



SOLARE PLUS-ENERGIE-SANIERUNG

UMBAU EFH STAHL IN WIL SG

Jahresbericht 2012

Autor und Koautoren	Peter Dransfeld, Johannes Vogel, René Naef
beauftragte Institution	dransfeldarchitekten ag
Adresse	Poststrasse 9A, 8272 Ermatingen,
Telefon, E-mail, Internetadresse	071 660 0909, vogel@dransfeld.ch , www.dransfeld.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	SI 500649
BFE-Projektleiter	Rolf Moser, Andreas Eckmanns
Dauer des Projekts (von – bis)	Sep. 2011 bis Sep. 2013
Datum	25.11.2012

ZUSAMMENFASSUNG

Das bearbeitete Haus stammt von 1963. Es wurde seither nicht wesentlich verändert. Der Komfort war bescheiden (kalte Wände, undichte Fenster), die Ölheizung mit Radiatoren genügte nicht, um die Temperatur der Wohn- und Schlafräume auf 20°C zu halten. Das Untergeschoss ist mit Bimsbetonsteinen gemauert, die Decke darüber ist betoniert. Das Erdgeschoss ist in einer (selten anzutreffenden) Holzverbundbauweise mit vorgeblendetem Backsteinmauerwerk erstellt, die Decke darüber in Holz mit bescheidener Dämmung, das Dach konventionell in Holz.

Neu sind drei Kinderzimmer im neuen Dachgeschoss entstanden, so dass der beheizte Wohnbereich EG und DG umfasst. Im früher beheizten UG befinden sich jetzt keine Aufenthaltsräume mehr. Dies erlaubt eine kompakte und umlaufende neue Dämmung, die lediglich im Bereich der Kellerwände Wärmebrücken aufweist.

Als Wärmequelle dient neu eine Wärmepumpe, die Umgebungswärme aus Erdsonden nutzt. Die Wärmeverteilung erfolgt über die bestehenden Radiatoren, die nunmehr mit deutlich tieferen Temperaturen arbeiten. Eine Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung versorgt alle Wohn- und Schlafräume mit temperierter Frischluft. Eine Photovoltaikanlage ist so dimensioniert, dass sie über das Jahr sowohl den Strombedarf des Haushalts als auch denjenigen der Wärmepumpe deckt und darüber hinaus einen Überschuss verspricht.

Angestrebt (und rechnerisch überprüft) war eine Plus-Energie-Bilanz gemäss Merkblatt SIA 2040 bei Einhaltung der Zielvorgaben für die Treibhausgasbilanz.

Die Plus-Energie-Sanierung ist im Sommer 2012 fertig gestellt worden. Im laufenden Messprojekt werden Energiegewinne und – Verbräuche sowie die klimatischen Bedingungen in- und ausserhalb des Gebäudes über 52 Wochen aufgezeichnet. Einerseits soll überprüft werden ob die Jahresendenergiebilanz tatsächlich positiv ist, andererseits soll nachgewiesen werden, dass dies möglich ist, ohne extreme Raumtemperaturen hinnehmen zu müssen.

Projektziele

Die ursprünglichen Projektziele gelten unverändert. Es soll der Nachweis erbracht werden, dass ein durchschnittliches Wohnhaus aus der Zeit vor der Ölkrise mit vernünftigen Mitteln und im bewohnten Zustand saniert werden kann, so dass es unter Einrechnung des Haushaltsstroms eine positive Energiebilanz aufweist.

Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Das Gebäude war während der gesamten Umbauzeit bewohnt. Seit Sommer 2010 sind die Umbauarbeiten an der thermischen Gebäudehülle und an den Sanitären und haustechnischen Anlagen abgeschlossen.



Fig.1 / 2: vorher / nachher

Seit Februar 2012 sind die Wärmepumpe und die Komfortlüftung in Betrieb. Ebenfalls im Februar wurde die PV Anlage installiert, so dass die haustechnischen Anlagen ausreichend Probelauf hatten und Anfangsschwierigkeiten behoben und Feineinstellungen vorgenommen werden konnten.

Messkonzept und Messeinrichtung

Ziel der Messungen ist einerseits eine Überprüfung der raumklimatischen Verhältnisse, um sicherzustellen, dass die Anforderungen gemäss der Normen.SIA 180; eingehalten werden können. Dazu wird die Raumtemperatur in der Stube und im Wintergarten (ehemaliger Balkon) sowie der CO₂-Gehalt der Abluft gemessen

Des weitern werden Einflüsse auf die raumklimatischen Verhältnisse entweder direkt gemessen oder anhand von anderen messbaren oder bekannten Werten errechnet: Aussenlufttemperatur, Temperatur der angrenzenden unbeheizten Räume, Sonneneinstrahlung, Luftwechsel und zugeführte Heizwärme.



Fig 3 bis 5: Datenlogger in Wohnzimmer, Wintergarten, unbeheiztem Keller zur Erhebung von Raumfeuchte, Raumhelligkeit und Raumtemperatur.



