

Sonnenhaus Plus

Alles, außer gewöhnlich

Heizen mit Sonnenstrom. Mit einem kostengünstigen Speicher. Geht das?

Darf man das? Ein schwäbisches Wohnbauunternehmen hat eines der ersten dieser Häuser für eine junge Familie gebaut.

Nein, Rainer Körner ist niemand, der sich nach vorne drängt. Korrektes Auftreten, zurückhaltende Gestik und eine verbindliche Wortwahl kennzeichnen den Mittvierziger mit dem unverkennbar schwäbischen Idiom. Trotzdem hat der Immobilienunternehmer aus Heilbronn mit seinem Team in den letzten Jahren Aufsehen erregendes geleistet: Das erste geprüft wohngesunde Massivhaus hat er gebaut, ein knappes Dutzend vorbildlich sparsame und ökologische Sonnenhäuser und die Kombination, das erste garantiert wohngesunde Sonnenhaus. Das alles geht auf die Rechnung des mittelständischen Unternehmens, das etwa 28 Ein- und Zweifamilienhäuser pro Jahr baut.

Und dann schon wieder eine Premiere: Eines der ersten Häuser, das seinen Ener-

giebedarf für Strom und Heizung zu einem großen Teil mit Sonnenstrom aus einer eigenen Photovoltaikanlage deckt, ohne das stark belastete Stromnetz als Speicher zu missbrauchen, hat Körner an die Baufamilie übergeben. Auch Thomas und Sarah Michaelis sind extrovertierte Anwendlungen fremd. Der Berufsschullehrer und die Hausfrau erwarten gerade ihr zweites Kind, Sohn Silas ist drei Jahre alt. Ihr schmuckes Einfamilienhaus fällt in dem gediegenen Neubaugebiet

Die Evolution erneuerbarer Heiztechnik hängt im Keller

südlich von Heilbronn nicht nennenswert auf. Weder seine Größe noch die Ausstattung fallen aus dem Rahmen. Und selbst die Photovoltaikanlage auf dem nach Süden weisenden Satteldach ist in der sonnenverwöhnten Weinbauregion keine Seltenheit. Etliche Hausbesitzer haben hier ihr Geld in eine Sonnenstrom-▷

Fotos (8): Deutsche Poroton/Eveline Hohenacker





anlage investiert und freuen sich über garantiert gute Renditen und ihren Beitrag zur Energiewende.

Auch die Luft-Wasser-Wärmepumpe vor dem Haus von Familie Michaelis ist keine Ausnahmeerscheinung, seitdem sich diese Technologie gerade bei Neubauten einen festen Platz in der Rangfolge der beliebtesten Heiztechniken erobert hat. Die wirkliche Innovation steht und hängt unscheinbar im Keller des Hauses. Zuerst fällt dort ein mit 4.500 Liter ungewöhnlich großer Wasserspeicher auf. Den kennt man eigentlich aus Sonnenhäusern, die über eine große thermische Solaranlage mit Wärme versorgt werden. Doch Kollektoren, die mit Sonnenenergie warmes Wasser bereiten, sucht man auf dem Dach der Michaelis' vergeblich. Neben vielen Rohren, Ausgleichsgefäßen

Bautafel

Sonnenhaus Plus

Einfamilienhaus mit Photovoltaik-Wärmepumpen-Kombination

Baujahr: 2013

Wohn-/Nutzfläche: 168/92 m²

Außenwände: 2 cm Außenputz, Poroton-Ziegel T8, 36,5 cm mit Perlitefüllung, Kalkinnenputz 1,5 cm, U-Wert: 0,21 W/m²K

Dach: Sparrendach mit 24 cm Hanffaserdämmung, U-Wert: 0,21 W/m²K

Fenster: Dreifachverglaste Kunststoffenster, Uw-Wert: 0,90 W/m²K

Haustechnik: Photovoltaikanlage 8,8 kWp, Aufdachmontage, Wärmepumpe und stromertragsabhängige Steuerung, Leistung 11 kW, Speicher für Warmwasser und Heizwasser 4.500 Liter, Holzkachelofen mit Heizungsanbindung, Leistung 25 kW, Fußbodenheizung.

