



Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Pilotprojekte

**Innovationsförderung im
Gebäude- und Energiebereich**



Fortschritt dank Innovation

Mit der Subvention von Pilotprojekten wird innovativen Technologien im Gebäude- und Energiebereich zum Durchbruch verholfen. Mit dem Rahmenkredit von 20 Millionen Franken für die Jahre 2013 und 2014 hat der Kanton Zürich eine langjährige Tradition wieder aufgenommen.



Das Pilotprojekt Hohlstrasse testet eine Aerogel-Wärmedämmung und Fenster mit Vakuumisoliationsverglasung auf ihre Praxistauglichkeit (Bild: Nightnurse Images).

Kanton zuständig für Energie in Gebäuden

Gemäss Art. 89 der Bundesverfassung (BV, SR 101) betreffend Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen im Energiebereich, sind die Kantone für Massnahmen zuständig, die den Verbrauch von Energie in Gebäuden betreffen. Im Rahmen dieser Zuständigkeit sorgt der Kanton Zürich für einen sparsamen und effizienten Energieeinsatz, indem er in den Vorschriften Mindestanforderungen definiert, über Information, Beratung und Weiterbildung aktuelles Wissen zum Stand der Technik verbreitet und mittels Subventionen die Anwendung erneuerbarer Energien fördert.

Förderung von Pilotprojekten und erneuerbaren Energien

Im Bereich der Förderung wird einerseits unterschieden in Förderprogramme, welche neuen Standards zum Durchbruch verhelfen. Ein Beispiel ist das Gebäudeprogramm von Bund und Kantonen zur Unterstützung von wärmedämmenden Massnahmen an der Gebäudehülle. Andererseits können mit der Unterstützung von Pilotprojekten neue Technologien getestet und damit neue Erkenntnisse aus Forschung und Entwicklung in die Praxis überführt werden.

Die Rechtsgrundlagen zur kantonalen Förderung im Energiebereich sind im Energiegesetz (EnerG, LS 730.1) und der Energieverordnung (EnerV, LS 730.11) verankert. Gemäss § 16 des Energiegesetzes kann der Kantonsrat einen Rahmenkredit für Subventionen an energiesparende Systeme und an Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien bewilligen. Zudem regeln die §§ 8 – 16 der Energieverordnung die Förderung von Pilotprojekten.

Energiepolitische Ziele des Kantons Zürich

Der Kanton Zürich ist gemäss seiner Verfassung zu einer nachhaltigen Entwicklung verpflichtet. Im Energiebereich bedeutet dies eine ausreichende, umweltschonende, wirtschaftliche und sichere Energieversorgung sowie eine umfassende Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien verbunden mit einer rationellen Energienutzung. Zudem wurde im Energiegesetz eine Senkung des CO₂-Ausstosses bis ins Jahr 2050 auf 2,2 Tonnen pro Kopf und Jahr festgeschrieben. Der Kanton ist gemäss dem regierungsrätlichen Energieplanungsbericht bezüglich dieses Ziels auf Kurs. Heute liegt der CO₂-Ausstoss knapp unter 5 Tonnen pro Kopf und Jahr.

Gebäudeerneuerung als Herausforderung

Gute Erfolge konnten in den letzten Jahren bei der Wärmeversorgung von Gebäuden erzielt werden. Mit den bisherigen Massnahmen hat sich der Wärmebedarf von Neubauten seit 1990 halbiert und auch derjenige bestehender Häuser sinkt im Kanton Zürich jährlich um für die Schweiz überdurchschnittliche 1,5 % (1,3 % durch Erneuerung, 0,2 % durch Ersatzneubauten). Als Herausforderung gilt es, diese jährliche Reduktionsrate bis ins Jahr 2050 zu halten. Eine Möglichkeit dazu ist es, mit der Unterstützung von Pilotprojekten die Einführung neuer Technologien im Markt zu beschleunigen.

Rahmenkredit 2013 – 2014 für Pilotprojekte

Mit dem Ziel, solche Entwicklungen anzustossen, unterbreitete der Regierungsrat dem Kantonsrat gestützt auf § 16 des Energiegesetzes einen Antrag zur Bewilligung eines Rahmenkredites für Pilotprojekte über 20 Mio. Franken. Der Kantonsrat stimmte am 9. September 2013 einem solchen Kredit über je 10 Mio. Franken für die Jahre 2013 und 2014 ohne Gegenstimme zu.

