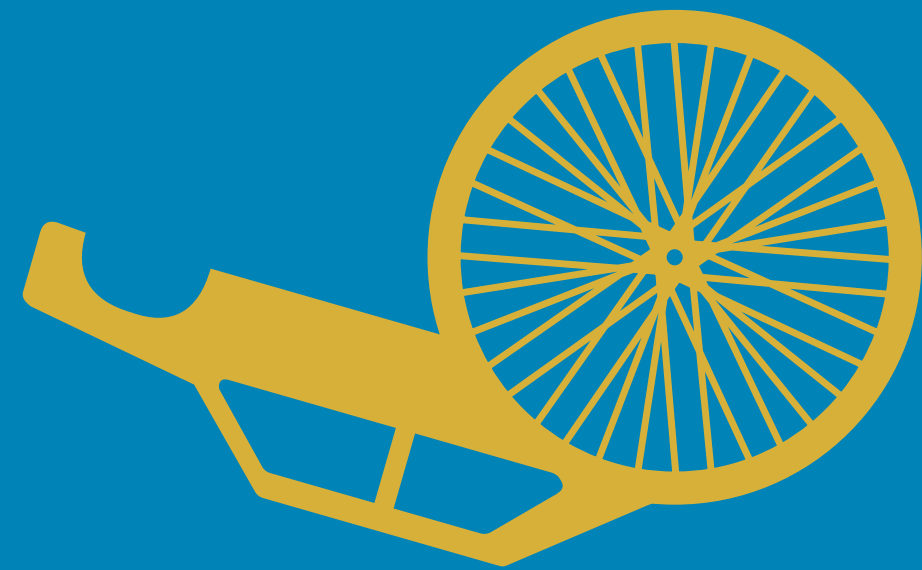


«2025 wird Benzin so knapp sein, dass es schlichtweg nötig ist, es zu rationieren.»

Dennis Meadows, Mitverfasser der Schrift «Grenzen des Wachstums», 2007.

ENERGIE UND MOBILITÄT

heute und morgen



SCHWEIZERISCHE ENERGIE-STIFTUNG
FONDATION SUISSE DE L'ENERGIE



Sihlquai 67
CH-8005 Zürich
Tel.: ++ 41 (0) 44 275 21 21
Fax: ++ 41 (0) 44 275 21 20

www.energiestiftung.ch
info@energiestiftung.ch
Spendenkonto 80-3230-3

SCHWEIZERISCHE ENERGIE-STIFTUNG
FONDATION SUISSE DE L'ENERGIE



Vorwort

Wir leben in einer mobilitätsgeprägten Gesellschaft. Wir legen immer grössere Distanzen zurück, fahren immer schwerere Autos und fliegen immer mehr. Verkehrspolitik ist auch Energiepolitik. Gut ein Drittel der Gesamtenergie wird in der Schweiz heute im Mobilitätssektor verbraucht. Unter der Berücksichtigung von Peak Oil, Klimaerwärmung und Atomausstieg stellt sich die Frage nach einer zukunftsfähigen und umweltverträglichen Verkehrspolitik. Und damit auch die Frage, ob Elektromobilität einen Beitrag zur Lösung der heutigen Verkehrs- und Energieprobleme darstellt.

Die SES als unabhängige Fachorganisation geht der Thematik in dieser Broschüre auf den Grund. Fazit: Die heutige Verkehrsorganisation ist nicht zukunftsfähig. Ein «weiter so» ist unrealistisch und irrational. Die Broschüre zeigt dies anhand klarer Zahlen und Fakten. Und: Es gibt zukunftsfähige Alternativen der Verkehrsorganisation.

Basis jeder Fortbewegung ist das Gehen.

Inhaltsverzeichnis

- > 3 **Mobilität**
- > 4 **Mobilität heute**
- > 6 **Energie und Verkehr**
- > 8 **Herausforderungen**
- > 10 **Motorisierter Individualverkehr**
- > 12 **Problem Elektromobilität**
- > 14 **Die Therapie für den Mobilitätsbereich**
- > 16 **SES-Forderungen**
- > 19 **Werden Sie aktiv**

Mobilität

Mobilität von gestern:

Ist ineffizient, energieverwendend, laut, lärmig, schmutzig und gefährlich.