Heizenergiebedarf: 36,40 kWh/m²a

Primärenergiebedarf: 5,8 kWh/m²a, max. zulässig 72,06 kWh/m²a

Solarer Deckungsgrad lt. Simulation: Heizung und Warmwasser: 58 %, Haushaltsstrom: 45 % (3500 kWh/a)

Planung und Bau: KHB-Creativ Wohnbau GmbH, Binswanger Straße 63, 74076 Heilbronn, Tel. 0 71 31 / 15 54 50,

www.khb-wohnbau.de

und Hocheffizienzpumpen befindet sich neben der normalen Wärmepumpensteuerung allerdings noch ein unscheinbarer Kasten. Er beherbergt die eigentliche Neuerung, eine elektronische Steuerung,

sie koppelt die Photovoltaikanlage und die Wärmepumpe. Was langweilig klingt und auch so aussieht ist trotzdem ein spannender Schritt hin zu einer weitestgehenden ökologischen Energieversorgung.

Warum das so ist, wird deutlich, wenn man den Weg verfolgt, den die Sonnenenergie durch das Haus nimmt: Der Strom, den die Photovoltaikanlage mit 8,8 Kilowatt Spitzenleistung produziert, versorgt zuerst die gerade laufenden elektrischen Geräte von Familie Michaelis, vom Kühlschrank bis zum PC. Liefert die Sonne mehr Energie als dafür nötig, läuft die Wärmepumpe an. Deren Leistung richtet sich nach dem Angebot an Sonnenstrom, sodass sie kaum Strom aus dem Netz benötigt. Aus einer Kilowattstunde Sonnenstrom produziert die Wärmepumpe im Schnitt etwas mehr als drei Kilowattstunden Wärme für die Fußbodenheizung und die Warmwasserbereitung. Überschüssige Energie wird im Pufferspeicher zwischengespeichert. Ist der Speicher geladen, wird der überschüs-

Die Luft-Wasser-Wärmepumpe steht in der Hauseinfahrt. Durch ihre vielen Leistungsstufen und die spezielle Steuerung passt sie sich an das Sonnenstromangebot an.



sige Sonnenstrom ins öffentliche Netz eingespeist und vom Stromversorger vergütet.

Die Verteilung des Sonnenstroms und die Auslegung der Wärmepumpe zu berechnen, war die Aufgabe von Wolfgang Hilz vom Ingenieurbüro für Energieeffizienz im niederbayerischen Zweisel.

„Als wir mit diesem Pilotprojekt begonnen haben, gab es noch keine passende Software für die Simulation. Deshalb habe ich selbst eine programmiert“, sagt der Diplom-Ingenieur. Den Simulationsergebnissen zufolge kann die Solarstromanlage in einem Jahr mit durchschnittlichem Wetter bis zu 58 Prozent des Wärmebedarfs und 45 Prozent des Haushalts-Strombedarfs seiner Bewoh-

ner decken, und das ohne teure Batterien. Das geht nicht ohne ein „intelligentes“ Energiemanagement, das unter anderem die Leistung der Wärmepumpe nach der gerade zur Verfügung stehenden Sonnenstromleistung optimal regelt. Ganz ohne stabilisierende Regelernergie aus dem

Stromnetz kommt das System aber nicht aus. Denn die Wärmepumpe benötigt gewis-

se Mindestlaufzeiten, auch wenn sich eine Wolke vor die Sonne schiebt und die Leistung der Photovoltaikanlage kurzfristig nachlässt. „Trotzdem ist der Begriff Sonnenheizung, den man bisher nur mit Solarthermie in Verbindung brachte, durchaus zutreffend“, sagt Hilz, der gespannt auf die noch nicht

Der Wasserspeicher überbrückt kostengünstig trübes Wetter



Familie Michaelis und Immobilienunternehmer Rainer Körner (mit Krawatte) freuen sich über die niedrigen Energiekosten.