Pilotprojekte – Testfeld für innovative Ideen

Pilotprojekte sind Projekte und Anlagen, die der Umsetzung neuer, aus der Forschung hervorgegangener Verfahren dienen, die aber noch nicht dem üblichen Baustandard entsprechen und deren volkswirtschaftlicher Nutzen noch nicht geklärt ist. Mit der Unterstützung von Pilotprojekten wird dafür gesorgt, dass neue Technologien in der Praxis erprobt und angewendet werden. Es geht darum, private Initiative zu unterstützen, interessante Ideen zu erkennen und Fachleute für die Mitarbeit zu motivieren. Ein Beispiel eines früheren Pilotprojektes mit Umsetzung in unzähligen Nachahmerprojekten ist die Entwicklung des heutigen Minergie-Standards.

Übersicht und Mittelverwendung

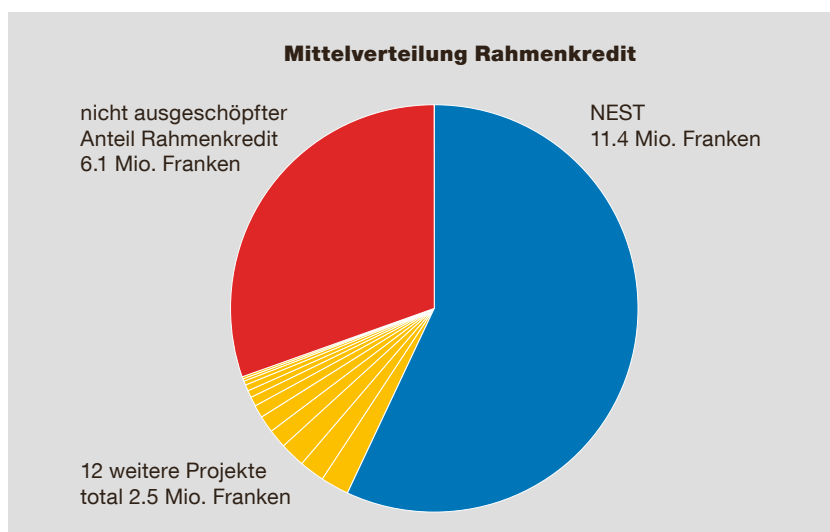
Mit der Bewilligung des Rahmenkredits hat der Kantonsrat gleichzeitig einen Beitrag von 11.4 Mio. Franken für das Pilotprojektzentrum NEST von Empa und Eawag in Dübendorf bewilligt. Im Rahmen der Gesuchsprüfung erhielten 12 weitere Pilotprojekte Förderzusagen zwischen 40 000 und 450 000 Franken. Bei allen Projekten beteiligen sich jeweils weitere private und öffentliche Geldgeber, wie zum Beispiel das Bundesamt für Energie oder der ewz-Stromsparerfonds. Um Stabilität in der Förderpolitik zu gewährleisten, ist bei einem Rahmenkredit darauf zu achten, diesen längerfristig, das heisst auf mehrere Jahre auszurichten.

Rahmenkredit

Bewilligung eines Rahmenkredits 2013 und 2014 für Subventionen an Pilotprojekte gestützt auf § 16 des Energiegesetzes, KR-Nr. 4976/2013



In den Mehrfamilienhäusern an der Tièchestrasse in Zürich wird die Effizienz von vier verschiedenen Erdwärmesonden-Wärmepumpen-Konzepten verglichen (Bild: AWEL).



Mit den zur Verfügung stehenden Mitteln wurden 2013 und 2014 insgesamt 13 Pilotprojekte unterstützt (Bild: AWEL).

NEST

NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies) ist das modulare Forschungs- und Innovationsgebäude von Empa und Eawag in Dübendorf. Darin werden neue Technologien, Materialien und Systeme unter realen Bedingungen getestet, erforscht, weiterentwickelt und validiert.



Energy Hub: Energiezentrale im NEST (Bild: Roman Keller).

Innovationsprozesse beschleunigen

NEST fördert Innovationen im Gebäudereich. Die enge Kooperation mit Partnern aus Forschung, Wirtschaft und öffentlicher Hand führt dazu, dass neue Bau- und Energietechnologien schneller auf den Markt kommen. Aktuell beteiligen sich bereits mehr als 100 Firmen mit unterschiedlichen Beiträgen am Aufbau und Betrieb von NEST. NEST und Forschungspartner werden bei Gesamtkosten von etwa 38 Mio. Franken durch den Kanton Zürich mit einer namhaften Anschubfinanzierung von 11.4 Mio. Franken unterstützt.

