



# klimatefreundlich mobil

Ideen für den Verkehr der Zukunft

# **klimatech** klimafreundlich mobil

Ideen für den Verkehr der Zukunft

# Inhalt

- 4 Vorwort
- 8 Mobilitätstrends
- 10 Verkehr am Scheideweg: Klimawandel, Schadstoffe, Gesundheitsgefahren
- 18 Effizienzsteigerung bei konventionellen Antrieben
- 22 Alternative Antriebe
- 28 Alternative Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien
- 34 Mobilität klimaschonend managen, Transport rationalisieren
- 42 klimafreundlich mobil – Zukunftsoptionen für Österreich
- 44 Aktionsprogramm klima:aktiv mobil
- 54 klima:aktiv mobil Partner
- 56 Impressum

## **klimafreundlich mobil – Ideen für den Verkehr der Zukunft**

Technisches Museum Wien  
4. Juni – 19. Oktober 2008

Die Ausstellung wurde vom Technischen Museum Wien mit Unterstützung des Lebensministeriums im Rahmen seiner Klimaschutzinitiative im Verkehr, klima:aktiv mobil, gestaltet. Umweltbundesamt und Österreichische Energieagentur leisteten wertvolle, inhaltliche Beiträge.

### **Herausgeber:**

Technisches Museum Wien mit Österreichischer Mediathek  
1140 Wien, Mariahilfer Str. 212  
Direktorin: Gabriele Zuna-Kratky

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW)  
Abteilung V/5: Verkehr, Mobilität, Siedlungswesen, Lärm  
Stubenbastei 5, 1010 Wien  
Leitung: Robert Thaler



Mit Mobilität verbinden wir Freiheit und Individualität. Ein Leben, ohne mobil zu sein, ist für den modernen Menschen nicht vorstellbar.

Die aktuelle Klimadiskussion und das ehrgeizige Kioto-Ziel Österreichs stellen uns auch in der Frage umweltschonender Mobilität vor neue Herausforderungen: Tatsache ist, dass ein Drittel der Energie – Tendenz: steigend! – für Mobilität verbraucht wird. Im Verkehrssektor sind das Einsparungspotenzial und die Notwendigkeit von innovativen Lösungen besonders groß.

Gemeinsam mit dem Lebensministerium stellt sich das Technische Museum Wien von Juni bis Oktober 2008 der zukunftsgerichteten Fragestellung: Wie kann unsere individuelle Mobilität klimafreundlich funktionieren?

Die serviceorientierte, interaktive Sonderausstellung „klimafreundlich mobil – Ideen für den Verkehr der Zukunft“ setzt sich das Ziel, den Besucherinnen und Besuchern vielseitige, praxistaugliche Ideen und Lösungen vorzustellen und zu zeigen, dass umwelt- und klimafreundliche Mobilität auch Spaß machen kann.

Zu den Aufgaben eines Museums gehört es, sich mit historischen Entwicklungen auseinanderzusetzen. Wer Vergangenheit versteht, muss auch in die Zukunft blicken und Fragestellungen von morgen aufgreifen. Mit dieser Ausstellung widmen wir uns dem aktuellen Diskurs.

In Zusammenarbeit mit zukunftsorientierten Einrichtungen, Firmen und Leihgebern wurde es möglich, neue Entwicklungen zu zeigen. Dabei geht es nicht nur um technische Zusammenhänge, sondern auch um den Servicecharakter: Schulen, Familien und Fachbesucher können sich über Hybrid, Brennstoffzelle und Elektroantrieb sowie über Mobilitätsmanagement, Kraftstoffe und Energieeffizienz informieren und Zusammenhänge entdecken. Wir laden ein, Fragen zu stellen und neue Lösungen auszuprobieren. Zeitgemäße Museumsarbeit heißt: Durch sinnliches Erleben wird das Verständnis gefördert und kann so in effizientes Handeln umgesetzt werden.

Eine so umfangreiche Ausstellung kann nur entstehen, wenn ein kompetentes, einsatzbereites und kreatives Team zusammenarbeitet. Es hat sich in den letzten Monaten gezeigt, dass dieses Gemeinschaftsprojekt für alle Beteiligten ein unglaublicher Erfahrungsgewinn war. Wir danken allen TeammitarbeiterInnen, den Leihgebern, Sponsoren und allen Projektbeteiligten für die hohe Einsatzbereitschaft.

Jeder hat die Möglichkeit, sich für unser Klima zu engagieren. Arbeiten wir gemeinsam daran weiter, denn Österreich hat ein Ziel – weniger CO<sub>2</sub>!

Gabriele Zuna-Kratky  
Direktorin Technisches Museum Wien

Josef Pröll  
Umweltminister



Der effiziente Umgang mit unseren Ressourcen gehört zu den wichtigen, umweltpolitischen Herausforderungen unserer Zeit. Gerade der Verkehr, auf den mittlerweile rund ein Viertel der Treibhausgasemissionen in Österreich entfällt, verlangt nachhaltige Lösungskonzepte.

Neue Technologien und Organisationsformen ermöglichen es bereits heute, den Energieeinsatz für Mobilität wesentlich effizienter zu gestalten. Eine deutliche Trendwende hinsichtlich der Emissionen im Verkehr konnte dadurch aber bislang nicht erreicht werden. Die breite Realisierung neuer Wege wird nur dann gelingen, wenn diese Innovationen auch der breiten Öffentlichkeit bekannt sind und jeder Einzelne entsprechend handeln kann. In diesem Sinne unterstützt die Österreichische Energieagentur daher auch die Ausstellung im Technischen Museum Wien „klimafreundlich mobil – Ideen für den Verkehr der Zukunft“, die neue Wege für die Mobilität der Zukunft aufzeigt.

Die Energieagentur als „österreichisches Kompetenzzentrum für Energieeffizienz“ sieht beim Klimaschutz in der Mobilität einen zentralen Schwerpunkt. Sie ist in diesem Themenfeld in internationalen und nationalen Projekten und Programmen erfolgreich tätig; so auch als Managerin von klima:aktiv mobil, der Klimaschutzinitiative des Lebensministeriums im Verkehrsbereich. Energieeffizienz im Verkehrsbereich ist daher auch ein wesentlicher Schwerpunkt von klima:aktiv mobil. Maßgeschneiderte Dienstleistungsangebote richten

sich dabei an viele verschiedene Zielgruppen – von Betrieben über Gemeinden bis hin zu Schulen.

Diese Broschüre greift die zentralen Themen der Ausstellung „klimafreundlich mobil – Ideen für den Verkehr der Zukunft“ nochmals auf und will Anregungen bieten, die „Mobilität von morgen“ selbst aktiv zu gestalten und dabei einen möglichst nachhaltigen Weg zu beschreiten. Die optimale Lösung muss letztlich jeder für sich organisieren – aber einige Basisinformationen über die Möglichkeiten von Biokraftstoffen, alternativen Antrieben, energieeffizienter Fahrweise sowie über die Vorteile der Verkehrsmodi Gehen, Radfahren, Bus & Bahn sollen dabei Hilfestellung bieten.

Wir würden uns freuen, wenn auch Sie Ihre persönlichen Möglichkeiten zur energieeffizienteren Gestaltung Ihrer Mobilität entdecken und umsetzen können. Damit werden Sie nicht nur Ihr Haushaltsbudget entlasten, sondern auch einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Viel „Rückenwind“ bei Ihrer Mobilität von morgen wünscht Ihnen

Fritz Unterpertinger  
Geschäftsführer der Österreichischen Energieagentur



Der Verkehr zählt zu den maßgeblichen Verursachern der Schadstoffbelastung und der Treibhausgasemissionen in Österreich. Erdöl bzw. Erdölprodukte machen rund 95 % des verkehrsbedingten Energiebedarfs aus, und dieser steigt kontinuierlich an.

Vor dem Hintergrund der immer knapper werdenden Ressourcen und der Klimaerwärmung erfordern diese Entwicklungen visionäre Konzepte für eine umweltfreundliche Mobilität.

Auf dem Weg, die Umweltauswirkungen des Verkehrssektors zu mindern, bedarf es intensiver Anstrengungen in technologischer, struktureller und bewusstseinsbildender Hinsicht. Dabei geht es keineswegs nur um unangenehme oder einschränkende Maßnahmen.

Eine zentrale Herausforderung liegt darin, die Energieeffizienz im Verkehrssektor zu steigern, also umsichtig bei Produktion und Verbrauch zu wirtschaften und um-

weltschonenden Verkehrsmitteln und alternativen Kraftstoffen den Vorrang zu geben. Die Verbesserung in der Verkehrsorganisation und strukturelle Maßnahmen sind weitere Schlüsselfaktoren auf dem Weg zu zukünftigen Verkehrssystemen, die sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter sozialen und ökologischen Gesichtspunkten auf Dauer das gesellschaftliche Mobilitätsbedürfnis abdecken.

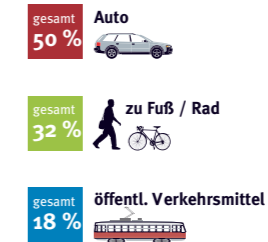
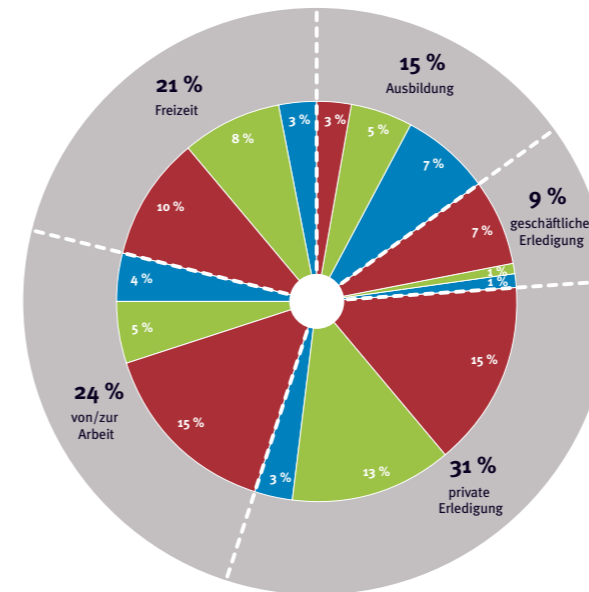
Georg Rebernik  
Geschäftsführer Umweltbundesamt

## 1. Mobilitätstrends

Mobilität und Verkehr sind von großer Bedeutung für unsere Gesellschaft und Wirtschaft. Schnelle, zuverlässige und komfortable Verbindungen und eine gute Erreichbarkeit von Personen und Gütern sind für wirtschaftliche Entwicklung und individuelle Entfaltungsmöglichkeiten essenziell. Das Mobilitätsverhalten hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert: Die Trennung von Wohnen und Arbeiten, von Einkaufen und Erholung, das immer häufigere Fehlen der Nahversorgung, Zersiedelung und transportintensive Lebensstile machen immer autoabhängiger. Geschwindigkeiten und Transportdistanzen haben zugenommen und damit auch die Auswirkungen auf Umwelt, Klima, Energieverbrauch und die begrenzten Ressourcen. Vor diesem Hintergrund ist die Entwicklung von Konzepten für eine umweltfreundliche Mobilität unabdingbar. Eine Trendwende in Richtung umweltfreundlicher und ressourcenschonender Mobilität ist deshalb dringend notwendig.

Wirtschaft, Industrie und Gesellschaft fordern eine gute Erreichbarkeit von Personen, Gütern und Dienstleistungen, um die steigenden Ansprüche des Marktes und der modernen Lebensstile zu erfüllen. Mobil zu sein bedeutet aber heute, mehr und mehr im Stau zu stehen, als Fußgänger und Radfahrer an den Rand gedrängt und als Fahrgast mit schlecht abgestimmten Verbindungen konfrontiert zu sein. Das Ergebnis kennt jeder aus eigener Anschauung – der Verkehr, insbesondere der Straßenverkehr, hat in den letzten Jahren enorm zugenommen. Die Statistiken bestätigen unsere täglichen Erfahrungen. In den vergangenen Jahrzehnten ist die Verkehrsleistung – das sind die in Österreich zurückgelegten Personenkilometer – kontinuierlich gestiegen, wobei der Freizeitverkehr stark zugenommen hat. Besonders stark hat sich der Flugverkehr entwickelt; hier kam es zu einer Vervierfachung der Verkehrsleistung seit 1990. Eine gewichtigere Rolle spielen dabei Billigflugangebote und die gestiegene Zahl von Fernreisen.

Im Zeitraum von 1990 bis 2006 betrug das Wachstum des Personenverkehrs knapp 40 %. Auffallend ist hierbei, dass die Anzahl der täglich im Verkehr zurückgelegten Wege und die Zeit, die wir unterwegs sind, nahezu konstant geblieben sind. Im Durchschnitt werden pro Tag drei Wege außer Haus zurückgelegt. Der tägliche Zeitaufwand pro Einwohner für die Zurücklegung der Wege beträgt im Durchschnitt rund 70 Minuten. Die Hälfte aller Wege wird in Österreich mit dem Auto zurückgelegt, obwohl diese Fahrten zu 50 % über Distanzen von weniger als 5 Kilometer gehen. Ein Drittel aller Wege wird zu Fuß oder mit dem Fahrrad, 18 % mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt.



Wege Zwecke und Verkehrsmittelwahl in Österreich.  
Quelle: BMVIT, 2007

Der Großteil der Wege wird für private Erledigungen, Einkäufe und von/zur Arbeit zurückgelegt. Dabei wird vorwiegend das Auto benutzt, ebenso für geschäftliche Erledigungen. In der Freizeit und für private Erledigungen sind vor allem Zufußgehen und Fahrradfahren üblich. In der Ausbildungszeit werden hauptsächlich öffentliche Verkehrsmittel genutzt.

Die Mobilität ist, gemessen an der Anzahl der täglichen Wege und dem dafür benötigten Zeitaufwand, seit Jahrzehnten nahezu unverändert; hingegen haben sich die Geschwindigkeiten der Verkehrsmittel, die Verkehrsnetze und unsere Verkehrsmittelwahl stark verändert. Wir gehen weniger zu Fuß, nutzen im Alltag kaum das Rad, reisen wenig mit Bahn und Bus, fahren aber immer öfter und immer längere Strecken mit dem Auto. Früher waren die Distanzen kürzer, hierfür reichten einfachere, langsame Verkehrsmittel wie das Fahrrad völlig aus. Durch den Ausbau des Straßennetzes wurde viel Verkehr auf die Straße verlagert, wo wir schneller unterwegs sind – und somit weitere Strecken zurücklegen. Die Länge der täglichen Wege hat deshalb in den letzten Jahren zugenommen und liegt derzeit bei durchschnittlich 28,5 km.

Neben der Verkehrsleistung ist auch der Fahrzeugbestand in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. Durchschnittlich werden im Jahr rund 300.000 Pkws neu zugelassen. Im Jahr 2007 waren in Österreich 4,245 Mio. Pkws zugelassen – das bedeutet, im Schnitt verfügt bereits jeder zweite Österreicher über einen Pkw. Im Vergleich dazu betrug zu Beginn der 70er-Jahre der Pkw-Bestand rund 1,2 Mio. Fahrzeuge, 1990 waren knapp unter 3 Mio. Pkws zugelassen.

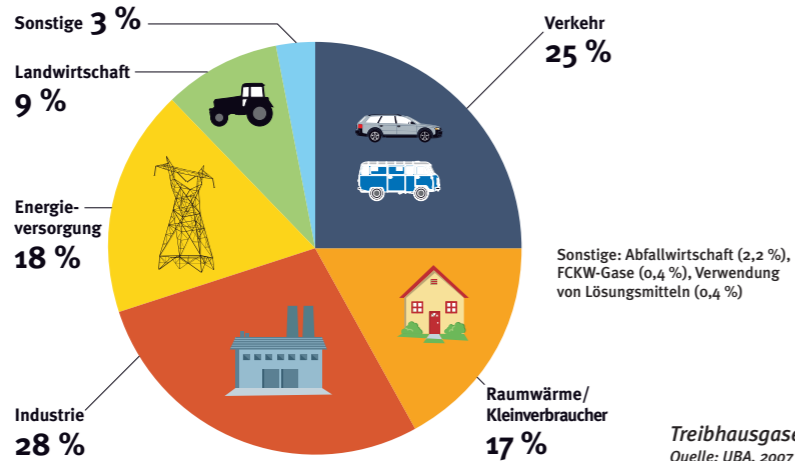
Deutlich geringer ist das Wachstum im „Umweltverbund“, dazu zählen Bahnen, Busse, U-Bahnen, Straßenbahnen und O-Busse sowie Radfahren und Zufußgehen. Der Umweltverbund macht in Summe immer noch die Hälfte aller Wege aus.

Der Umstieg auf eine umweltverträgliche Mobilität ist wichtiger denn je. Neben technischen Lösungen ist eine Neuorientierung unseres Mobilitätsverhaltens notwendig.

## 2. Verkehr am Scheideweg: Klimawandel, Schadstoffe, Gesundheitsgefahren

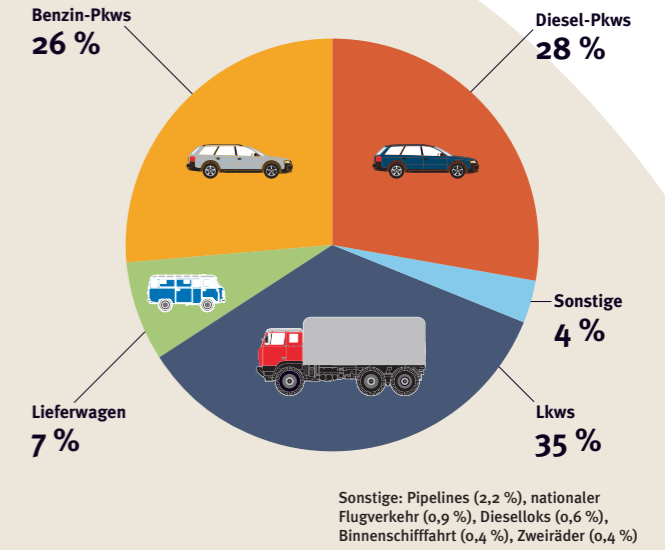
Verkehr hat neben seinen Vorteilen leider auch viele Kehrseiten. Massenmotorisierung, steigende Verkehrsmengen und Transportdistanzen sowie ein transportintensiver Lebensstil führen zu hohen Emissionen von Treibhausgasen und Schadstoffen, zu Ressourcen- und Energieverbrauch sowie zu Lärm. In Österreich sind Mobilität und Verkehr infolge des Erdölverbrauchs für rund ein Viertel des Treibhausgasausstoßes verantwortlich. Bei den Emissionen des klimaschädlichen Kohlendioxids (CO<sub>2</sub>) beträgt der Anteil des Verkehrs sogar 30 %. Die Tendenz ist – im Gegensatz zu Industrie und Haushalten – stark steigend! Der Straßenverkehr ist Österreichs größtes Umweltproblem und verursacht hohe Unfallgefahren und Gesundheitsrisiken. Verkehr und Mobilität klimaschonend und nachhaltig umweltverträglich zu gestalten ist deshalb vorrangiges Ziel.

Als Folge der Massenmotorisierung und des Anstiegs der Verkehrsmengen und Transportdistanzen haben sich der Energiebedarf im Verkehr und der Kraftstoffverbrauch vervielfacht. Der Verkehr verbraucht rund ein Drittel der Raffinerieprodukte in Österreich. Der Verkehr zählt zu den maßgeblichen Verursachern der Schadstoffbelastung und der Treibhausgasemissionen. Kraftstoffe machen rund 95 % des verkehrsbedingten Energiebedarfs aus, und dieser steigt kontinuierlich an.



Treibhausgasemissionen nach Sektoren. Quelle: UBA, 2007

Die wesentlichen Verursacher der Emissionen von Treibhausgasen in Österreich waren im Jahr 2006 die Sektoren Industrie, Verkehr, Energieaufbringung sowie Raumwärme und sonstige Kleinverbraucher. Rund ein Viertel der gesamten Treibhausgasemissionen Österreichs ist dem Verkehr zuzurechnen. Von allen Sektoren zeigte der Verkehr im Zeitraum zwischen 1990 und 2006 mit einem Zuwachs von 83 % die stärkste Steigerung bei Treibhausgas-(THG-)Emissionen. Im Jahr 2006 lagen die THG-Emissionen des Verkehrs in Österreich bei 22,8 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>, auf den Straßenverkehr entfallen rund 21,5 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>, das sind 94 % der THG-Emissionen des gesamten Verkehrssektors. Ein großer Anteil stammt dabei aus dem im Inland getankten und im Ausland verfahrenen Kraftstoff („Tanktourismus“).

