

Themendossier 3: Umweltwirkung des Verkehrs

Schweizerinnen und Schweizer waren noch nie so mobil wie heute: Man arbeitet oder studiert viele Kilometer vom Wohnort entfernt, fährt am Wochenende in die Berge, reist mindestens einmal pro Jahr in die Ferien und in den Geschäften stehen Waren aus aller Welt zum Kauf bereit. Schweizerinnen und Schweizer fahren täglich 37 km (nur inländischer Verkehr) und benötigen dafür 90 Minuten¹. Gesellschaft und Wirtschaft profitieren gleichermassen von mobilen Menschen und leicht zu verschiebenden Gütern. Dem Nutzen der Mobilität stehen aber unerwünschte Auswirkungen gegenüber.

1. Treibhausgasemissionen

Durch den Verkehr wird eine Vielzahl von Luftschadstoffen und Treibhausgasen ausgestossen, die negative Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit haben. An den Kohlendioxid-Emissionen (CO₂) der Schweizerinnen und Schweizer hat der Verkehr mit 15.0 Millionen Tonnen einen Anteil von rund 38% und dies ohne den internationalen Luftverkehr einzurechnen. Der internationale Luftverkehr macht nochmals 5.1 Millionen Tonnen aus². Zusammengefasst sehen die Anteile der CO₂-Emissionen nach Verkehrsmittel (inkl. internationalem Flugverkehr) wie folgt aus (Abbildung 1):

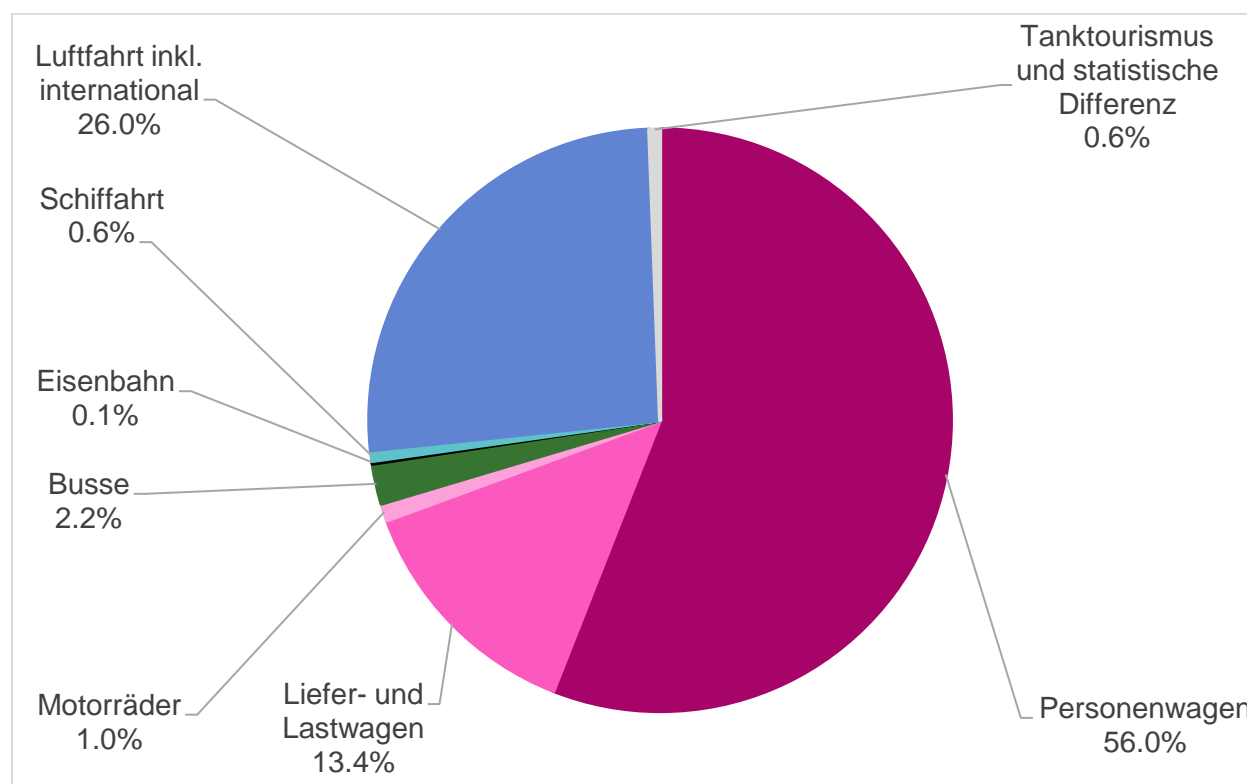


Abbildung 1: Anteil CO₂-Emissionen nach Verkehrsmittel, inkl. internationalem Flugverkehr. Eigene Grafik. Quelle: Mobilität und Verkehr. Statistischer Bericht 2018 (Zahlen aus 2016), Bundesamt für Statistik (BFS), 2019.

