

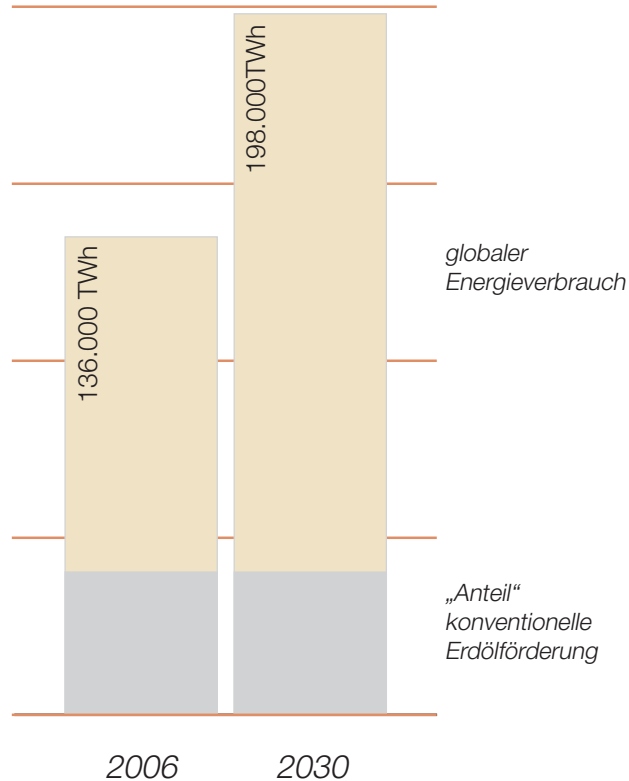
Das Energieeffiziente Ziegelhaus der Zukunft

Treibhausgasreduktion, Energiekostensenkung und Versorgungssicherheit durch erneuerbare Energieträger und energieeffizientes Bauen

Gemäß dem jährlich erscheinenden World Energy Outlook 2008 der Internationalen Energie Agentur wird der weltweite Primärenergieverbrauch im Zeitraum 2006 – 2030 noch einmal um 45% zunehmen. Auf lokaler, regionaler und globaler Ebene kann dies mit gravierenden Umweltschädigungen einhergehen, wenn es uns nicht gelingt, rechtzeitig gegenzusteuern. Hinzu kommt das Thema der Versorgungssicherheit. Die Internationale Energieagentur in Paris hat kürzlich vor Lieferengpässen bei Öl und Gas innerhalb der nächsten sechs Jahre gewarnt, da die Erdölförderung aus den derzeit produzierenden Feldern jährlich um mehr als 6 % zurückgeht. Auch unter Berücksichtigung der vermuteten Erdölvorkommen kann durch die konventionelle Erdölförderung nur das heutige Produktionsniveau gehalten werden. Erdgas ist zwar in größerem Ausmaß vorhanden als Erdöl, 56% der globalen Reserven konzentrieren sich aber auf drei Länder: Russland, Katar und den Iran. Durch die dortige politische Situation und die Monopolstellung ist Versorgungssicherheit nicht gegeben.



Bild 1: Niedrigenergiehaus, Fam. English



Quelle: World Energy Outlook 2008, International Energy Agency

Bild 2: Die Energieschere geht auf

Durch das Auseinanderklaffen von Angebot und Nachfrage wird es zwangsläufig zu einer Preissteigerung fossiler Energieträger in den nächsten Jahren kommen. Um daher in Zukunft Fortschritt und Wohlstand gewährleisten zu können, ist der Umstieg auf erneuerbare Energieträger und energieeffiziente Versorgungssysteme auch im Gebäudesektor unbedingt notwendig.

Die Zielsetzung nach einem umweltverträglichen, nachhaltigen und ökonomischen Haus aus Ziegel hat deshalb für die Ziegelindustrie einen besonders hohen Stellenwert. Ansatzpunkte zur Erreichung des Ziels sind:

- die Forderungen nach optimierter Energieverwendung und Steigerung der Energieeffizienz
- der Einsatz möglichst schadstoffarmer Energieträger und Baustoffe
- der Einsatz umweltschonender und wirtschaftlicher Technologien
- die Erhaltung der hervorragenden Lebensqualität, des Raumklimas und der Luftqualität in Häusern aus Ziegel.