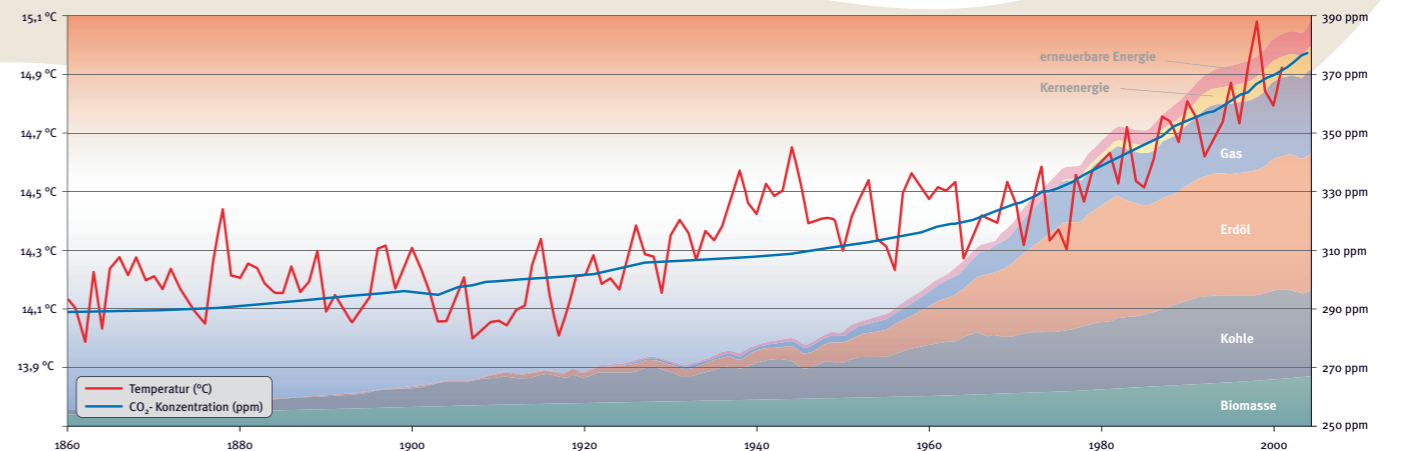


Treibhausgasemissionen des Verkehrs nach Verkehrsmittel. Quelle: UBA, 2007

### Klimawandel

Die Auswirkungen des vom Menschen verstärkten Treibhauseffektes sind ein Problem, das die gesamte Weltbevölkerung betrifft. Spätestens seit der Nobelpreisverleihung 2007 an die KlimaforscherInnen des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) ist auch in der breiten Öffentlichkeit bekannt, dass der Mensch

mit seinen Aktivitäten maßgeblich zur globalen Klimaerwärmung beiträgt. Wissenschaftlich belegt ist, dass der Großteil der Erwärmung in den letzten 50 Jahren menschlichen Aktivitäten – und hier den Emissionen von Treibhausgasen – zuzuschreiben ist. Die wichtigsten von menschlichen Aktivitäten verursachten Treibhausgasemissionen sind Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>) und Lachgas (N<sub>2</sub>O).



Trend der CO<sub>2</sub>-Konzentration und globalen Temperatur seit 1860. Quelle: IPCC, Nakicenovic



Der weltweite Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentration ist primär auf den Verbrauch fossiler Brennstoffe und zu einem wesentlich kleineren Teil auf Landnutzungsänderungen zurückzuführen, Methan und Lachgas fallen vor allem in der Landwirtschaft an. CO<sub>2</sub> ist das wichtigste anthropogene – also von Menschen verursachte – Treibhausgas. Es ist jenes Gas, das den Strahlungshaushalt der Erde am meisten beeinflusst. Es hat eine sehr lange Verweildauer in der Atmosphäre (mindestens 100 Jahre), und die Konzentration nimmt aufgrund der durch menschliche Tätigkeiten verursachten Emissionen stetig zu. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen stiegen seit 1970 weltweit um 80 % (IPCC 2007).

Das Phytoplankton der Meere und die Vegetation können das CO<sub>2</sub> der Luft nur begrenzt aufnehmen. Nur rund 40 % des weltweit emittierten CO<sub>2</sub> werden von den Ozeanen absorbiert und gespeichert; der Rest des CO<sub>2</sub> bleibt in der Atmosphäre, führt zu steigenden Konzentrationen und damit zur Erwärmung des Klimas.

In den vergangenen 150 Jahren betrug der Anstieg der mittleren Jahrestemperatur weltweit rund 0,76 °C, in Österreich rund 1,6 °C. Die neuesten Klimamodelle des IPCC prognostizieren für die nächsten 100 Jahre einen weiteren Temperaturanstieg um 4 °C bis 5 °C, falls die CO<sub>2</sub>-Emissionen im gleichen Ausmaß wie bisher zunehmen. Diese Klimamodelle berücksichtigen neben den Treibhausgasemissionen auch natürliche Einflussgrößen wie etwa die Veränderungen der Sonnenaktivität.

Die Folgen dieser globalen Erwärmung werden sich im verstärkten Abschmelzen der polaren Eisdecken und damit in einem Anstieg des Meeresspiegels, in Veränderungen der Meeresströmungen, der Schneedecke, der Eisdicke der Gletscher und der Niederschläge widerspiegeln. Vermehrt auftretende weltweite Wetteranomalien und Extremwetterereignisse können ebenfalls auf den bereits beobachteten Klimawandel zurückgeführt werden.

Aussagen über künftige Häufigkeiten von extremen Ereignissen sind noch nicht vorbehaltlos möglich. Je nachdem, wie sich die einzelnen Störungen kumulieren, kann das Klima in eine ausgeprägte instabile Situation geraten. Für die Vergangenheit sind jedoch rasche Klimakippeffekte belegt.

#### Auswirkungen des Klimawandels

- *zunehmende Wetterinstabilitäten, Hitze- und Kälteepisoden, Starkregenfälle und Dürreperioden sowie zunehmende Häufigkeit von Wirbelstürmen;*
- *Abschmelzen der Eisdecke an den Polkappen und damit Ansteigen des Meeresspiegels sowie Beeinflussung und Störung der klimatisch ausgleichenden Meeresströmungen;*
- *vertärktes Abschmelzen der Gletscher und damit Beeinflussung des Wasserhaushalts der Erde;*
- *Verschiebung der Klimazonen und damit Migration und Veränderung bzw. Verlust der Artenvielfalt sowie Verschiebung der Ausbreitungsgrenzen von tropischen Krankheitserregern;*
- *verstärkende Rückkopplungseffekte:*
  - *verringerte Schneebedeckung ergibt niedrigere Reflexion und damit erhöhte Absorption der Sonneneinstrahlung;*
  - *die Erwärmung der Meere verringert deren CO<sub>2</sub>-Speicherung;*
  - *die Schwächung der stratosphärischen Ozonschicht führt zu stärkerer Einstrahlung;*
  - *das Auftauen der Permafrostböden in den Gebirgs- und Polarregionen setzt klimawirksames Methangas frei.*

#### Auswirkungen

In Österreich sind es speziell die empfindlichen Ökosysteme in den Bergregionen, die durch die Zunahme der Jahresmitteltemperatur und vor allem der Wintertemperatur mannigfach betroffen sind: gesteigertes Abschmelzen der Gletscher, geänderte Wasserführung der Flüsse, Auswirkungen auf die Wasserspeicherfunktion der Alpen und die Verfügbarkeit von Trinkwasser, verkürzte Dauer der Schneebedeckung sowie Verminderung der Bodenfeuchtigkeit. Das Auftauen des alpinen Permafrosts kann zu einer Häufung von Naturkatastrophen wie Hangrutschungen, Muren und Lawinenabgängen führen. Für die überwiegende Mehrheit von Organismen und Ökosystemen wird sich eine Anpassung an den Klimawandel als schwierig erweisen. Der Klimawandel bringt neue Gesundheitsrisiken durch häufigere Naturkatastrophen und durch eine Verschiebung der Verbreitungsgrenzen von Erregern von Infektionskrankheiten nach Norden.

#### Luftschadstoffe

Über die Abgase der Verbrennungsmotoren gelangt eine Vielzahl von Luftschadstoffen in die Umwelt. Die in Österreich frühzeitig eingeführten Umweltgesetze mit strengen Grenzwerten für Autoabgase (Katalysatoren und Partikelfilter) und Kraftstoffe (bleifreies Benzin und schwefelfreier Diesel) haben zu einer erheblichen Reduktion des Schadstoffausstoßes bei neuen Fahrzeugen geführt. Das gestiegene Verkehrsaufkommen und die Konsumententrends zu leistungsstärkeren Autos mit höherem Verbrauch machen diese Erfolge größtenteils wett. Dieselbetriebene Pkws und Lkws zählen zu den Hauptverursachern bei den Stickoxiden (NO<sub>x</sub>) und Feinstaubemissionen.

Stickoxide sind Reizgase und beeinträchtigen die Lungenfunktion. Hinsichtlich der Stickstoffdioxid-Belastung (NO<sub>2</sub>) ist in den letzten Jahren an einigen verkehrsnahen

Messstellen eine steigende Tendenz zu Grenzwertüberschreitungen festzustellen. Der Anteil der Verkehrsemissionen an den straßennah gemessenen NO<sub>2</sub>-Belastungen beträgt dabei bis zu 90 %. Gesundheitliche Auswirkungen können Stickoxide auch als Vorläufersubstanzen für bodennahes Ozon (Sommersmog) haben.

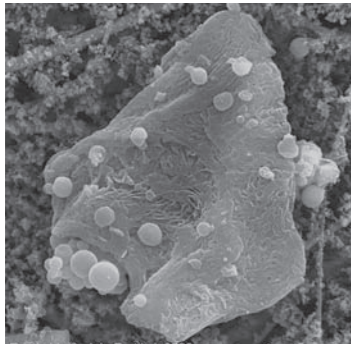
Im Jahr 2006 verursachte der Verkehrssektor – mobile Maschinen und Geräte sowie internationaler Flugverkehr ausgenommen – rund 47 % der gesamten Stickoxidmengen, die in Österreich ausgestoßen wurden. Der Großteil der Emissionen aus dem Verkehrssektor – 95 % – kann dem Straßenverkehr, die Hälfte davon dem Schwerverkehr zugeordnet werden. Nahezu alle Lkws werden mit Diesel betrieben, und auch bei den Pkws nimmt der Anteil zu: Im Jahr 2006 waren 60 % der neu zugelassenen Pkws mit einem Dieselmotor ausgerüstet.

Die NO<sub>x</sub>-Emissionen aus dem Verkehrssektor haben im Zeitraum von 1990 bis 2006 um 9 % abgenommen. Grund dafür ist eine Emissionsreduktion speziell bei den Benzin-Pkws, hier macht sich die Einführung des Katalysators positiv bemerkbar. Dieser positive Trend wurde durch den Dieselboom bei Pkws und durch dieselbetriebene Lkws stark gebremst.

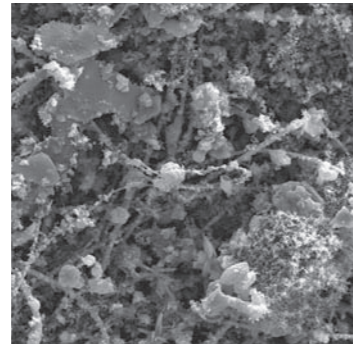
Feinstaub mit einer Partikelgröße von weniger als 10 Mikrometer (µm) dringt tief in die Lunge ein. Eine erhöhte Feinstaubbelastung führt zu schweren Gesundheitsbelastungen. Der Straßenverkehr trägt maßgeblich zur Überschreitung von Luftgütegrenzwerten für die Feinstaubbelastung bei. An verkehrsnahen Messstellen in städtischen Gebieten kann der Anteil des Verkehrs an der Gesamtbelastung bis zu etwa 50 % betragen.

Im Verkehrssektor wurden im Jahr 2006 rund 7.200 Tonnen Feinstaub emittiert, wie bei den Stickoxiden liefert der Straßenverkehr den bedeutendsten Beitrag dazu.

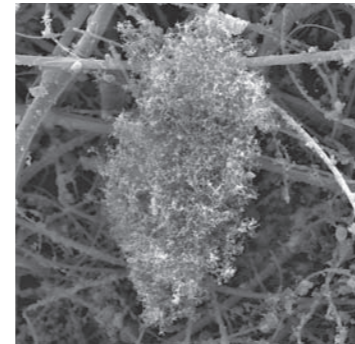




*Kohleplättchen mit anhaftenden, glatten Silikatkügelchen auf PM10-Filter. 2700-fache Vergrößerung.*



*PM10-Staubkorn auf Partikelfilter. 1000-fache Vergrößerung.*



*Ovales Gebilde aus unzähligen feinsten Dieselrußteilchen auf Partikelfiltern. 1350-fache Vergrößerung.*

Etwa die Hälfte der Emissionen entsteht beim Verbrennungsvorgang im Motor, die andere Hälfte durch Abrieb von Reifen, Straße etc. oder durch Aufwirbelung. Die Emissionen aus dem Verbrennungsvorgang stammen fast ausschließlich von Dieselmotoren. Die Partikelemissionen des Verkehrssektors haben in Österreich von 1990 bis 2006 um 27 % zugenommen. Ursache dafür ist neben dem Dieselboom bei Pkws auch die gestiegene Fahrleistung und der damit verbundene Anstieg der Feinstaubemissionen aus Abrieb und Aufwirbelung.

Moderne Partikelfilter können Feinstaub zum größten Teil aus dem Abgas filtern. Immer mehr Autohersteller statten – aufgrund der steuerlichen Vorteile beim Fahrzeugkauf und auch als Reaktion auf die Diskussionen über die gesundheitsgefährdende Wirkung der ultrafeinen Partikel – ihre Dieselfahrzeuge serienmäßig mit Partikelfiltern aus. Um eine einwandfreie Funktion von Dieselpartikelfiltern zu gewährleisten, muss der eingesetzte Kraftstoff sehr schwefelarm bzw. schwefelfrei sein.

In Österreich wurde als Reaktion auf die gesundheitlich bedenklichen Partikelemissionen bereits 2004 schwefelfreier Kraftstoff eingeführt. Dank dem 2005 gestarteten NoVA-Steuerbonus sind heute bereits 85 % aller neuen Diesel-Pkws mit Partikelfilter ausgerüstet.

## Lärm

Der Verkehr ist der Hauptverursacher von Lärm. In Österreich wird er von 73 % der Lärmbelästigten als Ursache angegeben. Der Straßenverkehr ist dabei der Hauptstörfaktor. Durch die Zunahme des Flugverkehrs stellt auch Fluglärm ein zunehmendes Problem dar.

Lärm wirkt sich nicht nur auf das Gehör aus, sondern kann – vor allem durch die Störung des Haushalts von Stresshormonen – zu gesundheitlichen Problemen wie hohem Blutdruck, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Magengeschwüren führen. Die Störung durch Lärm ist das Ergebnis eines komplexen Wahrnehmungs- und Bewertungsprozesses und daher eine subjektive Empfindung. Die objektive Beurteilung der Lärmbelastung erfolgt meist durch den Schalldruckpegel, gemessen in Dezibel (dB). Ein großer Anteil der Bevölkerung ist einem Lärmpegel ausgesetzt, der jenseits der 55 dB liegt, welche die WHO als Tagesobergrenze für Wohngebiete empfiehlt.

In Österreich werden hohe Investitionen in den Lärmschutz an den Verkehrswegen getätigt. Mit dem Bundes-Lärmschutzgesetz wird die Lärmsituation in Österreich umfassend erhoben und Aktionspläne zum Lärmschutz erarbeitet.

### Die Geschwindigkeit macht den Unterschied – langsamer ist umweltfreundlicher.

- Bei 80 km/h statt 100 km/h sparen Sie 8 % Treibstoff bzw. vermeiden CO<sub>2</sub>, verursachen 16 % weniger Stickoxide und 17 % weniger Partikelemissionen, 52 % weniger Lärm, der Bremsweg ist um 36 % kürzer und die Aufprallenergie um 36 % geringer.
- Bei 100 km/h statt 130 km/h sparen Sie 21 % Treibstoff bzw. CO<sub>2</sub>, verursachen 33 % weniger Stickoxide bzw. 24 % weniger Partikelemissionen, 41 % weniger Lärm, der Bremsweg ist um 41 % kürzer und die Aufprallenergie um 41 % geringer.
- Mit 160 km/h statt 130 km/h zu rasen ist teuer, gefährlich und schädigt unsere Umwelt! 36 % Mehrverbrauch, 27 % mehr Partikelemissionen, 52 % mehr Stickoxide und 67 % mehr Lärm; 52 % längerer Bremsweg und 52 % höhere Aufprallenergie.

Quelle: NEMO-Modell, TU Graz; UBA, 2008

### Siedlungsstrukturen: Zersiedelung und Flächenverbrauch

Das Modell der historisch gewachsenen Stadt als dicht besiedelter Bereich mit kurzen Wegen hat sich für die arbeitsteilige Gesellschaft in den letzten Jahrhunderten gut bewährt. Durch die Motorisierung und den Ausbau der Verkehrsnetze wurde die Ausdehnung der Städte und die Zersiedelung des Umlandes in großem Stil möglich. Neue Siedlungen, Freizeit- und Einkaufszentren, aber auch Betriebe entstehen meist „auf der grünen Wiese“ im Umland der Städte. Dadurch wird auch im Alltag statt kurzer Wege zu Fuß oder per Rad die Benützung des Autos notwendig. Die Folge: zusätzliche Emissionen und eine Verschlechterung für Bevölkerungsgruppen ohne Auto. Niedrige Einwohnerdichte bedeutet auch geringe Nachfrage für den öffentlichen Verkehr und für Nahversorger.

Zersiedelte Strukturen verursachen durch die teure Infrastruktur – wie Straßen, Strom und Wasserleitungen – hohe Kosten für die Gemeinden. Der Zwang zur Motorisierung führt zu einer Zunahme des Pendlerverkehrs und der Umweltbelastung. Die Attraktivität des Lebensraums Stadt sinkt. Die Folgen sind weitere Zersiedelung und damit weitere Verkehrszunahmen und Umweltbelastungen, ein erhöhter Energie- und Ressourcenverbrauch und der Verlust der freien Wahlmöglichkeit der Verkehrsmittel.



*Stau auf Autobahn.*



*Dieses Autobahnkleeblatt nimmt eine Fläche in Anspruch, auf der man die ganze Altstadt von Salzburg unterbringen könnte.*

Quelle: Luftbildverlag Hans Bertram GmbH  
Sammlung Gesellschaft für ökologische Forschung

**Sensible Lebensräume**

Städte und ökologisch sensible Gebiete – wie etwa der Alpenraum und die Weltkulturerberegion Neusiedler See – sind aufgrund ihrer hohen Bevölkerungsdichte bzw. der hohen ökologischen Empfindlichkeit sowie der besonderen klimatischen und topografischen Bedingungen besonders anfällig für die vom Verkehr ausgehenden Schadstoff- und Lärmbelastungen oder Beeinträchtigungen des Stadt- und Landschaftsbildes.

Zielgerichtete, umweltorientierte Verkehrskonzepte sind daher nötig.

**Verkehr verursacht Gesundheitsrisiken**

Verkehr verursacht durch Unfälle und Schadstoffe, aber auch durch Lärm große Gefahren und Risiken für unsere Gesundheit. Schadstoffe wie Stickoxide und Feinstaub belasten unsere Atemluft und Gesundheit. Dazu kommen zunehmender Bewegungsmangel und das Risiko des Übergewichts insbesondere bei Kindern und Jugendlichen. Jahr für Jahr werden in Österreich im Straßenverkehr mehr als 700 Menschen bei Unfällen getötet und rund 52.000 Menschen verletzt. Die Hauptunfallursache für Straßenverkehrsunfälle ist die von den Lenkern verursachte überhöhte Geschwindigkeit der Fahrzeuge. Der Verkehr stellt eine der Hauptgefahren für Kinder und Jugendliche in Europa dar. Für die Altersgruppe der 5- bis 29-Jährigen in Europa sind Straßenverkehrsunfälle die Haupttodesursache.

**Unsere Kinder: hauptleidtragende im Verkehr**

Kinder sind von den Umweltbelastungen und Gefahren des Verkehrs besonders betroffen. Aufgrund der Empfindlichkeit ihres in der Entwicklung befindlichen Organismus sind sie wesentlich anfälliger für verkehrsbedingte

**Tötungswahrscheinlichkeit hängt stark von der Geschwindigkeit ab**

Die Wahrscheinlichkeit für Fußgänger, bei einem Unfall mit einem Pkw getötet zu werden, liegt bei einer Aufprallgeschwindigkeit von 30 km/h bei 5–10 %, bei 50 km/h bereits bei 40–50 % und bei den oft im Stadtgebiet gefahrenen 70 km/h bei 90 %. Der klein wirkende Unterschied zwischen Tempo 50 und Tempo 30 kann Leben retten: Während ein Autofahrer seinen Pkw bei Tempo 30 noch vor einem querenden Fußgänger zum Stehen bringen kann, würde er bei Tempo 50 erst in der Reaktionszeit sein und die Person mit vollem Tempo überfahren.

Luftverschmutzung. Kinder nehmen ihre Umwelt aufgrund ihrer Körpergröße und ihres Reaktionsvermögens anders wahr. Sie können keine Geschwindigkeiten abschätzen, sondern erleben das Näherkommen eines Autos als Größerwerden. Der Verkehr schränkt zudem Kinder in ihrem Bewegungsraum immer mehr ein.

Österreich unterstützt die WHO zur Verbesserung der Umwelt- und Gesundheitsbedingungen für Kinder in Europa und hat den Kinder-Umwelt-Gesundheits-Aktionsplan für Österreich als ein Instrument für eine gesunde Umwelt für unsere Kinder geschaffen.



