



OSTSCHWEIZER ENERGIE PRAXIS

INHALT OKTOBER 2015

<u>Erneuerung Studentenhaus Justinus</u>	1
<u>Betriebsoptimierung in KMU und Dienstleistungsbauten</u>	3
<u>Warum Gebäude mehr Wärmeenergie benötigen</u>	5
<u>News aus den Kantonen</u>	7

PRAGMATISCHE ENERGIESTRATEGIE FÜR DENKMALGESCHÜTZTE LIEGENSCHAFT

ERNEUERUNG STUDENTENHAUS JUSTINUS

Bei der Frage der energetischen Erneuerung scheiden sich die Geister: Die einen schwören auf Wärmedämmung, die anderen auf Gebäudetechnik. Das Beispiel des Studentenhauses Justinus am Zürichberg zeigt einen pragmatischen Kompromiss zwischen den beiden Strategien: Die Reduktion der Energieverluste über die Gebäudehülle mit dicker Wärmedämmung wo einfach möglich und der Einsatz modernster gebäudetechnischer Installationen.

Beat Kämpfen, dipl. Architekt ETH/SIA, kämpfen für architektur, Zürich

Ausgangslage

Das Gebäude zuoberst am Zürichberg in Zürich wurde 1907 als luxuriöses Mehrfamilienhaus erstellt und später als Altersheim genutzt. 1961 konnte es der Verein Justinus kaufen. Dieser stellt 75 Studenten, vorwiegend aus Entwicklungsländern, günstigen Wohnraum zur Verfügung. Seit rund 25 Jahren steht das Haus unter Denkmalschutz. Bemerkenswert ist, dass die Ausnützung gemäss Bau- und Zonenordnung das zulässige Mass um rund 120% überschreitet. Da die Liegenschaft während der Erneuerung vollständig bewohnt blieb, wurde die Erneuerung in zwei Etappen ausgeführt. Im Winterhalbjahr 2013/14 erfolgten die Wärmedämmarbeiten an der Gebäudehülle, die Erneuerung des Dachs, der Lukarnen und der Fensterersatz. Dabei wurden

auch die Sonnenkollektoren und die Erdsonden eingebaut. Im darauf folgenden Winter folgten der Ersatz der technischen Installationen und diverse Renovationen im Innern des Hauses.

Wärmedämmung der Gebäudehülle

Die Dachflächen sind riesig, energetisch bringt eine Verbesserung der Wärmedämmung deshalb viel. Das Dach ist bis auf die Sparren komplett neu und hoch gedämmt. Die ganze Dachebene liegt nun etwa 15 cm höher, was eine sorgfältige Planung der Dachdetails erforderte. Bei sämtlichen Lukarnen wurde der alte Verputz abgespitzt, 4 cm Aerogel Dämmung aufgebracht und wieder verputzt. Der U-Wert liegt nun bei immerhin 0.30 W/m²K. Die Fassaden bestehen aus

Energiefachstellen der Ostschweizer Kantone und des Fürstentums Liechtenstein





Abbildung 1: Justinushaus nach der Gebäudeerneuerung (Nordfassade)

einem sich von Geschoss zu Geschoss verjüngenden Backsteinmauerwerk. Im Erdgeschoss ist dieses 60 cm, zuoberst noch 30 cm stark. Die U-Werte liegen zwischen 0.67 und 0.96 W/m²K. Da Mauerwerk und Verputz in sehr gutem Zustand waren, wurde auf eine Wärmedämmung der Fassaden verzichtet. Eine Innendämmung kam wegen der teilweise sehr kleinen Zimmerflächen nicht in Frage.

Die Fenster sind durch dreifach verglaste Holzfenster mit sehr schlanken Rahmen ersetzt worden. Diese haben wieder wie früher Kreuzsprossen und Klappläden. Durch die Entfernung der vor 30 Jahren eingebauten und teilweise nicht mehr funktionierenden Rollläden liessen sich die systematischen Wärmebrücken beim Storenkasten eliminieren und das Lichtmass des Fensters wieder vergrössern. So erhalten die Zimmer wieder mehr Licht und solare Wärme.

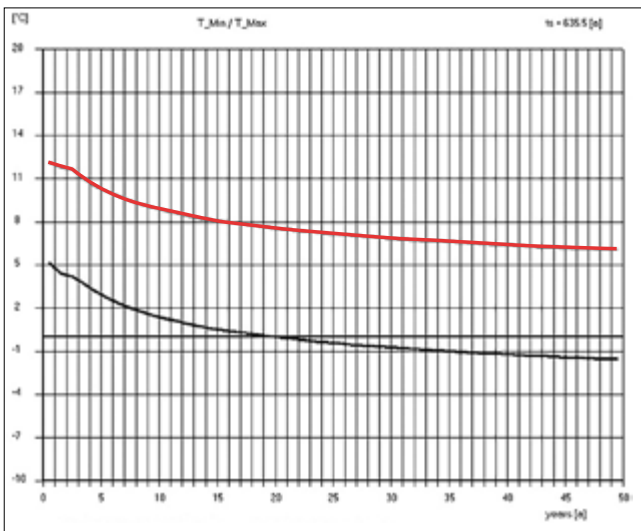


Abbildung 2: Vorlauf- (schwarz) und Rücklauftemperatur (rot) der Erdsonden im Verlauf von 50 Jahren ohne solare Unterstützung.

Im Untergeschoss wurden die Gemeinschaftsräume gegen das Erdreich auf der Innenseite gedämmt. Da in den bergseits gelegenen Keller- und Lagerräumen hin und wieder Wasser eindringt, erfolgte keine Dämmung der Aussenwände, sondern der Wärmedämmperimeter wurde zwischen den beheizten und unbeheizten Räumen im Gebäudeinneren gelegt.

