



# «mehr als wohnen» und die 2000-Watt-Gesellschaft

Personenbezogene Ökobilanz und Massnahmen

Matthias Probst

Mit Unterstützung von Andreas Hofer und Matthias Stucki

# VORWORT

Die *wohnbaugenossenschaften zürich* dokumentieren in ihrer Schriftenreihe WBG, Dokumentationsstelle Forschung und Innovation regelmässig Entwicklungen und Fortschritte des genossenschaftlichen Wohnungsbaus und stellen sie so einem breiteren Publikum zur Diskussion.

Die vorliegende Studie beweist, dass die Genossenschaft «mehr als wohnen» sich nicht nur als Labor für neue Bau- und Wohnformen versteht, sondern auch in Bezug auf den nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen neue Massstäbe umsetzt.

## ABSTRACT

Dieser Bericht bilanziert den ökologischen Fussabdruck (Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Emissionen) eines potenziellen, zukünftigen Bewohners der Genossenschaft «mehr als wohnen» auf dem Hunziker Areal in Zürich Leutschenbach.

In einem ersten Teil werden die Rahmenbedingungen und Systemgrenzen definiert und die Bilanz aufgrund aktueller Studien zur Umweltbelastung einzelner Lebensbereiche aufgestellt. Im Gegensatz zur üblicherweise angewandten Territorialbetrachtung (Sichtweise der öffentlichen), nimmt die Studie die Konsumperspektive ein. Die Unterschiede der verschiedenen Perspektiven werden erläutert.

Die Abweichungen von den Referenzzuständen: «Schweizerischer Durchschnitt» und «Stadtzürcherischer Durchschnitt» entstehen im ersten Teil einzig durch die bereits bekannte energetische Qualität der Neubauten und der Wärmeerzeugung (Kennwerte von Minergie-P) und das deutlich unterschiedliche Mobilitätsverhalten in einer Wohnsiedlung mit einer reduzierten, individuellen Mobilität (autoarme Siedlung mit Mobilitätskonzept).

Der zweite Teil thematisiert dann Massnahmen im Bereich Konsum und Lebensstil, welche zu einer weiteren

Reduktion der Umweltbelastung und zum Ziel eines durchschnittlichen Energiekonsums von 2000 Watt und CO<sub>2</sub>-Emissionen von einer Tonne pro Kopf und Jahr führen könnten. Zwei Szenarien («Best Case» und «Worst Case») bündeln verschiedene Verhaltensweisen zu Extremwerten.

Es zeigt sich, dass die energetisch hochwertige Bauweise die Energieverbräuche in diesem Bereich deutlich reduziert, sodass der individuelle Lebensstil zum dominanten Faktor wird. Die Extremszenarien weisen eine Bandbreite zwischen 2 000 Watt und 30 000 Watt beim Energiekonsum und einer Tonne bis zu 45 Tonnen bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen auf.

Der Bericht und seine vollständigen und konsistenten Daten zur ökologischen Relevanz und Bandbreite der verschiedenen Konsumbereiche ermöglicht der Genossenschaft, Strategien zu entwickeln und zu bewerten, die das Konsumverhalten auf dem Hunziker-Areal positiv beeinflussen können.

Er zeigt allerdings auch auf, wie weit der Weg zu einer nachhaltigen und im internationalen Massstab gerechten Gesellschaft in westlichen, post-industriellen Ländern noch ist.

# INHALT

<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
Vision der Genossenschaft «mehr als wohnen»	6
Die 2000-Watt-Gesellschaft	6

## Teil I: Die Bilanzierung

<b>Methode der Bilanzierung</b>	<b>7</b>
Einteilung der Bilanz	8
Datenerhebung Bilanz	10
Annahmen für die Datenberechnung	11
<b>Resultate der Bilanzierung</b>	<b>13</b>
Wohnen	14
Haushaltstrom	16
Mobilität	17
Ernährung	18
Materialflüsse	21
Rest	23
<b>Diskussion der Bilanzierung</b>	<b>24</b>

## Teil II: Die Massnahmen

<b>Methode der Massnahmenfindung und Szenarienbildung</b>	<b>27</b>
Datenakquisition	27
Bestimmung der Reduktionspotentiale	27
Bündelung der Reduktionspotentiale in Szenarien	27
<b>Massnahmen und Szenarien</b>	<b>28</b>
Wohnen	28
Haushaltstrom	29
Mobilität	30
Ernährung	31
Materialflüsse	34
Rest	35
Das Best-Case-Szenario	36
Worst-Case-Szenario	40
<b>Diskussion der Massnahmen und Szenarien</b>	<b>44</b>
Anhang	48
Literaturverzeichnis	54



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Aufteilung der Konsumbereiche in Indikatoren	8
Tabelle 2:	Primärenergiefaktoren pro Einheit Strommix Schweiz	11
Tabelle 3:	Personenkilometer pro Transportmittel für die Schweiz, die Stadt Zürich und «mehr als wohnen» sowie deren Auslastung	12
Tabelle 4:	Aufteilung der Getränke nach Menge (ohne Gastgewerbe)	20
Tabelle 5:	Reduktionspotentiale im Bereich Wohnen	28
Tabelle 6:	Reduktionspotentiale im Bereich Haushaltstrom	29
Tabelle 7:	Reduktionspotentiale im Bereich Mobilität	30
Tabelle 8:	Reduktionspotentiale im Bereich Ernährung	31
Tabelle 9:	Reduktionspotentiale im Bereich Materialflüsse	34
Tabelle 10:	Reduktionspotentiale im Sammelbereich Rest	35
Tabelle 11:	Vergleich Gesamtbilanz Status Quo mit Best-Case	36
Tabelle 12:	Vergleich des Status Quo mit dem Worst-Case	40
Tabelle 13:	Vergleich Status Quo mit Best-Case Szenario	48
Tabelle 14:	Vergleich Status Quo mit Worst-Case	50
Tabelle 15:	Zusammenstellung Bilanzierung Vergleiche	52

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Gesamt Primärenergiebilanz	13
Abbildung 2:	Gesamtbilanz der CO <sub>2</sub> -Äquivalenten für «mehr als wohnen», ZH und CH	13
Abbildung 3:	Primärenergie Wohnen pro Person für «mehr als wohnen», ZH und CH	14
Abbildung 4:	CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro Person für «mehr als wohnen», ZH und CH	15
Abbildung 5:	Haushaltstrom Primärenergie Vergleich «mehr als wohnen» und CH	16
Abbildung 6:	Vergleich Primärenergie und CO <sub>2</sub> -Äquivalent Mobilität	17
Abbildung 7:	Anteil der Ernährung am Gesamtkuchen der CO <sub>2</sub> -Äquivalente	18
Abbildung 8:	Anteil der Ernährung am Gesamtkuchen der Primärenergie	18
Abbildung 9:	Primärenergie und CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro Person von Ernährung verursacht	19
Abbildung 10:	Primärenergie und CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro Person verursacht durch Materialflüsse	21
Abbildung 11:	Kleiderkoffer in der Schweiz und Vergleich zu anderen Ländern	22
Abbildung 12:	Primärenergie und CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro Person verursacht durch Infrastruktur	23
Abbildung 13:	Anteil Infrastrukturfäche pro verkehrsteilnehmende Person	24
Abbildung 14:	Foodwaste, Anteile der Nahrungsmittel, die auf dem Müll landen	33
Abbildung 15:	Vergleich Status Quo mit Best-Case im Bereich Ernährung	37
Abbildung 16:	Vergleich Status Quo mit Best-Case im Bereich Rest	38
Abbildung 17:	Vergleich Status Quo mit Worst-Case im Bereich Ernährung	42
Abbildung 18:	Vergleich Status Quo mit Worst-Case im Bereich Rest	43
Abbildung 19:	Resultate Umfrage Empa mit ETH zu 2000-Watt-Gesellschaft	45

# EINLEITUNG

Die Baugenossenschaft «mehr als wohnen» ist 2007 aus den Feierlichkeiten im Rahmen des Jubiläums «mehr als wohnen – 100 Jahre gemeinnütziger Wohnungsbau in Zürich» entstanden. Sie wird mittlerweile von über fünfzig Genossenschaften, Firmen und Verbänden getragen und hat das explizite Ziel, mit einem pionierhaften Projekt die Zukunft des genossenschaftlichen Wohnungsbaus auszuloten. Dabei kommt Aspekten der Nachhaltigkeit in ihren sozialen, ökonomischen und ökologischen Dimensionen eine wichtige Rolle zu. Das auf dem Hunziker-Areal in Zürich Leutschenbach entstehende Projekt (geplanter Bezug Oktober 2014 bis Mai 2015) hat mit über 400 Wohnungen, Dienstleistungs- und Gewerbeflächen, kommerziellen und öffentlichen Infrastrukturangeboten die Dimension eines Quartierteils.

Das Hunziker-Areal ist im Eigentum der Stadt Zürich, und die Genossenschaft «mehr als wohnen» konnte es im Baurecht übernehmen. Diese Konstellation verpflichtet «mehr als wohnen» zu hohen Leistungen im Nachhaltigkeitsbereich. Neben technischen Anforderungen (dem Erreichen der energetischen Werte von Minergie-P, die im Baurechtsvertrag festgeschrieben sind), hat «mehr als wohnen» die Aufgabe, Schritte aufzuzeigen, wie sich das in einer Volksabstimmung 2008 beschlossene Ziel der Stadt Zürich, eine 2000-Watt-Gesellschaft zu werden, erreichen lässt.

Während die Gebäudetechnik in den letzten Jahren grosse Fortschritte erzielte und die Energieverbräuche in Neubauten massiv sinken, gewinnen die anderen Lebensbereiche eine grössere Relevanz, aber gleichzeitig fehlen hier ähnlich wirksame Strategien und Konzepte.

Die Struktur einer Mieterbaugenossenschaft bietet gute Voraussetzungen, um diese Bereiche zu bearbeiten. Durch die Doppelrolle der Bewohnenden, die gleichzeitig Mietende und Miteigentümer der Genossenschaft

sind, besteht eine Verbindung zwischen den Mietinteressen und den strategischen Zielen der Genossenschaft. Überdies haben Genossenschaften in Zürich eine lange Kultur der Mitbestimmung und Partizipation, welche in den letzten Jahren, ausgelöst durch verschiedene Genossenschaftsneugründungen und pionierhafte Projekte (Wogeno, Dreieck, Karthago, KraftWerk1, Kalkbreite), eine Renaissance erlebt hat. Das gemeinsame Ausloten von Alternativen und die Gestaltung von Lebensräumen sind im Genossenschaftsmodell angelegt.

Gleichwohl muss sich eine Genossenschaft auch der Frage stellen, wie weit sie in die individuellen Lebensbereiche ihrer Mitglieder eingreifen will. Abgesehen von mietrechtlich heiklen Fragen, gilt es eine Kultur der Überwachung und Kontrolle zu verhindern. Genaue Kenntnisse der ökologischen Relevanz einzelner Lebensbereiche und einfach kommunizier- und anwendbare Massnahmen sind vor diesem Hintergrund wichtig. Die vorliegende Arbeit leistet beides. Sie berechnet verlässlich die Ausgangslage und zeigt Verbesserungspotentiale auf. Somit besteht die Grundlage, einen Dialog zwischen den Mitgliedern der Genossenschaft, ihrer Gremien und der Verwaltung aufzubauen. Nur wenn in gegenseitiger Achtung und Verantwortung das gemeinsame Ziel im Auge bleibt, Schritte zu einer nachhaltigeren Gesellschaft zu unternehmen, finden Massnahmen, welche das eigene Verhalten betreffen, Akzeptanz.

Neben den konkreten Hilfestellungen für den Dialog innerhalb von «mehr als wohnen» haben Untersuchungen über das Konsumverhalten eine übergeordnete Relevanz. Die Frage nach dem Benutzerverhalten und seiner Beeinflussbarkeit stellt sich zunehmend, nicht zuletzt durch die Fortschritte im technischen Bereich. Die Erkenntnis wächst, dass die ambitionierten und notwendigen Reduktionsziele nur erreicht werden können, wenn sich die alltäglichen Praxen und Lebensstile verändern.

## Vision der Genossenschaft «mehr als wohnen»

aus [www.mehralswohnen.ch/ueber-uns/vision](http://www.mehralswohnen.ch/ueber-uns/vision)

Die Genossenschaft «mehr als wohnen» versteht sich als Investitions- und Innovationslabor für den gemeinnützigen Wohnungsbau. Sie plant und realisiert Wohnformen, die ökologisch, sozial und ökonomisch wegweisend sind und modernen Lebensmodellen entsprechen. Indem sie sich für zukunftssträchtige städtebauliche Projekte engagiert, setzt sie positive Impulse im Wohnungsbau. Sie fördert neue Ideen und beschreitet in den verschiedenen Phasen des Prozesses ungewohnte Wege.

### Ihre Ziele basieren auf drei Pfeilern:

- Ökologie: Energieeffizienz gemäss der 2000-Watt-Gesellschaft; ökologisch verträgliche Baumaterialien; umweltfreundliche Massnahmen in den Bereichen Wasser, Luftqualität und Biodiversität; autoarmes Wohnen.
- Ökonomie: Langfristig preisgünstiger Wohnungsbau, um eine soziale Durchmischung zu garantieren.
- Soziales: Eine Gemeinschaft fördernde Architektur und Infrastruktur; Partizipation der Interessierten und zukünftigen Bewohnenden im gesamten Prozess; Raum für soziale und kulturelle Projekte; innovative und integrative Wohnformen.

## Die 2000-Watt-Gesellschaft

aus [www.2000watt.ch/die-2000-watt-gesellschaft](http://www.2000watt.ch/die-2000-watt-gesellschaft)

Die 2000-Watt-Gesellschaft steht für eine nachhaltige und gerechte Gesellschaft. Jeder heute und in der Zukunft lebende Mensch hat Anrecht auf gleich viel Energie. Ungefähr 2000 Watt Primärenergie pro Person stehen weltweit nachhaltig zur Verfügung. Die damit verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen sollten eine Tonne pro Person und Jahr nicht übersteigen, weil sich sonst das Klima drastisch verändert. In einem intelligent aufgebauten Energieversorgungssystem und mit dem nötigen Bewusstsein reichen 2000 Watt pro Person aus, um in Wohlstand und mit hoher Qualität zu leben. «2000 Watt pro Person» könnte daher auch als Weltformel bezeichnet werden. Doch damit werden auch Stärken und Schwächen des 2000-Watt-Konzeptes ersichtlich:

### Das Mass «2000-Watt»

- impliziert und ermöglicht die Messbarkeit einer gerechten und umwelt-, sozial- und wirtschaftsverträglichen Energiezukunft unseres Planeten.
- ist ein Richtwert und erlaubt damit die Überwachung und Kontrolle der energiepolitischen Anstrengungen. Das schafft Anreiz für die Entscheidungsträger – also für uns alle.
- suggeriert aber auch eine Genauigkeit, die einem streng wissenschaftlichen Anspruch nicht ganz gerecht werden kann.

### Die Metapher «2000-Watt-Gesellschaft»

- steht für die Reduktion des weltweiten Primärenergieverbrauchs und der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen.
- steht für Effizienz, Konsistenz und Suffizienz.
- steht für Begeisterung, Lebensqualität, Verantwortung, Gleichgewicht und Nachhaltigkeit
- dient als gemeinsames, identitätsstiftendes Gesellschaftsleitbild, wofür sich ein überdurchschnittliches Engagement lohnt.
- entwickelt Kraft für eine nachhaltige Energiezukunft.

# TEIL 1: DIE BILANZIERUNG

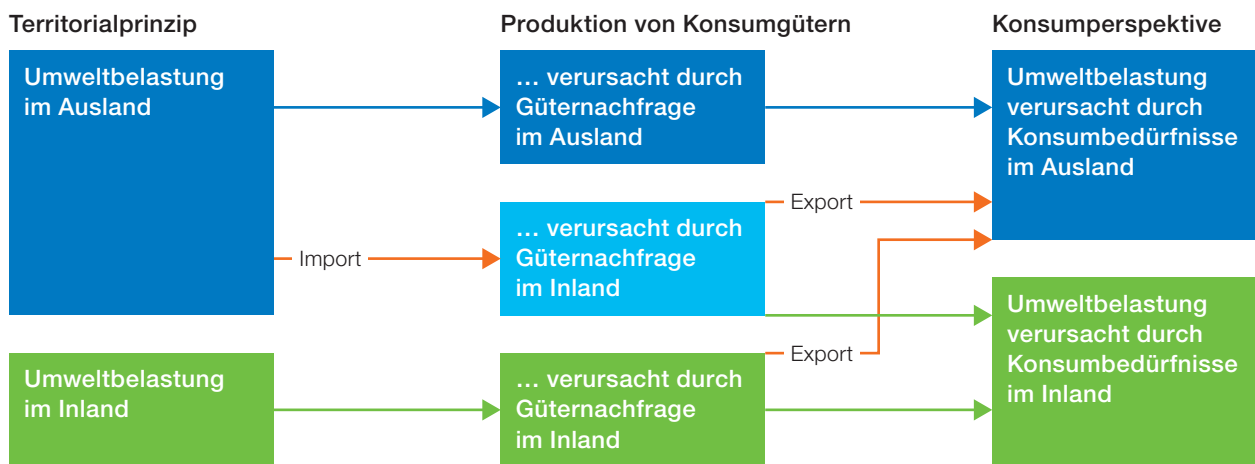
## METHODE DER BILANZIERUNG

Um den Umwelteffekt unseres Verhaltens bewerten zu können, müssen alle Güter und Dienstleistungen, die wir konsumieren, erfasst werden. Aus der sogenannten «Territorialperspektive», die zum Beispiel die Gesamtenergiestatistik des Bundes einnimmt<sup>1</sup>, verschwindet der energetische Aufwand für die Erzeugung eines Produktes, wenn es ausserhalb der Landesgrenzen hergestellt wird. Während die Territorialperspektive verschiedene praktische Vorteile hat (Daten liegen häufig als Im- und Exporte auf nationaler Ebene vor), soll hier die Perspektive gewechselt werden, damit sich Lebensstile und Konsummuster vergleichen lassen. Die folgende Tabelle «Zuordnung der Umweltbelastung nach den Methoden Territorial- vs. Konsumentenperspektive» stellt die Unterschiede der beiden Berechnungsweisen dar. Im Kapitel 3: «Resultate der Bilanzierung» folgen Hinweise auf die quantitativen Unterschiede der beiden Berechnungsmodelle.

Die Konsumperspektive bildet alle Güter, die schlussendlich (in unserem Falle von einem Bewohner oder einer Bewohnerin innerhalb der Siedlung «mehr als wohnen») konsumiert werden und die zur Produktion dieser Güter verwendeten Ressourcen ab. Dargestellt werden der Primärenergiebedarf dieser Ressourcen und die CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Aus Sicht des Konsumenten spielt es keine Rolle, wo und von wem die Güter produziert werden.

Entscheidend ist, wer sie am Ende nutzt. Bei dieser Art der Betrachtung der Wertschöpfungskette fällt daher das Gewerbe ausser Acht, nicht jedoch die Fahrten der Arbeitenden zu den Gewerbebetrieben. Der Produktionsstandort eines Gutes fliesst über die Transport- und Logistikketten in die Betrachtung ein. Der Transport zum Konsumenten ist ebenfalls eingerechnet. Die Bilanzmethode kann wie folgt grafisch dargestellt werden:

### Zuordnung der Umweltbelastung nach den Methoden Territorial- vs. Konsumentenperspektive



Die Formel, um vom Territorialprinzip zur Konsumentenperspektive zu kommen, ist daher einfach:

$$\text{Umweltbelastung Konsum Inland} = \text{Umweltbelastung Inland} + \text{Import} - \text{Export}$$

Die «Umweltbelastung verursacht durch Konsumbedürfnisse im Inland» ist die Konsumentenperspektive. Die in unserem Falle notwendige Skalierung des Konsums auf eine kleinere geografische Einheit, wirft verschiedene methodische Probleme auf. Import- und Export-Statisti-

ken liegen meist nur auf nationaler Ebene vor. Die Studie berücksichtigt relevante Unterschiede zwischen nationalen und regionalen Versorgungssystemen durch den Vergleich mit lokal verfügbaren Daten (zum Beispiel bei der Wärmeerzeugung und den Abfallmengen). Dort, wo solche Daten nicht vorliegen, werden Werte von der nationalen Ebene übernommen (z. B. bei Elektrogeräten oder dem PET-Recycling). Das kann durchaus zu gewissen Verzerrungen führen, da das Konsumverhalten in städtischen Gebieten sich zum Teil stark unterscheidet vom ländlichen.

<sup>1</sup> Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK Bundesamt für Energie BFE: Überblick über den Energieverbrauch der Schweiz im Jahr 2012

## Einteilung der Bilanz

Die Bilanz wird in sechs Konsumbereiche mit jeweils 4 bis 13 Indikatoren unterteilt.

