



Bedürfnisfeld: Bauen und Wohnen

Episode 1: Energienutzung in Wohngebäuden

Prof. Dr.-Ing. Peter Ritzenhoff
Hochschule Bremerhaven



Deutsche Bundesstiftung Umwelt





Übersicht zur gesamten Lerneinheit

Episode 1: Energienutzung in Wohngebäuden

Episode 2:
Beispiel einer energetischen Gebäudesanierung

Episode 3:
Interview



Lernziele Episode 1:

Lernziel 1:

Sie entwickeln ein Bewusstsein für die Energieströme bei der Nutzung von Wohngebäuden.

Lernziel 2:

Sie verstehen, dass sowohl Wärmedämmung als auch eine kontrollierte Lüftung nicht nur Energie sparen, sondern zu mehr Wohnkomfort führen kann.

Lernziel 3:

Sie lernen Energiekennzahlen anzuwenden, die zur Bewertung der energetischen Qualität eines Gebäudes dienen.



Gliederung dieser Episode

- Motivation zu mehr Energieeffizienz beim Wohnen
- Einblick in die Energieströme eines Wohngebäudes
- Umsetzung und Bedeutung der Wärmedämmung in Gebäuden
- Einführung in die kontrollierte Wohnungslüftung
- Bewertung der energetischen Qualität eines Gebäudes mittels Energiekennzahlen
- Übungsaufgaben für das Selbststudium