Anzeige

Jetzt modernisieren und sparen

Vom 1.4. – 31.5.2014 können Sie jetzt mit attraktiven Modernisierungs-Paketen von VELUX bis zu 130,- € pro Fenster-Austausch sparen. Mehr erfahren Sie bei Ihrem Handwerker oder unter www.velux.de/modernisieren

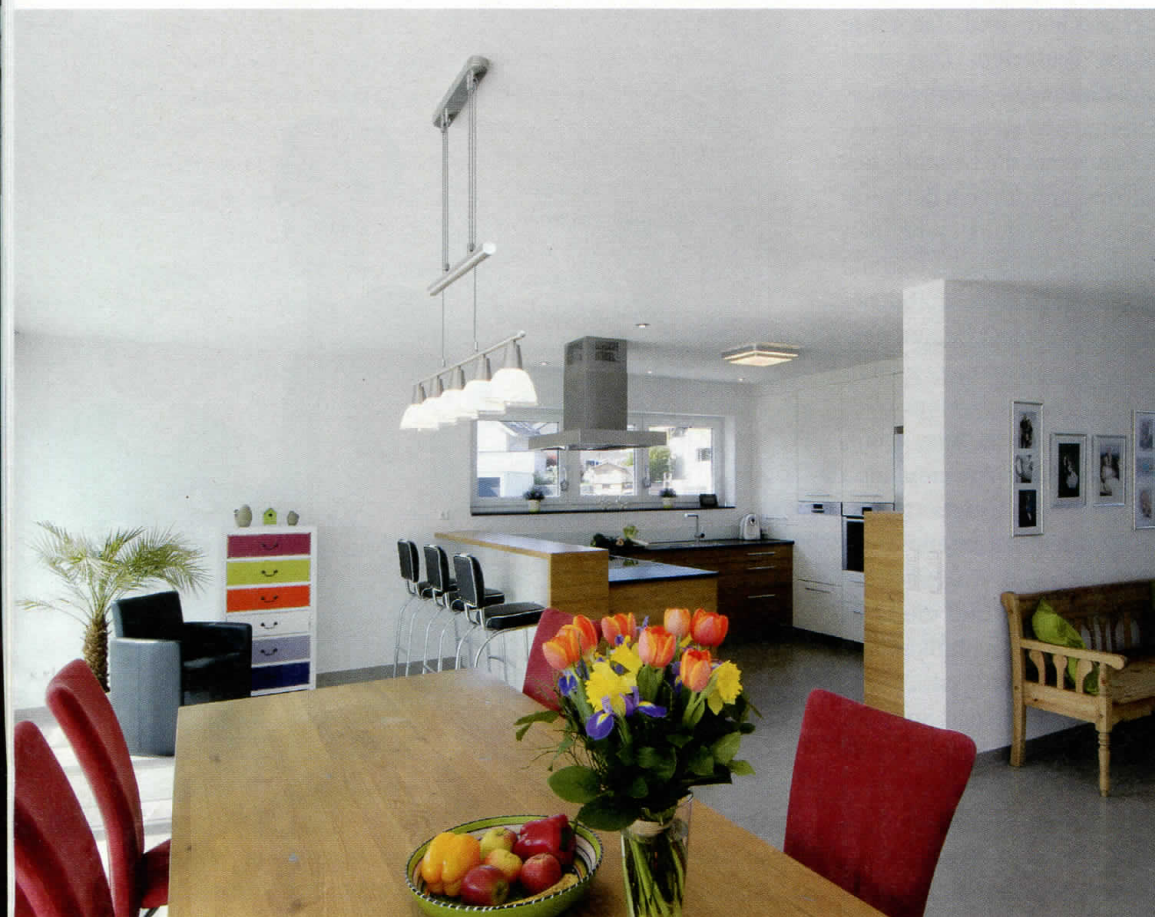
VELUX®

Wir machen Deutschland heller

1.4. – 31.5.2014

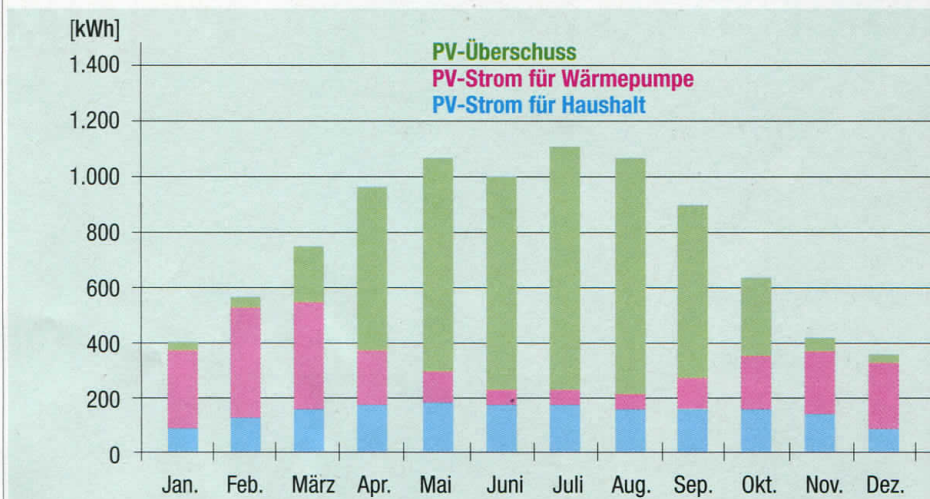
Die große VELUX Dachfenster-Austauschaktion





Energie: Die Jahresbilanz Strom

Noch stehen die Messergebnisse aus der ersten Heizperiode aus. ÖKO-TEST wird das Modellvorhaben begleiten und über die Praxisergebnisse weiter berichten. Wie der Energiebedarf der Bewohner gedeckt wird, zeigen die Ergebnisse einer Simulation.



Die Photovoltaikanlage soll durchschnittlich 9.090 Kilowattstunden (kWh) Strom pro Jahr produzieren. Davon werden 1581 kWh für Haushaltsstrom (blau) verbraucht. 2519 kWh nutzt die Wärmepumpe für Heizung und Warmwasser (rot). Damit werden 45 Prozent des selbst produzierten Stroms selbst verbraucht, auch ohne teuren Akku. Die restlichen 55 Prozent, 4.990 kWh, werden ins Netz eingespeist (grün) oder können ein Elektrofahrzeug speisen. Bei Netzeinspeisung wird eine kWh mit rund 16 Cent vergütet (Inbetriebnahme