**Klimafreundliche Mobilität ist auch gesundheitsfördernd**

Mit körperlicher Bewegung verbundene, emissionsfreie Mobilität wie Radfahren und Zufußgehen steigert die Fitness und beugt Übergewichtigkeit vor. Bereits 30 Minuten tägliche normale körperliche Bewegung schützen nicht nur das Klima, sondern senken laut WHO auch das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

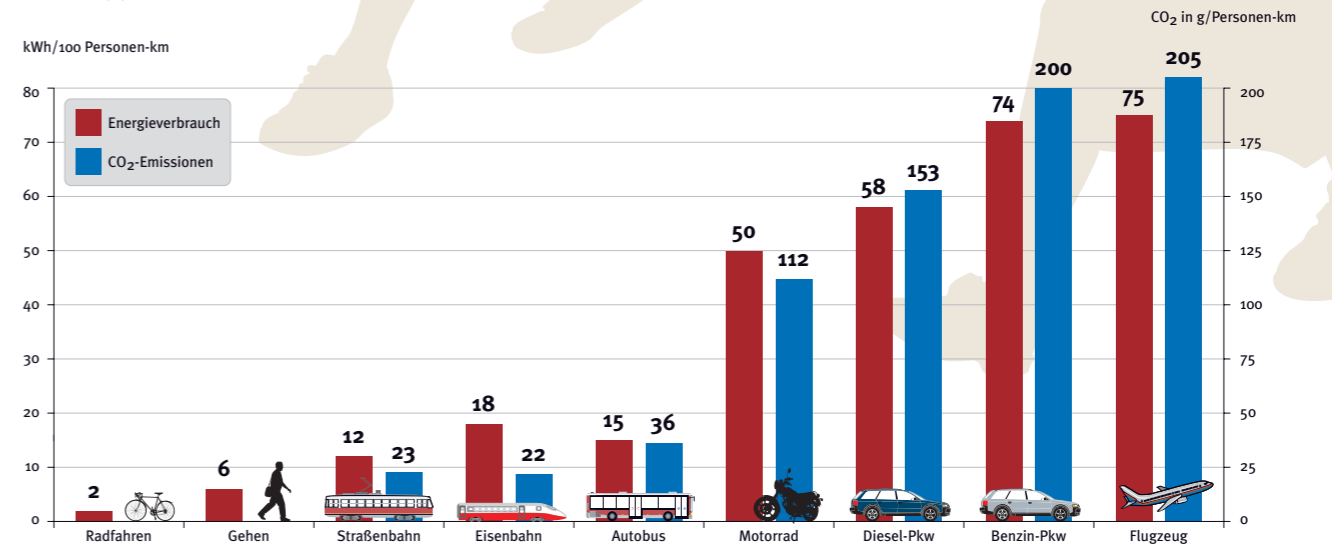
**Trendwende zu klimafreundlicher Mobilität**

Die vielfältigen negativen Auswirkungen von Treibhausgas- und Schadstoffemissionen und vom Energie- und Ressourcenverbrauch des zunehmenden Verkehrs machen eine Trendwende zu einer umwelt- und klimafreundlichen Mobilität unumgänglich. Verkehr und Mobilität klimaschonend und nachhaltig umweltverträglich zu gestalten ist deshalb das Ziel. Dafür ist im Wesentlichen eine Doppelstrategie mit technischen Maßnahmen und

mit Mobilitätsmanagement für eine klimafreundliche Mobilität erforderlich. Fiskalische, rechtliche und infrastrukturelle Maßnahmen sowie Bewusstseinsbildung ergänzen diese. Die technischen Maßnahmen zielen auf Effizienzsteigerungen und die Forcierung alternativer Antriebe, umweltfreundliche Kraftstoffe und Verkehrstechnologien.

Die Maßnahmen des Mobilitätsmanagements reichen von Spritspartrainings, Fuhrparkumstellungen und effizienter Logistik über die Förderung des Fußgänger- und Radverkehrs, den Ausbau des öffentlichen Verkehrs bis zur besseren Verknüpfung der Verkehrsmittel und zu Car-sharing und Bewusstseinsbildung.

Einzelne Maßnahmen bringen noch nicht die Lösung, nur durch das Zusammenspiel und die intelligente Verknüpfung der verschiedenen Aktionen kann das Ziel erreicht werden. Die verschiedenen Optionen und Beiträge zu einer klimafreundlichen Mobilität werden in der Ausstellung dargestellt.



Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen der Verkehrsmittel im Personenverkehr. Der Vergleich der Verkehrsmittel hinsichtlich CO<sub>2</sub>-Emission und Energieverbrauch zeigt klar, wo die Maßnahmen ansetzen müssen: Emissionsreduktion durch Technik und Effizienzsteigerung des Auto- und Flugverkehrs sowie Verlagerung auf die umweltfreundlichen öffentlichen Verkehrsmittel und auf Rad- und Fußgängerverkehr. Für den Güterverkehr ist das Bild ähnlich wie im Personenverkehr: Auch dort sind technische Verbesserungen und effizientere Logistik zur Minimierung der Leerfahrten von Lkws und eine Verlagerung auf die umweltfreundliche Schiene und das Schiff erforderlich. Quelle: UBA, 2007



### 3. Effizienzsteigerung bei konventionellen Antrieben

Neben neuen Technologien für eine klimaverträgliche Mobilität ist es auch notwendig, vorhandene Technologien besser zu nutzen. Heutige Fahrzeuge haben viele Verbesserungsmöglichkeiten, um mit weit weniger Kraftstoff auszukommen. Konsumenten können auch ihr Kaufverhalten ändern: Statt mehr und mehr Autos mit höherem Verbrauch zu wählen, wäre es weit sinnvoller, effizientere, verbrauchsarme und saubere Fahrzeuge beim Kauf zu bevorzugen. Beim Autofahren mit spritsparender Fahrweise unterwegs zu sein hilft zusätzlich, Kraftstoff und Kosten zu sparen sowie Treibhausgasemissionen zu vermeiden.

Intelligent zu kaufen und spritsparend zu fahren schont Klima und Geldbörse!

Der Klimaschutz erfordert auch von der Automobilindustrie neue Konzepte zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes ihrer Fahrzeuge. Optimierungsmaßnahmen wie Verringerung des Rollwiderstandes und der Reibverluste sowie die Verringerung der Gesamtmasse des Fahrzeuges führen zu geringerem Kraftstoffverbrauch und somit zu weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Diesel- und Benzinmotoren haben eine Vielzahl von technischen Verbesserungen erfahren, durch die es gelungen ist, den Kraftstoff zunehmend besser auszunützen. Ihr Wirkungsgrad ist durch physikalische Bedingungen begrenzt. Bei optimalen Betriebsbedingungen können Benzinmotoren bis zu 37 % der Energie des Kraftstoffs ausnützen, Dieselmotoren bis zu 45 %. Im realen Fahrbetrieb werden Autos jedoch überwiegend im Teillastbereich betrieben, wo der Wirkungsgrad noch etwa ein Drittel niedriger liegt. Somit wird nur etwa ein Viertel bis ein Drittel der im Kraftstoff enthaltenen Energie vom Motor in Antriebsenergie umgewandelt.

#### Energienutzung beim Automobil

Wird Treibstoff in einem Auto verbrannt, kann nur ein Teil der Energie für die Fortbewegung genutzt werden. 35 % der Energie im Treibstoff geht über die Abgase verloren, jeweils 20 % über Kühlung und Abstrahlung. Weitere 6 % werden im Getriebe verloren, sodass 19 % der im Treibstoff enthaltenen Energie für die Fortbewegung bleiben. Diese Verluste sind bei Verbrennungsmotoren physikalisch bedingt und können nur in geringem Maß verringert werden. Jene Energie, die für die Fortbewegung bleibt, wird zu 11 % zur Überwindung des Luftwiderstandes und zu jeweils 4 % für Rollreibung und Beschleunigung gebraucht. Bedenkt man, dass ein

Auto im Vergleich zu der Anzahl der transportierten Personen das etwa 8fache Eigengewicht hat, wird klar, dass der Großteil der Energie beim Auto als Wärme verloren geht. Von 7 Liter Benzin werden tatsächlich nur 0,14 Liter für die Fortbewegung der Insassen verwendet.

Der Erhöhung des Wirkungsgrades bei Verbrennungsmotoren sind physikalische Grenzen gesetzt. Dennoch lassen sich auch herkömmliche Motorenkonzepte weiter verbessern – etwa durch innovative Einspritz- und Zündsysteme, durch Gewichtsverringern und damit eine Verringerung des Hubraums („downsizing“) und höhere Aufladung der Motoren (höhere Verdichtung der Ansaugluft) sowie länger übersetzte Getriebe und Start-Stopp-Automatik. So können auch herkömmliche Antriebstechnologien noch deutlich verbrauchsärmer gestaltet werden.

**Downsizing** – das Schlagwort im Forschungs- und Technologiebereich bei der Entwicklung neuer Pkws mit dem Ziel der Verringerung des Energieeinsatzes und der Steigerung der Energieeffizienz. Diese Maßnahme soll bei den Motoren eine Leistungs- und Drehmomentsteigerung bei gleichzeitiger Verbrauchsminimierung und weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen erreichen. Motoren mit einem kleinen Hubraum erreichen dabei im Fahrverhalten die gleichen Werte wie Motoren mit großem Hubraum und ohne merklichen Verlust des Fahrkomforts.

Motoren mit geringerem Hubraum verfügen systembedingt über einige Vorteile. Herkömmliche Motoren mit viel Hubraum verfügen über ein hohes Leistungspotenzial, das jedoch im Alltag selten gebraucht wird. Daher wird die Kraftstoffgemischzufuhr über Drosselklappen beschränkt. Dies führt jedoch zu höheren Effizienzverlusten. Kleinere Motoren müssen weniger stark gedrosselt werden und bewegen sich häufiger in Lastpunkten mit niedrigem spezifischem Kraftstoffverbrauch. Zusätzlich sind kleinere Motoren leichter, das Fahrzeuggewicht lässt sich reduzieren und die Aerodynamik des Fahr-

zeugs optimieren. Gegenüber großen Motoren verfügen hubraumoptimierte Antriebe über ein geringeres Drehmoment und somit auch über weniger Durchzugskraft. Dieser Nachteil lässt sich jedoch durch moderne Motortechnologien, wie hohe Komprimierung der benötigten Verbrennungsluft, ausgleichen.

#### Leichtbau und Kraftstoffverbrauch

*Gewicht, Motorleistung, Luftwiderstand und Fahrverhalten sind die bestimmenden Faktoren für den Energieverbrauch eines Autos. Daneben muss der Energieverbrauch einer Vielzahl an Kleinanwendungen und Extras, wie beispielsweise der Klimaanlage, reduziert werden. Die größten Auswirkungen auf den Kraftstoffverbrauch werden durch Gewichtsreduktionen am Fahrzeug erzielt, da dadurch Größe und Leistung des Motors herabgesetzt werden können; damit sinken der Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen ohne Einbußen an Fahrkomfort.*



Loremo LS (2009).  
Hocheffizientes Leichtbaufahrzeug („low resistance mobile“):  
2-Zylinder-Turbodiesel, Leistung: 15 kW, Gewicht: 550 kg, 4 Plätze,  
Höchstgeschwindigkeit: 160 km/h, Verbrauch: unter 2 l / 100 km.

## Abgasreinigung und Lärmreduktion

Der Betrieb eines Verbrennungsmotors verursacht neben Lärm und Treibhausgasen auch Luftschadstoffemissionen, die durch technische Maßnahmen im Motor und im Abgasstrang verringert werden müssen. Der Schalldämpfer sowie die Schalldämmung des Motors sind unverzichtbare Bauteile eines Autos. Ohne Schalldämpfer wäre ein Auto um bis zu 50 Dezibel lauter und hätte damit etwa die Lautstärke eines Hubschraubers. Über 40 km/h ist das Rollgeräusch lauter als der Motor. Der Lärm hängt stark von der Fahrgeschwindigkeit ab; langsamer ist leiser, schneller ist lauter.

Im Verbrennungsraum des Motors entstehen durch unvollständige Verbrennung und hohe Temperaturen Gase (Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid, Stickoxide), die gesundheits- und umweltschädigende Wirkungen haben. Die strengen Abgasvorschriften verlangen seit Jahren den Einbau von hocheffizienten Katalysatoren, die weit über 95 % der Abgase zu Kohlendioxid, Wasserdampf und Stickstoff umwandeln. Rußpartikel entstehen vor allem in Dieselmotoren durch unvollständige Verbrennung. Diese Feinstpartikel stellen den größten Teil des gesundheits-schädlichen Feinstaubes dar. Partikel aus Dieselmotoren gelten als besonders schädlich, da sie aufgrund ihrer geringen Größe bis in die feinsten Lungenverzweigungen eindringen können. Moderne Partikelfilter verringern den Ausstoß um bis zu 99 %; Voraussetzung dafür ist die Verwendung schwefelfreien Kraftstoffs, der in Österreich bereits 2004 eingeführt wurde. Dank dem 2005 gestarteten NoVA-Steuerbonus sind heute 85 % aller neuen Diesel-Pkws mit Partikelfilter ausgerüstet.

## Intelligent kaufen, spritsparend fahren

Wie verbrauchsarm die Fahrzeugpalette wirklich ist, entscheiden nicht nur die Autohersteller durch ihre angebotenen Modelle, sondern auch die KonsumentInnen mit ihrer Kaufentscheidung und ihrem Fahrstil.

Der Trend der KonsumentInnen zu großen, schweren und stark motorisierten Fahrzeugen hat die bisher beim Einzelfahrzeug erreichten Effizienzsteigerungen in Summe wieder kompensiert. Das durchschnittliche Fahrzeuggewicht hat von 2000 bis 2006 um 14 % zugenommen, die durchschnittliche Leistung bei Benzinfahrzeugen um 2 %, bei Dieselfahrzeugen sogar um 18 %. Zusätzlich nehmen die Anzahl der Autos und deren Fahrleistungen stetig zu. Hält der Trend weiter an, werden der Treibstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen der neuen Pkws insgesamt kaum sinken. Seit 2004 ist neuerlich eine Zunahme der CO<sub>2</sub>-Emissionen von neuen Pkws von 161 g/km auf 164 g/km festzustellen.

Wer beim Autofahren einen Beitrag zum Klimaschutz leisten will, entscheidet sich für ein verbrauchsarmes, möglichst sauberes Auto. Das Bundesgremium des Fahrzeughandels der Wirtschaftskammer Österreich, der Arbeitskreis der Automobilimporteure der Industriellenvereinigung und das Lebensministerium bieten auf der Internetplattform [www.autoverbrauch.at](http://www.autoverbrauch.at) Daten zu Verbrauch, CO<sub>2</sub>-Emissionen und Abgasklassen aller in Österreich angebotenen Modelle an.

Mit einem intelligenten, spritsparenden Fahrstil kann der Spritverbrauch – ohne Komfortverlust oder längere Fahrzeiten – im Schnitt um bis zu 15 % reduziert werden. Jede/r Einzelne kann also durch einfache Maßnahmen den Verbrauch senken: Eine flüssige und vorausschauende Fahrweise mit niedriger Motordrehzahl ist der Schlüssel für einen geringen Kraftstoffverbrauch. Weitere Einsparungen sind durch das Entfernen von Dachboxen und den richtigen Reifendruck zu erreichen. Klimaanlage verursachen einen Mehrverbrauch von bis zu 2 Liter pro 100 km.

Spritsparwettbewerbe und Spritspartrainings unterstützen AutofahrerInnen beim Erlernen und der praktischen Anwendung eines spritsparenden Fahrstils.

## 10 Spritspartipps



Nach dem Starten sofort losfahren.



Kavalierstart vermeiden.



Möglichst hohen Gang wählen.



Früh hochschalten.



Motorbremse nutzen – kein Kraftstoffverbrauch.



Vorausschauend und flüssig fahren.



Hohe Geschwindigkeiten vermeiden.



Stromverbraucher überlegt verwenden.



Steht das Auto, Motor aus.



Reifendruck prüfen.

Quelle: BMLFUW, 2008



Spritsparwettbewerbe motivieren zum Spritsparen.



Spritspartrainings für Flotten: Postbuslenker als Spritsparprofis sparen 2 Millionen Liter Diesel pro Jahr.



Zertifizierte Spritspartrainer für Fahrschulen und Fahrtechnikzentren.



## 4. Alternative Antriebe

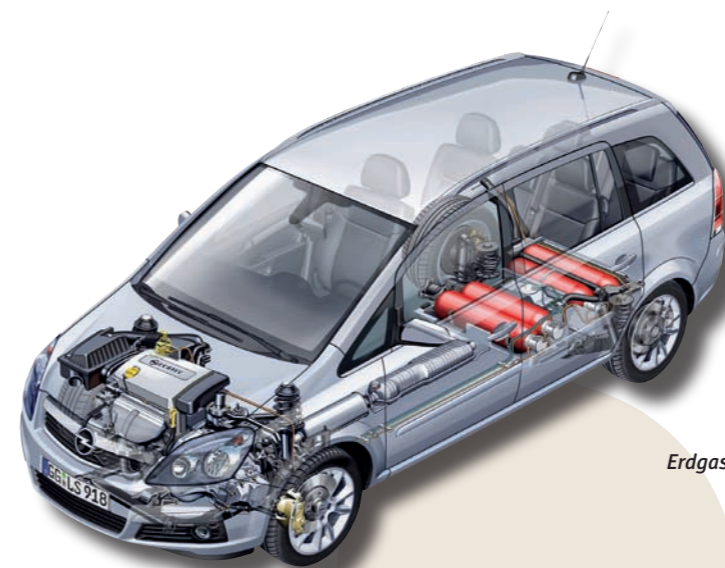
Klimafreundliche Mobilität hat als Ziel, Fahrzeuge einzusetzen, die keine oder nur sehr geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen. Dafür braucht es neue Antriebskonzepte, die mit weniger bzw. ohne fossile Kraftstoffe auskommen. Es werden erneuerbare Energiequellen genutzt und Fahrzeuge gebaut, die diese Energie hocheffizient verwenden können. Alternative Antriebssysteme nützen vermehrt den Elektromotor mit seinem hohen Wirkungsgrad. Die dafür benötigte Energie liefern Akkumulatoren oder Brennstoffzellen. Bereits heute nützen serienmäßig verfügbare Hybridfahrzeuge den Elektroantrieb.

Neben der Weiterentwicklung der bestehenden Verbrennungskraftmaschinen sind alternative Antriebstechnologien eine aussichtsreiche Möglichkeit zur Steigerung der Effizienz. In herkömmlichen Verbrennungskraftmaschinen werden neue, sauberere Kraftstoffe wie Erdgas oder Wasserstoff eingesetzt. Darüber hinaus geht der Trend jedoch auch in Richtung Elektrifizierung des Antriebs: Elektromotoren verfügen über eine mehr als doppelt so hohe Effizienz wie Verbrennungskraftmaschinen, sind leise und produzieren im Betrieb keine Abgase.

### Gasfahrzeuge

**Erdgas** kann in modifizierten Benzinmotoren eingesetzt werden und steht für Neufahrzeuge ebenso zur Verfügung wie für nachträglich umgerüstete Benzinfahrzeuge. Erdgasfahrzeuge werden in bivalenter und monovalenter Ausführung angeboten. Bivalente Fahrzeuge verfügen neben dem Erdgastank auch über einen Benzintank, was die Reichweite dieser Fahrzeuge erheblich erhöht. Ein Nachteil von bivalenten Fahrzeugen ist, dass der Motor nicht für den Betrieb mit Erdgas optimiert werden kann, wodurch das technische Potenzial zur Abgasminderung nicht vollständig ausgeschöpft werden kann. Monovalente Ausführungen besitzen nur noch einen Benzintank. Der Motor selbst ist auf den Betrieb mit Erdgas optimiert, was zu erheblich geringerem Kraftstoffverbrauch und geringeren Schadstoffemissionen gegenüber konventionellen Benzin- und Dieselmotoren führt. Die Reichweite von Erdgasfahrzeugen liegt derzeit bereits zwischen 300 und 500 km.

**Biogas** besteht zu 90 % aus Methan und kann in aufbereiteter Form in allen serienmäßigen Erdgasfahrzeugen eingesetzt werden. Anders als Erdgas ist es kein fossiler Kraftstoff und bietet ein hohes Potenzial zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und somit zum Klimaschutz.

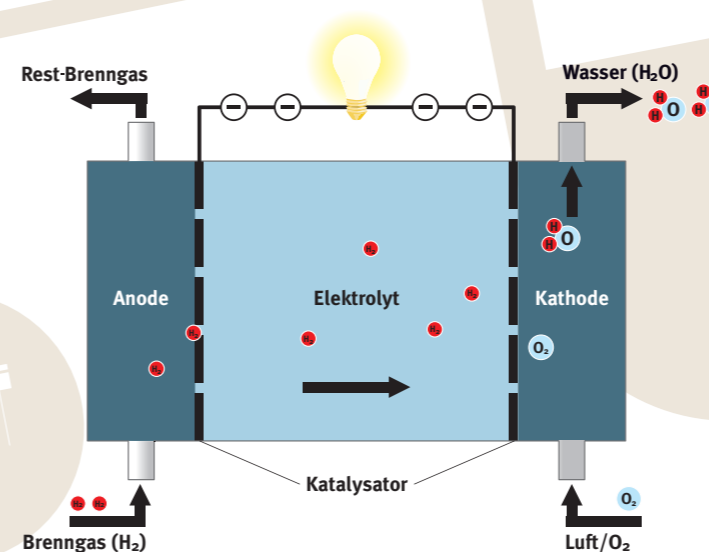


Erdgasfahrzeug – Opel Zafira.

### Fahrzeuge mit Wasserstoff- und Brennstoffzellenantrieb

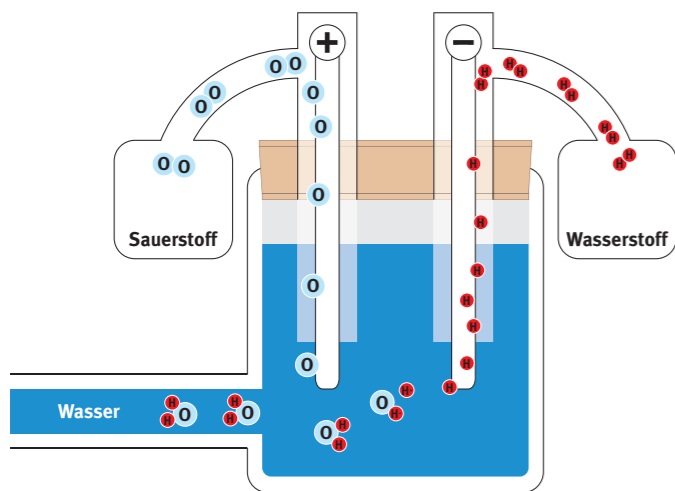
Die meisten Fahrzeughersteller untersuchen seit Jahren intensiv den Einsatz von Wasserstoff als möglichen Kraftstoff. Dabei haben sich innerhalb der Industrie zwei

verschiedene technische Herangehensweisen herausgebildet: die Verbrennung von Wasserstoff in Motoren mit herkömmlicher Verbrennungstechnologie (Hubkolbenmotor, Wankelmotor) bzw. der Einsatz von Wasserstoff in Brennstoffzellen.



In der Brennstoffzelle wird aus der Reaktion von Wasserstoff mit Sauerstoff elektrische Energie gewonnen. Die Brennstoffzelle besteht aus einem Elektrolyten und zwei mit Katalysatoren belegten Elektroden. An der Anode wird Wasserstoff in Wasserstoff-Ionen zersetzt, die durch den für sie durchlässigen Elektrolyten zur Kathode gelangen, wo sie sich mit dem Luftsauerstoff zu Wasser verbinden, ohne dass Wärme abgegeben wird. Dabei entsteht eine elektrische Spannung von ca. 0,6 bis 1 Volt, die durch Hintereinanderschaltung von diesen Elementen zu Stacks wesentlich erhöht wird.

