissionen gegenüber den Nutzern der Straße überwunden werden. Kernfrage eines solchen Anlagen-Genehmigungsverfahrens ist dabei, dass eine Betriebsgenehmigung für den Betreiber der Straße ökologisch begründete Immissionsgrenze festlegt, und dem Betreiber der Straße zum Schutz der Nachbarn zeitlich und lokale Emissionsgrenzwerte für den Gesamtverkehr während bestimmter Zeitabschnitte vorschreiben kann.

Dies ist ja auch in erster Linie eine technische Frage mit rechtlichen Folgerungen, deren Lösung einen völlig neuen Ansatz erfordert, der bisher noch nirgends versucht wurde und dessen Lösungsansätze für den Güterverkehr zu untersuchen sich dieses Forschungsprojekt vorgenommen hat. Wenn die Begrenzung der lokal wirksamen Emissionen aus dem Gesamtverkehr zu einer bestimmten Zeit mit den Mitteln eines lokal wirksamen emissionsbegrenzenden Verkehrsmanagements technisch – wenn auch mit rechtlichen Mitteln - erreicht werden kann, dann kann dem Straßenbetreiber – besonders in sensiblen oder überlasteten Gebieten – die Einrichtung eines solchen Verkehrsmanagements im Genehmigungsverfahren als Stand der Technik vorgeschrieben werden. Damit wäre die entscheidende Hürde der nachbarrechtlichen Begrenzung der Verkehrsemissionen zu überwinden und so auch Hochleistungsstraßen in die allgemeine anlagenrechtliche Begrenzungstechnik einzuordnen, wie die die EU in der IVU/IPPC-RL für sämtliche Schadstoff emittierende menschlicher Tätigkeiten, insbesondere industrielle Prozesse, vorsieht.

Erwähnt soll noch werden, dass sich dieses Problem der rechtlichen Ohnmacht gegenüber lokalen Verkehrsemissionen in besonderem Maße verschärfen wird, wenn Straßen nicht nur mit PPP-Modellen errichtet, sondern in der Folge auch in den Formen des Privatrechts Gewinn orientiert betrieben werden sollen; Ein Problem, das sich vor allem in naher Zukunft bei privater Finanzierung von Autobahnen zum Zweck des privaten Betriebs in voller Schärfe stellen wird. Ob der jetzige Zustand dann verfassungskonform überhaupt ohne ein dem Gewerbe recht vergleichbares Genehmigungsverfahren mit Emissionsgrenzen aufrecht-

---

<sup>27</sup> Siehe dazu die Diskussion dieser Fragen in Wagner Erika, Die Betriebsanlage im zivilen Nachbarrecht, Wien 1997, 31ff. So auch Willhelm, Abgasimmissionen, ecolex 1990, 73.

zuerhalten ist, ist äußerst fraglich. Diese verfassungsrechtliche Kernfrage soll nach Möglichkeit in diesem Forschungsprojekt auch noch angesprochen werden.

### 4.3 Der verbesserungsfähige Immissionsschutz des Ökopunktesystems

Auch das Ökopunktesystem für den Transitverkehr durch Österreich, das mit dem Anspruch eines Immissionsschutzsystems angetreten ist, hat diese Erwartungen aus verschiedenen Gründen keineswegs erfüllen können. Die Hauptgründe sind das wegen protektionistischer Ausgestaltung zugunsten Österreichs unhaltbare und für einen dynamischen Binnenmarkt völlig ungeeignete Rationierungssystem für Durchfahrtsrechte einerseits und andererseits das Fehlen verbindlicher durchsetzbarer Immissionsgrenzwerte für die betreffenden Straßenverkehrsanlagen. Statt dessen wurde lediglich eine – in der Gesamtsumme unverbindliche – technische Neuerung der (ausländischen) Fahrzeuge forciert, welche noch dazu an die – wie sich herausstellte – ungeeignete, weil bloß relative COP-Zahl<sup>28</sup> für NO<sub>x</sub>-Emissionen gebunden wurde. Daher konnten die nicht verbindlichen, sondern nur erhofften prognostizierten Zielwerte für die Gesamtemission besonders in sensiblen Gebieten nicht annähernd erreicht werden.

Auffallenderweise nimmt sogar die IPPC- Richtlinie<sup>29</sup> der EU, in der die allgemeinen Vorgaben über die Genehmigung von Industrieanlagen zusammengefasst wurden und die nicht nur industrielle sondern allgemein sämtliche emittierenden menschlichen Tätigkeiten erfasst, Verkehrsanlagen von den Vorgaben der Richtlinie aus. Daher sind – auch aus den oben erwähnten technischen Gründen – für Anlagen wie Flughäfen oder Straßen keine EU-einheitlichen Genehmigungsstandards vorgegeben, so dass weiterhin in allen Mitgliedsstaaten ein anlagenrechtliches Genehmigungsverfahren fehlt.

### 4.4 Einhaltung Internationaler Verträge

Emissionsverminderungen, die Österreich in internationalen Verträgen zugesagt hat, sind ebenfalls durch ein Fehlen einer Emissionsbegrenzung für Straßenverkehrsanlagen stark gefährdet.

Als Beispiel sei das älteste, bereits im November 1979 in Genf unterzeichnete Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung<sup>30</sup> erwähnt, zu dem auch Protokolle über Emissionen aus dem Verkehr ausgearbeitet wurden (z.B. bezüglich Stickstoffemissionen: Protokoll Nr.3 von Sofia vom 31. Oktober 1988<sup>31</sup>). Von Interesse ist, dass in der Anlage 5 zum Protokoll

<sup>28</sup> COP: Conformity of Production .....

<sup>29</sup> Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung.

<sup>30</sup> Stammvertrag, BGBl. Nr. 158/1983.

<sup>31</sup> BGBl.Nr. 273/1991; Österreich hat sich darin bereit erklärt, seine NO<sub>x</sub>-Emissionen bis Ende 1998 um 30% bezogen auf ein Basisjahr zwischen 1980 und 1985 zu reduzieren.

Nr. 6<sup>32</sup> betreffend die - allerdings nicht aus dem Verkehr stammenden - „persistenten organischen Schadstoffe (POP)“<sup>33</sup>, sich eine Definition der „best available techniques“ findet, welche im Rahmen dieses Abkommens entsprechend auch für Straßenverkehrsanlagen zur Verringerung von Straßenverkehrsemissionen adaptiert werden könnte: „Der Begriff „beste verfügbare Techniken“ (Best available techniques – BAT) steht für die wirksamste und am weitesten fortgeschrittene Stufe der Entwicklung von Tätigkeiten und entsprechenden Verfahren und verweist darauf, dass bestimmte Techniken praktisch dazu geeignet sind, die Grundlage für Emissionsgrenzwerte zu liefern, die so beschaffen sind, dass Emissionen und ihre Auswirkungen auf die Umwelt als Ganzes verhindert und, wo dies nicht praktikabel ist, generell verringert werden. Der Begriff „Techniken“ betrifft sowohl die eingesetzte Technologie als auch die Art und Weise, in der die Anlage geplant, gebaut, in Stand gehalten, betrieben und außer Betrieb gesetzt wird; - „verfügbare“ Techniken bedeutet, dass sie in einem Maßstab entwickelt wurden, der ihre Realisierung in dem relevanten Sektor der Industrie unter wirtschaftlich und technisch tragfähigen Bedingungen bei Berücksichtigung der Kosten und Vorteile erlaubt, unabhängig davon, ob die Techniken innerhalb des Hoheitsgebiets der fraglichen Vertragspartei angewendet werden oder von dort stammen, solange sie für den Betreiber auf vernünftigem Wege zugänglich sind; – „beste“ heißt wirksamste im Hinblick auf die Erreichung eines hohen allgemeinen Schutzniveaus der Umwelt als Ganzes.“ Weiters führt der umfangreiche Anhang Verfahren zur laufenden Ermittlung und Dokumentation des BAT an. Mit Ausgestaltung von Straßen zu genehmigten Anlagen können diese – neben den Fahrzeugen - auch als stationäre Emittenten erfasst und über Grenzwerte gesteuert werden.

#### **4.5 Umweltpolitik statt gemeinsamer Verkehrspolitik: Straßenverkehrsanlagenrecht nach der IPPC-RL**

Das Anlagenrecht der EU hat einige allgemeine Vorgaben über die Genehmigung von Industrieanlagen durch die Mitgliedstaaten 1996 in der IPPC-Richtlinie zusammengefasst.

Ziel dieser RL ist die Vermeidung und Verminderung von Emissionen und Abfällen aus Industrieanlagen und der Landwirtschaft in der Gemeinschaft in Luft, Wasser und Boden, um ein hohes Maß an Umweltschutz zu erreichen. Die Anlagen, die zwingend eine behördliche Genehmigung der jeweiligen Mitgliedsstaaten benötigen, sind im Anhang I der Richtlinie aufgeführt. Verkehrsanlagen wie Hafenanlagen, Flughäfen oder Straßen sind in der RL (noch) nicht aufgenommen. Diese Genehmigungsverfahren sollen dann nach dem Konzept der besten verfügbaren Techniken (vgl. Artikel 2 der Richtlinie) vorgehen.

---

<sup>32</sup> BGBl. III Nr. 157/2004, Anhang V.

<sup>33</sup> StF: BGBl. III Nr. 157/2004.

Damit die Anpassung der Anlagen an die besten verfügbaren Techniken bei bestehenden Anlagen zur Verbesserung der Umweltsituation nicht zu wirtschaftlich untragbar hohen Investitionen führt und damit zu ungewollten Arbeitsplatzverlusten, wurde diesen Anlagen in der Richtlinie eine Übergangsfrist von elf Jahren seit Inkrafttreten eingeräumt.

Industrielle Produktionsprozesse liefern insbesondere durch Treibhausgase, Säurebildner, flüchtige organische Verbindungen und Abfälle weiterhin einen beträchtlichen Teil an der gesamten Umweltverschmutzung in Europa, obwohl die in den letzten Jahrzehnten erreichten Verbesserungen bei den Hauptverschmutzungsquellen der Industrie das Augenmerk auf die diffuse Verschmutzungsquellen wie den Verkehr konzentrieren.

Wettbewerbsrechtlich soll die Vereinheitlichung der Regeln für die Zulassung von Industrieanlagen in der EU zusätzlich der Vermeidung von so genanntem Ökodumping dienen, wodurch wenigstens innerhalb der EU verhindert werden soll, dass Firmen ihre Produktionen in europäische Länder verlegen, welche die Anforderungen an den Umweltschutz geringer ansetzen als in ihren Herkunftsländern. In diesem Zusammenhang soll erwähnt werden, dass die derzeitige Situation einer mangelnden anlagenrechtlichen Begrenzung von Straßenverkehrsemissionen zu einer Wettbewerbsverzerrung zugunsten transportintensiver Produktions- und Vertriebsmethoden führt. Diese Verzerrung würde durch die ökologische Begrenzung von Emissionen aus dem Güterverkehr mittels Internalisierung externer Kosten durch Einhaltung von Grenzwerten allmählich rückgeführt werden können. Die IPPC-RL soll als Instrument der Harmonisierung die Genehmigungsverfahren und –bedingungen die grundlegenden Regeln für eine sog. integrierte Genehmigung vereinheitlichen.

Auf Basis des Art 16.2 der RL organisiert die Europäische Kommission einen Informationsaustausch zwischen den Mitgliedsstaaten und der Industrie über die „best available techniques“. Da die Genehmigungen auf den besten verfügbaren Techniken basieren, benötigen die Genehmigungsbehörden eine Hilfestellung zur Beurteilung, welche Techniken die besten verfügbaren Techniken (BAT), wie in Art 2.11 der RL, definieren. Weiterhin organisiert die Europäische Kommission einen Informationsaustausch darüber zwischen den Experten der Mitgliedsstaaten der EU, der Industrie und den Umweltorganisationen. Die technische Arbeit wird vom Europäischen IPPC-Büro in Sevilla koordiniert [European Commission Institute for Prospective Technological Studies], das für jeden der im Anhang I der Richtlinie genannten Sektoren etwa alle zwei Jahre der besten verfügbaren Techniken in einem so genannten BREF (BAT reference document) zusammenstellen.

Die letzte Entscheidung obliegt im Einzelfall weiterhin der jeweiligen Genehmigungsbehörde des Mitgliedsstaates, da Artikel 9 der Richtlinie bestimmt, dass a) die technische Beschaffenheit der betroffenen Anlage, b) ihr geographischer Standort sowie c) die örtlichen Umweltbedingungen berücksichtigt werden müs-

sen. Dieser sehr dezentralistische Ansatz wird durch bereits festgelegte Emissionsgrenzwerte in einigen Sektoren (Abfallverbrennung und Großfeuerungsanlagen) und der Möglichkeit zur Festlegung weiterer Emissionsgrenzwerte (vgl. Artikel 18 der Richtlinie) ausgeglichen.

#### **4.6 Umweltpolitik statt bloß gemeinsame Verkehrspolitik**

Der Hauptgrund für die Einführung eines Anlagenrechts für Straßenverkehrsanlagenrechts ist jedoch, dass damit die Diskussion um eine „Begrenzung der Verkehrs“ in eine Diskussion über die „Begrenzung der Verkehrsemissionen“ übergeführt werden und daher die Konzentration auf die hauptsächlich im Kompetenzbereich der EU befindliche gemeinsame Verkehrspolitik auf die hauptsächlich in der Zuständigkeit der Mitgliedstaaten verbliebene Umweltpolitik übergeführt werden kann.

## 5 Verkehrliche Emissionen in ökologisch sensiblen Gebieten

### 5.1 Grundlagen und Grundfragen zu verkehrsbedingten Emissionen

In diesem Kapitel werden aus den vorhandenen Aufzeichnungen, wie z.B. Luftschadstoff-Trends 1980-2002 des Umweltbundesamtes (*UBA 2004*), und gemäß der rechtlichen Grundlagen vorgenommenen Berichterstattungen, wie z.B. der Staturerhebung nach dem IG-Luft der Tiroler Landesregierung (*Weber et al. 2004*), die für das Forschungsprojekt notwendigen Grundlagen und Grundfragen verkehrsbedingter Emissionen analysiert und für die weitere Be- und Verarbeitung vorbereitet. Es gilt zu beachten, dass in die internationalen Berichtspflichten stets nur anthropogene (vom Menschen verursachte) Emissionen inkludiert werden. Die nicht anthropogenen Emissionen (natürliche Emissionen) sind nicht Teil der internationalen Berichtspflichten und somit auch nicht in dieser Studie berücksichtigt.

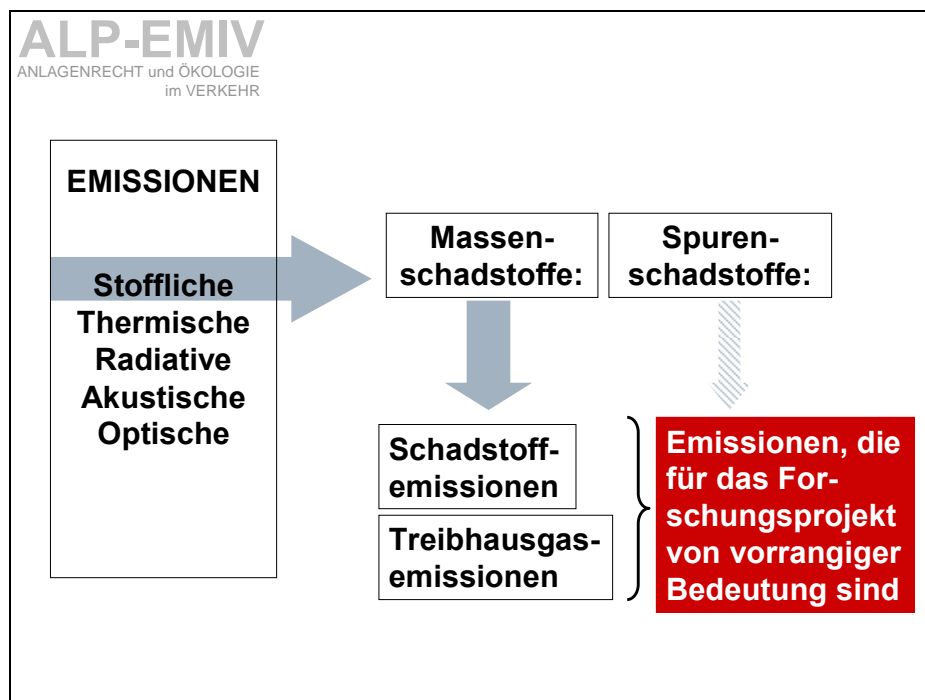


Abbildung 7: Ableitung der für das Forschungsprojekt vorrangigen Emissionengruppen

Bei den Emissionen wird unterschieden nach stofflichen, thermischen, radiativen, akustischen und optischen Emissionen (vgl. Abbildung 7). Für die Schwerpunkt-betrachtungen im Forschungsprojekt sind in erster Linie die stofflichen Emissionen (vor allem für die Modellierung der Immissionswirksamkeit der Emissionen und für den Emissionsrecht-handel) von Interesse und werden nachfolgend aus-

fürlich dargestellt. Bei den stofflichen Emissionen unterscheidet man zwischen Massenschadstoffen, wie z.B. den Schadstoffemissionen Stickstoffoxid NO<sub>x</sub> (als Summe von Stickstoffmonoxid NO und Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>) oder Schwefeldioxid SO<sub>2</sub>, und den Treibhausgasemissionen, wie z.B. Kohlendioxid CO<sub>2</sub> und Methan CH<sub>4</sub>. Als Spurenschadstoffe werden polyzyklische Kohlenwasserstoffe PAH oder Blei Pb bezeichnet<sup>34</sup>.

### 5.1.1 Gesetzliche Grundlagen zur Luftreinhaltung

In einer Vielzahl von EU-Richtlinien und nationalen Gesetzen sind Grenz-, Alarm- und Richtwerte für verschiedene Luftschadstoffe geregelt (vgl. Anhang Tabelle 18). Für Österreich ist das grundlegende Gesetz das Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997 in der Fassung BGBl. I Nr. 34/2003), welches Grundsätze zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor Belastungen durch Luftschadstoffe enthält.

Die Ziele des IG-Luft sind:

- 1) *der dauerhafte Schutz der Gesundheit des Menschen, des Tier- und Pflanzenbestandes, ihrer Lebensgemeinschaften, Lebensräume und deren Wechselbeziehungen sowie der Kultur- und Sachgüter vor schädlichen Luftschadstoffen sowie der Schutz des Menschen vor unzumutbar belästigenden Luftschadstoffen,*
- 2) *die vorsorgliche Verringerung der Immission von Luftschadstoffen und*
- 3) *die Bewahrung der besten mit nachhaltiger Entwicklung verträglichen Luftqualität in Gebieten, die bessere Werte für die Luftqualität aufweisen als die in den Anlagen 1, 2 und 5 oder in einer Verordnung gemäß § 3 Abs. 3 genannten Immissionsgrenz- oder Zielwerte. (Anmerkung: die Anlagen des Bundesgesetzes enthalten neben den allgemeinen Bestimmungen die nach einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen festgelegten Immissionsgrenzwerte (Konzentration und Deposition))*

Zur Erreichung dieser Ziele wird ein Instrumentarium, insbesondere zur vorsorglichen Verringerung der Immission von Luftschadstoffen und für gebietsbezogene Maßnahmen, zur Verringerung der durch Menschen beeinflussten (anthropogenen) Emission und der Immission von Luftschadstoffen geschaffen<sup>35</sup>.

---

<sup>34</sup> Detaillierte Aussagen zu den Wirkungen der Schadstoffe finden sich im Endbericht des ersten Jahres vom Oktober 2005 (FG Alp-EmiV 2005)

<sup>35</sup> Nach dem IG-Luft (vgl. §§ 14 und 22) können zur Verringerung der verkehrlichen Immissionsbelastungen Maßnahmen ergriffen werden. Eine Quantifizierung der problemadäquaten Wirkung der Maßnahmen ist allerdings nicht vorgesehen. Eine ausführliche Diskussion dieser Problematik findet sich in Frewein (2005, S. 53ff).



## 5.2 Schadstoffe durch Straßengüterverkehr: Quellen und Entwicklung

### 5.2.1 Quellen von Emissionen und wesentliche Emittenten

Sämtliche unerwünschte Wirkungen von Emissionen auf die Umwelt sind offensichtlich gesamtgesellschaftlich gesehen bewusst akzeptierte Effekte, um eine bestimmte räumliche Mobilität bzw. einen bestimmten Grad der Erreichbarkeit zu erhalten bzw. zu gewährleisten.

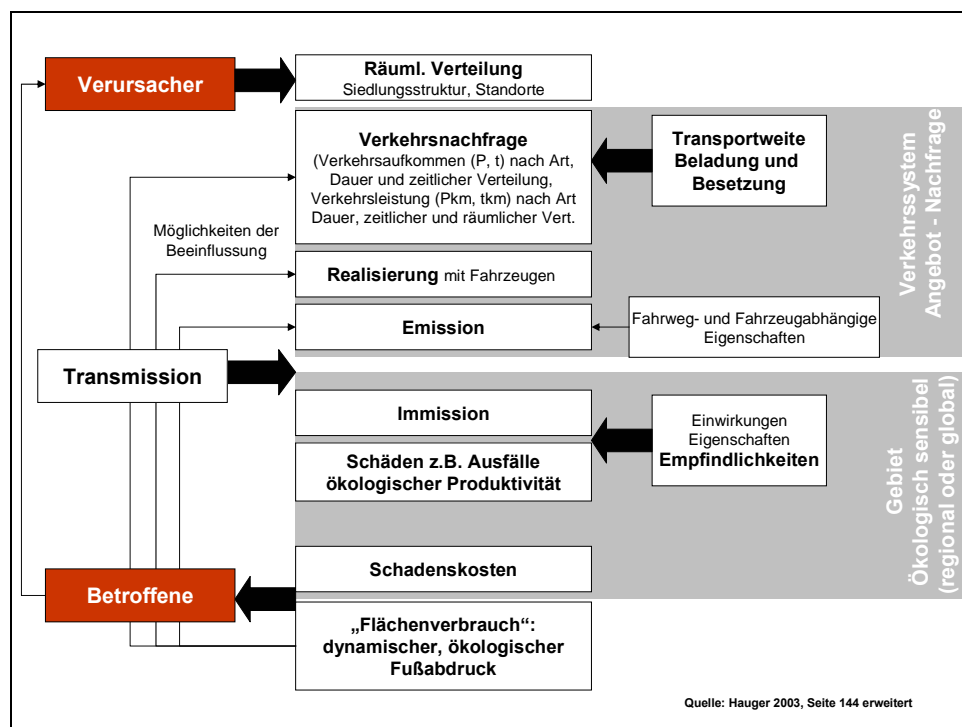


Abbildung 8: Kausalkette verkehrsbedingter Umweltwirkungen (Quelle Hauger 2003, Seite 144, Tabelle 30, erweitert)

Ausgehend von der Siedlungsstruktur (zumeist ist diese dispers) und der realisierten Verkehrsnachfrage wird die Emission über die Transmission zur Immission und es kommt zu den damit verbundenen Schadenskosten und den Ausfällen der ökologischen Produktivität. Die Kausalkette der verkehrsbedingten Umweltwirkungen (Abbildung 8) zeigt im Detail die einzelnen Schritte, der Verursacher kann natürlich auch der Betroffene sein, vor allem wenn es sich um lokal wirksame Schadstoffe handelt. Einen wesentlichen Einfluss auf die Schäden hat auch die Transmission als eine stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängige Determinante bei Bestimmung der Immissionswirksamkeit von Emissionen.

### 5.2.2 Einteilung der Verursacher

Anthropogene Luftverunreinigungen entstehen überwiegend bei thermischen Prozessen. Es dominieren die Verbrennungsprozesse in industriellen Anlagen (vor allem bei Kraftwerken und anderen Großfeuerungsanlagen), in Haushalten (Heizen, Kochen) und beim Verkehr. Wie sich später noch zeigen wird, ist der Verkehr bei einigen Massenschadstoffemissionen bereits der größte Emittent. Als bedeutende anthropogene Emissionsquellen sind folgende zu benennen (*Brauer (Hrsg.) 1996, Seite 58*):

- Kraftwerke und Heizwerke,
- Abfallverbrennungsanlagen,
- Industrieanlagen,
- Haushaltungen und
- Verkehr, und dabei vor allem der Straßenverkehr.

In Tabelle 6 sind für die Quellengruppen Lokalisierungstyp und Emissionen sowie die Ableitungsbedingungen zusammengefasst. Bei den Lokalisierungstypen werden punktförmige, flächenförmige und linienförmige Typen unterschieden.

**Tabelle 6: Emissionsquellengruppen mit dem Lokalisierungstyp (Quelle: Brauer (Hrsg.) 1996, Seite 58 (Tabelle 2.1) erweitert)**

LOKALISIERUNGSTYP	QUELLENGRUPPE	EMITTIERTE SUBSTANZEN	ABLEITUNGSBEDINGUNGEN	
			Höhe über Boden (m)	Betriebszeit
Punktquelle	KRAFTWERKE UND FERNHEIZWERKE	CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Staub (mit Spuren an Schwermetallen)	über 100	Ganzjährig (Kraftwerke); Maximum im Winter
	ABFALLVERBRENNUNGSANLAGEN	CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Staub, Cl-Verbindungen (auch Dioxine), F-Verbindungen	meist über 100	ganzjährig
	INDUSTRIEANLAGEN	Unzählige Stoffe, je nach Anlage	meist über 50 (oft erheblich)	ganzjährig
Flächenquelle	HAUSHALTE	Co <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Staub, organisch-chemische Stoffe	ca. 10-30	Überwiegend nur während der Heizperiode
Linienquelle	STRASSENVERKEHR	CO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>x</sub> , organisch-chemische Substanzen, Blei	ca. 0,3	ganzjährig

In den Luftschadstoffberichten wird zwischen insgesamt sechs Verursachersektoren unterschieden. In der nachfolgenden Aufzählung sind den einzelnen Verursachersektoren die verschiedenen Emittenten zugeordnet:

- **1. Sektor: Energieversorgung**

Strom- und Fernwärmekraftwerke (inkl. Energetischer Verwertung von Abfall); Raffinerien; Kohle-, Erdgas- und Erdölförderung; flüchtige Emissionen von Treibstoffen

- **2. Sektor: Kleinverbraucher**

Heizungsanlagen privater Haushalte; privater und öffentlicher Dienstleister; Gewerbe und Landwirtschaft; Off Road Geräte für Haushalte, Gewerbe, Dienstleister und Landwirtschaft (inkludiert z.B. landwirtschaftliche Geräte, Traktoren, Kleingeräte wie z.B. Rasenmäher, Motorsägen etc.)

- **3. Sektor: Industrie**

Prozess- und pyrogene Emissionen der Industrie; Off Road Geräte für Industrie (selbstfahrende Baumaschinen etc.)

- **4. Sektor: Verkehr**

Straßenverkehr, Bahnverkehr, Schifffahrt, nationaler Flugverkehr

- **5. Sektor: Landwirtschaft**

Nutztierhaltung, Ackerbau und Grünlandwirtschaft

- **6. Sektor: Sonstige**

Emissionen aus Mülldeponien; Müllverbrennungen ohne energetische Verwertung (ist von verhältnismäßig geringer Bedeutung, da Müllverbrennung zu meist mit Kraft-Wärme-Koppelung verbunden ist und daher großteils dem Sektor 1 zugeordnet ist); Lösemittlemissionen

### 5.2.3 Wirkungen der Schadstoffemissionen

Verschiedene Schadstoffe stehen mit unterschiedlichen Auswirkungen auf die Umwelt in Zusammenhang. Die wesentlichen Problembereiche sind hierbei:

- direkte negative Auswirkungen erhöhter Emissionen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt sowie Sach- und Kulturgüter,
- Klimaerwärmung: Treibhauseffekt (verursacht durch die Treibhausgase),
- die Bildung von bodennahem Ozon (aus Ozonvorläufersubstanzen),
- die Deposition von versauernd wirkenden Substanzen,
- die Deposition von überdüngend (eutrophierend) wirkenden Substanzen und

- der Beitrag zur Belastung durch Schwebestaub (entweder durch direkte Staubemissionen oder durch die Emission von Gasen, aus denen in der Atmosphäre Aerosole<sup>36</sup> entstehen können.

Entsprechend dieser Wirkungen sind in Abbildung 9 die stofflichen Schadstoffemissionen in Österreich zusammengefasst und ihre Wirkungsbereiche angegeben.

**ALP-EMIV**  
ANLAGENRECHT und ÖKOLOGIE  
im VERKEHR

Tabelle 1: In der OLI erfasste Schadstoffe und deren Zuordnung zu verschiedenen Umweltproblemen

Schadstoffe	Bezeichnung	Direkte Auswirkungen	Treibhauseffekt	Ozonvorläufer-substanzen	Versauerung	Eutrophierung	Schwebestaub
SO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub> und SO <sub>3</sub> angegeben als SO <sub>2</sub>	X			X		X
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide (NO und NO <sub>2</sub> ) angegeben als NO <sub>x</sub>	X		X	X	X	X
NM VOC	Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan und ohne Substanzen, die im Montreal Protokoll geregelt werden	X*		X			X
CH <sub>4</sub>	Methan		X	X			
CO	Kohlenmonoxid	X		X			
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid		X				
N <sub>2</sub> O	Distickstoffmonoxid (Lachgas)		X				
NH <sub>3</sub>	Ammoniak	(X)			X	X	X
Cd	Kadmium	X					
Hg	Quecksilber	X					
Pb	Blei	X					
PAH	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe	X					
Dioxine	Polychlorierte Dibenz-p-dioxine (PCDD)	X					
HFC	Wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe		X				
PFC	Perfluorierte Kohlenwasserstoffe		X				
SF <sub>6</sub>	Schwefelhexafluorid		X				
Staub	Staub	X					X
HCB	Hexachlorbenzol	X					

\*: Nur bestimmte Substanzen dieser Gruppe, z.B. Benzol

Quelle: UBA 2004, Seite 15

**Abbildung 9: Überblick über die Schadstoffemissionen und deren Wirkung (UBA 2004, Seite 15, Tabelle 1)**

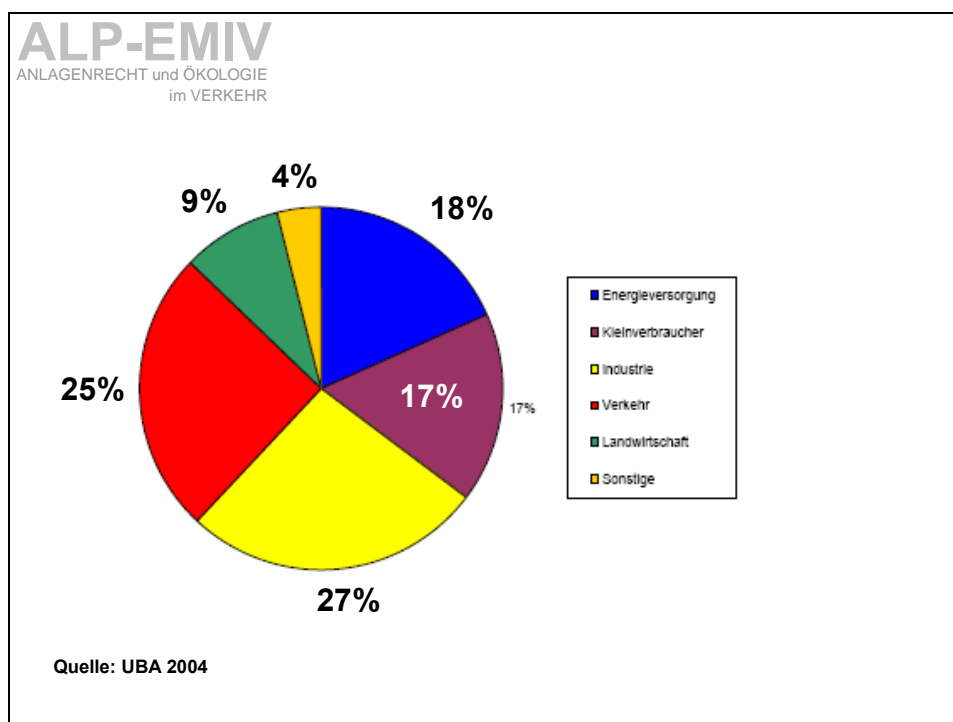
#### 5.2.4 Aufteilung der Schadstoffemissionen auf die Verursacher – Darstellung ausgewählter Schadstoffemissionen

Unterschieden nach den Schadstoffemissionen mit direkten Auswirkungen, Ozonvorläufersubstanzen mit versauernder und eutrophierender Wirkung und Schwebestaub und den Treibhausgasemissionen zeigt sich für das Jahr 2002 bei den Treibhausgasemissionen die in Abbildung 10 dargestellte Situation. Mehr als 50% der Treibhausgasemissionen kamen aus den Sektoren Industrie und Verkehr. Ein gutes Drittel entfällt auf die Sektoren Kleinverbraucher und Energieversorgung und 15% entfallen auf die Sektoren Landwirtschaft und Sonstiges. Bei

<sup>36</sup> Unter Aerosolen versteht man die in der Luft schwebenden festen oder flüssigen Teilchen. Sichtbar wird das Aerosol als Dunst, der die Atmosphäre trübt. Die Konzentration des Aerosols nimmt mit der Höhe stark ab, in 10km Höhe findet man nur noch ein Zehntausendstel des Bodenwertes (UBA 2004, Seite 10).

den Emissionen, die im Sektor Sonstiges erfasst wurden, handelt es sich hauptsächlich um Methanemissionen aus Mülldeponien (UBA 2004, Seite 20).

Für die Versauerung und Eutrophierung lassen sich entsprechend Abbildung 11 folgende Trends feststellen. Kleinverbraucher und Industrie erzielten im Zeitraum von 1990 bis 2002 die größten Reduktionen mit -34% bzw. -31%. Energieversorgung und Landwirtschaft verringerten ebenfalls ihre versauerungsrelevanten Emissionen. Die Emissionen des Sektors Verkehr hingegen sind nach erfolgten Reduktionen bis Mitte der 1990er Jahre im Jahr 2002 wieder auf dem Niveau von 1990 angelangt und zeigen steigende Tendenz.



**Abbildung 10: Anteile der Hauptverursacher an den Treibhausgasemissionen (UBA 2004, Seite 20, Abb. 4)**

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen haben sich um 4% seit 1990 verringert, ihr Anteil an der Gesamtmenge stieg jedoch von 44% auf 54%. Hauptverantwortlich für diese Entwicklung ist der starke Anstieg der NO<sub>x</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs (UBA 2004, Seite 44).

Die NH<sub>3</sub>-Emissionen sind seit 1990 um 8% verringert worden, der Anteil an den Gesamtemissionen stieg von 32% auf 36%. Als Hauptverursacher gilt die Landwirtschaft mit einem Anteil von rund 96% an den Gesamt NH<sub>3</sub>-Emissionen.

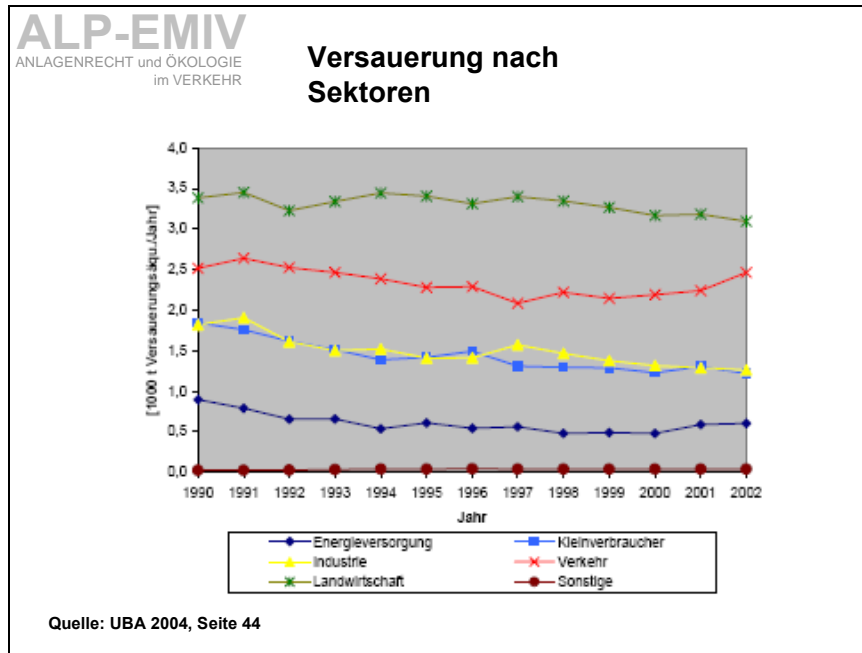
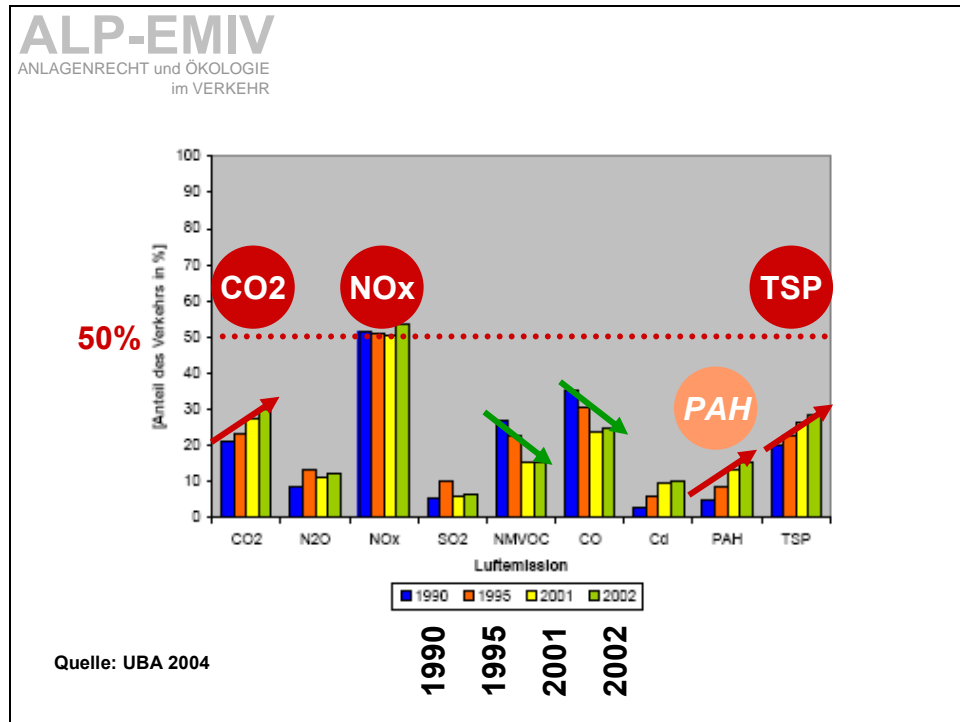


Abbildung 11: Versauerung nach Sektoren (UBA 2004, Seite 43, Abb. 22)

### 5.2.5 Wesentliche Emissionen des Verkehrs – Trends 1990 - 2002

Der Verkehr stellt einen der größten Verursacher von Umweltbeeinträchtigungen in Österreich dar. Der Energieverbrauch, die Schadstoffemissionen, die Lärmemissionen, der Flächenverbrauch, die Oberflächenversiegelung, die Zerschneidungseffekte von Ökosystemen und die negative Auswirkung auf das Landschaftsbild sind maßgebliche verkehrsbedingte Einflussfaktoren.

Durch diese Umwelteinflüsse trägt die realisierte Verkehrsnachfrage maßgeblich zu den Umweltproblemen bei. Der überwiegende Anteil der verkehrsbedingten Emissionen entstammt dem Straßenverkehr (97% bei CO<sub>2</sub> und NO<sub>x</sub>) (vgl. UBA 2004, Seite 70).



**Abbildung 12: Anteil der Verkehrsemissionen an den Gesamtemissionen (UBA 2004, Seite 70, Abb. 48, erweitert)**

Abbildung 12 zeigt für acht Schadstoffemissionen den Anteil des Sektors Verkehr an den österreichischen Gesamtemissionen für die Jahre 1990, 1995, 2001 und 2002 dargestellt.

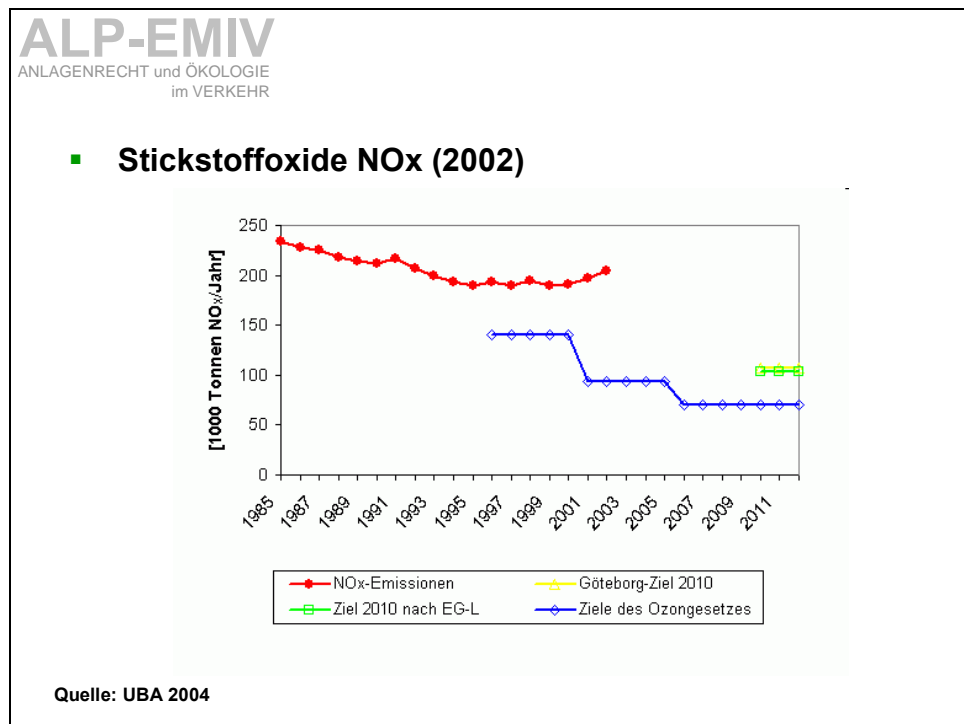
Bezogen auf das Jahr 1990 konnten der sektorale Anteil bei NMVOC und CO gesenkt werden. Dennoch emittiert der Sektor Verkehr etwa 15% der NMVOC-Emissionen, was aufgrund der Wirkung als Ozonvorläufer problematisch ist. Der Anteil von CO liegt bei 25%, was allerdings weniger kritisch einzustufen ist, da von diesem Schadstoff ein geringeres Gefahrenpotenzial ausgeht (vgl. UBA 2004, Seite 70).

Die vier Emissionsgruppen NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, PAH und TSP mit deutlich steigender Tendenz werden nachfolgend im Detail diskutiert.

#### 5.2.5.1 Schadstoffemissionen NO<sub>x</sub>

Mit 54% Anteil an den Gesamtemissionen des Stickstoffoxides NO<sub>x</sub> ist der Verkehr mit Abstand der größte Emittent. Die Stickstoffoxide NO<sub>x</sub> umfassen das Stickstoffmonoxid NO und das Stickstoffdioxid NO<sub>2</sub>. Für den Menschen ist besonders das NO<sub>2</sub> durch die Beeinträchtigung der Lungenfunktion schädlich. Stickstoffoxide wirken auch als Ozonvorläufersubstanzen und sind so im Sommer wesentlich an der Bildung von bodennahem Ozon beteiligt.

Stickoxide sind außerdem mitverantwortlich für die Versauerung und Eutrophierung (Überdüngung) von Böden und Gewässern. In der kalten Jahreszeit entsteht aus gasförmigen Stickoxiden und Ammoniak partikelförmiges Ammoniumnitrat. Dieses trägt zu einer großräumigen Belastung durch Feinstaub (PM 10) bei (UBA, 2005).



**Abbildung 13: NOx-Trend 1985 bis 2002 und Zielwerte (UBA 2004, Seite 36, Abb. 15)**

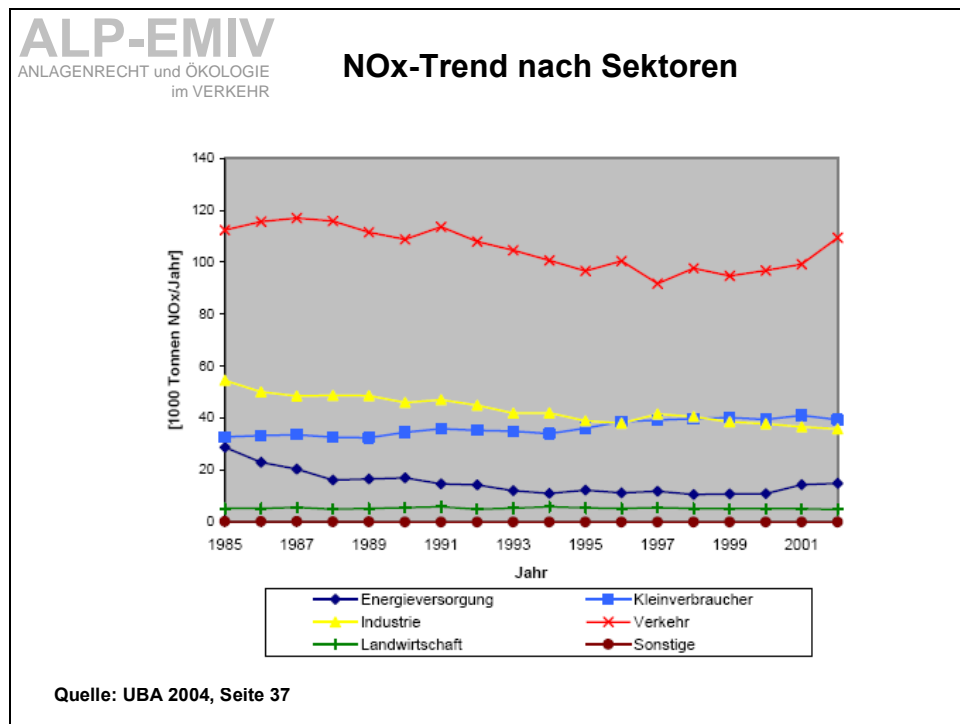
Die NOx-Emissionen sind in Österreich seit 1985 zwar um 15% gesunken, der sich derzeit abzeichnende Trend ist aber zu den normativ festgelegten Zielvorstellungen gegenläufig (vgl. Abbildung 13). Sehen die Zielvorstellungen des Ozongesetzes eine stufenweise Reduktion bis zum Jahr 2006 auf 30% des Wertes von 1985 vor, das sind rund 70.000 Tonnen, liegt das Niveau der Emissionen mit rund 204.000 Tonnen im Jahr 2002 deutlich über den nach dem Ozongesetz vorgegebenen 94.000 Tonnen (vgl. UBA 2004, Seite 36f).

Selbst die höher veranschlagten Zielvorstellungen nach Göteborg mit max. 107.000 Tonnen und die nach dem EG-L max. 103.000 Tonnen zeichnen sich nach dem derzeitigen Trend nicht als im vorgegebenen Zeitplan bis 2010 als erreichbar ab.

Hauptverursacher von NOx-Emissionen ist der Verkehr (vgl. Abbildung 14). Dieser Sektor ist auch der einzige, in dem ein deutlicher Anstieg seit 1997 beobachtet werden kann. Die Einführung des Katalysators für Benzin betriebene PKW bewirkte Ende der 1980er Jahre eine deutliche Reduktion der NOx-Emissionen. Die Tendenz ist seit 1997 wieder steigend, da es zu einer Zunahme der Ver-



kehrleistung kam und der Trend zu schweren Nutzfahrzeugen, der die Einsparung gemessen an den Emissionen pro verbrauchtem Treibstoff durch höhere Verbräuche wieder aufwiegt, anhält. Ein weiter verstärkender Faktor ist der vermehrte Einsatz von Dieselfahrzeugen. Benzinfahrzeuge haben im Vergleich zu Dieselfahrzeugen wesentlich effizientere Katalysatoren.

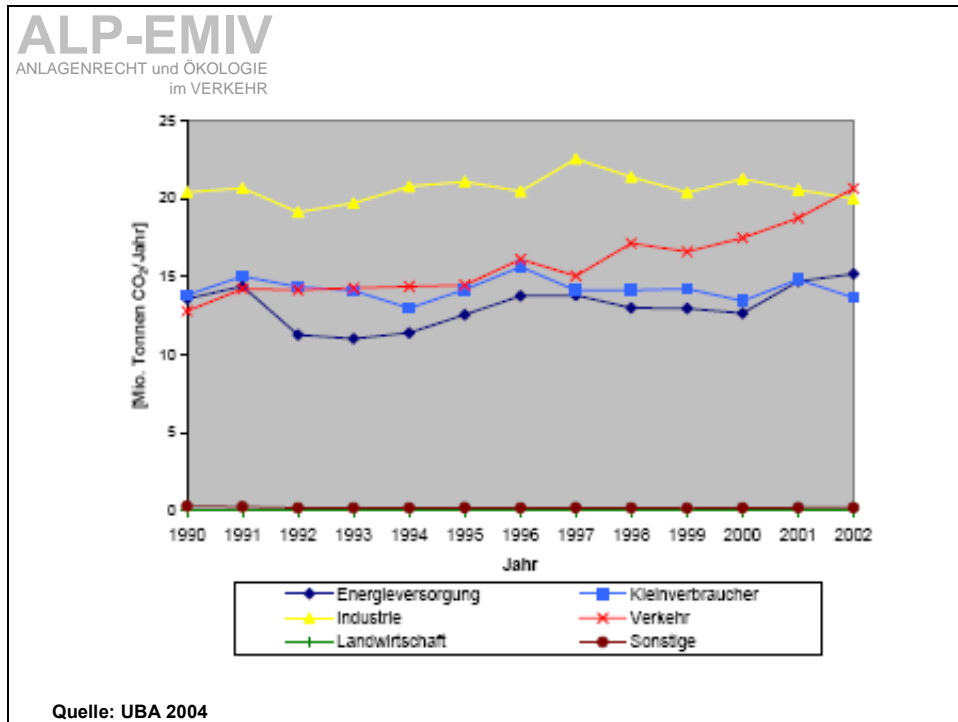


**Abbildung 14: NOx-Trend 1985 bis 2002 nach Sektoren (UBA 2004, Seite 37, Abb. 16)**

#### 5.2.5.2 Treibhausgasemissionen CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> entsteht überwiegend durch Verbrennung fossiler Brennstoffe, wie Erdgas, Erdöl und Kohle. Im Jahr 2002 wurden in Österreich 69,7 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub> emittiert und damit 8,8 Mio. Tonnen (+14,4%) mehr als im Kyoto-Basisjahr 1990. Im Gegensatz zu anderen Luftemissionen, bei welchen bei der Emissionsermittlung technologische Aspekte der Verbrennung eine wesentliche Rolle spielen, sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen primär vom Brennstoffeinsatz (Brennstoffart und -menge) abhängig (UBA 2004, Seite 25).

Im Jahr 2002 war der Sektor Verkehr mit 30% bzw. 20,65 Mio. Tonnen (UBA 2004, Seite 112) erstmals der größte Emittent von CO<sub>2</sub> (vgl. Abbildung 15). Der Anteil an den Gesamtemissionen des Sektors Industrie betrug 29%, der des Sektors Energieversorgung 22%, des Sektors Kleinverbraucher 20%. Der Sektor Landwirtschaft ist im Sektor Kleinverbraucher inkludiert.



**Abbildung 15: CO<sub>2</sub>-Trend 1985 bis 2002 nach Sektoren (UBA 2004, Seite 27, Abb. 9)**

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen Österreichs entwickeln sich ungefähr parallel zum Einsatz fossiler Energieträger, da die Verbrennung von Biomasse nicht zu den anthropogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen gerechnet wird. Diese gelten also als „CO<sub>2</sub>-neutral“, da diese Emissionen direkt bei der Waldbestandsänderung eingerechnet werden.

Von den Treibhausgasemissionen stellt CO<sub>2</sub> mit 82% den dominierenden Anteil dar. Allerdings sollten die mengenmäßig zwar deutlich hinter dem CO<sub>2</sub> liegenden Treibhausgasemissionen über das unterschiedliche GWP (global warming potential) Beachtung finden. Laut Definition hat CO<sub>2</sub> ein Treibhauspotenzial von 1, Methan von 21, Lachgas von 310 und die F-Gase ein Treibhauspotenzial von 140 bis 23.900, jeweils bezogen auf einen Zeitraum von 100 Jahren. Die F-Gase werden in drei Gruppen eingeteilt: die teilfluorierten Kohlenwasserstoffe (HFKW), die vollfluorierten Kohlenwasserstoffe (FKW) und in Schwefelhexafluorid (SH<sub>6</sub>) (vgl. UBA 2004, Seite 16f).