Wohnen und arbeiten in der Zukunft

Das viergeschossige Experimentalgebäude besteht aus einem Kern, dem so genannten «Backbone» mit drei offenen Plattformen, auf denen mehrere unabhängige Forschungs- und Innovationsmodule installiert werden können. In diesen so genannten «Units» werden zukünftige Wohnungen, Büro- und Konferenzräume unter alltagsnahen Bedingungen erforscht, erprobt und weiterentwickelt. Anders als bei herkömmlichen Häusern sind Fehler und Irrwege im NEST erlaubt und sogar erwünscht. Nie zuvor war es möglich, neue Technologien und Systeme in einer realen Nutzumgebung zu demonstrieren und zu testen. Dank der austauschbaren Units können im NEST grössere Risiken als in einem normalen Bau eingegangen werden, was den Erkenntnisgewinn deutlich beschleunigt.

Energieforschung auf Quartierebene

Für die Erforschung von Energieflüssen ist NEST weit mehr als ein Gebäude: Es ist ein vertikales Quartier, die Units stellen einzelne Häuser dar. Ein zentraler «Energy Hub» optimiert Wärme- und Elektrizitätsströme zwischen produzierenden und verbrauchenden Units, indem er Energie speichert, umwandelt und zur Verfügung stellt. NEST trägt so dazu bei, die energetische Optimierung auf Quartierebene zu erforschen. Der «Energy Hub» verbindet das NEST zudem mit einem zweiten Demonstrator auf dem Empa-Gelände: «move». Dieser zeigt auf, wie sich aus überschüssiger Energie nachhaltiger Treibstoff für die Mobilität der Zukunft gewinnen lässt.

NEST-Units

In den Units wird gearbeitet und gewohnt – und gleichzeitig sind sie belebte Versuchslabors, in denen Forschungsinstitutionen und Wirtschaftspartner Neues ausprobieren. Thematisch fokussiert sich jedes Modul auf einen eigenen Schwerpunkt, in welchem sich spezifische energetische und technologische Herausforderungen stellen.



Bauablauf NEST im Zeitraffer (Bilder: Webcam Empa).



Aussenansicht NEST mit ersten eingebauten Units (Bild: Roman Keller).

NEST-Units

Die Beispiele zeigen eine Auswahl der bereits in Betrieb, in Ausführung respektive in Planung befindlichen Units. Abhängig von der Lage in NEST hat jede Unit strenge Anforderungen an die Energieeffizienz und -produktion zu erfüllen.



Das «Büro der Zukunft» mit konsequent reduziertem Energie- und Ressourcenverbrauch (Bild: Empa).

Meet2Create – Büros der Zukunft

Die Forschungsunit Meet2Create ist ein Labor für Kollaboration, Arbeitsprozesse und Innovation im NEST. Sie steht Forschenden in Zusammenarbeit mit interessierten Unternehmen für die Entwicklung zukunftsfähiger Lösungen im Bereich Arbeitswelten zur Verfügung. Im Zentrum steht das Zusammenspiel zwischen Mensch, Raum und Technik, das im Rahmen von Forschungsprojekten erprobt und optimiert wird. Für die Unit gilt, dass der Energie- und Ressourcenverbrauch für das «Büro der Zukunft» konsequent minimiert wird.



Einbau eines vorgefertigten Wohnraums (Bild: Empa).

Vision Wood – Innovationen und modulares Bauen

Vision Wood steht für den visionären Umgang mit der natürlichen Ressource Holz im Bauwesen. Angefangen bei einem Raumkonzept basierend auf modularer Bauweise, über Verwendung von Buchenholz für den konstruktiven Hochbau bis zu unterschiedlich funktionalisiertem Holz als Baustoff beherbergt diese Unit eine Vielzahl von Innovationen im Holzbereich. Dadurch verbindet sie ökologisches Wohnen mit zukunftsweisender Funktionalität und ansprechendem Design.



Wellness-Bereiche in drei «schwebenden» Ellipsoiden (Bild: 3D3W).

Solares Fitness & Wellness

Ziel der solaren Fitness- und Wellness-Unit ist es, die Anlage mit einem Sechstel der Energie zu betreiben, die sie bei herkömmlichem Betrieb bräuchte. Eine Hochtemperatur-CO₂-Wärmepumpe zur Bereitstellung der Wärme für Sauna und Dampfbad reduziert den Verbrauch bereits um rund zwei Drittel. Spezielle Isolationsfenster und ein ausgeklügeltes Wärmerecycling tun den Rest. Die verbleibende Energie wird über Solarfassaden und

Strom generierende Fitness-Geräte selber produziert.

