

2000-Watt-Gesellschaft

Ein Konzept mit zwei gleichwertigen Zielen

*Synthesepapier mit Argumentationshilfen für Energiestadtberater/innen und
angehende 2000-Watt-Berater/innen*

16. April 2012

Inhalt

- 2 **Ausgangslage - Hintergrund**
- 3 **Das Konzept der 2000-Watt Gesellschaft – Wichtige Begriffe**
- 4 - Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionskoeffizienten - Elektrische Energie
- 5 - Gesamtkonsum: Energieträger, Waren und Dienstleistungen
- 6 - Ausgangslage Schweiz - Warum 2000 Watt? Warum 1 Tonne CO₂? Abgestimmte Zielsetzung
- 7 - Beste Resultate mit der Kombination - Der Absenkpfad - Braucht es Suffizienz?
- 8 **Energieschweiz auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft**
- 8 - Absenkpfad Schweiz
- 9 - Energiebilanz der Gemeinden
- 10 - Absenkpfad der Gemeinden
- 11 - Erheblicher Handlungsspielraum
- 11 - Die Handlungsebenen (Bund, Kantone, Gemeinden, Quartiere)
- 12 - Die individuelle Ebene (Lebensmodelle, Unternehmen) - 2000-Watt-Quartiere und -areale
- 13 **FAQ's zur 2000-Watt-Gesellschaft**
- 13 - Fragen zu den Zielen
- 14 - Fragen zur Berechnung / Bilanzierung
- 16 **Anhang:** Inhaltliche Grundlagen des Synthesepapiers - Die wichtigsten Dokumente
- 16 **Kontakt:** Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft

Ausgangslage

In Fachkreisen wird eine kontroverse Diskussion geführt: Ist es wichtiger, den Primärenergieverbrauch pro Einwohner/in auf einen Drittel des heutigen Wertes zu reduzieren oder den CO₂-Ausstoss um rund 90 Prozent auf klimaverträglich 1 Tonne pro Einwohner/in und Jahr zu senken? Die Frage lässt sich einfach beantworten: Die 2000-Watt-Gesellschaft hat zwei gleichwertige Ziele: Die Reduktion der durchschnittlichen Leistung auf 2000 Watt pro Einwohner/in und auf 1 Tonne CO₂ pro Einwohner/in und Jahr.

Hintergrund

Die 2008 publizierte „Energiestrategie für die ETH Zürich“ [1]* fordert eine Senkung des CO₂-Ausstosses pro Einwohner/in und Jahr auf eine Tonne. Die Strategie „steht vorbehaltlos“ hinter dem früher ebenfalls an der ETH entwickelten Modell der 2000-Watt-Gesellschaft mit der Forderung nach deutlich höherer Energieeffizienz. Allerdings: Die ETH-Energiestrategie priorisiert das Modell 1 Tonne CO₂ pro Einwohner/in als „übergeordnetes Ziel“. Das Modell der 2000-Watt-Gesellschaft entspreche lediglich einer „qualitativen Metapher, wie der Primärenergiebedarf bei gleichzeitig ausreichenden Energiedienstleistungen gesenkt werden soll.“

Mit dem Positionspapier „Towards Zero-Emissions Architecture“ [2] von Mitte November 2010 will das ETH-Departement Architektur einen „grundlegenden Paradigmenwechsel vom Energiesparen zur Emissionsfreiheit einleiten“. Dieser strategische Ansatz basiere „auf den im Überfluss vorhandenen erneuerbaren Energien“. Damit verlasse man bisherige Betrachtungsweisen wie Minergie und 2000-Watt-Gesellschaft, „die einseitig auf den Energieverbrauch fokussieren“.

Aber erstens: Den ETH-Architekten geht es nur um einen kleinen Teilaspekt des gesamten Energiesystems, die Neubauten. Zweitens: Die alleinige Forcierung von erneuerbaren Energien ohne die gleichzeitige Verbesserung der Energieeffizienz im Sinne der 2000-Watt-Gesellschaft wäre nicht mit den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung zu vereinbaren.

Als Fazit der kontroversen Diskussion in Fachkreisen lässt sich sagen: Die beiden Ziele stehen nicht in Konkurrenz. Sie sind im Konzept „2000-Watt-Gesellschaft“ [3] vereint.

* Verweise auf inhaltliche Grundlagen (siehe Anhang)

Das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft

Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft ist eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen und Energieträger und deren global gerechte Verteilung. Nachhaltig heisst, dass der weltweite Energiekonsum nicht zunehmen darf. Zudem müssen die Treibhausgasemissionen so weit reduziert werden, dass die Klimaerwärmung auf + 2°C begrenzt werden kann. Global gerecht heisst, dass allen Erdbewohnern gleich viel Energie und gleich viele Treibhausgasemissionen zustehen, wobei nur letztere weltweit zu reduzieren sind. Die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft sind bis im Jahre 2100 zu erfüllen.

Der Primärenergieverbrauch in der Schweiz muss von heute 6300 Watt pro Person auf den globalen Durchschnitt von 2000 Watt (bis 2100) gesenkt werden. **Die Treibhausgasemissionen** müssen in derselben Zeitspanne von 8,6 Tonnen pro Person und Jahr auf den global zulässigen Wert von 1 Tonne CO_{2eq} reduziert werden. Als 1. Etappe im Reduktionspfad gelten 3500 Watt und 2 Tonnen CO₂ (Tabelle unten). **Bei den Energieträgern** ist zwischen nicht erneuerbaren Energieträgern wie Heizöl, Erdgas, Diesel und Elektrizität aus Atomkraftwerken oder fossilen Kraftwerken sowie erneuerbaren Energieträgern wie Holz, Sonnenenergie, Windkraft und Geothermie zu unterscheiden. Für die nicht erneuerbaren Energien werden eigene Zielwerte festgelegt: 2000 Watt bis im Jahr 2050 und 500 Watt bis 2100.