Quelle: Technisches Museum Wien



Durch Anlegen einer elektrischen Spannung an den in den wässrigen Elektrolyten getauchten Elektroden wird die chemische Verbindung des Wassers zerlegt. Es bildet sich an der negativen Elektrode (Kathode) Wasserstoffgas und an der positiven Anode Sauerstoff. Zur Produktion von  $1 \text{ m}^3$  Wasserstoff werden ca.  $4,5 \text{ kWh}$  Strom benötigt; der Wirkungsgrad kann bis zu  $80 \%$  erreichen.  
Quelle: Technisches Museum Wien

Bei der Nutzung von Wasserstoff als Kraftstoff in Verbrennungskraftmaschinen entsteht – abgesehen von geringen Mengen an Stickoxiden – als einziges Abgas Wasserdampf, bei Brennstoffzellen ausschließlich Wasserdampf. Da jedoch Wasserstoff in der Natur hauptsächlich in gebundener Form vorkommt (z. B. in Wasser und Kohlenwasserstoffen), muss er erst gewonnen werden, um in reiner Form ( $\text{H}_2$ ) verfügbar zu sein. Diese Herstellung ist mit einem hohen Einsatz von Energie verbunden, was zu hohen Treibhausgasemissionen führen kann.

Die Ökobilanz von Wasserstofffahrzeugen ist damit, ähnlich wie die von Elektrofahrzeugen, stark abhängig von der Herstellung des Energieträgers. Wird zur Produktion von Wasserstoff Energie aus erneuerbaren Energieträgern verwendet, so ist die Gesamtbilanz sehr gut. Stammt die Energie hingegen aus Wärme- oder Kernkraftwerken, so sind Wasserstofffahrzeuge keine klimafreundliche Alternative. Für die Alltagstauglichkeit müssen die Kosten von Brennstoffzellen gesenkt und ihre Lebensdauer erhöht werden. Weiters ist die Speicherung von Wasserstoff, ob

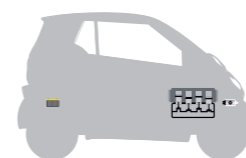
gasförmig in Drucktanks (mehr als  $350 \text{ bar}$ ), in Metallhydridspeichern oder flüssig in Kühltanks (bei  $-253 \text{ °C}$ ) sehr aufwendig. Auch gibt es derzeit noch keine Tankstelleninfrastruktur.

## Hybridfahrzeuge

Das Hybridfahrzeug verfügt über einen konventionellen Verbrennungs- und einen separaten Elektromotor. Der Elektromotor wirkt als unterstützendes Aggregat, der eine Effizienzsteigerung des Fahrzeuges bewirkt; je nach Fahrsituation kommt der Elektro- oder der Verbrennungsmotor zum Einsatz. Für den Elektroantrieb befindet sich im Hybridfahrzeug eine zusätzliche Batterie. Diese wird über einen vom Verbrennungsmotor angetriebenen Generator geladen. Sollte die Batterie z. B. bei langen Staufahrten vorzeitig entladen sein, wird automatisch auf Verbrennungsantrieb umgeschaltet. Ein wesentlicher Vorteil dieses Konzeptes ist, dass die Bremsenergie nicht verloren geht, sondern zum Laden des Akkumulators verwendet werden kann. Durch die beiden Antriebssysteme können die Kraftstoffausnutzung und die Leistungsumsetzung optimiert werden, allerdings hat ein Hybridfahrzeug durch diese zusätzlichen technischen Einbauten ein höheres Fahrzeuggewicht. Sparsame konventionelle Fahrzeuge mit einem niedrigen Kraftstoffverbrauch liegen somit – bei einfacherem Aufbau und geringeren Kosten – auf einem vergleichbaren Verbrauchsniveau. Mittelfristig werden Modelle mit Hybridtechnologie jedoch in allen Fahrzeugkategorien zu finden sein.

Das Plug-in-Hybridfahrzeug steht für einen weiteren Trend bei Hybridfahrzeugen. Diese werden mit einer besonders leistungsfähigen Batterie ausgerüstet und können direkt über einen Stecker aus dem Stromnetz (Plug-in) nachgeladen werden. Ziel dieser Entwicklung ist es, weitere Strecken mit rein elektrischem Antrieb zurückzulegen. Der Verbrennungsmotor würde nur noch für den Fall weiterer Distanzen benötigt oder aber, um die Batterien aufzuladen.

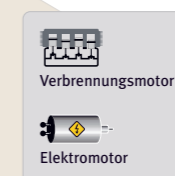
Mild Hybrid  
Smart Mild Hybrid



Plug-in-Hybrid  
Opel E-Flex



Vollhybrid  
Toyota Prius



Hybridfahrzeug – Funktionsschema  
Quelle: Technisches Museum Wien

## Elektrisch Auto fahren

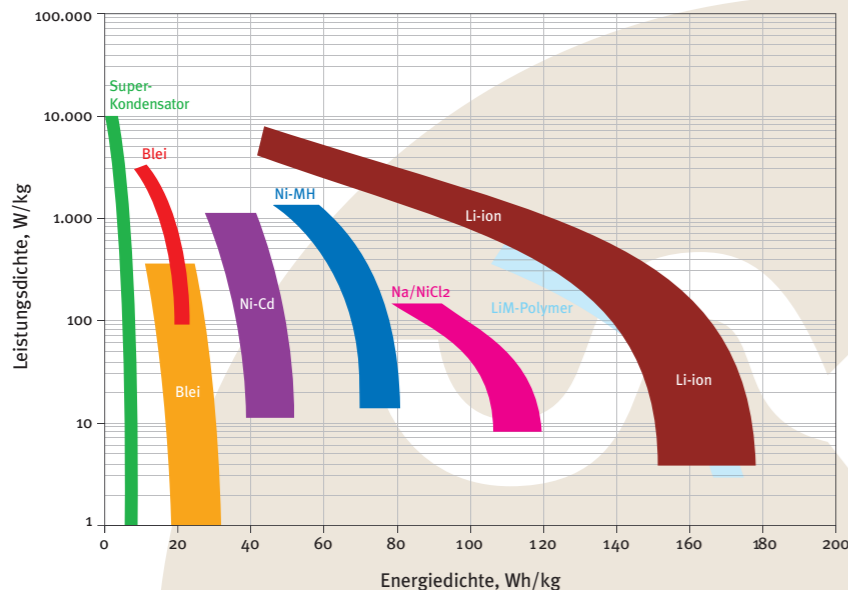
Elektroautos werden mit einem Elektromotor betrieben, der die Energie aus einer aufladbaren Batterie bezieht. Die Elektromotoren im Fahrzeug müssen grundsätzlich in der Nähe der Drehachsen eingebaut sein, wo sie über Getriebe oder auch als Direktantrieb direkt auf der Achse sitzend bzw. als Radnabenmotoren antreiben.

Gegenüber konventionellen Verbrennungsmotoren weisen Elektromotoren eine Reihe von Vorteilen auf: einen hohen Wirkungsgrad im Bereich der Nennleistung auch bei niedrigen Leistungsanforderungen, ein hohes Verhältnis von Leistung zu Gewicht ( $\text{kW/kg}$ ), eine hohe mechanische Schockfestigkeit und ein schnelles Umschalten zwischen Motor- und Generatorbetrieb.

Lohner-Porsche 1899.  
Eines der ältesten Elektroautos mit Radnabenmotoren;  
Reichweite:  $50 \text{ km}$ ; Geschwindigkeit:  $50 \text{ km/h}$ ;  
Gewicht:  $980 \text{ kg}$ .  
Ferdinand Porsche entwickelte 1899 für die Firma Lohner ein Elektrofahrzeug mit Radnabenmotoren. Dieses Antriebskonzept wird heute wieder aufgegriffen und in Fahrzeugstudien getestet.







Die Akkus speichern die elektrische Energie, die für den Betrieb des Fahrzeugs benötigt wird, und sollten deshalb eine hohe Energiedichte bei geringem Gewicht erreichen. Für den Einsatz in Elektrofahrzeugen sollten folgende Kennwerte erreicht werden: Energiedichte: mehr als 200 Wh/kg; Leistungsdichte: mehr als 1.000 W/kg; Temperaturbereich: -30 Grad bis +70 Grad; über 2.000 Ladezyklen für eine Lebensdauer von 200.000 km.  
Quelle: Saft Batteries, Johnson Controls, 2007

Elektroautos sind vor allem für den Einsatz in Städten bzw. für Kurz- und Mittelstrecken sehr gut geeignet. Bei herkömmlicher Technologie mit Bleiakkus ist die Ladedauer der Batterien relativ lang (mehrere Stunden) und die Reichweite der Autos relativ beschränkt (ca. 50–100 km). Da die Fahrzeuge über Nacht geladen werden und die tägliche Wegstrecke selten über den oben genannten Werten liegt, reicht dies aus, um einen Großteil der Mobilitätsanforderungen abzudecken. Mit neuen Technologien für Batterien, z. B. Lithium-Ionen-Batterien, soll die Reichweite der Elektrofahrzeuge deutlich gesteigert werden (150–200 km, eventuell sogar bis zu 400 km), zudem lassen sich über Schnellladesysteme die Aufladezeiten drastisch verkürzen. Elektrofahrzeuge haben einerseits sehr niedrige Verbrauchswerte (etwa 15–20 kWh pro 100 km) und somit auch niedrige Betriebskosten, allerdings sind die Anschaffungskosten derzeit noch durch die hohen Kosten für leistungsfähige Akkumulatoren hoch. Einsatz und Betrieb von Elektrofahrzeugen führen zu keinerlei direkten Ver-

brennungsemissionen und sind nahezu geräuschlos. Entscheidend für die Umweltbilanz eines Elektrofahrzeuges ist die Stromproduktion – einerseits für die Herstellung des Elektrofahrzeuges und andererseits für den Fahrbetrieb. Entscheidende Umweltvorteile können entstehen, wenn die Energie aus erneuerbaren Quellen wie Photovoltaik, Wind oder Wasserkraft gewonnen wird.

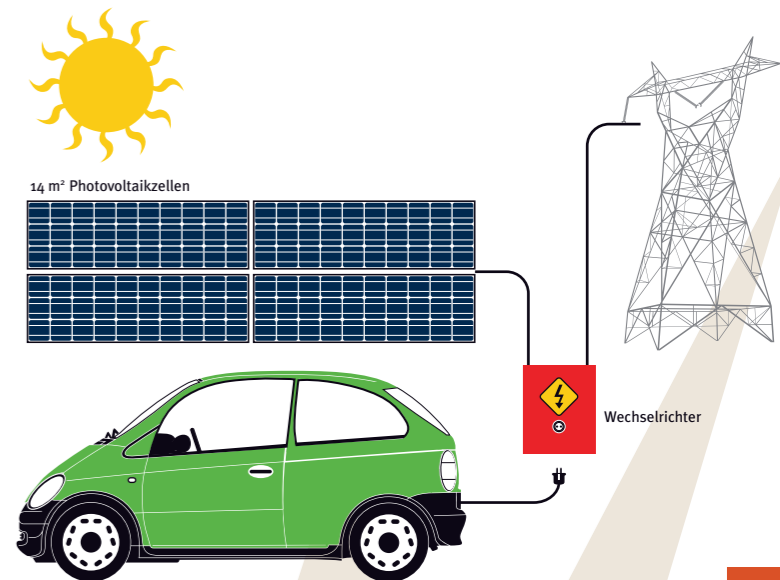


klima:aktiv mobil; elektrisch unterwegs!

Besonders sinnvoll ist die Verbindung von Elektrofahrzeugen mit einer Energiebereitstellung durch Photovoltaikanlagen. Aus Sonnenlicht wird Strom: 14 m<sup>2</sup> Photovoltaikzellen liefern in Österreich 1.500 kWh elektrische Energie pro Jahr. Damit kann ein Elektroauto 10.000 km weit fahren. Gemeinsam mit dem hohen Wirkungsgrad des Elektroantriebes entsteht so eine effiziente Alternative zu fossil angetriebenen Fahrzeugen.

Mit einer Photovoltaikanlage produziert man die Energie zum Autofahren selbst: Untertags speist sie Strom ins Netz ein. Ist man mit dem Fahrzeug unterwegs, kann der Akku beim Parken an der Stromtankstelle geladen werden. Über Nacht wird zum vollen Aufladen des Akkus Energie aus dem Stromnetz bezogen. Der Überschuss während der acht sonnenreichen Monate gleicht die geringere Stromproduktion in den Wintermonaten aus.

Möchte man rund die Hälfte aller Pkw-Fahrten in Österreich auf diese Weise elektrisch versorgen, würden dazu etwa 20 % der auf Dächern und Fassaden theoretisch verfügbaren Photovoltaikflächen benötigt. Dieses Konzept trägt wesentlich zu einer praktisch emissionsfreien und ölonabhängigen Mobilität bei. Voraussetzung dafür sind konkurrenzfähige Preise für Elektrofahrzeuge und Photovoltaikanlagen.



Prinzip solares Autofahren.  
Quelle: Technisches Museum Wien



klima:aktiv mobil Partner. Das Lebensministerium fördert mit dem klima:aktiv mobil Förderprogramm die Fuhrparkumstellung auf alle alternativen Antriebe.



In den Schweizer autofreien Tourismusorten und im österreichischen Modellort Werfenweng sind zahlreiche Elektrofahrzeuge im touristischen Einsatz.



## 5. Alternative Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien

Biokraftstoffe wie Biodiesel, Pflanzenöl, Bioethanol und Biogas werden aus erneuerbarer Biomasse wie Raps, Sonnenblumen, Zuckerrüben, Weizen oder Mais gewonnen. Sie können im Wesentlichen wie fossile Kraftstoffe in konventionellen Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. Die direkten Emissionen bei der Verbrennung von Biokraftstoffen werden als null gerechnet, da beim Wachsen der Pflanzen gleich viel CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre aufgenommen wird, wie bei deren Verbrennung entsteht.

Betrachtet man auch die Emissionen, die bei den Vorarbeiten und der Produktion der Biokraftstoffe entstehen – etwa bei der Bearbeitung der Böden und beim Transport –, ändert sich die Bilanz. Wichtig ist daher, dass für die gesamte Produktionskette von Biokraftstoffen darauf geachtet wird, möglichst wenig Umweltbelastungen und Treibhausgase zu verursachen.

Die Geschichte der Verwendung von Erdöl für die Produktion von Kraftstoffen ist seit Beginn an begleitet von der Suche nach Alternativen. Waren es früher vor allem militärische oder volkswirtschaftliche Überlegungen, so wurde die Suche in den letzten Jahrzehnten vor allem durch die Klimaproblematik vorangetrieben. Im Mittelpunkt steht dabei der Wunsch, die Versorgungssicherheit zu steigern und einen effizienten Kraftstoff aus Pflanzen herzustellen. Dadurch könnte vor allem auch die CO<sub>2</sub>-Problematik entschärft werden – denn Kraftstoffe aus Pflanzen werden als CO<sub>2</sub>-neutral eingestuft: Bei der Verbrennung wird nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt, wie die Pflanze während des Wachstums der Atmosphäre durch Photosynthese entzogen hat. Ist die Menge des aufgenommenen CO<sub>2</sub> gleich der später freigesetzten CO<sub>2</sub>-Menge, befindet sich das System im Gleichgewicht – die Kraftstoffe sind „klimaneutral“. Perfekt wäre dieser Kreislauf allerdings erst dann, wenn auch die für Produktion und Umwandlung der Pflanzen in Kraftstoff erforderliche Energie gänzlich mit erneuerbaren Energieträgern aufgebracht werden würde.

### Biokraftstoffe in Österreich

Seit mehreren Jahrzehnten sucht man nun schon nach alternativen Kraftstoffen aus der Landwirtschaft – und Österreich war stets vorn dabei. Da Biokraftstoffe über ähnliche chemische Eigenschaften wie fossile Kraftstoffe verfügen, kann der Biokraftstoff entweder als Gemisch mit herkömmlichem Treibstoff getankt (Beimischung) oder als Reinkraftstoff in Motoren verbrannt werden, die der herkömmlichen Technologie weitestgehend entsprechen.

	Pflanzenöl	Biodiesel	Bioethanol	Biogas	Synthetische Biokraftstoffe/BTL
Raps	✗	✗			
Sonnenblume	✗	✗		✗	
Getreide			✗	✗	
Stroh				✗	✗
Mais			✗	✗	
Zuckerrüben			✗		
Waldholz					✗
sonstige Biomasse				✗	✗

✗ heutige Nutzung  
✗ zukünftige Nutzung

*Biokraftstoffe-Ausgangsmaterial.  
Quelle: UBA, AEA, 2007*

In Österreich wurde am 4. November 2004 die EU-Biokraftstoff-Richtlinie im Rahmen der Novelle der Kraftstoffverordnung in nationales Recht umgesetzt. Darin werden jene Stellen, die Treibstoffe in Verkehr bringen (z. B. OMV), dazu verpflichtet, ab 1. Oktober 2005 2,5 % der gesamten in Verkehr gebrachten Energiemenge durch Biokraftstoffe zu ersetzen. Ab 2007 erhöhte sich der Prozentsatz auf 4,3 %, 2008 wird in Österreich bereits das EU-Richtlinienziel von 5,75 % erreicht – wesentlich früher als von der EU gefordert.

### Biodiesel

Biodiesel entsteht durch eine chemische Reaktion, bei der pflanzliche Öle (Rapsöl, Sonnenblumenöl etc.) bzw. auch tierische Fette durch Umesterung mithilfe von Alkohol (Methanol) zu Biodiesel – einem Methylester – verarbeitet werden. Bei der Umesterung werden aus einem Triglyceridmolekül drei Fettsäuremethylestermoleküle erzeugt, wodurch der Kraftstoff dünnflüssiger wird und eine höhere Klopffestigkeit aufweist. Zur Herstellung

von einem Liter Biodiesel sind etwa 1,03 Liter Pflanzenöl erforderlich. Der Energieinhalt ist mit 10,25 kWh/kg etwas geringer als jener von fossilem Diesel (11,78 kWh/kg). Biodiesel kann auch aus Altspeiseölen und -fetten gewonnen werden.

### Ertrag Biodiesel:

Aus rund 3.000 kg Raps (1 ha Anbaufläche) können 1.000 Liter Biodiesel gewonnen werden. Benötigt werden 100 kg Methanol sowie Kalilauge oder Natronlauge als Katalysator. Nebenprodukte sind 1.400 bis 1.800 kg Presskuchen und 100 kg Glycerin. Mit 1.000 Liter Biodiesel kann ein Pkw (bei einem Verbrauch von 6,5 l / 100 km) 18.500 Kilometer fahren.

### Verwendung und Fahrzeuge:

Seit Oktober 2005 erfolgt die Biodieselbeimischung zu herkömmlichem Diesel in Österreich flächendeckend. Biodiesel in höheren Beimischraten (B10, B20 oder höher) oder in Reinform (B100) ist ausschließlich in für diesen Kraftstoff freigegebenen Fahrzeugtypen einzusetzen



bzw. sind die Fahrzeuge entsprechend zu adaptieren. Hinweise über die Freigabe eines Fahrzeugs für Biodiesel können die Betriebsanleitung oder eine Rücksprache bei Fachwerkstätten geben. Im Jahr 2006 wurden in Österreich – hauptsächlich durch Beimischung – bereits 321.000 Tonnen Biodiesel in Umlauf gebracht, wovon 121.500 Tonnen Biodiesel in Österreich produziert wurden. 2007 lag die heimische Biodieselpkapazität laut ARGE Flüssige Biokraftstoffe bereits bei 468.500 Tonnen. Einige Tankstellen bieten Biodiesel auch in reiner Form an.

#### **CO<sub>2</sub>-Emissionen und Luftschadstoffe:**

Bei der Nutzung von Biodiesel aus pflanzlichen Ölen entstehen bis zu 70 % weniger Treibhausgasemissionen als mit mineralischem Diesel, wenn die Nebenprodukte wie Presskuchen und Glycerin verwertet werden. Im Fahrzeugbetrieb hat Biodiesel geringere Kohlenmonoxid- und Partikelemissionen.

#### **Bioethanol**

Bioethanol wird vor allem aus zucker- bzw. stärkehaltigen Feldfrüchten wie Zuckerrohr, Zuckerrüben, Getreide, Mais und Kartoffeln in einem Gärprozess hergestellt. Während zuckerhaltige Pflanzen direkt vergoren werden, muss bei Getreide, Mais und Kartoffeln die Stärke zunächst in Zucker umgewandelt werden. Nach der Alkoholgärung kann das entstandene Bioethanol als Kraftstoff eingesetzt werden. In Österreich hat das Lebensministerium gemeinsam mit der Kraftstoff- und der Fahrzeugindustrie sowie der Wirtschaft ein Aktionsprogramm zur Forcierung von Superethanol (E85) geschaffen.

#### **Ertrag Bioethanol:**

Aus dem Getreideertrag von 5,5 Tonnen pro Hektar (9 Tonnen Körnermais) können 2.100 Liter (bzw. 3.500 Liter) Ethanol gewonnen werden. Aus dem Hektarertrag von 61,7 Tonnen Zuckerrüben lassen sich etwa 6.600 Liter

Kraftstoffäquivalent destillieren. Damit fährt ein Pkw (Verbrauch von 10,4 Liter / 100 km) ca. 64.000 Kilometer, mit Ethanol aus Getreide ca. 20.000 km und mit Ethanol aus Körnermais ca. 34.000 km.

