



Erneuerbare Energien und Mobilität

LOKALE MASSNAHMEN AN DER SCHWELLE ZUM
ZEITALTER SOLARER MOBILITÄT

Leitlinien für Entscheidungsträger

CO₂NEUTRALP - CO₂-NEUTRAL TRANSPORT FOR THE ALPINE SPACE

Projektleiter:

- > B.A.U.M. Consult München (DE)

Partner:

- > AllgäuNetz GmbH & Co. KG (DE)
- > Comune di Torino (IT)
- > Comune di Padova (IT)
- > Dolomiti Bus Spa (IT)
- > Forschungsgesellschaft Mobilität - FGM (AT)
- > Holding Graz (AT)
- > Helmholtz Zentrum München (DE)
- > Parco Nazionale Cinque Terre (IT)
- > Provincia di Belluno (IT)
- > Provincia di Brescia (IT)
- > RCL - Development centre Ljilja (SI)
- > Rhônalpénergie Environnement (FR)
- > Università Bocconi CERTeT (IT)
- > Universität Maribor - FCE, ITS (SI)

Vorwort

Mobilität spielt in unserer Gesellschaft eine große Rolle. Wir wollen unsere Familie und Freunde treffen. Wir müssen einkaufen gehen und unseren Arbeitsplatz erreichen. Wir möchten unseren Urlaub an weit entfernten Orten verbringen. Und wir benötigen sichere und effiziente Transportmittel für unsere Güter. Die Einschränkung der Mobilität ist von daher keine tragbare Lösung für eine zunehmend globalisierte Welt. Jedoch können wir unsere Transport- und Verkehrssysteme hinsichtlich ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Gesichtspunkte nachhaltiger gestalten.

Der Alpenraum ist ein sensibles Ökosystem, das vielleicht noch mehr als andere Regionen auf leistungsfähige und gleichzeitig umwelt- und klimafreundliche Mobilitätsmuster angewiesen ist. Die Mobilitätsansprüche aller Bewohner und Besucher müssen gleichermaßen erfüllt werden können, ohne jedoch untragbare Auswirkungen auf Luft- und Lebensqualität zu verursachen.

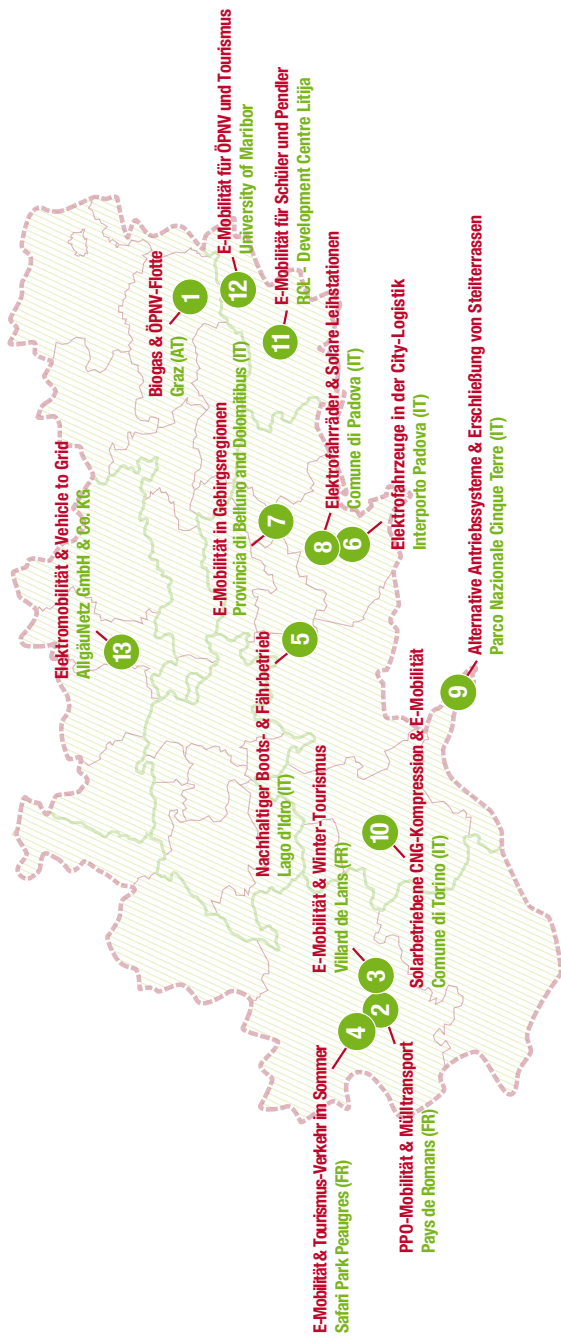
Im Rahmen des Projektes CO₂NeuTrAlp haben sich Projektpartner in 15 Städten und Regionen zum Ziel gesetzt, neue Mobilitätsmuster zu entwickeln und zu testen. Sie haben nachgewiesen, dass es möglich ist ohne Kompromisse hinsichtlich Flexibilität und Lebensqualität die natürlichen Lebensräume in den Alpen zu schützen. Sie setzten Fahrzeuge mit elektrischen Antrieben ein und Autos, die mit biogenen Kraftstoffen betrieben werden. Sie haben individuelle Verkehrsmittel ebenso getestet wie intermodale Verkehrssysteme mit Bussen, Autos und sogar Seilbahnen und Taxi-Booten. Und sie haben damit begonnen, Systeme zur Stromversorgung auf der Basis von erneuerbaren Energien mit elektrisch betriebenen Verkehrssystemen zu integrieren.

Ihre Haupterkenntnis: Die Veränderung traditioneller Mobilitätssysteme und der Einsatz neuer Antriebssysteme erfordern ein hohes Maß an Zusammenarbeit und gutem Willen. Es werden aufgeschlossene Entscheidungsträger in lokalen Behörden sowie Führungskräfte mit Visionen in Verkehrsbetrieben und Energieversorgungsunternehmen benötigt. Vor allem aber braucht man motivierte Menschen, die beweisen, dass eine langfristige Verhaltensänderung hinsichtlich der Benutzung von Fahrzeugen und Verkehrssystemen die Lebensqualität nicht senkt sondern sie vielmehr verbessern kann.

In meiner Funktion als Leiter des Projektes CO₂NeuTrAlp möchte ich all unseren Partnern und Partnerinnen meinen großen Respekt ausdrücken. Sie sind Vordenker und Wegbereiter und es ist ihnen vielfach geglückt, organisatorische und technologische Hürden zu überwinden. Dieser Leitfaden soll es möglichst vielen öffentlichen und unternehmerischen Entscheidungsträgern ermöglichen, die Grundprinzipien nachhaltiger Mobilität zu verstehen und diese zu ihren ganz persönlichen Erfolgsgeschichten zu machen.

