

Ein Traum aller Hausbesitzer wird wahr

EFFIZIENZ Das Solar-Plus-Haus soll mehr Energie erzeugen als verbrauchen

Soll ein Gebäude mehr Energie erwirtschaften als verbrauchen, muss es kompakt gebaut sein und über einen hervorragenden Wärmeschutz verfügen. Außerdem sollte es mit einer sehr effizienten Haustechnik ausgestattet sein, was nicht nur für die Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung gilt, sondern auch für die Beleuchtung und die Haushaltsgeräte.

In Bremen wird zurzeit ein sog. Solar-Plus-Haus geplant, ein freistehendes Gebäude mit zwei Wohneinheiten und insgesamt etwa 140 m² Wohnfläche. Der Bebauungsplan schreibt vor, dass hier nur eingeschossig gebaut werden darf. Erlaubt sind jedoch Gauen im Dachgeschoss, um dort eine akzeptable Stehhöhe zu erreichen. Der Nachteil von Gauen ist, dass die Wärme übertragende Hüllfläche vergrößert und das Süddach teilweise für die Solarenergie-nutzung verloren geht oder

verschattet wird. Statt den vorhandenen maroden Altbau zu sanieren, hat sich Familie Büscher für einen zukunftsfähigen komfortablen Neubau entschieden. Da die Baufamilie davon ausgeht, dass die heutige Energieversorgung auf Basis fossiler Energieträger sehr unsicher ist, unser Klima enorm schädigt und darüber hinaus auch noch immer teurer wird, entschied man sich für Energieeffizienz, Sonnenenergie und Erdwärme. Die späteren Nebenkosten sollten so gering wie möglich sein oder sogar ein Plus einbringen. Man wählte eine Vollversorgung des Hauses auf der Basis von Strom. Dieser kann in hohem Maße selbst produziert und auch noch für Elektrofahrzeuge genutzt werden. Die Beheizung mit Erdwärme über eine Wärmepumpe hat zusätzlich den Vorteil, dass das Erdreich im Sommer mit geringem Stromverbrauch zur Kühlung ge-

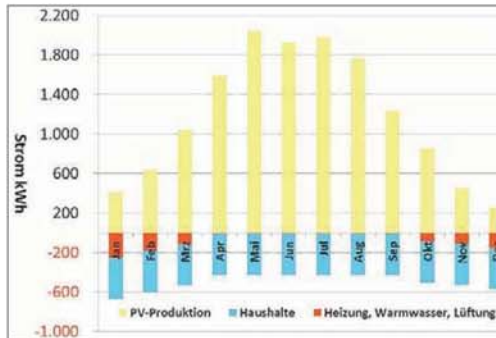


Abb. 2: Strombedarf des Hauses und Stromproduktion.

nutzt werden kann. Geplant wird nun ein Haus mit hervorragendem Wärmeschutz und wärmebrückenfreier Konstruktion. Ohne Berücksichtigung der Solarstromanlage ist das Haus ein Effizienzhaus 40, unterschreitet die Anforderungen der EnEV an einen Neubau also um 60 %.

Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die Strombilanz über ein Jahr. In den Monaten Februar bis Oktober ist die Stromproduktion vom Dach wesentlich größer als der Strombedarf. Von November bis Januar reicht die Stromproduktion allerdings nicht aus, um den Bedarf zu decken. Dann muss Strom aus dem öffentlichen Netz hinzugekauft werden.

Für die Beheizung, Warmwasserbereitung und Lüftung werden nur 1566 kWh Strom benötigt (s. Abbildung 4). Der Bedarf in den beiden Haushalten für Beleuchtung und Haushaltsgeräte wird zusammen auf 5000 kWh geschätzt. Über die Solarstromanlagen auf der Nord- und Südseite werden etwa 14 000 kWh Strom produziert. Das bedeutet, dass mehr als 7000 kWh zum Verkauf und/oder für den Betrieb von Elektrofahrzeu-

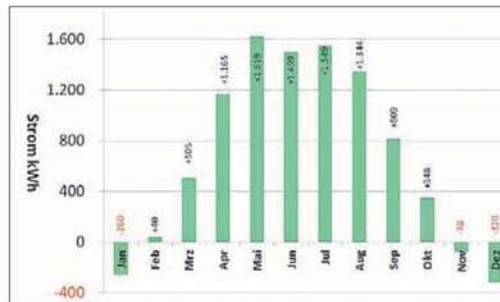


Abbildung 3: Strombilanz des Hauses.

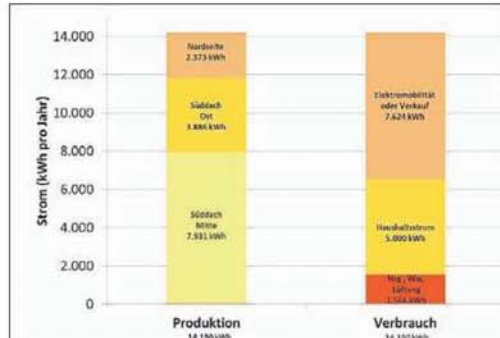


Abbildung 4: Stromproduktion und Strombedarf.

gen zur Verfügung stehen. Ein sparsames Elektroauto benötigt etwa 20 kWh Strom pro 100 km und könnte mit dieser Energiemenge etwa 35 000 km fahren.