#### **Verwendung und Fahrzeuge:**

Bioethanol wird in Österreich seit 1. Oktober 2007 mit 5 Volumenprozent (E5) dem mineralischen Benzin beige-mischt. Bioethanol in höheren Beimischraten (z. B. E10 oder E20) kann ausschließlich in dafür freigegebenen Fahrzeugen eingesetzt werden. Für die Verwendung von Bioethanol in noch höheren Beimischraten (bis E85) sind sogenannte Flexible Fuel Vehicles (FFVs) erforderlich. Einige Hersteller bieten solche Fahrzeuge bereits auch in Österreich an. E85 erfordert neben speziellen Fahrzeugen auch eine eigene Tankstelleninfrastruktur. Ein Netz von E85-Superethanoltankstellen befindet sich im Aufbau. Weitere Informationen: [www.superethanol.at](http://www.superethanol.at)

#### **CO<sub>2</sub>-Emissionen und Luftschadstoffe:**

Vorteile von Bioethanol sind seine im Vergleich zu Benzin hohe Oktanzahl, die rußfreie Verbrennung sowie geringere Kohlenwasserstoff-, Kohlenmonoxid- und Stickoxidemissionen. Bei der Nutzung von Zuckerrüben bzw. Mais und Weizen entstehen um 50 % weniger Treibhausgasemissionen als bei Benzin, falls die bei der Produktion anfallenden Nebenprodukte verwertet werden.

#### **Biogas**

Biogas ist ein methanhaltiges Brenngas, das in einem Gärprozess aus Biomasse oder aus organischen Reststoffen hergestellt wird. Neben landwirtschaftlichen Reststoffen (Gülle und Tiermist) sind Ganzpflanzensilagen (Mais, Sonnenblumen, Gräser, Grünschnittroggen etc.) und organische Reststoffe aus Industrie, Gewerbe und Hotellerie die wichtigsten Rohstoffe. Biogas ist ein Gasgemisch aus etwa 60 % Methan, 40 % Kohlendioxid und Anteilen von Schwefelwasserstoff, Stickstoff, Wasserstoff und anderen Spurengasen. Um Biogas als Kraftstoff im Verkehrssektor

nutzen zu können, ist es nötig, es gemäß Fahrzeugherstellereinstellungen aufzubereiten. Dazu muss es getrocknet und entschwefelt sowie sein Methangehalt auf über 95 % erhöht werden. Um nun Biogas an das Fahrzeug zu bringen, gibt es zwei Möglichkeiten: die Einspeisung in das öffentliche Erdgasnetz oder das Errichten von dezentralen Biogastankstellen. In Österreich wird der Großteil des erzeugten Biogases derzeit direkt vor Ort zur Stromerzeugung verwendet. Das Lebensministerium und die OMV haben ein Aktionsprogramm zur Forcierung von Biogas als Kraftstoff gestartet. Auch die Gasversorger unterstützen die Einführung von Erd- bzw. Biogas als Kraftstoff.

#### **Ertrag Biogas:**

Aus 9.000 kg Maissilage (1 ha Anbaufläche) können pro Jahr ca. 4.650 Normkubikmeter Biomethan gewonnen werden, das entspricht 4.600 Liter Diesel-Äquivalent bzw. 5.240 Liter Benzin-Äquivalent. Damit kann ein Pkw (Verbrauch von 5,2 kg / 100 km) ca. 68.000 km weit fahren.

#### **Verfügbarkeit und Fahrzeuge:**

Durch entsprechende Reinigung erreicht aufbereitetes Biogas ähnliche chemische und brenntechnische Eigenschaften wie Erdgas und kann somit in Erdgasfahrzeugen eingesetzt werden. Mittlerweile haben bereits fast alle Autohersteller Erdgasfahrzeuge in ihrem Programm. Die meisten Bundesländer bieten einen Kostenzuschuss für den Ankauf an. In Österreich gibt es mittlerweile rund 100 Erdgas- und bereits auch Biogas-Tankstellen. Weitere Infos zu Methangastankstellen unter: [www.erdgasautos.at](http://www.erdgasautos.at)

#### **CO<sub>2</sub>-Emissionen und Luftschadstoffe:**

Bei der Nutzung von Biogas aus Mais entstehen etwa 50 %, aus Gülle sogar bis zu 75 % weniger Treibhausgasemissionen als beim Einsatz von Erdgas. Zusätzlich können bei der Biogaserzeugung aus Gülle die Methan-Emissionen aus der Lagerung unvergorener Gülle vermieden werden, was zu einer weiteren Reduktion von Treibhausgasemissionen führen kann. Die Feinstaubemissionen sind mit Biogas sehr gering.

#### **Dr. Schrottmaier vom Lehr- und Forschungszentrum Francisco-Josephinum (FJ-BLT) in Wieselburg, erinnert sich:**

„Nachdem 1973 innerhalb eines Jahres der Ölpreis von knapp 3 auf über 11 US-Dollar pro Barrel angestiegen war (1. Ölkrise), wurden von der damaligen Regierung Überlegungen angestellt, wie sich die österreichische Landwirtschaft im Krisenfall den Kraftstoff für die Traktoren selbst erzeugen könnte. Das Schweizer Vorbild von Holzvergaser-Umrüstsätzen wurde als undurchführbar verworfen und die sogenannte ‚Große Ölsaatenlösung‘ geboren. Grundüberlegung der ‚Großen Ölsaatenlösung‘ war, auf 100.000 Hektar Ackerland statt hoch subventionierten Überschussgetreides Raps anzubauen und gleichzeitig durch Substitution des importierten Eiweißfuttermittels (Rapsschrot statt Soja) und des importierten Erdöls (Pflanzenöl statt Diesel) die Handelsbilanz zu verbessern und Arbeitsplätze zu sichern. Sowohl an Universitäten,

staatlichen Forschungsanstalten (wie Wieselburg) als auch bei Landwirten wurden Projekte zu Pflanzenölkraftstoffen gestartet und erste kleine Pilotanlagen errichtet. Klimawandel, Erdölpeak und EU-Ziele für erneuerbare Energien waren noch kein Thema, und wir Forscher und Pioniere der Bioenergie wurden als verrückt und weltfremd eingestuft.“



Österreichs älteste Biodieselprobe aus 1978.

## Pflanzenöl

Pflanzenöl wird durch Auspressen bzw. Extraktion aus Ölsaaten (Raps, Sonnenblumenkerne etc.) hergestellt, wobei dieses sowohl roh als auch raffiniert, jedoch chemisch unverändert als Treibstoff eingesetzt werden kann. Für die Herstellung von einem Liter Pflanzenöl sind etwa 3 kg Ölsaamen erforderlich.

### Fahrzeuge:

Da es derzeit keine für Pflanzenöl speziell konstruierten Motoren am Markt gibt (Ausnahme: Traktoren), müssen vorhandene Dieselmotoren auf den Betrieb mit Pflanzenöl umgerüstet werden.

Bestandteile der Umrüstung können die Kraftstoffzufuhr, die Kraftstoffeinbringung oder die Verbrennung sein, wobei sich die Umrüstungskonzepte der verschiedenen Anbieter in Ausführung und Qualität unterscheiden.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen und Luftschadstoffe:

Die Treibhausgasemissionen sind jenen von Biodiesel ähnlich.

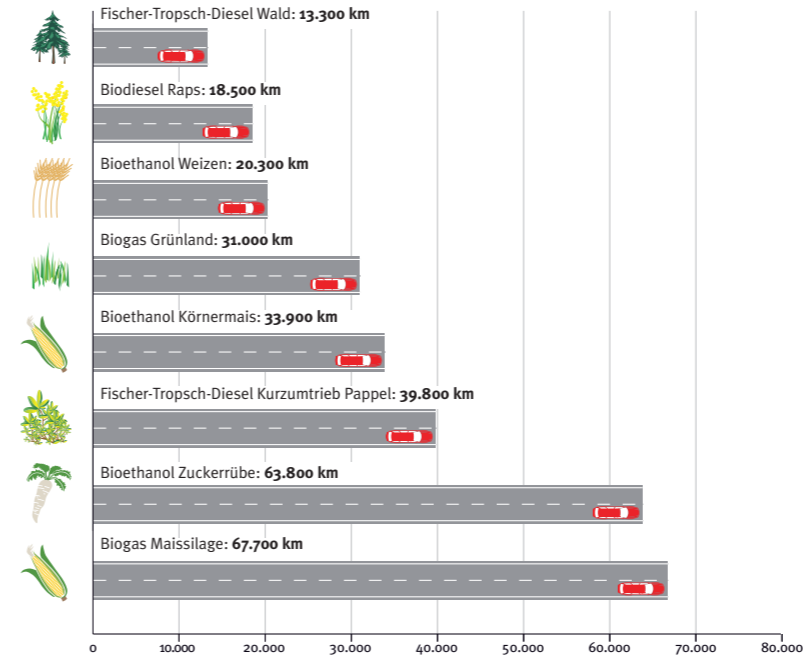
## Zukunftsoption: zweite Generation von Biokraftstoffen

Derzeit wird an den Biotreibstoffen der sogenannten zweiten Generation geforscht: den synthetischen Biotreibstoffen. Auf Basis der Biomass-to-Liquid-Technologie (BtL) wird aus den Pflanzen zunächst ein Synthesegas gewonnen, das zu hochreinem Kraftstoff weiterverarbeitet wird. Der wesentliche Unterschied zur ersten Generation ist, dass hier die gesamte Pflanze zur Energieproduktion herangezogen werden kann und sich damit auch die Ökobilanz gegenüber der ersten Generation deutlich verbessert.

Die Biomasse wird bei ca. 450 °C in Koks und ein teerhaltiges Schwelgas umgewandelt. Der Biokoks wird entnommen und zermahlen, während das Schwelgas bei 1.500 °C weiterzerlegt wird. Dabei werden die länger-kettigen Kohlenwasserstoffe des Schwelgases in kürzere aufgebrochen. Die hohe Temperatur des Gases wird anschließend benutzt, um den zermahlenden Koks ebenfalls in Gas zu verwandeln. Das gewonnene Synthesegas wird im Fischer-Tropsch-Verfahren unter hohem Druck bei 200–350 °C und mit Eisen und Kobalt als Katalysatoren zu synthetischem Kraftstoff verflüssigt. Je nach Bedarf können Diesel, Benzin oder andere Kraftstoffe erzeugt werden.



Die Umrüstung von Fuhrparks auf alternative Kraftstoffe wird vom Lebensministerium mit seinem klima:aktiv mobil Förderprogramm unterstützt.

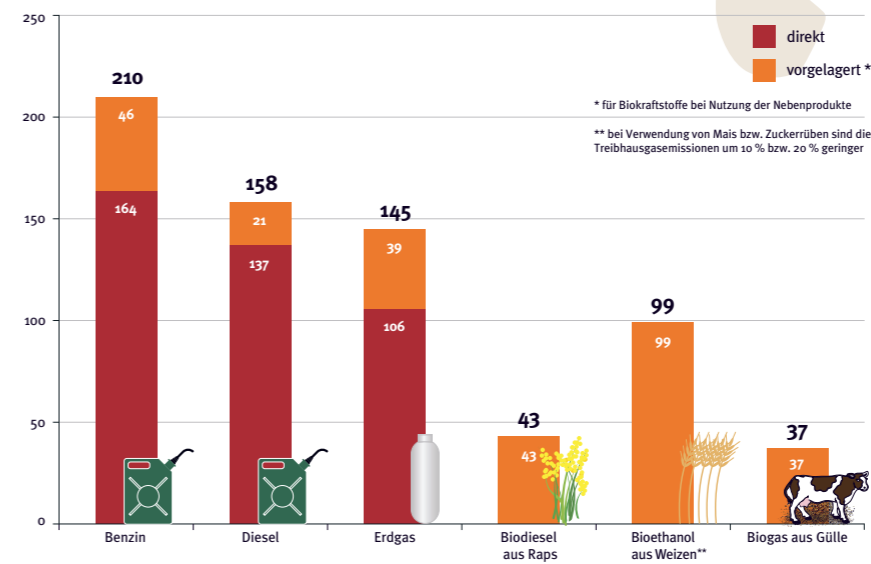


Wie weit ein durchschnittlicher Pkw mit Energie aus einem Hektar Anbaufläche mit den verschiedenen Kraftstoffen fährt.  
Quelle: UBA, AEA, 2007

## Ökobilanz von Biokraftstoffen

Die direkten Emissionen – jene, die bei der Verbrennung im Motor entstehen – werden zwar mit null angesetzt („klimaneutral“), dennoch entstehen bei der Produktion von Biokraftstoffen Treibhausgase (vorgelagerte Emis-

sionen): Anbau, Pflege und Ernte der Pflanzen, der Transport der Substrate, die Raffinierung und der Transport der Biokraftstoffe bis zur Tankstelle verursachen Emissionen. Daher werden in der EU – von Österreich unterstützt – Nachhaltigkeitskriterien für Biokraftstoffe erarbeitet, um ihren Beitrag zum Klimaschutz sicherzustellen.



Treibhausgasemissionen in Gramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Pkw-Personenkilometer. Direkte Emissionen entstehen bei der Verbrennung des Kraftstoffs. Vorgelagerte Emissionen werden bei der Herstellung, der Verarbeitung und dem Transport des Kraftstoffs verursacht.  
Quelle: UBA, AEA, 2007



## 6. Mobilität klimaschonend managen, Transport rationalisieren!

Mobilitätsmanagement fördert die intelligente Nutzung der energiesparendsten, saubersten und klimaschonendsten Verkehrsmittel. Mobilitätsmanagement heißt auch Transportrationalisierung. Effizientere Logistik vermeidet Leerfahrten und Verkehr. Sie hilft, Fahrzeuge und Verkehrsnetze besser auszulasten. Mobilitätsmanagement hat zum Ziel, umweltfreundliche Verkehrsmittel für den gewünschten Wegezweck einzusetzen und damit die Mobilität klimaschonend und mit geringsten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu ermöglichen.

Mobilitätsmanagement fördert die umweltschonendsten Verkehrsmittel und hilft, Transporte effizienter abzuwickeln!

Mobilitätsmanagement fördert die intelligente Nutzung der energiesparendsten, saubersten und klimaschonendsten Verkehrsmittel – vom Einsatz alternativer Antriebe und Kraftstoffe im Fuhrpark bis zum Spritsparen, von Carsharing bis zum bedarfsorientierten öffentlichen Verkehr, vom Fußgänger- und Radverkehr bis zur optimalen Kombination der Verkehrsträger.

Mobilitätsmanagement heißt auch Transportrationalisierung und Forcierung der Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel. Effizientere Logistik vermeidet Leerfahrten und Verkehr. Das reduziert die Emissionen von CO<sub>2</sub> und Schadstoffen und spart Transportkosten.

Die Verkehrsmittelwahl zeigt, dass in zunehmendem Maß das Auto für Einkäufe, in der Freizeit und für die Fahrt zur Arbeit benutzt wird. Mehr als die Hälfte aller Wege wird mit dem Auto zurückgelegt, wobei die Hälfte dieser Fahrten kürzer als 5 Kilometer und knapp ein Viertel davon sogar kürzer als 2 Kilometer sind. Nur 5 % aller Pkw-Fahrten sind länger als 50 Kilometer.

Je nach Länge der Wegstrecke gibt es mehrere Möglichkeiten, diese umweltfreundlich mit dem geeigneten Verkehrsmittel zurückzulegen:

- Für **sehr kurze Strecken von 1 bis 2 km** sind Zufußgehen oder Radfahren die Optionen.
- **Kurzstrecken von 2 bis 5 km** können bei geringen Lasten bequem mit Fahrrad, Elektro-Rad oder E-Scooter, öffentlichem Verkehr oder bei mehr Beladung oder Gepäck mit Elektrofahrzeugen zurückgelegt werden.

- Für **mittlere Distanzen von 5 bis 50 km** sind Bus, Bahn, Carsharing und Pkws mit Alternativenantrieben die umweltfreundlichen Alternativen.
- Für **lange Distanzen von mehr als 50 km** sind Busse und Bahnen die umweltfreundlichsten Verkehrsmittel, aber in vielen Fällen lassen sich diese Distanzen auch umweltschonend mit Fahrzeugen mit Alternativenantrieb bewältigen.

Mobilitätsmanagement hat zum Ziel, umweltfreundliche Verkehrsmittel für den gewünschten Wegezweck einzusetzen und damit die Mobilität klimaschonend zu ermöglichen. Zufußgehen, Fahrrad und öffentliche Verkehrsmittel sind die Verkehrsmittel der Wahl für klimaschonende Mobilität. Eisenbahn und Straßenbahn nutzen vor allem regenerative Energie wie etwa Strom aus Wasserkraft. Klimafreundliches Mobilitätsmanagement erfordert die effiziente Planung und Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel und Mobilität im persönlichen Bereich, im Betrieb, für Schule und Ausbildung sowie für Freizeit und Tourismus.

### Kurze Wege: zu Fuß gehen und Rad fahren

Das klimafreundliche „Verkehrsmittel“ für kurze Distanzen braucht man nicht erfinden: „Der aufrechte Gang“ ist nicht nur die älteste Form der Fortbewegung, sondern auch die klimaschonendste, gesündeste und billigste Möglichkeit, mobil zu sein. Ein Fünftel der Pkw-Fahrten ist kürzer als zwei Kilometer – was zeigt, dass durch Zufußgehen oder

Fahrradfahren eine Menge Autofahrten eingespart werden kann, besonders wenn man bedenkt, dass Schadstoffausstoß und Spritverbrauch eines Autos auf den ersten Kilometern nach einem Kaltstart besonders hoch sind.

Für eine Steigerung des Fußgängerverkehrs müssen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die sicherstellen, dass die Fußwege direkt und ohne Umwege, leicht und sicher absolviert werden können. Breite Gehsteige, verkehrsberuhigte Zonen und attraktiv gestaltete Fußgängerbereiche sind die Grundlage für angenehmes und sicheres Zufußgehen.

Zersiedelung macht Zufußgehen unmöglich. Stadt- und Raumplanung müssen wieder „kurze Wege“ für unsere Alltagsmobilität durch Nahversorgung und Aufwertung der Städte ermöglichen. Die optimale Erreichbarkeit von Bahnhöfen und Haltestellen zu Fuß macht auch den öffentlichen Verkehr attraktiver. Mehr Zufußgehen ist die einfachste Form, einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz und zur eigenen Gesundheit zu leisten.



Graben Wien 1958 vor Einführung der Fußgängerzone und heute.

## Fahrradfahren ist abgasfrei und gesund und macht Spaß

Radfahren feiert eine Renaissance. Aber nicht nur in der Freizeit, sondern gerade im Alltag sollten wir vermehrt mit dem Rad mobil sein. Radfahren ist emissionsfrei, leise, platzsparend, hält fit und macht Spaß.

Die Hälfte aller Pkw-Fahrten ist kürzer als 5 Kilometer – kurze Wege, die auch leicht per Rad bewältigt werden.

Österreich hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2015 den Anteil des Radverkehrs von 5 auf 10 % zu verdoppeln. Zahlreiche Beispiele zeigen, dass dies möglich ist. Wo der

Radverkehr gefördert wurde, können Radverkehrsanteile von 10 bis 20 % auch in Österreich erreicht werden: Vorarlberg und Städte wie Baden, Graz und Salzburg machen es vor.

Das Einmaleins der Radverkehrsförderung ist: sichere und attraktive Radverkehrsanlagen, Verkehrsberuhigung und Tempo-30-Zonen, geeignete Abstellplätze, kommunale und regionale Verleihsysteme, Forcierung von Bike & Ride, Radfahrkampagnen, radfahrfreundliche Verkehrsplanung und eine ebensolche Straßenverkehrsordnung. Elektrofahräder machen auch im hügeligen Gelände Radfahren für alle attraktiv.

*Elektroräder machen das Radfahren deutlich weniger anstrengend. Sobald getreten wird, schaltet sich der Elektromotor dazu. So können auch Steigungen problemlos bewältigt werden. (10 Fahrzeuge Produktions- und Handels GesmbH)*



*Das Fahrrad – gesunde und abgasfreie Alternative für kurze Wegstrecken.*



*Das Fahrrad und die Bahn ergänzen sich optimal. Wichtig sind gesicherte, komfortable Radabstellanlagen an den Bahnhöfen und Haltestellen. Ideal sind an Bahnhöfen Fahrradstationen, wie sie etwa in Baden und Dornbirn errichtet wurden. Diese bieten neben der Überwachung der abgestellten Räder auch Serviceeinrichtungen zur Fahrradwartung und zur Reparatur sowie einen Radverleih.*



*Das im Schirmprojekt „Verkehr in der sensiblen Region Neusiedler See“ erstmals in Österreich realisierte regionale automatische Radverleihsystem nextbike ermöglicht die ideale Form von Bike & Ride: mit dem eigenen Rad zum Zug, bequem per Bahn zum Ziel und vom Bahnhof mit dem nextbike-Leihrad in die Arbeit, zum Einkauf oder zum Freizeitvergnügen.*

### Forcierung des Radverkehrs

*Der Masterplan Radfahren und das klima:aktiv mobil Förderprogramm des Lebensministeriums unterstützen Länder, Städte und Gemeinden, Betriebe und Verbände bei der Radverkehrsförderung.*

*Mit 13 % Radanteil ist Vorarlberg das Radland Nr. 1 und mit 16 % die Stadt Salzburg die Radhauptstadt Österreichs. Spitzenreiter ist die Gemeinde Bürmoos im Land Salzburg mit 46 % – Radanteile, wie sie sonst nur in den Niederlanden üblich sind.*

*Würden alle ÖsterreicherInnen so viel per Rad unterwegs sein wie unsere MitbürgerInnen in Vorarlberg, könnten jährlich bis zu 270.000 Tonnen CO<sub>2</sub> und bis zu 780 Tonnen Stickoxide eingespart werden.*

*Bis zu 1,6 Milliarden mit dem Pkw gefahrene Kilometer und 85.000 Tonnen Benzin und Diesel könnten so vermieden werden.*



## Mobilität in Ballungsräumen und in der Region

Knapp die Hälfte aller Pkw-Fahrten geht über Entfernungen von 5 bis 50 km. Gerade über mittlere und längere Distanzen gibt es eine Vielzahl von umweltfreundlichen Alternativen zum Auto.

Bahnen und Busse sind hier die erste Wahl beim Klimaschutz. Mit kundenfreundlichem Taktverkehr und komfortablen elektrischen oder abgasarmen Fahrzeugen können sie in gut abgestimmter Kombination mit lokalen Ruf- und Gemeindebussen, Anrufsammeltaxis und Bike & Ride oder Carsharing eine attraktive Mobilitätskette in Ballungsräumen wie in ländlichen Regionen bieten.