Im Namen der gesamten Partnerschaft möchte ich mich ganz herzlich bei allen europäischen, nationalen und regionalen Förderinstitutionen bedanken. Ihre Unterstützung hat es uns ermöglicht, gute Beispiele für einen CO₂-neutralen und nachhaltigen Verkehr im Alpenraum zu entwickeln. Wir hoffen sehr, dass viele unserem Beispiel folgen werden!

Ludwig Karg, Geschäftsführer des Lead Partners B.A.U.M.



15 Partner aus fünf Ländern des Alpenraums untersuchen in 13 Pilotprojekten

wie die Mobilität von heute in das Solarzeitalter eintreten kann







Inhaltsverzeichnis

	Vorwort	3
1	Kurzfassung	6
2	Das Problem	9
	Klimawandel	9
	Erschöpfung fossiler Energieressourcen	10
	Luftverschmutzung	12
	Verkehrsstaus	13
	Externe/externalisierte Kosten des Verkehrs	14
3	Die Herausforderung	16
	Vermeidung von Energieengpässen, die sich negativ auf Wirtschaft und Alltagsleben auswirken	16
	Langfristige Gewährleistung der Mobilität für wirtschaftliche und soziale Aktivitäten	16
	Entwicklung umwelt- und klimafreundlicher Technologien	16
	Aufbau von Versorgungssystemen mit erneuerbaren Energien und Schaffung der dafür erforderlichen Infrastruktur	17
	Einführung von Technologien, die den Nutzern bisher kaum zur Verfügung stehen und weitgehend unbekannt sind	17
4	Die Chance	18
	Eine Region, eine Stadt oder ein Unternehmen an die Spitze der Innovation setzen	18
	Schaffung positiver Imageeffekte für die Pioniere	18
	Frühe Anpassung an notwendige Änderungen in der Zukunft	18
	Stärkung der Regional- und Gesamtwirtschaft in einem zukunftsorientierten Sektor	19
	Reduzierung der Infrastrukturkosten	20
	Senkung externer Kosten	20
5	Die Aufgabe	21
	Prüfung des Ersatzpotenzials fossil betriebener Fahrzeuge in lokalen Fuhrparks	21
	Bereitstellung eigener Finanzmittel und alternativer Finanzierungsmöglichkeiten	21
	Schaffung günstiger Rahmenbedingungen	22
	Sensibilisierung der lokalen Nutzergruppen	22

1. Kurzfassung

Diese Publikation ist das Ergebnis des **europäischen Projektes CO2NeuTrAlp** – „CO2 Neutral Transport for the Alpine Space“ [CO2-neutraler Verkehr im Alpenraum]. Zwischen 2008 und 2011 haben insgesamt 15 Partner aus 5 Ländern und den unterschiedlichsten Sektoren, unter ihnen lokale und regionale Behörden und Fachstellen, öffentliche Versorgungsunternehmen, Verkehrs- und Stadtlogistikunternehmen sowie Universitäten und Forschungseinrichtungen, gemeinsam **13 Pilotprojekte** umgesetzt, um Technologien und Methoden zur Förderung der Nutzung **erneuerbarer Energien** sowie der Energieeffizienz **im Bereich Verkehr** zu testen. In diesem Dokument werden im Wesentlichen die Erfahrungen beschrieben, die bei der Planung, Organisation, Finanzierung und Umsetzung dieser innovativen Technologien und Konzepte in unterschiedlichen Verkehrsbereichen wie beispielsweise Individualverkehr, öffentlicher Verkehr, Fuhrparks, Stadtlogistik, Tourismusverkehr, E-Bike-Verleihstationen usw. gemacht wurden.

Diese „**Leitlinien für Entscheidungsträger**“ richten sich an öffentliche und private Akteure, die Entscheidungen treffen über die für Verkehrsdienstleistungen gewählten Technologien, d.h. in erster Linie Verantwortliche für Fuhrparks im öffentlichen Nahverkehr und Fuhrparks privater Unternehmen und öffentlicher Verwaltungen:

-  Bürgermeister
-  Verkehrsminister
-  Leiter von Verkehrsabteilungen
-  Geschäftsführer öffentlicher und privater Verkehrsunternehmen
-  Fuhrparkmanager von Verwaltungen, Unternehmen und Organisationen (zum Beispiel öffentliche Verwaltungen, private Unternehmen, Dienstleistungsanbieter, NGOs usw.)





Die technologischen Veränderungen innerhalb des Verkehrssektors, mit denen moderne Gesellschaften in den nächsten Jahrzehnten konfrontiert werden, bringen viele bisher ungelöste Herausforderungen mit sich.





Gegenseitiges Lernen, der Austausch von Erfahrungen und die Entwicklung von Lösungen werden für eine schnelle und reibungslose Umstellung im Verkehrssektor von entscheidender Bedeutung sein. Aus diesem Grund haben wir darüber hinaus weitere Leitlinien für technische Experten zusammengestellt, die für die Planung und Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen verantwortlich sind. In diesen Leitlinien werden die technischen Erfahrungen und Kenntnisse dargestellt, die im Rahmen dieses Pionierprojektes gesammelt wurden. Es gibt eine ganze Reihe von **Argumenten, die sowohl öffentliche als auch private Entscheidungsträger dazu ermutigen, im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz im Verkehrssektor als wegweisende Pioniere aktiv zu werden:**

-  Bürger und Verbraucher erwarten von politisch Verantwortlichen und erfolgreichen Unternehmern ein **nachhaltiges, zukunftsorientiertes und verantwortungsbewusstes Handeln.**
-  **Umwelt- und Klimaschutz** stellen ein gemeinsames Anliegen der gesamten Gesellschaft dar und erfordern, dass mit der nötigen Entschlossenheit gehandelt wird, um die gemeinsam festgelegten Ziele zu erreichen.
-  Angesichts **sinkender Reserven an fossilen Kraftstoffen, Öl und Gas sowie Uran** hat sich die Energiesicherheit hinsichtlich der Gewährleistung des reibungslosen Funktionierens unserer verkehrs- und transportabhängigen Wirtschaft und Gesellschaft zu einem zentralen Thema entwickelt. Diese Herausforderung nimmt mit der **wachsenden politischen Instabilität in den ölproduzierenden Ländern** weltweit zu.
-  Die Förderung der Entwicklung und Anwendung von Verkehrstechnologien, die auf erneuerbaren Energien und effizienter Nutzung der Energien beruhen, bedeutet gleichzeitig **Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit eines zukunftsorientierten und innovativen Wirtschaftssektors**, der langfristige Wachstumsmöglichkeiten für die jeweiligen Städte und Regionen in einer sich immer schneller verändernden Welt sicherstellt.