¹ Mobilität und Verkehr. Statistischer Bericht 2018. Bundesamt für Statistik (BFS), 2019. www.bfs.admin.ch

² Mobilität und Verkehr. Statistischer Bericht 2018. Bundesamt für Statistik (BFS), 2019. www.bfs.admin.ch



Das Treibhausgas CO₂ entsteht überall dort, wo fossile Energieträger (Erdöl, Erdgas, Kohle) verbrannt werden und gilt als Hauptgrund für die globale Erwärmung. Neben dem CO₂ tragen auch andere Gase wie beispielsweise Methan, Lachgas oder Fluorchlorkohlenwasserstoffe zum Klimawandel bei. Um die Entwicklung der Treibhausgase in der Summe besser verfolgen zu können, werden diese häufig in CO₂-Äquivalenten (CO₂eq) angegeben.

Internationale Grundlagen über die Treibhausgasemissionen:

Für die Klimapolitik der Schweiz sind die Emissionsziele verschiedener internationaler Abkommen von zentraler Bedeutung. Im Rahmen des Kyoto-Protokolls von 1997 hatte sich die Schweiz verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen bis 2020 um 15.8% gegenüber 1990 zu senken. Das daraus resultierende Schweizer CO₂-Gesetz verlangt bis 2020 eine Reduktion der Gesamtemissionen aller Treibhausgase um 20 Prozent gegenüber 1990. Das Klimaübereinkommen von Paris verschärft nun die Ziele. Für die Schweiz bedeutet das ein Reduktionsziel von 50% gegenüber 1990 bis 2030 (unter Berücksichtigung von internationalen Emissionen). Damit wird das CO₂-Gesetz für ab 2020 totalrevidiert.

Das Ziel all dieser Abkommen ist es, die globale Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf unter 2°C, Ziel maximal 1.5°C, zu beschränken und damit gefährliche Störungen des Klimasystems zu vermeiden. In Anbetracht dessen hat die Stadt Zürich 2008 die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft in der Gemeindeordnung verankert, womit sie sich verpflichtet hat, den CO₂-Ausstoss bis 2050 auf eine Tonne pro Person und Jahr zu senken. Neuerdings wird aber auch über ein «Null Tonnen»-Ziel für die Stadt Zürich diskutiert (Stand Juli 2019), was für das Erreichen des Ziels von maximal 1.5°C Erderwärmung nötig wäre.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu verstehen, dass für die Erreichung dieser Ziele nicht die Stadt Zürich alleine verantwortlich ist – es braucht die Mitarbeit des Kantons, des Bundes, aber vor allem auch der Bevölkerung.

Zurzeit (Zahlen 2017) liegen die Werte in der Schweiz mit 5.6 Tonnen CO₂eq pro Person und Jahr, ohne internationalem Flugverkehr, aber noch deutlich über jeglichen Zielen. Addiert man die durch Importgüter im Ausland verursachten Emissionen hinzu, beläuft sich das Total der Pro-Kopf-Emissionen auf 14 Tonnen CO₂-eq (Zahlen 2015)³.

Im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt, weist die Stadt Zürich mit unter 5 Tonnen CO₂eq pro Person und Jahr (auf Schweizer Territorium, durch fossile Energieträger verursacht) niedrigere Werte aus. Grund für die tieferen Treibhausgasemissionen ist die dichte Struktur einer grossen Stadt: Die Wege sind kürzer, der Anteil der gefahrenen Autokilometer an der Gesamtverkehrsleistung geringer und die Wohnflächen tendenziell kleiner. Ausserdem stammt der Strommix in der Stadt Zürich zu einem grossen Teil aus erneuerbaren Energiequellen, vor allem aus Wasserkraft, so dass weniger Treibhausgase emittiert werden.

MobXpert:

Da es keinen spezifischen Zielwert für die Reduktion der Treibhausgasemissionen im Bereich Verkehr gibt, wurde für die Applikation MobXpert ein Zielwert berechnet, der von dem internationalen Ziel, die Treibhausgasemissionen auf eine Tonne pro Person und Jahr zu reduzieren, abgeleitet wurde. Der Flugverkehr wurde dabei nicht berücksichtigt, da er für die Erfassung während der Schulwochen von untergeordneter Bedeutung ist. Die Berechnung basiert auf der Annahme, dass sich der heutige Anteil des landseitigen Verkehrs von 24% (Stadt Zürich) an den gesamten Treibhausgasemissionen auf den Zielwert von einer Tonne pro Person und Jahr für 2050 anwenden lässt. Mit diesem «theoretischen» Zielwert können die Benutzer die Auswertung der Umweltwirkung für ihre erfassten Strecken vergleichen.