Braucht man doch ein Auto, sind Carsharing, alternative Antriebe wie Hybride oder Elektroautos die umweltfreundlichsten Alternativen.

Durch den hohen Anteil der Pkw-Fahrten auf Mittelstrecken besteht in diesem Bereich ein großes Potenzial für die Verringerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen. Gelingt es, diese Fahrten auf umweltfreundliche Verkehrsmittel zu verlagern, ist ein großer Schritt in Richtung klimafreundliche Mobilität getan.

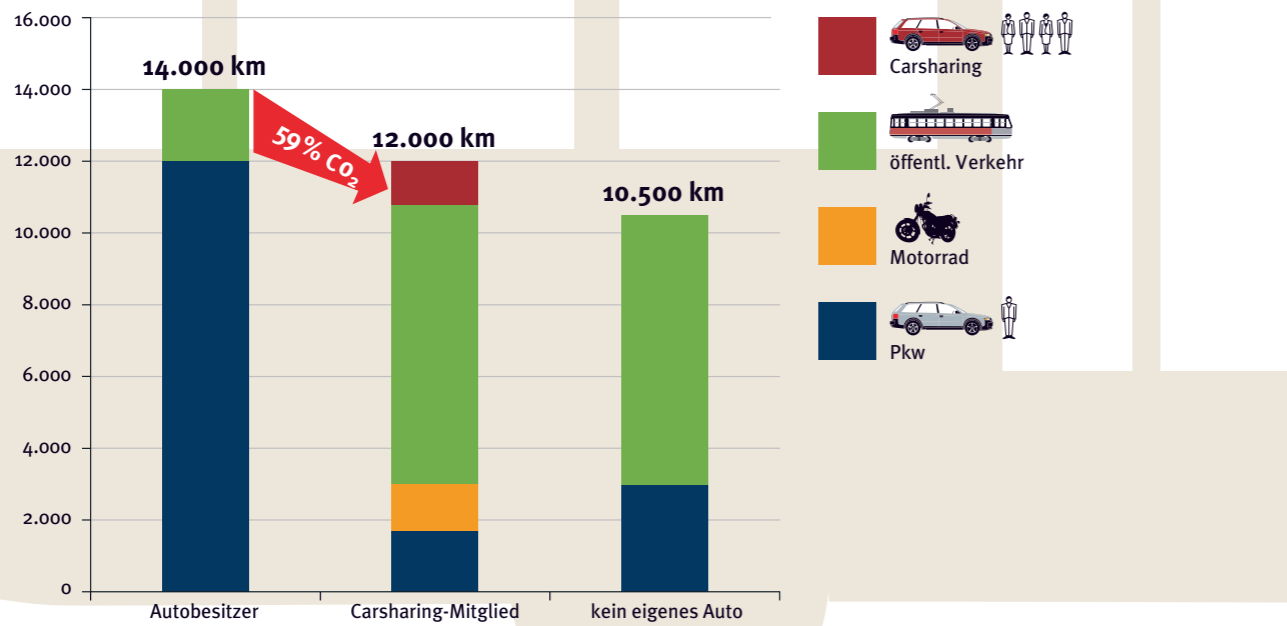
Bahnen und Busse, Rufbusse und Sammeltaxis, Bike & Ride und Carsharing sind attraktive Alternativen zum Auto auf mittleren und längeren Strecken.

Ohne Auto ist die Mobilität bei etlichen Gelegenheiten eingeschränkt. Carsharing ist in Verbindung mit dem öffentlichen Verkehr eine Alternative zum eigenen Auto – man leiht sich ein Fahrzeug für genau den benötigten Zeitraum aus, wobei die Mietdauer auch nur eine einzelne Stunde betragen kann. Carsharing lastet die Autos optimal aus: Die Vielzahl der Benutzer verringert die Kosten für jeden Einzelnen.

Bei einer Kilometerleistung bis zu 10.000 km pro Jahr ist die Benützung eines Carsharing-Autos anstelle eines eigenen Pkws meist billiger. Man erspart sich die hohen Anschaffungskosten eines Autos und zahlt nur dann, wenn man es benützt. Das forciert auch die Benützung der öffentlichen Verkehrsmittel, schont Geldbeutel und Klima.



Carsharing Standplätze in Wien. Grundvoraussetzung für ein gut funktionierendes Carsharing-System sind ausreichend vorhandene Fahrzeuge und Stellplätze. Die Stellplätze sind idealerweise in unmittelbarer Nähe von Bahnhöfen, Verkehrsknoten und Wohngebieten.



Im Vergleich zur alleinigen Autonutzung verringert sich der CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei Carsharing in Verbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln um 60 % .  
Quelle: Mobility Carsharing Switzerland, 2005

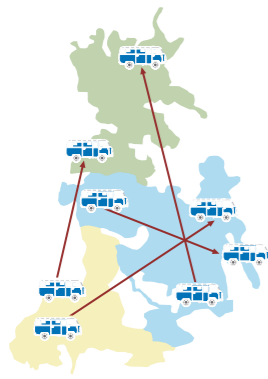


Die Pkw-Abhängigkeit in dünn besiedelten Gebieten ist wegen des Fehlens der Nahversorgung und einer Anbindung an den öffentlichen Verkehr hoch. Als Alternative können bedarfsorientierte Konzepte wie Rufbusse, Anrufsammeltaxis und Gemeindebusse attraktive umweltfreundliche Mobilität vor Ort bieten. Das Zweitauto wird unnötig.

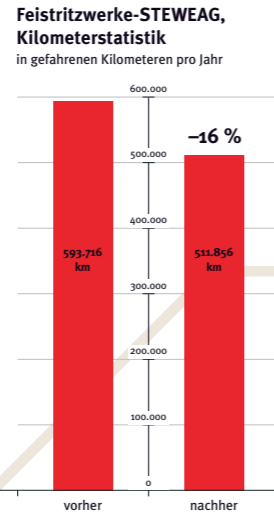
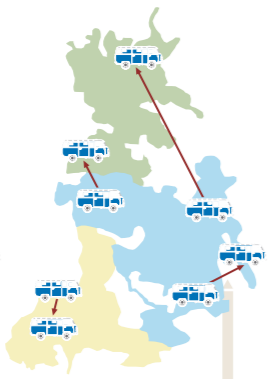


Die „Gmoabusse“ – das sind lokale Gemeindebusse im Schirmprojekt „Verkehr in der sensiblen Region Neusiedler See“, die auf telefonische Bestellung von Haus zu Haus fahren – bieten Mobilität für alle und machen eine private Autonutzung überflüssig.

**Vor Einführung des Flottenmanagements**



**Nach Einführung des Flottenmanagements**



Die Feistritzwerke in Gleisdorf zeigen, wie mit durchdachtem Flottenmanagement Kilometerleistungen reduziert werden können. Eine EDV-gestützte Fahrtenplanung und die Möglichkeit für Mitarbeiter, dienstliche Fahrten mit dem Weg zur Arbeit zu kombinieren, haben zu einer Verringerung der Jahreskilometer um 16 % geführt.  
Quelle: Feistritzwerke-STEWEAG AG

**Betriebliches Mobilitätsmanagement**

In einem Unternehmen wird viel bewegt: Mitarbeiter kommen, parken und gehen. Dienstwege und Geschäftsreisen, Kunden und Besucherverkehr müssen koordiniert werden, und auch bei Gütern müssen Zuliefer-, Werks- und Auslieferverkehr aufeinander abgestimmt werden. Betriebliches Mobilitätsmanagement optimiert die Verkehrsströme und Abläufe mit geeigneten Maßnahmen, um CO<sub>2</sub>-Emissionen und Kosten einzusparen. Dabei werden Verkehrsströme des Unternehmens analysiert und verbessert. Bei kleinstmöglicher Belastung für Unternehmen, Umwelt und Anrainer wird die größtmögliche Mobilität erreicht. Maßnahmen sind vor allem die Verbesserung der Transportlogistik, die Minimierung der Wege sowie Fuhrparkumstellungen auf alternative Antriebe und Kraftstoffe. Die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln und Anreize zur Förderung des Radverkehrs sind weitere mögliche Maßnahmen. Information und Bewusstseinsbildung bei Mitarbeitern und Spritspartrainings stellen sicher, dass auch die Angestellten das betriebliche Mobilitätsmanagement unterstützen.

**Umweltverträglicher Güterverkehr**

Ein effizienter Güterverkehr ist für eine arbeitsteilige Wirtschaft von essenzieller Bedeutung. In Österreich hat der Güterverkehr in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Gerade der Lkw-Verkehr ist massiv angestiegen und trägt erheblich zur Belastung von Umwelt und Gesundheit durch die Emission von Treibhausgasen, Stickoxiden und Feinstaub bei. Aber auch im Güterverkehr sind umweltverträgliche, klimaschonende Alternativen möglich. Verbesserte Abgasreinigungssysteme, alternative Antriebe und Nutzung von Biokraftstoffen machen leichte und schwere Nutzfahrzeuge sauberer. Spritspartrainings für die Lkw- und Buslenker reduzieren den Kraftstoffverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Routenoptimierungssysteme und intelligente Logistik rationalisieren den Transport und erhöhen die Fahrzeugauslastung. Die Forcierung der Verlagerung von der Straße auf die Schiene und das Schiff sowie die des kombinierten Verkehrs sind zentrale Maßnahmen für einen umweltverträglichen Güterverkehr.

Zahlreiche Unternehmen setzen bereits auf Mobilitätsmanagement und sparen mit ihren Maßnahmen im klima:aktiv mobil Programm bereits mehr als 100.000 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich ein. Weniger CO<sub>2</sub> bedeutet weniger Kraftstoffverbrauch und somit weniger Kosten für das Unternehmen!

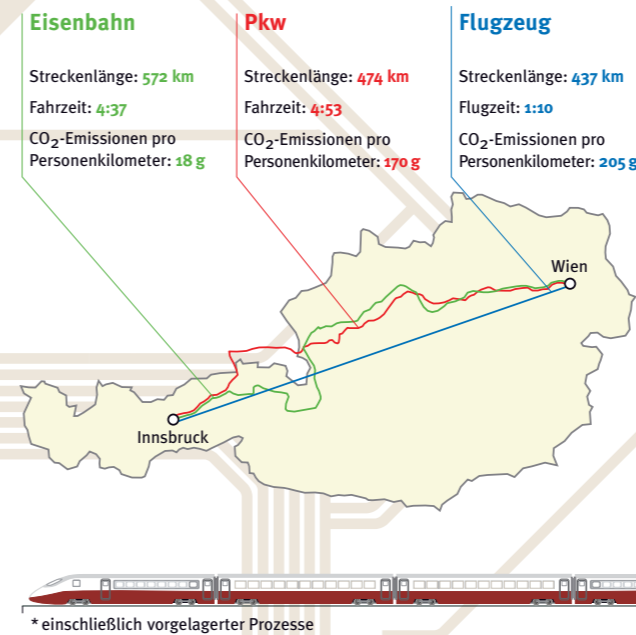
Mobilitätsmanagement hilft, die Transporte zu rationalisieren, und bringt Vorteile für Betriebe und die Umwelt!

**Mobil auf Langstrecken mit Bus und Bahn**

Langstrecken eignen sich besonders gut für die Nutzung der Eisenbahn. Die Bahn kann auf langen Strecken einige Vorteile ausspielen: Die Reisezeit kann für Erholung oder Arbeit genutzt werden, die Sitzgelegenheiten sind bequem, und die Geschwindigkeit übertrifft auf Langstrecken – insbesondere im Intercity-Verkehr – die des

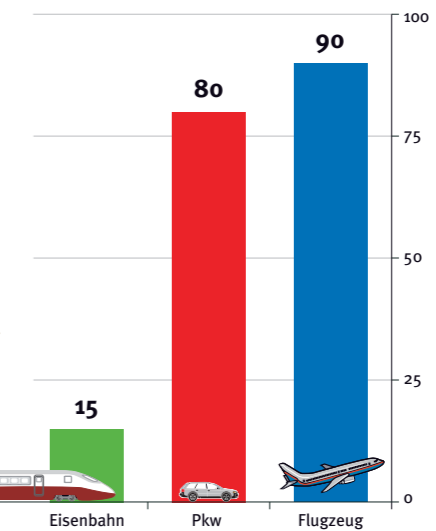
Autos. Die letzten Kilometer zum Fahrziel können dann mit im Taktverkehr abgestimmten Regionalbahnen, Straßenbahnen und Bussen, mit Taxis oder per Carsharing zurückgelegt werden.

Die Umweltbilanz der Bahn ist im Vergleich zum Auto und zum Flugzeug unerreicht – sie verursacht pro Person weniger als ein Zehntel der Schadstoff- und CO<sub>2</sub>-Emissionen eines Pkws oder eines Flugzeuges. Um Verkehr von der Straße auf die Schiene verlagern zu können, müssen die Netze der Bahnen massiv ausgebaut werden. Das Beispiel Schweiz zeigt, wie umfassend die Eisenbahn den Personen- und Gütertransport durchführen kann. Die europäischen Hochgeschwindigkeitszüge wie TGV, ICE, Eurostar und Thalys zeigen, dass die Bahn auch zum Flugverkehr auf kurzen und mittleren Strecken eine attraktive Alternative sein kann.



**Vergleich der Emissionen\* für die Strecke Wien-Innsbruck**

CO<sub>2</sub>-Emissionen in kg / Person



Quelle: BMLFUW, 2007

## 7. klimafreundlich mobil – Zukunftsoptionen für Österreich

Ziel ist es, eine Trendwende von den riskanten Verkehrstrends mit ihrer Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Energien und dem Import von Erdöl hin zu einem effizienteren, klimafreundlichen, ökonomisch sinnvollen und sozial verträglichen Verkehrssystem zu schaffen. Das Mobilitätskonzept der Zukunft nutzt die Potenziale von Mobilitätsmanagement zur Verkehrsvermeidung, zur Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel (wie Bahn, Bus, Radfahren und Carsharing), weiters zur Effizienzsteigerung beim Energie- und Kraftstoffverbrauch von Fahrzeugen sowie den Einsatz alternativer Antriebe, vor allem Elektro- und Hybridantrieb, sowie Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien.

Das geeignete umweltfreundlichste Verkehrsmittel für den gewünschten Weg einzusetzen ist der Schlüssel für eine klimafreundliche Mobilität – sie ist technisch möglich, ökonomisch effizient, sozial sinnvoll und für den Umwelt- und Klimaschutz notwendig!

Österreich hat sich in seiner Strategie zur nachhaltigen Entwicklung das langfristige Ziel eines nachhaltig umweltverträglichen Verkehrs gesetzt. Die internationalen Klimavereinbarungen erfordern eine massive Reduktion der Treibhausgase und Schadstoffe im Verkehr.

Ziel ist es, eine Trendwende von den riskanten Verkehrstrends mit ihrer Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Energien und dem Import von Erdöl hin zu einem effizienteren, klimafreundlichen, ökonomisch sinnvollen und sozial verträglichen Verkehrssystem zu schaffen.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Doppelstrategie aus technologischen Maßnahmen und Mobilitätsmanagement nötig: Saubere, erneuerbare Energien – insbesondere die Sonnenenergie – müssen viel stärker genutzt und, damit verbunden, alternative Antriebe und Kraftstoffe forciert werden. Und unsere Mobilität ist neu zu orientieren: mit Mobilitätsmanagement klimafreundliche Mobilität zu Fuß, per Rad und mit Bahn, Bus und Taxis zu fördern, mit Carsharing und Spritsparen die Autonutzung effizienter zu gestalten und unser Transportsystem mit besserer Logistik zu rationalisieren.



*Unsere Erde braucht gutes Klima und weniger Treibhausgase.*

Klimafreundliche Mobilität nutzt die Potenziale von Mobilitätsmanagement: Verkehrsvermeidung durch Steigerung des Besetzungsgrades, vor allem der motorisierten Verkehrsmittel; Verkehrsverlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel wie Bahn, Bus, Fahrrad und Carsharing; und große Effizienzsteigerungen beim Energie- und Kraftstoffverbrauch von Fahrzeugen; sowie Einsatz alternativer Antriebe, vor allem Elektro- und Hybridantrieb sowie Kraftstoffe aus erneuerbaren Energien.

Wenn uns diese Trendwende gelingt, dann werden wir in Österreich auch in Zukunft weiter mobil sein können, gleichzeitig Klima, Umwelt und Gesundheit schützen und

ein ökonomisch und sozial erfolgreicher Standort mit hoher Lebensqualität sein können. Klimafreundliche Mobilität ist technisch möglich, ökonomisch effizient, sozial sinnvoll und für Umwelt- und Klimaschutz notwendig!

Österreich hat ein Ziel: Weniger CO<sub>2</sub> – machen Sie mit, und werden Sie klimafreundlich mobil!



## 8. Aktionsprogramm



Klimaschutz hat für das Lebensministerium – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft – gerade im Verkehr höchste Priorität: Alternative Antriebe und Kraftstoffe werden forciert; Mobilitätsmanagement und Bewusstseinsbildung für umweltfreundliche Mobilität werden gefördert. Informationen unter [www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)

Die Klima:aktiv mobil Beratungs- und Förderprogramme unterstützen Fuhrparkumstellungen, Radverkehr und Mobilitätsmanagement. Kampagnen motivieren zum Spritsparen und zum Radfahren. Der NoVA-Steuerbonus gibt den KonsumentInnen Anreize für Partikelfilter und für verbrauchsarme und saubere Pkws. Schwefelfreier Diesel und Biokraftstoffe wurden frühzeitig auf den Markt gebracht.



*Im Rahmen der EU und internationaler Vereinbarungen hat sich Österreich zu einer Reduktion der Treibhausgase und der Schadstoffe verpflichtet. Alle Sektoren – insbesondere der Verkehr – müssen ihre Beiträge zur Erreichung dieser Ziele für Klimaschutz, Umwelt- und Lebensqualität leisten. Bund, Länder, Gemeinden, Wirtschaft, Verkehrsunternehmen, NGOs und die Bevölkerung sind gefordert, ihre Beiträge für einen nachhaltig umweltverträglichen Verkehr zu leisten. Das Lebensministerium setzt Initiativen und Impulse für klimafreundliche Mobilität.*

### Forcierung umweltfreundlicher Fahrzeuge und Kraftstoffe

In Österreich wurden bereits 2004 schwefelfreie Kraftstoffe eingeführt. Dank dem NoVA-Steuerbonus für Partikelfilter haben bereits 85 % der neuen Diesel-Pkws einen Dieselpartikelfilter. Der Steuerbonus wird mit Juli 2008 auf alle verbrauchsarmen und sauberen Pkws ausgeweitet.

Österreich setzt sich in der EU für strenge Abgasstandards für Pkws, leichte Nutzfahrzeuge und Lkws zur Reduktion der Partikel und Stickoxide ein. Österreich unterstützt auch das EU-Ziel zur Reduktion der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Pkws auf 120 g CO<sub>2</sub>/km.

Erneuerbare Energieträger im Verkehr werden durch die reine Verwendung von Biokraftstoffen und die Beimischung von Biodiesel zu Diesel und von Bioethanol zu Benzin forciert. Aktionsprogramme zur Forcierung von Erdgas bzw. Biogas und Superethanol (E85: 85 % Ethanol, 15 % Benzin) im Verkehrsbereich wurden mit der Kraftstoffindustrie und der Autowirtschaft gestartet.

Fuhrparkumstellungen auf alternative Antriebe und Kraftstoffe, die zu einer CO<sub>2</sub>-Reduktion führen, werden vom Lebensministerium gefördert. Photovoltaik und Elektrofahrzeuge sollen forciert werden.

#### Fahrplan für die Forcierung der Biokraftstoffe

*Die Beimischung von Biokraftstoffen erfolgt in drei Stufen: 2,5 % seit 2005, 4,3 % seit 2007. 2008 wird auf 5,75 % erhöht. Durch die Forcierung von Biodiesel und Bioethanol werden bis 2010 jährlich 2 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart. Weitergehende CO<sub>2</sub>-Reduktionen sollen durch Erhöhung des Anteils alternativer Kraftstoffe auf 10 % erzielt werden.*

### Mobilitätsmanagement für Klimaschutz: Aktionsprogramm Klima:aktiv mobil

Klima:aktiv mobil ist das Aktionsprogramm des Lebensministeriums für klimafreundlichen Verkehr und Forcierung von klimaschonendem Mobilitätsmanagement.

**Klima:aktiv mobil Beratungsprogramme für Mobilitätsmanagement** unterstützen Betriebe und Unternehmen, öffentliche Verwaltungen, Städte, Gemeinden und Regionen, Freizeit- und Tourismusbranche, Bauträger, Immobilienentwickler und Investoren, Schulen und Ausbildungsstätten bei der Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Verkehr.

Das **Klima:aktiv mobil Förderungsprogramm** und die **Förderschiene „Betriebliche Verkehrsmaßnahmen“** im Rahmen der Umweltförderung bieten finanzielle Unterstützung für Fuhrparkumrüstungen, Radverkehrsmaßnahmen und Mobilitätsmanagement.

**Klima:aktiv mobil Bewusstseinsbildungsprogramme** motivieren auch die Bevölkerung zum Spritsparen und zum Radfahren und so zu eigenen Beiträgen zu klimafreundlicher Mobilität.

**Klima:aktiv mobil setzt auf Partnerschaften und Vorbildwirkung** und zeichnet Akteure für ihre Projekte zur CO<sub>2</sub>-Reduktion im Verkehr als **Klima:aktiv mobil Projektpartner** aus.



*Klima:aktiv mobil ist erfolgreich: 260 Klima:aktiv mobil Projektpartner sparen bereits jährlich mehr als 160.000 Tonnen CO<sub>2</sub>.*



## klima:aktiv mobil – berät die Akteure beim Klimaschutz im Verkehr

Die klima:aktiv mobil Beratungsprogramme für klimaschonendes Mobilitätsmanagement bieten österreichweit kostenlos professionelle Beratung zur Entwicklung und Umsetzung von Verkehrsmaßnahmen, die zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen führen sollen.