### 5.2.5.3 Spezielle Emissionen PAH

Die Emission von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAH) hat im Zeitraum von 1990 bis 2002 um rund 50% auf rund 8,9 Tonnen abgenommen. Der Sektor Kleinverbraucher ist 2002 mit 76% an den Gesamtemissionen der Hauptemittent von PAH-Emissionen. Der Verkehr hatte 2002 einen Anteil von 15%, die Landwirtschaft einen Anteil von 5% und die Industrie einen Anteil von 4% (vgl. Abbildung 16).

Bei den PAH-Emissionen kann ein verstärkter Einsatz moderner Anlagen mit geringeren spezifischen Emissionen eine weitere deutliche Reduktion der Emissionen bewirken.

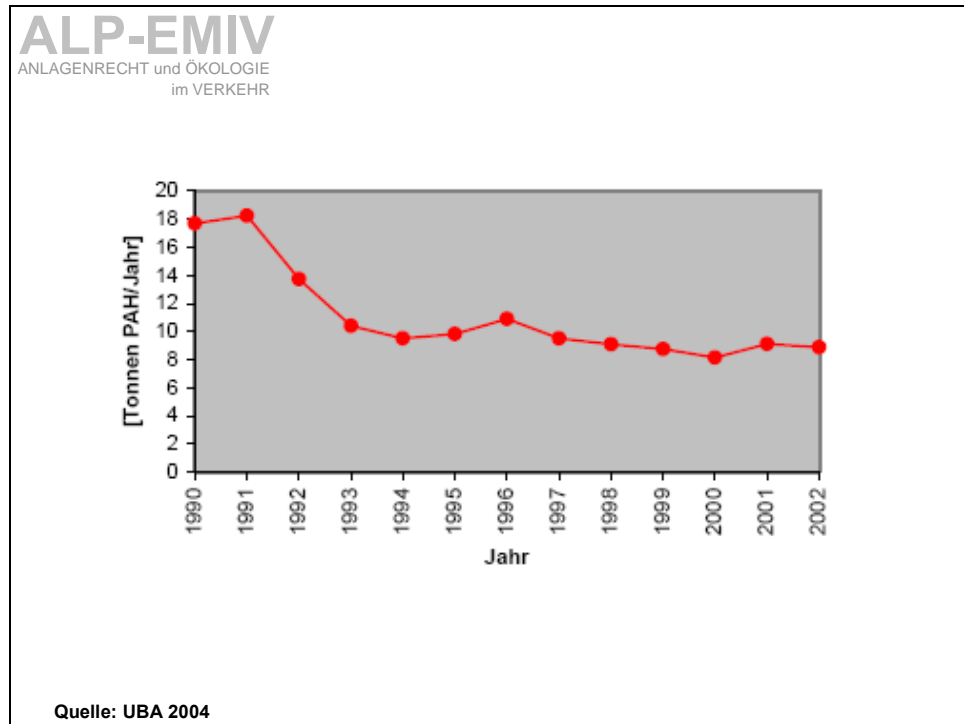


Abbildung 16: PAH-Trend 1990 bis 2002 (UBA 2004, Seite 60, Abb. 38)

#### 5.2.5.4 Staubemissionen (TSP)

Staub zählt zu den klassischen Luftschadstoffen und die Immissionsbelastungen wurden in den Luftmessstationen regelmäßig überwacht. Den Emissionen von Staub wurde allerdings in den 1980er Jahren wenig Beachtung geschenkt. Erst in den 1990er Jahren setzte sich die Erkenntnis durch, dass Staub nach wie vor ein bedeutender Luftschadstoff ist. Entsprechende Hinweise erbrachten epidemiologische Studien, die vor allem in Nordamerika und vereinzelt in Europa vorgenommen wurden (vgl. UBA 2001b zitiert in UBA 2004, Seite 49f).

Staub ist ein komplexes, heterogenes Gemisch aus festen bzw. flüssigen Teilchen, die sich hinsichtlich ihrer Größe, Form und Farbe, chemischen Zusammensetzung, physikalischen Eigenschaften und ihrer Herkunft bzw. Entstehung unterscheiden.

Die atmosphärische Staubbelastung hat verschiedene Quellen. Es kann zwischen primären und sekundären Partikeln unterschieden werden. Primäre Emissionen werden direkt in die Atmosphäre abgegeben, sekundäre entstehen durch luftchemische Prozesse aus gasförmig emittierten Vorläufersubstanzen, wie z.B. Ammoniak, Schwefeldioxid und Stickoxide.)

Bei den Daten in Abbildung 17 (*entnommen aus UBA 2004*) ist einschränkend darauf hinzuweisen, dass die Abschätzungen mit einem Computermodell berechnet wurden und es zu erheblichen Unsicherheiten (insbesondere bei diffusen Quellen) kommen kann. Daraus wird abgeleitet, dass noch weiterer Forschungsbedarf zur Verbesserung der Erfassung der Staub-Emissionen besteht (*UBA 2004, Seite 50f*).

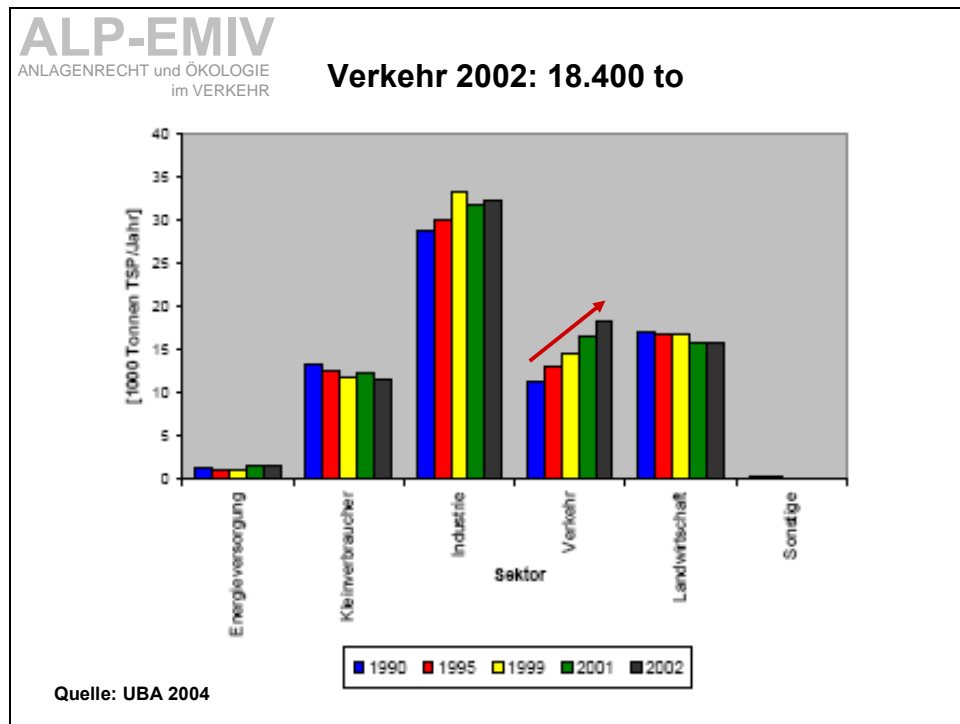
Die Größe der Partikel ist auch aus hygienischer Sicht von großer Bedeutung, da sie die Eindringtiefe in den Atemwegstrakt bestimmt. Die derzeitigen, und dem Bericht des Umweltbundesamtes zugrunde liegenden Messgrößen sind:

- TSP (Total Suspended Particles): Masse des Gesamtstaubes
- PM10: Masse aller Partikel kleiner als 10 µm aerodynamischer Durchmesser
- PM2,5: Masse aller Partikel kleiner als 2,5 µm aerodynamischer Durchmesser

Allerdings werden die Meßmethoden zur Erfassung von kleineren Partikeln ständig verbessert, denn je kleiner die Partikel sind umso größer ist die Eindringtiefe in den Atemwegstrakt und das damit verbundene gesundheitliche Risiko.

Hauptverursacher von TSP war im Jahr 2002 die Industrie mit rund 41%. 23% der Gesamt TSP-Emissionen wurden vom Verkehr erzeugt. Die Landwirtschaft verursachte durch landwirtschaftliche Feldbearbeitung 20% der Emissionen, der Sektor Kleinverbraucher 15% und der Sektor Energieversorgung 2%. Der Sektor Sonstige ist von untergeordneter Bedeutung.

Die Zunahme der TSP-Emissionen seit 1990 beträgt rund 11% auf rund 80.000 Tonnen/Jahr. Der Verkehr ist ein dominierender Faktor: die TSP-Emissionen setzen sich zu etwa zwei Drittel aus Reifen- und Bremsabrieb und etwa zu einem Drittel aus Russpartikeln zusammen. Sowohl bei den Reibungsemissionen, und dort vor allem beim Schwerverkehr, als auch bei den Russemissionen der Dieselfahrzeuge ist ein starker Anstieg zu verzeichnen (vgl. Abbildung 17).



**Abbildung 17: TSP-Emissionen nach Sektoren 1990, 1995, 1999, 2001 und 2002 (UBA 2004, Seite 51, Abb. 30)**

In Tabelle 7 sind

- die aus den Luftschadstofftrends abgeleiteten relevanten Emissionen und
- die Emissionen für die normative Höchstgrenzen festgelegt sind mit wesentlichen Determinanten zur Beurteilung des Einflusses des Sektors Verkehr zusammengefasst.

Bei den Treibhausgasemissionen ist CO<sub>2</sub> dargestellt, eine eventuelle Berücksichtigung von weiteren wirksamen Treibhausgasemissionen wird für das Forschungsprojekt bei Bearbeitung der Umsetzungsstudie noch zu diskutieren sein.

**Tabelle 7: Überblick über die Entwicklungstendenzen von für das Forschungsprojekt relevanten Schadstoffemissionen (Datenquelle: UBA 2004)**

SCHADSTOFF	NORMATIVER RAHMEN	TENDENZ GESAMT	TENDENZ VERKEHR	AUSSTOß GESAMT	AUSSTOß VERKEHR	%-ANTEIL VERKEHR	ZUL. GESAMTMENGE	ÜBERSCHREITUNG ABSOLUT	ÜBERSCHREITUNG RELATIV	ANMERKUNG
				in 1000 Tonnen			in 1000 Tonnen		Sp. 8 = 100%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SO <sub>2</sub>	EG-L	↔	↓	35,96	2,26	6,3%	39	-3,04	-7,8%	Normativer Rahmen (NR)
NO <sub>x</sub>	EG-L	↑	↑	204,47	109,45	53,5%	103	101,47	98,5%	NR und Trend
NMVOC	EG-L	↔	↓	192,65	29,63	15,4%	159	33,65	21,2%	NR
CO <sub>2</sub>	Kyoto	↑	↑	69.607	20.650	29,7%	53.000	16.607	31,3%	Trend
NH <sub>3</sub>	EG-L	↓	↔	53	0,33	0,6%	66	-13	-19,7%	NR
PAH		↓	↑	0,00888	0,00133	15%	-	-	-	Trend Verkehr
TSP	nein	↑	↑	79.710	18.240	22,9%	-	-	-	Trend
PM <sub>10</sub>	nein	↑	↑	47.250	9.500	20,1%	-	-	-	Trend
PM <sub>2,5</sub>	nein	↑	↑	26.930	6.480	24,1%	-	-	-	Trend

Legende:

↔ gleich bleibend; ↑ steigend; ↓ fallend

### 5.3 Ökologisch sensible Gebiete im Kontext mit dem Straßengüterverkehr

Wo zwischen „Verkehr“ als infrastrukturbezogene bzw. gebietsbezogene Größe in der Verkehrsplanung und der Ökologie als systematische Ergründung und Erfassung der Beziehungen zwischen Lebewesen und ihrer Umwelt ein Zusammenhang besteht, lässt sich im Hinblick auf das bearbeitete Thema mit dem neuen Verständnis von Verkehrsökologie<sup>37</sup> nach Hauger (2003, S. 72) zeigen. Aus diesem Verständnis ist ersichtlich, dass die Raumnutzung, die Raumüberwindung und die Raumqualität sich gegenseitig beeinflussen und einen Regelkreis bilden. Die realisierte Verkehrsnachfrage als Komplex Raumüberwindung resultiert aus Raumnutzung und beeinflusst wiederum die Raumnutzung dort, wo sie stattfindet. Außerdem beeinflusst die Raumüberwindung die Raumqualität; diese hat wiederum Auswirkungen auf die Raumnutz – Ziel- und Nutzungskonflikte sind also vorprogrammiert.

Zielkonflikte entstehen, wenn unterschiedliche Zielvorstellungen als Basis zur Realisierung von Nutzungen (z.B. Errichtung einer Erschließungsstraße für den Abbau von Schottervorkommen versus Erholungsgebiet) nicht im Einklang mit übergeordneten normativen Interessen stehen und/oder es zu konkurrenzierenden Ansprüchen an Gebiete kommt.

Alle Arten von Lebewesen, Pflanzen, Tiere und Menschen benötigen ihre Umwelt als Lebensgrundlage; sie nützen und schädigen sie, unter Umständen zerstören sie diese sogar – hier kommt es zu Nutzungskonflikten. Da die Umwelt insgesamt ein „begrenzttes Raumschiff“ (vgl. Frewein 2005, Seite 66, Abb. 4.1-1) darstellt, konkurrieren die existierenden Lebewesen um die knappen Nutzungsansprüche. Aus den Ansprüchen und Bedürfnissen der Menschen, die bestimmte Handlungen provozieren lassen sich folgende Fragen ableiten:

- **Welche Ansprüche hat der Mensch an den Alpenraum, aus denen sich Umweltkonsequenzen ergeben können?**
- **Warum realisieren Menschen eine bestimmte Nutzung in einer bestimmten Weise?**
- **Warum versucht der Mensch, die Umwelt in eine bestimmte Richtung zu beeinflussen?**
- **Welche unbeabsichtigten Ursachen von Umweltveränderungen gibt es? (vgl. BMU 2003, S. 10)**

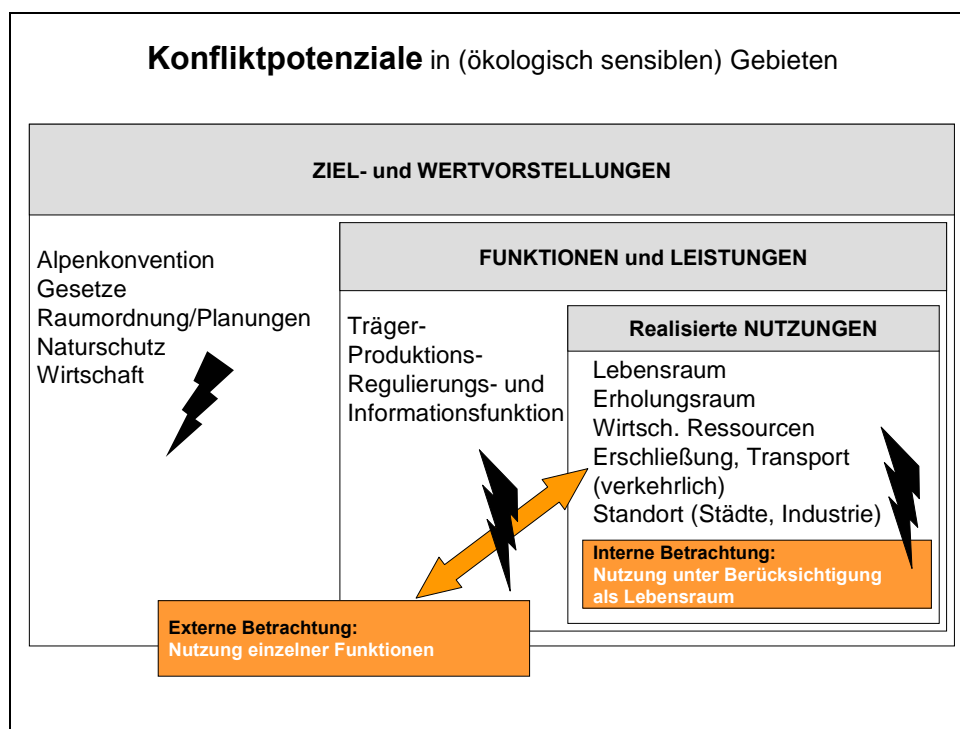
Bezogen auf die Ansprüche der Menschen an den Alpenraum, ist folgende Unterscheidung notwendig: Es gibt Menschen, die im Alpenraum ihren Lebensmit-

---

<sup>37</sup> Definition von Verkehrsökologie nach Hauger: Die Verkehrsökologie beschäftigt sich mit den (zumeist unerwünschten) Auswirkungen der Raumüberwindung auf die natürliche und anthropogene Raumqualität und berücksichtigt dabei normative, ökonomische und ökologische Grenzen. Dazu bedient sie sich im interdisziplinären Diskurs wissenschaftlicher Methoden mit dem Ziel, die in ihren Aufgabenbereich fallenden Wirkungen zu analysieren und zu beschreiben. Wo sie als Hilfswissenschaft für die Verkehrsplanung und Verkehrspolitik eingesetzt wird, soll sie nach Ressourcenschonenden Lösungen suchen, nicht ohne aber die zugrunde liegenden Wertmaßstäbe (normative Ebene) zu verschweigen, sondern im Gegenteil, diese prominent als Ausgangspunkt der Planungen zu deklarieren bzw. gegebenenfalls zu diskutieren.

telpunkt haben und die nahezu Bedarf an allen Funktionen und Leistungen des Ökosystems Alpen haben (vgl. Abbildung 18). Hier wird unterstellt, dass das Interesse vor allem der Erhaltung der Funktionen gilt. Nutzungskonflikte bilden sich hier nicht unbedingt in Form von die Lebensgrundlage bedrohenden Konflikten ab, sondern wird es mehr oder minder zu einem Ausgleich aller Interessen, im Sinne der Ziel- und Wertvorstellungen, kommen. Es kann somit von internen Nutzungskonflikten gesprochen werden.

Der Anspruch von Menschen außerhalb dieser Gebiete ist ein ausgewählter Anspruch, ohne Berücksichtigung von Wirkungs- und Systemzusammenhängen und meistens ohne Interesse, wenn es um die negativen Auswirkungen der ausgewählten Nutzung geht. Für die gegenständliche Problemstellung ist vor allem die Trägerfunktion<sup>38</sup> dieser Gebiete interessant. Die Beanspruchung der im Rahmen dieser Funktion zur Verfügung stehenden Infrastruktur fragt z.B. nicht nach Regulierungs- oder Informationsfunktionen eines Gebietes. Es kann somit von externen Nutzungskonflikten gesprochen werden, bei denen die Betroffenen nicht Verursacher der Schäden sind, aber Lösungsmaßnahmen verlangen (VGL. HAUGER 2003, S. 73).



**Abbildung 18: Zusammenhang zwischen Zielvorstellungen, Funktionen und realisierten Nutzungen in ökologisch sensiblen Gebieten (Quelle: Frewein 2005, Seite 78, Abbildung 4.3-1)**

<sup>38</sup> Ökosysteme weisen neben der Trägerfunktion, für z.B. für Siedlungen und Städte (Standortgebundene Nutzungen), für die Raumüberwindung (Verkehrsanlagen), für die Kultivierung (z.B. Land- und Forstwirtschaft), für Erholungszwecke, für den Natur- und Landschaftsschutz, für den Schutz von Immissionen und Naturgefahren (Schutzwälder, Überschwemmungsgebiete) auch noch Produktions-, Regulierungs- und Informationsfunktionen auf.



Wenn es gilt, Lösungen für anstehende Nutzungskonflikte zu erarbeiten, sind vor allem die von den (un)beabsichtigten Umweltfolgen betroffenen Bereiche von Interesse. Welche Eigenschaft und/oder Nutzung weist gegenüber einer anderen Nutzung eine Empfindlichkeit auf? Wie stark ist diese Nutzung für die Umweltfolgen verantwortlich, oder gibt es bereits Vorbelastungen aus anderen Quellen?

Das Emissionsbasierte Lenkungsinstrument Alp-EmiV ist demnach nicht als Maßnahme zur Symptombekämpfung, im Verständnis der „klassischen Schulmedizin“, oder der linear-technokratischen Sichtweise als „end of pipe“-Lösung, als Antwort auf die Fragen, wie mehr, schneller und günstiger transportiert werden kann, zu sehen. Vielmehr sollen die wesentlichen Systemzusammenhänge zwischen Straßengüterverkehr und ökologisch sensiblen Gebieten erkannt, dargelegt und letztendlich im Sinne der Definition von Verkehrsökologie als Beitrag für eine Ressourcen schonende Lösung zur Steuerung von Straßengüterverkehr auf Basis von Schadstoff-Emissionskontingentierung verwendet werden. Die Umweltproblematik kann nicht mit linearen Modellen erfasst werden, sondern mit ihren dynamischen rückgekoppelten Prozessen bedarf es der Beschreibung von Systemaspekten, wie z.B. klimatischen Bedingungen, erneuerbaren und nicht erneuerbaren Ressourcen, Umweltbelastungen durch Schadstoffe.

#### 5.4 Leitindikatoren für das Forschungsprojekt

Aus der Analyse der Entwicklungstrends bei den Schadstoffemissionen in Österreich haben sich bezogen auf den Verkehr folgende Schadstoffe als kritisch erwiesen:

- NO<sub>x</sub> mit einem Anteil von 54%,
- TSP mit einem Anteil von 15%,
- CO<sub>2</sub> mit einem Anteil von 30% und daran gekoppelt der fossile Energieverbrauch und
- die HC-Komponente PAH mit einem Anteil von 15%.

Werden nun die für das Forschungsprojekt relevanten Schadstoffe ausgewählt, ist in Bezug zu den normativen Festlegungen zu beachten, dass sowohl Emissions- als auch Immissionsgrenzwerte vorliegen. Das Ziel beim „Emissionsgesteuerten Verkehr“ muss sein, dass die Grenzwerte eingehalten werden können. Die Zusammenhänge zwischen den Emissionen und den Immissionen müssen problemadäquat abgebildet werden (vgl. z.B. Thudium et al. 2001).

Der Fokus wird im gegenständlichen Projekt auf die Schadstoffe CO<sub>2</sub> als global wirksamen Schadstoff und auf das NO<sub>x</sub> als lokal wirksamen Schadstoff gelegt. Zusätzlich wird, der aktuellen Diskussion entsprechend, der Feinstaub (TSP) mitbetrachtet. Eine Ausweitung bzw. Reduzierung der zu betrachtenden Schadstoffe muss im Rahmen einer Umsetzungsstudie erfolgen, da dann die praktische

Relevanz und die gegenseitige Beeinflussung der Reduktion der einzelnen Schadstoffe überprüft werden kann.

Nachfolgend ist zu klären, aus welchem Blickwinkel zu diesen Schadstoffen ein Cap ableitbar ist, wobei in diesem Projekt die Begriffe Grenzwert und Cap unterschieden werden müssen. Als Grenzwert werden die normativ festgeschriebenen Werte bezeichnet. Es handelt sich dabei größtenteils um Schadstoffkonzentrationen, welche an den Messstationen nicht überschritten werden dürfen. Als Cap wird die Obergrenze an Emissionsmengen bezeichnet, welche in Summe nicht überschritten werden darf.

## **5.5 Grenzwertbildung für den Emissionsrechtehandel**

### **5.5.1 Notwendigkeiten für die Capermittlung**

Die Festlegung von Caps und ihre Begründung ist eine Schlüsselfrage des gegenständlichen Projektes. Es ist eine wissenschaftliche Begründung zu erbringen, die die Belange und Notwendigkeiten des heutigen Systems (Stichwort der Nachhaltigkeit) widerspiegelt. Die zu bearbeitenden Aspekte (Gesellschaftsbereiche) sind:

- die Politik,
- die Ökonomie,
- die Ökologie,
- das Soziale und
- das Recht.

Eine Diskussion der Caps aus Sicht der jeweiligen Aspekte ist nach Möglichkeit innerhalb des Projektes anzustreben. Dadurch kann von der vielfach üblichen eindimensionalen bzw. auf einen einzigen Bereich zentrierten Sicht abgewichen werden und der fachlich übergreifende Ansatz in diesem Forschungsprojekt zusätzlich betont werden. Die Mindestanforderung wird allerdings sein, die Schnittstellen zwischen den einzelnen Bereichen aufzuzeigen und zu dokumentieren. Dabei muss klar festgestellt werden, dass nicht alles im Detail gelöst werden kann. Vor allem der Bereich des Sozialen kann vom Projektteam nicht abgedeckt werden. Die Interessen der einzelnen Gesellschaftsbereiche laufen zumeist deutlich auseinander, konkurrenzieren sich teilweise sogar.

### **5.5.2 Cap und Abhängigkeiten zu den Grenzwerten**

Letztlich wird die Grenze der Schadstoffemissionen und/oder –immissionen über die Gesundheitsschäden definiert, orientieren sich doch die derzeitigen Grenzwerte bereits an den Schutzgütern Mensch und Ökosystem. Auf dieser Basis kann auch aus Sicht der Ökologie ein Cap an erlaubten Emissionsmengen bestimmt werden, bei dem es zu keiner Überschreitung der gesetzlich verordneten Grenzwerte kommt. Die Gebietsbelastbarkeit steht aus ökologischer Sicht im Vordergrund.

Aus Sicht der Ökonomie steht die Frage der Verkehrsnotwendigkeit im Vordergrund. Es werden also nicht die gesetzlich verordneten Grenzwerte für die entsprechenden Schadstoffe der Maßstab sein, sondern die aus wirtschaftlicher Sicht erforderlichen Fahrten in den Mittelpunkt rücken. Für die Betrachtungen des Bereiches der Ökonomie ist auch darauf zu achten, dass viele Teilnehmer (die einzelnen Frächter) unterschiedliche Ansichten vertreten werden.

Im Bereich der Politik werden zwar Grenzwerte am Maßstab des Ökosystems verordnet, allerdings bleiben bei Überschreitungen der Grenzwerte Konsequenzen aus, die dafür sorgen würden, dass die Einhaltung der Grenzwerte gewährleistet wird (vgl. FG Alp-EmiV 2005, S. 78f).

Im Bereich des Sozialen ist auf die Abhängigkeiten zu den Bereichen der Ökonomie und der Ökologie zu verweisen. Die Arbeitsplatzsituation als wirtschaftliche Grundlage ist ökonomielastig, der Anspruch nach einer lebenswerten Umwelt ist ökologielastig. Diese in einen tragbaren Ausgleich zu bringen, ist Aufgabe eines ausgefeilten Bewertungssystems für die Schadstoffe und deren unterschiedlichen Grenzen.

Einen Grenzwert in Form einer wissenschaftlich begründbaren Zahl zu ermitteln wird sehr wahrscheinlich nur im Bereich der Ökologie möglich sein. Die Bearbeitung dieses Problempunktes findet bereits statt, erste Ergebnisse für das NO<sub>x</sub> – als Leitsubstanz der Luftverschmutzung – zeigen, dass für ein ausgewähltes alpines Planungsgebiet enormer Einsparungsbedarf an NO<sub>x</sub>-Emissionen besteht, um die NO<sub>2</sub>-Grenzwerte einzuhalten (vgl. Frewein 2005, S. 206f). Die Ausweitung der Abschätzungen auf die für das Projekt relevanten Schadstoffe muss noch erfolgen.

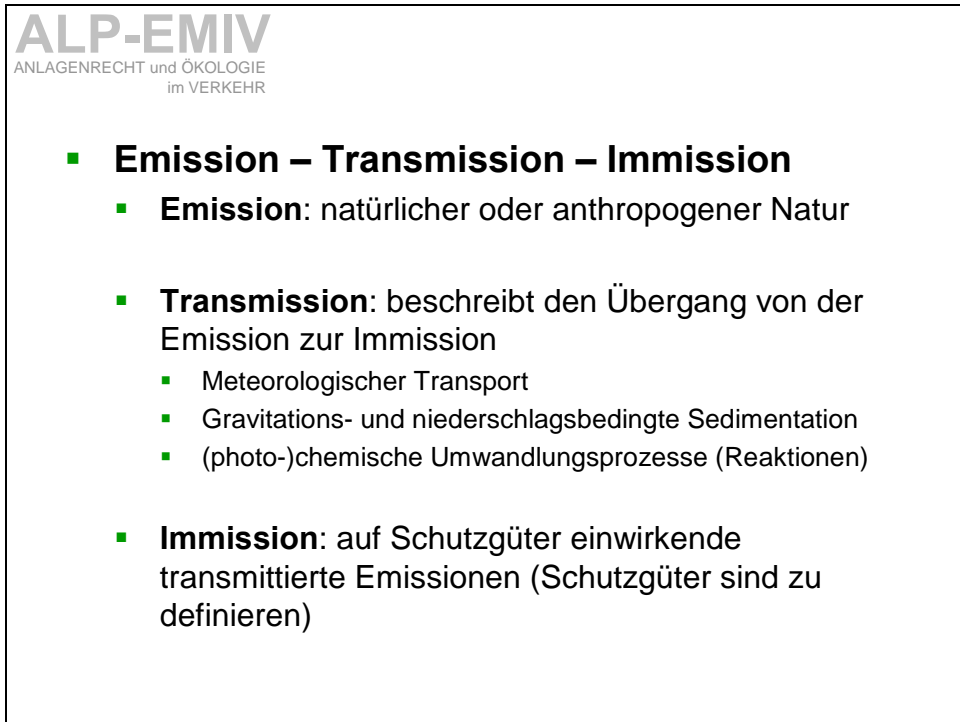
### 5.5.3 Verhältnis von Immission zu Emission

Die Emissionen anthropogenen Ursprungs breiten sich aus, nach dem sie emittiert wurden. Diese Ausbreitung bis hin zum Ort der Einwirkung wird Transmission genannt. Die Transmission ist jegliche Form des Transportes von Emissionen in der Umwelt. Dabei können chemische oder physikalische Umwandlungen innerhalb der beteiligten Umweltmedien stattfinden. Es wird unterschieden zwischen

- Meteorologischem Transport: Ausbreitung durch Wind, vertikaler Austausch durch Thermik,
- Gravitations- und niederschlagsbedingter Sedimentation: Absetzung, Auswaschung, Absorption und
- (photo)chemischen Umwandlungsprozessen (Reaktionen).

Immissionen sind dann die auf Schutzgüter einwirkenden transmittierten Emissionen. Schutzgüter sind z.B. der Mensch, der Tier- und Pflanzenbestand sowie Kultur- und Sachgüter. Je nach Schadstoffkategorie und/oder Fragestellung gibt

es normativ festgelegte Emissions- bzw. Immissionsgrenzwerte. Im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen heute die Einwirkungen auf die menschliche Gesundheit.



**Abbildung 19: Überblick über den Zusammenhang von Emission - Transmission und Immission**

#### 5.5.3.1 Leitsubstanz der Luftverschmutzung

Soll nun aus den für das Forschungsprojekt als relevant geltenden Luftschadstoffen eine Leitsubstanz der Luftverschmutzung abgeleitet werden sind Überlegungen zu den Emissionsbedingungen und den Umwandlungsreaktionen von wesentlichen Luftschadstoffen anzustellen. Es zeigt sich, dass NO<sub>x</sub> bei den Wirkungen als auch bei den Emissionsmengen als wesentlich einzustufen ist.

Das Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) als gesundheitsschädlicher Schadstoff wird jedoch erst aus den Stickoxid-Emissionen, die fast nur als NO erfolgen, gebildet. Das NO reagiert in der Atmosphäre mit Ozon zu NO<sub>2</sub>. Diese Reaktion ist viel effektiver als alle anderen NO<sub>2</sub>-bildenden Prozesse, die nur einen kleinen Anteil an der NO<sub>2</sub>-Bildung ausmachen. Auf der anderen Seite gilt es zu bedenken, dass Ozon in bodennahen Inversionsschichten „Mangelware“ darstellt. Es wird im Winter dort kaum gebildet und kann nur von oben her eingetragen werden. Inversionsschichten sind aber von beiden Seiten her nur schwer durchdringbar. So ist Ozon oft limitierender Faktor für die NO<sub>2</sub>-Bildung bei „unlimitiertem“ NO-Angebot. Der Anteil von NO<sub>2</sub> am Gesamtstickoxid NO<sub>x</sub> hängt daher stark von den meteorologischen Bedingungen ab (*Thudium et al. 2002b, Seite 3*).

### 5.5.3.2 Immissionswirksamkeit von Emissionen

Aus umfangreichen Datenanalysen und Berechnungen war es Thudium (2001a) nun auch möglich mittlere Tagesgänge der Verhältnisse von Immission zu Emission zu bilden (Thudium 2001a, Seite 46ff). Die NO<sub>x</sub>-Immission ist nicht proportional zur Emission. Es spielen die Lage relativ zur Autobahn als Emittent, die topografischen Verhältnisse sowie die meteorologischen Ausbreitungsbedingungen, welche vor allem durch Wind und die Temperaturschichtung der unteren Atmosphäre bestimmt werden eine beeinflussende Rolle. Das Verhältnis der Immission zur Emission ist ein Maß zur Beschreibung all dieser Rahmenbedingungen, die bei einer bestimmten Menge emittiertes NO<sub>x</sub> zu ganz unterschiedlichen Einträgen führen können (Thudium 2001a, Seite 38).

Thudium stellt fest, dass alle Kurven einen ausgeprägten Tagesgang mit hohen I/E-Verhältnissen in der Nacht und niedrigen um die Mittagszeit zeigen. Außerdem ist die Saisonalität deutlich erkennbar. Die Unterscheidung der einzelnen Saisonen (diese ergeben sich aus den unterschiedlichen meteorologischen Verhältnissen) ist in Abbildung 20 ersichtlich. Die Winterkurven verlaufen durchwegs höher als jene im Sommer. Die Kurve der Zwischensaison deckt sich um die Mittagszeit mit der Kurve des Sommers, am Morgen und am späten Abend liegt sie über der Sommer-Kurve.

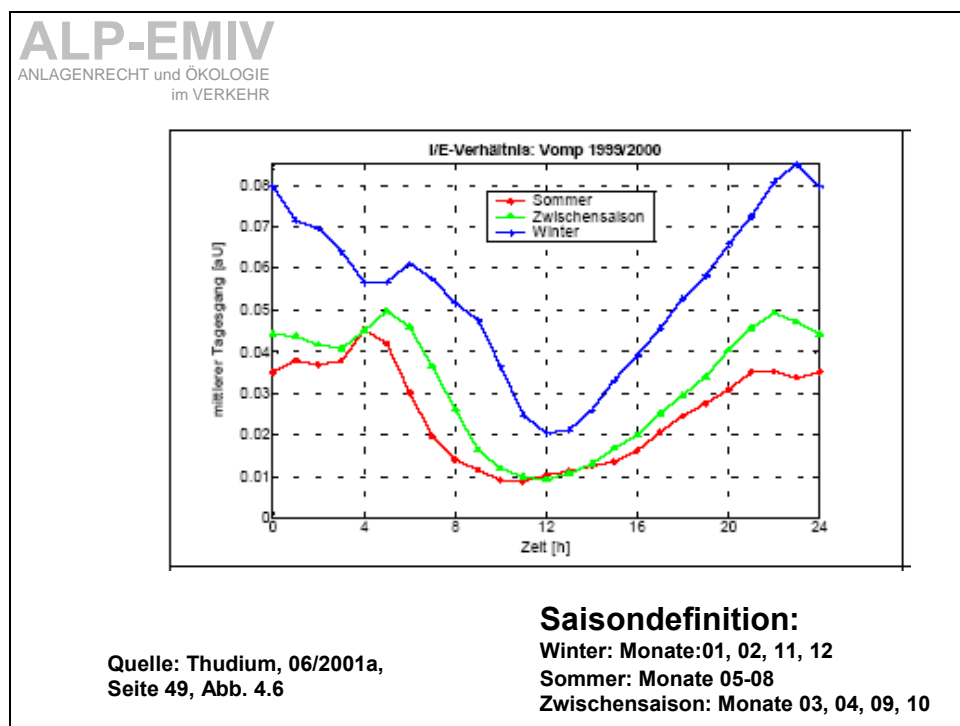


Abbildung 20: Mittlerer saisonaler Tagesgang des I/E-Verhältnisses an der Station Vomp 1999/2000 (Thudium 2001a, Seite 49 Abb. 4.6 tlw.)

Diese Tagesgänge wurden für 7 verschiedene Messstationen ermittelt. Es wurden jeweils einige Stunden am Mittag, wenn die Werte sehr tief sind, sowie Wer-

te in der zweiten Nachhälfte, wenn sie sehr hoch sind gemittelt und für die Stationen gegenübergestellt. Zur direkten Vergleichbarkeit der Wirksamkeit wurde der sommerliche Nachmittagswert auf 1 normiert, sodass man die Werte zu anderen Tages- und Jahreszeiten direkt den Optimalbedingungen gegenüberstellen kann.

#### 5.5.4 Schlussfolgerungen für das Forschungsprojekt

Auf Auswirkungen der Emissionen respektive der Immissionen auf die Fauna wird derzeit im Planungsprozess nicht besonders Rücksicht genommen. Durch die Betrachtung der Immissionswirksamkeit der Emissionen und daraus ableitbaren Verkehrsbelastungen zur Einhaltung diverser Schadstoff-Grenzwerte können die Einwirkungen der Schadstoffemissionen auf das, an die Emittenten benachbarte Ökosystem, in die Planung von Verkehrslenkungsmaßnahmen einbezogen werden.

Verkehrlich bedingte Emissionen spielen bei der Luftreinhaltung wie gezeigt wurde teilweise sehr dominante Rolle. In den normativen Festlegungen der IG-Luft wird auf verkehrlich bedingte Emissionen in einem Paragraphen eingegangen, nämlich im §22:

Zur Reduktion der verkehrsbedingten Emissionen, die zur Überschreitung eines in den Anlagen 1 und 2 oder in einer Verordnung nach §3 Abs. 3 festgelegten Immissionsgrenzwertes beitragen, können von der Bundesregierung verkehrsspezifische Maßnahmen vorgesehen werden. Als geeignete Maßnahmen kommen insbesondere in Betracht:

- 1) *Verbesserung oder Neuerrichtung der Verkehrsinfrastruktur (z.B. kombinierter Verkehr, integrierte Verkehrsachsen),*
- 2) *ökologische Optimierung der Verkehrsabläufe,*
- 3) *Reduktion der Transporterfordernisse durch Maßnahmen die die Notwendigkeit für Ortswechsel und insbesondere die zur Erfüllung des Wegezweckes zurückgelegten Wegstrecken reduzieren.*

Außerdem gelten nach §2 Abs. (10) Verkehrswege nicht als Anlage im Sinne des Bundesgesetzes (IG-L). Es gilt nun im Forschungsprojekt die rechtlichen Grundlagen dafür zu schaffen, dass Verkehrswege auch als Anlagen betrachtet werden können und eine ökologische Optimierung des Verkehrsablaufes mit Hilfe des Emissionsrechtshandels möglich wird.

Als dominante Schadstoffemissionen zeichnen sich das NO<sub>x</sub> und das CO<sub>2</sub> ab, für die sowohl aus der Trendbetrachtung als auch aus Sicht der normativen Festlegungen Bedarf zur Verminderung bzw. Verhinderung besteht (vgl. Tabelle 8). Auch das NMVOC als normativ beschränkt zulässige Emission ist wie das PAH eine nicht zu vernachlässigende Emission des Sektors Verkehr. Der Schwebestaub (TSP) zeigt nach den Trendbetrachtungen ebenfalls eine Relevanz, allerdings ist hier die eingeschränkte Verfügbarkeit der Daten zu beachten.

**Tabelle 8: Für das Forschungsprojekt relevante verkehrlich bedingte Schadstoffemissionen unterteilt nach Relevanz durch normative Festlegungen und Trendentwicklung.**

SCHADSTOFF	RELEVANZ WEGEN NORMATIVER FESTLE- GUNGEN (ÜBER- SCHREITUNG DER EG- L, KYOTO FESTLEGUN- GEN)	RELEVANZ WEGEN DEM ENTWICKLUNGS- TREND IM SEKTOR VERKEHR UND DEM ANTEIL AN DEN GE- SAMTEMISSIONEN
Stickstoffoxid (NO <sub>x</sub> )	<b>X</b>	<b>X</b>
Flüchtige organische Verbindungen ohne Me- than (NMVOC)	X	
Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	<b>X</b>	<b>X</b>
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe PAH		X
Schwebestaub TSP		X

Es wird in der Fortsetzungsstudie zu klären und zu diskutieren sein, welche Schadstoffemissionen effizient in einen Emissionsrechtehandel im Verkehr integriert werden können und sich auch dafür in der praktischen Abwicklung eignen.

## 6 Emissionsrechtehandel: Grundlagen und Tücken

### 6.1 Das Emissionsrecht als Handelsobjekt

Eine Grundvoraussetzung für das Funktionieren dieses Steuerungssystems ist die gesellschaftliche Akzeptanz der Tatsache, dass das Emittieren von Schadstoffen und Lärm – zumindest innerhalb einer gewissen Bandbreite - ein Verhandlungsgegenstand sein kann, so dass für das Unterlassen von Emissionen *positive* und für das Emittieren *negative ökonomische Sanktionen* möglich sind. Nur bei Vorliegen eines solchen Spielraums kann an das ökonomische Rationalverhalten von Transportnachfragern und Transporteuren appelliert werden, um sie zum Verzicht auf besonders emissionsintensive Transportvarianten zu bewegen. Es wurde allerdings bereits im zweiten Zwischenbericht darauf hingewiesen, dass, wenn Fragen des Gesundheitsschutzes zur Diskussion stehen, ein solcher Spielraum nicht gegeben ist; Eingriffe in die Gesundheit des Individuums können nicht Verhandlungs- oder Handelsobjekt sein.<sup>39</sup>

### 6.2 Das Zertifikat als Emissionsguthaben

Innerhalb des soeben genannten Spielraums hat das Zertifikat die Eigenschaften einer handelbaren Ware, die zum jeweils geltenden Marktpreis gekauft und verkauft werden kann. Mit dem Erwerb des Zertifikates sichert sich der Käufer ein Emissionsguthaben, das er, wenn der eigene Bedarf an emissionsinduzierenden Transporten wegfällt, an andere Interessenten veräußern kann. Demzufolge kann hier der Marktpreis seine Funktion als Knappheitsindikator ausüben. Wenn die Summe der Transportwünsche auf dem betreffenden Korridor die Anzahl verfügbarer Zertifikate übersteigt, kommt es zu einem Anstieg des Zertifikatpreises, wodurch weniger zahlungswillige und/oder zahlungsfähige Transportnachfrage zurückgedrängt wird. Die Beweglichkeit des Marktpreises für Zertifikate zwingt somit die Transportnachfrager, ihre Fahrtenwünsche zu überdenken und den Gegebenheiten anzupassen. Konkret werden durch diesen Vorgang die dringlichsten Transportwünsche vorgereiht, die weniger dringlichen dagegen zurückgereiht.

### 6.3 Der Zertifikatehandel im Verkehr als Analogon des Zertifikatehandels in Energiewirtschaft und Industrie

Über die inzwischen erfolgreich abgeschlossene Einführung des Emissionsrechtehandels in Energiewirtschaft und Industrie wurde in den bisherigen Projektberichten - dem jeweiligen Realisierungsstand entsprechend - berichtet. Für Unruhe und Rätselraten sorgte das Auf und Ab des Börsenkurses der CO<sub>2</sub>-Zertifikate. Die Unruhe steigerte sich zum Unmut, als die deutschen Stromerzeuger ihre

<sup>39</sup> Vgl. Abschnitt 4.4.1.3 des Projektberichts über das Untersuchungsjahr 1



Preiserhöhungen mit dem Hinweis auf die CO<sub>2</sub>-Zertifikate begründeten, obwohl ihnen diese Zertifikate bei der Erstaussgabe gratis zugeteilt worden waren.

## 6.4 Kritikpunkte am gegenwärtigen Emissionsrechtehandel

### 6.4.1 Die Gratis-Erstaussgabe der Zertifikate (Emissionsrechte)

Bekanntlich wurden die Emissionszertifikate den Anlagenbetreibern in Industrie und Energiewirtschaft in der ersten Runde, d.h. am Beginn der Handelsperiode 2005 bis 2007, zum Preis Null zugeteilt. Inzwischen verstärkt sich die Kritik an diesem Vorgehen.<sup>40</sup> Es wird die Frage aufgeworfen, ob diese Entscheidung, mit der man zwar die Einführungswiderstände elegant umschiffen konnte, für das längerfristige Funktionieren des Systems nicht doch eine gewaltige Hypothek bedeutet. Die Unsicherheit darüber, in welchem Ausmaß die bisherigen Zuteilungsquoten ab 2008 reduziert sein werden, lösen bei den Emittenten bereits jetzt Reaktionen aus, die in der Öffentlichkeit verschiedentlich auf Unverständnis und Ablehnung stoßen.

## 6.5 Tücken bei der Anwendung im Straßengüterverkehr

Als Hauptursache für diese widersprüchlich erscheinenden Kursbewegungen gilt festzuhalten, dass es im Wesentlichen die lang anhaltende Unklarheit über die Allokation in der 2. Periode des Emissionszertifikatehandels.

### 6.5.1 Die Effektivitätsfrage

Es fällt auf, dass nach dem allmählichen Abklingen der Laudationes auf den erfolgreichen Start des Emissionsrechtehandels nun auch die Kritiker dieses Steuerungssystems sich wieder verstärkt zu Wort melden. Dabei geht es vor allem um die Frage der Effektivität des neuen Systems, d.h. um die Frage, ob der Emissionsrechtehandel jenen Klimaverbesserungseffekt zustande bringen wird, dessentwegen er eingerichtet wurde. Während die anderen Kritikpunkte sich mehr auf den Bereich des klaglosen Funktionierens des Emissionsrechtehandels beziehen, ist die Effektivitätskritik viel fundamentaler; sie rührt sozusagen an die Wurzeln dieser Innovation.

Obwohl dem Projektteam von Beginn an klar war, dass nicht eine Eins-zu-eins-Übertragung, sondern allenfalls eine **analoge** Anwendung des inzwischen ge-

<sup>40</sup> „Der Leiter des Bremer Energie-Instituts, Wolfgang Pfaffenberger, kritisierte die kostenlose Vergabe der Emissionszertifikate und plädierte für eine Versteigerung der Zertifikate ab 2008. „Wenn man die Zertifikate schon diesmal versteigert hätte, hätten die Versorger keine Mitnahmegeschäfte gemacht. Dafür wäre das Geld dem Staat zugute gekommen“, sagte der Ökonom. Die 1,485 Milliarden kostenlos verteilten Zertifikate haben nach Pfaffenbergers Berechnung zurzeit einen Marktwert von etwa 33 Mrd. Euro.“ (Quelle: Emissionshaus König&Cie, Gratisvergabe von Emissionsrechten gerät in Kritik, Home/News, 23.8.2005)

starteten Emissionsrechtehandels auf den Bereich des alpinen Verkehrs in Betracht kommen kann, soll hier der Aufarbeitung dieser Fundamentalkritik nicht ausgewichen werden.

Um welchen Einwand geht es bei dieser Effektivitätskritik am Emissionsrechtehandelssystem?

- **Der Emissionsrechtehandel ist – bezogen auf den Treibhauseffekt - eine Sisyphuslösung: Die am Kyoto-Abkommen nicht teilnehmenden Staaten können das zunichte machen, was ein Club aus besonders umweltbewussten Ländern sich auferlegt.**

Dieser Einwand trifft ins Schwarze. Die Nichtteilnahme der USA und die Ausklammerung der Länder der Dritten Welt (z.B. Chinas) bezüglich der Pflichten des Abkommens führen dazu, dass eine Gruppe engagierter Staaten kostenintensive Maßnahmen zur Lösung eines globalen Problems ergreift, ohne dass eine Garantie gegeben ist, dass diese Maßnahmen an der bestehenden Problemsituation etwas ändern.

So ist bei der Umsetzung des Emissionsrechtehandels für den Straßengüterverkehr die Zuordnung der Emissionsverantwortung im Verkehr auf die Ansatzpunkte

- **Infrastruktur**
- **Verkehrsbetrieb und**
- **Verkehrsmittel**

umfassend zu diskutieren und abzuwägen. Die wesentlichen Systemkomponenten sind in Kapitel 3.3 und in Tabelle 4 und Tabelle 5 aufgezeigt.

Auch der Wechsel von globaler Emissionsbeschränkung zu raum-zeitlich spezifizierten Emissionsobergrenzen unterstützt die Forderung nach einer Fortsetzungsstudie. Hier unterscheidet sich das System Alp-EmiV deutlich vom Emissionsrechtehandel in Industrie und Energiewirtschaft.

## **7 Wegekosten und Möglichkeiten der Einhebung**

### **7.1 Wegekosten allgemein**

Zunächst werden einige einführende Bemerkungen zu Wegekosten gemacht. Danach wird erläutert, was eine Wegekostenrechnung ist, und schließlich werden Wegekostenrechnungsarten kurz behandelt.

#### **7.1.1 Kostenwahrheit: Begriff und Bedeutung in der heutigen Verkehrspolitik**

Kostenwahrheit im Verkehr, das hat etwas mit Kosten, Verkehr und Wahrheit zu tun, das heißt mit Wegekosten, seiner Perzeption und seiner „tatsächlichen“ Wirkung in unserer Gesellschaft.

Kommen wir zunächst zum Verkehr. Verkehr hat immer eine wesentliche Rolle in der Gesellschaft gespielt und wird diese auch in Zukunft beibehalten. Mit Verkehr verbinden die einen Wohlstand, Entwicklung, Prosperität, Technologie, Freiheit, die anderen ein notwendiges Übel, Belästigung, Bedrohung der Menschheit, Tod und ähnliches.

Unbestritten ist die starke verkehrliche Entwicklung - sowohl was die Vergangenheit als auch die Zukunft betrifft <sup>41</sup>

Verkehr findet nun nicht irgendwo statt, sondern auf einer Verkehrsinfrastruktur, wie den Verkehrsträgern Straße, Schiene, Wasser u.a. Diese Infrastruktur kostet allerdings etwas, und durch die Verkehrsbenützung wird diese Infrastruktur verbraucht, aber eben nicht nur die Infrastruktur, sondern auch andere Bereiche werden in Anspruch genommen, zum Beispiel durch die Folgen aus (Verkehrs-)Unfällen oder durch Verkehrsstaus oder die vielfältigen Auswirkungen auf die Umwelt. Die Kosten für diesen Verbrauch nennt man Wegekosten. Damit wären wir beim zweiten wichtigen Begriff dieser Abhandlung.

Wegekosten sind also zunächst einmal Kosten, d.h. leistungsbezogener bewerteter Ressourcenverbrauch. „Ressourcen“ ist dabei die umfassendere Bezeichnung für Produktionsfaktoren.

Das Problem der Wegekosten tauchte erstmals Ende des 19. Jahrhunderts auf und zwar im Zusammenhang mit der begünstigten Binnenschifffahrt und dem Ausbau von Kanälen. Nach dem Ersten Weltkrieg wurde einerseits das Problem der Besteuerung von Kraftfahrzeugen zur Deckung der Ausgaben des Landstraßenbaus untersucht, andererseits wurde bereits die Wettbewerbssituation zwi-

---

<sup>41</sup> HERRY M.: Verkehrsentwicklung und Österreichische Wegekosten. Sommerakademie ISV / TU GRAZ / FSV, Graz und Wien 2004, erschienen in Heft 28 der Schriftenreihe der Institute Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft, Straßen- und Verkehrswesen TU-Graz

schen Eisenbahn und Kraftwagen diskutiert. Auch in Großbritannien beschäftigte sich eine Arbeitsgemeinschaft „Schienenbahn und Landstraße“ mit diesem Problembereich. Zu Beginn der fünfziger Jahre wurde die Wegekostendiskussion intensiviert, wobei die Forderung nach Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrswege sich weiterhin auf die Wettbewerbssituation zwischen Schiene und Straße (unter dem Hauptaspekt des Güterverkehrs) bezog.

Kommen wir zum dritten Bereich, der mit dem Begriff der Kostenwahrheit im Verkehr zutun hat, dem wichtigsten und wohl auch umstrittensten, nämlich der Wahrheit, denn allzu oft werden die Worte „Kostenwahrheit im Verkehr“ in den Mund genommen: von Politikern, Beamten und sonstigen Experten (im Verkehr versteht sich ja jeder als Experte!). Alle nehmen für sich in Anspruch, a) diese Kostenwahrheit zu kennen und b) sie auch anwenden zu müssen, aber vor allem anwenden zu können. Allein darin stecken - nach unserer Meinung - fundamentale Irrtümer.

Denn ganz so einfach ist die Sache eben nicht. Zunächst benötigen wir ein Instrument, das die Kostenwahrheit ans Tageslicht befördert, das sind die Wegekostenrechnungen: Sie sind der Versuch, erstens, den Produktionsfaktorverbrauch (siehe oben) im Bereich der Verkehrsinfrastruktur und seines betroffenen Umfelds (Unfälle, Stau, Umwelt, ...) infolge ihrer verkehrlichen Benützung zu ermitteln und, zweitens, diesen (monetarisierten) Verbrauch den unmittelbaren aus den Verkehrsbenützung ableitbaren Einnahmen, wie Mineralölsteuer, Straßenbenützungsgebühren, Kfz- und motorbezogene Versicherungssteuer usw., gegenüberzustellen, als deren Ergebnis die Kostendeckungsgrade erhalten werden.