Solarunterstützte Erdsonden

Die Ölheizung wurde durch ein solar unterstütztes Erdsonden-Wärmepumpensystem ersetzt. Fünf Erdsonden à 380 m Tiefe liefern die grosse benötigte Energiemenge (vor allem Warmwasser für 75 Bewohner). Aufgrund des kleinen freien Grundstücks im Südosten des Hauses liegen die verschiedenen Bohrungen nur etwa 6 m auseinander. Um eine Auskühlung des Erdreichs zu verhindern, unterstützen 75 m² unverglaste Sonnenkollektoren auf den nach Süd und Südost orientierten Dachflächen die Erdsonden. Die Kollektoren sind als durchgehendes Band direkt unter dem Giebel gestalterisch in die Dachflächen integriert. Der Kollektor aus mattschwarz beschichtetem Blech fällt deutlich weniger auf, als ein verglaster und hat in Kombination mit der Wärmepumpe vor allem bei tiefen Aussentemperaturen eine sehr gute Ertragsbilanz. Das System entscheidet in Abhängigkeit der Jahreszeit und des Ladezustandes des Warmwasserboilers, ob die produzierte Energie in den Solarspeicher oder in die Erdsonden eingespeist werden soll.

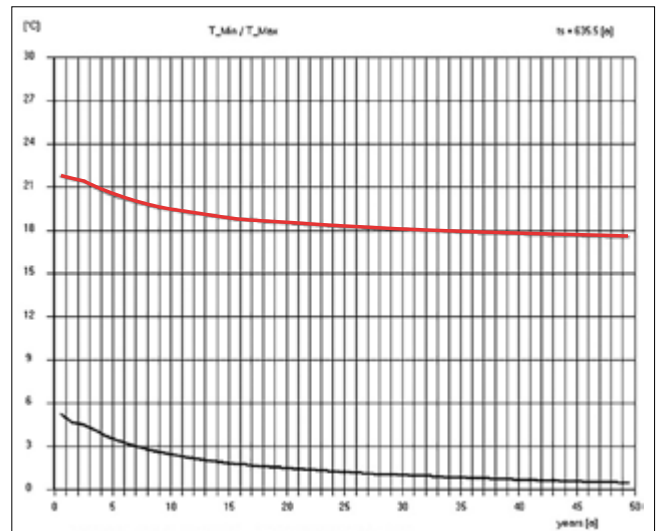


Abbildung 3: Vorlauf- (schwarz) und Rücklauftemperatur (rot) der Erdsonden im Verlauf von 50 Jahren mit solarer Unterstützung.

Die Simulation der Betriebstemperaturen der Erdsonden über 50 Jahre, die der Energieingenieur René Naef (naef energietechnik, Zürich) mit einem neuen Berechnungstool erstellte, zeigt eine äusserst positive Wirkung der Solaranlage auf den Ertrag der Erdsonden. Ohne solare Unterstützung würde die anfängliche Rücklauftemperatur im Verlauf von 50 Jahren von anfänglich 12 auf 6°C absinken. Mit der Unterstützung durch die Solaranlage liegt die Rücklauftemperatur am Anfang bei 21°C und pendelt sich schnell bei 18°C ein (siehe Abbildungen 2 und 3).

Lüftungsanlage als Knacknuss

Der Einbau der Lüftungsanlage war die Teilaufgabe mit der grössten planerischen und bautechnischen Herausforderung. Enge Platzverhältnisse für Geräte, schwierige Kanalführungen und Überraschungen bei den Deckendurchbrüchen waren die Hauptschwierigkeiten. Überlegungen zur Belüftung umfassten sowohl die baulichen Möglichkeiten der Kanalführung als auch der zeitliche Lüftungsbedarf der einzelnen Raumgruppen.

Insgesamt vier Lüftungsgeräte versorgen das Gebäude mit Frischluft. Eine Lüftungsanlage mit zwei Geräten für die 75 Zimmer befindet sich im Estrich. Die Aussenluft wird über neue Öffnungen an der Südwest-Fassade angesaugt, die Fortluft über Dach ausgeblasen. Ursprünglich war beabsichtigt die Vertikalkanäle in den alten Kaminzügen zu füh-

ren. Leider waren diese bei einem Umbau mit Bauschutt gefüllt worden, so dass neue Vertikalschächte gesucht werden mussten. In der Nähe der Nassräume wurden pro Hausseite zwei neue Steigkanäle eingezogen. Von da aus wird die Zuluft geschossweise in den bestehenden abgehängten Decken geführt und in die Zimmer eingeblasen. An der Korridordecke sind Schalldämpfer und Verteilbox montiert, von wo aus Kunststoffrohre ungefähr gleicher Länge zu den einzelnen Zimmern führen. Dadurch ist gewährleistet, dass die Zuluftmengen etwa gleich gross sind. Die vorhandenen Rippendecken aus Beton wurden bei dieser Gelegenheit mit einer Gipskartonplatte beplankt und so brandschutz- und schallschutztechnisch aufgewertet. In den innen liegenden Duschen und WCs wird die verbrauchte Luft wieder abgesaugt und hilft die früheren Feuchtigkeitsschäden zu verhindern. Die Komfortlüftungsanlage erwies sich gegenüber der Abluftanlage als vorteilhafter, da sie einen höheren Wirkungsgrad aufweist. Erdgeschoss und Untergeschoss mit den Allgemeinräumen sind mit separaten, dezentralen Wohnungslüftungsgeräten ausgestattet.

Fazit

Mit der Kombination der verschiedenen Massnahmen liess sich der Minergie Standard erreichen. Das Beispiel zeigt: Energetische Erneuerung und die Pflege denkmalgeschützter Bausubstanz müssen nicht im Widerspruch stehen. ■

VERMEIDUNG UNNÖTIGEN ENERGIEVERBRAUCHS

BETRIEBSOPTIMIERUNG IN KMU UND DIENSTLEISTUNGSBETRIEBEN

Oft ist der Betrieb von Haustechnikanlagen und anderen Energieverbrauchern nicht an die jeweilige Nutzung des Gebäudes angepasst. Anlagen laufen zu Zeiten, in denen sie keinen Nutzen erbringen. Sollwerte sind so eingestellt, dass Anlagen nicht mit einer optimalen Energieeffizienz betrieben werden können. Hier setzt die energetische Betriebsoptimierung (BO) an. Mit ihr wird zum Beispiel durch Anpassung von Sollwerten und Betriebszeiten unnötiger Energieverbrauch vermieden. Erst durch BO ist dafür gesorgt, dass bei einem Gebäude Energieeffizienz nicht nur «draufsteht», sondern auch «drin» ist. *Martin Stalder Elektroing. FH, Energie-Ing. NDS, MAS nachhaltiges Bauen, Rifferswil*

Eine energetische Betriebsoptimierung (BO) unterscheidet sich von anderen Energieeffizienzmassnahmen durch folgende Punkte (Definition Merkblatt SIA 2048):

- BO sind betriebliche Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (Anpassung Sollwerte, Zeitprogramme usw.)
- Sie bewirken für Gebäudenutzer keine spürbaren Komforteinbussen und tangieren keine Sicherheitsaspekte.
- Sie weisen kurze Payback-Zeiten auf (in der Regel kürzer als 2 Jahre), da in der Regel kein ordentlicher Planungsprozess notwendig ist.
- Sie erfordern strukturiertes und schrittweises Vorgehen (Analyse und Umsetzung).
- Die betrieblichen Massnahmen sollten dauerhaft umgesetzt werden.