Fig 6 / 7: Messung von Aussentemperatur und Globalstrahlung

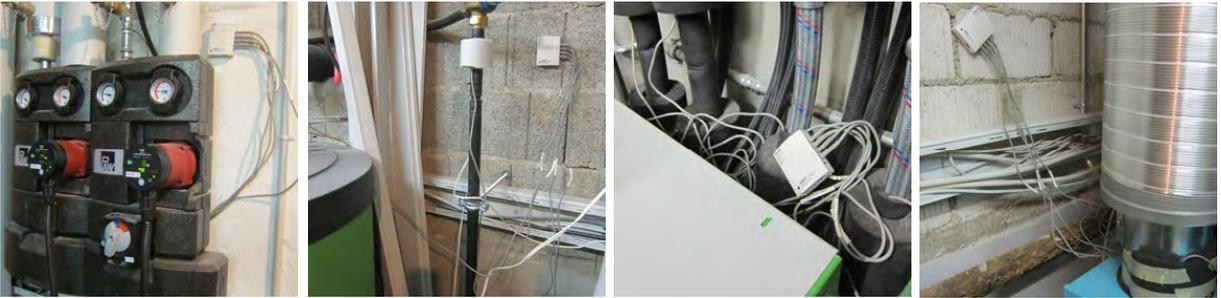


Fig. 8 bis 11: Datenlogger zur Erhebung der Temperaturen von Warmwasser, Heizungswasser an Heizverteiler, Speicher, und Wärmepumpe anhand derer der Heizwärmeverbrauch und der Brauchwasserwärmeverbrauch errechnet werden können; Die Lufttemperaturen im Lüftungsgerät werden zur Funktionskontrolle der Wärmerückgewinnung gemessen.

Zum anderen werden die Endenergieerträge und – Verbräuche von der PV-Anlage, der Erdsondenwärmepumpe, des Holzofens und Hilfs - u. Haushaltsstrom ermittelt und einander gegenübergestellt.

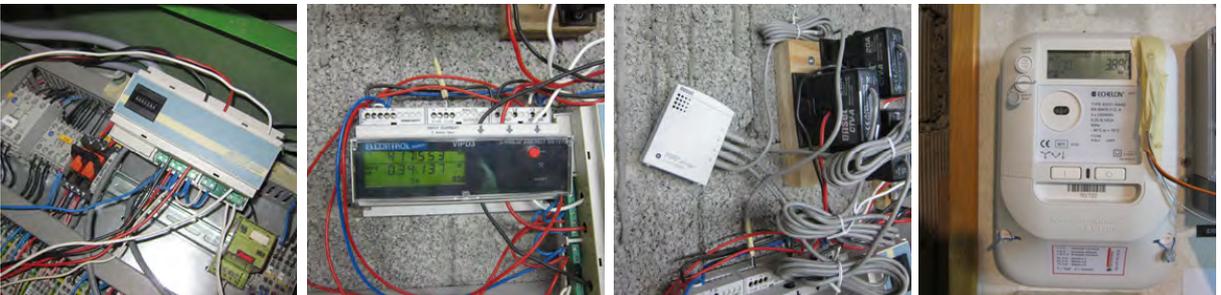


Fig.12: Verbrauchsmessung an der Wärmepumpe; Fig. 13/14: Ertragsmessung an der Solaranlage; Fig.15: Erfassung der an das öffentliche Netz abgegebenen resp. bezogenen Ertrags- und Verbrauchsmengen.

Die Endenergie im Brennholz wird durch Wiegen ermittelt und von Hand in eine Liste eingetragen

Um eventuelle Ausreisser der Messergebnisse interpretieren zu können, werden Systemstörungen wie z.B. Ferienabwesenheiten oder Ausfall haustechnischer Geräte in ein Logbuch eingetragen.

Erste Rückschlüsse

Durch die Umbaumassnahmen hat sich erwartungsgemäss sowohl der sommerliche als auch der winterliche Wärmeschutz deutlich verbessert. Auf Grund der passiven solaren Wärmegewinne über das grosse Stubenfenster und über den zu einem begehbaren Sonnenkollektor umgebauten Balkon war es bis in den November hinein nicht nötig Heizwärme von der Wärmepumpe zu beziehen. Es wurde sogar ohne Nutzung der Wärmerückgewinnung mechanisch gelüftet. Andererseits war es durch die Möglichkeit, den Balkonbereich räumlich abzutrennen und durch die Verschattung der direkt besonnenen Fenster mit aussen liegenden Rafflamellenstoren möglich, die in früheren Jahren regelmässig aufgetretenen Überhitzungen des Erdgeschosses zu vermeiden.

Die seit April 2012 aufgezeichneten Erträge der Photovoltaikanlage entsprechen weitgehend den Prognosen.

Bewertung 2012 und Ausblick 2013

Dank gründlicher Bestandesanalyse und Planung konnte die energetische Sanierung ohne Projektänderungen und ohne grössere unerwartete Schwierigkeiten umgesetzt und mit genügend zeitlichem Abstand zur beginnenden Heizperiode abgeschlossen werden. Haustechnik, PV-Anlage und die verschiedenen Messeinrichtungen konnten ausreichend getestet und Kinderkrankheiten kuriert werden. Zum Teil waren die Anlagen bereits im vergangenen Winter in Betrieb.

Mit der Familie Stahl wurde das Umbauprojekt von einer Bauherrschaft initiiert und begleitet, welche willens ist, einem schlüssigen Energiekonzept zur Umsetzung zu verhelfen, bereit war die richtigen Prioritäten zu setzen und die mit dem Umbau verbundenen Unannehmlichkeiten zu ertragen. Der Bauherr, welcher die Messungen und die Datenerhebung selbst durchführt wird, ist fachlich kompetent und mit der Haustechnik bestens vertraut. Damit sind gute Voraussetzungen für eine durchgängige Untersuchungsperiode über 52 Wochen gegeben. Voraussichtlich kann der Schlussbericht bis Herbst 2013 fertiggestellt werden.

Fotos:



- [1] Fotos Fig.1 und Fig. 3 bis Fig.15: Martin Stahl
- [2] Foto Fig.2 und Fig.16 bis Fig.18: dransfeldarchitekten ag.