**Mobilitätsmanagement für Betriebe und öffentliche Verwaltungen** unterstützt bei der Umstellung des Fuhrparks auf alternative Antriebe und Kraftstoffe, bei Transportrationalisierung und Logistik, bei Spritsparen und Radverkehrsförderung.

**Mobilitätsmanagement für Städte, Gemeinden und Regionen** forciert Verbesserungen im Rad- und Fußgänger-

verkehr, im öffentlichen Verkehr, bei Mobilitätszentralen und Fuhrparkumrüstungen.

**Mobilitätsmanagement für Freizeit und Tourismus** unterstützt Gemeinden, Verbände und Unternehmen bei der Umsetzung von „sanft mobilen“ Freizeit- und Urlaubsangeboten.

**Mobilitätsmanagement für Bauträger, Immobilienentwickler und Investoren** zielt auf eine verkehrssparende Planung von Siedlungen, Freizeiteinrichtungen und Betriebsansiedelungen sowie eine umweltgerechte Baustellenlogistik ab.

**Mobilitätsmanagement für Schulen und Jugendmobilität** unterstützt mit Unterrichts- und Infomaterialien, Workshops und Beratung eine klimafreundliche und gesundheitsfördernde Mobilität.



Förderung für saubere Fuhrparks, für umweltfreundliches Mobilitätsmanagement und für die Forcierung des Radverkehrs!

## klima:aktiv mobil – fördert klimafreundliche Verkehrsprojekte

Zur Umsetzung von Maßnahmen für klimafreundlichen Verkehr bietet das Lebensministerium attraktive Förderinstrumente an.

Die **Förderschiene „Betriebliche Verkehrsmaßnahmen“** im Rahmen der Umweltförderung im Inland (UFI) fördert Betriebe bei der Umsetzung von Verkehrsmaßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion mit den Schwerpunkten „Logistik“, „Fuhrpark“, „Dienstwege“ bzw. „Mitarbeiter- und Kundenverkehr“.

Das neue **klima:aktiv mobil Förderprogramm für Gemeinden, KMUs und Radverkehr** wurde 2007 vom Lebensministerium ergänzend zu den klima:aktiv mobil

Beratungsprogrammen und zusätzlich zur Förderschiene „Betriebliche Verkehrsmaßnahmen“ gestartet. Erstmals können damit neben Betrieben auch Länder, Städte und Gemeinden finanzielle Förderungen für die Umstellung von Fuhrparks auf alternative Antriebe und Kraftstoffe, für Maßnahmen zur Radverkehrsförderung und für ein klimaschonendes Mobilitätsmanagement wie Mobilitätszentralen, Gemeindebusse und innovative öffentliche Verkehrsangebote erhalten.

Das Förderprogramm richtet sich an Städte, Gemeinden und Regionen, die Freizeit- und Tourismusbranche, Betriebe sowie Radverkehrsakteure. Das klima:aktiv mobil Förderprogramm war bereits im ersten Jahr mit mehr als 100 Projektanträgen ein voller Erfolg!



Mobilitätsmanagement zahlt sich aus – ein Gewinn für Betriebe, öffentliche Verwaltungen, Städte, Gemeinden und Regionen, Freizeit, Bauträger, Schulen und Umwelt!



## Klima:aktiv mobil – fördert das Radfahren und motiviert zum Radfahren

Der Umstieg auf das Fahrrad hält nicht nur fit, sondern ist auch ein aktiver Beitrag zu sauberer Luft und gesunder Umwelt. Statistisch gesehen ist knapp ein Viertel aller Autofahrten in Österreich kürzer als 2 km, 50 % der Autofahrten sind weniger als 5 km lang. Das Fahrrad ist das ideale Fortbewegungsmittel für kurze Strecken.

Der vom Lebensministerium initiierte **Masterplan Radfahren** ist die Strategie zur Forcierung des Radverkehrs in Österreich. Mit dem Masterplan Radfahren sollen Bund, Länder und Gemeinden, Wirtschaft und Radverbände motiviert und unterstützt werden, um die Rahmenbedingungen für RadfahrerInnen zu verbessern.

Die **klima:aktiv mobil Beratungs- und Förderprogramme** setzen ebenfalls einen Schwerpunkt zur Förderung des Radfahrens, besonders im Alltag.

Die **klima:aktiv mobil Bewusstseinsbildungsprogramme** informieren und bewerben das Radfahren als klimafreundliche und gesundheitsfördernde Alternative im Alltag.

Beim jährlichen **Wettbewerb bikezbusiness** werden vom Lebensministerium und der Wirtschaftskammer Österreich innovative Betriebe gesucht, die das Radfahren unter den MitarbeiterInnen im Betrieb fördern.



*klima:aktiv mobil Fahrrad.*

## Klima:aktiv mobil – motiviert zum Spritsparen

Spritspartrainings können den Treibstoffverbrauch nachhaltig um 10 bis 15 % für Pkws und 5 bis 10 % für Lkws und Busse reduzieren. Eine spritsparende Fahrweise trägt auch zur Verkehrssicherheit bei, vermindert die Kosten für Kraftstoffe und Wartung, reduziert Lärm und Schadstoffemissionen.

Die **klima:aktiv mobil Bewusstseinsbildungsprogramme** informieren und bewerben das spritsparende Fahren mit einem österreichweiten Spritsparwettbewerb. [www.spritspar.at](http://www.spritspar.at)

Die **klima:aktiv mobil Spritsparinitiative** bietet in Kooperation mit dem WKÖ-Fachverband der Fahrschulen und dem ÖAMTC Spritspartrainings für Betreiber von Pkws, Lkws und Busflotten. Im Rahmen eines eintägigen Kurses werden BerufsfahrerInnen und MitarbeiterInnen in spritsparender Fahrweise trainiert. Spritsparen spart nicht nur CO<sub>2</sub>, sondern auch Kosten.

FahrlehrerInnen werden zu zertifizierten SpritspartrainerInnen ausgebildet, und der spritsparende Fahrstil soll zum Standard bei der Führerscheinausbildung werden.

Spritsparen beginnt aber auch bereits beim Autokauf: Das Bundesgremium des Fahrzeughandels der Wirtschaftskammer Österreich, der Arbeitskreis der Automobilimporteure der Industriellenvereinigung, die Österreichische Energieagentur und das Lebensministerium bieten auf der Internetplattform [www.autoverbrauch.at](http://www.autoverbrauch.at) Daten zu Verbrauch, CO<sub>2</sub>-Emissionen und Abgasklassen aller in Österreich angebotenen Modelle. So können Sie einfach das verbrauchsärmste Auto wählen.

## Wer Öffis fährt, spart Sprit. Wer Postbus fährt, wird noch dazu von Spritsparmeistern chauffiert.

*Im Rahmen eines Pilotprojekts wurden die 2.800 FahrerInnen der ÖBB Postbus GmbH in der spritsparenden Fahrweise geschult. Die durchschnittliche Kraftstoffeinsparung im Training betrug dabei 10 %, und die TeilnehmerInnen fuhren dabei um 5 % schneller.*

*Durch diese unternehmensweite Aktion wird der Ausstoß von jährlich rund 2 Millionen Liter Diesel – das entspricht 5.000 Tonnen CO<sub>2</sub> – vermieden.*

*Die ÖBB haben im Rahmen von klima:aktiv mobil auch ihre Lokführer im energieeffizienten Fahren trainiert. Ergebnis: 62 GWh elektrische Energie eingespart und damit 2.600 Tonnen weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß.*

## Internationale Spritsparinitiativen

*Die klima:aktiv mobil Spritsparinitiative ist durch das EU-Projekt ECODRIVEN auch international vernetzt.*

*FLEAT, das EU-Projekt Fleet Environmental Action and Assessment, unterstützt Unternehmen und öffentliche Verwaltungen, die ihre Fuhrparks energieeffizient betreiben.*



*Spritsparen zahlt sich aus!*

## Gesunde Umwelt für unsere Kinder

Der Verkehr stellt eine der Hauptgefahren für Kinder und Jugendliche in Europa dar: 6.500 Kinder unter 15 Jahren werden jedes Jahr auf Europas Straßen getötet. Für Kinder und junge Menschen zwischen 5 und 29 Jahren sind laut WHO Straßenverkehrsunfälle die Haupttodesursache in Europa.

Kinder sind aufgrund ihrer Empfindlichkeit durch ihren in der Entwicklung befindlichen Organismus anfälliger für verkehrsbedingte Luftverschmutzung.

Kinder nehmen ihre Umwelt aufgrund ihrer Körpergröße und ihres Reaktionsvermögens anders wahr. Sie können keine Geschwindigkeiten abschätzen, sondern erleben das Näherkommen eines Autos als Größerwerden. Der Verkehr schränkt Kinder in ihrem Bewegungsraum ein.

Österreich unterstützt den von den Umwelt- und GesundheitsministerInnen beschlossenen **Kinder-Umwelt-Gesundheits-Aktionsplan der WHO** für Europa, kurz „CEHAPE“. Lebensministerium und Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend (BMGF) haben darauf aufbauend den Kinder-Umwelt-Gesundheits-Aktionsplan für Österreich erstellt. Erste Umsetzungsmaßnahmen wurden gestartet. Auf Projekte zur Jugendbeteiligung wird besonders Wert gelegt.

Umsetzungsschwerpunkt im Verkehrsbereich ist das **klima:aktiv mobil Aktionsprogramm Mobilitätsmanagement für Schulen und Jugendmobilität**, das Projekte für gesundheitsfördernde und umweltverträgliche Mobilität am Schulweg und unter Jugendlichen fördert. Über 100 Schulen machen Mobilitätsmanagement für klimafreundliche Mobilität.



Das Programm *Mobilitätsmanagement für Schulen* wurde bereits zweifach international ausgezeichnet: mit dem *CEHAPE Best Practice Award* bei der WHO-Konferenz „Die Zukunft unseren Kindern“ in Wien 2007 und als Dekadenprojekt für nachhaltige Entwicklung der UNESCO.

Der vom Lebensministerium und vom Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend erarbeitete *Kinder-Umwelt-Gesundheits-Aktionsplan für Österreich* hat die Verbesserung der Umwelt- und Gesundheitsbedingungen für unsere Kinder zum Ziel.



UNESCO-Dekadenprojekt für nachhaltige Entwicklung.

### Vorreiter und Partner für klimafreundliche Mobilität in Europa

Verkehr macht an Grenzen nicht Halt, daher engagiert sich das Lebensministerium auf europäischer und internationaler Ebene für klimafreundliche Mobilität, unterstützt internationale Initiativen für Verkehr, Umwelt und Gesundheit der EU, OECD, UNEP, UNECE und WHO und wirkt aktiv an Modellprojekten und Partnerschaften mit.

Das Lebensministerium ist Mitglied der Europäischen Plattform für Mobilitätsmanagement EPOMM.



### Kinder-Umwelt-Gesundheits-Aktionsplan für Österreich



Cover CEHAPE-Aktionsplan.



Das **Paneuropäische Programm für Verkehr, Gesundheit und Umwelt der UNECE und WHO (THE PEP)** wird vom Lebensministerium gemeinsam mit dem Verkehrsministerium und dem Gesundheitsministerium aktiv unterstützt.

Ein Schwerpunkt ist das **Projekt „Verkehrsbedingte Gesundheitseffekte unter besonderer Berücksichtigung von Kindern“**, das gemeinsam mit WHO und UNECE sowie der Schweiz, Frankreich, den Niederlanden, Malta und Schweden durchgeführt wurde. Die positiven Gesundheitseffekte und Kosteneinsparungen durch Radfahren sind ein weiteres wichtiges Projekt.

Das grenzüberschreitende österreichisch-ungarisch-slowakische Schirmprojekt **„Umweltfreundlicher Verkehr und Tourismus in der sensiblen Welterberegion Neusiedler See / Fertő tó“** ist ein zentraler Beitrag zu THE PEP, wo vom Lebensministerium gemeinsam mit dem

Verkehrsministerium, dem Wirtschaftsministerium, dem Land Burgenland und vielen Partnern modellhafte Projekte für umweltfreundlichen Verkehr umgesetzt werden.



Die erfolgreichen, nach Bedarf von Haus zu Haus verkehrenden *Gemeindebusse* („Gmoabuse“) in Purbach, Breitenbrunn und Mörbisch, der *Stadtbus* in Neusiedl am See, die *Mobilitätszentrale Burgenland* und verbesserte öffentliche Verkehrsverbindungen.



Das erste regionale Radverleihsystem *nextbike*, das *Solarboot* des Nationalparks Neusiedler See / Seewinkel, *autofreie Ausflugs- und Urlaubsangebote* und *innovative Projekte zur Stärkung der Stadtkerne* in Purbach und Neusiedl am See sind einige in die Praxis umgesetzte Highlights des Schirmprojekts in der sensiblen Welterberegion Neusiedler See.

Im **Modellvorhaben „Urlaub vom Auto“** in Österreich und in **transnationalen Modellprojekten** wurden unter Federführung des Lebensministeriums gemeinsam mit dem Verkehrsministerium, dem Wirtschaftsministerium, den Ländern Salzburg und Steiermark sowie mit den

**Modellorten Werfenweng und Neukirchen am Großvenediger** sowie der **Nationalparkregion Gesäuse** innovative Lösungen für umweltfreundliches Reisen und autofreien Tourismus im sensiblen Alpenraum entwickelt und umgesetzt.





Karte der Alpenperlen.

Mit Partnern aus Österreich, der Schweiz, Deutschland, Frankreich und Italien wurden in den Projekten „Alps Mobility“ Pilotprojekte zum Urlaub vom Auto und das Gemeindefeldwerk „Alpine Pearls“ gegründet, im Projekt

„Alpine Awareness“ die Bewusstseinsbildung für nachhaltige Mobilität – insbesondere bei jungen Menschen – forciert und im Projekt **MOBILALP** Maßnahmen zum Mobilitätsmanagement in den Alpen umgesetzt.

Das Lebensministerium unterstützt Österreichs Städte und Gemeinden gemeinsam mit dem Klimabündnis beim EU-weiten autofreien Tag.

ist auch der Schlüssel für eine nachhaltige Stadt- und Siedlungsentwicklung. Stadtökologie und die Umsetzung der EU-Strategie für städtische Umwelt sind daher auch Schwerpunkte des Lebensministeriums.

Zur Umsetzung der EU-Strategie für städtische Umwelt wird ein LIFE+ Projekt geplant. Klimafreundliche Mobilität



Österreich ist Vorreiter: Mehr als 400 Gemeinden machen mit!



Nationalparkgemeinde Neukirchen am Großvenediger, erfolgreiche Modelle für sanfte Mobilität: Werfenweng und innovative Bedarfsverkehre in der Nationalparkregion Gesäuse.

### Klima:aktiv mobil Ansprechstellen

Die Gesamtkoordination liegt beim Lebensministerium, Abt. Verkehr, Mobilität, Siedlungswesen und Lärm: DI Robert Thaler und DI Iris Ehrnleitner.

Weitere Informationen unter [www.klimaaktivmobil.at](http://www.klimaaktivmobil.at) und [www.mobilitaetsmanagement.at](http://www.mobilitaetsmanagement.at)

Das Projektmanagement für Beratungs- und Bewusstseinsbildungsprogramme erfolgt durch die Österreichische Energieagentur: DI Willy Raimund und DI Andrea Leindl.

Informationen zum Spritsparen unter [www.spritspar.at](http://www.spritspar.at) und [www.autoverbrauch.at](http://www.autoverbrauch.at)

Informationen zum Radfahren unter [www.radfahren.klimaaktiv.at](http://www.radfahren.klimaaktiv.at) und zum Fahrradwettbewerb [www.bike2business.at](http://www.bike2business.at)

Als Abwicklungsstelle für die Förderschienen fungiert die Kommunalcredit Public Consulting GmbH: DI Christine Zopf-Renner.

## Klima:aktiv mobil in die Zukunft

### Klima:aktiv mobil Projektpartner sparen Tausende Tonnen CO

Stand: April 2008

#### ● **Mobilitätsmanagement für Betriebe**

Obermurtaler Brauereigenossenschaft reg.Gen.mBH, AD Mietwagen Service GmbH, ALBUS Salzburg Verkehrsbetrieb GmbH, Alfred Stöber & Co KG, Alois Maierhofer GmbH, Anton Riepl Fleischmanufaktur KG, Aspachöl Co KG, Bau Beton GmbH, Bauer Karl, Baumit Baustoffe GmbH, Baumkronenweg Kopfling, BEGAS – Burgenländische Erdgasversorgungs-AG, Bellutti Planen Innsbruck GmbH, Bernhuber Mag. Wolfgang, BEWAG – Burgenländische Elektrizitätswirtschafts Aktiengesellschaft, Bezirksabfallverband Eferding, Bezirksabfallverband Schärding, Bimashofer Reinhard, Bio-Energie-Schau-Hof Friesenecker, Blaguss Reisen GmbH, Böhm Leonhard Transport GmbH&CO KG, c+c pfeiffer, Coca-Cola Beverages Austria GmbH, Dachstein Eishöhlen, Deisl Kieswerke und Transport GmbH, delacher Logistics AG + Co KG, DHL Express (Austria) GmbH, Die Österreichische Hagelversicherung, Dunst Gerald, EC Logistik GmbH, Eibinger Spedition, Transport und Handels GmbH, Energie Graz GmbH & Co KG, Energie Neumarkt, EREMA Engineering Recycling Masch u. Anlagen GmbH, Erzeuger- und Einkaufsgemeinschaft agrarischer Produkte u. Betriebsmittel Gemeinde Gaubitsch, Eßmeister GmbH & Co KG, EURO 2008 SA – Headquarters, Euro Klagenfurt, Ewald Münzer GmbH, Excellent Group GmbH, Feistritzwerke-STEWEAG GmbH, Felber Transport GmbH, Felbermayr GmbH, FH Joanneum GmbH, Filmarchiv Austria, Andreas Wölfl Transport GmbH, Frankenmarkter Pflanzenöle KG, Frikus Friedrich Kraftwagentransport und Speditionen GmbH, Fritz Egger GmbH & Co, Fuhrmann Erodieretechnik GmbH, GARTNER KG, GE Jenbacher GmbH & Co OHG, Gebrüder Weiss GmbH, Gemeinnützige Bau- u. Wohnungsgenossenschaft »Wien-Süd«, Gemeinnützige Bau- und Siedlungsgesellschaft MIGRA GmbH, GEWOG gemeinnützige Wohnungsbau-GmbH, Glechner GmbH, Glettler Erich Transporte, Gmundner Pflanzenöle KG, Gradinger Karin Müllabfuhr GmbH, Graggaber Karl Rupert, Herzer Bau- und Transport GmbH, Hotel Nationalpark Illmitz, Innöli Co.KG, Jauntaler Kies GmbH & Co.KG, Jugend & Familiengästehaus Salzburg, Kabelwerk Bauträger GmbH, Kahn Robert, Kärnten Bus GmbH, Kerschner Umweltservice und Logistik GmbH, Klappenböck Johann Transport GmbH, KWB – Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH, Lackner Transporte GmbH, Landeskrankenhaus Thermenregion Baden, Landeskrankenhaus Thermenregion Mödling, Leitner Spedition GmbH, Linz Linien GmbH, Lutz Service GmbH, Maschinenring Mostviertel, Maschinenring Zwettl-Weitra KEG, Mayr-Melnhof Karton GmbH, Meusburger Georg GmbH & Co KG, Mineral Abbau GmbH – Diabas-Hartsteinwerk Jakominsteinbruch, Mischek Bauträger Service GmbH, Morawa Transport GmbH, Moser Andreas, Norske Skog Bruck GmbH, Nothegger Transport Logistik GmbH, Novotech Elektronik GmbH, NP Kalkalpen, ÖAMTC Test & Training GmbH, ÖBB-Postbus GmbH, ÖBB-Traktion GmbH, Öko Verein zur Förderung von nachhaltigen Umweltprojekten, Ökocluster Oststeiermark, Österreichische Post AG, Österreichisches Rotes Kreuz Landesverband Burgenland, Österreichisches Rotes Kreuz Landesverband Steiermark, Österreichisches Siedlungswerk / Gemeinnützige Wohnungsaktiengesellschaft, Paulischin Franz GmbH & Co KG, Petschl Transporte Österreich GmbH, Petzl Franz Vieh & Fleischhandel, Pfarre Wels St. Franziskus, Pflanzenöl Wels Co KG, Pichler Ernst Franz, Pölzleitner Transport GmbH, Pramtalöl & Co KG, Raiffeisenlandesbank Burgenland, Raiffeisenlandesbank Niederösterreich-Wien AG, Rail Cargo Austria, Rail Cargo Austria / Austria Glas Recycling GmbH, Rail Cargo Austria / Hartsteinwerk Kitzbühel GmbH, Rail Cargo Austria / Schretter & CIE, Reder Transporte KG, Reifen Wondraschek, Reisinger Sportservice GmbH, Rieger Entsorgungsbetriebe GmbH, Rudolf GmbH, sab tours Reisebüro und Autobusbetriebe GmbH, Salzach Beton GmbH & Co KG, Salzburger Sand- und Kieswerke GmbH, sattler energie consulting GmbH, Saubermacher Dienstleistungs AG, Schachinger Logistik Holding GmbH & Co KG, Schauerperl Heinz Logistics GmbH, Schirnhofner GmbH, Schneller Johann, Schuller Gerhard GmbH, SDL Handels GmbH, SEEG – Südsteirische Energie und Eiweißherzeugung, Senna Nahrungsmittel GmbH, Sillar Michael Mag GmbH, SKG Sand- und Kies GmbH, SKS-Spezialgase & Kryotechnik Systeme Limited, Spedition Anton Wagner GmbH, Stadtwerke Hartberg Verwaltungen GmbH, Steirische Gas Wärme GmbH, Stöber Alfred & Co KG, Strommer Dr. Josef, Taxi 878 Cityfunk GmbH, Technisches Museum Wien, Telekom Austria AG, Temmel Herbert GmbH, TU Graz, Umweltbüro der Stadtgemeinde Weiz, Umweltdienst Burgenland GmbH, Verein Mühl4telöl & Co KG, Verkehrsverbund Ostregion GmbH, voestalpine Stahl GmbH, Wenzel Logistics GmbH, Wien Energie Gasnetz GmbH, Wiener Städtische Allgemeine Versicherung AG, Wöber Eduard, Wopfinger Baustoffindustrie GmbH, XXXLutz GmbH, Zementwerk Leube GmbH

