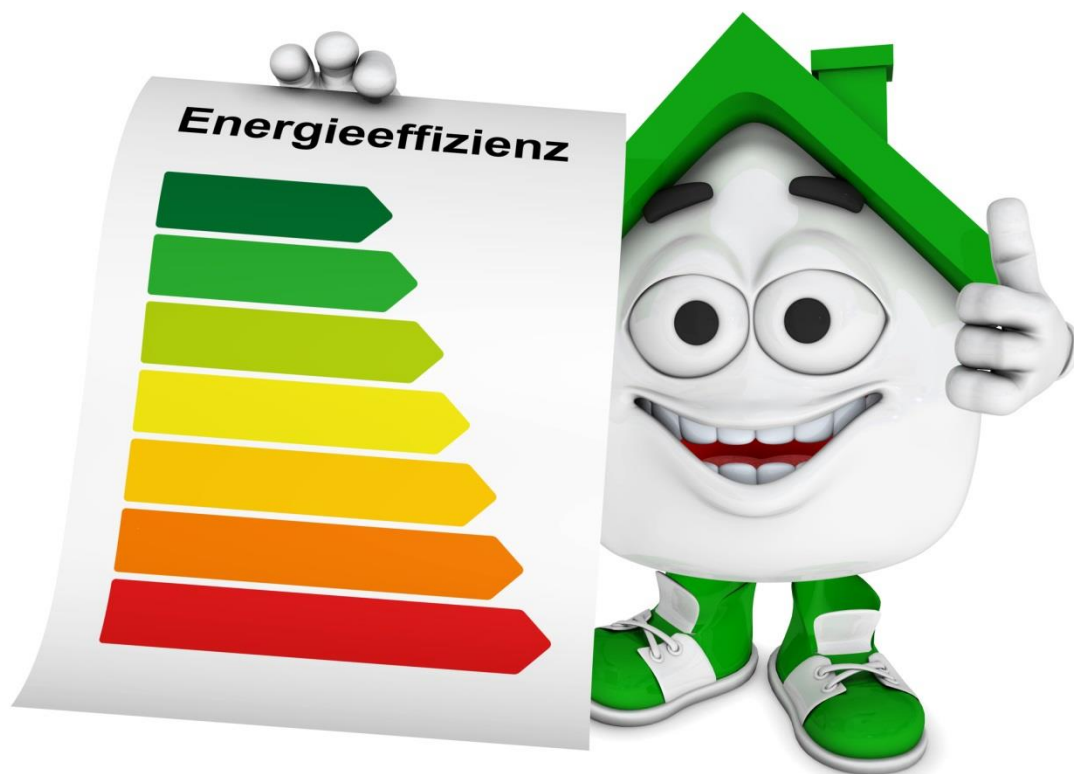


Intelligente Haustechnik im Immobilienbestand – bringt das was?



Ingenieurbüro Knodel
info@ib-knodel.de
0173-5165316

Elektro- und Gebäudetechnik Kornath
info@elektro-kornath.de
0173-5336292

Alle Texte und Bilder sind Urheberrechtlich durch o.g. Firmen geschützt.

Vorwort

Ein Bauingenieur, mit einer vorherigen Ausbildung als IT-Systemelektroniker und ein Elektrotechnikmeister des Handwerks haben sich dieser Frage gestellt. In diesem Bericht sollen anhand eines Beispielgebäudes die ersten Antworten dargestellt werden.

Das Objekt

Es handelt sich um eine verlinkerte Doppelhaushälfte, Baujahr 1964. Dies wurde zu einem KfW-Effizienzhaus 115 energetisch saniert. Es verfügt über 2 Vollgeschosse, ein ausgebauten Dachgeschoss und einen Keller. Das Dachgeschoss wird aktuell nicht genutzt und daher auch nicht beheizt. Im Folgenden einige Informationen zu den baulichen Gegebenheiten des Objektes, nach der Sanierung:

- Kerndämmung ca.4-5cm (WLG 040, mineralisch) inklusive der Haustrennwand
- Dämmung 5cm (WLG023) zum unbeheizten Keller
- Dach nach Wärmedämmverordnung 1995 gedämmt
- Fenster & Rollläden inklusive Kästen erneuert (U_w -Wert = $0,9W/m^2K$)
- komplettes Verteilsystem der Heizung entfernt, inklusive Schließung der vorhandenen Heizkörpernischen
- Fußböden bis zur Betonplatte entfernt und nach aktuellem Stand der Technik inklusive einer Fußbodenbeheizung neu aufgebaut
- Raumluftechnische Anlage inklusive Wärmerückgewinnung (>85%) installiert
- Wärmeerzeugung inklusive solare Heizungs- und Warmwasserunterstützung
 - 380 Liter Warmwasserspeicher
 - 850 Liter Heizungspufferspeicher
 - 10,5m² Röhrenkollektoren auf dem Dach mit einer leichten Süd-West Abweichung und einer Neigung von 32° installiert
 - 14,4kW Gas-Brennwerttechnik
- Loxone zur Steuerung

Das Ziel ist, die höchstmögliche Effizienz der gesamten Anlage zu erreichen. Dafür ist es notwendig, zu wissen welche Vorgänge wann passieren und warum. Aus diesem Grunde wurde es realisiert, dass alle Befehle, wie die Abfrage von Temperaturen, Steuerungen von Stellmotoren oder Schaltungen von Pumpen in einer Statistik erfasst werden. Die im Folgenden dargestellten Werte ergeben sich aus der Inbetriebnahme im September 2014.