		IST	ZIEL	ZIEL
		2005	2050	2100
Einheit				
Durchschnittliche Leistung der gesamten Primärenergie	Watt pro Person	6'300	3'500	2'000
Durchschnittliche Leistung der nicht erneuerbaren Primärenergie	Watt pro Person	5'800	2'000	500
Treibhausgasemissionen pro Jahr	Tonne CO _{2eq} pro Person und Jahr	8,6	2,0	1,0

Wichtige Begriffe

■ **Endenergie** ist die Energie, die von Endverbrauchern in Form von Energieträgern bezogen wird. Zu den Endverbrauchern gehören die Haushalte, die Industrie, die Dienstleistungsunternehmen und der Verkehr. Zur Endenergie zählt auch die Energie, welche von den Endverbrauchern selbst aus erneuerbarer Energie, z. B. mit Sonnenkollektoren, Solarzellen oder Erdsonden erzeugt wird.

■ **Primärenergie** ist Energie in ihrer Rohform, bevor sie transportiert oder umgeformt wird: Rohöl, Erdgas, Kohle und Uran in geologischen Lagerstätten, Holz im Wald, die potenzielle Energie des Wassers, die Solarstrahlung sowie die kinetische Energie des Windes. Um die Primärenergie in nutzbare Endenergie umzuwandeln, braucht es Energie für Gewinnung, Umformung und Transport.

■ **Treibhausgase** sind neben dem CO₂ vor allem Methan (Erdgas), Stickoxide und Fluorkohlenwasserstoffe. Diese Gase sind unterschiedlich klimawirksam. Um die Angaben zu vereinheitlichen, werden sie — relativ zur Wirksamkeit — in äquivalente Mengen von CO₂ (= CO_{2eq}) umgerechnet.

■ **Watt (W)** ist die Einheit für eine energetische Leistung. Eine Stromsparlampe beansprucht beispielsweise eine typische Leistung von 14 W. Bei einer Einschaltdauer von 2 h verbraucht sie 28 Wh Energie. Die energetische Leistung ist zeitlich variabel. Für die 2000-Watt-Gesellschaft zählt die durchschnittliche Leistung über ein Jahr: So ergibt die Durchschnittsleistung von 2000 W über 8 760 Stunden einen Primärenergieverbrauch von 17 520 kWh; die 2000-Watt-Gesellschaft ist auch eine 17 520-kWh-Gesellschaft.

Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionskoeffizienten

Energie wird aus unterschiedlichen Quellen und in unterschiedlicher Form bereit gestellt, um im Alltag verwendet werden zu können. Die Lebensbereiche «Wohnen», «Arbeiten», «Mobilität», «Konsum» und «Ernährung» beanspruchen derzeit zu viele Ressourcen. Sämtliche Energieträger, die beispielsweise zur Versorgung des Gebäudebestands mit Wärme und Strom oder für die Mobilität eingesetzt werden, werden ihrerseits mit unterschiedlich hohem Energieaufwand gewonnen, umgewandelt, aufbereitet, transportiert und an den Endverbraucher verteilt. Dieser Primäraufwand ist daher für alle Brennstoffe, Wärmedien und Treibstoffe zu bewerten, die entweder aus nicht erneuerbarer Primärenergie wie Rohöl, Kohle, Uran oder Erdgas oder aus erneuerbarer Primärenergie wie Solarstrahlung, Biomasse, Wind und Geothermie erzeugt werden.

Primärenergiefaktoren rechnen den Endenergieverbrauch in einen Primärenergieverbrauch um. Darin wird der Energiebedarf für die vorgelagerten Prozesse erfasst. Die Faktoren halten für jeden Energieträger das Verhältnis zwischen ursprünglichem Primärenergieaufwand (PE) und nutzbarem Energieinhalt fest (z. B. PE nicht erneuerbar von Heizöl: 1,27; Erdgas: 1,20; Sonne: 0,15). In der Verarbeitungskette der jeweiligen Energieträger fallen ebenso Treibhausgasemissionen an, die ihrerseits mit einem Koeffizienten bestimmt werden. Sie berücksichtigen zudem die allfällige Verbrennung des Energieträgers bei der Nutzung. Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionskoeffizienten werden für jeden Energieträger wissenschaftlich erhoben und laufend aktualisiert.

Bewertung der elektrischen Energie

Die übers öffentliche Stromnetz gelieferte Elektrizität wird nach Herkunft und allfälliger Kennzeichnung unterschieden. Für das Bilanzsystem Schweiz wird der inländische Verbrauchermix verwendet; in Teilgebieten derjenige regionaler Lieferanten. Der gelieferte Strommix wird je nach Herkunft und Erzeugungsart ebenfalls mit Primärenergiefaktoren (PEF) und Treibhausgasemissionskoeffizienten (THGK) bewertet [4].

Erneuerbare Energien: Primärenergiefaktoren enthalten Graue Energie

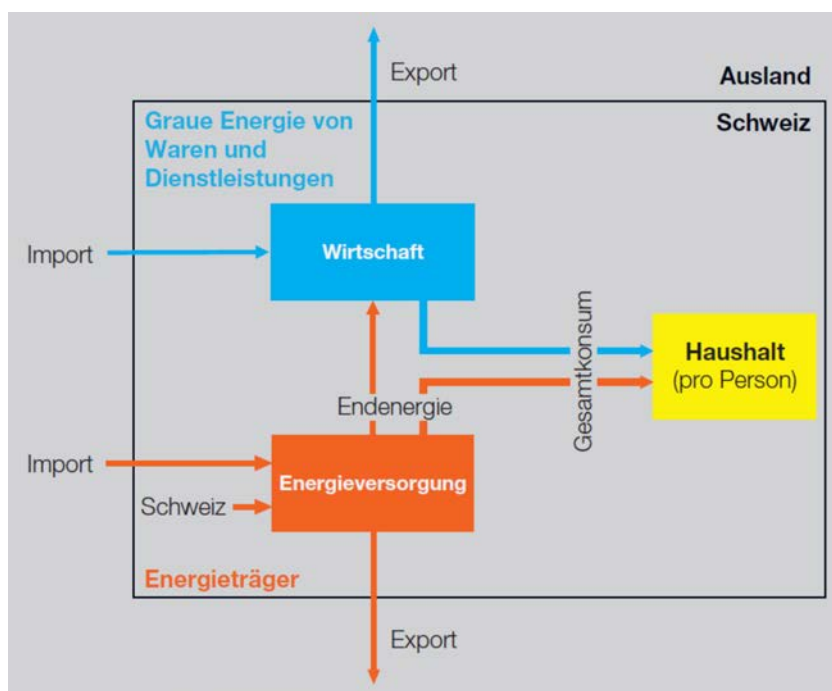
Wie steht es mit der Primärenergie- und Treibhausgas-Bilanz von erneuerbaren Energien? Nach dem Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft müssen erneuerbare Energien ebenfalls energetisch bewertet werden. Die Nutzungstechnologien für erneuerbare Energien, beispielsweise ein Sonnenkollektor oder eine Erdsonde, brauchen für Herstellung, Montage und Entsorgung ebenfalls Energie und stossen Treibhausgase aus. Dieser energetische und ökologische "Rucksack" ist in den **Primärenergiefaktoren (PEF) und Treibhausgasemissionskoeffizienten (THGK) der erneuerbaren Energien enthalten.**