März 2013). Damit entlastet die PV-Anlage das Haushaltsbudget um rund 800 Euro pro Jahr. Im Gegenzug bezieht die Familie pro Jahr weitere rund 2.000 kWh Haushaltsstrom aus dem Stromnetz. Das kostet circa 580 Euro.

Quelle: Wolfgang Hilz – Ingenieurbüro für Energieeffizienz

Grafik: ÖKO-TEST

abgeschlossene Auswertung der Messergebnisse des vergangenen Winters wartet. 58 beziehungsweise 45 Prozent solarer Deckungsgrad, das klingt nicht berauschend, schaut man auf die sogenannten Plus-Energiehäuser, die vom Staat gefördert werden. Deren Bilanz ist sogar positiv, denn sie produzieren mit großen Photovoltaikanlagen und einer Wärmepumpe mehr Energie, als das Haus und seine Bewohner benötigen. „Allerdings nur, wenn man das Jahr als Ganzes betrachtet“, betont Wolfgang Hilz. „Solche Konzepte nutzen das Stromnetz quasi als Solarspeicher, das es aber mitnichten ist.“ Im Sommer werden hohe Überschüsse eingespeist. Im Winter, wenn der Himmel bedeckt ist, oder Schnee auf den Photovoltaikmodulen liegt, holt man den Strom zum Heizen mit der



Die Küche und ein offener Wohn- und Essraum nehmen fast das komplette Erdgeschoss ein. Der leistungsstarke Kachelofen schickt einen großen Teil seiner Wärme in den Speicher.