- 
 Die verstärkte Nutzung lokaler Ressourcen erneuerbarer Energien trägt zur **Stärkung kleinräumiger Wirtschaftskreisläufe** bei, von der die jeweilige Lokal- und Regionalwirtschaft profitieren kann.
- 
 An Stelle eines Verlustes der regionalen Kaufkraft durch Importe fossiler Kraftstoffe werden Ausgaben für die Energieversorgung mit erneuerbaren Energien **Einkommen auf regionaler Ebene** schaffen und somit zu Wirtschaftswachstum und Beschäftigungszuwachs führen.
- 
 Da erneuerbare Energien am besten in kleineren, dezentralen und über das ganze Land verteilten Anlagen gewonnen werden, besteht die einzigartige Möglichkeit, die **wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Gebiete** zu fördern, in denen die Modernisierung, Industrialisierung und Globalisierung der letzten Jahrzehnte zu einer wirtschaftlichen Destabilisierung geführt hat.
- 
 Die Vermeidung eines unnötigen Verkehrsaufkommens mit Hilfe des Mobilitätsmanagements und die umweltfreundliche Umgestaltung der übrigen Verkehrsmittel durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz werden zu einer Steigerung der **Lebens- und Umweltqualität** in Städten und Regionen führen. Attraktive Standorte werden immer von **höheren privaten Investitionen**, Wirtschaftswachstum sowie **zufriedenen Bürgern** und Besuchern profitieren

In mehreren, logisch aufeinander aufbauenden **Kapiteln** werden die Leser dieser „Leitlinien für Entscheidungsträger“ über **„Das Problem“**, d.h. die gegenwärtigen nicht-nachhaltigen Transport- und Verkehrssysteme informiert sowie über **„Die Herausforderung“**, d.h. die notwendigen technologischen Veränderungen, und über **„Die Chance“**, d.h. die Möglichkeiten für die regionale wirtschaftliche Entwicklung und für den regionalen Umweltschutz. Im letzten Kapitel wird **„Die Aufgabe“** beschrieben, die Entscheidungsträger und ihre entsprechenden Institutionen in Angriff nehmen müssen, um die Herausforderungen zukünftiger Mobilität in den nächsten Jahrzehnten überwinden zu können.



2. Das Problem

Klimawandel

Der Klimawandel gilt als **eine der größten Herausforderungen, mit der die Menschheit im 21. Jahrhundert konfrontiert ist**. Der Verkehrssektor trägt gegenwärtig mit mehr als einem Viertel aller Treibhausgasemissionen zunehmend zur globalen Erwärmung bei.

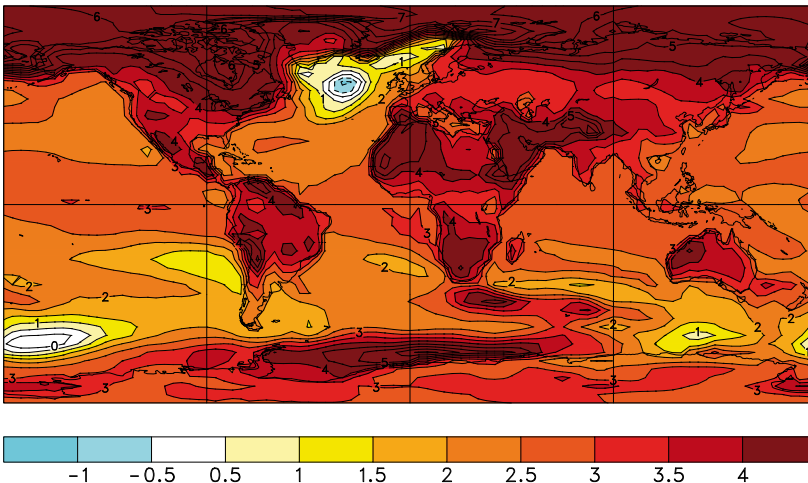


Abb. 1: Klimawandel: Prognostizierte Änderung der Oberflächentemperatur 2081-2100 im Vergleich zu 1951-1980
Bild bereitgestellt von Environment Canada

Laut den regionalen Klimamodellen werden die Temperaturen im Alpenraum bis zum Ende des 21. Jahrhunderts zwischen 2,6°C und 3,9°C ansteigen. Der künftige Temperaturanstieg in den Alpen wird insbesondere im Hochgebirge deutlich zu spüren sein. Eine Begleiterscheinung der globalen Erwärmung ist die Zunahme meteorologischer Extremereignisse wie Überschwemmungen und Lawinen. Darüber hinaus werden höhere Temperaturen auch zum Auftauen der Permafrostgebiete führen, wodurch wiederum Gefahren durch die Instabilität der Hänge sowie durch Erdbeben entstehen.

Der **Verkehrssektor setzt das Erreichen der Klimapolitischen Ziele zur Verringerung der Treibhausgasemissionen** aufgrund der kontinuierlich steigenden Nachfrage nach Mobilität nicht nur seitens der privaten Nutzer, sondern vor allem auch seitens des produzierenden Industriesektors **weiter aufs Spiel**. Bemühungen, die **CO₂-Emissionen von Fahrzeugen zu senken und eine modale Verlagerung des Personen- und Güterverkehrs** zur Steigerung des Anteils an umweltfreundlichen Verkehrsmitteln **zu fördern**, haben bisher noch nicht zu zufriedenstellenden Ergebnissen geführt. Die Robustheit des gesamten Verkehrssektors



Abb. 2: Dramatische Gefährdungen (> US\$ 500 Mio.) zwischen 1980 und 2008 (Grafik nach München RE)

gegenüber jeglichen sanften Steuerungsmaßnahmen legt nahe, dass weitere Maßnahmen ergriffen und durch verschiedene rechtliche und technologische Schritte unterstützt werden müssen, um sowohl Europa insgesamt als auch die lokalen und regionalen Mobilitätssysteme umweltfreundlicher zu gestalten.

Erschöpfung fossiler Energieressourcen

Seit den 1970er Jahren **übersteigt die Ölnachfrage das Volumen neu entdeckter Ölfelder**. Bisher herrscht bei Wissenschaftlern, nichtstaatlichen Umweltschutzorganisationen, Politikern und Öllieferanten allerdings keine Einigkeit darüber, **ab welchem Jahr wohl die weltweite Ölproduktion unaufhörlich sinken wird** (d.h. das sog. „**Ölfördermaximum**“ bzw. „**Peak Oil**“ erreicht wird). Tatsächlich haben viele Ölförderländer bereits den Höhepunkt ihrer nationalen Ölverkäufe überschritten. Die wachsende Kluft zwischen Angebot und Nachfrage wird durch kostspielige Alternativen und die Reduzierung des weltweiten Ölverbrauchs geschlossen werden müssen. Das tatsächliche Ausmaß der Herausforderung wird deutlich, wenn man die **erwartete Zunahme der Weltbevölkerung um mehr als eine Milliarde Menschen in den nächsten 15 Jahren** und die steigende Mobilitätsnachfrage berücksichtigt, welche für die globalisierte Weltwirtschaft und insbesondere für Schwellenländer wie China, Indien, Indonesien und Brasilien charakteristisch ist.

