



# Jahresbericht 2017

Mai 2018

# 41

- 2011
- 2012
- 2013
- 2014
- 2015
- 2016
- 2017**
- 2018
- 2019
- 2020



# Inhaltsverzeichnis

Von der Forschung zur Umsetzung	<b>3</b>
<b>1</b> Aktivitäten 2017	<b>5</b>
<b>2</b> Themenbereich Haushalte	<b>7</b>
2.1 Abgeschlossene Forschungsprojekte	<b>8</b>
2.2 Laufende Forschungsprojekte	<b>9</b>
<b>3</b> Themenbereich Gebäude	<b>11</b>
3.1 Abgeschlossene Forschungsprojekte	<b>12</b>
3.2 Laufende Forschungsprojekte	<b>14</b>
<b>4</b> Finanzielles	<b>17</b>
<b>5</b> Ausblick 2018	<b>19</b>
<b>6</b> Energieforschung Stadt Zürich im Überblick	<b>21</b>
6.1 Ziele und Themenbereiche	<b>21</b>
6.2 Organisation	<b>21</b>
6.3 Projektpartner und Beteiligte	<b>23</b>



# Von der Forschung zur Umsetzung

Vorwort von Stadtrat Andres Türler

Das Projekt Top 100 mit den grössten Immobilienbesitzern der Stadt Zürich, die über eine Portfoliostrategie für Wohnbauten verfügen, ist in dreifacher Hinsicht ein Erfolgsprojekt. Zum Ersten ist es hier gelungen, zahlreiche Akteure für die Mitarbeit zu gewinnen, die sich sehr aktiv einbringen. Zum Zweiten konnten auf Wunsch der beteiligten Immobilienbesitzer verschiedene Folgemodule aufgegleist werden, deren Resultat u.a. die Entwicklung eines praxisnahen Instruments zur Abschätzung der Lebenszykluskosten von bestehenden Liegenschaften ist. Und schliesslich ist durch die Veranstaltungen im Rahmen des Projekts ein Netzwerk von rund 80 Immobilienfirmen, Vertreterinnen und Vertretern der Stadt Zürich und weiteren Wissensträgern entstanden. Weil das Interesse an einer Fortsetzung des Erfahrungsaustauschs bei allen Beteiligten gross ist, soll er nun ausserhalb des Forschungsschwerpunktes institutionalisiert werden. Partner aus der Wirtschaft und der Energiewirtschaft wollen diese Aufgabe übernehmen und gemeinsam weiterführen.



Grosse Beachtung fanden die Ergebnisse der Studie zum Ersatz von Heizungen bei bestehenden Gebäuden. Darin wurde untersucht, wie Eigentümerinnen und Eigentümer von Liegenschaften entscheiden, wenn sie ihre in die Jahre gekommene Öl- oder Gasheizung ersetzen müssen. Vier von fünf wählten wieder ein fossiles System, und von diesen hat mehr als die Hälfte keine Alternativen geprüft, etwa eine Wärmepumpe, die Erdwärme, Grund- oder Seewasser nutzt, oder einen Anschluss an die Fernwärme oder an einen Wärmeverbund. Dass beim Heizungsersatz das Bisherige gewählt wird, trifft sowohl für private als auch für institutionelle Gebäudeeigentümer zu. Dort, wo in einigen Jahren Fernwärme oder ein Energieverbund zur Verfügung stehen

wird, gilt es nun, Liegenschaftsbesitzende, die ihre Öl- oder Gasheizung demnächst ersetzen müssen, frühzeitig zu informieren und im Bedarfsfall Übergangslösungen anzubieten. Die nötigen Arbeiten dafür sind allenthalben im Gange.

Damit stehen wir nach acht Jahren mit Forschungsergebnissen an der Schwelle zur Umsetzung, was mich sehr freut. Ich danke allen Mitwirkenden von Energieforschung Stadt Zürich für ihr Engagement.

Andres Türler  
Vorsitzender des Steuerungsausschusses



# 1 Aktivitäten 2017

## **Forschungsprojekte im Themenbereich Haushalte**

Im Themenbereich Haushalte wurde das Projekt FP-1.13 «Nudges als Beitrag zur Erreichung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft» abgeschlossen. Das Projekt untersuchte inwiefern und in welcher Art so genannte «Nudges» (englisch für «Anstoss», «Schubser») Verhaltensänderungen im Zusammenhang mit der 2000-Watt-Gesellschaft bewirken können.

Am Projekt FP-1.15 «Personalrestaurant-Wettbewerb» beteiligten sich sechs Personalrestaurants von städtischen Betrieben mit dem Ziel, die mit der Ernährung verbundene Umweltbelastung und CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Sie setzten während der Interventionsphase im Herbst 2017 individuelle Massnahmenpakete in der Küche und im Gästebereich um. Deren Wirkungen wurden anschliessend ermittelt. Der erstplatzierte Betrieb konnte trotz bereits vergleichsweise tiefem Ausgangswert pro Menu zusätzlich 40% CO<sub>2</sub> einsparen.

Zur Optimierung des Eigenverbrauchs von Strom aus der Photovoltaik-Anlage auf dem Hunziker Areal in Zürich-Leutschenbach (FP-1.17 «Optimierung Eigenverbrauch und Energieeffizienz auf dem Hunziker Areal: Vorprojekt») zeigten die Ergebnisse im Vorprojekt, dass sich das Areal nicht für eine gross angelegte Feldstudie eignet. Dies, weil der Eigenverbrauch bereits mehr als 90% beträgt und zur Erhöhung des Eigenverbrauchs vor allem die Photovoltaik-Anlage vergrössert werden müsste. Nun werden in einem Zusatzmandat wirtschaftliche Anreize zur Optimierung vertieft analysiert und Empfehlungen zu Tarifmodellen für Energieversorger sowie der städtischen und übergeordneten Energiepolitik formuliert.

Im Sommer 2017 startete das Projekt FP-1.18 «Analyse von freiwilligen Angeboten und Bewegungen mit Bezug zu suffizientem Verhalten». Das Projektteam untersucht in Zürich und in strukturell vergleichbaren Städten im In- und Ausland freiwillige Angebote und Bewegungen, die suffizientes Verhalten begünstigen. Daraus sollen Empfehlungen zu Händen von Städten ausgearbeitet werden, um zu zeigen, wie sich mögliche Initiativen Privater bzw. potenzielle Trägerschaften gezielt stärken lassen.

Als Ergänzung zu den bestehenden Projekten wurde im Themenbereich Haushalte eine Standortbestimmung zur Weiterentwicklung der bestehenden Forschungsstrategie von Energieforschung Stadt Zürich erarbeitet. Dazu führten die

Geschäftsstelle und der Themenbereichsleiter Gespräche mit den verschiedenen städtischen Dienstabteilungen. Darin ging es darum, Forschungsbedürfnisse und mögliche neue Projekte abzuklären. Zusammen mit der Begleitgruppe und einem Ausschuss aus dem Steuerungsausschuss wurden neue Forschungsansätze sowie Projektideen entwickelt und diskutiert. Daraus ergab sich der Befund, dass grundsätzlich an der bisherigen Forschungsstrategie mit den Schwerpunkten Grundlagen, Feldstudien und Begleitforschung in den Verhaltensbereichen Wohnen/Strom, Wohnen/Wärme, private Mobilität, Ernährung sowie Suffizienz und bereichsübergreifende Themen festgehalten werden soll. Aber weil es sich in der Vergangenheit zeigt, dass es schwierig ist, für Feldversuche Teilnehmende zu rekrutieren, soll künftig das Schwergewicht wieder stärker bei Grundlagenprojekten und weniger bei Feldversuchen liegen.

Darauf basierend wurden im November zwei neue Projekte lanciert. Erstens sollen in einer Vorstudie zum Thema «Analyse der Velonutzung in der Stadt Zürich mit Fokus auf Jugendliche» (FP-1.20) die Grundlagen für ein allfälliges Hauptprojekt mit einer Erhebung geschaffen werden.

Zweitens soll das Forschungsprojekt FP-1.19 zum «Umwelt-Fussabdruck Ernährung» einen Beitrag zum aktuell bei Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) in Arbeit stehenden Positionspapier zum Thema Ernährung leisten. Es wird mit einer Vorstudie abgeklärt, ob eine Aktualisierung und Differenzierung der bestehenden Datengrundlagen einen erheblichen Mehrwert für die Evaluation möglicher Massnahmen und deren Wirkungsüberprüfung generieren kann.

## **Forschungsprojekte im Themenbereich Gebäude**

Im Themenbereich Gebäude wurde im Berichtsjahr eine Forschungsstrategie für 2017 bis 2020 erarbeitet. Dabei diente eine Synthese des Themenbereichs von 2014 bis 2017 als Grundlage. Einen wichtigen Beitrag zu dieser Synthese leistete die «Vergleichende Analyse von Ansätzen zur Erhöhung der Erneuerungsrate von Gebäuden» (FP-2.9), welche den Cluster-Ansatz von Energieforschung Stadt Zürich mit anderen Ansätzen aus dem Ausland vergleicht. Gemäss Forschungsstrategie 2017-2020 stehen für die nächsten Jahre die Bearbeitung weiterer Cluster-Projekte sowie die Themen Heizungsersatz und Rahmenbedingungen für Gebäudeerneuerungen im Vordergrund.

Die Erfahrungen aus den zwischen 2014 und 2017 um-

gesetzten Clusterprojekten werden im Projekt «Handbuch Clusteransatz» (FP-2.3.9) in Form eines Methodenhandbuchs aufbereitet. Dieses soll die theoretischen wie praktischen Erfahrungen zusammenfassen und in einer praxisorientierten Form für Dritte aufbereiten. Mit zwei Vorstudien wird die Ausrichtung von zusätzlichen räumlichen oder eigentümerorientierten Clustern analysiert.