Nachhaltigkeit und Energienutzung

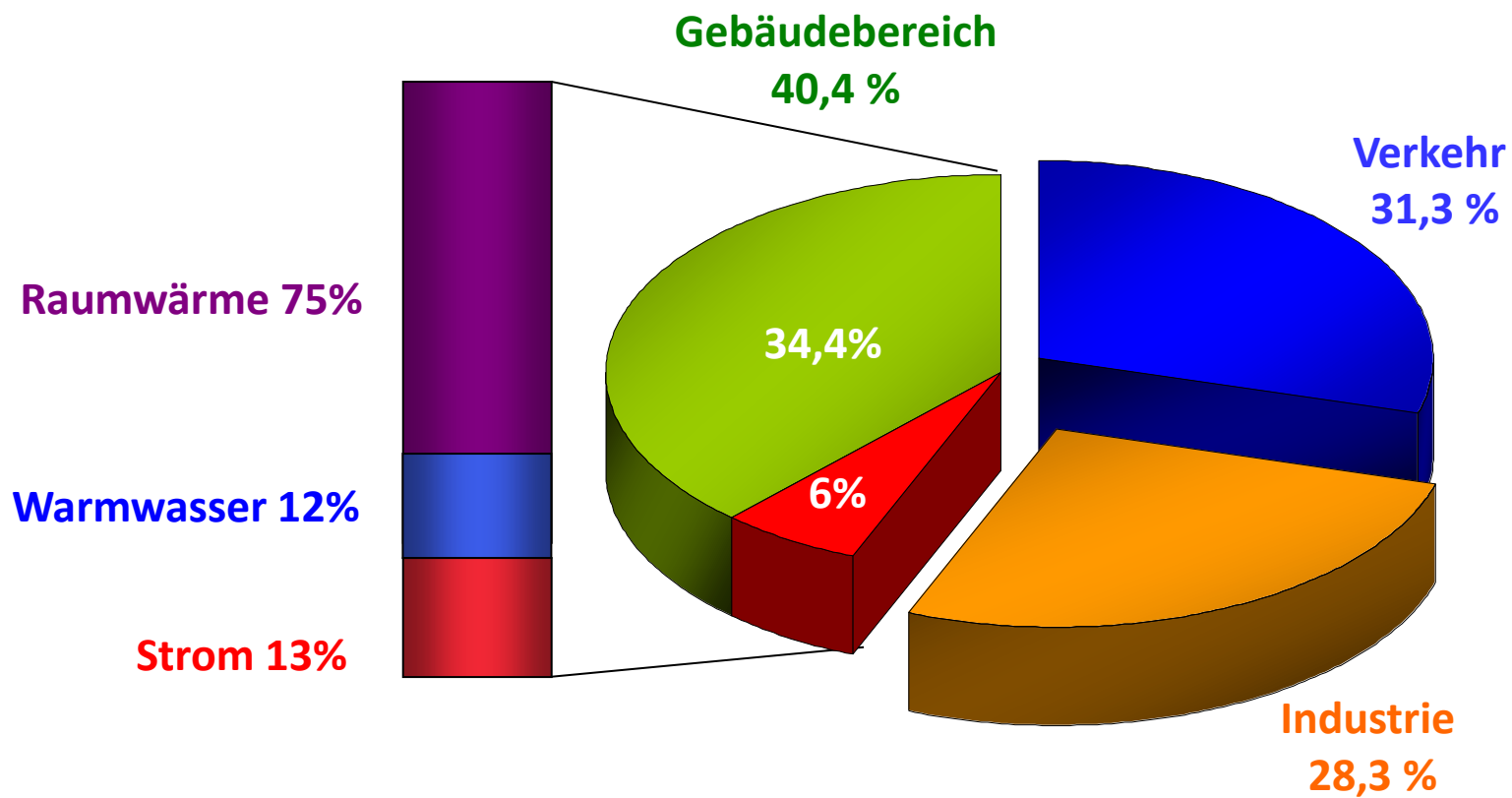


By HikingArtist.com

Quelle: Frits Ahlefeldt [www. hikingartist.com](http://www.hikingartist.com)