³ BAFU: Klima: das Wichtigste in Kürze (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html>)



2. Luftschadstoffemissionen

Stickoxide (NO_x)

Verbrennungsprozesse generieren Stickoxide (NO_x). Diese zählen zu den Hauptluftschadstoffen und sind für Mensch und Umwelt schädlich, führen zu Atemwegserkrankungen und zur Versauerung und Überdüngung von Ökosystemen. Entlang der Hauptachsen des Verkehrs im Kanton Zürich werden die Immissionsgrenzwerte überschritten. In der Stadt Zürich werden rund die Hälfte der gesamten NO_x-Emissionen durch den Verkehr verursacht, insbesondere durch den Schwerverkehr und Diesel-Personenwagen.

Feinstaub (PM10)

Ebenso durch den Verbrennungsprozess, aber auch durch den Abrieb von Reifen, Bremsen, Strassenbelag und das Aufwirbeln von Strassenstaub, setzt der Strassenverkehr zudem eine grosse Menge von gesundheitsschädlichem Feinstaub (PM10) frei. Die Kleinstpartikel mit einem Durchmesser von weniger als 10 Tausendstelmmillimeter können tief in die Lunge eindringen und zu Atemwegs- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen führen⁴.

3. Energieverbrauch

Heute gehen rund 36% des Energieverbrauchs in der Schweiz auf das Konto des Verkehrs (Endverbrauch inkl. internationaler Luftfahrt). Dieser stellt somit die grösste Energieverbrauchergruppe dar, noch vor den Haushalten und der Industrie (Abbildung 2). Immer längere Strecken und schnelleres Vorankommen erhöhen diesen Energiebedarf im Bereich Verkehr, während der Energieverbrauch beispielsweise im Wärmebereich abnimmt. 96% des Energiebedarfs im Verkehr werden mit Erdölprodukten gedeckt (Abbildung 3). Diese Ressourcen sind nur begrenzt vorhanden. Heute wird weltweit pro Jahr rund viermal mehr Erdöl konsumiert als neu gefördert wird.⁵

TJ	%	
308 110	36	Verkehr
236 820	29	Haushalte
157 080	18	Industrie
139 230	16	Dienstleistungen
9 550	1	Statistische Differenz

Abbildung 2: Energieverbrauch nach Sektor. Eigene Graphik. Quelle: BFE Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2017.

⁴ Mobilität und Verkehr. Umweltauswirkungen (Thema 02). Bundesamt für Statistik BFS, www.bfs.admin.ch

⁵ Energie und Mobilität, heute und morgen. Schweizerische Energiestiftung, 2013. www.energiestiftung.ch



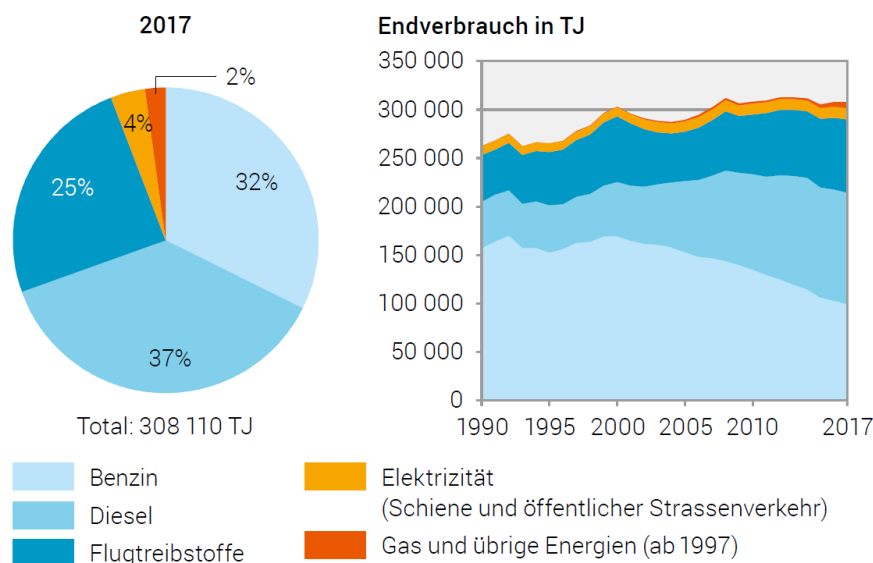


Abbildung 3: Endverbrauch Energie im Verkehr, inklusive internationalem Flugverkehr. Grafik/Quelle: Mobilität und Verkehr. Statistik Bericht 2018. Bundesamt für Statistik (BFS), 2019.

Um die endlichen Erdölressourcen zu schonen, die Erwärmung der Erde gegenüber der vorindustriellen Zeit auf maximal 2 Grad zu begrenzen und für eine gerechtere Verteilung über Länder und Generationen zu sorgen, wird in der Schweiz die 2000-Watt-Gesellschaft bis ins Jahr 2100 angestrebt. 2 000 Watt entsprechen aktuell auch dem durchschnittlichen Energieverbrauch auf der Erde. In den USA als Spitzenreiter werden aktuell über 12 000 Watt pro Person verbraucht, während der entsprechende Wert für wenig industrialisierte Länder bei deutlich unter 1 000 Watt pro Person liegt.