Strom-Herkunftsmix	PEF	THGK (kg/MJ)
Verbrauchermix Schweiz	3,05	0,041
Atomkraftwerk	4,07	0,005
Wasserkraft	1,22	0,004
Photovoltaik	1,56	0,026

Gesamtkonsum: Energieträger, Waren und Dienstleistungen

Auch Waren und Dienstleistungen beanspruchen in ihrem Lebenszyklus — von der Gewinnung über die Herstellungsprozesse bis zum Transport — nicht erneuerbare und erneuerbare Energie und verursachen Treibhausgasemissionen. Diese «Graue Energie» wird in Form von Waren und Dienstleistungen konsumiert. Der Energieaufwand für die industriellen Prozesse, die Dienstleistungen, die öffentliche Verwaltung und die dazugehörige Infrastruktur wie Gebäude, Fabriken und Güterverkehr sind in der Bilanz als Graue Energie enthalten.

Der energetische Gesamtkonsum umfasst neben dem Konsum der Energieträger (Endenergiebedarf) somit auch die Graue Energie aus der Herstellung von Waren und Dienstleistungen (Bild unten). Gemäss einem Grundlagenbericht der Stadt Zürich liegt der Primärenergiebedarf des Gesamtkonsums (Summe aus Endenergie und Grauer Energie) einen knappen Drittel über dem mit Primärenergiefaktoren bewerteten Endenergiekonsum. Wird also die Graue Energie mitgezählt, liegt der Primärenergiebedarf bei 8300 Watt pro Kopf und die Treibhausgasemissionen betragen 12,8 Tonnen CO_{2eq} pro Kopf (statt 8,6 t CO_{2eq} pro Jahr). Um diese Werte in die 2000-Watt-Bilanzierung einzubeziehen, sind jedoch weitere Abschätzungen erforderlich. Insofern bleibt der bewertete Endenergieverbrauch als Bilanzgrundlage für die 2000-Watt-Gesellschaft verbindlich.



Energieflüsse der Energieträger sowie der Grauen Energie von Waren und Dienstleistungen.

Ausgangslage Schweiz: 6300 Watt und 8,5 t CO₂ pro Einwohner/in

Der Primärenergiebedarf pro Einwohner/in liegt heute in der Schweiz bei einer durchschnittlichen Leistung von rund 6300 Watt. Das entspricht einem jährlichen Primärenergieverbrauch von rund 55'000 Kilowattstunden oder vergleichsweise 5500 Litern Öl. Dieser Bedarf wird **überwiegend durch fossile Energieträger** gedeckt. Dementsprechend liegt der CO₂-Ausstoss bei rund 8,5 Tonnen pro Einwohner/in und Jahr.

Die Bilanz wird aufgrund der schweizerischen Energiestatistik erstellt. Grundsätzlich sind damit sämtliche Bereiche wie Haushalte, Industrie, Dienstleistungen und Transport enthalten. Mit den Primärenergiefaktoren werden zudem die vorgelagerten Prozesse der Energiebereitstellung berücksichtigt. **Nicht enthalten** ist der Importüberschuss an Grauer Energie (Konsum- Investitionsgüter, Dienstleistungen). Beim Flugverkehr wird der in der Schweiz getankte Treibstoff eingerechnet. Eine **Ungenauigkeit** ergibt sich im Weiteren beim Tanktourismus.

Warum 2000 Watt pro Einwohner/in?

Das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft wurde **von Forschern der ETH** entwickelt. Vor dem Hintergrund der ungleichen Verteilung und der global schnell abnehmenden Vorräte der Energieressourcen berechneten sie, welche kontinuierliche energetische Leistung weltweit im Durchschnitt pro Einwohner/in verbraucht werden kann, **ohne dass die Erde übernutzt wird**.

Als weltverträglich ermittelte NOVATLANTIS „Nachhaltigkeit im ETH-Bereich“ eine durchschnittliche Leistung **von 2000 Watt** pro Einwohner/in, **davon höchstens ein Viertel fossile Energieträger**. 2000 Watt pro Einwohner/in entspricht etwa dem heutigen globalen Durchschnitt . Mit etwa 6300 Watt liegt der aktuelle durchschnittliche Primärenergiebedarf einer Schweizerin, eines Schweizers **rund drei Mal höher**.

Warum 1 Tonne CO₂ pro Einwohner/in?

Heute wird davon ausgegangen, dass die Erhöhung der globalen Durchschnittstemperaturen 2°C **nicht überschreiten darf**, wenn katastrophale Auswirkungen für den Menschen vermieden werden sollen. Dies entspricht langfristig dem Ausstoss von **1 Tonne CO_{2eq} pro Einwohner/in und Jahr**. An der Klimakonferenz in Kopenhagen vom Dezember 2009 wurde die 2-Grad-Grenze von den Staaten anerkannt (Copenhagen Accord). Damit dieses Ziel erreicht werden kann, müssen die globalen Treibhausgasemissionen in Ländern wie der Schweiz **bis ins Jahr 2050 als Zwischenziel um rund 75% auf maximal 2 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Einwohner/in und Jahr gesenkt werden**.

Abgestimmte Zielsetzung

Das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft arbeitet mit zwei aufeinander abgestimmten Zielsetzungen:

1. **Reduktion des Primärenergieverbrauchs** auf 2000 Watt per Person durch Steigerung der Energieeffizienz, Substitution durch Energieträger mit kleineren Primärenergiefaktoren und durch Verhaltensänderungen.
2. **Reduktion der Treibhausgas-Emissionen** auf 1 Tonne pro Person und Jahr (weitgehende Substitution von fossilen durch erneuerbare Energieträger).

