

JAHRESBERICHT 2010

7 Meilenschritte zum umwelt- und
energiegerechten Bauen

Rahmenkredite Energieeffizienz und
erneuerbare Energien

Zürich, Juni 2011



IMPRESSUM

Herausgeberin
Stadt Zürich
Hochbaudepartement
Postfach, 8021 Zürich

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen
[heinrich.gugerli\(at\)zuerich.ch](mailto:heinrich.gugerli(at)zuerich.ch)

AutorInnen

Heinrich Gugerli, Leiter Fachstelle nachhaltiges Bauen, Amt für Hochbauten
Annette Aumann, Fachstelle nachhaltiges Bauen, Amt für Hochbauten
Annick Lalive d'Épinay, Fachstelle nachhaltiges Bauen, Amt für Hochbauten
Michael Pöll, Fachstelle nachhaltiges Bauen, Amt für Hochbauten
Franz Sprecher, Leiter Fachstelle Energie + Gebäudetechnik, Amt für Hochbauten
Markus Simon, Fachstelle Energie + Gebäudetechnik, Amt für Hochbauten
Christian Tiszberger, Leiter Spezialtechnik, Immobilien-Bewirtschaftung

INHALT

Management Summary	4
7 Meilenschritte, Berichterstattung, Anpassung	6
Meilenschritt 1: 100% MINERGIE bei Neubauten	8
Meilenschritt 2: Unbefriedigender Stand bei Instandsetzungen	10
Meilenschritt 3: Effizienter Elektrizitätseinsatz.....	12
Meilenschritt 4: Breiter Einsatz von erneuerbaren Energien.....	14
Meilenschritt 5: Fortschritt bei Gesundheit und Baustoffen	16
Meilenschritt 6: Nachhaltigkeit in Architekturwettbewerben und Studienaufträgen.....	18
Meilenschritt 7: Bewirtschaftung	20
7 Meilenschritte: Energieanalysen – Nachweis im Betrieb	22
7 Meilenschritte: Ausblick 2010	24
7 Meilenschritte: Studienprogramm nachhaltiges Bauen.....	26
Rahmenkredite: Energieeffizienz und erneuerbare Energien.....	30
Rahmenkredite: CHF 18 Mio. für städtische Bauten	32
Rahmenkredite: CHF 10 Mio. für städtische Wohnliegenschaften.....	34
Referenzen: Publikationen, Veranstaltungen	36

MANAGEMENT SUMMARY

Berichterstattung	<p>Der Jahresbericht beinhaltet das Reporting des Vorstehers des Hochbaudepartementes an den Stadtrat für 2010 sowie den Antrag zur Anpassung der 7 Meilenschritte. Erstmals wird über die Rahmenkrediten Energieeffizienz und erneuerbare Energien des Gemeinderates Bericht erstattet.</p>
	<p>7 MEILENSCHRITTE ZUM UMWELT- UND ENERGIEGERECHTEN BAUEN</p>
StRB Nr. 1094/2008	<p>Das 7 Meilenschritte-Programm bildet einen Aktivitätsschwerpunkt des Hochbaudepartements und legt die Zielsetzung für städtische Bauten gemäss Masterplan Energie fest. Es leistet einen massgebenden Beitrag zur Erreichung der 2000-Watt-Ziele und einer nachhaltigen Entwicklung des städtischen Gebäudeparks.</p>
	<p>Basisvorgaben der 7 Meilenschritte</p>
Neubauten	<p>Bei den Neubauten wurden die MINERGIE-Vorgaben zu 100% umgesetzt.</p>
Bestehende Bauten	<p>Der Anteil energetisch guter Instandsetzungen war bisher über die Jahre sehr variabel und entspricht noch nicht den angestrebten Werten. Dies ist insbesondere auf grosse Bauten zurückzuführen (z.B. Busgaragen, Tramdepots), welche wegen Denkmalschutz oder anderen Gründen nur mit geringer Eingriffstiefe instandgesetzt werden können. Um die längerfristige Entwicklung besser in den Griff zu bekommen, wird das Reporting neu auch die Projekte enthalten, für welche noch keine Baubewilligung vorliegt. In einer Studie wurde ein Szenario entwickelt, mit dem die Schulbauten neben den weiteren Anforderungen auch den Zielpfad der 2000-Watt-Gesellschaft erreichen können – exemplarisch, als erstes Portfolio.</p>
Effizienter Elektrizitätseinsatz	<p>Die Umsetzung der MINERGIE-Beleuchtungsvorgaben war erfolgreich. Die Beschaffungsvorgaben für Haushaltgeräte wurden bei der IMMO und auch bei den städtischen Wohnliegenschaften der Liegenschaftenverwaltung (LVZ) vollständig erreicht. Für die Betriebseinrichtungen (z.B. gewerbliche Küchen) wurden Planungsvorgaben ausgearbeitet.</p>
Erneuerbare Energien	<p>Der Anteil erneuerbarer Energien bei der Wärmeversorgung entwickelte sich erfolgreich. Sowohl bei den Neubauten als auch bei den Instandsetzungen wurden die Ziele deutlich übertroffen. Einen zusätzlichen Beitrag lieferte die Umrüstung bestehender Öl- und Gasheizungen auf erneuerbare Energieträger im Rahmen des Unterhalts.</p>
Gesundheit und Baustoffe	<p>Die Anwendung des Labels MINERGIE-ECO bei den städtischen Bauprojekten entwickelt sich positiv, obwohl das Ziel noch nicht erreicht ist. Bei den Baustellenkontrollen und den Raumluftmessungen wurden die Ziele 2010 erstmals wieder erreicht. Die Baustellenkontrollen werden konsequent weitergeführt und die Materialvorgaben im Hinblick auf die praktische Umsetzung vereinfacht (z.B. Vermeidung Formaldehydemissionen).</p>
Nachhaltigkeit in Architekturwettbewerben und Studienaufträgen	<p>Die ökologischen Nachhaltigkeitsvorgaben für stadt-eigene und externe Bauaufgaben wurden systematisch umgesetzt. In der Tendenz sollte der Anteil von Siegerprojekten, welche die Vorgaben ohne anschliessende Korrekturen erfüllen, erhöht werden. Das Thema Mobilität wurde bereits fallweise behandelt und soll in Zusammenarbeit mit den zuständigen Stellen des Tiefbauamts weiter entwickelt werden.</p>

Bewirtschaftung

Mit der Umsetzung der Zielvereinbarung über 91 Energie-Grossverbraucher ist die Immobilien-Bewirtschaftung auf Kurs. Für diese Objekte wurden ein Energieausweis erstellt und die Nutzenden mit einem Display-Plakat orientiert. Bei der Energiebeschaffung wird der Anteil ökologischer Produkte kontinuierlich erhöht. Die IMMO wurde von energho für ihre herausragenden Leistungen bei der Betriebsoptimierung ausgezeichnet.

Weitergehende Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft

Bei den wichtigsten zukünftigen städtischen Bauaufgaben (AHB «Top-Twenty-Projekte») wird über 50% der Energiebezugsfläche nach den Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft entwickelt und projektiert.

Studienprogramm nachhaltiges Bauen

Sonderkredit des Gemeinderates
(2010: 1.0 Mio.)

2010 wurden die letzten Studien aus dem Legislatorschwerpunkt 2006–2010 abgeschlossen und Folgeprojekte gestartet. Für das Studienprogramm wurde ein Konzept für die Legislatur 2010–14 ausgearbeitet und mit den Rahmenkrediten Energie, dem Forschungsschwerpunkt sowie weiteren stadtinternen und externen Aktivitäten abgestimmt. Zur inhaltlichen Fokussierung des Programms wurden sieben Themenschwerpunkte mit grossem Potential für zukünftige Untersuchungen festgelegt.

Aktualisierung 7 Meilenschritte

Antrag

Beantragt werden lediglich geringfügige Anpassungen respektive Erweiterungen, welche sich aus dem überarbeiteten «Gebäudestandard 2011» von Energiestadt ergeben. Auch der «Gebäudestandard 2011» beinhaltet keine wesentliche Verschärfung der Anforderungen.

Ausblick 2011

Umsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft

Im Gebäudebereich wird an der Überarbeitung des Masterplanes Energie, welcher 2012 auf die 2000-Watt-Ziele ausgerichtet werden soll, mitgewirkt.

Noch offen ist die Überführung der im Legislatorschwerpunkt 2006–10 zur 2000-Watt-Gesellschaft erarbeiteten Grundlagen und Prozesse in die Normalorganisation.

RAHMENKREDITE ENERGIEEFFIZIENZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN

Gemeinderatsbeschlüsse
(Weisungen 352/04.03.2009 und 353/04.03.2009)

Die Rahmenkredite für Wohnliegenschaften (CHF 10 Mio.) respektive städtische Bauten (CHF 18 Mio.) werden von AHB (Koordination: Fachstelle nachhaltiges Bauen), IMMO und LVZ umgesetzt.

"Kick-off " mit Programmaufbau und erste Projekte

Das Programm wurde 2010 mit dem Organisationsaufbau und der Festlegung der administrativen Abläufe sowie der inhaltlichen Schwerpunkte gestartet. Parallel dazu konnten 2010 bereits gesamthaft 18 Projekte begonnen werden. Der Zahlungsstand lag Ende 2010 für den 18 Mio. Kredit bei CHF 283'072.-- und für den 10 Mio. Kredit bei CHF 1'639'195.--.

Ausblick 2011

Das Budget 2011 für beide Rahmenkredite wurde auf je CHF 1.0 Mio. beschränkt. Ziel des Programmes ist ein ausgewogenes Portfolio mit Projekten aus den verschiedenen Themenfeldern und einem Anteil an innovativen Umsetzungsprojekten.

Einleitung:

7 MEILENSCHRITTE, BERICHTERSTATTUNG, ANPASSUNG



Abbildung 1: Programm 7 Meilenschritte zum umwelt- und energiegerechten Bauen

Ausgangslage

Programm 7-Meilenschritte (StRB Nr. 1094/2008)

Die «7 Meilenschritte zum umwelt- und energiegerechten Bauen» gelten im Hochbaudepartement seit 2001 als Richtlinie für alle städtischen Bauvorhaben. Der Stadtrat hat 2008 vom Programm zustimmend Kenntnis genommen und dabei gleichzeitig der Verpflichtung der Stadt Zürich, den «Gebäudestandard 2008» des Vereins Energiestadt als Leitlinie umzusetzen, zugestimmt.

Zwei Anforderungsniveaus:

Seit dem Legislatorschwerpunkt zur 2000-Watt-Gesellschaft beibehalten die 7-Meilenschritte zwei unterschiedliche Anforderungsniveaus:

Basisvorgaben

Die Basisvorgaben werden in der Breite umgesetzt.

Weitergehende Vorgaben für 2000-Watt-Gesellschaft

Die Machbarkeit der weitergehenden Vorgaben für die 2000-Watt-Gesellschaft ist bei jeder Bauaufgabe zu prüfen. Die entsprechenden Anforderungen und Ergebnisse sind im vorliegenden Jahresbericht blau gekennzeichnet.

Masterplan Energie und Masterplan Umwelt

Gemäss Masterplan Energie ist das AHB bei den gebäuderelevanten Zielen für die Festlegung der Vorgaben der 7 Meilenschritte in den Meilenschritten 1 bis 4 und 6 zuständig, IMMO für Meilenschritt 7. Der Meilenschritt 5 mit den gesundheitlichen und bauökologischen Vorgaben betrifft den Masterplan Umwelt.

Jahresbericht

Zielsetzung

Das Reporting über die Ergebnisse des Programms 7 Meilenschritte erfolgt jährlich in einem separaten Bericht, welcher der Vorsteher des Hochbaudepartementes dem Stadtrat gleichzeitig mit dem Jahresbericht des Energiebeauftragten zur Energiepolitik der Stadt Zürich unterbreitet. Der vorliegende zweite Bericht beinhaltet das Reporting für 2010.

Inhalte

Der Bericht beinhaltet Daten und Informationen zu folgenden Themen:

- Meilenschritte 1–6 in städtischen Bauprojekten und Bauvorhaben mit städtischen Unterstützungsleistungen (Baurechte, finanzielle Beiträge) auf Grundlage des Projekt-Controllings des Amtes für Hochbauten (Bauprojekte mit Investitionskosten > CHF 5 Mio.).
- Meilenschritt 7 *Bewirtschaftung* sowie Meilenschritt 4 *Erneuerbare Energien* (Umrüstung bestehender Anlagen) auf Grundlage der Angaben der Immobilien-Bewirtschaftung.
- Ergebnisse des Studienprogramms, welches von den AHB-Fachstellen nachhaltiges Bauen und Energie und Gebäudetechnik mit einem Spezialkredit des Gemeinderates (2010: CHF 1.0 Mio.) durchgeführt wurde.

