



Stadt Zürich

# Roadmap 2000-Watt-Gesellschaft



## **Impressum**

### **Herausgeberin**

Stadt Zürich  
Umweltdelegation des Stadtrats  
Postfach, 8021 Zürich

Tel. 044 412 43 07  
[www.stadt-zuerich.ch/2000watt](http://www.stadt-zuerich.ch/2000watt)

November, 2016

### **Auflage**

250 Exemplare, gedruckt auf RecyStar  
(100 % Altpapier ohne optische Aufheller)

### **Redaktionelle Bearbeitung**

Rahel Gessler und Bettina Volland (UGZ)

### **Gestaltung, Layout und Druck**

Printshop, Zürich

### **Lektorat**

Sprachwerk, Zürich

### **Infografiken**

pooldesign, Zürich

1	2	3	4	5
<b>Management Summary</b>	<b>Einleitung</b>	<b>Einiges ist erreicht: Wo wir heute stehen</b>	<b>Wo weitere Reduktionspotenziale liegen</b>	<b>Stossrichtungen, Handlungsfelder und Massnahmen</b>
	2.1 Ziel und Zweck 2.2 Inhalt 2.3 Grundlagen und Vorgehen 2.4 Eingrenzung 2.5 Entwicklung		4.1 Primärenergie 4.2 Treibhausgasemissionen 4.3 Primärenergieverbrauch mit weiterführenden Massnahmen 4.4 Treibhausgasemissionen mit weiterführenden Massnahmen	5.1 Konsum 5.2 Siedlung 5.3 Gebäude 5.4 Energieversorgung 5.5 Mobilität

# Inhalt

1	Management Summary	6
2	Einleitung	8
	2.1 Ziel und Zweck	8
	2.2 Inhalt	8
	2.3 Grundlagen und Vorgehen	8
	2.4 Eingrenzung	9
	2.5 Entwicklung	9
3	Einiges ist erreicht: Wo wir heute stehen	12
4	Wo weitere Reduktionspotenziale liegen	14
	4.1 Potenziale zur Reduktion der Primärenergie	16
	4.2 Potenziale zur Reduktion der Treibhausgasemissionen	17
	4.3 Potenziale zur Senkung des Primärenergieverbrauchs mit weiterführenden Massnahmen	18
	4.4 Potenziale zur Senkung der Treibhausgasemissionen mit weiterführenden Massnahmen	18
5	Stossrichtungen, Handlungsfelder und Massnahmen: Wo langfristig angesetzt werden muss	20
	5.1 Konsum: Ressourcenschonend produzieren und konsumieren	22
	5.2 Siedlung: Siedlungsgebiet qualitativ voll verdichten und effizient erschliessen	24
	5.3 Gebäude: Klimafreundlich und energieeffizient erstellen, betreiben und erneuern	26
	5.4 Energieversorgung: Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme steigern	30
	5.5 Mobilität: Belastungen durch den Verkehr reduzieren	34

<b>6</b> <b>Synergien und Zielkonflikte</b>	<b>7</b> <b>Priorisierung der wirkungsvollsten Massnahmen</b>	<b>8</b> <b>Fazit und weitere Schritte</b>	<b>9</b> <b>Glossar</b>
6.1 Suffizienz und Konsum	7.1 Bewertungskriterien		
6.2 Bauliche Verdichtung	7.2 Wirkungsvollste Massnahmen		
6.3 Umsetzung energetischer Massnahmen bei Gebäuden			
6.4 Transformation der Energieversorgung			
6.5 Flugverkehr und Standortattraktivität			
6.6 Generelle Herausforderungen			

<b>6</b>	<b>Synergien und Zielkonflikte</b>	<b>36</b>
6.1	Suffizienz und Konsum	36
6.2	Bauliche Verdichtung	36
6.3	Umsetzung energetischer Massnahmen bei Gebäuden	36
6.4	Transformation der Energieversorgung	37
6.5	Flugverkehr und Standortattraktivität	37
6.6	Generelle Herausforderungen	38
<b>7</b>	<b>Priorisierung der wirkungsvollsten Massnahmen</b>	<b>40</b>
7.1	Bewertungskriterien	40
7.2	Wirkungsvollste Massnahmen	41
<b>8</b>	<b>Fazit und weitere Schritte</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>Glossar</b>	<b>46</b>



## Roadmap 2000-Watt-Gesellschaft

Die vollständige Übersichtsgrafik der Roadmap samt Erläuterungen ist auf dem beiliegenden A2 Plakat zu finden.



# 1 Management Summary

Wo steht die Stadt Zürich auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft? Welche Weichenstellungen und zusätzlichen Massnahmen braucht es, damit das Ziel erreicht wird? Mögliche Antworten liefert die vorliegende Roadmap. Sie zeigt den Zwischenstand und bietet als Orientierungsrahmen Handlungsempfehlungen.

Die Roadmap zeigt auf, dass die Stadt Zürich bereits viel erreicht hat: Seit 1990 konnte der Verbrauch an Primärenergie um 1000 Watt auf aktuell 4200 Watt pro Person gesenkt werden, bei den Treibhausgasemissionen gelang eine Reduktion um 1,5 Tonnen auf rund 4,7 Tonnen pro Person und Jahr. Klar wird aber auch, dass die bereits laufenden und beschlossenen Massnahmen nicht genügen, um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen: Nach heutiger Schätzung würde man mit diesen Massnahmen im Jahr 2050 bei 3500 Watt (statt 2500 Watt) respektive bei 3,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Person und Jahr (statt bei 1 Tonne) landen.

Weiter zeigt die Roadmap, dass die 2000-Watt-Gesellschaft grundsätzlich realisierbar ist. Es sind jedoch politische Weichenstellungen auf den Ebenen Stadt, Kanton und Bund nötig, um zusätzliche Massnahmen mit grösserer Wirkung anzustossen. Diese Massnahmen sollen so gestaltet werden, dass sie keine Einschränkung der Lebensqualität in Zürich bewirken.

Eine Szenarienanalyse zeigt, dass folgende Ansätze grosse Wirkung zeitigen: In der Wärmeversorgung müssten fossil betriebene

Heizungen ersetzt werden, entweder durch dezentrale Systeme mit erneuerbaren Energien oder durch Wärmeverbünde, die Abwärme oder Umweltwärme nutzen. Atomstrom müsste vollständig durch erneuerbaren Strom ersetzt werden. Der Energieverbrauch von Gebäuden müsste reduziert werden, indem effizientere Geräte eingesetzt, mehr energetische Massnahmen bei Sanierungen realisiert und die Anforderungen an Bauten grundsätzlich überprüft werden. Die CO<sub>2</sub>-Emissionen beim motorisierten Individualverkehr und beim Flugverkehr müssten gesenkt werden. Zudem würden eine nachhaltigere Ernährung und die Reduktion der Nachfrage nach Konsumgütern einen deutlichen Beitrag zur Senkung der grauen Energie und der grauen Emissionen liefern.

Aufbauend auf dieser Szenarienanalyse stellt die Roadmap die wichtigsten Massnahmen vor, die aktuell laufen oder geplant sind. Und sie zeigt auf, welche weiterführenden Massnahmen aufgrund ihrer hohen Wirksamkeit näher geprüft werden sollten – auf den Ebenen Bund, Kanton und Stadt. Die Massnahmen sind, nach fünf Stossrichtungen geordnet, grafisch und tabellarisch auf dem beiliegenden A2 Plakat zusammengestellt.

Die Roadmap benennt auch mögliche Zielkonflikte bei der Umsetzung von Massnahmen – sei es bei der Änderung des Konsumverhaltens, bei der baulichen Verdichtung, bei der energetischen Gebäudesanierung, bei der Transformation der Energieversorgung oder beim Flugverkehr. Eine weitere Herausforde-

Die Abhängigkeit von Entscheidungen auf Kantons- und Bundesebene. Ausserdem müssen die ökonomische, die soziale und die ökologische Dimension einer Massnahme stets gegeneinander abgewogen werden, um dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung gerecht zu werden.

Im Rahmen der Roadmap wurden die Massnahmen mit der grössten Wirkung bezüglich ihrer Finanzierbarkeit, ihrer Auswirkungen auf die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit und bezüglich der Umsetzungshürden qualitativ beurteilt. Diese grobe Bewertung zeigt, dass ein Grossteil der weiterführenden Massnahmen in der Kompetenz von Kanton und Bund liegen, diejenigen mit dem grössten Klimaschutzpotenzial sogar ausschliesslich. Dazu gehören die Verschärfung der Energievorschriften für Gebäude, die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Treibstoffe oder Massnahmen beim Flugverkehr. Auf der Ebene der Stadt sind viele der wirkungsvollsten Massnahmen bereits umgesetzt oder in Planung. Hier gilt es, in Zukunft eine noch grössere Breitenwirkung zu erzielen bzw. die Umsetzung voranzutreiben. Dazu gehören eine nachhaltige Ernährung in öffentlichen Betrieben, eine qualitätsvolle Verdichtung, das Einbringen von 2000-Watt-Anforderungen in Planungsverfahren, die Verbesserung der Energie- und Ökobilanz stadteigener Bauten, der Auf- und Ausbau von Energieverbunden zur Nutzung von Abwärme aus Abfall und gereinigtem Abwasser oder von Umweltwärme sowie die Weiterentwicklung des Programms Stadtverkehr.

Um auf neue technische und gesellschaftspolitische Rahmenbedingungen reagieren zu können, soll alle vier Jahre ein Statusbericht zur Roadmap erstellt und der Stadtrat über Anpassungsbedarf bezüglich Ausrichtung und Massnahmenpalette informiert werden.

- 2.1 Ziel und Zweck
- 2.2 Inhalt
- 2.3 Grundlagen und Vorgehen
- 2.4 Eingrenzung
- 2.5 Entwicklung



## 2 Einleitung

Die Stadt Zürich ist auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft. Wo steht sie dabei? Wie müssen die Weichen gestellt werden, damit sie das Ziel tatsächlich erreicht? Wo liegen zusätzliche Potenziale und wo braucht es Anstrengungen, die über die bereits laufenden und beschlossenen Massnahmen hinaus gehen? Antworten gibt die vorliegende Roadmap.

### 2.1 Ziel und Zweck

Die Roadmap 2000-Watt-Gesellschaft

- zeigt dem Stadtrat in einer übersichtlichen Darstellung den aktuellen Zwischenstand auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft auf.
- gibt als Orientierungsrahmen Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung der 2000-Watt-Politik ab.

### 2.2 Inhalt

Die Roadmap fasst zusammen, was auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft bereits erreicht wurde (Kapitel 3). Sie beleuchtet, wie nahe die Stadt Zürich dem Ziel kommt, wenn die laufenden und geplanten Massnahmen umgesetzt werden. Weiter zeigt sie, in welchen Bereichen die grössten Potenziale für die Reduktion von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen liegen (Kapitel 4). Sie bündelt sektorale Betrachtungen zu fünf Stossrichtungen (Konsum, Siedlung, Gebäude, Energieversorgung, Mobilität) und ordnet ihnen Handlungsfelder zu. Pro Stossrichtung zeigt die Roadmap, welche Massnahmen bereits laufen, geplant sind oder zu prüfen wären (Kapitel 5). Dabei weist sie auf die Abhängigkeiten von der kantonalen und der Bundespolitik hin und zeigt, auf welcher Ebene die Umsetzung einer Massnahme liegt (Stadt, Kanton, Bund). Das Kapitel 6 skizziert Synergien und Zielkon-

flikte und leitet daraus spezifische Herausforderungen ab, die bei der Umsetzung von Massnahmen gemeistert werden müssen. Schliesslich werden in Kapitel 7 die wichtigsten Massnahmen hinsichtlich Finanzierung, Wirkung auf die Nachhaltigkeitsdimensionen und Umsetzungshindernisse bewertet und priorisiert.

### 2.3 Grundlagen und Vorgehen

Die Roadmap baut auf den bestehenden Planungs- und Steuerungsinstrumenten auf. Dies sind namentlich der Masterplan Energie, das Programm Stadtverkehr 2025, das Programm 7-Meilen Schritte, der regionale und kommunale Richtplan sowie der Masterplan Umwelt. Sie knüpft zudem an die Strategien 2035 der Stadt Zürich an.

Die Roadmap führt sektorale Betrachtungen in einem integralen, themenübergreifenden Ansatz mit Fokus auf die Energie- und CO<sub>2</sub>-Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft zusammen. Dies geschieht einerseits auf der Ebene von Szenariorechnungen und andererseits auf der Ebene von Stossrichtungen, Handlungsfeldern und Massnahmen. Eine tabellarische qualitative Zusammenstellung der wirksamsten Massnahmen ermöglicht einen raschen Überblick über den Nutzen, die Kosten, das Risiko, die Verantwortlichkeiten und

die Umsetzbarkeit. Daraus abgeleitet wird eine Priorisierung vorgeschlagen, die im Kontext begrenzter Ressourcen und Kompetenzen als Entscheidungshilfe dienen soll.

Die Roadmap hat zudem verschiedene Szenariorechnungen in den Bereichen Gebäude, Energieversorgung und Mobilität zusammengeführt. Dies erlaubt konkrete Aussagen, wie gross die Potenziale verschiedener Massnahmenpakete zur Reduktion des Primärenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen sind und wie weit die Ziele auf Stadtgebiet erreicht werden können. Weiter wird die Roadmap einem umfassenden Verständnis der 2000-Watt-Gesellschaft gerecht, indem sie auch den Energieverbrauch und die Emissionen berücksichtigt, welche Bevölkerung und Wirtschaft ausserhalb des Stadtgebiets verursachen (graue Energie, graue Emissionen).

## 2.4 Eingrenzung

Die Roadmap zur 2000-Watt-Gesellschaft geht vom heutigen Stand des Wissens aus. Sie wurde mit dem spezifischen Fokus auf die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen erstellt. Sie kann weder die künftigen technischen, noch die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen antizipieren.

Eine erfolgreiche Umsetzung der 2000-Watt-Politik und -Massnahmen erfordert, dass – im Sinn einer nachhaltigen Entwicklung – die Auswirkungen von Massnahmen auf Ökologie, Gesellschaft und Wirtschaft regelmässig analysiert und flexibel Anpassungen und/oder Ergänzungen vorgenommen werden.

## 2.5 Entwicklung

Konzipiert und entwickelt wurde die Roadmap vom Projektteam GUD/UGZ (Bruno Hohl bis Oktober 2015 / François Aellen seit Oktober 2015, Reto Bertschinger, Rahel Gessler und Bettina Volland).

Fachlich begleitet wurde die Arbeit vom Ausschuss Fachpool 2000-Watt-Gesellschaft:

- François Aellen, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), Leitung seit Oktober 2015
- Bruno Bébié, Departement der Industriellen Betriebe (DIB)
- Reto Bertschinger, Gesundheits- und Umweltdepartement (GUD)
- Rahel Gessler, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)
- Bruno Hohl, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ), Leitung bis Oktober 2015
- Annick Lalive d'Epinay, Amt für Hochbauten (AHB)
- Sandra Nigsch, Amt für Städtebau (AFS)
- Benno Seiler, Stadtentwicklung Zürich (STEZ)
- Christina Spoerry, Tiefbauamt der Stadt Zürich (TAZ)
- Bettina Volland, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)
- Erich Willi, Tiefbauamt der Stadt Zürich (TAZ)

## Was heisst die 2000-Watt-Gesellschaft für Zürich?

Mit einer grossen Mehrheit von 76,4 % haben die Zürcherinnen und Zürcher 2008 Ja gesagt zu einer nachhaltigen Entwicklung und zur 2000-Watt-Gesellschaft. Konkret heisst das, dass Zürich

- seinen Energieverbrauch langfristig auf 2000 Watt pro Person senken will. Das bedeutet einen jährlichen Verbrauch von 17 520 Kilowattstunden pro Person und Jahr. Der Masterplan Energie definiert als Meilenstein für das Jahr 2050 ein Zwischen-

ziel von 2500 Watt. Dieses Zwischenziel ist abgeleitet aus dem Zielwert für den CO<sub>2</sub>-Ausstoss sowie Annahmen zur Effizienzsteigerung und zum Ausbau der erneuerbaren Energien.

- seinen CO<sub>2</sub>-Ausstoss bis ins Jahr 2050 auf eine Tonne pro Person und Jahr senken will (gemessen in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, CO<sub>2</sub>-eq).
- erneuerbare Energien und Energieeffizienz fördert.
- seine Beteiligungen an Atomkraftwerken nicht erneuert.