Der Klimaschutz erfordert eine gemeinsame globale und langfristig angelegte Strategie. Lassen Sie sich überzeugen, denn der Anspruch an höchste Energieeffizienz steht im Einklang mit dem bewährten, nachhaltigen Bauen mit Ziegel!



Bild 3: PH Arch. Abendroth ©

Es gibt viele nachhaltige Hauskonzepte – ein ökologischer und wirtschaftlicher Vergleich schafft Klarheit



Bild 4: EES, Sonnenhaus Arch. Dach

In Zusammenarbeit mit renommierten Niedrigenergie- und Passivhausexperten wurden zahlreiche Vergleichsberechnungen von Gebäuden mit unterschiedlichen Konzeptionen durchgeführt. Insbesondere wurden folgende Varianten gegenübergestellt:

1) **Niedrigenergiehaus (NEH):** Dieses Haus entspricht den heutigen normativen Wärmeschutzanforderungen an die Gebäudehülle und wird durch ein Gas-Brennwertgerät versorgt;

2) **Passivhaus (PH):** Die Gebäudehülle des „klassischen“ Passivhauses ist extrem wärmedämmt. Eine kontrollierte Wohnraumlüftungsanlage reduziert Lüftungsverluste und dient dem Komfort. Die Abdeckung des Heizwärmebedarfs und die Warmwasseraufbereitung erfolgen durch eine Wärmepumpe und eine elektrische Zusatzheizung;

3) **Energieeffizientes Haus (EEH, z. B. „e⁴-Haus“):** Dieses Haus weist eine gut gedämmte Gebäudehülle auf und hat einen Holz-Pelletsessel als nachhaltige Energiequelle;

4) **Energieeffizientes Solarhaus (EES, z. B. „Sonnenhaus“):** Dieses Haus entspricht von der Gebäudehülle dem Hauskonzept 3 (EEH). Der überwiegende Anteil (>50%) der benötigten thermischen Energie wird durch eine thermische Solaranlage geliefert, die zusätzlich durch einen Biomasse-Kessel oder andere erneuerbare Energieträger ergänzt werden kann.

Für diese vier Hauskonzepte wurden an einem typischen Einfamilienhausbeispiel folgende Kenngrößen berechnet:

- Heizwärmebedarf
- Primärenergiebedarf
- CO₂-Kennzahl
- Errichtungskosten
- jährliche Energiekosten (für Heizen, Lüften und Warmwasser)



Bild 5: EEH, e⁴-Haus

Alle Varianten können leicht in Ziegelmassivbauweise realisiert werden.

Für den Einsatz erneuerbarer Energieträger gibt es unterschiedliche Ansätze, wie z.B.

- Biomasse/Holzpellets
- Solarthermie
- Wärmepumpe mit Umweltenergienutzung (Geothermie)
- Fernwärme aus Abfallverbrennung
- oder Kombinationen aus den oben angeführten Lösungen.

Welche dieser Lösungen gewählt wird, liegt im Ermessen des Bauherren und wird sich oftmals nach persönlichen Vorlieben, individuellen Empfehlungen und lokalen Verfügbarkeiten richten. **Entscheidend ist jedoch, dass ein größtmöglicher Anteil des gesamten Energiebedarfs des Gebäudes durch den Einsatz erneuerbarer Energieträger abgedeckt wird!**