**Tabelle 1: Aufteilung der Konsumbereiche in Indikatoren**

Konsumbereich	Indikatoren	«mehr als wohnen»	ZH	CH
<b>Gebäude</b> Herstellung und Betrieb, ohne Haushaltstrom	Graue Energie Gebäude	X	CH	X
	Heizwärme Wohnungen (Strom WP)	X	X	X
	Warmwasser Wohnen (Strom WP)	X	X	X
	allg. Flächen (Strom WP)	X	X	X
	Strom Gebäudetechnik und Strom Betriebsenergie	X	X	X
	Photovoltaik	X	leer	leer
	Holz (Heizen)	leer	leer	X
	Öl (Heizen und Warmwasser)	leer	X	X
	Gas (Heizen und Warmwasser)	leer	X	X
<b>Haushaltstrom</b> nur Strom der Geräte, ohne graue Energie	Beleuchtung	CH	CH	X
	Tumbler	X	CH	X
	Kühlschrank	X	CH	X
	Gefrierschrank	X	CH	X
	Unterhaltungselektronik	CH	CH	X
	Div. Pflege- und Kleingeräte	CH	CH	X
	Geschirrspüler	X	CH	X
	Kochherd	X	CH	X
	Waschmaschine	X	CH	X
	Kaffeemaschine	CH	CH	X
	Heimbüro	CH	CH	X
Backofen	X	CH	X	
<b>Nahrung</b> inkl. Verpackung, Verarbeitung und Transport. Ohne Zubereitung und ohne Entsorgung	Fleisch und Fisch	CH	CH	X
	Milch und Eier	CH	CH	X
	Getränke	CH	CH	X
	Fette, Zucker, Alkohol	CH	CH	X
	Getreide	CH	CH	X
	Früchte	CH	CH	X
	Gemüse	CH	CH	X
	Verpackung	CH	CH	X
	Verarbeitung	CH	CH	X
	Transporte	CH	CH	X
	Gastgewerbe Nahrungsmittel	CH	CH	X
	Gastgewerbe Infrastruktur	CH	CH	X



Konsumbereich	Indikatoren	«mehr als wohnen»	ZH	CH
<b>Mobilität</b> inkl. Infrastruktur wie Strassen und Schienen und graue Energie der Transportmittel	Passagierflugzeug	X	X	X
	Reisebus	X	X	X
	Fernreise Zug	X	X	X
	Personenwagen	X	X	X
	Regionalzug	X	X	X
	Bus	X	X	X
	Tram	X	X	X
	Trolleybus	X	X	X
	Motorrad/Motorfahrrad	X	X	X
<b>Material</b> Herstellung ohne Nahrungsmittel. Entsorgung mit Nahrungsmittel	Glas	ZH	X	ZH
	Kleinmetall	ZH	X	ZH
	Alteisen, Metalle	ZH	X	ZH
	Papier	ZH	X	ZH
	Karton	ZH	X	ZH
	Textilien	ZH	X	ZH
	Elektrogeräte (nur graue Energie ohne Haushaltstrom)	ZH	X	ZH
	PET	ZH	X	ZH
	Plastik	ZH	X	ZH
	Möbel	ZH	X	ZH
	KVA	ZH	X	ZH
	Abwasser	ZH	X	ZH
	Wasser (Pumpstrom)	ZH	X	ZH
<b>Rest</b>	Bildung	CH	CH	X
	Kommunikation	CH	CH	X
	Gesundheit	CH	CH	X
	Freizeit und Kultur (ohne Freizeit-Verkehr)	CH	CH	X
	Verbleibende Nachfrage Staat	CH	CH	X

## Datenerhebung Bilanz

Für die Mobilität werden Schätzwerte für autoarmes Wohnen aufgrund der reduzierten Anzahl individueller Parkplätze eingesetzt.

Für die Stadt Zürich und die Schweiz bildet die Konsumentenstudie<sup>2</sup> der Stadt Zürich aus dem Jahre 2012 die Grundlage. Die Datensätze aus der Datenbank von Ecoinvent<sup>3</sup> erlaubten eine Überprüfung und Korrektur und teilweise Neuzuteilungen einzelner Werte. Insbesondere die CO<sub>2</sub> eq wurden in besagter Konsumenten-Studie anders und zum Teil falsch zusammengezogen.

Die Materialdaten stammen aus der Wertstoffstatistik des statistischen Jahrbuchs der Stadt Zürich<sup>4</sup>, verrechnet mit den zugehörigen Werten aus der Datenbank Ecoinvent. Einzelne Materialdaten stammen zudem aus der Vergleichsstudie von KraftWerk1<sup>5</sup> (Plastik und Möbel) und aus einer Zusammenstellung der Hilfswerke<sup>6</sup> (Textilien). Da die Datengrundlagen für die ganze Schweiz aus Input/Output-Analysen vorliegen, jedoch nur teilweise in die verschiedenen Materialien unterteilbar sind, wird im Bereich Materialflüsse noch eine Sammelausgleichsgrösse mit der Bezeichnung «Andere Güter» eingeführt.

Die Stromverbräuche für die Haushaltgeräte stammen aus einer Studie des WWF<sup>7</sup>, diejenigen für die besten Geräte von TopTen<sup>8</sup>. Bei «mehr als wohnen» werden für die Geräte, welche die Genossenschaft selber einkauft, die TopTen Werte eingesetzt<sup>9</sup>. Alle anderen Daten entsprechen den Durchschnittswerten der Schweiz.

Da die Bilanzgrenze von «mehr als wohnen» das Areal ist, wird die hauseigene Photovoltaikanlage in der Bilanz negativ dargestellt. Dies widerspricht der Berechnungsweise der 2000-Watt-Gesellschaft, bei der auch erneuerbare Energien Teil der Energiebilanz (und somit des 2000-Watt-Ziels) sind. Allerdings betreibt «mehr als wohnen» die Photovoltaikanlage als energetische Massnahme bewusst auf eigene Rechnung und verkauft den ökologischen Mehrwert nicht über eine Solarstrombörse oder die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV). Deshalb wird ihre Produktion (abzüglich der grauen Energie) ausgewiesen und dem Projekt gutgeschrieben.

<sup>2</sup> Jungbluth et al. 2012

<sup>3</sup> [www.ecoinvent.ch](http://www.ecoinvent.ch)

<sup>4</sup> Statistisches Jahrbuch der Stadt Zürich 2013

<sup>5</sup> Stettler 2009

<sup>6</sup> Arbeitsgemeinschaft: Swissaid, Fastenopfer, Brot für alle, Helvetas, Caritas und Heks 2000

<sup>7</sup> Steinemann et al. 2008

<sup>8</sup> [www.topten.ch](http://www.topten.ch)

<sup>9</sup> «mehr als wohnen» hat den Einsatz von Geräten der besten Effizienzklassen in den Verträgen mit der Totalunternehmung festgeschrieben

## Annahmen für die Datenberechnung

Der Berechnung der Daten liegen verschiedene Annahmen über die Energieerzeugung, die Auslastungsgrade von Verkehrsmitteln und die Effizienz von technischen Anlagen zugrunde. Viele dieser Annahmen sind nicht spezifisch durch das Projekt beeinflussbar, oder die Abweichungen bei «mehr als wohnen» sind noch nicht bestimmbar. In diesen Fällen stammen die Daten aus nationalen oder regionalen Statistiken. Dort, wo spezifische Daten von «mehr als wohnen» verfügbar sind, werden diese Werte verwendet.

Die Effizienz der Energieerzeugung und die Auslastungsgrade von Verkehrsmitteln haben einen wesentlichen Einfluss auf das Resultat. Teilweise bestehen in der Literatur unterschiedliche Angaben, und durch technischen Fortschritt und Veränderungen in der Produktions- und Nutzungsweise verändern sich die Werte mit der Zeit. In dem Sinne stellen die hier getroffenen Annahmen eine plausible und nachvollziehbare Momentaufnahme dar.

Die wichtigsten Annahmen sind folgende:

### Primärenergiefaktor für Elektrizität

Für Elektrizität wurde generell mit einem Primärenergiefaktor von 3 gerechnet. Dies macht die verschiedenen Energieträger vergleichbar. Vor allem Strom ist eine hochwertige Energiequelle. Wenn Strom thermisch aus Uran erzeugt wird, braucht es beispielsweise den dreifachen energetischen Input. Ein Liter Erdöl, der circa 10 kWh thermisch nutzbare Energie enthält, kann genauso wenig mit 10 kWh thermisch erzeugtem Strom verglichen werden. Um den hohen Anteil von nuklear erzeugtem Strom am schweizerischen Energiemix ökologisch zu bewerten, sind umfangreiche Annahmen über die Erzeugung der Brennstoffe und die ökologischen Auswirkungen der Werke notwendig. Die Studie übernimmt die Primärenergiefaktoren und die ökologischen Werte (CO<sub>2</sub>-Äquivalente), welche für den schweizerischen Strommix gemäss Ecoinvent<sup>10</sup> erhoben wurden. Dieser Wert (3.05) weicht insbesondere vom Wert ab, den Minergie verwendet (2.0), wobei der Verein Minergie keine wissenschaftlich belegbaren Argumente für seine «Besserstellung» von Strom anführt.

**Tabelle 2: Primärenergiefaktoren pro Einheit Strommix Schweiz**

Herkunft	Primärenergiefaktor
nicht erneuerbare Energie, fossile Energien	0.51
nicht erneuerbare Energie, Metalle	0.02
nicht erneuerbare Energie, Nuklear	1.84
erneuerbare Energie, Wasser	0.63
<b>Total</b>	<b>3.00</b>

Quelle: Ecoinicator Version 3.0

Durch die Annahme unterschiedlicher Gütefaktoren von Strom liessen sich die Resultate des Konsums massiv beeinflussen. So könnten die ökologischen Auswirkungen ganzer Verbrauchskategorien massiv reduziert werden, wenn sie mit ausschliesslich erneuerbarem Strom gerechnet würden. Um solche Verzerrungen zu verhindern, wird in einem ersten Schritt der nationale Primärenergiefaktor für den gesamten Stromverbrauch eingesetzt. Dieser Faktor kommt ebenfalls für die Negativ-Bewertung des selber produzierten Stroms (Photovoltaikanlage) zum Einsatz. In Teil II: Die Massnahmen wird dann die Möglichkeit thematisiert, den individuellen Verbrauch durch CO<sub>2</sub>-Kompensation und den Bezug von Ökostrom zu senken. Auf einer grösseren regionalen oder nationalen Ebene kann (und muss) eine Strategie der Ökologisierung der Energieproduktion natürlich auch angewendet werden, um die Umweltziele zu erreichen.

<sup>10</sup> [www.ecoinvent.ch](http://www.ecoinvent.ch)

### Jahresarbeitszahlen für die Wärmepumpe von «mehr als wohnen»

Für die Aufbereitung des Warmwassers wurde eine Jahresarbeitszahl von 3 angenommen, für die Aufbereitung der Heizwärme eine von 5. Für die Wärmepumpe des gemeinsamen Kühlraums wurde ebenfalls eine Jahresarbeitszahl von 3 für die Abwärme eingesetzt. Diese Abwärme wird übrigens zu 100 % genutzt für die Wasseraufbereitung und verschwindet daher in der Energie-Bilanz vollständig.

### Anteil Gewerbe und Haushalte in Zürich

Für die Aufteilung der Öl-, Gas- und Fernwärme in der Stadt Zürich wurde ein Anteil von 0.45 für die Haushalte eingesetzt. Für den Energieverbrauch in der Stadt Zürich liegen Gesamtzahlen vor. Die Logik der Konsumperspektive verlangt, dass der Verbrauch der Betriebe abgezogen wird. Dieser erscheint dann in den Produkten und Dienstleistungen, welche die Haushalte konsumieren. Für die Stadt Zürich wird ein Anteil von 45 % der Haushalte am Gesamtenergiekonsum festgelegt. Dies ist eine Schätzung, die aufgrund von Rückmeldungen mit Branchenexperten eingesetzt wird. Konkrete Daten liegen leider nicht vor.

### Annahmen Fernwärme aus Kehricht

Für die Fernwärme aus Kehricht wurde ein Anteil von 50 % Öl für die Schweiz und einer von 25 % für die Stadt Zürich angenommen<sup>11</sup>. Die Fernwärme taucht in der Bilanz nicht separat auf, sondern wird entsprechend beim Öl bilanziert. Der Abfall wird in der Konsumperspektive nicht mitgerechnet, da er schon bei seiner Entstehung berücksichtigt wurde. Auf eine separate Aufführung des Holzes in der Stadt Zürich wurde wegen sehr kleiner Werte ebenfalls verzichtet.

### Mobilität bei «mehr als wohnen»

Die extrem tiefen Parkplatzzahlen und der Verzicht der meisten Bewohnenden auf ein eigenes Auto erlauben eine weitere Reduktion bei den Annahmen für die individuelle motorisierte Mobilität. Während dieser Wert in der Stadt Zürich bereits nur bei 65 % des schweizerischen Mittels liegt, wird bei «mehr als wohnen» eine weitere massive Reduktion auf lediglich 500 Personenkilometer pro Jahr angenommen. Dafür wurden die Werte für den öffentlichen Verkehr (mit Ausnahme des Regionalzuges) im Vergleich zu jenem der Stadt Zürich leicht angehoben.

Es wird von grossem Interesse sein, die effektive Mobilität im Projekt von «mehr als wohnen» nach Bezug zu erheben und mit den hier getroffenen Annahmen zu vergleichen.

**Tabelle 3: Personenkilometer pro Transportmittel für die Schweiz, die Stadt Zürich und «mehr als wohnen» sowie deren Auslastung**

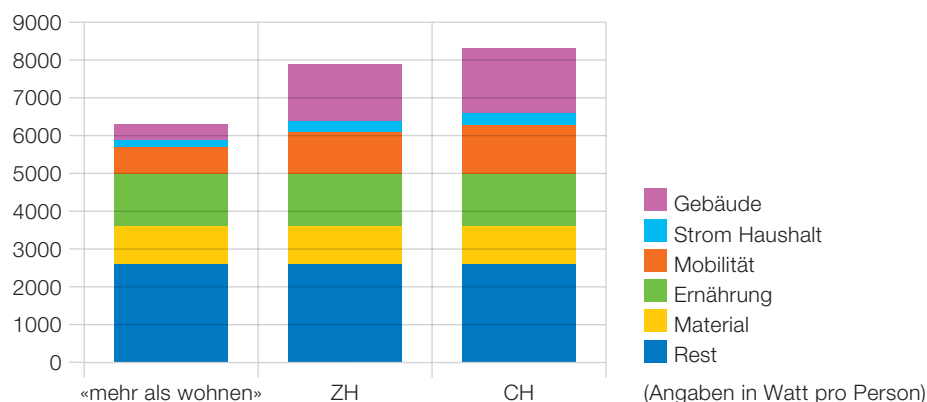
	CH <i>pkm</i>	ZH <i>pkm</i>	«mehr als wohnen» (Annahme) <i>pkm</i>	Auslastung
Passagierflugzeug	2456	2456	2500	0.90
Reisebus	506	506	300	0.50
Fernreise Zug	1295	1283	1300	0.28
Personenwagen	9582	6276	500	1.60
Regionalzug	1295	1283	1000	0.50
Bus	49	172	200	0.23
Tram	718	754	800	0.26
Trolleybus	235	247	300	0.26
Motorrad/Motorfahrrad	246	29	20	1.00

Quelle: CH: Mikrozensus VFS/ARE 2007, ZH: Burger et al. 2010 ECORegion 2011, «mehr als wohnen»: Schätzung

<sup>11</sup> Die Fernwärme der Stadt Zürich wird neu im Winter zu grossen Teilen mit dem Holzheizkraftwerk Aubrugg thermisch unterstützt.

# RESULTATE DER BILANZIERUNG

Abbildung 1: Gesamt Primärenergiebilanz – Vergleich zwischen «mehr als wohnen», Stadt Zürich und CH



Wenn von der Schweiz als 6000-Watt-Gesellschaft gesprochen wird (zum Beispiel vom Bundesrat über das Bundesamt für Energie BFE<sup>12</sup>), stimmt diese Aussage nur, wenn die nicht ausgeglichene Bilanz zwischen exportierter und importierter Energie ausser Acht bleibt. Die schweizerische Bevölkerung konsumiert pro Kopf eine energetische Dauerleistung in der Grössenordnung von 8000 Watt. Die grössten zusätzlichen Belastungen stammen aus den Bereichen Ernährung und Material. Hier importiert die Schweiz viel graue Energie in Nahrungsmitteln, Konsumgütern und Material.

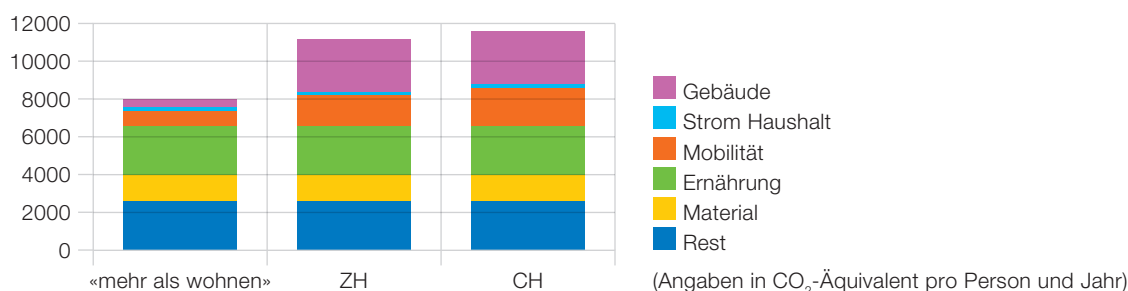
Im Gebäude- und Mobilitätsbereich zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Primärenergie-Werten bei «mehr als wohnen», der Stadt Zürich und der Schweiz, sowie kleinere im Bereich Haushaltstrom. Aufgrund der getroffenen Annahmen sind Ernährung, Materialflüsse und Infrastruktur noch bei allen drei gleich. Dies wird sich voraussichtlich bei der Ernährung und beim Material ändern, falls die Bewohnerschaft von «mehr als wohnen» in diesen Bereichen zusätzliche Massnahmen beschliessen sollte, für welche diese Studie als Grundlage dienen kann.

Der Bereich Infrastruktur (Rest), welcher Bildung, Kommunikation, Gesundheit, Freizeit und Kultur sowie die verbleibende Nachfrage des Staates enthält, also die ausserhalb des Haushaltes konsumierten Leistungen, verbraucht alleine bereits mehr als 2000 Watt pro Person. Im Massnahmenanteil zeigt die Studie auf, dass der Konsum in diesem auf den ersten Blick kaum individuell beeinflussbaren Bereich durchaus vom individuellen Lebensstil abhängt.

Im Vergleich zur Primärenergie erhöhen sich bei der Gesamtbilanz der CO<sub>2</sub>-Äquivalente die Anteile bei der Nahrung und beim Material zugunsten der Elektrizität und der Infrastruktur.

Die Schweiz ist aus Konsumentensicht etwa eine 12-Tonnen-Gesellschaft. Die Differenz zur Territorialperspektive, welche einen Wert von 8,6<sup>13</sup> Tonnen in der Schweiz emittiertem CO<sub>2</sub> pro Kopf angibt, ist noch grösser als bei der Energie. Das Ziel, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Kopf auf eine Tonne zu senken, scheint in weiter Ferne zu liegen.

Abbildung 2: Gesamtbilanz der CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für «mehr als wohnen», ZH und CH



<sup>12</sup> Siehe jährliche Energiestatistik des BFE

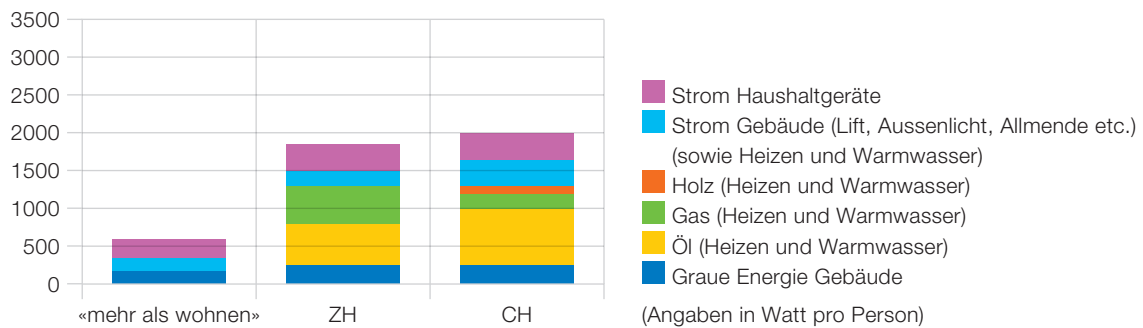
<sup>13</sup> Siehe Energiestatistik BFE 2013

## Wohnen

Bei der Heizwärme und der Warmwassererzeugung erreicht die Genossenschaft «mehr als wohnen» eine massive Senkung bei Verbrauch und Emissionen. Die Energieerzeugung erfolgt weitgehend über eine elektrische Wärmepumpe, die als Wärmereservoir die Abwärme des benachbarten Rechenzentrums nutzt. Falls die Abwärme des Rechenzentrums nicht ausreicht sowie

bei Revisions- und Reparaturarbeiten besteht die Möglichkeit, konventionelle Fernwärme zu nutzen. Obwohl auch Fernwärme ein gutes ökologisches Profil besitzt, können sich die Emissionswerte leicht verschlechtern, falls das Rechenzentrum nicht die erwartete Auslastung erreicht und die benötigte Fernwärme über den Erwartungen liegt.