Mobilität von morgen:

Ist: Zu Fuss gehen, Velo fahren, ÖV und Auto teilen und was an Mobilitätsbedürfnissen übrigbleibt, vorderhand mit dem 1- bis 3-Liter-Auto bewältigen.

Die effizienteste Fortbewegungsart ist das Velo:





Beim Velofahren werden 26 % der Muskelenergie in Bewegungsenergie umgesetzt. Das ist drei mal mehr als beim Zu-Fuss-Gehen.



Mobilität heute

Zurückgelegte Wegstrecken

2010 legte jede Person in der Schweiz im Schnitt 36,7 km pro Tag zurück.

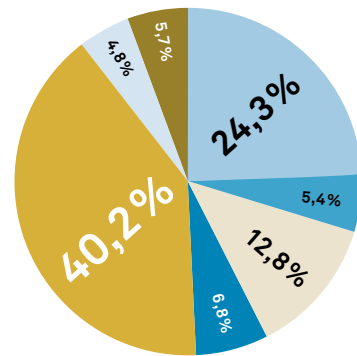
	7,7%	Langsamverkehr
	66,5%	MIV
	23,4%	ÖV
	2,5%	übrige Verkehrsmittel

Die Zahlen berücksichtigen ausschliesslich den Inlandverkehr.

Quelle: Bundesamt für Statistik

Zweck der Mobilität

Ganze 40,2% der zurückgelegten Distanzen fallen in der Schweiz auf den Freizeitverkehr. Der Arbeitsweg beansprucht lediglich 24,3%. Nimmt man die Wegzeit als Massstab, so steigt der Freizeitanteil sogar auf 47,3%.



Tagesdistanz nach Zweck

- Arbeit
- Ausbildung
- Einkauf
- Geschäftliche Tätigkeit, Dienstfahrt
- Freizeit
- Service und Begleitung
- Andere

Quelle: Bundesamt für Statistik BFS, Mobilität in der Schweiz, Neuchâtel 2012

Anzahl Motorfahrzeuge

2011 waren in der Schweiz 5,48 Millionen Motorfahrzeuge immatrikuliert, 4,16 Millionen davon sind Personenkraftwagen und 350 000 Lastwagen. Jede zweite Einwohnerin, jeder zweite Einwohner verfügt über ein Auto. Der Bestand der Motorräder hat sich seit 1980 sogar mehr als vervierfacht. Im Vergleich: Nur 70% der Haushalte verfügen über mindestens ein Fahrrad.

Energie und Verkehr




Mr. Megajoules. Die Nutzung von Primärenergie wird mit MJ-Äquivalenten angegeben. Berechnet mit: www.mobitool.ch

Weg von über 5 km
in einer Schweizer Stadt
Energieverbrauch pro Person

	0,81 MJ-Äquivalent
	5,97 MJ-Äquivalent
	27,41 MJ-Äquivalent





Das Auto braucht 4,6 mal mehr Energie als das Tram und 33,8 mal mehr als das Fahrrad.

Weg von über 100 km
in der Schweiz Energieverbrauch pro Person

	63,54 MJ-Äquivalent
	138,55 MJ-Äquivalent
	547,26 MJ-Äquivalent

Ein Auto mit einer Einzelperson braucht 8,6 mal mehr Energie als die Bahn. Das voll besetzte Auto benötigt immer noch 2,2 mal mehr Energie als die Bahn.

Reise von über 1000 km
ins europäische Ausland
Energieverbrauch pro Person

	1,09 GJ-Äquivalent
	1,39 GJ-Äquivalent
	2,48 GJ-Äquivalent
	5,77 GJ-Äquivalent

Das Flugzeug braucht 2,3 mal mehr Energie als der ICE, das Auto sogar 5,3 mal mehr. Auch bei voll besetztem Auto braucht es noch 1,3 mal mehr Energie als beim ICE.

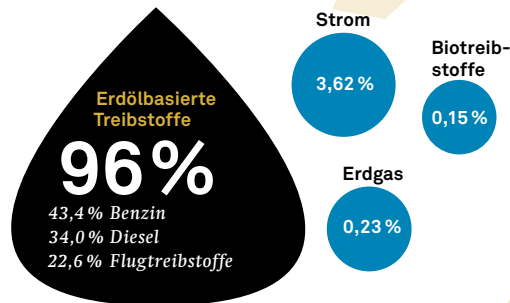
Die 547,26 MJ-Äquivalent (siehe Bsp. in der Mitte) für eine 100 km Autofahrt entsprechen 15,4 Liter Benzin und damit einem Energiegehalt von 462 Schokoriegeln.