Das **Watt** ist eine vielverwendete Einheit für Leistung, was dem Energieumsatz pro Zeitspanne entspricht (1 Watt = 1 Joule pro Sekunde). Dies ist nicht zu verwechseln mit dem Energieverbrauch selber, der mit Wattstunden gemessen wird (Wh). Natürlich lassen sich die beiden Einheiten aber in einander umrechnen. Wenn wir zum Beispiel für eine halbe Stunde mit einem Staubsauger von 1500 Watt saugen, entspricht dies einem Energieverbrauch von $1500 \text{ W} \cdot 0,5 \text{ h} = 750 \text{ Wh}$ oder 0,75 kWh. Die hier erwähnten 2'000 Watt sind so zu verstehen, dass wir pro Jahr nicht mehr Energie verbrauchen dürfen als einer konstanten Leistung von 2'000 Watt über das ganze Jahr entspricht ($2000 \text{ Watt} \cdot 24 \text{ h} \cdot 365 \text{ Tage} = 17'520 \text{ kWh/Jahr}$). In Energieverbrauch gemessen ist die 2000 Watt Gesellschaft eine 17'520 kWh Gesellschaft – aber das kann man sich nicht so gut merken.

Generell wird zwischen Endenergie und Primärenergie unterschieden. Mit dem Begriff «Endenergie» wird die Energie bezeichnet, die man direkt einsetzen kann, um beispielsweise ein Auto damit zu betreiben. Wenn Autohersteller den Treibstoffverbrauch ihrer Produkte im Werbeprospekt angeben, handelt es sich um Endenergie. Als Primärenergie wird die gesamte Energie bezeichnet, die im ursprünglichen Energieträger enthalten ist, zuzüglich der Energie, die für die Gewinnung, Umwandlung und Nutzung aufgewendet werden muss. Spricht man im Zusammenhang mit dem Beispiel Auto von Primärenergie, ist zusätzlich zur Endenergie auch noch die Energie gemeint, die benötigt wird, um aus dem Rohöl Benzin zu produzieren. Das Rohöl muss gefördert, raffiniert und transportiert werden. Wenn es also um den Energieverbrauch im Bereich Verkehr geht, ist die Primärenergie die genauere Grösse, da sie umfassend den Energieverbrauch beschreibt, der durch den Verkehr verursacht wird.

Interessant sind auch die sogenannten Primärenergiefaktoren. Sie weisen aus, wie viel Primärenergie eingesetzt werden muss, um eine Einheit Endenergie zu erhalten, mit der man dann beispielsweise Verkehrsmittel betreiben kann. Während bei Heizöl (1.24), Benzin (1.29) und Wasserkraft (1.22) nur rund ein Fünftel der Primärenergie verloren geht, ist es beim Atomstrom (4.07) ein Vielfaches, das in



Form von Wärme ungenutzt entweicht.⁶ Bei der Umweltwirkung der Elektromobilität ist also entscheidend, welche Art von Strom für den Betrieb eingesetzt wird.

Der Primärenergieverbrauch in der Schweiz liegt im Durchschnitt bei rund 4 900 Watt pro Person (Schnitt der letzten fünf Jahre). Wie bei den Treibhausgasen, liegen auch für den Primärenergieverbrauch die Werte in der Stadt Zürich deutlich darunter (rund 3 900 Watt pro Person) (Abbildung 4). In der dicht besiedelten Stadt kann insbesondere der Verkehr mit dem ÖV effizienter abgewickelt werden als in weniger dicht besiedelten Gebieten. Die Werte für den Primärenergieverbrauch im Bereich der Mobilität in der Stadt Zürich sind leicht gesunken und haben sich in den letzten Jahren stabilisiert.