**Abbildung 3: Primärenergie Wohnen pro Person für «mehr als wohnen», ZH und CH**

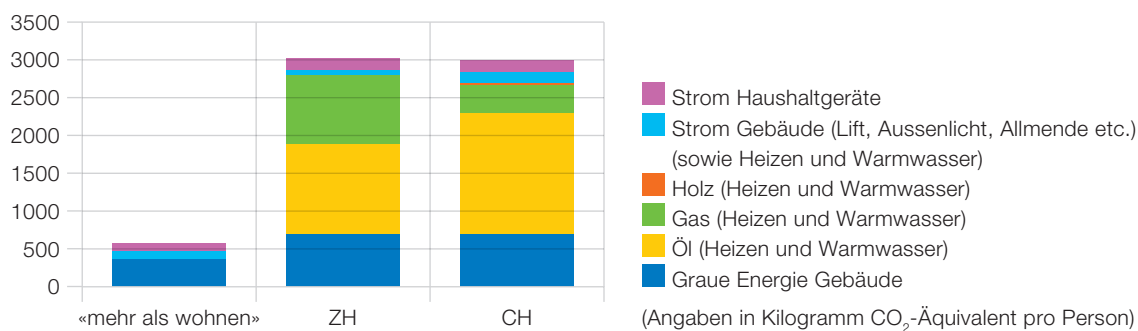


Die Wärmepumpe führt, verglichen mit dem Bedarf der Stadt Zürich, zu einem fast doppelt so hohen Strombedarf (Kompensation von fossiler Energie durch Strom). Die Photovoltaik-Anlage produziert knapp die Hälfte des Haushalt-Strombedarfs. In den Bereichen Erstellung, Heizung, Warmwasser und Betrieb der Gebäude (ohne individuell in den Haushalten konsumierten Strom) ist «mehr als wohnen» bereits tauglich als 2000-Watt-Gesellschaft. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss, verursacht durch den Bereich Wohnen (inkl. Haushaltstrom), liegt bei rund 500 kg. Dies ist zwar im Vergleich zu jenem der Stadt Zürich oder der Schweiz ein sehr tiefer Wert, gleichwohl wird das Ziel, den Konsum über alle Bereiche auf eine Tonne zu reduzieren, schwierig zu erreichen sein.

Ein wesentlicher Faktor ist die graue Energie, jene Energie, die für den Bau, die Renovationen und den Abbruch der Gebäude benötigt wird. Dieser Wert ist ungefähr gleich hoch, wie der gesamte Verbrauch für Heizung, Warmwasser und Betrieb der Gebäude während ihrer angenommenen Lebensdauer. Die Genossenschaft hat

zwar in der Planung und beim Bau umfangreiche Massnahmen getroffen (Wahl von schlanken, materialsparenden Konstruktionen, kompakte Baukörper, möglichst wenig aufwändige Gebäudetechnik und Installationen, gut zugängliche und reparierbare Systeme, Verwendung von lokalen Ressourcen und ein Transporte und Abfälle reduzierendes Logistikkonzept beim Bau), konnte aber die heutige Produktionsweise von Materialien, den Betrieb von Baumaschinen und den Antrieb von Transportfahrzeugen nicht beeinflussen. Die Berechnung der grauen Energie beruht auf einer Annahme für die Lebensdauer der Gebäude von 60 Jahren und zwei grossen Renovationszyklen in dieser Zeit. Wenn sich die Nachhaltigkeitüberlegungen von «mehr als wohnen» bewähren, und wenn die einfachen Konstruktionen, der tiefe Verbrauch und vor allem die flexiblen und für vielfältige Wohnvorstellungen geeigneten Wohnungen in der Zukunft dazu führen, dass die Häuser eine Lebensdauer erreichen, wie sie vor der Moderne üblich war, könnte sich im Nachhinein herausstellen, dass die jetzt berechneten Werte für die graue Energie zu hoch lagen.

**Abbildung 4: CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Person für «mehr als wohnen», ZH und CH**



## Haushaltstrom

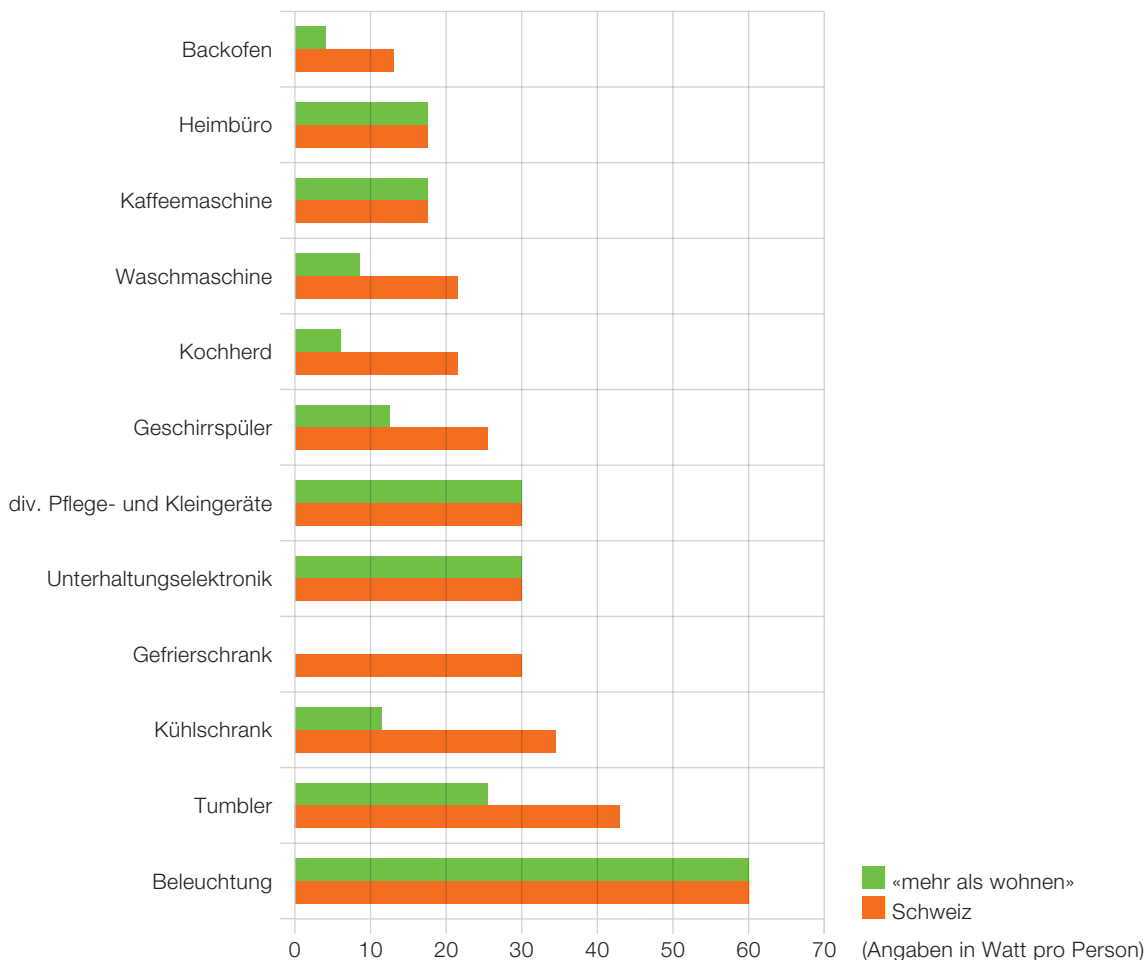
Die Werte für den Haushaltstrom sind in der Bilanz einzig bei den Küchengeräten und der Ausstattung der Waschküchen auf den Standard von «mehr als wohnen» angepasst. Hier kommen ausschliesslich Geräte mit den besten Effizienzwerten zum Einsatz. Dies allein führt zu einer beträchtlichen Reduktion von 342 auf 222 Watt pro Person.

Wenn die Beratungs- und Sensibilisierungsmassnahmen der Genossenschaft greifen und die Erstbewohnerschaft ihre Wohnungen mit stromsparenden Geräten ausrüstet und diese sinnvoll betreibt (Vermeidung von Standby-Verlusten), sind weitere Senkungen beim Verbrauch der Haushaltgeräte möglich.

Interessant wird die Akzeptanz der zentralen Gefrieranlage sein. Falls diese die individuellen Kühltruhen vollständig ersetzen kann, verschwindet das Gefrieren aus der Bilanz (da die Abwärme der Gefrieranlage für die Warmwassererzeugung verwendet wird). Falls sich das System nicht bewährt und die Bewohnerschaft individuelle Gefriergeräte anschafft, steigt der Verbrauch in diesem Bereich.

Möglicherweise ergeben sich weitere Abweichungen zu den schweizerischen Durchschnittswerten aus dem unterschiedlichen Konsumverhalten in einer urbanen Siedlung. Falls hier häufiger als auf dem Land auswärts gegessen wird, würde der Verbrauch im Haushalt sinken. Allerdings wäre dies nicht eine Einsparung, sondern eine Verlagerung in den Bereich Ernährung.

**Abbildung 5: Haushaltstrom Primärenergie Vergleich «mehr als wohnen» und CH**



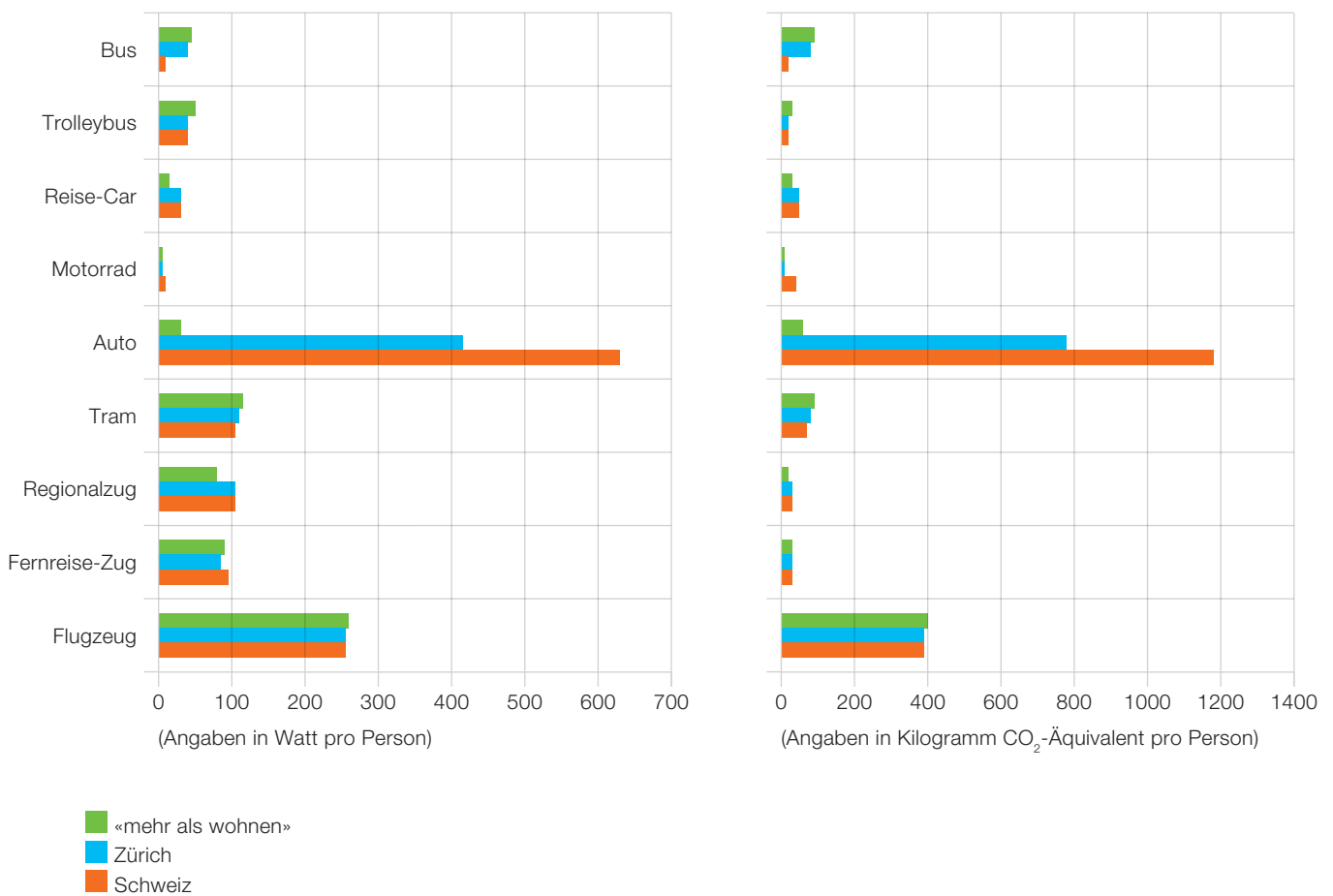


## Mobilität

Bei der Mobilität zeigen sich die Reduktionspotenziale einer autoarmen, urbanen Siedlung unmittelbar. Die Werte liegen so tief, dass aus energetischer Sicht die elektrischen öffentlichen Schienenverkehrsmittel Relevanz erhalten. Dies vorwiegend auf Grund der zum Teil mangelhaften Auslastung. Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen bleibt für «mehr als wohnen» eigentlich nur noch der Flugverkehr als ungelöstes Problem. Dieser macht alleine über 60% der Emissionen im Verkehrsbereich der zukünftigen Bewohnerschaft aus. Da die durchschnittlichen Flugverkehrs-Emissionen sehr stark von

einzelnen vielfiegenden Personen abhängen, wird es schwierig sein, von der Genossenschaft initiierte Sensibilisierungsprojekte (Aufklärung über Relevanz des Bereichs, Promotion von lokalen Ferien) zu messen. Der schlussendlich erreichte Wert hängt mindestens so stark von der (sinnvollerweise diesbezüglich nicht gesteuerten) Zusammensetzung der Bewohnerschaft ab. Ein paar gefragte Umweltfachleute, die ihr Wissen an internationalen Konferenzen weitergeben, können die Werte in diesem Bereich massiv beeinflussen.

**Abbildung 6: Vergleich Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Äquivalent Mobilität zwischen «mehr als wohnen», ZH und CH**



## Ernährung

Die Ernährung hat einen Anteil von 25 % am gesamten Primärenergieverbrauch und mehr als ein Drittel an den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten.

Abbildung 7: Anteil der Ernährung am Gesamtkuchen der CO<sub>2</sub>-Äquivalente

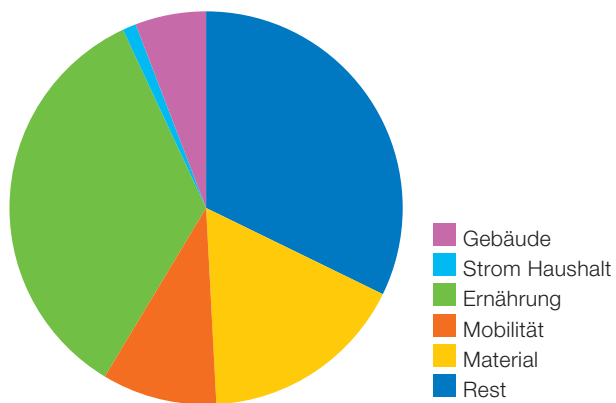
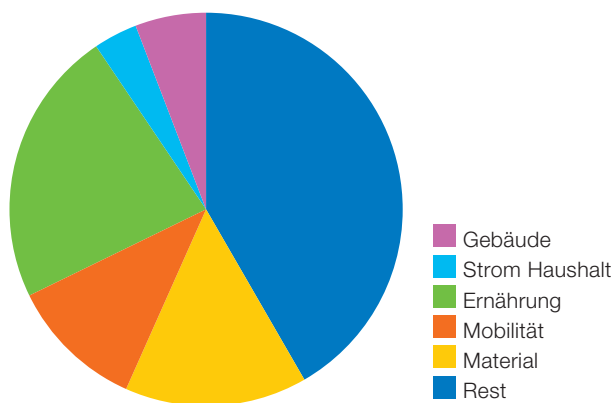


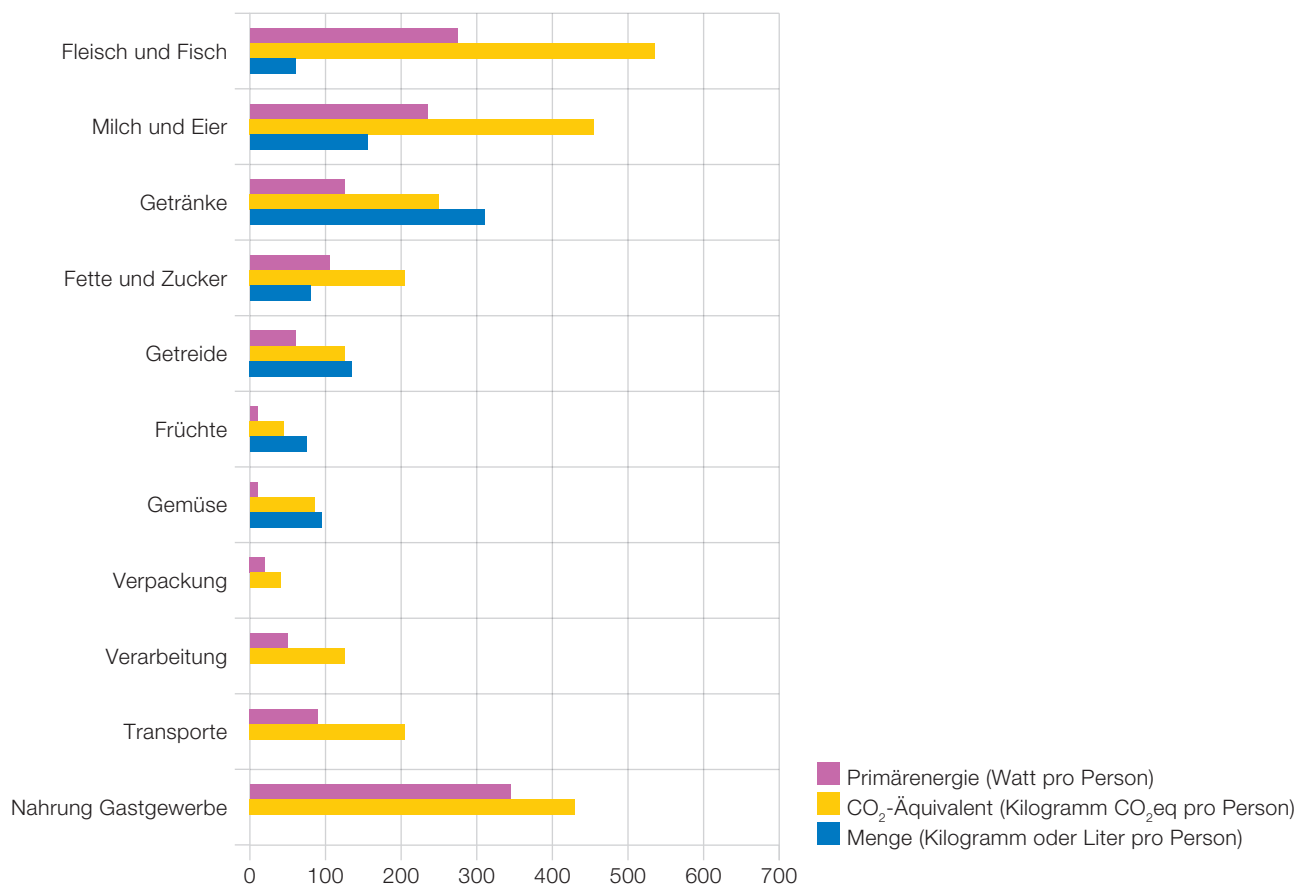
Abbildung 8: Anteil der Ernährung am Gesamtkuchen der Primärenergie



Der Ernährungsbereich lässt sich grob in elf Teilbereiche unterteilen, welche unterschiedlich viel zur Gesamtbilanz beitragen. Dass der Anteil von Fleisch und Fisch sehr hoch ist, überrascht kaum. Erstaunlich ist aber die

ökologische Relevanz der Milchprodukte und Eier. Dies ist eine schweizerische Eigenheit. In kaum einem anderen Land auf der Welt werden derart viele Milchprodukte konsumiert, und der Aufwand für ihre Herstellung ist gross.

**Abbildung 9: Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Person von Ernährung verursacht**



Die Gesamtmenge der konsumierten Fette und Zucker dürfte sich noch deutlicher als bei der direkten ökologischen Belastung im Bereich Gesundheit auswirken. Mit einem Konsum von 46 Kilogramm Zucker pro Person und Jahr liegen die entsprechenden CO<sub>2</sub>-Äquivalente des Zuckers aber über der Summe von Getreide, Gemüse und Früchten.