Das ist jedoch leichter gesagt als getan, denn dabei geht es zunächst um vier methodische Hürden, die genommen werden müssen, um Ergebnisse zu erhalten:

- erstens, Ermittlung der Infrastrukturkosten, d.h. der Wegekosten für Bau, Unterhalt und Verwaltung der Verkehrsinfrastrukturen,
- zweitens, Ermittlung der „anderen“ Wegekosten, wie Unfallkosten, Stau- und Umweltkosten,
- drittens, diese Ergebnisse zu kategorisieren, das heißt auf die entsprechenden Verkehrsinfrastrukturbenützer zu übertragen und die nicht gedeckten Kosten entsprechend anzurechnen (und schließlich auch anzulasten!).

Die Ermittlung der Infrastrukturkosten (erste Hürde) beinhaltet den betriebswirtschaftlichen Teil der Wegekostenrechnung. Bereits an dieser Stelle entzweien sich die (Wegekosten)-Gemüter. In nicht enden wollenden Disputen geht es darum, ob globale (z.B. auf nationaler Ebene) oder lokale Rechnungen (wie z.B. Korridorbetrachtungen oder Wegekostenuntersuchungen in Ballungsräumen) möglich sind, ob zu Grenzkosten oder Durchschnittskosten gerechnet werden

soll, ob eine Vollkostenrechnung oder eine Einnahmen-Ausgaben-Rechnung anzuwenden ist usw.

Unsere Erfahrungen (vor allem aus Methoden-Sensitivitätsuntersuchungen) zeigen, dass hierbei meistens „nur um des Kaisers Bart“ gestritten wird. Vergleiche zwischen Vollkosten- und Einnahmen-Ausgaben-Berechnungen zum Beispiel belegen, dass dafür bei sorgfältigen Berechnungsansätzen keine signifikanten Unterschiede auftreten. Außerdem wird oft Methoden-„Richtigkeit“ (Validität) mit Datenverfügbarkeit oder -genauigkeit verwechselt.

Entscheidend, d.h. ergebnisbeeinflussend, sind in diesem Bereich vor allem folgende wenige Gesichtspunkte: Abschreibungsdauern der Investitionen, Zinssätze für die Zinskosten und der Umstand, ob mit Anschaffungs- oder Wiederbeschaffungswerten gearbeitet wird, weil - und das halten wir für sehr wichtig - diese Bereiche nicht nur quantitative Größen sondern auch die Qualität des Untersuchungsgegenstandes und seines wirtschaftlichen Umfeldes zum Ausdruck bringen. So ist es eben ein wesentlicher (und letzten Endes auch ein qualitativer) Unterschied, ob man mit einer durchschnittlichen Abschreibungsdauer von (durchschnittlich) 35 Jahren (wie bei der Straßenrechnung Österreich) oder mit 40 Jahren wie bei der schweizerischen Straßenrechnung arbeitet. Dahinter stecken nicht nur bauliche Strategien sondern ganze Wohlstands- und (Über-)Lebensphilosophien!

Man sieht bereits an diesen wenigen Beispielen und Ausführungen, wie schwierig es ist, Kostenwahrheit „zu betreiben“, denn sie ist nicht (nur) Ergebnis eines formalen (arithmetischen) Rechenwerks, sondern vielmehr eine Widerspiegelung wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Prozesse, die weit über die Definitionen von Verkehrsinfrastruktur und deren Komponenten hinausgehen.

Aber gehen wir noch etwas weiter. Bei der zweiten Hürde, der Ermittlung der „anderen“ Wegekosten, wie Unfallkosten, Stau- und Umweltkosten, sieht die Sachlage um die „richtige(n)“ Methode(n) - zumindest nach außen hin - noch betrüblicher als bei der Infrastrukturrechnung aus. Dabei ist - aus unserer Sicht - folgendes zu sagen:

- Endgültige Ansätze existieren (noch) nicht. Dazu ist die Sachlage zu kompliziert und auch noch in der Entwicklung begriffen.
- Die wesentlichen Verfahren bestehen im Schadenskostenansatz oder im Vermeidungskostenansatz oder in WTP-Methoden.

Jedes dieser Verfahren hat seine Vor- und Nachteile und benötigt sehr unterschiedliche Datenverfügbarkeiten. Letzter Aspekt wird häufig dazu missbraucht, bestimmte Verfahren, die „unbequeme“ Ergebnisse erzeugen, dann nicht rechnen „zu können“.

Die Gründe für die Verwendung und auch für die Nichtverwendung dieser Ansätze sollte sehr klar und transparent dargelegt werden, um von vornherein Manipulationsverdächtigungen entgegen zu wirken.

Besondere Aufmerksamkeit ist bei den WTP-Ansätzen erforderlich: Es ist eben ein Unterschied, ob ich für eine bestimmte Sache nur bereit bin zu zahlen, oder dies dann auch tue (selbst unter dem Aspekt der „Überprüfung“ der Zahlungsbereitschaft)!

Einstellung und Reaktion (bezüglich einer Maßnahme) ist eben (mitunter) ein großer Unterschied: So gaben bei einer Befragung zur Einführung der Parkraumbewirtschaftung in den Wiener Gemeindebezirken 6 bis 9 15% der Befragten an, nach Einführung der Parkraumbewirtschaftung die öffentlichen Verkehrsmittel benutzen zu wollen. In der Nachher-Untersuchung stellte sich heraus, dass von diesen Personen gerade mal 4%(Punkte) das dann auch wirklich taten. Eine solche „kognitive Dissonanz“ ist bei der Zahlungsbereitschaft natürlich auch vorhanden.

Gerade bei dieser Art von Wegekosten zeigt sich, dass wissenschaftliche Ergebnisse nicht (immer) Resultate einer (neo-)positivistischen Handlungsweise und Haltung sein können, vielmehr fließen in diese Ermittlungsprozeduren Bewertungen (verschiedener) gesellschaftlicher Gruppen und Institutionen ein und damit (einzel- oder „kollektiv“)-subjektive Momente ein, ob nun gewollt oder nicht gewollt.

Gesellschaftliche Redlichkeit und weit über das (Betriebs-)wirtschaftliche hinausgehende Verantwortungsbewusstsein sind unabdingbare Voraussetzungen für diesbezügliche „Konvergenzkriterien“. Deshalb ist es sehr wichtig, eine größtmögliche Dimensionalität der Entscheidungsräume zu ermöglichen: Nicht nur in der Mathematik sind in höherdimensionalen Räumen komplexere Lösungsmanigfaltigkeiten machbar!

Am schlechtesten erscheint uns die Strategie des „Kopf in den Sand stecken“, also zu sagen, wenn es denn so schwierig ist, diese Kostenbereiche abzuschätzen (Um mehr kann es nicht gehen!), dann sei es doch wohl besser, diese Kosten einfach wegzulassen.

Das ist sicherlich die „worst case“-Lösung. Selbst vorsichtige Schätzungen gehen davon aus, dass die (externen) Kosten für Unfälle und Umweltbeeinträchtigung in den EU-15-Staaten 8% des BIP und in den (neuen) EU-10-Staaten sogar 14% des BIP ausmachen<sup>42</sup>.

Diese Summe kann man nicht einfach wegen Methodenunsicherheiten vom Tisch wischen.

---

<sup>42</sup> INFRAS / HERRY: External Costs of Transport in Central and Eastern Europe. Im Auftrag der OECD. Zürich/Wien 2002

Genauso dumm erscheint uns aber auch das mitunter („gegenteilig“) praktizierte Vorgehen in dieser „causa“, das darin besteht, missliebige Ergebnisse aus der Infrastrukturberechnung durch überhöhte Ansätze bei den anderen Kostenkomponenten „breitzuschlagen“.

Mitunter „stiefmütterlich“ werden die Staukosten behandelt: Meistens werden nur die Folgekosten, unter denen die Teilnehmer im Stau „leiden“, aufsummiert, hinzugerechnet müssen jedoch vor allem auch die Verluste, die bei den StauteilnehmerInnen entstehen.

Kommen wir zur dritten Hürde, der Kategorisierung der Ergebnisse. Die Ermittlung der Kosten für die Wegebenützung und deren Umfeld ist eine Sache, die oben diskutiert wurde, die Anrechnung dieser Kosten auf jene Verkehrsteilnehmer, die diese Kosten verursachen, eine andere. Die Verursachungsgerechtigkeit kann für die benützungsabhängigen Kostenkomponenten noch relativ leicht erzeugt werden, auch wenn es dazu sehr unterschiedliche Instrumente gibt: „physikalische“, mathematisch-statistische und schließlich in Form von Konventionen. Letzten Endes besteht der gesellschaftliche Konsens in einer ausgewogenen Kombination dieser drei Methoden.

Für die benützungsunabhängigen Kostenkomponenten, den so genannten Kapazitätskosten, hingegen ist es sehr schwierig, eine einigermaßen „objektive“ Verursachungsgerechtigkeit zu erstellen, weil es dafür eigentlich keine Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge gibt. Da die Kapazitätskosten jedoch nicht unbedeutende Anteile im Kostengefüge ausmachen, gelten auch für diese Prozeduren die Empfehlungen, die für die zweite Hürde (die „anderen“ Kosten) gemacht wurden.

Der Verkehr ist zu billig! Deshalb, weil er in der Regel nicht seine gesamten Kosten deckt. Dies gilt sowohl für einen Teil der anfallenden Infrastrukturkosten (je nach Verkehrskategorie) als auch für die volkswirtschaftlichen Kosten infolge von Unfällen, Stau und Umweltbelastung.

Kostenwahrheit ist auch ein ökonomisches Konzept. Es geht davon aus, dass diese Kostenunterdeckung bewertet und berechnet werden kann. Eine Anlastung dieser Kosten soll demzufolge zu einer volkswirtschaftlich optimalen Nutzung der Ressourcen führen.

Alle diejenigen Kosten im Verkehrsbereich sind extern, die von den VerkehrsteilnehmerInnen nicht bezahlt werden. Während die fahrzeugbezogenen Kosten (z.B. Fahrzeug, Unterhalt, Treibstoff) direkt bei den BenutzerInnen anfallen, existiert für die externen Kosten keine vergleichbare Marktschnittstelle. Nehmen wir als Beispiel Lärm: Wenn AnwohnerInnen unter Verkehrslärm leiden und beispielsweise Wertverminderungen ihrer Grundstücke in Kauf nehmen müssen, dann existiert keine Möglichkeit, diese Einbußen direkt auf die VerursacherInnen

zu übertragen: Diese Situation ist weder gerecht noch effizient: Erstens werden die VerursacherInnen nicht zur Kasse gebeten, zweitens ist das Gut Ruhe für sie in diesem Fall zu billig. Volkswirtschaftlich gesprochen entsteht „zuviel“ Lärm.

Grundsätzlich gilt dies natürlich auch für die Nutzenseite. Nur existiert hierfür in den meisten Fällen diese notwendige Marktschnittstelle: Der volkswirtschaftlich bedeutende Nutzen des Transports ist internalisiert und spiegelt sich im Transportpreis wider. Ein Verloader beispielsweise bezahlt für seinen Nutzen einen konkreten Preis. Nur in Ausnahmefällen, in denen eine zusätzliche Zahlungsbereitschaft der Gesellschaft für Transporte vorliegt (etwa bei Notfalltransporten zur Rettung von Menschenleben) kann auch vom externen Nutzen des Verkehrs gesprochen werden.

Wichtig ist nun, dass die externen Kosten internalisiert werden, d.h. verursachergerecht den VerkehrsteilnehmerInnen angelastet werden, indem der Preis des Verkehrs möglichst präzise um die ermittelten externen Kosten pro Transporteinheit erhöht wird. Obige Ausführungen zeigen deutlich, dass dies nicht nur mit formal-analytischen Methoden und Verfahren möglich ist, sondern vor allem politische Entscheidungen sind. Dabei sollte allerdings das Schwergewicht auf verkehrspolitische und verkehrsökonomische Steuerungsmechanismen fallen, und die Wegerechnung nicht zur nackten (und ausschließlichen) Geldbeschaffungsmaschinerie degradiert werden!

Wegekosten können eine wirksame und starke „Waffe“ bei der Angleichung der Wettbewerbsbedingungen und Eigenwirtschaftlichkeit der Verkehrswege (auch und vor allem im volkswirtschaftlichen Sinne) sein.

In der verkehrspolitischen Praxis bedeutet das Internalisieren der externen Kosten in Form von entsprechenden Preisen für die verschiedenen Kostenbereiche, einen optimalen Mix von Maßnahmen zu finden, die die verschiedenen Belastungen einerseits reduzieren und andererseits die Kosten verursachergerecht anlasten.

Eine Wegekostenrechnung besitzt daher in erster Linie eine Orientierungs- und Kontrollfunktion bezüglich der Verteilung und Nutzung von Ressourcen im Bereich der Verkehrsinfrastruktur und ihres Umfelds; erst durch die Definition von verkehrspolitischen Grundsätzen bezüglich der Aufteilung der Verkehrsinfrastruktur-, Stau-, Unfall- und Umweltkosten auf die einzelnen Wegennutzer stellt die Wegekostenrechnung ein Ordnungsinstrument dar.

Je kostspieliger die Verkehrsinfrastruktur eines Staates ist und je differenzierter sich die Nutzungsverhältnisse bezüglich dieser Infrastruktur gestalten, desto dringender wird das Ordnungsinstrument einer Wegekostenrechnung benötigt.

Im Falle Österreichs verursachen vor allem die topographischen Verhältnisse (hoher Anteil der Gebirgsregionen) überdurchschnittlich hohe Bau- und Unter-



haltskosten der Verkehrsinfrastruktur. Da die alpinen Gebiete ebenfalls ökologisch sehr sensibel sind, ergibt sich ein besonders ungünstiges Verhältnis von Kostenlast zu Kostenträgern.

Nun, wie wahr ist die Kostenwahrheit im Verkehr? Eine absolute Wahrheit dazu kann es nicht geben. Sie ist relativ und wird nicht nur durch eine zulässige aber valide Methodenvielfalt, sondern auch durch verkehrspolitische Kriterien und Grundsätze bestimmt. Damit darf die Wegekostenrechnung jedoch nicht zum politischen oder wissenschaftlichen Spielball werden - so wie sie es mitunter ist, sondern sie muss ein geeignetes Werkzeug sein, das die verkehrlichen Anforderungen der Gegenwart und Zukunft mit lösen hilft: Sie gibt einen verkehrspolitischen Spielraum vor und definiert gleichzeitig seine Grenzen.

### **7.1.2 Was ist eine Wegekostenrechnung**

Die Wegekostenrechnung ist also ein Instrument, das die Wegekosten ermittelt und den verschiedenen Benützern zuordnet.

Sie ist somit der Versuch, erstens, den Produktionsfaktorverbrauch im Bereich der Verkehrsinfrastruktur und seines betroffenen Umfelds (Unfälle, Stau, Umwelt, etc.) infolge ihrer verkehrlichen Benutzung zu ermitteln.

Das bedeutet insbesondere:

- erstens, die Ermittlung der Infrastrukturkosten, d.h. der Wegekosten für Bau, Unterhalt und Betrieb einschließlich der Verwaltung der Verkehrsinfrastrukturen,
- zweitens, die Ermittlung der „anderen“ Wegekosten, wie Unfallkosten, Gesundheits- und Umweltkosten, und
- drittens, diese Ergebnisse zu kategorisieren, das heißt auf die entsprechenden Verkehrsinfrastrukturbenutzer zu übertragen.

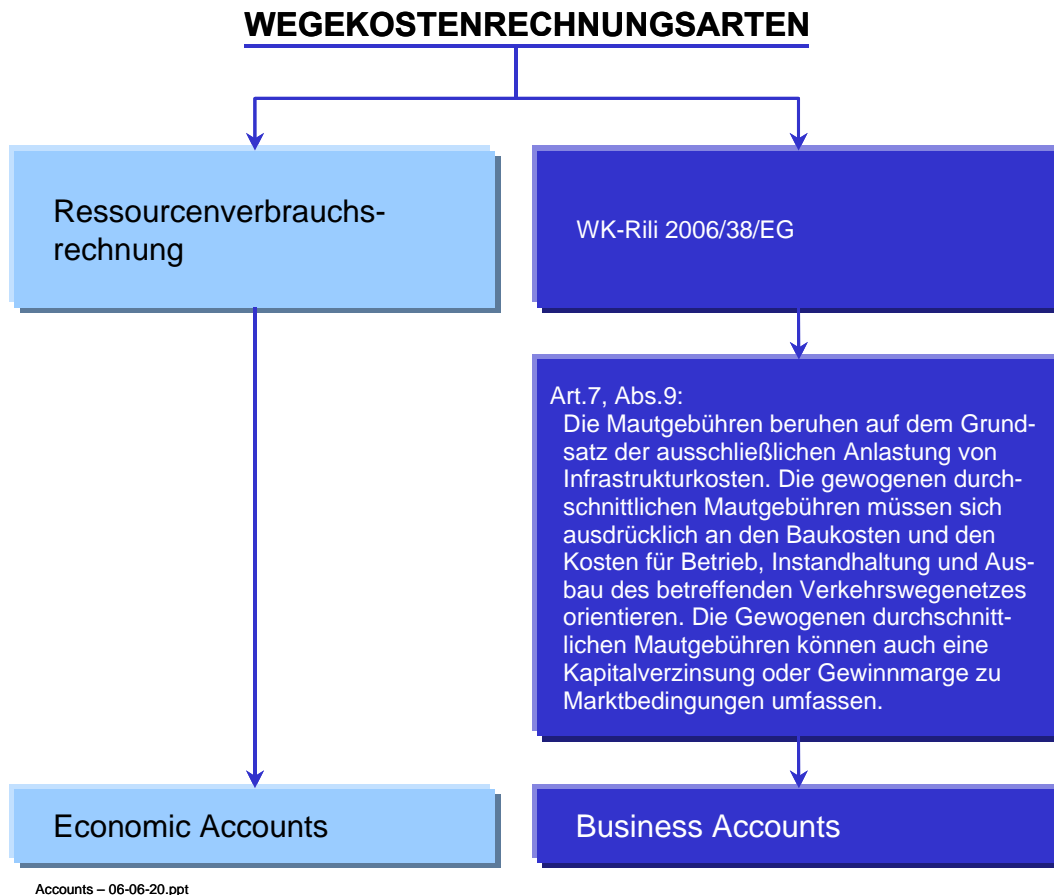
Grundsätzlich werden zwei Arten von Wegekostenrechnungen unterschieden:

- die volkswirtschaftlichen Wegekostenrechnungen (Economic Accounts) und
- die „Business“- Wegekostenrechnungen (Business Accounts).

Die gegenständliche Untersuchung benötigt beide Systemarten:

- die im Weiteren durchzuführende Wegekostenrechnung am Brenner-Korridor gehört zu den volkswirtschaftlichen,
- die ASFINAG, zum Beispiel, benötigt hingegen für die Refinanzierung, den Betrieb und der Substanzerhaltung der österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen eine „Business“- Wegekostenrechnung, die ebenfalls in unsere Untersuchung einbezogen wird.

Die Business-Wegekostenrechnung hat sich an der (neuen) Wegekostenrichtlinie 2006/38/EG <sup>43</sup> des europäischen Parlamentes zu orientieren.



**Abbildung 21: Wegekostenrechnungsarten**

Bei einer volkswirtschaftlichen Wegekostenrechnung (Economic-Account-Rechnung) für den Verkehrsträger Straße werden alle Ressourcenverbräuche, die durch die Benutzung der Straßen in einem Territorium entstehen, ermittelt. Es sind dies – wie bereits oben erwähnt - nicht nur die eigentlichen Infrastrukturkosten, sondern auch jene Kosten, die der Allgemeinheit zusätzlich entstehen.

Des Weiteren werden bei einer Economic-Account-Rechnung zur Kapitalisierung des Anlagevermögens Zinssätze, die aus durchschnittlichen Langfristigen Staatsanleihen, abgemindert über die durchschnittliche Straßenbaukostenentwicklung ermittelt werden, herangezogen.

„Business“ - Wegekostenrechnungen sind ein Instrumentarium – vor allem - für die Straßenbetreiber. Bei dieser Sichtweise werden die jeweiligen Kosten, die

<sup>43</sup> Siehe auch Anhang Kapitel 10.6

dem Straßenbetreiber entstehen, mit den Einnahmen, die der Straßenbetreiber einnimmt, verglichen. Alle anderen Kosten und Einnahmen, die bei der volkswirtschaftlichen Rechnung relevant sind, interessieren den Straßenbetreiber nicht mehr – zumindest zum gegenwärtigen Zeitpunkt – nicht<sup>44</sup>.

Der in den letzten Monaten von der Europäischen Kommission und dem Europäischen Parlament unternommene Versuch, diese „Anrechnungs“-Prinzipien auch auf – zumindest – Teile der externen Kosten zu erweitern, wird für diese Arbeit und die Zukunft des Verkehrs von entscheidender Bedeutung sein<sup>45</sup>. Mit diesem Prozess wird sich die weitere Bearbeitung dieser Studie wesentlich auseinandersetzen müssen. Er ist noch nicht Gegenstand dieses (Zwischen-)Berichts.

Ein weiterer Unterschied zur Economic-Account-Rechnung sind die anzusetzenden Zinssätze. Für eine Business-Account-Rechnung sind jene Zinssätze, die beim Straßenbetreiber tatsächlich anfallen, anzusetzen.

Die Inhalte einer Business-Rechnung sind damit andere als bei einer volkswirtschaftlichen Rechnung.

Als Beispiel für eine solche Rechnung kann die Tarifrechnung für die ASFINAG angeführt werden<sup>46</sup>. Aber auch andere Arbeiten sind hierbei zu nennen, wie zum Beispiel<sup>47</sup>.

---

<sup>44</sup> Zurzeit werden nur die betriebswirtschaftlichen Kosten berücksichtigt.

<sup>45</sup> HERRY, M. (2004): Entwicklung einer neuen Richtlinie zur Eurovignetten-Richtlinie 99/62/EG - Stellungnahme. Wien

<sup>46</sup> HERRY/IWW/NEA/SNIZEK (2003): Tarifberechnung Lkw-Maut Österreich 2004. Im Auftrag der ASFINAG, Wien

<sup>47</sup> STEININGER, K., GOBIET, W. (2004). Technologien und Wirkungen von Pkw-Road-Pricing im Vergleich. Graz, erschienen in Heft 29 der Schriftenreihe der Institute Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft, Straßen- und Verkehrswesen TU-Graz

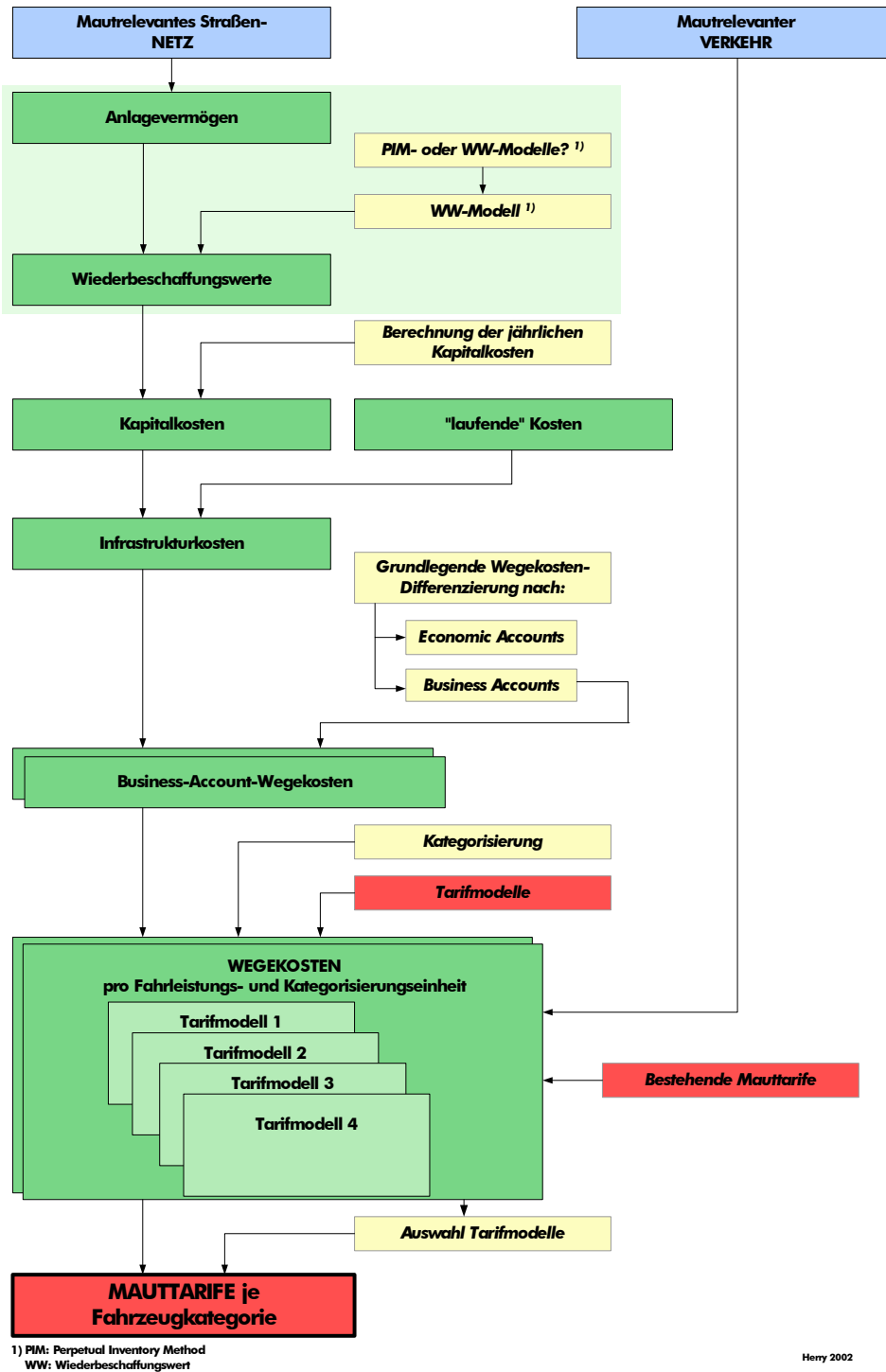
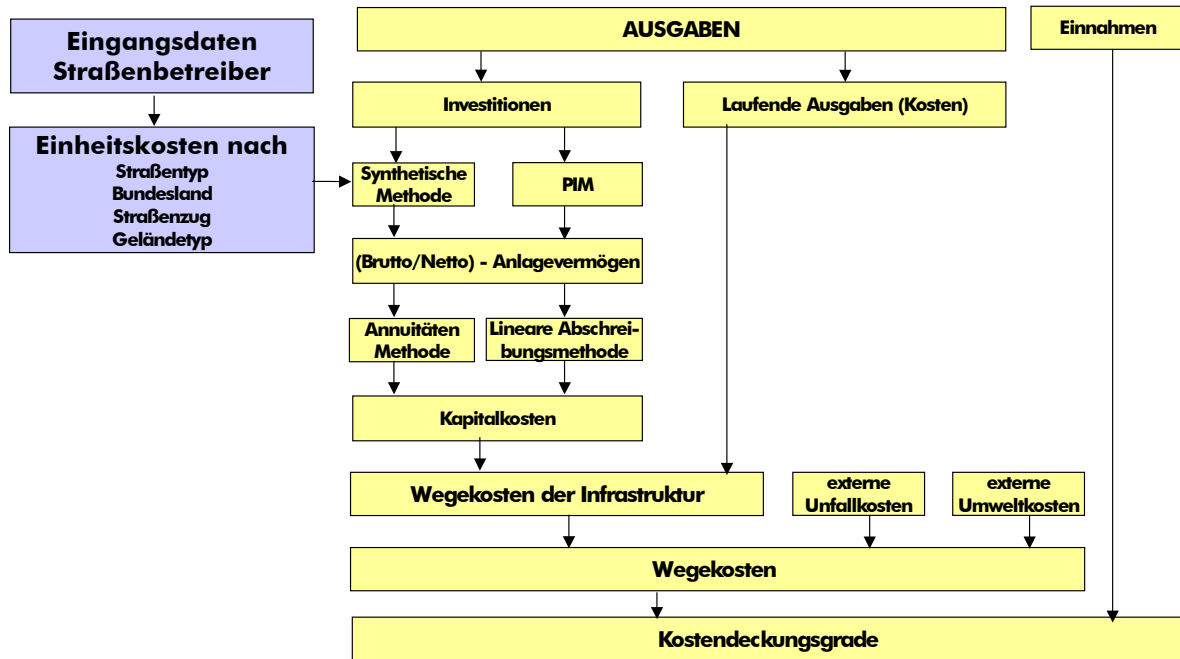


Abbildung 22: Beispiel einer Business-Account-Methode

### 7.1.2.1 Wegekosten nach WKR2000

Die folgende Abbildung zeigt das grundlegende Ablaufschema der Berechnungen.



**Abbildung 23: Grundsätzliches Ablaufschema der Berechnungen zur Vollkostenrechnung**

Im Folgenden wird die Berechnung der Wegekosten anhand der Österreichischen Wegekostenrechnung **WKR2000**<sup>48</sup> dargestellt.

#### Anlagevermögen und Kapitalkosten:

Um die verkehrsbedingten Kapitalkosten, die in der Wegekostenrechnung zu berücksichtigen sind, ermitteln zu können, ist zunächst das Anlagevermögen zu bestimmen. Dieses Anlagevermögen ist dann zu kapitalisieren wobei Funktionen, die nicht dem Straßenverkehr zugeordnet werden können, abzuziehen sind. Zusätzlich ist vom Anlagevermögen der Zeitwert zu ermitteln. Aufgrund der regen Diskussion nicht nur in der Arbeitsgruppe, sondern auch in verschiedenen Expertengesprächen werden hier zwei Varianten gerechnet, da es wissenschaftlich nicht eindeutig ist, ob mit Zeitwerten oder Neuwerten zu rechnen ist. Zuletzt ist die Behandlung der Mehrwertsteuer zu diskutieren und festzulegen. Abbildung 23 zeigt die wesentlichen Zusammenhänge zur Ermittlung der Kapitalkosten.

<sup>48</sup> Herry M., Sedlacek N.: Österreichische Wegekostenrechnung für die Straße 2000. BMVIT, Straßenforschung, Heft 528, Wien 2003

Das Anlagevermögen wird über Wiederbeschaffungswerte ermittelt. Dabei wird die Straßenanlage über Baugruppen bestimmt:

- Grundstücke Straßenanlage
- Unterbau (Erdbau inkl. Entwässerung, Bepflanzung)
- Oberbau – Tragschichten (inkl. Bankette und Mittelstreifen)
- Oberbau – Decke
- Hangsicherung (Stützmauern etc.) entlang der Freilandstrecke (Gesamtstrecke minus Tunnel- und Brückenstrecke)
- Brücken – Tragwerk und Unterbau
- Brücken – Ausrüstung
- Tunnel – Bauwerk
- Tunnel – Ausrüstung
- Lärmschutzeinrichtung
- Ausrüstung (Leiteinrichtung, Verkehrszeichen, Lichtsignalanlagen, Straßenbeleuchtung, Wetterwarnanlagen) der Freilandstrecke
- Betriebsanlagen – Grundstücke
- Betriebsanlagen – Hochbauten
- Betriebsanlagen – Maschinen und Geräte

#### Lebensdauern:

Die Lebensdauern werden für die oben angeführte Unterteilung nach Baugruppen je Straßentyp und Straßenbetreiber ermittelt.

Für die Autobahnen ergeben sich zum Beispiel folgende Lebensdauern.

**Tabelle 9: Lebensdauern für Autobahnen nach WKR<sup>2000</sup>**

Lebensdauer (in Jahren) nach Straßenbetreibern und Baugruppen - Autobahnen												
	Unter- bau	Oberbau Trag- schichten	Oberbau Decke	Hang- sich- erung	Brücke Tragwerk	Brücke Aus- rüstung	Tunnel Bau- werk	Tunnel Aus- rüstung	Lärm- schutz	Aus- rüs- tung	Betriebsa. Hoch- bauten	Betriebsa. Ma- schinen
Wien	75	30	12	75	75	15	90	30	20	10	75	10
Nieder- österreich	90	35	25	75	75	30	90	30	30	30	90	13
Burgenland	75	30	12	75	75	15	90	30	20	10	75	10
Ober- österreich	60	30	25	50	70	15	90	30	20	15	50	10
Salzburg	90	15	25	80	75	15	100	20	20	15	100	10
Steiermark	60	20	10	80	75	15	100	15	15	10	50	10
Kärnten	60	20	10	80	75	15	100	15	15	10	50	10
Tirol	90	40	15	75	60	15	90	15	25	10	60	8
Vorarlberg	75	30	12	75	75	15	90	30	20	10	75	10
ÖSAG	90	20	10	80	75	15	100	25	20	20	100	10
ASG	90	20	10	80	75	15	100	25	20	20	100	10

berichtstabellen - 2 - 00-12-12.xls

Herry 2000

Zinssatz:

Bei der Kapitalisierung des Anlagevermögens sind die Zinskosten, die als Preis für den Verzicht auf eine anderwärtige Kapitalverwendung (Opportunitätskosten) zu bezahlen sind, zu berechnen.

Zu entscheiden ist, ob mit einem realen (um die Inflation bereinigten) oder einem nominalen Zinssatz zu rechnen ist. Dies hängt davon ab, ob das Anlagevermögen zu Anschaffungskosten oder zu Wiederbeschaffungspreisen vorliegt. In der vorliegenden Rechnung wurde der Wiederbeschaffungswert zu Preisen 2000 berechnet. Es ist daher mit einem realen Zinssatz zu rechnen.

Dieser in der WKR2000 anzuwendende Zinssatz ist aus der Differenz aus dem langjährigen Durchschnitt der Renditen für Anleihen der öffentlichen Hand und der vergleichbaren durchschnittlichen jährlichen Preissteigerungsrate für Verkehrswegeinvestitionen zu ermitteln.

Bei einer langjährigen durchschnittlich jährlichen Rendite bei Staatsanleihen zwischen knapp 7,5% (die letzten 20 Jahre) und ca. 5% (die letzten 5 Jahre) und einer durchschnittlich jährlichen Straßenbauindexsteigerung von ca. 4% (die letzten 20 Jahre) und etwas über 1,5% (die letzten 5 Jahre) (Durchschnittsrechnung für den Straßenbauindex mit den über die Straßenbauausgaben der jeweiligen Jahre gewichteten Werte) ergibt sich ein Zinssatz von ca. 3,5%, der für die Rechnungen angewendet wurde.

Abschreibung und Zinsen:

Die ermittelten Wiederbeschaffungswerte je Baugruppe und Straße werden mit Hilfe der unten angeführten Annuitätenformel und den dazu benötigten Lebensdauern und dem Zinssatz kapitalisiert.

$$\text{Gleichung 1: } A_{ij} = \frac{WW_{ij} * Z * (1 + Z)^{n_j}}{((1 + Z)^{n_j} - 1)}$$

wobei folgendes gilt:

A	Annuität (Kapitalkosten pro Jahr)
WW	Wiederbeschaffungswert
Z	Zinssatz
n	Lebensdauer
i	Straße(nabschnitt)
j	Baugruppe

Die Grundstücke werden nicht abgeschrieben, jedoch werden die Zinsen für die Kapitalbereitstellung in die Kapitalkosten mit eingerechnet.

#### Verkehrsfremde Funktionen:

Die Verkehrswege – und damit auch die Straßen - erfüllen neben der Produktion von Verkehrsleistung verschiedene zusätzliche Funktionen wie zum Beispiel:

- Erschließungs- und Kommunikationsfunktion,
- militärische Funktionen oder
- regional- und sozialpolitische Erwägungen.

Eine Quantifizierung dieser Größen ist nicht möglich, es können nur Abschätzungen über pauschale Verfahren angewendet werden. Welche Methode hier anzuwenden ist, ist jedoch sehr umstritten. Die Werte reichen von 0% (manche Staaten ziehen für alle Straßen nichts von den Kapitalkosten ab, viele Staaten ziehen bei Autobahnen nichts ab) bis zu 30% (Gemeindestraßen in der Schweiz) Anteil der verkehrsfremden Funktionen.

In der Wegekostenrechnung für das Jahr 1990 wurden für die Autobahnen und Schnellstraßen keine verkehrsfremden Funktionen unterstellt. Für die Bundesstraßen B erfolgte ein pauschaler Abschlag von 10%.

Im Vergleich zu anderen Studien, wie der DIW-Rechnung für Deutschland 30 erscheint dieser Abzug etwas zu hoch.

Für die **WKR2000** werden folgende Abzüge aufgrund verkehrsfremder Funktionen veranschlagt:

- Autobahnen und Schnellstraßen: 0%
- Bundesstraßen B: 5%
- Landes- und Gemeindestraßen: 10%

Anzumerken ist, dass aufgrund der Landesverteidigungsdoktrin auch die Autobahnen und Schnellstraßen eine gewisse nichtverkehrliche Funktion tragen, da diese Straßen laut der erwähneter Doktrin die Fahrt von Panzern in Notsituationen



ermöglichen müssen. Diese Tatsache wird jedoch – da sie kaum quantifizierbar ist – nicht mit einem Abschlag auf den Autobahnen und Schnellstraßen gewürdigt.

#### ALTERNATIVRECHNUNG – PERPETUAL INVENTORY METHOD (PIM):

Abweichend von der synthetischen Methode zur Ermittlung des Anlagevermögens, wird in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (der meisten OECD-Länder und auch in Österreich) auf das Perpetual-Inventory-Konzept zurückgegriffen, um das Anlagevermögen zu bewerten.

Nach diesem Konzept wird das Anlagevermögen und dessen laufende Veränderung über die Bruttoinvestitionen (Zugänge) und die Vermögensabgänge ermittelt. Zu dieser Berechnung sind

- hinreichend lange Investitionszeitreihen (d.h. über einen Zeitraum, der länger als die maximale Nutzungsdauer ist),
- die Kenntnis der Abgangsverteilung und
- Kenntnisse über den Wertverlust der Kapitalgüter

notwendig.

#### ANFANGSKAPITALSTOCK UND INVESTITIONSZEITREIHEN:

Der notwendige Anfangskapitalstock für das Jahr 1954 (zu Preisen 2000) wird über durchschnittliche Kosten je Straßentyp und Bauteilgruppe im Jahr 2000 und der 1954 vorhandenen Netzlänge je Straßentyp ermittelt.

Die seit 1954 vorhandenen Investitionszeitreihen je Straßentyp, jedoch ohne Aufteilung nach Bauteilgruppen, werden nach der im Jahr 2000 vorherrschenden Aufteilung auf die einzelnen Baugruppenteile aufgeteilt.

Die Investitionszeitreihen liegen nominal, das heißt zu den Preisen des jeweiligen Investitionsjahrganges, vor. Mit Hilfe von Baupreisindizes, die bereits für andere Arbeiten für einen langen Zeitraum ermittelt wurden und für die vorliegende Arbeit um die Werte von 1954 bis 1962 und von 1998 bis 2000 zu ergänzen waren, wurden die vorhandenen Investitionszeitreihen zu realen Preisen 2000 abgebildet.

Investitionen für Grundstücke sind in den für die PIM – Berechnungen verwendeten Daten nicht enthalten.

#### ABGÄNGE:

Um die physischen Abgänge von Anlagegütern eines Investitionsjahrganges schätzen zu können, sind Annahmen zu den Nutzungsdauern dieser Anlagegüter zu treffen. Dabei streuen die Nutzungsdauern um einen bestimmten Mittelwert. Daraus ergibt sich eine Verteilung für das Ausscheiden einzelner Schichtungseinheiten eines Anlagegutes in einem bestimmten Zeitintervall, die angibt, wel-

cher prozentuale Anteil von Gütern in den einzelnen Jahren endgültig den Bestand verlässt. Diese Verteilung wird als Abgangsfunktion bezeichnet.

Welche Abgangsfunktion nun für den Straßenbau die am besten geeignete ist, wurde über Testrechnungen mit unterschiedlichen Abgangsfunktionen, bezogen auf eine Investitionszeitreihe, ermittelt. Dabei wurden Arbeiten zu diesem Thema vom DIW herangezogen. Hierbei wurden verschiedene mögliche Abgangsfunktionen wie

- die symmetrische quasi-log.-Funktion,
- die linkssteile quasi-log.-Funktion,
- die rechtssteile quasi-log.-Funktion,
- die rechtssteile Polynom-Funktion und
- die Rechteck-Funktion

im Vergleich mit einer Investitionszeitreihe im Straßenverkehr diskutiert.

Diese Tests ergaben, dass sich eine rechtssteile Polynom-Funktion 3. Grades als Abgangsfunktion für Straßenbauinvestitionen eignet.

Die folgende Gleichung zeigt die allgemeine Formel dieser Abgangsfunktion:

$$\text{Gleichung 2: } A = p_0 + p_1T + p_2T^2 + p_3T^3$$

mit:

A	Anteil des Abganges
T	Zeitpunkt
p <sub>0</sub> ,..	Parameter

Über die Kurvendiskussion dieser Kurve und den Vorgabewerten

a - Anfangszeitpunkt des Abganges und  
L - Länge des Abgangintervalls

sowie die Normierungsbedingung (die Fläche unter der Kurve soll 100% ergeben) lassen sich die folgenden vier Gleichungen, die die Funktion bestimmen, ermitteln:

$$\text{Gleichung 1: } p_0 = \frac{-p_3a^2(a^2L - 2aL^2 + L^3)}{(a - L)^2}$$

$$\text{Gleichung 2: } p_1 = \frac{p_3a(a^3 - 3aL^2 + 2L^3)}{(a - L)^2}$$

$$\text{Gleichung 3: } p_2 = \frac{p_3(3a^2L - 2a^3 - L^3)}{(a - L)^2}$$

$$\text{Gleichung 4: } p_3 = \frac{-12}{(a - L)^4}$$

Da im Straßenbau die laufende bauliche Erhaltung einen wesentlichen Einfluss auf die Nutzungsdauer der einzelnen Komponenten einer Straße haben und daher unterschiedliche intensive Aufwendungen für die bauliche Erhaltung auch unterschiedlich lange Nutzungsdauern verursachen, kann für die notwendige Schätzung der Nutzungsdauern nur von einer durchschnittlichen in den letzten Jahren getätigten baulichen Erhaltung ausgegangen werden.

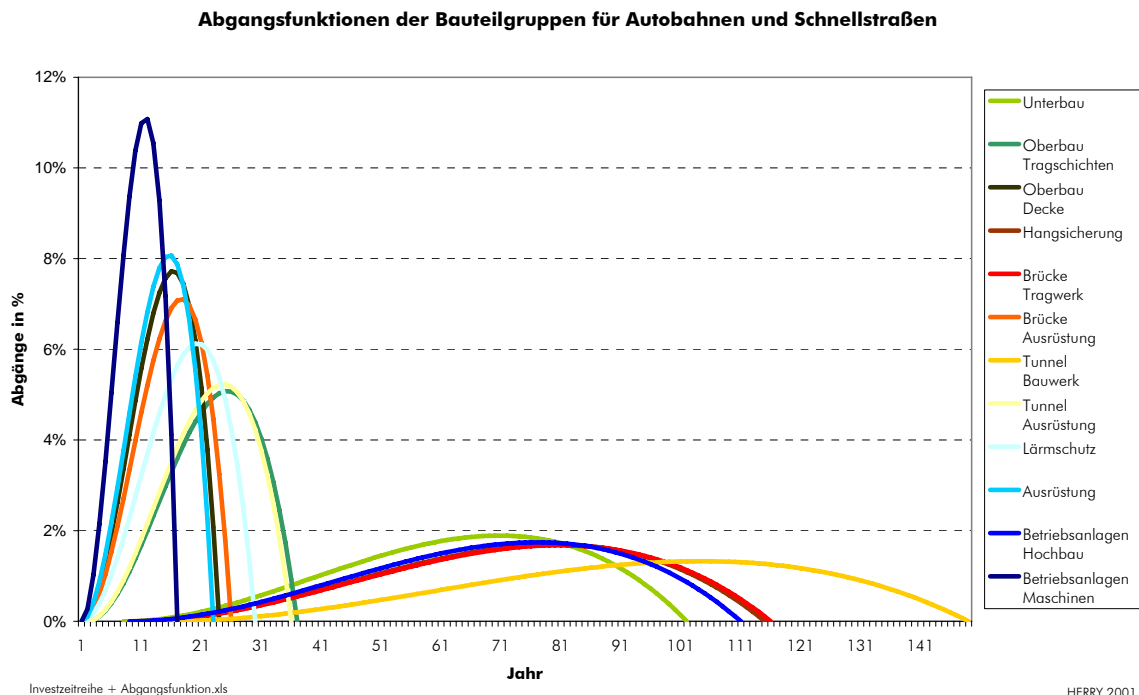
Von den Straßenbetreibern wurden (im Wesentlichen für die Berechnung der Annuitäten) Lebensdauern je Straßentyp und Bauteilgruppe geschätzt und vom Bearbeitungsteam validiert und harmonisiert. Über diese Lebensdauern wurden je Straßentyp (wobei A und S zusammengefasst wurden) und Bauteilgruppen durchschnittliche Lebensdauern für ganz Österreich ermittelt. Diese Lebensdauern können mit der durchschnittlichen mittleren Lebensdauer je Straßentyp und Bauteilgruppe gleichgesetzt werden.

Über diese Festlegung zu den durchschnittlichen mittleren Lebensdauern und der Festlegung zu den Anfangszeitpunkten des Abganges kann über die Gleichung 7 die Länge des Abgangsintervalls ermittelt werden.

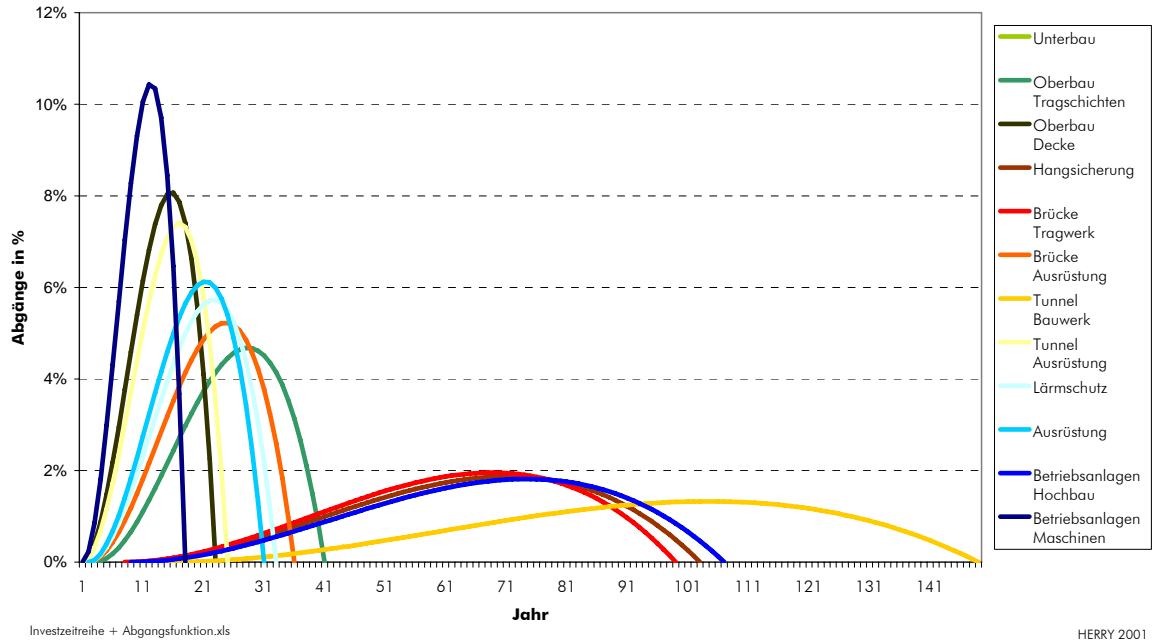
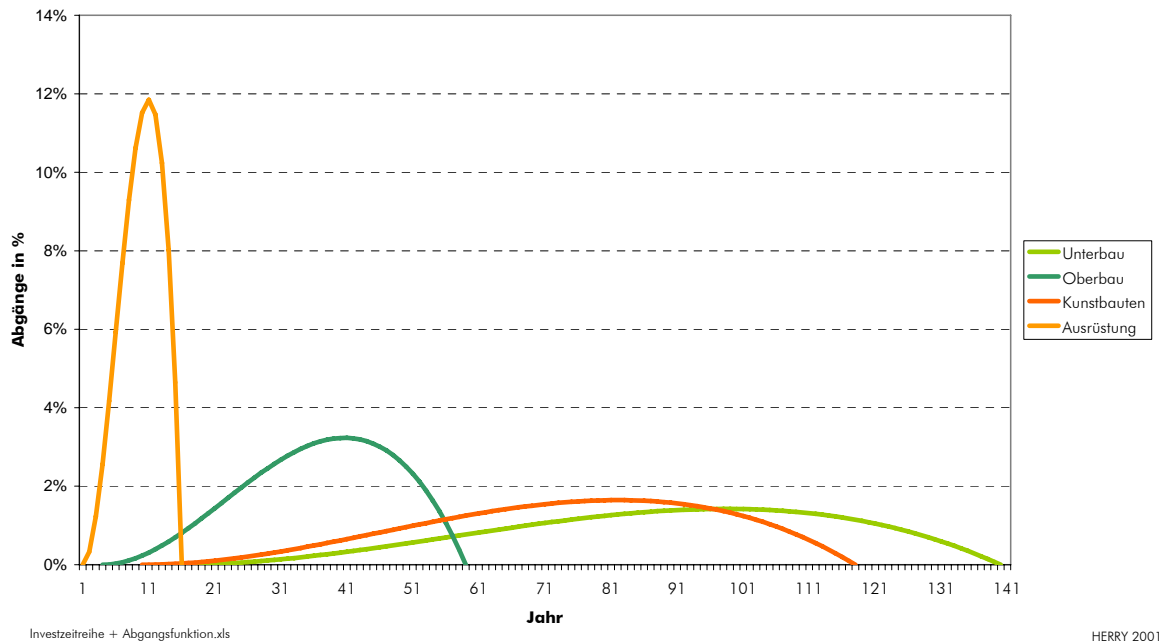
Gleichung 7: Bestimmung der Länge des Abgangsintervalls

$$m = a + 0,6(L - a)$$

Mit Hilfe der oben angeführten Gleichungen ergeben sich folgende Abgangsfunktionen für die Bauteilgruppen der einzelnen Straßentypen:



**Abbildung 24: Abgangsfunktion für Autobahnen und Schnellstraßen**

**Abgangsfunktionen der Bauteilgruppen für Bundesstraßen B****Abbildung 25: Abgangsfunktion für Bundesstraßen B****Abgangsfunktionen der Bauteilgruppen für Landes- und Gemeindestraßen****Abbildung 26: Abgangsfunktionen der Landes- und Gemeindestraßen**

### Laufende Kosten:

Für die laufenden Kosten wurden folgende Kosten berücksichtigt:

- allgemeine bauliche Erhaltung
- allgemeine betriebliche Erhaltung
- Verwaltung
- bauliche Erhaltung für die Mauteinhebung
- Betriebsausgaben für die Mauteinhebung

## **7.2 Neue Eurovignetten Richtlinie 2006/38/EG**

### **7.2.1 Kurze Chronologie**

Die Europäische Kommission (EK) hat im Juli 2003 einen Vorschlag zur Änderung der Richtlinie 1999/62/EG über die "Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge" (Wegekosten/Eurovignette-Richtlinie) beschlossen und diesen Vorschlag dem Verkehrsrat am 9. Oktober 2003 unterbreitet<sup>49</sup>.

### **7.2.2 Was ist neu an der neuen Eurovignetten Richtlinie 2006/38/EG**

#### **• Wo darf Maut eingehoben werden:**

Art.7, Abs.(1)

*Die Mitgliedsstaaten dürfen Maut- und/oder Benutzungsgebühren auf dem **transeuropäischen Straßennetz oder auf Teilen dieses Netzes** nur unter den in den Absätzen 2 bis 12 genannten Bedingungen beibehalten oder einführen. Das Recht der Mitgliedstaaten, unter Beachtung des Vertrags Maut- und/oder Benutzungsgebühren auf nicht zum transeuropäischen Straßennetz gehörenden Straßen, unter anderem auf parallel verlaufenden Straßen, auf die der Verkehr vom transeuropäischen Straßennetz ausweichen kann und/oder die im direkten Wettbewerb mit bestimmten Teilen dieses Netzes stehen, oder auf dem transeuropäischen Straßennetz für andere, nicht von der Definition des Begriffs ‚Fahrzeug‘ erfasste Kraftfahrzeugtypen zu erheben, bleibt hiervon unberührt, vorausgesetzt, die Erhebung von Maut- und/oder Benutzungsgebühren auf solchen Straßen diskriminiert den internationalen Verkehr nicht und führt nicht zu Wettbewerbsverzerrungen zwischen den Unternehmen.*

#### **• Berechnungsgrundsatz der Mautgebühren:**

Art. 7, Absatz (9)

*Die Mautgebühren beruhen auf dem Grundsatz der ausschließlichen **Anlastung von Infrastrukturkosten**. Die gewogenen durchschnittlichen Mautgebühren müssen sich ausdrücklich an den Baukosten und den Kosten für Be-*

---

<sup>49</sup> Eine detaillierte Diskussion ist im Anhang in Kapitel 10.6 nachzulesen.