Im Masterplan Energie sind folgende **Zwischenziele** für das Stadtgebiet definiert:

Jahr	2020	2035	2050
Primärenergie pro Person	4000 Watt	3200 Watt	2500 Watt
Treibhausgasemissionen pro Person und Jahr	4 t CO <sub>2</sub> -eq	2,5 t CO <sub>2</sub> -eq	1 t CO <sub>2</sub> -eq

In diesen Zielwerten sind die graue Energie und die grauen Emissionen der Energieträger berücksichtigt. Nicht enthalten sind die graue Energie und die grauen Emissionen, die ausserhalb des Stadtgebiets für Waren und Dienstleistungen aufgewendet, jedoch in der Stadt konsumiert werden. Diese Daten gehören gemäss den Vorgaben der 2000-Watt-Bilanzierung nicht zur Bilanz der Gemeinden und können für Zürich auch nicht erhoben werden. Dennoch richtet die Roadmap ebenfalls einen Fokus darauf.

ambitioniertere Ziele gesetzt als das schweizweite 2000-Watt-Programm, das für 2050 als Zielwerte 3500 Watt pro Person und 2 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq pro Person und Jahr definiert ([www.2000watt.ch](http://www.2000watt.ch)).

Neben diesen Zielwerten für die Bilanzierung auf Stadtgebiet gibt es weitere 2000-Watt-Bilanzierungsinstrumente mit anderen Systemgrenzen. Beispielsweise wird für die Beurteilung der 2000-Watt-Konformität von Gebäuden der SIA-Effizienzpfad eingesetzt, der graue Energie und Emissionen vollständig berücksichtigt.

Die Stadt Zürich hat sich für das Stadtgebiet

**6**  
**Synergien und  
Zielkonflikte**

**7**  
**Priorisierung der  
wirkungsvollsten  
Massnahmen**

**8**  
**Fazit und weitere  
Schritte**

**9**  
**Glossar**

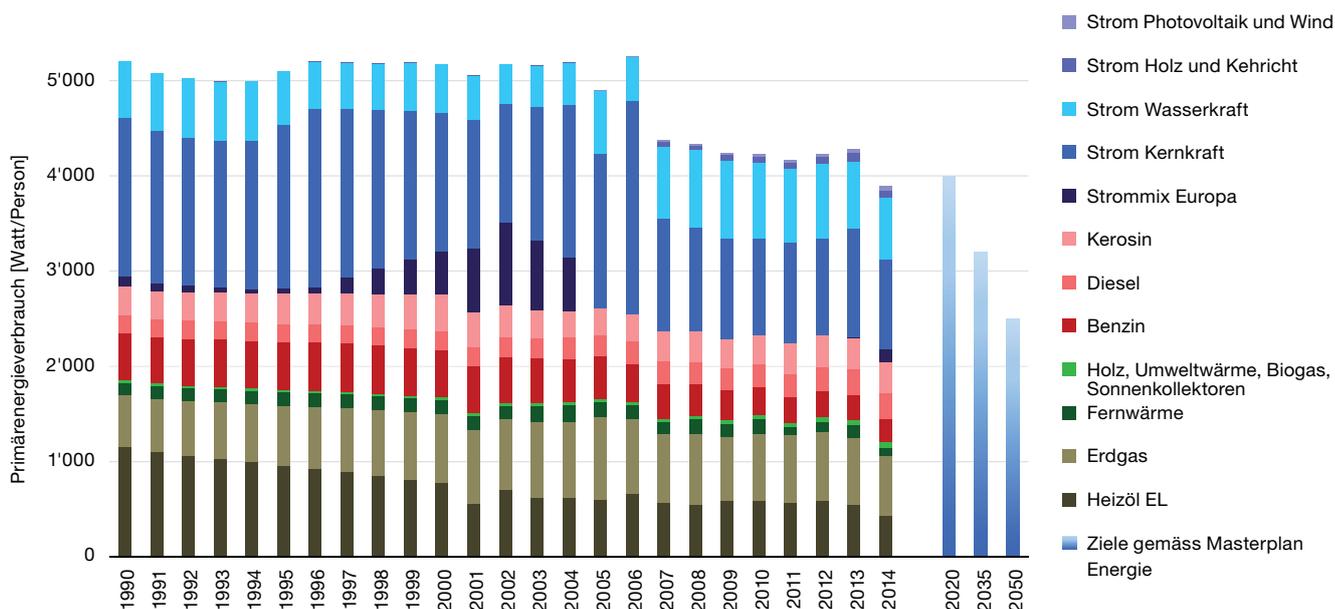


## 3 Einiges ist erreicht: Wo wir heute stehen

Bereits vor der Verankerung der 2000-Watt-Gesellschaft in der Gemeindeordnung hat die Stadt Zürich Anstrengungen unternommen, um den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet zu senken. Seither hat sie verschiedene weitere Massnahmen ergriffen. Die Wirkung blieb nicht aus.

Der Primärenergieverbrauch sank seit 1990 auf rund 4200 Watt pro Einwohnerin und Einwohner im Mittel der letzten fünf Jahre (vgl.

Abb.1). Im gleichen Zeitraum konnte der Anteil an erneuerbaren Energien von 11% auf 19% gesteigert werden.

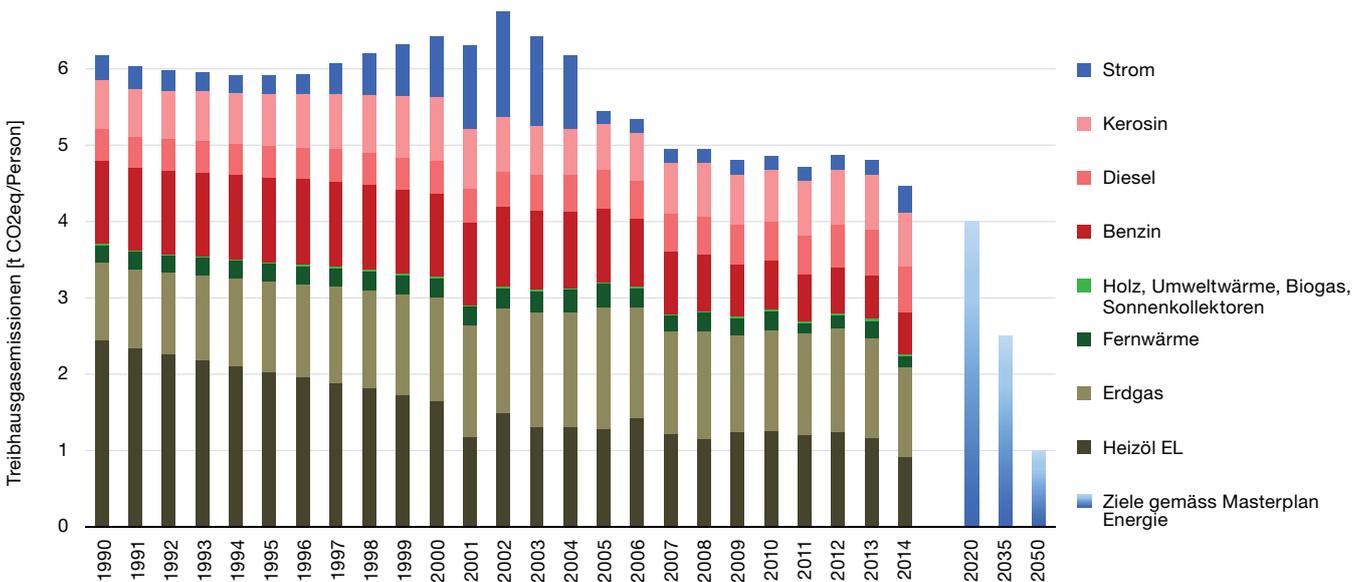


Quelle: Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich, Datenstand September 2015

**Abb. 1: Primärenergiebilanz; Entwicklung des Primärenergieverbrauchs pro Person in der Stadt Zürich zwischen 1990 und 2014, ohne Klimakorrektur**

Der grösste Beitrag zur Senkung des Primärenergieverbrauchs ist auf die Ökologisierung des Strommix zurückzuführen. Ab 2007 führte ewz eine Reihe von Stromprodukten ein, die ausschliesslich aus erneuerbaren Energien bestehen. Gleichzeitig erhielt die Privatkundschaft standardmässig ein Stromprodukt, das zu 100% erneuerbar ist. Dies hat dazu geführt, dass der Anteil an effizient produziertem Strom an der Stromlieferung erheblich gesteigert und gleichzeitig der Anteil des mit hohem Primärenergieaufwand hergestellten Atomstroms gesenkt werden konnte. Seit 2015 versorgt ewz alle Kunden, die nicht marktbererechtigt sind, ausschliesslich mit 100% erneuerbarem Strom. Dies lässt für das Jahr 2015 eine weitere Absenkung beim Atomstrom erwarten. Bei den Gebäuden konnte durch Sanierungen von Fenstern, Dächern und Fassaden Energie eingespart werden. Bei der Mobilität ist der Verbrauch ebenfalls leicht gesunken, während in der Schweiz gesamthaft ein Anstieg zu verzeichnen war.

Die Treibhausgasemissionen haben in den letzten 25 Jahren um etwa 1,5 Tonnen auf rund 4,7 Tonnen pro Person und Jahr abgenommen (vgl. Abb. 2).



Quelle: Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich, Datenstand September 2015

### Abb. 2: Treibhausgasbilanz; Entwicklung der Treibhausgasemissionen pro Person und Jahr in der Stadt Zürich zwischen 1990 und 2014, ohne Klimakorrektur

Der Hauptbeitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen kam aus dem Gebäudebereich. Einerseits führte die wärmetechnische Sanierung von Bauten zu einer Reduktion des Wärmebedarfs. Andererseits wurden viele Ölheizungen durch Gasheizungen ersetzt, welche rund zwanzig Prozent weniger Treibhausgasemissionen verursachen. Zudem haben Ölheizungen auch zugunsten von Fernwärme und Wärmepumpen abgenommen. Der Peak, der bei den Treibhausgasemissionen aus Elektrizität um das Jahr 2002 zu erkennen ist, ist auf einen Systemwechsel bei der Bilanzierungsmethodik zurückzuführen. Seit der Einführung der Stromdeklarationspflicht im Jahr 2006 werden dem Strom, den ewz einkauft, nicht mehr die Emissionen des EU-Mix angerechnet, sondern die Emissionen des tatsächlich bezogenen Stroms. Da der ewz-Abgabemix seit 2005 keinen fossil erzeugten Strom mehr enthält, ergab sich in der Bilanz eine deutliche Senkung der Treibhausgasemissionen aus dem Verbrauch von Strom. Die Treibhausgasemissionen im Bereich Mobilität sind in der Stadt Zürich zwischen 1990 und 2014 leicht gesunken, dies im Gegensatz zur gesamten Schweiz, wo ein Anstieg verzeichnet wurde.



## 4 Wo weitere Reduktionspotenziale liegen

- 4.1 Primärenergie
- 4.2 Treibhausgasemissionen
- 4.3 Primärenergieverbrauch mit weiterführenden Massnahmen
- 4.4 Treibhausgasemissionen mit weiterführenden Massnahmen

Mit den bereits ergriffenen Massnahmen können der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen in Zukunft weiter gesenkt werden. Die Stadtverwaltung ist in verschiedenen Bereichen vorbildlich unterwegs, beispielsweise bei ihren eigenen Bauten. Dies genügt jedoch nicht, um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft für das ganze Stadtgebiet zu erreichen, wie eine Szenarienanalyse zeigt.

In der Szenarienanalyse wurden zwei bereits bestehende Szenario-Studien aus den Bereichen Gebäude/Energieversorgung (Konzept Energieversorgung 2050) und Mobilität zusammengeführt, zwei Szenarien erstellt und miteinander verglichen. Die Berechnungen gehen von einem geringeren Bevölkerungswachstum aus, als die aktuellen Prognosen voraussagen. Aufgrund der Pro-Kopf-Zielsetzungen für die 2000-Watt-Gesellschaft ist jedoch zu erwarten, dass eine höhere Zunahme der Einwohnerzahl die Resultate nur geringfügig verändern würde. Den Berechnungen im Bereich Gebäude/Energieversorgung wurden für das Jahr 2050 rund doppelt so hohe Energiepreise wie heute hinterlegt.

Das Szenario «Laufende und geplante Massnahmen» berücksichtigt die bereits laufenden und eingeleiteten Massnahmen und zeigt ihre künftige Wirkung auf. Die Berechnungen zeigen, dass der Energieverbrauch von 2010 bis 2050 nur um rund 700 Watt auf 3500 Watt pro Person sinkt (vgl. linker Balken in Abb. 3). Das sind 1000 Watt über dem angestrebten Ziel von 2500 Watt pro Person. Die Treibhausgasemissionen gehen sogar lediglich um rund 1,6 Tonnen auf rund 3,5 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Person und Jahr zurück

– statt wie gefordert auf 1 Tonne pro Person und Jahr (vgl. linker Balken in Abb. 4).

Liegt die 2000-Watt-Gesellschaft in Zürich überhaupt im Bereich des Möglichen? Wenn ja, wo müsste die Stadt ansetzen? Wo der Kanton und der Bund? Antworten liefert das Szenario «Weiterführende Massnahmen», das von einem Bündel heute noch nicht beschlossener Massnahmen ausgeht. Im Bereich der Mobilität etwa wird angenommen, dass das Programm Stadtverkehr 2025 bis 2025 vollständig umgesetzt ist und die Massnahmen bis ins Jahr 2050 weitergeführt werden. Darüber hinaus sind den Szenarien zahlreiche Massnahmen auf den Ebenen Stadt, Kanton und Bund hinterlegt, die zu sieben Ansatzpunkten gebündelt wurden. Die sieben Ansätze und ihre Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen sind in den Abbildungen 3 und 4 (rechter Balken) ersichtlich. Welche Massnahmen die Ansätze umfassen, ist in den darauf folgenden Abschnitten erläutert.

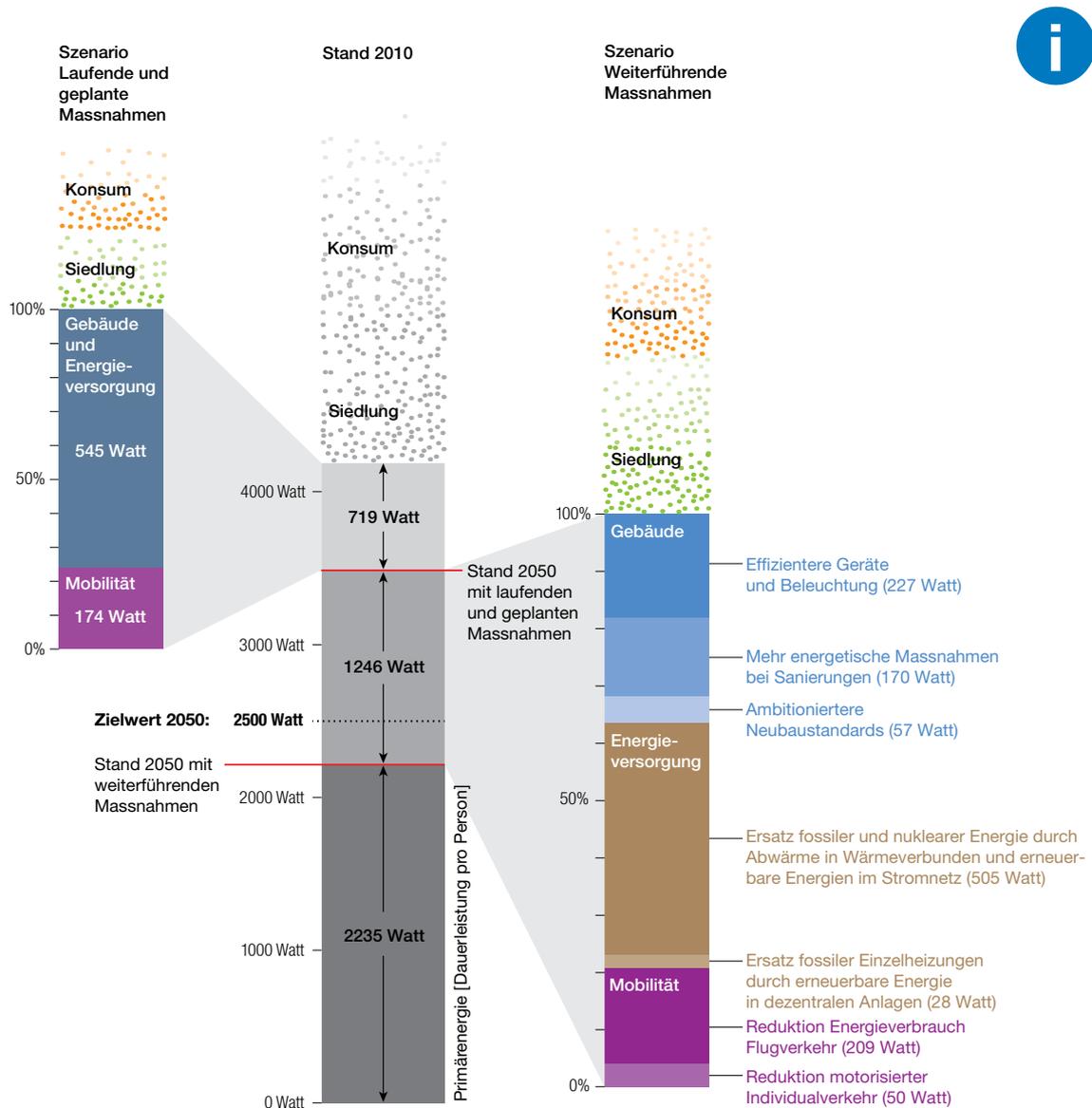
Das Szenario «Weiterführende Massnahmen» zeigt: Werden die laufenden Massnahmen deutlich verschärft und mit weiteren Massnahmen von Stadt, Kanton und Bund in den Bereichen

Gebäude, Energieversorgung und Mobilität ergänzt, kann die Stadt Zürich die 2000-Watt-Gesellschaft erreichen. Dazu wäre eine Reihe von politischen Weichenstellungen auf allen Ebenen nötig. Und bei der Umsetzung wären alle gefordert: Privatpersonen, Wirtschaft, Stadt, Kantone und Bund.