Aktualisierung der 7 Meilenschritte

Anpassungsbedarf

Ein genereller Anpassungsbedarf der 7 Meilenschritte (Stand 17. September 2008) besteht zum heutigen Zeitpunkt nicht. Der Gebäudestandard 2008 wurde von Energiestadt unter Mitwirkung der Stadt Zürich (UGZ und AHB) per Ende 2010 überarbeitet und als «Gebäudestandard 2011» veröffentlicht, wobei jedoch keine massgebliche Verschärfung erfolgte.

Antrag für Anpassungen

Meilenschritt 4 (Änderung): «Bei bestehenden Bauten sind es 15% des Energiebedarfs für Raumheizung und Warmwasser.» anstatt «Bei bestehenden Bauten sind es 50% des Wärmebedarfs für Warmwasser.»
Begründung: Controlling wird vereinfacht.

Meilenschritt 7 (Ergänzung): «Bei fertiggestellten Bauvorhaben wird innerhalb der ersten 2 Jahre nach Betriebsaufnahme eine Erfolgskontrolle mittels Messungen durchgeführt.»

Meilenschritt 7 (Ergänzung): «Der Betrieb der öffentlichen Einrichtungen erfolgt mit 100% Strom aus erneuerbaren Energiequellen (davon 50% Ökostrom, mindestens naturemade star oder gleichwertig).»

Weiterführende Informationen

Amt für Hochbauten, 7 Meilenschritte zum umwelt- und energiegerechten Bauen, StRB Nr. 1094/2008 www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > [Vorgaben nachhaltiges Bauen](#)

Masterplan Energie, StRB Nr. 434/2008
www.stadt-zuerich.ch/energie

Masterplan Umwelt, StRB Nr. 720/2007
www.stadt-zuerich.ch/umweltpolitik

Gebäudestandard 2011, Energie/Umwelt für öffentliche Bauten
www.energiestadt.ch > [Gebäudestandard](#)

Gebäudestandard 2011, Vortrag am Tag der Städte, Bern, 03.12.2010
www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > [Veranstaltungen](#)

Meilenschritt 1:

100% MINERGIE BEI NEUBAUTEN

«Neubauten erreichen den MINERGIE-ECO-Standard (ECO entspricht Meilenschritt 5).

Der MINERGIE-P-ECO-Standard wird erreicht.»



Abbildung 2: Alterswohnungen Feldstrasse, Stiftung für Alterswohnungen der Stadt Zürich SAW, welche im Jahr 2010 mit dem provisorischen Zertifikat MINERGIE-ECO ausgezeichnet wurden.

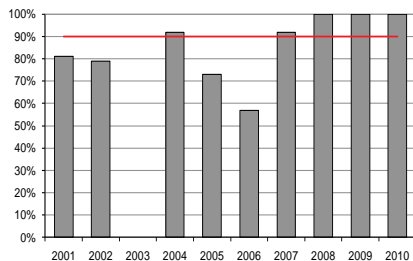


Abbildung 3: Anteil MINERGIE und MINERGIE-P an Neubauten pro Jahr (massgebend ist Zeitpunkt der Baueingabe). Ziel bei 90%.

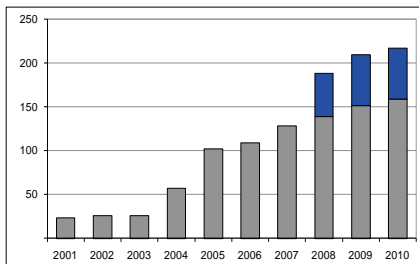


Abbildung 4: Kumulierte MINERGIE- und MINERGIE-P Flächen für Neubauten in 1000m² Energiebezugsfläche (massgebend ist Zeitpunkt der Baueingabe).

Ergebnisse

Für die Zuordnung der Bauprojekte ist der Zeitpunkt der Baueingabe massgebend. Bei den MINERGIE- und MINERGIE-P-Neubauten lag der Flächenanteil 2010 bei 100%. Damit wurde das Ziel von 90% wiederum übertroffen.

Folgende Neubauprojekte wurden mit einem provisorischen MINERGIE-Zertifikat ausgezeichnet:

- Hort Fehrenstrasse (MINERGIE)
- Alterswohnungen Feldstrasse, Stiftung für Alterswohnungen SAW (MINERGIE-ECO)
- Alterswohnungen Seefeld, Stiftung für Alterswohnungen SAW (MINERGIE)

Die weitergehenden Vorgaben für die 2000-Watt-Gesellschaft wurden von keinem dieser Projekte erreicht.

Seit 2001 wurden Neubauten mit einer Energiebezugsfläche von insgesamt 159'000 m² im MINERGIE-Standard und 58'000 m² im MINERGIE-P-Standard bewilligt (inklusive städtische Stiftungen). Der Zuwachs für 2010 beträgt 8'200 m².

Studien/Pilotprojekte

Haus als Kraftwerk / Minergie-A

Der neue Spitzenstandard MINERGIE-A wurde an Fallbeispielen auf Projektebene getestet. Im städtischen Kontext kann die Erreichung des Standards kritisch sein, da wegen der kompakten Bauweise generell weniger Fläche für Solarstromanlagen zur Verfügung steht und Holzheizungen nicht erste Priorität für Neubauten haben. Das Nebeneinander des eher Gebäudehüllen orientierten Standards MINERGIE-P und des eher Technik orientierten Standards MINERGIE-A wird in der Fachstelle kritisch beurteilt. Bevorzugt würden Performance-orientierte Anforderungen, welche die technischen Lösungsansätze offen lassen.

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

SIA-Effizienzpfad Energie:
Erprobung an städtischen
Neubauprojekten

Das SIA Merkblatt 2040 definiert den Standard der 2000-Watt-Gesellschaft im Gebäudebereich. Das neue Merkblatt soll im kommenden Jahr bei mehreren städtischen Neubauprojekten angewendet werden, um weitere Erfahrungen mit dieser 2000-Watt-kompatiblen und umfassenden Bewertungsmethodik sammeln zu können.

Weiterführung: 2000-Watt-Vorgaben
für Spezialnutzungen

Im SIA-Effizienzpfad Energie sind nur für wenige Nutzungen (Wohnen, Büro, Schulen) Ziel- und Richtwerte angegeben, die von 2000-Watt-kompatiblen Gebäuden eingehalten werden sollten. Für Objekte, welche spezielle Nutzungen enthalten, wie die Kunsthaus-Erweiterung, das Fussballstadion oder eine Eishalle müssen die Methodik adaptiert und entsprechende Zielwerte projektspezifisch abgeleitet werden.

Weiterführende Informationen

SIA Merkblatt 2040, SIA Effizienzpfad Energie, Zürich, 2011

www.energytools.ch

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > 2000-Watt-Gesellschaft > Neubauten

Meilenschritt 2:

«Bei der Erneuerung wird in erster Priorität der Standard für MINERGIE-Modernisierungen umgesetzt.

Alle Instandsetzungen erreichen den Grenzwert für MINERGIE-Modernisierungen (gewichtete Energiekennzahl). Auf eine Komfortlüftung kann verzichtet werden.

Der Standard von MINERGIE-Neubauten wird erreicht.»

INSTANDSETZUNGEN – UNBEFRIEDIGENDE BILANZ



Abbildung 5: Instandsetzung Schulhaus Ilgen. Der denkmalgeschützte Bau wird den Grenzwert für MINERGIE-Modernisierungen (gewichtete Energiekennzahl) erreichen.

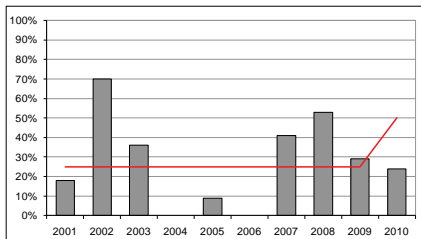


Abbildung 6: Anteil MINERGIE bei Instandsetzungen (massgebend ist Zeitpunkt der Baueingabe). Ziel ab 2010 bei 50%

Ergebnisse

Für 2010 wurde die Messweise angepasst: erstmals werden zusätzlich zu den MINERGIE-zertifizierten Projekten auch die Instandsetzungen ausgewiesen, welche nur den Grenzwert der Energiekennzahl von MINERGIE-Modernisierungen einhalten, jedoch die weiteren Anforderungen des Labels nicht erfüllen. Gleichzeitig wurde das Ziel beim Flächenanteil auf 50% erhöht.

2010 betrug der Flächenanteil, bei dem die Anforderungen für Modernisierungen eingehalten waren, nur 23%. Dies waren

- das Schulhaus Allenmoos der SHL Viventa (Grenzwert MINERGIE Neubau)
- das Schulhaus Weinberg (Grenzwert MINERGIE Modernisierung)
- das denkmalgeschützte Schulhaus Ilgen (Grenzwert MINERGIE Modernisierung)

Bei der VBZ-Busgarage Hardau können die Anforderungen aus bautechnischen Gründen und wegen der zu geringen Eingriffstiefe nicht umgesetzt werden, es werden lediglich die gesetzlichen Vorgaben erreicht. Wegen der grossen Energiebezugsfläche dominiert dieses Objekt die Ergebnisse für 2010 und verunmöglichte die Zielerreichung.

Seit 2001 wurden Instandsetzungen im MINERGIE-Modernisierungsstandard mit einer Energiebezugsfläche von insgesamt 125'000 m² bewilligt. Bereits zwei Objekte (Schulhaus Milchbuck, Altersheim Dorflinde) mit insgesamt 18'000 m² Energiebezugsfläche erreichen den Grenzwert von MINERGIE-Neubauten (weitergehende Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft).

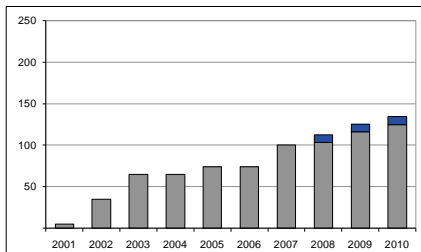


Abbildung 7: Kumulierte Flächen für MINERGIE-Modernisierung resp. MINERGIE-Neubau bei Instandsetzungen in 1000m² Energiebezugsfläche (massgebend ist Zeitpunkt der Baueingabe).

Graue Energie und Treibhausgasemissionen (SIA-Merkblatt 2032)

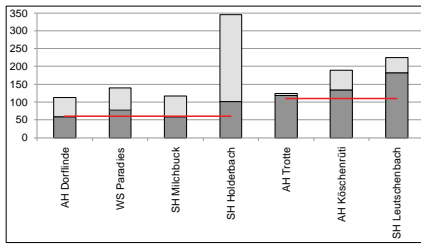


Abbildung 8: Erstellung (Graue Energie, dunkelgrau) und Raumheizung (nicht erneuerbare Primärenergie, hellgrau) von vier Instandsetzungen (links) und drei Neubauten (rechts) in MJ/m² Energiebezugsfläche. Richtwerte SIA Merkblatt 2040.

Schulen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft

Beurteilungsgrundlagen Lüftung, Befeuchtung und Kühlung in bestehenden Gebäuden

Massnahmen bei Bauprojekten (Broschüre Instandsetzung)

SIA-Effizienzpfad Energie: Erprobung an Instandsetzungsprojekten

Portfolios auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft

Studien/Pilotprojekte

In der Betrachtungsweise der 2000-Watt-Gesellschaft nach dem SIA-Effizienzpfad Energie wird die Graue Energie für die Erstellung der Gebäude in der Gesamtenergiebilanz berücksichtigt. Das neue SIA Merkblatt 2032 «Graue Energie von Gebäuden» wurde bei ausgewählten städtischen Neubau- und Instandsetzungsprojekten angewendet. Aus den Ergebnissen konnten neue Erkenntnisse zur Relevanz im Bestand und für die Projektoptimierung gewonnen werden.

Bei Neubauten spielt die Graue Energie eine sehr bedeutende Rolle, insbesondere wenn relativ viel Geschossfläche für Tiefgaragen oder andere nicht der Energiebezugsfläche zugeordneten Flächen benötigt werden (z.B. Laubengänge). Die geringere Graue Energie der Instandsetzungen führt dazu, dass in vielen Fällen die Strategien «Gesamtinstandsetzung» und «Ersatzneubau» aus rein energetischer Sicht gleichwertig sind (vgl. Broschüre Instandsetzung).