HiLo – Leichtbau

Die Forschungs- und Innovationsunit HiLo demonstriert neue Möglichkeiten im Leichtbau. Für den zweigeschossigen Dachaufbau, der akademischen Gästen als Wohn- und Arbeitsraum dienen wird, kommen neuartige bautechnische Lösungen aus ultra-leichten Betonschalen zum Einsatz. In der Dachhaut sind gleichzeitig auch Heizsystem, Wärmedämmung, Abdichtung und Photovoltaik-Paneele integriert. An der dynamischen Solarfassade werden zudem adaptive Dünnschicht-Photovoltaikmodule mit weichen, pneumatischen Antrieben für solare Nachführsysteme und Tageslichtsteuerung erprobt.

Urban Mining & Recycling – Materialressource Abfall

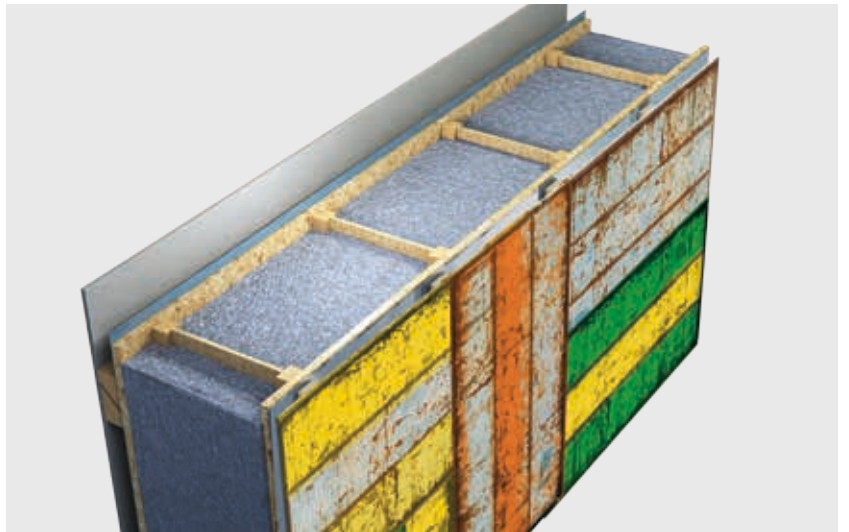
Die Erstellung von Gebäuden benötigt grosse Mengen von Materialien. Deren Herstellung verschlingt viel Energie, die in Form von grauer Energie in den Bauprodukten enthalten ist. Bei richtungsweisenden Neubauten beträgt der Anteil der grauen Energie bis zu 50 %. Dieser kann also gleich gross sein wie die Betriebsenergie, die während der Lebensdauer verbraucht wird. Damit stellt sich die Frage nach Alternativen zur Verwendung von immer neuen Materialien. Das Ziel der Unit Urban Mining und Recycling ist deshalb die Reduktion von grauer Energie und Ressourcenverbrauch. Erwartet werden neue Lösungsansätze zu Baumaterialien aus Abfallprodukten und das Bauen damit, sowie neue Konstruktions- und Fügeverfahren für den geordneten Rückbau.

DFAB HOUSE – Digitales Bauen und Wohnen

Die digitale Fabrikation verspricht, die Architektur zu revolutionieren. Die nahtlose Verbindung digitaler Technologien mit dem physischen Bauprozess ermöglicht die Umsetzung bisher ungeahnter Architekturen und kann die Effizienz in der Produktion und die Nachhaltigkeit von Gebäuden entscheidend erhöhen. In der NEST-Unit werden die neuen Technologien in einer zusammenhängenden realen Anwendung demonstriert.



Adaptive Dünnschicht-Photovoltaikmodule (Bild: Empa).



Aussenwandkonstruktion aus Stahlblechen und Isolation aus rezyklierten Jeans (Bild: Werner Sobek Group).



Automatisierte Vor-Ort-Fabrikation von Armierungen für schalungsfreie Betonwand (Bild: NFS Digitale Fabrikation).

