



wbcSD buildings



Climate-KIC

TEP

Energy Efficiency in Buildings (EEB)

Market and Policy Review

Der Gebäudepark, der Gebäudemarkt und das energie- und klimapolitische Marktumfeld im Gebäudebereich Zürichs

Entwurf, 17. Juli 2017

Auftraggeber

WBCSD, Genf
Roland Hunziker
Delphine Garin

Lokales Steuerungskomitee

Roland Hunziker, WBCSD, Genf
Delphine Garin, WBCSD, Genf
Dr. Michael Scharpf, Lafarge-Holcim
Dr. Klippel Michael, IBK, D-Bau, ETH Zürich
Clara Camarasa, Chalmers University, Göteborg, Schweden
Assoc. Prof. York Ostermeyer Chalmers University, Göteborg, Schweden
Oliver Luder, Arcadis, Schlieren
Sybren Steensma, Climate KIC

Auftragnehmer:

TEP Energy GmbH
Rotbuchstrasse 68, CH-8037 Zürich
www.tep-energy.ch
Telefon +41 43 500 71 71
Fax +41 43 500 71 79

Autoren:

Dr. Martin Jakob (Projektleitung), TEP Energy
Raphael Looser, TEP Energy

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Ziele des Market und Policy Reviews	5
1.3	Ziele des EEG-Workshops und der EEG-Aktionsplattform	6
2	Der Gebäudepark Zürich.....	7
2.1	Gebäudenutzung	7
2.2	Eigentumsverhältnisse der Gebäude in Zürich	7
3	Politische Zieleetzungen und Energiekonzepte	11
3.1	Politische Zieleetzungen von Bund, Kantonen und Stadt	11
3.2	Energiekonzept 2050 der Stadt Zürich.....	12
3.2.1	Stand und Entwicklung der Energieeffizienz in Gebäuden	15
3.2.2	Energieversorgung.....	16
4	Hemmnisse und Anreize zur Umsetzung von Massnahmen	18
4.1	Betrachtungsansatz	18
4.2	Motive, Ziele sowie Hemmnisse und Anreize für energetische Gebäudeerneuerungen aus Sicht der Gebäudeeigentümer	21
4.2.1	Motive und Ziele für eine energetische Gebäudeerneuerung (Modell-Ebene: Wollen)	22
4.2.2	Hemmnisse und Anreize für energetische Gebäudeerneuerungen (Modellebene: Können).....	22
4.3	Motive, Ziele sowie Hemmnisse und Anreize für energetische Gebäudeerneuerungen aus Sicht der Anbieter.....	23
4.3.1	Motive und Ziele für eine energetische Gebäudeerneuerung (Modellebene: Wollen)	24
4.3.2	Hemmnisse und Anreize für energetische Gebäudeerneuerungen (Modellebene: Können).....	25
5	Aktivitäten im Gebäudebereich	27
5.1	Mögliche Lösungsansätze zur Überwindung von Hemmnissen und Stärkung der Anreize	27
5.2	Instrumente und Aktivitäten auf nationaler und kantonaler Ebene.....	28
5.2.1	Neubauvorschriften Wohn- und andere Gebäude, Grossverbraucherartikel, Gerätevorschriften.....	28
5.2.2	Finanzielle Förderung	29
5.2.3	Steuerliche Anreize	30
5.2.4	Bewusstseinsbildung, Informationsmassnahmen und Labels.....	30
5.2.5	Normen und Tools (z.B. SIA)	30

5.2.6	Finanzsektor: Eco-Hypotheken	31
5.2.7	Aus- und Weiterbildung.....	31
5.2.8	Energie-Contracting	31
5.3	Instrumente und Aktivitäten auf städtischer Ebene.....	32
5.3.1	Finanzielle Förderung	32
5.3.2	Städtische Energieplanung	32
5.3.3	Forschung	33
5.3.4	Umsetzung durch Cluster-Ansatz	33
5.3.5	Bewusstseinsbildung, Informationsmassnahmen, Beratung.....	34
6	Identifizierte Lücken	35
	Literaturverzeichnis.....	39

1 Einleitung und Zielsetzung

1.1 Ausgangslage

Energy Efficiency and Building Technology Accelerator ist ein gemeinsames Programm des Climate-KIC und des World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Darin koordinieren sie ihre sich ergänzenden Programme Building Technology Accelerator (BTA) und Energy Efficiency in Buildings (EEB), um eine privatwirtschaftliche Aktionsplattform für einen fach- und akteursübergreifenden Austausch und die Lancierung von Aktivitäten in den Bereichen der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien in Gebäuden zu bieten.

Die Aktionsplattform wird bereits in 11 Städten (Amsterdam, Bangalore, Houston, Jaipur, Jakarta, Kuala Lumpur, Rio de Janeiro, San Francisco, Shanghai, Singapur und Warschau) erfolgreich durchgeführt. Im Rahmen der Durchführung in Zürich wurde der Scope von „Energy Efficiency in Buildings“ (EEB) in "Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Gebäudebereich" (EEG) erweitert.

Die EEG-Aktionsplattform baut auf die folgenden drei Schritte auf:

1. Erarbeitung einer fundierten Grundlage zum Gebäudesektor in der Form einer Gebäude-, Politik- und Marktanalyse.
2. Ausarbeitung eines Aktionsplans zur Steigerung der Wertschöpfung und des Gebäudenutzens sowie der Förderung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien in Gebäuden mittels eines dreitägigen Workshops (EEG-Workshop).
3. Umsetzung des Aktionsplans und Aufnahme der koordinierten Geschäftstätigkeiten auf lokaler Ebene (EEG-Aktionsplattform).

1.2 Ziele des Market und Policy Reviews

Der vorliegende Market and Policy Review fokussiert auf den Raum Zürich und hat folgende Ziele:

- Inhaltliche Charakterisierung des lokalen Gebäudemarkts (Kap. 2), bei der die Struktur des Gebäudeparks und dessen Eigentumsverhältnisse aufgezeigt werden.
- Beschreibung der energie- und klimapolitischen Zielsetzungen sowie die daraus abgeleiteten Instrumente und Massnahmen sowohl auf nationaler als auch auf kantonaler und städtischer Ebene im Hinblick auf Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien (EE) (Kap. 3).
- Identifizierung möglicher Hemmnisse und Anreize zur Umsetzung von Effizienzmassnahmen (Kap. 4).
- Aufgreifen der diversen durchgeführten, laufenden und künftigen Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich (Kap. 5).
- Daraus abgeleitet zielt dieser Review zudem darauf ab, vorhandene Lücken und den Raum für weitere Aktivitäten zu identifizieren und daraus die Zielsetzung des EEB Lab und der Plattform abzuleiten (Kap. 6).

1.3 Ziele des EEG-Workshops und der EEG-Aktionsplattform

Ziele der EEG-Aktionsplattform sind die Erhöhung der Wertschöpfung und des Gebäudenutzens sowie die Förderung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien über den gesamten Gebäudezyklus (Neubau, Erneuerung und Betrieb). Die Grundlagen dazu werden in einem EEG-Workshop in Form eines fach- und akteursübergreifenden Austausch ausgewiesener Experten und einflussreicher Akteure erarbeitet. Diese stammen aus Politik, Verwaltung, Forschung und Wirtschaft in den Bereichen Energie und Gebäude und decken die ganze Wertschöpfungskette sowie das massgebliche Umfeld ab.

Ziel des EEG-Workshops ist die Ausarbeitung eines Aktionsplans zur Förderung der Energieeffizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energien in Gebäuden sowie dessen Lancierung in Zürich. Damit sollen bestehende Hemmnisse auf verschiedenen Ebenen überwunden und vorhandene und latente Anreize gestärkt werden, zum einen bei verschiedenen Akteuren und zum anderen durch strukturelle Massnahmen bei den Rahmenbedingungen auf verschiedenen Ebenen.

Der Aktionsplan bietet Raum für verschiedene Aktionen für den Raum Zürich: Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen, Durchführung von akteursübergreifenden Projekten, Erarbeiten von Empfehlungen an Behörden, Definieren von neuen Formen der Zusammenarbeit und weitere. Über die EEG-Aktionsplattform setzen Workshop-Teilnehmende und weitere interessierte Partner verschiedene Aktionen aus dem Aktionsplan und weitere Aktivitäten um.

2 Der Gebäudepark Zürich

Der Gebäudepark auf dem Gebiet der Stadt Zürich ist durch eine hohe Vielfalt geprägt. Diese Vielfalt spiegelt sich in verschiedenen Attributen wieder, unter anderem:

- die Gebäudeart (nachfolgend zu Gebäudetypen zusammengefasst),
- die Bruttogeschossfläche nach verschiedenen Nutzungsformen,
- die Bauperiode.

2.1 Gebäudenutzung

Der Gebäudepark in der Stadt Zürich ist im Vergleich zur gesamten Schweiz durch einen hohen Anteil an Nicht-Wohngebäuden gekennzeichnet. Dabei handelt es sich vorwiegend um Gebäude des Dienstleistungssektors wie öffentliche und private Bürogebäude, Läden und Einkaufszentren, Stadt- und Unispitäler, Primar- und Hochschulen, Alters- und Pflegeheime etc. Diese Gebäude umfassen ca. 40% der beheizten Fläche in der Stadt Zürich (siehe Tabelle 1) und tragen aufgrund ihrer Nutzung überproportional zur Stromnachfrage bei.

Tabelle 1: Einteilung der Nutzflächen in Wohnen und Nichtwohnen.

EBF GPM	Nutzflächen gemäss GWZ	Gesamte EBF über sämtliche Gebäudearten im 2009 in der Stadt Zürich (1'000 m ²)
Wohnen	Wohnen	19'540 (ca. 60%)
Nichtwohnen	Büro, gemischte Nutzung, Produktion, Sondernutzung, unbekannt, Verkauf, unbestimmt	14'785 (ca. 40%)

Quelle: TEP Energy (2000 W EK, Phase 2)

2.2 Eigentumsverhältnisse der Gebäude in Zürich

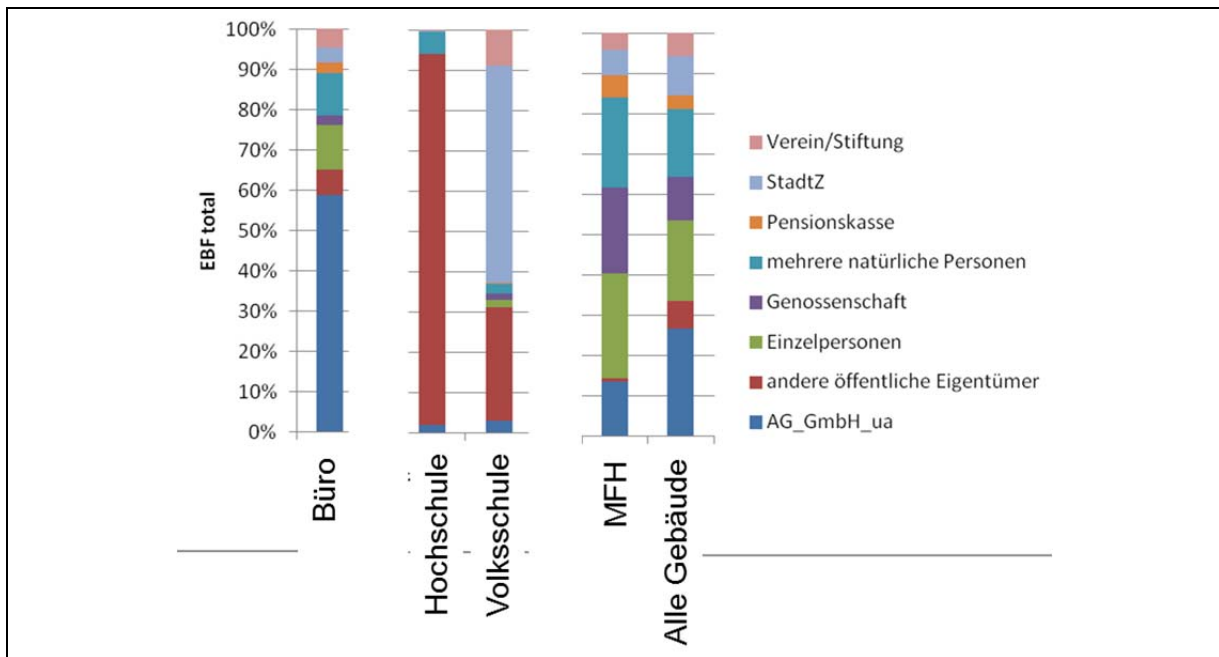
Der Gebäudepark der Stadt Zürich weist in Bezug auf die Eigentümerschaft eine grosse Vielfalt aus. Die wichtigsten Gebäudeeigentümer sind verschiedene Finanz- und Immobiliengesellschaften sowie weitere Rechtsformen (AG, GmbH). Sie vereinen rund 27 % der Energiebezugsfläche (EBF) der Stadt Zürich. Weitere substanzielle Eigentümer, bemessen an der EBF, sind Einzelpersonen (20 %), Eigentümer, die mehrere natürliche Personen umfassen (17 %), die öffentliche Hand (17 %) sowie Genossenschaften (11 %). Quellen: Jakob et al 2012, Rieder et al. 2014.

Abbildung 1: Eigentumsverhältnisse (gemessen an der EBF) der Gebäudetypen und des gesamten Gebäudeparks in der Stadt Zürich.

zeigt einen Überblick über die Eigentumsverhältnisse der Gebäudetypen und des gesamten Gebäudeparks in der Stadt Zürich.

Im Hinblick auf die Umsetzung von Aktionen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich sind unterschiedliche Zielgruppen zu berücksichtigen. Nebst technischen und nutzungsspezifischen Aspekten ist diesbezüglich u.a. die gebäudewirtschaftliche Situation und die Eigentümerstruktur stark zu beachten. Den verschiedenen Eigentübertypen wie beispielsweise den Eigentümern mit einem grossen Gebäudepark stellen sich unterschiedliche Handlungsmög-

lichkeiten und sie sind auch auf einer anderen Ebene anzusprechen als private Eigentümer mit einer geringen Anzahl Gebäude in ihrem Eigentum.



Quellen: Jakob et al 2012, Rieder et al. 2014.