Verkehrsträger im Vergleich

Der Langsamverkehr benötigt am wenigsten Energie und Verkehrsinfrastruktur. Der öffentliche Verkehr braucht bereits deutlich mehr Energie und Ressourcen, der motorisierte Individualverkehr noch mehr.

Mix der Energieträger

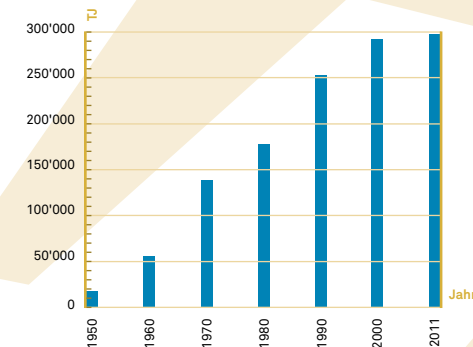
Der Verkehr verschlingt heute 36% des Endenergieverbrauchs der Schweiz. Die im Mobilitätssektor verbrauchten 310 240 TJ Energie verteilen sich wie folgt auf die Energieträger:



96% des Energiebedarfs im Mobilitätssektor wird mit Erdölprodukten gedeckt. Dieser Anteil liegt seit 1970 konstant zwischen 95% und 97%. Der Anteil der Mobilität am gesamten Erdölverbrauch in der Schweiz beträgt 60%.

Entwicklung des Treibstoffverbrauchs

Der Verbrauch steigt stetig an, was einerseits mit der grossen Zunahme registrierter Motorfahrzeuge zu tun hat und andererseits damit, dass mehr Kilometer gefahren werden.



Quelle: Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2011

Spritfressende Autoflotte

Der durchschnittliche Treibstoffverbrauch der Schweizer Autoflotte ist sehr hoch. Im europäischen Quervergleich schlucken die Schweizer Autos am zweitmeisten Sprit, nur in Estland verbrauchen sie mehr. Der Flottenverbrauch der Neuwagen lag im Jahr 2011 mit 6,39 Liter/100 km zwar um 2,5 Liter/100 km tiefer als noch vor 15 Jahren. Um das von der EU gesetzte Ziel von 3 Liter/100 km im Jahr 2025 zu erreichen, muss aber der spezifische Verbrauch sehr viel schneller sinken.

Herausforderungen

89 Mio.
Fass pro Tag

Endlichkeit des Öls – Peak Oil

Endliche Ressourcen wie Erdöl sind nur begrenzt vorhanden. Was verbraucht ist, ist verbraucht. Heute wird weltweit pro Jahr vier mal mehr Erdöl konsumiert, als neu gefunden wird. Diese Rechnung kann nicht aufgehen. Die Reserven schmelzen dahin. Beim konventionellen Erdöl ist der Peak bereits erreicht: Die Förderung stagniert seit 2006 auf einem Niveau von 70 bis 75 Mio. Fass pro Tag, die restlichen ca. 15 Mio. Fass pro Tag sind «nichtkonventionelle» Öle aus Ölsand, Ölschiefer, Flüssiggas usw.

54%
Anteil Erdöl am
Energieverbrauch

Abhängigkeit vom Öl

Die Schweiz hängt am Erdöltropf. 2011 betrug der Anteil von Erdölprodukten am gesamten Schweizer Energieendverbrauch 54%. Diese Abhängigkeit ist gefährlich – insbesondere mit der zunehmenden Knappheit des «schwarzen Goldes». Für den Import fließen Jahr für Jahr 10 Milliarden Franken ins Ausland.

maximal
+ 2 °C

Klimaerwärmung

Die Datenanalysen der weltweit führenden KlimawissenschaftlerInnen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) lassen keine Zweifel offen: Es wird wärmer auf der Erde. Und zwar beunruhigend schnell. In der Schweiz steigen die Temperaturen gar doppelt so schnell an wie der globale Durchschnitt. 2011 war in der Schweiz das wärmste Jahr seit Messbeginn im Jahr 1864. Im Schnitt ist es heute in der Schweiz um 1,5 bis 2 Grad Celsius wärmer als noch vor 100 Jahren.