Beachtlich ist auch der Anteil der Getränke. Die Getränke teilen sich mengenmässig wie folgt auf:

**Tabelle 4: Aufteilung der Getränke nach Menge (ohne Gastgewerbe)**

Getränk	In Kilogramm pro Person
Mineralwasser	133.0
Eistee	79.0
Bier	57.0
Wein	40.0
Saft	12.0
Kaffee	9.6
Liköre	0.7
Teebeutel	0.3

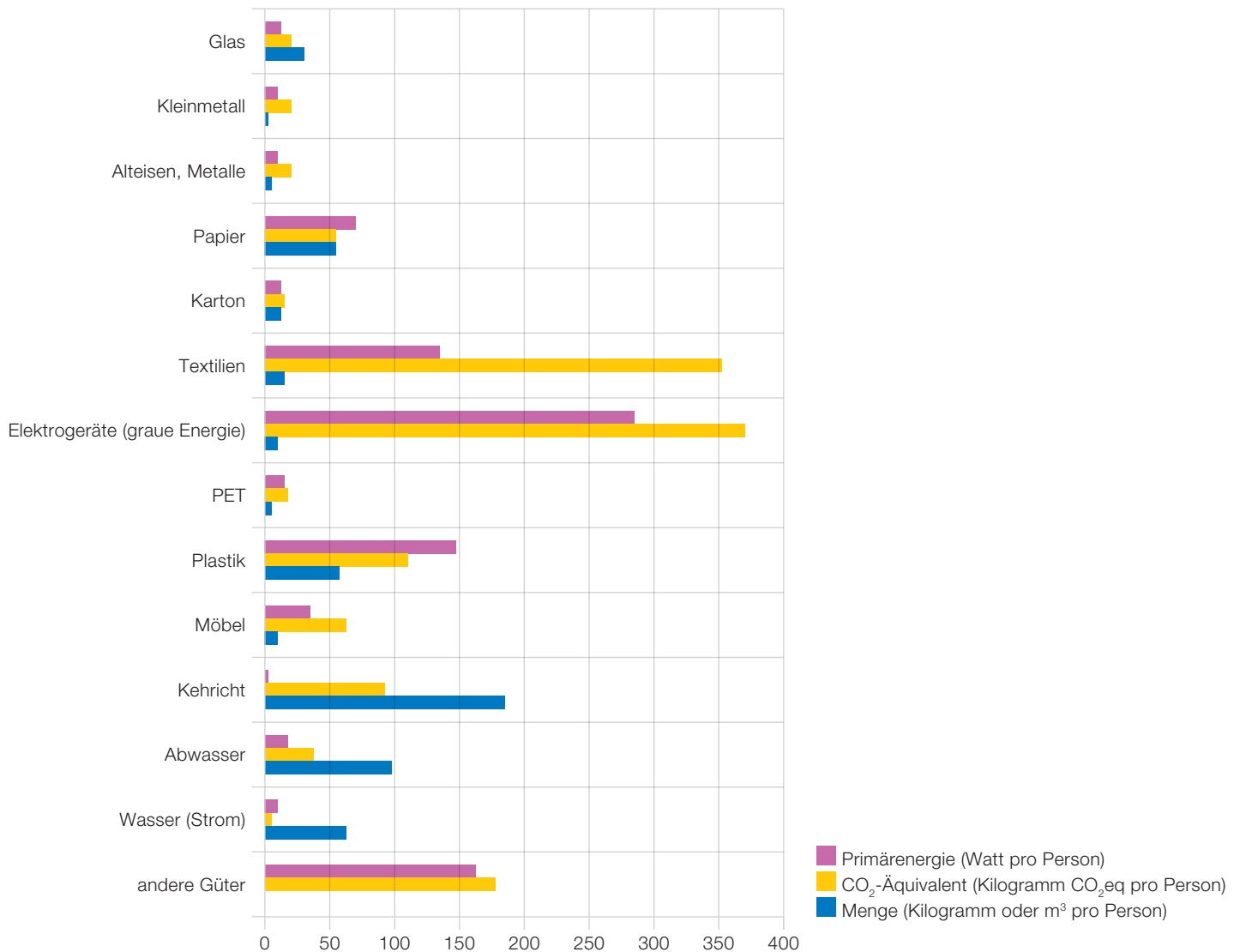
In der obigen Mengen-Bilanz relevant ist jedoch vorwiegend der Kaffee und der Wein. Mineralwasser fällt kaum ins Gewicht, obwohl es mengenmässig sehr viel ausmacht. Hingegen fallen dessen Verpackung und vor allem dessen Transport umso mehr ins Gewicht: Diese sind in den Bereichen Verpackung bzw. Transport angerechnet.

Ein Teil der Nahrungsmittel wird im Gastgewerbe konsumiert. Dieser Teil würde sich (in sich selbst) wieder gleich aufteilen lassen wie die restlichen Nahrungsmittel. Wahrscheinlich liegt der Anteil Nahrungsmittel, der im Gastgewerbe konsumiert wird, im urbanen Umfeld wiederum höher als im Schweizer Schnitt und dürfte daher bei «mehr als wohnen» voraussichtlich auch etwas höher ausfallen. Genauere Untersuchungen dazu liegen nicht vor.

## Materialflüsse

In der Bilanz der Materialflüsse dominieren die Kleider und die Elektrogeräte.

Abbildung 10: Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Person verursacht durch Materialflüsse

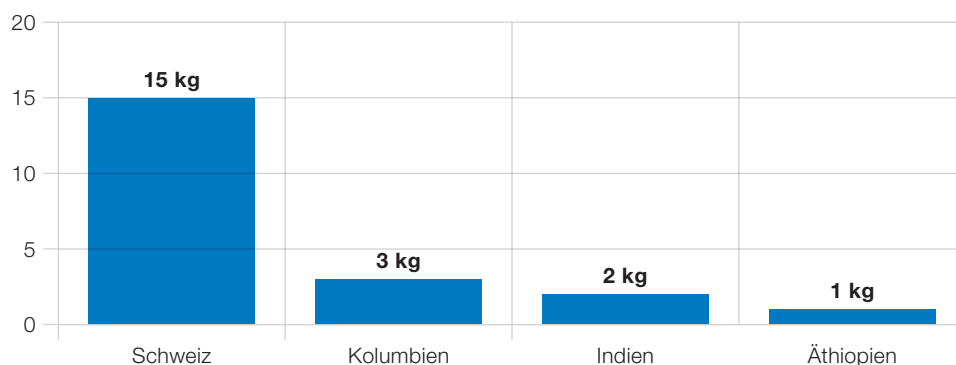


Die Schweiz konsumiert mit 15 Kilogramm Kleider pro Jahr und Person im weltweiten Vergleich extrem viele Textilien.

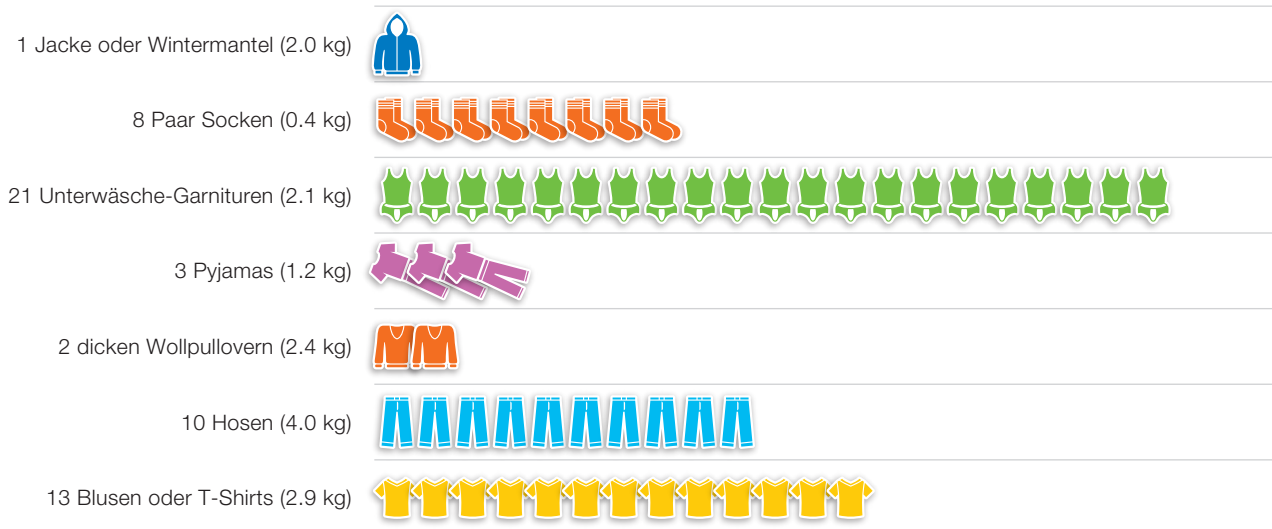
Kleider haben in westlichen Wohlstandsgesellschaften ihre existenzielle Schutzfunktion verloren und sind zu Status- und Distinktionssymbolen geworden. Massnahmen, welche den Kleiderkonsum einzuschränken versuchen, müssen diesen Aspekt berücksichtigen, wenn sie Erfolg haben sollen.

Die Umweltbelastung der Textilindustrie ist vor allem bei der Produktion der Rohstoffe (vorwiegend Baumwolle) extrem hoch. Überdies hat diese Produktion in verschiedenen Ländern schwerwiegende Folgen für die Ökosysteme und die gesellschaftliche Entwicklung. Dies gilt auch bei der Weiterverarbeitung der Rohmaterialien zu Stoffen und ihrer Konfektion.

Abbildung 11: Kleiderkoffer in der Schweiz und Vergleich zu anderen Ländern



15 Kilogramm entsprechen zum Beispiel:



Quelle: Arbeitsgemeinschaft Swissaid, Fastenopfer, Brot für alle, Helvetas, Caritas und Heks

Die Umweltbelastung der Elektrogeräte hat zwei unterschiedliche Quellen: Bei den schweren Haushalts- elektrogeräten (Wasch- und Geschirrspüler, Koch- und Backgerä- te) verbraucht die Erzeugung der Bauteile (vor allem von Stahlblech und Kunststoff) grosse Energiemengen. Bei der zunehmenden Menge von Hightech-Geräten wie Laptops, Tablets, Handys und Ipods sind die Gewinnungsprozesse einzelner Rohstoffe problematisch und die Herstellungsprozesse komplex und energieintensiv. Die kurze Nutzungsdauer dieser Geräte multipliziert den ökologischen Schaden. Die Datengrundlagen für Energiegehalt und Emissionen sind nicht sehr verlässlich, da die komplexen Produktions- und Entsorgungsketten nur schwer verfolgt und bewertet werden können. Diese Studie trifft mittlere Annahmen. Die effektiven Werte könnten höher liegen. Die schweren Haushaltgeräte wurde bezüglich grauer Energie grösstenteils bereits im Gebäudebereich angerechnet.

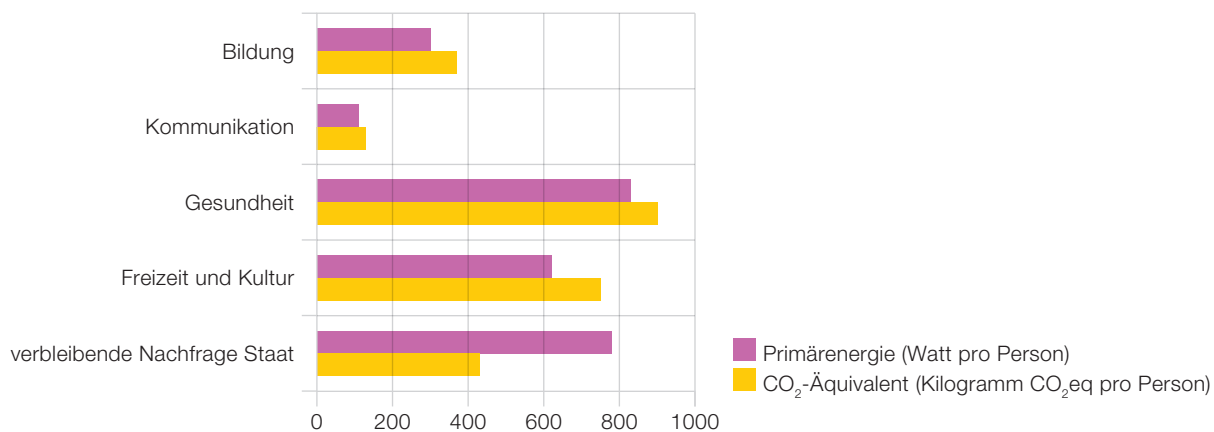
Wegen der hohen Menge fallen auch Papier und Plastik ins Gewicht. Beim Plastik ist der Anteil Verpackungsmaterial gross. Hier sind Doppelzählungen mit den im Bereich Lebensmittel eingerechneten Verpackungen möglich. Die vorhandenen Datengrundlagen erlauben keine saubere Abgrenzung.

Die eingesetzte Kehrrichtmenge von 184 Kilogramm pro Jahr und Person stammt aus Daten von Entsorgung und Recycling Zürich (ERZ) über den behandelten, nicht rezyklierten Haushaltkehrricht. Andere nationale Studien gehen von deutlich grösseren Kehrrichtmengen aus (über 350 Kilogramm). Da die Stoffflussanalyse in dieser Studie auf Werten der Stadt Zürich beruht, wird der tiefere Wert angenommen und eine Ausgleichsgrösse («Andere Güter») geschaffen, welche die Gesamtmengen den nationalen Input/Output-Analysen angleicht.

## Rest

Im Bereich Rest (Infrastruktur) werden jene Unterbereiche zusammengezogen, die keinem der vorherigen Bereiche zugeordnet werden konnten. Es handelt sich dabei um den grössten aller gebildeten Bereiche, welcher Bildung, Kommunikation, Gesundheit, Freizeit und Kultur sowie die verbleibende Nachfrage des Staates enthält. Die Unterbereiche Kommunikation, Freizeit und Kultur sind von Einzelpersonen direkt beeinflussbar, während die Bildung und die verbleibende Nachfrage des Staates nur indirekt beeinflussbar sind. Der Unterbereich Freizeit und Kultur enthält keine mobilitätsbedingten Werte.

**Abbildung 12: Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Person verursacht durch allgemeine Infrastruktur (Rest)**



In den Unterbereichen Gesundheit, Freizeit und Kultur dürften beachtliche individuelle Reduktionspotentiale liegen, die es mit möglichen Massnahmen zu vergleichen gilt.

# DISKUSSION DER BILANZIERUNG

Die Baugenossenschaft «mehr als wohnen» kann mit ihren Gebäuden und ihrem Mobilitätskonzept die für diese Bereiche definierten Anteile des Gesamtkonzeptes einer 2000-Watt-Gesellschaft erreichen.

Ebenso ist die Ausgangslage beim Haushaltstrom durch den Einsatz effizienter Geräte gut. Hier sind Beiträge der Bewohnenden bei der Ausstattung, dem Konsum- und Nutzungsverhalten willkommen, die «mehr als wohnen» mit Anreizen und Information unterstützen kann.

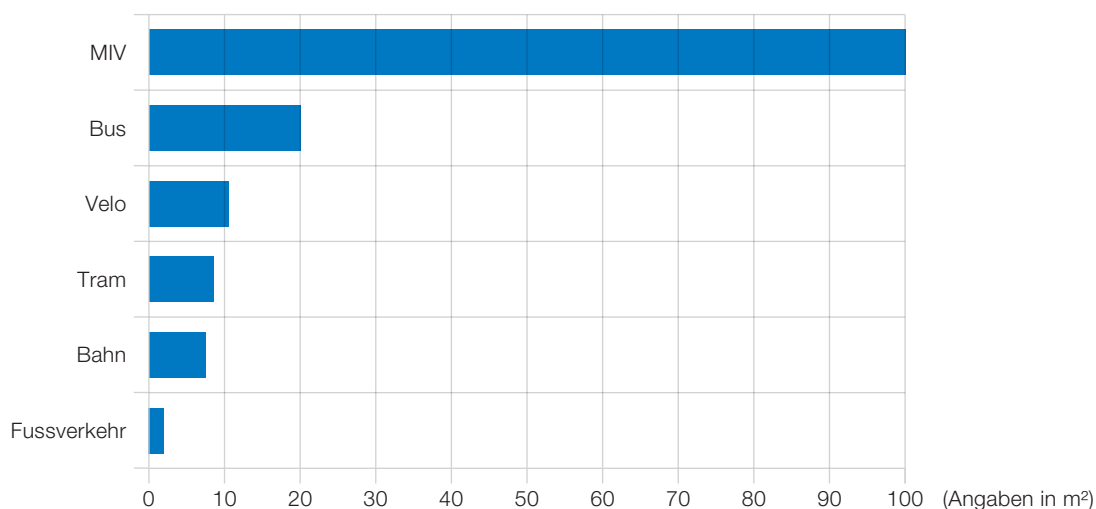
Es bleibt das grosse Feld des alltäglichen Konsums und hier vor allem die Bereiche Ernährung, Materialkonsum, Gesundheit, Freizeit und Kultur, die zusammen ungefähr 5000 Watt Dauerleistung und 7 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente ausmachen und somit um mehr als Faktor 5 über den Zielwerten einer 2000-Watt-Gesellschaft liegen.

Innerhalb des Bereichs der Mobilität liegt die grösste Herausforderung im Flugverkehr. Besorgniserregend ist dieser Bereich aufgrund seiner anhaltenden Dynamik. Der Flugverkehr ist eine Wachstumsbranche. Obwohl die Industrie grosse Anstrengungen unternimmt, die Emissionen des Flugverkehrs zu senken, neutralisiert der Mehrkonsum die erzielten Erfolge sogleich wieder, und eine Trendumkehr ist nicht in Sicht. Die Einflussmöglichkeiten von «mehr als wohnen» sind in diesem Bereich beschränkt. Es fehlen kommunikative, gesellschaftliche Konzepte für alternative Lebensstile.

Die durch die urbane Lage und die Mobilitätsangebote der Genossenschaft realistische Begrenzung der individuellen motorisierten Mobilität rückt die Emissionen des öffentlichen Verkehrs in den Blickpunkt. Trotz höherer Effizienz ist dieser nicht emissionsfrei und schon gar nicht energiearm. Ein wesentlicher Faktor bildet die – teilweise systembedingte – mangelnde Auslastung (Bus 0.23, Tram und Trolleybus 0.26, Fernzug 0.28, Regionalzug 0.5) von nach Fahrplan verkehrenden Verkehrsmitteln, dies v. a. auf Grund des Angebotes in Randzeiten. Die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs ist jedoch nur gegeben, wenn er regelmässig und auch in Randstunden verfügbar ist.

Die Unflexibilität des öffentlichen Verkehrs verkleinert den Abstand zum an sich ineffizienteren, individuellen motorisierten Verkehr (MIV). Der durchschnittliche Verbrauch pro Personenkilometer von aktuell 3.34 MJ/pkm ist am Sinken, obwohl die Autoindustrie einen grossen Teil der möglichen Effizienzgewinne durch immer grössere und schwerere Modelle (Stichwort SUV) vernichtet. Mit einer besseren Auslastung (1,6 Personen pro Fahrzeug) erreichen Elektrofahrzeuge fast die Effizienzwerte des öffentlichen Verkehrs. Gerade in urbanen Gebieten bleibt allerdings der Unterschied im Flächenverbrauch. Der motorisierte individuelle Verkehr braucht 10 Mal mehr Platz, als der öffentliche.

**Abbildung 13: Anteil Infrastrukturfläche pro verkehrsteilnehmende Person der jeweiligen Verkehrsmittel**



Quelle: Mobilität in Zahlen 2012/2, Statistik Stadt Zürich

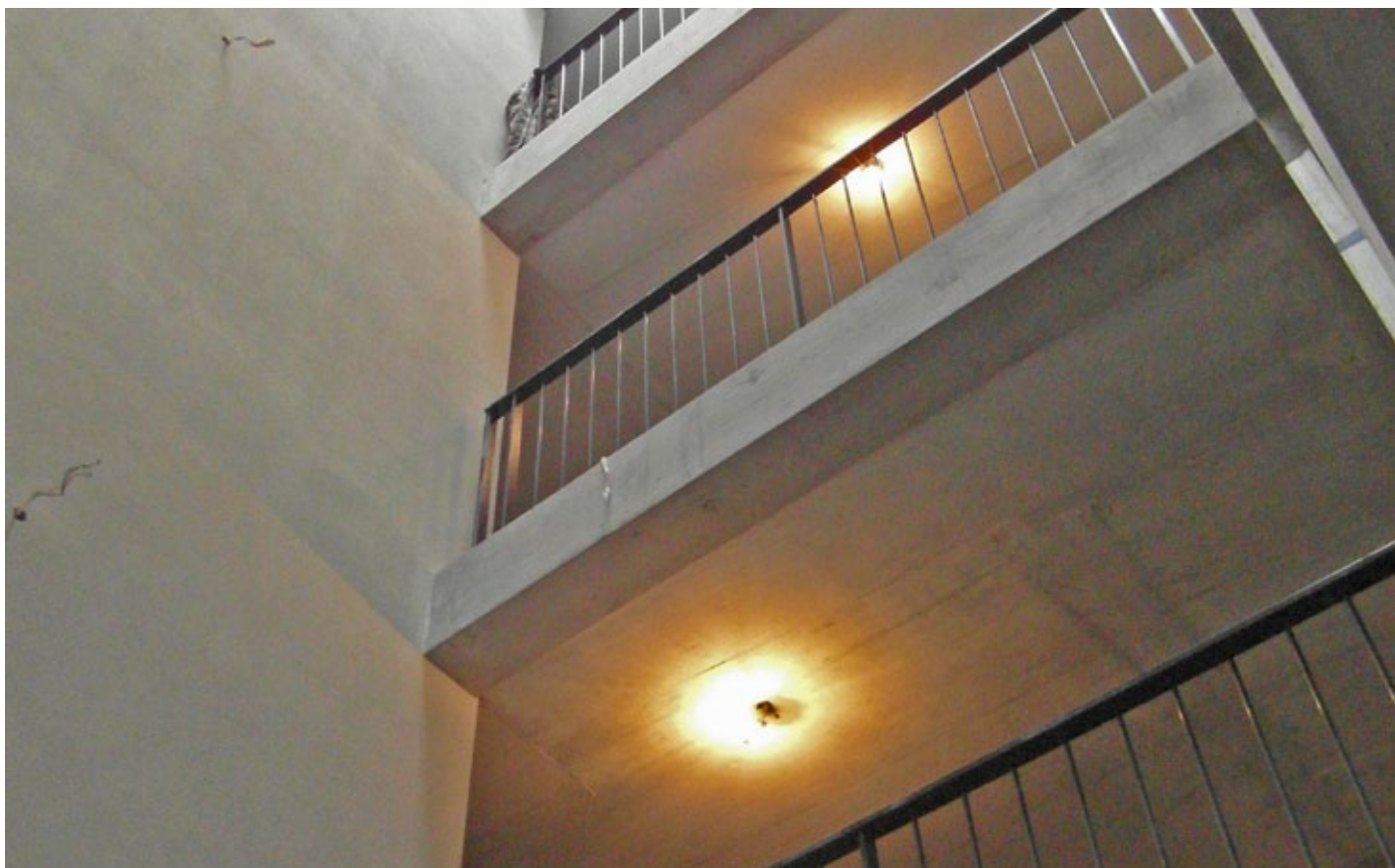


Im Bereich der Ernährung liegt wahrscheinlich das grösste und das am wenigsten ausgeschöpfte Potential. Die Möglichkeiten in diesem in jeder Beziehung (Produktion, Transport, Konsum, Abfall, gesellschaftliche Werte und Gewohnheiten) komplexen Gebiet werden im Kapitel Massnahmen ausführlich dargestellt.