	Standardhaus (EnEV 2009) Standardautos		Solar-Plus-Haus Elektroautos	
	kWh	€	kWh	€
Heizung, Warmwasser	14.000	840	1.566	(392)
Haushaltsstrom	7.000	1.750	5.000	(1.250)
Fahrzeuge (6 Ltr. Benzin bzw. 20 kWh Strom je 100 km)	21.000	3.360	7.000	(1.750)
Stromverkauf			624	-156
Summe Energiekosten		5.950		-156



Abbildung 1: Das Solar-Plus-Haus der Familie Büscher soll jährlich mehr Energie erzeugen als verbrauchen. GRAFIK: BÜRO ARCHITYPE

STECKBRIEF SOLAR-PLUS-HAUS

Grundstück und Bebauungsplan

- 1020 m², nur 12 m breit; Baufeld 6,0 m x 17,0 m; Dachneigung 30° - 35°
- max. zwei Wohneinheiten mit zusammen ca. 140 m² Wohnfläche
- max. ein Vollgeschoss + Dachgeschoss

Nutzung

- Variable Wohnformate (Single, Paare, Mehrgenerationenhaus)
- Offener Grundriss mit Variationsmöglichkeiten
- Zwei abgeschlossene Wohneinheiten mit Terrasse oder Balkon
- Garage im Haus mit „E-Tankstelle“; CO₂-freie Mobilität je Wohneinheit ca. 15 000 km pro Jahr

Konstruktion

- Städtebauliche Integration im Quartiersumfeld
- Massivbau mit standardisierten Baumaterialien und -elementen
- Stahlbetonkeller mit Tiefgarage; Kellerwände: Beton und extrudiertes Polystyrol (20 cm) außen
- Außenwände: Gasbeton (17,5 cm) und Wärmedämmverbundsystem mit Polystyrol (20 cm)
- Dach: Zelluloseflocken und Holzweichfaserplatten (insgesamt 40 cm Dämmstärke)
- Dreifachverglasung, gedämmte Holzrahmen
- Wärmebrückenfreie Konstruktion

Haustechnik

- Solarstrom-Module: Dach-Süd: Hochleistungszellen 8,6 kWp und 4,3 kWp; Dach-Nord: Dünnschichtzellen 4,2 kWp
- Heizlast bei -12 °C: 5,0 kW
- Energiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung: 1566 kWh/a (Strom)
- Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung (90 %)
- Solarkollektoranlage für Heizung und Warmwasser (500 Liter Speicher)
- Heizung: Wärmepumpe mit Erdsonden; Tiefe der Wärmepumpen-Erdsonde: 100 m
- Flächenheizung (Wand- und Fußbodenheizung: Vorlauf max. 35 °C, Rücklauf 28 °C)
- Aktiver Sonnenschutz von außen; Passive Kühlung über Flächenheizung mit Erdkälte
- Leuchtmittel möglichst LED; Effiziente Haushaltsgeräte
- Wasch- und Geschirrpülmaschinen mit Warmwasseranschluss
- Regenwassernutzung für WC-Spülung
- Tankstelle für Elektromobilität je Wohneinheit

Energieberatung und Planung

Marion Schulz und Hubert Westkämper (Autor)

- Förderung im Rahmen des Programms Effizienzhaus Plus durch DENA und KfW

Ein Standard-Neubau mit Gas-Brennwertkessel, der nach Energieeinsparverordnung 2009 gebaut wird, hat einen Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser von etwa 100 kWh je m² Wohnfläche. Bei 140 m² Fläche ergeben sich 14 000 kWh Gasbedarf oder 840 Euro (6 Cent je kWh). Demgegenüber benötigt das Solar-Plus-Haus nur 1566 kWh, allerdings hochwertigen Strom im Wert von 392 Euro (25 Cent je kWh). Man kann davon ausgehen, dass im Standardhaus auch

der Haushaltsstromverbrauch gegenüber dem Plus-Haus erhöht ist, weil weniger auf sparsame Geräte und Beleuchtung geachtet wird. Wenn das Standardhaus mit zwei durchschnittlichen Autos ausgestattet ist, ergeben sich Benzinkosten von 3360 Euro im Jahr, wenn die Autos zusammen 35 000 km im Jahr zurücklegen. Zwei kleine Elektroautos mit gleicher Fahrleistung benötigen dagegen nur Strom im Wert von 1750 Euro. Dieser wird jedoch selbst produziert, ebenso wie

der Strom für die Haushalte, Heizung, Warmwasserbereitung und Lüftung. Insgesamt liegen die Energiekosten im Standardhaus bei 5950 Euro. Weil das Plus-Haus den Strom selbst produziert und sogar noch 624 kWh verkauft (156 Euro), ergibt sich ein Preisvorteil von 6106 Euro im Jahr gegenüber dem Standardhaus. Das Plus-Haus mit Elektroautos reduziert die Kohlendioxid-Emissionen gegenüber dem Standardhaus mit Mittelklassefahrzeugen jährlich um etwa 12 Tonnen.