Die Szenarien wurden mit dem Fokus auf der Energie- und Klimaschutzpolitik erstellt. Wie sich die Massnahmenbündel in den Bereichen Gesellschaft und Wirtschaft auswirken, wurde im Rahmen der vorliegenden Szenario-Studien nicht abgeschätzt. Eine sehr grobe qualitative Einschätzung zu einer Auswahl an Massnahmen nimmt die Roadmap in Kapitel 7 vor. Detaillierte Abschätzungen zur Wirkung von Massnahmen sind im Rahmen der konkreten Weiterentwicklung der Energie- und Klimaschutzpolitik vorzunehmen und bilden einen wichtigen Bestandteil der effektiven Ausgestaltung und der Umsetzung weiterführender Massnahmen im politischen Prozess.

- 4.1 Primärenergie
- 4.2 Treibhausgasemissionen
- 4.3 Primärenergieverbrauch mit weiterführenden Massnahmen
- 4.4 Treibhausgasemissionen mit weiterführenden Massnahmen

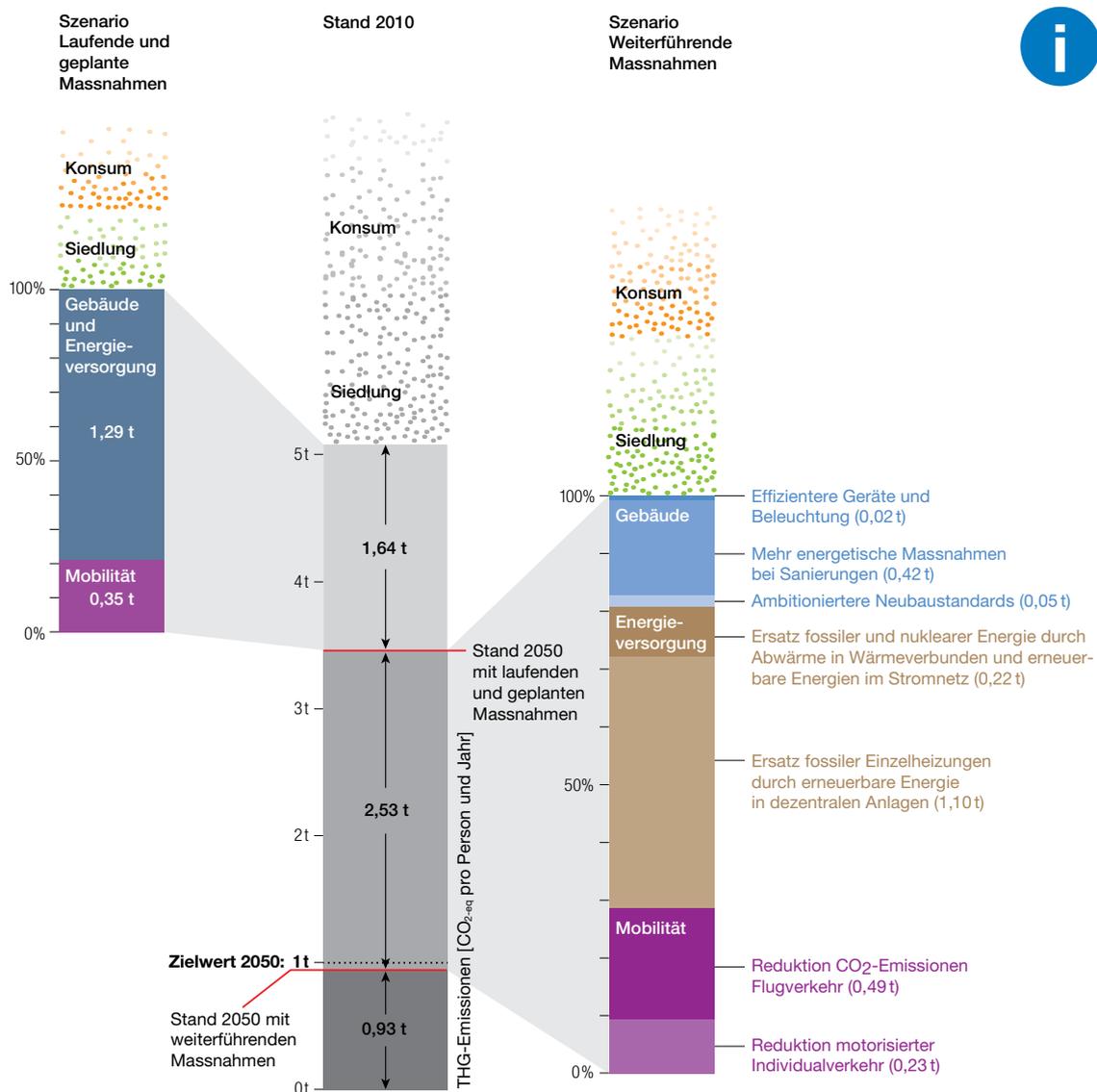
## 4.1 Potenziale zur Reduktion der Primärenergie



**Abb. 3: Die Potenziale der beiden Szenarien «Laufende und geplante Massnahmen» und «Weiterführende Massnahmen» zur Reduktion des Primärenergieverbrauchs**

Die Grafik zeigt im linken Balken die Wirkung des Szenarios «Laufende und geplante Massnahmen». Im rechten Balken sichtbar sind sieben wichtige Ansätze aus den Bereichen Gebäude, Energieversorgung und Mobilität, mit denen es im Szenario «Weiterführende Massnahmen» gelingt, den Primärenergieverbrauch für das ganze Stadtgebiet bis 2050 auf die Zielwerte der 2000-Watt-Gesellschaft zu senken. Die Wirkung von Massnahmen in den Bereichen Konsum und Siedlungsentwicklung auf die graue Energie ist nur schematisch dargestellt. Aufgrund fehlender Daten können keine quantitativen Aussagen gemacht werden.

## 4.2 Potenziale zur Reduktion der Treibhausgasemissionen



**Abb. 4: Die Potenziale der beiden Szenarien «Laufende und geplante Massnahmen» und «Weiterführende Massnahmen» zur Reduktion der Treibhausgasemissionen**

Die Grafik zeigt im linken Balken die Wirkung des Szenarios «Laufende und geplante Massnahmen». Im rechten Balken sichtbar sind sieben wichtige Ansätze aus den Bereichen Gebäude, Energieversorgung und Mobilität, mit denen es in einem Szenario «Weiterführende Massnahmen» gelingt, die Treibhausgasemissionen für das ganze Stadtgebiet bis 2050 auf die Zielwerte der 2000-Watt-Gesellschaft zu senken. Die Wirkung von Massnahmen in den Bereichen Konsum und Siedlungsentwicklung auf die grauen Emissionen ist nur schematisch dargestellt. Aufgrund fehlender Daten können keine quantitativen Aussagen gemacht werden. Der Stand 2010 unterscheidet sich leicht vom Jahreswert 2010 in der Treibhausgasbilanz in Kapitel 3, da die Bilanzierungsmethodik in der Zwischenzeit weiterentwickelt wurde.

- 4.1 Primärenergie
- 4.2 Treibhausgas-  
emissionen
- 4.3 Primärenergiever-  
brauch mit  
weiterführenden  
Massnahmen
- 4.4 Treibhausgas-  
emissionen mit  
weiterführenden  
Massnahmen

### 4.3 Potenziale zur Senkung des Primärenergieverbrauchs mit weiterführenden Massnahmen

Fossile Brennstoffe und Atomkraft durch Abwärme und erneuerbare Energien ersetzen – in diesem Ansatz liegt das grösste Potenzial, um weniger Primärenergie zu verbrauchen (vgl. Abb. 3, braune Flächen). Konkret sind dem Szenario «Weiterführende Massnahmen» im Bereich Energieversorgung folgende Annahmen hinterlegt: Deutlich mehr Bauten als heute werden durch Wärme aus Abfall, gereinigtem Abwasser oder mit Biogas beheizt. Eine bedeutende Zunahme an Wärmeverbunden und die energetische Verbesserung der Gebäudehüllen im Bestand machen dies möglich. Zudem kaufen im Jahr 2050 neben den Haushalten auch alle Geschäftskunden trotz Strommarktliberalisierung nur Strom aus erneuerbaren Quellen.

Bei der Ausstattung und Erneuerung von Gebäuden sind weitere grosse Reduktionspotenziale ersichtlich (blaue Flächen). Eine deutliche Energieeinsparung ist möglich, wenn vermehrt effiziente Geräte und Beleuchtungen eingesetzt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass nur geringe Reboundeffekte auftreten. Das Szenario geht davon aus, dass im Rahmen von ordentlichen Sanierungen deutlich häufiger auch Gebäudehüllen energetisch optimiert werden und intelligente Haustechnik zum Einsatz kommt. Schliesslich haben auch Massnahmen, die den Energieverbrauch des Flugverkehrs reduzieren, einen wichtigen Effekt (dunkelrote Fläche). Zudem dürften Massnahmen in den Bereichen Konsum und

Siedlung zur Reduktion der grauen Energie beitragen. Aufgrund fehlender Szenariorechnungen ist aber keine quantitative Aussage dazu möglich.

### 4.4 Potenziale zur Senkung der Treibhausgasemissionen mit weiterführenden Massnahmen

In dezentralen Heizsystemen vermehrt lokale Umweltenergie nutzen statt fossile Brennstoffe – dieser Ansatz zeigt das grösste Potenzial, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren (vgl. Abb. 4, hellbraune Fläche). Das Szenario «Weiterführende Massnahmen» geht davon aus, dass der Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung von Bauten von heute 85 % bis ins Jahr 2050 auf 10 % sinkt – unter anderem, weil die gesetzlichen Anforderungen an die Wärmeerzeugung substantiell verschärft werden. Ferner wird angenommen, dass bei Sanierungen häufiger auch energetische Massnahmen umgesetzt werden und gleichzeitig die energetischen Anforderungen an Bauten deutlich steigen (mittelblaue Fläche).

Ähnlich grosse Potenziale wie im Gebäudebereich bestehen beim Flugverkehr. Das Szenario geht davon aus, dass die Flugbewegungen und der Energiebedarf leicht zurückgehen und die Hälfte des Kerosins durch Biotreibstoff ersetzt wird (dunkelrote Fläche). Auch beim motorisierten Individualverkehr (MIV) liegt noch Potenzial, obwohl Zürich im Vergleich zur gesamten Schweiz schon ein sehr tiefes Niveau erreicht hat (hellrote Fläche). Zu einer weiteren Reduktion von Treibhausgasemissionen beim MIV tragen eine ganze Palette an weiterfüh-

renden Massnahmen bei, darunter eine weitere Verschärfung der CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für Neuwagen, eine CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Treibstoffen, die Förderung von Elektromobilität und die Einführung eines Mobility-Pricings. Massnahmen in den Bereichen Konsum und Siedlung dürften ergänzend zur Reduktion der grauen Emissionen beitragen. Quantitative Aussagen sind aber nicht möglich, da keine Szenario-rechnungen dazu vorliegen.

Wie ein Vergleich der Abbildungen 3 und 4 zeigt, wirken sich die gleichen Massnahmen teilweise stark unterschiedlich auf den Primärenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen aus. Massnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs führen beispielsweise zu einer Reduktion des Primärenergieverbrauchs. Sie reduzieren aber die Treibhausgasemissionen nur geringfügig, da der Strommix in Zürich praktisch keine fossilen Anteile enthält. Umgekehrt führt der Ersatz fossiler Einzelheizungen durch dezentrale Anlagen mit erneuerbarer Energie zu einer deutlichen Abnahme der Treibhausgasemissionen, bewirkt aber wenig Veränderungen beim Primärenergieverbrauch. Denn dezentrale Heizsysteme mit erneuerbaren Energiequellen haben einen ähnlich hohen Primärenergieverbrauch wie fossil betriebene dezentrale Anlagen.



## 5 Stossrichtungen, Handlungsfelder und Massnahmen: Wo langfristig angesetzt werden muss

Fünf Stossrichtungen mit Handlungsfeldern zeigen auf, in welchen Bereichen künftig Massnahmen nötig sind, um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen.

Die Stossrichtungen und Handlungsfelder (vgl. Abb. 5) leiten sich aus den in Kapitel 4 identifizierten Potenzialen ab. Die Massnahmen beinhalten nicht nur eine breite Anwendung effizienter Lösungen, sondern auch Suffizienzaspekte, die mit Verhaltensänderungen verbunden sind. Zudem enthalten sie Ansätze, um graue Energie und graue Emissionen zu reduzieren, die ausserhalb der Stadt anfallen.

In den Abschnitten 5.1 bis 5.5 zeigt die Roadmap für jede Stossrichtung, welches die zentralen Massnahmen sind, um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen.

Die vollständige Übersichtsgrafik der Roadmap samt Erläuterungen ist auf dem beiliegenden A2 Plakat zu finden.

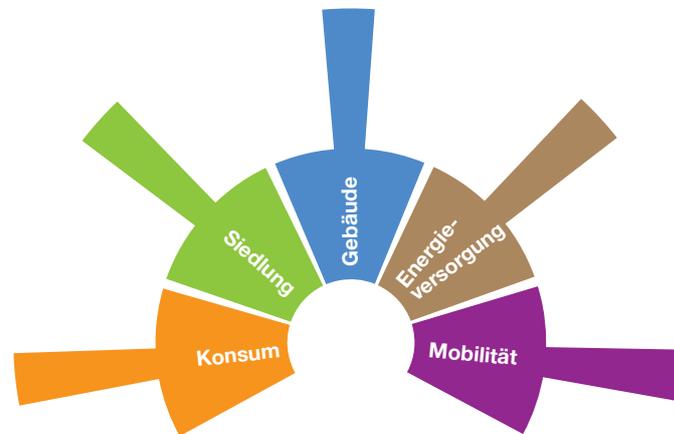


Die Stadt Zürich setzt bereits viele Massnahmen um. Eine Auswahl der wichtigsten ist in der Roadmap aufgeführt, ebenso die wichtigsten laufenden Massnahmen, bei denen Kanton und Bund die Federführung haben (●—). Zahlreiche weitere Aktivitäten sind in Planung und Vorbereitung, auf städtischer Ebene wie auch bei

Kanton und Bund (○—). Je nach Stossrichtung ist der Handlungsspielraum der Stadt unterschiedlich gross. Oft sind Kanton und Bund wichtige und zum Teil entscheidende Akteure.