STOP

Grenzen des Wachstums

Die Fakten sind bekannt: Ein unbegrenztes Wirtschaftswachstum ist in einer begrenzten Welt nicht möglich. Das mag logisch erscheinen, ist aber längst nicht für alle selbstverständlich. Sollen Ressourcenkriege verhindert und ein Umstieg auf Erneuerbare möglich werden, so ist eine Suffizienz- und Wertedebatte unumgänglich. Konkret bedeutet das: Auch das Mobilitätsverhalten muss sich verändern.

Motorisierter Individualverkehr

weltweiter Autopark
1 Milliarde

Mobilität des letzten Jahrhunderts

Die Welt entwickelte sich in den vergangenen 150 Jahren zum globalen Dorf. Doch schnellere Mobilität bedeutet energieintensivere Mobilität. Das gilt für Zug, Auto und Flugzeug gleichermaßen. Eine zukunftsgerichtete Mobilität wird am Anteil Velofahrender, zu Fuss Gehender und ÖV-BenutzerInnen gemessen.

Das Problem MIV

Das Auto als motorisiertes Individualverkehrsmittel (MIV) ist das Problem schlechthin. Es gibt nichts Ineffizienteres, als 1,5 bis 2 Tonnen Blech für nur eine Person in Bewegung zu setzen. Dennoch nimmt die Anzahl Autos rasant zu: 2010 überschritt der weltweite Autopark die 1-Milliarden-Grenze. Neben der Verschwendung von Erdöl und der Klimazerstörung birgt das Automobil eine ganze Reihe weiterer Probleme:

Die Automotorisierung ...

... zersiedelt das Land:
Ein Drittel der Schweizer Siedlungsfläche gehört inzwischen dem Verkehr – ganze 90 % davon dem Auto.

... verstopft die Städte:
Schweizer Städte wurden nicht für Autos gebaut. Im Gegenteil: Sie sind ideal für Fussgänger- und RadfahrerInnen. Autos in der Stadt stellen eine soziale Barriere dar. Gehen verbindet – Fahrbahnen trennen.



tötet 1 bis 2 Millionen Menschen pro Jahr weltweit



Biogas

Biogas aus Schweizer Bioabfällen ist zwar ein umweltverträglicher Treibstoff, wird aber aufgrund der beschränkt zur Verfügung stehenden Menge immer ein Nischenprodukt bleiben.



Agrotreibstoffe

Agrotreibstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen sind hochproblematisch, denn sie verdrängen fast überall die Lebensmittelproduktion oder den tropischen Regenwald. Sie tragen nicht zur Problemlösung, sondern zur Problemverschärfung bei.



Erdgas

Erdgas reduziert zwar den CO₂-Ausstoss um 15%, ist aber ebenfalls ein endlicher fossiler Energieträger.



Wasserstoff

Wasserstoff wird heute noch zum allergrössten Teil aus fossilem Erdgas hergestellt. Die Elektrolyse spielt eine untergeordnete Rolle. Wasserstoff wird im Mobilitätsbereich bis zur Mitte des Jahrhunderts nur eine marginale Rolle spielen.



Kohleverflüssigung

(Coal to Liquid, CtL)
CtL ist zu wasserintensiv: Für die Produktion eines Fasses werden ca. 5 bis 7 Fass Wasser benötigt. Und: CtL ist 2- bis 3-mal CO₂-intensiver als konventioneller Diesell

Problem Elektromobilität

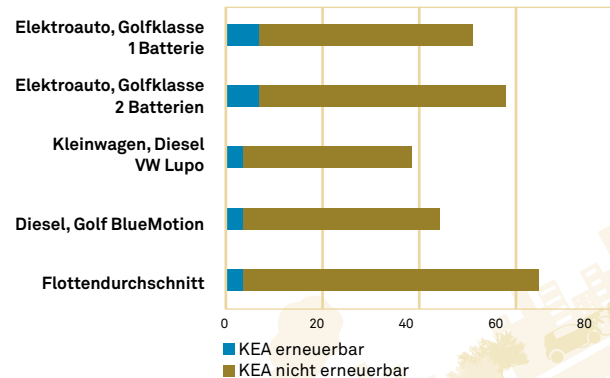
Elektromobilität

Es ist unbestritten, dass der Erdölverbrauch in den kommenden Jahren stark sinken muss. Die grossen Stromgesellschaften haben die Elektromobilität als potenziellen neuen Absatzmarkt entdeckt. Elektrizitätswerke versuchen, mit Elektrovelos und -autos neue Absatzmärkte zu generieren.