In der Folge einer gleichlautenden Studie aus dem Legislatorschwerpunkt 2006–2010 wurde die Methodik auf 10 kommende Schulbauinstandsetzungen angewendet und die Ergebnisse auf das Portfolio hochgerechnet. Die Szenarien entsprechen dem SIA-Effizienzpfad Energie und werden den Anforderungen von Denkmalpflege, Architektur und Nutzwert gerecht. Damit wird sichergestellt, dass die Schulbauten den Zielpfad der 2000-Watt-Gesellschaft erreichen – exemplarisch, als erstes Portfolio.

Beanstandungen über zu hohe Raumtemperaturen im Sommer und zu trockene Raumluft im Winter in bestehenden städtischen Büros, Schulen und Wohnungen lösten dieses Projekt aus dem Legislatorschwerpunkt 2006–2010 aus. Das Merkblatt mit Checklisten ist eine Arbeitshilfe zur Problemlösung.

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

Die erfolgversprechenden energetischen Massnahmen sollen im Projekt- ablauf phasengerecht umgesetzt und dadurch der Anteil an energetisch guten Instandsetzungen erhöht werden, ohne die umfassende Nachhaltigkeit zu vernachlässigen. Um die längerfristige Entwicklung besser in den Griff zu bekommen, wird das Reporting neu auf die Projekte ausgedehnt, für welche noch keine Baubewilligung vorliegt.

Mit der Anwendung bei mehreren städtischen Instandsetzungsprojekten werden im kommenden Jahr weitere Erfahrungen gesammelt.

Die Erkenntnisse dieses Projektes sollen auf die zukünftigen Schulbau- projekte angewendet und auf weitere Portfolios übertragen werden.

Weiterführende Informationen

Instandsetzung: Das Potenzial liegt im Bestand. Broschüre

Graue Energie: Wo optimieren? TEC21 5-6/2011

Schulen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft, Teilprojekt "Szenarien", Schlussbericht

Beurteilungsgrundlagen Lüftung, Befeuchtung und Kühlung in bestehenden Bauten www.stadt-zuerich.ch/egt > Projekte realisiert

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > 2000-Watt-Gesellschaft > Instandsetzungen

Meilenschritt 3:

«Alle Neubauten und Erneuerungen von Nicht-Wohnbauten erreichen die MINERGIE-Zusatzanforderungen für Beleuchtung. In erster Priorität werden hoch-effiziente Büro- und Haushaltgeräte gemäss www.topten.ch beschafft. Alle Haushaltgeräte entsprechen mindestens der Energieetikette Klasse A resp. A+ (Kühlgeräte).

Bei grösseren Nicht-Wohnbauten ist der Elektrizitätsbedarf «Prozesse» (z.B. Küche) bereits in der Planung auszuweisen und zu optimieren.»

EFFIZIENTER ELEKTRIZITÄTSEINSATZ



Abbildung 9: Instandsetzung und Umbau Schulanlage Dölttschi. Anforderung MINERGIE-Beleuchtung erreicht, MINERGIE-Modul Leuchten eingesetzt.

Beleuchtung

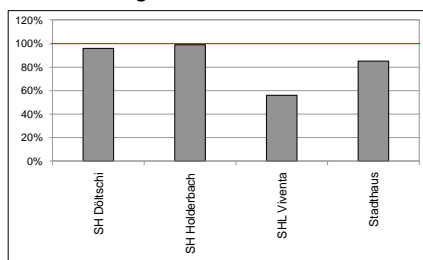


Abbildung 10: Erreichung der MINERGIE-Anforderung Beleuchtung der 2010 fertiggestellten Gebäude (massgebend ist Zeitpunkt der Inbetriebnahme). Ziel bei 100%.

Haushaltgeräte

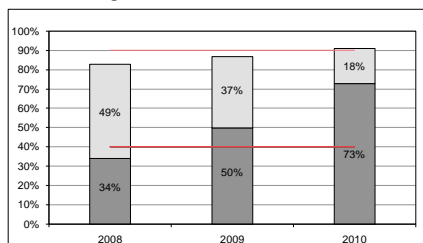


Abbildung 11: Durch LVZ beschaffte Haushaltgeräte Topten (dunkel, Ziel bei 40%) resp. A-Klasse / A+ (hell, Ziel bei 90%) für Kühl- & Gefriergeräte (massgebend ist Zeitpunkt der Inbetriebnahme).

Ergebnisse

Im Jahr 2010 erfüllten vier Instandsetzungen von Schul- und Verwaltungsbauten die MINERGIE-Zusatzanforderungen für Beleuchtung. Von den 2001 bis 2010 realisierten 23 Neubauten entsprechen 19 Objekte und bei den 48 Instandsetzungen 36 Objekte dem MINERGIE-Standard. Bei den Bauten, welche die Anforderungen nicht erfüllen, handelt es sich grösstenteils um die Nachkalkulation von bereits abgeschlossenen Bauprojekten.

Das MINERGIE-Berechnungstool nach SIA Norm 380/4 hat sich bei den Planenden etabliert und wird erfolgreich angewendet. Während der Planung ist jedoch immer noch eine konsequente Begleitung durch das Amt für Hochbauten nötig, damit die energetischen Ziele und die Qualität der Beleuchtungsanlagen wirklich eingehalten werden. Zur qualitativen Verbesserung der Ausschreibungsunterlagen wurde für die Planenden eine Vorlage erarbeitet, welche auf dem Datenblatt für MINERGIE-Modul-Leuchten basiert und entsprechend angewendet werden muss.

Von den Haushaltgeräten für die Wohnliegenschaften wird etwa die Hälfte im Rahmen von Bauprojekten durch das AHB und die Hälfte durch den Unterhalt der Liegenschaftenverwaltung (LVZ) beschafft. Als Zielsetzung gilt ein Anteil an Topten-Geräten (erste Priorität) von 40% und ein Anteil an Geräten, welcher mindestens A resp. A+ bei Kühl- und Gefriergeräten entspricht (erste und zweite Priorität) von 90%. 2010 wurden von der LVZ 403 Geräte beschafft. Der Anteil Topten-Geräte wurde markant auf 73% gesteigert und die Zielsetzung erreicht. Der Anteil erster und zweiter Priorität lag bei 91%, womit dieses Ziel erstmals erreicht wurde.

Bei der IMMO wurden die Beschaffungsvorgaben zu 100% erreicht, ebenfalls bei der Stiftung für kinderreiche Familien, welche eine Bestandaufnahme über alle Wohnungen durchführte.

Studien/Pilotprojekte

Vorgabe von MINERGIE-Leuchten in städtischen Gebäuden

Durch den verstärkten Einsatz von MINERGIE-Leuchten wird insbesondere die Beleuchtungsqualität (hohe Beleuchtungsstärke, geringe Blendung) bei gleichzeitig hoher Energieeffizienz verbessert. Die städtischen Richtlinien Gebäudetechnik verlangen, dass für Hauptnutzflächen MINERGIE-Leuchten eingesetzt werden.

Planungsrichtlinie «Energiekennwerte: Gewerbliche Küchen»

Im Rahmen des Legislatorschwerpunktes 2006–2010 wurde das Thema «Energiekennwerte von gewerblichen Küchen» zur Bearbeitung bestimmt. Das Merkblatt und die ergänzenden Hilfsmittel richten sich an Personen, welche sich mit der Planung von gewerblichen Küchen beschäftigen und ermöglicht den Energieaspekt systematischer in die Projekte einfließen zu lassen.

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

Pilotinstallation für LED-Beleuchtung in Verwaltungsgebäude

Für den Technologiewechsel zu LED werden eine Pilotinstallation erstellt und verschiedene Messungen durchgeführt, um anschliessend die Energieeinsparungen und Wirtschaftlichkeit zu erheben.

Beleuchtungsplanung

Die Überprüfung ausgeführter Beleuchtungsanlagen im Betrieb wird wieder aufgenommen.

Weiterführende Informationen

Richtlinie Beleuchtung, Version 2.1, Fachstelle Energie und Gebäudetechnik www.stadt-zuerich.ch/egt

Informationen zum MINERGIE-Modul Leuchten > www.toplicht.ch

Energiekennwerte: Gewerbliche Küchen, Fachstelle Energie und Gebäudetechnik

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > 2000-Watt-Gesellschaft > Technik

Meilenschritt 4:

«Erneuerbare Energien decken mindestens 40% des gesamten Wärmebedarfs von Neubauten.

Bei bestehenden Bauten sind es 50% des Wärmebedarfs für die Wassererwärmung.

Der ganze Wärmebedarf wird mit erneuerbaren Energien gedeckt.»

BREITER EINSATZ VON ERNEUERBAREN ENERGIEN



Abbildung 12: Das Schulhaus Weinberg (im Bild der Originalzustand, Baujahr 1891) wird im Rahmen der Instandsetzung mit einer Wärmepumpe ausgerüstet. Dank der Massnahmen an Gebäudehülle und Wärmeverteilung wird die maximale Vorlauftemperatur auf 40°C reduziert.

NEUBAUTEN UND INSTANDSETZUNGEN (BAUPROJEKTE)

Ergebnisse Neubauten

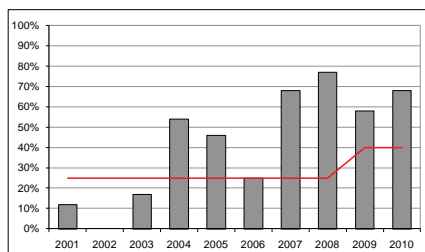


Abbildung 13: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmebedarf der Neubauten (massgebend ist der Zeitpunkt der Baueingabe).

Ziel seit 2009 bei 40%.

2010 wurde bei den Neubauten ein Anteil von 68% des Wärmebedarfs für Raumheizung und Warmwasser mit erneuerbaren Energien gedeckt. Somit wurde die Zielsetzung von 40% deutlich übertroffen. Bei den Neubauten spielten die Wärmeerzeugung mit Holz (41%, Objekt SAW Feldstrasse) und mit Umweltwärme (23%, Objekt SAW Seefeld) die grösste Rolle.

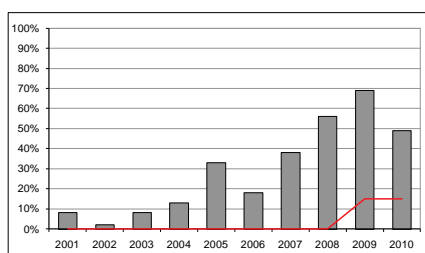


Abbildung 14: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmebedarf der Instandsetzungen (massgebend ist der Zeitpunkt der Baueingabe). Ziel seit 2009 bei 15%.

Ergebnisse bestehende Bauten

Für das Reporting wurde das Ziel für den Wärmebedarf der Wassererwärmung auf Raumheizung und Warmwasser umgerechnet. Damit ergibt sich für bestehende Bauten ein Ziel von 15% des Wärmebedarfs.

2010 wurde bei den Instandsetzungen ein erneuerbarer Anteil von 49% erreicht. Die Energieträger verteilen sich primär auf Umweltwärme (36%), und Holz (9%). Positiv wirkt sich die Installation der Grundwasser-Wärmepumpe in der neuen Heizzentrale Hardau aus, welche verschiedene grosse Verbraucher wie z.B. die VBZ-Busgarage Hardau und die Wohnsiedlung Hardau II mit Wärme versorgt. Dadurch verbessern sich die Zahlen für das Jahr 2010 (VBZ-Busgarage Hardau), aber auch rückwirkend beispielsweise für das Jahr 2005 (Wohnsiedlung Hardau II) deutlich.

Studien/Pilotprojekte

Machbarkeitsstudien für
Sonnenkollektoranlagen bei
städtischen Wohnsiedlungen

Aus einer früheren Untersuchung des Solarpotentials der städtischen Wohnsiedlungen wurden geeignete Objekte ausgewählt und Machbarkeitsstudien für Sonnenkollektoranlagen zur Warmwasservorwärmung durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass viele Faktoren stimmen müssen, damit wirtschaftliche Anlagen realisiert werden können. Die Realisierung geeigneter Anlagen wird durch den Rahmenkredit Energie finanziert.

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

Tool für Variantenvergleich für
Energiesysteme

Die Fachstelle Energie und Gebäudetechnik erstellt ein Tool für den Variantenvergleich von Energieträgerwahl, welches die Anwendung einheitlicher Grundlagen zur energetischen und wirtschaftlichen Bewertung durch die Planenden sicherstellen soll. Die energetische Bewertung basiert auf der Methodik und den Daten aus dem SIA-Effizienzpfad Energie.