Das größte Risiko für alle Volkswirtschaften wie auch für lokale Gemeinden besteht jedoch darin, dass es sich beim Rückgang der Ölversorgung höchstwahrscheinlich nicht um eine gleichmäßig rückläufige Entwicklung handeln wird, die zu einem ebenso gleichmäßig linearen Anstieg der Energiepreise führen wird. Wie die Spekulationsblase 2008 und die Aufstände in Nordafrika 2011 gezeigt haben, **neigen die**

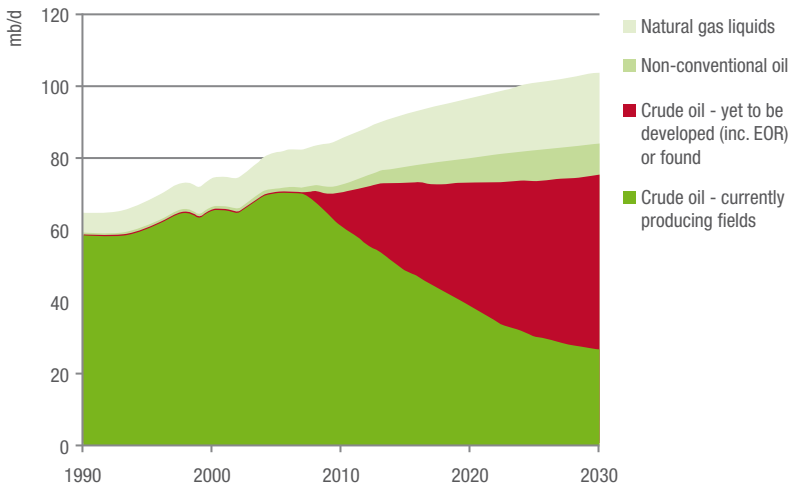


Abb. 3: Wachsende Kluft zwischen Angebot und Nachfrage beim weltweiten Rohölbedarf (Grafik nach IEA 2008)

Ölpreise dazu, kräftig anzusteigen, wenn die Weltmärkte verunsichert werden. Angesichts des enormen Stellenwertes des Verkehrssektors für alle Aspekte des wirtschaftlichen und sozialen Lebens wird deutlich, wie wichtig und notwendig es ist, die Umgestaltung unserer Verkehrssysteme hin zu Energieeffizienz und langfristiger Autonomie zu fördern, **wodurch unsere Verkehrssysteme weitgehend unabhängig von der externen Energieversorgung werden.** Unsere gegenwärtigen Energieversorgungsketten sowie die Straßenverkehrssysteme in der EU, die zu 98% vom Erdöl abhängig sind, sind über viele Jahrzehnte hinweg entwickelt und aufgebaut worden. Jetzt ist es an der Zeit, dass wir uns auf die bevorstehenden Herausforderungen vorbereiten, die nur auf Grundlage einer Vision richtig angegangen werden können: **dem solaren Zeitalter der Mobilität.**

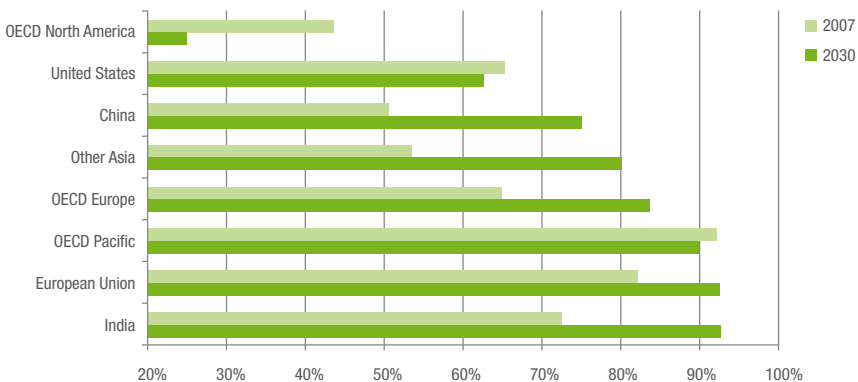


Abb. 4: Zunehmende Abhängigkeit der EU von externer Ölversorgung (Grafik nach IEA 2008)

Luftverschmutzung

Der transalpine Güterverkehr (über 100 Millionen Tonnen jährlich), der **transalpine Personenverkehr** sowie der **inneralpine Verkehr** tragen enorm zur Luftverschmutzung bei. Mehr als 60% aller Güter werden in Lastkraftwagen transportiert und mehr als 80% der Personen fahren mit dem Auto. Im Jahr 2009 haben 1,6 Millionen Schwerlastfahrzeuge und 9,6 Millionen Pkws den Brenner überquert.



Abb. 5: NO₂-Konzentrationen an Hauptverkehrsstraßen (Quelle: Gemeinde Utrecht)

Der drastisch ansteigende transalpine Verkehr konzentriert sich auf wenige Alpentäler und wirkt sich stark auf die Menschen und Ökosysteme, besonders in der Nähe der Straßen, aus. Das Verkehrsaufkommen im östlichen Inn-Tal hat sich zwischen 1980 und 2000 verdoppelt, Tendenz weiter steigend. Die Alpentäler reagieren aufgrund der Emissionsquellen in den Tälern, der Topographie mit Konzentrationseffekten und den typischen meteorologischen Bedingungen mit Inversionswetterlagen, insbesondere im Winter und nachts, empfindlich auf die Luftverschmutzung.



Verkehrsstaus

Infolge des Zeitverlustes der Fahrer und der Umweltprobleme, in erster Linie durch Lärmbelästigung und Luftverschmutzung, **entstehen der Wirtschaft auf städtischer Ebene durch Verkehrsstaus relativ hohe indirekte Kosten**. Ökologische Probleme können zum Teil mittels alternativer Antriebssysteme gelöst werden. Außer Zufußgehen, Fahrradfahren und Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel können jedoch nur die sog. „Leicht-Elektrofahrzeuge“ (LEF), wie zum Beispiel E-Scooter und Pedelecs bzw. E-Bikes, wirklich effektive Lösungen für die immer größer werdende Herausforderung von Verkehrsstaus bieten.