*trieb, Instandhaltung und Ausbau des betreffenden Verkehrsnetzes orientieren. Die gewogenen durchschnittlichen Mautgebühren können auch eine Kapitalverzinsung oder Gewinnmarge zu Marktbedingungen umfassen.*

Das heißt, externe Kosten sind nicht enthalten. In den Erwägungsgründen (18) und (19) heißt es dazu: „Um eine informierte und objektive künftige Entscheidung über die mögliche Anwendung des Verursacherprinzips für alle Verkehrsträger durch Internalisierung externer Kosten zu gewährleisten, sollten einheitliche, auf wissenschaftlich anerkannten Daten basierende Prinzipien für die Berechnung entwickelt werden. Eine künftige Entscheidung über diese Frage sollte die von den Unternehmen des Straßentransportsektors bereits getragene Steuerlast einschließlich Kfz-Steuern und Mineralölsteuern berücksichtigen.

Die Kommission sollte beginnen, ein allgemein gültiges, transparentes und nachvollziehbares Modell zur Bewertung externer Kosten für alle Verkehrsträger auszuarbeiten, welches künftigen Berechnungen von Infrastrukturgebühren zugrunde gelegt werden soll. Dabei prüft die Kommission alle möglichen Optionen der Zusammensetzung der zu berücksichtigenden externen Kosten, wobei sie sich auf die im Weißbuch „Die europäische Verkehrspolitik bis 2010“ aufgelisteten Elemente stützt und die möglichen Auswirkungen der Internalisierung der unterschiedlichen Kostenpunkte gewissenhaft bewertet. Das Europäische Parlament und der Rat werden einen solchen Vorschlag der Kommission zur weiteren Änderung der Richtlinie 1999/62/EG gewissenhaft prüfen.

Man kann allerdings diese Mautgebühren differenzieren nach:

- Bekämpfung von Umweltschäden
- Verringerung der Verkehrsüberlastung
- Minimierung von Infrastrukturschäden
- Optimierung der Nutzung der betreffenden Verkehrswege
- Förderung der Verkehrssicherheit

Weiters nach:

- der EURO-Emissionsklasse gemäß Anhang 0, einschließlich der Höhe der PM und NO<sub>x</sub>-Emissionen
- sofern keine Mautgebühr mehr als 100 % über der Gebühr liegt, die für gleichwertige Fahrzeuge erhoben wird, die die strengsten Emissionsnormen erfüllen,
- und/oder nach der Tageszeit, der Tageskategorie oder der Jahreszeit,
- sofern

- i) keine Mautgebühr mehr als 100 % über der Gebühr liegt, die während der billigsten Tageszeit, Tageskategorie oder Jahreszeit erhoben wird, oder
- ii) wenn für den billigsten Zeitraum der Nulltarif gilt, der Zuschlag für die teuerste Tageszeit, Tageskategorie oder Jahreszeit 50 % der normalerweise für das betreffende Fahrzeug zu entrichtenden Mautgebühr nicht überschreitet.

Unbeschadet des Artikels 9 Absätze 1 und 1a kann in Ausnahmefällen bei Verkehrswegen in Bergregionen nach Unterrichtung der Kommission ein **Mautaufschlag** für bestimmte Straßenabschnitte erhoben werden,

- a) die von einer akuten, den ungehinderten Fahrzeugverkehr beeinträchtigenden Verkehrsüberlastung betroffen sind oder
- b) deren Benutzung durch Fahrzeuge erhebliche Umweltschäden verursacht.

## **8 Resümee und Empfehlung**

### **8.1 Resümee**

Im Rahmen der Untersuchungen durch die Mitglieder des Forschungsprojektes Alp-EmiV wurden folgende Ziele erreicht:

- **Die Größe des Problemfeldes wurde ermittelt.**
- **Der insgesamt vorhandene Forschungsbedarf wurde aufgezeigt, und zwar:**
  - Einbringung des Anlagenrechts als grundsätzlicher Baustein zur Lösung regionaler verkehrlicher Immissionsprobleme
  - Ansätze zur Verkehrssteuerung in ökologisch sensiblen Gebieten
  - Emissionsrechtehandel (Cap and Trade) als marktorientierter Ansatz zur ökologischen Verkehrssteuerung

### **8.2 Empfehlungen und Handlungsbedarf**

Was auch immer für Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel für eine ökologische Verkehrssteuerung gesetzt werden, ein EU-Rechts konformer Steuerungsmechanismus ist notwendig. Zu berücksichtigen wären bei Einführung jedweder Maßnahmen auf jeden Fall folgende Punkte:

- die Diskriminierungsregel (als Prinzip),
- das Wettbewerbsrecht darf nicht ausgehöhlt werden,
- der Marktzutritt darf nicht versperrt werden,
- Differenzierung der Fahrzeuge ist vorzunehmen,
- Zuschuss und Beihilferegulungen der EU muss eingehalten werden,
- auf eine interne Bezuschussung wäre Acht zu geben (z.B. dass die Euro 0 Fahrzeuge die Euro 5 Fahrzeuge unterstützen),
- Ausnahmen müssten gerechtfertigt werden (grundsätzlich sind Diskriminierungen sachlich zu rechtfertigen: z.B. Nahversorgung o.ä.)
- Ausweichmöglichkeiten auf die Bahn oder andere Routen müssten zur Verfügung gestellt werden (keine Totalblockade bestimmter Routen).

Ein zentrales Anliegen dieses Untersuchungsauftrages war es, die Frage zu klären, ob der in den Sektoren Energiewirtschaft und Industrie nach langer Vorbereitung Anfang 2005 in den EU-Ländern gestartete Handel mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten ein brauchbarer Ansatz für eine umweltorientierte und zugleich nach marktwirtschaftlichen Regeln funktionierende Steuerung des Verkehrs sein kann.

Die Antwort auf diese Frage ist ein prinzipielles „Ja“, aber mit deutlichen Hinweisen auf eine Reihe von Unterschieden zwischen System Energie und System Verkehr, die im Vorfeld und im Fall der praktischen Anwendung zu beachten sein werden. Diese Vorfeldprobleme dürfen nicht unterschätzt werden. Die Adaptie-



Die Entwicklung eines Modells, das für ein globales, d.h. die Erde als Ganzes betreffendes Problem entwickelt wurde, muss zur Anwendung auf den Verkehr in einem sensiblen Teilraum mit großer Behutsamkeit erfolgen. Während es beim weltweiten CO<sub>2</sub>-Problem gleichgültig ist, an welchem Punkt der Erde die CO<sub>2</sub>-Reduktion erfolgt, können bei einer regional eingegrenzten Verkehrssteuerung (wie z.B. im Alpenraum) nur jene Emissionsreduzierungen als Positivum gewertet werden, die in der betreffenden Region nachweisbar sind.

Vor allem ist zu beachten, dass es innerhalb des Verkehrssystems mehrere Verantwortungsebenen gibt, die als Zugriffspunkte für eine Emissionsreduzierung gewählt werden können (Infrastruktur im Falle anlagenrechtlicher Behandlung, Verkehrsbetrieb, Fahrzeug, Treibstoff, Verkehrsorganisation).

Weiters wird auf eine Reihe von Fragen zu achten sein, die sich aus der in jüngster Zeit aufgekommenen Kritik am CO<sub>2</sub>-Zertifikatehandel herleiten lassen (Gratis-Erstausgabe der Zertifikate? - Welche Stückelung? – Erfordernis einer Plattform für den Emissionsrechtehandel – Erfordernis eines Monitoringsystems zur Fernhaltung von systemexternen Störfaktoren und zur Überwachung der Systemeffizienz).

Insbesondere dem letztgenannten Punkt muss bei der nun erforderlichen Modellspezifizierung besondere Beachtung geschenkt werden: Der Aufwand für ein nach marktwirtschaftlichen Regeln funktionierendes umweltorientiertes Verkehrssteuerungssystem für den Alpenraum muss in einem vertretbaren Verhältnis zu den mit dieser Verkehrssteuerungsvariante erreichbaren Effekten stehen.

### **8.3 Ausblick Realisierungsstudie (Pilotstudie)**

Das Forschungsprojekt Alp-EmiV

- **Die vorliegende Grundlagenuntersuchung liefert allgemein gültige Aussagen zur emissionsgesteuerten Verkehrslenkung, ist aber:**
  - noch nicht anwendungsorientiert, d.h. noch nicht hinreichend praxisnah,
  - noch nicht raumspezifisch und zeitlich eingegrenzt,
  - noch nicht mit einem datenbasierten Mengengerüst ausgestattet,
  - noch nicht mit den spezifischen Anforderungen der betroffenen Akteure vernetzt,
  - noch nicht genügend auf die Umsetzbarkeit unter realen Bedingungen hin überprüft.

#### **8.3.1 Ziele für eine Fortsetzungsstudie**

Ziele der Fortsetzungsstudie sind demnach:

- **Operationalisierung des Systems Alp-EmiV auf Basis der Erkenntnisse der Grundlagenuntersuchung**
- **Ausarbeitung und detaillierte Prüfung eines rechtlich gesicherten Rahmens (EU-Rechtskonformität)**
- **Konkrete Prüfung bestehender Modelle der ökologischen Verkehrslenkung, wie z.B. des Schweizer Modells der Alpen-transitbörse (Informationsaustausch Schweiz-Österreich)**
- **Aufzeigen des Zusammenhangs zwischen der ökologisch begründeten Maut und der aktuellen Entwicklungen der Wegekostenrechnung**
- **Entwickeln des logistischen Konzeptes der emissionsgesteuerten Verkehrslenkung**
  - Notwendige dynamische und statische Datenbasis
  - Dynamische Preisbildungsverfahren
  - Dynamische Berechnung der maximalen ökologisch begründeten Verkehrsbelastung (Cap)
  - Konkretisieren des Cap- and Trade-Systems
  - Kontrollsystem zur Einhaltung der Grenzwerte

## 9 Verzeichnisse

### 9.1 Abkürzungen

ABGB	Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch, JGS Nr. 946/1811, zuletzt novelliert BGBl. I Nr. 51/2005.
Art	Artikel
BAT	best available technique(s)
BGBI	Bundesgesetzblatt
BREF	best available technique(s) reference document
BStG 1971	Bundesgesetz vom 16. Juli 1971, betreffend die Bundesstraßen (Bundesstraßengesetz 1971 - BStG 1971), BGBl. Nr. 286/1971, zuletzt novelliert BGBl. I Nr. 154/2004.
CDM:	Clean Development Mechanism
CO <sub>2</sub> :	Kohlenstoffdioxid
COP-Wert	NO <sub>x</sub> -Emission eines Schwerlastkraftwagens, gemessen in g/kWh
ecolex	ecolex - Fachzeitschrift für Wirtschaftsrecht
EU	Europäische Union
FG Alp_EmiV:	Forschungsgruppe Emissionsgesteuerter Alpenverkehr
ForstG 1975	Bundesgesetz vom 3. Juli 1975, mit dem das Forstwesen geregelt wird (Forstgesetz 1975), BGBl. Nr. 440/1975, zuletzt novelliert BGBl. I Nr. 87/2005.
GewO 1994	Gewerbeordnung 1994, BGBl. Nr. 194/1994 (WV)
HC:	Kohlenwasserstoffe
idF	in der Fassung von ...
IVU/IPPC-RL	Richtlinie 96/61/EG des Rates vom 24. September 1996 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
JB1	Juristische Blätter
Jgs	Josefinische Gesetzessammlung
NO <sub>x</sub> :	Stickstoffoxid
OGH	Oberster Gerichtshof
ÖJZ	Österreichische Juristenzeitung
PAH:	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
POP	persistente organische Schadstoffe
PPP	Public Private Partnership
RGBI	Reichsgesetzblatt
RL	Richtlinie
Rspr	Rechtsprechung
StF	Stammfassung
SZ	Sammlung Zivilsachen (Entscheidungssammlung des Oberster Gerichtshofs)
TSP:	Total Suspended Particles, Masse des Gesamtstaubes
WV	Wiederverlautbarung
WTP	willingness to pay

## 9.2 Literatur

AICHER Josef, Grundfragen der Staatshaftung, 204ff.

ASCHWANDEN, T.; S. Cuypers; M. Fellendorf; M. Frewein; W. Gobiet; W. Hartl; G. Hauger, A. Salamon; R. Weißensteiner: Band 32 der Schriftenreihe der Institute Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft, Straßen- und Verkehrswesen, Technische Universität Graz: Seminar „Verkehr im Alpenraum“, Juni 2005

BGBI. Nr. 210/1992: Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz, BGBI. Nr. 38/1989, geändert wird (Ozongesetz)

BGBI. I Nr. 115/1997 in der Fassung BGBI. I Nr. 34/2003: Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz –Luft, IG-L)

BGBI. II Nr. 298/2001: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

BGBI. I Nr. 34/2003: Bundesgesetz, mit dem das Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstgrenzen für bestimmte Luftschadstoffe (Emissionshöchstmengengesetz-Luft, EG-Luft) erlassen sowie das Ozongesetz und das IG-Luft geändert wird

CERWENKA, Peter; Georg HAUGER; Bardo HÖRL; Michael KLAMER (2000): *„Kompendium der Verkehrssystemplanung“*, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien 2000

ECOPLAN/RAPP TRANS AG: Alpentransitbörse, Abschätzung der Machbarkeit verschiedener Modelle einer Alpentransitbörse für den Schwerverkehr; VSS Forschungsprojekt 2002/902; Bern/Basel 2004

FG Alp-EmiV (2005) *„Anlagenrechtliche Innovationen und Emissionsrechtelandel zur Steuerung des Verkehrs in ökologisch sensiblen Gebieten – Konzentration der Analyse auf die umsetzungsrelevanten Problemschwerpunkte“* (Status: nicht veröffentlicht), verfasst von der Forschungsgruppe (FG) Alp-Emiv: Faller, Frewein, Gobiet, Herry, Jordan im Auftrag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW), Graz, im März 2005

FREWEIN, Markus (2005): „Der „dynamische ökologische“ Fußabdruck: Ein Beitrag zur Verminderung der Diskrepanz zwischen umweltpolitischen Zielen und Umweltwirkungen des Straßengüterverkehrs in ökologisch sensiblen

Gebieten – gezeigt am Beispiel der NO<sub>x</sub>-Kontingentierung in einem österreichischen Alpental“, Dissertation am Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz

- JABORNEGG Peter, Strasser Rudolf (Hrsg.), Privatrecht und Umweltschutz, 1976.
- KERSCHNER Ferdinand (Hrsg.), Österreichisches und Europäisches Verkehrsrecht, 2001.
- KLANG/GSCHNITZER, Kommentar zum Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch<sup>2</sup>, Bd II, 1950
- KOZIOL Helmut, Österreichisches Haftpflichtrecht, Bd 2, Besonderer Teil, 1975.
- RL 1996/62/EG: Richtlinie vom 27. September 1996 über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität
- RL 1999/30/EG: Richtlinie vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft
- RL 1999/62/EG: Richtlinie vom 17. Juni 1999 über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge
- RL 2000/69/EG: Richtlinie vom 16. November über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft
- RUMMEL Peter (Hrsg.), Kommentar zum Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch 3, 2000.
- RUMMEL Peter, Erfolgshaftung im Nachbarrecht? JBI 1997, 122.
- STEINIGER Karl/GOBIET Werner et al.: Technologien und Wirkungen von Pkw-Road-Pricing im Vergleich, Schriftenreihe der Institute Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft, Straßen- und Verkehrswesen, Heft 29, TU Graz, 2005.
- STEINIGER Viktor zu OGH 26.5.1964, 8 Ob 147/64, JBI 1965, 417
- THUDIUM J.; F. SIEGRIST; P. MALY (2001): „Beiträge zu einer immissionsklimatisch abgestützten Lenkung der Verkehrsströme auf der Inntalautobahn“, im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Zürich, Juni 2001
- THUDIUM J. (2002b): „Einhaltung der Grenzwerte für das NO<sub>2</sub>-Jahresmittel an der Messstelle Vomp: Szenarien der zukünftigen Entwicklung des Schwere Güterverkehrs 2002-2012“, im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Chur, Juni 2002

UBA, (2004): „Luftschadstoff-Trends in Österreich 1980-2004“, Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2004

UBA (2005): [www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/-raumplanung/1\\_flaech...](http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/-raumplanung/1_flaech...), letzter Zugriff 24.05.2005

UMWELTBUNDESAMT Deutschland [Hrsg.]: Emissionshandel im Verkehr – Ansätze für einen möglichen UP-Stream-Handel im Verkehr; Köln, Heidelberg, Mannheim, Karlsruhe, März 2005

WAGNER Erika, Die Betriebsanlage im zivilen Nachbarrecht, 1997.

WILLHELM Georg, Abgasimmissionen im Zivilrecht, ecolex 1990, 73.

Weitere Literaturhinweise sind in den Fußnoten der einzelnen Kapitel ersichtlich.

### 9.3 Abbildungen

Abbildung 1: Organisationsschema (intern) der Forschungsgruppe Alp-EmiV .....	13
Abbildung 2: Projektteile: Teil 1 Grundlagenforschung und Teil 2 angewandte Forschung .....	15
Abbildung 3: Regelkreis einer emissionsbasierten, immissionsgesteuerten Verkehrslenkung (Quelle: Frewein 2005, Abb. 9.3-2).....	17
Abbildung 4: Bearbeitungsstand Alp-EmiV im gesamten Planungsprozess des Forschungsprojektes .....	30
Abbildung 5: Interaktion zwischen Fachbereichen und Systembausteinen .....	33
Abbildung 6: Projektdesign AlpEmiV.....	38
Abbildung 7: Ableitung der für das Forschungsprojekt vorrangigen Emissionengruppen.....	46
Abbildung 8: Kausalkette verkehrsbedingter Umweltwirkungen (Quelle Hauger 2003, Seite 144, Tabelle 30, erweitert).....	48
Abbildung 9: Überblick über die Schadstoffemissionen und deren Wirkung (UBA 2004, Seite 15, Tabelle 1).....	51
Abbildung 10: Anteile der Hauptverursacher an den Treibhausgasemissionen (UBA 2004, Seite 20, Abb. 4) .....	52
Abbildung 11: Versauerung nach Sektoren (UBA 2004, Seite 43, Abb. 22).....	53
Abbildung 12: Anteil der Verkehrsemissionen an den Gesamtemissionen (UBA 2004, Seite 70, Abb. 48, erweitert) .....	54
Abbildung 13: NO <sub>x</sub> -Trend 1985 bis 2002 und Zielwerte (UBA 2004, Seite 36, Abb. 15) .....	55
Abbildung 14: NO <sub>x</sub> -Trend 1985 bis 2002 nach Sektoren (UBA 2004, Seite 37, Abb. 16) .....	56
Abbildung 15: CO <sub>2</sub> -Trend 1985 bis 2002 nach Sektoren (UBA 2004, Seite 27, Abb. 9) .....	57
Abbildung 16: PAH-Trend 1990 bis 2002 (UBA 2004, Seite 60, Abb. 38) .....	58
Abbildung 17: TSP-Emissionen nach Sektoren 1990, 1995, 1999, 2001 und 2002 (UBA 2004, Seite 51, Abb. 30) .....	60
Abbildung 18: Zusammenhang zwischen Zielvorstellungen, Funktionen und realisierten Nutzungen in ökologisch sensiblen Gebieten (Quelle: Frewein 2005, Seite 78, Abbildung 4.3-1).....	63
Abbildung 19: Überblick über den Zusammenhang von Emission - Transmission und Immission .....	67
Abbildung 20: Mittlerer saisonaler Tagesgang des I/E-Verhältnisses an der Station Vomp 1999/2000 (Thudium 2001a, Seite 49 Abb. 4.6 tlw.) .....	68

Abbildung 21: Wegekostenrechnungsarten .....	81
Abbildung 22: Beispiel einer Business-Account-Methode.....	83
Abbildung 23: Grundsätzliches Ablaufschema der Berechnungen zur Vollkostenrechnung .....	84
Abbildung 24: Abgangsfunktion für Autobahnen und Schnellstraßen.....	90
Abbildung 25: Abgangsfunktion für Bundesstraßen B .....	91
Abbildung 26: Abgangsfunktionen der Landes- und Gemeindestraßen .....	91
Abbildung 27: Prinzipielle Ordnung zwischen Lenkungsmechanismen und Lenkungsinstrumenten mit Fokus auf umweltorientierte Lenkungsinstrumente. ....	114
Abbildung 28: Modellierung als Zwischenschritt bei der Suche nach einer realen Problemlösung (Vgl. Müller-Merbach, Heiner, Operations Research, 2. Aufl., München 1971, S. 14).....	128

#### 9.4 Tabellen

Tabelle 1: Zuteilung der einzelnen Fachbereiche zu den Projektpartnern (Hauptverantwortlichkeiten) .....	12
Tabelle 2: Mitglieder des Fachbeirates Alp-Emiv .....	23
Tabelle 3: Komponenten für das Emissionsrechtehandelssystem im Straßengüterverkehr (BADUT-System) .....	32
Tabelle 4: Morphologischer Kasten.....	36
Tabelle 5: Beschreibung der Merkmale und Ausprägungen .....	37
Tabelle 6: Emissionsquellengruppen mit dem Lokalisierungstyp (Quelle: Brauer (Hrsg.) 1996, Seite 58 (Tabelle 2.1) erweitert).....	49
Tabelle 7: Überblick über die Entwicklungstendenzen von für das Forschungsprojekt relevanten Schadstoffemissionen (Datenquelle: UBA 2004).....	61
Tabelle 8: Für das Forschungsprojekt relevante verkehrlich bedingte Schadstoffemissionen unterteilt nach Relevanz durch normative Festlegungen und Trendentwicklung.....	70
Tabelle 9: Lebensdauern für Autobahnen nach WKR2000 .....	85
Tabelle 11: Allgemeine projektbezogene Forschungsthemen (Grundlegende Ansatzpunkte).....	107
Tabelle 12: Gebietsbezogene Forschungsthemen.....	109
Tabelle 13: Infrastrukturbezogene Forschungsthemen.....	110
Tabelle 14: Lenkungsinstrument: Entwicklungsbezogene Forschungsthemen.....	111



Tabelle 15:	Lenkungsinstrument: Entwicklungsbezogene Forschungsthemen, die sich noch in Diskussion befinden.....	112
Tabelle 16:	Lenkungsinstrument: Umsetzungsbezogene Forschungsthemen, die sich noch in Diskussion befinden.....	113
Tabelle 17:	Verkehrslenkungsmechanismen unterteilt nach Gesellschafts- und Umfeldbereichen (nach Cerwenka et al. 2000, stark erweitert).....	116
Tabelle 18:	Umweltorientierte Verkehrslenkungsinstrumente im Straßengüterverkehr nach Umfeldbereichen geordnet (Quelle: Cerwenka/Hauger stark erweitert und verändert) .....	124
Tabelle 19:	Überblick über die wesentlichen und für das Forschungsprojekt relevanten normativen Festlegungen von Grenzwerten von Luftschadstoffen .....	126
Tabelle 20:	Zusammenstellung der angewandten Untersuchungsmethoden für den Fachbereich Verkehrsplanung .....	129
Tabelle 21:	Zusammenstellung der angewandten und diskutierten Untersuchungsmethoden für den Fachbereich Verkehrsökologie.....	130
Tabelle 22:	Zusammenstellung der angewandten und diskutierten Untersuchungsmethoden für den Fachbereich Verkehrsrecht und rechtliche Grundlagen .....	131
Tabelle 10:	Externe Kosten 2000 für Fahrzeuge über 3,5 t hzG auf Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich.....	135

## **10 Anhang**

### **10.1 Projektteam Kontakt**

#### **10.1.1 Institut für Straßen- und Verkehrswesen (ISV), TU-Graz**

Adresse: Rechbauerstraße 12/II, 8010 Graz

Telefon: +43-316-873-6221

Fax: +43-316-873-4199

Email: [werner.gobiet@tugraz.at](mailto:werner.gobiet@tugraz.at), [markus.frewein@verkehrplus.at](mailto:markus.frewein@verkehrplus.at), [isv@tugraz.at](mailto:isv@tugraz.at)

Internet: <http://www.isv.tugraz.at>

Ansprechpartner:

- Univ.-Prof. DI Dr.techn. Werner Gobiet: Projektleiter
- Univ.-Ass. DI Dr.techn. Markus Frewein: Projektmanagement
  - Mitarbeiter auf Werkvertragsbasis: Alexander Salamon, Robert Weissensteiner, DI Martin Vilhar

#### **10.1.2 Herry Consult GmbH**

Adresse: Argentinierstraße 21, 1050 Wien

Telefon: +43-1-504 12 58

Fax: +43-1-504 35 36

Email: [office@herry.at](mailto:office@herry.at)

Internet: <http://www.herry.at>

Ansprechpartner:

- Dr. Max Herry

#### **10.1.3 Institut für Zivilrecht (IZR), Universität Innsbruck**

Adresse: Innrain 52, Christoph-Probst-Platz, 6020 Innsbruck

Telefon: +43-512-8113

Fax: +43-316-512-2822

Email: [peter.jordan@uibk.ac.at](mailto:peter.jordan@uibk.ac.at)

Internet: <http://www2.uibk.ac.at/zivilrecht/mitarbeiter/jordan>

Ansprechpartner:

- Ass.-Prof. Mag. Dr. Peter Jordan

#### **10.1.4 Em. Univ.-Prof. Dr. Faller**

Adresse: Weidengasse 4, 3424 Wolfpassing

Telefon: +43-2242-70 5 57

Fax: +43-2242-70 5 33

Email: [peter.faller@aon.at](mailto:peter.faller@aon.at)

Ansprechpartner:

- Em. Univ.-Prof. Dr. Peter Faller

## 10.2 Forschungsthemen

Als Forschungsfragen werden die Fragen bezeichnet, die sich im Rahmen einer Forschungsaufgabe ergeben, respektive beantwortet werden. Für das gegenständliche Projekt ergibt sich durch den interdisziplinären Zugang eine Reihe von Fragen, die weit über den Untersuchungsgegenstand hinausgehen und teilweise anderen Fachdisziplinen zuzuordnen sind.

Für das gegenständliche Projekt stellt es sich demnach als zweckmäßig heraus, die gesammelten Probleme in Forschungsthemen zusammenzufassen. Aus der Vielzahl der Forschungsthemen ist ersichtlich, welchen Forschungsbedarf es im Bereich des „zukunftsfähigen und ökologisch verträglichen“ Verkehrs in ökologisch sensiblen Gebieten gibt.

Die Forschungsthemen wurden wie folgt gegliedert:

- **Allgemeine grundlegende Forschungsthemen (),**
- **Gebietsbezogene Forschungsthemen (),**
- **Infrastruktur- und verkehrsbezogene Forschungsthemen () und das**
- **Das Lenkungsinstrument betreffende Forschungsthemen, die in**
  - Entwicklungsbezogene Forschungsthemen () und
  - Umsetzungsbezogene Forschungsthemen () unterteilt werden.

### 10.2.1 Allgemeine projektbezogene Forschungsthemen

In den allgemeinen projektbezogenen Forschungsthemen sind grundsätzliche Fragestellungen, die die Rahmenbedingungen, die Grundphilosophie des gegenständlichen Forschungsprojektes und grundsätzliche ökonomische und ökologische Fragen betreffen, zusammengefasst.

**Tabelle 10: Allgemeine projektbezogene Forschungsthemen (Grundlegende Ansatzpunkte)**

<b>ALLGEMEINE FORSCHUNGSTHEMEN</b>		<b>Projektpartner und Fachbereich</b>
A-1	Typen umweltorientierter Lenkungsinstrumente für Verkehr.	ISV
<i>Erläuterung A-1:</i>	<i>Eine Zusammenstellung von Verkehrsnachfrage steuernden Maßnahmen respektive, Lenkungsinstrumenten für Verkehr, soll als Basis für die Unterscheidung nach möglichen Typen von Lenkungsmechanismen dienen. Besonderes Augenmerk wird für dieses Forschungsprojekt auf die „ökologischen Typen“ von Lenkungsinstrumenten geworfen.</i>	VP, VÖK
A-2	Auswahl der Grundphilosophie für das zu entwickelnde Lenkungsinstrumentarium: Ist das Prinzip „cap and trade“ der geeignete Ansatz?	Fa
<i>Erläuterung A-2:</i>	<i>Diese Frage stellt sich vor allem im Hinblick auf das auf EU-Ebene beschlossene Ziel einer Querfinanzierung. Können durch den Emissionsrechtehandel die für die Querfinanzierung der Schiene benötigten Mittel aufgebracht werden?</i>	VÖN
A-3	Lenkungsinstrumentarien im marktwirtschaftlichen Kontext / Denkansatz: Wie kommt es zum Ausgleich zwischen den Bedürfnissen der Wirtschaft, der Gesellschaft und der Umwelt?	Fa
<i>Erläuterung A-3:</i>	<i>Nachhaltige Entwicklung kann nur stattfinden, wenn alle 3 Bereiche in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander gefördert werden.</i>	VÖN
A-4	Verständnis der Straße als Emissionen induzierende Anlage.	IZR
<i>Erläuterung A-4:</i>	<i>Während – im Gefolge technischer Verbesserungen am Fahrzeug Emissionsgrenzwerte für das einzelne Fahrzeuge (Lärm, Schadstoffe) laufend gesenkt werden können, gibt es – wegen der derzeit unbegrenzten Freigabe zum Gemeingebrauch - keine rechtliche Möglichkeit, die Gesamtemissionen des Verkehrs an einem hoch belasteten Straßenabschnitt zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort - insbesondere in sensiblen Gebieten – systematisch unterhalb eines gesundheitlichen und ökologischen Grenzwertes zu halten. Erst eine Betrachtung der Straße als emittierende Anlage, deren Gesamtemissionen aller Fahrzeuge (Lärm und Schadstoffe; LKW und PKW) zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Straßenabschnitt Grenzwerten unterliegen, kann die Prinzipien und Erfahrungen des und historisch erfolgreichen Umweltschutzes der Industrie nützen.</i>	RT
A-5	Umsetzung und praktikable Anwendung eines Lenkungsinstrumente für den Straßengüterverkehr in ökologisch sensiblen Gebieten. Die Einbindung der Sozialverträglichkeit und Umweltverträglichkeit als wesentliche Rahmenbedingung.	ISV
<i>Erläuterung A-5:</i>	<i>Umweltverträglichkeit wird durch die Unterstützung einer dauerhaft tragfähigen Entwicklung der betrachteten Ökosysteme erreicht. Damit Umweltverträglichkeit erreicht werden kann, kann es sein, dass der Widerstand im Verkehrssystem (Streckenlänge, Fahrzeit, Kosten) so stark zu erhöhen ist, dass es zu einer mehrheitlichen gesellschaftlichen Ablehnung der Maßnahme (des Lenkungsinstrumentariums) kommen kann, bzw. die Akzeptanz gering wird. Allerdings ist gerade eine geringe Akzeptanz die Basis für eine erreichbare Verhaltensänderung im Straßengüterverkehr – das Akzeptanzdilemma. Populär formuliert: Steigen die Kosten, steigt die Umweltverträglichkeit, ist das aber sozial verträglich?</i>	VÖK, VP

	<b>Fortsetzung Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b>	
A-6	Unterschiede bei den Lenkungsinstrumentarien (z.B. Emissionszertifikate, Road Pricing, Fixmauten etc.) in Bezug auf Internalisierung der externen Kosten.	He
<i>Erläuterung</i> A-6:	<i>Die Unterschiede bei den Lenkungsinstrumentarien in Bezug auf Internalisierung der externen Kosten sind erheblich und werden in der Forschungsarbeit herausgearbeitet.</i>	VÖN
A-7	Entwicklung und Begründung eines problemadäquaten ZKI-Systems (Ziele- Kriterien- Indikatoren- System) für das gegenständliche Forschungsprojekt.	ISV
<i>Erläuterung</i> A-7:	<i>Es sind die Zusammenhänge zwischen den Ursachen und den Wirkungen bei verkehrsbedingten Umweltproblemen zu erfassen und durch geeignete Beschreibungsgrößen im Sinne eines „pars-pro-toto“ für die Erfassung und Evaluierung darzustellen. Für ein ZKI-System, welches möglichst umfassend die Situation beschreiben, aber auch zur Evaluierung von Maßnahmen dienen soll, sind folgende Fragen relevant:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Welche Art von Zielen hat als Ausgangspunkt für die Betrachtungen Bedeutung?</i></li> <li>• <i>Von welchem Grad an gesellschaftlicher Akzeptanz (Politische und Nutzer-Akzeptanz) kann bei diesem ZKI-System ausgegangen bzw. kann damit erreicht werden?</i></li> <li>• <i>Mit welchen Indikatoren wird die Eignung der vorgeschlagenen Maßnahmen überprüft?</i></li> </ul>	VP, VÖK
A-8	Eignungskonkurrenz der Lenkungsinstrumentarien. Relevanz von Maßnahmenkonkurrenzen im Rahmen des Forschungsprojektes und deren Behandlung.	Fa
<i>Erläuterung</i> A-8:	<i>Es muss damit gerechnet werden, dass bestimmte Lenkungsinstrumente sich gegenseitig unterstützen können, eventuell aber auch sich gegenseitig ersetzen können. Dieser Aspekt ist beim vorliegenden Projekt vor allem deshalb bedeutsam, weil <u>zwei</u> Maßnahmenswerpunkte (Anlagenrechtliche Innovationen, Emissionsrechtelandel) untersucht werden.</i>	VÖN

### 10.2.2 Gebietsbezogene Forschungsthemen

In den gebietsbezogenen Forschungsthemen sind die Themen, die als Grundlage für die Diskussion von ökologisch sensiblen Gebieten dienen, zusammengefasst.

**Tabelle 11: Gebietsbezogene Forschungsthemen**

<b>GEBIETSBEZOGENE FORSCHUNGSTHEMEN</b>		<b>Projektpartner und Fachbereich</b>
G-1	Ökologisch sensible Gebiete im Kontext mit dem Straßengüterverkehr.	ISV
Erläuterung G-1:	<i>Was ökologisch sensibel ist, ist einerseits eine Frage von gesellschaftlicher Wertvorstellung und andererseits Ergebnis von wirtschaftlichen Zwängen (Notwendigkeiten): wenn nämlich das „Erhalten“ von Ökosystemen auf der einen Seite und der Straßengüterverkehr als Ergebnis von wirtschaftlichen Nutzungen auf der anderen Seite im Widerspruch zueinander stehen. Der Straßengüterverkehr mit seinen negativen Auswirkungen ist als Störfaktor in ösib-Gebieten zu sehen und somit ist er kritisch mit den Gebieteigenschaften zu diskutieren.</i>	VÖK
G-2	Adaptierung des allgemeinen ZKI-Systems zur Berücksichtigung der regionalspezifischen Einflussfaktoren von ösib-Gebieten im Kontext mit dem Straßengüterverkehr. (Forschungsthema A-7)	ISV
Erläuterung G-2:	<i>Das ZKI-System soll einerseits allgemeine Aussagen und Einstufungen im System Verkehr-Umwelt ermöglichen, andererseits aber regionale Besonderheiten berücksichtigen. Ein Bündel von ausgewählten Kriterien und Indikatoren dient zur Abschätzung der allgemeinen Trendentwicklungen, eine geeignete Erweiterung zur Darstellung und Berücksichtigung der regionalspezifischen Besonderheiten des betrachteten Planungsgebietes erfolgt unter Berücksichtigung der Aussagen von Forschungsthema G-1.</i>	VP, VÖK
G-3	Feststellung und Diskussion der Überlastungsgrenzen eines ökologisch sensiblen Gebietes und eine darauf fundierte Einstufung dieser Gebiete.	ISV
Erläuterung G-3:	<i>Der Funktionsfähigkeit eines Gebietes als Ergebnis der ökologischen Zusammenhänge steht die Verkehrsnotwendigkeit als Funktion der menschlichen Nutzungen mit all ihren negativen Auswirkungen auf die Umwelt gegenüber. Es sind also die Überlastungsgrenzen für Ökologie als auch von Ökonomie (im Sinne der realisierten Nutzungen im Gebiet) zu diskutieren und als Basis einer Einstufung der Gebiete „vergleichbar“ zu machen.</i>	VÖK
G-4	Emissions- und Immissionsverhältnisse: Alpentäler, Mittelgebirgstäler und Flachland im Vergleich.	ISV
Erläuterung G-4:	<i>Die Topographie und die meteorologischen Verhältnisse eines Gebietes können die negativen Wirkungen durch Schadstoffe verstärken oder auch abschwächen. Für das gegenständliche Lenkungsinstrumentarium ist eine detaillierte Diskussion der gebietsbedingten Einflussfaktoren wesentlich und zu berücksichtigen.</i>	VÖK
G-5	Projektion der Umweltauswirkungen: Schadstoff- und Lärmbelastung durch Straßenverkehr bei Fortdauer der bisherigen Verkehrsentwicklung im Jahr 2020 (2030, 2050). Welcher Beitrag kann durch die Entwicklung der Technologie erwartet werden?	He

Erläuterung G-5:	<i>Es wird eine zukünftige Entwicklung der Schadstoff- und Lärmbelastung durch Straßenverkehr bei Fortdauer der bisherigen Verkehrsentwicklung im Jahr 2020 (2030, 2050) und der in dieser Arbeit getroffenen Maßnahmen erarbeitet. Außerdem wird der Beitrag der Technologie in der gegenständlichen Arbeit durch die darin enthaltenden Maßnahmen abgeschätzt. Dieser Beitrag wird erheblich sein, aber allein das Umweltproblem nicht lösen können.</i>	VP
G-6	Projektion der Umweltauswirkungen: Voraussichtlicher Vorteil der anlagenrechtlichen Lenkungsinstrumente bei der Entwicklung der Schadstoff- und Lärmbelastung in ökologisch sensiblen Gebieten.	IZR
Erläuterung G-6:	<i>Um die Immissionen in der Umgebung der Straßenverkehrsanlage zu stabilisieren und schrittweise zu senken, ist es notwendig, die Gesamtemissionen der Anlage (an dem Straßenabschnitt) – wie jene der Industrie – rechtsverbindlichen Grenzwerten zu unterwerfen. Gleichzeitig sind dem Anlagenbetreiber jene Mittel in die Hand zu geben, den Verkehrsprozess so zu steuern, dass die Gesamtemission unterhalb des (Gesamt)Grenzwertes für die Anlage gehalten wird. Dazu stehen ihm grundsätzlich die Mittel der sog. Straßenpolizei zur Verfügung: Fahrverbote, Geschwindigkeitsbeschränkungen, Fahrstreifenverengung oder –freigabe</i>	RT

### 10.2.3 Infrastrukturbezogene Forschungsthemen

In den Infrastrukturbezogenen Forschungsthemen sind die Themen, die in direktem Zusammenhang mit verkehrlicher Infrastruktur stehen, zusammengefasst.

**Tabelle 12: Infrastrukturbezogene Forschungsthemen**

<b>INFRASTRUKTURBEZOGENE FORSCHUNGSTHEMEN</b>		<b>Projektpartner und Fachbereich</b>
I-1	Definition von entsprechenden Straßenabschnitten als Emissionen induzierende Anlage : räumlich, modal, sektoral und temporal.	ISV
Erläuterung I-1:	<i>Die Definition soll Basis für die rechtliche Handhabung als Anlage im Sinne des Umwelteinlagenrechtes bilden. Es sind, neben den Gebieten, die über ihre naturräumlichen Gegebenheiten als ökologisch sensibel gelten, wie z.B. der Alpenraum, auch die dichtbesiedelten Gebiete, die von den negativen Auswirkungen durch Industrie und Verkehr betroffen sind, z.B. das Ruhrgebiet, zu betrachten und u. U. sogar für das gegenständliche Forschungsprojekt von Relevanz.</i>	VP
I-2	Vorteil des Lenkungsbeitrages der anlagenrechtlichen Lenkungsinstrumente, diskutiert am Beispiel der wesentlichen Determinanten des Straßengüterverkehrs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkehrsleistung</li> <li>• Verkehrsaufkommen</li> <li>• Zeitliche und räumliche Verkehrsverlagerung</li> <li>• Ökoeffizienz der Fahrzeuge (Auslastung, Nettotonnenkilometer)</li> </ul>	ISV

Erläuterung I-2:	<i>Im Anlagenrecht besteht die Möglichkeit Grenzwerte für z.B. Schadstoffausstoß verbindlich zu machen. Durch diese „Einflussmöglichkeit“ ist eine Steuerung einer (gewünschten) Entwicklung des Straßengüterverkehrs gegeben. Die beispielhaft angeführten Determinanten würden somit in einer Art gesteuert werden können, für die derzeit die rechtliche Grundlage fehlt.</i>	VP
I-3	Untersuchungsrelevante Lösungspotenziale im Straßengüterverkehr durch die anlagenrechtlichen Lenkungsinstrumente (z.B. Rationalisierungspotenziale).	He
Erläuterung I-3:	<i>Wie wirkt das anlagenrechtliche Lenkungsinstrumentarium z.B. auf das Durchschnittsalter der LKW-Flotte etc oder auf deren technologische Entwicklung (Prinzip der Best Available Technique). Ist eine Wirkung der ökologisch motivierten Abgabedifferenzierung auf das Investitionsverhalten der LKW-Betreiber zu erwarten?</i>	VP, VÖN

## 10.2.4 Lenkungsinstrumentbezogene Forschungsthemen

### 10.2.4.1 Entwicklungsbezogene Forschungsthemen

Die entwicklungsbezogenen Forschungsthemen betreffen die Entwicklung und wissenschaftliche Absicherung des gegenständlichen Lenkungsinstrumentariums. Es sind dies die Themen, die den theoretischen Rahmen für eine spätere realistische Umsetzung definieren.

**Tabelle 13: Lenkungsinstrument: Entwicklungsbezogene Forschungsthemen**

<b>LENKUNGSINSTRUMENT: ENTWICKLUNGSBEZOGENE FORSCHUNGSTHEMEN</b>		<b>Projektpartner und Fachbereich</b>
LE-1	Welche Grundlagen und Voraussetzungen müssen für den Handel mit Emissionszertifikaten im Verkehr erfüllt sein?	Fa
Erläuterung LE-1:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Errechnung der Gesamtzahl an Zertifikaten, die notwendig sein werden, um das ökologisch begründbare „Einfrieren“ der Transportmenge auf einer sensiblen Strecke zu bewirken.</i></li> <li>• <i>Verteilungsplan für die Zertifikate an die bisherigen Nutzer der Strecke: Wann, wer und wie viel?</i></li> <li>• <i>Reservehaltung (Zertifikate für hinzukommende Nutzer)</i></li> <li>• <i>Zeitliche Gültigkeit der Zertifikate?</i></li> <li>• <i>Wie werden die Zertifikate gebucht? (Ähnlich Flugbuchungssysteme, Börse für Durchfahrtsrechte)</i></li> <li>• <i>Prognose des voraussichtlichen Nachfrageüberhangs und des daraus zu erwartenden Handelswertes der Zertifikate.</i></li> <li>• <i>Notwendigkeit und Aufgaben eines Monitoring Systems:</i></li> <li>• <i>Laufende Beobachtung der Marktpreise der Zertifikate</i></li> <li>• <i>Laufende Beobachtung der Struktur der im sensiblen Gebiet weiterhin transportierten Güter</i></li> <li>• <i>Laufende Beobachtung der Marktanteile der Nutzer im sensiblen Gebiet</i></li> </ul>	VÖN
LE-2	Geeignete Indikatoren der Umweltbelastung (Schadstoffemission, Fahrleistung, Lärmemission etc.) als Grundlage für die anlagenrechtliche Verkehrssteuerung.	IZR, ISV



Erläuterung LE-2:	<i>Diese Indikatoren sind Teil des Ziele-Kriterien-Indikatoren Systems und werden im Zuge des Forschungsprojektes interdisziplinär abgestimmt.</i>	RT
LE-3	Bestimmung von Grenzwerten für bestimmte Gebiete. Prinzip der Subsidiarität: Wer setzt diese Werte fest: Nationale und/oder internationale Behörden?	ISV
Erläuterung LEI-3:	<i>Internationale Grenzwerte der WHO, Grenzwerte der EU, in der umweltbezogenen Forschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften entwickelte Grenzwerte für luftverunreinigende Substanzen, (steuer-) Grenzwerte zur Beeinflussung des Investitions- und Fahrverhaltens der Nutzer der Anlage. Die Bestimmung von Grenzwerten ist eine wesentliche Aufgabe des Forschungsprojektes. Zentrale Anforderung ist die wissenschaftliche Absicherung der Grenzwerte für ökologisch sensible Gebiete im Kontext mit dem Straßengüterverkehr.</i>	VÖK

Die weiteren Forschungsthemen befinden sich noch in Diskussion. Es sind dies drei Forschungsthemen, die die Entwicklung des Lenkungsinstrumentes, und alle Forschungsthemen die die Umsetzung des Lenkungsinstrumentes betreffen.

**Tabelle 14: Lenkungsinstrument: Entwicklungsbezogene Forschungsthemen, die sich noch in Diskussion befinden**

LENKUNGSINSTRUMENT: ENTWICKLUNGSBEZOGENE FORSCHUNGSTHEMEN Diskussionsgrundlage		Projektpartner und Fachbereich
LE-5	Welcher Berechnungsdatensatz (Verkehr, Wetterlage, Tageszeit, Grenzwerte usw.) ist als Eingangsparameter für Modellrechnungen (anlagenrechtliche Lenkungsinstrumente) notwendig, damit das Überschreiten von bestimmten Grenz- bzw. Richtwerten für Emissionen (Immissionen?) verhindert wird? <i>Welcher Detaillierungsgrad der Inputdaten ist für eine praktikable Emissionssteuerung entsprechend der Projektgrundphilosophie notwendig?</i>	ISV, He
LE-6	Wen belastet eine Senkung von Grenzwerten (Immissionen und Emissionen), wer hat Vorteile dadurch?	Fa, He
LE-7	Intermodalität des Lenkungsinstrumentes (2. Jahr): Ist die Ermittlung und Verankerung von Emissionskorridoren möglich und vertretbar (Gebietsfestlegung, gesetzliche Verankerung)? Definition <b>Emissionskorridor</b> : Es wird die Summe aller Emissionen aller Verkehrsmittel auf den vorhandenen Verkehrsträgern in einem definierten Verkehrskorridor addiert und als Obergrenze festgelegt. (Grenzwerte der Emissionen: Abhängigkeit bzw. deren Herleitung ist zu klären.)	IZR

#### 10.2.4.2 Umsetzungsbezogene Forschungsthemen

Die umsetzungsbezogenen Forschungsthemen betreffen die Umsetzung des gegenständlichen Lenkungsinstrumentariums. Es sind dies die Themen, die als

Basis für eine praktikable Umsetzung behandelt werden müssen. Die unten zusammengefassten Forschungsthemen befinden sich noch in interdisziplinärer fachlicher Diskussion.

**Tabelle 15: Lenkungsinstrument: Umsetzungsbezogene Forschungsthemen, die sich noch in Diskussion befinden**

LENKUNGSINSTRUMENT UMSETZUNGSBEZOGENE FORSCHUNGSTHEMEN Diskussionsgrundlage		Projektpartner und Fachbereich
LU-1	Betrieb des Straßenabschnittes: Kann auf Grund von Kurzzeitprognosen in den Zulaufstrecken eine Überschreitung der Emissionsgrenzwerte vorausgesagt und so gewährleistet werden, dass rechtzeitig Maßnahmen ergriffen werden können, dass es zu keiner bzw. zu einer geringfügigen Überschreitung und zu keiner wesentlichen Störung des Verkehrsablaufes im Güterverkehr kommt?	ISV,
LU-2	Für den Fall, dass auch Immissionen im Lenkungsinstrument Basis für eine Situationsbeurteilung (Grenzwertüberschreitung) sind: Wie wird ein Verhältnis zwischen Emissionen des Verkehrs auf dem betrachteten Straßenabschnitt und den vorhandenen gemessenen Immissionsbelastungen (teilweise andere Ursachen) hergestellt?	Alle
LU-3	Wie kann verhindert werden, dass falsche Angaben der Fahrzeugbetreiber über Emissionswerte die Steuerung der Anlage verfälschen? (Kontrolle der technischen Ausstattung der Fahrzeuge, Preisberechnung für die Emissionszertifikate)	ISV, He
LU-4	Sind die vorgeschlagenen Maßnahmen innerhalb einer realistischen Zeitspanne (mittel- bis langfristig) umsetzbar?	Fa, He

### 10.3 Überblick über Typen umweltorientierter Lenkungsinstrumente für Straßengüterverkehr

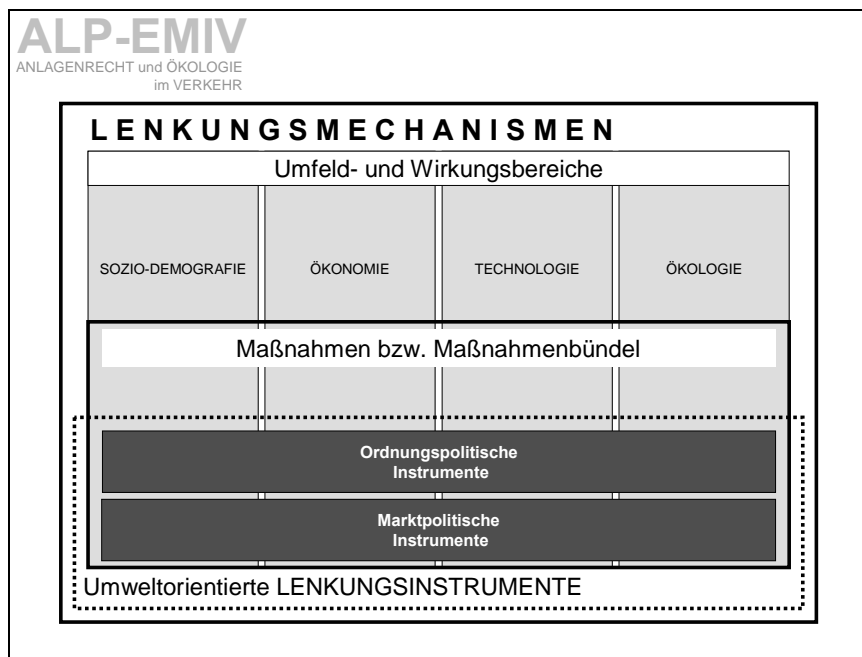
*Markus FREWEIN, Werner GOBIET, Alexander SALAMON*

In diesem Kapitel werden die Bezeichnungen Lenkungsmechanismen, Lenkungsinstrumente und Lenkungsmaßnahmen in eine begründbare Ordnung gebracht. Es wird für die umweltorientierte und umweltschonende Abwicklung des Verkehrs eine Systematik aufgestellt und verschiedenen Umfeldbereichen entsprechende Maßnahmen zugeordnet. Aufbauend auf die Erklärung der schematischen Einteilung werden im einzelnen Lenkungsmechanismen und Lenkungsinstrumente. Bei den Lenkungsinstrumenten erfolgt der Fokus auf die umweltorientierten Instrumente, die nach Ordnungs- und Marktpolitischen Instrumenten geordnet werden. Abschließend erfolgt in einer Kombinationsmatrix eine Zuordnung

von Maßnahmen zu Lenkungsmechanismen und umweltorientierten Lenkungsinstrumenten.

### 10.3.1 Unterscheidung von Begriffen für die Verkehrslenkung

Wie in Abbildung 27 ersichtlich ist, empfiehlt es sich zwischen Lenkungsmechanismen und Lenkungsinstrumenten zu unterscheiden. Lenkungsmechanismen umfassen somit die Lenkungsinstrumente und die möglichen Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel für verschiedene Umfeld- und Wirkungsbereiche.



**Abbildung 27: Prinzipielle Ordnung zwischen Lenkungsmechanismen und Lenkungsinstrumenten mit Fokus auf umweltorientierte Lenkungsinstrumente.**

Es ist auch in Abbildung 27 ersichtlich, dass eine Teilmenge der Maßnahmen den umweltorientierten Lenkungsinstrumenten zuzuordnen ist.