Um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen, sind jedoch deutlich weiter gehende Aktivitäten auf den Ebenen Stadt, Kanton und Bund nötig. Die Roadmap führt dazu in den Abschnitten 5.1 bis 5.5 unter «Weiterführende Massnahmen» eine Auswahl möglicher Massnahmen auf, die gemäss Szenariorechnungen und Experteneinschätzungen einen effektiven Beitrag zur Erreichung der 2000-Watt-Ziele leisten könnten (☼—). Die Auswahl ist nicht abschliessend. Sie entspricht vielmehr einer Momentaufnahme im Kontext der aktuellen Energie- und Klimapolitik. Die Diskussion über eine konkrete Ausgestaltung und Umsetzung weiterführender Massnahmen ist im Rahmen der ordentlichen politischen Prozesse zu führen.

Die Reihenfolge und die Positionierung auf der Zeitachse (vor oder nach 2020) zeigen, in welcher Reihenfolge und welchem Zeitraum eine Massnahme geplant ist bzw. eingeführt werden sollte. Massnahmen mit besonders starker Wirkung sind an einer dickeren Linie und fett gesetzter Schrift zu erkennen.



#### **Konsum: Ressourcenschonend produzieren und konsumieren**

- Güter und Produkte: Bedarf überprüfen und umweltbewusst konsumieren
- Lebensmittel ökologisch produzieren und überlegt nutzen
- Stoffkreisläufe schliessen: Wiederverwendung, Recycling und Verwertung fördern
- Neue Formen des Konsums und der Produktion entwickeln und fördern

#### **Siedlung: Siedlungsgebiet qualitativ hochwertig verdichten und effizient erschliessen**

- Flächenkonsum für Wohnen, Arbeiten und Infrastruktur verringern
- Attraktive, durchmischte und verdichtete Siedlungen realisieren
- Motorisierten Mobilitätsbedarf reduzieren

#### **Gebäude: Gebäude klimafreundlich und energieeffizient erstellen, betreiben und erneuern**

- Anforderungen an Gebäude und Dienstleistungen reduzieren (z. B. Fläche)
- Bestehende Liegenschaften energetisch optimieren
- Neubauten auf minimalen Energieverbrauch auslegen
- Energieeffiziente Materialien und Geräte einsetzen
- Liegenschaften mit erneuerbarer Energie versorgen

#### **Energieversorgung: Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme steigern**

- Produktion von Strom aus erneuerbaren Quellen ausbauen
- Bezug von erneuerbarem Strom im liberalisierten Strommarkt sicherstellen
- Wärmegewinnung und -nutzung aus lokalen erneuerbaren Quellen und Abwärme steigern

#### **Mobilität: Belastungen durch den Verkehr reduzieren**

- Attraktivität ÖV/Velo-/Fussverkehr steigern
- Grenzüberschreitenden motorisierten Individualverkehr reduzieren
- Effiziente, klimaschonende Antriebskonzepte einsetzen
- CO<sub>2</sub>-Emissionen des Flugverkehrs senken

**Abb. 5: Die fünf Stossrichtungen mit den zugehörigen Handlungsfeldern**

## 5.1 Konsum: Ressourcenschonend produzieren und konsumieren

Wir verbrauchen nicht nur Energie beim Heizen, Beleuchten oder wenn wir uns fortbewegen, sondern auch wenn wir Güter und Dienstleistungen konsumieren und uns ernähren. Wer ein Produkt repariert, statt ein neues zu kaufen, oder eine Dienstleistung wählt, die weniger Ressourcen benötigt, trägt zu tieferem Energieverbrauch und geringeren Treibhausgasemissionen bei. Gleiches gilt, wenn sich jemand saisonal ernährt und den Fleischkonsum reduziert. Noch stärker als in der Stadt Zürich ist die Wirkung ausserhalb, weil viele Lebensmittel sowie weitere Güter und Dienstleistungen importiert werden und mit ihnen auch graue Energie und graue Emissionen.

Werden weniger kurzlebige und ressourcenintensive Güter und Dienstleistungen konsumiert, gehen auch Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen zurück. Der erste Schritt dazu ist, den Bedarf an neuen Gütern zu überprüfen und zu senken. Weiter tragen umweltschonende und energieeffiziente Produktionsprozesse sowie langlebige und reparaturfähige Produkte zu einem ressourcenschonenden Konsum bei. Ein wichtiger Hebel liegt dabei in der Produktion und in einem überlegten Umgang mit Nahrungsmitteln. Den Stoffkreislauf so gut wie möglich zu schliessen – sei es durch Wiederverwendung, Recycling oder Verwertung – ist ein weiterer Ansatzpunkt.

Die Stadt Zürich kann nur sehr beschränkt Einfluss auf den Konsum nehmen, denn die wichtigsten Akteure sind die privaten Konsu-

mentinnen und Konsumenten sowie Gewerbe und Industrie. Im Vordergrund stehen folgende Möglichkeiten:

- Vorbildwirkung durch optimale eigene Beschaffungs- sowie Versorgungs- und Entsorgungsprozesse in der Stadtverwaltung.
- Unterstützung von Privatinitiativen, z. B. durch Bekanntmachung oder Vermittlung günstiger Räumlichkeiten für Reparaturcafés, Tauschbörsen u. ä.

Folgende Massnahmen sind im Bereich Konsum bereits in Umsetzung, geplant oder als weiterführende Massnahmen zu diskutieren (vgl. Abb. 6):

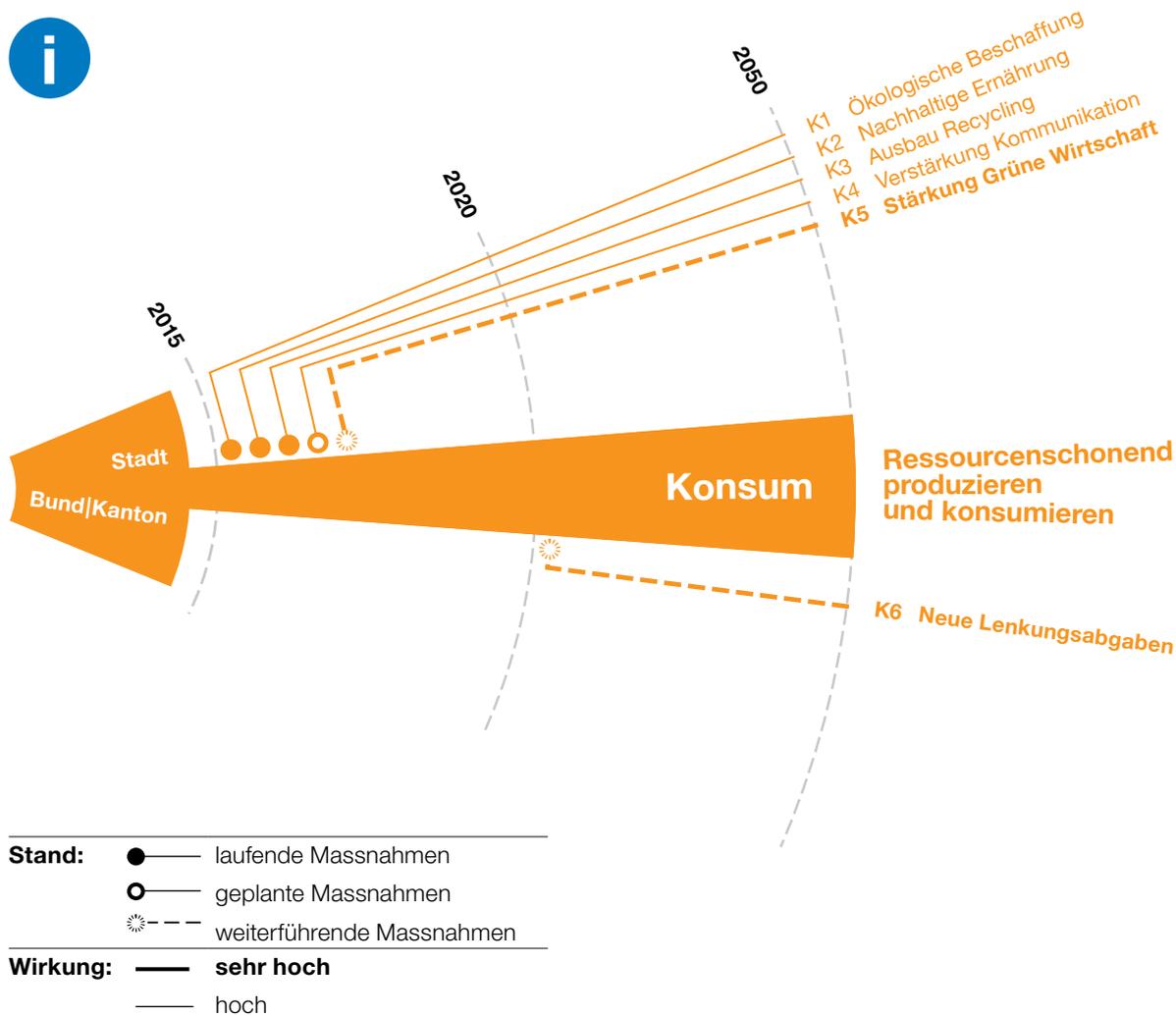


Abb. 6: Stossrichtung Konsum mit laufenden, geplanten und weiterführenden Massnahmen

### Laufende Massnahmen der Stadt Zürich

● — **laufend:** Die Stadt leistet einen direkten Beitrag, indem sie Waren und Dienstleistungen nach umfassenden Nachhaltigkeitskriterien einkauft. Sie hat in den vergangenen Jahren eine Reihe von Initiativen für eine nachhaltigere und klimaschonende Ernährung und weniger Food Waste ergriffen (Menu Plus in städtischen Cafeterias, Initiativen für weniger Food Waste in Alterszentren).

Im Rahmen der Beratung «Öko-Kompass» vermittelt sie das entsprechende Know-how an kleine und mittlere Unternehmen.

Die Stadt verfügt über eine gut funktionierende Recyclinginfrastruktur und optimiert ihre Prozesse laufend. So wird seit 2016 die Schlacke aus der Kehrichtverbrennung einem Prozess zur Metallrückgewinnung zugeführt.

### Geplante Massnahmen der Stadt Zürich

🔗 **geplant:** Zur Unterstützung der 2000-Watt-Ziele können Information und Sensibilisierung von Bevölkerung und Wirtschaft einen wichtigen Beitrag leisten. Die Stadt plant deshalb, die Kommunikation zur 2000-Watt-Gesellschaft zu verstärken.

### Weiterführende Massnahmen der Stadt Zürich

☀️ **weiterführend:** Es ist zu prüfen, ob die Stadt die vielfältigen Initiativen privater Akteure im Bereich der Grünen Wirtschaft stärker unterstützt oder entsprechende Kooperationen eingeht – beispielsweise in den Bereichen ressourcenschonende Produkte, Reparatur, Sharing oder Kunststoffrecycling.

### Weiterführende Massnahmen von Kanton und Bund

☀️ **weiterführend:** Als effektive weiterführende Instrumente wären auf Bundesebene neue Lenkungsabgaben zu diskutieren, etwa auf Flächen oder Rohstoffe. Dies dürfte zusätzliche Anreize für einen nachhaltigen Konsum schaffen.

## 5.2 Siedlung: Siedlungsgebiet qualitativ verdichten und effizient erschliessen

Die Siedlungsstruktur hat einen massgebenden Einfluss auf den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen. Sie beeinflusst zum Beispiel die Distanzen, die täglich für den Weg zur Arbeit, zum Einkaufen oder zur Freizeitgestaltung zurückgelegt werden – nicht nur innerhalb des Stadtgebiets, sondern auch zwi-

schen der Stadt und der Agglomeration. Auch die Energieversorgung ist mit der Siedlungsentwicklung verknüpft, etwa die Nutzung von Abwärme aus Gewerbe und Dienstleistung für das Heizen von Wohnräumen.

Einsparungen lassen sich realisieren, wenn durch Verdichtung auf der gleichen Bodenfläche deutlich mehr Menschen leben und arbeiten, insbesondere wenn dabei gleichzeitig auf einen geringeren individuellen Flächenkonsum für Wohnen, Arbeiten, Verkehr und Infrastruktur geachtet wird. Wird im gleichen Zug die Energieversorgung umgestellt, beispielsweise von fossiler Energie auf die Abwärmenutzung in einem Wärmeverbund, können weitere grosse Einsparpotenziale ausgeschöpft werden. Entscheidend bei der Umsetzung einer hohen Verdichtung ist, dass die Gebiete eine hohe Lebensqualität bieten. Das heisst insbesondere, dass verschiedene Nutzungen wie Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Freizeit sowie attraktive Freiräume gemischt sind. Verdichtete Gebiete ermöglichen eine gute Erschliessung für den öffentlichen Verkehr sowie für den Velo- und Fussverkehr («Stadt der kurzen Wege»). Zudem lassen sich im Bereich Verkehr und Infrastruktur in verdichteten Gebieten die Kosten für die öffentliche Hand reduzieren.

Bei der Siedlungsentwicklung hat die Stadt Zürich massgeblichen Handlungsspielraum. Folgende Massnahmen sind bereits in Umsetzung, geplant oder als weiterführende Massnahmen zu diskutieren (vgl. Abb. 7):

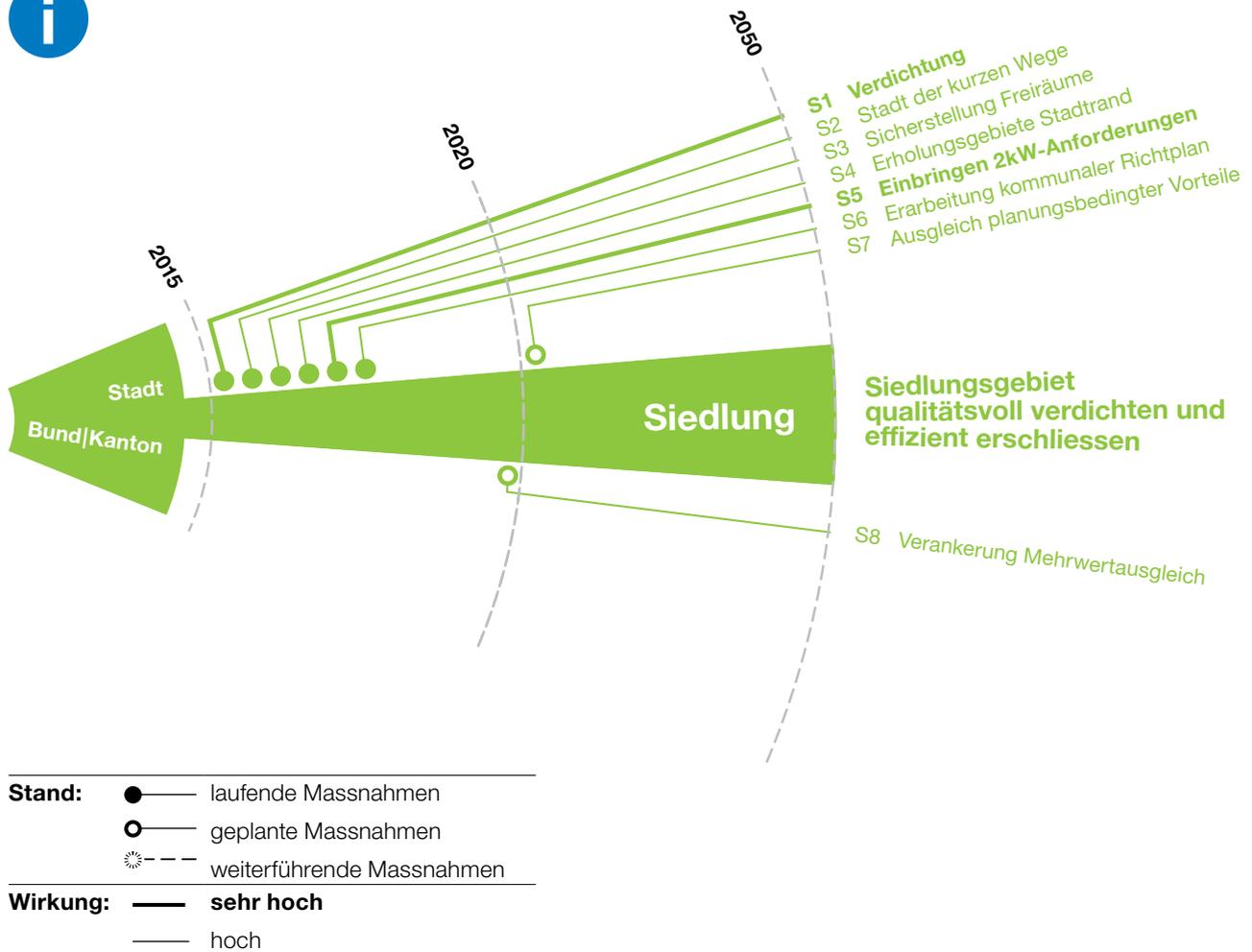


Abb. 7: Stossrichtung Siedlung mit laufenden, geplanten und weiterführenden Massnahmen

### Laufende Massnahmen der Stadt Zürich

**laufend:** Mit planerischen Vorgaben fördert die Stadt eine 2000-Watt-konforme Siedlungsgestaltung. Sie konkretisiert dies im kommunalen Richtplan Siedlung, Landschaft und öffentliche Bauten. Dieser ist abgestimmt auf die kommunale Energieplanung und den kommunalen Richtplan Verkehr. Und sie nutzt ihre Spielräume bei Gestaltungsplänen, Sonderbauvorschriften und Quartierentwick-

lungsleitbildern. Das Ziel ist eine dichte, polyzentrische und um die ÖV-Drehscheiben gut erschlossene Stadt mit hoher Lebensqualität. Der Wohn-, Wirtschafts- und Wissensstandort soll sich weiterentwickeln können. Eine angemessene Versorgung mit Frei- und Erholungsräumen wird sichergestellt. Priorität haben der öffentliche Verkehr, der Velo- und der Fussverkehr.