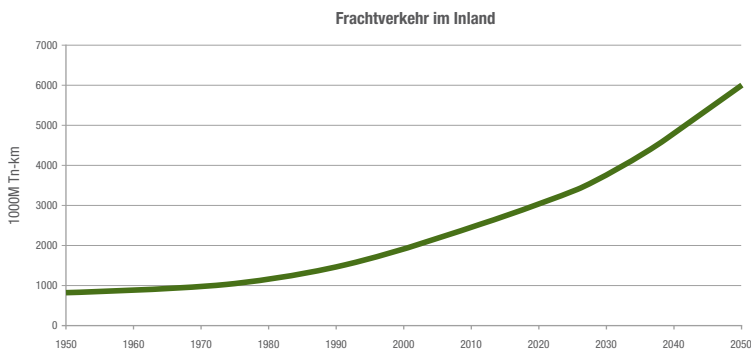


Abb. 6: Entwicklung des Frachtverkehrs im Inland; nach Eurostat: International Transport Forum; OECD, «European Energy and Transport: trends to 2030 Update 2007», EC 2008, PRIMES; «Outlook for Global Transport and Energy Demand», TRIAS Study 2007.

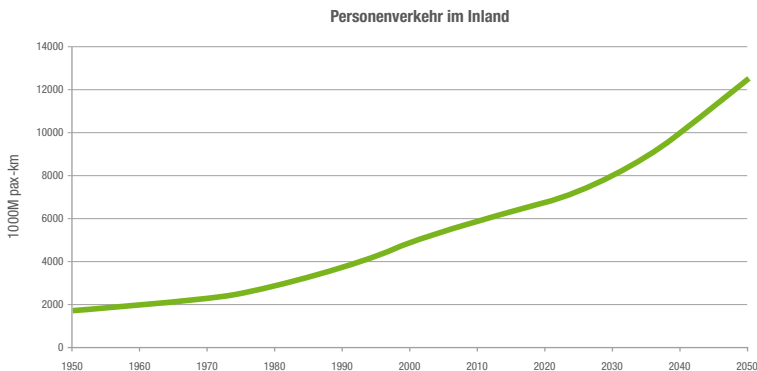


Abb. 7 : Entwicklung des Personenverkehrs im Inland; nach Eurostat: International Transport Forum; OECD, «European Energy and Transport: trends to 2030 Update 2007», EC 2008, PRIMES; «Outlook for Global Transport and Energy Demand», TRIAS Study 2007.

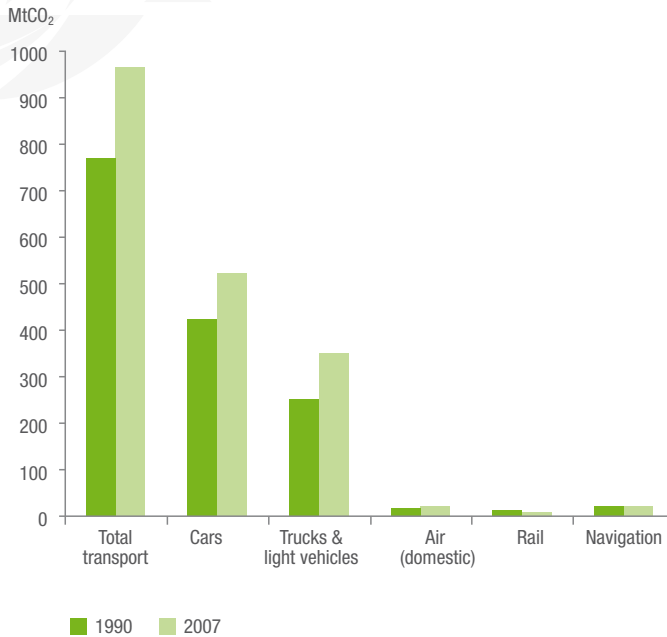


Abb. 8: CO₂-Emissionen des Verkehrs in der EU, 1990-2007 (Grafik nach: www.co2-emissionen-vergleichen.de)



Externe/externalisierte Kosten des Verkehrs

Verkehrsaktivitäten tragen zu Luftverschmutzung, Lärmbelastung, Klimawandel, Staus und Unfällen bei. Die Kosten, die infolge dieser Auswirkungen entstehen, sog. externe Kosten, werden normalerweise nicht direkt von den Verkehrsnutzern getragen und daher bei verkehrsbezogenen Entscheidungen nicht einkalkuliert. Die externen Kosten im Verkehrssektor sind sehr hoch (schätzungsweise bei ca. 8% des EU-BIP) und variieren je nach Fahrzeugart und der jeweiligen Verkehrssituation stark.

Zusätzlich zu diesen externen Kosten wird ein Großteil der öffentlichen Mittel für den Autoverkehr, ein-



schließlich Straßenbau, -erhaltung, -reinigung und -beleuchtung sowie Parkhäuser, Verkehrsregelung und -ampeln sowie Verkehrspolizei ausgegeben. Diese erheblichen Kosten werden nur zum Teil durch Bußgelder, Autobahngebühren und Parkgebühren gedeckt, die direkt von den Nutzern von Privatfahrzeugen gezahlt werden. Eine von dem internationalen Netzwerk „ICLEI – Local Governments for Sustainability“ durchgeführte Studie ergab, dass **Kommunalbehörden in ganz Europa die Nutzung privater Pkws mit bis zu 250 Euro pro Bürger pro Jahr versteckt subventionieren**. Eine Studie im Auftrag der WHO ergab bereits 1999 zusätzliche **externalisierte Gesundheitskosten durch den Verkehr in Höhe von weit über 300 Euro pro Einwohner und Jahr** für drei verschiedene Alpenstaaten.

Während Subventionen für den öffentlichen Verkehr häufig kritisiert werden, werden derartige Kosten und Ausgaben für den motorisierten Individualverkehr von der Öffentlichkeit nicht wahrgenommen. In den meisten Fällen sind diese nicht einmal den politischen Entscheidungsträgern bekannt, da in den kommunalen Haushalten Einnahmen des und Ausgaben für den Individualverkehr nicht separat aufgeführt werden, sondern in fast allen Haushaltsposten versteckt enthalten sind. Aus diesem Grund ist es schwierig, die Bürger auf den Betrag der öffentlichen Mittel aufmerksam zu machen, der für den Individualverkehr ausgegeben wird.





3. Die Herausforderung

Vermeidung von Energieengpässen, die sich negativ auf Wirtschaft und Alltagsleben auswirken

Moderne Gesellschaften und Wirtschaftssysteme sind sehr stark auf Verkehrs- und Mobilitätsdienstleistungen angewiesen. Nur so können die Bürger all ihre Grundbedürfnisse in Bezug auf ihre Teilnahme am wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Leben befriedigen. Die Herstellung und der Vertrieb von Gütern sowie der Austausch von Dienstleistungen hängen zunehmend von Verkehrsdienstleistungen ab, die nur zum Teil und langfristig gesehen durch Telekommunikation oder kleinräumige Wirtschaftskreisläufe ersetzt werden können. Das Problem kontinuierlich steigender Energiekosten aufgrund der Erschöpfung der fossilen Ressourcen und die Gefahr einer Versorgungskrise in Verbindung mit **explodierenden Energiekosten**, ausgelöst etwa durch die politische Instabilität in den Ölförderregionen, **gefährdet die stabile wirtschaftliche und soziale Entwicklung** in unseren stark ölabhängigen Volkswirtschaften und Gesellschaften.