Erkennen von Effizienzpotenzialen

Mit den folgenden Fragestellungen kann man bei beliebigen Anlagen und Energieverbrauchern schnell erkennen, ob ein Potential für BO- und Effizienzmassnahmen besteht.



Abbildung 1: Beispiel der Beleuchtung in Materiallager

Die Frage nach der Effektivität

Am Anfang sollte immer die Frage nach der Effektivität stehen. Das Beispiel der Beleuchtung in einem Materiallager zeigt, dass die Leuchten ungünstig über den Lagergestellen platziert sind (siehe Abbildung 1). Sie leuchten die Gestelle

nicht gezielt aus. Mit nur einer Leuchtenreihe über dem Gang könnte mit der Hälfte der Energie eine bessere Ausleuchtung der Gestelle erreicht werden.

Es müssen also folgende Fragen gestellt werden:

- Welches sind die Anforderung/Bedürfnisse an den Prozess oder die von der Anlage erbrachten Dienstleistungen?
- Erfüllt die Anlage gezielt die Anforderungen/Bedürfnisse?

Ist die Frage nach der Effektivität geklärt, gibt es vier Bereiche, wo BO- und Effizienzmassnahmen ansetzen können: Wirkungsgrad, Regelung, Benutzerverhalten und Energie-Rückgewinnung.



Abbildung 2: Ansatzpunkte BO- und Effizienzmassnahmen

Zwei Bereiche sind für BO besonders geeignet:

Regelung

Reglereinstellungen wie Sollwerte für Temperaturen, Luftmengen usw. und Betriebszeiten einer Anlage können oft mit wenig Aufwand an die Bedürfnisse des Betriebs angepasst werden. Ziel der Optimierung ist:

Nur so viel (Temperatur, Luft usw.) wie notwendig und nur dann, wenn es einen Nutzen erbringt.

Benutzerverhalten

Das Verhalten des Gebäudebenutzers hat einen wesentlichen Einfluss auf den Energieverbrauch des Gebäudes. Durch gezielte Information und Motivation des Benutzers kann der Energieverbrauch deutlich reduziert werden. Zum Beispiel:

- Info zum richtigen Lüften zu Beginn der Heizperiode.
- Abschalten von PC und Druckern nach Arbeitsende.
- Energiespareinstellungen am PC
- Memo «Licht löschen»
- Abdecken von Kühlmöbeln in der Nacht.

Praxisbeispiele

Optimierung Lüftungsprogramme nach Sanierung

Nach der Sanierung einer Lüftungsanlage an der Uni Zürich wurden vom Leitsystemlieferanten Standard-Zeitprogramme geladen, bei denen die Lüftung von 9–19 Uhr eingeschaltet ist, obwohl sich nur selten jemand im Raum befindet. Ein Augenschein vor Ort hat gezeigt, dass die belüfteten Innenräume keine empfindlichen Geräte enthalten oder mit der Lüftung Gerüche bzw. giftige Dämpfe abgeführt werden

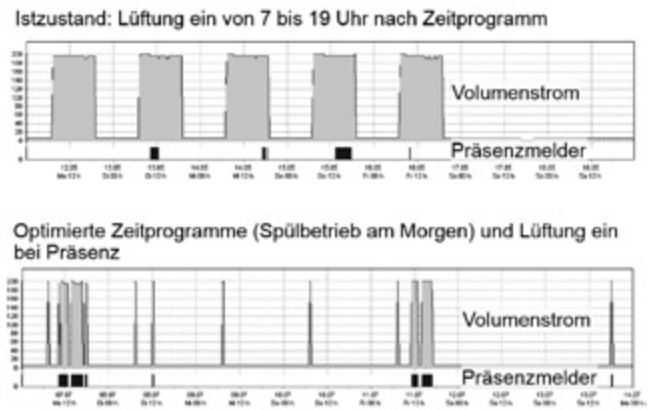


Abbildung 3: Optimieren der Reglerprogramme der Lüftung

müssen. Somit konnte der Regler so eingestellt werden, dass am Morgen ½ Stunde gespült und sonst nur gelüftet wird, wenn jemand im Raum anwesend ist (siehe Abbildung 3).

Brennwertkessel: tiefe Rücklauftemperaturen

Seit Juli 2009 muss beim Ersatz von Öl- und Gaskessel deren Kondensationswärme genutzt werden. Damit sich diese mit einem hohen Wirkungsgrad betreiben lassen, brauchen sie tiefe Rücklauftemperaturen (<40°C). Bleibt der Kondensatablauf während der Heizperiode trocken, so ist das ein Hinweis auf zu hohe Rücklauftemperaturen. Durch eine optimale Einstellung der Heizkurve können tiefere Rücklauftemperaturen erreicht werden. Ebenfalls sollte überprüft werden, ob die Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf genügend gross ist. Sonst gilt es allenfalls die Leistung der Heizungspumpe zu reduzieren.