Weiterführende Informationen

Instandsetzung: Das Potenzial liegt im Bestand. Broschüre
www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > 2000-Watt-Gesellschaft > Instandsetzungen

Leitfaden Dachlandschaften, Projektierungshilfe für Bauten im Dachbereich
www.stadt-zuerich.ch/afs

UNTERHALT (UMRÜSTUNG BESTEHENDER ANLAGEN)

Ergebnisse

Einsatz erneuerbarer Energien

Die erneuerten gebäudetechnischen Anlagen erfüllen die Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft. Bei den neuen Brennstoffen oder Energiequellen steht der Einsatz von erneuerbarer Energie klar im Vordergrund. Die Anforderungen der Nutzer und Betreiber an die Versorgungssicherheit ist vollumfänglich gewährleistet.

Ersatz fossiler Wärmeerzeugungen

Mit dem für 2010 vom Gemeinderat gesprochenen Sonderkredit von 3 Mio. Franken wurden sechs fossile Wärmeerzeugungen durch Wärmepumpen und Pelletheizungen ersetzt. Resultat:

- Einsparung von 785 Tonnen CO₂ pro Jahr (nur Anteil IMMO)
- 14% Energieeinsparung über die sechs Anlagen (nur Anteil IMMO)

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

Die Mitarbeitenden sind laufend weiterzubilden, damit die hohe Kompetenz erhalten werden kann. Es ist dringend erforderlich, das Screening für die technischen Anlagen (Gebäudetechnik) durchzuführen. Damit können die Unterhaltsstrategien verbessert, der Energieverbrauch gesenkt und entsprechend Kosten eingespart werden.

Meilenschritt 5:

«Die Bauten bieten ein gesundes Innenraumklima. Grenzwerte oder anerkannte Richtwerte werden deutlich unterschritten.

Es sind gesundheitlich unbedenkliche und ökologisch günstige Baustoffe gemäss ECO-BKP zu wählen.

Die Graue Energie des Gebäudes wird in der Planung ermittelt und optimiert.»

FORTSCHRITT BEI GESUNDHEIT UND BAUSTOFFEN



Abbildung 15: Wohnsiedlung Brunnenhof, Stiftung für kinderreiche Familien, Zürich. Erstes städtisches Gebäude, das mit Label MINERGIE-ECO ausgezeichnet wurde.

MINERGIE-ECO

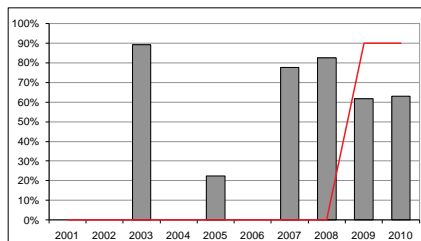


Abbildung 16: Anteile Energiebezugsfläche von Neubauten mit ECO-Standard (massgebend ist Zeitpunkt Baueingabe). Ziel bei 90%.

Recyclingbeton

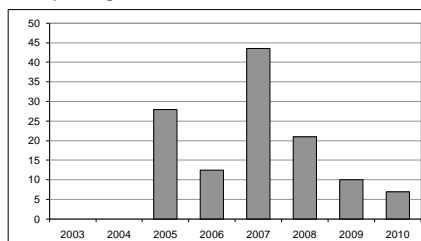


Abbildung 17: Recyclingbeton in Bauten in 1000 m³ (massgebend ist Zeitpunkt Einbau)

Baustellenkontrollen

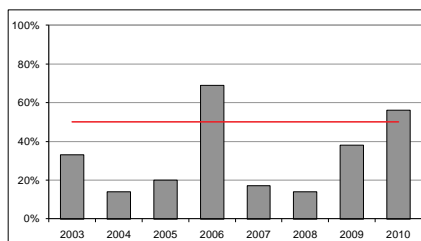


Abbildung 18: Anteil Kontrollen auf Baustellen mit < 3 Beanstandungen. Ziel bei 50%.

Ergebnisse

Der Flächenanteil von Neubauten mit ECO-Standard bezieht sich auf das Gebäudelabel eco-bau bzw. MINERGIE-ECO. Für 2010 liegt der Wert wie 2009 bei gut 60 %, das Ziel von 90% ist noch nicht erreicht. Der Hort Fehrenstrasse und die Alterssiedlung Feldstrasse wurden mit dem provisorischen Zertifikat ausgezeichnet.

Seit 2003 wurden insgesamt 128'000 m² Neubauten mit ECO-Standard bewilligt (inklusive städtische Stiftungen). Den grössten Teil (50'000 m²) trägt der Neubau des Bettenhauses Stadtspital Triemli bei.

Die Stadt Zürich setzt in Neubauten grundsätzlich Recyclingbeton ein. Ausnahmen bilden jene Elemente, die vom Markt noch nicht in Recyclingqualität angeboten werden. Total ergibt sich so ein Anteil von ca. 70% Recyclingbeton. Die jährlichen 20'000 m³ entsprechen knapp 30% der gesamten Recyclingbetonmenge, welche in der Stadt Zürich in Hochbauten zum Einsatz gelangt. Da «nur» 11% des Gebäudevolumens im Besitz der Stadt sind, wird die starke Förderung des Recyclingbetons sichtbar (Broschüre Ressourcenstrategie).

Bei den Baustellenkontrollen hat sich das Ergebnis (56% Baustellen mit weniger als 3 Abweichungen von Vorgaben) gegenüber den Vorjahren weiter verbessert. Das Ziel von 50% konnte erstmals seit dem Jahr 2006 wieder erreicht werden. Total wurden über 8 Jahre 79 unangemeldete Kontrollen durchgeführt. Als Problempunkt stellten sich immer wieder Haustechnikmaterialien (halogenhaltige Rohrdämmungen und Elektroinstallationen) sowie lösemittelverdünnbare Bauchemikalien (Anstrichstoffe, Bitumenlack, Dichtungsmassen) heraus. Soweit es der Baufortschritt zulies, mussten Materialien ausgetauscht und mit vertragskonformen Produkten ersetzt werden.

Raumluft

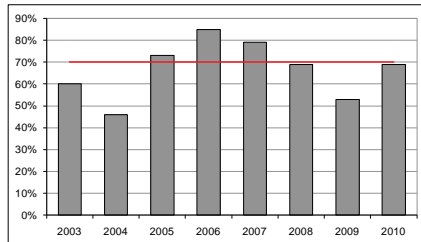


Abbildung 19: Anteil erfolgreiche Raumluft-Abnahmemessungen für Lösemittel (VOC) (Total 172 Messungen).

Ziel bei 70%.

Zertifizierung von
Raumluftmessfirmen

Planungsrichtlinie «Nichtionisierende
Strahlung» (PR-NIS)

Umsetzung «Ressourcenstrategie
Stadt Zürich für mineralische
Baustoffe»

MINERGIE-ECO 2011

Raumluftzielwerte

Baustellenkontrollen

Die Stadt Zürich setzt mit ihren Raumluftzielwerten strenge Standards, welche systematisch mit Abnahmemessungen überprüft werden. Die Resultate für 2010 sind erfreulich, auch wenn gewisse Einzelereignisse einen anderen Eindruck entstehen lassen können. Das Ziel von 90% der Formaldehyd-Messungen im Zielbereich wurde übertroffen, das Ziel von 70% der Lösemittel-Messungen nur knapp nicht erreicht. Die besseren Resultate dürfen aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass Fehler bei der Materialwahl schnell passiert sind. In einem Bauprojekt konnten mutmasslich hohe Formaldehydkonzentrationen nur dank einer Baustellenkontrolle und einem aufwändigen Materialersatz verhindert werden. Bei den Lösemitteln kann auch der Betrieb, zum Beispiel durch die Verwendung von lösemittelverdünnbaren Möbelölen, für hohe Lösemittelkonzentrationen in der Raumluft verantwortlich sein. Bei der Evaluation des neuen Schulmobiliar-Programms hat die IMMO Anforderungen zur Reduktion von Schadstoffemissionen berücksichtigt.

Studien/Pilotprojekte

Es wurden Verfahren und Reglemente für einen definierten Qualitätsstandard von Innenraumluftmessungen erarbeitet. In Zukunft sollen für Messungen in städtischen Objekten nur noch Firmen, welche diesen Qualitätsanforderungen entsprechen, berücksichtigt werden.

Die neue Planungsrichtlinie für stadteigene Bauten mit Vorgaben und Umsetzungshinweisen wurde fertiggestellt. Die stadinterne Vernehmlassung wurde durchgeführt und die Rückmeldungen eingearbeitet. Die Planungsrichtlinie wird Mitte 2011 definitiv inkraftgesetzt.

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

Als Nachfolgeprojekt des Legislatorschwerpunktes 2006–2010 ist die Umsetzung im Hoch- und Tiefbau in Kooperation mit dem Tiefbauamt (TAZ) geplant. Private Akteure sollen für das Thema in Kooperation mit der Umweltschutzfachstelle (UGZ) aktiviert werden. Im Rahmen der Plattform «Kies für Generationen» wird in Zusammenarbeit mit KBOB und eco-bau die schweizweite Umsetzung angegangen.

MINERGIE-ECO 2011 – das überarbeitete ECO-Label – wird 2011 verfügbar sein: Der Nachweis basiert auf einer Bilanz der Grauen Energie und ist neu auch auf Modernisierungen anwendbar. Es wird eine Erprobung bei städtischen Bauprojekten erfolgen.

Zur vereinfachten Umsetzung der Massnahmen für eine gute Raumluftqualität sind auf der Baustelle einfacher handhabbare Lösungen mit grösserer Fehlertoleranz, als die bisherigen Vorgaben, zu prüfen (z.B. formaldehydfrei verleimte Holzwerkstoffe, wasserverdünnbare Anstrichstoffe).

Die Baustellenkontrollen durch externe Beauftragte haben sich bewährt und werden weitergeführt.

Weiterführende Informationen

Ressourcenstrategie Bauwerk Stadt Zürich. Broschüre
www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > 2000-Watt-Gesellschaft > Ressourcen

Richtlinie Nichtionisierende Strahlung (PR-NIS), Version 2.1, Fachstelle Energie und Gebäudetechnik, Juni 2011 www.stadt-zuerich.ch/egt

Meilenschritt 6:

NACHHALTIGKEIT IN ARCHITEKTURWETTBEWERBEN UND STUDIENAUFTRÄGEN

«Ökologische Nachhaltigkeit ist ein Entscheidungskriterium in Architekturwettbewerben und Studienaufträgen.

Das Gebäudekonzept beinhaltet Vorkehrungen für eine energieeffiziente und umweltschonende Mobilität.»



Abbildung 20: Visualisierung Siegerprojekt "GARTEN" Wettbewerb Altwiesenstrasse (Baugenossenschaft Graphis)

Ergebnisse

Wettbewerbe und Studienaufträge

2010 wurden insgesamt drei Wettbewerbe mit einem prognostizierten Bauvolumen von knapp 170 Mio. CHF juriert. In allen ging es um Wohnungsbau. Alle Programme beinhalteten Vorgaben für die ökologische Nachhaltigkeit. Bei allen Wettbewerben mussten die Teilnehmenden die Kalkulation für wirtschaftliche und ökologische Nachhaltigkeit ausfüllen.

Ökologische Nachhaltigkeit

Betreffend ökologischer Nachhaltigkeit sind die Ergebnisse unterschiedlich einzustufen:

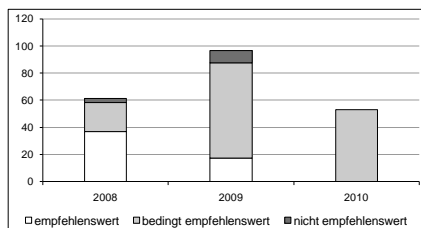


Abbildung 21: Einschätzung der ökologischen Nachhaltigkeit der Siegerprojekte durch die Fachstelle nachhaltiges Bauen, dargestellt in 1000 m² Energiebezugsfläche.

- Beim Wettbewerb Altwiesenstrasse, Baugenossenschaft Graphis, wurde der MINERGIE-P-ECO-Standard gefordert. Das Siegerprojekt wurde aufgrund der städtebaulichen Dichte als bedingt empfehlenswert eingestuft, bot aber eine der kompaktesten Lösungen.
- Beim Wettbewerb Tièchestrass wurde für beide Perimeter (Genossenschaft BEP und LVZ) der MINERGIE-P-ECO-Standard angestrebt. Das Siegerprojekt wurde als bedingt empfehlenswert eingestuft. Vor allem der Teil der LVZ weist schwierige Voraussetzungen für energieeffizientes Bauen auf.
- Der Wettbewerb Katzenbach Etappen 3-5, Baugenossenschaft Glattal, wurde im MINERGIE-ECO-Standard ausgeschrieben. Das Potential wurde als bedingt empfehlenswert eingestuft.