Das Projekt «Transformation der Energieversorgung – Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz» (FP-2.8) führte zu wichtigen und viel beachteten Ergebnissen. Ausserhalb des mit Fernwärme versorgten Gebiets werden rund 90% der Heizungen, die in der Stadt Zürich erneuert werden, mit einer fossilen Heizung ersetzt. Erstaunlich ist dabei, dass die Eigentümer den Einsatz von Heizsystemen auf Basis erneuerbarer Energien oft gar nicht in Erwägung ziehen oder ernsthaft prüfen. An diesem Punkt will der Themenbereich Gebäude nun ansetzen. In einem Folgeprojekt sollen Instrumente entwickelt werden, die eine Evaluierung alternativer Systems beim Heizungsersatz fördern sollen.

Wie schon im Vorjahr lag auch 2017 ein Schwerpunkt bei den beiden Erneuerungsclustern «Top 100». Diese haben als Zielgruppe der grössten privaten Gebäudebesitzenden in der Stadt Zürich. Das Hauptprojekt mit dem Erneuerungscluster «Top 100 mit Portfoliostrategie» wurde 2017 abgeschlossen. Die Initianten bauten mit vier Veranstaltungen und bilateralen Kontakten ein Netzwerk von rund 80 Immobilienfirmen, Vertreterinnen und Vertretern der Stadt Zürich sowie weiterer Fachleuten aus dem Gebäudebereich auf. Die Teilnehmenden besitzen bzw. verwalten insgesamt rund 18'000 Wohnungen in der Stadt Zürich. Aufgrund der positiven Resonanz der Teilnehmenden wurden zwei Fortsetzungsmodule gestartet. Modul 1 (FP-2.3.6) schuf im Frühling und Sommer 2017 die Grundlagen für die individuelle Ausarbeitung der unternehmensspezifischen Nachhaltigkeitsstrategie. Beim Modul 2 (FP-2.3.7) geht es um die Lebenszykluskosten von Immobilien. Dabei werden die Anforderungen an ein Lebenszyklus-Bestandes-Tool aus Sicht der Anwender formuliert. Das Tool soll für bestehende Immobilienportfolios anwendbar sein.

Der Erneuerungscluster «Top 100 ohne Portfoliostrategie» besteht aus den grössten privaten Immobilieneigentümerschaften der Stadt Zürich, die noch über keine Portfoliostrategie für die Entwicklung und Sanierung ihres Gebäudebestandes verfügen. Mit den seit Mai durchgeführten

Fachveranstaltungen und ergänzenden 1:1-Beratungen hat das Projektteam insgesamt 12 Eigentümerschaften und rund 4'200 Wohnungen erreicht und u.a. die Erarbeitung einer Strategie thematisiert.

Im Projekt «Benutzergerechte Assistenz- und Motivationsysteme BAM» (FP-2.6.1) wurden dieses Jahr im Rahmen eines Feldversuchs mit 92 Wohnungen die Wohnungen erstmals bezogen, die Messungen gestartet und die Interventionen umgesetzt. Bei diesem bis 2019 andauernden Feldversuch wird das Wechselspiel zwischen individuellem Verhalten und neuen Technologien im Bereich der Gebäudetechnik erforscht. Im September 2018 werden erste Messungen vorliegen.

### **Gremien**

Der Steuerungsausschuss traf sich im Jahr 2017 zu zwei Sitzungen. Dabei hat er die oben erwähnten, neu beantragten Forschungsprojekte (FP-1.19, FP-1.20 und FP-2.3.9) eingehend diskutiert, teilweise inhaltlich präzisiert und zur Umsetzung freigegeben. Zudem legte er – basierend auf den Strategiedokumenten – die zukünftige Ausrichtung des Forschungsprogramms in den beiden Themenbereichen fest. Dies in Abstimmung mit den Bedürfnissen der einzelnen beteiligten Direktionen der Stadt Zürich.

Je eine Begleitgruppe pro Themenbereich hat die Forschungsarbeiten unterstützt.

Die Geschäftsstelle wird durch die Koordinationsgruppe – bestehend aus je einem Vertreter bzw. einer Vertreterin von ewz, DIB, UGZ und AHB, durch die Arbeitsgruppe Kommunikation sowie je einem Themenbereichsleiter unterstützt.

### **Kommunikation**

Im August 2017 fand die Veranstaltung «Gebäude-Erneuerung im städtischen Kontext: Hintergründe, Hürden und Highlights» statt. Organisiert und durchgeführt wurde sie gemeinsam von Energieforschung Stadt Zürich und dem novatlantis Bauforum, der Plattform für nachhaltiges Bauen. Dabei haben Bruno Bébié und Wiebke Rösler Häfliger die Gebäude-Erneuerung aus der Sicht der Energieplanung und des Amts für Hochbauten beleuchtet. Im zweiten Teil der Veranstaltung wurden drei Projekte von Energieforschung Stadt Zürich vorgestellt: Martin Mühlebach von Lemon Consult hat die Potenziale für die Optimierung des Eigenverbrauchs von Photovoltaik-Anlagen auf dem Areal der ehemaligen Beton-

fabrik Hunziker aufgezeigt. Meta Lehmann von econcept AG berichtete, dass sehr wenige fossile Heizungen mit erneuerbaren Lösungen ersetzt werden und legte die Gründe dafür dar. Stefan Rieder, Leiter des Themenbereichs Gebäude, hat die Erfolgsfaktoren der Gebäude-Erneuerung mit dem Cluster-Ansatz erläutert.

In der Reihe «Sozialwissenschaften und Praxis im Dialog» findet nach der erfolgreichen Fachveranstaltung in Winterthur im Jahr 2016 nun im Januar 2018 eine weitere Tagung in Biel statt. Die zweite Auflage widmet sich der Energiezufuhr von Städten und Gemeinden aus sozialwissenschaftlicher Sicht. Die Tagung wurde im Verlauf des Jahres 2017 durch die Geschäftsstelle gemeinsam mit dem Bundesamt für Energie, dem Nationalen Forschungsprogramm «Steuerung des Energieverbrauchs» (NFP71), Innosuisse – der

Schweizerischen Agentur für Innovationsförderung und dem Kompetenzzentrum für Forschung in Energie, Gesellschaft und Transition (SCCER CREST) geplant und vorbereitet. Die Tagung konzentriert sich auf die drei Schwerpunkte: (1) Versorgung der Zukunft: Zentral versus dezentral; (2) Mobilität der Zukunft: Auswirkungen auf den Energiekonsum; (3) Gebäudepark der Zukunft: Transformationsprozesse. Energieforschung Stadt Zürich ist verantwortlich für den dritten Schwerpunkt zum Gebäudepark.

Die Information interessierter Kreise über die Aktivitäten von Energieforschung Stadt Zürich erfolgte zusätzlich über die Webseite, die Publikation von Forschungsberichten und den Versand von regelmässigen Newsletters, der rund 1'200 Personen erreicht. Weiter konnten einzelne Projekte auch an Veranstaltungen Dritter im In- und Ausland vorgestellt werden.



Novatlantis Bauforum Zürich 2017 Gebäude-Erneuerung im städtischen Kontext, Bild: Thomas Burla

### **Geschäftsstelle**

Die Geschäftsstelle hat wie bisher die interne Koordination zwischen den Forschungsteams und den verschiedenen Gremien sichergestellt und Energieforschung Stadt Zürich nach aussen vertreten. Neben diesen kontinuierlichen Aufgaben hat sie sich in diesem Jahr hauptsächlich der Planung der Tagungen in Zürich und Biel sowie der Weiterentwicklung der Forschungsstrategie und der Konzipierung von neuen Forschungsprojekten in beiden Themenbereichen sowie der Ausschreibung von Projekten gewidmet.

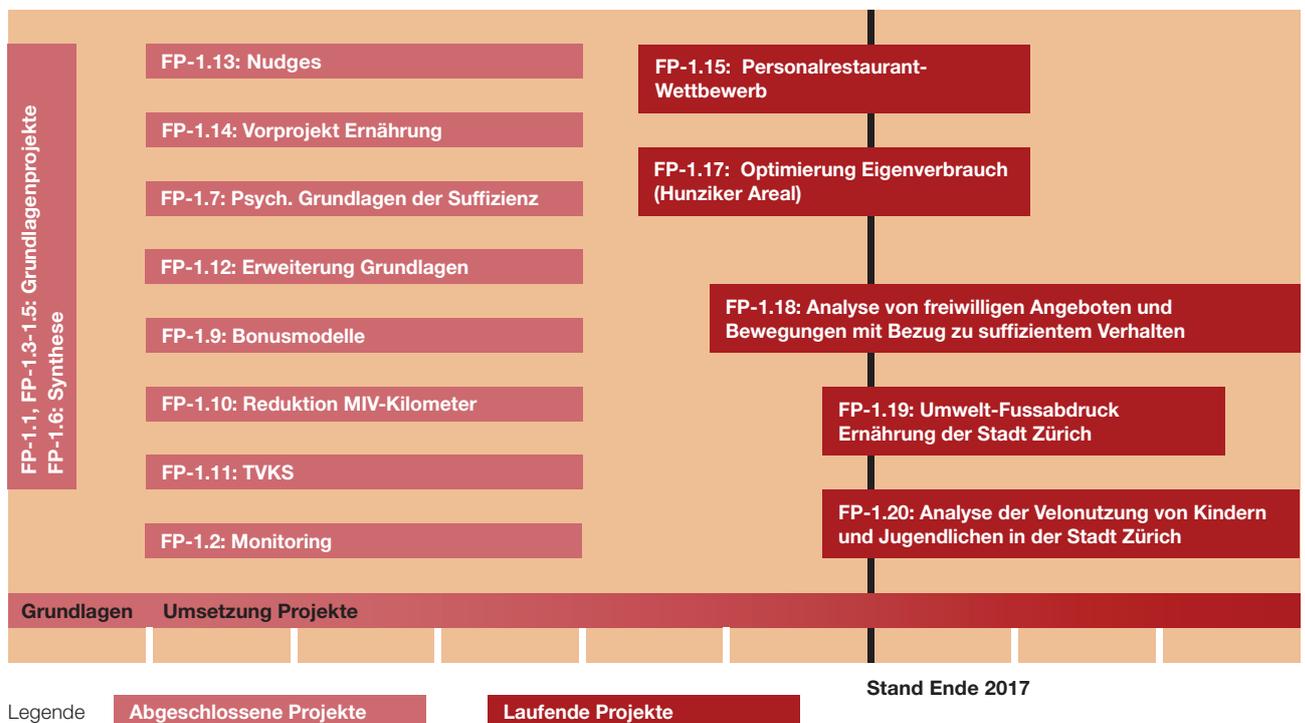
Die Geschäftsstelle dankt an dieser Stelle allen Beteiligten der Stadt Zürich für Ihr grosses Engagement zu Gunsten von Energieforschung Stadt Zürich.