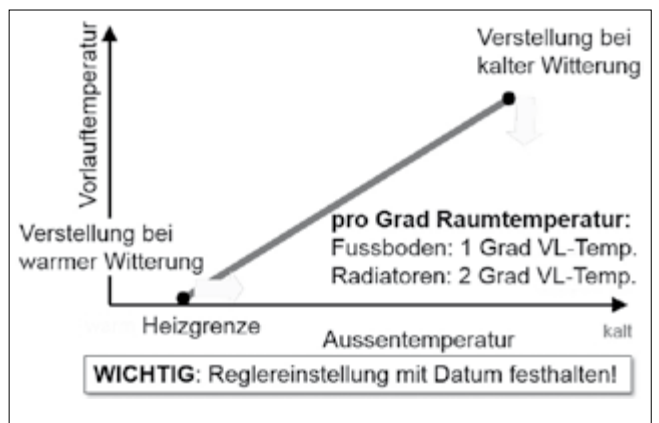


Abbildung 4: Optimieren der Heizkurve

BoN: Betrieb ohne Nutzen

Bei Betrieben mit einem Stromverbrauch über 100'000 kWh/a können heute meistens Lastgänge mit hoher zeitlicher Auflösung vom Elektrizitätswerk bezogen werden. Diese geben Aufschluss, wie viel elektrische Leistung ausserhalb der Betriebszeit bezogen wird. Dabei lohnt es sich, diese Leistung genauer zu untersuchen. Im Beispiel (siehe Seite 5, Abbildung 5) war die Lüftung des Schaudepots des Zoologischen Museums dauernd in Betrieb. Abklärungen haben ergeben, dass die Lüftung folgende Funktionen erfüllen muss:

- Abführen von Wärme, wenn die Beleuchtung eingeschaltet ist.
- Schützen der Tierexponate vor zu feuchter oder zu trockener Luft (befeuchten im Winter, entfeuchten im Sommer)

Da ausserhalb der Betriebszeiten keine Wärme abgeführt werden muss, wurde die Lüftung nachts abgestellt. Die Luftfeuchtigkeit ändert sich nicht wesentlich, da keine Luft ausgetauscht wird.

Fazit

- Betriebsoptimierung ist gerade nach Sanierungen und bei Neuanlagen wichtig. Damit lässt sich der Betrieb der Anlage optimal auf die effektive Benutzung des Gebäudes anpassen.
- Idealerweise sollte schon im Baukredit ein Budget für BO eingeplant werden.
- Anforderungen und Bedürfnisse zuerst abklären. Erst dann Regelparameter und Betriebszeiten optimieren.
- Bei der Durchführung von BO den Betreiber «mit ins Boot» nehmen. Er soll die durchgeführten Massnahmen verstehen und allenfalls selbständig Anpassungen vornehmen können, wenn dies eine Änderung in der Gebäudenutzung erfordert.



Abbildung 5: Optimieren des Stromverbrauchs durch Abschalten der Lüftung in der Nacht

- BO sind wirtschaftlich und beim Kunden ein guter «Türöffner» für weitergehende Effizienzmassnahmen. ■

KORRELATION ZWISCHEN NUTZERVERHALTEN UND ENERGIEVERBRAUCH

WARUM GEBÄUDE MEHR WÄRMEENERGIE BENÖTIGEN ALS BERECHNET

Schon verschiedentlich wurde festgestellt, dass Gebäude in der Praxis deutlich mehr Wärmeenergie verbrauchen als während der Planung berechnet wurde. Ein Messprojekt analysierte anhand von 44 Wohneinheiten mögliche Gründe. Ein signifikanter Einfluss war einzig bei den Fensterflächenanteilen zu erkennen. Die Warmwasser-Begleitheizungen verbrauchen oft unnötig viel Strom, da Steuergeräte nicht immer eingebaut werden. Dieser Energieverbrauch ist schwer zu identifizieren, da er nicht separat gemessen wird. Er darf aber nicht vernachlässigt werden.

Werner Hässig, Sara Wyss, Jan Staubli, hässig sustech gmbh, Uster

In der Bauplanung wird im Rahmen des Energienachweises der Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser mittels einer SIA 380/1-Berechnung ermittelt. Verschiedene Messungen und Untersuchungen deuten darauf hin, dass die effektiven Verbrauchsdaten von Neubauten im Betrieb zum Teil massiv von den berechneten Werten abweichen.

Untersuchung zu den Gründen der Abweichung

Das Elektrizitätswerk des Kantons Zürich (EKZ) betreibt im Rahmen des Energie-Contractings zahlreiche Gebäude, welche mit Wärmezählern ausgerüstet sind. Diese Messungen über mehrere Jahre waren eine gute Basis für die durchzuführenden Auswertungen, weil diese Daten direkt mit den Berechnungen nach SIA 380/1 vergleichbar sind. Eine Vorstudie hatte gezeigt, dass der effektive Heizwärmeverbrauch (Qh) bei vielen Gebäuden den geplanten Wert deutlich überschreitet, teilweise sogar um 100% und mehr. Ein weiteres Resultat war, dass die effektiven Verbrauchswerte für den Warmwasser-Wärmebedarf oft um etwa 50-60% tiefer liegen als die Planungswerte (d.h. die Standardwerte nach SIA 380/1). Die Vorstudie zeigte auch, dass bereits die vertraglich bestellten Wärmemengen für Heizwärme höher waren als die nach SIA 380/1 berechneten Planungswerte. Die

Abteilung Energie des AWEL beauftragte deshalb hässig sustech gmbh mit einer vertieften Untersuchung. Dabei lautete das Ziel, Gründe für diese Abweichungen mit quantitativen Messungen herauszufinden.

Die Untersuchung umfasste die wochenweise Ausmessung in insgesamt sieben Wohnüberbauungen mit total 44 Wohnungen zwischen Januar und März 2015 sowie die Befragung der Bewohner. So wurde das Lüftungsverhalten, die Belegung wie auch das Beschattungsverhalten minutiös abgeklärt. Kleine Datenlogger zeichneten gleichzeitig die Temperaturwerte in jeder Wohnung während einer Woche auf. Das Lüftungsverhalten wurde zusätzlich mit Wärmebildkameras überprüft.

Auswertung von Messungen und Aussagen der Bewohner

Mit den effektiv gemessenen Parametern Aussentemperatur und Raumlufttemperatur wurden die Verbrauchswerte gemäss der Methodik SIA 380/1 (2009) nachgebildet und dem gemessenen Energieverbrauch gegenübergestellt. Die umfangreichen Nutzer-Informationen ermöglichten nun die nachgerechneten Verbrauchswerte interpretieren zu können. Anhand von neun Hypothesen wurde nach Erklärungen

gesucht. Die Resultate sind im Folgenden kurz zusammengefasst:

- Die SIA 380/1-Berechnungen waren in den untersuchten Objekten korrekt durchgeführt worden.
- Auch Abweichungen zwischen Planung und Ausführung der Gebäudehülle liessen sich als Ursache für die Unterschiede zwischen berechneter und gemessener Heizenergie ausschliessen.
- Insgesamt zeigte sich bei diesen detaillierten Betrachtungen, dass die Berechnungen nach SIA 380/1 für Qh bei Bauten mit einem «nicht zu hohen» Fensterflächenanteil etwa im Bereich der gemessenen Werte lagen; insbesondere wenn die Nutzungsparameter gemäss den effektiven Situationen eingesetzt wurden.
- Gebäude mit einem hohen Fensteranteil (mehr als 30-40% Fensteranteil bezogen auf die südorientierte Fassade, resp. mehr als 15-30% bezogen auf die EBF) weisen einen Heizwärmebedarf deutlich höher als berechnet auf (siehe Abbildung 1).