Relevanz der Beleuchtungsenergie

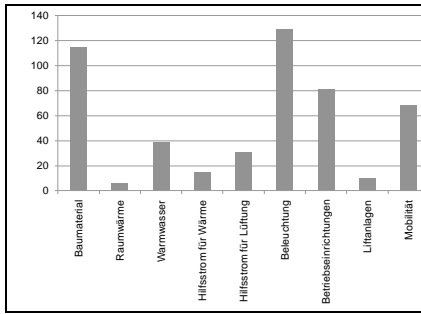


Abbildung 22: Nicht erneuerbare Primärenergie der einzelnen Verwendungszwecke für Neubauprojekt Altersheim Trotte nach SIA-Merkblatt 2040 in MJ/m² Energiebezugsfläche. Der Anteil der Beleuchtung ist gross.

Wettbewerbskalkulation

Bauen & Mobilität

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

In einer im Vorjahr durchgeführten Studie für Bürobauten wurde der Zusammenhang zwischen Gebäudeform, Glasanteil, etc. und der Gesamtenergieeffizienz aufgezeigt. Insbesondere bei kompakten Bauten hat die Beleuchtung einen grossen Einfluss.

Diesen Zusammenhang zeigt auch die Gesamtenergiebetrachtung des Neubaus Altersheim Trotte: Der Strombedarf für die Beleuchtung ist aufgrund der hohen geforderten Beleuchtungsstärke in den allgemeinen Gängen und des fehlenden Tageslichts im Innern des kompakten Baukörpers eine energetisch massgebende Grösse.

Folglich muss in Zukunft der Tageslichtnutzung und der damit verbundenen Reduktion der künstlichen Beleuchtung besonderes Augenmerk geschenkt werden. Eine Erweiterung der Wettbewerbskalkulation um diese Kriterien ist in Bearbeitung.

Die Wettbewerbskalkulation wird an den SIA-Effizienzpfad Energie (SIA Merkblatt 2040) angepasst. Zudem sollen Aspekte der Tageslichtnutzung in die Kalkulation eingebaut werden.

Einhergehend wird eine Light-Version der Kalkulation für offene Wohnungsbauwettbewerbe erstellt.

Das Thema wird in Zusammenarbeit mit dem Tiefbauamt (TAZ) anhand eines Benchmarkingprojektes für das Stadtpital Triemli und anhand eines Mobilitätskonzeptes der städtischen Wohnsiedlungen für die Liegenschaftsverwaltung (LVZ) weiter entwickelt.

Weiterführende Informationen

Gesamtenergieeffizienz von Büro-Bauten; Optimierung des Heizwärmebedarfs vs. Optimierung der Gesamtenergieeffizienz – Schlussbericht www.bfe.admin.ch

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > 2000-Watt-Gesellschaft > Neubauten

Meilenschritt 7:

«Es wird eine Energiestatistik erstellt und eine Betriebsoptimierung durchgeführt.

Für Energie-Grossverbraucher und weitere energieintensive Objekte wird eine Zielvereinbarung abgeschlossen.

Mit dem Energieausweis werden die Bauten nach ihrem Energieverbrauch bewertet.

Die Beschaffung von Energie erfolgt nach ökologischen Kriterien (Strom: mindestens naturemade basic).»

BEWIRTSCHAFTUNG

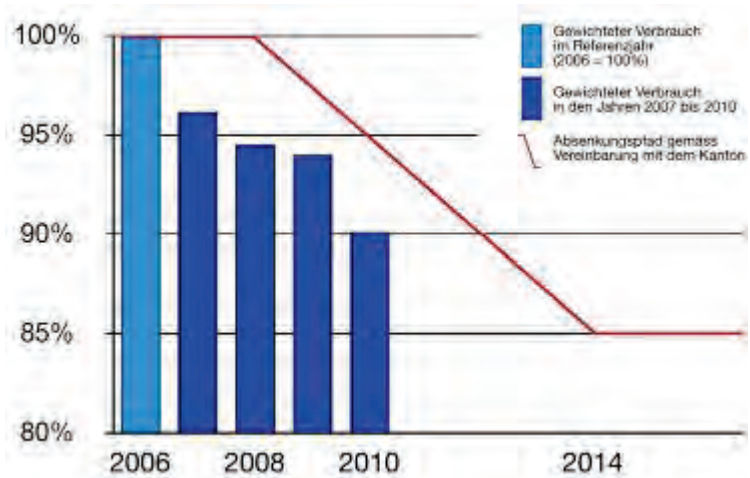


Abbildung 23: Einsparungen beim gewichteten Energieverbrauch durch Betriebsoptimierung und bauliche Massnahmen verglichen mit dem Absenkungspfad gemäss Zielvereinbarung für die Energiegrossverbraucher.

Ergebnisse

Energie-Grossverbraucher und Betriebsoptimierung



Abbildung 24: IMMO-Box zur Erfassung der Energie- und Medienverbräuche

Das Energiegesetz des Kantons Zürich enthält spezielle Vorschriften für Energiegrossverbraucher (EGV). Die IMMO als Eigentümerversprecherin hat für EGV in ihrem Portfolio Zielvereinbarungen mit dem Kanton abgeschlossen.

Im Portfolio der IMMO zählen jene Gebäude zu den Grossverbrauchern, die jährliche Energiekosten von 100 000 Franken und mehr verursachen. Aktuell sind 91 Objekte (232 Gebäude) betroffen. Sie verbrauchen rund 40% der Energie aller IMMO-Gebäude.

Dank Betriebsoptimierung und baulichen Massnahmen wurden bisher folgende Einsparungen erzielt:

	Reduktion Emissionen	Finanzielle Einsparung
2007 (gegenüber 2006)	3000 Tonnen CO ₂	3,2 Mio. Franken
2008 (summiert seit 2006)	8600 Tonnen CO ₂	7,7 Mio. Franken
2009 (summiert seit 2006)	15'400 Tonnen CO ₂	12,5 Mio. Franken
2010 (summiert seit 2006)	26'200 Tonnen CO ₂	18.6 Mio. Franken



Abbildung 25: Auszeichnung der IMMO für Betriebsoptimierung

Energio, Partner des Bundesamts für Energie, zeichnete die IMMO für die markante Steigerung der Energieeffizienz durch Betriebsoptimierung mit acht Goldmedaillen aus. Bei jedem der ausgezeichneten Objekte wurden bis 2010 über 25% Energie eingespart – ohne Qualitäts- oder Behaglichkeitseinbussen.

Diese Effizienzsteigerung wurde ausschliesslich durch die Optimierung der bestehenden technischen Anlagen und deren Anpassung an die heutigen Nutzungsbedürfnisse erreicht, ohne Investitionen zu tätigen oder Umbauten vorzunehmen.

Energieausweis für Gebäude (Flyer Display-Aktion)



Abbildung 26: Display-Plakat für ein Schulhaus

Beschaffung von Energie nach ökologischen Kriterien

Die Display-Plakate zeigen den Energieverbrauch öffentlicher Bauten mit einer leicht verständlichen Grafik, die bereits von Haushaltgeräten oder Autos bekannt ist. Im Gegensatz zu anderen Labels beruht Display auf dem effektiv gemessenen Verbrauch und nicht auf theoretischen Sollwerten. Display wurde 2003 vom europäischen Energiestädte-Verband initiiert und nahm den Gebäudeenergieausweis vorweg. Unterdessen hat die EU ihren Mitgliedsländern dessen Einführung vorgeschrieben.

Die Stadt Zürich beteiligt sich seit 2007 an der Display-Aktion. In einer ersten Phase wurden 2008 vierzig Objekte mit dem Display-Plakat ausgerüstet, 2009 dann 51 weitere Energiegrossverbraucher ins Programm aufgenommen.

2010 belegte die IMMO beim europaweiten Display-Award, der jährlich Info-Kampagnen im Zusammenhang mit der Energieeffizienz von Gebäuden prämiert, den 3. Platz.

Die bisher durchgeführten Vergleiche der Display-Skala mit dem SIA-Merkblatt 2031 «Energieausweis für Gebäude» respektive dem Gebäudeenergieausweis der Kantone (Geak) zeigen in den behandelten Kategorien nur geringe Unterschiede. Die Umstellung von Display auf eine neue Skala ist für 2013 geplant.

Für alle städtischen Gebäude (inkl. Fernwärme) wurde Öko-Heizöl eingekauft. Holzschnitzel und Pellets wurden lokal beschafft (< 80 km im Umkreis der Stadt Zürich). Über 90% der Holzschnitzel wurden von Grün Stadt Zürich geliefert. Der Anteil des Solarstroms im Verwaltungsvermögen – eigener (Stadion Letzigrund) und eingekaufter – wurde gegenüber 2009 nochmals verdoppelt und beträgt insgesamt 6%.

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

Energieoptimierung

Der gewichtete Energiekonsum der Grossverbraucher soll bis 2014 gegenüber dem Referenzjahr 2006 um 15% reduziert werden. Mit dieser Aufgabe sind die Energieoptimierer der IMMO beauftragt. Dazu werden die gebäudetechnischen Anlagen weiter detailliert analysiert und zusammen mit den Involvierten vor Ort Massnahmen umgesetzt.

Energieausweis für Gebäude

2011 sollen die 91 EGV-Objekte wiederum mit dem aktuellen Display-Plakat ausgerüstet werden.

Beschaffung von Energie nach ökologischen Kriterien

Im Verwaltungsvermögen wird vermehrt Biogas eingekauft (z.B. Amtshäuser I bis IV, Verwaltungszentrum Werd, Stadion Letzigrund). Die Vorgaben des StRB 1444/2009 «Bezug von Ökostrom durch die Dienstabteilungen der Stadt Zürich» werden umgesetzt (Konsumstellen mit Effizienzbonus: 49% ewz.naturpower, 1% ewz.solartop, 50% ewz.wassertop). Der Anteil von naturemade star-Produkten liegt bereits bei gut 50%. Der Anteil Solarstrom soll weiter erhöht werden.

Weiterführende Informationen

Flyer «Energieeffizienz öffentlicher Gebäude. Die Display-Aktion in der Stadt Zürich»

Präsentation an den Umwelttagen 28./29.05.2010

Display-Kampagne – Energieetikette für öffentliche Gebäude.

www.display-campaign.org

www.stadt-zuerich.ch/immo > Eigentümerversammlung > Betriebsoptimierung

7 Meilenschritte:

«Bei fertiggestellten Bauten wird innerhalb der ersten 2 Jahre nach Betriebsaufnahme eine Erfolgskontrolle mittels Messungen durchgeführt. Dies erlaubt Optimierungspotenziale und Mängel zu erkennen sowie die Benutzer einzubeziehen und zu informieren. Zudem kann der effektive Verbrauch mit der Planung verglichen werden.»

Gebäudestandard 2011

ENERGIEANALYSEN – NACHWEIS IM BETRIEB



Abbildung 27: Gesamtinstandsetzung der städtische Wohnsiedlung Heuried, an der nach Inbetriebnahme eine Energieanalyse durchgeführt wurde

Untersuchungen

Während der Planungs- und Bauphase wird im AHB mit viel Aufwand und Engagement für jedes Bauprojekt die betrieblich und energetisch beste Lösung gesucht. Nach der Übergabe fließen oft nur noch ganz wenige Informationen aus dem Betrieb zurück ans Planungsteam. Das AHB wollte mehr wissen und hat mittels Energieanalysen den effektiven Betrieb untersucht. Insgesamt wurden bisher 16 Energieanalysen bestellt, 8 davon sind bereits abgeschlossen. Dabei konnten Mängel geortet und zumeist sofort behoben werden. Die Quintessenz ist interessant für künftige Planungen.

Gemessener Energieverbrauch verglichen mit Planungswerten

Insgesamt liegt der gemessene Energiebedarf der Immobilien im grünen Bereich: Bei allen Objekten müssen jedoch zu Beginn der Messungen die vorgefundenen Unstimmigkeiten und Mängel behoben werden. Die Messdaten zeigen, dass zwischen den effektiv vorhandenen Nutzungsbedingungen und der Standardnutzung, welche der Planung zugrunde liegt, in den meisten Fällen erhebliche Unterschiede bestehen (höhere Raumtemperaturen, Luftwechsel, etc.). Nach Korrektur der Energiemesswerte aufgrund dieser Differenzen werden die Planungswerte in der Regel eingehalten.