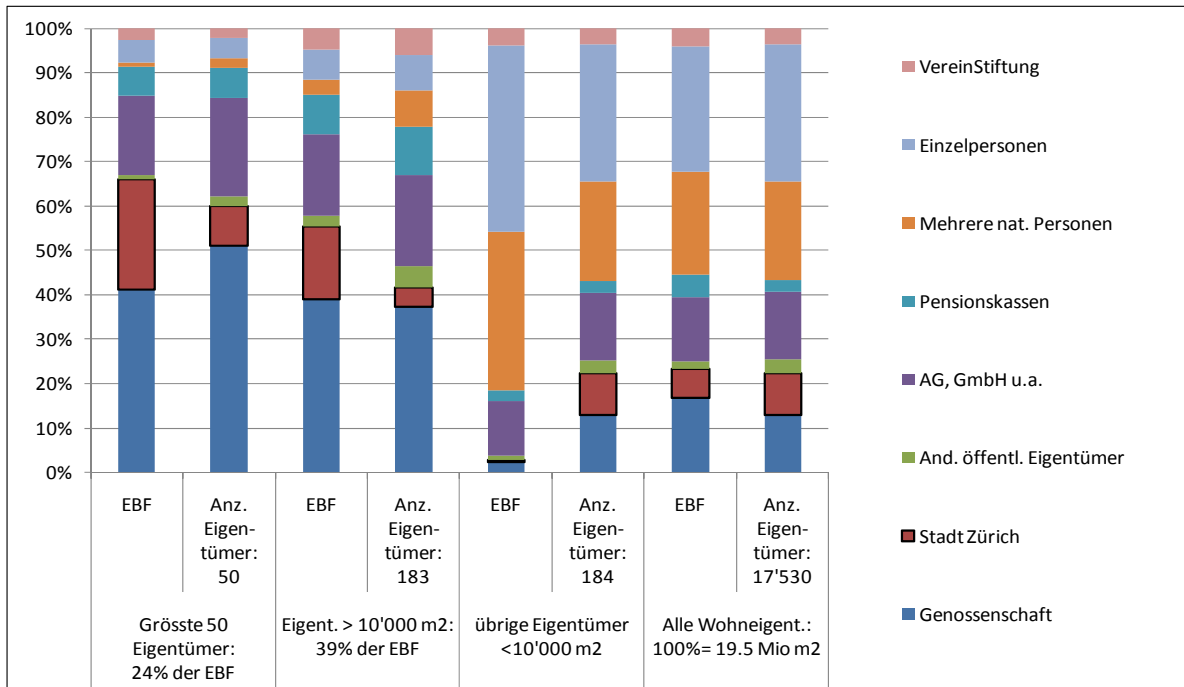
Abbildung 1: Eigentumsverhältnisse (gemessen an der EBF) der Gebäudetypen und des gesamten Gebäudeparks in der Stadt Zürich.

Die Eigentümerstruktur der Stadt Zürich ist sehr vielfältig. In der Abbildung 1 bis Abbildung 3 wird die Besitzerstruktur in der Stadt Zürich überblickend dargestellt, wobei die Zusammenstellung der Besitzer in die beiden Nutzungsarten Wohnen und Nicht-Wohnen unterteilt wurde:

- In der Nutzungsart „Wohnen“ besitzen einzelne genossenschaftliche Besitzer und städtische Eigentümer sehr grosse Flächen. Pro Eigentümer ergibt sich dadurch eine grosse Hebelwirkung. Insgesamt haben jedoch zahlreiche Einzelpersonen und „mehrere natürliche Personen“ grosse Anteile an der gesamten Wohnfläche und stellen deshalb auch eine wichtige Zielgruppe dar.
- In der Nutzungsart „Nichtwohnen“ fallen die meisten grossen Eigentümer in die Kategorien „Stadt Zürich“ und „Aktiengesellschaften“. Betrachtet man die 50 grössten Eigentümer von Nichtwohnflächen (Abbildung 1), stellt man fest, dass beide Eigentümergruppen je knapp 40% dieser Flächen besitzen. Bei der Stadt Zürich selbst wird deren Anteil auf ein paar wenige Eigentümer aufgeteilt, was diese zu den Grössten in der ganzen Stadt machen dürfte. Die Flächenanteile der Aktiengesellschaften werden hingegen von rund 25 Eigentümern gehalten. Die Kategorien „Einzelpersonen“ und „mehrere natürliche Personen“ sind die weitaus zahlreichsten Eigentümer in der Stadt Zürich, besitzen jedoch zusammen nur 20% der Nichtwohnflächen.

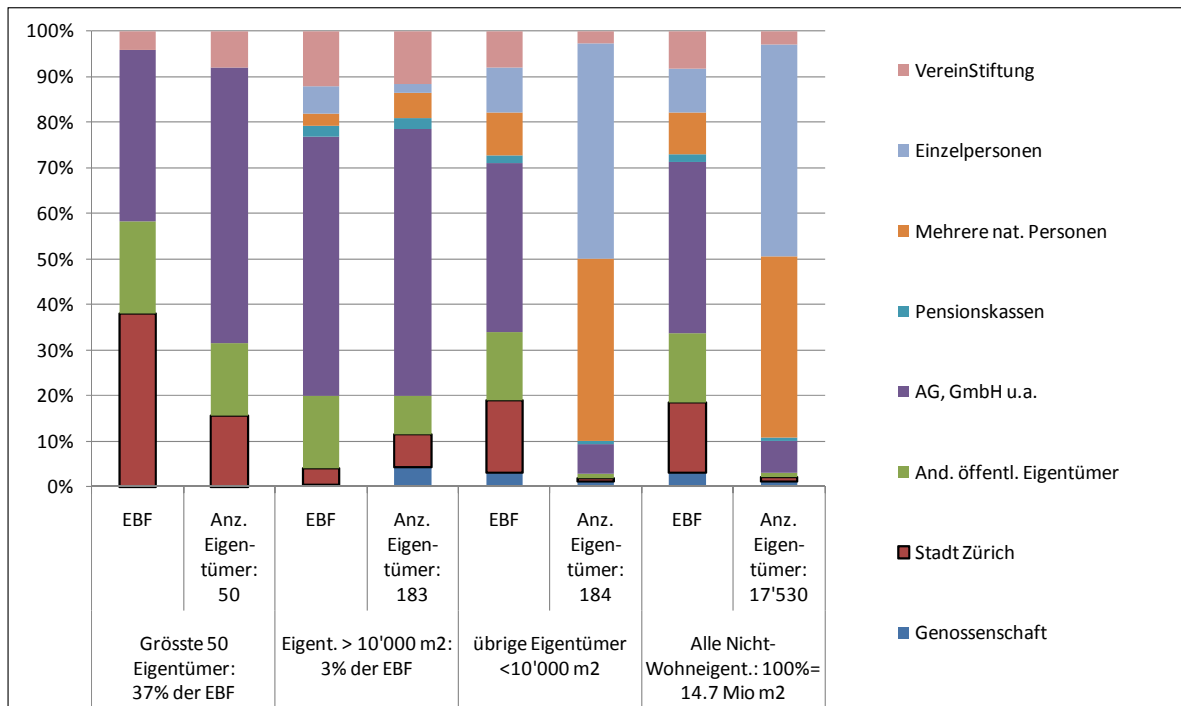
Gesamthaft über die Wohn- und Nichtwohnflächen betrachtet gehören die Aktiengesellschaften zu den grösseren Eigentümern. Wie in Abbildung 4 ersichtlich ist bilden

die Kategorien „Einzelpersonen“ und „mehrere natürliche Personen“ zusammenge-
nommen jedoch die grösste Eigentümergruppe, welche wiederum einen bedeutenden
Flächenanteil besitzt.



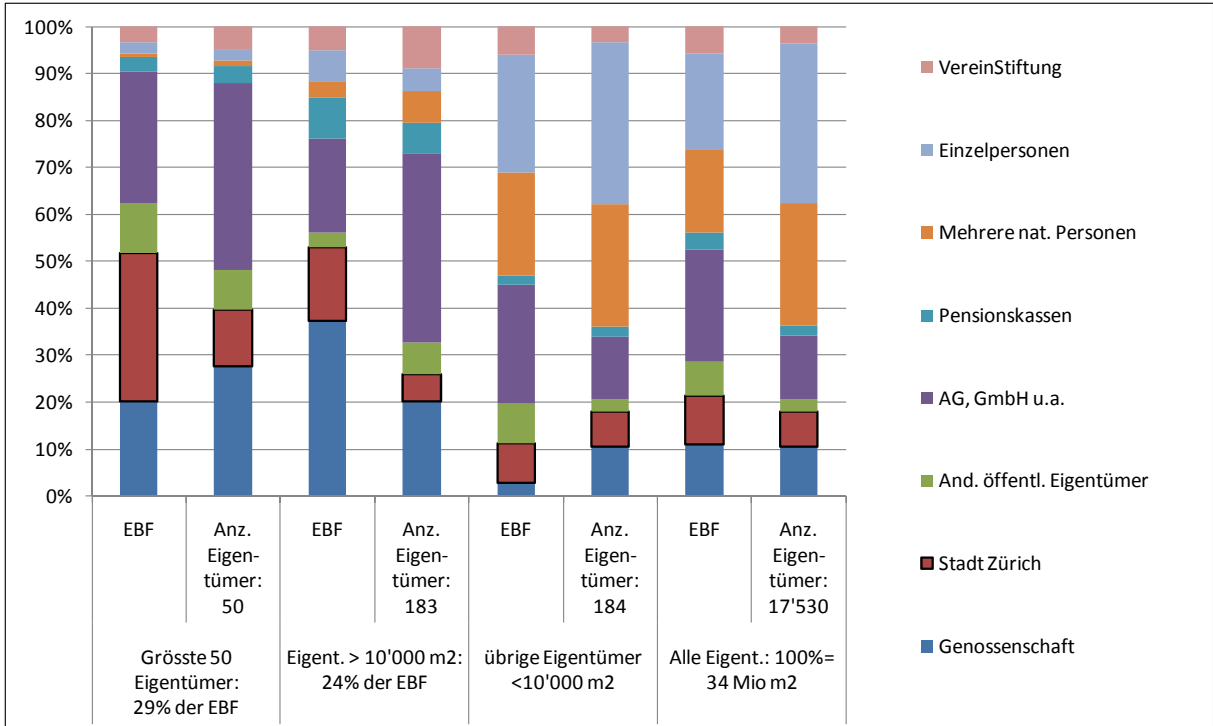
Quelle: GWZ Auswertung TEP Energy.

Abbildung 1: Besitzerstruktur, EBF Wohngebäude in der Stadt Zürich.



Quelle: GWZ, Jakob et al. (2012).

Abbildung 2: Besitzerstruktur, EBF Nicht-Wohngebäude.



Quelle: GWZ, Jakob et al. (2012)

Abbildung 3: Besitzerstruktur EBF Stadt Zürich, EBF Wohn- und Nichtwohngebäude.

3 Politische Zieleetzungen und Energiekonzepte

3.1 Politische Zieleetzungen von Bund, Kantonen und Stadt

Politische Zielsetzungen und Energiekonzepte sind auf allen politischen Ebenen – national, kantonal und städtisch – vorhanden und werden im Folgenden kurz erläutert:

- Bund: Bei der Energiestrategie 2050 des Bundes stellt der Gebäudebereich ein wichtiger Bereich dar, dies vor allem mit Bezug auf die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien. Grund dafür ist einerseits, dass der Schweizer Gebäudepark aktuell für rund 40 % des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen verantwortlich ist und andererseits, dass im Gebäudebereich hohe Effizienz- und Emissionsminderungspotenziale bestehen, welche relativ kostengünstig erschlossen werden können. Ein Grossteil der im Gebäudebereich benötigten Betriebsenergie und der verursachten CO₂-Emissionen werden durch Wohngebäude und der darin erforderlichen Wärmebedarf verursacht, weshalb ein besonderer Fokus auf die Steigerung der Energieeffizienz in diesen Bereichen gelegt wird (Jakob et al. 2016a).
- Kantone: Die Konferenz der Kantonsregierungen (KdK) und die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (EnDK) haben das langfristige Ziel gesetzt, bis 2050 die CO₂-Emissionen aus den Gebäuden um mindestens 80 % unter das Niveau von 1990 zu senken. Dazu sollen die kantonalen Vorschriften im Gebäudebereich laufend verschärft werden.
- Stadt: Neben dem Bund und den Kantonen haben sich auch diverse (Energie-) Städte, wie z.B. die Stadt Zürich, ambitionierte Klima- und Energieziele gesetzt. So verfolgt die Stadt Zürich mit ihrem Energiekonzept 2050 (EK2050) die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft.

Das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft strebt eine maximale mittlere Primärenergieleistung (PE-Leistung) von 2000 W pro Person und Treibhausgasemissionen von höchstens 2 t CO_{2eq} pro Kopf an. Tabelle 2 zeigt den nötigen Absenkpfad des Primärenergieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen für die Gesamtschweiz auf. Ausgangslage ist ein durchschnittlicher Verbrauch von rund 6300 W pro Person im Jahr 2005¹. Langfristig muss der Primärenergieverbrauch um 68 % und die Treibhausgasemissionen um 89 % reduziert werden, um die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft schweizweit zu erreichen. Demgegenüber betragen die generellen Reduktionsziele bis 2050 rund 44% bei der Primärenergie und 77% bei den Treibhausgasen.

¹ Dabei handelt es sich um den sogenannten kumulierten Energieaufwand (KEA) gemäss Methodikpapier (Bébié et al. 2008), welcher sich aus der Schweizer Energienachfrage, d.h. Energieträger multipliziert mit dem entsprechenden Primärenergiefaktor (PEF), ergibt. Gemäss Bébié et al. (2008) ist der Primärenergiefaktor definiert als „die Primärenergie, die erforderlich ist, um dem Verbraucher (z.B. einem Gebäude) eine bestimmte Endenergiemenge zuzuführen, bezogen auf diese Endenergiemenge. Dieser Faktor berücksichtigt die zusätzlich erforderliche Energie, die erforderlich ist, um die Energie zu gewinnen, umzuwandeln, zu raffinieren, zu transportieren und zu verteilen.“

Tabelle 2: Ausgangslage und Zielwerte der 2000-Watt-Gesellschaft für die Gesamtschweiz.

	2005	2050	2150	
			Ggü. 2005	Ggü. 2005
Primärenergieverbrauch (KEA)	6'339 W/P	3'500 W/P	-44%	2'000 W/P -68%
Nicht-erneuerbarer Energieverbrauch	5'800 W/P	2000 W/P	-66%	500 W/P -91%
CO ₂ -Äquivalente (bezogen auf KEA)	8.5 t CO _{2eq} /P	2 t CO _{2eq} /P	-77%	1 t CO _{2eq} /P -89%

Quelle: Wallbaum et al. (2009), Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft (2010), TEP Energy.