Bei den Materialflüssen sind die Unterbereiche Kleider und Elektrogeräte besonders relevant. In beiden Bereichen lässt sich mit relativ einfachen Massnahmen sehr viel Potential aktivieren. Bei den Elektrogeräten wird nicht nur die Menge, sondern vor allem die Komplexität der Geräte zur Herausforderung. Ein ganzer Kühlschrank hat wesentlich weniger graue Energie pro Kilogramm als ein einziger Laptop. Deshalb ist nicht nur die Menge, sondern auch die Qualität der Geräte ein entscheidendes Kriterium. Dies gilt auch für weitere, aus einer Nachhaltigkeitsperspektive relevante Faktoren der Produktion, des Konsums und der Entsorgung solcher Geräte.

Die Diskussion nachhaltiger Siedlungskonzepte lässt Aspekte des Konsums, die ausserhalb der Haushalte stattfinden, häufig ausser Acht und subsumiert diese in einem unbeeinflussbaren Sockelwert. Die Gesundheitsversorgung und das Freizeitverhalten machen aber einen immer grösseren Anteil der gesellschaftlichen Aktivitäten aus (inklusive der entsprechenden Folgen in der Ökobilanz) und stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit Lebensstil und Siedlungsweise. Die Überbauung auf dem Hunziker-Areal hat eine Grösse, welche es erlaubt, die Zusammenhänge zwischen Wohnangeboten, Wohnzufriedenheit, Konsumverhalten und Mobilität und ihren Veränderungspotentialen zu untersuchen.

Grundsätzlich wird es wichtig sein, den hier dargestellten Verbrauch in Zukunft tatsächlich zu messen, um die Wirksamkeit der Massnahmen zu überprüfen und vor allem um die Realität abzubilden und nicht die Durchschnittsschweizer und -schweizerinnen. Denn eines ist klar: Wer sich auf das Experiment von «mehr als wohnen» einlässt, wird früher oder später nicht mehr Durchschnitt sein!





## TEIL 2: DIE MASSNAHMEN

# METHODE DER MASSNAHMENFINDUNG UND SZENARIENBILDUNG

### Datenakquisition

Die Resultate des ersten Teils dieser Studie – die Darstellung von Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Ausstoss für verschiedene Konsumkategorien und ihre Bestandteile – sind Ausgangspunkt für die Diskussion von Potentialen und Massnahmen. In einem ersten Schritt werden Massnahmen aus bestehenden Studien gesammelt. Falls diese Studien Reduktionspotentiale angeben, werden diese überprüft und – allenfalls angepasst – übernommen. Für nicht quantifizierte Massnahmen erfolgt eine Abschätzung des Reduktionspotentials hier in dieser Studie.

Die Konsumenten-Studie der Stadt Zürich<sup>14</sup> bildet eine gute Grundlage. Im Bereich Ernährung stammen zahlreiche Reduktionspotentiale aus der Studie von Kramer<sup>15</sup>, für die Haushaltgeräte von der Konsumententipp-Plattform des WWF. Bei Ersatzprodukten (z. B. Sojaschnitzel anstelle von Fleisch) oder bei Alternativen wie beispielsweise bei der Stromwahl stammen die Daten hauptsächlich aus der Datenbank Ecoinvent<sup>16</sup> Version 3.

### Bestimmung der Reduktionspotentiale

Für jede einzelne Kategorie wird mit einer oder mehreren Massnahmen das Reduktionspotential eruiert. Diese Reduktionspotentiale schliessen sich zum Teil gegenseitig aus, zum Teil können sie addiert werden.

Beispielsweise dürfen verschiedene Formen des Fleischverzichts (vegetarisch, vegan) nicht addiert werden. Hingegen lässt sich eine Ernährung mit Biogemüse mit jener von saisonal und lokal produziertem Gemüse oder der Verzicht auf Kaffee und Mineralwasser kombinieren und addieren. Der Massnahmenkatalog stellt also keine Summen dar, sondern einzelne Massnahmen und ihr Potential.

### Bündelung der Reduktionspotentiale in Szenarien

Um Aussagen über den ökologischen Fussabdruck verschiedener Lebensweisen machen zu können, müssen konsistente Massnahmen zu einem Lebensstil gebündelt werden. Die Szenariendefinition für je ein Best-Case- und ein Worst-Case-Szenario erfolgt ab Seite 36 bzw. Seite 40, die Bündelung der Massnahmen auf Seite 44.

Die Darstellung von Extremszenarien mag teilweise grotesk und überzeichnet erscheinen. Sie zeigt aber die unglaublichen Unterschiede, welche sich durch verschiedene Lebensstile ergeben und lotet die mögliche Bandbreite aus. Ohne die Resultate vorwegnehmen zu wollen: um in der aktuellen schweizerischen Gesellschaft nur schon in die Nähe eines 2000-Watt-Lebensstils zu kommen, sind einschneidende Massnahmen im persönlichen Lebensstil notwendig

<sup>14</sup> Jungbluth et al. 2012

<sup>15</sup> Kramer K. J. 2000

<sup>16</sup> [www.ecoinvent.ch](http://www.ecoinvent.ch)

# MASSNAHMEN UND SZENARIEN

## Wohnen

Zusätzlich zu den von der Genossenschaft bereits durch den Bau, die technische Auslegung der Gebäude und die Vermietung mit Belegungsvorschriften erreichten Verbrauchssenkungen ist der potentielle Beitrag der Bewohnenden im Bereich Wohnen nur gering. Die einfachste und sehr wirkungsvolle Massnahme ist das Umstellen von Standardstrom auf Ökostrom<sup>17</sup>. Damit lassen sich im

Bereich Wohnen insgesamt 183 Watt Primärenergie und 61 Kilogramm CO<sub>2</sub> pro Person einsparen. Während bei der Darstellung der Gesamtbilanz, auf diese Massnahme verzichtet wurde, wird sie hier als Option angeboten. Die Genossenschaft «mehr als wohnen» wird für die Wärmepumpen aller Bewohnenden die Stromqualität Naturmadestar abonnieren.

**Tabelle 5: Reduktionspotentiale im Bereich Wohnen**

Originaldaten			Reduktionspotentiale		
Kategorien	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	Massnahmen	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
Graue Energie Gebäude	188	376	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Heizwärme Wohnung	69	29	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Warmwasser Wohnen	87	36	Duschen statt baden, kurz duschen	43	18
			Wasserspararmaturen	26	11
allgemeine Flächen	59	24	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Gebäudetechnik	80	33	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Betriebsenergie	43	18	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Photovoltaik	- 151	- 44	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
<b>Total Gebäude</b>	<b>375</b>	<b>472</b>	Ökostrom	183	61
			hohe Belegungsdichte	88	133

Ein weiteres Reduktionspotential besteht beim Warmwasserverbrauch. Mit mässigem Konsum, dem konsequenten Einsatz von Wasserspararmaturen und dem Duschen statt Baden lassen sich Energie und Emissionen reduzieren.

Der bedeutendste Effekt bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen kann durch eine weitere Erhöhung der Belegungsdichte erreicht werden. Die Reduktion von 36 Quadratmetern pro Person (dem von «mehr als wohnen» berechneten Wert, der sich aus den Belegungsvorschriften ergibt) auf 25 Quadratmeter hat einen erheblichen Effekt auf die graue Energie, die pro Person aufgewendet wurde um das Gebäude zu erstellen sowie auf flächenabhängige Grössen wie die Heizenergie.

<sup>17</sup> 40 % Speicherseen, 40 % Flusskraftwerke, 10 % Windenergie und 10 % Solarenergie

## Haushaltstrom

Auch beim Haushaltstrom können durch die Wahl des Stromprodukts Primärenergie und Emissionen, nicht aber die konsumierte Strommenge reduziert werden<sup>18</sup>.

**Tabelle 6: Reduktionspotentiale im Bereich Haushaltstrom**

Originaldaten	Reduktionspotentiale				
Kategorien	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	Massnahmen	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
Beleuchtung	60	25	LED Leuchten	55	23
Tumbler	26	11	Wäsche Lufttrocknen	26	11
Kühlschrank	11	5	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Gefrierschrank	0	0	Auf Gefriertruhe verzichten	0	0
Unterhaltungselektronik	30	12	Kein Standby, effiziente Geräte	15	6
Div. Pflege- und Kleingeräte	30	12	Kein Standby, effiziente Geräte	10	4
Geschirrspüler	13	5	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Kochherd	6	3	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Waschmaschine	9	4	weniger Waschen	6	3
			Waschtemperatur optimieren	4	2
Kaffeemaschine	17	7	TopTen Gerät	14	6
Heimbüro	17	7	Kein Standby, effiziente Geräte	7	3
Backofen	4	2	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
<b>Total Haushaltstrom</b>	<b>222</b>	<b>92</b>	Ökostrom	217	58

Die erhebliche Einsparung, die der Einsatz effizienter Beleuchtungsmittel mit sich bringt, lässt sich vermutlich beim Bezug eines ökologisch ambitionierten Neubausprojekts weitgehend ausschöpfen.

Durch den Verzicht auf einen Tumbler kann die Primärenergie effizient reduziert werden. Dazu stehen in jedem Haus Trocknungsräume zur Verfügung (diese brauchen jedoch Entfeuchtungsgeräte). Noch besser ist es, die Wäsche draussen aufzuhängen.

Eine sehr stilvolle Möglichkeit ist die südländische Variante des Wäschetrocknens, bei der zwei benachbarte Häuser mit einer Zugwäscheleine verbunden werden. Beim Waschen lässt sich der Energieverbrauch dank Waschprogrammen mit reduzierter Temperatur senken.

Der konsequente Verzicht auf den Standby-Modus bei den im Haushalt eingesetzten Elektrogeräten ermöglicht Einsparungen ohne Komfortverlust. Dies verlangt allerdings eine Verhaltensänderung. Überdies bestehen bei diesen Geräten Unterschiede bei der Effizienz, auf die beim Kauf geachtet werden kann. Die grösste Einsparung bei der grauen und der Betriebsenergie erzielt ein Hinterfragen der Konsummuster in diesem Bereich. Die Menge von Geräten, Netzteilen und elektronischen Gadgets wächst stark.

Grundsätzlich gilt: Alle Massnahmen im Bereich Haushaltstrom mit Ausnahme der Stromproduktwahl sind auch Preis/Mengen-relevant und können daher mit einem höheren Strompreis tendenziell gefördert werden.

<sup>18</sup> Mehr dazu im Kapitel Diskussion der Massnahmenfindung

## Mobilität

Der mit Abstand grösste Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen und Primärenergie im Bereich Mobilität stammt aus dem Flugverkehr. Entsprechend lässt sich da auch am meisten reduzieren. Ganz einfach, indem man gar nicht mehr fliegt. Das ist aber nicht für alle eine gangbare Lösung. Mit

Videokonferenzen könnte man zumindest bei der Businessfliegerei einen grossen Teil sparen. Dazu bräuchte es entsprechende Infrastruktur am Start und am Zielort. Als Notlösung ist – zumindest was die CO<sub>2</sub>-Emissionen betrifft – die CO<sub>2</sub>-Kompensation eine Option.

**Tabelle 7: Reduktionspotentiale im Bereich Mobilität**

Originaldaten			Reduktionspotentiale		
Kategorien	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	Massnahmen	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
Passagierflugzeug	262	398	Keine Flugreisen	262	398
			CO <sub>2</sub> -Kompensation für Flüge	0	398
			Videokonferenz statt Fliegen	70	106
Reisebus	16	31	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Fernreise Zug	93	33	Kein Distanzpendeln	46	16
Auto	33	62	Kein Auto, Taxi oder Mobility	33	62
			nur Elektroauto mit Ökostrom	25	41
Regionalzug	81	22	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Bus	46	90	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Tram	116	80	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Trolleybus	53	29	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Motorrad	1	3	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
<b>Total Mobilität</b>	<b>701</b>	<b>747</b>	nur Velo und Laufen	701	747
			Arbeitsplatz am Wohnort	350	374
			Ökostrom	167	52

So sehr der Flugverkehr die Bilanz dominiert, die anderen Verkehrsmittel sind in ihrer Summe durchaus relevant. Durch eine intelligente Verkehrsmittelwahl und vor allem durch ein Hinterfragen des Mobilitätsverhaltens sind deutliche Einsparungen möglich.

Das Pendeln führt durch seine Regelmässigkeit zu erheblichen Emissionen (und beeinflusst die Lebensqualität negativ), beim Freizeitverkehr – vor allem bei den Ferien – sind die Distanzen grösser. Beide lassen sich reduzieren, wobei die heute flexible Arbeitswelt diese Wahlfreiheit einschränkt.

Am wenigsten Emissionen verursacht selbstverständlich, wer gar keine künstlich angetriebenen Verkehrsmittel benutzt und sich ausschliesslich mit Velo oder zu Fuss fortbewegt. Dieses, bis vor wenigen Jahrzehnten gar nicht unübliche Mobilitätsverhalten brächte die Emissionen und die weiteren sozialen und ökonomischen Folgen der Mobilität gänzlich zum Verschwinden<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> In dieser Studie nicht berücksichtigt sind Emission für die Infrastruktur von Fuss und Veloverkehr, weil dazu schlicht die Datengrundlagen fehlen. Bei allen anderen Verkehrsmitteln sind diese entsprechend allokiert worden.

## Ernährung

Im Bereich Ernährung fallen die meisten Emissionen an, und der Primärenergieverbrauch ist hoch. Daher lohnt sich in diesem Bereich eine differenzierte Betrachtung und die Diskussion unterschiedlichster Massnahmen. Die Produktions-, Distributions-, Konsum- und Entsorgungssysteme für die Ernährung haben in den letzten Jahrzehnten stark an Komplexität zugenommen. Der Ernährungssektor ist globalisiert, und neben seinem Ressourcenaufwand bestimmt er die Umwelt und die Lebensqualität grosser Teile der Menschheit. Es bestehen erhebliche Probleme, die Herkunft und die Herstellungsmethoden unserer Nahrungsmittel bei den vielen täglichen Kaufentscheidungen zu erfassen. Insofern sind

Massnahmen zu fordern, welche die Transparenz und die Deklaration der Produkte verbessern (ein Anliegen, das den Rahmen dieser Studie sprengt). Im Alltag sind diese Probleme auch eine Chance. Ernährung ist ein primäres, menschliches Bedürfnis. Ihre Zubereitung und der Verzehr können soziale Ereignisse sein, und ihr Genuss kann Freude bereiten. Dies öffnet eine Vielzahl von Möglichkeiten über Ernährungsgewohnheiten nachzudenken und auf diesen Einfluss zu nehmen. Das zunehmende Interesse, auch in urbanen Gebieten den Einfluss auf die Ernährung zurückzugewinnen (Urban Gardening und Farming, Community Based Agriculture), sind Hinweise auf die grossen Veränderungspotentiale in diesem Bereich.

**Tabelle 8: Reduktionspotentiale im Bereich Ernährung**

Originaldaten			Reduktionspotentiale		
Kategorien	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	Massnahmen	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
Fleisch und Fisch	271	536	Fleischlose Ernährung	271	536
			Weniger Fleisch	77	153
			Bio Fleisch	68	134
			Weidefleisch	135	268
			Vegetarische Ersatzprod. statt Fleisch	244	482
Milch und Eier	232	453	Vegane Ernährung	232	453
			Milch von Weidekühen	116	227
			Weniger Milchprodukte	155	302
Getränke	126	247	Verzicht auf Kaffee	36	70
			nur Züriwasser	126	247
			Verzicht auf Süssgetränke	31	62
Fette und Zucker	106	206	Weniger Zucker	13	26
Getreide	58	124	Kein Foodwaste	15	31
Früchte	10	41	Keine tropischen Früchte	3	14
			Saisonale Früchte	7	31
Gemüse	10	82	Keine Gewächshausprodukte	6	55
			Saisonales Gemüse	7	62
Verpackung	19	41	Weniger Verpackung	10	21
			Keine abgefüllten Getränke	2	4
Verarbeitung	48	124	keine Fertigprodukte	5	12
Transporte	87	206	Keine Flugtransporte	44	103
			lokale Produkte	44	113
			Keine abgefüllten Getränke	9	21
Gastgewerbe Nahrungsmittel	127	259	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Gastgewerbe Infrastruktur	343	432	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
<b>Total Ernährung</b>	<b>1437</b>	<b>2752</b>	Kein Übergewicht	70	135
			Kochkurse (gesund und effizient)	718	1376

Die tierischen Produkte sind für über einen Drittel der Emissionen der Ernährung verantwortlich. Während die ökologische Problematik des Fleisch- und Fischkonsums breit bekannt ist, gilt dies noch nicht für die Milchprodukte. Aufgrund der hohen konsumierten Mengen erreicht die Belastung durch Milchprodukte die Dimension von Fleisch und Fisch.

Die einfachste Massnahme ist der Verzicht auf tierische Produkte durch vegane Ernährung oder zumindest auf Fleischprodukte durch vegetarische Ernährung.

Da die Emissionen der Tierhaltung stark von der Produktionsweise und insbesondere von der Herkunft des Futters abhängen, senkt die Umstellung des Konsums auf Produkte von Weidetieren die Belastung erheblich. Allerdings könnten mit einem Verzicht auf industrielle Tierproduktion und den Import von Futtermitteln in der Schweiz nur noch deutlich kleinere Mengen produziert werden. Eine Reduktion des Fleischkonsums scheint auch aus diesem Grund unumgänglich.

Die nahe liegende, energetisch um den Faktor 10 bessere Alternative ist, anstatt das Fleisch seine pflanzlichen Vorprodukte zu essen. Neben Getreide und Soja in all seinen bekannten Zubereitungsarten wächst zaghafte ein Markt von Fleischersatzprodukten. Während ihre Attraktivität auch Geschmackssache ist, fällt auf, dass die Nahrungsmittelindustrie und die Grossverteiler diesen Markt noch sehr zögerlich besetzen.

Mit der Umstellung des Konsums konventionell produzierter Lebensmittel (tierisch und pflanzlich) auf biologische kann der ökologische Schaden reduziert werden. Diese Umstellung wirkt sich aber primär auf die Umweltbelastung aus, welche hier ausserhalb der CO<sub>2</sub>-Äquivalente nicht explizit untersucht wurde.

Bei Getränken kann durch den Ersatz aller abgefüllten Getränke durch Züriwasser (Leitungswasser) nicht nur der bei der Getränkeproduktion anfallende Energieverbrauch reduziert werden, sondern auch jener für Verpackung und Transport.

Besonders beim Getreide fällt der Anteil von fast 50%, der durch Foodwaste im Müll landet, sehr hoch aus. Foodwaste gibt es auch bei den anderen Lebensmitteln.

Im Mittel beträgt die vor Verzehr entsorgte Menge an Lebensmittel in der Schweiz über 30%, ein Problem, das durch effizientere Haushaltsführung und durch direkten Bezug vom Produzenten reduziert werden kann. Zum Grossverteiler gelangen nur die genormten und makellosen Lebensmittel, alles andere wird bereits vorher entsorgt.