Wärmepumpe wieder aus dem Netz. Nur ist das dann kein Sonnenstrom, sondern zu einem großen Teil umweltschädlicher Strom aus Atom- und Kohlekraftwerken. „Im Sinne einer möglichst umweltfreundlichen Energieversorgung wollen wir das vermeiden“, ergänzt Rainer Körner. Deshalb verfügt das Haus von Familie Michaelis über einen Kachelofen, der so leistungsfähig ist, dass er den Warmwasserspeicher komplett aufladen kann, wenn die gespeicherte Sonnenwärme aufgebraucht ist. Das gewährleistet eine saubere Verbrennung der Holz- scheite und einen komfortablen Betrieb, wenn im Winter nur alle paar Tage

eingehetzt werden muss. Mit durchschnittlich vier Raummetern Brennholz pro Jahr kommt die Familie durch den Winter, hat Wolfgang Hilz berechnet. Noch liegen nicht alle Messergebnisse vor und der vergangene milde Winter war kein guter Maßstab. Und so hat Familie Michaelis auch nur zwei Raummeter, also einen locker geschichteten Holzstapel von zwei Kubikmetern, verbraucht. Wird der vom Händler geliefert, kostet das je nach Region etwa 160 bis 190 Euro – pro Jahr. Die laufenden Heizkosten werden so zur Nebensache.

Auch die ökologische Bilanz kann sich sehen lassen. Der Primärenergieverbrauch – er gibt an wie viel nicht er-

Mit vier Raummetern Brennholz kommt die Familie komfortabel durch den Winter

Musterhäuser:
KORBACH
WUPPERTAL
BAD VILBEL

Das Übermorgen-Haus:

- Ökologisch
- Diffusionsoffen
- Energieklassen B, A und A+

Heizwärmebedarf 50 / 25 / 0 kWh pro m² und Jahr
(Angaben gemäß ab Mai 2014 geltender Energieeinsparverordnung)

www.partner-haus.de · 59964 Medebach · T 02982 8275

Made in Germany

allnatura.de
alles für den gesunden Schlaf und das natürliche Wohnen

Individuelle Beratung durch unsere Schlafexperten

ÖKO-TEST
RICHTIG GUT LEBEN
allnatura
„Supra-Comfort“
Naturlatex, Bezug „Klima“ aus kbA-Baumwolle
gut
Ausgabe 12/2012

Natur-Matratzen

Natur-Schlafzimmer

Natur-Bettwaren

Wir bieten Ihnen ein großes Allergiker-Sortiment

* Achten Sie auf die Produkt-Kennzeichnungen im Shop

ökologisch & nachhaltig

- ✓ Matratzen
- ✓ Bettwaren
- ✓ Teppiche
- ✓ Esszimmer
- ✓ Wohnzimmer
- ✓ Polstermöbel
- ✓ Kinder-Sortiment
- ✓ Jugend-Sortiment
- ✓ Allergiker-Sortiment

www.allnatura.de

Sticht Photovoltaik die Sonnenwärme aus?