Demgegenüber betrug die durchschnittliche PE-Leistung von Zürich (zugrunde liegende Bevölkerungszahl 366'809) im Jahr 2005 4'958 W pro Person bzw. rund 5.4 t CO_{2eq} pro Person. Das geringere Niveau der Stadt Zürich im Vergleich zur Gesamtschweiz ist zum einen auf erste Erfolge in der Energiepolitik der Stadt Zürich und der stadt-zürcherischen Energieanbieter zurück zu führen und zum andern aber auch auf folgende strukturelle Gründe: die Anteile der produzierenden Industrie und des Gewerbes sowie des motorisierten individualisierten Verkehrs (MIV) sind in Zürich wesentlich geringer im Vergleich zur Gesamtschweiz.

Wie bereits erwähnt, verfolgt die Stadt Zürich langfristig die oben genannten Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft. Hinsichtlich CO₂ soll das Ziel von 1 t CO_{2eq} pro Person aber bereits 2050 erreicht werden, dies jedoch im Vergleich zur stadtzürcherischen Ausgangslage von 5.4 t CO_{2eq} pro Person, was im Vergleich zum Ausgangsjahr 2005 einer Reduktion von 81 % entspricht. Dies bedeutet im Vergleich zum Zwischenziel 2050 der 2000-Watt-Gesellschaft eine verschärfte Vorgabe, ist aber weniger anspruchsvoll als das Langfristziel der Gesamtschweiz, welche auf einem höheren Niveau startet.

3.2 Energiekonzept 2050 der Stadt Zürich

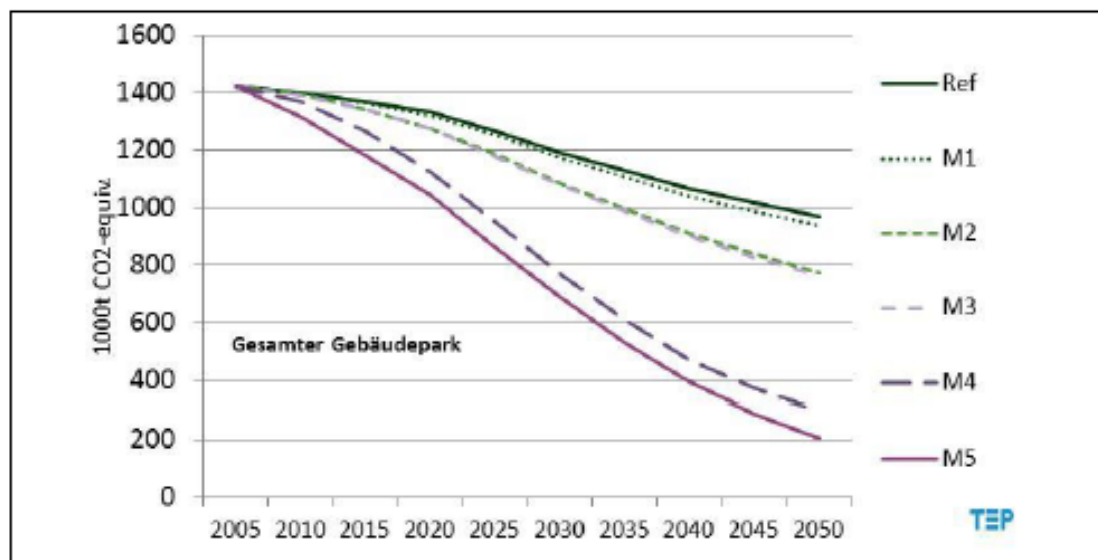
Für die Umsetzung des Energiekonzepts 2050 der Stadt Zürich und zur Erreichung der gesetzten Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft werden folgende Einflussfaktoren beachtet:

- Mengeneffekte, strukturelle und räumliche Aspekte
- Neubauvorschriften, Effizienzgewinne bei Stromanwendungen
- Erneuerungsraten des Gebäudebestandes
- Erneuerbare Energien (Wärme, Strom)
- Energetische Infrastruktur
- Lokale Potenziale erneuerbare Energie
- Materialwahl, Bauweise

Innerhalb dieser Einflussfaktoren wurden mehrere Massnahmen identifiziert (siehe dazu auch Jakob et al. (2016a)), welche zur Zielerreichung auf Ebene Energiebedarf und Treibhausgasemissionen beitragen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen über den gesamten Gebäudepark der Stadt Zürich zwischen 2005 und 2050 in Szenarien, in welchen verschiedene Massnahmenpa-

kete M1 bis M5 umgesetzt werden im Vergleich zu einem Referenzszenario ohne Umsetzung eines Massnahmenpaket (Jakob et al. 2015). Zusammenfassend können für die einzelnen Pakete und deren Wirkungen auf die Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Stadt Zürich folgende Aussagen getroffen werden:

- Das Massnahmenpaket M1 (effizientere Neubauten durch Vorschriften) hat einen relativ kleinen direkten Effekt auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Dies ist insbesondere auf die bereits relativ effiziente Neubauweise im Referenzszenario zurückzuführen, die sich auch in diesem Szenario gegenüber heute wahrscheinlich noch weiter verbessern wird.
- Das Massnahmenpaket M2 (M1 und energetische Gebäudeerneuerung, Hülle und Warmwasser) weist eine starke Wirkung bei den Treibhausgasemissionen auf, was vor allem durch die hohe Einsparung an Wärme-Endenergie (d.h. beim Nicht-Strom) ausgelöst wird.
- Das Massnahmenpaket M3, welches zusätzlich effizientere Stromanwendungen unterstellt, bringt beim Stromverbrauch zwar eine beachtliche Nachfragereduktion mit sich, wirkt sich aber auf die Treibhausgasemissionen nur sehr geringfügig aus.
- Die grösste Wirkung erzielt das Massnahmenpaket M4, welches eine Umverteilung bei der Wärmeerzeugung durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen von Nicht-Strom zu Strom beinhaltet. Dadurch verändern sich die Zusammensetzung der Primärenergie und die Effizienz der Wärmeerzeugung, was sich wiederum auf eine starke Reduktion der Treibhausgasemissionen auswirkt.
- Das Massnahmenpaket M5 bewirkt ebenfalls eine Umverteilung von nicht-erneuerbarer zu erneuerbarer Energie und zwar auf der Ebene der Primärenergie im Strom- Fernwärme- und Gasmix, wodurch sich auch die Emissionen verringern.

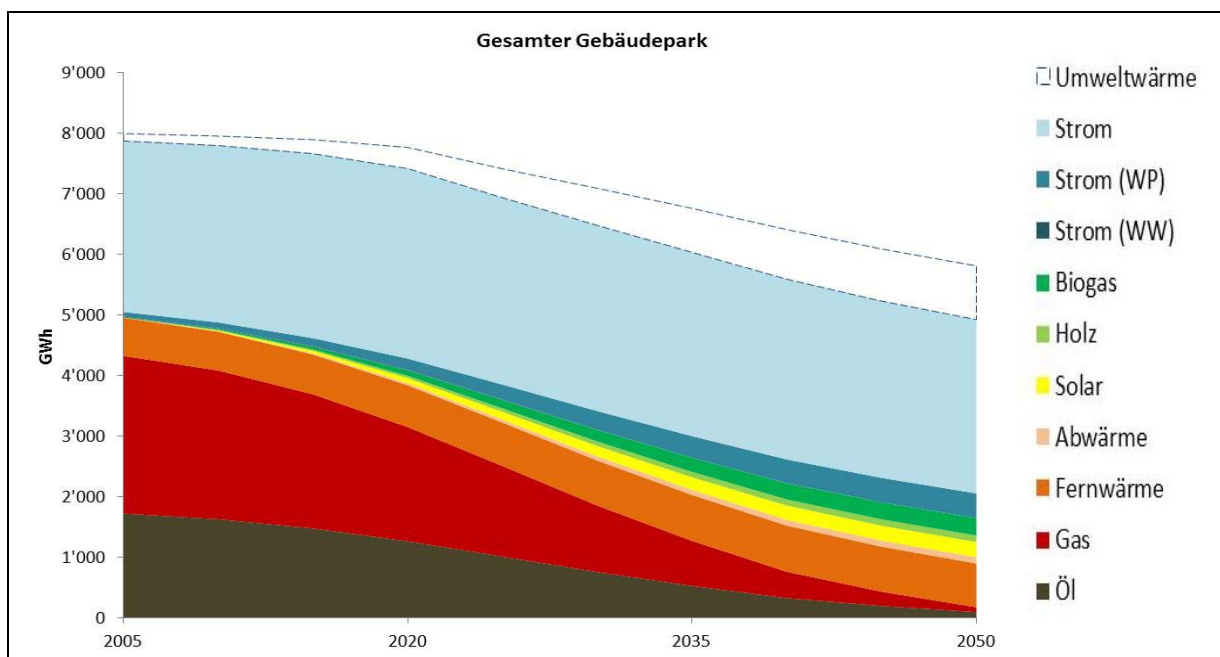


Quelle: TEP Energy.

Abbildung 4: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in 1000 t CO₂-eq des Gebäudeparks der Stadt Zürich zwischen 2005 und 2050 mit den verschiedenen Massnahmenpaketen M1 bis M5 (Jakob et al. 2015).

Nebst der Reduktion der Treibhausgasemissionen wird durch die im EK2050 geplanten deutlichen Steigerung und strukturellen Veränderung in der Energieeffizienz und in der Nutzung erneuerbarer Energien ebenfalls eine substantielle Reduktion der benötigten Endenergie erreicht (siehe Abbildung 5). Die Endenergie für Wärmezwecke (inkl. Umweltwärme) und Stromanwendungen im Gebäude für den gesamten Gebäudepark der Stadt Zürich reduziert sich von rund 8000 GWh im Jahr 2005 auf 6000 GWh im Jahr 2050. Hauptsächliche Treiber dafür sind die zunehmende Energieeffizienz im Bereich Gebäudehülle sowie effizientere Heizanlagen. Ursachen für die nahezu konstante Stromnachfrage sind vermehrt eingesetzte neue Anwendungen (z.B. im Gesundheitswesen) und der Ausbau von gewerblicher Kälteanlagen im Detailhandel sowie Lüftungs- und Klimaanlage der IKT-Infrastruktur. Unterstützt durch Gebäudeautomation und Steuerungen kompensieren sie die Effizienzwirkung im Strombereich durch effizientere Geräte, Gebäudetechnik und Beleuchtungen sowie einen effizienteren Betrieb durch energetische Betriebsoptimierungen (eBO) (Jakob et al. 2016a).

Bezogen auf die einzelnen Energieträger ist die Haupteinsparung bei den fossilen Energieträgern Gas und Erdöl am grössten, da sie hauptsächlich durch den Einsatz von Wärmepumpen ersetzt werden. Die Stromnachfrage verändert sich über die Jahre nur minimal und dominiert die Endenergienachfrage im 2050.



Quelle: Jakob et al. (2014)

Abbildung 5: Entwicklung der Endenergienachfrage für Wärmezwecke pro Energieträger (inkl Umweltenergie) und Elektrizität für Stromanwendungen im Gebäudepark im Effizienz-Szenario

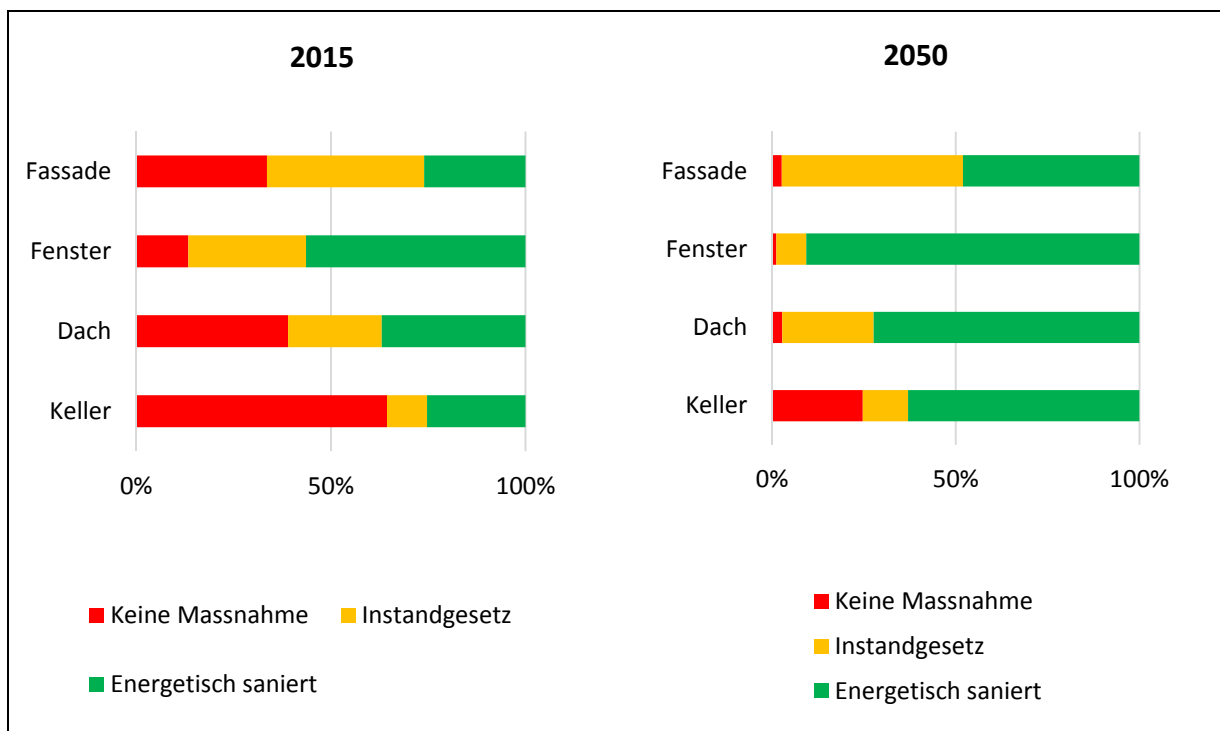
Wird die Entwicklung der Endenergienachfrage (Abbildung 5) auf die beiden Nutzungskategorien „Wohnen“ und „Nicht-Wohnen“ aufgeteilt zeigt sich, dass im Jahr 2005 rund 63 % der auf fossilen Energieträger basierenden Endenergie von den Wohngebäuden nachgefragt wird. In Bezug auf den Strom zeigt sich ein umgekehrtes

Bild. Nicht-Wohngebäude haben eine strombasierte Endenergienachfrage von rund 75 %. Diese im gesamtschweizerischen Vergleich hohe Stromnachfrage in der Stadt Zürich ist auf den grossen Dienstleistungssektor zurück zu führen (Jakob et al. 2015).