### 10.3.2 Lenkungsmechanismen

Lenkungsmechanismen im Sinne der Verkehrsachfragelenkung werden wie folgt definiert: Aufbauend auf Maßnahmen und Maßnahmenbündeln sowie Lenkungsinstrumentarien, welche Werkzeuge zur Beeinflussung der Verkehrsnachfrage darstellen, sind Lenkungsmechanismen als übergeordnete Zielvorstellungen anzusehen, die mit Hilfe der Maßnahmen respektive Instrumentarien erreicht werden sollen. Das heißt Lenkungsmechanismen sind nach dieser Definition ziel- und motivationsorientiert. Es ist damit nun möglich jeder Einzelmaßnahme über die Zuordnung durch Instrumentarien verknüpft mit der dahinterliegenden Motivation, einem Typ von Lenkungsmechanismus in Bezug auf Verkehrsnachfragelenkung zuzuordnen.

Als Grundlage der Überlegungen für eine neue Systematik diente Cerwenka (*Cerwenka et al. 2000*) mit der Zusammenstellung der Wechselwirkung zwischen Raumnutzung und Raumüberwindung. Sie zeigt recht anschaulich die Beziehungen zwischen den einzelnen Umfeldern, in denen Verkehr eingebettet ist.

Aus diesen Umfeldbereichen des Verkehrs in Verbindung mit den dahinterliegenden Motivationen wurde nun eine Einteilung erstellt, die sich auf vier große Bereiche aufteilt und die als übergeordnete Systematik dienen soll (vgl. Tabelle 16). Die vier Typen von Lenkungsmechanismen in der Verkehrsnachfragenlenkung lauten:

- Sozio-Demografischer Lenkungsmechanismus,
- Ökonomischer Lenkungsmechanismus,
- Technologischer Lenkungsmechanismus und
- Ökologischer Lenkungsmechanismus.

Den Gesellschaftsbereichen, die auch für die Typenbezeichnung für die Lenkungsmechanismen verantwortlich sind, können Umfeldbereiche zugeordnet werden. Bei den Umfeldbereichen ist eine Redundanz zwischen den Gesellschaftsbereichen möglich. Es ist nicht trennscharf zwischen den einzelnen Bereichen zu unterscheiden, außerdem ergibt sich dafür auch keine Notwendigkeit. Im Folgenden werden die einzelnen Typen von Lenkungsmechanismen detailliert erläutert.

**Tabelle 16: Verkehrslenkungsmechanismen unterteilt nach Gesellschafts- und Umfeldbereichen (nach Cerwenka et al. 2000, stark erweitert)**

GESELLSCHAFTSBEREICH	UMFELDBEREICH	ZUGEHÖRIGE MASSNAHMEN (AUSWAHL)
<b>SOZIO-DEMOGRAFIE</b>	Soziale Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung des Ordnungsrahmens</li> <li>• Bewusstseinsbildung</li> <li>• Abstimmung der Verkehrs- und Siedlungsplanung</li> </ul>
	Siedlungsstruktur	
	Bevölkerungsentwicklung	
<b>ÖKONOMIE</b>	Wirtschaft und Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrtenkontingentierung</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Abgabe</li> <li>• Treibstoffzoll</li> <li>• Road Pricing</li> </ul>
	Alternative Verkehrsträger	
	Technologie	
	Infrastruktur	
	Logistik	
	Restriktionen	
<b>TECHNOLOGIE</b>	Technologische Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionsgrenzwerte für Fahrzeuge</li> <li>• Vermeidung von Straßenbau</li> <li>• Gewichtsbeschränkungen</li> </ul>
	Verkehrssicherheit	
	Energie	
<b>ÖKOLOGIE</b>	Raumordnung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeitliche, sektorale und/oder lokale Fahrverbote</li> <li>• Verkehrsvermeidung</li> <li>• Öko-Bonus</li> <li>• Schwerverkehrsabgabe</li> <li>• Ausweitung des Angebotes auf der Schiene</li> </ul>
	Infrastruktur	
	Logistik	
	Fuhrpark	
	Verkehrsordnungspolitik	
	Preispolitik	
	Öffentlichkeitsarbeit	

### 10.3.2.1 Soziodemografischer Lenkungsmechanismus

Dieser Lenkungsmechanismus deckt all jene Bereiche ab, deren Ziel es ist das soziale, stets mit dem Verkehrssystem verbundene Umfeld des Menschen zu verändern bzw. zu beeinflussen. Es sind dies die Umfeldbereiche Soziale Prozesse, Siedlungsstruktur und Bevölkerung.

- **Soziale Prozesse:**

Soziale Prozesse stellen eine grundlegende, vorgelagerte Ebene von Bestimmungsfaktoren für zukünftige (auch verkehrsrelevante) Entwicklungen dar, wobei Wertvorstellungen, Verhaltensweisen und Zeitnutzungsstrukturen eine große Rolle spielen, die wiederum stark von technologischen Entwicklungen geprägt sind (vgl. Cerwenka et al. 2000, Seite 54). Davon wirken folgende soziale Prozesse unmittelbar auf das Verkehrsgeschehen ein: soziale Beziehungen und Beteiligungen, Zeitverwendung und Rollenverhalten.

- **Siedlungsstruktur:**

Als Siedlungsstruktur wird die räumliche Verteilung von Bevölkerung, Arbeitsstätten, etc. bezeichnet. Diese entstehen als Resultat eines Wechselspiels von Wünschen und Möglichkeiten aufgrund von Selbststeuerungsprozessen innerhalb und zwischen Akteursgruppen (Privathaushalte, Unternehmen, öffentliche Stellen) und Rahmenbedingungen der räumlichen Entwicklung mit Rückkopplung zu sozialen Prozessen, Ressourcen der Umwelt, Energiepreisen und technischem Fortschritt (*vgl. Cerwenka et al.2000 S.55*).

- **Bevölkerungsentwicklung:**

Die Bevölkerungsentwicklung hat auch einen gewissen, wenn auch nicht so großen, Einfluss auf die Menge und Fahrtzweckstruktur des Güterverkehrs. Als eine der Verkehrsnachfrage relevanten Kenngrößen wären die Gesamtbevölkerung, die Bevölkerungsdichte oder auch die Bevölkerungsverteilung zu nennen.

### 10.3.2.2 Ökonomischer Lenkungsmechanismus

Als Umfeldbereiche können dem Gesellschaftsbereich Ökonomie u. a. Wirtschaft und Gesellschaft, Alternative Verkehrsträger, Technologie, Infrastruktur, Logistik und Restriktionen zugeordnet werden.

Im Güterverkehr sind vor allem die Veränderungen in der Produktionsstruktur (und damit in der Transportgüterstruktur) und in der räumlichen Entwicklung der Zuordnung von Produktionsstandorten und Absatzmärkten von Bedeutung. Da bestimmte Transportgüter bestimmte Affinitäten zu bestimmten Gütertransportmitteln haben, hat eine Veränderung der Transportgüterstruktur auch einen Einfluss auf die modale Struktur.

Eine wesentliche wirtschaftliche Einflussgröße im Güterverkehr ist der Anteil der Transportkosten an der gesamten Wertschöpfung des Produktionsprozesses. Dieser Anteil ist in der Vergangenheit tendenziell gesunken (*Cerwenka et al. 2000*)

Hier setzt nun auch der ökonomische Lenkungsmechanismus an. Durch Veränderung des Verkehrsabgabensystems, Road-pricing und auch der Internalisierung externer Kosten könnte entschieden in die Verkehrsnachfrage in die einzelnen Bereiche (Straße-Schiene) eingegriffen werden. Wobei es hier immer zu beachten gilt: Zum ökonomischen Lenkungsmechanismus werden nur die wirtschaftlich motivierten Bereiche gezählt. Nicht die Art der Werkzeuge ist relevant, sondern das angestrebte Ziel.

### 10.3.2.3 Technologischer Lenkungsmechanismus

Diesem Lenkungsmechanismus sind die Umfeldbereiche:

- Technologie,
- Verkehrssicherheit und
- Energie zuzuordnen.
- **Technologie:**

Technologische Entwicklungen beeinflussen maßgeblich unser gesamtes Handeln in den unterschiedlichsten Bereichen des Lebens. Welcher Art die zu erwartenden Effekte neuer Technologien sind, hängt hauptsächlich von deren Realisierungschancen ab. Diese wiederum sind abhängig von z.B. unterschiedlichen Kriterien, wie z.B.: Marktreife, Rentabilität, Akzeptanz durch Nutzer und immer stärker in den Vordergrund tretend auch Umwelt- und Ressourcenschonung. Zur Abschätzung von Veränderungen in Umfang und Struktur der Verkehrsnachfrage lassen sich drei wichtige Unterbereiche definieren: Verkehrstechnologie, Kommunikationstechnologie und Produktionstechnologie.

- **Verkehrssicherheit:**

Die Verkehrssicherheit ist jene Einflussgröße in der Verkehrsnachfrage, die die Abwehr und Minimierung von Gefahren beim Fahren als Anliegen hat. Das gesamte Verkehrssystem (z.B. Infrastruktur, Rollmaterial, Logistik) ist geprägt von Verkehrssicherheitsmaßnahmen. Der entscheidende kritische Faktor ist hier allerdings der Mensch mit seiner Schwäche zu Fehler behaftetem Handeln und dem Missbrauch des Vorgangs der Ortsveränderung zu subjektiv besetzten sozialen Aktivitäten. Hier finden also jene Maßnahmen Eingang, welche zu einer Reduktion des Gefahrenpotenzials bei der Nutzung des gesamten Verkehrssystems dienen und dem Menschen dabei unterstützen, Fehler zu vermeiden oder diese ohne allzu schwere Folgen geschehen zu lassen.

- **Energie:**

Die Energieabhängigkeit des Verkehrs ist eine andere massive Einflussgröße. Diese vor allem von fossilen Energieträgern bestehende Abhängigkeit rückt immer wieder in den Vordergrund, einerseits aus Verknappungsgründen, andererseits aus Emissionsgründen. Dieser Bereich ist beeinflusst, wie z.B. von den technologischen Möglichkeiten, den vorhandenen Ressourcen. Hier herein fallen vor allem Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz im Verkehr.

### 10.3.2.4 Ökologischer Lenkungsmechanismus

Der ökologische Lenkungsmechanismus umfasst die Umfeldbereiche Raumordnung, Infrastruktur, Logistik, Fuhrpark, Verkehrsordnungspolitik, Preispolitik und Öffentlichkeitsarbeit.

Der Ökologische Lenkungsmechanismus sollte nun Maßnahmenbündel beinhalten, die im Sinne der Umweltschonung motiviert sind. Das heißt, all jene, welche

eine Verbesserung oder zumindest eine Nicht-Verschlechterung der durch den Verkehr verursachten Umweltsituation herbeiführen. Festzustellen ist, dass die Verkehrsimmissionen eine ständig steigende Umweltbelastung darstellen. Davon betroffen sind alle Bereiche unserer Umwelt, einschließlich des Menschen. Und auch trotz der Bemühungen der letzten Jahre durch den technischen Fortschritt lässt sich eine weitergehende Verschlechterung der Situation vorhersagen. In diesem Sinne ist die Verwirklichung einer umweltschonenden und nachhaltigen Mobilität vor allem durch eine maßgebliche Reduktion der Verkehrsimmissionen möglich (vgl. Kerschner 2001). Um dieses Ziel zu erreichen, können im ökologischen Lenkungsmechanismus, in diesem Sinne Ziel führende Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel dafür zusammengefasst werden. Nachfolgende Zusammenstellung zeigt die Ziele die für Maßnahmen in den Umfeldbereichen gelten sollten (vgl. Kerschner 2001):

- Verkehrsvermeidung,
- Verkehrsverlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsträger,
- Verkehrsorganisation im Sinne der Ökologie,
- Umweltverträglicher Umgang mit Verkehrsflächen,
- Förderung Objekt bezogener technischer Schutzmaßnahmen,
- Förderung umweltverträglicher Fahrzeugkonzepte,
- ökologisch motivierte Preispolitik und
- Öffentlichkeitsarbeit.

Durch ernsthafte und intensive Anwendung der aufgeführten Maßnahmenbereiche oder einer Kombination dieser sollte eine Verbesserung im Sinne der Erhaltung der ökologischen Eigenschaften herbeigeführt werden.

### **10.3.3 Was sind Lenkungsinstrumente/-maßnahmen?**

Durch den Gebrauch von Instrumenten erweitern und steigern wir den Nutzen unserer Tätigkeit. Im Folgenden werden der Begriff Lenkungsinstrument und der Begriff Lenkungsmaßnahme synonym verwendet.

Lenkungsinstrumente für Verkehrsnachfragesteuerung im Verkehrswesen sind folglich Bündel von Einzelmaßnahmen, welche gesetzt werden, um die Verkehrsnachfrage in einer gewünschten Art und Weise zu lenken. Diese Verkehrsnachfrage steuernde Maßnahmen lassen sich nach Cerwenka (Cerwenka et al. 2000) folgend unterteilen:

- Raumordnungspolitische Maßnahmen
- Verkehrsinfrastrukturelle Maßnahmen
- Logistische Maßnahmen



- Fahrzeugtechnische Maßnahmen
- Verkehrsordnungspolitische Maßnahmen
- Preispolitische Maßnahmen

Bei *Cerwenka/Hauger/Hörl* (BMU 2004, Seite 29) gibt es eine ähnliche Systematik der Lenkungsinstrumente bzw. –maßnahmen, und zwar folgende:

- Ordnungspolitische Instrumente
- Marktpolitische Instrumente
- Intrastrukturpolitische Maßnahmen
- Preispolitische Maßnahmen
- Logistische Maßnahmen

Die Einzelmaßnahmen zur umweltorientierten Abwicklung des Verkehrs werden in Maßnahmengruppen und danach in zwei Maßnahmenbereiche - ordnungspolitische und marktpolitische Instrumente - eingeteilt.

Nachfolgende Zusammenstellung von Maßnahmen (aus unterschiedlichen Literaturquellen) wurde entsprechend dieser Einteilung (*vgl. Cerwenka et al. 2000*) geordnet. Die darin aufgeführten Maßnahmen haben Beispielcharakter, der Anspruch auf Vollständigkeit wird nicht gestellt.

- **Raumordnungspolitische Maßnahmen**
  - Veränderung der Siedlungs- und Raumstruktur
  - Abstimmung der Verkehrs- und Siedlungsplanung
  - Verbesserung des Wohnumfeldes
  - Verkehrsnachfragelenkung durch Flächennutzungsfestlegung
- **Verkehrsinfrastrukturelle Maßnahmen**
  - Ausweitung des Angebotes auf der Schiene
  - Vermeidung von (weiteren) (höherrangigen) Neu- und Ausbaumaßnahmen im Straßenbau
  - Umgestaltung des Straßenraums
  - Umgestaltung der Fahrbahnoberfläche
- **Logistische Maßnahmen**
  - Maßnahmen zur besseren Auslastung der Fahrzeuge
  - Maßnahmen im Bereich der Schienenlogistik, um Nachteile gegenüber dem Lkw abzubauen

- **Fahrzeugtechnische Maßnahmen**
  - Emissionsgrenzwerte für Fahrzeuge
  - Senkung des Energiebedarfs bei Fahrzeugen
  - Erhöhung des Wirkungsgrades
  - Veränderung der Fahrzeugabmessungen und -gewichte
- **Verkehrsordnungspolitische Maßnahmen**
  - Veränderung des Ordnungsrahmens
  - Verbesserung und Durchsetzung der Kontrollen
  - Vermeidung - Reduktion des Verkehrsaufkommens
  - Fahrtenkontingentierung
  - Beschränkung der Gewichte und Abmessungen von Fahrzeugen
  - Emissionskontingentierung
  - Fahrleistungskontingentierung
  - zeitliche, sektorale und/oder lokale Fahrverbote
  - Immissionsbedingte Fahrverbote bei Grenzüberschreitung
  - zeitliche, sektorale und/oder lokale Tempolimits
  - Punktführerschein
  - zentrales Führerscheinregister
- **Preispolitische Maßnahmen**
  - Förderung von Ressourcen schonenderen Techniken
  - Erleichterungen für den Einsatz neu entwickelter Techniken
  - Öko-Bonus
  - Abbau von Steuerprivilegien
  - Verursacher gerechte Gestaltung der Haftpflichtversicherung
  - Schwerverkehrsabgabe
  - CO<sub>2</sub>-Abgabe
  - Energie-Steuer/Abgabe (nach eingesetzter Energie)
  - Emissionszertifikate (Emissionsrechte)
  - Bevorzugte Investitionen im Infrastrukturausbau von umweltschonenden Verkehrsträgern
  - Abbau von Wettbewerbsverzerrungen zw. den Verkehrsträgern (z.B. Wegekostenanlastung)
  - Implementierung der externen Kosten in Mautgebührensätze

- Implementierung der externen Kosten in Infrastrukturbenutzungsentgelte und Tarife im ÖPNV und Schienenverkehr
- Internationale Harmonisierung der Wettbewerbsbedingungen für Transporte
- Treibstoffzoll
- Autobahnvignette
- Motorfahrzeugsteuer
- Road-Pricing
- Kilometergebühr mit Grenzkostenabdeckung
- von technischen Standards abhängige Zulassungssteuern
- Stau abhängige Straßengebühr
- knappheitsabhängige Parkgebühr
- Kilometergebühr, differenziert nach Gewicht und Umweltbelastung
- Flächendeckende Kilometergebühr
- einheitliche Energiesteuer
- **„Horizontal“ wirkende, begleitende Maßnahmen**
  - Maßnahmen zur Erhaltung der Sozialvorschriften
  - Appelle und Anrufe
  - Ausbildung und Erziehung
  - Bewusstseinsbildung
  - Bürgerbeteiligung
  - Verkehrsforschung
  - Nettoerträge aus Lenkungsabgaben refundieren

#### **10.3.4 Typologiebildung für umweltorientierte Verkehrslenkungsinstrumente im Güterverkehr**

Begriffsdefinition: Ein Instrumentarium ist die Gesamtheit zusammengehöriger Mittel/Werkzeuge, um einen Zweck/ein Ziel zu erreichen. Im Forschungsprojekt eingesetzt um verkehrspolitische Ziele zu erreichen.

Es wird nun versucht die umfassende Anzahl von Maßnahmen und ihrer vorerst noch recht feingliedrigen Einteilung ein übergeordnetes, einfaches System zu geben und die einzelnen Maßnahmenbündel in eine überblickbare und handhabbare Anzahl von Instrumentarien zusammenzufassen. Die Zuordnung erfolgt

hier, wie bereits bei den Maßnahmenbündeln, nach den verwendeten Werkzeugen/Instrumenten.

Als Grundlage der Überlegungen für eine neue Systematik diente *Hauger/Cerwenka et al. (2000)* mit der Zusammenstellung der Wechselwirkung zwischen Raumnutzung und Raumüberwindung. Diese zeigt recht anschaulich die Beziehungen zwischen den einzelnen Umfeldern, in denen Verkehr als realisierte Raumüberwindung eingebettet ist.

Aus diesen Umfeldbereichen des Verkehrs in Verbindung mit den o.a. Maßnahmenbündeln wurde nun eine Einteilung erstellt, die sich auf die Gesellschaftsbereiche aufteilt und die als übergeordnete Systematik dienen soll. Die vier Instrumentarien lauten demnach (vgl. Tabelle 17):

- Sozio-Demografisches Instrumentarium
- Ökonomisches Instrumentarium
- Technologisches Instrumentarium
- Ökologisches Instrumentarium

Im Folgenden werden die einzelnen Instrumentarien näher erläutert.

- **Sozio-Demografisches Instrumentarium**

Dieses Instrumentarium sollte alle direkt den Menschen betreffenden Maßnahmen aufnehmen. Es sind dies die Umfeldbereiche Soziale Prozesse, Siedlungsstruktur und Bevölkerung.

- **Ökonomisches Instrumentarium**

Der Zusammenhang zwischen Wirtschaft und Verkehr ist komplex. Ein quantitativ und qualitativ gut ausgestattetes Verkehrssystem ist ganz entscheidend für die ökonomische Entwicklung. Daraus kann man im Umkehrschluss ein gewichtiges Instrumentarium in der Verkehrsnachfragebeeinflussung erkennen. Allerdings ist Wirtschaftswachstum nicht unbedingt an Verkehrswachstum gebunden (vgl. *Cerwenka et al. 2000*). Es werden damit also jene Maßnahmen erfasst, welche die Verkehrsnachfrage mit ökonomischen Mitteln zu verändern versuchen.

**Tabelle 17: Umweltorientierte Verkehrlenkungsinstrumente im Straßengüterverkehr nach Umfeldbereichen geordnet (Quelle: Cerwenka et al. 2000 stark erweitert und verändert)**

GESELLSCHAFTSBE-REICH	POLITISCHER RAHMEN	ZUGEHÖRIGE MASSNAHMEN (AUSWAHL)	
<b>SOZIO-DEMOGRAFIE</b>	ORDNUNGSPOLITISCHE INSTRUMENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veränderung des Ordnungsrahmens</li> <li>• Maßnahmen zur Einhaltung von Sozialvorschriften</li> <li>• Verbesserung und Durchsetzung der Kontrollen</li> <li>• Verkehrsvermeidung - Reduktion des Verkehrsaufkommens:</li> <li>• Veränderungen der Siedlungs- und Raumstruktur</li> <li>• Abstimmung der Verkehrs- und Siedlungsplanung</li> <li>• Bürgerbeteiligung</li> <li>• Bewusstseinsbildung</li> <li>• Ausbildung und Erziehung</li> <li>• Appelle und Anrufe</li> </ul>	
	MARKTPOLITISCHE INSTRUMENTE		
<b>ÖKONOMIE</b>	ORDNUNGSPOLITISCHE INSTRUMENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrtenkontingentierung</li> <li>• Förderung von ressourcenschonenderen Techniken</li> <li>• Erleichterungen für den Einsatz neu entwickelter Techniken</li> <li>• Förderung des öffentlichen Verkehrs</li> <li>• Öko-Bonus</li> <li>• Abbau von Steuerprivilegien</li> <li>• Verursachergerechte Gestaltung der Haftpflichtversicherung</li> <li>• Schwerverkehrsabgabe</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Abgabe</li> </ul>	
	MARKTPOLITISCHE INSTRUMENTE	INFRASTRUKTURELLE MASSNAHMEN	Bevorzugte Investitionen im Infrastrukturausbau von umweltschonenden Verkehrsträgern
		PREISPOLITISCHE MASSNAHMEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbau von Wettbewerbsverzerrungen zw. Den Verkehrsträgern (z.B. Wegekostenanlastung)</li> <li>• Implementierung der externen Kosten in Mautgebührensätzen</li> <li>• Implementierung der externen Kosten auch in Infrastrukturbenutzungsentgelte und Tarife im ÖPNV und Schienengüterverkehr</li> <li>• Internationale Harmonisierung der Wettbewerbsbedingungen für Transporte (z.B. einheitliche Besteuerung der Lkw innerhalb Europas)</li> <li>• Treibstoffzoll</li> <li>• Autobahnvignette</li> <li>• Motorfahrzeugsteuer</li> <li>• Road-Pricing</li> </ul>

**Fortsetzung Tabelle 17: Umweltorientierte Verkehrslenkungsinstrumente im Straßengüterverkehr nach Umfeldbereichen geordnet (Quelle: Cerwenka et al. 2000 stark erweitert und verändert)**

		LOGISTISCHE MASSNAHMEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausweitung des Angebotes auf der Schiene</li> <li>• Maßnahmen zur besseren Auslastung der Fahrzeuge (Transportbörsen, Einbeziehung des Werksverkehrs)</li> </ul>
<b>TECHNOLOGIE</b>	ORDNUNGSPOLITISCHE INSTRUMENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionsgrenzwerte für Fahrzeuge</li> <li>• Beschränkungen der Gewichte und Abmessungen von Fahrzeugen</li> <li>• Beschränkungen der Verbrauchswerte von Fahrzeugen</li> <li>• Verkehrsforschung</li> </ul>	
	MARKTPOLITISCHE INSTRUMENTE	INFRASTRUKTURELLE MASSNAHMEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermeidung von (weiteren) (höherrangigen) Neu- und Ausbaumaßnahmen im Straßenbau</li> </ul>
		LOGISTISCHE MASSNAHMEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmen im Bereich der Schienenlogistik, um Nachteile gegenüber dem Lkw abzubauen (Verwendung moderner Techniken des unbegleiteten kombinierten Verkehrs)</li> </ul>
	<b>ÖKOLOGIE</b>	ORDNUNGSPOLITISCHE INSTRUMENTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissionskontingentierung</li> <li>• Fahrtenkontingentierung</li> <li>• zeitliche, sektorale und/oder lokale Fahrverbote</li> <li>• Immissionsbedingte Fahrverbote bei Grenzüberschreitung</li> <li>• zeitliche, sektorale und/oder lokale Tempolimits</li> <li>• Verbesserung des Wohnumfeldes</li> <li>• Emissionszertifikate</li> </ul>
MARKTPOLITISCHE INSTRUMENTE			

### • Technologisches Instrumentarium

Im technologischen Instrumentarium sind all jene Maßnahmen zusammengefasst, welche ihre Aufgaben mit technischen Mitteln und Veränderungen realisieren. Der Begriff Technisches Instrumentarium stellt einen Überbegriff dar.

### • Ökologisches Instrumentarium

Erst in den letzten Jahren wurde der Umweltaspekt ein immer stärker werdender Einflussparameter auf das Verkehrsgeschehen. Sowohl in der Planung und Errichtung von Verkehrsinfrastruktur als auch in der technischen Weiterentwicklung von Rollmaterial dominieren heute, gestützt und gefördert von Politik und Recht, Aspekte eines schonenden Umganges mit begrenzt verfügbaren Umweltressourcen. Daraus lässt sich nun wieder ableiten, welche Maßnahmen gesetzt werden müssten, um im Sinne der Ökologie in das Verkehrsgeschehen einzugreifen. Beispielhaft dafür können genannt werden: soziales Lernen, Rechtsnormen, diverse Regulative, und vor allem Maßnahmen die direkten Einfluss auf die schädlichen Auswirkungen des Straßenverkehrs haben.

## 10.4 Normativer Rahmen zu Emissionen

**Tabelle 18: Überblick über die wesentlichen und für das Forschungsprojekt relevanten normativen Festlegungen von Grenzwerten von Luftschadstoffen**

GESETZGEBER	NR.	BEZEICHNUNG	ANMERKUNG
EU Rat	Rahmenrichtlinie Luftqualität 96/62/EG vom 27. September 1996	RL 96/62/EG des Rates über die Beurteilung und die Kontrolle der Luftqualität	Als explizit zu prüfende Luftschadstoffe werden SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , Feinpartikel, Schwebstaub, Blei und Ozon angeführt, die in der Anfangsphase zu prüfen sind.
	Richtlinie 1999/30/EG vom 22. April 1999	RL 1999/30/EG über Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft	Grenzwerte für SO <sub>2</sub> und Partikel gelten ab 2005, für NO <sub>x</sub> ab 2010
	Richtlinie 2000/69/EG vom 16. November 2000	RL 2000/69/EG über Grenzwerte für Benzol und Kohlenmonoxid in der Luft	Grenzwert für Benzol gilt ab 2010, für Kohlenmonoxid ab 2005
	Richtlinie 2002/2/EG vom 12. Februar 2002	RL 2002/3/EG über den Ozongehalt der Luft	Die RL enthält Zielwerte, die 2010 erreicht werden sollten
Republik Österreich	BGBI. I Nr. 115/1997 in der Fassung BGBI. I Nr. 34/2003	Bundesgesetz zum Schutz vor Immissionen durch Luftschadstoffe, mit dem die Gewerbeordnung 1994, das Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen, das Berggesetz 1975, das Abfallwirtschaftsgesetz und das Ozongesetz geändert werden (Immissionsschutzgesetz –Luft, IG-L)	Die Ausführungen zu verkehrsbedingten Emissionen sind auf einen Paragraphen beschränkt (§22).
	BGBI. Nr. 210/1992 in der Fassung BGBI. I Nr. 34/2003	Bundesgesetz über Maßnahmen zur Abwehr der Ozonbelastung und die Information der Bevölkerung über hohe Ozonbelastungen, mit dem das Smogalarmgesetz, BGBI. Nr. 38/1989, geändert wird (Ozongesetz)	Es ist eine Reduktion der NO <sub>x</sub> -Emissionen um 40% bis 1996, um 60% bis 2001 und um 70% bis 2006, jeweils bezogen auf die Emissionen des Jahres 1985 (234.000 Tonnen) vorgesehen. Der dann erreichte Level von 103.000 Tonnen (vgl. BGBI. I Nr. 34/2003) liegt unter dem Göteborgziel*.

Republik Österreich	BGBI. II Nr. 298/2001	Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über Immissionsgrenzwerte und Immissionszielwerte zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation	Es sind Grenz- und Zielwerte für die Schadstoffe SO <sub>2</sub> und NO <sub>x</sub> angegeben.
	BGBI. I Nr. 34/2003	Bundesgesetz, mit dem das Bundesgesetz über nationale Emissionshöchstgrenzen für bestimmte Luftschadstoffe (Emissionshöchstmengegesetz-Luft, EG-Luft) erlassen sowie das Ozongesetz und das IG-Luft geändert wird.	Es sind die nationalen Höchstmengen der Emissionen für SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , VOC (flüchtige organische Verbindungen) und Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) festgelegt. SO <sub>2</sub> : 39.000 to, NO <sub>x</sub> 103.000 to, VOC 159.000 to, NH <sub>3</sub> 66.000 to

\* Das Göteborgziel legt für 2010 einen Zielwert von 107.000 Tonnen/Jahr fest

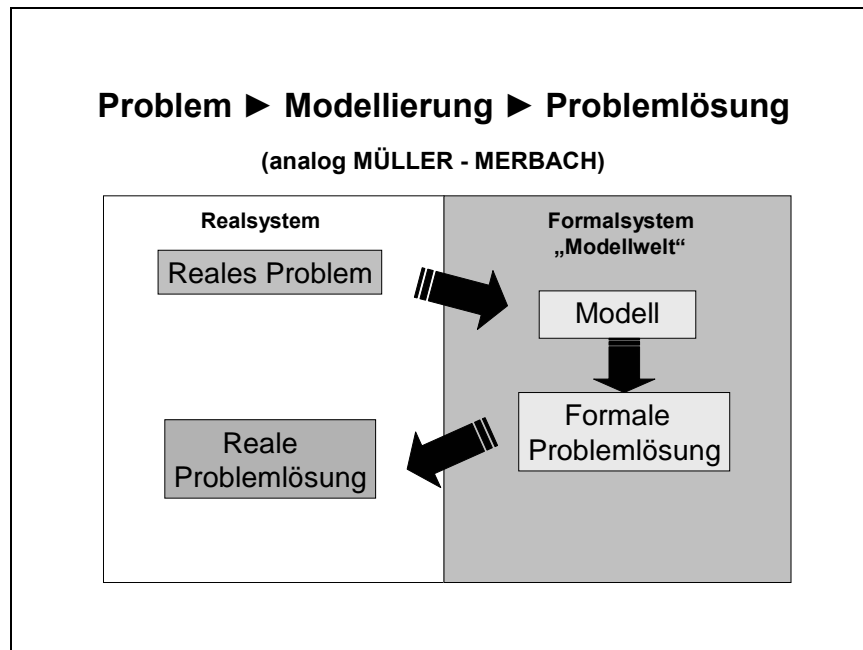
### 10.5 Verwendete und entwickelte Methoden

Bezüglich der zum Einsatz kommenden Untersuchungsmethoden unterscheiden sich die beiden Untersuchungsphasen deutlich:

- In **Untersuchungsphase 1**, in der die Aufbereitung der Problemsituation erfolgen muss, dominiert das analytische Instrumentarium (Dokumentenanalyse, Beobachtung, Berücksichtigung und Einarbeitung der problemrelevanten gesellschaftlichen Entwicklungen, Kompatibilitätsprüfungen, Heranführung an den aktuellen Stand des Geschehens).
- In **Untersuchungsphase 2**, in der das aus Umweltschutzgründen für notwendig erachtete verkehrspolitische Lenkungsinstrument entwickelt werden muss, werden sowohl analytische Methoden, rechnergestützte Simulationen als auch Elemente aus Kreativitäts- und Szenarientechniken zur Anwendung kommen.

Beiden Untersuchungsphasen gemeinsam sind die Tatsache, dass hier ein in der realen Welt vorliegendes komplexes Gestaltungsproblem mit Hilfe der Wissenschaft einer Lösung zugeführt werden muss.





**Abbildung 28: Modellierung als Zwischenschritt bei der Suche nach einer realen Problemlösung (Vgl. Müller-Merbach, Heiner, Operations Research, 2. Aufl., München 1971, S. 14).**

Die Modellierung der konkret zu lösenden Gestaltungsaufgabe ist in solchen Fällen unerlässlich. Das Modell als vereinfachte Abbildung der real vorhandenen Entscheidungssituation hat die Funktion eines Gestaltungsinstrumentes zu übernehmen. MÜLLER-MERBACH veranschaulicht treffend (vgl. Abbildung 28), dass in vielen Fällen die Realsituation zwar nach einer realen Lösung verlangt, diese reale Lösung aber nicht auf direktem Wege ermittelt werden kann; der Weg zur realen Problemlösung führt über das Formalsystem, wo mit Hilfe eines Modells eine formale Problemlösung gefunden wird, die in der Folge die Basis für die reale Problemlösung bildet. Dieser Weg muss auch bei der vorliegenden Aufgabenstellung besprochen werden:

- Das **reale Problem** besteht in diesem Falle darin, dass für sensible Gebiete, wie z.B. den alpinen Raum, in punkto Schadstoffbelastung eine spezielle Obergrenze fixiert werden muss, damit die Regenerationsfähigkeit der Natur erhalten bleibt. Angesichts der Komplexität des Systems, in das mit einer solchen Regulierungsmaßnahme eingegriffen werden muss, ist davon auszugehen, dass die reale Problemlösung nicht ein Schnellschuss sein kann, sondern unter sorgfältiger Beachtung der multikausalen Wirkungsverflechtung und der vorhandenen Systemdynamik entwickelt werden muss. Dies bedeutet, dass der Weg zur Problemlösung über die in Abbildung 28 genannten Schritte erfolgen muss.
- Die Modellbildung spielt sich im Formalsystem ab. Das zu entwickelnde **Modell** muss die reale Problemsituation abbilden, die in diesem Falle eine Entscheidungssituation ist: Die Regulierungsmaßnahme wird beim Errei-

chen einer bestimmten Schadstoffbelastung notwendig; aber sie soll in Kenntnis der von ihr zu erwartenden Auswirkungen auf die Systembereiche Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt erfolgen.

- Das für die vorhandene Entscheidungssituation zu entwickelnde Modell wird es ermöglichen, eine **formale Problemlösung** zu finden. Diese formale Problemlösung wird darin bestehen, dass das Modell die Spezifikation jener Regulierungsmaßnahme gestattet, die im Falle ihrer Umsetzung die gesamtgesellschaftlich optimale Entscheidungsvariante wäre.
- Die **reale Problemlösung** als das eigentliche Ziel der wissenschaftlichen Entscheidungsvorbereitung spielt sich im Realsystem ab, und zwar dadurch, dass die gefundene formale Problemlösung auf das Realsystem übertragen wird.

Nachfolgend sind in Tabelle 19 bis Tabelle 21, getrennt nach den einzelnen Fachbereichen, die möglichen Untersuchungsmethoden aufgelistet. Die Methoden sind nach Bedarf im Einzelnen kurz erläutert. Zusätzlich wird für den entsprechenden Fachbereich dargestellt, welche aktuellen Rahmenbedingungen und Einflussfaktoren im gegenständlichen Forschungsprojekt Berücksichtigung finden.

**Tabelle 19: Zusammenstellung der angewandten Untersuchungsmethoden für den Fachbereich Verkehrsplanung**

Fachbereich	<b>VERKEHRSPLANUNG</b>	Anmerkungen
<b>METHODEN:</b>		
	Vergleichen und Kontrastieren für das Gegenüberstellen von Sachverhalten, Ähnlichkeiten und Unterschieden	
	Analysieren der vorhandenen Lenkungsinstrumente in abstrakte Bezüge und Eigenschaften	
	Bewerten von Sachverhalten und Lösungsansätzen:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkungsanalyse</li> <li>• Nutzwertanalyse</li> </ul>	
	Szenarioanalyse und Szenariotechnik	
	Sensitivitätsanalyse zur Überprüfung der Stabilität der Ergebnisse	
<b>FEATURE: Problemrelevante Gesellschafts-, wirtschafts- und umweltpolitische Entwicklungen, die Berücksichtigung finden:</b>		
	Die Emissionen durch den Betrieb von einzelnen Verkehrsträgern eignen sich als Basis für ein Lenkungsinstrument für den Güterverkehr durch ökologisch sensible Gebiete. Ein Emissionsbegrenzungsmodell kann einen Beitrag zur Erfüllung der Kyoto-Ziele und anderer normativer Festlegungen liefern.	

**Tabelle 20: Zusammenstellung der angewandten und diskutierten Untersuchungsmethoden für den Fachbereich Verkehrsökologie**

Fachbereich	VERKEHRSÖKOLOGIE		Anmerkungen
<b>METHODEN:</b>			
	Verträglichkeitsanalysen:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell der autonomen und relativen Standards</li> <li>• Ladir-Verfahren</li> <li>• Kompensatorischer Ansatz</li> <li>• Berliner Verfahren</li> </ul>		Methoden aus der kommunalen Verkehrsplanung, deren Grundüberlegungen und Ausgangspunkt, nämlich der Nutzungskonflikt zwischen Verkehr und das ihn umgebende Gebiet ist. Dieser Ansatz ist zur Bestimmung der Verträglichkeit von Straßengüterverkehr in ökologisch sensiblen Gebieten als Basis verwendbar. Eine wissenschaftliche Weiterentwicklung ist Teil der gegenständlichen Forschungsaufgabe.
	Ökologische Risikoanalyse		Diese Methode ist der „Versuch einer planerischen Operationalisierung des Verursacher-Auswirkung-Betroffener-Zusammenhangs, d.h. eine Form der Wirkungsanalyse im Mensch-Umwelt-System“ (Bachfischer 1978). Eine formale Beurteilung erfolgt durch Bildung der drei „Aggregatsgrößen“ Intensität der Beeinträchtigung, Empfindlichkeit gegenüber Beeinträchtigungen und dem Risiko der Beeinträchtigung.
	Methode der ökologischen Knappheit		Eine „Distance-to-Target“ Methode, die versucht mit standardisierten, allgemein anwendbaren Gewichtungen zu arbeiten. Diese Methode strebt eine Optimierung im Rahmen der umweltpolitischen Ziele an. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Emissionsvorschriften eingehalten sind.
	„Dynamischer ökologischer“ Fußabdruck		Der „dynamische ökologische“ Fußabdruck ist ein Maß zur Veranschaulichung der ökologischen Verträglichkeit der NOx-Emissionen des Straßengüterverkehrs in einem definierten Gebietsabschnitt. Er stellt ein fiktives Flächenäquivalent dar, welches die notwendige Fläche zur Kompensation der durch die betrieblich verursachten NOx-Emissionen auftretenden Schadenswirkungen des Straßengüterverkehrs repräsentiert, und zwar in Abhängigkeit: der spezifischen normativen Bestimmungen, der lokalen Eigenschaften des Gebietsabschnittes und der Infrastruktur und der zeitlichen Verteilung und der technischen Zusammensetzung des Straßengüterverkehrs (Frewein 2005, S. 188)
<b>FEATURE: Problemrelevante Gesellschafts-, wirtschafts- und umweltpolitische Entwicklungen, die Berücksichtigung finden:</b>			
	Ökologisch sensible Gebiete im Kontext mit dem Straßengüterverkehr werden beim Prinzip der Beaufschlagung (Wegekosten) in ökosensiblen Zonen bereits im derzeitigen österreichischen Regierungsprogramm (Regierungsprogramm der österreichischen Bundesregierung für die XXII Gesetzgebungsperiode, 2003-2006) berücksichtigt. Für diesen Ansatz von nachhaltigen Überlegungen ist also bereits eine gesellschaftliche Anerkennung da. Ob, wann und wie diese Bekenntnisse „Umsetzungsreife“ erlangen, ist schwer abzusehen, denn gerade für eine Identifizierung von ökologisch sensiblen Gebieten ist die Abwägung der regionalen Tragfähigkeit und Sensibilität und der Belastung des Gebietes entscheidend. Ein dafür geeignetes Ziele-Kriterien-Indikatoren System, als Diskussionsvorschlag zu entwickeln unter dem Prinzip der Nachhaltigkeit, ist auf Basis der angeführten Methoden möglich.		

**Tabelle 21: Zusammenstellung der angewandten und diskutierten Untersuchungsmethoden für den Fachbereich Verkehrsrecht und rechtliche Grundlagen**

Fachbereich	RECHTLICHER TEIL:	Anmerkungen
METHODEN:		
	Rechts-Dogmatik (Problemzentrierte Analyse des geltenden Rechts und der Probleme der Rechtsprechung): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Rechtsschutz des Nachbarn gegenüber Emissionen aus dem Betrieb von Straßen</li> <li>• Darstellung der Probleme der Emissionsvermeidung an Autobahnen als Rechtsproblem</li> </ul>	
	Rechtspolitik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwurf der Grundzüge eines österreichischen Anlagenrechts für Straßenverkehrsanlagen nach den Grundsätzen des europäischen Umwelt-Anlagenrechts (IPPC-RL) als systemgerechte Lösung im österreichischen und europäischen Umweltrecht</li> <li>• Untersuchung der europarechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere der Kompetenzlage der Mitgliedsstaaten und der Europäischen Gemeinschaft zur Entwicklung einer Umweltpolitik mittels Straßenverkehrsanlagenrecht.</li> </ul>	
	Rechtstatsachenforschung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitentwicklung von Kriterien für Steuerungsinstrumente zur lokalen Begrenzung von Verkehrsemissionen in Zusammenarbeit mit den im Projekt vertretenen Wissenschaften</li> <li>• Mitentwicklung von Kriterien für die „ökologische Kapazität von Straßenabschnitten“ (insbes. in sensiblen Gebieten) zur Verkehrssteuerung: wie viele Fahrzeuge welcher Emissionsklasse können zu einer bestimmten Zeit einen bestimmten Abschnitt der Autobahn unter welchen Fahrbedingungen benutzen, damit die jeweilig gültigen Grenzwerte (Lärm, Schadstoffe) eingehalten werden können?</li> <li>• Untersuchung der rechtlichen Grundlagen für die Installation eines anlagenbezogenen Durchfahrtsrechte/Emissionsrechte – Handels.</li> </ul>	

### 10.6 Neue Eurovignetten Richtlinie 2006/38/EG: Kurze Chronologie

Die EK hat diesen als wichtigen Bestandteil der zukünftigen gemeinschaftlichen Verkehrspolitik vorgelegt. Der Vorschlag möchte vor allem die Wettbewerbsbedingungen harmonisieren, insbesondere innerhalb der verschiedenen Verkehrsträger. Dabei wird auf die Kostenstrukturen eingegangen, die nach verschiedenen Parametern differenziert werden. Weiters möchte man durch den Vollkostenansatz die Kosten der Infrastrukturnetze decken und unter Einbeziehung des Binnenmarktaspektes die bessere Ausnutzung der Infrastruktur erreichen.

Im Verlauf der folgenden Diskussionen des Vorschlages in den Ratsarbeitsgruppen hatten sich einige wichtige Fragestellungen zu Hauptdiskussionspunkten herauskristallisiert:

- der Anwendungsbereich der Richtlinie, wie Fragen des betroffenen Netzes und der betroffenen Fahrzeuggruppen,
- die Auswirkungen der Richtlinie auf bestehende nationale Gebührensysteme,
- die anrechenbaren Kosten,
- die Einbeziehung anderer als infrastrukturbedingter Kosten in das Gebührensystem,
- Einbindung von externen Kosten des Verkehrs,
- der Grundsatz der Gebührenerhöhung in sensiblen Gebieten mit der Möglichkeit zur Anschubfinanzierung alternativer Infrastrukturen im selben Korridor,
- die Variationsmöglichkeit der Gebühren zur Stauvermeidung und nach Umweltkriterien,
- die Verwendung der Mauteinnahmen
- und andere Punkte.

Diskussion ergab sich anfangs auch zur Frage der Rechtsgrundlage, ob Artikel 71 des EU-Vertrages (qualifizierte Mehrheit) ausreicht, oder auf Grund des im Entwurf enthaltenen Bezuges auch zu steuerlichen Aspekten Artikel 93 (Einstimmigkeit) anzuwenden wäre.

Der Juristische Dienst der Kommission ist dazu zu der klaren Auffassung gelangt, dass im Änderungsvorschlag die Aspekte der Gebühren und Kostenfragen gegenüber den geringfügigen steuerlichen Gesichtspunkten eindeutig hoch überwiegen und daher Artikel 71 (qualifizierte Mehrheit) anzuwenden wäre.

Der Europäische Rat hatte in seiner Sitzung am 12. Dezember 2003 den Rat Verkehr aufgefordert, möglichst bis zum März 2004 zu einem einheitlichen Standpunkt zu finden.

Der Rat (Verkehr, Telekommunikation und Energie) ist am 9. März 2004 in Brüssel bei diesem Dossier aber zu keiner Einigung gekommen, wenngleich man dieser bis auf die Frage der Zweckbindung der Gebühreneinnahmen nahe war.

Das Europäische Parlament hat seine Stellungnahme in erster Lesung auf seiner Plenartagung vom 19. bis 22. April 2004 angenommen.

Zur Ratssitzung am 11. Juni 2004 in Luxemburg hatte der Irische Ratsvorsitz einen etwas abgeänderten Kompromissvorschlag vorgelegt. In der Diskussion, an der erstmals auch die neuen Mitgliedstaaten stimmberechtigt teilnahmen, wurden aber erneut viele Fragen aufgeworfen, sogar solche, die bereits als mehr oder weniger gelöst galten, sodass erneut keine Einigung im Rat zustande kam.

Unter Niederländischem Ratsvorsitz war erneut eine Abstimmung über die Richtlinienänderung auf die Tagesordnung der Ratssitzung vom 7. Oktober 2004 in Luxemburg gesetzt worden. Der vorgelegte gegenüber Juni 2004 etwas modifizierte Vorschlag fand aber mehrheitliche wieder keine Zustimmung der Mitgliedstaaten.

### 10.6.1 Einbeziehung der externen Kosten des Verkehrs

Ausgangspunkt für die Diskussion ist der „Entwurf einer Empfehlung für die zweite Lesung im Europäischen Parlament“<sup>50</sup>:

Im Änderungsantrag 2 wird ausdrücklich betont: „Der Europäische Rat hat auf seiner Tagung vom 15. und 16. Juni 2001 in Göteborg in Ziffer 29 seiner Schlussfolgerungen festgehalten, dass eine nachhaltige Verkehrspolitik dem Anstieg des Verkehrsaufkommens und der Verkehrsüberlastung, des Lärms und der Umweltverschmutzung entgegenwirken und die Verwendung umweltfreundlicher Verkehrsmittel sowie die vollständige Internalisierung der sozialen und der Umweltkosten fördern sollte.“

Abgesehen von der nicht sehr präzisen Definition der Umweltkosten wird nachdrücklich auf die Förderung der vollständigen Internalisierung der sozialen und der Umweltkosten hingewiesen.

Änderungsantrag 6: „(14a) Um die künftige Anwendung des Verursacherprinzips für alle Verkehrsträger zu gewährleisten sollten einheitliche auf wissenschaftlich anerkannte Daten basierende Prinzipien für die Berechnung entwickelt werden, die den Weg für die Internalisierung externer Kosten frei machen.“

Ein entscheidender Punkt für der Einbeziehung der externen Kosten des Verkehrs ist dabei der Standpunkt des Europäischen Parlaments, dass es zur Zeit nicht möglich sei, diese Kosten einigermaßen einheitlich und korrekt zu erfassen und berechnen, was immer wieder ein Grund zur Ablehnung der Einbeziehung der externen Kosten führte.

Dabei muss man allerdings verstehen, um welche Größenordnungen es dabei geht:

Während auf dem österreichischen Straßennetz (Autobahnen, Schnellstraßen, verländerte Bundesstraßen B, Landes- und Gemeindestraßen) die Infrastrukturkosten ca. 5 Mrd. Euro pro Jahr ausmachen<sup>51</sup>, während sich (bei moderater Rechnung) die dazu gehörenden externen Kosten auf das Doppelte, nämlich 10 Mrd. Euro pro Jahr belaufen<sup>52</sup>!

---

<sup>50</sup> „Entwurf einer Empfehlung für die zweite Lesung im Europäischen Parlament“ betreffend den Gemeinsamen Standpunkt des Rates im Hinblick auf den Erlass der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge; Berichterstatterin: Corien Wortmann-Kool (9856/2005 – C6-0000/2005 – 2003/0175(COD))

<sup>51</sup> HERRY M. (2005): Österreichische Wegekostenrechnung 2000 – Was ist hier so teuer. In: Schriftenreihe der Institute „Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft“ und „Straßen- und Verkehrswesen“ der TU Graz, Heft 28

<sup>52</sup> HERRY M., SEDLACEK N. (2003): Österreichische Wegekostenrechnung für die Straße 2000. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Straßenforschung, Heft 528, Wien

Dabei geht es weniger darum, all diese Kosten sofort zur Gänze richtlinienmäßig einzufordern, sondern eine schrittweise, aber verpflichtende Einbindung anzugehen.

In den Änderungsanträgen vom 23.9.2005 wird nun vorgeschlagen:

Änderungsantrag 51: „Der Wert externer Kosten muss sich aus auf europäischem Niveau angenommenen objektiv quantifizierten Berechnungsmethoden ergeben. So lange eine solche Methode noch nicht genehmigt wurde, können die Mitgliedsstaaten höchstens 60% der Infrastrukturkosten für die Berechnung externer Kosten ansetzen.“

Dieser Vorschlag geht auf die Initiative „Open Letter of European Scientists in the Field of Transport and Economy Research To The Members of the European Parliament, The Transport Ministers of the EU Member States The Commissioner for Transport, vice-president of the European Commission M. Jacques Barrot concerning Internalisation of external costs in the scope of the new „Directive on Charging of Heavy Goods Vehicles “(1999/62/EG)”<sup>53</sup> zurück.

Im Änderungsantrag 16 schließlich wird empfohlen:

ARTIKEL 1 NUMMER 8: „Die Kommission legt bis spätestens 3 Jahre nach der [Umsetzungsfrist dieser Richtlinie] ein allgemein gültiges, transparentes und nachvollziehbares Modell zur Monetarisierung aller externen Umwelt-, Stau- und Gesundheitskosten vor, welches künftigen Berechnungen von Infrastrukturgebühren zugrunde gelegt wird. Dieses Modell wird durch eine Analyse der Auswirkungen auf die Internalisierung externer Kosten für alle Verkehrsträger begleitet.“

<sup>53</sup> With great interest, we follow the current revision of the "Directive on Charging of Heavy Goods Vehicles" (1999/62/EG). According to our information some members of the European Parliament and the Council of Ministers argue that an accepted method for the internalisation of external costs does not exist. Therefore, the European Parliament and the Council of Ministers conclude that the concrete internalisation of external costs cannot be part in the current revision.

We, European scientists and experts in this field of research ask you to accept the following comments:

1. There is a wide agreement among scientists that external costs should be internalised in order to make the economy more efficient.
2. An enormous amount of research has taken place into the measurement of external costs in recent years, as a result of which a broad consensus on the appropriate approach to measurement now exists. It is not true that a uniform calculation method for the charge of external costs is impossible. Scientifically, a reliable and uniform method for charging external costs can be agreed on within a short time and we regard this to be indispensable.
3. There is a broad basic consensus among the scientists in Europe concerning the minimum level of external costs. The most cautious studies estimate total external costs for air pollution, noise and accidents at a level of 60 % of the infrastructure costs. Only the upper limits need still more examination.
4. There is still a need for further research and discussions, and it is certain that agreement will not be absolutely unanimous, which is not even the case for commercial accounting conventions. However, this does not justify any further delay for taking concrete measures. It is better to internalise external costs based on a non perfect model than to neglect them completely. Any further delay has negative impacts on the economy as a whole. Continuous discussions and improvements characterise any serious research and policy applications.
5. Reflecting these results, we recommend the immediate implementation of the polluter pays principle into the framework of the Directive. This could be realised by using a phase-in of charging for external costs, e.g. an annual increase of the fee, e.g. of 5 – 8 % p.a., over a period of 5 -10 years. This period should be used for continuing research and adaptation of the common method for the internalisation of external costs and examination of its effects.
6. Besides, we recommend a convincing communication strategy including all stakeholders, in order to increase the acceptance of the taken measures. An important content should be estimates of the benefits of such a pricing policy in terms of reduced congestion and environmental improvement.
7. The sciences have made their contribution to this overdue process; a serious political will to introduce the polluter pays principle is now needed.

#### Summary

External costs of the road transport sector can and should be internalised within a short time. It is scientifically possible and long overdue to decide on a method for a step wise implementation of charging for external costs and to introduce this into the current revision of the "Directive on charging of heavy vehicles" now.

If the inclusion of external costs should be adopted we will be happy to contribute to the development of a uniform method for charging external costs.