Langfristige Gewährleistung der Mobilität für wirtschaftliche und soziale Aktivitäten

Auch wenn viele Politiker und Führungskräfte der Wirtschaft in erster Linie die Anforderungen kurzfristiger Wahlzyklen und Zielvorgaben erfüllen müssen, ist es notwendig, die langfristigen Bedrohungen zu erkennen und damit zu beginnen, sich rechtzeitig mit den entsprechenden Schutz- und Gegenmaßnahmen vorzubereiten. Da der Straßenverkehr innerhalb der EU zu 98% von fossilen Kraftstoffen abhängt, werden sowohl Wirtschaft als auch Gesellschaft gegenüber Energieversorgungskrisen über einen längeren Zeitraum hinweg anfällig bleiben. Demzufolge **müssen Sofortmaßnahmen ergriffen werden, um den erforderlichen langfristigen Übergang zu energieeffizienten Verkehrsmitteln einzuleiten** und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Verkehrssektor zu steigern.

Entwicklung umwelt- und klimafreundlicher Technologien

Der öffentliche Verkehr kann zur Verringerung der negativen Auswirkungen des Verkehrs beitragen. Da jedoch der Umfang, in dem der öffentliche Verkehr, vor allem in ländlichen Regionen, zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs beitragen kann, immer begrenzt sein wird, **müssen die Technologien revolutioniert werden, auf denen die motorisierte Mobilität beruht**, um höhere Umweltstandards zu erfüllen.

Aus diesem Grund müssen die Maßnahmen im Bereich Förderung der modalen Verlagerung zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs durch Initiativen ergänzt werden, wodurch die **Unabhängigkeit der motorisierten Mobilität von fossilen Kraftstoffen** und die Überwindung der Grenzen ineffizienter Antriebstechnologien erreicht werden. Während die Elektromobilität derzeit noch an die gegenwärtige Zusammensetzung von Energiequellen gebunden ist, eröffnet sie langfristig gesehen den Weg zu einer völlig kohlenstofffreien Mobilität.

Aufbau von Versorgungssystemen mit erneuerbaren Energien und Schaffung der dafür erforderlichen Infrastruktur

Das gegenwärtige weltweite Energieversorgungssystem, auf das die Verkehrsdienstleistungen der Industrienationen angewiesen sind, ist über mehrere Jahrzehnte hinweg entwickelt und umgesetzt worden. Die Erneuerung der aktuellen Infrastrukturen, Technologien und Versorgungsketten durch ein neues dezentrales System auf der Grundlage erneuerbarer Energien ist eine äußerst komplexe und **anspruchsvolle Aufgabe**. **Dieser großen Herausforderung werden unterschiedliche Bereiche der Politik, Forschung und Wirtschaft in den nächsten Jahrzehnten gegenüberstehen**. Was die Elektromobilität betrifft, so ist für diesen Übergang eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Mobilitäts- und Energiesektor erforderlich, um dramatische Gefahren und Kosten zu vermeiden, die im Hinblick auf das Stromnetz entstehen könnten, und die Elektroautos als Speicher und Puffer für die volatile Energieerzeugung zu integrieren. In diesem anstehenden technologischen Übergangsprozess stehen alle weltweit führenden Wirtschaftsnationen im direkten Wettbewerb um die besten technologischen Lösungen und Produkte, die auf den künftigen Weltmärkten in großem Umfang nachgefragt werden.

Einführung von Technologien, die den Nutzern bisher kaum zur Verfügung stehen und weitgehend unbekannt sind

Visionäre Entscheidungsträger aus Politik und Wirtschaft sind mit der Herausforderung konfrontiert, die richtigen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der neuen Verkehrstechnologien zu schaffen, die neue Energieversorgungsketten sowie Finanzierungs-, Verwaltungs- und Instandhaltungssysteme erfordern. Um es diesen Pionieren zu ermöglichen, voneinander sowie aus den Erfahrungen anderer Organisationen zu lernen, setzt sich das Projekt CO2NeuTrAlp aus einer Reihe von Partnern in mehreren Alpenländern zusammen. Gemeinden oder Unternehmen die neue technologische Trends im Verkehrssektor setzen und Pionierarbeit leisten wollen, sollten jede **Chance nutzen, um von Erfahrungen anderer zu profitieren und somit unnötige Probleme und Rückschläge zu vermeiden**.



4. Die Chance

Eine Region, eine Stadt oder ein Unternehmen an die Spitze der Innovation setzen

Konsens besteht unter den Wissenschaftlern, dass das „fossile Zeitalter“ früher oder später enden wird. Nationale und regionale Wirtschaftssysteme, die den geeigneten Zeitpunkt verpasst haben, um die richtigen Entscheidungen zu treffen, werden stärker um immer weniger vorhandene und zunehmend kostspielige Energieressourcen kämpfen müssen. **Innovative Unternehmen hingegen werden von der wachsenden Nachfrage nach zukunftsorientierten Produkten profitieren. Städte und Regionen**, die eine massive Einführung neuer Technologien für die Gewinnung erneuerbarer Energien und Nutzung von Verkehrsmitteln unterstützt haben, die durch erneuerbare Energien betrieben werden, **werden künftig Wohlstand, Stabilität und Lebensqualität genießen können**. Die positiven Auswirkungen von Innovationen werden anhand der jüngsten Entwicklungen auf dem Markt für E-Bikes und Pedelecs deutlich: In Europa steigen die Verkaufszahlen jedes Jahr um ca. 50 Prozent. Dies gilt insbesondere für einige der Regionen, die diese energieeffiziente und ökologische Mobilitätsform gefördert haben. So hat zum Beispiel die Landgemeinde Emmental in der Schweiz erheblich von den Produktionsstätten profitiert, da in der Pedelec-Industrie die Anzahl an neuen Arbeitsplätzen rasch zunimmt.

Schaffung positiver Imageeffekte für die Pioniere

Es ist ein allgemein bekanntes Phänomen, dass nur die Pioniere in der Anwendung einer innovativen Technologie besondere Vorteile durch Imageeffekte erzielen können. Allerdings können Unternehmen wie auch Städte und Regionen gleichermaßen nur dann von einer derartigen Marketingwirkung ausgehen, wenn es sich bei ihren Initiativen zur Einführung umweltfreundlicher und innovativer Verkehrstechnologien um bemerkenswerte und einzigartige Leistungen handelt. Ein **positives Image** spielt bei der Markenbildung eine sehr bedeutende Rolle und ist sogar ein wichtiger **Standortfaktor für innovationsorientierte, private Investitionen in Städten und Regionen**. Deshalb ist es ein Muss für alle dynamischen Unternehmen bzw. Standorte, sich an diesem Megatrend der erneuerbaren Energien zu beteiligen und diese umweltfreundlichen Energiequellen für einen CO₂-neutralen Verkehr zu nutzen.