Die erläuterten Reduktionen bei den Emissionen und bei der Endenergie lassen sich nur durch umfangreiche Massnahmenpakete, welche die Energieeffizienz und den Ausbau der erneuerbaren Energien kombiniert vorantreiben, erzielen. Die Motivation dies zu tun liegt darin, dass die Steigerung der Energieeffizienz eine Voraussetzung für das Ausreichen der Potenziale an erneuerbaren Energien darstellt. Es ist zudem anzumerken, dass in der Stadt Zürich der Nutzungskategorie „Nicht-Wohnen“ hinsichtlich Energieeffizienz im Betrieb der Gebäude (z.B. durch Betriebsoptimierungen) eine besondere wichtige Rolle zukommt.

3.2.1 Stand und Entwicklung der Energieeffizienz in Gebäuden

Energieeffizienz in Gebäuden wird konkret durch energetische Sanierungen und durch Gebäudetechnik erreicht. Die Potenziale und Effekte der Gebäudetechnik wurden in verschiedenen Studien analysiert und auch im Gebäudeparkmodell der TEP Energy berücksichtigt (siehe dazu Jakob et al., 2016a und Bade et al., 2013). Die nachfolgende Abbildung 8 zeigt die Sanierungsaktivitäten zwischen 2015 und 2050 für einzelne Gebäudeelemente, wie Fassade, Fenster, Dach und Keller. Es zeigt sich, dass über diesen Zeitraum hinweg ein Grossteil der Fenster im Gebäudepark energetisch saniert wird. Bei den Fassaden trifft das nur in knapp 50 % der Fälle zu. Ein grösserer Anteil der Fassaden wird nur Instandgesetzt (sogenannte Pinsel-Sanierung).

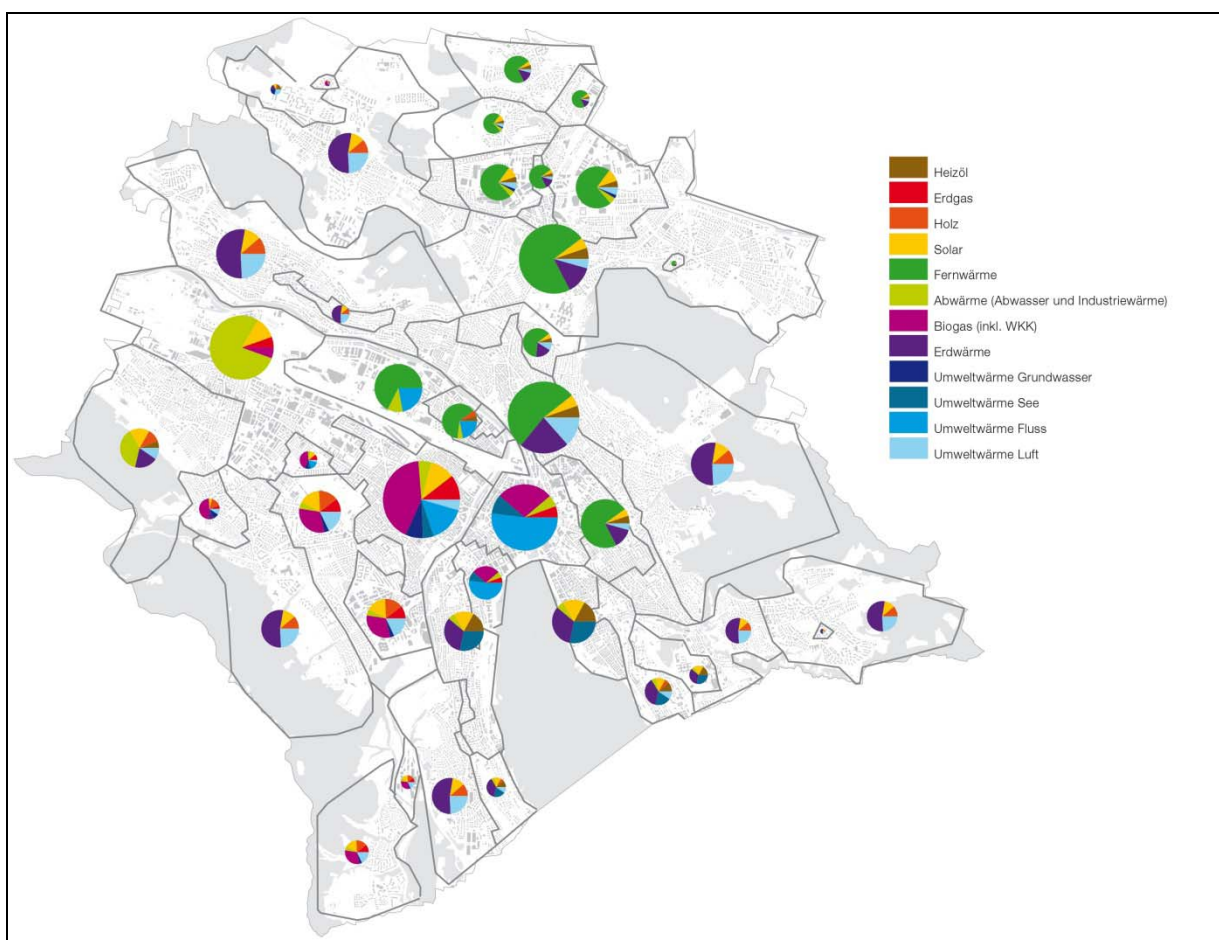


Quelle: Jakob et al. (2017)

Abbildung 6: Anteil von Bauelementen im Gebäudebestand mit Jahrgang 1990 und älter nach Sanierungsstatus für 2015 (links) und 2050 (rechts).

3.2.2 Energieversorgung

Das Energieversorgungskonzept der Stadt Zürich sieht vor, dass basierend auf der Verfügbarkeit und den Potenzialen der lokalen Energieträger sowie unter Berücksichtigung von vorhandenen Einschränkungen aus technischen oder gesetzlichen Gründen in den verschiedenen Teilgebieten der Stadt die regionale Energieversorgung sehr unterschiedlich ausgestaltet wird (siehe nachfolgende Abbildung 8). Dies beinhaltet z.B. die regionale Fokussierung auf Fernwärme durch die Anbindung der Gebäude an das thermische Netz oder die vermehrte Nutzung der vorhandenen Umweltwärme vom See. In Gebieten mit knappem Angebot sind zur Deckung der Nachfrage unterschiedliche Mengen von Biogas (bei weiterhin vorhandener Gasinfrastruktur) und teilweise von fossilen Energien notwendig. Dies gilt für jeweils ganze Teilgebiete.



Quelle: Jakob et al. (2014)

Abbildung 7: Energieträgermix auf Stufe Endenergie (Effizienz-Szenario) für das Jahr 2050 für die 40 homogenen Gebiete des EK 2050, ohne Strom für Wärmepumpen

Das 2000-Watt-taugliche Konzept des Energieversorgungskonzepts der Stadt Zürich im Jahr 2050 basiert im Gebäudebereich auf den nachfolgenden Eckpfeilern (Stossrichtungen), wobei die objektspezifischen Rahmenbedingungen eines Gebäudes im Einzelfall eine wichtige Rolle spielen (Jakob et al. 2014 und 2015):

- Ausschöpfung der Energieeffizienzpotenziale auf allen Stufen der Energienutzung (Primärenergie, Endenergie, Nutzenenergie).
- Nutzung lokal verfügbarer erneuerbarer Energie.
- Nutzung weiterer erneuerbarer (und evtl. fossiler) Energiequellen bzw. Versorgungsketten (je nach Energieversorgung der Stadt bzw. der Energieversorgungsunternehmen)

4 Hemmnisse und Anreize zur Umsetzung von Massnahmen

In diesem Kapitel wird einleitend der Betrachtungsansatz dargelegt, auf dem die Überlegungen bezüglich Markthemmnisse und Anreize zur Umsetzung von Massnahmen aufbauen (Kap. 4.1). Zunächst aus Nachfragesicht, d.h. mit Blick auf Gebäudeeigentümer und -nutzende (Kap. 4.2) und in der Folge aus Anbietersicht, d.h. mit Blick auf Planer, Bauunternehmen, Technologieanbieter, den Finanzsektor, Facility manager etc. (Kap. 4.3).

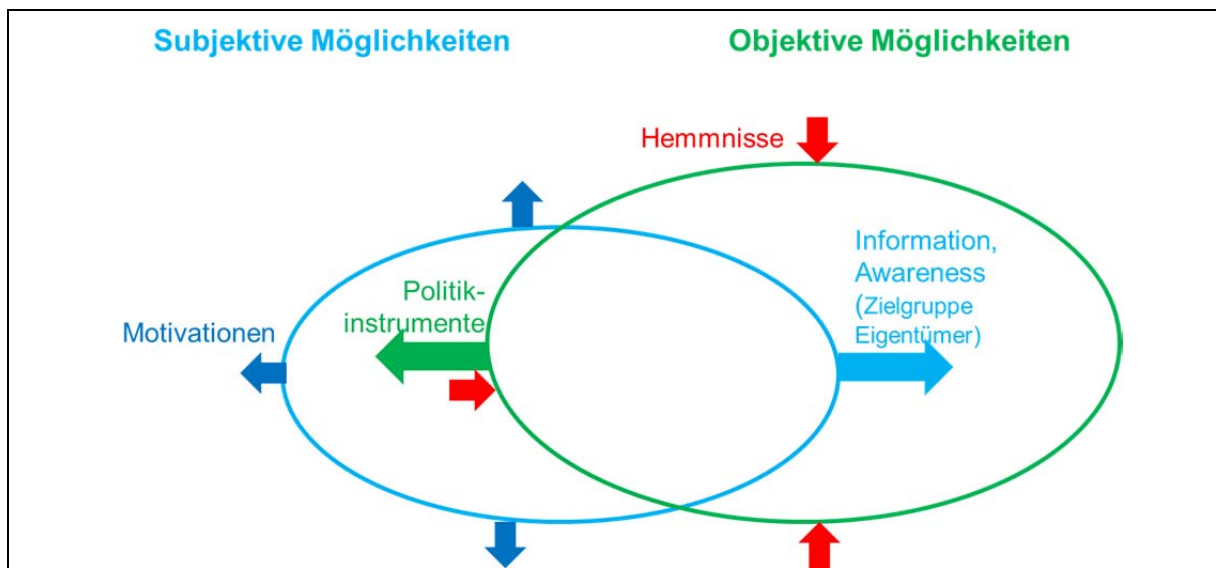
4.1 Betrachtungsansatz

Der Umsetzung der vorangehend aufgezeigten Massnahmen stehen verschiedene Markthemmnisse auf unterschiedlichen Ebenen entgegen. Bei der Analyse dieser Hemmnisse und der Ableitung von Massnahmen und Lösungsansätzen zu deren Überwindung ist es wesentlich, die folgenden Grundsätze zu beachten:

Wirkung von Hemmnissen

Hemmnisse schränken den subjektiven oder den objektiven Handlungsspielraum (Möglichkeiten) der Akteure ein (Rieder et al. 2014). Der subjektive Handlungsspielraum wird durch geringes Bewusstsein und heuristisches Entscheidungsmuster (Daumenregeln, bounded rationality) eingeschränkt (siehe rote Pfeile in Abbildung 8). Der objektive Handlungsspielraum wird durch die externen Rahmenbedingungen beeinflusst (siehe Abbildung 8). Beide Faktoren können grundsätzlich durch geeignete Massnahmen und Aktionen beeinflusst werden (siehe blaue und grüne Pfeile in Abbildung 8 und Ausführungen weiter unten).

Grundsatz 1: Ziel der Lösungsansätze ist es letztendlich, die beiden Handlungsspielräume möglichst zu vergrössern, sodass sie deckungsgleich werden.



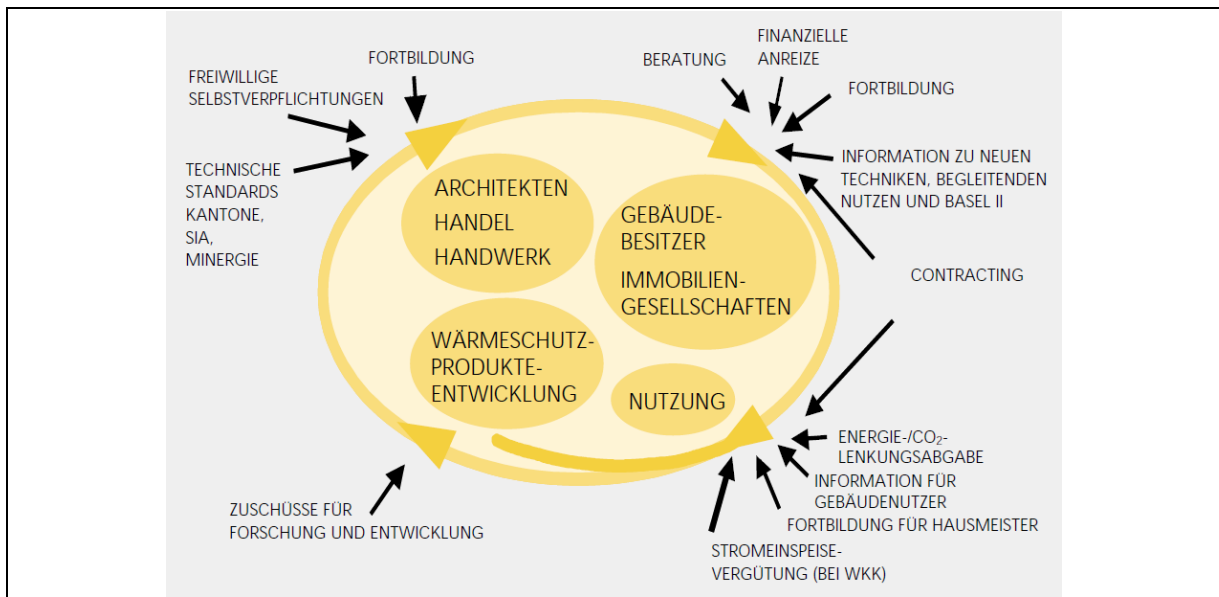
Quelle: in Anlehnung an Rieder et al (2014). Ergänzungen TEP Energy

Abbildung 8: Subjektiver und objektiver Handlungsspielraum der Akteure für die Umsetzung von Erneuerungsmassnahmen.

Zyklischer Ansatz

Zu beachten ist, dass Energieeffizienz und Treibhausgasemissionen an unterschiedlichen Stellen des Gebäude- und Innovationszyklus beeinflusst werden und Hemmnisse dementsprechend an verschiedenen Stellen auftreten können. Auch aus der Optik der Wertschöpfungskette sowie aus dem Betrachtungswinkel des Technologie- und Innovationszyklus können Hemmnisse an gleicher Stelle, an mehreren Stellen und in unterschiedlicher Art auftreten (Abbildung 9).