#### ● **Mobilitätsmanagement für öffentliche Verwaltungen**

Akademie für Umwelt und Natur beim Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Amt der Burgenländischen Landesregierung, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Amt der Salzburger Landesregierung, Amt der Stadt Feldkirch, BMWA, Feldkirchen in Kärnten, Feldkirchen a.d. Donau, Innsbrucker Verkehrsbetriebe und Stubaitalbahnen GmbH, Judenburg, Klosterneuburg, Laakirchen, LKH-Univ. Klinikum Graz, Magistrat der Landeshauptstadt Eisenstadt, Magistrat der Stadtgemeinde Wr. Neustadt, Mannersdorf am Leithagebirge, Maria Enzersdorf, Pensionistenheim Völkamarkt, Purkersdorf, PVA Bad Schallerbach, Schwaz, SMZ Ost, Stockerau, Traun, Weiz, Wieselburg, Wirtschaftskammer Oberösterreich, Wirtschaftskammer Vorarlberg

#### ● **Mobilitätsmanagement für Städte, Gemeinden und Regionen**

10 vor Wien, Ardagger, Bad Ischl, Baden, Bregenz, Dornbirn, Eisenstadt, Feistritztal, Feldkirch, Feldkirchen in Kärnten, Flachgau Nord, Flauring, Gemeindeverband Bezirk Mödling, Graz, Grödig, Hard, Harmannsdorf, Inzing, Kirchbichl, Kleinregion »Unser Triestingtal«, Kleinregion Zukunftsraum Thayaland, Knittelfeld, Land Oberösterreich, Land Steiermark, Lieboch, Ludesch, Lustenau, Mühlbach am Hochkönig, Nenzing, Oberhofen, Ökoregion Kaindorf, OÖ Verkehrsverbund, OÖVG Oberösterreichische Verkehrsverbund-Organisationsgesellschaft GmbH NFG & Co KG, Ottensheim, Polling, Purgstall, Region Am Kummer, Region Gmunden-Vöcklabruck, Region Ostarrichi Mostland, Region Steyr-Kirchdorf, Regionalverband Tennengau, Salzburger Verkehrsverbund, Schwarzach, Schwaz, Schwendau, Stadt Salzburg, Land Steiermark, Thalgau, Thayaland, Traun, Villach, Virgen, Volders, Wattens, Wien, MA 29, Wolfurt, Wolkersdorf, Wr. Neustadt, Yspertal

#### ● **Mobilitätsmanagement für Freizeit und Tourismus**

Almenland, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Bock M'as, Ferienregion Nationalpark Hohe Tauern und Nationalparkzentrum Hohe Tauern, Forever Young Hotels, Hotel Garni – Pension Hubertus, Hotel Nationalpark GmbH, Hotel Saladin Betriebs GmbH, Intersport Schneider GmbH, Jugend- & Familiengästehäuser Steiermark, Kulturverein Sozialforum Freierwerk, Naturfreunde Österreich, ÖBB Holding AG, Oberpinzgauer Fremdenverkehrsförderungs- und Bergbahnen AG, Pension Hubertus, Regionale Gemeinschaftsinitiative Almenland Teichalm-Sommeralm, Tourismusregion Nationalpark Hohe Tauern, Verband der Naturparke Österreichs, Verkehrsbund Kärnten GmbH, Weltgymnestrada 2007, Werfenweng Aktiv KEG

#### ● **Mobilitätsmanagement für Bauträger, Immobilienentwickler und Investoren**

Stadt Wien – Wiener Wohnen: Hausbetreuung GmbH, TopRein ReinigungsgmbH & Co KG

#### ● **Mobilitätsmanagement für Schulen und Jugendmobilität**

Ausbildungszentrum St. Josef, Bakip Sacre Coeur, Berufsschule Mattersburg, Bundesgymnasium Seekirchen, Bundesrealgymnasium Wiener Neustadt, Evangelische Hauptschule Salzburg, Fachschule für Sozialberufe St. Andrä, Freie Waldorfschule Graz des Waldorf-Schulvereins Steiermark, Gymnasium Sacre Coeur Pressbaum, Hauptschule Edlitz, Hauptschule Feldkirch – Gisingen, Hauptschule Feldkirchen, Hauptschule Gmünd, Hauptschule II Gratwein, Hauptschule Jenbach II, Hauptschule Passail I, Hauptschule Passail II, Hauptschule Ried in der Riedmark, Hauptschule Sacre Coeur, Hauptschule Seekirchen, HBLA für wirtschaftliche Berufe Braunau am Inn, HBLA Ursprung, HTBLA Wien 10, HTL Donaustadt, HTL Mödling, IFS für Soziale Bildung, KMS Florian-Hedorfer-Straße, KMS Zurndorf, Krankenpflegeschule Feldkirch, Polytechnische Schule Pischelsdorf, PORG Volders, Privat-Hauptschule Maria Loretto / St. Andrä, Volksschule 1 Enns, Volksschule 2 Enns, Volksschule Absam – Eichat, Volksschule Altersberg, Volksschule Baden Uetzgasse, Volksschule Bludenz Mitte, Volksschule Eferding Süd, Volksschule Enzesfeld, Volksschule Feldkirch Tosters, Volksschule Flöcking, Volksschule Gerasdorf, Volksschule Hallwang, Volks-

schule Hötting West, Volksschule I Wörgl, Volksschule Illmitz, Volksschule Johannes Messner I, Schwaz, Volksschule Kirchberg am Wagram, Volksschule Laa/Thaya, Volksschule Langenrohr, Volksschule Leitgeb II, Volksschule Leitgeb II, Volksschule Leopoldsdorf b. Wien, Volksschule Meißnergasse Wien, Volksschule Ödt, Volksschule Pettenbach, Volksschule Pradl-Leitgeb I, Volksschule Sacre Coeur, Volksschule Sankt Martin, Volksschule Scharnitz, Volksschule St. Dionysen, Volksschule St. Georgen, Volksschule St. Georgen an der Stiefing, Volksschule Trebesing, Volksschule Volders I, Volksschule Wallenmahd, Volksschule Werfenweng, Volksschule Zell

#### ● **Preisträger beim bike2business-Wettbewerb**

Anton Paar GmbH, Erdbau Rass, Fahnen-Gärtner GmbH, Fuhrmann Erodieretechnik GmbH, Giko Verpackungen GmbH, Informationstechnologie-Projekte GmbH, LKH-Universitätsklinikum Graz, Marktgemeinde Sankt Gallen, Mondi Business Paper Austria AG, Oberösterreich Touristik GmbH, Pfarre Wels Sankt Franziskus, Polizeiinspektion Hermagor

#### ● **GewinnerInnen der Sprintspar-Wettbewerbe**

Christian Auzinger, Martin Bauer, Michael Bielik, Dejan Davidovic, Stefan Erhard, Christian Fettingner, Stefan Gabriel, Stefan Gruber, Sven Förster, Julia Halouska, Christof Horvath, Simon Kniesz, Martin Koinig, Mario Prevolnik, Alfred Schwarzkogler, Markus Spielberger, Michael Swistun, Markus Trummer, Alexander Widmann

#### ● **Zertifizierte Sprintspar-TrainerInnen**

Eduard Ableidinger, Gerhard Amann, Johann Angermann, Marietta Aschauer-Kraft, Bernhard Auer, Helmut Bachmann, Josef Barth, Wolfgang Beneder, Marius Binder, Roland Bischof, Gerhard Blümel, Jasmin Bregenzer, Manfred Brugger, Ing. Kurt Burgstaller, Johann Cantonati, Mag. Helmut Daxer, Ing. Klaus Dirschlmayr, Sabine Döberl, Christian Doppler, DI (FH) Reinold Drexel, Manfred Dünser, Josef Dvorak, Isolde Eder, Herbert Fechtinger, Daniela Fink, Roland Frisch, Hans Fritz, Michael Fritz, Klaus Frühwirth, Dietmar Geiger, Ing. Barbara Germann-Frener, Leo Geyer, Anton Guber, Franz Guber, Franz Graf, Werner Grantner, Friedl Gritsch, Walter Gröbl, Othmar Gruber, Benjamin Haider, Martin Haider, Armin Haslwanger, Ing. Norbert Hausherr, Ing. Jochen Heil, Wolfgang Hering, Rudolf jun. Heufelder, Albert Hlavka, Mag. Roman Hnila, Erwin Holzer, Martin Janeba, Willi Kammerer, DI Karl jun. Karner, Franz Kaufmann, Josef Kaufmann, Franz Kern, Walter Klug, Ing. Walter Köck, Ing. Oliver Köck, Lutz Kratky, Renate Küng, Claudia Kuntner, Valentin Lackner, Friedrich Langer, Ing. Christian Lenhart, Michaela Lindmair, Franz Litschauer, Ing. Richard Mader, Gerald Mairold, Ing. Martin Mandlmayr, Walter Marcher, Karl Marchl, Horst Marth, Christian Medl, Peter Müller, Andreas Nennung, Ing. Johannes Nennung, Karoline Nicolussi, Radoslav Nincetovic, Günther Penzenstadler, Richard Putz, Ing. Christoph Raffetseder, Ing. Michael Rauch, Dipl.Ing. Peter Reif, Klaus Reschenhofer, Franz Ressler, Gerold Rieder, Christian Riegler, Branislav Romic, Martina Rusch, Yasar Sahin, Josef Schaberger, Robert Schachinger, Josef Schachner, Oswald Schagerl, Helmut Scharf, Ing. Klaus Martin Schellander, Sonja Schlachter, Günter A. Schmidt, Willi Schmitzberger, Ing. Alexander Seger, Markus Seifried, Ing. Walfried Slansek, Ing. Peter Smirz, DI Hermann Spörker, Rudolf Stadler, Johann Stamhammer, Mag. Dr. Ilse Staudinger, Manfred Steiner, Ing. Herbert Stipek, Ing. Raimund Stipek, DI Sabine Stipek, Wolfgang Stummer, Hubert Stuppnik, Andreas Thürriedl, Alfred Thuswald, Dietmar Tiefenbacher, Werner Tschertschek, Miroslav Vasic, Peter Vidlak, Christian Vierthaler, Werner Vogel, Ing. Bernd Wallner, Christian Wegleitner, Gerhard Wengler, Xaver Wetzels, Herbert Wiedermann, Ing. Josef Wintersteller, Günther Wintersteller, Oliver Wintersteller, Hermann Wirrer, Ing. Herbert Würz, Robert Zaharanski, Helmut Zaubrieth, Bruno Zengerle, Franz Zischkin, Reinhard Zöchmann



## Leihgeber der Ausstellung

Wir bedanken uns bei unseren Leihgebern, die unsere Ausstellung mit Objekten bereichert haben:

**Agrana** – [www.agrana.at](http://www.agrana.at)  
**Austro Maisai Vertriebs GmbH** – [www.swissmasai.at](http://www.swissmasai.at)  
**BDI - BioDiesel International AG** – [www.biodiesel-intl.com](http://www.biodiesel-intl.com)  
**Bitter GmbH** – [www.bitter.at](http://www.bitter.at)  
**City Bike Wien: Gewista Service GmbH** – [www.citybikewien.at](http://www.citybikewien.at)  
**Daimler AG** – [www.daimler.com](http://www.daimler.com)  
**Denzel Mobility CarSharing GmbH** – [www.carsharing.at](http://www.carsharing.at)  
**Deutsche BP AG** – [www.deutschebp.de](http://www.deutschebp.de)  
**Duisberg** – [www.duisberg.at](http://www.duisberg.at)  
**ECHEM – Kompetenzzentrum für angewandte Elektrochemie GmbH** – [www.echem.at](http://www.echem.at)  
**Europäisches Zentrum für erneuerbare Energie Güssing** – [www.eee-info.net](http://www.eee-info.net)  
**Evonik-Degussa GmbH** – [www.degussa.de](http://www.degussa.de)  
**Feistritzwerke-STEWEAG GmbH** – [www.feistritzwerke.at](http://www.feistritzwerke.at)  
**Fronius International GmbH** – [www.fronius.com](http://www.fronius.com)  
**General Motors Powertrain – Austria GmbH** – [www.opel.at](http://www.opel.at)  
**S. Graf, Carello Elektrofahrzeuge Erzeugungs- und Vertriebsgesellschaft m.b.H** – [www.graf-carello.com](http://www.graf-carello.com)  
**HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg** – [www.wieselburg.fhwn.ac.at](http://www.wieselburg.fhwn.ac.at)  
**IO Fahrzeuge Produktions- und Handels GesmbH** – [www.io-scooter.com](http://www.io-scooter.com)  
**Joanneum Research** – [www.joanneum.at](http://www.joanneum.at)  
**Lebensministerium** – [www.lebensministerium.at](http://www.lebensministerium.at)  
**Linz AG** – [www.linzag.at](http://www.linzag.at)  
 **Loremo AG** – <http://evolution.loremono.com>  
**MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik AG & Co KG** – [www.magnasteyr.com](http://www.magnasteyr.com)  
**7Meilenstiefel.com** – [www.jump-to-be.com](http://www.jump-to-be.com)  
**ÖBB** – [www.oebb.at](http://www.oebb.at)  
**ÖBB-Postbus GmbH** – [www.postbus.at](http://www.postbus.at)  
**OE 1** – <http://oe1.orf.at>  
**Österreichische Energieagentur** – [www.energyagency.at](http://www.energyagency.at)  
**PVT Austria** – [www.pvt-austria.at](http://www.pvt-austria.at)  
**R1 Cycles Bikeshop** – [www.r1cycles.at](http://www.r1cycles.at)  
**RWA Raiffeisen Ware Austria AG** – [www.diesaat.at](http://www.diesaat.at)  
**RWTH Aachen, Institut für Kraftfahrwesen** – [www.ika.rwth-aachen.de](http://www.ika.rwth-aachen.de)  
**SED ProduktionsgmbH** – [www.sed.at](http://www.sed.at)  
**Segway - Urban Mobility Authorized Distributer GmbH** – [www.segway.at](http://www.segway.at)  
**Solarworld AG** – [www.solarworld.de](http://www.solarworld.de)  
**Stadtplanungsamt Bern** – [www.bern.ch/stadtverwaltung/prd/stadtplanung](http://www.bern.ch/stadtverwaltung/prd/stadtplanung)  
**TOYOTA FREY Austria GmbH** – [www.toyota.at](http://www.toyota.at)  
**Umweltbundesamt** – [www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at)  
**Tu Wien - Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Kraftfahrzeugbau** – [www.tuwien.ac.at](http://www.tuwien.ac.at)  
**Walk Space** – [www.walk-space.at](http://www.walk-space.at)  
**Wolf Sator - Elektroautos** – <http://wolfsator.squarespace.com>

## Bild- und Grafiknachweis

### Fotos

Alpine Pearls (52 o.), ARat MAS MSc. Heinrich Zukal (35 r.), b.mobil Info (37 r., 51 l.u.), BAA/OEGZ/Hilscher (35 l.), Bernegger Bau GesmbH (46 r.o.), Bernhard Gröger / UBA (14, 15 o.), BMLFUW (4), BMLFUW/Hopi Media (50 r.), BMLFUW/Karl Michalski (45), BMLFUW/Kern (21 o., 47 r.o., m.u., 49), Denzel Mobility Carsharing (39 o.) eu.portal.net (47 r.u.), Feigl-Wagner GmbH (46 m.o.), Feistritzwerke STEWEAG GmbH (32 r.), Frikus GmbH (32 m.), General Motors Austria (23), HERRY Consult (27 l., 47 l.u.), Herzer Bau- und Transport GmbH (47 l.o.), Klimabündnis Österreich (16, 53 l., m.), Knoll – Planung & Beratung ZT GmbH (39 l.u., 51 l.o., m.o., r.u.), Loremo AG (19), Luftbildverlag Hans Bertram GmbH / Sammlung Gesellschaft für ökologische Forschung (15 u.), Mischek (46 m.u.), Mobilitätszentrale Burgenland (51 r.o.), MPC (48), NASA (Image courtesy of Earth Sciences and Image Analysis Laboratory/NASA Johnson Space Center/[http://eol.jsc.nasa.gov/Bild Nr. AS17-148-22727](http://eol.jsc.nasa.gov/Bild%20Nr.%20AS17-148-22727)) (43), Nationalpark Neusiedlersee (51 m.u.), NPV Salzburg/Lerch (52 m.r.), ÖBB (37 l.), ÖBB-Postbus GmbH (21 m., u., 39 r.u., 46 l.o., 47 m.o.), Österreichische Energieagentur (26), Österreichische UNESCO-Kommission (50 l.), Petra Spiola/AEA (6), R. Newman/UBA (7), SIMPLON Fahrrad GmbH (36 r.), Stadtgemeinde Baden (46 l.u.), Stadtgemeinde Traun (46 r.u.), Technisches Museum Wien (4, 25, 30, 36 l.), Tourismusverband Werfenweng (27 m.r., 52 m.l., m.m.), U. Stanicu (52 u.r.), vorauer/friends\* (44), Waldland Vermarktungsges.m.b.H (32 l.), Xeismobil (52 u.l., u.m.)

### Layout

Technisches Museum Wien,  
 Andreas Pawlik, Juliane Sommer (D+)

### Infografik

Wolfgang Hametner

### Text

BLMFUW, Österreichische Energieagentur, Umweltbundesamt

Die Rechte von Fotos, Abbildungen und Text liegen bei den Rechteinhabern.

## Impressum

### Ausstellung

**Projektleitung:** Bernadette Decristoforo (Technisches Museum Wien)

**Produktionsleitung:** Alexandra Koini (Technisches Museum Wien)

**Kurator:** Laurenz Seebauer (Technisches Museum Wien)

**Idee und Konzept:** Laurenz Seebauer (Technisches Museum Wien), Robert Thaler, Peter Wiederkehr (Projektleitung Lebensministerium),

**Wissenschaftliche Mitarbeit:** Andreas Vormauer (Technisches Museum Wien),

**Inhaltliche Beratung und Mitarbeit:** Willy Raimund, Robin Krutak (Österreichische Energieagentur), Günther Lichtblau, Britta Plankensteiner (Umweltbundesamt), Sonja Mayer, Nina Pickl (ARGE vorauer friends/MPC)

**Ausstellungsgestaltung, Grafik- und Beleuchtungskonzept:** Walter Kirpicsenko mit Gerulf Weber, Radomir Racic, Florian Duller, Gorana Savic

**Statik:** Peter Bauer (Werkraum Wien)

**Lichtkonsulent:** Gerhard Seeber

**Ausstellungsgrafik:** Ursula Emesz, August Petermann (Technisches Museum Wien)

**Infografik:** Wolfgang Hametner, Christian Sageder

**Ausstellungsillustrationen:** Andreas Pawlik, Juliane Sonntag (D+)

**Grafische Produktion:** August Petermann (Technisches Museum Wien)

**Medien:** Nike Glaser-Wieninger / ... schöne Söhne Filmproduktion in Zusammenarbeit mit Österreichischer Mediathek

**Bau und Technik:** Peter Bruckmaier, Franz Cech, Peter Defeld, Richard Fahrngruber, Michael Grim, Rudolf Kitzmüller, Peter Krieger, Axel Stefan Lichtblau, Gregor Mallich, Goran Pavloski, Peter Prudky, Christian Reinthaler, Christian Steinhammer, Wolfgang Stocker, Franz Weidinger, Friedrich Weixelbaumer, Robert Zach (Technisches Museum Wien)

**Interaktiva:** Johannes Besenhofer, Franz Cech, Michael Erpersdorfer, Rudolf Kitzmüller, Christoph Zellinger (Technisches Museum Wien)

**Restaurierung:** Bettina Sánchez Romero (Technisches Museum Wien)

**Übersetzung:** Stephen Grynwasser

**Fotografien / Scans:** Peter Sedlacek (Technisches Museum Wien)

**Bild- und Filmrechte:** Alexandra Koini (Technisches Museum Wien)

**Museumspädagogik:** Beatrix Hain, Wencke Maderbacher (Technisches Museum Wien)

**Marketing und Kooperationen:** Hermann Tragner, Annina Zwettler (Technisches Museum Wien)

**Presse:** Barbara Hafok, Stephan Schulz (Technisches Museum Wien)

Besonderer Dank dem Generalpartner des Technischen Museums Wien  
Siemens AG Österreich

Sowie den Sponsoren und Kooperationspartnern der Ausstellung

Hauptsponsor: Wien Energie

Sponsor: UNIQA

Medienpartner: Infoscreen: Ö1

### Katalog

**Idee, Konzept und Text:** Robert Thaler, Peter Wiederkehr (Projektleitung Lebensministerium), Robin Krutak, Herbert Tretter, Bettina Emmerling, Reinhard Jellinek (Österreichische Energieagentur) Günther Lichtblau, Britta Plankensteiner (Umweltbundesamt)

**Redaktion:** Bernadette Decristoforo, Alexandra Koini (Technisches Museum Wien)

**Grafische Gestaltung:** Ursula Emesz (Technisches Museum Wien)

**Illustrationen:** Andreas Pawlik, Juliane Sommer (D+)

**Infografik:** Wolfgang Hametner, Christian Sageder

**Fotografien:** Peter Sedlacek (Technisches Museum Wien)

**Bildrechte:** Alexandra Koini

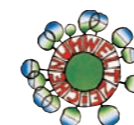
**Druck:** Grasl Druck & Neue Medien

1. Auflage

© 2008 Technisches Museum Wien, BMLFUW

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Abdrucks oder der Reproduktion einer Abbildung, sind vorbehalten. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ohne Zustimmung der Herausgeber Technisches Museum Wien und BMLFUW ist unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ISBN: 978-3-902183-15-6



Dieses Produkt entspricht dem Österreichischen Umweltzeichen für schadstoffarme Druckprodukte (UZ 24), [www.fairprint.at](http://www.fairprint.at)  
Grasl Druck & Neue Medien, Bad Vöslau,  
UW-Nr. 715