Werte & Beispiele

Im Zuge der Elektroinstallation wurden Temperaturfühler in allen Räumen installiert. Seit dem ist es möglich, für jeden Raum eine individuell einstellbare Raumtemperatur zu erreichen.



Screenshot 1 - Temperatursensor des Büros

Im nächsten Screenshot ist sehr gut zu erkennen, dass das Kinderzimmer 2 (was es mal werden soll) bis Ende Dezember 2014 als Schlafraum diente und seitdem als Wohnraum genutzt wird.



Screenshot 2: Temperatursensor des Kinderzimmers 2

Ingenieurbüro Knodel
 info@ib-knodel.de
 0173-5165316

Elektro- und Gebäudetechnik Kornath
 info@elektro-kornath.de
 0173-5336292

Alle Texte und Bilder sind Urheberrechtlich durch o.g. Firmen geschützt.

Hierzu noch ein Beispiel, wie die Anschaffung eines Kaminofens die Raumtemperatur beeinflusst.....



Screenshot 3: Temperatursensor des Esszimmers

Dies war der erste Schritt. Es sollte möglich werden, die Solaranlage so viele Stunden wie möglich zu nutzen. Die im Objekt installierte Fußbodenheizung hat den riesigen Vorteil einer niedrigen Vorlauftemperatur, die bei dieser Immobilie zwischen 27°C und 40°C liegt. Hierzu ist zu erwähnen, dass die 40°C Vorlauftemperatur nur bei einer Außentemperatur von mindestens -8°C ansteht. Durch die dauerhafte Überwachung sowohl der Solarkollektortemperatur, wie auch der Temperaturen der beiden Speicher, in Kombination mit einer individuell auf die örtlichen Gegebenheiten angepassten Programmierung, wurde die Laufzeit der Solarpumpe optimiert.



Screenshot 4: Betriebssekunden Solarpumpe

Beispielrechnung für den Dezember 2014:

$$\text{Betriebsminuten} = \frac{255.147}{60} = 4.252,45 \text{ min} \quad \text{Betriebsstunden} = \frac{4.252,45}{60} = 70,87 \text{ h}$$

Dies zeigt, dass selbst in Wintermonaten ein nicht unbeachtlicher Teil der Raumwärme durch die Sonne gewonnen werden kann. Diese Statistik ist natürlich so detailliert, dass Sie sehen können an welchen Tagen im Monat zu welchen Uhrzeiten die Solarpumpe in Betrieb war.

Auf der nächsten Abbildung ist die Anforderung an die Gasheizung zu sehen. Hinter dieser Ansteuerung ist genau wie bei der Solaranlage, eine individuelle angepasste Programmierung inklusive einer außentemperaturgesteuerten Heizkurve hinterlegt. Die Programmierung erteilt der Gasheizung eine Freigabe, immer mit 10 Volt. Daher steht der Beispielwert von Sonntag, dem 14. Dezember 2014 (siehe Markierung Screenshot 5) von 1,8V für eine Freigabe von 18% des Tages, also 15.552 Sekunden, 259,2 Minuten oder 4,32 Stunden an diesem Tag.



Screenshot 5: Ansteuerung der Gasheizung im Dezember 2014

Im direkten Vergleich dazu die Laufzeiten der Solarpumpe vom 14. Dezember 2014.



Screenshot 6: Betriebszeit der Solaranlage am 14.12.2014

Hierzu auch noch einmal der direkte Vergleich: 13.664 Sekunden, 227,73 Minuten oder 3,80 Stunden Laufzeit der Solarpumpe stehen an einem sonnigen Wintertag 4,32 Stunden Heizungsanforderung gegenüber.

Zur Absicherung der Fußbodenheizung ist eine Höchstgrenze von 40°C für die Vorlauftemperatur festgelegt. Dies wird über einen Temperaturfühler am Heizungsvorlauf und einen Mischer geregelt. Die Aufgabe des Mischer ist es, die Ist-Vorlauftemperatur durch selbstständiges Öffnen und Schließen eines standardisierten Heizkreismischer, an die Soll-Vorlauftemperatur anzugleichen.

Anhand eines einfachen 3-Wege Ventils und entsprechender Programmierung wird die solare Trinkwarmwasserunterstützung eingeschaltet, sobald alle Vorgaben dafür erfüllt sind.



Screenshot 7: Zustand des 3-Wege Ventils

Fazit

Die ersten Antworten auf die Frage wurden in diesem Bericht beantwortet. Es bringt etwas. Nur durch die individuell auf das Gebäude und die Benutzer angepasste Technik ist es überhaupt möglich, die Anlage effizient zu betreiben. Dies ist gerade für den Gebäudebestand interessant, denn je höher der Heizenergieverbrauch, desto höher ist das Einsparpotenzial.

Bei Fragen oder auch bei konkreten Projekten stehen wir Ihnen gerne zur Seite.