Grundsatz 2: Die Gebäude-, Wertschöpfungs- und Innovationszyklen sind als Ganzes zu betrachten, um die Dynamik von Energieeffizienz und Klimaschutzmassnahmen zu erhöhen.



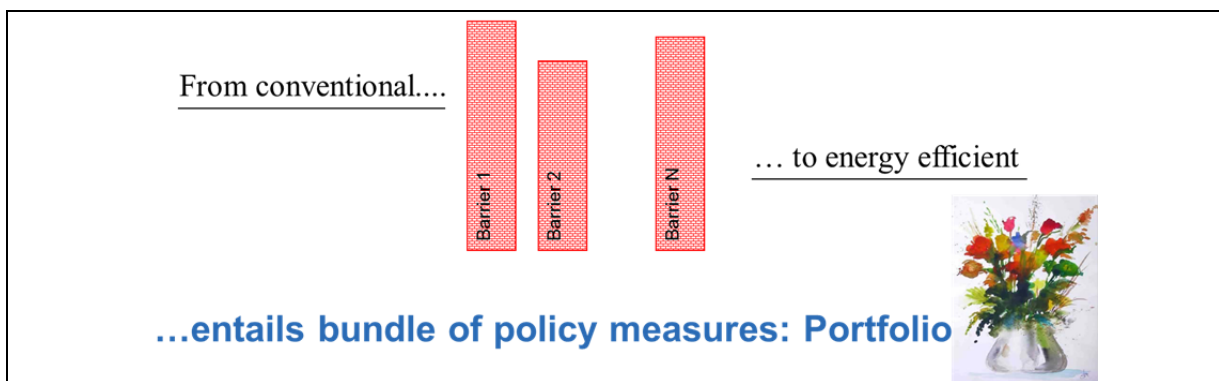
Quelle: BFE-Publikation Wärmeschutz bei Wohnbauten – Kosten und Nutzen

Abbildung 9: Gebäude-, Wertschöpfungs- und Innovationszyklus von Gebäuden.

Verknüpfung von Hemmnissen

Bei der Analyse der Hemmnisse und der darauf basierenden Ableitung von Lösungsansätzen ist zu beachten, dass mehrere Hemmnisse gleichzeitig relevant und miteinander verknüpft sein können. Die Behebung nur eines der Hemmnisse kann sich deshalb u.U. als wirkungslos erweisen, wenn nicht weitere relevante Hemmnisse überwunden werden (Abbildung 10).

Grundsatz 3: Diese Serie von „hintereinander geschalteten“ Hemmnissen ist als Ganzes zu betrachten und bedingt ein Bündel von aufeinander abgestimmten Massnahmen.



Quelle: Jakob M. (2008).

Abbildung 10: Schematische Darstellung der Verknüpfung von Hemmnissen.

Art der Hemmnisse

Es lassen sich verschiedene Arten von Hemmnissen unterscheiden, welche jeweils auf verschiedenen Ebenen auftreten können, siehe nachfolgende Tabelle.

Fehlende Wirtschaftlichkeit	Aus Sicht der Entscheider ungenügende Rentabilität Unklare oder zu hohe Amortisationsdauer, tiefe Energiepreise
Risiko	Technische Risiken, Irreversibilität der Investition (gebundenes Kapital), spätere Erkenntnisse
Unvollständige Information	Verfügbarkeit von zuverlässigen Informationen, öffentliches Gut (neue Technologien), Vertrauensgut (Erfahrung damit muss zuerst gemacht werden), höhere Suchkosten, konservative Auswahl (asymmetrische Informationen)
Versteckte Kosten (oder Nutzen)	Kosten der Suche, Geschäfts- und interne Kosten, tiefer (oder hoher) Nutzen, Betriebskosten (z.B. für Monitoring)
Zugang zu Kapital	Hohe Kapitalkosten für zusätzliches Kapital, Verhältnis externe / interne Finanzierung, interne Abläufe, Transaktionskosten für die Finanzierung
Geteilte Anreize (split incentives)	Mieter-Vermieter Dilemma (inkl. vertragliche Einschränkungen), Verschiedene Abteilungen und Zuständigkeiten, Aufwandskosten für geteilte Abrechnung der Einsparungen
Eingeschränkte Rationalität (bounded rationality)	Prioritätssetzung (Firmen, Personen), Zeitbegrenzung, Beachtung, fehlende Ressourcen und Möglichkeiten zur Beschaffung und Auswertung von Informationen (Anwendung von Daumenregeln), Beibehalten des Ist-Zustands wegen Verlustaversion (Trägheit)

Quelle: TEP Energy.

Grundsatz 4: Die Hemmnisse und die daraus abzuleitenden Lösungsansätze sind auf die verschiedenen Konstellationen und Anwendungsfälle zu beziehen.

Es sollen nicht nur Hemmnisse betrachtet werden, sondern es soll auch auf die Motive und Ziele der Akteure Bezug genommen werden, um adäquate Lösungsansätze und Anreize zu definieren.

4.2 Motive, Ziele sowie Hemmnisse und Anreize für energetische Gebäudeerneuerungen aus Sicht der Gebäudeeigentümer

Entscheidungen zu einer energetischen Gebäudeerneuerung werden durch Motive und Ziele sowie Hemmnisse und Anreize beeinflusst, die insbesondere bei Gebäudeeigentümern eine wichtige Rolle spielen. Diverse Studien haben sich mit diesen Entscheidungsprozessen bei der energetischen Gebäudeerneuerung befasst und versucht die Motive, Ziele, Hemmnisse und Anreize zu analysieren. Im Sinne des soziopsychologischen Modells des überlegten Handelns, in welchem das Wollen (Motivation, die zum Handeln führt), das Können (Fähigkeit, eine Handlung aufgrund von Rahmenbedingungen und/oder eigenen Fähigkeiten durchführen zu können) und das Tun (Umsetzung einer Absicht in eine tatsächliche Handlung) unterschieden werden, lässt sich gemäss Rieder et al. (2014) folgendes festhalten:

Motive und Ziele (sowie Strategien) der beteiligten Akteure entscheiden darüber, ob und welche Gebäudeerneuerung sie überhaupt umsetzen wollen. Demgegenüber ste-

hen Hemmnisse und Anreize, welche entscheidend sind, ob die Akteure die energetische Erneuerung auch effektiv umsetzen können (Rieder et al. 2014).

In den nachfolgenden beiden Kapiteln werden die einzelnen Motive und Ziele sowie die Hemmnisse und Anreize mit einem Fokus auf Gebäudeerneuerungen im Detail benannt und kurz erläutert (für weitere Details zu den Bereichen Wohn- und Bürogebäude siehe auch Jakob et al. 2013).

4.2.1 Motive und Ziele für eine energetische Gebäudeerneuerung (Modell-Ebene: Wollen)

In den durchgeführten Studien sind es gemäss Synthesebericht des Programms Energieforschung Stadt Zürich im Themenbereich Gebäude hauptsächlich die nachfolgenden Vorsätze und Absichten, die in der Anfangsphase der Planung für die energetische Gebäudeerneuerung eine wichtige Rolle spielen (Rieder et al. 2014):

Umwelt- und Klimaschutz:

Diese ökologischen Motive sind insbesondere bei Privaten oder Eigentümerschaften von Wohnbauten sowie selbstgenutzten Büro- und Verwaltungsgebäuden im Fall von energetischen Erneuerungen von Bedeutung.

Rendite- und Nutzungsorientierung:

Die Renditeorientierung ist vor allem bei Kapitalgesellschaften oder bei Vermieterinnen und Vermieter von Büro- und Verwaltungsgebäuden von grosser Bedeutung. Die Nutzenorientierung (Komfortsteigerung) ist aus Eigentümersicht eher ein vernachlässigtes Ziel oder Motiv, u.a. wegen der eher geringen Bedeutung von selbst nutzenden Eigentümern in der Stadt Zürich und, weil auf dem Mietmarkt ein Nachfrageüberhang besteht.

Werterhalt und Wertsteigerung:

Bei energetischen Erneuerungen spielen beide Aspekte sowohl für private und institutionelle Eigentümerschaften, als auch bei Eigentümerschaften von Wohn- und Bürogebäude eine wichtige Rolle.

Schaffen und Aufrechterhalten von bezahlbarem Wohnraum:

Dieses Motiv ist vorwiegend für Baugenossenschaften und die öffentliche Hand relevant.

4.2.2 Hemmnisse und Anreize für energetische Gebäudeerneuerungen (Modellebene: Können)

Bei einer energetischen Gebäudeerneuerung gibt es auf der Modellebene Können einerseits Hemmnisse, die bremsend auf eine Erneuerung einwirken, und andererseits Anreize, die fördernd wirken. Diese gebäudeseitigen Hemmnisse und Anreize lassen sich wie folgt zusammenfassen und gelten sowohl für Wohn- als auch für Bürobauten in ähnlichem Masse (Rieder et al. 2014):

Rechtliche Rahmenbedingungen:

Bauliche Vorschriften, insbesondere in den Bereichen Denkmalschutz, Brandschutz, Bauabstände sowie Lärm- und Erdbebenschutz, haben hemmende Wirkung für energetische Gebäudeerneuerung, bzw. werden so wahrgenommen. Dies ist vor allem bei

Bürogebäude oder Gebäude im Besitz von institutionellen Eigentümern zu. Demgegenüber gibt es aber auch energetische Bauvorschriften, die ein Anreiz Erneuerungen darstellen.

Lage- und Nachfragekompatibilität des Gebäudes:

Die Präferenzen und Nachfrage der Gebäudenutzer bzw. auch deren Zahlungsbereitschaft für verschiedene Gebäudeattribute wie Grösse, Ausstattung, Komfort, Energieeffizienz unterscheiden sich je nach Lage des Gebäudes. Insbesondere für institutionelle Eigentümerschaften ist es wichtig, dass ihre Gebäude der lokalen Nachfrage entsprechen (Nachfragenkompatibilität). Ebenfalls im Bereich der Wohngebäude wirkt eine (zu) hohe Nachfrage nach Wohnraum eher hemmend auf Erneuerungen (weil die Ertragslage auch ohne Erneuerungen gut ist), wohingegen eine geringere Nachfrage, bzw. eine vorherrschende Präferenz höheren Komfort, einen Anreiz für energetische Erneuerungsmassnahmen schafft.

Zustand des Gebäudes:

Sowohl das Gebäudealter als auch die Qualität und der Zustand der Bausubstanz gehören zu den wichtigsten Treiber für energetische Erneuerungen. Mit zunehmendem Alter und abnehmender Zustandsqualität nimmt der Anreiz für eine umfangreiche Erneuerung zu. Umgekehrt entsteht mit der Zunahme des Gebäudealters ein Hemmnis für regelmässige Effizienzmassnahmen und Teilinvestitionen.

Ökonomische Faktoren:

Ein ökonomisches Hemmnis für Erneuerungen stellt bei privaten Eigentümern entweder die Verfügbarkeit von finanziellen Mitteln oder – und dies in der Praxis weit öfters – die individuelle Präferenz bezüglich Investitionsentscheid. Ein weiterer fördernder oder hemmender Aspekt ist die Renditeerwartung, welche durch Alternativinvestments, Marketingeffekte, Förder- und Subventionsmittel, Mietpreise, Energiepreise, Kosten, Amortisationsdauer und Risikobereitschaft beeinflusst wird.

Informationsbezogene Hemmnisse und verfügbares Handlungswissen:

Durch fehlendes Bewusstsein über energetisch wirkungsvolle Erneuerungsmöglichkeiten bei der Bauherrschaft, können Erneuerungsoptionen unberücksichtigt bleiben. Es fehlt somit das nötige subjektive Handlungswissen bei der Bauherrschaft. Dem kann entgegen gewirkt werden, indem ihr möglichst früh im Planungsprozess verschiedene Varianten und die damit verbundenen energetischen Zielsetzungen aufgezeigt werden.

4.3 Motive, Ziele sowie Hemmnisse und Anreize für energetische Gebäudeerneuerungen aus Sicht der Anbieter

Anbieterseitig gibt es ebenfalls Motive und Ziele (Modelleben: Wollen) sowie Hemmnisse und Anreize (Modelleben: Können), welche energetische Gebäudeerneuerungen beeinflussen. In den nachfolgenden Kapiteln wird darauf eingegangen. Die Anbieterseite umfasst dabei:

- Architekten
- Gebäudetechnikbranche (Ingenieure, Planer, Installateure, Generalunternehmer)

- Investoren und Projektentwickler
- Kapitalgeber (Banken)
- Gebäudebetreiber (intern oder extern durch Facility Manager), Verwalter

Bezugnehmend auf zwei aktuelle empirische Grundlagen zum Thema fokussieren sie auf eine Befragung von rund hundert wichtigen Akteuren aus verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette (Ostermeyer et al 2017) und auf die Gebäudetechnikbranche (Hammer et al. 2016). Letztere ist v.a. für die in der Stadt Zürich bedeutenden Nicht-Wohngebäude sehr relevant und kann bis zu einem gewissen Mass als repräsentativ für die gesamte Baubranche betrachtet werden).

4.3.1 Motive und Ziele für eine energetische Gebäudeerneuerung (Modellebenne: Wollen)

Die nachfolgend erläuterten Motive und Ziele sind anbieterseitig entscheidend für den Willen und die Bereitschaft, energetischen Gebäudeerneuerungen und Effizienzmassnahmen umzusetzen.

Interesse am Thema:

Im Quervergleich zwischen den verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette haben Akteure aus den Bereichen Projektentwicklung, Projektleitung, Architektur, Ingenieure und Planung, Beratung, (grosse) Bauunternehmen sowie Finanzen grundsätzlich ein hohes Interesse an Themen wie CO₂- und Energieeffizienz (Ostermeyer et al. 2017). Dies sind Akteure, welche im Entscheidungsprozess bei Neubau und Gebäudeerneuerung einen grossen Einfluss haben, was grundsätzlich eine wichtige und gute Voraussetzung darstellt. Deutlich weniger ausgeprägt ist das Interesse gemäss (Ostermeyer et al. 2017) bei Handwerkern, was namentlich bei Gebäudeerneuerungen ein relevantes Hemmnis darstellt, weil diese oft einen wichtigen Einfluss auf diesbezügliche Vorgehensentscheide der Eigentümer ausüben.