### Geplante Massnahmen der Stadt Zürich

🟢 — **geplant:** Die Stadt nutzt ihren Spielraum zum Ausgleich planungsbedingter Vorteile. Wird beispielsweise die Ausnützung eines Grundstücks erhöht, kann die Stadt den daraus entstehenden Mehrwert beziffern und abschöpfen. Diese Erlöse helfen, die Kosten für zusätzliche öffentliche Interessen und Infrastrukturen abzufedern, die durch die Bevölkerungszunahme ausgelöst werden.

### Weiterführende Massnahmen der Stadt Zürich

🌟 — **weiterführend:** Aktuell stehen keine weiterführenden Massnahmen zur Diskussion. Um die vorhandenen Potenziale gezielt auszuschöpfen, sollen die laufenden und geplanten Massnahmen konsequent umgesetzt und weiterentwickelt werden. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei einer guten Abstimmung zwischen der kommunalen Energieplanung und dem Richtplan Siedlung, Landschaft und öffentliche Bauten. Dadurch können z. B. Umweltenergiequellen wie Abwärme oder See- wasser optimal genutzt werden.

### Geplante Massnahmen von Kanton und Bund

🟢 — **geplant:** Der Kanton Zürich plant, bis 2019 die Vorgaben zum Ausgleich planerisch bedingter Vorteile im kantonalen Recht zu verankern.

### 5.3 Gebäude: Klimafreundlich und energieeffizient erstellen, betreiben und erneuern

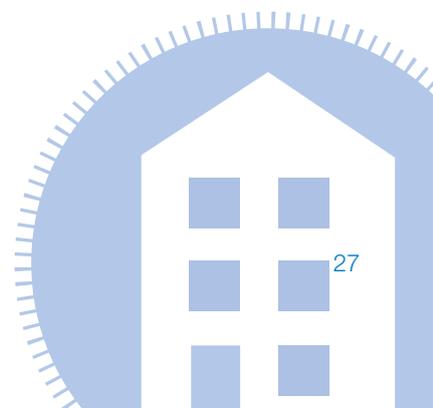
Grosse Potenziale zur Reduktion von Primär-energieverbrauch und Treibhausgasemissionen liegen bei Gebäuden. Sie benötigen einerseits Energie im Betrieb für Heizung, Warmwasser, Beleuchtung oder Kühlung. Nicht zu unterschätzen sind aber auch die grauen Energien und Emissionen, die bei der Herstellung der Baustoffe anfallen. Schliesslich ist auch die Dimensionierung – etwa von Wohnungen oder Büros – entscheidend: Wohnen oder arbeiten mehr Personen auf der gleichen Fläche, sinken Energieverbrauch und Emissionen pro Person.

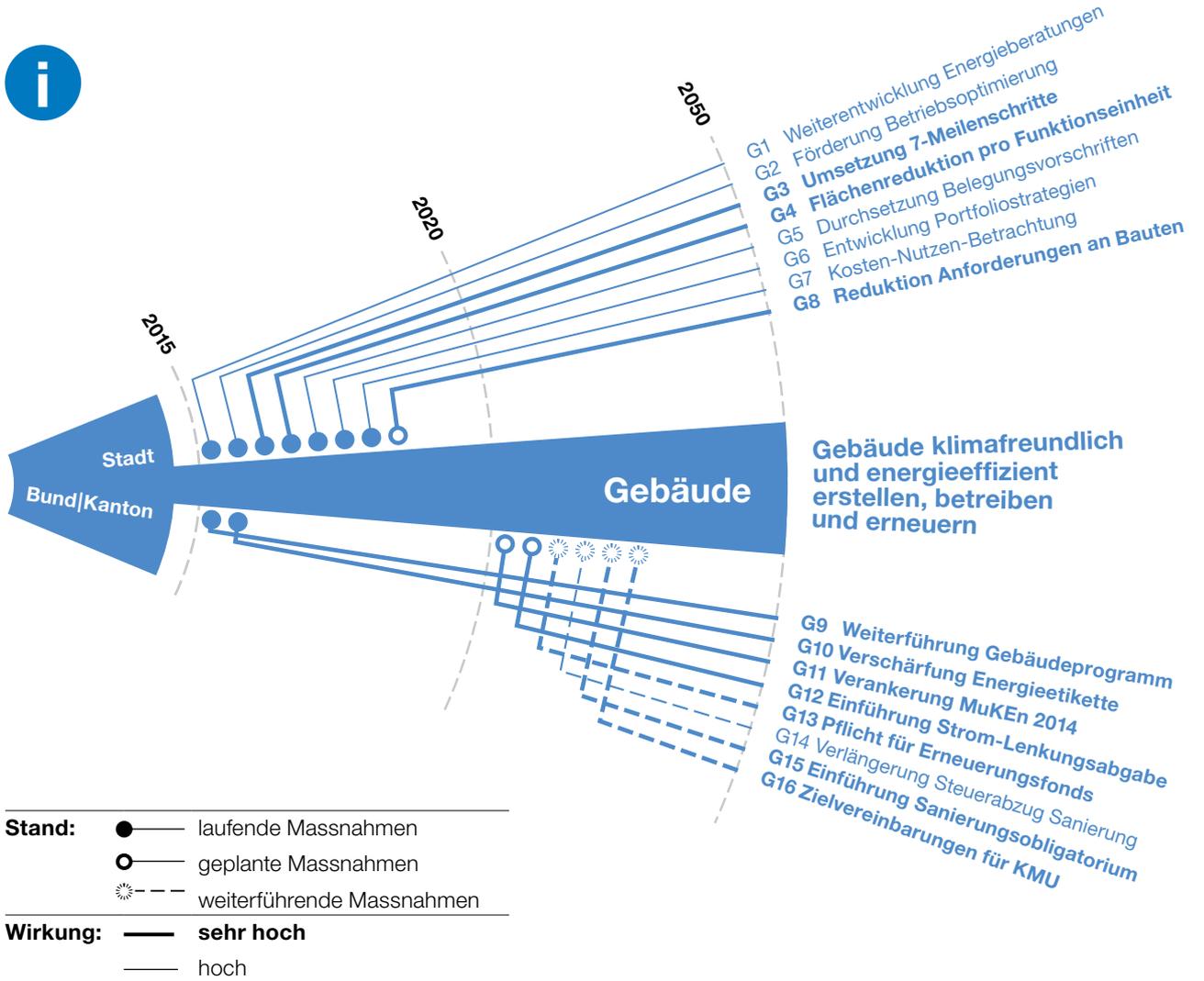
Betriebsenergie lässt sich einsparen, indem Gebäude optimal gedämmt, mit effizienter Beleuchtung und Geräten ausgestattet und mit intelligenter Gebäudetechnik optimal gesteuert werden. Treibhausgasemissionen können vermieden werden, indem fossile Brennstoffe durch erneuerbare Energien ersetzt und über die Nutzung von Abwärme geheizt, gekühlt und Warmwasser aufbereitet wird. Und schliesslich schlagen sich sowohl die Wahl der Baumaterialien als auch die effektive Belegung von Bauten direkt in der Energie- und Ressourcenbilanz nieder.

Die grundlegende Kompetenz, den Gebäudebereich gesetzlich zu regeln, liegt in der Hand des Kantons. Er schüttet auch einen Grossteil der Fördermittel aus. Die Stadt Zürich hat folgende Möglichkeiten:

- Erstellung, Instandsetzung, Bewirtschaftung und Unterhalt stadteigener Gebäude und der Bauten im städtischen Besitz gemäss 2000-Watt-Vorgaben
- Beratung von Bauherrschaften
- Einflussnahme über Gestaltungspläne, Sonderbauvorschriften, Arealüberbauungen (vgl. Kap. 5.2.)

Folgende Massnahmen sind bereits in Umsetzung, geplant oder als weiterführende Massnahmen zu diskutieren (vgl. Abb. 8):





**Abb. 8: Stossrichtung Gebäude mit laufenden, geplanten und weiterführenden Massnahmen**

### Laufende Massnahmen der Stadt Zürich für städteigene Bauten:

Das Programm «7-Meilenschritte zum umwelt- und energiegerechten Bauen» macht Vorgaben zu Energieeffizienz, erneuerbaren Energien, effizienten Geräten, Baustoffen, grauer Energie, Mobilität und Betrieb bei städteigenen Bauten. Seit dem Programmstart 2001 wurde über 500 000 m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche gemäss den 7-Meilenschritten neu gebaut oder saniert.

Um den gesamten städtischen Gebäudepark langfristig in einen energieeffizienten Zustand zu bringen, wurden in den letzten Jahren ganze Portfolios von Bauten analysiert – etwa von Schulbauten oder von Alterszentren. So können beim Einzelobjekt Umsetzungsspielräume optimal genutzt und energetisch optimale und gleichzeitig kostengünstige Lösungen realisiert werden. In den eigenen Liegenschaften nimmt die Stadt direkten Einfluss auf den Flächen-

konsum: Sie setzt bei städtischen Wohnungen Belegungsvorschriften durch. Bei Arbeitsplätzen werden Nutzungsstandards und Flächenvorgaben an veränderte Arbeitsmodelle wie Teilzeit- oder Home-Office-Arbeit und an die fortschreitende Digitalisierung angepasst. Zudem wird bei der Planung öffentlicher Bauten geprüft, wo sich die gleiche Funktion mit geringerem Flächenbedarf sicherstellen lässt.

Bei jedem konkreten Bauvorhaben werden die 2000-Watt-Anforderungen mit Hilfe von Kosten-Nutzen-Betrachtungen möglichst optimal umgesetzt. Die Stadt optimiert die laufenden Massnahmen bei eigenen Gebäuden und bei der Beratung privater Hauseigentümerschaften laufend. Dabei nutzt sie auch die Erkenntnisse aus dem Studienprogramm 7-Meilen Schritte, dessen Finanzierung jährlich vom Gemeinderat beschlossen wird, sowie aus dem Forschungsprogramm Energieforschung Stadt Zürich.

- **für private Bauten:** 2009 hat die Stadt ihr Angebot an Energieberatungen durch das Energie-Coaching für Hauseigentümerschaften verstärkt. Über 800 Liegenschaftsbesitzerinnen und -besitzer profitierten bereits von dieser umfassenden Beratung. In Zukunft soll der fachlichen Unterstützung von Architektinnen und Architekten und der Betriebsoptimierung besonderes Augenmerk geschenkt werden.

#### Geplante Massnahmen der Stadt Zürich

- **geplant:** Wichtigster Kostentreiber bei der Realisierung stadteigener Bauten sind die zahlreichen Anforderungen, die heute an die

Bauten und die darin angebotenen Dienstleistungen gestellt werden. Es soll geprüft werden, in welchen Bereichen die Anforderungen an Bauten gesenkt werden könnten, zum Beispiel bei der technischen Ausstattung und durch eine weitere Reduktion des Flächenbedarfs pro Funktionseinheit.

#### Laufende Massnahmen von Kanton und Bund

- **laufend:** Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) 2008 wurden 2009 ins kantonale Recht übernommen. Damit gelten deutlich schärfere Anforderungen an Wärmedämmung und Wärmeversorgung von Gebäuden. Zudem werden über das Gebäudeprogramm energetische Sanierungen und die Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden gefördert. Die finanziellen Mittel dafür stammen aus der CO<sub>2</sub>-Abgabe des Bundes und des Kantons.

#### Geplante Massnahmen von Kanton und Bund

- **geplant:** Wichtige Weichenstellungen stehen auf Kantons- und Bundesebene an. So sollen die neuen Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE 2014) 2021 im kantonalen Recht verankert werden. Damit sinkt der Energiebedarf von Neubauten und es werden vermehrt erneuerbare Energien auch im Bestand eingesetzt. Der Bund will die Mindeststandards für die Stromanwendungen im Gebäudebereich laufend verschärfen. Zudem plant der Bundesrat in der Klima- und Energiepolitik ab 2021 den Übergang vom Förder- zum Lenkungssystem. Als Element

davon soll eine Stromlenkungsabgabe eingeführt werden.

### Weiterführende Massnahmen von Kanton und Bund

☀ -- **weiterführend:** Auf Ebene Kanton und Bund sind folgende weiterführende Massnahmen denkbar:

- gesetzliche Verpflichtung zur Errichtung eines Erneuerungsfonds beim Handwechsel einer Liegenschaft
- Verlängerung der steuerlichen Abzugsperiode bei Gesamtsanierungen
- Sanierungsobligatorium für energetisch schlechte Bauten (vgl. Kanton Genf)

Als weitere Massnahme ist abzuwägen, ob die Verpflichtung zu einer laufenden Effizienzsteigerung bei der Nutzung von Energie und Strom, die aktuell für Grossverbraucher gilt (Grossverbraucherartikel), auf KMU ausgedehnt werden sollte.

### 5.4 Energieversorgung: Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme steigern

Die Versorgung mit Elektrizität erfolgt über das Stromnetz. Eine geringe, aber zunehmende Zahl von Haushalten und Betrieben nutzt ergänzend Solarstrom vom eigenen Dach. Auch die Energie für Heizung und Warmwasser beziehen in der Stadt Zürich viele Liegenschaften aus einem Leitungsnetz – zum Beispiel Gas und Fernwärme. Aus welchen Quellen der Strom, die Wärme oder die Kälte stammt und wie gut die Quartiere mit Wärme- und Kälte-

teverbunden aus erneuerbaren Quellen oder Abwärme erschlossen sind, hat einen sehr hohen Einfluss auf die 2000-Watt-Ziele: Rund 40 % des gesamten Reduktionspotenzials bei der Primärenergie liegt bei der Energieversorgung. Bei den Treibhausgasen ist der Anteil mit 50 % noch höher.

In der Stromversorgung lassen sich die Einsparungen bei der Primärenergie durch einen vollständigen Ersatz der Atomenergie mit erneuerbaren Energien erzielen. Bei der Wärmeversorgung kann der Primärenergieverbrauch durch eine verstärkte Nutzung von Abwärme aus Abfall und gereinigtem Abwasser gesenkt werden. Bei der Reduktion der Treibhausgasemissionen steht im Vordergrund, fossil betriebene Einzelheizungen durch eine dezentrale erneuerbare Wärmeversorgung zu ersetzen oder – falls die Voraussetzungen gegeben sind – die entsprechende Liegenschaft an einen Energieverbund anzuschliessen, der mit erneuerbarer Energie oder Abwärme betrieben wird.