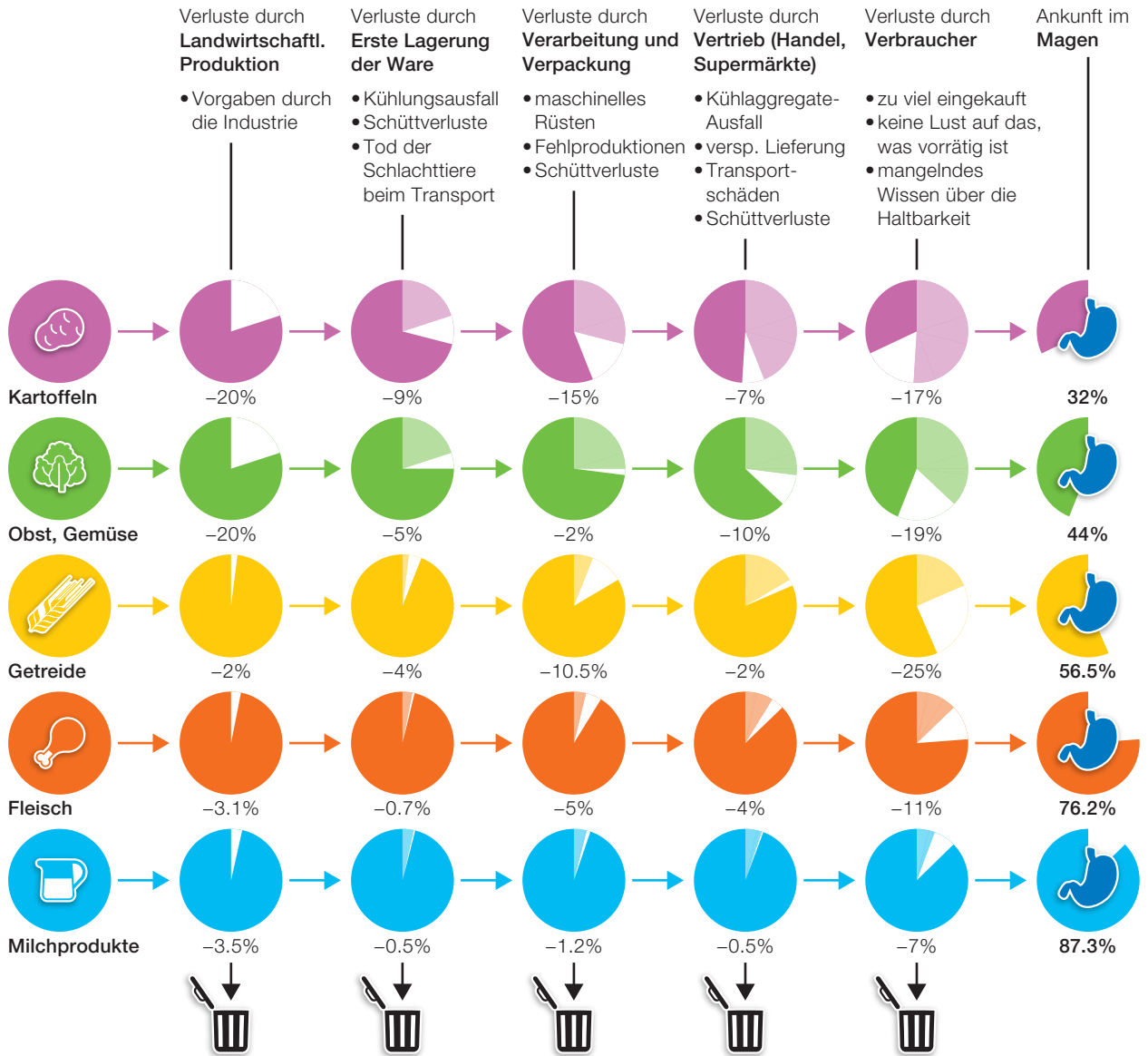
Würden nur Saison-Gewächse berücksichtigt, fielen energieintensive Gewächshäuser und Flugtransporte weg. Auch diese Massnahme lässt sich am einfachsten durch Direktbezug der Lebensmittel vom Bauernhof umsetzen. Das ökonomisch passende Modell dazu heisst Vertragslandwirtschaft. Dabei produziert ein Bauernhof im Auftrag und nach Wünschen einer Gruppe von Konsumenten Produkte und versorgt diese das ganze Jahr. Die Konsumenten tragen dabei das unternehmerische Risiko des Bauernhofs mit und werden dafür auch mit den Gewinnen belohnt. Es versteht sich von selbst, dass dabei nur saisonale Produkte anfallen und der Bezug vom Konsumenten zum Produzenten einen höheren Stellenwert bekommt. Die zunehmende Sorge um die Umweltauswirkungen der Landwirtschaft und die Qualität der Nahrungsmittel hat zu einer Reihe solcher Vertragslandwirtschafts-Projekte geführt.

Der Verzicht auf Fertigprodukte führt zu einer leichten Reduktion der unmittelbaren Umweltbelastung. Hier bestehen aber weitere, komplexe Zusammenhänge mit Ernährungsgewohnheiten, Logistikketten und der Gesundheit. Wenn diese Massnahme im Kontext einer bewussteren und gesünderen Ernährung erfolgt, können die Effekte deutlich grösser sein.

Kochkurse sind eine sehr einfache Massnahme, die sich gut in einer Genossenschaft wie «mehr als wohnen» umsetzen lässt. Da diese all die vorangehenden Massnahmen ein Stück weit vereint und zudem noch den effizienten Einsatz von Ressourcen im Bereich der Zubereitung fördert, ist das Potential entsprechend hoch. Dies gilt aber nur, wenn bei diesen Kursen das nötige Ernährungs-Know-how vorhanden ist und vermittelt wird und nicht bloss fein gekocht wird.



Abbildung 14: Foodwaste, Anteile der Nahrungsmittel, die im Müll landen



Quelle: Beobachter

## Materialflüsse

Im Bereich der Materialflüsse lassen sich sehr einfach Massnahmen auf der Konsumentenseite realisieren. Die relevanten Materialflüsse in Bezug auf Primärenergie und CO<sub>2</sub>-Emissionen sind Elektrogeräte, Textilien und Plastik.

**Tabelle 9: Reduktionspotentiale im Bereich Materialflüsse**

Originaldaten	Reduktionspotentiale				
	Kategorien	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	Massnahmen	CED Watt
Glas	12	21	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Kleinmetall	11	20	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Alteisen, Metalle	11	21	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Papier	71	54	Keine Papier-Zeitung	24	18
Karton	14	16	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Textilien	136	353	Kleidertauschbörse	68	176
			Kleidertauschbörse mit Nähatelier	91	235
			weniger Kleider konsumieren	68	176
Elektrogeräte (graue Energie)	286	372	langlebigere Geräte	143	186
			Weniger Elektrogeräte	95	124
PET	15	17	Trinkflasche statt abgepackte Getränke	14	16
Plastik	147	110	Secondhand statt Neu	98	73
Möbel	36	63	Tauschhalle	24	42
KVA	3	93	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Abwasser*	18	37	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Wasser (Strom)	11	4	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
andere Güter	161	177	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
<b>Total Materialflüsse</b>	<b>932</b>	<b>1357</b>	Weniger Konsumieren	311	452

Bei den Textilien haben wir mit 15 Kilogramm pro Person und Jahr ein Mengenproblem, das sich durch mässigen Konsum leicht reduzieren liesse. Kleider werden immer seltener während ihrer ganzen Lebensdauer genutzt oder sogar geflickt. Abhilfe können Börsen und Tauschmärkte aller Art leisten. In einer Wohnsiedlung von der Dimension von «mehr als wohnen» sind solche Angebote einfach realisierbar. Die Ergänzung durch ein Nähatelier wäre sinnvoll.

Bei den Elektrogeräten lässt sich die Lebensdauer drastisch verlängern. Ebenso lohnt sich der Griff zu energiearmen Geräten. Entsprechende Labels wie Energy Star sind bereits vorhanden. Da eine kleine Menge an Elektrogeräten bereits sehr viele Ressourcen beansprucht, ist deren behutsamer Einsatz sehr wirkungsvoll. Allenfalls wäre die Idee eines hauseigenen Reparaturservices zu prüfen.

Der Papierkonsum kann dank Verzicht auf Papier-Zeitungen drastisch reduziert werden. Allerdings bestehen die Papier-Zeitungen im Wesentlichen aus Recyclingpapier, für welches dann eine andere Verwendung gefunden werden müsste.

Eine spannende Massnahme ist die Einrichtung einer Tauschhalle. Diese kann das Recyclen von Möbeln oder anderen Konsumgütern ermöglichen. Sofern «mehr als wohnen» mit einer Werkstatt ausgerüstet ist, lassen sich Güter am Ende ihrer Lebensdauer nochmals aufbessern (z. B. kaputte Möbel flicken).

Generell lässt sich der Materialverschleiss durch cleveres Konsumverhalten drastisch reduzieren. Und da sich «mehr als wohnen» an der 2000-Watt-Gesellschaft orientiert, ist ein starkes Engagement in diesem Bereich naheliegend.

## Rest

Im Sammelbereich Rest lassen sich vor allem in den Kategorien Gesundheit, Freizeit und Kultur sehr effektive Massnahmen umsetzen. Die hier berechneten Potentiale sind allerdings mit Vorsicht zu geniessen, da sie alle auf wagen Schätzungen basieren. Bei der Gesundheit

liegen vorwiegend Studien zu Kosten vor, auf welche sich die Schätzungen stützen. Somit werden die drei häufigsten und kostenintensivsten Massnahmen vorgeschlagen.

**Tabelle 10: Reduktionspotentiale im Sammelbereich Rest**

Originaldaten			Reduktionspotentiale		
Kategorien	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	Massnahmen	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
Bildung	305	371	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Kommunikation	107	128	<i>keine Einzelmassnahmen</i>		
Gesundheit	825	896	Nicht Rauchen	124	134
			Kein Übergewicht	91	99
			Fit im Alter	248	269
Freizeit und Kultur	619	755	Keine energieintensiven Sportarten	124	151
			Fit im Freien statt im Fitnesscenter	31	38
			aktive statt passive Kultur	31	38
restliche Nachfrage Staat	776	435			
<b>Total Rest</b>	<b>2632</b>	<b>2586</b>	1.5 T CO <sub>2</sub> kompensieren pro Jahr		1500

Bei Freizeit und Kultur lassen sich mit dem Ersetzen von energieintensiven Freizeitbeschäftigungen wie Fallschirmspringen oder Wakeboarden deutliche Reduktionen erzielen. Mit aktiver statt passiver Kultur ist ein Wandel von Konsumfreizeit zu selbst gestalteten Tätigkeiten gemeint. Statt z. B. ins Kino gehen eine Theatergruppe gründen. Mit dem Ersatz sämtlicher Fitnesscenter durch energiearme Sportarten im Freien wie Velofahren, Schwimmen oder Joggen könnten ebenfalls deutliche Reduktionen erzielt werden.

Die verbleibende Nachfrage des Staates kann nur indirekt beeinflusst werden – durch demokratische Mittel wie Urnenabstimmungen oder Wahlen. Durch die Wahl von Vertreterinnen und Vertretern, denen ökologische Massnahmen wichtig sind, in Behörden wie Regierungen oder Parlamente oder durch eine Tätigkeit als Mitarbeitende im öffentlichen Sektor. Durch die Wahl von ökologisch motivierten Interessenvertretern in Behörden wird selbstverständlich nicht nur dieser Bereich beeinflusst, sondern weit mehr. So hätte z. B. ihr Beschluss, eine Ressourcenabgabe einzuführen, weitreichende Konsequenzen in allen Bereichen.

Wer seinen ökologischen Fussabdruck über alle bisher genannten Massnahmen hinaus noch weiter reduzieren möchte, kann dies mittels Emissionszertifikaten tun. Dabei verändert sich zwar der eigene Fussabdruck nicht, jedoch wird ein anderer Abdruck an einem anderen Ort verkleinert. Diese Massnahme ist unter Experten nicht ganz unumstritten, da die Bilanzierung von Emissionen zum Teil sehr schwierig ist. Zudem vertreten nicht wenige die Meinung, dass es mehr Sinn macht, seine Hausaufgaben vor Ort zu lösen, bevor man an anderen Orten mitwirkt, da wir in der Schweiz immer noch einen der weltweit höchsten Emissionswerte pro Kopf haben.

## Das Best-Case-Szenario

Das Best-Case-Szenario zeigt einen Studenten, der sich das Studium nur leisten kann, weil er in der Freizeit und an Wochenenden Teilzeit jobbt. Er ernährt sich vegan, verzichtet also auf jegliche tierischen Produkte. Er trinkt ausschliesslich Züriwasser aus dem Wasserhahn, ernährt sich von saisonalen und biologischen Produkten, das er direkt von einem lokalen Biobauer bezieht. Er isst generell nicht so viel Zucker und hat daher auch kein Übergewicht. Wenn er, was nur selten vorkommt, auswärts isst, dann in der Regel in einem Biorestaurant und auch da vegan.

Er reist nur mit dem Zug in die Ferien und fliegt nie. Er wohnt relativ nahe an seinem Studienort. Lokal bewegt er sich ausschliesslich mit dem Fahrrad oder zu Fuss, ausser bei sehr schlechtem Wetter, dann benutzt er den öffentlichen Verkehr.

Er raucht nicht und treibt Sport im Freien. Er lebt insgesamt eher gesund und belastet das Gesundheitssystem daher kaum.

Er hat keine Zeitung abonniert da er sich im Internet informiert. Das Meiste, was er kauft, besorgt er sich in der Tauschhalle oder in der Kleiderbörse. Insgesamt konsumiert er deutlich weniger als sein Umfeld, und was er konsumiert, ist in aller Regel recycelt.

Er leistet sich Ökostrom und lebt auf weniger als 20 Quadratmeter Wohnfläche, da er sich sein Zimmer mit seiner Freundin teilt. Er duscht lieber, statt zu baden. Seine Wäsche macht er alle zwei Wochen, und in der Regel reicht dafür 30 Grad warmes Wasser. Den Tumbler benutzt er nicht, dafür den Trocknungsraum und v.a. die Outdoor-Wäscheleine zum Nachbarhaus. Gefrierschrank hat er keinen, da die Genossenschaft ein Gefrierfach anbietet.

Zu guter Letzt kompensiert er insgesamt eineinhalb Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr über Zertifikate, die er kauft.

## Best-Case

Der Modellbewohner unterschreitet im Best Case den schweizerischen Durchschnittsverbrauch markant. Seine Nachfrage nach Primärenergie liegt noch bei 1909 Watt und seine verursachten CO<sub>2</sub> Emissionen bei 902 Kilo-

gramm pro Jahr. Damit erreicht er das ambitionierte Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft knapp. Er muss dazu allerdings 1,5 Tonnen CO<sub>2</sub> kompensieren (im Bereich Rest), ansonsten wären diese immer noch zu hoch.

**Tabelle 11: Vergleich Gesamtbilanz Status Quo mit Best-Case**

		Primärenergie Watt	CO <sub>2</sub> -Emissionen kg
<b>Status Quo</b>	<b>Total</b>	<b>6299</b>	<b>8006</b>
<b>Best-Case</b>	Wohnen	106	224
	Haushaltstrom	2	13
	Ernährung	335	650
	Mobilität	39	22
	Material	287	428
	Rest	1140	- 436
	<b>Total</b>	<b>1909</b>	<b>902</b>
Differenz Status Quo zu Best-Case		- 4390	- 7104
2000-Watt-Gesellschaft		2000	1500

### Wohnen

Im Bereich Wohnen kann im Best-Case-Szenario mit Sparmassnahmen der Warmwasserverbrauch um 65 % reduziert werden. Zudem können mit der hohen Belegungsdichte von 20 Quadratmeter pro Person und dem Abonnieren von Ökostrom die Primärenergie auf 106 Watt und die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 224 Kilogramm pro Jahr reduziert werden.

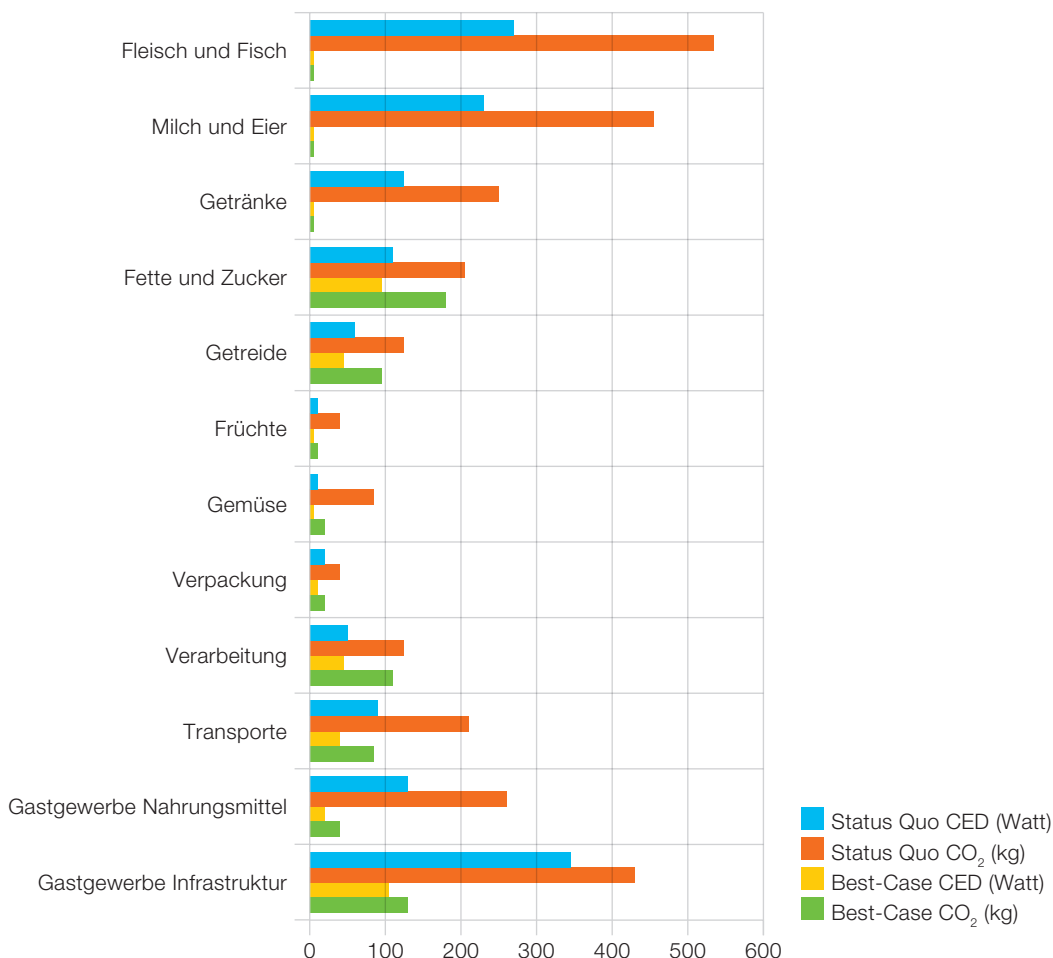
### Haushaltstrom

Beim Haushaltstrom können der Primärenergiebedarf dank Kombination sämtlicher Effizienzmassnahmen auf 84 Watt und die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf 37 Kilogramm pro Person und Jahr reduziert werden. Wenn dieser übrig gebliebene Strombedarf zudem mit Ökostrom befriedigt wird, bleibt noch ein Primärenergiebedarf von 2 Watt und CO<sub>2</sub>-Emissionen von 13 Kilogramm pro Person und Jahr übrig. Damit verschwindet der Bereich Haushaltstrom im Best-Case fast vollständig aus der Gesamtbilanz.

### Ernährung

Die Ernährung hat die grössten Reduktionspotentiale. Die folgende Tabelle zeigt die erreichbaren Einsparungen für die verschiedenen Nahrungsmittel.

Abbildung 15: Vergleich Status Quo mit Best-Case im Bereich Ernährung



### Mobilität

Der Primärenergiebedarf für Mobilität sinkt auf 39 Watt, und die Emissionen sinken auf 22 Kilogramm pro Person und Jahr, da sich der Modellbewohner fast ausschliesslich mit dem Fahrrad und zu Fuss bewegt.

### Material

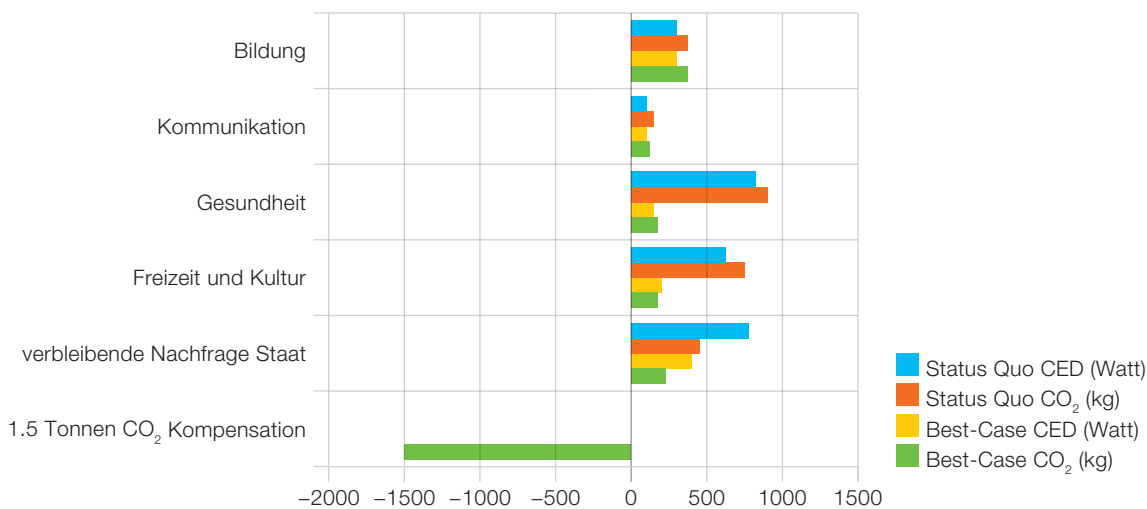
Im Bereich der Materialflüsse können im Best-Case-Szenario Verbrauch und Emissionen um zwei Drittel gesenkt werden. Es resultieren 287 Watt Primärenergie und 428 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr.

### Rest

Der Bereich Rest ist mit 2632 Watt Primärenergie und 2586 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Emissionen im Status Quo der grösste Bereich in der Gesamtbilanz. Auf den ersten Blick scheinen die hier aufgeführten Kategorien Bildung, Kommunikation, Gesundheit, Freizeit und Kultur sowie die verbleibende Nachfrage des Staates unveränderbar. Bei der genauen Betrachtung zeigt sich aber, dass hier sehr wohl Unterschiede zu finden sind.

Allen voran können die Aufwendungen im Bereich Gesundheit von Person zu Person massiv variieren. Im Best-Case-Szenario haben wir es mit einer sehr gesunden Person zu tun, die weder raucht noch Übergewicht hat und auch im Alter noch fit ist.