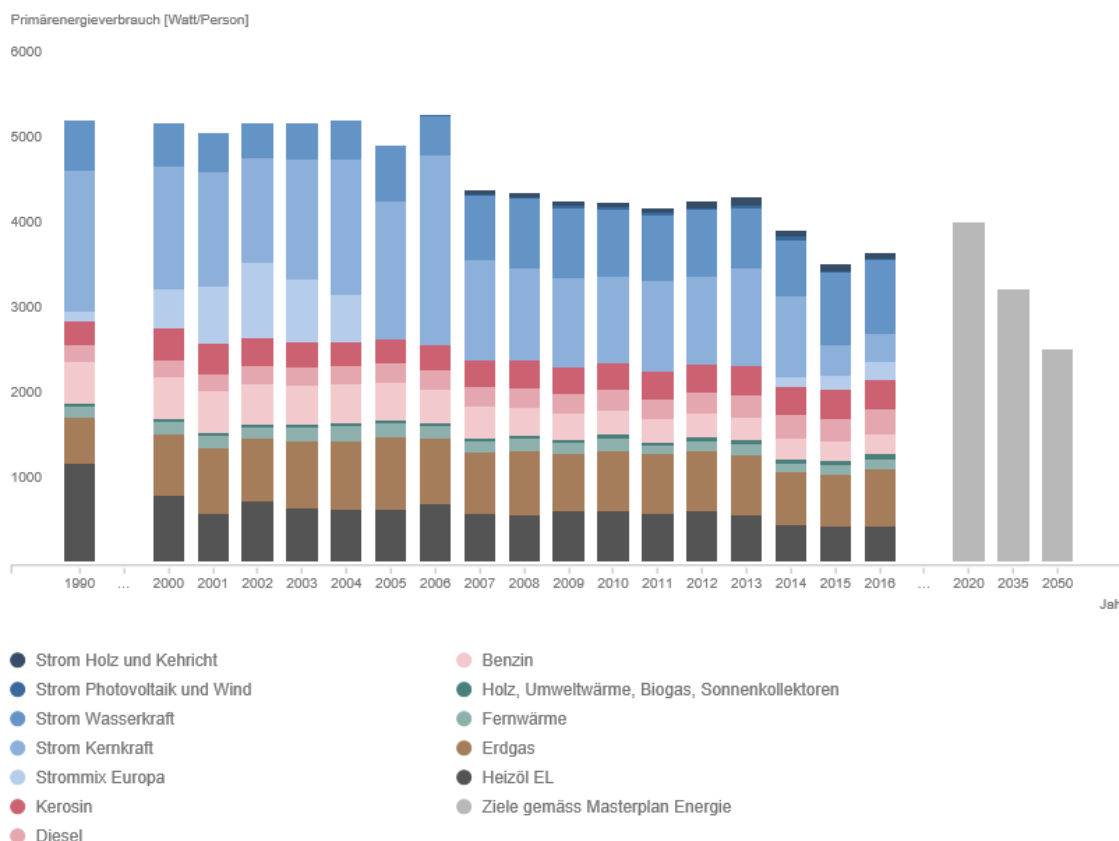


Abbildung 4: Primärenergiebilanz Stadt Zürich. Grafik/Quelle: Stadt Zürich (https://www.stadt-zuerich.ch/gud/de/index/umwelt_energie/energie-in-zahlen/2000-watt-indikatoren/primaerenergiebilanz.html), abgerufen 25. Juni 2019.

4. Lärmemissionen

Während des Tages sind rund 20% der Schweizer Bevölkerung an ihren Wohnorten Strassenlärm ausgesetzt, der über dem gesetzlichen Grenzwert von 60 Dezibel liegt. Das heisst, jede fünfte Person ist tagsüber von Strassenverkehrslärm betroffen, der Auswirkungen auf die Gesundheit haben kann (Abbildung 5). Von übermässigem Eisenbahn- oder Fluglärm ist rund eine von 100 Personen beeinträchtigt. Gesundheitsschäden durch Lärm sind vielseitig: Schäden am Gehör, Stress und Nervosität, Herz-Kreislauf-Probleme, Bluthochdruck oder Kopfschmerzen.⁷

⁶ ESU-services, Primärenergiefaktoren von Energiesystemen. Uster, 2012.

⁷ Mobilität und Verkehr. Umweltauswirkungen (Thema 02). Bundesamt für Statistik BFS. www.bfs.admin.ch



Ursprünglich bis 2018 sollten Strassenabschnitte über dem Immissionsgrenzwert saniert werden, d. h. Massnahmen ergriffen werden, um die Lärmbelastung zu reduzieren. Die Lärmschutzverordnung des Bundes (LSV) setzt dazu folgende Prioritäten:

1. Verkehrs- und raumplanerische Massnahmen (Verkehrs- und Siedlungsplanung)
2. Sanierungen:
 - a. Massnahmen an der Quelle (leisere Fahrzeuge, Verkehrsreduktion, Verkehrslenkung, Geschwindigkeitsreduktion, lärmarme Strassenbeläge)
 - b. Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg (Lärmschutzwände oder -wälle, Zwischenbauten)
3. Ersatzmassnahmen: Sind keine Sanierungen möglich und müssen Erleichterungen gewährt werden, kommen Schallschutzfenster als Ersatzmassnahme zur Anwendung.

Die LSV gibt also klar vor, dass neben siedlungs- und verkehrsplanerischen Massnahmen mit erster Priorität, betriebliche Massnahmen an der Quelle, wie Geschwindigkeitsreduktionen und Verkehrsreduktionen, zur Lärmreduktion zu prüfen und umzusetzen sind. Diese Massnahmen rücken umso stärker ins Zentrum der Überlegungen, als es innerorts nach wie vor keine ausreichenden Erfahrungen mit der längerfristigen Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von lärmarmen Strassenbelägen gibt.