Erdwärmenutzung für effiziente Gebäudetechnik

Um das kantonale Ziel für den CO₂-Ausstoss im Jahr 2050 zu erreichen, sollten für Raumwärme und Warmwasser nicht mehr als etwa 0,5 Tonnen CO₂ pro Kopf und Jahr ausgestossen werden. Der Nutzung von Erdwärme kommt dabei eine grosse Bedeutung bei der Wärmeversorgung von Gebäuden ohne fossile Brennstoffe zu.



Projekt mit saisonaler Speicherung von Solarenergie in einem Erdwärmesonden-Feld (Bild: Huber Energietechnik).

Verfügbar und effizient

Dank der ganzjährigen Verfügbarkeit und der hohen Effizienz von Systemen zur Nutzung von Erdwärme erfreuen sich diese zunehmender Beliebtheit und Verbreitung. Bei grösseren Projekten oder Überbauungen werden dabei meist mehrere Erdwärmesonden gebohrt oder sogar Sondenfelder angelegt. Um eine Auskühlung des Erdreichs zu verhindern, ist bei geringen Abständen zwischen den einzelnen Sonden eine Regeneration notwendig. Damit die Effizienz von neuen Anlagen auch in der Praxis die geplanten Potenziale erreicht und welches unter den verschiedensten Voraussetzungen die vielversprechendsten Systemkombinationen sind, wird von den nachfolgend vorgestellten Pilotprojekten aufgezeigt.

Saisonale Speicherung von Solarenergie

Die Wohnbaugenossenschaft maettmi50Plus hat in Mettmenstetten für drei Wohnhäuser ein Wärmeversorgungssystem für Heizung und Warmwasser mit Wärmepumpen, Erdwärmesonden-Feld und Solardächern mit unverglasten Kollektoren umgesetzt. Die Energie von den Solardächern wird primär für die Vorwärmung des Warmwassers eingesetzt. Mit den Überschüssen wird das Erdreich im Sommer regeneriert. Dies garantiert ein langfristig stabiles und vergleichsweise hohes Temperaturniveau der Sonden. Die damit angestrebte Effizienz der Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl (JAZ) von 5 bis 6 ist sehr hoch. Für die Weiterverbreitung des Konzepts wurden im Rahmen dieses Projektes Berechnungsmodelle sowie Regelstrategien für die solare Regeneration und den optimalen Betrieb der Warmwasservorwärmung entwickelt.

Vergleich von Erdwärmesonden-Konzepten

An der Tièchestrasse in Zürich wurden acht Mehrfamilienhäuser (MFH) als Ersatzneubauten realisiert. Um die Effizienz verschiedener Erdwärmesonden-Wärmepumpen-Konzepte (EWS-WP) vergleichen und Betriebserfahrungen sammeln zu können, werden in den MFH vier unterschiedliche Systemkonfigurationen umgesetzt. Referenzvariante ist eine Standard EWS-WP-Anlage ohne Regeneration der Sonden. Die zweite Anlage ist analog, wird aber zusätzlich mit einer vorausschauenden Meteo-Daten-Regelung ausgerüstet. In der dritten Konfiguration werden die Erdwärmesonden zu 100 % solar regeneriert. Und in der vierten Anlage kommt eine direktverdampfende Erdwärmesonde zum Einsatz. Im Gegensatz zu konventionellen Sonden zirkuliert in dieser Sonde direkt das Kältemittel der Wärmepumpe, im konkreten Fall das natürliche Kältemittel CO₂. Insbesondere zu Direktverdampfer-Sonden bestehen in der Schweiz noch kaum Erfahrungen. Es wird überprüft, ob die prognostizierte Effizienzsteigerung der Jahresarbeitszahl um 15 % bis 25 % gegenüber konventionellen EWS auch in der Praxis realisiert werden kann.

Sanierung mit Abluft- und EWS-Wärmepumpen

Ziel dieses Projektes war die Minergie-Erneuerung einer MFH-Wohnsiedlung in Wettswil am Albis ohne aufwändige Gesamtsanierung. Das Konzept der Wärmeversorgung basiert auf einer Kombination aus einer Abluftwärmepumpe pro Gebäude und einer zentralen Erdsonden-Wärmepumpe zur Deckung der Spitzenlast. Bei notwendigen Vorlauftemperaturen bis 45 °C und einem hohen Warmwasseranteil

wurde mit einer Jahresarbeitszahl von 3,3 eine beachtliche Effizienz erreicht. Auch der Grenzwert für Minergie-Sanierungen ist eingehalten. Mit der Erneuerung konnte somit nicht nur der gewichtete Energieverbrauch um gut 50 % reduziert werden, sondern es wurde auch der Ölverbrauch vor Sanierung von rund 150 000 Liter Öl pro Jahr substituiert. Die Wärmeversorgung von Bestandesbauten lässt sich also auch mit nicht oder nur teilweise erneuerter Gebäudehülle ohne fossile Brennstoffe sicherstellen. Allerdings sind gewisse Kompromisse bezüglich Energie- und Lüftungseffizienz sowie beim thermischen Komfort nötig.