Frühe Anpassung an notwendige Änderungen in der Zukunft

Der Übergang vom fossilen zum solaren Zeitalter der Mobilität ist nur eine Frage der Zeit. Eine frühe Anpassung trägt zur **Sicherstellung eines reibungslosen Übergangs** bei, wohingegen eine unfreiwillige Abkehr von



fossilen Kraftstoffen aufgrund von Energieengpässen oder explodierenden Kraftstoffpreisen zu schwerwiegenden Beeinträchtigungen im Wirtschafts- und Sozialleben innerhalb der Wirtschaftssysteme führen wird, die stark auf fossile Ressourcen angewiesen sind. In Anbetracht der Tatsache, dass eine **vollständige Umstellung des Verkehrssektors auf die Versorgung mit erneuerbaren Energien und alternative Antriebssysteme mehrere Jahrzehnte dauern wird**, sollten Entscheidungsträger sicherstellen, dass zumindest die wichtigsten Funktionen des wirtschaftlichen und öffentlichen Lebens kurzfristig durch eine ausgewogene Kombination aus bestehenden Systemen und einer nachhaltigen, autonomen Versorgung mit erneuerbaren Energien abgesichert sind. Für ihre Gewinnung, Speicherung, Übertragung und Verteilung sind bereits vielfältige ausgereifte Technologien am Markt verfügbar.

Stärkung der Regional- und Gesamtwirtschaft in einem zukunftsorientierten Sektor

In Zeiten der Globalisierung sind Innovationen inzwischen nicht mehr über längere Zeiträume hinweg das Privileg bestimmter Regionen. Innovationen entstehen beinahe gleichzeitig an unterschiedlichen Standorten. Einige Länder Asiens haben sich bereits zu starken Konkurrenten für die europäische Wirtschaft entwickelt. Die Nutzung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor, vor allem durch den Einsatz elektrischer Antriebssysteme, von Biotreibstoffen der dritten Generation sowie Biogas, ist weitgehend als künftiger Megatrend anerkannt. Er wird zu einer industriellen Revolution führen, mit der sich auch etablierte Industrienationen auseinandersetzen werden müssen. Insofern spielt die **künftige Wettbewerbsfähigkeit auf den Weltmärkten der erneuerbaren Energien und Verkehrstechnologien** eine ausschlaggebende Rolle, **die über die zukünftigen Wohlstandschancen einer Region entscheiden wird**. Führungskräfte aus Politik und Wirtschaft sollten daher unverzüglich damit beginnen, die richtigen Rahmenbedingungen zu schaffen, indem sie in die Anpassung an und Förderung von zukunftsorientierten Technologien in ihren regionalen Betrieben und Industrieunternehmen investieren. Strategische Überlegungen rechtfertigen die teilweise höheren Investitionen und Kosten, die für diese Technologien erforderlich sind bis sie die Schwelle zur Massenproduktion erreicht haben.

Reduzierung der Infrastrukturkosten

Der Übergang zum „solaren Zeitalter der Mobilität“ muss mit grundlegenden Initiativen zur Reduzierung des Verkehrsflusses durch eine dezentrale Konzentration der Siedlungsstrukturen und eine räumliche Verkleinerung der Wirtschaftskreisläufe einhergehen. Maßnahmen des Mobilitätsmanagements sollen zur Vermeidung unnötiger Fahrten beitragen. Darüber hinaus soll ein verbessertes Angebot die modale Verlagerung hin zu umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln für die verbleibende Mobilitätsnachfrage unterstützen. Diese Maßnahmen führen langfristig zu einer Senkung der relativ hohen Infrastrukturkosten für den motorisierten Individualverkehr. Nur wenn Mobilitätsmuster den motorisierten Individualverkehr erfordern, sollten Fahrzeuge eingesetzt werden, die mit alternativen Antriebssystemen ausgestattet sind, und die entsprechende Infrastruktur bereitgestellt werden. **Die Senkung der Gesamtkosten für die Verkehrsinfrastruktur wie zum Beispiel Straßen, Parkplätzen usw. wird es Städten und Regionen ermöglichen, die Investitionskosten zu decken, die im Rahmen der Förderung und des Einsatzes alternativer Verkehrstechnologien und Maßnahmen des Mobilitätsmanagements entstanden sind.**

Senkung externalisierter Kosten

In der Regel wird ein Großteil der Kosten für den motorisierten Individualverkehr in Form versteckter Subventionen externalisiert, z. B. für die Bereitstellung von Parkplätzen in Innenstädten, die bei anderer Nutzung weit höhere Renditen erzielen könnten oder für Kosten bei Unfällen, die von der gesamten Gesellschaft getragen werden müssen. Eine **modale Verlagerung hin zu umweltfreundlicheren Verkehrsarten**, z. B. Zufußgehen, Fahrradfahren und Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel, **wird zur Reduzierung der externen Kosten für die Gesellschaft** als Ganzes beitragen.



5. Die Aufgabe

Prüfung des Ersatzpotenzials fossil betriebener Fahrzeuge in lokalen Fuhrparks

Einige Kommunen und Regionen mit lokalen Fuhrparks, wie beispielsweise die Stadt Reggio Emilia in Italien, haben bewiesen, dass es sogar möglich ist, **Kosten** durch den Einsatz von Elektroautos **erheblich zu senken, da für diese die Anschaffungskosten zwar höher sind, jedoch geringere Wartungs- und Treibstoffkosten anfallen**. Wenn die Fahrzeuge eines Fuhrparks zwar intensiv, jedoch innerhalb der üblichen Tagesreichweite eines Elektroautos (zwischen 100 und 150 km) genutzt werden, kann eine Umstellung auf Elektrofahrzeuge wirtschaftlich gesehen rentabel sein. Wie die Erfahrungen im Rahmen der CO2NeuTrAlp-Pilotprojekte gezeigt haben, trifft dies auch auf die anspruchsvollen Verkehrssektoren wie die City-Logistik, Schwerlastfahrzeuge und den öffentlichen Nahverkehr zu. Die Analyse der Mobilitätsbedürfnisse innerhalb einer Organisation wird höchstwahrscheinlich ergeben, dass einige konventionelle Fahrzeuge im Fuhrpark sogar durch E-Scooter, Pedelecs oder E-Bikes ersetzt werden können. In diesen Fällen werden die erzielten Kosteneinsparungen und ökologischen Vorteile sogar noch größer sein.