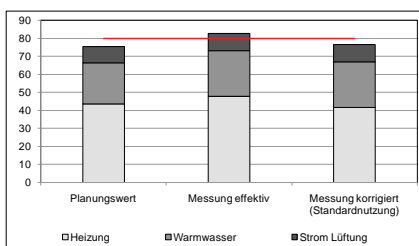


Abbildung 28: Planungswert der Wohnsiedlung Heuried im Vergleich zu effektivem und auf Standardnutzung korrigierten Messwert. Gewichtete Energiekennzahl in kWh/m² Energiebezugsfläche **MINERGIE-Grenzwert**

Betriebskonzept

Weitere Ergebnisse

Die Laufzeiten der Lüftungsanlage in einem Schulhaus waren deutlich länger als geplant, denn einzelne Zimmer sind auch ausserhalb der regulären Unterrichtszeiten belegt. Wegen der durchaus erwünschten Musik-Soirée eines lokalen Vereins und aufgrund der unflexiblen Lüftung wird das ganze Gebäude gelüftet. Ähnlich liegt der Fall in einem Schulhaus mit Bibliothek, die auch am Samstag geöffnet ist. Wichtig ist deshalb, dass

das Nutzungsprofil eines Gebäudes in die Planung einfließt. Noch besser, wenn zu erwartende oder wahrscheinliche Änderungen im Konzept berücksichtigt sind. Der Befund wirft die Frage nach der Flexibilisierung der Gebäudetechnik auf. Sehr flexible Installationen sind von den Kosten her häufig nicht zu verantworten. Systeme mit geringer Flexibilität sind dagegen bezüglich Energieverbrauch suboptimal. In der Planung einer Anlage ist deshalb der für das Objekt angemessene Flexibilitätsgrad sorgfältig zu eruiieren und umzusetzen.

Jeder Raum zählt

In einem instandgesetzten Objekt benötigt ein Raum aufgrund eines nicht abwendbaren baulichen Kompromisses eine höhere Vorlauftemperatur der Heizung als alle anderen Räume. Weil das Objekt über eine Gasheizung versorgt wird, wirkt sich der Mangel kaum aus. Bei einer Wärmepumpe hätte dies zu einer schlechten Jahresarbeitszahl des Wärmeerzeugers für das ganze Gebäude geführt. Es lohnt sich, thermisch benachteiligte Räume in Bezug auf die Wärmeabgabe zu überprüfen, um eine höhere Gesamteffizienz zu erreichen.

Raumtemperaturen

Auffallend sind die Unterschiede zwischen der gemessenen und der für die Berechnung relevanten Raumtemperatur. Viele Räume sind während der Heizperiode 22 oder 23°C warm, während die Planung von 20°C ausgeht.

Einstellung

Überlange Laufzeiten von Pumpen, zu hoch eingestellte Heizkurven und nicht korrekte Mengenabgleiche bei Lüftungs- und Heizungsanlagen sind typische Merkmale von suboptimal eingestellten Anlagen.

Warmwasser

In einem Schulhaus entfallen drei Viertel des Energiebedarfs für Warmwasser auf Zirkulationsverluste, in einer anderen Schule sind es gar 88 %. Die Gründe sind einerseits im geringen Warmwasserbedarf - im Vergleich zur Planung - und in langen Wasserleitungen zu suchen. Fazit: Für Zapfstellen mit grosser Entfernung zur Heizzentrale lohnen sich vielfach Elektroboiler, die direkt neben dem Verbraucher installiert werden.

Fazit

Wie die Analysen zeigen, ist der Allgemeinzustand der Gebäudetechnik beim Abschluss der Bauprojekte gut - auch wenn keine einzige der untersuchten gebäudetechnischen Ausrüstungen fehlerfrei funktionierte. Der Befund spricht für sorgfältige Inbetriebsetzungen ebenso wie für Betriebsoptimierungen, Monitoring und Energieanalysen. Die dafür notwendige Installation von Fühlern und Zählern werden bereits während dem Bauprozess eingebaut. Dies ist deutlich günstiger als die nachträgliche Bestellung. Kommt hinzu, dass angekündigte Kontrollen ein stärkeres Bewusstsein im Planungsbüro und auf der Baustelle bewirken.

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

Energieanalysen für alle wichtige Bauprojekte

In Zukunft wird in allen wichtigen Neubau- und Instandsetzungsprojekten innerhalb der zweijährigen Garantiezeit eine Erfolgskontrolle durchgeführt.

Weiterführende Informationen

Supervision für die Gebäudetechnik, Energieanalysen komplexer gebäudetechnischer Anlagen www.stadt-zuerich.ch/egt >Projekte

7 Meilenschritte:

AUSBLICK 2011

Die AHB TopTwenty-Projekte zeigen die Herausforderungen in der Projektentwicklung und Realisierung bei den 2011 anstehenden Bauaufgaben.



Abbildung 29: Erweiterung Kunsthaus Zürich, geplant nach den Kriterien der 2000-Watt-Gesellschaft und im MINERGIE-P-ECO-Standard

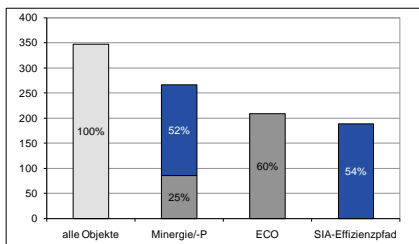


Abbildung 30: Anteile der AHB TopTwenty-Projekte, welche MINERGIE respektive weitergehende Vorgaben für 2000-Watt-Gesellschaft, ECO-Standard oder Vorgaben SIA-Effizienzpfad Energie erfüllen (ausgedrückt in 1000 m² Energiebezugsfläche)

Zukünftige Bauprojekte

Die AHB TopTwenty-Projekte (Stand Mai 2011) sind eine Auswahl der wichtigsten Bauprojekte, welche beim Amt für Hochbauten in Planung, Projektierung oder Ausführung begriffen sind. Diese Objekte umfassen eine Energiebezugsfläche von insgesamt 347'000 m², davon sind 60% Neubauten und 40% Instandsetzungen. Dazu gehören die folgenden energetisch relevanten Projekte, welche noch nicht im Reporting der Meilenschritte 1–5 bis 2010 aufgeführt sind, da die Baueingabe noch nicht erfolgt ist:

- Neubauten: Erweiterung Kunsthaus, Stadion Zürich, Schulhaus Blumenfeld, Wohnsiedlung Förrlibuckstrasse, Wohnsiedlung Kronenwiese, Sportzentrum Heuried, Tramdepot Hard
- Instandsetzungen: Hauptgebäude Stadtspital Triemli, Pflegezentrum Witikon, Wohnsiedlung Paradies, Kongresshaus und Tonhalle, Schlachthof

Von den AHB TopTwenty-Projekten sind gut die Hälfte (52% der Energiebezugsfläche EBF) mit den weitergehenden Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft geplant (Neubauten: MINERGIE-P, Instandsetzungen: Standard MINERGIE-Neubau). Bei über der Hälfte (60% EBF) wird der ECO-Standard angestrebt. Gut die Hälfte (52% EBF) wird in Anlehnung an den SIA Effizienzpfad Energie geplant. Der Anteil der Projekte, bei welchen die weitergehenden Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft angestrebt wird, ist gegenüber 2009 leicht zurückgegangen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass neu grosse bestehende Objekte wie Kongresshaus und Tonhalle oder Schlachthof, bei denen in energetischer Hinsicht beschränktere Einflussmöglichkeiten bestehen, in die TopTwenty aufgenommen wurden.

7 Meilenschritte:

Der Sonderkredit des Gemeinderats (2010: 1.0 Mio Fr.) ermöglicht die Durchführung von Studien zum Bauen in der 2000-Watt-Gesellschaft und zum Nachhaltigen Bauen unter Einbezug gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und weiterer ökologischer Aspekte.

STUDIENPROGRAMM NACHHALTIGES BAUEN

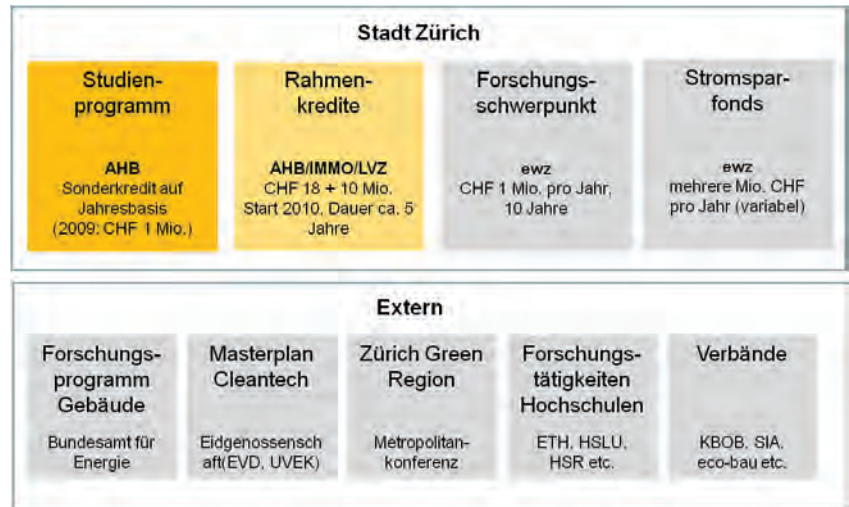


Abbildung 32: Studienprogramm nachhaltiges Bauen und weitere Gefässe für angewandte Forschung und Entwicklung bei der Stadt Zürich und externen Partnern

Konzept für Studienprogramm 2011 bis 2014

Zweck

Mit dem Studienprogramm erarbeiten die AHB Fachstellen nachhaltiges Bauen und Energie und Gebäudetechnik Grundlagen zur Bau- und Gebäudetechnik für die 2000-Watt-Gesellschaft. Zudem soll Wissen für das nachhaltige Planen, Bauen, Bewirtschaften in einer ganzheitlichen Sicht – unter Einbezug gesellschaftlicher, wirtschaftlicher und weiterer ökologischer Aspekte – erarbeitet werden. Die Ergebnisse dienen auch als Grundlagen zur Weiterentwicklung des Programms 7 Meilenschritte.

Zielsetzung

Obwohl der Gemeinderat den Sonderkredit auf Jahresbasis spricht, wird mit dem Konzept eine längerfristige thematische Ausrichtung angestrebt. Die aus der Evaluation des Legislatorschwerpunktes 2006–2010 gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundlage für das Konzept des Studienprogramms 2011–2014, mit dem die folgenden Ziele verfolgt werden:

- Die Möglichkeiten des Amtes für Hochbauten bei der Entwicklung und Realisierung von Bauprojekten – die Kombination von Methodik und hohem Praxisbezug – werden als Chance genutzt.
- Durch den Fokus auf Schwerpunktthemen soll das Programm trotz thematischer Breite ein klares Profil gewinnen.
- Die Festlegung von Themenschwerpunkten ermöglicht die Priorisierung von Projektideen und erleichtert die Kommunikation.
- Es wird ein systematisches Wissensmanagement aufgebaut.
- Die gewonnenen Erkenntnisse sollen im Hochbaudepartement, an weitere Departemente sowie externe Akteure weitervermittelt werden.

Koordination mit weiteren stadtinternen und externen Aktivitäten

Das Studienprogramm wird mit den Rahmenkrediten Energie für städtische Bauten sowie weiteren stadtinternen Aktivitäten (z.B. Forschungsschwerpunkt Energieeffizienz und Erneuerbare Energien) und externen Vorhaben (z.B. Forschungsprogramm des Bundes) abgestimmt. An der Ausarbeitung waren deshalb auch Experten des Bundesamtes für Energie und der ETH Zürich beteiligt. Die folgenden sieben Themen wurden als Schwerpunkte für das Studienprogramm 2011–2014 gewählt:

1. GRUNDLAGEN ZUM BAUEN FÜR DIE 2000-WATT GESELLSCHAFT

Thema

Es werden Schlüsselfragen untersucht, welche sich im Hinblick auf die Erreichung der 2000-Watt-Ziele im Gebäudebereich stellen. Im SIA-Effizienzpfad Energie ist die Methodik für das Einzelgebäude geregelt, der Themenfokus geht aber darüber hinaus zur Arealbetrachtung. Wissenslücken bestehen bei der Beurteilungsmethodik von Arealen und Quartieren, Energienetzwerken und Gebäudetechnikanlagen sowie für Massnahmenansätze im Mobilitätsbereich.

Studien

Neuauswertung Gebäudeparkmodell (Abschluss 2011)

Im Gebäudeparkmodell für die Stadt Zürich, welches im Legislatorschwerpunkt 2006–2010 entwickelt wurde, werden die Gebäudedaten im Hinblick auf die regionale Verteilung sowie die Inventarisierung und die Kernzonen verfeinert, dies im Hinblick auf die Verwendung als Datengrundlage für das Energieversorgungskonzept 2050 der Stadt Zürich.

Leitfaden 2000-Watt-Areale (Abschluss 2011)

In Ergänzung zum SIA-Merkblatt 2040 werden für dessen Anwendung auf Areale mit gemischter Nutzung ein Leitfaden mit Rechenhilfe entwickelt und die Ergebnisse an Fallbeispielen erläutert. Projekt des Bundesamtes für Energie unter Mitwirkung von AHB und Amt für Städtebau.