# 2 Themenbereich Haushalte

Der Themenbereich Haushalte setzt bei den Einwohnerinnen und Einwohnern der Stadt Zürich an. Diese konsumieren zuhause, am Arbeitsplatz und unterwegs Energie. Dabei treffen sie fortwährend Entscheidungen und spielen in vielerlei Hinsicht eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft. Ziel ist es, die wirksamsten und effizientesten Interventionsinstrumente zur Reduktion von Umweltbelastun-

gen zu identifizieren und zu analysieren, wie diese Instrumente am besten kombiniert werden. Die erfolgreichsten Instrumente sollen anschliessend von der Stadt breit eingesetzt werden. In verschiedenen Studien wird gegenwärtig analysiert, welche Hemmnisse sich im Alltag dem energiebewussten Handeln in den Weg stellen und mit welchen Massnahmen diese Hemmnisse überwunden werden können.

## Übersicht der Forschungsprojekte (FP) des Themenbereichs Haushalte



## Übersicht Themenbereich Haushalte

### Bereichsleitung

Stephan Hammer, INFRAS AG,  
stephan.hammer@infras.ch

### Begleitgruppe

Reto Bertschinger, Gesundheits- und Umweltschutzdepartement (GUD)  
Martina Blum, Departement der Industriellen Betriebe (DIB)  
Rahel Gessler, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)  
Yvonne Meier-Bukowiecki, Tiefbauamt (TAZ)  
Toni W. Püntener, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)  
Dr. Urs Rey, Statistik Stadt Zürich (SSZ)  
Franz Sprecher, Amt für Hochbauten (AHB)  
Marcel Wickart, ewz

## 2.1 Abgeschlossene Forschungsprojekte

### Nudges als Beitrag zur Erreichung der 2000-Watt-Gesellschaft (FP-1.13)

«Nudging» wird vermehrt als vielversprechender Ansatz zur Änderung von umweltrelevanten Verhaltensweisen diskutiert und ist Gegenstand aktueller Forschungsprojekte im In- und Ausland. Hinter dem Nudging-Ansatz steckt die Idee, das Verhalten durch Anstösse (Nudges), in eine gewünschte Richtung zu lenken, jedoch ohne das Verhalten genau zu bestimmen. Das Forschungsprojekt FP-1.13 untersuchte den potenziellen Beitrag von Nudges zur Erreichung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft in der Stadt Zürich. Basierend auf einer breiten Auslegeordnung und einer systematischen Analyse der wichtigsten energie- und ressourcenrelevanten Entscheidungssituationen der Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt Zürich wurden rund 40 Nudging-Ideen untersucht und 12 für diese Stadt prinzipiell vielversprechende Ansätze identifiziert. Vier besonders interessante Nudges, die im Handlungsbereich der Stadt Zürich liegen, wurden bezüglich ökologischem Potenzial, Umsetzungshemmnissen und der Umsetzungskosten beurteilt. Diese vier näher betrachteten Nudges befassen sich mit Vergünstigungsaktionen von Sparbrausen, der Bereitstellung energiefreier Wäschetrocknung, Gratis-Probetickets für die öffentlichen Verkehrsmittel und verschiedenen Massnahmen im Bereich der Ernährung.

Projektleitung: Stefan von Grünigen,  
stefan.vongruenigen@econcept.ch

Bearbeitung: econcept AG und ETH Zürich, Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften, Professur für Soziologie

Nachfolgende Übersicht zeigt die bereits abgeschlossenen Forschungsprojekte im Themenbereich Haushalte:

Forschungsprojekte	Abschluss
FP-1.1 Grundlagen und Veränderungspotentiale	Juni 2012
FP-1.2 Kontextanalyse und -monitoring	November 2015
FP-1.3 Praxisbeitrag	April 2012
FP-1.4 Wissenschaftsbeitrag	August 2012
FP-1.5 Bevölkerungsbeitrag	März 2012
FP-1.6 Synthese und Grobkonzept Massnahmen	September 2012
FP-1.6.2 Gesamtplanung	Oktober 2013
FP-1.7 Das subjektiv genügende Mass - Psychologische Grundlagen der Suffizienz	Juni 2016
FP-1.9 Bonusmodelle für energieeffiziente Haushalte	Dezember 2015
FP-1.10 Reduktion MIV-Kilometer	November 2015
FP-1.11 Studienteilnehmendenverwaltungs- und Kommunikationssystem (TVKS)	November 2015
FP-1.12 Erweiterung der Grundlagen	Juni 2016
FP-1.13 Nudges als Beitrag zur Erreichung der 2000-Watt-Gesellschaft	Juni 2017
FP-1.14 Vorprojekt Ernährung	Oktober 2016

Alle Publikationen der abgeschlossenen Forschungsprojekte sind auf [www.energieforschung-zuerich.ch](http://www.energieforschung-zuerich.ch) verfügbar.



Bild: ewz.sv-restaurant.ch

## 2.2 Laufende Forschungsprojekte

### Personalrestaurant-Wettbewerb (FP-1.15)

Dieses Feldexperiment untersucht, welche Interventionen in Personalrestaurants zur Reduktion der Energie-, CO<sub>2</sub>- und Umweltbelastungen aus der Ernährung besonders wirksam sind. Dazu traten sechs Personalrestaurants von städtischen Betrieben in einem Wettbewerb gegeneinander an. Sie trafen verschiedene Massnahmen, um die durchschnittliche Umweltbelastung pro Hauptmahlzeit zu reduzieren. Im Rahmen des Projekts wurden den Personalrestaurants verschiedene mögliche Massnahmen aufgezeigt. Daraus wählten die Restaurants die für sie passenden Massnahmen aus und führten diese selbständig durch. Ziel ist, die Wirkungen unterschiedlicher Instrumentenpakete auf die Einstellung der Gäste der Personalrestaurants bezüglich nachhaltiger Verpflegung, die Auswahl der Menüs und die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Reduktionen pro verkaufte Mahlzeit zu untersuchen.

Aktueller Projektstand:

Der Wettbewerb fand zwischen September und November 2017 statt und am 16. Januar 2018 wurden die GewinnerInnen an einer projektinternen Preisverleihung bekanntgegeben. Das obsiegende Personalrestaurant konnte die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Menu um 41% reduzieren – und dies trotz einem vergleichsweise bereits tiefen Ausgangswert. Alle Betriebe gemeinsam haben rund 10 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart. Zu diesem Wettbewerb hat die Wissenschaftsendung «nano» (3sat) Ende Januar 2018 einen Beitrag ausgestrahlt. Die detaillierten Resultate werden zusammen mit dem Schlussbericht ca. Mitte 2018 kommuniziert.

*Projektleitung: Judith Ellens, jellens@eaternity.ch*

*Bearbeitung: eaternity und FehrAdvice & Partners AG*

### Optimierung Eigenverbrauch und Energieeffizienz auf dem Hunziker Areal: Vorprojekt (FP-1.17)

Verschiedene Forschungsarbeiten lassen auf einen positiven Zusammenhang zwischen Photovoltaik (PV) und energiesparendem Verhalten schliessen. Wer eine PV-Anlage besitzt, dürfte auch bereit sein, den Zeitpunkt des Elektrizitätsbezugs zu verschieben (Lastverschiebung), um den an Ort produzierten Strom möglichst selbst zu nutzen. Inwiefern dies auch auf Mieterinnen und Mieter in einer Eigenver-

brauchsgemeinschaft zutrifft, ist jedoch unklar und Teil des Forschungsprojektes FP-1.17 auf dem Areal der ehemaligen Betonfabrik Hunziker. Erste Ergebnisse zeigen, dass dort der Eigenverbrauch mit über 90% bereits sehr hoch ist. Dies ist vorwiegend auf die Dimensionierung der PV-Anlage zurückzuführen. Deshalb eignet sich das Areal nicht für eine Feldstudie. Im zweiten Teil des Projekts werden mit Hilfe von neuen Tarifmodellen ökonomische Anreize aus Sicht des Areals untersucht sowie abgeklärt, inwiefern ein möglichst hoher Eigenverbrauch volkswirtschaftlich sinnvoll ist. Daraus können Empfehlungen für Energieversorger sowie der städtischen und übergeordneten Energiepolitik formuliert werden.

Aktueller Projektstand:

Mit den vorliegenden technischen Kennzahlen und unterschiedlichen Tarifsyste men werden aktuell die ökonomischen Anreize für eine Eigenverbrauchsoptimierung ermittelt.

*Projektleitung: Martin Mühlebach,*

*muehlebach@lemonconsult.ch*

*Bearbeitung: Lemon Consult AG*

### Analyse von freiwilligen Angeboten und Bewegungen mit Bezug zu suffizientem Verhalten (FP-1.18)

Suffizientes Verhalten zielt auf einen geringeren Verbrauch natürlicher Ressourcen ab. Dies soll auf zwei Wegen erreicht werden: einerseits durch eine Verringerung der Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen, also beispielsweise weniger Wohnraum, weniger Fahrten des motorisierten Individualverkehrs. Andererseits durch einen sparsameren Umgang mit Ressourcen, zum Beispiel mittels einer längeren Nutzungsdauer von Konsumgütern. Suffizienz auf individueller Ebene beinhaltet einen Lebensstil, der möglichst wenig natürliche Ressourcen benötigt, ohne aber die Lebensqualität und die Zufriedenheit einzuschränken.