Arbeitsauslastung:

Die Arbeitsauslastung stellt vor allem für die Berufsgruppen der Gebäudetechnikbranche ein grundsätzliches Motiv für oder gegen die Vermarktung und Umsetzung von Effizienzmassnahmen dar. Der Gebäudetechnikbranche geht es zurzeit gut. Aufgrund des grossen Arbeitsvorrats besteht tendenziell kein grosser Marktdruck, weshalb das Interesse an Weiterbildungen oder an verstärkten Aktivitäten in neuen bzw. zusätzlichen Bereichen (z.B. Betriebsoptimierungen) eher gering ist (Hammer et al. 2016).

Rentabilität:

Die finanzielle Rentabilität ist vor allem für externe Kapitalgeber ein zentrales Motiv für eine energetische Gebäudeerneuerung. Die Rentabilität ist grundsätzlich vom betrachteten Wirkungszeitraum der Erneuerung abhängig. In Bezug auf die Rentabilität ist für Architekten und Berufsgruppen der Gebäudetechnikbranche vor allem wichtig, inwiefern sie qualitativ hochstehende und energetische Effizienzmassnahmen dem Kunden verrechnen können oder ob ihr Honorar z.B. eher von der Projektsumme oder von der installierten Anlagengrösse abhängig ist, was u.U. ein Fehlanreiz darstellen kann (Hammer et al. 2016).

Nachfragedruck:

Erhöhte Qualitäts- und Effizienzanforderungen seitens der Gebäudeeigentümer wie z.B. optimaler Betrieb und tiefere Betriebskosten wären vor allem für Architekten und Fachleute aus der Gebäudetechnikbranche von Bedeutung.

4.3.2 Hemmnisse und Anreize für energetische Gebäudeerneuerungen (Mollebene: Können)

Die Hemmnisse sind für die effektive Umsetzung von Erneuerungsmassnahmen entscheidend.

Fachkompetenz und Nachwuchsproblem:

In der Gebäudetechnikbranche besteht gemäss Hammer et al. (2016) in der gesamten Wertschöpfungskette ein Kompetenz- und Nachwuchsproblem. Es scheint, als verfüge die Branche über zu wenige Fachleute, die für energetische Erneuerungen (Umsetzung von Effizienzmassnahmen) genügend qualifiziert sind. Eingeschlossen dabei sind oft die fehlende technische Systembetrachtung und das ungenügende betriebswirtschaftliche Know-how (inkl. Verkaufs- und Beratungskompetenz). Bei den Architekten liegt teilweise eine zu geringe Sensibilisierung für die Themen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit vor, sodass diese Bereiche oft nur am Rande in die Planung einbezogen werden (Hammer et al. 2016).

Vermieter-Mieter Dilemma:

Bei vermieteten Gebäude können die unterschiedlichen Interessen zwischen dem Gebäudebesitzenden und dem/der Mieter ein zentrales Hemmnis darstellen: Der Besitzer strebt in der Regel eine gute Rendite und permanente Belegung der Immobilie an. Die Energiekosten kann er dem Mieter in Rechnung stellen. Der Mieter hingegen möchte einen zufriedenstellenden Komfort bei gleichzeitig geringen Kosten. Eine energetische Optimierung der Infrastruktur wäre in seinem Interesse, jedoch hat er nur bedingt die Möglichkeit dies zu beeinflussen (Hammer et al. 2016). Unter Berücksichtigung von Anpassungen auf der Ertragsseite, Förderbeiträgen und steuerlichen Vorteilen können Vermieter jedoch je nach Voraussetzung auch mit Gebäudeerneuerungen gute Renditen erzielen.

Auslagerungsproblematik:

Ein weiteres Hemmnis des Typs split incentives stellt die Auslagerung von energierelevanten Aktivitäten dar. Viele vermietete Gebäude und deren energetischen Anlagen werden von einem Betreiber/Facility-Management geführt und betrieben. Diese Unternehmen interessieren sich vor allem für die Aufrechterhaltung des Betriebs und möchten die mit Paschalbeiträgen abgeschlossenen Verträge mit möglichst geringem Aufwand erfüllen. Die Optimierung der energetischen Anlagen im Betrieb ist oft nicht Bestandteil solcher Verträge, weshalb die Betreiber kein Interesse an der Effizienzsteigerung der Gebäude haben (Hammer et al. 2016).

Hohe Arbeitsteiligkeit:

Ebenfalls ein strukturelles Hemmnis stellt die hohe Arbeitsteiligkeit in der Bau- und v.a. auch in der Gebäudetechnikbranche dar. Dies führt dazu, dass die Kosten von Einzelkomponenten und Teilleistungen minimiert werden und dass dadurch die Sys-

tementsicht verloren geht. Dies ist namentlich bei Lüftungs- und vor allem beim sommerlichen Wärmeschutz und bei der Gebäudekühlung ein relevantes Problem und führt zu ineffizienten Gesamtsystemen.

Technische Hemmnisse:

Einer energetischen Betriebsoptimierung (eBO) können auch technische Hemmnisse entgegenstehen, z.B. veraltete Steuerungen und Regelungen oder ungeeignete Voraussetzungen für den Einbau von Sensoren und Aktoren.

5 Aktivitäten im Gebäudebereich

Auf nationaler und kantonaler sowie städtischer Ebene gibt es eine Vielzahl abgeschlossener, laufender oder künftiger energiepolitischer Instrumente und Aktivitäten, welche in den nachfolgenden Kapiteln kurz beschrieben werden. In diesem Kapitel wird eine Übersicht über abgeschlossene, laufende und künftige Aktivitäten zur Förderung der Energieeffizienz gegeben.

Dabei werden erläuterten Instrumente und Aktivitäten nach den genannten politischen Ebenen strukturiert. Die Zielausrichtung des Energy Efficiency and Building Technology Accelerator fokussiert grundsätzlich auf die Stadt Zürich, es kann jedoch erforderlich sein, je nach Thematik auch die übrigen Ebenen (Kanton, Bund) einzubeziehen.

5.1 Mögliche Lösungsansätze zur Überwindung von Hemmnissen und Stärkung der Anreize

Die in verfügbaren Studien ermittelten Lösungsansätze zielen zu einem Grossteil auf die Nachfrageseite ab, decken z.T. aber auch die Angebotsseite ab (Rieder et al. 2014 und Hammer et al. 2016). Diese Lösungsansätze lassen sich wie folgt zusammenfassen, wobei darauf hinzuweisen ist, dass sich die meisten davon noch nicht in der Umsetzung befinden (und deshalb eine Chance für die EEG-Aktionsplattform darstellen):

Wissenserhöhung und Variantendiskussion (subjektive Möglichkeit):

Mittels Informationsanlässen und Beratungen in einem möglichst frühen Stadium der Planung sollen v.a. Privatpersonen über unterschiedliche Erneuerungsvarianten (Variantendiskussion), Wirtschaftlichkeit, Ausnutzungsreserven und Finanzierungsmöglichkeit (Finanzberatung) informiert werden.

Sensibilisierung und Information (subjektive Möglichkeiten):

Sowohl die Gebäudebesitzenden als auch die Akteure auf der Anbieterseite sollen bezüglich Effizienzpotenziale und –Massnahmen stärker sensibilisiert und besser informiert werden. Dies wäre über zielgruppenspezifische Informationskampagnen, z.B. auch in Zusammenarbeit mit Branchenverbänden, oder über Workshops zu erreichen.

Rendite-Berechnungstool (subjektive Möglichkeit):

Ein solches Tool soll helfen, die zu erwartende Rendite berechnen zu können (unter Einbezug der Bewertung möglichst aller Nutzen) und allenfalls fehlerhafte Erwartungen zu korrigieren.

Verbesserung der Immobilienbewertung (subjektive Möglichkeit):

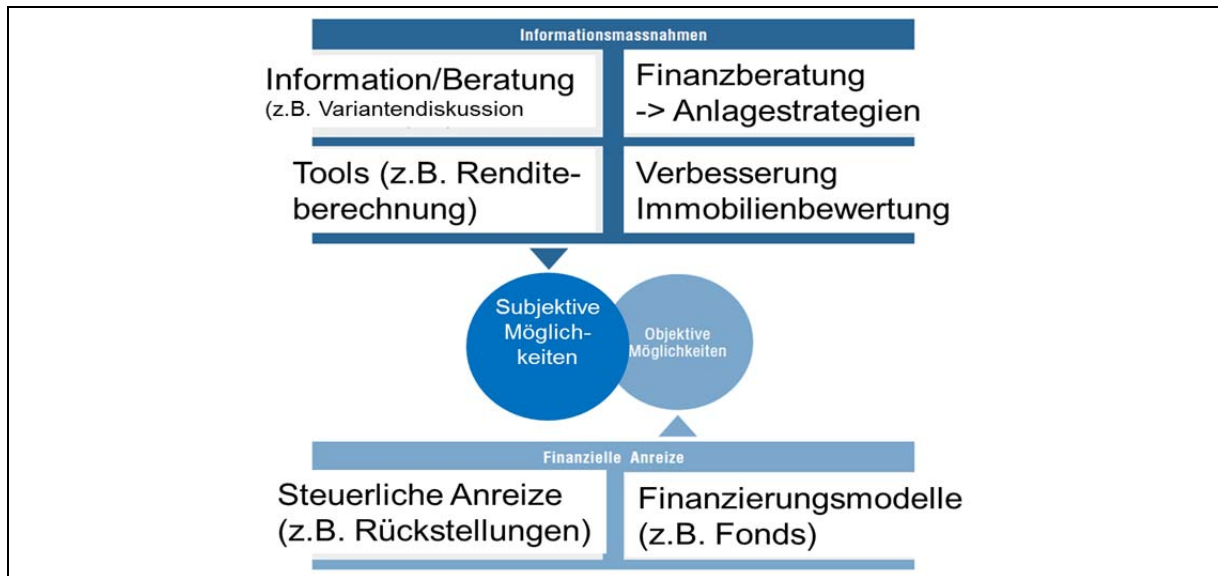
Durch verbesserte Immobilienbewertungen können Eigentümer auf zuverlässige Informationen zurückgreifen.

Steuerliche Anreize (finanzielle Anreize):

Ökonomische Anreize können durch steuerliche Regelungen, wie vergünstigtes Sanierungssparen, steuerbefreite Rückstellungen oder Steuerabzüge bei Gesamterneuerungen geschaffen werden. Mitnahmeeffekte gilt es dabei vorzubeugen.

Finanzierungsmodelle (finanzielle Anreize):

Über neue Finanzierungsmodelle (z.B. Fonds) können privaten Eigentümern fehlende Mittel zur Verfügung stellen oder ihre Präferenz für den Mitteleinsatz beeinflussen, so dass energetische Erneuerungen durchgeführt werden (können).



Quelle: Rieder et al. 2014, angepasst TEP Energy)

Abbildung 11: Darstellung der Überlappung der subjektiven und objektiven Möglichkeiten und mögliche Lösungsansätze seitens Informationsmassnahmen und finanzieller Anreize

5.2 Instrumente und Aktivitäten auf nationaler und kantonaler Ebene

5.2.1 Neubauvorschriften Wohn- und andere Gebäude, Grossverbraucherartikel, Gerätevorschriften

Bei den Mustervorschriften der Kantone (MuKEn) handelt es sich um die von den Kantonen erarbeiteten energierechtlichen Mustervorschriften im Gebäudebereich, welche eine Harmonisierung der kantonalen Energievorschriften und dadurch eine Vereinfachung der Bauplanung und der Bewilligungsverfahren zum Ziel haben. Dabei berücksichtigen die MuKEn 2014 die gegenwärtigen Fachnormen des SIA und stellen somit einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 dar.

Die aktuell neuste Version MuKEn 2014 ist die vierte revidierte Ausgabe der kantonalen Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich und soll innerhalb der kantonalen Gesetzgebungen spätestens bis 2018 umgesetzt werden, sodass sie bis 2020 in möglichst allen Kantonen zur Anwendung kommt (EnDK 2015). Es wird zudem davon ausgegangen, dass in der Folge die MuKEn in einem ähnlichen Rhythmus weiter entwickelt wird, um die Energieeffizienz und die Anwendung erneuerbarer Energie im Gebäudebereich weiter zu fördern, typischerweise auch im Bereich Gebäudetechnik (Jakob et al. 2017). Ebenfalls Gegenstand der MuKEn ist der sogenannte Grossverbraucherartikel, der seit einigen Jahren in diversen Kantonen umgesetzt wird (zu-

nächst ZH, NE; später AG, FR, GE, GL, GR, SG und weitere, siehe Bericht zum Stand der Energiepolitik in den Kantonen). Im Fall von grossen Gebäuden wie Spitäler, Einkaufszentren etc. kann dieser Artikel auch den Gebäudebereich betreffen. Demnach müssen gebäudebezogene Energieeffizienzmassnahmen mit einer Rückzahlfrist von weniger als 8 Jahren umgesetzt werden.

Zu erwähnen ist zudem die Gesetzesvorlage zu einem subsidiärem Verbot von fossilen Heizungen im Rahmen der Revision des CO₂-Gesetzes: ein solches Verbot wird 2029 eingeführt, falls die gesetzten CO₂-Emissionszwischenziele im Durchschnitt der Jahre 2026 und 2027 nicht erreicht werden. Hierbei soll es sich nicht um ein Technologieverbot, sondern um ein Energieträgerverbot handeln. D.h., dass die Nutzung z.B. von Gasheizungen nach wie vor erlaubt bleiben soll, falls Biogas eingesetzt wird.

5.2.2 Finanzielle Förderung

Im Bereich der Förderung von Energieeffizienzmassnahmen und erneuerbaren Energien bilden das Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen sowie das Harmonisierte Fördermodell (HFM) die Grundlage der Annahmen. Durch finanzielle Förderung sollen für Gebäudeeigentümer Anreize geschaffen werden, um vermehrt energetische Massnahmen an ihren Gebäuden durchzuführen. Durch die erhöhten Anforderungen an Wärmedämmungen, die an den Erhalt von Fördergeldern geknüpft ist, entfaltet das Gebäudeprogramm auch eine indirekte Wirkung, indem der techno-ökonomische Fortschritt stimuliert wird. Beim Gebäudeprogramm wird zunächst (ab 2018) von einer leichten Erhöhung der verfügbaren Mitteln ausgegangen (auf rund 400 Mio. CHF pro Jahr), nach 2020 von einem schrittweisen Abbau (weil die direkte Förderung durch alternative Massnahmen abgelöst werden soll).

Des Weiteren sind die durch ProKilowatt geförderten Projekte und Programme im Strombereich zu nennen, welche u.a. die Effizienz von Gebäudetechnik und Geräten im Gebäudebereich fördern. Das Fördervolumen ist im Vergleich zum Gebäudeprogramm jedoch geringer.