Abbildung 16: Vergleich Status Quo mit Best-Case im Bereich Rest

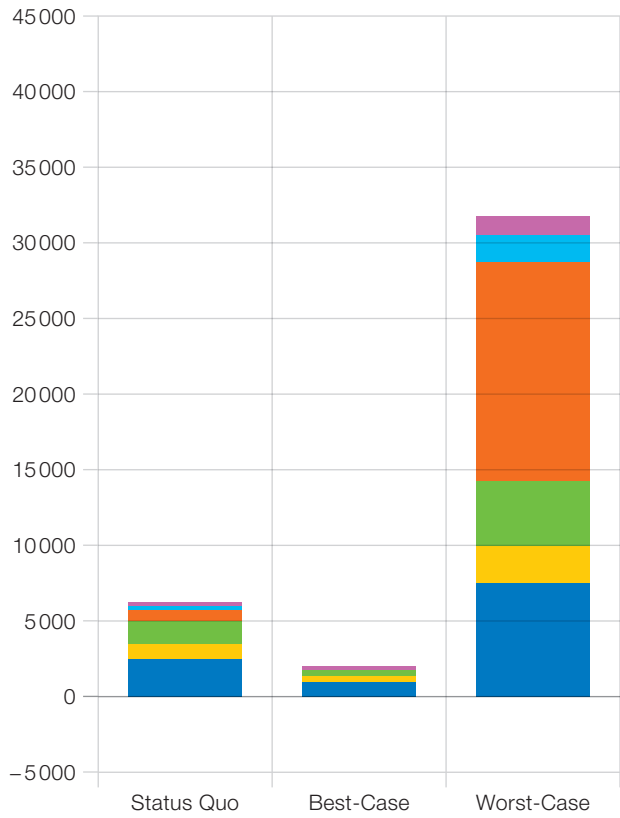


Bei Freizeit und Kultur verzichtet der Modellbewohner auf energieintensive Sportarten. Seine Hobbies sind Wandern und Velofahren. Selbst bei der Kommunikation lassen sich kleine Reduktionen erzielen, indem er nicht immer und überall online sein muss und dadurch weniger UMTS-Antennen benötigt. Die verbleibende Nachfrage des Staates kann durch ökologisches Wahlverhalten weiter reduziert werden. Dies hat aber nur einen Effekt, wenn eine Mehrheit mitmacht.

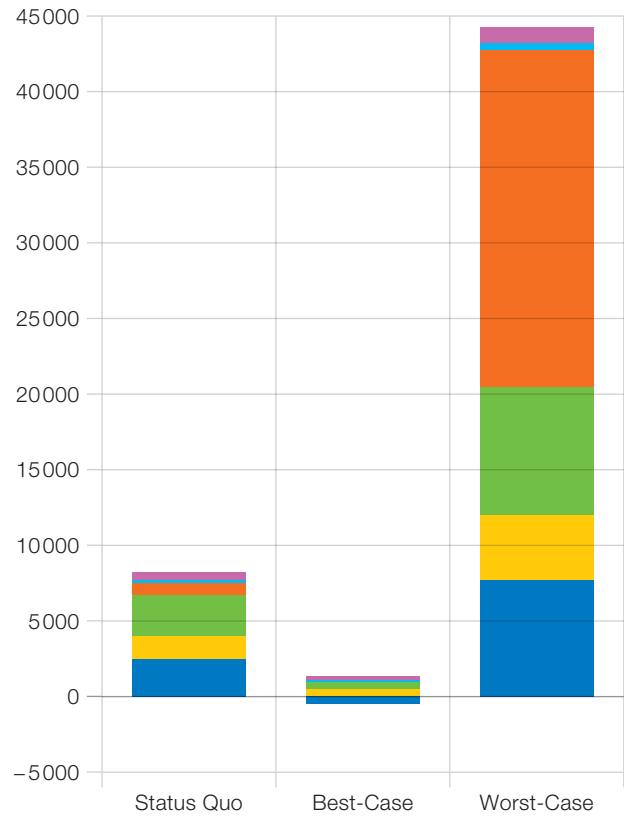
Da am Ende der Best-Case immer noch bei 2,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr liegt, kompensiert die Modellperson 1,5 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr. Damit fördert sie weitere Massnahmen zur Reduktion der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen, die sonst ausserhalb ihres Einflussbereichs liegen würden.

Die Kategorie Bildung könnte natürlich ebenfalls individualisiert werden. Damit würde jedoch die Grenze der sinnvollen Allokierung endgültig überschritten.

### Primärenergie-Vergleich der Szenarien



### CO<sub>2</sub>-Emissionen-Vergleich der Szenarien



- Gebäude
- Haushaltstrom
- Mobilität
- Ernährung
- Material
- Rest

## Das Worst-Case-Szenario

Für das Worst-Case-Szenario steht eine erfolgreichere, mobile, stark übergewichtige Professorin. Sie absolviert drei bis vier Europaflüge pro Woche und reist regelmässig an Konferenzen in die USA und in den fernen Osten. Zu den beruflichen Reisen kommen Städteflüge, und im Winter gönnt sie sich regelmässig ein paar Wochen Wärme im Süden. In der Schweiz benutzt sie den Zug für Reisen nach Bern und zu ihren Eltern in die Westschweiz. Sie fährt häufig Taxi und mietet regelmässig einen Van, um all ihre Freizeitgeräte transportieren zu können.

Sie isst gerne und reichlich, gönnt sich regelmässig ein Steak. Gemüse ist für sie Beilage, und sie achtet nicht auf seine Herkunft. Wenn sie spät und müde nach Hause kommt, tut's auch eine Fertipizza. Ins morgendliche Müsli kommen das ganze Jahr frische tropische Früchte. Sie trinkt italienisches Mineralwasser, viel Kaffee, regelmässig Wein und raucht nach dem Essen eine Havanna aus dem Humidor. Weil sie bei einem befreundeten

Grosshändler regelmässig Industriefleisch einkauft, hat sie eine Kühltruhe im Reduit.

Sie hat sämtliche grösseren Tageszeitungen und zahlreiche Fachzeitschriften in Papierform abonniert, liebt schöne neue Kleider und schickes Möbeldesign. Für die italienische Ständerlampe gibt es noch keine passenden Stromsparlampen. Wenn die Schränke überquellen, veranstaltet sie eine Entsorgungssorgie. Insgesamt fällt bei ihr täglich mehr als ein Sack Hauskehricht an.

Seit ihrer Trennung lebt sie alleine in der 60 Quadratmeter grossen Wohnung. Die Genossenschaft duldet das vorerst, weil sie häufig Gäste hat und ihre Kinder noch ab und zu bei ihr übernachten. Das Homecinema hat dank Dolby-Surround mächtig Rums und die Multiroom-Musikanlage war zwar seine Leidenschaft, ist aber eigentlich ganz praktisch. Sie duscht jeden Morgen und entspannt sich gerne bei einem Vollbad zu Frank Zappa.

## Worst-Case

Die Modellbewohnerin im Worst-Case-Szenario verbraucht 31 584 Watt Primärenergie und verursacht 44 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr. Damit ist ihr Primärenergieverbrauch rund 15 mal höher als derjenige einer Person in einer 2000-Watt-Gesellschaft, und ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen sind rund 44 mal höher als das angestrebte Ziel von einer Tonne pro Person.

Das ist ernüchternd, wohnt doch selbst die Modellbewohnerin des Worst-Case-Szenarios in einer extrem energieeffizienten und autoarmen Wohnung von «mehr als wohnen».

**Tabelle 12: Vergleich des Status Quo mit dem Worst-Case**

		Primärenergie Watt	CO <sub>2</sub> -Emissionen kg
<b>Status Quo</b>	<b>Total</b>	<b>6299</b>	<b>8006</b>
<b>Worst-Case</b>	Wohnen	1275	986
	Haushaltstrom	1525	445
	Ernährung	4285	8636
	Mobilität	14514	22269
	Material	2442	4094
	Rest	7543	7846
	<b>Total</b>	<b>31584</b>	<b>44277</b>
Differenz Status Quo zu Best-Case		25285	36270
2000-Watt-Gesellschaft		2000	1500



## Wohnen

Im Bereich Wohnen ist der Worst-Case immer noch besser als die Durchschnittswerte der Zürcher Bevölkerung (1505 Watt CED, 2899kg CO<sub>2</sub>) oder der Durchschnittsschweizer (1652 Watt CED, 2855 kg CO<sub>2</sub>), aber viel höher als die Durchschnittswerte von «mehr als wohnen» (375 Watt CED, 472 kg CO<sub>2</sub>). Die Differenz stammt einerseits aus einem sehr hohen Warmwasserverbrauch durch ausgiebiges, tägliches Baden und die schlechte Belegungsdichte von 60 Quadratmeter<sup>20</sup> für eine Person, sowie vom abonnierten Atomstrom. (Atomstrom ist in Zürich nicht automatisch im Angebot. Konsumenten, die Atomstrom wollen, müssen dies bewusst angeben). Ob letzteres in Zukunft in Zürich oder bei «mehr als wohnen» überhaupt noch möglich ist, kann hier nicht beantwortet werden.

## Haushaltstrom

Im Bereich Haushaltstrom werden im Worst-Case-Szenario Glüh- und Halogenlampen eingesetzt, und ihr Umgang mit Licht ist nicht sparsam (lange Brenndauer). Die Modellperson wäscht fast täglich und in der Regel mit 60 oder 100 Grad (102 Watt). Die Wäsche landet ausschliesslich im Tumbler zum Trocknen (115 Watt). Der energieeffiziente Kühlschrank wird nie abgetaut und häufig mit warmen Essen gefüllt (33 Watt). Der Gefrierschrank ist uralt mit Energieeffizienz-Klasse G (80 Watt). Insgesamt besitzt die Person sehr viele Geräte, welche ständig im Standby-Modus laufen. Sie benötigt total fast 1000 Watt Primärenergie (CH-Mix) für alle Haushaltgeräte, und da sie diese Energiemenge statt mit CH-Mix mit Atomstrom deckt, werden daraus 1500 Watt Primärenergie (Atom-CH).

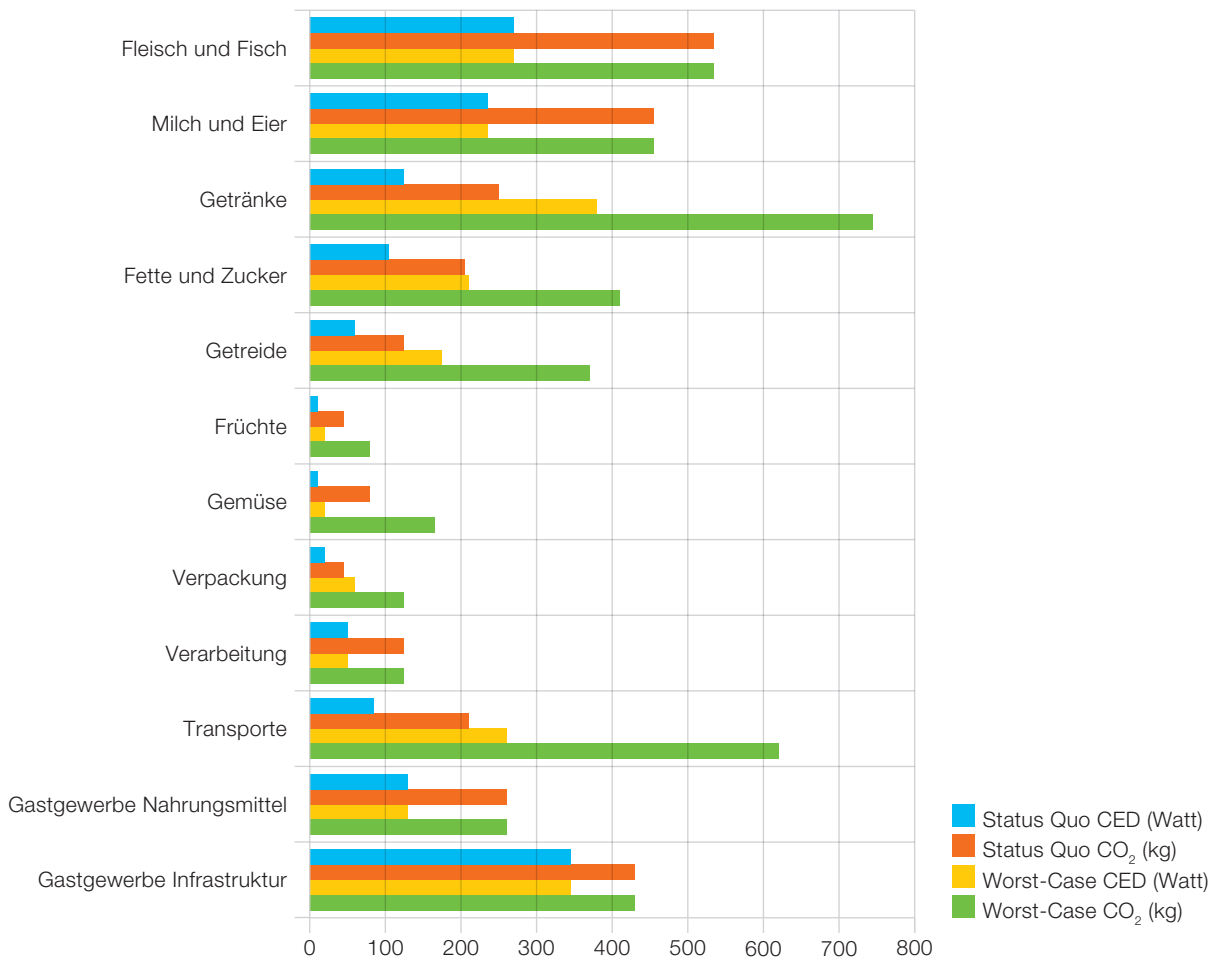
<sup>20</sup> Für die Berechnung wurden 60 Quadratmeter eingesetzt, weil dies die maximale Fläche ist, die bei «mehr als wohnen» regulär von einer Person bewohnt werden kann und weil unsere Modellbewohnerin regelmässig Gäste beherbergt. In anderen Gebäuden wären hier noch wesentlich höhere Werte denkbar. In Zürich sind Wohnflächen um 120 Quadratmeter pro Person in älteren Wohnungen, die nur noch von einer Person bewohnt werden, häufig.



## Ernährung

Die Schweiz ist im Bereich Ernährung eigentlich schon ein Worst-Case-Szenario. Dass es im individuellen Fall noch schlimmer geht, zeigt folgende Grafik:

Abbildung 17: Vergleich Status Quo mit Worst-Case im Bereich Ernährung



Die Modellbewohnerin im Worst-Case isst doppelt so viel Fleisch und Milchprodukte wie der Durchschnitt. Zum Trinken benutzt sie fast ausschliesslich Getränke aus Büchsen und Flaschen, darunter sehr viel Wein und Kaffee. Viele Nahrungsmittel landen ungegessen im Müll. Die Menge an Gemüse und Früchten ist er zwar nicht so gross, aber da bei ihrer Herkunft nicht auf saisonale Verfügbarkeit geachtet wird, resultiert viel Energie für

die Nahrungsmittel-Erzeugung und ihren Transport. Der hohe Anteil an Fertigprodukten verursacht zudem viel Verpackungs- und Verarbeitungsaufwand. Auch die absolute Menge an Nahrungsmitteln ist überdurchschnittlich. In der Summe erreicht der Aufwand für Nahrungsmittel 4285 Watt Primärenergie und 8636 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr.

### Mobilität

Um sich fortzubewegen, braucht die Modellbewohnerin ausschliesslich ein Auto oder ein Flugzeug. Da es bei «mehr als wohnen» nicht erlaubt ist, ein eigenes Auto zu besitzen, weicht sie auf einen Mietwagen vom Autovermieter nebenan aus oder bestellt sich häufig ein Taxi. Sie erreicht damit im Autoverkehr die durchschnittlichen Schweizer Werte von 634 Watt Primärenergieverbrauch und 1180 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr.

Die mit Abstand grössten Emissionen stammen aus dem Flugverkehr: rund 14.000 Watt Primärenergie und mehr als 21 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen!

Das ist etwa die Hälfte der gesamten Emissionen über alle Bereiche. Zum Vergleich: In der Schweiz werden im Durchschnitt für den Flugverkehr 257 Watt Primärenergie und 391 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Emissionen benötigt.

### Material

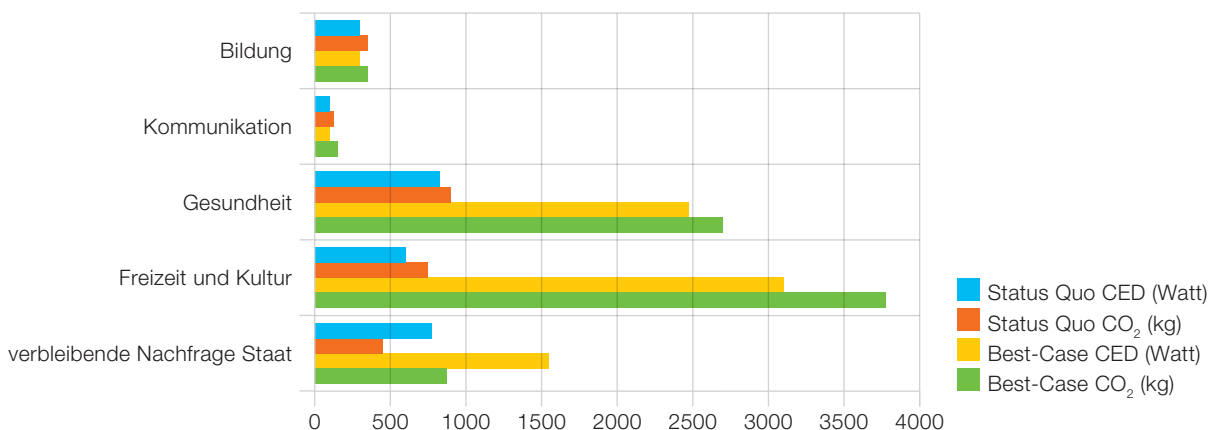
Im Bereich der Materialflüsse kommt die Modellperson im Worst-Case-Szenario auf 2442 Watt Primärenergie und 4094 Kilogramm CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr. Im Wesentlichen konsumiert sie viel mehr als der Durchschnitt, nutzt keine Recyclingangebote und kauft immer die neusten Produkte, was insbesondere bei den Elektrogeräten sehr stark ins Gewicht fällt. Ein grosser Gerätepark schlägt mit 858 Watt Primärenergie zu Buche.

### Rest

Im Bereich Rest kommt die Modellbewohnerin im Worst-Case auf über 7500 Watt Primärenergie und mehr als 7,8 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr. Dies vor allem auf Grund ihrer sehr energieintensiven Freizeitaktivitäten.

Da sie sich ungesund ernährt, viel Alkohol und Kaffee konsumiert und zudem raucht, hat sie eine mangelhafte Fitness. So ist sie chronisch krank und Dauergast in Spital und zahlreichen Spezialkliniken.

Abbildung 18: Vergleich Status Quo mit Worst-Case im Bereich Rest



# DISKUSSION DER MASSNAHMEN UND SZENARIEN

Diese beiden Szenarien illustrieren Extremfälle, die aber nicht unrealistisch sind. Es fällt auch auf, dass viele Verhaltensweisen mit dem verfügbaren Einkommen korrelieren. Wenn dieses tief liegt, sind verschiedene verschwenderische Alltagspraktiken gar nicht bezahlbar. Das Umweltverhalten hat also durchaus auch eine sozialpolitische Dimension. Dies macht den Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft nicht einfacher.

Für die Baugenossenschaft «mehr als wohnen» und die Bewohnenden auf dem Hunziker-Areal wird es eine herausfordernde Aufgabe sein, Einfluss auf das Alltagsverhalten zu nehmen, ohne mit moralisierenden Appellen das Zusammenleben zu belasten und schlussendlich wenig Wirkung zu entfalten. Auf der anderen Seite wird auch klar, dass der Pudel nicht sauber wird, wenn man ihn nicht nass macht. Es wird eine politische und gesellschaftliche Aufgabe sein, die weit über die Möglichkeiten der Genossenschaft «mehr als wohnen» hinaus geht, nachhaltige Lebensweisen attraktiv zu machen. Und attraktiv heisst mehr, als der Minergie-Slogan «Mehr Lebensqualität, tieferer Energieverbrauch» mit seiner Fokussierung auf die Gebäudeenergie verspricht.

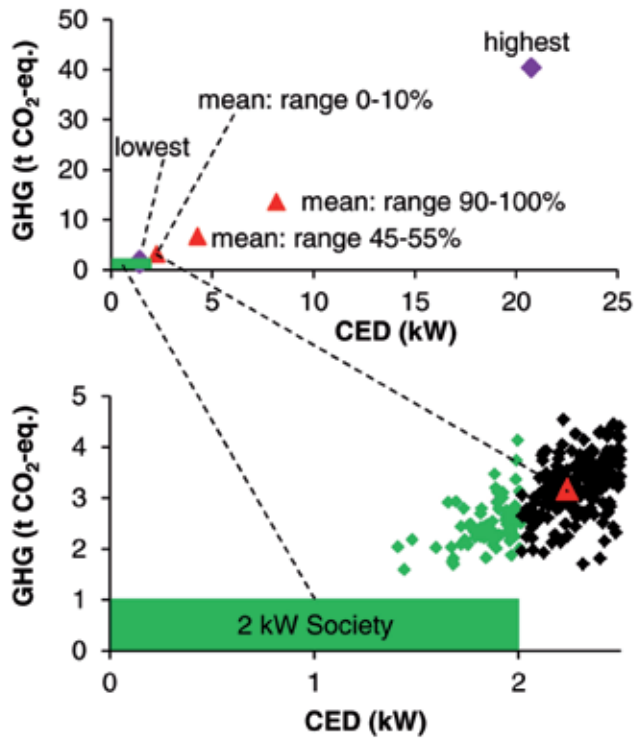
«mehr als wohnen» baut eine extrem gute Infrastruktur. Dies ist eine Grundlage, aber noch nicht die Lösung für unsere Umweltprobleme.