Das Projektteam untersucht in Zürich und in strukturell vergleichbaren Städten im In- und Ausland freiwillige Angebote und Bewegungen, die suffizientes Verhalten begünstigen. Dabei wird aufgezeigt, welche Rolle die öffentliche Hand und private Trägerschaften spielen können, um zur Verbreitung von freiwilligen, suffizienzfördernden Angeboten und Bewegungen beizutragen. Schliesslich sollen Überlegungen zu neuen freiwilligen, suffizienzfördernden Angeboten angestellt werden, die in der Stadt Zürich realisiert werden könnten.

Aktueller Projektstand:

Das Projektteam erarbeitete ein Rahmenmodell, welches das individuelle Handlungsmodell «Wollen–Können–Tun» mit Erkenntnissen der psychologischen Forschung zu kollektivem Handeln erweitert. In einem zweiten Schritt wurde eine Desktop-Recherche nach Angeboten und Bewegungen mit Bezug zu suffizientem Verhalten im Raum Zürich, sowie ausgewählten strukturell vergleichbaren Regionen im In- und Ausland durchgeführt. Die identifizierten Angebote und Bewegungen wurden aufgrund von aus dem Rahmenmodell abgeleiteter Merkmale charakterisiert und für die vertiefende Analyse priorisiert. Rund 14 Angebote werden vertieft analysiert.

*Projektleitung: Dr. Stephanie Moser,  
stephanie.moser@cde.unibe.ch*

*Bearbeitung: Centre for Development and Environment der Universität Bern und Stiftung Risiko-Dialog*

#### **Umwelt-Fussabdruck Ernährung der Stadt Zürich und Reduktionspotenziale: Vorstudie Ökobilanz Ernährung (FP-1.19)**

Das Projekt zielt auf eine Aktualisierung und Vertiefung der Ökobilanz-Grundlagen zum Bereich Ernährung in der Stadt Zürich ab. Eine Studie dazu wurde bereits zu Beginn des Forschungsprogramms 2011/2012 durchgeführt (vgl. FP-1.1). Die Vorstudie soll nun klären, ob eine Aktualisierung und Vertiefung aufgrund der neuen gesamtschweizerischen Grundlagedaten machbar und zweckmässig ist. Bei positiven Ergebnissen der Vorstudie sollen die Ökobilanz Ernährung der Stadt Zürich aktualisiert und differenziert und Massnahmen zur Ausschöpfung von Reduktionspotenzialen erarbeitet werden. Die Ergebnisse sollen als Grundlage für ein Positionspapier der Stadt Zürich zum Thema «Nachhaltige Ernährung Stadt Zürich» dienen.

Aktueller Projektstand:

Das Projekt wurde im Dezember 2017 gestartet.

*Projektleitung: Rolf Frischknecht, frischknecht(at)treeze.ch*

*Bearbeitung: treeze GmbH*

#### **Vorprojekt: Analyse der Velonutzung von Kindern und Jugendlichen in der Stadt Zürich (FP-1.20)**

Das Controlling des Masterplans Velo der Stadt Zürich weist darauf hin, dass Kinder und Jugendliche das Velo nur wenig nutzen. Das Vorprojekt erarbeitet erste Grundlagen für mög-

che Massnahmen zur Förderung des Velofahrens von Kindern und Jugendlichen in der Stadt Zürich. Zum einen wird die Entwicklung der Velonutzung von Kinder und Jugendliche durch eine deskriptive Datenauswertung des Mikrozensus Mobilität und Verkehr analysiert. Zum anderen werden anhand einer Literatur- und Dokumentenanalyse die Faktoren untersucht, die die Velonutzung von Kindern und Jugendlichen massgeblich beeinflussen.

Aktueller Projektstand:

Das Projekt startete im November 2017. Aktuell sind die Datenanalysen in Arbeit und Ende Januar 2018 werden erste Ergebnisse erwartet.

*Projektleitung: Daniel Montanari,  
daniel.montanari@econcept.ch*

*Bearbeitung: econcept AG und Sozialforschungsstelle der Universität Zürich*



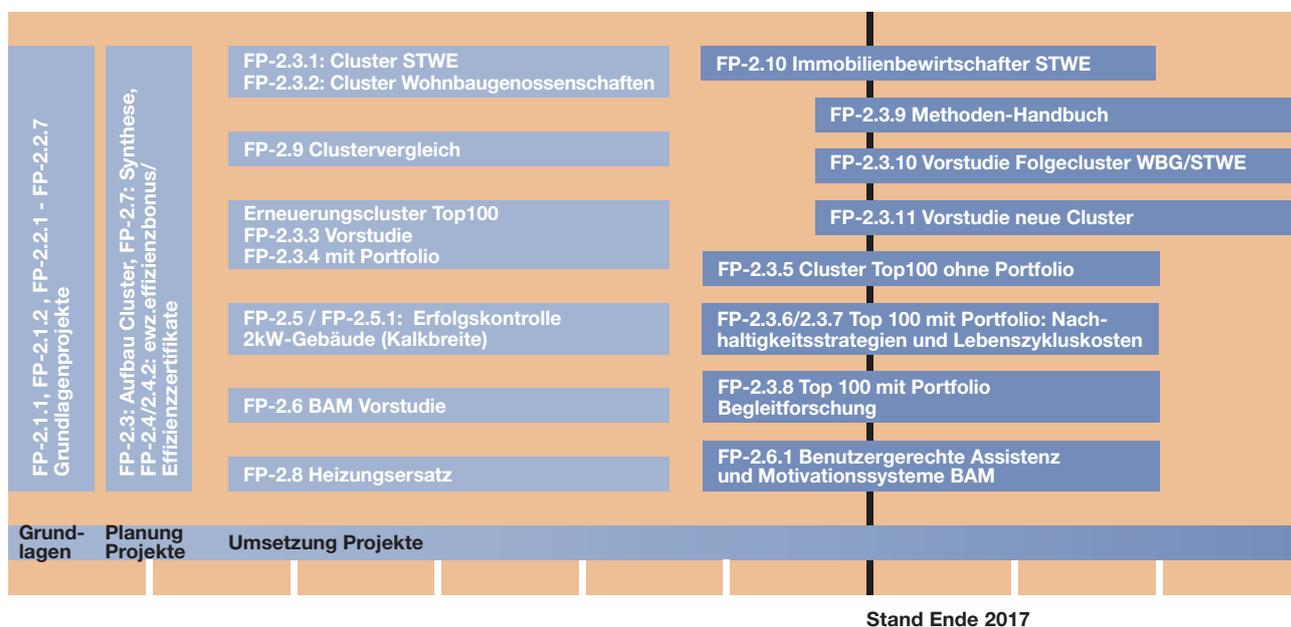
Bild: Gabriela Scholl

# 3 Themenbereich Gebäude

Der Themenbereich Gebäude setzt beim Gebäudepark an, welcher in der Stadt Zürich zurzeit für rund 70% des Endenergieverbrauchs (inkl. Elektrizität) verantwortlich ist. In wissenschaftlich konzipierten und begleiteten Grundlagen- und Umsetzungsprojekten sollen zusammen mit den Eigentümern sowie weiteren Entscheidungsträgerinnen und

-trägern Erneuerungsstrategien für Gebäude entwickelt und umgesetzt werden. Dabei bilden Schwerpunkte die Steigerung der Energieeffizienz im Wärmebereich, die Minimierung des Elektrizitätsbedarfs und die Steigerung des Anteils an erneuerbaren Energien.

## Übersicht der Forschungsprojekte (FP) des Themenbereichs Gebäude



Legende

Abgeschlossene Projekte

Laufende Projekte

## Übersicht Themenbereich Gebäude

### Bereichsleitung

Stefan Rieder, Interface Politikstudien  
Forschung Beratung GmbH,  
rieder@interface-politikstudien.ch

### Begleitgruppe

Annette Aumann, Amt für Hochbauten (AHB)  
Bruno Bébié, Energiebeauftragter der Stadt Zürich (DIB)  
Dorothee Dettbarn, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)  
Annette Kern-Ulmer, ewz  
Christine Kulemann, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)  
Alex Martinovits, Stadtentwicklung Zürich (STEZ)  
Alex Nietlisbach, AWEL Kanton Zürich  
Sandra Nigsch, Amt für Städtebau (AFS)  
Dr. Urs Rey, Statistik Stadt Zürich (SSZ)  
Marcel Wickart, ewz

## 3.1 Abgeschlossene Forschungsprojekte

### Transformation der Energieversorgung – Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz (FP-2.8)

Momentan werden in der Stadt Zürich aus energie- und klimapolitischen Gründen viele fossile Heizungen mit Gasfeuerungen ersetzt. Der Anteil der Systeme mit erneuerbaren Energieträgern beim Heizungsersatz liegt ausserhalb des mit Fernwärme versorgten Gebietes bei rund 10%. Das Forschungsprojekt untersuchte, welche Faktoren für die Entscheidungen beim Ersatz einer fossilen Heizung relevant sind und welche Rahmenbedingungen die Entscheidung beeinflussen. Dazu hat das Projektteam Personen befragt, welche die Entscheidungsfindung der Eigentümerschaft beeinflussen können. Befragt wurden das ausführende Gewerbe, insbesondere Heizungsinstallateure und -planer sowie Servicemonteur und die Gebäudebewirtschaftenden. Es zeigte sich, dass neben Handwerksbetrieben die Gebäudebewirtschaftenden einen grossen Einfluss auf den Ablauf und den Entscheid bei einem Heizungsersatz ausüben. Deshalb sollten sie bei allen Aktivitäten zur Förderung erneuerbarer Energien spezifisch angesprochen werden. Aus der Analyse entstanden Vorschläge für freiwillige Massnahmen, die zu einem vermehrten Umstieg auf nicht-fossile Energieträger beitragen können: Über gezielte Information von Eigentümerschaften und Gebäudebewirtschaftenden sollte erreicht werden, dass beim Heizungsersatz die Prüfung eines Systems mit erneuerbaren Energieträgern zum Normalfall wird. Zudem müssen die Vorteile von erneuerbaren Energieträgern und entsprechenden Heizungssystemen aktiv und mit innovativen Instrumenten kommuniziert werden. Das Projektteam hat insgesamt 20 Handlungsansätze erarbeitet, mit denen der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger unterstützt werden könnte.