Die Stadt Zürich hat verschiedene Ansatzpunkte:

- Grosser Handlungsspielraum besteht bei der leitungsgebundenen Energie: Rund 60 % der Energie, die in der Stadt Zürich genutzt wird, werden über Leitungsnetze verteilt, die in öffentlichem Besitz sind (Stromnetz, Verbunde mit Wärme und Kälte aus der Abfallverbrennung, aus Abwärme und erneuerbaren Quellen, Gasnetz).
- Wärme-, Kälte- und Stromversorgung der

- stadteigenen Bauten (vgl. Kap. 5.3 Gebäude)
- Finanzielle Anreize zum Umstieg auf erneuerbare Energien ergänzend zu Programmen von Bund und Kanton
- Beratung für private Bauherrschaften (vgl. auch Kap. 5.3 Gebäude)

Folgende Massnahmen sind bereits in Umsetzung, geplant oder als weiterführende Massnahmen zu diskutieren (vgl. Abb. 9):

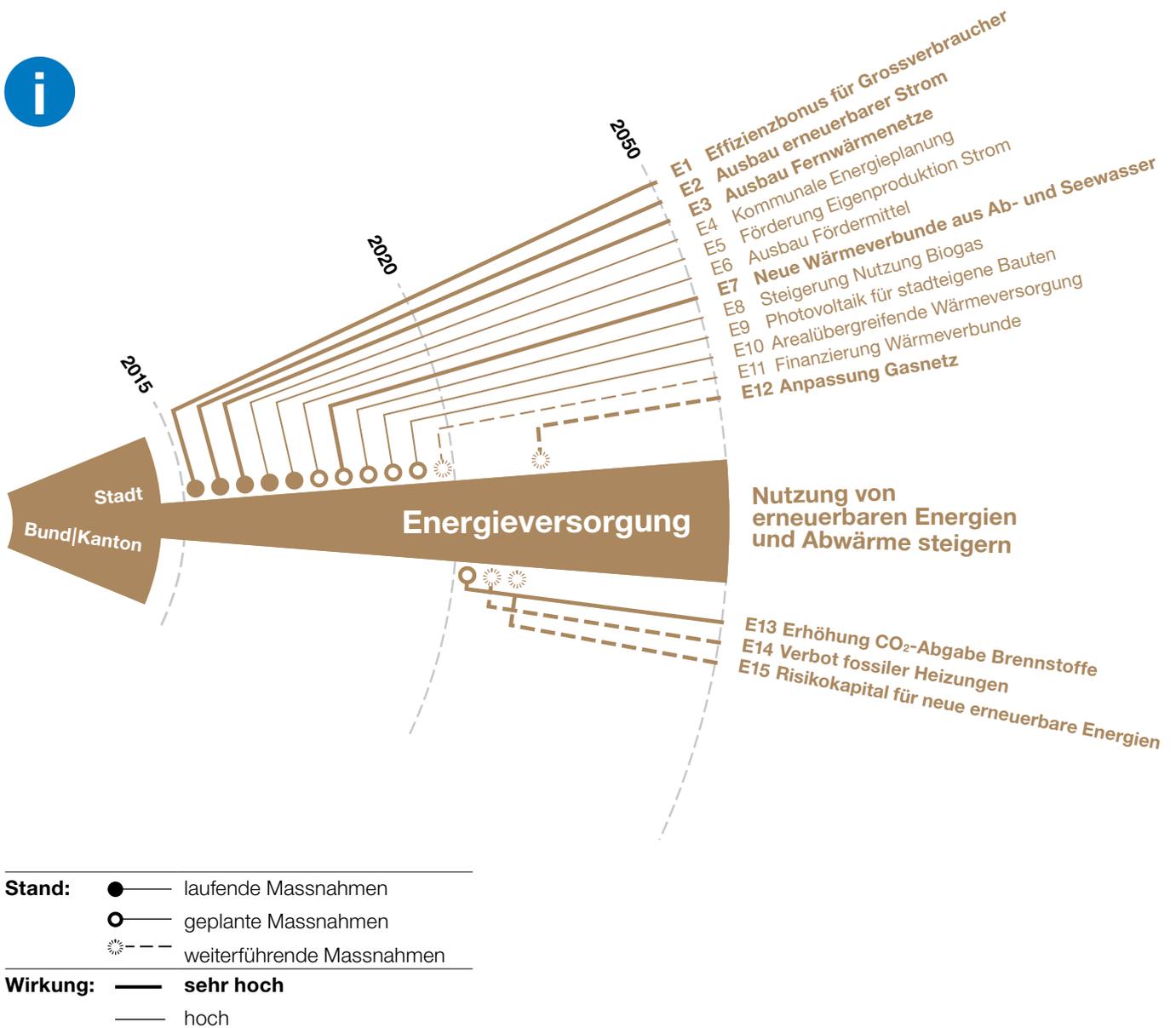


Abb. 9: Stossrichtung Energieversorgung mit laufenden, geplanten und weiterführenden Massnahmen

## Laufende Massnahmen der Stadt Zürich

● — **laufend:** Bei der Energieerzeugung und -versorgung setzt die Stadt über die städtischen Betriebe ewz und ERZ sowie über die Energie 360° AG seit Jahren wirkungsvolle Massnahmen um.

Das Produkt «Zürich Wärme» von ERZ ist nicht zuletzt dank dem Holzheizkraftwerk Aubrugg heute zu 80 % CO<sub>2</sub>-neutral. Um die Abwärme aus der Abfallverwertung und dem Holzheizkraftwerk möglichst effizient zu verteilen, werden die Fernwärmenetze laufend verdichtet und ausgebaut.

2006 führte ewz verschiedene Produkte mit ausschliesslich erneuerbarem Strom ein. Die Privatkundschaft wird standardmässig mit einem davon beliefert. Das Ergebnis: Der Anteil erneuerbarer Energie am Stromabsatz erhöhte sich bis 2014 markant auf fast 70 %. Seit 2015 liefert ewz in ihren Versorgungsgebieten in der Grundversorgung ausschliesslich Produkte mit 100 % erneuerbarem Strom. Die Produktion von Strom aus erneuerbaren Quellen wird gemäss ewz-Stromzukunft laufend ausgebaut. Die fortschreitende Liberalisierung des Strommarkts beschränkt jedoch den Einfluss der Stadt auf einen möglichst hohen Anteil erneuerbarer Energien beim Stromabsatz. Die Grosskunden, die sich bereits heute in einem freien Markt bewegen, können die Stromqualität frei wählen. Das erklärt den Anteil an nicht erneuerbarem Strom in der Energiebilanz (vgl. Abb. 1).

Der Umstieg von Öl- auf Gasheizungen ist ein Zwischenschritt zum Umstieg auf eine weitge-

hend erneuerbare Wärmeversorgung. Er hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten stark zur Reduktion der Treibhausgasemissionen beigetragen. Die Energie 360° AG fördert den Absatz von Biogas über ihr Erdgasnetz seit mehreren Jahren. 2 % des verkauften Gases waren 2014 Biogas. Das Standard-Gasprodukt enthält seit 2015 einen Anteil von 5 % Biogas. Ein Teil davon stammt aus der Vergärungsanlage Werdhölzli, wo die Stadt seit 2013 Biogas produziert.

Mit dem Effizienzbonus von ewz profitieren Geschäftskunden von ermässigten Tarifen, wenn sie ihre Energieeffizienz gemäss den vereinbarten Zielen steigern. Das Modell deckt inzwischen 68 % des bonusberechtigten Stroms ab.

Mit dem Stromsparfonds fördert die Stadt Zürich seit 1991 effiziente Geräte, Sonnenkollektoren, Photovoltaikanlagen und Wärmepumpen. Zwischen 2010 und 2013 hat sich die Solarstromproduktion auf Stadtgebiet auf gut 9 GWh verdoppelt. Seit 2014 bietet ewz zwei neue Solarstrom-Angebote: Einerseits können Kundinnen und Kunden direkt Beteiligungen an Solarstromanlagen erwerben, andererseits unterstützt ewz Hauseigentümerschaften bei der Realisierung von Photovoltaikanlagen auf dem eigenen Dach.

Für ihren eigenen Bedarf bezieht die Stadt Zürich 100 % Ökostrom. Für die Wärmeerzeugung und einen allfälligen Kältebedarf in stadteigenen Gebäuden strebt sie eine Versorgung mit erneuerbarer Energie an.

### Geplante Massnahmen der Stadt Zürich

○ — **geplant:** Der Stromsparfonds soll durch ein neues Förderinstrument abgelöst werden. Es soll den gleichen Zweck haben, jedoch auf einer stabileren Finanzierung basieren.

Eine grosse Wirkung ist vom geplanten Auf- und Ausbau von Infrastrukturen zu erwarten, mit denen die Stadt Abwärme aus gereinigtem Abwasser sowie Wärme und Kälte aus See- wasser nutzen will.

Die Energie 360° AG will den Anteil Biogas am gesamten Gasabsatz weiter steigern.

Für die stadteigenen Liegenschaften wird unter der Leitung des Energiebeauftragten eine Strategie für die Erzeugung und den Eigenverbrauch von Solarstrom erarbeitet. Zudem will die Stadt arealübergreifende Wärme- und Kälteverbunde realisieren, um grosse städtische Objekte und allenfalls auch private Anrainer mit erneuerbarer Energie oder Abwärme zu versorgen.

### Weiterführende Massnahmen der Stadt Zürich

☀ — **weiterführend:** Ergänzend zur konsequenten Umsetzung der laufenden und geplanten Massnahmen sollten die folgenden weiterführenden Massnahmen auf Stadtgebiet geprüft werden:

- Neue Förder- und Finanzierungsmodelle bzw. flankierende Massnahmen (z. B. Energiezonen) für den Aufbau grosser neuer Wärme- und Kälteverbunde auf der Basis von

Umwelt- und Abwärmequellen.

- Mittelfristige Anpassung des Gasnetzes abgestimmt auf die kommunale Energieplanung, die laufende Netzplanung von Energie 360° AG und die Eignerinnenstrategie der Stadt Zürich.

### Geplante Massnahmen von Kanton und Bund

○ — **geplant:** Der Bund plant, die CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffe weiter zu erhöhen. Diese wirksame Massnahme bleibt ein wichtiges Element der Energie- und Klimapolitik auch beim geplanten Übergang vom Förder- zum Lenkungssystem.

### Weiterführende Massnahmen von Kanton und Bund

☀ — **weiterführend:** Folgende weiterführenden Massnahmen haben ein hohes Potenzial und sind auf Kantons- bzw. auf Bundesebene zu prüfen:

- Verbot fossil betriebener Heizungen bei Neubauten und beim Anlagenersatz als wichtiges Element einer nächsten Revision der MuKE.
- Risikokapital für Projekte mit neuen Technologien wie tiefe Geothermie oder Grossspeicher für Strom oder Wärme, um den Durchbruch wegweisender Konzepte vorantreiben zu können.

- 5.1 Konsum
- 5.2 Siedlung
- 5.3 Gebäude
- 5.4 Energieversorgung
- 5.5 Mobilität

## 5.5 Mobilität: Belastungen durch den Verkehr reduzieren

Motorisierter Individualverkehr und Flugverkehr können einen wichtigen Beitrag leisten, um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen. Rund 25 % des gesamten Reduktionspotenzials bei Energie und Treibhausgasen liegen bei der Mobilität. Ein Grossteil ist dem Flugverkehr zuzuordnen. Grosse Wirkung lässt sich erzielen, wenn vermehrt effizientere, klimaschonende Antriebe zum Einsatz kommen und der Flug- und der motorisierte Individualverkehr abnehmen. Unterstützend wirken dabei der

Ausbau des öffentlichen sowie des Velo- und Fussverkehrs.

Die grossen regulativen Weichen im Verkehr werden auf Ebene Bund und Kanton gestellt. Für den Flugverkehr entscheidend ist auch die internationale Ebene. Die Stadt Zürich kann hauptsächlich auf das Angebot im Landverkehr einwirken. Folgende Massnahmen sind bereits in Umsetzung, geplant oder als weiterführende Massnahmen zu diskutieren (vgl. Abb. 10):

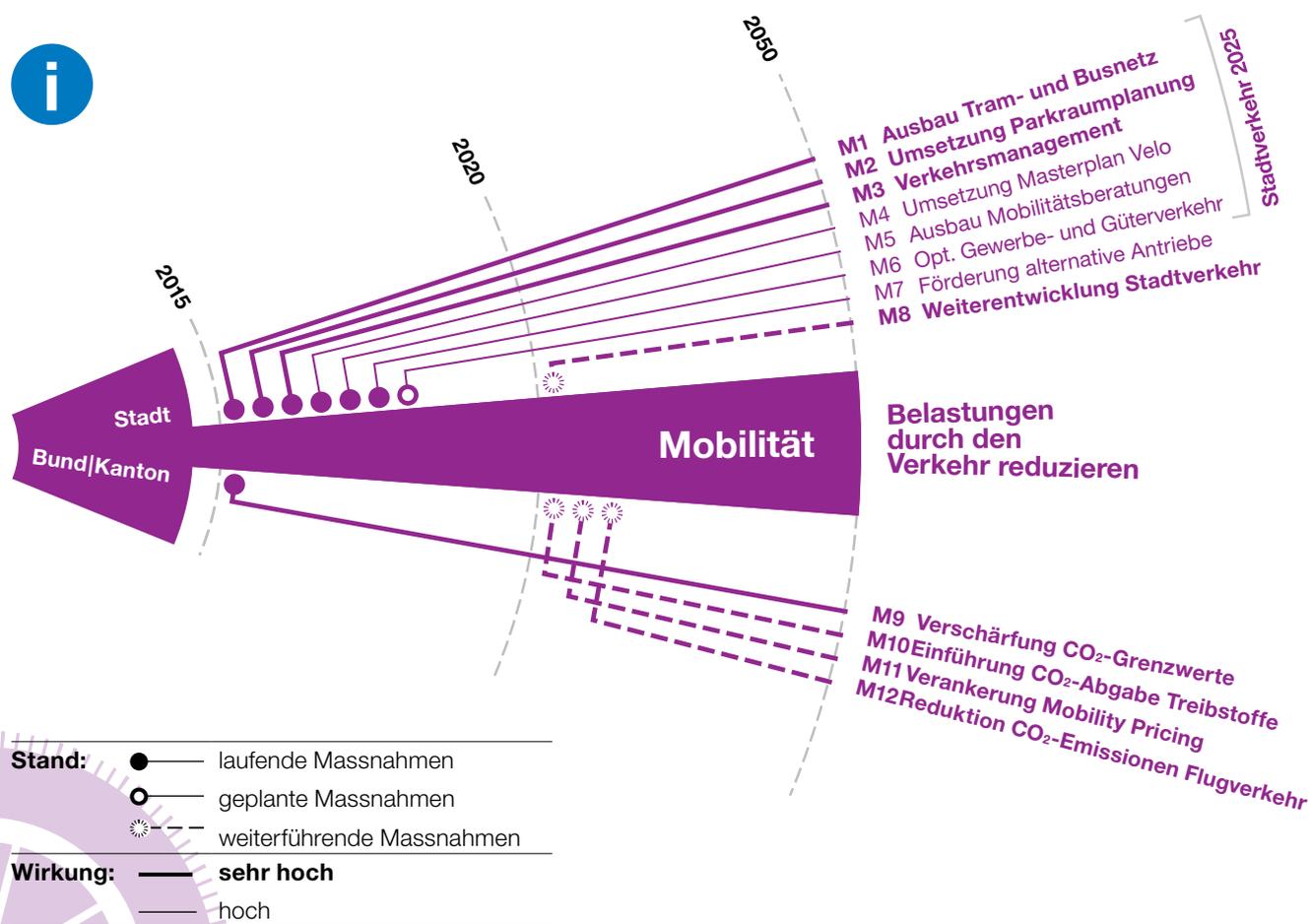


Abb. 10: Stossrichtung Mobilität mit laufenden, geplanten und weiterführenden Massnahmen

## Laufende Massnahmen der Stadt Zürich

● — **laufend:** Die Stadt lotet ihren Handlungsspielraum beim Landverkehr seit längerem aus. Im Modalsplit hat sich der öffentliche Verkehr von 30 % im Jahr 2000 auf 39 % im Jahr 2010 erhöht. Seit 2012 läuft das Programm Stadtverkehr 2025. Dieses übergreifende verkehrspolitische Instrument verleiht der bisherigen Mobilitätsstrategie zusätzlichen Schub. Das Netz und das Angebot von Tram und Trolleybus werden ausgebaut. Die Stadt beeinflusst das motorisierte Verkehrsaufkommen über die Planung und Bewirtschaftung von Parkraum sowie über die Planung und Realisierung wegweisender Infrastrukturprojekte. In der weissen Zone sind höhere Tarife für Parkplätze geplant. Über Ampeln, Zufahrtsbeschränkungen und weitere Massnahmen des Verkehrsmanagements steuert die Stadt die Verkehrsmengen. Für den Gewerbeverkehr ist ein Konzept Stadtlogistik in Vorbereitung. Weiter treibt die Stadt den Ausbau des Velonetzes über den Masterplan Velo voran und bietet Mobilitätsberatungen, um das Umsteigen auf den öffentlichen sowie den Velo- und Fussverkehr zu unterstützen.