Während die Reduktion der Primärenergie auf die Werte der 2000-Watt-Gesellschaft durch einen vernünftigen Lebensstil in Niedrigenergiegebäuden erreichbar scheint, ist das für die Klimaziele wichtige Reduktionsziel bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen auch mit den optimistischsten Annahmen in weiter Ferne. Es braucht Technologie und gewaltige Investitionen in den Ausbau der erneuerbaren Energien, es braucht in diesem Bereich aber auch tiefgreifende Verhaltensänderungen und völlig neue Praktiken der gesellschaftlichen Organisation. Die Baugenossenschaft «mehr als wohnen» kann sich diesen Herausforderungen nicht verschliessen.

## Einordnung der Szenarien

Die beiden modellierten Szenarien beruhen auf vielen Annahmen. Da sie aber bestehende und gemessene Verbrauchsmuster variieren, bilden ihre Resultate Einzelfälle, die in unserer Gesellschaft vorkommen, und sie spannen ein Feld auf, in dem wir uns alle irgendwo bewegen. Dies belegt eindrücklich eine aktuelle Studie der EMPA. Eine Befragung unter 3369 Schweizerinnen und Schweizern lieferte Daten, um den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen dieses grossen Samples zu bestimmen.

Abbildung 19: Resultate Umfrage Empa mit ETH zu 2000-Watt-Gesellschaft



Quelle: Grafik aus Notter D. et al 2013

Der Höchstwert lag bei über 20 000 Watt Primärenergie und bei mehr als 40 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Person und Jahr real. Der Worst-Case in dieser Studie kommt auf etwa 30 000 Watt und 45 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Person und Jahr. In beiden Fällen dürfte der Flugverkehr für den grössten Teil ausschlaggebend sein.

In der Vergleichsstudie der EMPA hat ebenfalls niemand weniger als 1 Tonne CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr erreicht, die 2000 Watt hingegen haben einige bereits erfüllt.

Die EMPA-Studie bestätigt somit in der Grössenordnung die Befunde dieser Studie. Die leicht tieferen Werte resultieren aus dem eingangs erklärten Unterschied zwischen Territorial- und Konsumperspektive, sind also methodischer und nicht inhaltlicher Art.





# ANHANG

**Tabelle 13: Vergleich Status Quo mit Best-Case Szenario**

Alle Werte beziehen sich auf den Durchschnitt von Bewohnenden bei «mehr als wohnen»!					
Kategorien	Reduktionspotentiale	Status Quo		Best-Case	
		CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
<b>Wohnen</b> <i>Massnahmen siehe Tabelle 5, Seite 28</i>					
Graue Energie Gebäude		188	376	188	376
Heizwärme Wohnung		69	29	69	29
Warmwasser Wohnen		87	36	30	12
Allgemeine Flächen		59	24	59	24
Strom, Gebäudetechnik		80	33	80	33
Strom, Betriebsenergie		43	18	43	18
Photovoltaik		- 151	- 44	- 151	- 44
<b>Total Wohnen</b>		<b>375</b>	<b>472</b>	319	449
inkl. Beleg. D. und Ökostrom				106	224
<b>Haushaltstrom</b> <i>Massnahmen siehe Tabelle 6, Seite 29</i>					
Beleuchtung		60	25	5.0	2.1
Tumbler		26	11	0.0	0.0
Kühlschrank		11	5	11.1	4.6
Gefrierschrank		0	0	0.0	0.0
Unterhaltungselektronik		30	12	15.0	6.2
Div. Pflege- und Kleingeräte		30	12	20.0	8.2
Geschirrspüler		13	5	12.8	5.3
Kochherd		6	3	1.9	2.6
Waschmaschine		9	4	1.1	0.9
Kaffeemaschine		17	7	3.4	1.4
Heimbüro		17	7	10.3	4.2
Backofen		4	2	3.9	1.6
<b>Total Haushaltstrom</b>		<b>222</b>	<b>92</b>	84.4	37.1
inkl. Ökostrom				2.0	13.0
<b>Ernährung</b> <i>Massnahmen siehe Tabelle 8, Seite 31</i>					
Fleisch und Fisch		271	536	0	0
Milch und Eier		232	453	0	0
Getränke		126	247	0	0
Fette und Zucker		106	206	93	180
Getreide		58	124	44	93
Früchte		10	41	2	7
Gemüse		10	82	2	21
Verpackung		19	41	44	111
Verarbeitung		48	124	38	83
Transporte		87	206	38	83
Gastgewerbe Nahrungsmittel		127	259	18	40
Gastgewerbe Infrastruktur		343	432	103	130
<b>Total Ernährung</b>		<b>1437</b>	<b>2752</b>	382	749
ohne Übergewicht				335	650



Alle Werte beziehen sich auf den Durchschnitt von Bewohnenden bei «mehr als wohnen»! Status Quo Best-Case

Kategorien	Reduktionspotentiale	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
<b>Mobilität</b>	<i>Massnahmen siehe Tabelle 7, Seite 30</i>				
Passagierflugzeug		262	398	0	0
Reisebus		16	31	0	0
Fernreise Zug		93	33	46	16
Auto		33	62	0	0
Regionalzug		81	22	16	4
Bus		46	90	2	5
Tram		116	80	6	4
Trolleybus		53	29	3	1
Motorrad/Motorfahrrad		1	3	0	0
<b>Total Mobilität</b>		<b>701</b>	<b>747</b>	73	31
inkl. Ökostrom				39	22

<b>Materialflüsse</b>	<i>Massnahmen siehe Tabelle 9, Seite 34</i>				
Glas		12	21	12	21
Kleinmetall		11	20	11	20
Alteisen, Metalle		11	21	11	21
Papier		71	54	47	36
Karton		14	16	14	16
Textilien		136	353	34	88
Elektrogeräte (graue Energie)		286	372	95	124
PET		15	17	1	1
Plastik		147	110	49	37
Möbel		36	63	12	21
KVA		3	93	3	93
Abwasser*		18	37	18	37
Wasser (Strom)		11	4	11	4
Andere Güter		161	177	113	124
<b>Total Materialflüsse</b>		<b>932</b>	<b>1357</b>	431	642
inkl. Konsumreduktion				287	428

<b>Rest</b>	<i>Massnahmen siehe Tabelle 10, Seite 35</i>				
Bildung		305	371	305	371
Kommunikation		107	128	97	115
Gesundheit		825	896	165	179
Freizeit und Kultur		619	755	186	181
Verbleibende Nachfrage Staat		776	435	388	218
inkl. CO <sub>2</sub> -Kompensation					- 1500
<b>Total Rest</b>		<b>2632</b>	<b>2586</b>	1140	- 436
<b>Total über alle Bereiche</b>		<b>6299</b>	<b>8006</b>	<b>1909</b>	<b>902</b>
Differenz zu Status Quo				<b>- 4390</b>	<b>- 7104</b>

**Tabelle 14: Vergleich Status Quo mit Worst-Case**

Alle Werte beziehen sich auf den Durchschnitt von Bewohnenden bei «mehr als wohnen»!					
Kategorien	Reduktionspotentiale	Status Quo		Worst-Case	
		CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
<b>Wohnen</b> <i>Massnahmen siehe Tabelle 5, Seite 28</i>					
Graue Energie Gebäude		188	376	188	376
Heizwärme Wohnung		69	29	69	29
Warmwasser Wohnen		87	36	346	143
Allgemeine Flächen		59	24	59	24
Strom, Gebäudetechnik		80	33	80	33
Strom, Betriebsenergie		43	18	43	18
Photovoltaik		- 151	- 44	- 151	- 44
<b>Total Wohnen</b>		<b>375</b>	<b>472</b>	635	579
Atomstrom und hohe Bel. D.				1275	986
<b>Haushaltstrom</b> <i>Massnahmen siehe Tabelle 6, Seite 29</i>					
Beleuchtung		60	25	200	82
Tumbler		26	11	116	48
Kühlschrank		11	5	33	14
Gefrierschrank		0	0	80	33
Unterhaltungselektronik		30	12	120	49
Div. Pflege- und Kleingeräte		30	12	60	25
Geschirrspüler		13	5	39	16
Kochherd		6	3	32	13
Waschmaschine		9	4	103	42
Kaffeemaschine		17	7	68	28
Heimbüro		17	7	137	56
Backofen		4	2	8	3
<b>Total Haushaltstrom</b>		<b>222</b>	<b>92</b>	995	410
Atomstrom				1525	445
<b>Ernährung</b> <i>Massnahmen siehe Tabelle 8, Seite 31</i>					
Fleisch und Fisch		271	536	271	536
Milch und Eier		232	453	232	453
Getränke		126	247	377	742
Fette und Zucker		106	206	213	412
Getreide		58	124	174	371
Früchte		10	41	19	82
Gemüse		10	82	19	165
Verpackung		19	41	58	124
Verarbeitung		48	124	48	124
Transporte		87	206	261	618
Gastgewerbe Nahrungsmittel		127	259	127	259
Gastgewerbe Infrastruktur		343	432	343	432
<b>Total Ernährung</b>		<b>1437</b>	<b>2752</b>	2143	4318
mit massivem Übergewicht				4285	8636

Alle Werte beziehen sich auf den Durchschnitt von Bewohnenden bei «mehr als wohnen»!		Status Quo		Worst-Case	
Kategorien	Reduktionspotentiale	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg	CED Watt	CO <sub>2</sub> kg
<b>Mobilität</b>		<i>Massnahmen siehe Tabelle 7, Seite 30</i>			
Passagierflugzeug		262	398	13880	21090
Reisebus		16	31	0	0
Fernreise Zug		93	33	0	0
Auto		33	62	634	1180
Regionalzug		81	22	0	0
Bus		46	90	0	0
Tram		116	80	0	0
Trolleybus		53	29	0	0
Motorrad/Motorfahrrad		1	3	0	0
<b>Total Mobilität</b>		<b>701</b>	<b>747</b>	14514	22269
<b>Materialflüsse</b>		<i>Massnahmen siehe Tabelle 9, Seite 34</i>			
Glas		12	21	24	41
Kleinmetall		11	20	22	40
Alteisen, Metalle		11	21	22	41
Papier		71	54	141	109
Karton		14	16	43	47
Textilien		136	353	273	705
Elektrogeräte (graue Energie)		286	372	858	1115
PET		15	17	61	67
Plastik		147	110	441	330
Möbel		36	63	107	190
KVA		3	93	25	927
Abwasser*		18	37	53	111
Wasser (Strom)		11	4	49	14
Andere Güter		161	177	323	355
<b>Total Materialflüsse</b>		<b>932</b>	<b>1357</b>	2442	4094
inkl. Konsumreduktion					
<b>Rest</b>		<i>Massnahmen siehe Tabelle 10, Seite 35</i>			
Bildung		305	371	305	371
Kommunikation		107	128	118	141
Gesundheit		825	896	2475	2688
Freizeit und Kultur		619	755	3094	3776
Verbleibende Nachfrage Staat		776	435	1551	870
inkl. CO <sub>2</sub> -Kompensation					
<b>Total Rest</b>		<b>2632</b>	<b>2586</b>	7543	7846
<b>Total über alle Bereiche</b>		<b>6299</b>	<b>8006</b>	<b>31584</b>	<b>44277</b>
Differenz zu Status Quo				<b>25285</b>	<b>36270</b>

**Tabelle 15: Zusammenstellung Bilanzierung Vergleiche**

Kategorien	«mehr als wohnen»		Durchschnitt ZH		Durchschnitt CH	
	Watt	CO <sub>2</sub> kg	Watt	CO <sub>2</sub> kg	Watt	CO <sub>2</sub> kg
<b>Graue Energie Gebäude</b>	188	376	248	717	248	717
<b>Gebäudeflüsse</b>						
Heizwärme Wohnungen (Strom WP)	69	29				
Warmwasser Wohnen (Strom WP)	87	36				
Allgemeine Flächen (Strom WP)	59	24	199	82	347	143
Strom, Gebäudetechnik	80	33				
Strom, Betriebsenergie	43	18				
Photovoltaik MaW, Holz CH	-151	-44			93	10
Öl (Heizen und Warmwasser)			556	1177	750	1587
Gas (Heizen und Warmwasser)			502	923	217	398
<b>Total Gebäude</b>	<b>375</b>	<b>472</b>	<b>1505</b>	<b>2899</b>	<b>1653</b>	<b>2855</b>
		Wohnen* (ESU)	1425	3570	1718	3750
<b>Strom, Haushalt</b>						
Beleuchtung	60	25	60	25	60	25
Tumbler	26	11	43	18	43	18
Kühlschrank	11	5	34	14	34	14
Gefrierschrank	0	0	30	12	30	12
Unterhaltungselektronik	30	12	30	12	30	12
Div. Pflege- und Kleingeräte	30	12	30	12	30	12
Geschirrspüler	13	5	26	11	26	11
Kochherd	6	3	21	9	21	9
Waschmaschine	9	4	21	9	21	9
Kaffeemaschine	17	7	17	7	17	7
Heimbüro	17	7	17	7	17	7
Backofen	4	2	13	5	13	5
<b>Total Strom Haushalt</b>	<b>222</b>	<b>92</b>	<b>342</b>	<b>141</b>	<b>342</b>	<b>141</b>
<b>Nahrung</b>						
Fleisch und Fisch	271	536	271	536	271	536
Milch und Eier	232	453	232	453	232	453
Getränke	126	247	126	247	126	247
Fette und Zucker	106	206	106	206	106	206
Getreide	58	124	58	124	58	124
Früchte	10	41	10	41	10	41
Gemüse	10	82	10	82	10	82
Verpackung	19	41	19	41	19	41
Verarbeitung	48	124	48	124	48	124
Transporte	87	206	87	206	87	206
Gastgewerbe Nahrungsmittel	127	259	127	259	127	259
Gastgewerbe Infrastruktur	343	432	343	432	343	432
<b>Total Nahrung</b>	<b>1437</b>	<b>2752</b>	<b>1437</b>	<b>2752</b>	<b>1437</b>	<b>2752</b>
		Ernährung (ESU)	1437	2752	1437	2752

Kategorien	«mehr als wohnen»		Durchschnitt ZH		Durchschnitt CH		
	Watt	CO <sub>2</sub> kg	Watt	CO <sub>2</sub> kg	Watt	CO <sub>2</sub> kg	
<b>Mobilität</b> alles inkl. Betrieb, Infrastruktur und Fahrzeug	Passagierflugzeug	262	398	257	391	257	391
	Reisebus	16	31	28	53	28	53
	Fernreise Zug	93	33	91	32	92	32
	Personenwagen	33	62	415	773	634	1180
	Regionalzug	81	22	104	28	105	28
	Bus	46	90	40	78	11	22
	Tram	116	80	109	75	104	72
	Trolleybus	53	29	43	24	41	23
	Motorrad/Motorfahrrad	1	3	1	4	12	37
<b>Total Mobilität</b>	<b>701</b>	<b>747</b>	<b>1089</b>	<b>1458</b>	<b>1285</b>	<b>1838</b>	
		Mobilität (ESU)	1048	1700	1453	2419	
<b>Material</b>	Glas	12	21	12	21	12	21
	Kleinmetall	11	20	11	20	11	20
	Alteisen, Metalle	11	21	11	21	11	21
	Papier	71	54	71	54	71	54
	Karton	14	16	14	16	14	16
	Textilien	136	353	136	353	136	353
	Elektrogeräte (graue Energie)	286	372	286	372	286	372
	PET	15	17	15	17	15	17
	Plastik	147	110	147	110	147	110
	Möbel	36	63	36	63	36	63
	KVA	3	93	3	93	3	93
	Abwasser*	18	37	18	37	18	37
	Wasser (Strom)	11	4	11	4	11	4
	Andere Güter	162	177	162	177	162	177
<b>Total Material</b>	<b>932</b>	<b>1357</b>	<b>932</b>	<b>1357</b>	<b>932</b>	<b>1357</b>	
		Material* (ESU)	1008	1293	1008	1293	
<b>Rest CH</b>	Bildung	305	371	305	371	305	371
	Kommunikation	107	128	107	128	107	128
	Gesundheit	825	896	825	896	825	896
	Freizeit und Kultur	619	755	619	755	619	755
	Verbleibende Nachfrage Staat	776	435	776	435	776	435
<b>Total Rest CH</b>	<b>2632</b>	<b>2586</b>	<b>2632</b>	<b>2586</b>	<b>2632</b>	<b>2586</b>	
		Rest (ESU)	2634	2586	2634	2586	
<b>Total</b>	<b>6299</b>	<b>8006</b>	<b>7936</b>	<b>11193</b>	<b>8280</b>	<b>11529</b>	
		Total (ESU)	7552	11900	8250	12800	
		Kontrolle	0	0	0	0	
		Differenz zu ESU	384	-707	-30	-1271	

# LITERATURVERZEICHNIS

- BfS (2010) Strassenfahrzeugbestand nach Fahrzeuggruppen und Kanton. Bundesamt für Statistik, Bern, [www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/03/blank/key/fahrzeuge\\_strasse/bestand.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/11/03/blank/key/fahrzeuge_strasse/bestand.html)
- BFS/ARE (2007) Mobilität in der Schweiz: Ergebnisse des Mikrozensus 2005 zum Verkehrsverhalten. Bundesamt für Statistik, Bundesamt für Raumentwicklung, Neuchâtel, Bern.
- Frischknecht R., Stucki M. and Itten R. (2011) Primärenergiefaktoren von Transportsystemen, Version 2.2. im Auftrag des Bundesamtes für Energie BfE, ESU-services Ltd., Uster, CH, [www.esu-services.ch/de/publications/energy](http://www.esu-services.ch/de/publications/energy)
- Frischknecht R. and Itten R. (2011) Primärenergiefaktoren von Energiesystemen, Version 2.2. im Auftrag des Bundesamtes für Energie BfE, ESU-services Ltd., Uster, CH, [www.esu-services.ch/de/publications/energy](http://www.esu-services.ch/de/publications/energy)
- Girod & de Haan (2010) More or better? A model for changes in household greenhouse gas emissions due to higher income. In: J. Ind. Ecol., 14(1), pp. 31 ff.
- Griesshammer R., Brommer E., Gattermann M., Grether S., Krüger M., Teufel J. and Zimmer W. (2010) CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale für Verbraucher. Öko-Institut, Berlin, [www.verbraucherfuersklima.de/cps/rde/xbcr/projektklima/CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale-Oeko-Institut.pdf](http://www.verbraucherfuersklima.de/cps/rde/xbcr/projektklima/CO2-Einsparpotenziale-Oeko-Institut.pdf)
- Hofer P. (1996) Perspektiven des Energieverbrauchs der privaten Haushalte – Zum Gesamtvorhaben «Energieperspektiven» des Bundesamtes für Energiewirtschaft, Bern. Prognos AG, Intep AG im Auftrag des Bundesamtes für Energiewirtschaft, Basel.
- Jungbluth Nils & Itten R. (2012), Umweltbelastungen des Konsums in der Schweiz und in der Stadt Zürich: Grundlegenden und Reduktionspotenziale. Energieforschung Stadt Zürich. Bericht Nr. 8, Forschungsprojekt FP-1.1
- Jungbluth Nils (2000) Umweltfolgen des Nahrungsmittelkonsums: Beurteilung von Produktmerkmalen auf Grundlage einer modularen Ökobilanz. Dissertation Nr. 13499. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Umweltnatur und Umweltsozialwissenschaften, [dissertation.de](http://dissertation.de), Berlin, D, [www.esu-services.ch/address/niels/nahrungsmittelkonsum](http://www.esu-services.ch/address/niels/nahrungsmittelkonsum)
- Kramer K. J. (2000) Food matters: On reducing energy use and greenhouse gas emissions from household food consumption. Ph.d. Thesis. Center for Energy and Environmental Studies of the University of Groningen (IVEM RUG), The Netherlands, [www.foodmatters.tmfweb.nl](http://www.foodmatters.tmfweb.nl)
- Lamster Jörg (planungsboom) (2010), Performance energetische Nachhaltigkeit der Gebäude Projekt Hunziker-Areal, Stand Vorprojekt TU-Submission, Auftraggeberin baugenossenschaft «mehr als wohnen», Zürich
- Notter Dominic A., Meyer Reto, Althaus Hans-Jörg (2013) The Western Lifestyle and Its Long Way to Sustainability; Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (Empa), Sociology, Department of Humanities, Social and Political Sciences (ETH), Zurich
- Statistisches Jahrbuch der Stadt Zürich (2013), herg. Stadt Zürich, Präsidialdepartement Statistik Stadt Zürich
- Steinemann Myriam (INFRAS), Dr. Meins Erika (CCRS), Guyer Madeleine (INFRAS) (2008), KONSUM REPORT SCHWEIZ, Wie nachhaltig leben wir?, Hrsg Center for Corporate Responsibility and Sustainability, Zürich, WWF Schweiz und Zürcher Kantonalbank, [www.ccrs.uzh.ch](http://www.ccrs.uzh.ch), [www.zkb.ch](http://www.zkb.ch), [www.wwf.ch/konsumreport](http://www.wwf.ch/konsumreport)
- Stettler Cornelia (carbotech) (2009), Ökobilanz der Siedlung Kraftwerk1, herg. Bau und Wohngenessenschaft Kraftwerk1



## IMPRESSUM

Schriftenreihe WBG, Dokumentationsstelle Forschung und Innovation | Band 10  
In Zusammenarbeit mit der Genossenschaft «mehr als wohnen», Zürich

**HERAUSGEBERIN:** wohnbaugenossenschaften schweiz, regionalverband zürich,  
Ausstellungsstrasse 114, Postfach, 8031 Zürich, [www.wbg-zh.ch](http://www.wbg-zh.ch)

**VERFASSENDE:** Matthias Probst, mit Unterstützung von Andreas Hofer und Matthias Stucki

**DATUM:** Dezember 2014