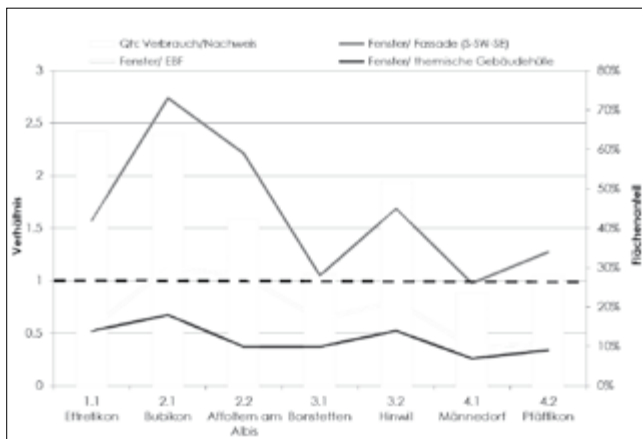


Abbildung 1: Verhältnis zwischen gemessenem und berechnetem Heizenergiebedarf Qh (1 = Übereinstimmung) im Vergleich mit Flächenanteilen der Fenster; (EBF = Energiebezugsfläche)

- Die Bewohner wurden nach dem Beschattungsverhalten (im Winter!) befragt. Ein Zusammenhang zwischen Beschattungsverhalten und erhöhtem Qh war nicht ableitbar.
- Mit dem Einfluss der Klimadaten allein liessen sich die Abweichungen zwischen gemessener und berechneter Heizwärme nicht erklären.
- Der tiefere Warmwasserverbrauch erklärte sich meistens durch die tieferen Belegung gegenüber der Standardnutzung.
- Der Energieverbrauch der Begleitheizungen zur Warmhaltung des Warmwassers wurde bei keinem Objekt erfasst. Steuerungen, die diesen Verbrauch massiv reduzieren könnten, sind nur bei jedem zweiten Objekt eingebaut. Dies ist ein Grund, weshalb der Wärmeverbrauch für Warmwasser effektiv höher ist. Fehlen Steuergeräte, verbrauchen Begleitheizungen unnötig viel Strom. Dies ist aber nur schwer erkennbar, da dieser Stromverbrauch über den Wohnungs- oder Allgemeinzähler gemessen wird.

- Lüftung: Alle Objekte mit einer kontrollierten Lüftung wurden mit Parallellüftungen geplant; das heisst: Die Wohnzimmer werden auch mit Zuluft versorgt. Im Gegensatz zu Kaskadenlüftungen führt diese Konstellation häufiger dazu, dass Schlafzimmer weniger gut gelüftet sind und somit die Bewohner eher Fenster offen halten. Viele Bewohner wissen zudem zu wenig, wie sie die Lüftung zu bedienen haben.
- Bei den Nicht-Minergie-Objekten lüftete nachts rund die Hälfte aller Bewohner über ein offenes Kippfenster. Bei den Minergie Objekten waren es nur vereinzelte und somit deutlich weniger. Auch diese Unterschiede genügte aber nicht, um die Unterschiede bei den Verbrauchswerten erklären zu können.
- Die SIA 380/1 (2009) legt verschiedene Standard-Nutzungswerte fest. In den untersuchten Objekten wichen die effektiven Werte zum Teil stark davon ab. Auch wenn diese in den Berechnungen berücksichtigt werden, konnten für die Heizenergie die Unterschiede zwischen gemessenem und berechnetem Verbrauch nicht abschliessend erklärt werden.

Folgerungen

1. In der Berechnungsmethodik der SIA 380/1 sollte das Modell zur Nutzung von Wärmegewinnen über Fenster vor allem bei grossen Fensterflächenanteilen überprüft werden. Es besteht die Vermutung, dass bei grossen Glasflächen generell stärker geheizt wird, um die negative Wirkung der kühlen Glasoberflächen an Winterabenden zu kompensieren. Bei den heutigen Neubauten mit dem tiefen Heizwärmebedarf ist der Einfluss nicht mehr vernachlässigbar. Auch der Einfluss der Regulierung ist zu klären. Hierzu sind weitere Untersuchungen nötig.
2. Beim Warmwasser ist der tiefere Verbrauch vor allem auf die geringere Personenbelegung in den Wohnungen zurückzuführen. Das ist aber kaum planbar.
3. Beim Warmwasser ist genau darauf zu achten, wo der Energieverbrauch von Begleitheizbändern eingerechnet wird. Begleitheizbänder ohne aktivierte Steuerung erhöhen den Energieverbrauch teilweise massiv.

Nicht abschliessend geklärt

Es ist klar, dass der Nutzereinfluss bei Gebäuden mit tiefem Energieverbrauch (z.B. Minergie) viel grösser wird. Da sich das Nutzerverhalten sehr stark unterscheidet, ergeben sich grosse relative Abweichungen beim Energieverbrauch, dies aber auf insgesamt tiefem Niveau.

Den stärksten energietreibenden Effekt vermuteten wir anfangs bei den hohen gewünschten Raumlufttemperaturen. Doch 22°C statt 20°C ergeben «nur» etwa 20% Mehrverbrauch bei der Heizwärme. Beobachtet wurde aber ein höherer Mehrverbrauch. Es muss also weitere Gründe geben, um die Abweichungen erklären zu können. Ein grosser Fensteranteil gehört sicher dazu.