## Geplante Massnahmen der Stadt Zürich

○ — **geplant:** Neben der laufenden Weiterentwicklung von Stadtverkehr 2025 plant die Stadt, bei der eigenen Fahrzeugflotte noch stärker auf alternative Antriebe umzusteigen, z. B. durch den Einsatz von Elektromobilen und Biogas-Fahrzeugen. Damit folgt sie den Vorgaben der städtischen Fahrzeugpolitik.

## Weiterführende Massnahmen der Stadt Zürich

☼ — **weiterführend:** Um den öffentlichen Ver-

kehr sowie den Velo- und Fussverkehr weiter zu stärken, ist auf städtischer Ebene zu prüfen, ob das Programm Stadtverkehr 2025 in einer nächsten Phase mit zusätzlichen lenkungswirkenden Massnahmen ergänzt werden kann. Als Massnahmen in Betracht zu ziehen, sind ein weiterer Ausbau des ÖV, die Förderung der Elektromobilität und weiterer alternativer Antriebe, die verstärkte Umsetzung von Home Office und Massnahmen zur Anpassung der Verkehrsleistung des MIV.

## Laufende Massnahmen von Kanton und Bund

● — **laufend:** Auf Bundesebene werden die CO<sub>2</sub>-Grenzwerte für Neuwagen laufend verschärft.

## Weiterführende Massnahmen von Kanton und Bund

☼ — **weiterführend:** Auf Ebene Bund sind zwei Massnahmen seit längerem in Diskussion, die insbesondere die Treibhausgasemissionen, aber auch den Energieverbrauch des Landverkehrs deutlich senken könnten:

- Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Treibstoffe
- Verankerung eines Mobility-Pricings auf Bundesebene als Grundlage für ganzheitliche Lenkungsmassnahmen für das Verkehrsaufkommen

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Flugverkehr zu reduzieren, müsste das Anliegen vom Bund im Rahmen internationaler Gremien eingebracht werden. Es sind verschiedene alternative Massnahmen denkbar: CO<sub>2</sub>-abhängige Start- und Landeentgelte, eine CO<sub>2</sub>-Kontingentierung pro Flughafen, Treibstoffzölle oder die Einbindung des Flugverkehrs in den CO<sub>2</sub>-Emissionshandel.



## 6 Synergien und Zielkonflikte

Aus den Stossrichtungen, Handlungsfeldern und Massnahmen der Roadmap ergeben sich Synergien und Zielkonflikte. Diese können sowohl innerhalb der Roadmap 2000-Watt-Gesellschaft auftreten als auch gegenüber Zielsetzungen anderer städtischer Strategien oder zwischen den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit. Wichtige Synergien und Zielkonflikte zeigen sich in den nachfolgenden Bereichen.

### 6.1 Suffizienz und Konsum

Eine Ernährung, die vorwiegend aus pflanzlichen Produkten und nur zu einem kleinen Teil aus tierischen Erzeugnissen besteht, schont das Klima und wirkt sich auch positiv auf die Gesundheit aus. Diese Zusammenhänge rücken heute vermehrt ins Bewusstsein der Bevölkerung. Auch das Teilen hat in letzter Zeit unter dem Schlagwort der Sharing Economy Aufwind erhalten. Damit, wie auch durch vermehrtes Reparieren oder eine möglichst lange Nutzung dauerhafter Güter, reduzieren sich der Konsum und der Verbrauch an grauer Energie und die grauen Emissionen sinken.

Gleichzeitig laufen solche Entwicklungen den Mechanismen der aktuellen Wachstumsgesellschaft entgegen. Der direkte Einflussbereich der Stadt beschränkt sich zudem auf ihren eigenen Haushalt, wo sie insbesondere bei der Beschaffung von Gütern und bei der Umsetzung von Planungs- und Bauprojekten Wirkung erzielen kann. Über attraktive Beispiele kann die Stadt eine Vorbildfunktion ausüben.

### 6.2 Bauliche Verdichtung

Um die wachsende Bevölkerung aufnehmen zu können, muss die Stadt baulich verdichtet werden. Dies bietet die Chance, den individuellen Flächenverbrauch für Wohnen, Arbeiten und Infrastruktur zu reduzieren. Verdichtete

Gebiete können effizienter und kostengünstiger mit Infrastruktur und dem öffentlichen Verkehr erschlossen werden. Ist die Nutzung gut durchmischt, bieten sie auch kurze Wege. Zudem sind die Voraussetzungen günstig, um Areal- und Fernwärmenetze auf der Basis von erneuerbaren Energien und Abwärme zu betreiben.

Neben diesen positiven Effekten sind aber auch Herausforderungen zu bewältigen. Wo verdichtet wird, braucht es zusätzliche öffentliche Infrastrukturen wie etwa Schulhäuser oder Freiräume – ein Kostenfaktor. Gleichzeitig stehen Erholungsräume sowie günstige Gewerbe- und Wohnräume zunehmend unter Druck. Eine höhere Dichte bringt auch mehr Aktivitäten im Stadtraum mit sich. Nutzungs- und Nachbarschaftskonflikte können die Folge sein.

### 6.3 Umsetzung energetischer Massnahmen bei Gebäuden

Wird die Wärmedämmung von Bauten optimiert, hat das mehrere positive Folgen: Es braucht nicht nur deutlich weniger Heizwärme, auch erneuerbare Energien können eher genutzt werden, beispielsweise durch Erdsonden oder Luft-Wasser-Wärmepumpen. Ausserdem kann im Rahmen eines Sanierungsprojekts auch die Eigenproduktion von Wärme oder

6.1 Suffizienz und Konsum

6.2 Bauliche Verdichtung

6.3 Umsetzung energetischer Massnahmen bei Gebäuden

6.4 Transformation der Energieversorgung

6.5 Flugverkehr und Standortattraktivität

6.6 Generelle Herausforderungen

Strom auf Dach- oder Fassadenflächen realisiert werden.

Doch bei der Umsetzung energetischer Massnahmen ergeben sich auch Herausforderungen. Energetisch ideale Lösungen werden erschwert oder verteuert durch andere Auflagen im öffentlichen Interesse wie z. B. Hindernisfreiheit, Denkmalpflege, Feuerpolizei oder Statik. Es können Nutzungskonflikte entstehen, wenn zum Beispiel Dachflächen gleichzeitig zur Wärme- und Stromproduktion, als Aussenraum, als Standort für Gebäudetechnik und für die ökologische Dachbegrünung genutzt werden sollten. Weiter führt die Sanierung eines Gebäudes immer zu einer Wertsteigerung – auch ohne spezifische energetische Massnahmen. Das verteuert den Kaufpreis und die Mieten sowohl bei privaten wie auch bei stadteigenen Liegenschaften.

## 6.4 Transformation der Energieversorgung

Neue und erweiterte Wärmeverbunde auf der Basis von Abwärme oder erneuerbaren Quellen erweitern das Angebot an 2000-Watt-kompatiblen Wärmequellen. Gleichzeitig muss der Bau neuer Verbunde in Abstimmung mit den bereits bestehenden Netzen erfolgen. Aus wirtschaftlichen Gründen ist ein Gebiet idealerweise nur mit einem Leitungsnetz zu erschliessen. Wenn neue Verbunde mit erneuerbaren Energien in Gebieten mit bestehender Gaserschliessung aufgebaut werden, ist die zukünftige Rolle von Gasnetz und Erdgas zu klären.

Im liberalisierten Strommarkt können die Kunden die Stromqualität wieder frei wählen. Damit kann die Stadt weniger stark beeinflussen, wie viel erneuerbarer Strom auf Stadtgebiet bezogen wird. Der Strommix kann sich dadurch verschlechtern.

Im Interesse der Netzstabilität soll in Zukunft nicht nur die Produktion von Solarstrom auf Stadtgebiet, sondern auch seine direkte Nutzung oder Zwischenspeicherung gefördert werden.

## 6.5 Flugverkehr und Standortattraktivität

Weniger Flugbewegungen bedeuten weniger Treibhausgase. Die Stadt hat jedoch keine direkten Kompetenzen zur Beeinflussung der Treibhausgasemissionen des Flugverkehrs. Hier sind Kanton, Bund und staatenübergreifende Organisationen die massgeblichen Akteure.

Je nach Massnahmen und deren Abstimmung mit den umliegenden Staaten können Einschränkungen beim Flugverkehr die Standortattraktivität der Stadt und des Metropolitanraums Zürich stark gefährden.

## 6.6 Generelle Herausforderungen

Aus einer allgemeineren, übergeordneten Sicht erweisen sich zusätzlich die folgenden drei Herausforderungen als zentral:

- Die Stadt respektive die Stadtverwaltung hat nur beschränkten Einfluss auf die Erreichung der 2000-Watt-Zielsetzungen. In einzelnen Bereichen kann sie selber Umsetzungsschritte unternehmen, in anderen aber lediglich die entsprechenden Voraussetzungen schaffen und Anreize setzen. Letztlich entscheiden auch Privatpersonen, wie sie als Konsumentinnen und Konsumenten, Bauherrschaften oder bei der Wahl des Verkehrsmittels die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft in ihrem beruflichen und privaten Alltag umsetzen.
- Auf regulatorischer Ebene hat die Stadt ihren Spielraum bereits stark ausgeschöpft. Nun stehen Kanton und Bund in der Pflicht, die Energiestrategie des Bundes umzusetzen. Dies ist ein starker Hebel, um die Energieversorgung und -nutzung zu transformieren.
- Bei der Entwicklung und Umsetzung von energie- und klimapolitischen Massnahmen ist – im Sinn einer nachhaltigen Entwicklung – eine Abwägung vorzunehmen zwischen ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Zielsetzungen der Stadt.

6.1 Suffizienz und Konsum

6.2 Bauliche Verdichtung

6.3 Umsetzung energetischer Massnahmen bei Gebäuden

6.4 Transformation der Energieversorgung

6.5 Flugverkehr und Standortattraktivität

6.6 Generelle Herausforderungen



## 7 Priorisierung der wirkungsvollsten Massnahmen

Die Massnahmen mit den grössten Wirkungen wurden einer groben Bewertung unterzogen. Dazu haben die Fachpersonen eingeschätzt, wie gross die Wirkung der einzelnen Massnahmen auf den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen ist, wie gut die Massnahmen finanzierbar sind, wie sie sich auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt auswirken und wie hoch die Umsetzungshürden sind. Auf der Basis dieser Bewertungen wurden die Massnahmen priorisiert.

Die Beurteilungen der Expertinnen und Experten sind rein qualitativ und hängen stark von den gemachten Annahmen und der Ausgestaltung der Massnahmen ab. Im Hinblick auf die Weiterentwicklung des städtischen 2000-Watt-Programms hat diese Priorisierung zum Ziel, den Fokus der Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger auf die effektivsten Massnahmen zu richten. Dies auch in Anbetracht der begrenzten Ressourcen und der verschiedenen Verantwortlichkeiten. Die Bewertungen der Massnahmen und die Priorisierungen sind in Abbildung 11 zusammengestellt.

### 7.1 Bewertungskriterien

Bewertet wurden einerseits die wirkungsvollsten geplanten und weiterführenden Massnahmen, andererseits auch bereits in Umsetzung befindliche Massnahmen, die aber noch viel zusätzliches Potenzial haben (laufende Massnahmen).

Die Beurteilung der Reduktionswirkung bezüglich Primärenergie und der Treibhausgasemissionen auf dem Stadtgebiet ist mit verschieden grossen Dreiecken dargestellt. Die Einschätzungen zur Finanzierbarkeit, zu den

Auswirkungen auf Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt sowie zu den Umsetzungshürden symbolisiert eine dreistufige Ampel-Skala.

- Die Finanzierbarkeit der Massnahme durch die öffentliche Hand kann einfach, mittel oder schwierig sein. Dies hängt davon ab, ob zur Finanzierung einer Massnahme die Verursachenden aufkommen oder ob für eine Investition öffentliche Gelder erforderlich sind. Je nach Massnahme ist die Stadt, der Kanton oder der Bund für die Finanzierung zuständig.
- Bei der Wirkung der Massnahme auf die drei Dimensionen der Nachhaltigkeit (Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt) können positive oder negative Effekte auftreten. In der Mitte (gelb) sind wenig Effekte zu erwarten oder eine Kombination positiver und negativer Effekte.
- Die Umsetzungshürden im politischen Prozess werden abhängig von der Komplexität der Massnahme, der Anzahl Involvierter und auftretender Zielkonflikte als tief, mittel oder hoch eingestuft.
- Aus einer Gesamteinschätzung folgt schliesslich in der letzten Spalte eine Priorisierung der Massnahmen. Sie unterscheidet

7.1 Bewertungskriterien

7.2 Wirkungsvollste Massnahmen

det, ob eine Massnahme in die Kompetenz von Kanton/Bund oder in die Kompetenz der Stadt fällt. Diese Spalte soll als Entscheidungshilfe dienen, welche Massnahmen vertieft betrachtet und prioritär umgesetzt werden.

## 7.2 Wirkungsvollste Massnahmen

Abbildung 11 macht deutlich, dass ein Grossteil der Massnahmen mit hoher Wirkung in der Kompetenz von Kanton und Bund liegt. Die Stadt sollte im Rahmen ihrer Möglichkeiten Einfluss auf die Entwicklung und Umsetzung dieser Massnahmen in übergeordneter Kompetenz nehmen.

Ausschliesslich in der Hand von Kanton/Bund liegen Massnahmen mit einem sehr hohen Potenzial zur Reduktion der Treibhausgasemissionen. Es sind dies:

- Verankerung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE 2014) in der kantonalen Gesetzgebung
- Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Brennstoffe
- Verbot fossiler Heizungen in Neubauten und beim Anlagenersatz
- Einführung einer CO<sub>2</sub>-Abgabe auf Treibstoffe oder Erhöhung der Mineralölsteuer
- Verankerung des Mobility-Pricings im Bundesrecht
- Reduktion der CO<sub>2</sub>-Belastungen durch den Flugverkehr

Von den Massnahmen in städtischer Kompetenz zeigen die folgenden die grösste Wirkung:

- Nachhaltige Ernährung in öffentlichen Einrichtungen
- Verdichtung
- Einbringen der 2000-Watt-Anforderungen in Planungsverfahren
- Verbesserung der Energie- und Ökobilanz stadteigener Bauten
- Ausbau der Fernwärmenetze zur Nutzung von Abwärme aus der Abfallverbrennung
- Aufbau und Ausbau von Verbunden zur Nutzung von Abwärme aus gereinigtem Abwasser und Wärme/Kälte aus Seewasser
- Weiterentwicklung des Programms Stadtverkehr

Wie die Übersicht zeigt, ist bereits heute ein Grossteil der wirksamsten Massnahmen, die in städtischer Kompetenz liegen, in der Phase der Umsetzung oder in Planung. Es wird aber auch deutlich, in welchen Bereichen die Entwicklung zur 2000-Watt-Gesellschaft noch stärker als bisher vorangetrieben werden könnte und welche neuen Themenfelder erschlossen werden sollten.