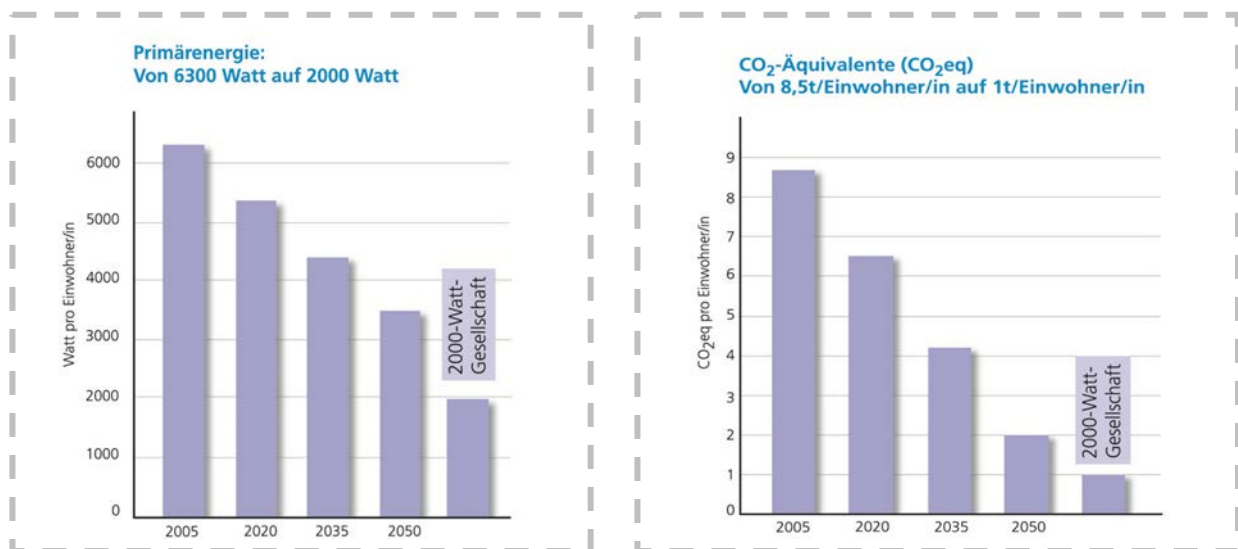
Die besten Resultate mit der Kombination

Die **Kombination** von Energieeffizienz (sparsamer Energie- und Ressourceneinsatz) und erneuerbaren Energien erzeugt die besten Resultate für eine deutliche Reduktion der CO₂-Emissionen und eine ressourcenschonende Energieversorgung.

Die **alleinige Forcierung** des Ausbaus der erneuerbaren Energien unter gleichzeitigem Verzicht auf Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz ist **nicht mit den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung zu vereinbaren**. Dies würde einen beträchtlichen Verbrauch an Ressourcen verursachen und wäre mit einem erheblichen Flächenverbrauch verbunden. Das stünde auch im Widerspruch zum Primärenergieziel der 2000-Watt-Gesellschaft.

Der Absenkpfad

Das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft wird nicht von einem Tag auf den andern erreicht. Es soll bis ungefähr im Jahr 2100 erreicht werden. In der Zwischenzeit gilt der Absenkpfad mit seinen Zwischenzielen für 2020, 2035 und 2050.



Braucht es auch Suffizienz?

Ständig wachsende Wohnflächen pro Einwohner/in, zunehmender motorisierter Güter- und Individualverkehr, steigende Anzahl Flugbewegungen für Geschäfts- oder Ferienreisen: Trendszenarien des Bundesamtes für Energie rechnen für die nächsten 50 Jahre mit einer Zunahme des Energieverbrauchs um 50%. Sind die Ziele 2000 Watt pro Einwohner/in und 1 Tonne CO₂ pro Einwohner/in und Jahr alleine mit Energieeffizienz (sparsamer Energie- und Ressourceneinsatz) und erneuerbaren Energien zu erreichen? Zweifel sind angebracht.

Suffizienz ist eine genügsame Lebens- und Wirtschaftsweise, welche dank zurückhaltender Ansprüche die Ressourcen schont und zusammen mit Effizienzmassnahmen eine nachhaltige Entwicklung ermöglicht. Effizienz und Suffizienz sind ein Begriffspaar. Unter Effizienz verstehen wir die Herstellung eines bestimmten Nutzens mit einem möglichst kleinen Ressourcenaufwand. Bei der Suffizienz geht es um die Reduktion des Ressourcenaufwands durch individuellen oder gesellschaftlichen Verzicht auf einen Teil des Nutzens.

Voraussetzung für die 2000-Watt-Gesellschaft ist, dass unsere heutige Lebensqualität und unsere heutigen Konsumgewohnheiten und Mobilitätsbedürfnisse "ausreichen" (Suffizient heisst auf lateinisch „ausreichend“). Suffizienz in diesem Sinne bedeutet beispielsweise: Die Wohnfläche pro Einwohner/in wird auf dem heutigen Stand **stabilisiert**; die Lebensmittelimporte bleiben auf **heutigem Niveau** durch Umsetzung des Grundsatzes "lokal/regional vor global"; sämtlicher prognostizierter Zusatzverkehr beim motorisierten Individualverkehrs wird auf den **öffentlichen Verkehr** und den **Langsamverkehr** umgelenkt. Das ist keineswegs ein "Zurück nach 1960" (als die Schweiz noch eine 2000-Watt-Gesellschaft war) sondern eher ein "Einfrieren" unseres **hohen Lebensniveaus auf dem heutigen Stand**.

Ob dieses „Einfrieren“ für die langfristigen Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft auch ausreichend ist oder ob weitergehende Verhaltensänderungen notwendig sind, wird erst die Zukunft zeigen.

Energiestädte auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft

Der **Bund**, viele **Kantone** und zahlreiche **Energiestädte** haben die Vision der 2000-Watt-Gesellschaft in ihren Handlungsleitlinien verankert. Das Projekt „Energiestädte auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft“ [5],[6] setzt auf kommunaler Ebene **quantifizier- und überprüfbare Etappenziele** für den Absenkpfad zur 2000-Watt-Gesellschaft. Diese Etappenziele sind **kompatibel** mit der schweizerischen Energie- und Klimapolitik sowie mit der Energie- und Klimapolitik der Europäischen Union.