Des Weiteren besteht in der Schweiz neben der CO₂-Abgabe eine Vielzahl weiterer finanzieller Massnahmen, mit denen Unternehmen zur Energieeinsparung und Emissionsminderung motiviert werden sollen. Die folgende Liste enthält eine Übersicht über die wichtigsten Massnahmen (Jakob et al. 2016b):

- Beiträge des Gebäudeprogramms von Bund und Kantonen für die Umsetzung von Effizienzmassnahmen im Bereich Gebäudehülle.
- Diverse Beiträge an die Kosten für die Teilnahme an EnAW-Modellen (z. B. von Energieversorgungsunternehmen).
- Beiträge der Klimastiftung Schweiz für energie- und emissionsmindernde Massnahmen.
- Beiträge von kantonalen Förderprogrammen für die Nutzung von erneuerbaren Energien.

Gemäss Energiestrategie 2050 sollen Fördermassnahmen mittelfristig durch Lenkungsabgaben ersetzt werden und entsprechend ist vorgesehen, dass nach 2025 die Förderungen durch andere Massnahmen abgelöst werden. Diesbezügliche Entscheide

sind zum aktuellen Zeitpunkt (Ende Mai 2017) allerdings noch Gegenstand des energiepolitischen Diskurses.

5.2.3 Steuerliche Anreize

Auf nationaler Ebene können Investitionen in energetische Gebäudesanierungen von den Einkommenssteuern abgezogen werden, wobei dies bisher nur bedingt eine Anreizwirkung gezeigt hat. Mit dem ersten Massnahmenpaket werden neben den energetischen Investitionskosten neu auch die Rückbaukosten für einen Ersatzneubau abzugsfähig, sogar über mehrere Steuerperioden. Ziel ist es, die Anzahl der Gesamtsanierungen gegenüber den Teilsanierungen zu erhöhen, da Gesamtsanierungen energetisch sinnvoller sind (BFE, 2016). Bei der kantonalen Steuer lassen sich (im Kanton ZH) Investitionen in energetische Sanierungen ebenfalls in Abzug bringen.

5.2.4 Bewusstseinsbildung, Informationsmassnahmen und Labels

Diverse weitere Massnahmen und Aktivitäten des Bundes, der Kantone und weitere Akteure beeinflussen die künftige Entwicklung von Energienachfrage und CO₂-Emissionen im Gebäudebereich. Zu nennen sind u.a.

- die Aktivitäten des Programms EnergieSchweiz; mit diversen Massnahmen wie z.B. die Förderung von Grobanalysen, die Bereitstellung von Informations- und Umsetzungsinstrumenten, Aus- und Weiterbildungen etc. wird die Energieeffizienz u.a. im Gebäudebereich gefördert.
- Labels und Zertifikate wie z.B. Minergie in seinen verschiedenen Ausprägungen, GEAK, Gerätelabel, Standard für Nachhaltiges Bauen sowie weitere.
- Tätigkeit der Branchen und Intermediäre: diverse Branchenverbände wie z.B. der SIA, der Suissetec, die Konferenz der Gebäudetechnikverbänden (KGTV) auf der Angebotsseite und auf der Nachfrageseite (Gebäudeeigentümer und Investoren) engagieren sich, um die Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich zu erhöhen (Jakob et al. 2017).

5.2.5 Normen und Tools (z.B. SIA)

Zahlreiche energiepolitische Massnahmen des Bundes und der Kantone und die Aktivitäten der verschiedenen Branchen stützen sich auf Normen, Merkblätter und Arbeitshilfen des Schweizerischen Ingenieurs- und Architektenvereins (SIA) ab. Der laufenden Aktualisierung und Weiterentwicklung kommt dieser Grundlagen kommt deshalb eine hohe Bedeutung zu und entsprechend wird auf die wichtigsten nachfolgend kurz eingegangen (Jakob et al. 2017).

Mit dem Merkblatt (MB) SIA-Effizienzpfad Energie (SIA 2040:2017) und der zugehörigen Dokumentation (SIA D0236) und der Rechenhilfe hat der SIA ein Instrument auf den neusten Stand gebracht, welches es für Wohn-, Büro- und Schulgebäude sowie drei weitere Gebäudetypen erlaubt, Projektwerte der Primärenergie- und Treibhausgasemissionen von Neubau-, Umbau- und Sanierungsprojekten mit definierten Zielwerten zu vergleichen. Das Merkblatt stellt eine Basis für die Umsetzung von energiepolitischen Zielsetzungen (Energiestrategie, Klimawandel und 2000-Watt-Gesellschaft) dar.

Mit dem abgeschlossenen Projekt „Erweiterung des Gebäudeparkmodells gemäss SIA Effizienzpfad“ wurden die Grundlagen für die Erweiterung des MB SIA 2040 (sowie für das SIA MB 2039 für die gebäudebezogene Mobilität) auf weitere Gebäudekategorien und für das Ableiten von Richt- und Zielwerten geschaffen. Diese bilden die Grundlage des SIA Effizienzpfad Energie, welcher 2017 in Form des Merkblatts SIA 2040:2017 veröffentlicht wird (SIA 2017).

5.2.6 Finanzsektor: Eco-Hypotheken

Schweizweit bieten verschiedene Banken Eco-Hypotheken, auch als grüne Hypotheken oder Nachhaltigkeitshypotheken bekannt, an. Dabei profitiert der Eigentümer, der sein Gebäude nach ökologischen Standards baut oder energetisch erneuert (z.B. Minergie oder GEAK-Ausweis der Effizienzklasse A), in der Regel von einem tieferen Hypothekarzinssatz und einer Kostenbeteiligung an der Zertifizierung. Neben dem Marketingeffekt für die Finanzinstitute lässt sich deren Beteiligung an den Mehrkosten für die nachhaltige Bauweise und/oder den energieeffizienten Massnahmen damit begründen, dass dadurch zum einen der Wiederverkaufswert des Gebäudes höher liegt und zum andern der Energie- und Wasserverbrauch sinkt, was sich wiederum positiv auf die Tragbarkeit der Liegenschaft auswirken kann.

5.2.7 Aus- und Weiterbildung

Beim Thema Aus- und Weiterbildung werden, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, folgende Aktivitäten auf nationaler und lokaler Ebene heraus gegriffen:

- Das Aus- und Weiterbildungsangebot bezüglich Energieeffizienz in Gebäuden ist auf nationaler Ebene relativ breit gefächert und wird meist durch eine Hochschule im Rahmen eines mehrmonatigen Zertifikatskurses (DAS, CAS oder MAS) oder aber auch in Form von Ein- und Zweitageskurse angeboten. Teilweise werden solche Weiterbildungen durch das BFE finanziell unterstützt, jedoch haben sie bisher eine zu geringe Anreizwirkung gezeigt; gemessen an der Grösse der Branche ist die Teilnehmerzahl insgesamt als gering zu bezeichnen.
- Forum Energie Zürich: Verein, welcher im Bau- und Siedlungsbereich aktiv ist. Ziel des Vereins ist eine nachhaltige und zukunftsorientierte Energienutzung während des gesamten Lebenszyklus von Bauten, bezogen auf den Kanton Zürich und die Gesamtschweiz. Der Verein bietet vor allem Besichtigungen, Vorträge, Kurse und Weiterbildungen an, in denen Energieeffizienz, erneuerbare Energien sowie Nachhaltigkeit in Gebäuden und weitere Aspekte thematisiert werden. Strukturiert ist er in verschiedene Fachgruppen, wie z.B. Aus- und Weiterbildung, Bau und Energie, Betriebsoptimierung und weitere.

5.2.8 Energie-Contracting

Einige städtische Werke und Energieversorger bieten Energie-Contracting und (in geringerem Mass auch Energiespar-Contracting) an. In ersterem Fall wird Energie in verschiedenen Formen geliefert, wobei die dafür nötigen Anlagen von dem jeweiligen Stadtwerk (oder anderen Anbietern) geplant, finanziert, gebaut und betrieben wird.

Zur Steigerung der Effizienz der energietechnischen Anlagen ohne grosse Investitionen tätigen zu müssen, bietet sich ein Energiespar-Contracting an. Gemäss einem

Einsparkonzept werden über eine definierte Vertragsdauer hinweg, Effizienzmassnahmen an den Anlagen umgesetzt und vom EVU oder städtischen Werk finanziert. Der Eigentümer der Infrastruktur bezahlt einen vertraglich vereinbarten Teil und profitiert bereits während der Laufzeit des Contractings von tieferen Energiekosten. In einer kürzlich abgeschlossenen empirischen Studie (Klinke et al. 2017) wird aufgezeigt, dass sich der Markt in einer frühen Phase der Entwicklung befindet und worauf bei der Marktentwicklung zu achten ist.

5.3 Instrumente und Aktivitäten auf städtischer Ebene

Die Stadt Zürich trägt das Label Energiestadt® Gold, da sie erneuerbare Energien, eine umweltverträgliche Mobilität und eine effiziente Nutzung der Ressourcen fördert. Konkret sind es vor allem die Verankerung der 2000-Watt-Gesellschaft-Ziele in der Gemeindeverordnung und die entsprechenden Zieldefinitionen im Masterplan Energie, die kommunale Energieplanung, der Effizienzbonus (ewz), das Energie-Coaching sowie die weiteren Energieberatungsdienstleistungen und Förderinstrumente für den ökologischen und wirtschaftlichen Umgang mit Ressourcen, die der Stadt Zürich zu diesem Label verholfen haben.

Auf einige dieser Punkte wird in den nachfolgenden Kapiteln genauer eingegangen.

5.3.1 Finanzielle Förderung

Die ewz, die Energieversorgerin der Stadt Zürich und eines der grössten Energiedienstleistungsunternehmen der Schweiz, bietet ihren Kunden mit einem Strombedarf über 60'000 kWh/Jahr einen Effizienzbonus an. Dabei wird den Kunden 10 % des Tarifpreises für Wirkenergie und Leistung erlassen, falls sie den in ihrer Zielvereinbarung mit der EnAW² oder dem AWEL³ definierten Zielpfad zur Steigerung der Energieeffizienz oder zur Senkung des relativen Energieverbrauchs erreichen. Die übliche Laufzeit beträgt 10 Jahre (EWZ Zürich).

5.3.2 Städtische Energieplanung

Der Masterplan Energie stellt ein Departement-übergreifendes Steuerungsinstrument der städtischen Energiepolitik dar mit dem Ziel, über die festgehaltenen Grundsätze und Ziele einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft zu leisten, so dass die Stadt Zürich auch in Zukunft die Anforderungen des Labels „Energiestadt Gold“ erfüllt (Stadt Zürich, 2016). Bei der Umsetzung der städtischen Energiepolitik werden dafür drei Grundsätze in folgender Priorität beachtet: „Suffizienz“ (bedarfsgerechte Reduktion der Nachfrage nach energierelevanten Gütern und Dienstleistungen), „Effiziente Energienutzung“ (Steigerung der Energieeffizienz bei Gebäuden, Prozessen, Geräten und in der Mobilität) und eine „Zielkonforme Energieträgerwahl“ (prioritärer Einsatz von Energieträgern mit tiefen Treibhausgaskoeffizienten und Primärenergiefaktoren).

² EnAW: Energie-Agentur der Wirtschaft

³ AWEL: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich

5.3.3 Forschung

Energieforschung Stadt Zürich ist ein auf zehn Jahren angelegtes anwendungsorientiertes Forschungsprogramm zur Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien zwischen der Stadt Zürich und dem lokalen Energieversorger ewz. Das Programm startete im Jahr 2009 und leistet einen Beitrag zur Umsetzung des Energiekonzepts 2050 (2000-Watt-Gesellschaft, siehe Kap. 3.2) und fokussiert sich dabei hauptsächlich auf die zwei Themenbereiche Haushalte und Gebäude.

Innerhalb dieses Forschungsprogramms wurde der Gebäudebestand der Stadt Zürich analysiert und in Erneuerungsclustern eingeteilt, siehe Synthesebericht (Rieder et al. 2014). Darunter versteht man Gruppen von Gebäudeeigentümern, welche z.B.

- ähnliche Ziele und Strategien bei der Gebäudebewirtschaftung aufweisen oder
- Gebäude mit gleichartigen Erneuerungsproblemen besitzen.

5.3.4 Umsetzung durch Cluster-Ansatz

Die Clusterbildung ermöglicht die operative Bearbeitung energetisch wichtiger Gruppen von Gebäudeeigentümern, um dadurch die Gebäudeerneuerung erfolgreich fördern zu können. Dieses Vorgehen birgt zudem den Vorteil, dass die Stadt Zürich z.B. über die 100 Gebäudebesitzer mit dem grössten Anteil an Energiebezugsfläche (EBF) bereits 40 % der Gesamt-EBF erreichen kann (Jakob et al. 2012).

Eine Priorisierung der identifizierten Clustern führt zu den nachfolgend aufgelisteten Erneuerungsclustern (Tabelle 3), bei welchen eine anspruchsvolle energetische Gebäudeerneuerung eine besonders hohe Wirkung in Bezug auf die Energieeinsparung und die Förderung erneuerbarer Energien erwarten lässt. Das Ziel dabei ist, Eigentümerschaften innerhalb dieser Erneuerungscluster zu einer solchen Erneuerung zu motivieren.

Tabelle 3: Auflistung der selektierten acht Erneuerungscluster, bei welchen im Rahmen von einzelnen Pilotprojekten Aktivitäten laufen bzw. abgeschlossen sind.

Erneuerungscluster	Gebäudetyp	Beschreibung Erneuerungscluster
1 ✓	Mehrfamilienhäuser (MFH)	Mittlere und kleinere Wohnbaugenossenschaften
2 ✓ <u>ongoing</u>	Mehrfamilienhäuser (MFH)	Pensionskassen und Versicherungen mit umfangreichem MFH-Bestand (evtl. 100 grösste Wohnbauportfolios)
3 ✓ <u>ongoing</u>	Mehrfamilienhäuser (MFH)	Immobilien- und Finanzgesellschaften mit umfangreichem MFH-Bestand (evtl. 100 grösste Wohnbauportfolios)
4	Mehrfamilienhäuser (MFH)	MFH im Versorgungsperimeter Altstetten oder Zürich Nord
5	Mehrfamilienhäuser (MFH)	Stockwerkeigentümer-Gemeinschaften
6	Büro- und Verwaltungsgebäude (BV)	Immobilien- und Finanzgesellschaften mit umfangreichem BV-Bestand (evtl. innerhalb eines zukünftigen lokalen Versorgungsnetzes)
7	Büro- und Verwaltungsgebäude (BV)	Private Bürogebäudebesitzende (Selbstnutzende)

✓ Stockwerkeigentümer

Quelle: Ott, W.; Baumgartner, A.; Jakob, M.; Sunarjo, B. (2014): Clusterbildung. Energieforschung Stadt Zürich.