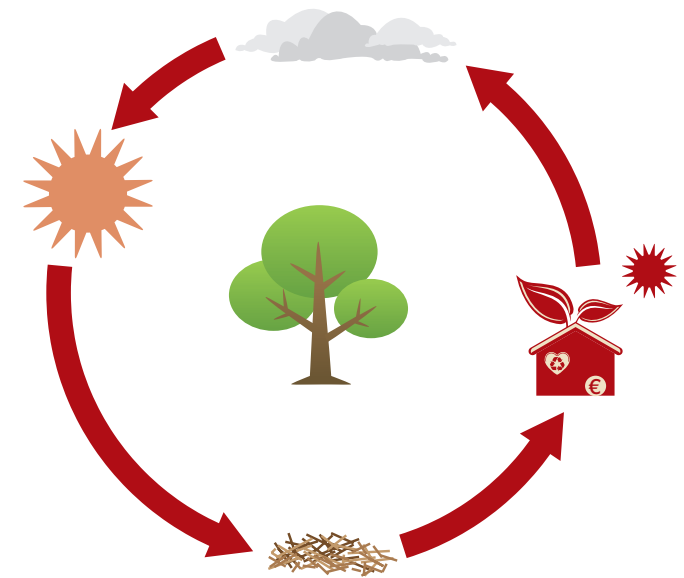


Bild 6: Kreislauf erneuerbarer Energieträger

Ein Energieeffizientes Haus aus Ziegel – mit erneuerbaren Energieträgern versorgt – weist mit Abstand den niedrigsten CO₂-Ausstoß auf!