*Projektleitung: Meta Lehmann, meta.lehmann@econcept.ch*  
*Bearbeitung: econcept AG*

### Vergleichende Analyse von Ansätzen zur Erhöhung der Erneuerungsrate von Gebäuden (FP-2.9)

Das Forschungsprojekt hat die Ergebnisse aus den bis 2017 durchgeführten Erneuerungsclustern analysiert. Zusätzlich wurde ein Vergleich mit Projekten in Deutschland

(«Eigentümerstandortgemeinschaften» und «Kooperation im Quartier») durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Clusterstrategie grundsätzlich zweckmässig ist. Ein wichtiger Erfolgsfaktor stellt die Rekrutierung einer ausreichenden Zahl von Teilnehmenden dar, die die vergleichbare Erwartungen und Einstellungen aufweisen. Die Wirkung bei den Zielgruppen ist bei zwei der vier Clusterprojekten (Cluster Stockwerkeigentum sowie kleine und mittlere Genossenschaften) auf Grund der geringen Zahl der Teilnehmenden eher gering. Bei den anderen beiden Clustern sind die Erfolgsaussichten weit besser. Das Projektteam hat 10 Vorschläge erarbeitet, wie sich die Clusterstrategie konzeptionell und in Bezug auf die Umsetzung weiterentwickeln liesse.

*Projektleitung: Marius Féraud*

*Kontakt: Christian Rüefli, ruefli@buerovatter.ch*

*Bearbeitung: Büro Vatter AG*



Open Day bei einer energieeffizient sanierten Liegenschaft. Bild: UGZ

### Erneuerungscluster Top 100 mit Portfoliostrategie (FP-2.3.4)

Die Hauptphase des Projektes zum Erneuerungscluster «Top 100» fokussierte auf die 100 grössten Immobilieneigentümerschaften in der Stadt Zürich, welche in der Vorstudie ihre Bereitschaft zur Mitarbeit bekundeten und bereits über eine

Portfoliostrategie mit Erneuerungs- bzw. Nachhaltigkeitszielen verfügten. Der Erneuerungscluster umfasst 21 teilnehmende Unternehmen mit einem Immobilienportfolio von rund 3'300 Gebäuden. Das Projektziel bestand darin, die teilnehmenden Unternehmen zu motivieren mit ihrer Immobilienstrategie vermehrt zu den Zielen der 2000 Watt-Gesellschaft beizutragen. Das Projekt wurde in Form einer Startveranstaltung sowie dreier Fachforen mit Plenums- und Workshop-Formaten umgesetzt. Mit den durchgeführten Veranstaltungen sowie durch bilaterale Kontakte konnte ein Netzwerk von rund 80 Personen aus Immobilienfirmen, Vertretern der Stadt Zürich sowie weiterer Wissensträger aufgebaut werden. Die Unternehmen sind bereit, betriebsinterne Anpassungen vorzunehmen, um zu den Zielen der 2000 Watt Gesellschaft beizutragen. Aufgrund des hohen Interesses wurden zwei Fortsetzungsmodulare lanciert. Modul 1 schafft und diskutiert Grundlagen für die individuelle Ausarbeitung von unternehmensspezifischen Nachhaltigkeitsstrategien (FP-2.3.6). Modul 2 thematisiert die pragmatische Nutzung von Lebenszykluskosten-Modellen in Immobilienportfolios (FP-2.3.7). Noch nicht abgeschlossen ist die Begleitforschung über alle Aktivitäten dieses Erneuerungsclusters (FP-2.3.8), welche zusammen mit den Zusatzmodulen abgeschlossen wird.

*Projektleitung: Guido Cavelti,  
guido.cavelti@bruggerconsulting.ch*

*Bearbeitung: BHP - Brugger und Partner AG / BHP - Hanser und Partner AG mit F. Preisig AG*

*Begleitforschung: Rütter Soceco AG*

### Synthese der Ergebnisse im Themenbereich Gebäude von 2014 bis 2017 (FP-2.7.1)

Die Themenbereichsleitung hat die zwischen 2014 bis 2017 durchgeführten Forschungsprojekte zu einer Synthese verarbeitet. Diese kommt zum Schluss, dass der gewählte Clusteransatz es erlaubt, die Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden in der Stadt Zürich in Gruppen zusammenzufassen. Auf diese Weise kann es gelingen, spezifische Massnahmen für eine raschere Erneuerung von Gebäuden zu entwickeln. Energetische Einsparungen lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt jedoch noch nicht belegen, sind aber mittelfristig namentlich aus den Projekten mit den «Top 100»-Gebäudebesitzenden der Stadt Zürich zu erwarten. Die Ergebnisse der Clusterstrategie sind mit Anpassungen auf andere Städte oder grössere Gruppen von Eigentümerschaften übertrag-

bar. Die aus dem Projekt gewonnen Schlussfolgerungen sind in die Strategie bis 2020 eingeflossen. Eine Vertiefung und Weiterführung der Clusterstrategie ist vorgesehen.

*Projektleitung: Stefan Rieder, rieder@interface-politikstudien.ch*

*Bearbeitung: INTERFACE - Politikstudien Forschung Beratung*

Nachfolgende Übersicht zeigt die bereits abgeschlossenen Forschungsprojekte im Themenbereich Gebäude:

Forschungsprojekte		Abschluss
FP-2.1.1 + FP-2.1.2	Identifizieren von Akteursgruppen und spezifischen lokalen Clustern	Juli 2012
FP-2.2.1	Erneuerungstätigkeit und Erneuerungsmotive, Abbrüche	Dezember 2013
FP-2.2.2	Anreize und Hemmnisse für energetische Sanierungen	Juli 2012
FP-2.2.3	Erneuerungsziele, nachhaltige Bewirtschaftungs- und Erneuerungsstrategien	März 2013
FP-2.2.4	Lösungsansätze zum Abbau von Hemmnissen für energetische Erneuerungen von Gebäuden	März 2013
FP-2.2.5	Clusterbildung	März 2014
FP-2.2.6	Erfolgsfaktoren erfolgreicher Gebäudesanierungen	November 2013
FP-2.2.7	Finanzierungsmodelle für energetische Sanierungen	März 2014
FP-2.3	Aufbau und Betreuung der Clustergruppen	Januar 2014
FP-2.3.1	Pilotcluster Stockwerkeigentümerschaften	Juli 2015
FP-2.3.2	Erneuerungscluster kleine und mittlere Wohnbaugenossenschaften	November 2016
FP-2.3.4	Erneuerungscluster «Top 100» mit Portfoliostrategie	September 2017
FP-2.3.3	Erneuerungscluster Top 100 Vorstudie	Dezember 2015
FP-2.4	ewz. effizienzbonus und Betriebsoptimierung	März 2015
FP-2.4.2	Begleitforschung Energieeffizienzcertifikate	Mai 2015
FP-2.5	Erfolgskontrolle «2000-Watt-Gebäude»	September 2014
FP-2.5.1	Evaluation Kalkbreite	April 2016
FP-2.6	Vorprojekt Benutzergerechte Assistenz- und Motivationssysteme BAM: Grundlagen	Juni 2016
FP-2.7	Synthese Themenbereich Gebäude	September 2014
FP-2.7.1	Synthese der Ergebnisse im Themenbereich Gebäude von 2014 bis 2017	Oktober 2017
FP-2.8	Transformation der Energieversorgung - Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger beim Heizungsersatz	September 2017
FP-2.9	Vergleichende Analyse von Ansätzen zur Erhöhung der Erneuerungsrate von Gebäuden	September 2017

*Alle Publikationen der abgeschlossenen Forschungsprojekte sind auf [www.energieforschung-zuerich.ch](http://www.energieforschung-zuerich.ch) verfügbar.*

## 3.2 Laufende Forschungsprojekte

### Erneuerungscluster Top 100 ohne Portfoliostrategie (FP-2.3.5)

Der Erneuerungscluster «Top 100 ohne Portfoliostrategie» besteht aus grossen privaten Immobilieneigentümerschaften der Stadt Zürich, die bisher über keine Portfoliostrategie für die Entwicklung und Sanierung ihres Gebäudebestandes verfügen. Die am Projekt Teilnehmenden sollen motiviert werden, ein eigenes Nachhaltigkeitsziel für ihr Immobilienportfolio zu formulieren und an der Umsetzung des Ziels zu arbeiten. Angestrebt wird auch eine Verbesserung von unternehmensinternen Prozessen, die mit Erneuerungsstrategien zusammenhängen.

Aktueller Projektstand:

Im Mai 2017 wurde das Projekt mit einer Startveranstaltung lanciert. In der Folge wurden drei Fachmodule zu «Gebauete Innovation», «Energetische Sanierung» und «Zusammenarbeit mit der Stadt Zürich» durchgeführt. Aufgrund der gewonnen Erkenntnisse haben die Auftragnehmer entschieden, zusätzlich Fachmodule mit individuellen 1:1-Beratungen einzusetzen. Am Prozess haben sich insgesamt 12 Eigentümerschaften beteiligt. Insgesamt konnten über das Projekt die Eigentümerschaften von rund 4'200 Wohnungen erreicht werden.