Weitere Informationen zur Untersuchung unter:

www.energie.zh.ch/Veroeffentlichungen



NEWS AUS DEN OSTSCHWEIZER KANTONEN UND AUS DEM FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

APPENZELL AUSSERRHODEN

Trotz Erfolg: Änderung beim Gebäudeprogramm

Der Jahresbericht 2014 des Gebäudeprogramms zeigt die Fakten auf. Mit knapp über 30 Franken pro Einwohner wurde in Appenzell Ausserrhoden am meisten Geld für umgesetzte Gebäudehüllen-Sanierungsmassnahmen ausbezahlt. Die Besitzer von knapp 1% der Gebäude haben von der schweizweit einheitlichen «Hüllen»-Förderung Gebrauch gemacht. Die Gründe für diese überproportional hohe Anzahl sind nicht beschrieben. Es wird vermutet, dass der überdurchschnittliche Altbaubestand und entsprechend der offensichtlichere Sanierungsbedarf, einer der Gründe ist.

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 zeichnet sich ab, dass dieses erfolgreiche Programm wahrscheinlich ab 2017 nicht mehr in der bekannten Form weitergeführt wird. Es ist vorgesehen, Ausgestaltung und Betrieb eines möglichen Nachfolge-Gebäudeprogramms direkt an den Kanton zu delegieren. Dieser hätte neu einen Teil der Finanzierung zu tragen. Zur weiteren Steigerung der Energieeffizienz bei bestehenden Bauten empfehlen wir nach wie vor Gebrauch vom Gebäudeprogramm zu machen. Damit lässt sich sicherstellen, dass weiterhin zweckgebundenes Geld aus der CO₂-Abgabe auf Brennstoffen zurück nach Ausserrhoden fliesst. Download Jahresbericht: www.dasgebaeudeprogramm.ch → Zahlen&Fakten → Jahr-2014

APPENZELL INNERRHODEN

Richtplan Energie mit Windstandorten

Mit der Genehmigung der Richtplanänderung im Bereich Energie hat der Appenzeller Grosse Rat die Grundlage für die Windenergienutzung im Kanton gelegt. Als potenzielle Standorte sind die Gebiete Sollegg/Chlispliz, Ochsenhöhi, Hirschberg/Brandegg und Honegg/Oberegg ausgeschieden. Seit Juli ist bei Honegg/Oberegg ein rund 100 Meter hoher Messturm installiert. Hier sammelt die neu gegründete Appenzeller Wind AG ein Jahr lang Daten für ihr konkretes Windprojekt. Dieses sieht die Realisierung von zwei Windenergieanlagen mit einer Leistung von je 3 MW vor. Damit lassen sich pro Jahr rund 12–15 Mio. kWh Strom erzeugen, was dem Stromverbrauch von rund 40% der Haushaltungen im Kanton entspricht. Parallel dazu klärt die Wind AG Fragen rund um Lärm-, Gewässer- oder Landschaftsschutz sowie die Bedürfnisse von Interessenorganisationen, Anrainern und der Bevölkerung ab.

Weitere Infos: www.appenzellerwind.ch/

GLARUS

Erfolgreiche Broschüren-Kampagne

Die Energiefachstelle hat in alle Haushaltungen des Kantons drei Broschüren von EnergieSchweiz versendet: Was-

erspass, Energieeffizienz im Haushalt sowie Energiesparen im Alltag. Das Echo in der Bevölkerung war sehr positiv. Ausserdem haben verschiedene Lehrpersonen zusätzliche Exemplare für den Unterricht bestellt.

Das automatisierte Gebäude

Das neue Bürogeschoss auf dem Werksgebäude in Näfels zeigt, was Gebäudeautomation bezüglich Energieeffizienz leisten kann. Licht, Heizung, Kühlung und Belüftung passen sich den Bedürfnissen der Mitarbeitenden an, so dass sich unnötiger Energieverbrauch vermeiden lässt. Dabei ist ein weltweit neues System im Einsatz, welches erlaubt, Parameter wie Temperaturen oder Luftqualität in Bandbreiten zu regeln oder einzelne Geräte und Räume anzusteuern. Die Technischen Betriebe Glarus Nord rechnen mit einer Stromeinsparung von rund 30% gegenüber einem herkömmlichen Bürogebäude.

GRAUBÜNDEN

Grossverbraucher

Die Umsetzung des Grossverbraucher-Artikels entwickelt sich sehr erfreulich. Im Jahr 2013 wurden die rund 200 Grossverbraucher über die gesetzlichen Bestimmungen und die Vollzugsmöglichkeiten informiert. Alle Unternehmen haben sich für eine freiwillige Zielvereinbarung mit dem Bund oder eine Energieverbrauchsanalyse entschieden. Über 80% der Zielvereinbarungen und der Energieverbrauchsanalysen sind auditiert respektive kontrolliert und verfügt. Bis Ende 2015 dürften alle Grossverbraucher im Besitz einer verpflichtenden Zielvereinbarung oder einer Verfügung mit den Massnahmen aus der Energieverbrauchsanalyse sein.

Kantonales Energiegesetz und Energieverordnung

Im Januar hat die Energiedirektorenkonferenz (EnDK) die MuKEN 2014 verabschiedet. Basierend auf den MuKEN hat der Kanton Graubünden die ersten strategischen Schritte für eine Teilrevision des kantonalen Energiegesetzes eingeleitet. Es ist geplant, die neuen Gesetzesbestimmungen ab 2018 in Kraft zu setzen.

Ökologisches Wohnquartier in Chur fertiggestellt

Auf einem 11'000 m² grossen Areal in Chur wurde die erste Minergie-A-Überbauung für günstige Mietwohnungen erstellt. Das Areal umfasst total acht Mehrfamilienhäuser (65 Wohnungen mit über 8000 m² EBF). Die Wärmepumpen beziehen die notwendige Wärme aus einem Anergienetz. Weitere Energie wird über Sonnenkollektoren und Photovoltaikanlagen erzeugt. Die Überbauung ist der erste Schritt auf dem Weg zu einem grösseren 2000 Watt Areal in Chur West.

ST. GALLEN

Solaranlagen vom Guten zum Besten



Solaranlagen für die Wassererwärmung und Stromproduktion sind erfreulicherweise immer häufiger zu sehen. Damit auch in Zukunft immer mehr Anlagen am richtigen Ort installiert werden, hat die kantonale Energiefachstelle zusammen mit der Denkmalpflege eine Broschüre herausgegeben. Sie bietet Bauherren, Architekten, Installateuren und Bauverwaltungen in den Gemeinden Tipps und Anregungen für die Installation von Solaranlagen.