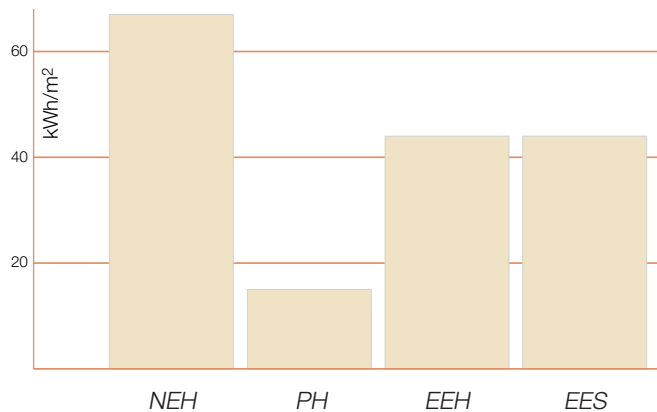


Bild 7: Heizwärmebedarf

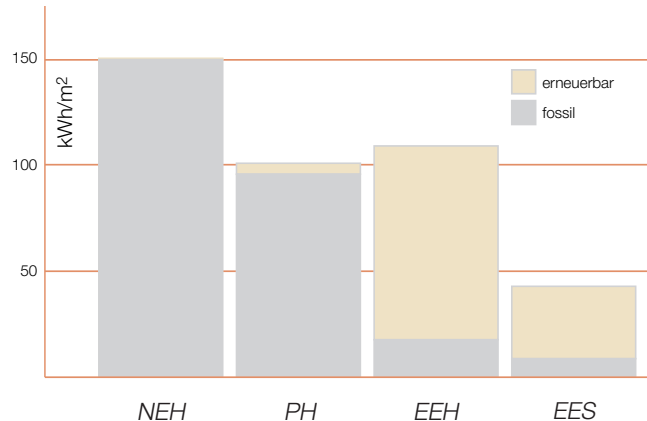


Bild 8: Primärenergiebedarf

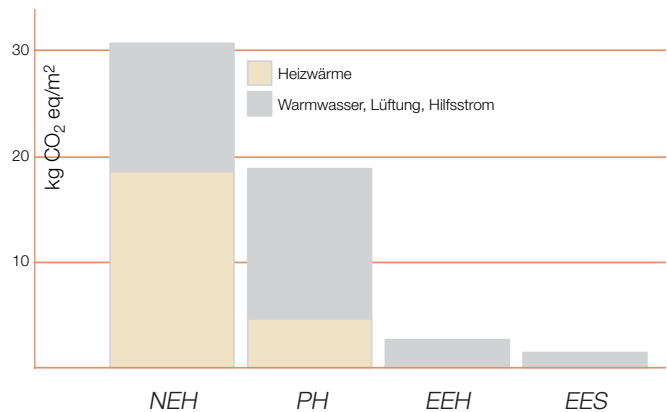


Bild 9: CO₂-Kennzahl

Die Vergleichsberechnungen haben klar gezeigt, dass das Konzept des Passivhauses zwar den niedrigsten Heizwärmebedarf aufweist, aber der Primärenergiebedarf und insbesondere die CO₂-Kennzahl beim Energieeffizienten Haus und beim Energieeffizienten Solarhaus wesentlich niedriger sind (Tab. 1, Bild 7 bis 9). Neben dem Heizwärmebedarf bestimmen der Warmwasserbedarf, das Heizsystem, der Lüftungsstrom und der Heizungshilfsstrom den Energiebedarf. Besonders elektrischer Strom wirkt sich negativ auf die CO₂-Kennzahl und den Primärenergiebedarf aus. Für die Herstellung von 1 kWh Strom im Winter werden durchschnittlich 3 bis 3,5 kWh Kohle oder Gas benötigt. **Im Hinblick auf die Zielsetzung der Minimierung des ökologischen Fußabdrucks des Gebäudes und**

insbesondere seines Beitrags zum Treibhauseffekt sollten daher sinnvoller Weise nur die Zielgrößen Primärenergiebedarf und CO₂-Kennzahl herangezogen werden!

Bei der Berechnung des Primärenergiebedarfes sollte zukünftig auch zwischen fossilem und erneuerbarem Anteil unterschieden werden, denn durch den geschlossenen Stoffkreislauf emittieren erneuerbare Energieträger keine Treibhausgase. Sie sind also ökologisch unbedenklich.

Der heute oftmals als Zielgröße herangezogene Heizwärmebedarf oder gar nur einzelne Bauteil U-Werte sind dagegen für die ganzheitliche Optimierung von

Gebäuden völlig ungeeignet, da sie nur einen kleinen Anteil des gesamten Energiebedarfs bzw. CO₂-Ausstosses des Gebäudes abbilden (Bild 9) und die negativen Effekte, die durch die Verwendung von Strom oder fossilen Energiequellen auftreten, nicht berücksichtigen können. Die Qualität der Haustechnik sowie die Art der eingesetzten Energieträger sind also mindestens genauso wichtig wie die Dämmung der Gebäudehülle.

Diese Tatsache muss so bald wie möglich auch in jenen Ländern, die derzeit noch den Heizwärmebedarf als Zielgröße verwenden (z.B. Ö), in den Bauvorschriften und Förderrichtlinien umgesetzt werden!

	NEH	PH	EEH	EES
Errichtungskosten	198 830 €	220 150 €	209 030 €	224 030 €
Jährliche Energiekosten	1 286 €/a	671 €/a	739 €/a	257 €/a
Heizwärmebedarf	67 kWh/m²a	15 kWh/m²a	44 kWh/m²a	44 kWh/m²a
Primärenergiebedarf	151 kWh/m²a	101 kWh/m²a	109 kWh/m²a	42 kWh/m²a
CO ₂ -Kennzahl	30,5 kg CO ₂ eq/m²a	18,8 kg CO ₂ eq/m²a	2,7 kg CO ₂ eq/m²a	1,4 kg CO ₂ eq/m²a

Tabelle 1: Ergebnisse der Vergleichsberechnungen

Kosten – Ein Konzept ist effizient und erfolgreich, wenn der Nutzen größer ist als die Kosten

Für den privaten wie auch für den professionellen Bauherrn spielen natürlich neben der ökologischen Qualität des Hauses vor allem die Kosten eine zentrale Rolle – und zwar sowohl die Errichtungskosten als auch die laufenden Energiekosten des Gebäudes. Diese laufenden Energiekosten beinhalten die Kosten für Beheizung, Lüftung, Warmwasser und Hilfsenergie. Nur Konzepte, die auch nachweislich hinsichtlich der Errichtungs- und Energiekosten optimiert sind, werden nachhaltig beim Kunden Akzeptanz finden.

Die Vergleichsberechnungen zeigen, dass im Hinblick auf die Errichtungskosten das NEH die günstigste Lösung ist. Das Energieeffiziente Haus weist Investitionskosten auf die um etwa 5% höher sind, dafür sind die laufenden Energiekosten um fast 50% niedriger. Das