*Projektleitung: Christine Steiner Bächli,*

*Christine.SteinerBaechi@ebp.ch*

*Bearbeitung: Ernst Basler + Partner AG*

*Begleitforschung: Rütter Soceco AG*

### Benutzergerechte Assistenz- und Motivationssysteme BAM: Feldversuch (FP-2.6.1)

Das Projekt BAM erforscht das Wechselspiel zwischen individuellem Verhalten und neuen Technologien im Bereich der Gebäudetechnik. In einem Feldversuch mit 92 Wohnungen werden technische und sozialpsychologische Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs erprobt und die Wirkungen der Instrumente miteinander verglichen. Daraus werden Empfehlungen für die Optimierung der einzelnen Instrumente bzw. Massnahmen und deren Kombination abgeleitet. Der Feldversuch wird in Kooperation mit der Credit Suisse und der Unterstützung von V-ZUG im Zeitraum 2017 bis 2019 durchgeführt.

Aktueller Projektstand:

Seit April und August 2017 wurde der grösste Teil der Wohnungen in den Siedlungen Dangelweg und Holzmoosrütsteig bezogen. Die Erfassung der Energiedaten ist aufgeschaltet und die ersten Kommunikationsmassnahmen sind umgesetzt. Die ersten Befragungen der Bewohnenden konnten im Sommer und Herbst 2017 durchgeführt werden.

*Projektleitung: Andreas Baumgartner,*

*andreas.baumgartner@amstein-walthert.ch*

*Bearbeitung: Amstein + Walthert Zürich AG und Sozialforschungsstelle der Universität Zürich*

**Die Energie im Haushalt effizienter nutzen**

Wie optimieren Technik und Kommunikation die Nutzung von Energie im Haushalt? Dieser Frage geht ein Forschungsprojekt in zwei Wohnsiedlungen in Zürich und Wädenswil nach. Mit Ihrer Unterstützung gestalten wir die Zukunft des Wohnens!

wincasa CREDIT SUISSE

### Rolle der Immobilienbewirtschaftenden bei energetischen Erneuerungen im Stockwerkeigentum (FP-2.10)

Aufgrund der Altersstruktur der Gebäude im Stockwerkeigentum wird deren Erneuerungsbedarf in den nächsten

Jahren zunehmen. Bei der Planung und Durchführung von Erneuerungsmassnahmen kommen Verwalterinnen und Verwalter der Stockwerkeigentümerschaften eine zentrale Funktion zu. Unklar ist, wie gross der Einfluss der Verwaltung auf die Entscheidungsfindung bei energetischen Erneuerungen im Stockwerkeigentum tatsächlich ist und welche Rolle die VerwalterInnen bei Erneuerungen spielen. Ziel des Projektes ist es, diesen Aspekt zu untersuchen und herauszufinden, wie die Immobilienbewirtschaftenden in ihrer Rolle als InitiatorInnen und BegleiterInnen von energetischen Erneuerungen unterstützt werden können. Das Projekt wird gemeinsam mit dem Bundesamt für Energie finanziert. Es konzentriert sich auf die Analyse von Fallstudien in den Städten Zürich und Luzern sowie der Agglomeration Luzern.

Aktueller Projektstand:

Die Fallstudien wurden im Frühjahr ausgewertet. Basierend auf diesen Erkenntnissen und den Daten der Grundbuchämter von Luzern und Zürich konnte das Projektteam im Oktober 2017 die quantitative Erhebung mittels einer Umfrage starten. Aktuell werden die Daten ausgewertet und mit Forschungspartnern diskutiert. Ein Workshop mit VertreterInnen aus der Immobilienbewirtschaftung, des Stockwerkeigentümergebietes, der Energieberatung und der Begleitgruppe von Energieforschung Stadt Zürich ist für Mitte März 2018 vorgesehen. Ziel des externen Workshops ist, Grundlagen eines Leitfadens für die Immobilienbewirtschaftenden bei der Erneuerung im Stockwerkeigentum zu validieren.

*Projektleitung: Stefan Bruni, stefan.bruni@hslu.ch*

*Bearbeitung: Hochschule Luzern – Wirtschaft und Amstein + Walthert AG*

#### **Erneuerungscluster Top 100 mit Portfoliostrategie: Modul 1 Nachhaltigkeitsstrategien (FP-2.3.6)**

Nach Abschluss des Erneuerungscluster «Top100 mit Portfoliostrategie» FP-2.3.4 wurden zwei Folgemodule gestartet. Anlass war das grosse Interesse der Teilnehmenden am Erneuerungscluster «Top 100». Das Modul 1 «Nachhaltigkeitsstrategien» beinhaltet einen intensiven Erfahrungsaustausch. Basierend darauf wurden Nachhaltigkeitsstrategien gestaltet und im Rahmen des Zusatzmoduls schriftlich festgehalten, so dass sie in den Unternehmen umgesetzt werden können.

Aktueller Projektstand:

Das Modul ist nahezu abgeschlossen. Es nahmen daran sechs Vertreterinnen und Vertreter von Immobilienunternehmen sowie je eine Vertreterin von ewz und Stadtverwaltung teil. Während des Projektverlaufs erarbeiteten drei Unternehmen eine Nachhaltigkeitsstrategie und präsentierten und diskutierten diese zum Abschluss des Moduls.

*Projektleitung: Guido Cavelti,*

*guido.cavelti@bruggerconsulting.ch*

*Bearbeitung: BHP - Brugger und Partner AG / BHP - Hanser und Partner AG mit F. Preisig AG*

*Begleitforschung: Rütter Soceco AG (FP-2.3.8)*

#### **Erneuerungscluster Top 100 mit Portfoliostrategie: Modul 2 Lebenszykluskosten (FP-2.3.7)**

Das Modul 2 «Pragmatische Nutzung des Lebenszykluskosten (LZK) -Modells in Immobilienbeständen» besteht aus zwei unterschiedlichen Teilen. Mit Modul 2a «Bestandestool» wurde im Rahmen eines Zyklus von 4 – 5 Sitzungen aus Anwendersicht und unter Mithilfe von Anbietern bestehender Tools ein Anforderungsprofil an ein Lebenszyklus-Bestandes-Tool formuliert. Letzteres soll für bestehende Immobilien und Immobilienportfolios anwendbar sein. Hier besteht gemäss den Anwendern eine klare Angebotslücke.

Das Modul 2b «LZK-Erfahrungsaustausch und Umsetzung» zeigt mittels Fachbeiträgen, Erfahrungsberichten und Dialog zwischen interessierten Immobilieninvestoren auf, wie das LZK-Modell im Rahmen des Portfoliomanagements, der Investitionsplanung und an der Schnittstelle zur Immobilienbewirtschaftung eingesetzt werden kann.

Aktueller Projektstand:

Das Modul 2a ist abgeschlossen. Das Kernproblem von LZK-Bestandestools, d. h. die Aufnahme ganzer bestehender Portfolios von Immobilien mittels LZK-Anwendung konnte mit dem durchgeführten Prozess verstanden und definiert werden. Lebenszykluskosten-Ansätze im Immobilienmanagement bieten aufgrund ihrer differenzierten, langfristigen, ganzheitlichen Optik eine nachhaltige Perspektive, welche die Wirtschaftlichkeitsrechnung der Nutzer beeinflusst: Erhöhte Anfangsinvestitionen können sich rechnen, falls die Unterhalts- und Betriebskosten später tiefer liegen. Mit dem Anforderungskatalog an ein LZK-Bestandestool konnte nun ein erster Schritt zur Schliessung dieser Lücke geleistet wer-

den. Bewahrheiten sich die Einschätzungen der Projektteilnehmer, so ist ein Markt für LZK-Bestandestools vorhanden. Das Modul 2b wird im ersten Quartal 2018 gestartet.

*Projektleitung: Guido Cavelti,*

*guido.cavelti@bruggerconsulting.ch*

*Bearbeitung: BHP - Brugger und Partner AG / BHP - Hanser und Partner AG mit F. Preisig AG*

*Begleitforschung: Rütter Soceco AG (FP-2.3.8)*

### **Handbuch Clusteransatz (FP-2.3.9)**

Die Erfahrungen aus den vier Clusterprojekten im Themenbereich Gebäude der Periode 2014 bis 2017 (FP-2.3.1; FP-2.3.2; FP-2.3.4; FP-2.3.5) werden in Form eines Methodenhandbuchs aufbereitet. Dieses fasst die theoretischen wie praktischen Erfahrungen zusammen und hält diese in einer praxisorientierten, einfach verständlichen Form fest. Grundlage dazu bieten der im Synthesebericht (FP-2.7.1) modifizierte Interventionsansatz, die bestehenden Projektdokumentationen und Begleitevaluationen sowie ausgewählte Gespräche mit den Verantwortlichen der Clusterprojekte. Mit dem Handbuch sollen ausgewählte Aktivitäten von Energieforschung Stadt Zürich im Gebäudebereich einem breiten Publikum näher gebracht werden.

Aktueller Projektstand:

Zurzeit werden die gesammelten Erkenntnisse aus den Clusterprojekten grafisch aufbereitet und anhand von Interviews mit den Projektleitenden weiter veranschaulicht. Ein kurzes Video zum Clusteransatz ist in Planung.

*Projektleitung: Stefan Rieder,*

*rieder@interface-politikstudien.ch*

*Bearbeitung: INTERFACE - Politikstudien Forschung Beratung*

### **Vorstudie zur Prüfung eines Nachfolge-Clusters Stockwerkeigentum oder Wohnbaugenossenschaften (FP-2.3.10)**

Die ersten beiden Clusterprojekte bei Energieforschung Stadt Zürich haben sich mit Stockwerkeigentümerschaften (FP-2.3.1) sowie kleinen und mittleren Wohnbaugenossenschaften (FP-2.3.2) befasst. Basierend auf den Lehren und Schlussfolgerungen dieser zwei Projekte soll nun in einer Vorstudie geklärt werden, ob und wie weitere Erneuerungscluster oder Umsetzungsprojekte mit denselben Zielgruppen durchzuführen sind.