Label 2000-Watt-Quartiere (Green Charta, Abschluss 2011)

Ausgehend von der «Green-Charta»-Idee für das Quartier Sihl-Manegg wurde die Entwicklung eines 2000-Watt-Labels für Quartiere mit Schwerpunkt beim längerfristigen Prozess gestartet. Die Federführung liegt beim Verein Energiestadt, mehrere städtische Stellen wirken mit.

2. BESTAND

Thema

Die Erneuerung des Bestandes ist zugleich eine Herausforderung und das grosse Potential der nächsten 50 Jahre. Dabei fehlen noch breit anwendbare Lösungsstrategien im Spannungsfeld zwischen baukulturellem Erbe und energetischen Massnahmen. Gesucht sind Strategien für energetische Erneuerungen im Kontext von sozialen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Der Fokus geht dabei über Einzelgebäude hinaus zur Portfoliebetrachtung.

Studien

Schulen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft: Teilprojekt Szenarien (Abschluss 2011)

Für städtische Schulbauten wurde in einem breit angelegten Prozess, an dem IMMO, AfS (Denkmalpflege) unter der Leitung vom AHB ausgelotet, wie die 2000-Watt-Ziele in einem Portfolio mit hohem Anteil an denkmalgeschützter Substanz erreicht werden können (vgl. Meilenschritt 2, Seite 11).

Weitere Studien

- Im Zusammenhang mit der geplanten Innendämmung werden in der Schulanlage Ilgen Langzeitmessungen von Temperatur und Feuchte an den Balkenköpfen durchgeführt (2010-2013).
- Für weitere städtische Portfolios und deren Energieversorgung wird Strategie 2000-Watt-Konzept ausgearbeitet (inkl. erneuerbare, 2012).

3. KOSTENEFFIZIENZ VON MASSNAHMEN FÜR 2000-WATT-GESELLSCHAFT

Thema

Angestrebt wird ein optimales Aufwand-/Nutzenverhältnis von Reduktionsmassnahmen für Treibhausgasemissionen und Primärenergie. Dabei bestehen noch Wissenslücken zur Hebelwirkung von Investitionen in die Gebäudehülle im Vergleich zur Gebäudetechnik. Es werden Grundlagen zur Strategiewahl und Umsetzung in den Bauprojekten erarbeitet und ein Beitrag zur aktuellen Kostendiskussion bei städtischen Bauten geleistet.

<p>Beurteilung der Wirtschaftlichkeit energetischer Massnahmen (Vorstudie abgeschlossen; Hauptstudie pendent)</p>	<p>Studien</p> <p>Die Vorgaben gemäss StRB 46/1998 sollen überarbeitet und an neue methodische Erkenntnisse und Daten angepasst werden. Als erster Schritt wurden eine Problemanalyse erstellt und Lösungsansätze aufgezeigt, unter Einbezug der Ergebnisse des Projektes Lukretia zu den Lebenszykluskosten von städtischen Bauten.</p>
<p>INSPIRE (2010-2012)</p>	<p>In dieser Studie sollen kostenoptimierte Strategien zur Reduktion von Primärenergie resp. Treibhausgasemissionen entwickelt werden, z.B. werden Massnahmen an der Gebäudehülle im Vergleich zur Wärmeversorgung bewertet. Als Ergebnisse sind Fallbeispiele von städtischen Bauprojekten, eine Datenbank mit Kennwerten, ein Leitfaden sowie eine Rechenhilfe geplant. Beteiligung AHB und privater professioneller Bauherren an Forschungsprojekt des Bundesamtes für Energie.</p>
<p>Thema</p>	<p>4. STROMVERBRAUCH</p> <p>Der Strom ist künftig eine Schlüsselgrösse bei der Bewirtschaftung von Gebäuden: Der Verbrauch steigt laufend an – das nötige Wissen für die Trendwende soll erarbeitet werden. Wissenslücken bestehen beispielsweise noch beim Stromverbrauch der Betriebseinrichtungen. Die Erarbeitung von Grundlagen wie z. B. Kriterien für die optimale Beschaffung von Betriebseinrichtungen ermöglicht die Umsetzung.</p>
<p>Minergie-Modul Leuchten (Entwicklung abgeschlossen, Umsetzung laufend)</p> <p>Weitere Studien</p>	<p>Studien</p> <p>Die Entwicklung wurde unterstützt und in städtischen Bauprojekten erprobt. Kernelement war die Entwicklung einer national und international anerkannten Messtechnik.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Potentialabschätzung «Betrieb ohne Nutzen» (2011) – Untersuchung von Massnahmen zur Erhöhung der Quellentemperatur von Wärmepumpen (2011)
<p>Thema</p>	<p>5. LÜFTUNG</p> <p>Lüftungsverluste sind ein bedeutender Teil des Energiebedarfes: Vor allem für Instandsetzungen werden Strategien für technische und gestalterische Möglichkeiten der Lüftung erarbeitet. Eine störungsfreie Funktionsweise mit niedrigem Energieverbrauch steht für die Umsetzung im Mittelpunkt.</p>
<p>Minergie-Modul Komfortlüftung (2011)</p> <p>Produktewettbewerb aktive Überströmer (2010-2011)</p> <p>Weitere Studien</p>	<p>Studien</p> <p>Das Minergie-Modul Komfortlüftung wird unter Leitung AHB entwickelt, der Abschluss ist auf Frühjahr 2011 geplant.</p> <p>Aktive Überströmer können Systeme zur Lufterneuerung vereinfachen – sowohl bei Sanierungen wie im Neubau. Ein zusammen mit dem Verein MINERGIE durchgeführter Produkte-Wettbewerb brachte vielversprechende Resultate.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erhebung des realen Lüftungsverhaltens in Wohnbauten (2011) – Reduktion von Luftmengen im Wohnungsbau (2011) – Mitwirkung beim Projekt Klima & Komfort «LUFT» der Hochschule Luzern (2011) – Mitwirkung beim Wettbewerb «Fensterlüftungsgeräte» des Bundesamtes für Energie (2011)

6. GRAUE ENERGIE UND STROFFKREISLÄUFE

Thema

Die Erstellung der Gebäude und der Infrastruktur beansprucht einen hohen Anteil am Primärenergieverbrauch und den Treibhausgasemissionen. Rohstoffknappheiten sind künftig von grosser Bedeutung. Gesucht sind Strategien zur Reduktion der Grauen Energie und Treibhausgasemissionen sowie zur Optimierung von Stoffkreisläufen. Wissenslücken bestehen bei den Daten zur Grauen Energie der Gebäudetechnik, der Anwendung und Optimierung in der Planungspraxis, vor allem bei Instandsetzungen. Für die Ressourcenstrategie werden Umsetzungsmöglichkeiten wie z.B. der Einsatz von Mischabbruch in Recyclingbeton gesucht.

Studien

Primärenergiefaktoren von Sonnenkollektoranlagen

In Zusammenarbeit mit dem Energiebeauftragten wurden die veralteten Daten für thermische Solaranlagen auf eine aktuelle Basis gestellt. Neben den Daten von Lieferanten sind auch die Erfahrungen aus der Wirkungsüberprüfung der vom Stromsparfonds geförderten Anlagen eingeflossen.

Weitere Studien

- Recycling-Gesteinskörnung für RC-Beton: Auszählung der Körner vs. Stoffflussmethodik (2010-2011)
- Graue Energie von Heizungs- und Sanitäranlagen (2012)

7. NUTZERVERHALTEN UND SUFFIZIENZ

Thema

Hier liegt der Fokus auf Suffizienz in Ergänzung zu Effizienz und erneuerbaren Energien. Es besteht ein grosses Einsparpotential, das mit geringem finanziellem Aufwand erschlossen werden kann. Dabei interessiert das Wissen an der Schnittstelle zwischen Technik und Nutzer. Sind Gebäudestrategien mit intelligenter Technik oder intelligenten Nutzern gefragt? Was sind erfolgreiche Anreizsysteme für optimiertes Verhalten?

Studien

Suffizienz beim Wohnen (2011)

Grundlagenstudie zum Nutzerverhalten in der 2000-Watt-Gesellschaft: Der Stand der Forschung mit zahlreichen Erkenntnissen aus baulicher und sozialer Perspektive sowie mögliche Handlungsfelder werden dargestellt.

Weitere Studien

- Grundlagen für ein Mobilitätskonzept für städtische Wohnsiedlungen. (Rahmenkredite Energie, 2011)
- Grundlagen für einen Suffizienzpfad Energie (Rahmenkredite Energie, 2011)

Massnahmen/Ziele im Folgejahr

Budget

Für 2011 wurde das Budget auf CHF 0.5 Mio. reduziert, so dass verschiedene geplante Studien auf 2012 verschoben werden müssen.

Weiterführende Informationen

Wirtschaftlichkeit von Neubau- und Erneuerungsinvestitionen in der 2000-Watt-Gesellschaft, 2011

Primärenergiefaktoren von Sonnenkollektoren, 2010

Aktive Überströmer – Bericht des Preisgerichtes, 2011

MINERGIE®-Modul Komfortlüftung

www.minergie.ch > Dokumente&Tools > Module

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > Fachinformationen

www.stadt-zuerich.ch/egt > Projekte realisiert

Rahmenkredite:

ENERGIEEFFIZIENZ UND ERNEUERBARE ENERGIEN

«Das langfristige Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft jetzt ansteuern.

Mit verschiedenen Massnahmen bei den stadteigenen Gebäuden erste Weichen stellen.»



Abbildung 33: Stadt Zürich (Foto Marc Lendorff)

Ausgangslage

Ausgangslage und Ziele der Gemeinderatsbeschlüsse

«Die 2000-Watt-Gesellschaft mit verschiedenen Massnahmen bei den stadteigenen Gebäuden jetzt anzusteuern» wurde im Rahmen des Legislatorschwerpunktes "Nachhaltige Stadt Zürich – auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft" (2006–2010) als Ziel postuliert. Daran knüpfen die Gemeinderatsbeschlüsse vom 2. Dezember 2009 an.

Ziele und Bedingungen der Gemeinderatsbeschlüsse

Bei beiden Beschlüssen stehen die Energieeinsparung, die Förderung erneuerbarer Energien, die Reduktion der Treibhausgasemissionen und die Schonung der Umwelt im Zentrum.

Rahmenkredit über CHF 18 Mio. (GRB 5201.2006/558)

Der Rahmenkredit für städtische Liegenschaften unterstützt Massnahmen, welche über den Basisstandard des Programms «7 Meilenschritte» hinausgehen, mit einem Anteil von maximal zwei Dritteln der Investitionskosten. Zudem soll die angewandte Forschung gefördert werden.

Rahmenkredit über CHF 10 Mio. (GRB 5202.2006/565)

Der Rahmenkredit für städtische Wohnliegenschaften unterstützt entsprechende Investitionen, soweit diese noch nicht wirtschaftlich sind. Ausserdem soll die Ausarbeitung von Energiekonzepten, Machbarkeitsabklärungen und Nachevaluationen gefördert werden.

Prozess: Programmaufbau, Konzeptentwicklung

Aufbau Programmorganisation

Das Programm wurde Anfang 2010 gestartet. Zu Beginn wurden die nötigen organisatorischen Strukturen aufgebaut: die Prozesse und deren Integration in die Standardabläufe, die Rollendefinitionen und Zuständigkeiten, die finanztechnischen und administrativen Belange sowie ein Kommunikationsplan.

Workshop mit Fachexperten

In einem Workshop mit 15 stadtinternen und externen Fachexperten wurden aktuelle Themen auf deren Potenziale für die inhaltliche Ausrichtung des Programms geprüft. Projektideen zu den Themen wurden gesammelt und priorisiert.