Dazu ist festzustellen, dass es bereits eine Reihe von EU-Projekten zu diesem Thema gibt, wie z.B. UNITE. Solche Unternehmungen haben jedoch gezeigt, dass es – zumindest kurz- und mittelfristig – nicht möglich sein wird, dieses Ziel zu erreichen.

Im Änderungsantrag werden die Umwelt- (und sozialen) Kosten (wenigstens) auf das Minimum abgegrenzt:

ARTIKEL 1 NUMMER 1 BUCHSTABE B UNTERABSATZ AC A (neu): „externe Kosten“: Kosten, die eindeutig vom Straßengütersystem verursacht werden, aber nicht im Marktpreis ihrer Dienstleistungen einkalkuliert sind. Dies können Kosten aufgrund von Verkehrsüberlastung, Umweltkosten, wie lokale und generelle Luftverschmutzung, Lärmbelästigung, Schädigung der Landschaft sowie soziale Kosten, wie Gesundheitskosten und indirekte Kosten im Zusammenhang mit Unfällen, die nicht von Versicherungen abgedeckt werden, sein.

Die folgende Tabelle zeigt die externen Kosten 2000 für Fahrzeuge über 3,5 t hzG auf Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich<sup>54</sup> und ihre monetären Auswirkungen auf die Maut:

<b>EXTERNE KOSTEN 2000 für Fahrzeuge über 3,5 t hzG auf Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich</b>		
<b>Kostenart</b>	<b>Kosten</b>	<b>EUR-Cent</b>
	<b>in Mio. EUR</b>	<b>pro Fz-km</b>
Unfallkosten	74	2,5
Lärmkosten	257	8,7
Luftverschmutzung - Gesundheitskosten	246	8,3
Luftverschmutzung - Gebäude	39	1,3
Luftverschmutzung - Vegetationschäden	22	0,7
Klimakosten	174	5,9
<b>Summe der externen Kosten</b>	<b>812</b>	<b>27,4</b>

Herry 2004

**Tabelle 22: Externe Kosten 2000 für Fahrzeuge über 3,5 t hzG auf Autobahnen und Schnellstraßen in Österreich**

<sup>54</sup> HERRY M.: Wegekostenrechnung 2000 für die Autobahnen, Schnellstraßen, Bundesstraßen B, Landes- und Gemeindestraßen in Österreich.

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien 2001 (Externe Beratung: Dr. Heike Link, DIW Berlin, Prof. Dr. Axhausen, ETH Zürich)



### **10.6.2 Berücksichtigung des Ausweichverkehrs**

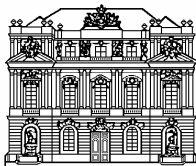
Änderungsantrag 3: „Um ein Ausweichen des Verkehrs mit möglicherweise schwerwiegenden Auswirkungen auf die Straßenverkehrssicherheit und die optimale Nutzung des Verkehrsnetzes zu verhindern, müssen die Mitgliedstaaten die Mautgebühren auf allen unmittelbar mit den transeuropäischen Netz konkurrierenden Straßen (Hauptverkehrsstraßennetz) erheben können. In Einklang mit dem Subsidiaritätsprinzip steht es den Mitgliedstaaten sowie – entsprechend ihren jeweiligen Zuständigkeiten – den regionalen und lokalen Behörden frei, unter Beachtung des EG-Vertrags auf anderen, nicht zum Hauptverkehrsstraßennetz gehörenden Straßen, Maut- und/oder Benutzungsgebühren zu erheben.“

Es wird weiterer Anstrengungen bedürfen, diese eingeleitete Entwicklung fortzusetzen und ehestmöglich einem für die Umweltbelange befriedigenden Ergebnis zuzuführen.

### **10.7 Fachtagung, Graz April 2006: Emissionsgesteuerter Güterverkehr**

Nachfolgend sind die Einladung und die Vortragsunterlagen der Fachtagung abgedruckt.

ALPENFORSCHUNG  
IM AUFTRAG DER ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN



FORSCHUNGSPROJEKT:  
**EMISSIONSGESTEUERTER VERKEHR ÜBER DIE ALPEN**

## **ALP-EMIV**

# **ENDBERICHT**

des theoretisch wissenschaftlichen Teiles

## **10.7 Fachtagung**

### **Projektwerber und Projektleitung:**

INSTITUT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN (ISV)  
Technische Universität Graz  
Rechbauerstraße 12/II, A-8010 Graz

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr.techn. Werner GOBIET

### **Projektpartner:**

INSTITUT FÜR ZIVILRECHT (IZR)  
Universität Innsbruck

HERRY CONSULT GMBH

Em. Univ.-Prof. Dr. Peter FALLER

### **VERFASSER: FORSCHUNGSGRUPPE Alp-EmiV**

Univ.-Prof.Dr.techn. Werner **GOBIET** (ISV, Projektleiter)  
Em.Univ.-Prof.Dr. Peter **FALLER**

Dr.techn. Markus **FREWEIN** (ISV, Projektmanagement)

Ass.-Prof. Mag. Dr. Peter **JORDAN** (IZR)

Dr. Max **HERRY** (Herry Consult GmbH)

unter Mitarbeit von

Martin **VILHAR** (ISV)

ISBN-10 3-7001-3778-8

ISBN-13 978-3-7001-3778-8

doi: 10.1553/alp-emiv

<http://epub.oeaw.ac.at/alp-emiv>

---

Graz, im Juni 2006

# DAS PROGRAMM

## zum Thema

Der Güterverkehr hat die wichtige Aufgabe die Bevölkerung und die Wirtschaft mit notwendigen Gütern zu versorgen. Die Umweltauswirkungen des Straßengüterverkehrs rufen in der Bevölkerung jedoch große Widerstände hervor. Insbesondere in sensiblen Gebieten, wie die Alpentäler es sind, muss wieder ein verträgliches Gleichgewicht zwischen Verkehr und Umwelt hergestellt werden.

Im von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) beauftragten Forschungsprojekt Alp-EmiV, hat sich ein interdisziplinäres Forschungsteam aus Juristen, Volkswirten, Verkehrswirtschaftlern Verkehrsplanern und Verkehrsökologen in einer zweijährigen Bearbeitungsphase theoretisch-wissenschaftlich mit diesem Thema auseinander gesetzt. Ergebnis ist eine Grundlage zur Realisierung der emissionsbasierten Steuerung des Güterverkehrs im Alpenraum (in sensiblen Gebieten). Die nationale und die EU-Rechtssituation wurden aufbereitet und die Problematik der Umweltbewertung thematisiert. Als Basis der ökologisch orientierten Verkehrslenkung werden das Anlagenrecht für Straßenabschnitte und verkehrsbedingte Umweltkosten diskutiert und Steuerungsmöglichkeiten des Straßengüterverkehrs aufgrund seiner Umweltbelastung dargestellt. In einer weiteren Studie soll die Machbarkeit überprüft werden.

In der Fachtagung werden die Ergebnisse des Forschungsprojektes vorgestellt und Probleme und Möglichkeiten der Realisierung durch Fachleute aufgezeigt und diskutiert. Vertreter möglicher Betreiber, wie z.B. der ASFINAG und einer Handelsplattform, wie z.B. der EXAA (Energie Exchange Austria) sind deshalb eingeladen.

ab 9:30	Anmeldung
<b>10:00</b>	<p><b>Eröffnung und Begrüßung</b> Hans SÜNKEL, o.Univ.Prof. DI Dr. Rektor der TU-Graz</p> <p><b>Einführung und Moderation</b> Werner GOBIET, Univ.-Prof. DI Dr. Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz</p> <p><b>EU-Verkehrspolitik: Stellenwert der ökologischen Orientierung</b> Reinhard RACK, Univ.-Prof. Dr. Abgeordneter zum Europäischen Parlament, EU-Verkehrsausschuss</p> <p><b>Anforderung des BMVIT zum Tagungsthema, eingebettet in die bisherige EU-Präsidentschaft - weitere Erwartungen</b> Helmut ADELSBERGER, DI Dr., MR BMVIT, Leiter der Abteilung K4: Internationale Netze und Generalverkehrsplan</p>
<b>11:00</b>	Kaffeepause
<b>11:30</b>	<p><b>Ökologischer Wettlauf: Straße - Schiene im Alpenraum</b> <b>Erfahrungen aus der Schweiz</b> Markus MAIBACH, lic. oec. Publ. Volkswirt, INFRAS Zürich, Schweiz</p> <p><b>Erfahrungsbericht mit dem Handel von CO2-Emissionszertifikaten bzw. Strom in Industrie und Energiewirtschaft</b> Handel mit Emissionsrechtehandel für Fracht- und Transportkapazitäten? Manfred PINTER, Dr. Vorstand der EXAA (Energie Exchange Austria)</p>
<b>12:30</b>	Mittagsbuffet
<b>14:00</b>	<p>Moderation der Ergebnisse des Forschungsprojektes Martin FELLENDORF, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Vorstand des Instituts für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz</p> <p><b>Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum</b> Werner GOBIET, Univ.-Prof. DI Dr. Projektleiter, Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz</p> <p><b>Das Anlagenrecht - ein Innovationspotenzial für umweltorientierte Verkehrslenkung</b> Peter JORDAN, Mag. Dr., Ass.-Prof. Institut für Zivilrecht, Universität Innsbruck</p> <p><b>Ökologischer Ansatz zur Verkehrssteuerung</b> Markus FREWEIN, DI Dr. Institut für Straßen- und Verkehrswesen, TU-Graz</p> <p><b>Die Tücken des Emissionsrechtehandels bei der Anwendung im Güterverkehr</b> Peter FALLER, em. Univ.-Prof. Dr. Institut für Transportwirtschaft und Logistik, Wirtschaftsuniversität Wien</p> <p><b>Wie geht's weiter - Ausblick auf eine Umsetzungsstudie</b> Max HERRY, Dr. HERRY Consult GmbH, Wien</p>
<b>15:30</b>	<p><b>Podiums- und Publikumsdiskussion</b></p> <p>mit Helmut ADELSBERGER (BMVIT, Moderation), Regina FRIEDRICH (Vizepräsidentin Wirtschaftskammer Stmk.), Franz LÜCKLER (ASFINAG, Vorstand), Markus MAIBACH (Volkswirt, INFRAS Zürich), Manfred PINTER (EXAA, Vorstand), Rainhard RACK (MdEP, EU-Verkehrsausschuss), Peter WIEDERKEHR (Lebensministerium, Abt. Verkehr, Mobilität, Siedlungswesen, Lärm)</p>
<b>~16:45</b>	<b>Ende der Fachtagung</b>

## Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum

## Anmeldung & Info

**Freitag, 21. April 2006**  
**10.00 bis 16.45 Uhr**

Technische Universität Graz  
**Hörsaal L**  
Lessingstraße 25  
8010 Graz

**Anmeldung**  
per **E-Mail** an [isv@tugraz.at](mailto:isv@tugraz.at)  
oder per **Fax** an 0316/873-4199

**Teilnahmegebühr: € 80,-**  
(inkl. Tagungsunterlagen und Mittagsbuffet)  
2. Teilnehmer derselben Organisation: € 50,-  
Studierende ohne Studienabschluss: € 20,-  
**Einzahlung bis 10. April 2006**

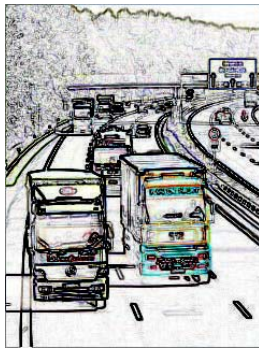
Bank Austria  
BLZ 12.000  
Konto: 516 56101 823

bei Rücktritt ab 10. April 2006:  
**Stornogebühr** in der Höhe von € 20,-

**Veranstalter:**  
Institut für **Straßen- und Verkehrswesen**  
A 8010 Graz, Rechbauerstraße 12/II  
Tel. 0316 / 873-6221

**Kontakt:**  
Markus FREWEIN, DI Dr.  
[markus.frewein@tugraz.at](mailto:markus.frewein@tugraz.at)  
**Tel. 0316 / 873-6224**

<http://www.isv.tugraz.at/fachtagung>



# Alp-EmiV

Anlagenrecht und Ökologie  
im Straßengüterverkehr

## Fachtagung Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum

**FORSCHUNGSGRUPPE Alp-EmiV:**  
Gobiet, Faller, Frewein, Herry, Jordan

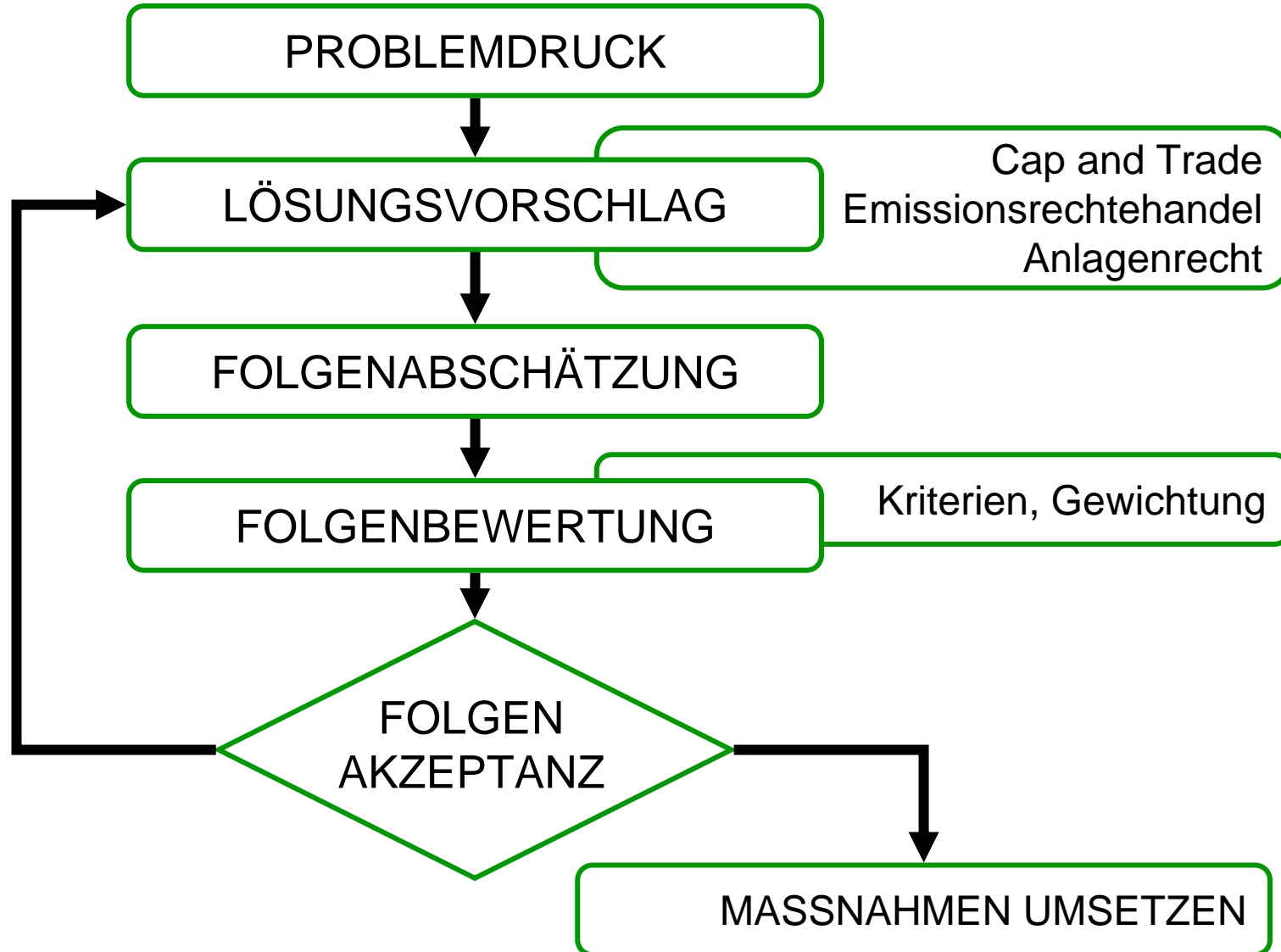
**Projektleiter:** Werner Gobiet

Technische Universität Graz  
21. April 2006

FACHTAGUNG:  
*Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum.  
Emissionsrechtehandel als Lösungsansatz?*  
TU-Graz, 21. April 2006

- **Verkehrssystem im Alpenraum**
  - Hochrangig und außenorientiert (Fernverkehr)
  - Stark belastet: Technologischer Fortschritt versus Verkehrszunahme
  - Linienförmige Quelle mit starken Emissionsmengen aus dem Straßengüterverkehr
  - Immissionen liegen über zulässigen Grenzwert
  
- **Ökologisch sensible Gebiete** (haben große Bedeutung für Erholung, Gesundheit, Vegetation etc.)
  - Erhalten des Ökosystems – wirtschaftlicher Nutzen durch den Verkehr
  - Güterverkehr = Störfaktor insbesondere in sensiblen Gebieten

## Gesamtstruktur Alp-EmiV



- **Verkehrsplanung**
  - Alpenquerender Güterverkehr (Entwicklung, Verlagerung)
- **Verkehrsökologie**
  - Ökologisch motivierte Verkehrslenkung
  - Ökologisch verträgliches Fahrzeugkollektiv
- **Rechtlicher Natur**
  - Verkehrsrecht
  - Anlagenrecht
  - Europarecht
- **Transportwirtschaft**
  - Emissionsrechtehandel
- **Verkehrsökonomie**
  - Wegekostenrechnung
  - Datengrundlagen für ein Lenkungsinstrument

**10:15 Uhr**

**Reinhard Rack:**

EU Verkehrspolitik: Stellenwert der ökologischen Orientierung

**Helmut Adelsberger:**

Anforderungen des BMVIT zum Tagesthema, eingebettet in die Bisherige EU-Präsidentschaft – weitere Erwartungen

Kaffeepause

**11:30 Uhr**

**Markus Maibach:**

Ökologischer Wettlauf: Straße – Schiene im Alpenraum  
Erfahrungen aus der Schweiz

**Manfred Pinter:**

Erfahrungsbericht mit dem Handel von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten bzw. Strom in Industrie und Energiewirtschaft

Mittagsbuffet

**14:00 Uhr**

**Ergebnisse des Forschungsprojektes  
anschließend Podiumsdiskussion**



Fachtagung Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum  
Graz, 2006-04-21

**EU-Verkehrspolitik: Stellenwert der ökologischen Orientierung**  
von Univ Prof Dr Reinhard Rack, Mitglied des Europäischen Parlaments

1. Die EU ist in erster Linie Gesetzgebungsmaschine

Sehr viele verbindliche Rechtsakte betonen den besonderen Stellenwert ökologischer Ausrichtung der europäischen Verkehrspolitik

2. Die EU ist auch Subventionsgeber für ökologische Orientierungen

3. Ökologie ist einer der Schwerpunkte der diversen Forschungsrahmenprogramme

4. Ökologische Orientierungen spielen auch eine zunehmende Rolle im Bereich der wirtschaftlichen und politischen Außenbeziehungen der EU

Intl Abkommen im Verkehrsbereich (Flugverkehr, Seeverkehr, Straßenverkehr)  
aber auch in sonstigen Politikbereichen von der globalen Umweltpolitik bis zur Entwicklungszusammenarbeit

5. und der Vollständigkeit halber "Ökologische Orientierungen" sind eines der beliebtesten Ausflugsziele von europäischen Sonntagsred(n)e(r)n

ad 1) Allein im Verkehrsausschuss des EP in der laufenden Legislatur (=seit Juli 2004) 61 abgeschlossene Berichte oder Stellungnahmen von denen sich mehr als die Hälfte irgendwie auch zu Fragen der Umweltverträglichkeit von Verkehren ausspricht, neben einigen wo dieses Thema zentral ist;  
ähnlich sind die Zahlen und Gewichtungen bei den 46 Work in Progress Berichten/Stellungnahmen

ad 2+3) Verkehrspolitik u/iVm Umweltpolitik u/iVm Forschungspolitik sind jeweils sehr große Brocken im EU-Budget, zusammen mehrere Mia€ und je nach Sichtweise über der Hälfte der Gesamtausgaben im Bereich der inneren Politiken, die allerdings ihrerseits nur 8% des Gesamthaushalts ausmachen (große Brocken Landwirtschaft 43%, Strukturpolitik 37%)

Zusammenfassend: EP sehr, KOM mittel, Rat wenig ökologiefreundlich

# **Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum**

**Graz, 2006-04-21**

## **ANFORDERUNGEN UND ERWARTUNGEN DES BMVIT**

**DI. Dr. Helmut Adelsberger,  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie,  
Abtlg. I/K4; Generalverkehrsplan, internationale Netze**

## **EINLEITUNG:**

**Österreich ist „klassisches“ Transitland.**

**Lage an Hauptverkehrsachsen hat Entstehung und Wachstum der österreichischen Städte bewirkt.**

**Die Motorisierungswelle hat zu ökologischen Problemen geführt, vor allem in den sensiblen alpinen Tal- und Beckenlagen. Mitunter empfindliche Auswirkungen auf Gesundheit und Lebensqualität sind die Folge.**

**Es ist darauf hinzuweisen, dass vor allem der „hausgemachte“ Verkehr diese Belastungen hervorruft.**

**Bis heute Transitverkehr vor allem in der Brenner-Achse.**

**„Wiederzusammenwachsen“ Europas: Transit gewinnt auch in anderen Relationen an Bedeutung.**

# MODAL SPLIT IM GÜTERVERKEHR

**Güterverkehrsaufkommen 1999: 415,4 Mio. Tonnen (ohne Rohrftg.)**  
**Verteilung auf die Verkehrsarten bzw. Verkehrsträger:**

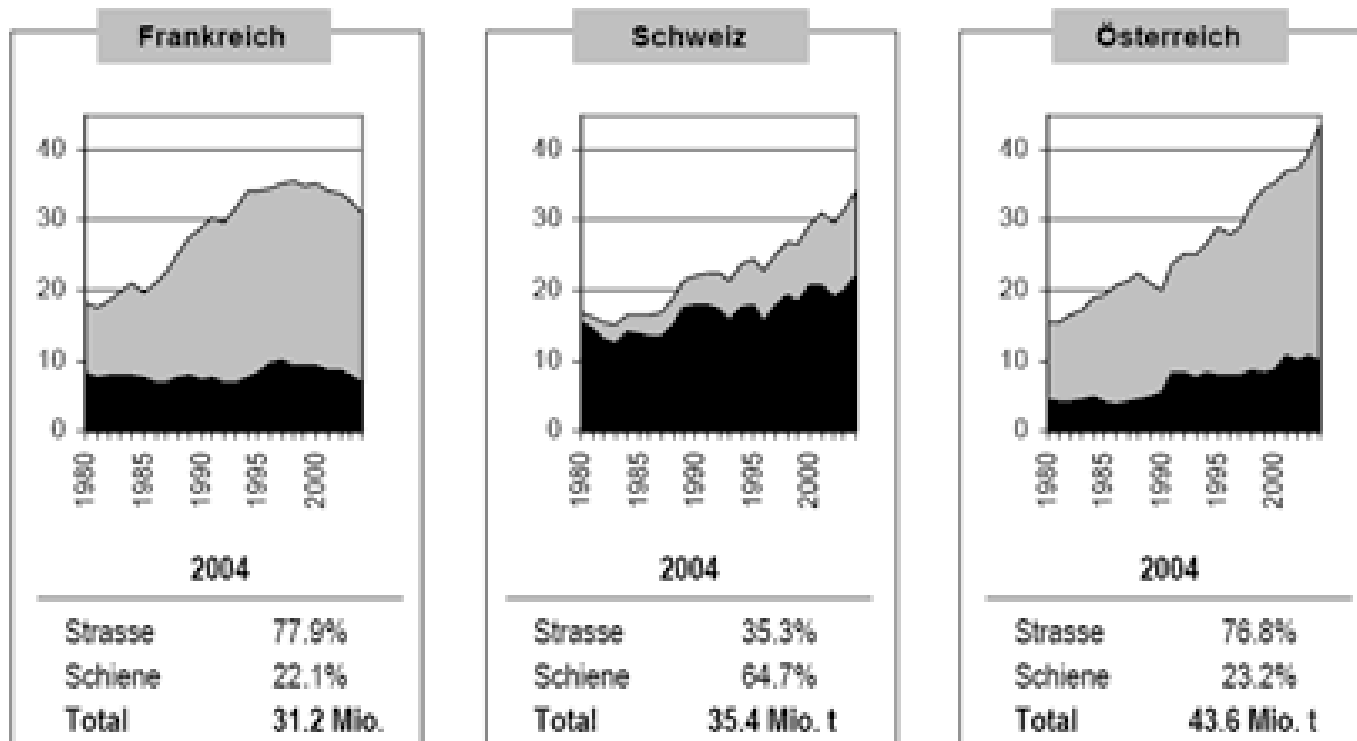
Verkehrsaufkommen	Straße	Schiene	Donau	alle Verkehrsträger
Binnenverkehr	58,6 %	4,6 %	0,2 %	63,4 %
Quell-/Zielverkehr	12,1 %	9,9 %	1,5 %	23,5 %
Transitverkehr	9,1 %	3,3 %	0,7 %	13,1 %
alle Verkehrsarten	79,8 %	17,8 %	2,4 %	100 %

**Güterverkehrsleistung 1999: 415,4 Mio. Tonnen (ohne Rohrftg.)**  
**Verteilung auf die Verkehrsarten bzw. Verkehrsträger:**

Verkehrsleistung	Straße	Schiene	Donau	alle Verkehrsträger
Binnenverkehr	28,4 %	8,1 %	0,2 %	36,7 %
Quell-/Zielverkehr	16,7 %	18,5 %	2,6 %	37,8 %
Transitverkehr	15,4 %	7,9 %	2,2 %	25,5 %
alle Verkehrsarten	60,5 %	34,5 %	5,0 %	100 %

# ALPENQUERENDER GÜTERVERKEHR

Modal Split:



Legende:



Strasse



Schiene inkl. kombinierter Verkehr

"Wir investieren in die Zukunft"

# POSITION DER ÖSTERR. VERKEHRSPOLITIK

- **Beschränkung des Transitverkehrs,**
- **Schutz von Mensch und Umwelt,**
- **Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsträger,**
- **Transitvertrag (Ökopunkte),**
- **Ausbau der Schiene (und der Donau),**
- **Internalisierung der externen Kosten,**
- **EU-Wegekostenrichtlinie,**
- **Transportlogistik, KV, RoLa,**
- **Wettbewerb auf der Schiene**



**"Wir investieren in die Zukunft"**

## **EMISSIONSGESTEUERTER VERKEHR:**

### **ANFORDERUNGEN / ERWARTUNGEN DES BMVIT:**

- **Vereinbarkeit mit EU-Recht?**
- **Ausgabe der Emissionsrechte (Effektivität, Gerechtigkeit, ...)?**
- **Handel mit Emissionsrechten?**
- **Wirksamkeit / Verlagerungseffekt?**

**Das BMVIT ist am Erfolg dieser Studie sehr interessiert.**

**DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**

**DI. Dr. Helmut Adelsberger**

**Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie**

**[helmut.adelsberger@bmvit.gv.at](mailto:helmut.adelsberger@bmvit.gv.at)**



Graz, 21. April 2006

Fachtagung Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum

# **Ökologischer Wettlauf Strasse-Schiene im Alpenraum: Die Erfahrungen aus der Schweiz**

**Markus Maibach, INFRAS**

INFRAS

# INHALT

- 1. Der Ansatz der Schweiz**
- 2. Bisherige Erfahrungen Verkehr und Umwelt**
- 3. Zukünftige Herausforderungen**
- 4. Neue Modelle: Alpentransitbörse**
- 5. Schlussbetrachtungen**

# 1. Der Ansatz der Schweiz

## Ziele und Instrumente

# Kurzer Rückblick

- 1988** Ablehnung Koordinierte Verkehrspolitik
- 1992** Abschluss Transitvertrag, Ablehnung EWR
- 1994** Annahme Alpeninitiative
- 1998** Annahme LSVA, FinÖV, EU-Abkommen
- 1999** Verabschiedung Verlagerungsgesetz
- 2001** Inkrafttreten neues Regime
- 2001** Staus am Gotthard  
Brand Gotthardtunnel, Dosierungssysteme
- 2005** Erhöhung LSVA und Gewichtslimite

# Strategie: Koordinierte Alpentransitpolitik

Alpentransit ist ein Katalysator für GV-Policy.

Zwei Lenkungsziele:

1. Plafonierung/Reduktion der LKW-Fahrten
  2. Verlagerung auf die Schiene
- „ ..Wir übernehmen den Verkehr, aber auf unsere Weise..“


Drei Bedingungen:

1. Produktiver Strassengüterverkehr
2. Effiziente Bahn auf modernen Infrastrukturen
3. EU-Kompatibilität

# Das Konzept LSVA

Abschöpfung der  
schrittweisen Erhöhung  
der Gewichtslimite

Internalisierung der  
externen Kosten



Leistungsabhängige  
Schwerverkehrs-  
abgabe auf allen  
Strassen

Verlagerung Strasse - Bahn

Finanzierung  
NEAT

# Ermittlung der LSVA

- 3 Faktoren:**
- Gefahrene Kilometer in der Schweiz
  - Max. zulässiges Gesamtgewicht
  - Emissionsklasse

<b>Abgabekategorie</b>	<b>Eurokategorie</b>	<b>Tarif</b>
<b>I</b>	<b>Euro 1, 0 und vorher</b>	<b>1.85 cent / tkm</b>
<b>II</b>	<b>Euro 2</b>	<b>1.60 cent / tkm</b>
<b>III</b>	<b>Euro 3, 4 und später</b>	<b>1.40 cent / tkm</b>

# Das flankierende Instrumentarium

## *Schienseitig:*

Internationale Förderung des Schienengüterverkehrs  
ROLA Gotthard und Lötschberg/Simplon  
Beiträge Terminalbau  
Bestellung und Abgeltung von Kombiverkehr-Sendungen  
Trassenpreisverbilligungen

## *Strassenseitig:*

Schwerverkehrskontrollen  
Dosiersystem Gotthard

## *Monitoring*



# Dosierungssystem Gotthard

## Gegenverkehr mit Dosierung am Gotthard



### ■ sicherheitsbedingte Kapazitätsbewirtschaftung

- > Vermeidung Stau
- > Voraussetzung für 150 m Abstand
- > nicht mehr als 1000 PWE pro Rtg. im Tunnel

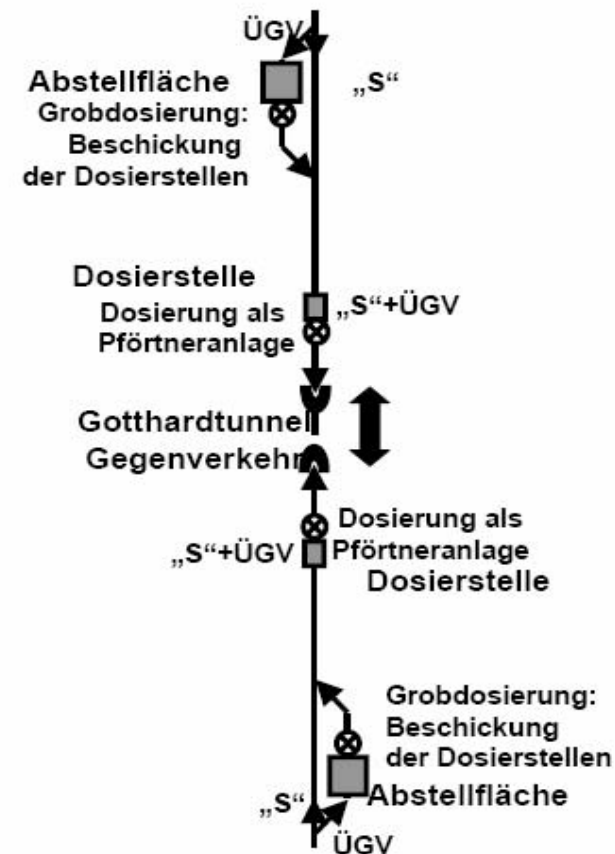
### ■ Dosierstelle

- > alle LKW inkl. „S“ dosiert
- > 60 LKW/h bis 150 LKW/h abhängig von PW-Verkehr
- > ReiseCars mitgezählt

### ■ Abstellflächen

- > Grobdosierung ÜGV
- > „S“ Umfahrung

### ■ Phase Rot, wenn verfügbare Kapazität überschritten



# Kompatibilitätsprobleme im Alpentransit

Das neue CH-Regime hat die Alpentransitpolitiken angenähert. Eine eigentliche Abstimmung ist allerdings noch nicht in Sicht.

INFRAS

Unterschiede in den Abgaben

LSVA

**flächendeckend**

**externe Kosten**

**Tachograf**

Maut

**auf Autobahnen**

**Wegekosten**

**Funk-Impuls**

Unterschiede bei den weiteren Massnahmen

- Sonntags- und Nachtfahrverbote
- Dosierungssysteme
- Schienenverkehr

## **2. Bisherige Erfahrungen Verkehr und Umwelt**

# Erfahrungen LSVA

Grosse Produktivitätseffekte im Strassenverkehr  
(Auslastungen, Logistik)

Reduktion der LKW-Kilometer um bis zu 8%

Positive Umweltentwicklung dank Kauf von neuen  
und sauberen LKW (+45%)

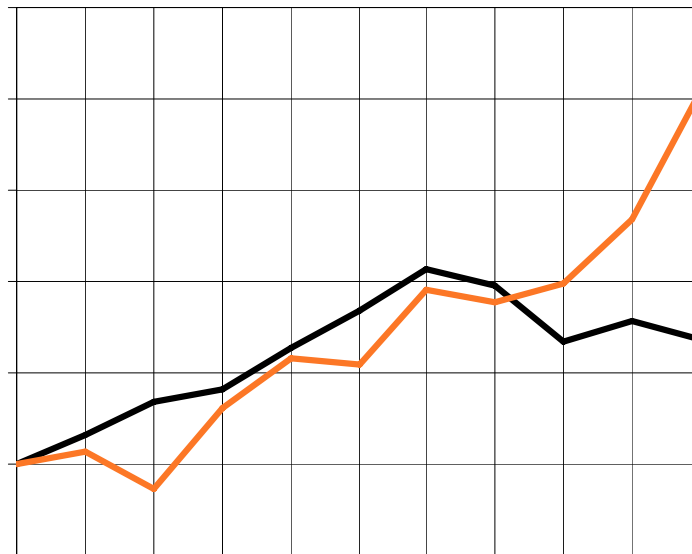
Stabilisierung im Alpentransit  
(Rückverlagerung vs. Produktivität)

Viele Störfaktoren: Verkehrslenkung dominant

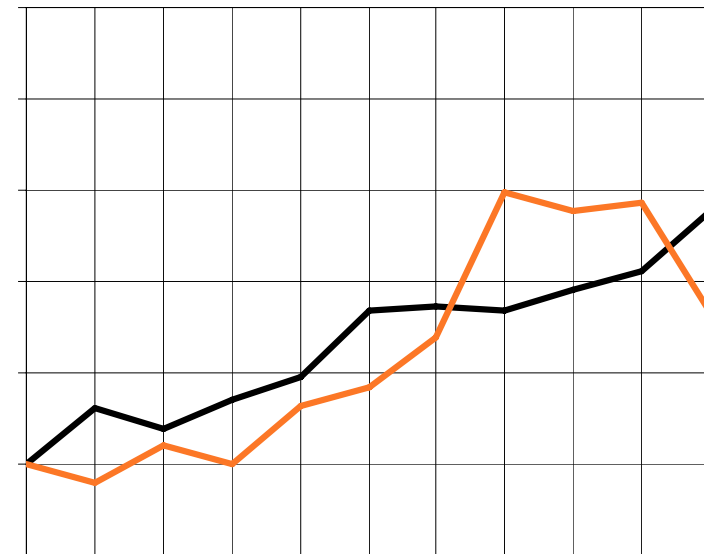
Verlagerung im Alpentransit beginnt langsam aber  
sicher: Modalsplit hat sich aber verschlechtert.  
Problem weiterhin: Qualität in Italien.

# Strasse-Schiene CH-A

INFRAS



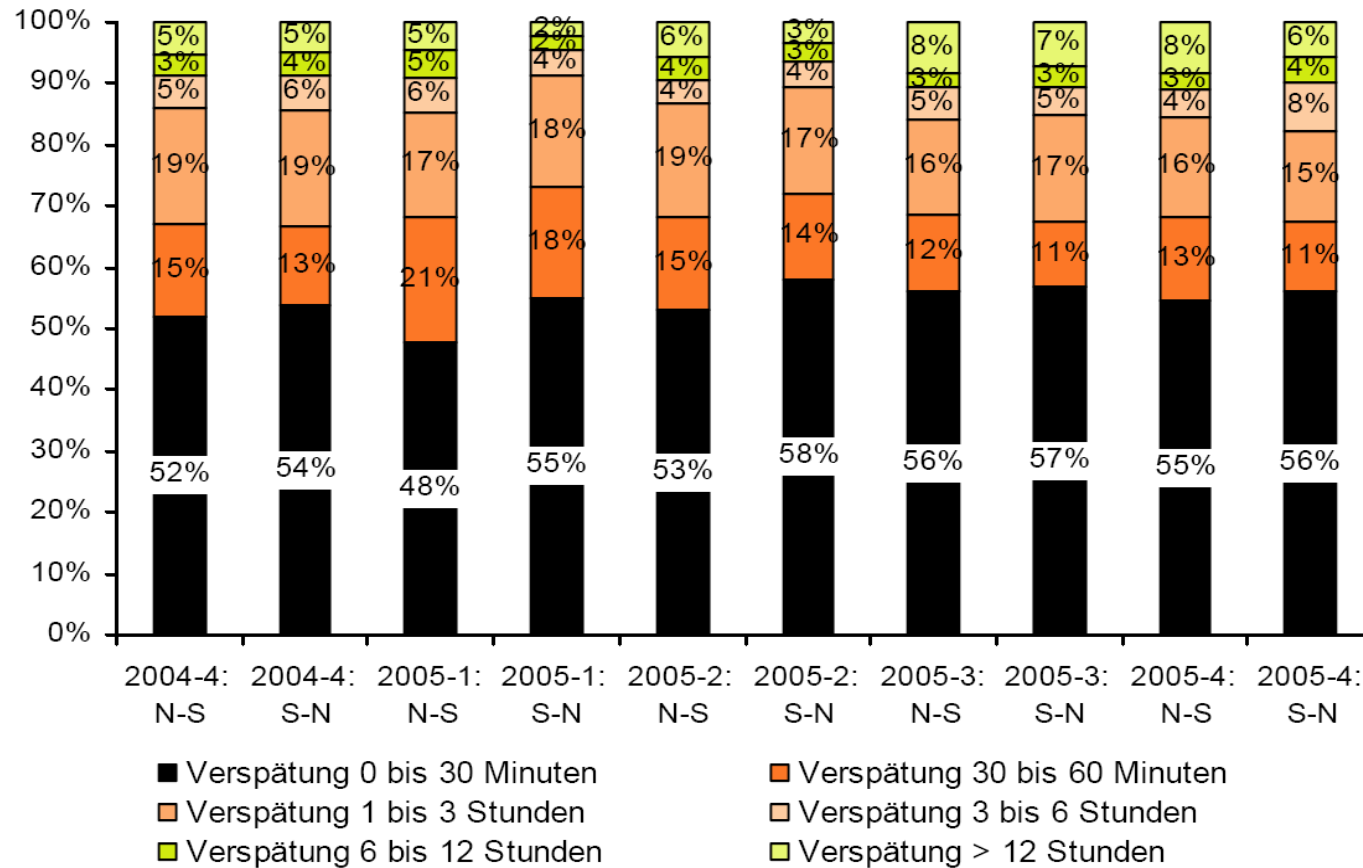
©INFRAS



©INFRAS



# Die Qualität im Schienenverkehr bleibt ein Problem



# Umweltbilanz

Energiebilanz positiv dank sauberem Bahnstrom:  
Nettoeinsparung 5-600 TJ/a (-12%)

Emissionen: Positive Bilanz bei CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und  
VOC: -20%,  
aber kritisch bei Partikelemissionen:  
Rückgang bei Dieseleruss, Zunahme bei  
Abriebemissionen.

Verbesserte Bilanz, wenn ausländischer Perimeter  
einbezogen wird

Lärm: Geringfügige Änderungen

Weiterhin hohe Belastungen im Alpenraum: Wann  
werden die Verbesserungen wahrgenommen?

# 3. Zukünftige Herausforderungen



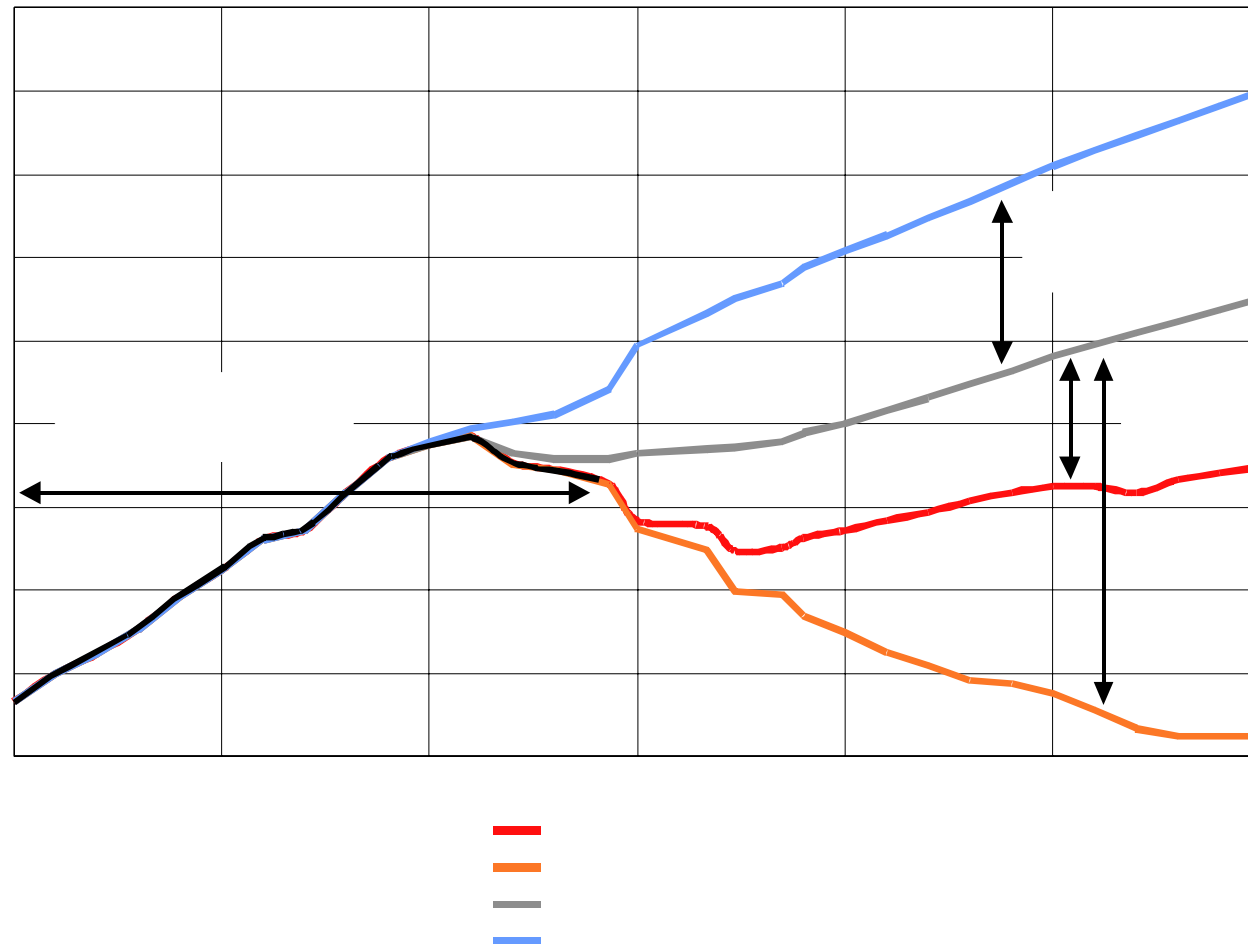
# Wo stehen wir?

Trendwende eingeleitet, aber noch lange nicht am Ziel

Verlagerungsziel muss revidiert werden. Ohne Basistunnel kaum erreichbar

Umweltbilanz: Die technische Verbesserung der Strasse bringt mindestens gleich viel wie die Verlagerung auf die Bahn

# Ausblick: Was es alles braucht



# Anstehende Entscheide

Definitives Güterverkehrsgesetz bis Ende 2006 muss aufzeigen, wie Verlagerungsziel erreicht werden soll

Umweltthematik rückt in den Vordergrund: Ist Verlagerungsziel das Richtige, um die Lebensqualität im Alpenraum zu steigern?

Neue Instrumente werden diskutiert:

- Koordinierte Alpentransitbörse
- Intensivere Kontrollen

## 4. Alpentransitbörse

# Modelle in der Diskussion

## 1. **Cap and Trade:**

Vergabe oder Versteigerung von Transitkontingenten von Schwerverkehr auf den CH-Alpenübergängen  
Sukzessive Senkung im Hinblick auf die Zielgrösse  
Internetplattform, allenfalls private Betreiber  
Differenzierung nach Emissionskriterien als Option.

## 2. **Slotmanagement mit dynamischer Preisbildung**

Freiwilliges Reservationssystem  
Steuerung von knappen Kapazitäten für LKW  
Preise in Abhängigkeit der Nachfrage

Studie Ecoplan/RappTrans

# Betrieb Cap and Trade

Keine zusätzliche bauliche Infrastruktur

Elektronischer Passierschein auf Papier ausgedruckt  
oder als SMS-Ticket

Prüfung des Durchfahrtsrecht bei Dosierstelle oder  
Schwerverkehrskontrollzentren

Keine Rückgabe der Durchfahrtsrechte ausser bei  
längerer Schliessung von Alpenübergängen

Datensicherheit- und Datenschutz: analog  
Passagierdaten und Reservationen im Luftverkehr

# Auswirkungen Cap and Trade

Plafonierung bewirkt Verteuerung des alpenquerenden Strassengüterverkehrs

Verschiedene Faktoren beeinflussen den Preis eines Durchfahrtsrechts:

- Höhe des Plafond
- Einzellösung oder Lösung für gesamten Alpenbogen
- Angebot (Menge, Qualität, Preis) Schienengüterverkehr

Wenn CH-Alleingang: ca. 200 CHF / 130 €

Wenn alle Alpenländer zusammen: ca. 150 €

# Einschätzung

Technisch machbar

V.a. Modell Cap and Trade zielführend

Verlagerungsbeitrag vorhanden, flankierende  
Massnahme ROLA notwendig

Grundsätzlich wirtschaftsverträglich, aber  
Behandlung Binnenverkehr braucht Sonderlösungen

Einbezug Ausland unerlässlich: Europakompatibilität  
braucht weitere international koordinierte Abgaben

Empfehlung Schweiz: Weiterverfolgen und  
internationale Koordination anstreben



# 5. Schlussbetrachtung

# Erkenntnisse

Erfolgreiche Einführung der LSVA dank:

- Guter wissenschaftlicher Grundlagen
- Trennung Politik/Technische Umsetzung
- Klarer Ziele
- Einfachem System
- Und: Erhöhung Gewichtslimite

Doppelwirkung Preismechanismus und Prod.steigerung

Verkehrsverlagerungsziel sehr ambitiös:  
Zusätzliche Massnahmen notwendig

Umweltbilanz zwar positiv, aber spürbare Entlastung ist schwierig

# Fazit

Umweltverbesserungen im Alpenraum heisst:  
Effiziente Fahrzeuge und Verlagerung

Die Schweiz hat sich für die Schiene entschieden.  
Das ist teuer! Strassenseitige Massnahmen sind  
effektiver und effizienter, haben aber weniger  
Akzeptanz.

Die reinen Steuerungsinstrumente bekommen  
(wieder) Gewicht: Vom Ökopunktesystem zur  
Alpentransitbörse

Es gibt einen potenziellen Trade off zwischen

- Emissionssteuerung (einseitiges, aber effektiv)
- Mengensteuerung (Verlagerungswirkung, aber weniger Umwelteffekt)?

**Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

## **Erfahrungsbericht mit dem Handel von CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten bzw. Strom in Industrie und Energiewirtschaft**

Dr. Manfred Pinter (EXAA)

### **1. Einleitung**

Die Österreichische Energiebörse EXAA wurde nach längerer Vorbereitungszeit im Juni 2001 gegründet. Die wesentliche Voraussetzung für den Börsehandel mit elektrischem Strom war die Liberalisierung der Strommärkte in Europa. Damit konnte eine Handelstätigkeit weit über jenes Maß hinaus beginnen, das in den bisherigen Monopolstrukturen möglich war.

Neben dem bilateralen Handel zwischen zwei Handelspartnern, der entweder direkt zwischen diesen oder über Brokerplattformen angebahnt bzw. abgewickelt wurde, begann auch der Börsehandel an Bedeutung zu gewinnen. Vorbild für diese Entwicklung in Mitteleuropa war die skandinavische Strombörse Nordpool in Oslo, die bereits Anfang der 90er Jahre ihren Betrieb aufnahm. Die wesentlichen Merkmale des Börsehandels sind:

- Anonymität der Einzelgeschäfte
- Transparenz der Handelsabläufe durch ein behördlich genehmigtes Regelwerk und staatliche Börsenaufsicht
- Veröffentlichung der täglichen Marktpreise für alle gehandelten Produkte
- Übernahme des Kontrahentenrisikos durch das Börseunternehmen (das Börseunternehmen garantiert die Lieferung und die Bezahlung der gehandelten Produkte)

Zum Betrieb einer Strombörse in Österreich ist die Konzession für eine Warenbörse erforderlich. Um sich den Aufwand für die Erlangung einer solchen Konzession zu ersparen, suchte die EXAA die Kooperation mit der Wiener Börse. Rechtlich gesehen ist die EXAA keine eigenständige Börse, sondern sie arbeitet als Abwicklungsstelle im Auftrag der Wiener Börse als Warenbörse.

Im Bewusstsein, dass der österreichische Markt für einen wirtschaftlichen Erfolg dieses Projektes sehr klein ist, wurden zwei wesentliche Randbedingungen beachtet:

- Der Betrieb der Börse muss so sparsam wie möglich erfolgen
- Handelsteilnehmer müssen aus dem ganzen europäischen Raum gewonnen werden.

Das von der Siemens Tochter smart Technologies entwickelte Handelssystem und die Tatsache, dass etwa 2/3 unserer derzeit rund 30 Börsemitglieder aus 9 verschiedenen europäischen Ländern kommen, erfüllen diese Randbedingungen.

Nur 9 Monate nach der Gründung der EXAA, im März 2002, begann der Handel mit Stromprodukten, der in den Folgejahren stetig ausgebaut und verbessert wurde. Bisher werden an der EXAA ausschließlich Spotgeschäfte abgewickelt, das sind Geschäfte, die unmittelbar nach dem Handel abgewickelt werden. Termingeschäfte, die erst zu

einem vereinbarten Zeitpunkt in der Zukunft abgewickelt werden, sind an der EXAA derzeit nicht möglich.

## **2. Der Handel mit CO2-Emissionszertifikaten**

Die Diskussion um die Eindämmung der Treibhausgasemissionen und die EU-weiten gesetzlichen Regelungen zum Handel mit CO2-Emissionszertifikaten führten dazu, dass die EXAA im Jahr 2004 das Projekt Handel mit Umweltzertifikaten startete. Geplant war die Handelsaufnahme zu Beginn der EU-Testphase im Jänner 2005.

Da die EXAA als zentraler Kontrahent die Lieferung der gehandelten Zertifikate garantiert, mussten zu Handelsbeginn jene Systeme verfügbar sein, über die der Handel von Zertifikaten abgewickelt wird, die zentralen Registerdatenbanken der einzelnen Staaten und die zentrale Verwaltungsstelle für alle Transaktionen innerhalb der EU, die CITL. Diese Rahmenbedingung verzögerte letztlich den Start des Handels mit CO2-Emissionszertifikaten um ein halbes Jahr.

Um die Verpflichtungen der EXAA als Börse erfüllen zu können, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Die Börsemitglieder, die Zertifikate verkaufen wollen, müssen diese vor dem Börsehandel auf ein Konto der EXAA in der Registerdatenbank transferieren,
- Die Börsemitglieder, die Zertifikate kaufen wollen, müssen Bankgarantien bei der EXAA hinterlegen, deren Höhe den Kaufpreis jedenfalls abdecken.

Der Handelsablauf ist dann relativ einfach. Unternehmen, die am Börsehandel teilnehmen wollen, erhalten nach Ablegung einer kleinen Prüfung und Registrierung als Börsemitglieder einen Zugangscode zum Handelssystem der EXAA, in das sie über die EXAA Homepage einsteigen können. Ein Handelsteilnehmer benötigt also keine eigene Software, sondern nur einen üblichen Internetzugang.