Wärmeerzeugung mit effizienter Haustechnik

Im Konzept «2SOL» für eine sehr effiziente Wärmeerzeugung für Gebäude sind die einzelnen Haustechnik-Komponenten optimal ausgelegt und aufeinander abgestimmt: Mit dem System aus tiefer Membran-Erdwärmesonde (M-EWS, bis 450 m), Niederhub-Wärmepumpe und Hybridkollektoren wird für Neubauten eine Jahresarbeitszahl von mindestens 6,5 angestrebt. Die M-EWS ist eine Neuentwicklung. Sie besteht aus einer äusseren, druckfesten, dichten und flexiblen Membran und einem innenliegenden Zentralrohr. Im Gegensatz zu konventionellen Erdsonden, bei denen das Bohrloch nach dem Einbringen der Sondenrohre mit einem Bentonit-Gemisch hinterfüllt werden muss, erfolgt die Abdichtung des Bohrlochs bei der M-EWS direkt durch die Membran, welche beim Befüllen mit Wasser an die Bohrlochwand gepresst wird. Ein geringerer Druckverlust, der bessere Wärmeübergang von der Sonde an die Bohrlochwand und die Möglichkeit, die Fliessrichtung in der Sonde umzukehren, tragen zu einer guten Effizienz der Sonde bei. Mit den Hybridkollektoren für die kombinierte Wärme- und Stromgewinnung wird einerseits ein Teil des gleichzeitig anfallenden Wärme- und Stromverbrauchs gedeckt, die überschüssige Wärme wird zudem für die 100%-ige Regeneration der M-EWS verwendet. Demonstriert wird das ganze System im Neubauprojekt Bodenackerstrasse in Obfelden ZH. Im Projekt wird auch untersucht, welche Vorteile und Potenziale digitale und dezentrale Regelungstechnologien bis auf Stufe Einzelwohnung bieten.



Vergleich unterschiedlicher Energiekonzepte mit Erdwärmesonden für Mehrfamilienhaus-Ersatzneubauten. Im Bild rechts CO₂-EWS (Chromstahl-Wellrohr) mit Füllrohr und U-Sonde für die passive Kühlung im Sommer (Bild links: AWEL, Bild rechts: ewz).



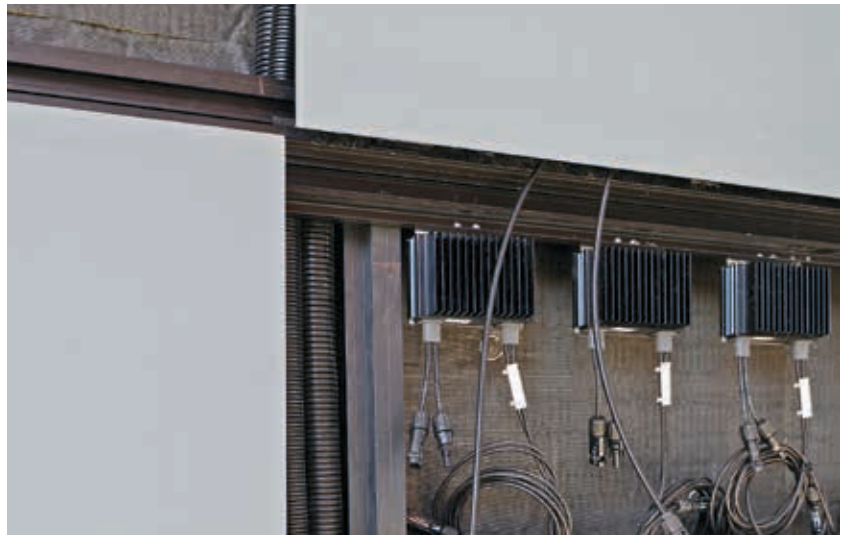
Für den Betrieb mit Abluft optimierte Wärmepumpe (Bild: Dolder Wärmetechnik).