Aktueller Projektstand:

Ende 2017 wurden die Dokumente zu den bisherigen Clusterprojekten gesichtet und daraus ein Fazit erarbeitet. Zudem wurden Telefoninterviews mit Verbandsvertretern, weiteren Stakeholdern und den Projektbeteiligten der bisherigen Cluster-Projekte mit diesen beiden Zielgruppen geführt. Die Auftragnehmenden empfehlen in ihrem Zwischenbericht auf weitere Umsetzungsprojekte mit Stockwerkeigentümerschaften und Wohnbaugenossenschaften zu verzichten.

*Projektleitung: Meta Lehmann, meta.lehmann(@econconcept.ch*

*Bearbeitung: econconcept AG*

### **Vorstudie Entwicklung von zwei neuen Clusterprojekten (FP-2.3.11)**

Ziel des Vorprojekts ist die Entwicklung von zwei neuen Clustern und deren Beurteilung in Hinblick auf die Realisierbarkeit sowie die zu erwartenden Beiträge zu den Zielen von Energieforschung Stadt Zürich. Geprüft werden ein regionaler, räumlich ausgerichteter Cluster, ein Cluster Büro- und Verwaltungsgebäude sowie ein thematisch noch offener Cluster.

Aktueller Projektstand:

Die Projektarbeiten wurden gestartet. Ziel ist es, bis Ende des zweiten Quartals 2018 über die Bearbeitung zwei weiterer Cluster entscheiden zu können.

*Projektleitung: Guido Cavelti,*

*guido.cavelti@bruggerconsulting.ch*

*Bearbeitung: BHP - Brugger und Partner AG / BHP - Hanser und Partner AG mit F. Preisig AG*

# 4 Finanzielles

Energieforschung Stadt Zürich steht bis 2020 jährlich maximal eine Million Franken (exkl. Mehrwertsteuer MWST) zur Verfügung, die durch ewz finanziert wird. Damit werden alle Forschungs-, Management- und Kommunikationsaufwände gedeckt. Alle Forschungsprojekte werden basierend auf einem Pflichtenheft und mit einem Kostendach vergeben.

Der Steuerungsausschuss genehmigte im Jahr 2017 für die nächsten Jahre neue Forschungsprojekte im Umfang von rund 485'000 CHF (inkl. MWST). Weiter wurde das Budget 2018 für die Themenbereichsleitungen, die Geschäftsstelle und die Kommunikation von Energieforschung Stadt Zürich freigegeben. Ende 2017 waren für die bewilligten und laufenden Forschungsprojekte insgesamt rund 763'000 CHF, 289'200 CHF im Themenbereich Haushalte und 473'752 CHF im Themenbereich Gebäude, noch nicht beansprucht.

Die Geschäftsstelle erstellt basierend auf den vom Steuerungsausschuss genehmigten Projektbudgets die jährliche Budgetplanung und passt diese bei Bedarf an den Projektfortschritt an. Für 2017 wurde das Budget mit 1'080'000 CHF vollständig ausgeschöpft.

Die nachfolgende Tabelle zeigt pro bewilligtes Projekt das Gesamtbudget und die bisher getätigten Ausgaben in den einzelnen Jahren sowie die vom Steuerungsausschuss bewilligten, aber noch nicht beanspruchten Gelder der laufenden Projekte. Die bereits vor 2017 abgeschlossenen Projekte werden nicht mehr einzeln aufgeführt; es werden stattdessen die jährlichen Gesamtausgaben ausgewiesen. Alle Beträge sind inklusive Mehrwertsteuer.

## Übersicht Budget und Ausgaben (inkl. MWST)

		Status <sup>1</sup>	Gesamtbudget genehmigte Projekte	Ausgaben				Restbudget genehmigte Projekte
				2011–2015	2016	2017	Total	
<b>Themenbereich Haushalte</b>								
FP-1.0	Bereichsleitung	lauf.		196'648	44'000	44'000	284'648	44'000
FP-1.13	Nudges als Beitrag zur Erreichung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft	abg.	130'000	35'000	70'000	25'000	130'000	
FP-1.15	Personalrestaurant-Wettbewerb	lauf.	180'000		30'000	100'000	130'000	50'000
FP-1.17	Optimierung PV-Eigenverbrauch Hunzikerareal	lauf.	110'000		20'000	40'000	60'000	50'000
FP-1.18	Analyse von freiwilligen Angeboten und Bewegungen mit Bezug zu suffizientem Verhalten	lauf.	138'700			45'000	45'000	93'700
FP-1.19	Umwelt-Fussabdruck Ernährung der Stadt Zürich und Reduktionspotenziale	lauf.	32'500			9'000	9'000	23'500
FP-1.20	Vorprojekt: Analyse der Velonutzung in der Stadt Zürich mit Fokus auf Jugendliche	lauf.	38'000			10'000	10'000	28'000
Vor 2017 abgeschlossene Projekte				1'688'417	106'301			
<b>Summe Themenbereich Haushalte</b>				<b>1'920'064</b>	<b>270'301</b>	<b>273'000</b>	<b>2'463'365</b>	<b>289'200</b>
<b>Themenbereich Gebäude</b>								
FP-2.0	Bereichsleitung			196'787	43'981	43'968	284'735	44'000
FP-2.3.4	Erneuerungscluster Top100 - Hauptphase	abg.	207'240	40'000	125'000	42'240	207'240	
FP-2.3.5	Erneuerungscluster Top100 (ohne Portfolio)	lauf.	168'838		71'607	60'000	131'607	37'231
FP-2.3.6	Erneuerungscluster Top100 m.P. Nachhaltigkeitsstrategien	lauf.	86'400			65'000	65'000	21'400
FP-2.3.7	Erneuerungscluster Top100 m.P. Lebenszykluskosten	lauf.	60'100			40'000	40'000	20'100
FP-2.3.8	Erneuerungscluster Top100 m.P. Begleitforschung plus	lauf.	21'000			10'000	10'000	11'000
FP-2.3.9	Methodenhandbuch	lauf.	35'000			10'000	10'000	25'000
FP-2.3.10	Follow-up Wohnbaugenossenschaften und Stockwerkeigentümerschaften	lauf.	30'000			10'000	10'000	20'000
FP-2.3.11	Vorstudie zusätzlicher Cluster Gebäude und Region	lauf.	38'000			15'000	15'000	23'000
FP-2.6.1	Benutzergerechte Assistenz- und Motivationssysteme BAM - Hauptphase	lauf.	511'000		118'000	138'000	255'999	255'001
FP-2.8	Heizungersatz	abg.	143'960		95'000	48'960	143'960	
FP-2.9	Clustervergleich	abg.	80'000		20'000	59'800	79'800	
FP-2.10	Immobilienbewirtschafter STWE	lauf.	72'000		19'980	35'000	54'980	17'020
SQ-WS GB	Strategie- und Qualitätsworkshop	abg.	60'480	21'588		38'823	60'410	
Vor 2017 abgeschlossene Projekte				1'502'868	50'629			
<b>Summe Themenbereich Gebäude</b>				<b>1'761'242</b>	<b>544'197</b>	<b>616'790</b>	<b>2'922'229</b>	<b>473'752</b>
<b>Geschäftsstelle und Kommunikation</b>								
DL-1.5	Geschäftsstelle 2017	lauf.		403'000	79'996	89'989	572'984	90'000
DL-2.5	Kommunikation 2017	lauf.		384'348	99'992	99'998	584'338	100'000
<b>Summe Geschäftsstelle und Kommunikation</b>				<b>787'348</b>	<b>179'988</b>	<b>189'986</b>	<b>1'157'322</b>	<b>190'000</b>
<b>Total Energieforschung Stadt Zürich</b>				<b>4'468'655</b>	<b>994'486</b>	<b>1'079'776</b>	<b>6'542'916</b>	<b>952'952</b>

<sup>1</sup> abg. = abgeschlossen, lauf. = laufend

# 5 Ausblick 2018

Basierend auf dem Vorprojekt zur Analyse der Velonutzung in der Stadt Zürich mit Fokus auf Jugendliche (FP-1.20) ist beabsichtigt, bis im Frühjahr 2018 ein vertiefendes Projekt zum Thema «Soziale Norm» auszuarbeiten. Dieses bildet für die Stadt Zürich eine Grundlage für die Umsetzung der Ziele und Konkretisierung von Massnahmen des Masterplans Velo.

Im Rahmen einer Standortbestimmung in der zweiten Jahreshälfte wurden folgende Projekte für die Umsetzung in 2018 priorisiert. Eine vertiefte Analyse des Stromverbrauchs der Stadtzürcher Haushalte der letzten Jahre soll Aufschluss darüber geben, warum der Stromverbrauch in den letzten 15 Jahren rückläufig war. Zudem sollen neue Datengrundlagen (Smart Metering mit ¼-Stundenwerten) Aufschluss über verbleibende Effizienzpotenziale geben. Für ein Projekt zur Untersuchung von Massnahmen zur «Reduktion des Standby-Verbrauchs» ist eine Ausschreibung geplant. Der Ansatz der Energiesparlotsen hat sich bereits bewährt. Eine Vorstudie soll die Umsetzung in weiteren Wohnsiedlungen oder anderen Communities prüfen und optional zu einer Umsetzungsphase führen. Die Umsetzung dieser Projekte hängt von den noch zur Verfügung stehenden Mitteln ab, wobei Projekte zu Ernährung und Veloverkehr mit Fokus auf Jugendliche prioritär sind.

Im Themenbereich Gebäude steht ein Abschluss der Folgeprojekte des Clusterprojektes «Top100» sowie der Begleitforschung bevor. Es ist geplant die erfolgreiche Veranstaltungsreihe ausserhalb von Energieforschung Stadt Zürich weiterzuführen und somit zu verstetigen. Ein Methoden-Handbuch, welches die Erfahrungen der bisherigen Cluster-Projekte aufbereitet, wird für Mai erwartet. Innerhalb der laufenden Vorstudie werden neue Cluster-Projekte geprüft. Sofern die Prüfungen positiv ausfallen, werden im Herbst weitere Cluster-Projekte lanciert. Ebenfalls für das Frühjahr wird der Abschluss des Projekts «Rolle der Immobilienbewirtschaftenden bei energetischen Erneuerungen im Stockwerkeigentum» erwartet. Ab Herbst 2018 ist ein Folgeprojekt zum Thema Heizungsersatz geplant.