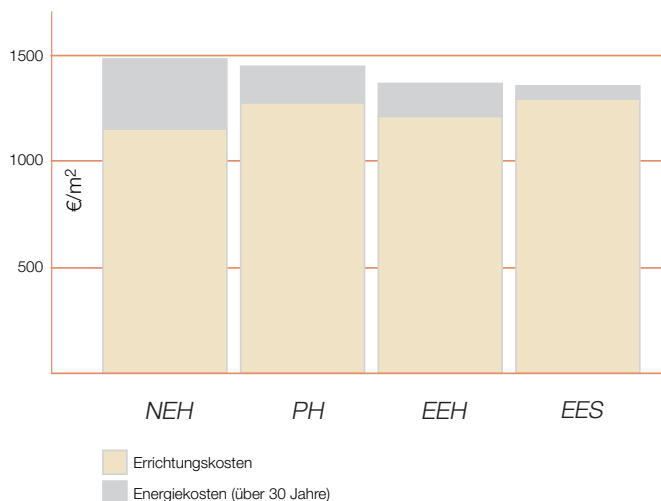


Bild 10: Energie- und Errichtungskosten

Alle angeführten Energiekosten beziehen sich auf einen Nutzungszeitraum von 30 Jahren, unter folgenden Randbedingungen: Kalkulatorischer Zinssatz 3%, durchschnittliche Energiepreiserhöhung für fossile Brennstoffe 5,5%, für erneuerbare Brennstoffe 4%.

Passivhaus hat Errichtungskosten, die um rund 10% über denen des Niedrigenergiehauses liegen, bei laufenden Energiekosten, die um ca. 50% günstiger sind. Das Energieeffiziente Solarhaus schließlich ist von den Investitionskosten etwas höher als das Passivhaus, die Energiekosten liegen aber um 80% niedriger als beim Niedrigenergiehaus und um etwa 60% niedriger als beim Passivhaus (siehe hierzu Tabelle 1).

Bei einem typischen Einfamilienhaus ergeben sich für die Variante Energieeffizientes Haus ca. 10.000,- € geringere Errichtungskosten als für die Variante „klassisches“ Passivhaus bei etwa gleichen Energiekosten für den laufenden Betrieb aber etwa einem Sechstel des CO₂-Ausstoßes!

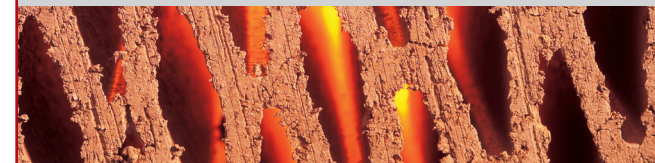
Beim Energieeffizienten Haus sind keine übertrieben aufwändigen und damit teuren technischen Lösungen in der Gebäudehülle nötig – es kann mit bewährten, sicheren bautechnischen Lösungen, wie z.B. der monolithischen Ziegelaußenwand, gearbeitet werden!



Bild 11: Haus Gneis Moos, Foto: DI Prommer

Ziegel, der ideale Baustoff für energieeffizientes Bauen

- **Optimaler Wärmeschutz:** Hochporosierte Ziegelscherben und feinstrukturierte Lochbilder reduzieren den Wärmestrom durch den Ziegel auf ein Minimum. Durch das zusätzliche Verfüllen der Hochlöcher mit Dämmstoffen werden diese Eigenschaften noch einmal verbessert.
- **Luft- und winddichte Gebäudehülle:** Vollflächiger Innenputz reguliert mit dem Ziegel die Innenraumluftfeuchtigkeit und verhindert unkontrollierte Lüftungsverluste.
- **Hohe Speichermasse:** Massive Wände mit hoher Speichermasse wirken wie ein Akkumulator der Wärme speichern und abgeben kann. Das sorgt für ein ausgeglichenes angenehmes Raumklima sowohl im Winter als auch im Sommer und reduziert Heiz- und Kühllasten.
- **Gesunde Innenraumluft:** Ziegelwände und -decken tragen zu einer besonders schadstoffarmen und gesunden Innenraumluftqualität bei.



Ziegel

Herausgeber:
Initiative Ziegel im Fachverband der Stein und Keramischen Industrie
A-1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63
Tel.: 05 90 900/3537, Fax: 01/505 62 40, e-mail: steine@wko.at
Für den Inhalt verantwortlich: Dipl.-Ing. Gerhard Koch
Grafik & Satz: Gerda Auerith