Absenkpfad Schweiz (Durchschnitt pro Einwohner/in)

	2005	2020	2035	2050	2000-Watt-Gesellschaft
Primärenergieverbrauch (Watt pro Einwohner/in)	6300	5400	4400	3500	2000
Nicht erneuerbare Energieträger (Primärenergie, Watt pro Einwohner/in)	5800	4600	3300	2000	500
Treibhausgas-Emissionen (Tonnen CO _{2eq} pro Einwohner/in und Jahr)	8.5	6.4	4.2	2.0	1.0

Energiebilanz der Gemeinden

Die Bilanzierung erfolgt grundsätzlich gemäss dem Konzept aufgrund des **Territorialprinzips**. Der Strom sowie die fossilen und erneuerbaren Energieträger (Brennstoffe und genutzte Umweltwärme) werden aufgrund des effektiven Verbrauchs auf dem Gebiet der einzelnen Gemeinde bilanziert. Für Strom und Erdgas werden in der Regel Absatz-Werte der lokalen Versorgungsunternehmen eingesetzt. Die fossilen und erneuerbaren Energien können anhand der installierten Anlagen geschätzt werden.

Beispiel Stadt Zürich: Einfluss des Strommix auf den Primärenergieverbrauch			
	2005 ¹	2006 ²	2009 ³
Primärenergieverbrauch (Watt pro Einwohner/in)	5000	4560	5920
Anteil Atomenergie im Strommix der Stadt Zürich	42,5%	26,6%	73,93%
Primärenergiefaktor	2.41	1,95	3.37
Primärenergieverbrauch Strom (W pro Einwohner/in)	2300	1870	3230

¹ Startpunkt der Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft, ² ewz-Tarifrevision 2006 mit freier Wahl der Stromqualität, ³ Annahme: Belieferung der Stadt Zürich mit dem EKZ-Strommix 2009 ewz: Elektrizitätswerk der Stadt Zürich; EKZ: Elektrizitätswerke des Kantons Zürich

Die Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissions-Koeffizienten können je nach Zusammensetzung des gelieferten Stroms stark variieren (siehe Tabelle oben). Es gilt der Strommix des lokalen Versorgungsunternehmens gemäss Stromkennzeichnung.

Der Bereich **Mobilität** wird aus praktischen Gründen nach dem **Verursacherprinzip** bilanziert. D.h. die Gemeinde berechnet so viel Energieverbrauch wie die Einwohner und die ansässigen Unternehmen verursachen. Dabei wird für den Strassenverkehr vom gesamtschweizerischen Durchschnittsenergiebedarf pro Einwohner von 1280 Watt Primärenergie (gesamt oder nicht erneuerbar) und den durchschnittlichen Treibhausgasemissionen von 2,76 Tonnen pro Jahr ausgegangen. Der Gemeindetypus wird mit den Umrechnungsfaktoren gemäss folgender Tabelle berücksichtigt.

Gemeindetypus	Verhältnis zum CH-Durchschnitt	Primärenergie (Watt pro Einwohner/in)	Treibhausgasemissionen (Tonne CO _{2eq} pro Einwohner/in und Jahr)
CH-Durchschnitt	100 %	1280	2,76
Agglo-Kerngemeinden und isolierte Städte	70 %	900	1,93
übrige Agglomerationsgemeinden	105 %	1340	2,90
Ländliche Gemeinden	125 %	1600	3,45

Der Energieverbrauch des lokalen öffentlichen Schienenverkehrs wird auf Grund des effektiven Verbrauchs der Transportunternehmen erfasst. Für den Schienen-Fernverkehr, den Schienen-Güterverkehr und den Flugverkehr gibt es gesamtschweizerisch einheitliche Zuschläge, wie die folgende Tabelle zeigt.

Zuschläge für...	Primärenergie (Watt pro Einwohner/in)	Treibhausgasemissionen (Tonne CO _{2eq} pro Einwohner/in und Jahr)
Flugverkehr	260	0,55
Schienen-Fern- und -Güterverkehr	140	0,07

Absenkpfad der Gemeinden

Damit die 2000-Watt-Gesellschaft erreicht werden kann, müssen alle Gemeinden, Städte und Regionen auf ihrem Territorium einen **definierten Absenkpfad** anstreben. Dieser beinhaltet die schrittweise Reduktion des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen pro Einwohner/in um die gleichen Reduktionsfaktoren wie auf gesamtschweizerischer Ebene. Die **Ausgangswerte** (100%) entsprechen der Energiebilanz der Gemeinde (vgl. Seite 9) .

	2005	2020	2035	2050	2000-Watt-Gesellschaft	Reduktionsfaktor
Primärenergieverbrauch (Watt pro Einwohner/in)	100%	85%	70%	55%	32%	3
Nicht erneuerbare Energieträger (Primärenergie, Watt pro Einwohner/in)	100%	80%	55%	35%	8,6%	11
Treibhausgas-Emissionen (Tonnen CO _{2eq} pro Einwohner/in und Jahr)	100%	75%	50%	25%	12%	8

Individuelle Ausgangswerte

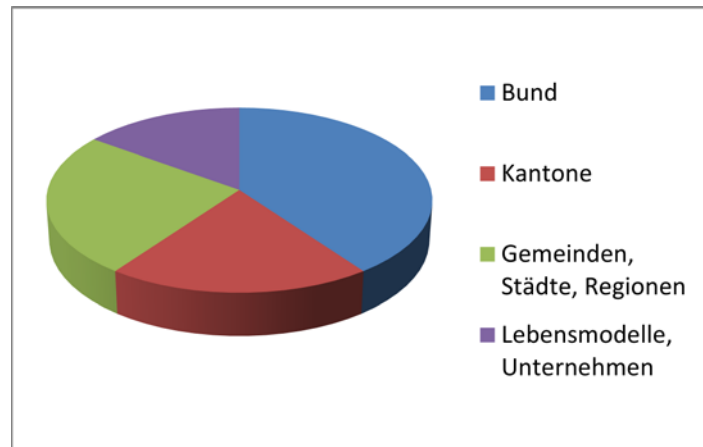
Aufgrund der Struktur (vor allem der Wirtschaftsstruktur) hat jede Gemeinde eine andere Ausgangslage. Der Absenkpfad wird deshalb als prozentuale Reduktion vom Ausgangswert definiert. Das zeigt einer Gemeinde den Handlungsspielraum auf und soll für Aktivitäten motivieren. Die folgende Tabelle zeigt die fiktiven Beispiele der Gemeinden A und B:

	Gemeinde A		Gemeinde B		Referenzwert CH	
	2005 IST	2000-W-G ZIEL	2005 IST	2000-W-G ZIEL	2005 IST	2000-W-G ZIEL
Primärenergieverbrauch gesamt (Watt pro Einwohner/in)	8000 (100%)	2560 (32%)	5000 (100%)	1600 (32%)	6300 (100%)	2000 (32%)
Primärenergieverbrauch nicht erneuerbar (Watt pro Einwohner/in)	7000 (100%)	600 (8,6%)	4500 (100%)	390 (8,6%)	5800 (100%)	500 (8,6%)
Treibhausgas-Emissionen (t CO _{2eq} pro Einw. und Jahr)	10 (100%)	1,2 (12%)	6 (100%)	0,72 (12%)	8,5 (100%)	1 (12%)

Erheblicher Handlungsspielraum

Aufgrund der Kompetenzverteilung zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden (z.B. Energiepolitik, Klimapolitik, Raumplanung) kann das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft nur im Verbund dieser drei politischen Ebenen erreicht werden. **Gemeinden, Städte und Regionen** haben im Rahmen ihrer Kompetenzen einen erheblichen Handlungsspielraum. Damit können sie einen **bedeutenden Teil zur Zielerreichung** beitragen. Von diesen politischen Ebenen beeinflusst und motiviert, tragen natürlich auch Unternehmen und die einzelnen Bürger/innen entscheidend zur Zielerreichung bei.

Beiträge zur Zielerreichung 2000-Watt-/1-Tonne-CO₂-Gesellschaft (Ungefähre Verteilung in %)



Die Handlungsebenen

Bund	Kantone	Städte, Regionen, Gemeinden
Der Bundesrat zielt mit seiner Energie- und Klimapolitik auf ein langfristiges, nachhaltiges Energiesystem Schweiz, das sich an der 2000-Watt-Gesellschaft ausrichtet.	Auf kantonaler Ebene bestehen in den meisten Kantonen Strategien, Konzepte, Leitlinien oder Planungsberichte zur Energiepolitik des Kantons. Die Zielsetzungen orientieren sich in folgenden Kantonen an den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft: BE, LU, UR, ZG, FR, BL, AR, SG, AG, TI und GE. In den Kantonen ZH, AR und VD bestehen konkrete CO ₂ -Reduktionsziele.	Regionen, Städte und Gemeinden können eine Vorreiterrolle übernehmen, weil sie den Primärenergiebedarf wesentlich beeinflussen können.
Beispiele für Instrumente (Kompetenzen)		
<ul style="list-style-type: none"> - Verbrauchsvorschriften für elektrische Geräte, Beleuchtung oder Treibstoffverbrauch (CO₂-Ausstoss) von Fahrzeugen; - CO₂-Abgabe auf Brenn- und Treibstoffen; - Kostendeckende Einspeisevergütung für Strom aus 	<ul style="list-style-type: none"> - Energiepolitik im Gebäudebereich, Kantonale Förderprogramme (Gebäudeprogramm in Zusammenarbeit mit dem Bund; Erneuerbare Energien); - Bezeichnung der Netzgebiete (Strom); - Motorfahrzeugsteuern; 	<ul style="list-style-type: none"> - Vollversorgung durch Strom aus erneuerbaren Energien - Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie in der Wärmeversorgung (Wärmeverbände, Abwärmenutzung aus KVA's oder ARA's, Nutzung von Holz, Biomasse usw.); - Raumplanung (z.B. Lage von

erneuerbaren Energien; - Förderprogramme (z.B. Nationales Gebäudeprogramm in Zusammenarbeit mit den Kantonen); - strategische Ausrichtung der schweizerischen Stromproduktion usw.	- Energierichtplanung; - Raumplanung usw.	Einkaufszentren, verdichtetes Bauen); - Beratung und Sensibilisierung (z.B. Gebäudeprogramm, Förderprogramme für effiziente Geräte) usw.
--	--	---

2000-Watt-Quartiere und -areale

Pro Sekunde wird in der Schweiz ein Quadratmeter Fläche überbaut. Somit haben wir Tag für Tag die Chance, auf einer Fläche von 12 Fussballfeldern die 2000-Watt-Gesellschaft umzusetzen. Insbesondere bei Grossprojekten bieten sich 2000-Watt-kompatible Quartiere und Areale an. Eine aufeinander abgestimmte Optimierung in den Bereichen Energie, Baustoffe und Mobilität führt zu ökologisch verträglichen und ressourceneffizienten Lösungen. Bereits in der Raumplanung werden die Leitplanken für **zukünftige** 2000-Watt-Areale und Quartiere gesetzt.

Bei der Aufwertung von **bestehenden** Wohnquartieren respektive der Umwandlung von Industriebrachen wird vermehrt auf die nachhaltige Entwicklung geachtet. Innerhalb der 2000-Watt-Partnerregionen (Basel, Zürich, Genf) sind mehrere Pilot- und Demonstrationsplanungen mit dem Schwerpunkt „Raum und Ressourcen“ in Angriff genommen worden. Zur Förderung der 2000-Watt-kompatiblen Areal- und Quartierentwicklung wird von der Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft ein Umsetzungstool entwickelt. Zentral sind dabei für Gebäude insbesondere die Vorgaben des SIA-Effizienzpfades (inklusive Mobilität). **Das Tool wird 2012 zur Verfügung stehen.**

Die individuelle Ebene

Lebensmodelle: Eine Person in der Schweiz beansprucht für Wohnen, Konsum, Mobilität und Ernährung eine durchschnittliche Leistung von 6300 Watt und verursacht dabei einen Ausstoss von rund 8,5 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr. **Die grössten Potenziale liegen in den Bereichen Wohnen und Mobilität.** Verbesserungen um den **Faktor 3 bis 5** können ohne Komforteinbussen erreicht werden. Wer alleine lebt, in einem alten Haus wohnt und weit reist, verbraucht drei Mal mehr Primärenergie als jemand, der mit seiner Familie in einer kleinen Stadtwohnung lebt, auf häufige Flüge verzichtet und konsequent den öffentlichen Verkehr benützt.