Verschiedene Entscheide des Bundesgerichts zeigen, dass auf Massnahmen an der Quelle (z.B. Temporeduktionen) nur ausnahmsweise und gut begründet (unverhältnismässig grosse Nachteile) verzichtet werden kann. Darum setzt nicht nur die Stadt Zürich verstärkt auf Temporeduktionen, um vorab die Wohnbevölkerung von übermässigen Lärmbelastungen zu schützen. Strassenlärmsanierung wird zur Daueraufgabe, nachdem die Sanierungsfrist gemäss LSV von Ende März 2018 abgelaufen ist.

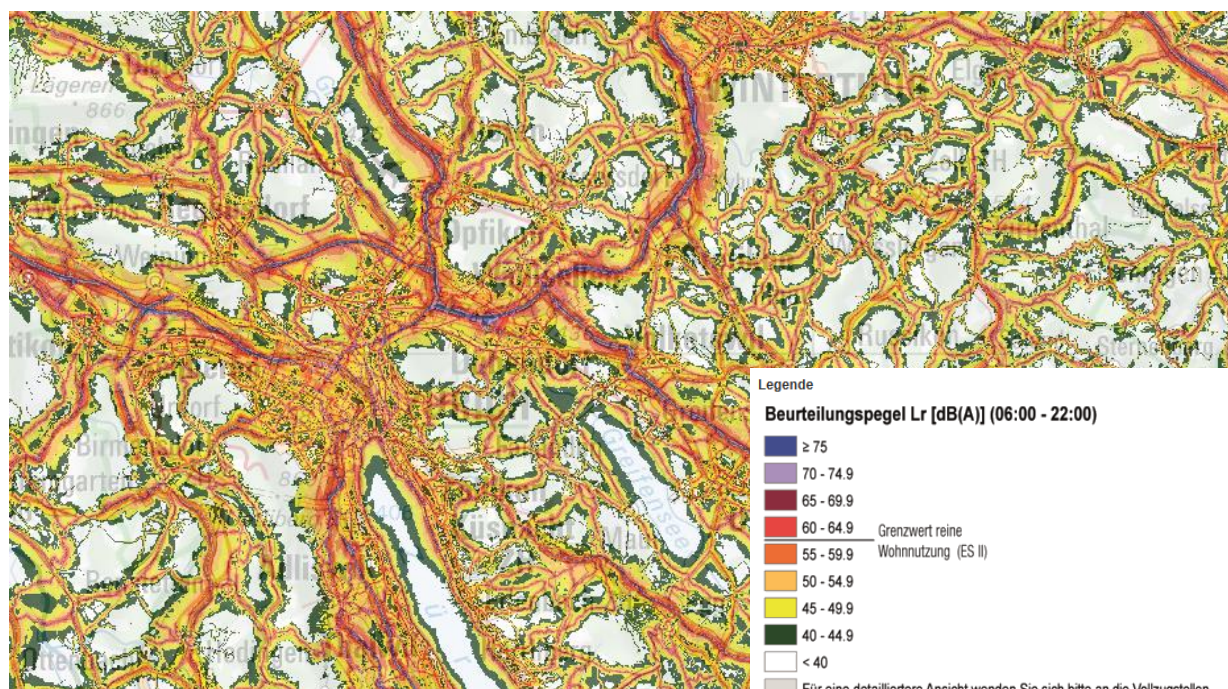


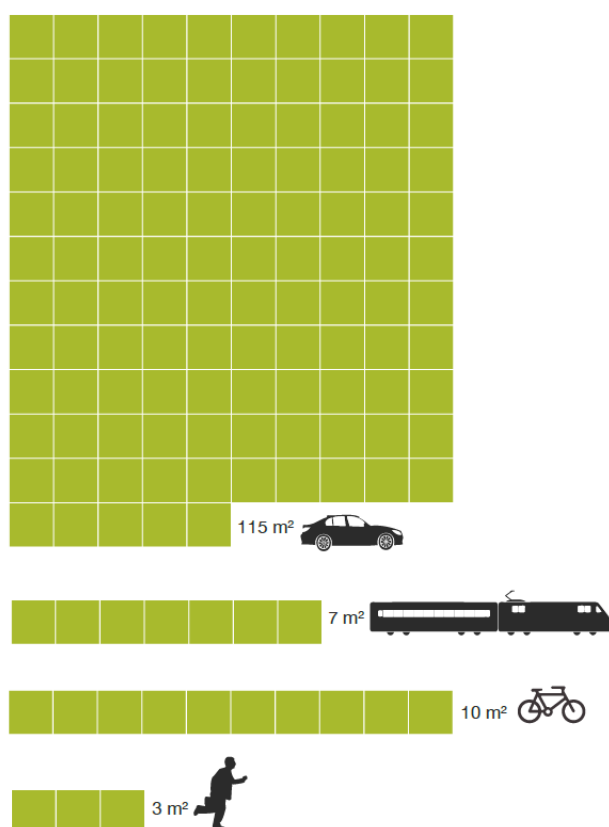
Abbildung 5: Strassenlärmbelastung im Kanton Zürich, Datengrundlage 2014. Grafik/Quelle: GIS-Lärmdatenbank sonBASE. Bundesamt für Umwelt. www.bafu.admin.ch