Infoblatt Sonnenkollektoren für Mehrfamilienhäuser



Mehrfamilienhäuser eignen sich optimal für die Nutzung von Solarenergie. Einmal installiert, liefern Sonnenkollektoren Energie für Warmwasser und Heizung zum Nulltarif. Das Informationsblatt will Bauwillige und Hauseigentümer dazu motivieren, eine thermische Solaranlage zu realisieren.

Checkliste Solaranlagen für Bauherrschaften



Viele Hauseigentümer entscheiden sich für eine Solaranlage auf dem Hausdach – sei es für Strom oder Wärme. Bei der Realisierung einer Anlage sind verschiedene Punkte zu beachten. Dabei bietet diese Checkliste Bauherrschaften eine gute Unterstützung. Alle Broschüren stehen unter www.energieagentur-sg.ch zur Verfügung. Die Druckexemplare können direkt bei der Energieagentur bestellt werden.

SCHAFFHAUSEN

Trotz Grenznahe fließen Investitionen nicht ab

Erstmals hat die Energiefachstelle des Kantons Schaffhausen ausgewertet, ob inländische Firmen von Aufträgen profitierten, welche das Förderprogramm Energie ausgelöst hatte. Dabei zeigte sich: Mehr als 95 % aller Investitionen infolge eines Förderbeitrags sind in Form von Aufträgen in Unternehmen in der Schweiz geflossen. Aufgrund der Kontakte mit Bauherren ist gemäss Energiefachstelle zu erwarten gewesen, dass vor allem Firmen im Inland von Aufträgen profitieren. Der hohe Anteil überraschte in diesem Grenzkanton aber doch positiv. Fördergelder seien damit nachweislich nicht für den Bezug kostengünstiger Dienstleistungen im Ausland missbraucht worden. Damit lasse

sich der Zusammenhang zwischen Energieinvestitionen und volkswirtschaftlichem Nutzen belegen.

THURGAU

Aufträge für Thurgauer Unternehmen

Ersetzt ein Bauherr die alte Ölheizung durch eine Holzfeuerung oder investiert er in die Wärmedämmung, so profitiert das kantonale Gewerbe und es fliesst weniger Geld für Heizölimporte ins Ausland ab. Diese logische Schlussfolgerung ist jetzt mit Zahlen belegt. Die Abteilung Energie des Kantons Thurgau hat ausgewertet, in welchem Ausmass Thurgauer Firmen von Aufträgen profitieren, die das Förderprogramm Energie auslöst.

Die Resultate zeigen ein eindeutiges Bild: 70 % aller Investitionen, die auf Fördergelder zurückzuführen sind, fließen in Form von Aufträgen in Thurgauer Unternehmen. 29 % der Aufträge gehen an Firmen mit Sitz in einem anderen Kanton. Nur gerade 1 % kommen Unternehmen im EU-Raum zu Gute.

Neues Förderprogramm mit ProKilowatt

In Mehrfamilienhäusern setzt sich der Stromverbrauch aus dem privaten Bedarf und aus dem sogenannten Allgemeinstrom zusammen. Er fliesst beispielsweise in die Treppenhausbeleuchtung, den Heizungsraum oder die Waschküche. In diesen Bereichen ist häufig nicht die energieeffizienteste Lösung im Einsatz. Um die Stromeffizienz zu steigern, bietet der Kanton Thurgau, unterstützt von ProKilowatt, ein entsprechendes Förderprogramm ab 2016 an. Er spricht Beiträge an den Ersatz von Umwälz- und Solepumpen, den Ersatz von gemeinsam genutzten Waschmaschinen sowie -trocknern oder an den Beleuchtungsersatz in gemeinsam genutzten Zonen. Die neuen Geräte müssen eine hohe Energieeffizienz aufweisen.

ZÜRICH

Kampagne «Bitte ja nicht sanieren!»

Es ist nicht einfach, bei all den Beratungsangeboten und Fördermassnahmen den Überblick zu behalten. Deshalb hat der Kanton die Informations-Kampagne «Bitte ja nicht sanieren! – ohne unsere Förderbeiträge für die energetische Gebäude-Modernisierung» lanciert.

Auf der neuen Website www.energiefoerderung.zh.ch sind alle wichtigen Informationen zusammengefasst. Im Rahmen dieser Kampagne werden Minergie-A-/P-Ersatzneubauten bis zum 31.12.2017 mit einem Beitrag von 150 statt 100 Fr/m² Energiebezugsfläche Altbau gefördert.

Meldeverfahren Solaranlagen

Am 29. April 2015 hat der Regierungsrat eine Änderung der Bauverfahrensverordnung (BVV, LS 700.6) beschlossen, die auch die Regelung des neuen Meldeverfahrens für Solaranlagen beinhaltet. Teile dieser Änderung sind von privater Seite vor Verwaltungsgericht angefochten worden. Die Änderung wird deshalb nicht wie vorgesehen auf 1. August 2015 in Kraft gesetzt werden können. Über allfällige Teilkraftsetzungen, sicher aber über den neuen Termin der Inkraftsetzung, werden wir wieder informieren.

AR/GL/SG/ZH

EnergiePraxis-Seminar 2/2015

Themen:

Erdwärmesonden bei zunehmender Dichte: Wie kann eine stetige Auskühlung des Erdreichs verhindert werden? KWL-Tool für Dimensionierung von Komfortlüftungen; Professionell geplante Komfortlüftungen; Einsatz von 10% erneuerbarer Energie beim Heizungsersatz; Praxisbeispiel: Neubau und Sanierung Areal Hohlstrasse, Zürich

Zürich	02.11.15	16.30–18.30
Winterthur	09.11.15	17.00–19.00
St. Gallen	19.11.15	16.15–18.15
Ziegelbrücke	23.11.15	16.15–18.15

Informationen: www.energie.zh.ch. Die Privaten Kontrolleure erhalten die Einladungskarte per Post.