Hoher Energieverbrauch der Elektrofahrzeuge

Als Hauptargument für Elektrofahrzeuge wird immer wieder ihre Emissionsfreiheit angeführt. Elektro- und Hybridfahrzeuge sind zwar energieeffizienter als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor.

Untenstehende Grafik zeigt:
Der dieselbetriebene VW Lupo weist den geringsten Energieaufwand auf – dicht gefolgt vom VW Golf BlueMotion.



KEA: kumulierter Energieaufwand in GJ

GJ: Gigajoule-Öl-Äquivalent pro Jahr und Fahrzeug

Die Berechnungen für die Elektroautos wurden mit heutigem Stromkonsummix gemacht.

Quelle: Wyss/Frischknecht, Treeze, 02/2013

Zusätzlicher Strombedarf pro Jahr

Würde die gesamte Schweizer Fahrzeugflotte aus Elektroautos bestehen, hätte dies einen Mehrverbrauch von 10 TWh Strom/Jahr zur Folge. Dies entspricht ca. 15% des totalen Stromverbrauchs.

Das Batterieproblem

Die Batterie hat einen begrenzten Ladezyklus. Sie lässt sich heute nur ca. 1000-mal aufladen, dann muss sie ersetzt werden. Ausserdem dauert es immer noch sehr lange, bis die Batterie geladen ist. Die hohe Umweltbelastung eines Elektrofahrzeugs basiert also zu einem grossen Teil auf dem in der Batterie steckenden hohen kumulierten Energieaufwand (KEA).

Das Stadtauto: ein Widerspruch

Aufgrund ihrer geringen Reichweite werden Elektroautos gerne als Stadtautos beworben. Doch das geht nicht auf: Der schnellste und energieeffizienteste Weg durch eine Schweizer Stadt ist und bleibt das Fahrrad.

Die Therapie für den Mobilitätsbereich

Die alternative Verkehrsorganisation: Entschleunigung und Verkehrswende

Suffizienz: weniger ist mehr

Verkehrsvermeidung muss erste Priorität haben. In einer westlichen Stadt verursacht eine Person pro Jahr gut 1200 Zielbewegungen. Diese Zahl ist seit Jahren relativ konstant. Verändert haben sich die Entfernungen. Durch den massiven Ausbau der Verkehrswege kann heute in gleicher Zeit eine grössere Distanz zurückgelegt werden. Das bedeutet: mehr Verkehr und damit einen grösseren Energieverbrauch.

Ausbau des lokalen ÖV

In den Städten muss der ÖV ausgebaut werden, vor allem Trams, die eine hohe Beförderungskapazität haben. Der isolierte Ausbau des ÖV ohne parallele Abbaumassnahmen im Bereich des MIV ist nicht zielführend.

Raumplanung

Es braucht eine Raumplanung der kurzen Wege und damit Siedlungs- und Infrastrukturen, die auf Gehen, Velofahren und ÖV ausgerichtet sind. Verdichtete Orte und Städte sind für autofreie Zonen prädestiniert.

Andere Mobilitätskonzepte – multimodale Mobilität

Es braucht eine viel idealere Anknüpfung und Kombination von Velo, Gehen, ÖV und Car Sharing.

Teilen statt besitzen

Durch die Autoproduktion entsteht ein «ökologischer Rucksack» von über 20 Tonnen Material pro Fahrzeug. Und jedes Auto braucht mindestens einen Parkplatz. Car Sharing verringert den Ressourcenverschleiss massiv.

Downsizing

Für die restliche Mobilität müssen 1-bis-3-Liter-Autos genutzt werden. Doch dafür braucht es wirksame Instrumente und Vorschriften für einen klaren Absenkpfad.