Bereitstellung eigener Finanzmittel und alternativer Finanzierungsmöglichkeiten

So lange die Investitionen für alternative Antriebssysteme hoch sind, müssen die Investoren bei der **Nutzung all ihrer Finanzierungsmöglichkeiten und Kosteneinsparungspotenziale** kreativ sein, **um einen Übergang zu umweltfreundlichen Verkehrstechnologien zu ermöglichen**. Fahrzeuge können in Fahrgemeinschaften oder von mehreren kleinen Unternehmen gemeinsam genutzt werden. Nach dem Einsatz der Fahrzeuge im Fuhrpark einer Organisation am Tag können die Fahrzeuge am Abend in ein Car-Sharing-System integriert werden (wie z. B. beim Verkehrsverbund der Region Stuttgart). Einige Automobilhersteller ermöglichen es ihren Kunden, Elektrofahrzeuge oder auch nur die kostspielige Batterie zu leasen. Die Fuhrparks öffentlicher Verkehrsunternehmen können die Elektrofahrzeuge auch als attraktive Werbeträger nutzen und dadurch zusätzliche Einnahmen erzielen. Das Gleiche gilt für Verleihstationen von Pedelecs, die zu einer Finanzierungsquelle werden können, indem sie in den Innenstädten Werbemöglichkeiten für Marketingunternehmen bieten. Selbstverständlich gibt es auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene auch eine Vielzahl von Programmen, die für die Umsetzung innovativer Maßnahmen im Verkehrssektor finanzielle Unterstützung gewähren.



Schaffung günstiger Rahmenbedingungen

Ein ganzheitlicher Ansatz zur Schaffung eines umweltfreundlichen Verkehrssystems umfasst auch den Aspekt Energieversorgung. Unternehmen und öffentliche Behörden können durch ergänzende Investitionen Beiträge zur Steigerung der Gewinnung erneuerbarer Energien leisten. Kommunen und Regionen können, wie bisher von verschiedenen Vorreitern im Alpenraum bewiesen, die vollständige Autonomie in der Versorgung aller Haushalte und Unternehmen mit erneuerbaren Energien innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums erreichen. Dafür werden neue Maßnahmen zum Ausgleich der regionalen Energiegewinnung, -speicherung, -verteilung und -nutzung, wie sie im Rahmen des Alpenraumprojektes AlpEnergy untersucht wurden, das parallel zum Projekt CO2NeuTrAlp läuft (siehe www.alpenergy.net). Derartige Maßnahmen zur **Sicherstellung der Energieautonomie in allen Bereichen, einschließlich im Verkehrssektor**, werden nicht nur der Umwelt zugute kommen, sondern in den jeweiligen Regionen auch für stabile Einkommen und Arbeitsplätze sorgen. Die öffentliche Hand kann viele ergänzende Maßnahmen zur **Förderung alternativer Fahrzeuge** ergreifen: So können unter anderem Ladestationen in Gegenden, in denen es nur wenige Möglichkeiten zur privaten Aufladung gibt, kostenloses Parken in Teilen der Innenstädte sowie eine beschränkte Zufahrt ins Stadtzentrum für konventionelle Pkws und Motorräder Optionen sein, die sorgfältig geprüft werden sollten. Energieversorger, öffentliche Versorgungsunternehmen oder Verwaltungen können sogar Rotationsfonds oder Investitionszuschüsse einführen, um kommunalen und privaten Investoren den Kauf von Elektrofahrzeugen oder anderen Fahrzeugen zu erleichtern, die durch erneuerbare Energie angetrieben werden.

Sensibilisierung der lokalen Nutzergruppen

Die Umgestaltung des Verkehrssystems einer Stadt oder Region ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die nur erfolgreich bewältigt werden kann, wenn **zahlreiche relevante Interessengruppen und Nutzer** wie beispielsweise Kommunalbehörden, Energieversorger, Unternehmen, Pendler, Schüler, Studenten und Haushalte **mit einbezogen werden**. Demzufolge bleiben die Auswirkungen positiver Maßnahmen so lange begrenzt bis eine intensive Kommunikation zwischen allen Beteiligten besteht, mit deren Hilfe **die nötigen Informationen weitergegeben und die Motivation** aller potentiellen Partner und aller Bürger **gesteigert werden**, um gemeinsam neue Verkehrstechnologien in einer Stadt oder Region umzusetzen. Dafür gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten wie zum Beispiel Messen, Festivals, Schulprojekte, Öffentlichkeits- und Medienarbeit usw. Diese sollten speziell auf die Bedürfnisse und Möglichkeiten von Städten und Regionen zugeschnitten werden, die bereit sind, auf dem Weg ins solare Zeitalter der Mobilität eine führende Rolle zu übernehmen.

Impressum

CO2NeuTrAlp - Leitlinien für Entscheidungsträger, 1. Ausgabe, Juni 2011

Herausgegeben von:

B.A.U.M. Consult GmbH
Gotzinger Straße 48/50, 81371 München, Deutschland
www.baumgroup.de

Autoren:

Prof. Dr. Rainer Rothfuß, Vivien Führ, Anja Lehmann, Ludwig Karg

Übersetzung:

Diese Leitlinien wurden aus dem Englischen übersetzt von Ü-Werk GmbH, Straubing

Fotos:

istock (S.1,7,8,14,15); Fotolia (S. 12 rechts u., 19); Dr. Manfred Kirchner (S.12 links u.); Partner (S.6, 20)

Layout:

Forschungsgesellschaft Mobilität - FGM; www.fgm.at

Download:

Die Broschüre kann unter www.co2neutralp.eu heruntergeladen werden.

Copyright ©

B.A.U.M. Consult GmbH, München, Germany, 2011

Kopien dieser Leitlinien – auch von Auszügen davon – sind nur mit Genehmigung des Herausgebers und unter Bezugnahme auf den Herausgeber gestattet und, wenn dem Herausgeber ein Belegexemplar zur Verfügung gestellt wird.

Weitere Informationen:

Diese Leitlinien wurden im Rahmen des Projektes CO2NeuTrAlp erstellt, das vom Alpenraumprogramm Europäische territoriale Zusammenarbeit unterstützt und vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, Projektnummer 10-1-2-D, kofinanziert wird.

Für den Inhalt dieser Publikation sind ausschließlich die Autoren verantwortlich. Diese Publikation spiegelt nicht zwangsläufig die Meinung der Europäischen Gemeinschaft, der ETC-ASP Managing Authority, des ETC-ASP Joint Sekretariat oder des Landes Salzburg wider. Die genannten Institutionen übernehmen keine Verantwortung für jegliche Verwendung der in dieser Publikation veröffentlichten Informationen.



Das Projekt wird durch den Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) sowie u. a. durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG), die Stadt Sonthofen und dem ICS-Internationalisierungszentrum Steiermark kofinanziert.



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Gesundheit



HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