5.3.5 Bewusstseinsbildung, Informationsmassnahmen, Beratung

Im Bereich der Bewusstseinsbildung und Informationsmassnahmen gibt es im Raum Zürich diverse Angebote, unter anderem über unabhängige und neutrale Energie-Coachs eine kostengünstige Beratung und Begleitung (sogenanntes Energie-Coaching) für einen energieeffizienten Bau, Umbau oder einer Sanierung an. Ziel bei dieser Begleitung ist die Energieeffizienz und den Komfort zu steigern sowie den Liegenschaftswert zu erhalten.

6 Identifizierte Lücken

Basierend auf den identifizierten Hemmnissen und Anreizen (siehe dafür Kap. 4.2.2 und 4.3.2) und den Aktivitäten im Gebäudebereich auf nationaler, kantonaler und städtischer Ebene (Kap. 5) wird in Tabelle 4 dargestellt, in welcher Situation diese Markthemmnisse in Bezug auf die Gebäudenutzung (Wohnen / Nicht-Wohnen) und den Gebäudezyklus (Neubau / Erneuerung / Betrieb) hauptsächlich vorkommen.

- Bei Gebäudeerneuerungen zeigt sich, dass jeweils fast alle im Kap. 4 erläuterten Markthemmnisse auftreten– sowohl im Bereich Wohnen als auch im Bereich Nicht-Wohnen, wenn auch mit unterschiedlichen Ausprägungen. Bei Wohngebäuden betreffen z.B. rechtliche Rahmenbedingungen eher das Mietrecht, bei Nicht-Wohngebäuden eher Vorschriften aus den Bereichen Brand- und Lärmschutz. Bei der Finanzierung treten Markthemmnisse im Wohnbereich bei älteren Eigentümern auf, oft wegen der Tragbarkeitsregeln und weniger wegen der Rentabilität der Massnahmen. Im Nicht-Wohnbereich treten sie bei der Finanzierung einerseits bei der öffentlichen Hand auf (z.T. fiskalpolitisch begründet), weshalb oft investitions-günstigere, energetisch nicht-optimale Varianten gewählt werden. Andererseits treten sie auch in grossen Institutionen mit getrennten Budgets und Entscheidungsebenen zwischen Erneuerung und Betrieb auf.
- Bei Neubauten sind vor allem diejenigen Bereiche betroffen, welche durch Effizienzvorschriften nicht direkt tangiert werden (also z.B. eher die Ausführung als die Planung, eher die Gebäudetechnik als die Gebäudehülle, eher die Inbetriebnahme als die rechnerische Auslegung). Bei diesen Bereichen sind ökonomische und informative sowie kompetenz- und interessenbedingte Hemmnisse zu verzeichnen. Ökonomische Hemmnisse betreffen z.B. die Fokussierung auf Investitionskosten (statt auf Lebenszykluskosten) sowohl bei Bauherren und Investoren als auch bei der Bewertung und bei den Finanzierungsvergabekriterien.
- Beim Betrieb der Gebäude und Anlagen sind es einerseits informationsbezogene Hemmnisse wie z.B. das verfügbare Handlungswissen über die Möglichkeiten und Nutzen der energetischen Betriebsoptimierung (eBO), sowohl auf der Gebäude- als auch auf der Angebotsseite, zu geringe spezifische Fachkompetenz und strukturelle Hemmnisse. Strukturelle Hemmnisse liegen vor allem der Tatsache zugrunde, dass die Nutzen (für eBO) v.a. den Mietenden und weniger direkt den Eigentümern und Betreibern zugute kommen (wobei die Kosten grundsätzlich überwältigt werden könnten), so dass letztere oft keinen unmittelbaren Handlungsanreiz verspüren (Mieter-Vermieter-Dilemma), zumal die Verwaltung und der Unterhalt der Gebäude oft über standardisierte Verträge ausgelagert werden (Auslagerungsproblematik). Fragmentierte Marktstrukturen stellen auch bzgl. des effizienten Betriebs der Gebäude ein Hemmnis dar.

Die in Tabelle 4 aufgeführten Hemmnisse betreffen vor allem einzelne Gebäude. Daneben sind, gerade im urbanen Kontext, weitere Hemmnisse auf der Areal-, Quartier und Gebäudeparkebene zu verzeichnen. Zu nennen sind beispielsweise solche, die einer areal- oder quartierübergreifenden Wärme- und Kälteversorgung erschweren oder solche, die die Flächennachfrage des Gebäudeparks insgesamt betreffen. Diese betreffen weniger die Energieeffizienz im engen Sinn einer geringen Nachfrage, sondern

vielmehr die Ebenen der Energieversorgung (namentlich mit erneuerbaren Energie) oder der Suffizienz (z.B. bedarfsgerechte Flächenbeanspruchung). Diese Themen sollen so weit wie sinnvoll integral betrachtet werden.

Tabelle 4: Zusammenfassende Darstellung der identifizierten Hemmnissen (H), zugeordnet auf die beiden Gebäudenutzungen und den –zustände.

		Rechtliche Rahmenbedingungen	Lage- und Nachfragekompatibilität des Gebäudes	Zustand des Gebäudes bzw. der Gebäudetechnik	Finanzierung (von Erneuerbaren, Effizienz-, und Erneuerungsmassnahmen)	Informationsbezogene Hemmnisse und verfügbares Handlungswissen (Gebäude- und Angebotsseite)	Fachkompetenz und Nachwuchsproblem	Vermieter-Mieter-Dilemma und weitere split incentives	Fragmentierte Marktstrukturen, Auslagerungsproblematik
Wohnen	Neubau			n.z.		(h)	(h)	H	
	Erneuerung	H	H	H	(h)	H	H	H	H
	Betrieb			H		H	(h)	H	H
Nicht-Wohnen	Neubau			n.z.		(h)	(h)	H	(h)
	Erneuerung	H	H	H	(h)	H	H	H	H
	Betrieb			H		H	H	H	H

Quelle: TEP Energy

Error! Reference source not found. zeigt zum einen in einem Überblick, mit welchen Instrumenten und Aktivitäten die jeweiligen Hemmnisse adressiert werden, indem die jeweiligen Kapitelnummern aufgeführt sind und zum anderen diejenigen Lücken, gegen welche nach unserem Kenntnisstand keine wirkungsvollen Massnahmen und Instrumente auf nationaler, kantonaler oder kommunaler Ebene umgesetzt werden oder geplant sind. Auffallend ist, dass mehrere Aktivitäten auf die informationsbezogenen Hemmnisse und die Hemmnisse des verfügbaren Handlungswissens abzielen, wohingegen jenen bei den rechtlichen Rahmenbedingungen, der Nachfragekompatibilität und dem Gebäudezustand nur vereinzelt entgegengetreten wird. Das Vermieter-Mieter-Dilemma und die Auslagerungsproblematik werden mit keiner Aktivität adressiert. Die Identifizierung der Lücken dient dazu, Raum für mögliche Aktivitäten, Themen und Fragestellungen zu benennen, welche diese Lücken schliessen können.

Mit Verweis auf **Error! Reference source not found.** und die in vorangehenden Kapiteln enthaltenen Ausführungen sowie auf die zitierten Grundlagen und das Expertenwissen der Autoren kann festgehalten werden, dass Lücken, die Raum für sinnvolle Aktivitäten gegen, v.a. in den folgenden Bereichen bestehen:

- Energieeffiziente Gebäudeerneuerung und energieeffizienter Betrieb der Gebäude (eher als im Bereich Neubauten, der gut durch gesetzliche und weitere Massnahmen abgedeckt ist)

- Strombasierte Anwendungen, v. a. im Bereich Gebäudetechnik (eher als der Wärmebereich und die Gebäudehülle, dem eine langjährige Aufmerksamkeit auf verschiedenen Ebenen zuteil kam)
- Kälte und Lüftung (eher als Wärme, siehe Begründung vorstehend)
- Betrieb und Inbetriebnahme (eher als Neubau und investitionsintensive Gebäudehüllenerneuerung)
- Ökonomische, rechtliche, strukturelle und weitere nicht-technische Massnahmen auf verschiedenen Ebenen.

Aus den identifizierten Lücken wurde eine Liste möglicher Fragestellungen erstellt, welche als Input für den EEG-Workshop dient. Das entsprechende Scoping Dokument knüpft an den hier vorliegenden „Market and Policy Review“ an und zielt darauf ab, den Teilnehmern des EEG-Workshops einen Überblick über dessen Zielsetzung und Themen zu geben (Jakob et al 2017).

Tabelle 5: Darstellung der mit den aktuellen Aktivitäten (vgl. Kapitelnummer) adressierten Hemmnisse. Ein grosses X weist auf relevante Hemmnisse hin, welche noch nicht oder nur geringfügig durch laufende Aktivitäten adressiert werden.

		Rechtliche Rahmenbedingungen	Lage- und Nachfragekompatibilität des Gebäudes	Zustand des Gebäudes bzw. der Gebäudetechnik	Finanzierung (von Erneuerbaren, Effizienz-, und Erneuerungsmassnahmen)	Informationsbezogene Hemmnisse und verfügbares Handlungswissen	Fachkompetenz und Nachwuchsproblem	Investor bzw. Vermieter-Mieter-Dilemma u.a. split incentives	Auslagerungsproblematik
Wohnen	Neubau	5.2.1			5.2.6	5.2.1 5.2.4 5.2.5 5.3.4	5.2.4 5.2.6	X	
	Erneuerung	X	X	X	5.2.2 5.2.3 (5.2.8)	5.2.2 5.2.4 5.2.5 5.3.4 5.3.5	5.2.4	X	X
	Betrieb			(X)	(5.2.8)	5.2.5	X	X	X
Nicht-Wohnen	Neubau	5.2.1			(5.2.6) 5.2.8	5.2.2 5.2.4 5.2.5 5.3.4	5.2.4 5.2.7	X	
	Erneuerung	X	X	5.3.1	5.2.2 5.2.8 5.3.1	5.2.2 5.2.4 5.2.5 5.3.4 5.3.5	5.2.4 5.2.7	X	X
	Betrieb			X	5.2.8	5.2.5	X	X	X

Quelle: TEP Energy

Literaturverzeichnis

- Bade S., Ott W., Ritter V. (2013). Themenbereich Gebäude - Erneuerungsziele, nachhaltige Bewirtschaftungs- und Erneuerungsstrategien. Forschungsprojekt FP-2.2.3. econcept AG i.A. Energieforschung Stadt Zürich. Zürich, März
- BFE (2016). Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz. Webseite Bundesamt für Energie (BFE), <http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/06447/06457/index.html?lang=de>. Zugriff: 30. Mai 2017
- EWZ Zürich. Energie und Geld sparen. Der Effizienzbonus von ewz. Zürich
- Hammer S., Wunderlich A., Iten R., Jakob M. (2016). Grundlagen für ein Konzept zur Umsetzung von Effizienzmassnahmen in der Gebäudetechnik. INFRAS und TEP Energy i.A. Bundesamt für Energie (BFE). Zürich, September.
- Jakob M. (2008). Societal requirements and constraints and the policy instruments required to modify the current state of art. Input paper to the EFONET Workshop held in Rome on 1-2 October 2008, Zurich, December.
- Jakob M., Flury K., Gross N., Martius G., Sunarjo B., (2014). Konzept Energieversorgung 2050 für die Stadt Zürich – Szenarien für eine 2000-Watt-kompatible Wärmeversorgung für die Stadt Zürich (Kurzbericht). TEP Energy i.A. der Stadt Zürich. Zürich, Juli.
- Jakob M., Gross N., Honegger A., Unterhollenberg S., Nägeli C. (2012): Der Gebäudepark in der Stadt Zürich - Grundlagenbericht im Hinblick auf die Identifikation und Bildung von Clustern. Energieforschung Stadt Zürich. Bericht Nr. 4, Forschungsprojekt FP-2.1, Zürich.
- Jakob M., Ott W., Berleth H., Bolliger R., Bade S., Karlegger A., Jaberg A. (2013). „Erneuerungstätigkeit und Erneuerungsmotive bei Wohn- und Bürobauten.“ Im Auftrag Energieforschung Stadt Zürich, Zürich.
- Jakob M., Flury K., Gross N., Martius G., Sunarjo B., (2015). Konzept Energieversorgung 2050 für die Stadt Zürich – Auf dem Weg zu einer 2000-Watt-tauglichen Wärmeversorgung. TEP Energy i.A. der Stadt Zürich. Zürich, Februar (unveröffentlicht)
- Jakob M., Catenazzi G., Melliger M. et al. (2016a). Potenzialabschätzung von Massnahmen im Bereich der Gebäudetechnik – Grundlagen für ein Potenzial- und Massnahmenkonzept der Gebäudetechnik zur Reduktion von Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen. TEP Energy i.A. Bundesamt für Energie (BFE). Zürich, Januar
- Jakob M., Roskopf Y., Kendall I., Looser R., Forster R., Reiter U., Nathani C., Hoff O. (2016b). Wirkungsabschätzung der CO₂-Abgabe auf Brennstoffe. TEP Energy und rütti soceco i.A. Bundesamt für Umwelt (BAFU). Zürich, April
- Jakob M., Egli T., Looser R., Catenazzi G., Mosbacher R. (2017). Der Gebäudepark der Schweiz 2050 – Grundlagenbericht zur gleichnamigen Publikation des Bundesamts für Energie (BFE). TEP Energy i.A. Bundesamt für Energie (BFE). Zürich, April (noch unveröffentlicht).
- Jakob M. Looser R., Waldner M. Energieeffizienz und erneuerbare Energie in Gebäuden (EEG) – Scoping Document – Inputpapier zum EEG Workshop vom 13. und 14. September 2017. TEP Energy i.A. WBCSD und Climate-KIC. Entwurf, Stand Juli 2017.

Klinke S., Reiter U., Farsi M., Jakob M. (2017) Contracting the Gap: Energy Efficiency Investments and Transaction Costs. TEP Energy und Universität Neuenburg i.A. Bundesamt für Energie, Juli.

Ostermeyer Y., Nägeli C., Saraf S., Camarasa C. (2017). Building Market Brief Switzerland. CUES Foundation (Hrsg.). Entwurf, Stand Mai 2017.

Rieder S., Arnold T., Gärtner S. (2014). Synthese der Grundlagenprojekte im Themenbereich Gebäude. Bericht im Rahmen der Energieforschung Stadt Zürich. Interface Politikstudien Forschung Beratung. Luzern, September.

Stadt Zürich (2016). Masterplan Energie der Stadt Zürich. Zürich, Juni.