Reduktion des Flugverkehrs

Der Flugverkehr muss teurer werden. Das kann nur über die Einführung einer Kerosinsteuer und einer Lenkungsabgabe auf Flugtreibstoffen sowie über eine Sondersteuer auf Kurzstreckenflügen unter 1000 km Distanz erreicht werden.

Reduktion des Güterverkehrs

Die Zukunft von Produktion und Konsum muss zwingend lokaler werden. Der irrsinnige Transitgüterverkehr muss dafür höher besteuert werden, das heisst nichts anderes als: Das Verursacherprinzip muss auch für den Güterverkehr gelten.

SES-Forderungen

- 1 **Downsizing:**
Ab 2020 nur noch 1-bis-3-Liter-Autos!
- 2 **Muskelkraft statt Motor!**
Ausbau der Infrastruktur für Fuss- und Veloverkehr.
- 3 **Kein Ausbau der Strassenkapazitäten.**
- 4 **Lokaler und regionaler ÖV muss ausgebaut werden.**
- 5 **Mobilität muss teurer werden.**
Zum Beispiel über eine Energielenkungsabgabe.
- 6 **Keine Subventionierung des MIV – auch nicht für Elektrofahrzeuge!**
- 7 **Es braucht eine Raumplanung der kurzen Wege: Stopp der Zersiedlung.**

Ihr Beitrag für eine effiziente und suffiziente Mobilität für morgen

Die SES ist politisch unabhängig und lebt von Spenden und Mitgliederbeiträgen. Damit wir unseren Forderungen Nachdruck verleihen können, sind wir auf Ihre finanzielle Unterstützung angewiesen.

Unterstützen Sie uns mit einem Mitgliederbeitrag (75 Fr./Jahr) oder mit einer Spende.

Herzlichen Dank!



Empfangsschein / Récépissé / Ricevuta	+ Einzahlung Giro +	+ Versement Virement +	+ Versamento Girata +
Einzahlung für / Versement pour / Versamento per	Einzahlung für / Versement pour / Versamento per	Zahlungszweck / Motif versement / Motivo versamento	
Schweizerische Energie-Stiftung SES Sihlquai 67 8005 Zürich	Schweizerische Energie-Stiftung SES Sihlquai 67 8005 Zürich	08.99.15 <input type="checkbox"/> Spende <input type="checkbox"/> Ich werde Mitglied Bitte Zutreffendes ankreuzen. Danke!	
Konto / Compte / Conto 80-3230-3 CHF [][] [][] [][] [][] [][] [][] . [][]	Konto / Compte / Conto 80-3230-3 CHF [][] [][] [][] [][] [][] [][] . [][]	Einbezahlt von / Versé par / Versato da	
Einbezahlt von / Versé par / Versato da	105		
Die Annahmestelle L'office de dépôt L'ufficio d'accettazione			800032303> 800032303>



IMPRESSUM

Herausgeberin:

Schweizerische Energie-Stiftung SES, Zürich

Text und Redaktion: Bernhard Piller, SES

Linda Rosenkranz, SES

Gestaltung und Illustration:

fischer.d, visuelle kommunikation sgd, Würenlingen

Druck: Alder Print und Media AG, Brunnadern

Auflage: 6000 Exemplare, Juni 2013

Bilder: S. 18 und 19, Uhrwerk © dip – Fotolia.com

Werden Sie aktiv

Was Sie tun können

- > bleiben Sie zuhause
- > fahren Sie Velo statt Elektrovelo
- > geben Sie die Broschüre weiter
- > denken und reden Sie mit
- > informieren Sie sich unter www.energiestiftung.ch
- > unterstützen Sie uns finanziell und verwenden Sie den Einzahlungsschein auf S. 17. Herzlichen Dank!

Engagement für eine andere Energie- und Mobilitätspolitik

Die SES ist eine gemeinnützige Organisation und engagiert sich seit 1976 für eine nachhaltige Energiepolitik. Wir setzen uns für die sparsame Verwendung von Energie, die Förderung und Nutzung erneuerbarer Energiequellen und den Ausstieg aus den fossilen Energien und der Atomenergie ein.



SCHWEIZERISCHE ENERGIE-STIFTUNG
FONDATION SUISSE DE L'ENERGIE