Projekte und Auswahlkriterien

Inhaltliche Ausrichtung: Themenfelder	Projekte aus den Themenfeldern «Gebäude und Umfeld», «Gebäudetechnik und Energieversorgung», «Materialien und Komponenten», «Nutzerverhalten und Prozess» sollen unterstützt werden. Innerhalb dieser Kategorien wurden Themen mit grossem Potential zur Erreichung der Programmziele herausgeschält: beispielsweise der Fokus auf die graue Energie und den Gebäudebestand in der Kategorie Gebäude und Umfeld. Die Auswahl der Themen dient der fokussierten Verfolgung der Programmziele und einer thematisch balancierten Aufteilung der Rahmenkredite.
Organisatorische Strukturierung: Projektarten	Bei den unterstützten Projekten werden drei Arten unterschieden: In «Entwicklungsprojekten» werden die Grundlagen für eine spätere Umsetzung, z.B. in Form von Machbarkeitsstudien, erarbeitet. Bei «Bauprojekten» werden Baumassnahmen in der Realisierung unterstützt, bei «Betriebsprojekten» die Umsetzung im Betrieb. Die Strukturierung ist hilfreich für die Beurteilung und Auswahl – nur Projekte gleicher Art werden verglichen.
Definition der Kriterien für die Projektauswahl	Die Kriterien für die Projektauswahl wurden aus der Zielsetzung der Gemeinderatsbeschlüsse abgeleitet. In einer Vorprüfung werden die Projekte nach den Ausschlusskriterien («über die 7-Meilen Schritte hinausgehend» respektive «noch nicht wirtschaftlich») geprüft. Alle Projekte werden nach ihren direkten Auswirkungen, wie z.B. der Reduktion von Treibhausgasemissionen und Primärenergie bewertet. Bau- und Betriebsprojekte leisten dabei einen messbaren Beitrag; bei Entwicklungsprojekten erfolgt eine Potentialabschätzung.
Risikomanagement	Bei der Projektauswahl werden auch die Risiken bewertet – analog zum Vorgehen im AHB-Bauprojektmanagement. Bei innovativen Projekten und Pilotprojekten kommt ein gegenüber dem standardisierten Vorgehen erweitertes Risikomanagement zur Anwendung.
Projekt- und Programm-Controlling	Das Controlling wurde aufgebaut. Abgeschlossene Projekte werden aufgrund der effektiven Ergebnisse erneut nach direkten Projektbeiträgen und Umsetzbarkeit in der Breite bewertet.
	Massnahmen/Ziele im Folgejahr
Budgetrestriktionen und Mehrjahresplanung	Das Budget für 2011 wurde auf CHF 1.0 Mio. je Kredit beschränkt. Damit können im Folgejahr nur bereits genehmigte Projekte unterstützt und keine neuen lanciert werden. Trotz der Restriktionen wird eine kontinuierliche Abwicklung des Programms angestrebt. Gegebenenfalls ist von einer längeren Laufzeit des Programms als 5 Jahren auszugehen.
Begleitgruppe aus Fachexperten	Es wird eine Begleitgruppe aus Fachexperten gebildet, welche die Koordination mit themenverwandten stadtinternen und externen Programmen sicherstellen soll (vgl. Abbildung 25, Seite 25).
Ausgewogenes Projektportfolio	Es ist ein Anliegen des Ausschusses auf eine balancierte Verteilung des Rahmenkredites zwischen innovativen, zukunftsweisenden Pilotprojekten und der Umsetzung bekannter Technologien zu achten. Der innovative Anteil in den Umsetzungsprojekten ist bislang gering und soll verstärkt werden. Auch ein ausgewogenes Verhältnis der Themenfelder wird angestrebt – bislang werden Ausführungsprojekte aus dem Themenfeld Gebäudetechnik unterstützt.
Kommunikation	Die Umsetzung von Kommunikationsmassnahmen soll gestartet werden.

Rahmenkredit:

CHF 18 MIO. FÜR STÄDTISCHE BAUTEN

Im ersten Jahr konnten dreizehn Projekte gestartet und eines davon bereits abgeschlossen werden.



Abbildung 34: Sportarena mit synthetischem Eis in Emmen

Abgeschlossene Projekte 2010

Machbarkeitsstudie synthetisches Eis für Zürcher Sportstätten

Themenfeld Gebäudetechnik, Entwicklungsprojekt

Eine Machbarkeitsstudie vergleicht synthetisches Eis für Zürcher Sportstätten mit konventionellem Kunsteis und zeigt das enorme Potential zur Reduktion von Treibhausgasemissionen, zur Reduktion von Primärenergie und zur Einsparung von Wasser auf.

Finanzierung durch Rahmenkredit: CHF 25'000

Genehmigte Projekte 2010

Stadtgärtnerei:
Fotovoltaikanlage

Themenfeld Gebäudetechnik, Entwicklungsprojekt

Massnahme: Planung einer Fotovoltaikanlage in Dünnschichttechnologie auf den Glasdächern des Gewächshauses der Stadtgärtnerei. Eine Verbrauchsanzeige informiert die Besucher über den Ertrag.

Beantragte Finanzierung*: CHF 34'000

OIZ Rechenzentrum Albis:
Kältemaschinen mit natürlichem Kältemittel NH3

Themenfeld Gebäudetechnik, Bauprojekt

Massnahme: Einsatz von natürlichem Kältemittel für die Energieversorgung mit höherer Energieeffizienz und erheblicher Reduktion der Treibhausgasemissionen.

Beantragte Finanzierung*: CHF 360'000

Restaurant Ziegelhütte:
Wärmepumpe mit Erdsonden

Themenfeld Gebäudetechnik, Bauprojekt

Massnahme: Realisierung einer Wärmepumpe mit Erdwärmesonden zur Wärmeerzeugung.

Beantragte Finanzierung*: CHF 203'000

Pflegezentrum Bombach:

Massnahme: Realisierung einer Fotovoltaikanlage auf dem Pflegezentrum

Solarstromanlage

Themenfeld Gebäudetechnik,
Bauprojekt

Bombach.

Beantragte Finanzierung*: CHF 100'000

Haus als Kraftwerk «Minergie-A-Haus»

Themenfeld Gebäude und Umfeld,
Entwicklungsprojekt

Ziel: Das in der aktuellen Nachhaltigkeitsdiskussion geforderte "Haus als Kraftwerk" deckt mindestens den eigenen Energiebedarf: Erarbeitung methodischer Grundlagen und notwendiger Aufwendungen am Beispiel dreier städtischer Fallbeispiele.

Beantragte Finanzierung*: CHF 70'000

Solare Vorwärmung der Wärmepumpenquelle bei Wärmepumpen

Themenfeld Gebäudetechnik,
Entwicklungsprojekt

Ziel: Die Erhöhung der Temperatur der Quelle einer Wärmepumpe steigert deren Energieeffizienz: Analyse von Systemen zur Hebung der Quelltemperatur hinsichtlich Effizienz, Einsatzgrenzen, Wirtschaftlichkeit etc.

Beantragte Finanzierung*: CHF 50'000

Evaluation von Niedertemperatur- Wärmeverteilsystemen für Instandsetzungen

Themenfeld Gebäudetechnik,
Entwicklungsprojekt

Ziel: Je tiefer die Abgabetemperatur einer Wärmepumpe ist, desto höher ist deren Energieeffizienz: Analyse von Varianten der Tieftemperatur-Wärmeverteilung speziell für Instandsetzungen.

Beantragte Finanzierung*: CHF 30'000

Schulhaus Leutschenbach, Sportanlage Heerenschürli, Schulhaus Falletsche, Stadthaus, Schulhaus Milchbuck: Energieanalysen

Themenfeld Gebäudetechnik,
Entwicklungsprojekte

Ziel: Eruierung energetischer Kenndaten, Analyse und Optimierungspotenzial. Erkenntnisse für Optimierung künftiger Projekte.

Beantragte Finanzierung* CHF 30'000 (SH Leutschenbach)
CHF 23'500 (SA Heerenschürli)
CHF 30'000 (SH Falletsche)
CHF 30'000 (Stadthaus)
CHF 20'000 (SH Milchbuck)

* Beantragte Finanzierung durch Rahmenkredit inkl. MWST ohne Zuschläge. Grobkostenschätzungen in sehr frühem Planungsstadium.

Zahlungsstand und Ausblick Folgejahr

Zahlungsstand 2010

CHF 283'072

Ausblick

Die Bedingungen des Gemeinderatsbeschlusses an unterstützungswürdige Projekte sind anspruchsvoll. Die Anzahl der Anträge von Bauprojekten, die diesen Bedingungen entsprechen, ist bislang gering. Entwicklungsprojekte sind in hoher Zahl vertreten, brauchen aber ein verhältnismässig geringes Budget. Bauprojekte haben eine lange Umsetzungszeit: Massnahmen müssen in frühen Projektphasen eingeplant werden und kommen erst deutlich später zur Ausführung. Die Ausgaben und Prognosen auch für die kommenden Jahre sind bislang relativ niedrig und es ist mit einer längeren Laufzeit des Kredites zu rechnen.

Rahmenkredit:

CHF 10 MIO. FÜR STÄDTISCHE WOHNLIEGENSCHAFTEN

2010 konnten 5 Projekte gestartet und eines davon abgeschlossen werden.



Abbildung 35: Wohnsiedlung Nordstrasse

Abgeschlossene Projekte 2010

Wohnsiedlung Nordstrasse:
Holzpellettheizung

Themenfeld: Gebäudetechnik,
Bauprojekt

Es konnte im Jahr 2010 bereits ein unterstütztes Bauprojekt realisiert werden: Der Einbau einer Holzpellettheizung in die denkmalgeschützte Wohnsiedlung Nordstrasse. Mit dieser Massnahme konnten die Treibhausgase und Umweltbelastung im Vergleich zu einer konventionellen Lösung mit einer Gasheizung stark reduziert und der Anteil der erneuerbaren Energien deutlich erhöht werden.

Finanzierung durch Rahmenkredit: CHF 1'573'000

Genehmigte Projekte 2010

Wohnsiedlung Paradies:
Wärmepumpe mit Erdsonden

Themenfeld Gebäudetechnik,
Bauprojekt

Massnahme: Realisierung einer Wärmepumpe mit Erdwärmesonden zur Wärmeerzeugung.

Beantragte Finanzierung*: CHF 870'000

Wohnsiedlung Farbhof und
Wohnsiedlung Unteraffoltern I:
Warmwasserkollektoren

Themenfeld Gebäudetechnik,
Bauprojekt

Massnahme: Erstellung von Kollektoren zur Unterstützung der Wassererwärmung unabhängig einer Instandsetzung der Liegenschaft.

Beantragte Finanzierung* CHF 450'000 (WS Farbhof)
CHF 300'000 (WS Unteraffoltern I)

Portfolio Wohnsiedlungen
Liegenschaftsverwaltung:
Mobilitätsstrategie

Themenfeld Gebäude und Umfeld,
Entwicklungsprojekt

Ziel: Erarbeitung von Grundlagen einer Mobilitätsstrategie für die Wohnsiedlungen der Liegenschaftsverwaltung Zürich

Beantragte Finanzierung*: CHF 120'000

* Beantragte Finanzierung durch Rahmenkredit inkl. MWST ohne Zuschläge. Grobkostenschätzungen in sehr frühem Planungsstadium.

Zahlungsstand und Ausblick Folgejahr

Zahlungsstand 2010

CHF 1'639'195

Ausblick

Ohne Projektverzögerungen scheint eine Abwicklung des Kredites bis zum Jahr 2015 absehbar.

Referenzen:

PUBLIKATIONEN, VERANSTALTUNGEN



Abbildung 36: Eröffnung der Wanderausstellung « Bauen für die 2000-Watt-Gesellschaft. Der Stand der Dinge» am 23./24. September 2010 am Kongress «My sustainable world» in Leipzig

Publikationen

Die Schlussberichte der Projekte aus dem Studienprogramm nachhaltiges Bauen sowie eine Vielzahl von Fachartikeln über diese Studien und weitere Themen wurden veröffentlicht:

Nachhaltiges Bauen

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > Fachinformationen

Energie und Gebäudetechnik

www.stadt-zuerich.ch/egt > Projekte realisiert

Betriebsoptimierung

www.stadt-zuerich.ch/immo > Eigentümerversammlung > Betriebsoptimierung

Legislatorschwerpunkt 2006–2010:
Themenfeld «Nachhaltiges Planen,
Bauen und Bewirtschaften»

Die Ergebnisse sind in fünf Broschüren zusammengefasst. Von der Ausstellung im ewz Unterwerk Selnau sind der Katalog deutsch/englisch und als Zusammenfassung der Veranstaltung das Tec21 Dossier erhältlich.

Bezug bei: Amt für Hochbauten, Lindenhofstrasse 21, 8021 Zürich,
Empfang 044 412 29 15

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > 2000-Watt-Gesellschaft
www.stadt-zuerich.ch/standderdinge

Veranstaltungen

Wanderausstellung «Bauen für die
2000-Watt-Gesellschaft. Der Stand
der Dinge»

In der Folge der Veranstaltung im November 2009 wurde eine Wanderausstellung konzipiert, welche 2010 an insgesamt vier Orten in der Schweiz und im europäischen Ausland gezeigt wurde. Für 2011 sind bereits über zehn Ausstellungsorte geplant. Eine französische Version für die Romandie und eine englische Fassung für die USA sind in Arbeit.

Nachhaltiges Bauen

Die Unterlagen zu weiteren ausgewählten Referaten und Veranstaltungen sind verfügbar unter:

www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen > Veranstaltungen