Hybridkollektoren für die kombinierte Wärme- und Stromgewinnung beim Neubauprojekt in Obfelden (Bild: SPF Rapperswil).

Effiziente Gebäudehüllen, Technik und Antriebe

Die Hülle hat eine zentrale Bedeutung für die Energieeffizienz eines Gebäudes. Bei Erneuerungen sind innovative Materialien und Konzepte gefragt, insbesondere in Kernzonen, wo Platz knapp ist. Ebenso wichtig sind die effiziente Nutzung erneuerbarer Energien und ein optimierter Betrieb.



Das Innere der Photovoltaik-Fassade des sanierten Wohn- und Geschäftshauses an der Hofwiesenstrasse in Zürich (Bild: Viridén + Partner / Nina Mann).

Sanierung mit PV-Fassade und Batteriespeicher

Das Wohn- und Geschäftshaus an der Hofwiesenstrasse 22 in Zürich wurde umfassend erneuert. Dabei waren zwei Fragen wichtig: Erstens, wie sieht ein praxistaugliches, wirtschaftliches und ästhetisch ansprechendes Fassadenverkleidungssystem mit PV-Paneelen aus? Durch die Modularität soll das System zukünftig bei beliebigen Gebäuden sowohl im Neubau als auch bei Sanierungen eingesetzt werden können. Zweitens, wie kann ein möglichst hoher Eigenverbrauch des erzeugten Stroms wirtschaftlich erreicht werden? Hier interessiert vor allem die dank einer Batterie und intelligentem Lastmanagement angestrebte Null-Bilanz auf Monatsbasis für Heizung, Warmwasser, Gebäudetechnik, Büro- und Haushaltstrom.

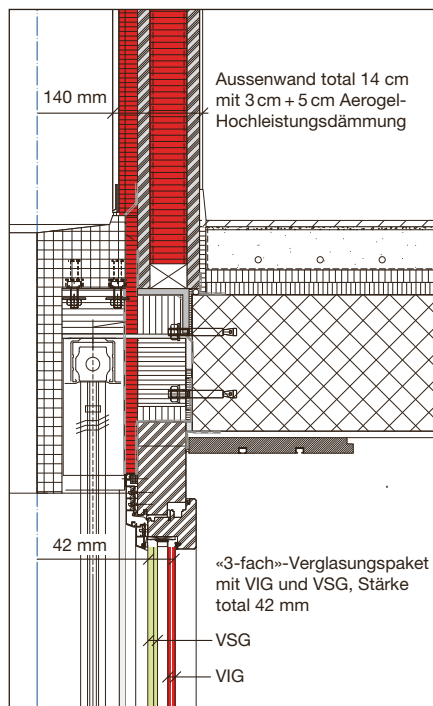
Nachhaltiger, innerstädtischer Neu- und Umbau

Innerstädtische Weiterentwicklung und Verdichtung des Gebäudeparks werden an der Hohlstrasse 100 in Zürich durch die Ergänzung einer Blockrandbebauung und der Umnutzung eines Hofgebäudes aufgezeigt. Zur Maximierung der Nutzfläche werden ultradünne Fassaden mit Aerogeldämmung und Fenster mit Vakuumisulationsverglasung (VIG) eingesetzt. Die 14 cm dünne Aussenwandkonstruktion mit 3 cm + 5 cm Aerogel erreicht einen U-Wert von 0,22 W/m²K. Mit konventioneller Dämmung wäre die Wand mindestens doppelt so dick. Auch die Vakuumverglasung ist sehr dünn. Mit nahezu unsichtbaren Distanzhaltern wird verhindert, dass die beiden Scheiben aufgrund des Vakuums kollabieren. Der U-Wert der VIG allein beträgt 0,58 W/m²K. Aus Schallschutzgründen wird die VIG noch mit einem Verbundsicherheitsglas (VSG) und einer Argonfüllung

kombiniert. Dadurch reduziert sich der U-Wert des 3-fach-Pakets auf noch 0,4 W/m²K. Mit Rahmen erreichen die Fenster einen U-Wert von 0,62 W/m²K. Die konsequente Bedarfsminimierung, PV-Anlagen sowie Wärme- und Batteriespeicher lassen tiefe Verbrauchszahlen erwarten. Dies wird mittels des Monitoringsystems aufgezeigt.