Unternehmen: Unternehmen können und müssen ihren Beitrag zur 2000-Watt-Gesellschaft leisten. Sie sollen ihren Primärenergieverbrauch und ihre Treibhausgasemissionen im gleichen Ausmass reduzieren wie sie gesamtschweizerisch reduziert werden müssen. Die Industrie verfügt beim **Design ihrer Produkte** und der Prozesse sowie beim **Energiebezug** über **wirksame Hebel**. Auch Dienstleistungsunternehmen können bei Gebäuden und der Mobilität den Primärenergieverbrauch und die Treibhausgas-Emissionen wesentlich beeinflussen. Unterstützende und zielführende Handlungsmodelle sind grundsätzlich vorhanden, zum Beispiel mit dem KMU-Modell der Energieagentur der Wirtschaft oder dem Mobilitätsmanagement in Unternehmen.

FAQ's zur 2000-Watt-Gesellschaft

Fragen zu den Zielen

Was ist das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft?

Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft ist eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen und Energieträger und deren global gerechte Verteilung. Nachhaltig heisst, dass der globale Energieverbrauch nicht mehr zunehmen darf und die globalen Treibhausgasemissionen so weit reduziert werden müssen, dass die Klimaerwärmung auf + 2 °C begrenzt werden kann. Global gerecht heisst, dass allen Erdbewohnern gleich viel Energie und gleich viel Treibhausgasemissionen zustehen. Dieses Ziel soll bis im Jahre 2100 erreicht werden

Die 2000-Watt-Gesellschaft umfasst drei konkrete Ziele:

- Reduktion des gesamten Primärenergieverbrauchs auf 2000 Watt pro Person.
- Reduktion des nicht erneuerbaren Primärenergieverbrauchs auf 500 Watt pro Person.
- Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 1 Tonne pro Person und Jahr.

Was für Gründe gibt es zur Verfolgung der 2000-Watt-Ziele?

Im Wesentlichen sprechen drei Gründe für das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft:

- **Ressourcenknappheit:** Unsere heutige Energieversorgung basiert grösstenteils auf nicht erneuerbaren Ressourcen (fossile, Uran). Diese Ressourcen werden zunehmend knapp und verteuern sich. Je weniger wir von ihnen abhängig sind, desto weniger wird uns diese Knappheit betreffen.
- **Klimawandel:** Das Verbrennen fossiler Energieträger wie Gas, Erdöl und Kohle führt zu Treibhausgasemissionen, die es aus ökologischer Sicht zu reduzieren gilt. Um die globale Erwärmung auf +2°C zu begrenzen, ist gemäss IPCC eine Stabilisierung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre auf 450 ppm (heute rund 385 ppm) notwendig.
- **Globale Gerechtigkeit:** Das regionale Gefälle beim Energieverbrauch ist gross: Einige Hundert Watt sind es in Entwicklungsländern in Asien und Afrika; in der Schweiz 6300 Watt und in den USA bis zu 20-mal mehr als in Asien und Afrika. Es hat nicht genug Energie, dass alle auf der Welt so viel wie wir verbrauchen können. Wir sollten deshalb langfristig unseren Energiebedarf zurückfahren.

Wie verhält sich die 2000-Watt-Gesellschaft zur schweizerischen und europäischen Energiepolitik?

Grundsätzlich stimmt das 2000-Watt-Konzept mit den nationalen und internationalen energiepolitischen Zielen überein. 1 Tonne Treibhausgasemission pro Person ist kompatibel mit dem 2-Grad-Ziel (maximale globale Erwärmung um +2°C). Die 3x20 %-Strategie der EU sieht ähnliche Anstrengungen in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien und CO₂-Ausstoss vor. Die nationalen und internationalen Ziele betrachten in der Regel den Zeitraum bis 2050, während das 2000-Watt-Konzept auch langfristige Ziele hat (ca. 2100). Es geht letztendlich weniger darum, welches Konzept sich international durchsetzt, als vielmehr darum, dass wir die Treibhausgasemissionen und den Energieverbrauch auf ein nachhaltiges Niveau reduzieren.

Sind die 2000-Watt-Ziele überhaupt erreichbar?

Aufgrund der heutigen vorhandenen und in Zukunft erwarteten Technologien erscheint die Zielsetzung realistisch. Allerdings muss ein deutlicher Politik- und Verhaltenswandel stattfinden. Wichtiger als detailliert über die Zielsetzungen zu streiten, ist es, dass der Politikwandel (Energiewende) möglichst sofort einsetzt.

Gibt es Ziele für Einzelpersonen?

Die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft sind pro Person definiert. In den nächsten zwei Jahren sollen diese Ziele nach Wohnen, Reisen, Nahrung, Konsum etc. aufgeteilt werden. In der Broschüre „Leichter leben“ sind bereits konkretisierende Beispiele für verschiedene Lebensmodelle zu finden.

Gibt es Ziele für Unternehmen?

Aufgrund der unterschiedlichen Struktur machen absolute Ziele, die für alle Unternehmen gelten, keinen Sinn. Die Unternehmen machen eine Bilanz des aktuellen Zustandes (End-, Primärenergie, CO₂-Emissionen) und definieren einen Absenkpfad (gleiche prozentuale Reduktion wie für die gesamte Schweiz).

Welches Ziel ist wichtiger: Primärenergie oder CO₂-Emissionen?

Grundsätzlich sind alle drei Ziele – gesamte Primärenergie, nicht erneuerbare Primärenergie und Treibhausgasemissionen - zu erreichen. In der Praxis zeigt es sich, dass das Reduktionsziel für die Treibhausgasemissionen am schwierigsten, dasjenige für die gesamte Primärenergie am einfachsten zur Erreichung ist.

Fragen zur Berechnung / Bilanzierung

Wie werden Flugreisen berücksichtigt?

Die Methodik basiert auf der schweizerischen Energiestatistik. Beim Flugverkehr ist der Treibstoff berücksichtigt, der in der Schweiz getankt wird. Für die Bilanzierung wird dieser Verbrauch gleichmässig auf alle Einwohner/innen verteilt.

Ist die Graue Energie eingerechnet?