### Priorisierung der wirkungsvollsten Massnahmen

Massnahmen	Umsetzungsdauer	Wirkung Primär-energie a			Wirkung Treibhaus-gase a			Finanzier-barkeit b	Wirkung			Umset-zungs-hürden c
									auf Wirtschaft	auf Gesell-schaft	auf Umwelt	
		mittel	hoch	sehr hoch	mittel	hoch	sehr hoch		● positiv	● positiv	● positiv	
<b>Konsum</b>	<b>K2</b>	Nachhaltige Ernährung in öffentlichen Einrichtungen (lokal, saisonal, bevorzugt pflanzlich, Reduktion Food Waste)	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>K5</b>	Stärkung grüne Wirtschaft (z.B. ressourcenschonende Produkte, Reparatur, Sharing, Kunststoffrecycling)	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>K6</b>	Neue Lenkungsabgaben für weitere Ressourcen (z.B. Flächen, Rohstoffe)	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
<b>Siedlung</b>	<b>S1</b>	Identifikation Verdichtungspotenziale und Gebietsplanungen für Gebiete mit speziellen Nutzungen	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>S5</b>	Einbringen der 2000-Watt-Anforderungen in Planungsverfahren (Gestaltungspläne, Sonderbauvorschriften etc.)	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>S6</b>	Erarbeitung kommunaler Richtplan Siedlung, Landschaft und öffentliche Bauten in enger Abstimmung mit Energieplanung	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
<b>Gebäude</b>	<b>G3</b>	Verbesserung Energie- und Ökobilanz stadteigener Bauten: Umsetzung 7-Meilenstritte, Portfoliostrategien, Flächenstandards, Reduktion Anforderungen an Bauten	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>G4</b>		●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>G6</b>		●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>G8</b>		●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>G11</b>	Verankerung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE 2014) in kantonaler Gesetzgebung	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>G12</b>	Einführung Strom-Lenkungsabgabe	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
<b>G13</b>	Verpflichtung zu Erneuerungsfonds bei Liegenschaftsverkauf zur Finanzierung zukünftiger energetischer Sanierungen	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●	
<b>G15</b>	Einführung Sanierungsobligatorium für energetisch sehr schlechte Bauten	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●	
<b>G16</b>	Einführung von Zielvereinbarungen zum Energiesparen für KMU	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●	
<b>Energieversorgung</b>	<b>E3</b>	Ausbau Fernwärmenetze zur Nutzung von Abwärme aus der Abfallverbrennung	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>E7</b>	Aufbau und Ausbau Verbunde zur Nutzung von Abwärme aus gereinigtem Abwasser und Wärme/Kälte aus Seewasser	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>E12</b>	Anpassung Gasnetz (Zielnetzplanung Energie 360° AG)	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>E13</b>	Erhöhung CO <sub>2</sub> -Abgabe auf Brennstoffe	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>E14</b>	Verbot fossiler Heizungen in Neubauten und beim Anlagenersatz	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>E15</b>	Risikokapital für neue erneuerbare Energien (z. B. tiefe Geothermie, Speichertechnologien)	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
<b>Mobilität</b>	<b>M8</b>	Weiterentwicklung Programm Stadtverkehr (z. B. Ausbau ÖV, Anpassung Verkehrsleistung MIV, alternative Antriebe, Home Office)	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>M9</b>	Verschärfung CO <sub>2</sub> -Grenzwerte für Personenwagen und Nutzfahrzeuge	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>M10</b>	Einführung CO <sub>2</sub> -Abgabe auf Treibstoffen oder Erhöhung Mineralölsteuer	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>M11</b>	Verankerung Mobility Pricing im Bundesrecht	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●
	<b>M12</b>	Reduktion CO <sub>2</sub> -Belastungen durch den Flugverkehr, z. B. durch CO <sub>2</sub> -abhängige Treibstoffbesteuerung oder Start- und Landeentgelte	●	▶	▶	●	●	●	●	●	●	●

Abb. 11: Wirkungsvollste Massnahmen, bewertet und priorisiert

## 7.1 Bewertungskriterien

## 7.2 Wirkungsvollste Massnahmen

## Priorität zur Weiterverfolgung

d

● 1. Priorität

● 2. Priorität

● 3. Priorität

Kanton/Bund Stadt

Kanton/Bund	Stadt	Kommentar
	●	Vorhandene Ansätze und Initiativen weiter stärken. Die Wirkung der Massnahme wird deutlich höher, wenn gleichgelagerte private Initiativen auf Stadtgebiet zunehmen und mehr Breitenwirkung entfalten können.
	●	Wachsendes Konsumentenbewusstsein eröffnet Chancen für ressourcen-effiziente Produkte und neue Teil- und Weiterverwendungsangebote.
	●	Als mittelfristige Ergänzung zu den geplanten Klima- und Energielenkungs-abgaben könnten zusätzliche Anreize für einen sparsamen Umgang mit Ressourcen geschaffen werden. Haushaltsneutrale Ausgestaltung.
	●	Synergien mit Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung von erneuerbaren Energien nutzen. Wirkung auf Zielerreichung ist teilweise indirekt über höhere Bevölkerungsdichte pro Fläche, d.h. geringerem Verbrauch pro Person.
	●	Frühzeitiges Einbringen ermöglicht Synergien mit weiteren Anforderungen sowie kosteneffiziente Lösungen.
	●	Erhöhte Realisierungschancen für Verbunde aus erneuerbaren Energiequellen.
	●	Sicherstellung Finanzierung über neue Finanzierungsmodelle. Einsparmöglichkeiten nutzen durch Reduktion der Anforderungen an Bauten.
	●	Geplante Gesetzesanpassung im Kanton Zürich im Jahr 2021.
	●	Schafft Anreiz zum Stromsparen und zur Eigenproduktion und -nutzung. Ausweicheffekte im liberalisierten Strommarkt beachten. Vollständige Rückverteilung.
	●	Gewichtige Impulse für die Bauwirtschaft. Wertsteigerung der Liegen-schaften. Risiko Mietkostenerhöhung.
	●	Finanzielle Belastung für öffentliche und private Liegenschaftsbesitzende. Wertsteigerung der Liegenschaften. Risiko Mietkostenerhöhung. Umgesetzt im Kanton Genf.
	●	Schlanker Prozess und finanzieller Anreiz (z. B. Effizienzbonus) ist Voraussetzung für erfolgreiche Umsetzung.
	●	Förderung der Umsetzung durch ergänzende Finanzierungsmodelle und weitere flankierende Massnahmen prüfen.
	●	Förderung der Umsetzung durch ergänzende Finanzierungsmodelle und weitere flankierende Massnahmen prüfen.
	●	Genügend langer Zeithorizont für Anpassung erforderlich (15 Jahre).
	●	Sehr wirksame Lenkungsabgabe.
	●	Hochwirksame Vorgabe. Stufenweise Umsetzung erforderlich. Realisierbare Alternativen für Wärmeversorgung müssen vorhanden sein.
	●	Finanzierung aus CO <sub>2</sub> -Abgabe oder Steuergeldern.
	● ●	Beitrag Stadt an CO <sub>2</sub> -Reduktion. Finanzierung von ÖV-Projekten durch Nationalstrassen- und Agglomerationsfonds. Ausbau ÖV bildet Voraussetzung für Reduktion MIV.
	●	Wirksame Massnahme bei effektiver Umsetzung.
	●	Sehr wirksame Lenkungsabgabe.
	●	Neues, ganzheitliches Finanzierungsmodell auf Bundes-, Kantons- und Gemeindeebene für gesamten Bodenverkehr (MIV, ÖV, etc). Ersatz für andere Steuern (z. B. Mineralölsteuer).
	●	Flughafen national bedeutend und wichtiger Arbeitgeber. International abgestimmte Massnahmen erforderlich.

## Kommentar

## Anmerkungen

- a absolut, für ganzes Stadtgebiet
- b durch öffentliche Hand (entsprechender Akteur)
- c Komplexität, Anzahl Involvierte, Zielkonflikte
- d Einschätzung aufgrund Teilbewertungen

Umsetzungsstatus: ● — laufend  
 ● — geplant  
 ☼ — weiterführend

## 8 Fazit und weitere Schritte

Die Roadmap zeigt, dass die Stadt Zürich im Rahmen ihrer Handlungsmöglichkeiten gut unterwegs ist. Gerade in den letzten Jahren hat sie eine Reihe von ergänzenden Massnahmen ergriffen; weitere sind in Planung. Diese positive Dynamik ist massgeblich auf wichtige politische Programme und Steuerungsprozesse zurückzuführen: Etwa auf den Masterplan Energie, das Programm Stadtverkehr 2025, das Programm 7-Meilenschritte, die regionale und kommunale Richtplanung oder den Masterplan Umwelt sowie auf grosse Investitionen von ewz, ERZ, der Energie 360° AG und weiteren.

Gleichzeitig macht die Analyse deutlich, dass dies nicht reicht, um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft zu erreichen. Und sie macht klar: Die Potenziale zur weiteren Reduktion des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen sind vorhanden. Es braucht jedoch weiterführende Massnahmen, um sie auszuschöpfen. Und neben der Stadt sind auch alle weiteren Akteurinnen und Akteure gefordert, um die 2000-Watt-Gesellschaft ohne Einschränkung der Lebensqualität zu erreichen: Privatpersonen, Wirtschaft, Kanton und Bund.

Eine grobe qualitative Bewertung der wirksamsten Massnahmen zeigt, dass ein Grossteil der weiterführenden Massnahmen in der Kompetenz von Kanton und Bund liegen. Die mit dem grössten Klimaschutzpotenzial liegen sogar ausschliesslich in deren Hand. Dazu gehören die Verschärfung der Energievorschriften im Gebäudebereich, die Einführung

von CO<sub>2</sub>-Abgaben auf Treibstoffen oder auch die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Belastung durch den Flugverkehr.

Der städtische Hebel für eine weitere Senkung von Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen liegt insbesondere darin, mit einer Reihe von laufenden oder geplanten Massnahmen oder Massnahmenprogrammen noch deutlich mehr Breitenwirkung zu erzielen. Dazu gehören eine nachhaltige Ernährung in öffentlichen Betrieben, eine qualitätsvolle Verdichtung in Kombination mit einer zielkonformen Energieversorgung, das Einbringen von 2000-Watt-Anforderungen in Gestaltungsplänen und Sonderbauvorschriften, die Verbesserung der Energie- und Ökobilanz stadteigener Bauten, der Auf- und Ausbau von Energieverbunden zur Nutzung von Abwärme aus Abfall und gereinigtem Abwasser sowie von Umweltwärme und die Weiterentwicklung des Programms Stadtverkehr.

Die Roadmap dient als Basis zur Weiterentwicklung bestehender und zur Prüfung neuer Massnahmen. Die Erkenntnisse der Roadmap werden von den verantwortlichen Organisationen in die bestehenden departementsübergreifenden oder dienstabteilungsinternen Programme aufgenommen.

Der Stadtrat definiert die Organisation für die wirkungsvolle Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft. Die Federführung für die Berichterstattung und die Weiterentwicklung der Roadmap liegt beim Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich UGZ.

Zur Roadmap soll alle vier Jahre ein Statusbericht erstellt werden, der mit der übrigen Berichterstattung abgestimmt ist. Darin werden die Zielerreichung und der Stand der Umsetzung der Massnahmen aufgezeigt. Zudem wird ausgewiesen, in welchen Bereichen die städtischen Umsetzungsstrategien und die Massnahmenpaletten allenfalls angepasst werden müssten. Damit kann auf sich verändernde Rahmenbedingungen reagiert werden.

## 9 Glossar

### **2000-Watt-Gesellschaft**

Siehe Textbox auf Seite 10.

### **CO<sub>2</sub>-Äquivalente, CO<sub>2</sub>-eq**

Siehe Treibhausgasemissionen.

### **Energieverbunde / Wärmeverbunde**

Ein Energieverbund vernetzt mehrere Gebäude mit Wärmeleitungen. Über dieses Leitungssystem wird Wärme und je nachdem auch Kälte bezogen bzw. ausgetauscht. So können grosse Abwärmquellen aus technischen Prozessen oder Wärme bzw. Kälte aus der Umwelt genutzt werden – zum Beispiel aus Seewasser, Flusswasser, Grundwasser oder gereinigtem Abwasser. Zudem kann durch die Vernetzung unterschiedlich genutzter Gebäude beispielsweise die Abwärme von Rechenzentren für die Wärmeversorgung einer Wohnüberbauung eingesetzt werden.

### **Öffentliche Fernwärme**

Die öffentliche Fernwärme ist ein Energieverbund, der im Auftrag der öffentlichen Hand betrieben wird und mehrheitlich Abwärme und erneuerbare Energien nutzt. In Zürich gilt aktuell die Abwärmenutzung aus der Kehrichtverbrennung (inkl. Holzheizkraftwerk) als öffentliche Fernwärme.

### **Graue Energie / graue Emissionen**

Als graue Energie wird die Energie bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produkts oder einer Dienstleistung benötigt wird. Analog spricht man auch von grauen (Treibhausgas-) Emissionen. Die Berücksichtigung der grauen

Energie zeichnet ein realistischeres Bild des Verbrauchs, den der eigene Konsum weltweit verursacht.

### **Grossverbraucherartikel**

Der Grossverbraucherartikel des kantonalen Energiegesetzes (Artikel 13a) hat zum Ziel, dass Unternehmen mit einem hohen Energieverbrauch ihre Energieeffizienz steigern. Als Grossverbraucher gelten Unternehmen mit einem Wärmeverbrauch von mehr als 5 Gigawattstunden oder einem Elektrizitätsverbrauch von mehr als 0,5 Gigawattstunden pro Verbrauchsstätte und Jahr. Diese Unternehmen müssen ihren Energieverbrauch analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion realisieren oder mit der Baudirektion eine Zielvereinbarung abschliessen. Als Richtwert wird eine durchschnittliche Steigerung der Energieeffizienz von 2 % pro Jahr erwartet.

### **Grüne Wirtschaft**

Grüne Wirtschaft bezeichnet eine Wirtschaftsweise, die nachhaltig mit den natürlichen Ressourcen umgeht, die Ressourceneffizienz verbessert und damit die Leistungsfähigkeit der Wirtschaft und die Wohlfahrt insgesamt stärkt.

### **Lebenszyklus von Bauten**

Der Lebenszyklus eines Gebäudes umfasst alle Phasen von der Produktion der Baumaterialien und der Erstellung über den Betrieb bis zum Rückbau und zur Entsorgung der Baumaterialien. Beim Energieverbrauch eines Gebäudes über den gesamten Lebenszyklus spielt die graue Energie der Baumaterialien eine immer grössere Rolle. Da die Gebäude

immer effizienter werden, nimmt der Anteil der Betriebsenergie am Gesamtenergieverbrauch über den gesamten Lebenszyklus ab.

### **Primärenergieverbrauch / Primärenergie-Dauerleistung**

Bis die Energie beim Nutzer als Wärme zum Heizen, als Strom für die Beleuchtung oder als Benzin für den Transport ankommt, muss die Energie gefördert, veredelt, transportiert und umgewandelt werden. Der dafür notwendige Energiebedarf wird zur effektiv konsumierten Energiemenge hinzugerechnet und die Summe als Primärenergieverbrauch bezeichnet.

### **Reboundeffekt**

Ein Reboundeffekt entsteht, wenn der Effizienzgewinn beispielsweise durch sparsame Geräte ganz oder teilweise aufgehoben wird, weil dafür leistungsstärkere oder mehr Geräte eingesetzt werden. Ein Beispiel dafür sind immer grössere Fernseh- und Computerbildschirme oder die steigende Zahl technischer Geräte in Haushalten (Smartphones, Tablets etc.).

### **Suffizienz**

Suffizienz steht für ein ressourcensparendes Verhalten und Zurückhaltung beim Konsum von Gütern und Dienstleistungen. Suffizienz ist nicht durch technische Massnahmen zu erreichen, sondern erfordert ein Umdenken, Verhaltensänderungen beim Individuum und allenfalls bewusstes Sparen.

### **Treibhausgasemissionen**

Treibhausgase halten die reflektierte Sonnenstrahlung zurück und sorgen dadurch für

zusätzliche Erwärmung der Erdatmosphäre. Neben dem wichtigsten Treibhausgas CO<sub>2</sub> gibt es weitere klimarelevante Gase wie Methan, Lachgas oder FCKW. Entsprechend ihrer Treibhauswirkung werden die Emissionen in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet. So können die gesamten, klimarelevanten Emissionen als Treibhausgasemissionen zusammengefasst werden.

### **Watt**

Watt (W) ist die Einheit, mit der die elektrische Leistung angegeben wird. Die Leistung sagt aus, wie viel Energie ein Gerät pro Sekunde verbraucht. Ein Watt entspricht einem Energieumsatz von einem Joule pro Sekunde. Eine 100-Watt-Glühbirne verbraucht in 10 Stunden 1 Kilowattstunde (kWh) Energie. Eine Primärenergie-Dauerleistung von 2000 Watt, wie sie die 2000-Gesellschaft anstrebt, führt zu einem Primärenergieverbrauch von 17 520 Kilowattstunden (kWh) pro Jahr.

**Stadt Zürich**

Umweltdelegation des Stadtrats  
Postfach, 8021 Zürich

Tel. 044 412 43 07

[www.stadt-zuerich.ch/2000watt](http://www.stadt-zuerich.ch/2000watt)