■ Darf man Sonnenstrom verheizen? Was vor wenigen Jahren tabu war, wird nun in Modellprojekten erprobt. Möglich macht es der enorme Preisverfall bei Sonnenstromanlagen. „Früher war Sonnenstrom viel zu teuer. Heute kostet eine Kilowattstunde Photovoltaikstrom etwa 10 bis 12 Cent“, sagt Josef Weindl, Geschäftsführer der Soleg AG. Sie hat die Energietechnik für das Sonnenhaus Plus geliefert. Treibt der Sonnenstrom eine Wärmepumpe an, wird der Preis für Wärme aus Strom in nächster Zeit konkurrenzfähig. Zudem gleicht die Wärmepumpe die geringere Effizienz der Photovoltaik gegenüber der Solarthermie aus. Strom ist die hochwertigere und vor allem eine universell einsetzbare Energieform, sie kann wie im Sonnenhaus Plus für viele Anwendungen vom Kühlschrank bis zum Elektromobil eingesetzt werden.

■ Thermische Solaranlagen zur Wärmeerzeugung holen pro Quadratmeter zwar viel mehr Sonnenenergie vom Himmel. Dafür produzieren PV-Anlagen selbst bei diffusem Licht im Herbst und Winter noch etwas Strom. Ob das ausreicht, eine Wärmepumpe zu betreiben, soll bei dem Modellprojekt erprobt werden.

■ Anders sieht es bei der Energiespeicherung aus: Batteriespeicher für Solarstrom sind noch sehr teuer und im Moment unwirtschaftlich. Mit ihnen Strom fürs Heizen zu speichern, macht keinen Sinn. Deshalb bevorraten Wasserspeicher die von einer Wärmepumpe erzeugte Heizenergie wirtschaftlicher. Sie können zudem selbst große Wärmemengen sicher und verschleißfrei aufnehmen und wieder abgeben. Allerdings ist die Speicherkapazität durch die auf etwa 55 Grad Celsius begrenzten Temperaturen, die die Wärmepumpe maximal liefert, geringer als bei der Solarthermie. Das erschwert die Wärmespeicherung über einen längeren Zeitraum.

neuerbare Energie insgesamt benötigt wird – beträgt laut den Simulationsrechnungen nur 5,8 Kilowattstunden pro Quadratmeter beheizter Fläche und Jahr. Das entspricht gerade mal 0,6 Liter Heizöl und ist damit deutlich niedri-

ger als bei üblichen Effizienz- und Passivhäusern. Die 5,8 Kilowattstunden entstehen als „graue Energie“ lediglich aus dem Aufwand für das Schlagen, Sägen und Transportieren des Kaminholzes und den wenigen Kilowattstunden

Netzstrom, den die Wärmepumpe und andere Aggregate benötigen. Damit ist das Konzept besonders klimafreundlich. Zum Vergleich: Laut Energieeinsparverordnung wäre mit einem Primärenergieverbrauch von 72 Kilowatt-

Das Badezimmer ist rundum familientauglich. Die an beiden Seiten offene Trennwand trägt zwei Waschtische, dahinter verbergen sich eine bodenebene Dusche und Toilette.



stunden pro Quadratmeter und Jahr mehr als das Zwölf-fache für das Haus von Familie Michaelis zulässig.