In den Primärenergiefaktoren ist die Graue Energie der Energieträger, d.h. der Energiebedarf der vorgelagerten Prozesse eingerechnet (z.B. Verluste der Kraftwerke, Energiebedarf für die Erstellung der Kraftwerke, Energie für die Gewinnung und den Transport der Energieträger). Bei Waren und Dienstleistungen ist jene Graue Energie berücksichtigt, die in der Schweiz für deren Produktion verbraucht wird (auch jene für die exportierten Güter). Die Schweiz hat allerdings einen deutlichen Importüberschuss an Grauer Energie für Waren und Dienstleistungen. Wenn dies berücksichtigt wird, ergibt sich pro Person ein zusätzlicher Primärenergieverbrauch von 2000 Watt (davon 1200 Watt nicht erneuerbar) sowie 4,2 Tonnen Treibhausgasemissionen.

Macht es einen Sinn, die Bilanz für einzelne Gemeinden zu erstellen?

Ja. Es geht darum, der Gemeinde aufzuzeigen, wo ihr Handlungsspielraum ist und die Gemeinde für Aktivitäten zu motivieren. Aufgrund der Struktur (vor allem der Wirtschaftsstruktur) hat jede Gemeinde eine andere Ausgangslage. Der Absenkpfad wird deshalb als prozentuale Reduktion vom Ausgangswert definiert. Ein Vergleich der Gemeinden aufgrund der absoluten Zahlen ist nicht sinnvoll.

Ist das Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum berücksichtigt?

Die Ziele sind pro Person definiert. Wenn die Bevölkerung wächst, nimmt auch der zulässige Energiebedarf der Schweiz zu. Das zukünftige Wirtschaftswachstum pro Person muss durch eine zusätzliche Effizienzsteigerung kompensiert werden.

Hat der SIA-Effizienzpfad Gebäude (SIA-Merkblatt 2040) etwas mit der 2000-Watt-Gesellschaft zu tun?

Ja, der Effizienzpfad definiert die 2000-Watt-Ziele für Gebäude.

Wie wird die Mobilität auf Gemeindeebene bilanziert?

Die Mobilität wird aufgrund des verursachten Verbrauchs bilanziert. Das heisst, es werden die Energien gerechnet, welche die Einwohner/innen und Unternehmen der jeweiligen Gemeinde im Verkehr verbrauchen. Für den Strassenverkehr wird vom schweizerischen Durchschnittswert ausgegangen; dieser wird auf Grund des Gemeindetypus nach unten oder oben angepasst. Der lokale Schienenverkehr wird auf Grund des Energieverbrauchs der Transportunternehmen erfasst. Für den Schienen-Fernverkehr, den Schienen-Güterverkehr und den Flugverkehr gibt es gesamtschweizerisch einheitliche Zuschläge.

Wie werden die Primärenergie und die CO₂-Emissionen gerechnet?

Als Basis wird die Endenergie (Liter Heizöl, kWh Strom, Erdgas, Holz, Sonnenenergie etc.) auf Gemeindegebiet berechnet. Diese Werte werden mit den entsprechenden Primärenergiefaktoren- und Treibhausgasemissions-Koeffizienten multipliziert.

Was beinhalten die Treibhausgasemissionen?

Sie umfassen alle energiebedingten Treibhausgas-Emissionen. Treibhausgase sind neben CO₂ vor allem Methan (Erdgas), Stickoxide und Fluorkohlenwasserstoffe. Diese Gase sind unterschiedlich klimawirksam. Sie werden umgerechnet in Mengen CO₂, die gleich klimawirksam sind (= CO_{2eq}). Nicht berücksichtigt sind z.B. Methan und Lachgas aus der Landwirtschaft.

Wie viel sind 2000 Watt?

Die 2000 Watt beziehen sich auf eine durchschnittliche Leistung pro Person. Damit könnte man permanent eine Maschine mit 2000 Watt Leistung betreiben. Hochgerechnet auf ein Jahr (8760 Stunden), ergibt dies einen Energieverbrauch von 17'500 kWh pro Person.

Anhang: Inhaltliche Grundlagen dieses Papiers

- [1] Energiestrategie für die ETH Zürich, Energy Science Center, Februar 2008
- [2] Towards Zero-Emissions Architecture, Departement Architektur ETH Zürich, November 2010
- [3] Konzept 2000-Watt-Gesellschaft mit Kurzfassung, Energiestadt, SIA, Stadt Zürich, 2012, Bezug: Fachstelle für die 2000-Watt-Gesellschaft)
- [4] Primärenergiefaktoren von Energiesystemen, Version 2.2, esu-services, 2011
- [5] Gemeinden, Städte und Regionen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft (Energiepolitische Ziele gemäss Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft, Stand Oktober 2010); Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft
- [6] Factsheets "Energiestädte auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft"; Februar 2011
- [7] Broschüre "Leichter leben", Novatlantis 2010
- [8] SIA-Merkblatt 2040 (SIA-Effizienzpfad Energie)
- [9] Fragen an die Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft – und Antworten darauf, Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft, undatiert
- [10] Schweizer Beitrag zur Energiezukunft: Forschung im ETH-Bereich, ETH-Rat, 2008

Die wichtigsten Dokumente zur weiteren Vertiefung des Themas

- Gemeinden, Städte und Regionen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft (Energiepolitische Ziele gemäss Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft, Stand Oktober 2010)
- Konzept „2000-Watt-Gesellschaft“ mit Kurzfassung, EnergieSchweiz für Gemeinden, Stadt Zürich, SIA, 2012
- Broschüre "Leichter leben"
- Factsheets "Energiestädte auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft"

Diese Dokumente finden Sie auf www.2000watt.ch und www.energiestadt.ch

Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft

Die Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft ist ein Teilprogramm von EnergieSchweiz für Gemeinden. Sie wird von EnergieSchweiz für Gemeinden und novatlantis gemeinsam betrieben. Leiter ist **Roland Stulz**, Stellvertreter **Kurt Egger**. Die Fachstelle kümmert sich um die Weiterentwicklung der Methodik, bietet eine Anlaufstelle, organisiert Schulungskurse etc.. Für das Jahr 2012 sind folgende Arbeiten vorgesehen:

- Schulung Energiestadtberater/innen.
- Überarbeitung des Methodikpapiers.
- Entwicklung eines Tools für 2000-Watt-Areale.
- Organisation Tag der Städte in der Romandie.
- Erarbeitung eines Leitfadens für die Bilanzierung von Gemeinden

Kontakt: Fachstelle 2000W-Gesellschaft, Postfach, Andreasstrasse 11, 8050 Zürich, Tel. +41 44 305 93 60, Fax +41 44 305 92 14
fachstelle@2000watt.ch; www.2000watt.ch