5. Flächenverbrauch und Bodenversiegelung

Um den Verkehr zwischen Wohnort, Arbeitsort, Einkaufsmöglichkeiten und Freizeiteinrichtungen abwickeln zu können, braucht es Verkehrsinfrastruktur wie Strassen, Plätze und Bahnareale. Diese machen heute fast ein Drittel der gesamten Siedlungsfläche in der Schweiz aus (2% der Landesfläche)⁸. Der Bau von Strassen, Schienen und Gebäuden zerschneidet Lebensräume, prägt das Landschaftsbild und beeinflusst die Lebensqualität. In Bereichen der Verkehrsinfrastruktur wird der Erdboden weitgehend mit wasserundurchlässigen Materialien abgedeckt (Bodenversiegelung). Pflanzen können unter Wassermangel leiden. Das Oberflächenwasser von stark befahrenen Strassen kann zudem verunreinigt sein und muss gegebenenfalls aufwändig gereinigt werden, bevor es dem Grundwasser wieder zugeführt werden darf. Da das Regenwasser nicht grossflächig versickern kann, sondern an der Oberfläche entsprechend dem Gefälle fliesst und kanalisiert wird, können bei starken Niederschlägen lokal Überschwemmungen auftreten.

6. Einfluss der Verkehrsmittelwahl



Die Verkehrsmittel unterscheiden sich massiv in ihrem Beitrag zu unerwünschten Umweltauswirkungen. Den grössten Beitrag können wir liefern, indem wir weniger häufig unterwegs sind und die Distanzen unserer Wege reduzieren.

Zu Fuss gehen ist die umweltfreundlichste Art sich fortzubewegen. Ein Verkehrsmittel in engerem Sinne wird dazu nicht benötigt. Schuhe und je nach Jahreszeit auch noch warme Kleidung sind ausreichend, um sich draussen fortzubewegen. Treibhausgasemissionen, Luftschadstoffemission und der Primärenergieverbrauch sind also nicht relevant. Allerdings brauchen Zufussgehende im Siedlungsraum Fläche für Verkehrsinfrastruktur in Form von Fusswegen, Fussgängerstreifen und Signalanlagen (Abbildung 6). Im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln steht der Fussverkehr sehr gut da. Zu Fuss Gehen wirkt sich zudem positiv auf die Gesundheit aus (Themen-dossier 5: «Gesund mobil»).

Abbildung 5: Flächenbedarf unterschiedlicher Verkehrsmittel, pro Person in m² (in Bewegung inkl. Abstände), Schweiz. Grafik/Quelle: Umweltgerechte Mobilität Magazin «umwelt» 3/2012. www.bafu.admin.ch

⁸ Arealstatistik der Schweiz. Bundesamt für Statistik BFS, Mobilität und Verkehr. Umweltauswirkungen (Thema 02). Bundesamt für Statistik (BFS). www.bfs.admin.ch



Der **Veloverkehr** ist unter dem Aspekt der Umweltauswirkungen ebenfalls positiv zu bewerten. Es sind keine Treibstoffe notwendig, so dass Treibhausgasemissionen, Luftschadstoffemissionen und der Primärenergieverbrauch in diesem Zusammenhang kein Thema sind. Eine Ausnahme bildet das E-Bike. Doch wenn für den Betrieb Strom aus erneuerbaren Quellen verwendet wird, sind die negativen Auswirkungen gering. Verkehrsinfrastruktur wird auch für das Velo benötigt. Flächenverbrauch und Bodenversiegelung sind von Bedeutung, aber dennoch um den Faktor zehn geringer, als beim Autoverkehr (Abbildung 6). Auf die Gesundheit wirkt sich das Velofahren positiv aus (Themendossier 5: «Gesund mobil»).

Der **öffentliche Verkehr** (ÖV) ist vor allem für den städtischen Verkehr mit hohen Auslastungen eine sehr effiziente und umweltfreundliche Art der Fortbewegung. Fast alle Personenkilometer werden mit Strom betriebenen Fahrzeugen abgewickelt – die VBZ und die SBB beziehen dafür bereits heute nur Strom aus erneuerbaren Quellen. Somit werden die verbleibenden Erdölressourcen geschont und die Treibhausgasemissionen geringgehalten. Auch die übrigen Luftschadstoffe treten beim zwar ÖV auf, verteilt auf die grosse Anzahl Reisender sind sie jedoch gering. Beim Flächenverbrauch liegen Züge und Trams in Bewegung unter 10 m² pro Person. Busse benötigen etwa doppelt so viel (Abbildung 6). Da der ÖV abgesehen von den Zügen weitgehend die Strasseninfrastruktur nutzt, kommt die Bodenversiegelung relativ stark zum Tragen. Der Zugverkehr kann lokal zu Lärmbelastungen über den Immissionsgrenzwerten führen. In urbanen Gebieten wird es aber eher zum Problem, dass elektrisch betriebene Fahrzeuge leise sind und durch andere Verkehrsteilnehmer weniger gut wahrgenommen werden, so dass einige Unfälle auch darauf zurückgeführt werden (Themendossier 7: «Unterwegs, aber sicher»).