Will ein Börsemitglied an einem bestimmten Handelstag am Handel teilnehmen, loggt er sich in das Handelssystem ein, und gibt dort in eine vorgegebene Maske seine Gebote ab. Dabei hat er die Wahl, Market Orders, also preisunabhängigen Orders oder Limit Orders, das sind Orders mit einem höchsten Kauf- bzw. niedrigsten Verkaufspreis abzugeben.

Zu einem festgelegten Zeitpunkt wird die Ordereingabe gesperrt und aus allen eingelangten Orders in einem Auktionsverfahren jener Preis gesucht, bei dem der maximale Umsatz an Zertifikaten zustande kommt. Dieser Preis ist der Marktpreis für das gehandelte Produkt.

Über das Handelsergebnis werden alle Teilnehmer unverzüglich informiert. Die Ergebnisse gehen auch an die Clearingbank der EXAA, die daraus Rechnungen erstellt, die den Handelsteilnehmern per Email zugehen, und die letztlich die entsprechenden Zahlungsläufe veranlasst.

Weiters werden die Handelsergebnisse der Registerstelle gemeldet und dort automatisch die entsprechenden Transfers der gehandelten Zertifikate von den Konten der Verkäufer auf die Konten der Käufer veranlasst.

Schließlich werden Marktpreis und Umsatz veröffentlicht.

### 3. Ausblick

Die vorab geschilderte Vorgangsweise für den Handel mit CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten ist grundsätzlich auch auf das Projekt „emissionsgesteuerter Güterverkehr“ anwendbar. Dabei sind allerdings einige wesentliche Gesichtspunkte bzw. Rahmenbedingungen zu beachten.

- An einer Börse können grundsätzlich nur standardisierte Produkte gehandelt werden, da alle Orders, die in einer Auktion zusammengeführt werden, ein eindeutig definiertes Produkt betreffen müssen.
- Um die Lieferung der an der Börse gehandelten Produkte garantieren zu können, müssen die „Produkte“ in elektronischer Form existieren.
- Die Verwaltung der Produkte muss in einer Datenbank erfolgen, die über eine Schnittstelle mit dem Handelssystem der Börse verbunden ist.
- Es müssen jeweils mehrere Verkäufer und Käufer an einer Auktion teilnehmen.

Besondere Überlegungen sind bei der Produktdefinition angebracht. Ich gehe davon aus, dass es eine große Bandbreite hierfür gibt. Beginnend von einem Einheitsprodukt, das z.B. nur eine bestimmte Wegstrecke (1 km) zur Einheit hat, bis zu einem sehr komplexen Produkt, das neben der Wegstrecke die Größe und das Emissionsverhalten des Fahrzeuges, bzw. die Tageszeit, die Jahreszeit, die Witterungssituation bei der Fahrt etc. berücksichtigt.

Aus Sicht des Börsehandels ist von einer zu großen Zahl von unterschiedlichen Produkten abzuraten, da dann die Liquidität für die einzelnen Produkte gering wird, was sowohl zu stark schwankende Preisen als auch zu geringen Umsätzen führen kann. Hingegen ist bei einem Einheitsprodukt eine hohe Liquidität mit stabilen Preisen zu rechnen.

Als Kompromiss könnte sich anbieten, ein Einheitsprodukt zu handeln, das je nach Verwendungsart und –zeitpunkt eine unterschiedlich große Wegstrecke zurückzulegen gestattet. Dafür ist dann wohl ein komplexes Informations- und Abbuchungssystem erforderlich.

Die Österreichische Energiebörse EXAA ist jederzeit gerne bereit, an der Entwicklung eines Systems für einen emissionsgesteuerten Güterverkehr mit einem Börsehandel der Emissionsrechte mitzuarbeiten.



# DER HANDEL VON EMISSIONSRECHTEN AN EINER WARENBÖRSE

TU Graz, 21. April 2006

Manfred Pinter

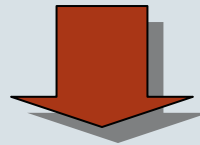


- Allgemeine Informationen über die EXAA
  - Rückblick
  - Rechtliche Aspekte
  - Geschäftsfelder
- Handel mit Emissionszertifikaten
  
- Ausblick



# ALLGEMEINE INFORMATION ÜBER DIE EXAA

- Mit der **Liberalisierung** der Elektrizitätsmärkte wurde die Voraussetzung für eine **freien Handel mit Strom** geschaffen
- Neben dem bilateralen Handel zwischen zwei Partnern gewinnt der **Börsehandel** an Bedeutung
- **Erste Strombörse** in Europa in **Skandinavien (1993)**



Gründung der EXAA im Juni 2001

- Einfache organisierte Handelsplattform
- Standardisierte Produkte
- Übernahme des Central Counter Part Risikos
- Anonymität
- Niedrige Transaktionskosten
- Markttransparenz und Marktinformation



- Energiebörsen benötigen eine **Konzession** als Warenbörse
- Warenbörsen unterliegen in Österreich der **Aufsicht** durch den **Börsekommissar** im BMWA
- EXAA ist keine eigenständige Börse, sie arbeitet im **Auftrag der Wiener Börse**
- EXAA **garantiert** gegenüber den Börsemitgliedern die physische und die finanzielle Erfüllung der Kontrakte

# GESCHÄFTSFELDER

Spotmarkt  
„Day Ahead“  
für  
Elektrische Energie  
März 2002

**Umweltprodukte – Zertifikatshandel**

Grünstromzertifikat



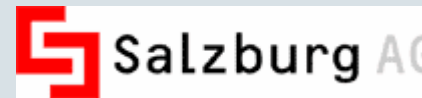
CO<sub>2</sub>  
Emissionsrechte





# MITGLIEDER SPOTMARKT 1/2

- Austrian Power Trading
- (Energie AG Oberösterreich)
- Kärntner Elektrizitäts-AG
- Salzburg AG
- Tiroler Wasserkraft
- Steweag Steg
- Vorarlberger Kraftwerke AG
- ATEL Aare-Tessin AG für Elektrizität
- (Aquila Energy Limited UK)
- Entrade GmbH
- Petro Carbo Chem GmbH
- Sempra Energy Europe
- Stadtwerke Leipzig
- EGL



# MITGLIEDER SPOTMARKT 2/2

Electrabel



RWE



STATKRAFT



BKW



e&t



EON



ENEL



NUON

Österreichische Bundesbahnen OeBB



Entergy Koch Trading

Energy Financing Team (EFT)

Holding Slovenske Elektrarne (HSE)



Unión Fenosa Generación(UFG)

Raiffeisen Zentralbank AG (RZB)

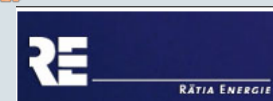


Rätia



MVM-Adwest

Accord (Centrica)





## Spot-Handel

- ▶ Lieferung unmittelbar nach Geschäftsabschluss
- ▶ Cash Settlement unmittelbar nach Geschäftsabschluss
- ▶ Kurzer Risikohorizont
- ▶ Übersichtlich auch im Accounting

## Forward-Handel

- ! Lieferung zu späterem Zeitpunkt (z.B. EUA am 1.12.2007)
- ! Cash- Settlement oder Glattstellung später
- ! Längerer Risikohorizont
- ! Komplexeres Portfolio- und Accounting Management

- **Auktion** (1x pro Handelstag)
  - Einmalige Ordereingabe (begrenzter Zeitaufwand)
  - Definierter Auktionszeitpunkt
  - Alle Geschäfte werden zum ermittelten Marktpreis ausgeführt
  
- **Fließhandel** (z.B.: 9:00 – 16:00)
  - Preise ändern sich während der Handelszeit
  - Spezielle Tools

**Market Order** → preisunabhängige Order

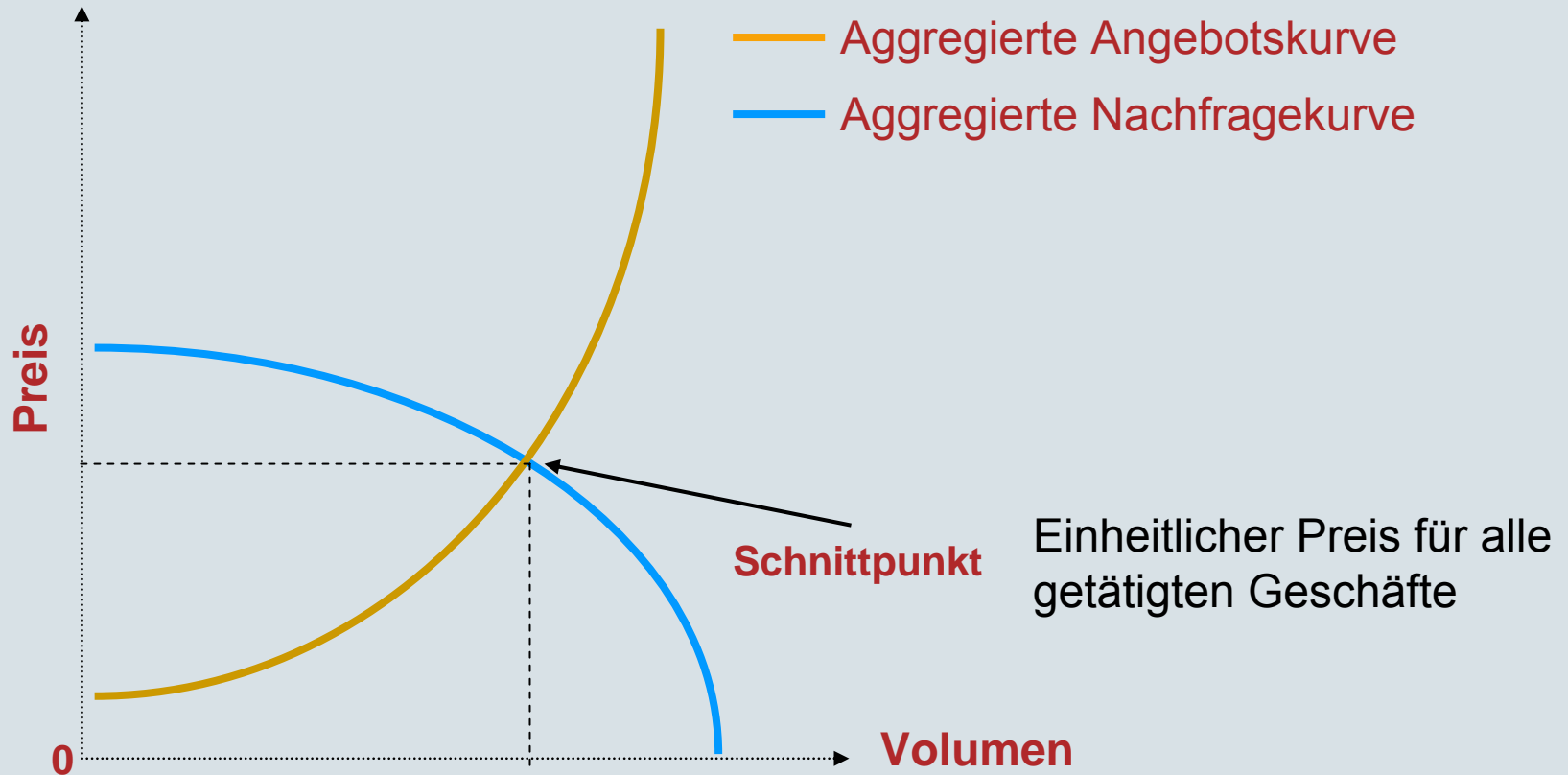
Order wird zum Marktpreis ausgeführt

**Limit Order** → definierte Preis/Volumen Kombination

Order wird nur dann ausgeführt, wenn das vorgegebene Preislimit nicht überschritten wird



# PREISERMITTLUNG - MATCHING



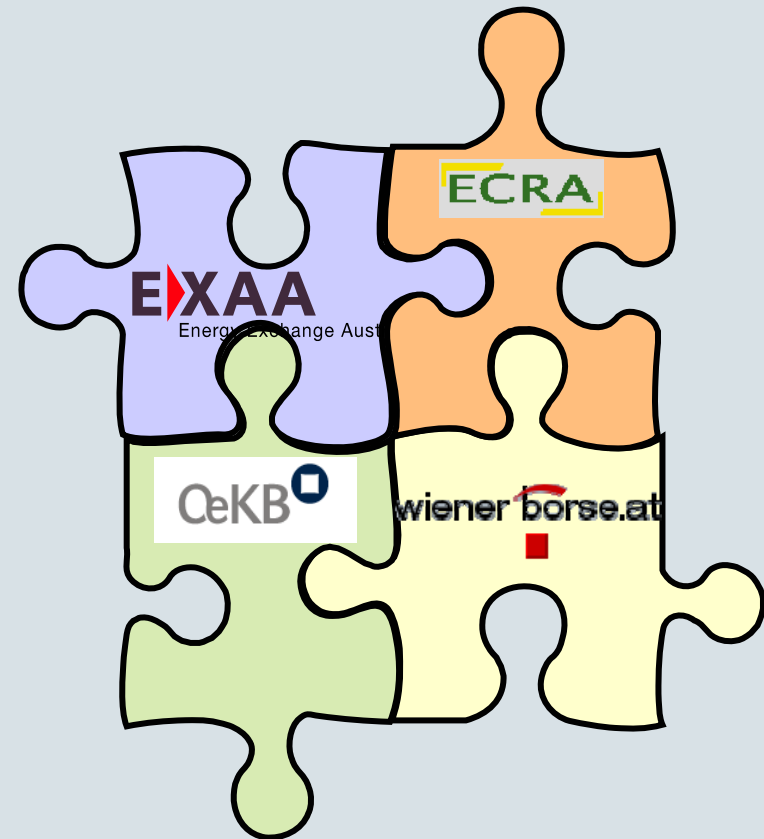
Schnittpunkt = Market Clearing Preis (MCP)



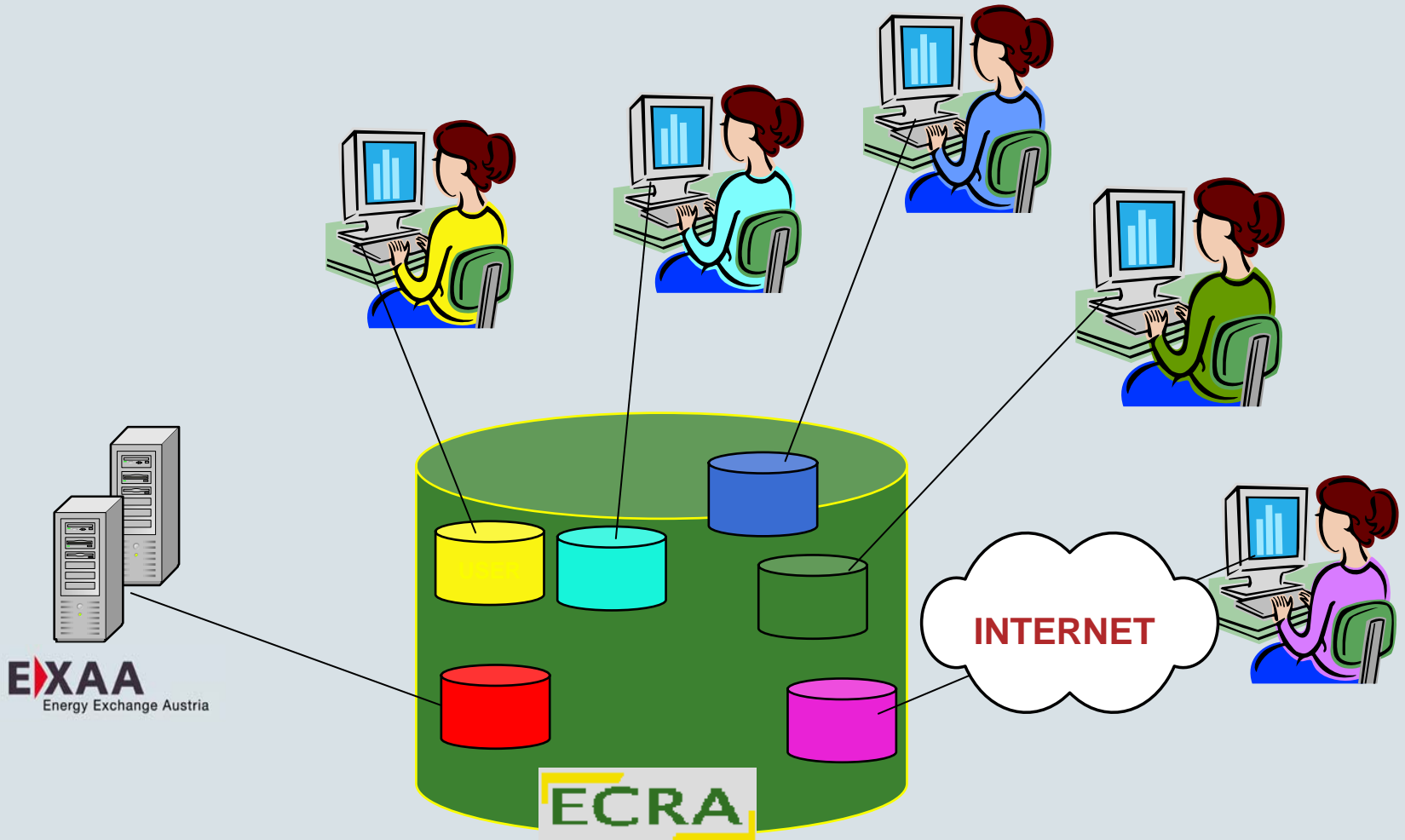
# HANDEL MIT EMISSIONSZERTIFIKATEN

# ▶▶ Was braucht man für den Börsehandel?

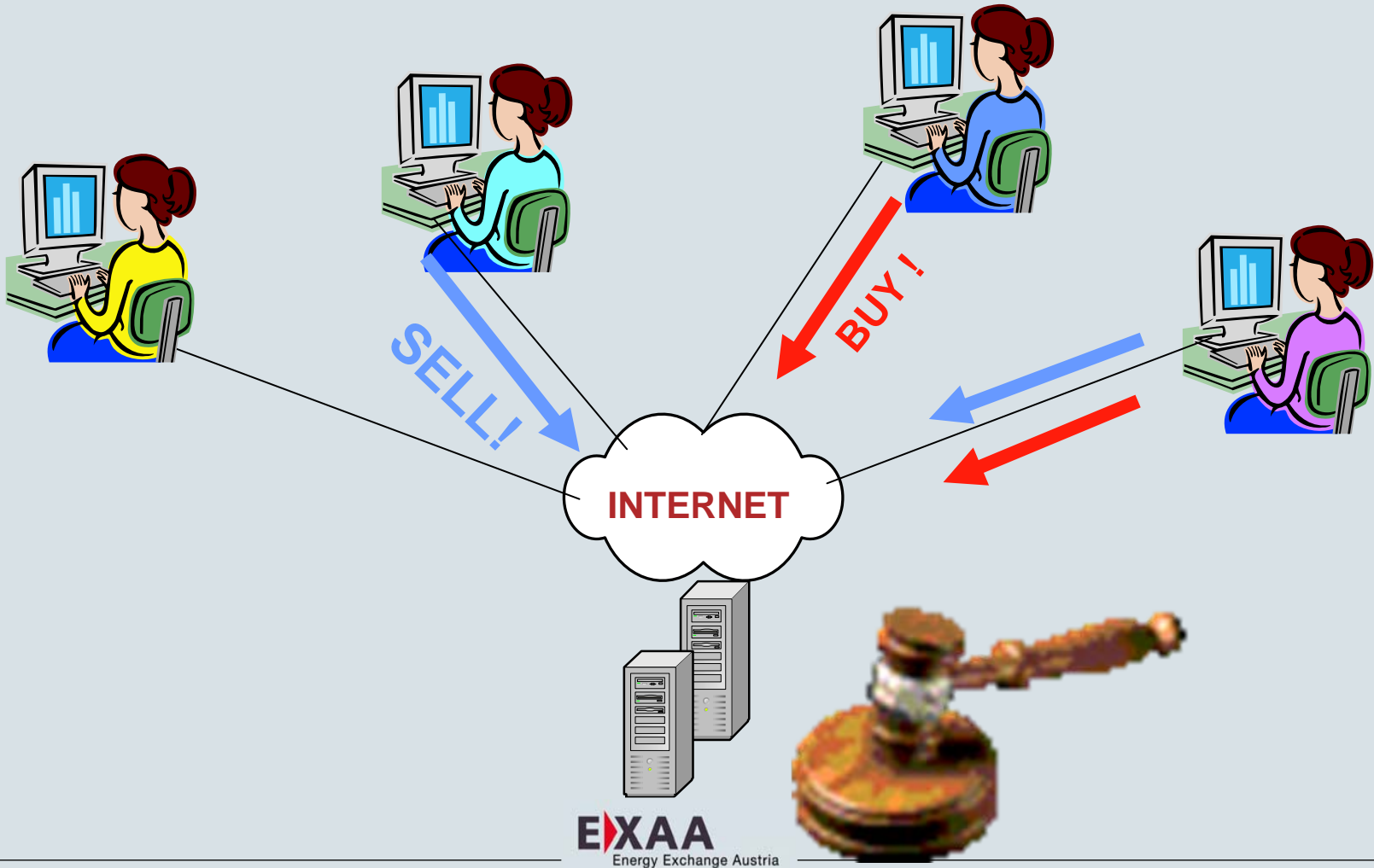
- ▶ CO<sub>2</sub> Konto bei ECRA
- ▶ Vereinbarung mit EXAA
- ▶ Hinterlegung von Sicherheiten
- ▶ Bankverbindung
- ▶ Geprüften Händler
- ▶ Internetverbindung



# ▶▶ Das Register der ECRA



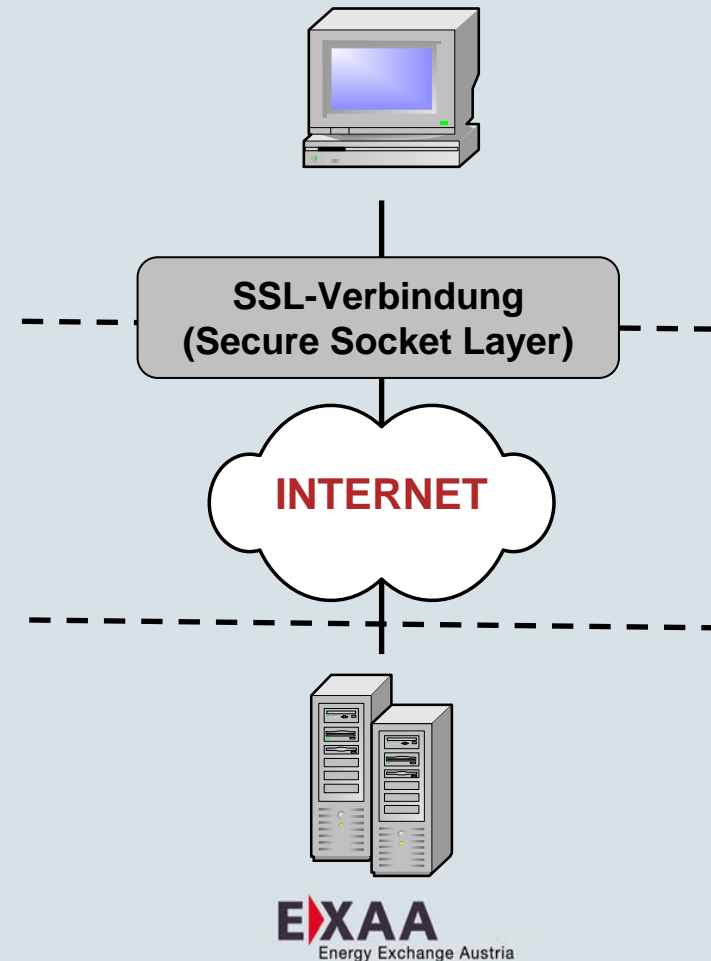
# Das Auktionssystem der EXAA





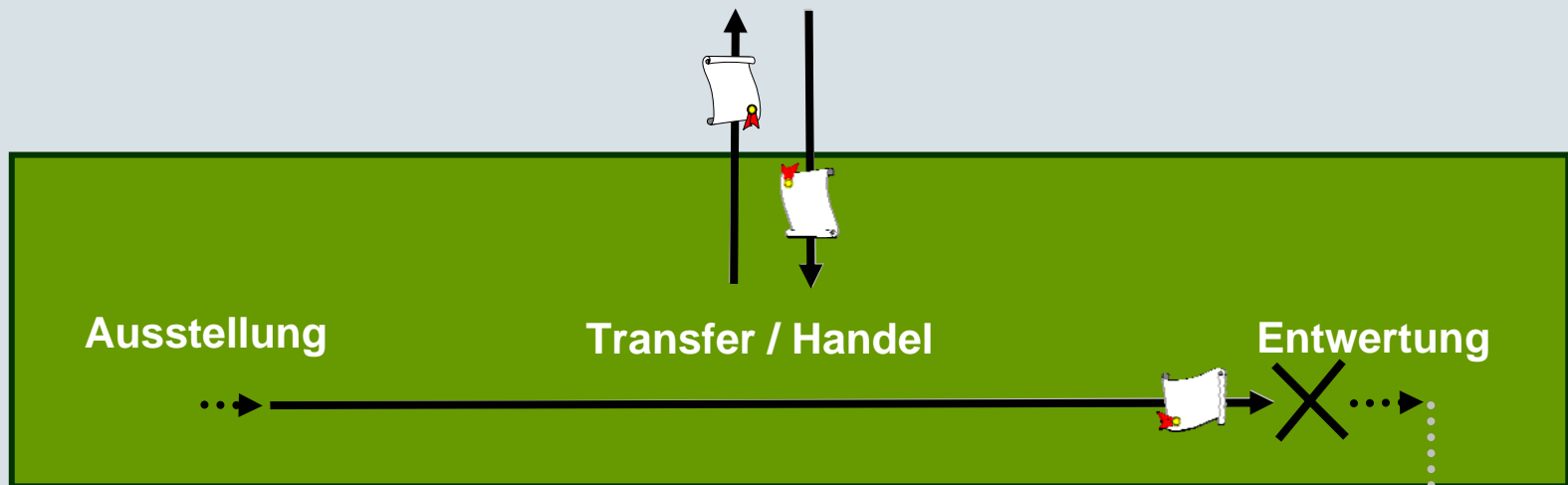
# ▶▶ Verbindung zum HANDELSYSTEM

- Internetbasierendes Handelssystem
  - PC oder Arbeitsplatz mit Internetverbindung
  - Keine Installation von zusätzlicher Software
  - Sichere Internetverbindung via SSL-Verbindung
  - Einfacher Zugang (Explorer ab 5.5)



# Die CO2-Registerdatenbank und die Schnittstelle zur EXAA

EXAA - als Umweltbörse





## **AUSBLICK**

# **HANDEL MIT EMISSIONSRECHTEN IM GÜTERVERKEHR**

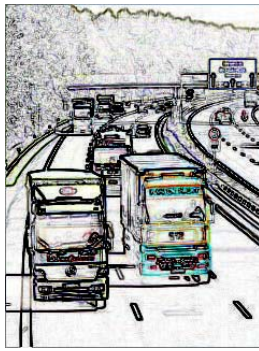
- Emissionsrechte müssen in elektronischer Form existieren
- Emissionsrechte müssen in einer Datenbank verwaltet werden
- Die handelbaren „Produkte“ müssen eindeutig definiert sein
- Es soll mehrere Käufer und Verkäufer geben  
(gibt es nur einen Verkäufer, wäre das eine Versteigerung)

- „Produkt“ ist eine bestimmte **Fahrstrecke**
- „Produkt“ ist eine bestimmte **Transportleistung**
- „Produkt“ ist eine bestimmte **Emissionsmenge**
- „Produkt“ ist eine bestimmte **Emissionsmenge oder Fahrstrecke** in einem bestimmten **Zeitraum**;  
z.B. unterscheiden:
  - Sommer – Winter
  - Wochentag – Wochenende
  - Tag – Nacht
- „Produkt“ ist eine **Emissionsäquivalenzmenge**  
d.h. gehandelt wird ein **Einheitsprodukt**, das bei seiner Einlösung je nach Randbedingung **mehr oder weniger** Fahrstrecke oder Emissionsmenge zulässt

- Differenzierte Produkte
  - Kontingente je Parameter (z.B. Tag/Nacht) können festgelegt und überprüft werden
  - Je mehr Unterteilungen erfolgen desto weniger liquid wird der Handel
  - Wenig Spielraum für den Nutzer
  
- Einheitsprodukt
  - Große Liquidität beim Handel
  - Stabile Preisbildung
  - Nutzer entscheidet, wann und wo er das Produkt nutzt



**Danke für Ihr Interesse!**



# Alp-EmiV

Anlagenrecht und Ökologie  
im Straßengüterverkehr

## Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum

Das Projektteam Alp-Emiv:

### **Institut für Straßen- und Verkehrswesen**

Univ.-Prof. DI Dr.techn. Werner Gobiet (Projektleiter)

DI Dr.techn. Markus Frewein

### **Prof. Fallner**

Em. Univ.-Prof. Dr. Peter Falle

### **Herry Consult GmbH**

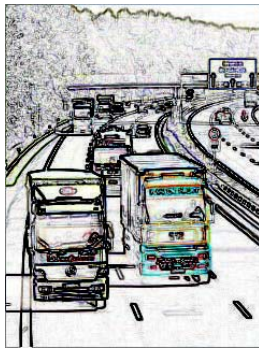
Dr. Max Herry

### **Institut für Zivilrecht (LFU-Innsbruck)**

Dr. Peter Jordan

FACHTAGUNG:  
*Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum.  
Emissionsrecht als Lösungsansatz?*  
TU-Graz, 21. April 2006





# Alp-EmiV

Anlagenrecht und Ökologie  
im Straßengüterverkehr

## Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum

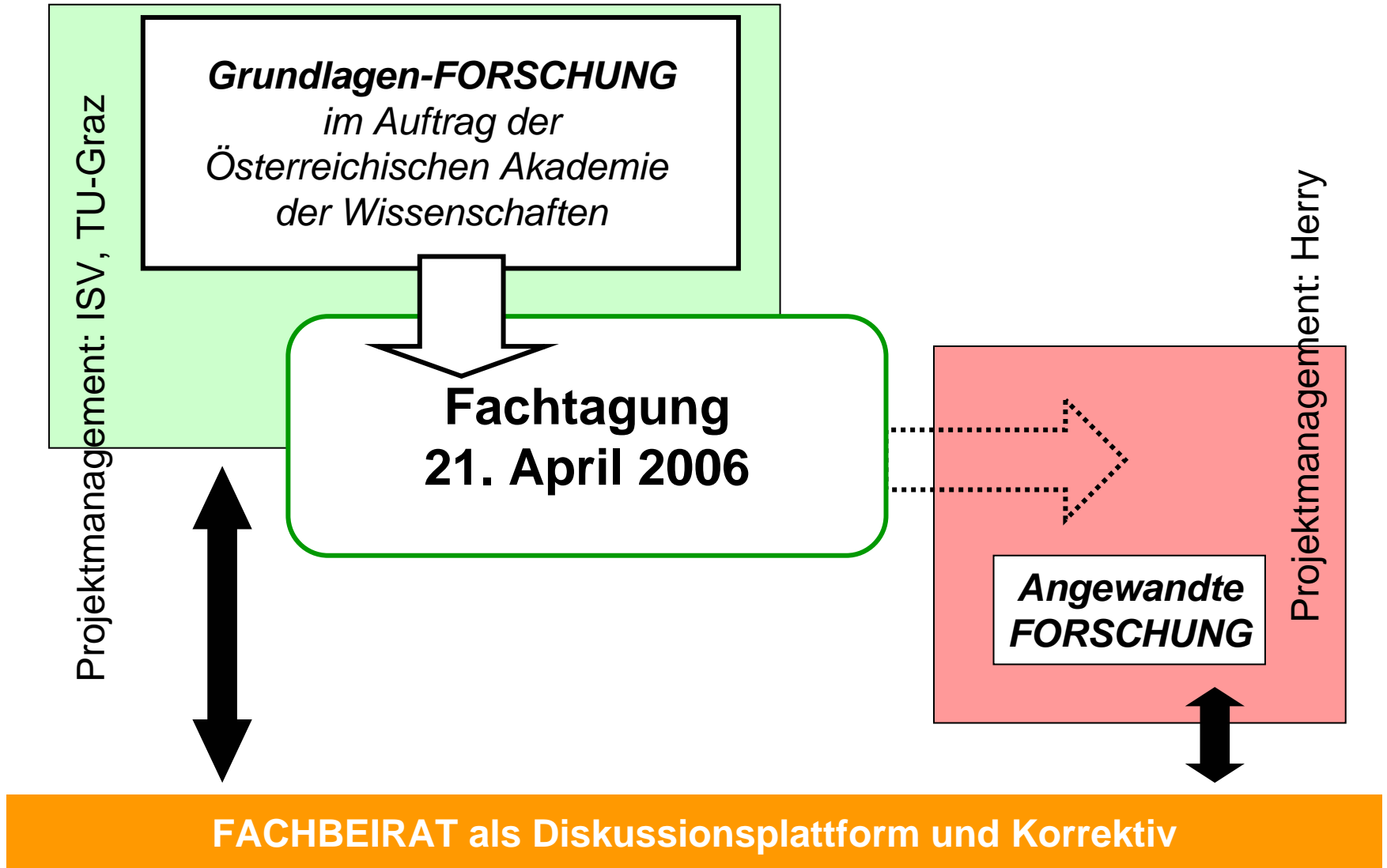
### Projektsüberblick

**Werner Gobiet**

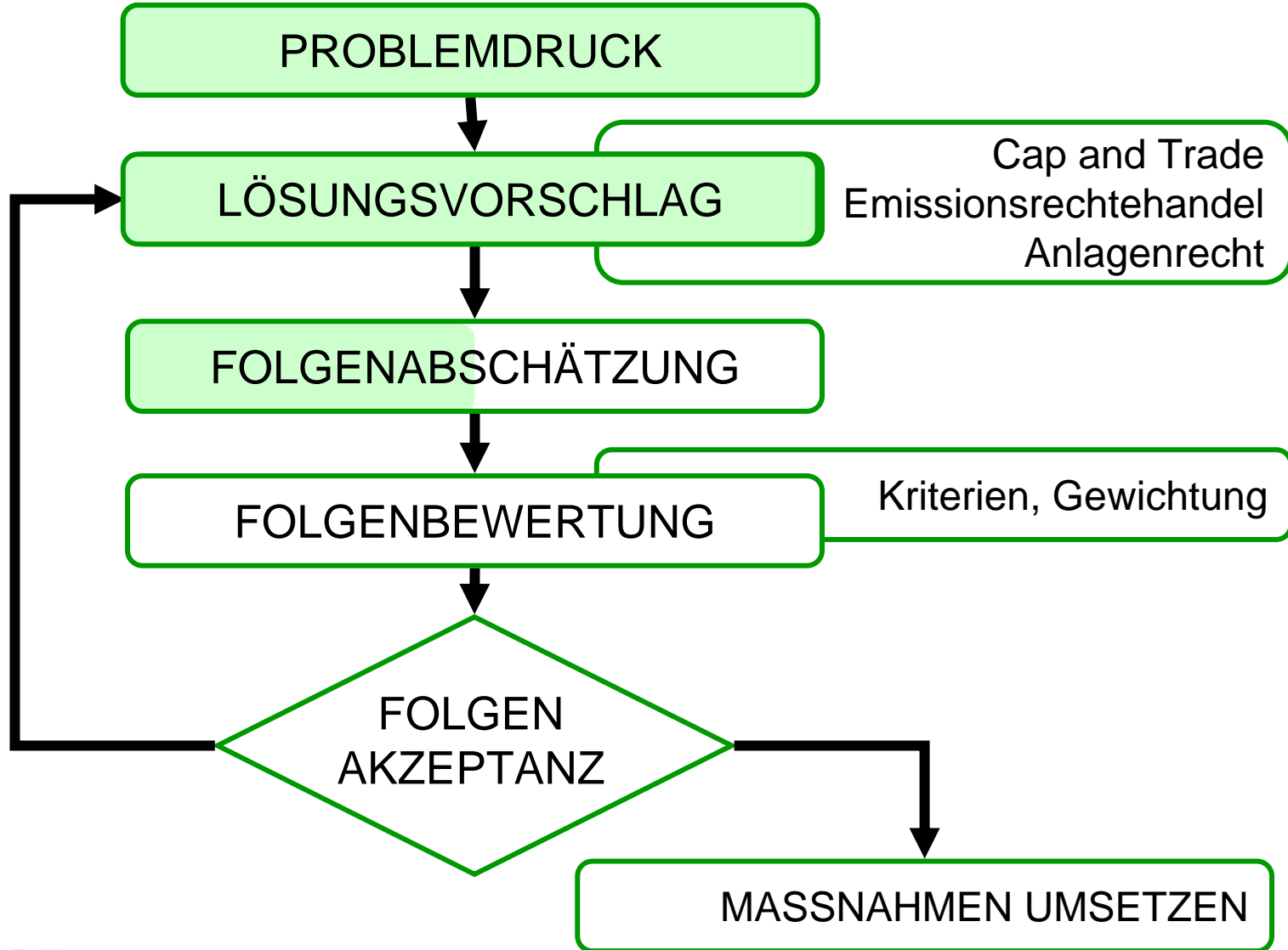
**TU-Graz**

**Projektleiter**

FACHTAGUNG:  
*Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum.  
Emissionsrechtehandel als Lösungsansatz?*  
TU-Graz, 21. April 2006

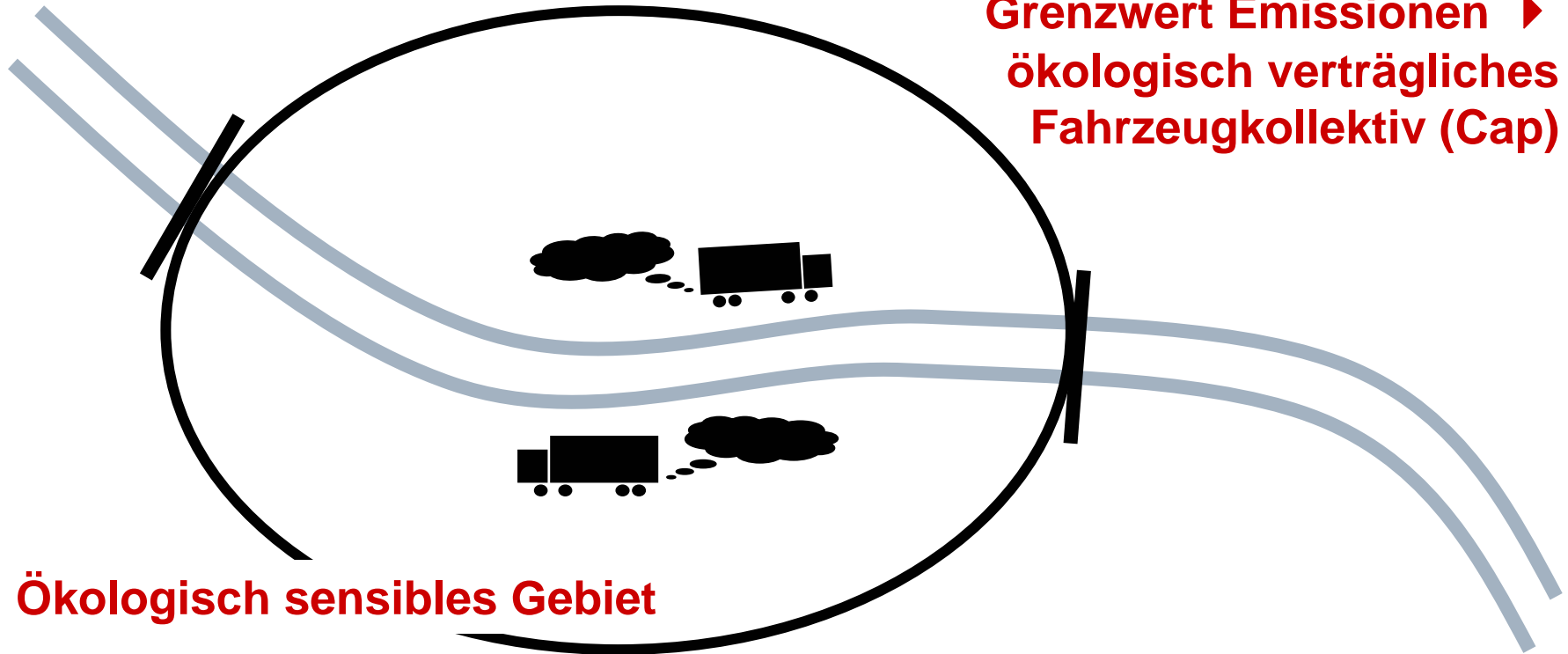


## Bearbeitungsstand Alp-EmiV



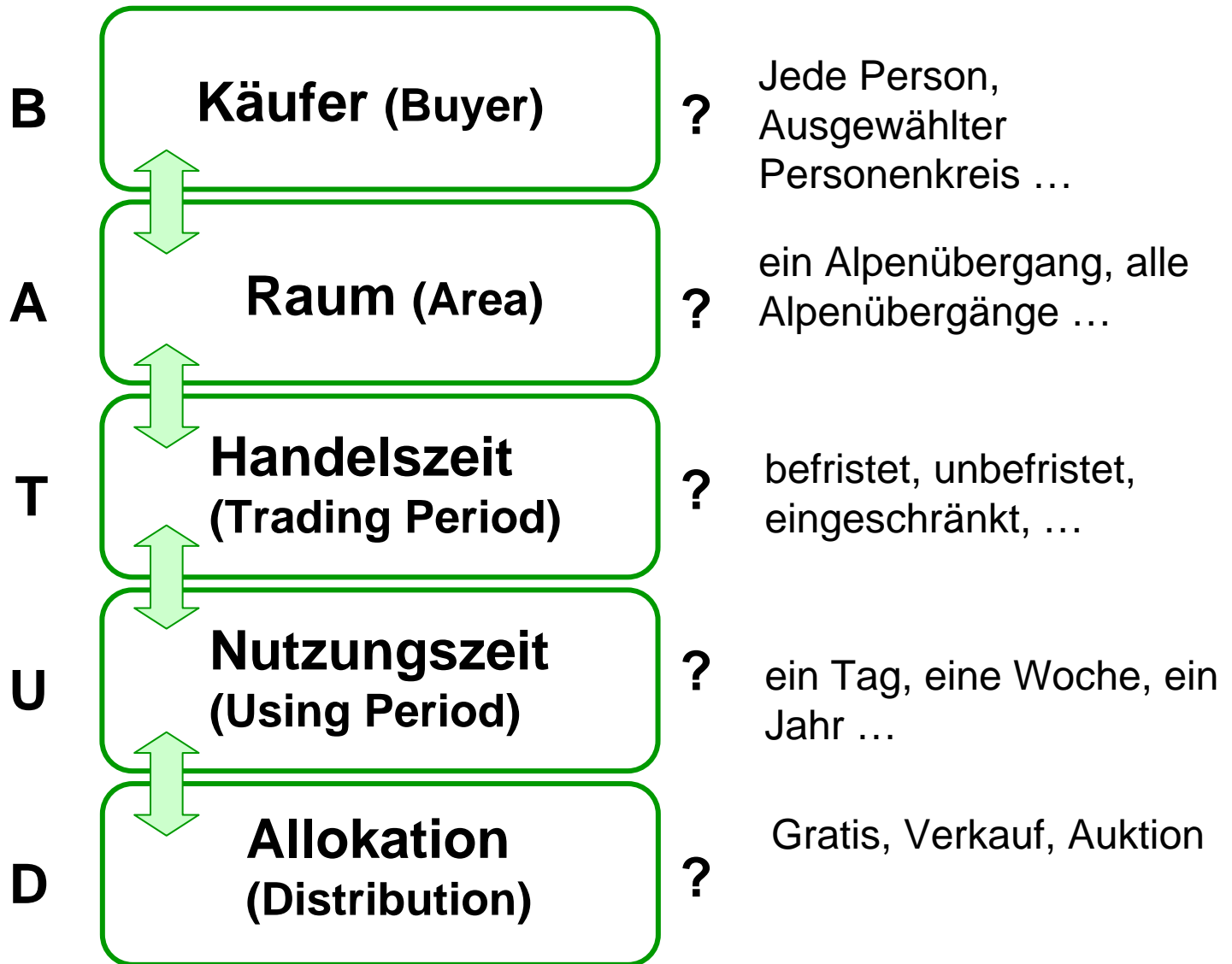
FACHBEREICH / - RICHTUNG	INSTITUTION	NAME
<b>Umweltverträglichkeit, Verkehr</b>	BMVIT, Abteilung I/K4 Generalverkehrsplan, Internationale Netze.	Dipl.-Ing. Ernst <b>LUNG</b>
<b>Transportgewerbe, Verkehrswirtschaft</b>	Wirtschaftskammer Österreich	KR Dkfm. Harald <b>BOLLMANN</b>
<b>Verkehr, Straßenbetreiber</b>	Autobahnen und Schnellstraßen Finanzierungsgesellschaft (Asfinag)	Mag. Volker <b>RUX</b>
<b>Gesellschaft, Umwelt</b>	Kammer für Arbeiter und Angestellte	Mag. Franz <b>GREIL</b>
<b>EU-Recht</b>	Universität Innsbruck, Institut für Völkerrecht, Europarecht und internationale Beziehungen	Dr. Walter <b>OBWEXER</b>
<b>Verkehr und Ökologie</b>	Amt der Tiroler Landesregierung Abteilung für Verkehrsplanung	DI Ludwig <b>SCHMUTZHARD</b>

**Abschnitt  
(Emissionskorridor)**



**Emissionen: Verantwortungsebenen**  
**Infrastrukturbetreiber ( ▶ Straße als Anlage)**  
**Verkehrsbetriebe**  
**Einzelfahrzeuge**

## Systembausteine Alp-EmiV



Alpenquerender Güterverkehr;  
Entwicklung, Verlagerung, Schiene als  
Alternative ...

„ökologisch verträgliches“  
Fahrzeugkollektiv ...

Cap and Trade-Ansatz:  
Problemkonturierung und -detaillierung ...

Wegekostenproblematik ...

Was darf sein – was steht wo geschrieben?  
Anlagenrecht für Straßenabschnitte ...

?

**Verkehrsplanung**



?

**Verkehrsökologie**



?

**Transport-  
wirtschaft**



?

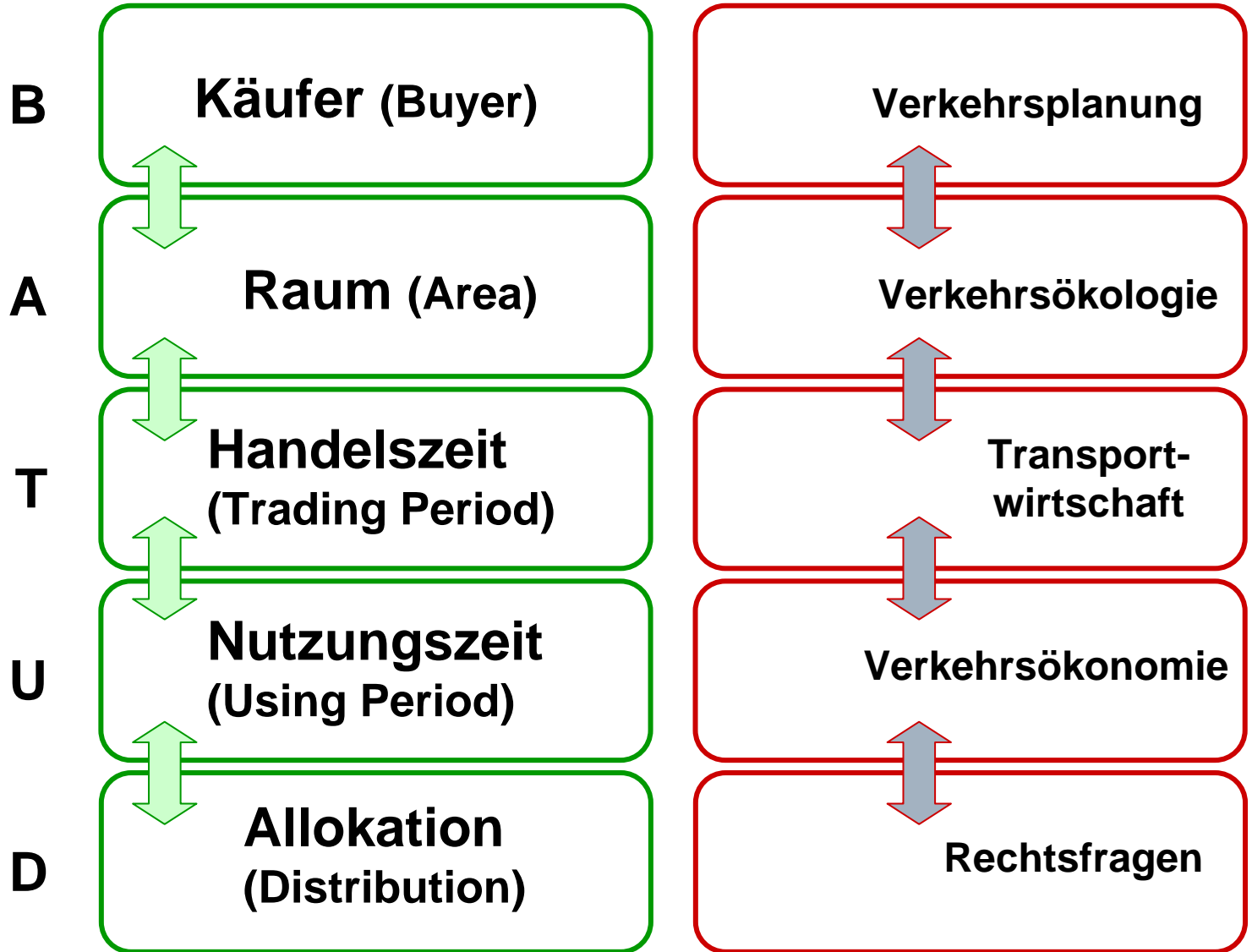
**Verkehrsökonomie**



?