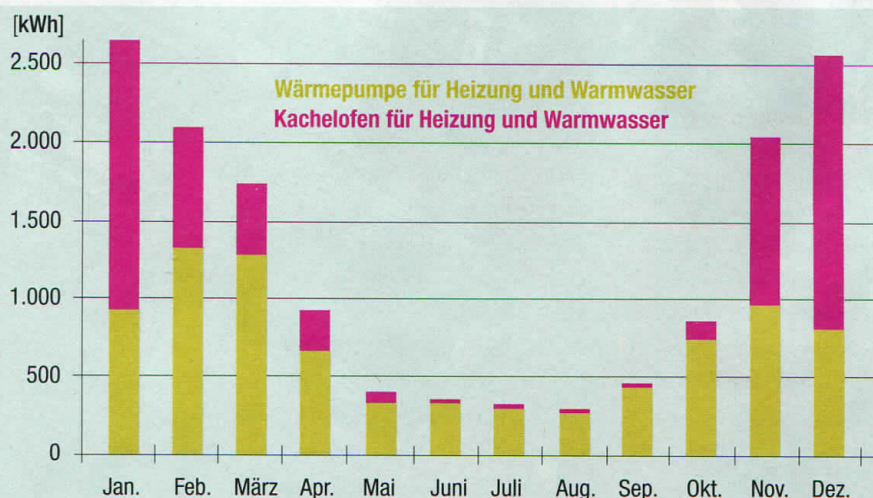
„Wir wollten was sicheres für die Zukunft“, sagt denn auch Sarah Michaelis. Gemeinsam mit ihrem Mann sieht sie sich durch die Spekulationen um die Zuverlässigkeit russischer Öl- und Gaslieferungen bestätigt. „Wir produzieren mit Hilfe der Sonne einen großen Teil unserer Wärme und unseres Stroms selbst oder bekommen sie als gespeicherte Sonnenenergie aus dem Wald“, ergänzt ihr Mann. Dieses Gefühl der Unabhängigkeit ist es dem Paar auch wert, dass die Technik um einiges teurer in der Anschaffung ist und der Speicher Platz im Keller beansprucht, der ja auch bezahlt werden muss.

Auch sonst haben sich die jungen Eltern für eine solide Ausstattung entschieden. Die Wände ihres Hauses sind aus 36,5 Zentimeter starken Tonziegeln gemauert, die mit dem mineralischen Dämmstoff Perlite gefüllt sind. „Wir wollten keine zusätzliche Styropor-Dämmung außen auf der Wand, deshalb haben wir uns für die Variante mit den Tonziegeln entschieden“, erklärt Thomas Michaelis. Das Naturmaterial speichert Wärme und gleicht Feuchtigkeitsschwankungen aus. Auch der Schallschutz ist gut, obwohl das in dem ruhigen Neubaugebiet eher Nebensache ist. Innen sind die Wände mit einem Kalkputz versehen, der die Feuchtigkeit in der Luft gut aufnimmt und später wieder abgibt. So ist ein ausgeglichenes Raumklima gewährleistet. Wegen seines hohen pH-Wertes schützt Kalkputz zudem vor eventuellem Schimmelbewuchs. Dreifach



Der Wärmespeicher dominiert mit seinen 4.500 Liter Inhalt den Technikraum. Platz für Waschmaschine und Trockner auf ihrem rückenfreundlichen Sockel bleibt aber trotzdem.

Jahresbilanz Wärme



Der durchschnittliche Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser beträgt 14.778 Kilowattstunden pro Jahr. Davon deckt die vom Strom der Photovoltaikanlage angetriebene Wärmepumpe 8.453 kWh (gelb). Das sind knapp 58 % des Wärmebedarfs. Von November bis Februar übernimmt der Kachelofen (rot) die Hauptrolle beim Heizen und liefert 6.325 kWh. Diese stecken in etwa vier Raummeter Buchenholz, das eine Energiemenge von 8.430 kWh liefert. Die rund 2.100 kWh, die dabei rechnerisch übrig bleiben, werden durch Umwandlungs- und Abgasverluste des Ofens verbraucht.

Quelle: Wolfgang Hiltz – Ingenieurbüro für Energieeffizienz

Grafik: ÖKO-TEST

verglaste Fenster komplettieren die Energiesparausstattung. Der Grundriss und die Ausstattung sind auf die Wünsche und Bedürfnisse der jungen Familie ausgelegt. Das Erdgeschoss wird fast vollständig

von einem offenen Wohnraum bestimmt, der in die großzügige Küche übergeht. Unterm Dach befinden sich die drei Schlafzimmer sowie ein Bad, die von einer kleinen Galerie aus zugänglich sind. Im Keller

ist noch Platz für ein Arbeitszimmer, das über einen Lichthof mit Tageslicht versorgt wird. Nichts Ungewöhnliches also, aber eben nur auf den ersten Blick.

Volker Lehmkuhl □