Ende Januar 2018 findet die zweite Forschungstagung aus der Reihe «Sozialwissenschaften und Praxis im Dialog» statt. Veranstalter sind die Trägerschaften der sozialwissenschaftlichen Energieforschung in der Schweiz (siehe Kapitel 1, Kommunikation). Die zweite Auflage der sozialwissenschaftlich ausgerichteten Energieforschungstagung widmet sich der Energiezukunft von Städten und Gemeinden und findet in Biel statt. Dabei werden in Workshops die Themen Versorgung, Mobilität und Gebäudepark mit Gästen aus dem In- und Ausland diskutiert.



# 6 Energieforschung Stadt Zürich im Überblick

**Energieforschung Stadt Zürich ist ein auf 10 Jahre angelegtes Forschungsprogramm zur Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien. Mit anwendungsorientierter Forschung an der Nahtstelle von sozialwissenschaftlicher Forschung und der Anwendung von neuen oder bestehenden Effizienztechnologien will die Stadt Zürich einen Beitrag auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft leisten. Der Fokus liegt dabei auf den Themenbereichen Haushalte und Gebäude, denen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft eine zentrale Rolle zukommt.**

**Energieforschung Stadt Zürich ist Teil der Aktivitäten, die mit der Verankerung des Prinzips der Nachhaltigkeit und des Ziels der 2000-Watt-Gesellschaft in der Gemeindeordnung ins Leben gerufen wurden. ewz finanziert Energieforschung Stadt Zürich jährlich mit einer Million Franken und beteiligt sich als aktiver Partner in der Forschung und der folgenden Umsetzung der Ergebnisse. Die Durchführung der Forschungsprojekte erfolgt im Auftrag von ewz durch private Forschungs- und Beratungsunternehmen sowie Hochschulen.**

## 6.1 Ziele und Themenbereiche

Der Themenbereich «Haushalte» setzt bei den Einwohnerinnen und Einwohnern der Stadt Zürich an, die zuhause, am Arbeitsplatz und unterwegs Energie konsumieren und als Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger eine zentrale Rolle bei der Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft einnehmen. Dabei werden insbesondere umweltspsychologische Aspekte untersucht, die einen bewussten Umgang mit Energie fördern oder verhindern. In verschiedenen Studien wird analysiert, welche Handlungshemmnisse für Stadtzürcher Haushalte im Alltag relevant sind und welche Massnahmen bei deren Überwindung hilfreich sind.

Der Themenbereich «Gebäude» setzt bei der Gebäudeinfrastruktur an, welche zurzeit für rund 70% des Endenergieverbrauchs der Stadt Zürich verantwortlich ist. In wissenschaftlich fundierten und begleiteten Umsetzungsprojekten werden zusammen mit den Eigentümerschaften sowie wei-

teren Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern Sanierungsstrategien für Gebäude entwickelt und umgesetzt, die massgeblich zur besseren Sanierung und Erneuerung der Gebäudesubstanz in der Stadt Zürich beitragen. Im Vordergrund stehen insbesondere die Steigerung der Energieeffizienz im Wärmebereich und die Minimierung des Elektrizitätsbedarfs.

Damit Energieforschung Stadt Zürich eine möglichst grosse Wirkung – auch ausserhalb der Stadt Zürich – entfaltet, sind die Forschungsergebnisse und Erkenntnisse öffentlich verfügbar und stehen auf [www.energieforschung-zuerich.ch](http://www.energieforschung-zuerich.ch) allen interessierten Kreisen zur Verfügung.

## 6.2 Organisation

Energieforschung Stadt Zürich wird von einem Steuerungsausschuss unter dem Vorsitz von Stadtrat Andres Türler geleitet. Mitglieder sind Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Departemente und Abteilungen der Stadt Zürich, der Forschung und der Wirtschaft. Der Steuerungsausschuss tagt zweimal jährlich und ist für die strategische Führung, die Genehmigung von Forschungsprojekten, das Finanzwesen sowie für die Aufsicht der Geschäftsstelle zuständig.

Die operative Führung obliegt der Geschäftsstelle von Energieforschung Stadt Zürich, die von econcept AG geführt wird. Die Geschäftsstelle ist unter anderem für das Management der Forschungsprojekte, die interne und externe Koordination und Kommunikation, die Qualitätssicherung, die Strategieentwicklung und die Berichterstattung zuständig. Für die Koordination mit den städtischen Stellen und die Vorbereitung der Geschäfte des Steuerungsausschusses wird die Geschäftsstelle durch die Koordinationsgruppe unterstützt. Die Arbeitsgruppe Kommunikation begleitet die Geschäftsstelle in der Umsetzung des Kommunikationskonzepts.

Pro Themenbereich ist eine Bereichsleitung für die Koordination, Begleitung und Qualitätssicherung der Forschungsprojekte zuständig. Die Forschungsprojekte werden jeweils von einem oder mehreren Auftragnehmenden bearbeitet. Die Themenbereiche und einzelnen Forschungsprojekte werden von Begleitgruppen, bestehend aus städtischen Expertinnen und Experten der relevanten Fachbereiche, unterstützt.

## Der Steuerungsausschuss



v.l.n.r.: Prof. Dr. Heinz Gutscher, Wiebke Rösler Häfliger, Bruno Bébié, Dr. Stéphanie Engels, Andres Türler, Martin Munz, Prof. Dr. Renate Schubert, Jean-Claude Maissen, Marcel Frei. Auf dem Bild fehlen: Cornelia Mächler, Dr. Rolf Schmitz, Dr. François Aellen.

### Mitglieder des Steuerungsausschuss

Vorsitz:

Andres Türler, Stadtrat und Vorsteher der Industriellen Betriebe (DIB) (Vorsitz)

Dr. François Aellen, Direktor Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)

Bruno Bébié, Energiebeauftragter der Stadt Zürich (DIB)

Dr. Stéphanie Engels, Mitglied der Geschäftsleitung ewz, Leiterin Unternehmensentwicklung

Marcel Frei, Direktor ewz

Prof. em. Dr. Heinz Gutscher, Professor emeritus für Sozialpsychologie der Universität Zürich

Cornelia Mächler, Direktorin Immobilien-Bewirtschaftung der Stadt Zürich (IMMO)

Jean-Claude Maissen, CEO, Zürcher Freilager AG

Martin Munz, Real Estate, Credit Suisse Asset Management (Schweiz) AG

Wiebke Rösler Häfliger, Direktorin Amt für Hochbauten (AHB)

Dr. Rolf Schmitz, Leiter Energieforschung, Bundesamt für Energie (BFE)

Prof. Dr. Renate Schubert, Professur für Nationalökonomie, Institut für Umweltentscheidungen (IED), ETH Zürich

#### **Geschäftsstelle**

econcept AG, Zürich  
Reto Dettli, Geschäftsleitung  
Christian Vogler, Mitarbeiter

#### **Koordinationsgruppe**

Annette Aumann, Amt für Hochbauten (AHB)  
Bruno Bébié, Energiebeauftragter der Stadt Zürich (DIB)  
Dr. Stéphanie Engels, ewz  
Rahel Gessler, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)

#### **Arbeitsgruppe Kommunikation**

Harry Graf, ewz  
Dr. Lisa Rigendinger, Departement der Industriellen Betriebe (DIB)  
Bärbel Zierl, Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)

## **6.3** Projektpartner und Beteiligte

**Energieforschung Stadt Zürich wird im Auftrag von ewz durch die Projektpartner sowie weitere Hochschul institute und private Forschungs- und Beratungsunternehmen betrieben.**

#### **Projektpartner:**

Center for Corporate Responsibility and Sustainability (CCRS) an der Universität Zürich  
econcept AG  
Sozialforschungsstelle der Universität Zürich  
treeze GmbH

#### **Im Jahr 2017 beteiligte Unternehmen und Hochschulen:**

BHP Brugger und Partner AG  
BHP Hanser und Partner AG  
Büro Vatter AG  
Centre for Development and Environment der Universität Bern  
Departement Geistes-, Sozial- und Staatswissenschaften der ETH Zürich  
Eaternity  
EBP AG  
F. Preisig AG Bauingenieure und Planer  
Fehr Advice und Partners AG  
Hochschule Luzern, Wirtschaft

INFRAS AG  
Interface Politikstudien Forschung Beratung GmbH  
Lemon Consult AG  
Rütter Soceco AG  
Stiftung Risiko-Dialog

#### **Seitens der Stadt Zürich sind folgende Departemente und Dienstabteilungen in Energieforschung Stadt Zürich involviert:**

ewz (Auftraggeber)  
Departement der Industriellen Betriebe (DIB)  
Gesundheits- und Umweltdepartement (GUD)  
Amt für Hochbauten (AHB)  
Amt für Städtebau (AFS)  
Immobilien-Bewirtschaftung der Stadt Zürich (IMMO)  
Stadtentwicklung Zürich (STEZ)  
Statistik Stadt Zürich (SSZ)  
Tiefbauamt (TAZ)  
Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ)

## **Impressum**

### **Herausgeber**

Energieforschung Stadt Zürich  
Ein ewz-Beitrag zur 2000-Watt-Gesellschaft  
Erarbeitet durch:  
Christian Vogler, Reto Dettli (econcept AG)

### **Kontakt und Geschäftsstelle**

Energieforschung Stadt Zürich  
c/o econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, 8002 Zürich  
Tel. 044 286 75 75, [info@energieforschung-zuerich.ch](mailto:info@energieforschung-zuerich.ch)  
[www.energieforschung-zuerich.ch](http://www.energieforschung-zuerich.ch)

### **Grafik**

Gabriela Scholl Gestaltung, Zürich, [www.gsgestaltung.ch](http://www.gsgestaltung.ch)

### **Titelbild**

Luca Zanier, Zürich, [www.zanier.ch](http://www.zanier.ch)

© 2018