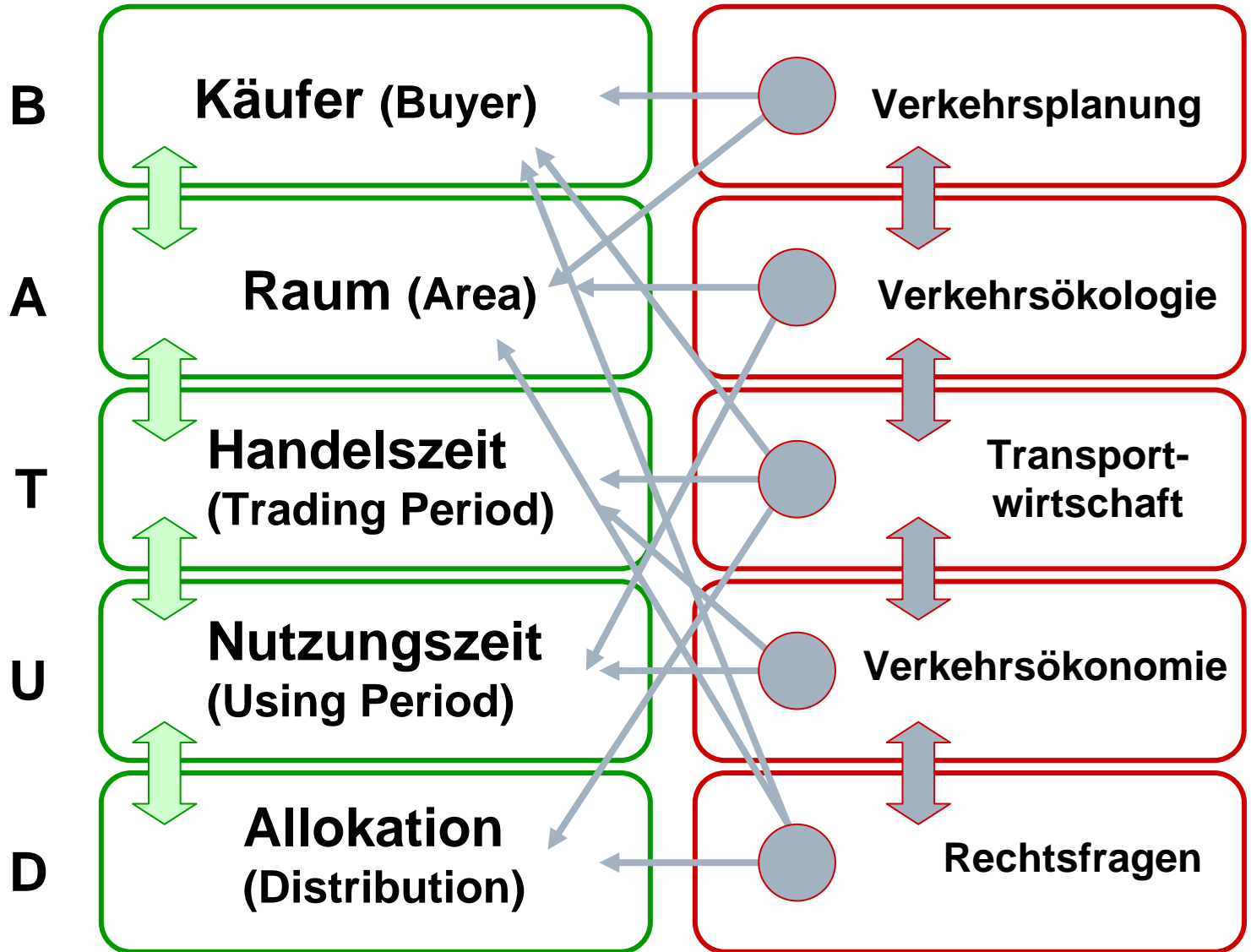
**Rechtsfragen**

## Systembausteine - Fachbereiche

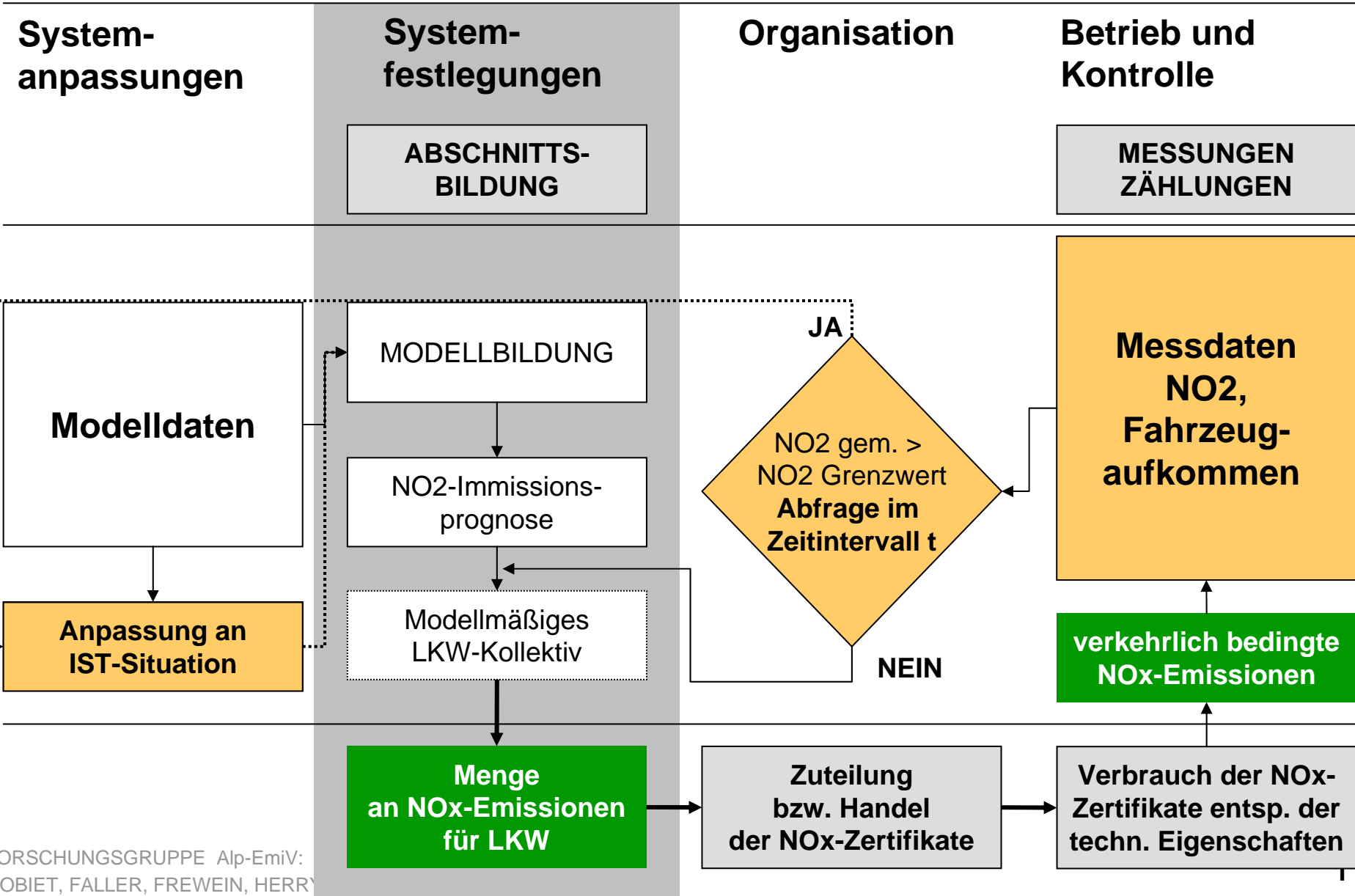




## Vernetzung



## REGELKREIS: emissionsbasierten, immissionsgesteuerten Verkehrslenkung



- **Peter Jordan:**
  - Idee des Anlagenrechtes für Straßenabschnitte
- **Markus Frewein:**
  - Ökologischer Ansatz zur Verkehrslenkung
- **Peter Faller:**
  - Emissionsrechtehandel im Straßengüterverkehr
- **Max Herry:**
  - Ausblick auf eine Umsetzungsstudie



# Alp-EmiV

Anlagenrecht und Ökologie  
im Straßengüterverkehr

## Das Anlagenrecht: Ein Innovationspotenzial für umweltorientierte Verkehrslenkung

**Peter Jordan**

**Leopold-Franzens-Universität Innsbruck**

**Zivilrecht**

FACHTAGUNG:  
*Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum.  
Emissionsrechtehandel als Lösungsansatz?*  
TU-Graz, 21. April 2006

**1997: Vortrag TU Graz (Prof Stickler)**

Einladung zum Vortrag

**"Die umwelt(v)erträgliche Autobahn"**

**Ein rechtlich - technisches Konzept für ein nachhaltig  
ökologisches Verkehrsmanagement auf Autobahnen**

**Dr. Peter JORDAN**

Institut für Zivilrecht, Universität Innsbruck

**Zeit: Mittwoch, 14. Mai 1997, 17.00 Uhr c.t.**

**Ort: TU Graz, Rechbauerstraße 12, HS VIII, 2. Stock**

Linie 1, 7, 31, 39, Haltestelle Maiffredygasse; Linie 3, Haltestelle Rechbauerstraße

**Eintritt frei!**

**Institut für Eisenbahnwesen und Transportwirtschaft**

**Institut für Straßen - und Verkehrswesen**

**der Technischen Universität Graz**

**Österreichische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft**

**Kontaktperson: Dipl.- Ing. Herwig Tritthart (Tel.: + 43 316/873-6723)**

- **Keine Nachbarrechte**
- **Keine ökologische Kapazitätsbegrenzung**

**IST-Zustand:  
Erläuterung**

- **Nachbar hat keine subjektiven Abwehrrechte gegenüber Immissionen aus dem Betrieb der Straße**
  - Hoheitlicher Betrieb > kein ziviles Nachbarrecht
  - Hingegen schon beim Bau von Straßen und bei baulichen Erhaltungsmaßnahmen
  - § 364 ff ABGB, § 906 BGB
  - Grundlegend: OGH 21.4.1982, 6 Ob 548/81, SZ 55/55

- **Einbeziehung der Straßen in das Anlagenrecht**



## IST-Zustand: Erläuterung

## Begriff der Anlage allgemein

- **Keine einheitlicher Begriff**
  - Primär: Betriebsanlagen und sonstige ortsfeste Einrichtungen
  - Sekundär: Maschinen, Geräte,
  - Terziär: Grundstücke (Lagerung von Stoffen...)
- **Gemeinsamkeiten**
  - Regelungsprinzipien
  - Emissionsvermeidung nach dem „Stand der Technik“
  - Ausschluss vitaler Gefährdung
  - Beteiligung der Öffentlichkeit im Anlagenverfahren
  - Kontrolle der Einhaltung von Grenzwerten und Betriebsauflagen

**IST-Zustand:  
Erläuterung**

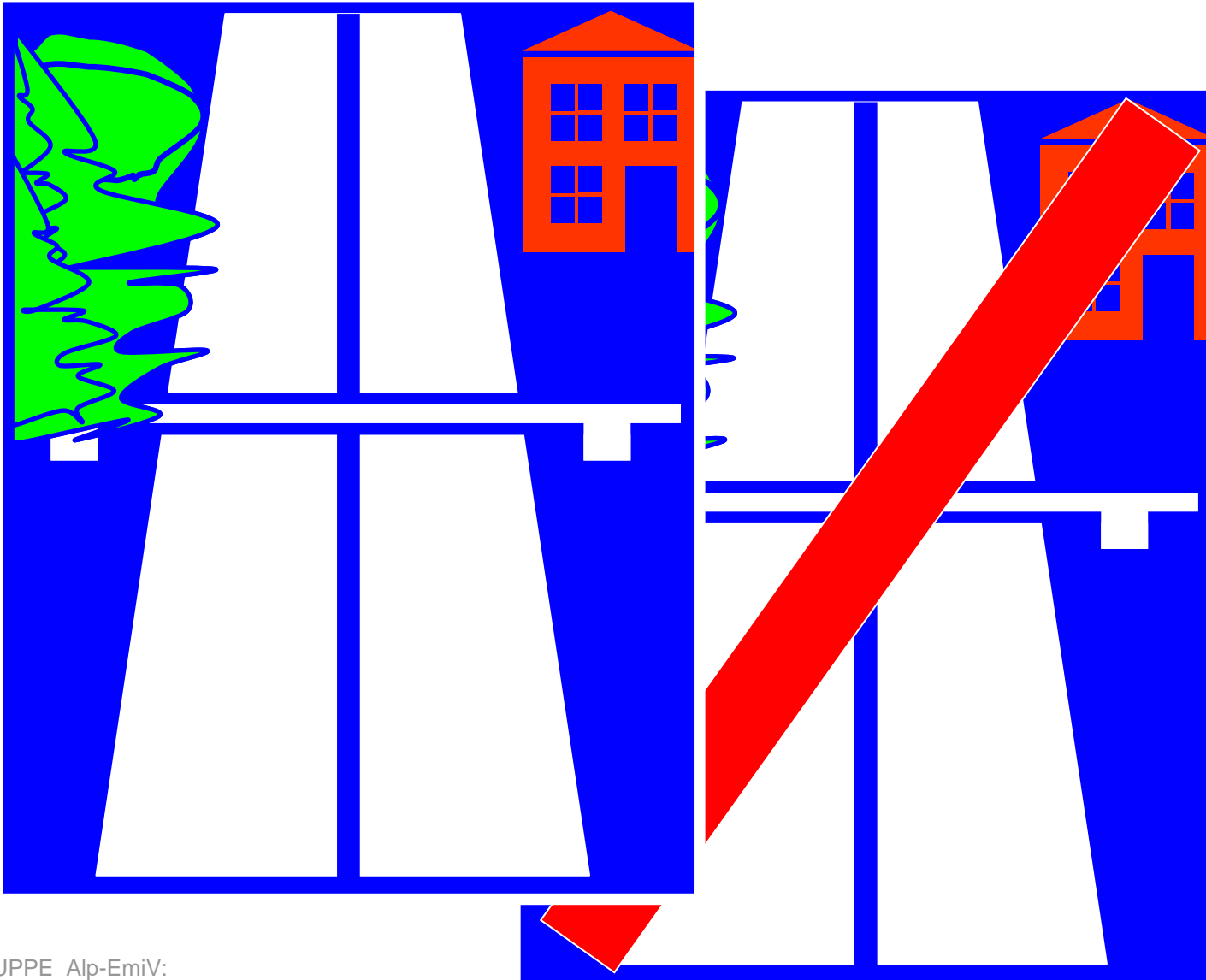
- **Straßen, Eisenbahnanlagen, Flughäfen, ...**
- **Definitionen: GewO, dBImSchG, IPPC, ..**
  - §§ 74 und §§ 353ff GewO
  - BRD: Straßen ausgenommen (§ 41 BImSchG)
  - IPPC-RL: Straßen ausgenommen
  - In UVP-RL (EU) genannt, aber nur neue Straßen(abschnitte) und nur prognostisch (keine Betriebsgrenzen)
  - Österreich: IG-Luft (§...)

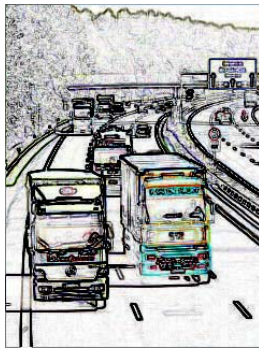
### Straße als Anlage: Erläuterung

- **„Immissionsbegrenzte Autobahnzonen“ als emittierende Anlagen**
  - Emissionen der Fahrzeuge zu einer bestimmten Zeit: (Summen)Emissionen der Anlage
  - Lärm, Schadstoffe
- **Anlagenrecht: Kern industriellen Umweltrechts: Kompetenz der Mitgliedsstaaten**
  - IPPC-RI über integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (ABl L 257/26): Emissionen von Anlagen aus industriellen, aber auch anderen Prozessen

- **Es gilt immissionsbezogenes Nachbarrecht.**
- **Ökologisch begründete Grenzwerte für den Betrieb der Straße**
- **Für die Einhaltung der Grenzwerte ist der Betreiber verantwortlich.**
- **Der Betreiber ist angehalten, die „Best Available Technique“ (BAT) prinzipiell zu bevorzugen.**
- **Möglichkeit einer ökologischen Kapazitätsbegrenzung (Synergieeffekt für den Emissionsrechtehandel)**

## Immissionbegrenzte Autobahnzone





# Alp-EmiV

Anlagenrecht und Ökologie  
im Straßengüterverkehr

## Ökologischer Ansatz zur Verkehrssteuerung

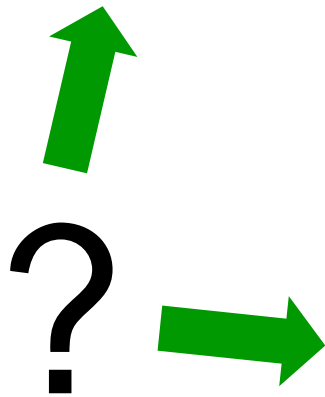
**Markus Frewein**

**TU-Graz**

**Verkehrsökologie, Verkehrsplanung**

FACHTAGUNG:  
*Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum.  
Emissionsrechtehandel als Lösungsansatz?*  
TU-Graz, 21. April 2006

## Ökologisch sensible Gebiete?

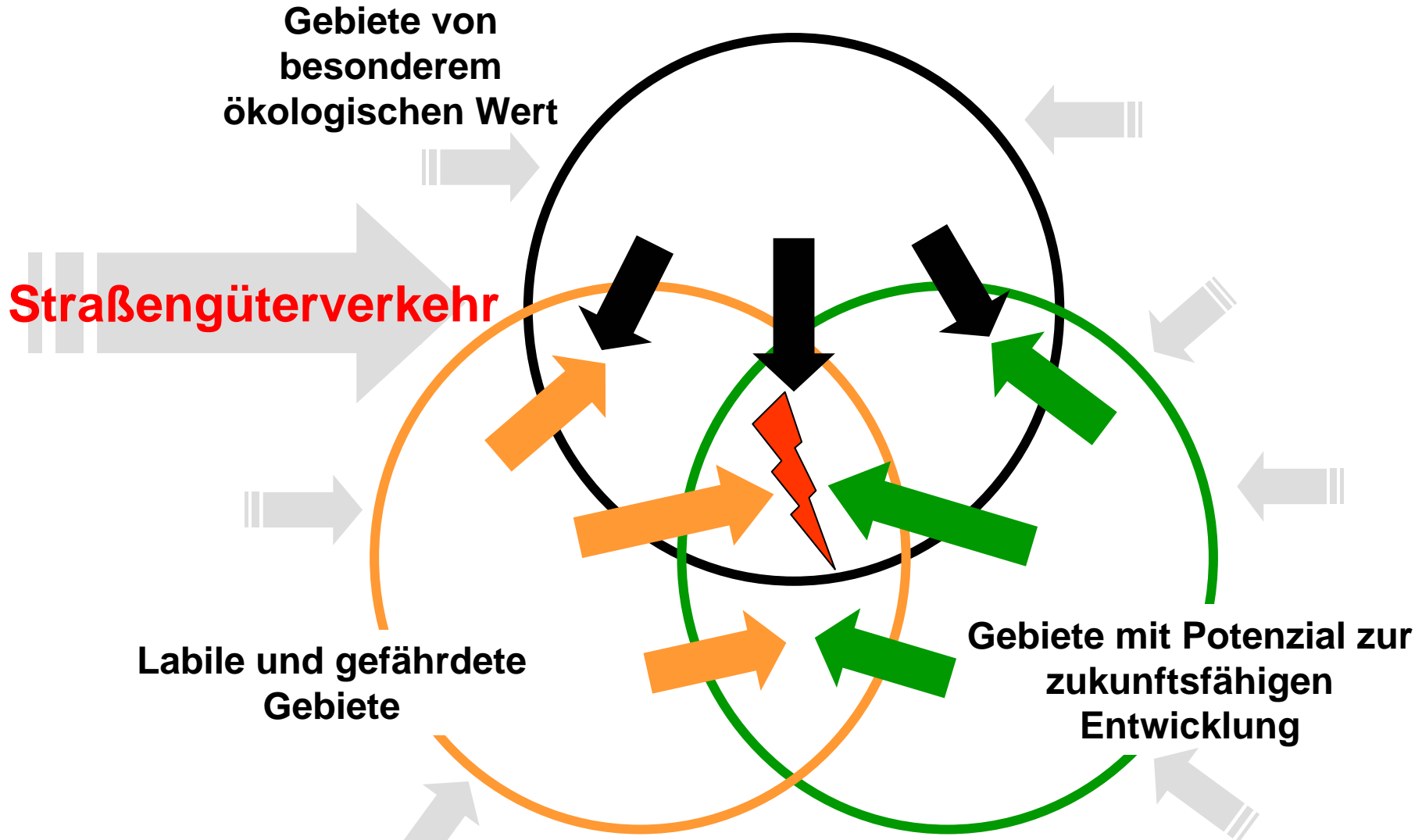


## Antwort ja, aber.....

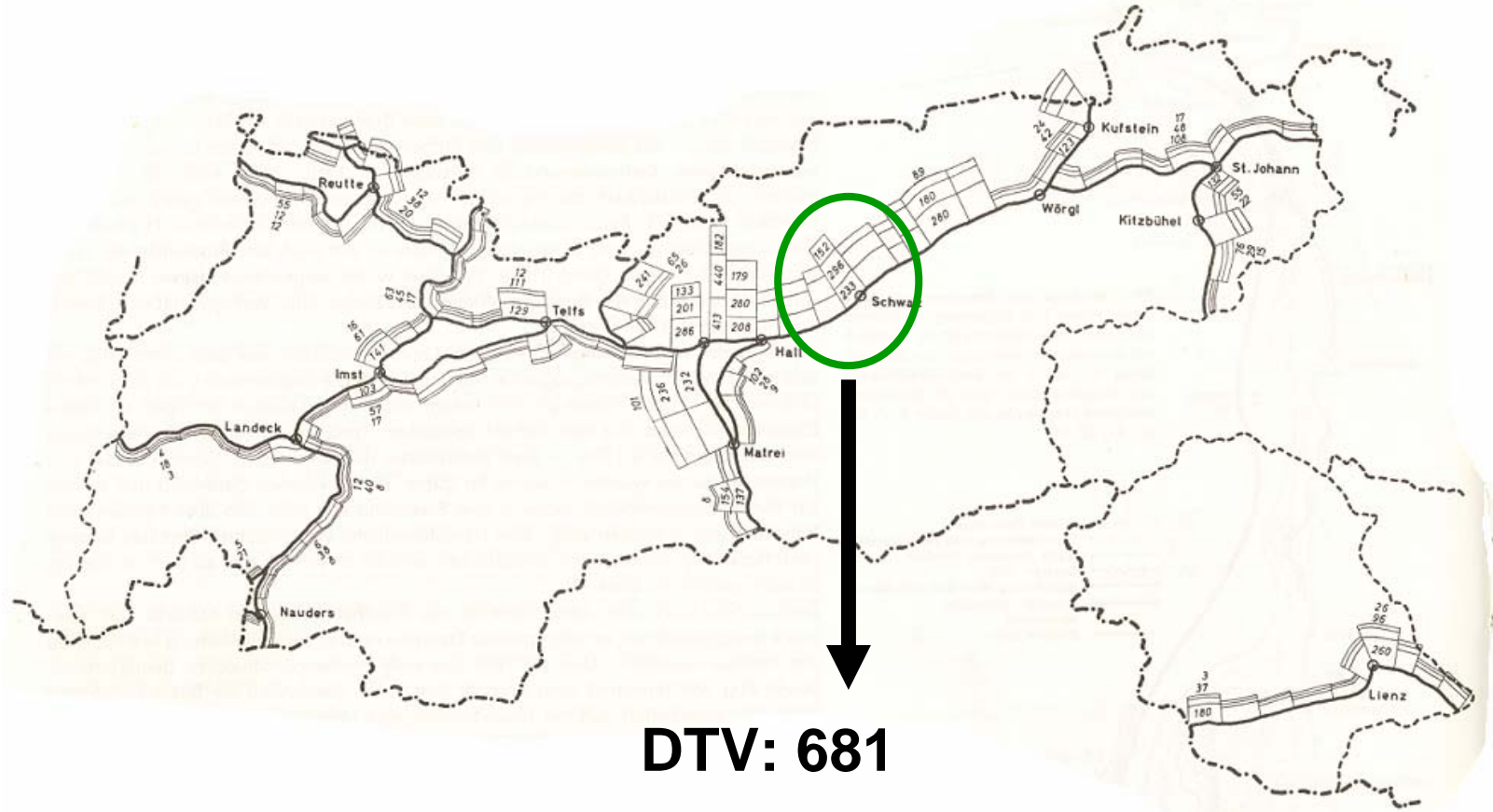




## 3-Phasen Denkmodell nach Broggi et al. (1998) Ökologisch sensible Gebiete



Quelle: Die Brennerautobahn 1972, S. 36



**DTV: 681**

**152 LKW**

**296 PKW und Krafträder**

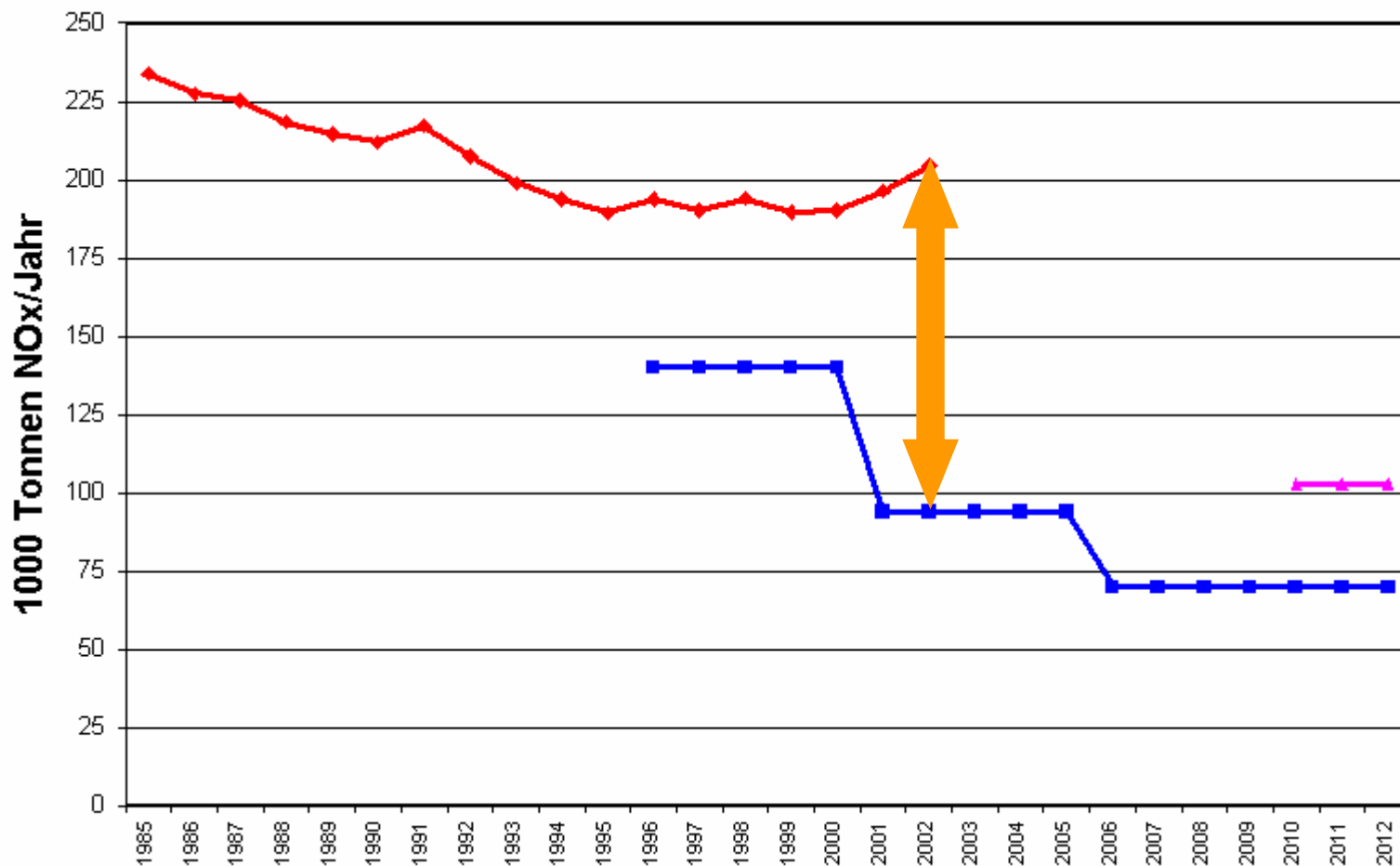
**233 Pferdebespannte Fahrzeuge**

## NOx-Emissionen in Österreich: 1985 - 2002

**NOx-Emissionen – IST-Zustand**

**NOx-Emissionen – Zielwerte (Ozongesetz)**

**NOx-Emissionen – Grenzwert (EG-Luft)**



Datenquelle: Umweltbundesamt 2004

### AKTEURE

### HANDLUNGSFELDER

**UP-Stream  
Ansatz**

Produzenten,  
Importeure

Bereitstellung:  
Kraftstoff, Energie

**MID-Stream  
Ansatz**

Zwischenhändler,  
Fahrzeughersteller

Verkehrsdienstleistungen  
Herstellung: Fahrzeuge,  
Transportsysteme

**DOWN-Stream  
Ansatz**

Konsumenten  
Verkehrsteilnehmer

Nutzung von Fahrzeugen,  
Verkehrsdienstleistungen

MERKMAL	UP-STREAM	DOWN-STREAM	
		ATB (CH)	Alp-EmiV
Grundprinzip			
erworbenes Recht			
Bindung des erworb. Rechtes			
Teilnahmepflicht			
Anreiz techn. Innovation			

MERKMAL	UP-STREAM	DOWN-STREAM	
		ATB (CH)	Alp-EmiV
Grundprinzip	Plafonierung Emissionsmenge	Plafonierung Fahrten	Plafonierung Emissionsmenge
erworbenes Recht	Produktion / Vertrieb	Durchfahrt	
Bindung des erworben. Rechtes			
Teilnahmepflicht			
Anreiz techn. Innovation			

MERKMAL	UP-STREAM	DOWN-STREAM	
		ATB (CH)	Alp-EmiV
Grundprinzip			
erworbenes Recht			
Bindung des erworb. Rechtes	Produkt	Fahrzeug	
Teilnahmepflicht	Obligatorisch		
Anreiz techn. Innovation	nein		ja

MERKMAL	UP-STREAM	DOWN-STREAM	
		ATB (CH)	Alp-EmiV
Grundprinzip	Plafonierung Emissionsmenge	Plafonierung Fahrten	Plafonierung Emissionsmenge
erworbenes Recht	Produktion / Vertrieb	Durchfahrt	
Bindung des erworb. Rechtes	Produkt	Fahrzeug	
Teilnahmepflicht	Obligatorisch		
Anreiz techn. Innovation	nein		ja

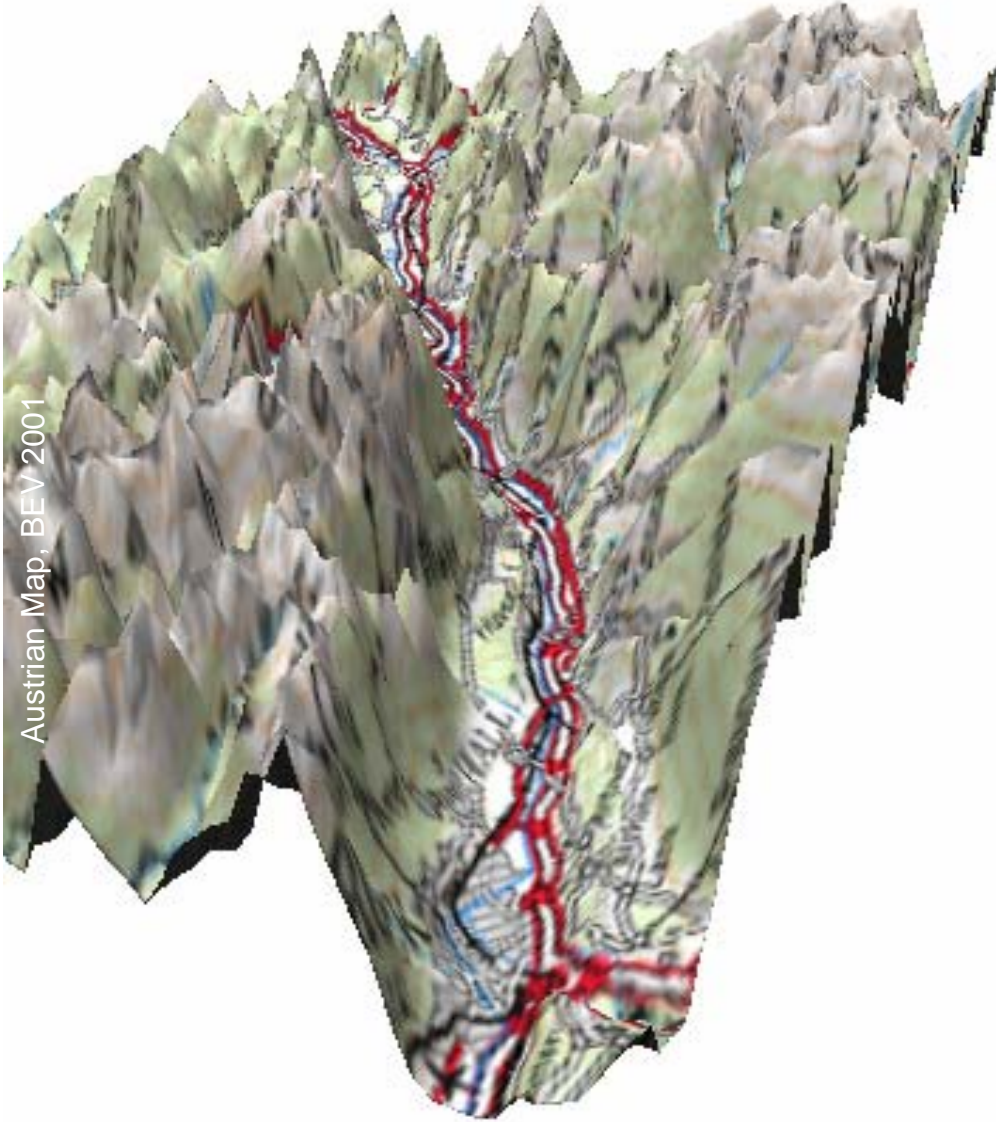


## Wirkungsweisen - Leitindikatoren

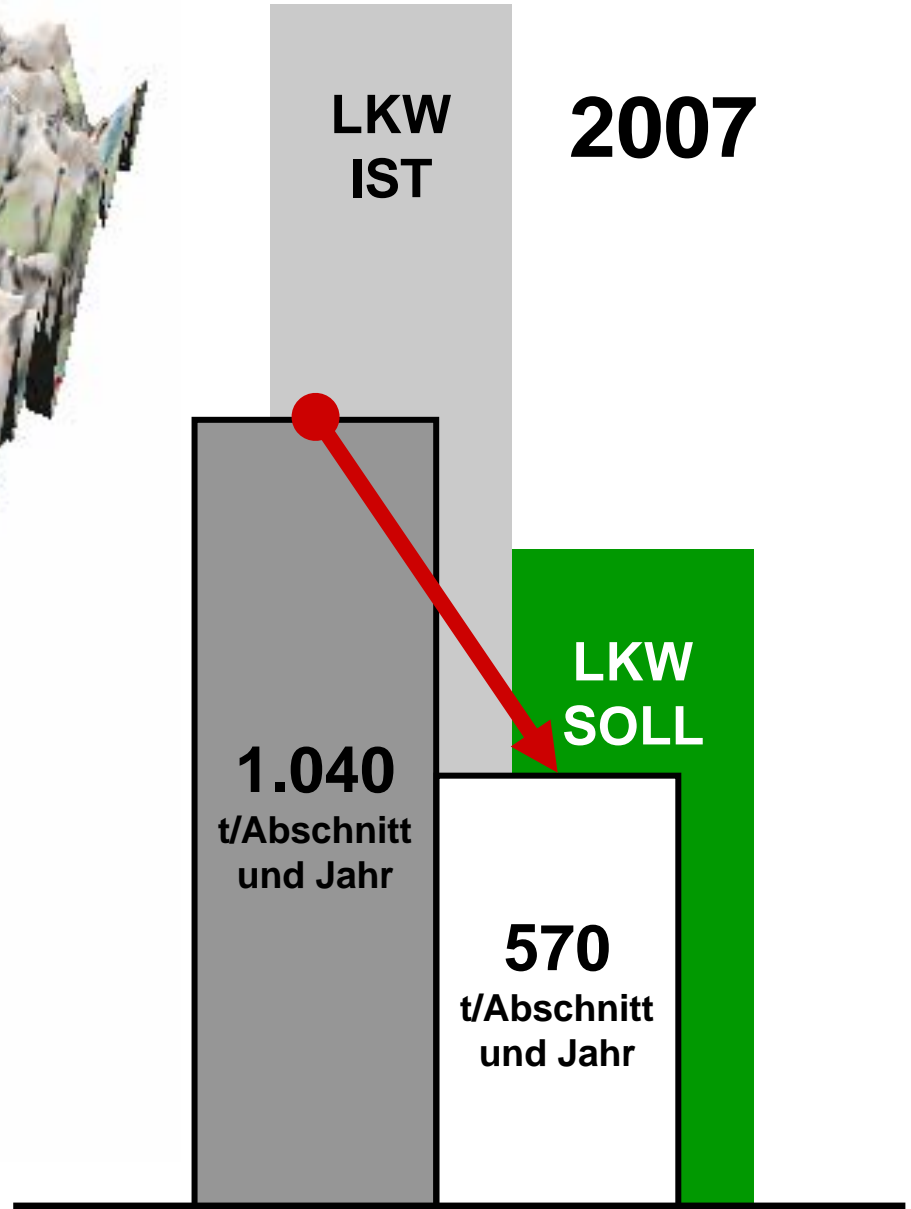
		WIRKUNG	LEITINDIKATOREN
DOWN-Stream Ansätze	UP-Stream Ansatz	global	CO <sub>2</sub>
	Alpentransit- börse (CH)	national (Alpenbogen)	Anzahl der Fahrten
	Alp-EmiV	lokal	NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub>

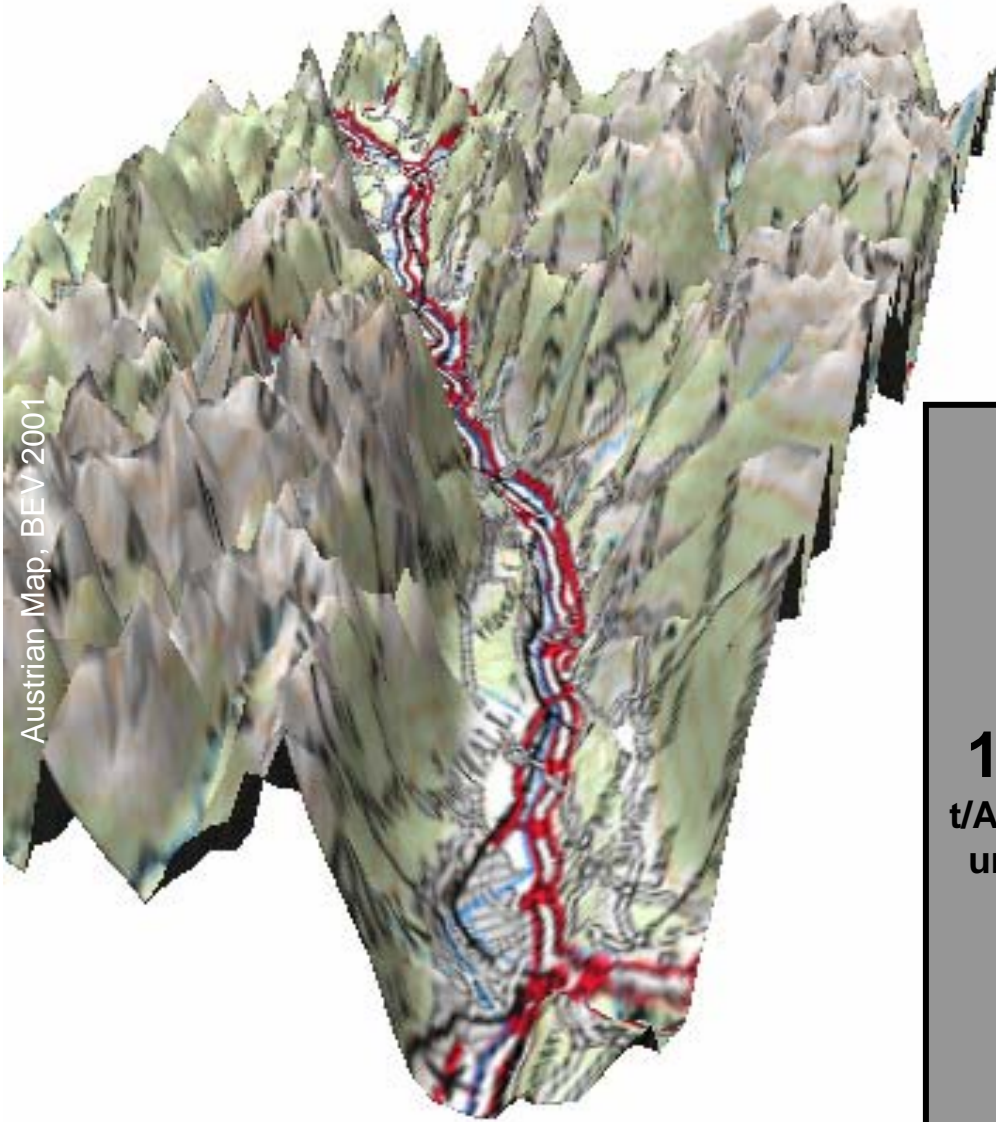
 **zulässige  
Emissionsmenge = CAP**

## Bsp.: NOx-Emissionskontingent (CAP)

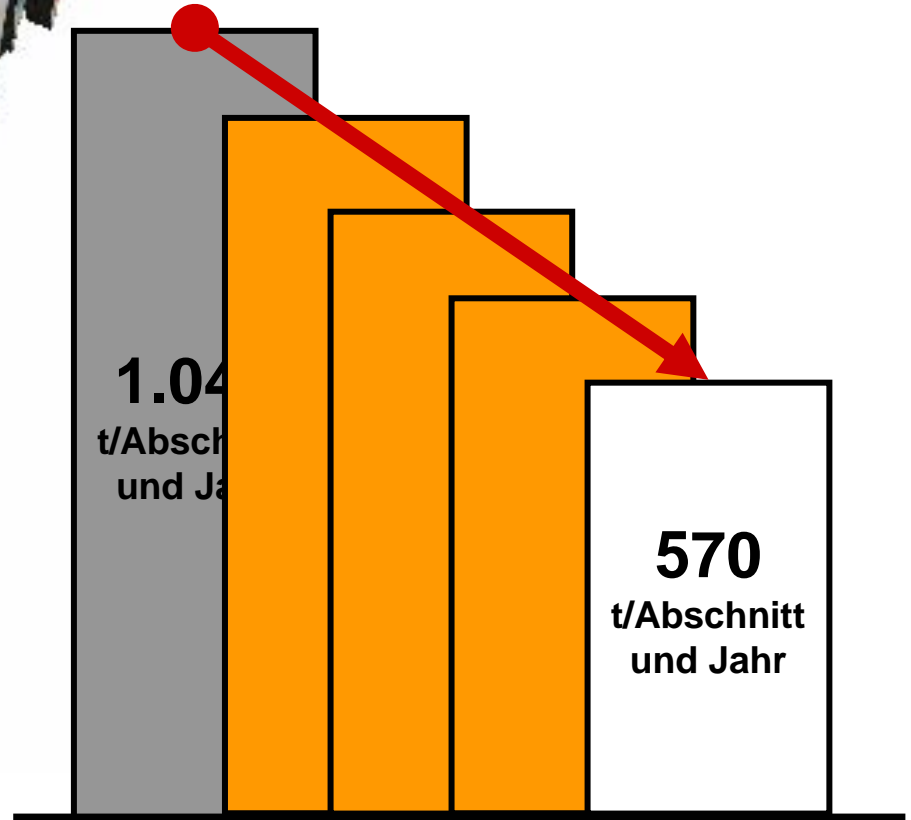


Austrian Map, BEV 2001



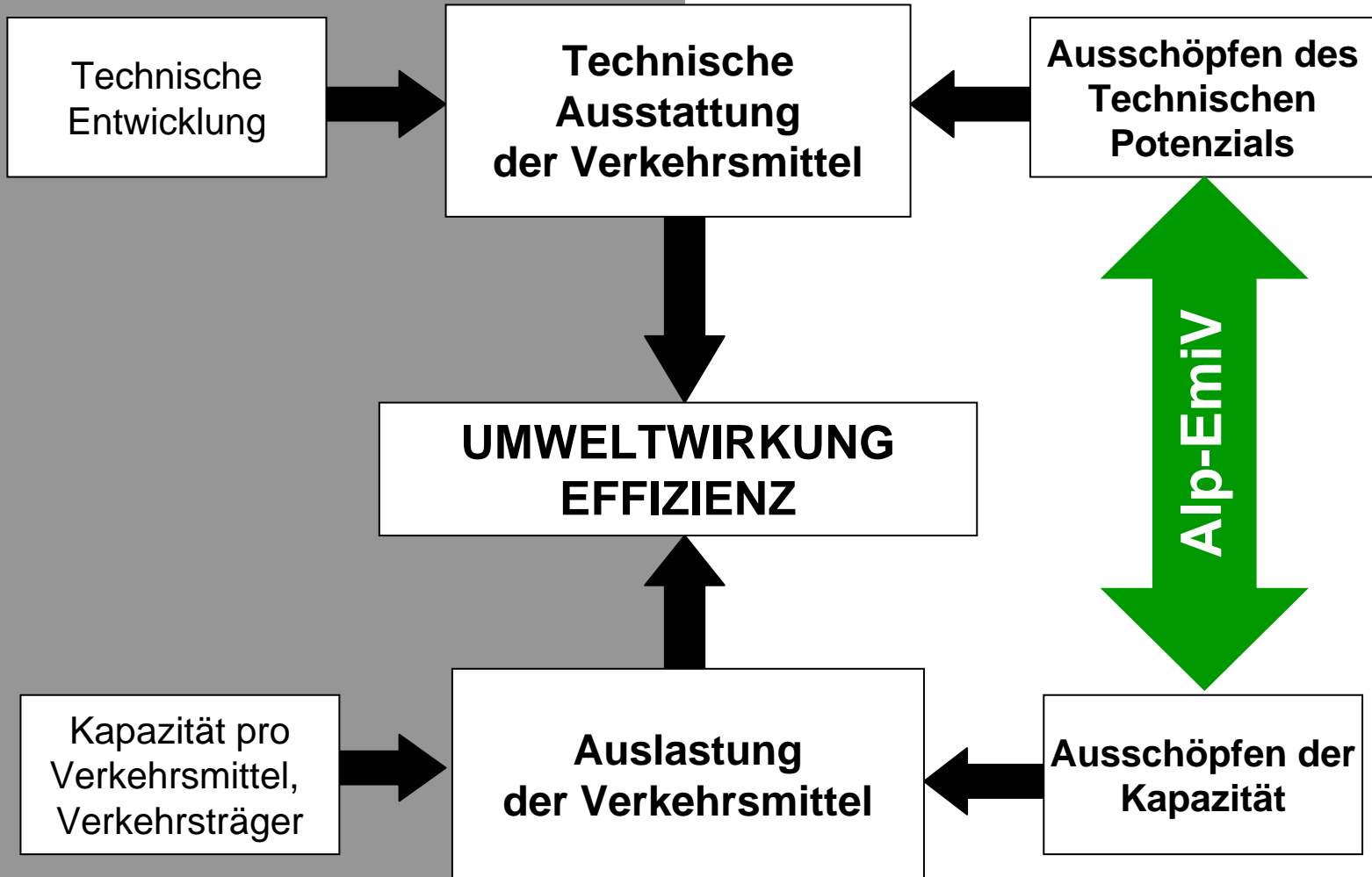


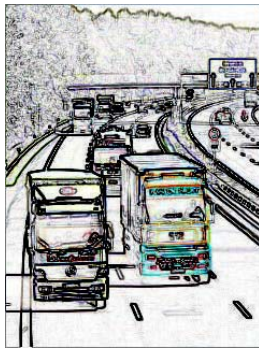
Austrian Map, BEV 2001



ANGEBOT

NACHFRAGE





# Alp-EmiV

Anlagenrecht und Ökologie  
im Straßengüterverkehr

## Die Tücken des Emissionsrechtehandels bei Anwendung im Güterverkehr

**Peter Faller**

**WU-Wien**

**Transportwirtschaft und Logistik**

FACHTAGUNG:  
*Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum.  
Emissionsrechtehandel als Lösungsansatz?*  
TU-Graz, 21. April 2006

- **Ausgangsfrage Nr. 1:  
Woher das starke Interesse  
am bestehenden Emissionsrechtehandel?**

- **Ausgangsfrage Nr. 2:  
Woher das Interesse  
an einem Emissionsrechtehandel  
auch für den Verkehr?**

- **Emissionsrechtehandel im Alpenverkehr - ein grundsätzlich positiver Ansatz**

*Eigeninitiative in punkto umweltschonender Transportplanung wird belohnt*

*Im Falle notwendig werdender Verkehrsbeschränkungen käme eine EU-konforme Regelung zur Anwendung*

- **Emissionsrechtehandel im Alpenverkehr – ein nicht leicht zu realisierender Ansatz (1)**

*Der Wechsel von globaler Emissionsbeschränkung zu raum-zeitlich spezifizierten Emissionsobergrenzen*

*Die inhaltliche Spezifizierung des im Zertifikat verkörperten Emissionsrechts*



- **Emissionsrechtehandel im Alpenverkehr – ein nicht leicht zu realisierender Ansatz (2)**

***Die Zuordnung der Emissionsverantwortung innerhalb des Verkehrssystems***

- ***Die Verantwortungsebene Infrastruktur***
- ***Die Verantwortungsebene Verkehrsunternehmen***
- ***Die Verantwortungsebene Verkehrsmittel (Fahrzeug).***

- ***Zu klärende Detailfragen***

***(1)***

- ***Erstausgabe der Zertifikate (gratis/Verkauf?)***
- ***Stückelung der Zertifikate?***
- ***Schaffung einer neuen bzw. Beauftragung einer vorhandenen Plattform zur Organisation des Zertifikatehandels***

- **Weitere zu klärende Detailfragen  
(2)**

**Schaffung einer neuen bzw. Beauftragung  
einer vorhandenen Plattform zur  
Organisation des Zertifikatehandels**

**Schaffung eines Monitoring-Systems**

- **zur Beobachtung der Zertifikatpreis-  
Entwicklung**
- **zur Beurteilung der Systemeffizienz**
- **zum Nachweis der Zielerreichung  
(Emissionsminderung)**
- **Zur Verhinderung von Missbrauch**

## Faller: Die Tücken des Emissionsrechtehandels - bei Anwendung im Güterverkehr

- **Fazit:**

**Emissionsrechtehandel im Alpenverkehr:  
ein definitives „Ja“ oder „Nein“ ist derzeit  
nicht möglich.**

**Vordringlich wäre jetzt:  
Operationalisierung für ein ausgewähltes  
sensibles Alpengebiet**

**Dadurch könnte konkret gezeigt werden,  
wie leistungsfähig eine emissionsorientierte  
Verkehrssteuerung inklusive Zertifikatehandel  
im alpinen Raum de facto wäre.**

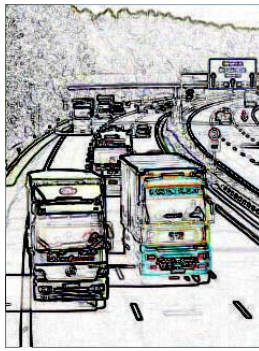
## Faller: Die Tücken des Emissionsrechtehandels - bei Anwendung im Güterverkehr

**Zum Abschluß ein Zitat eines ausgezeichneten  
Kenners des Emissionsrechtehandels:**

**Roland Geres:**

***„Die weitere Entwicklung der Diskussion  
zur Einbeziehung des Verkehrs in den  
Emissionsrechtehandel sollte von allen  
Akteuren im Verkehrssektor beobachtet  
und mitgestaltet werden.“***

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



# Alp-EmiV

Anlagenrecht und Ökologie  
im Straßengüterverkehr

## Wie geht's weiter? Ausblick auf eine Umsetzungsstudie

**Max Herry**  
Herry Consult Wien  
Verkehrsökonomie

FACHTAGUNG:  
*Emissionsgesteuerter Güterverkehr im Alpenraum.  
Emissionsrechtehandel als Lösungsansatz?*  
TU-Graz, 21. April 2006

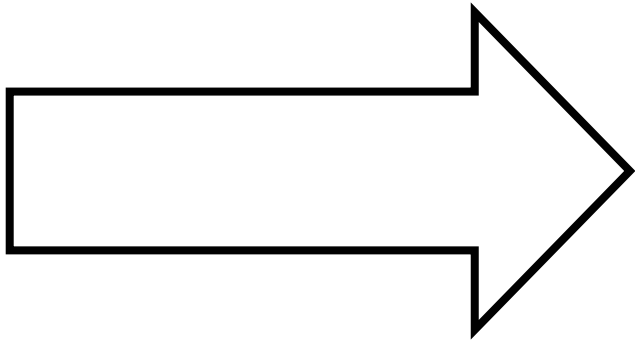
## Was ist bisher erreicht worden?

- **Größe des Problemfeldes wurde ermittelt.**
- **Der insgesamt vorhandene Forschungsbedarf wurde aufgezeigt, und zwar:**
  - Einbringung des Anlagenrechts als grundsätzlicher Baustein zur Lösung regionaler verkehrlicher Immissionsprobleme
  - Ansätze zur Verkehrssteuerung in ökologisch sensiblen Gebieten
  - Emissionsrechtehandel (Cap and Trade) als marktorientierter Ansatz zur ökologischen Verkehrssteuerung

## Was soll noch erreicht werden?

- **Die vorliegende Grundlagenuntersuchung liefert allgemein gültige Aussagen zur emissionsgesteuerten Verkehrslenkung, ist aber:**
  - noch nicht anwendungsorientiert, d.h. noch nicht hinreichend praxisnah,
  - noch nicht raumspezifisch und zeitlich eingegrenzt,
  - noch nicht mit einem datenbasierten Mengengerüst ausgestattet,
  - noch nicht mit den spezifischen Anforderungen der betroffenen Akteure vernetzt,
  - noch nicht genügend auf die Umsetzbarkeit unter realen Bedingungen hin überprüft.





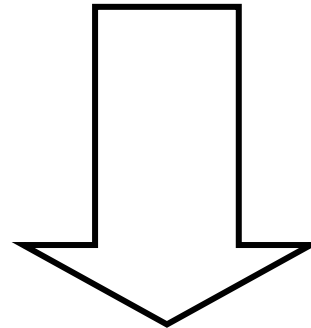
**Fortsetzung der Studie**

## .... mit den Schwerpunkten:

- **Operationalisierung des Systems aus der Grundlagenuntersuchung**
- **Ausarbeitung und detaillierte Prüfung eines rechtlich gesicherten Rahmens (EU-Rechtskonformität)**
- **Konkrete Prüfung bestehender Modelle der ökologischen Verkehrslenkung, z.B. Schweizer Modell**
- **Verbindung zur Wegekostenrechnung**

- **BMVIT-Forschungsprojekt zusammen mit Förderer**
  - Amt der Tiroler Landesregierung  
(Förderungszusage liegt bereits schriftlich vor)
  - ...

- **Subsidiaritäts-Konferenz der EU in St. Pölten (April 2006) fordert Akzentverlagerung in Richtung regionaler Problemlösungen**



**Durchführung einer regionalen Pilotanwendung in einem ökologisch sensiblen Gebiet**