Büro-/Wohngebäude nach Minergie-A

Bei diesem Neubau in Uster lagen die Schwerpunkte der Untersuchungen auf Effizienz und Ertrag der installierten Hybrid-Kollektoren (sogenannte PVT-Kollektoren zur gleichzeitigen Produktion von Strom und Wärme) sowie auf dem Synergiepotenzial zur Optimierung des Eigendeckungsgrades durch gleichzeitigen Strombedarf für die Büronutzung und Stromerzeugung mit der separaten Photovoltaikanlage. Es hat sich gezeigt, dass PVT-Kollektoren vor allem dann Sinn machen, wenn die erzeugte Niedertemperaturwärme vollumfänglich nutzbar ist, zum Beispiel für die solare Vorwärmung des Warmwassers oder für die Regeneration von Erdsonden. Der Eigendeckungsgrad mit selbst produzierten PV-Strom der Büronutzung kann gegenüber einer reinen Wohnnutzung deutlich gesteigert werden, wenn auch der Betrieb der Gebäudetechnik auf dieses Ziel hin optimiert wird. Mit zusätzlichen Anwendungen z.B. für Elektromobilität kann die Nutzung des selbst produzierten Stroms weiter gesteigert werden.



Fassadenkonstruktion mit Aerogeldämmung und Fenster mit Vakuumisulationsverglasung beim Projekt an der Hohlstrasse 100 in Zürich (Bild: Dietrich Schwarz Architekten).

Anschubfinanzierung von Betriebsoptimierungen

Bei grösseren Gebäuden und Betrieben mit Energiekosten ab rund 50 000 Franken kann die Energieeffizienz ohne investive Massnahmen in der Regel um mindestens 10% gesteigert werden. Häufig wird dieses zwar wirtschaftliche, aber untergeordnete Einsparpotenzial nicht ausgenutzt. Mit dem Ziel einer umfassenden Analyse des Energiebedarfs und der anschliessenden Betriebsoptimierung bietet der Verein *energo* für solche Situationen massgeschneiderte Energieberatungen in Form von «*energo-Abos*» an. Mit der Anschubfinanzierung für eine Anzahl solcher Projekte werden einerseits reale Energieeinsparungen erzielt, andererseits werden aus dem Projekt Erfahrungen für effiziente Betriebsoptimierungen erwartet. Die Erkenntnisse werden auch nützlich sein im Hinblick auf eine Umsetzung des Moduls «Betriebsoptimierung» der MuKEN 2014 in den kantonalen Energievorschriften.

Vollelektrifizierte Strassenkehrmaschine

In Städten und Gemeinden stehen eine Vielzahl von Strassenreinigungsmaschinen im Einsatz. Heute werden diese Fahrzeuge in aller Regel durch Dieselmotoren angetrieben, die über ein Hydrauliksystem die notwendige Kraft für Fahrentrieb, Gebläse und Bürsten bereitstellen. Diese konventionellen Kehrmaschinen haben einen hohen Treibstoffverbrauch und verursachen einen beträchtlichen CO₂- und Partikel-Ausstoss. Zudem sind die hohen Lärmemissionen ein Problem. Bucher Municipal AG mit Sitz in Niederweningen hat in verschiedenen F&E-Projekten diverse Varianten alternativer Antriebe entwickelt. Bezüglich Alltagstauglichkeit und Wirtschaftlichkeit hat sich die vollelektrifizierte Variante der Kehrmaschine als beste Lösung herauskristallisiert. Vor der Serienfertigung werden in einem Pilotversuch zwei Maschinen bei Entsorgung und Recycling (ERZ) in der Stadt Zürich im Alltagsbetrieb getestet. Dabei werden insbesondere die erzielbaren Energie- und CO₂-Einsparpotenziale verifiziert.



Minergie-A-Büro-/Wohnhaus mit Photovoltaikanlage und Hybridkollektoren zur solaren Vorwärmung des Brauchwarmwassers (Bild: Hässig Sustech).



Steigerung der Energieeffizienz bei grossen Gebäuden und Betrieben durch Betriebsoptimierung – hier die Heizzentrale des Pilotprojekts in Obfelden (Bild: SPF Rapperswil).



Vollelektrifiziertes Kehrfahrzeug für die Strassenreinigung (Bild: ERZ, Entsorgung und Recycling Zürich).

Impressum

AWEL

Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Abteilung Energie

Stampfenbachstrasse 12

8090 Zürich

energie@bd.zh.ch

Titelbild: Photovoltaik-Fassade des Pilotprojekts
Wohn- und Geschäftshaus Hofwiesenstrasse/
Rothstrasse in Zürich (Bild: AWEL).

November 2017