SG

Thermische Energie im Hochbau Norm SIA 380/1 – Einzelbauteilnachweis

St. Gallen	12.11.15	08.30–12.00
------------	----------	-------------

Thermische Energie im Hochbau Norm SIA 380/1 – Systemnachweis

St. Gallen	12.11.15	13.15–16.45
------------	----------	-------------

Detaillierte Angaben unter: www.energieagentur-sg.ch → Kalender | Kurse

SH

Sprechstunde Energie

Gebäudemodernisierung gut gemacht: Tipps zum Ersatz der Heizung und Dämmung des Hauses

Schaffhausen	18.11.15	19.30–21.00
--------------	----------	-------------

TG

Kurs: Eigenverbrauch von Strom aus Photovoltaik in Mehrfamilienhäusern

Weinfelden	25.11.15	13.00–17.00
------------	----------	-------------

Infoabende: Gebäude erneuern

Arbon	05.11.15	19.30–20.45
Steckborn	09.11.15	19.30–20.45
Sulgen	10.11.15	19.30–20.45
Frauenfeld	11.11.15	19.30–20.45

ZH

Anwenderkurs: WPEsti – Wärmepumpen korrekt auslegen

Zürich	05.11.15	13.30–17.30
--------	----------	-------------

Elektrische Energie Norm SIA 380/4 (Beleuchtung oder Lüftung/Klimas)

Zürich	23.10.15	08.30–12.00
--------	----------	-------------

Thermische Energie im Hochbau Norm SIA 380/1 – Einzelbauteilnachweis

Zürich	24.11.15	08.15–10.00
--------	----------	-------------

Thermische Energie im Hochbau Norm SIA 380/1 – Systemnachweis

Zürich	24.11.15	10.15–12.30
--------	----------	-------------

Wärmebrücken

Zürich	24.11.15	14.00–16.30
--------	----------	-------------

Veranstaltung zum Thema Gebäudelabel

In Zusammenarbeit mit dem VZGV findet am 22. Oktober 2015 in Winterthur die Informationsveranstaltung «Gebäude-Labels: was sie versprechen und was sie halten» statt. Weitere Informationen zu der Veranstaltung und das Anmelde-Formular finden Sie unter:

www.energie.zh.ch → EnergiePraxis & Kurse.

LEHRGÄNGE

Semesterkurs «Energieeffizientes Bauen»

In Zürich wird wiederum der Semesterkurs «Energieeffizientes Bauen» angeboten, der sich an Bau- und Haustechnik-fachleute richtet. Er vermittelt während 19 Unterrichtsabenden Zusammenhänge zwischen den Bautätigkeiten und den resultierenden Umweltwirkungen. Der Abschluss des Kurses befähigt die Teilnehmenden, die Energievorschriften und die zugehörigen Formulare in den Kantonen anzuwenden.

Nächster Kursbeginn Zürich: Frühling 2016

Dauer: 1 Semester, 19 Kursabende, jeweils 18.00–20.30

Infos: www.forumenergie.ch

MINERGIE-WEITERBILDUNGSANGEBOTE

Grundkurse

Gebäudehülle – Konstruktion und Optimierung

Zürich	30.10.15	08.30–12.00
Frauenfeld	27.11.15	08.30–12.00

Wohnungslüftung – Einführung für Architekten

Zürich	30.10.15	13.30–17.00
Frauenfeld	27.11.15	13.30–17.00

Standard und Nachweis – Zertifizierung nach Minergie

Zürich	06.11.15	08.30–12.00
Frauenfeld	04.12.15	08.30–12.00

Minergie-P-/A –Einführung

Zürich	13.11.15	08.30–12.00
Frauenfeld	11.12.15	13.30–17.00

Minergie-ECO –Einführung

Zürich	13.11.15	13.30–17.00
Frauenfeld	11.12.15	08.30–12.00

Vertiefungskurse

Graue Energie: Nachweis

Zürich	23.10.15	08.30–17.00
--------	----------	-------------

Modernisierung – Einführung und Praxisbeispiele

St. Gallen	03.11.15	08.30–17.00
------------	----------	-------------

Hochleistungs-Wärmedämmung

Zürich	21.10.15	08.30–16.30
--------	----------	-------------

Plusenergie-Gebäude/Plusenergie-Areale

Zürich	03.11.15	08.45–17.00
St. Gallen	02.12.15	08.45–17.00

Weitere Kurse: www.minergie.ch → Weiterbildung & Events

ENERGIEFACHSTELLEN DER OSTSCHWEIZER KANTONE UND DES FÜRSTENTUMS LIECHTENSTEIN

APPENZEL INNERRHODEN

Thomas Zihlmann
thomas.zihlmann@bud.ai.ch
www.ai.ch

APPENZEL AUSSERRHODEN

Ralph Boltshauser
afu@ar.ch
www.energie.ar.ch

GLARUS

Fritz Marti-Egli
fritz.marti-egli@gl.ch
www.energie.gl.ch

GRAUBÜNDEN

Andrea Lötscher
info@aev.gr.ch
www.aev.gr.ch

ST. GALLEN

Marcel Sturzenegger
marcel.sturzenegger@sg.ch
www.energie.sg.ch

SCHAFFHAUSEN

Andrea Paoli
energiefachstelle@ktsh.ch
www.energie.sh.ch

THURGAU

Andrea Paoli
energie@tg.ch
www.energie.tg.ch

ZÜRICH

Hansruedi Kunz
energie@bd.zh.ch
www.energie.zh.ch

FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Jürg Senn
info.energie@llv.li
www.avw.llv.li
www.energiebündel.li

DESKTOP UND REDAKTION

Antje Horvath (ah)
Ivo Peter (ip)
AWEL Zürich
Telefon 043 259 42 66
energie@bd.zh.ch
www.energie.zh.ch

Gaby Roost
Nova Energie GmbH, Aadorf
Telefon 052 368 08 08
gaby.roost@novaenergie.ch

BILDNACHWEIS

Foto Seite 1 und Foto unten, Abbildung 1 Seite 2
kämpfen für architektur ag, Zürich

Das Foto Seite 1 und unten zeigt das Studentenheim Justinus am Zürichberg mit Blick auf die 50° geneigten Sonnenkollektoren nach Süd und Süd-Ost.

Abbildungen 2 und 3 Seite 2
naef energie ag, Zürich

Abbildungen 1 bis 5 Seite 3 bis 5
Martin Stalder Elektroing. FH, Energie-Ing. NDS, MAS nachhaltiges Bauen, Rifferswil

Abbildung 1 Seite 6
hässig sustech gmbh, Uster



DIE ENERGIEPRAXIS IST
ClimatePartner^o
wir drucken klimaneutral