So viele Vorzüge der **Autoverkehr** auch aufzuweisen hat (Themendossier 2: «Verkehrsmittel und Mobilitätsangebote»), im Hinblick auf seine Umweltauswirkungen erhält er unter den landseitigen Verkehrsmitteln im Personenverkehr die schlechtesten Noten. Autos werden heute fast ausschliesslich mit Benzin oder Diesel betrieben. Der Anteil von Hybrid- und Elektrofahrzeugen liegt in der Schweiz noch unter 5 Prozent. Somit ist das Auto das hauptverantwortliche Verkehrsmittel für die Treibhausgasemissionen beim landseitigen Personenverkehr. Feinstaub- und Stickoxidemissionen sind ebenfalls von Bedeutung. Beim Flächenverbrauch liegt der Autoverkehr um ein Vielfaches höher als alle anderen Verkehrsmittel (Abbildung 6). Überschreitungen der Lärmgrenzwerte lassen sich häufig auf den Autoverkehr zurückführen (Themendossier 7: «Unterwegs, aber sicher»). Auch an Verkehrsunfällen ist das Auto am häufigsten beteiligt. In weniger dicht besiedelten Gebieten mit einem geringen ÖV-Angebot, für Menschen mit Handicap oder für Warentransporte sind wir trotz der negativen Umweltauswirkungen auf das Auto angewiesen. Der Fortschritt der Forschung und Entwicklung für Fahrzeugtechnologie mit effizienteren Motoren, Katalysatoren usw. sowie die Angebote des Car- und Bikesharings tragen dazu bei, die negativen Auswirkungen auf die Umwelt zu reduzieren.

Der grosse Vorteil des **Flugverkehrs**, rasch weite Distanzen zurücklegen zu können, ist gleichzeitig sein grösstes Problem: Wer fliegt, hat rasch sehr viel Energie verbraucht und Treibhausgase emittiert. Für ein Christmas-Shopping an einem Wochenende in New York kommen 13 000 km zusammen und es wird etwa so viel Primärenergie verbraucht wie für einen Kleinwagen während eines ganzen Jahres. Bei Schweizerinnen und Schweizern entfällt ein gutes Viertel der Treibhausgasemissionen (inkl. internationalem Flugverkehr) auf den Flugverkehr, auch beim Primärenergieverbrauch fällt der Flugverkehr ins Gewicht. Der Trend ist trotz Effizienzsteigerung zunehmend. Grund dafür ist die immer steigende Nachfrage.



Weiterführende Links

GIS-Lärmdatenbank sonBASE

https://map.geo.admin.ch/?lang=de&topic=bafu&X=190000.00&Y=660000.00&zoom=1&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-farbe&catalogNodes=856&layers=ch.bafu.laerm-strassenlaerm_tag&layers_opacity=0.75
Flächendeckende Auswertung zu Lärmbelastung in der Schweiz

Mobitool

www.mobitool.ch

Mobitool erlaubt mit wenigen Klicks die Umweltrelevanz verschiedener Verkehrsmittel abzurufen und untereinander zu vergleichen.

Berichte des Bundes zum Thema Mobilität

Mobilität und Verkehr: Statistischer Bericht 2018, Bundesamt für Statistik (BFS), 2019:

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr.assetdetail.6666756.html>

Mobilität und Verkehr: Taschenstatistik 2018, Bundesamt für Statistik (BFS), 2018:

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr.assetdetail.5808670.html>

Schweizerische Gesamtenergiestatistiken, Bundesamt für Energie (BFE):

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/gesamtenergiestatistik.html>

Magazin «umwelt» 3/2012: Umweltgerechte Mobilität, Bundesamt für Umwelt (BAFU):

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/ernaehrung-wohnen-mobilitaet/publikationen-studien/publikationen/magazin-umwelt-3-2012-umweltgerechte-mobilitaet.html>

Primärenergiebilanz der Stadt Zürich:

Primärenergiebilanz Stadt Zürich:

https://www.stadt-zuerich.ch/gud/de/index/umwelt_energie/energie-in-zahlen/2000-watt-indikatoren/primaerenergiebilanz.html

Internationale Abkommen:

Übereinkommen von Paris (2015)

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html>

Kyoto-Protokoll (1997)

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales/internationale-klimapolitik--kyoto-protokoll.html>

Klimakonvention (1992)

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima--internationales/internationale-klimapolitik--klimakonvention.html>

2000-Watt-Gesellschaft:

www.2000watt.ch

mobXpert.ch, Juni 2019