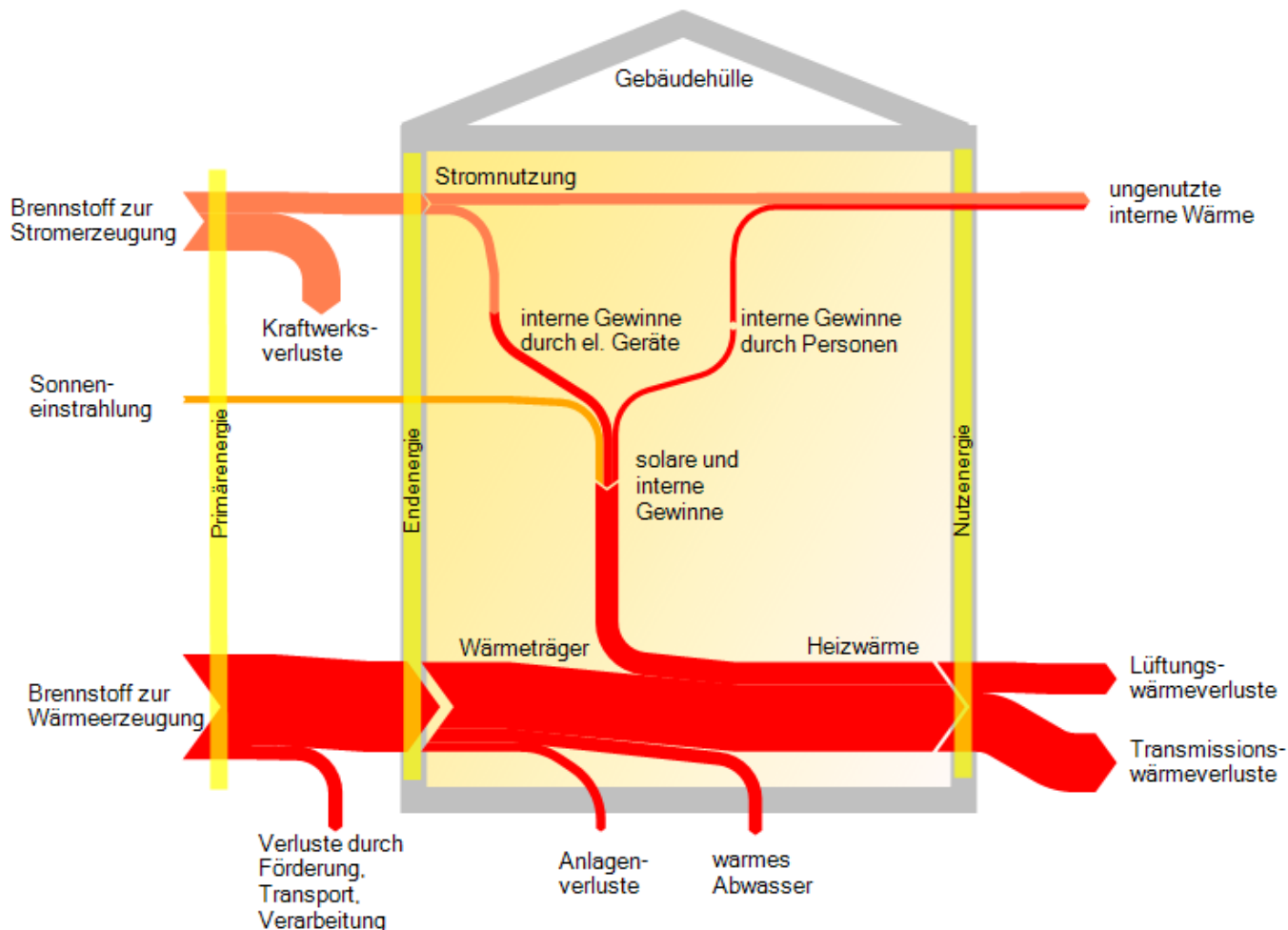


Endenergieverbrauch in Deutschland





Energieflüsse durch ein Wohngebäude





Einflussfaktoren auf den Primärenergieverbrauch

- Wärmedämmung (Dach, Wände und Fenster)
- Luftdichtigkeit und Lüftungsverhalten
- Heizungsanlage
- Nutzerverhalten
- Einsatz regenerativer Energien



Wärmedämmung (außen und innen)



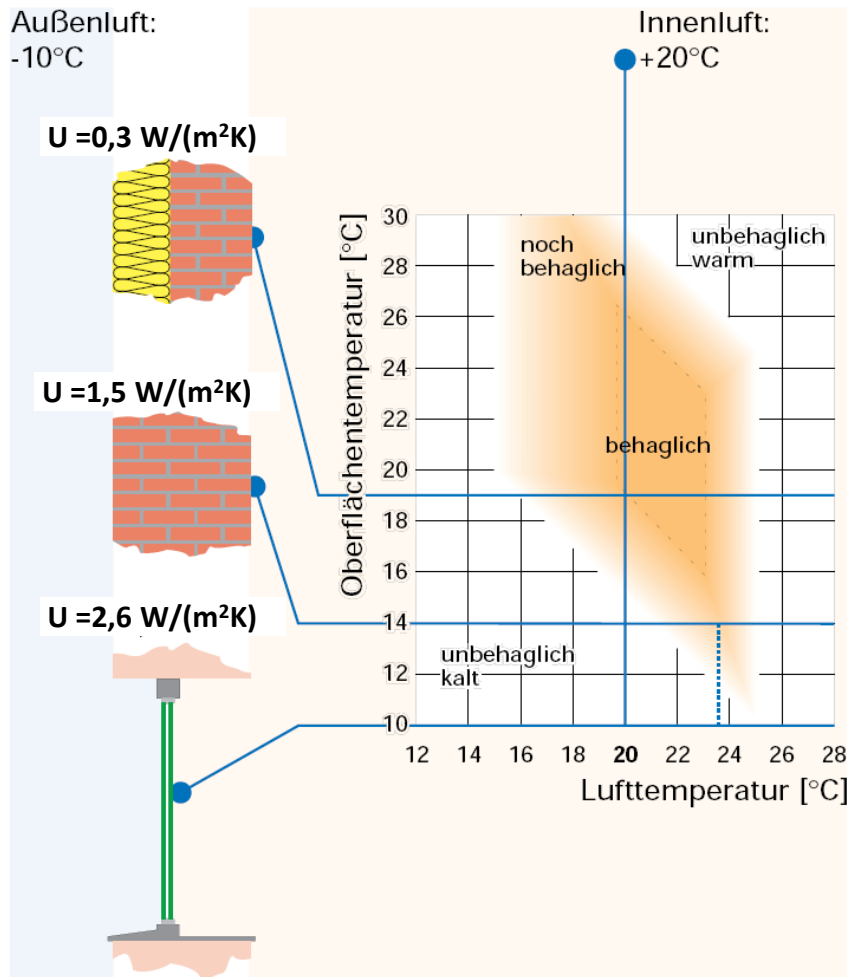
Außenwanddämmung



Kellerdecke mit
Öffnungen für die
Zellulosedämmung



Thermische Behaglichkeit durch Wärmedämmung



Empfindungstemperatur:
Mittelwert zwischen der
Lufttemperatur und der
mittleren Temperatur der
umgebenden
Oberflächen.

$$\vartheta_E = \frac{1}{2} (\vartheta_{\text{Luft}} + \vartheta_{\text{Wände}})$$

Quelle: Bundesarchitektenkammer (Herausgeber): Energiegerechtes Bauen und Modernisieren, Birkhäuser Verlag (1996)



Luftdichtigkeit und erforderlicher Luftaustausch

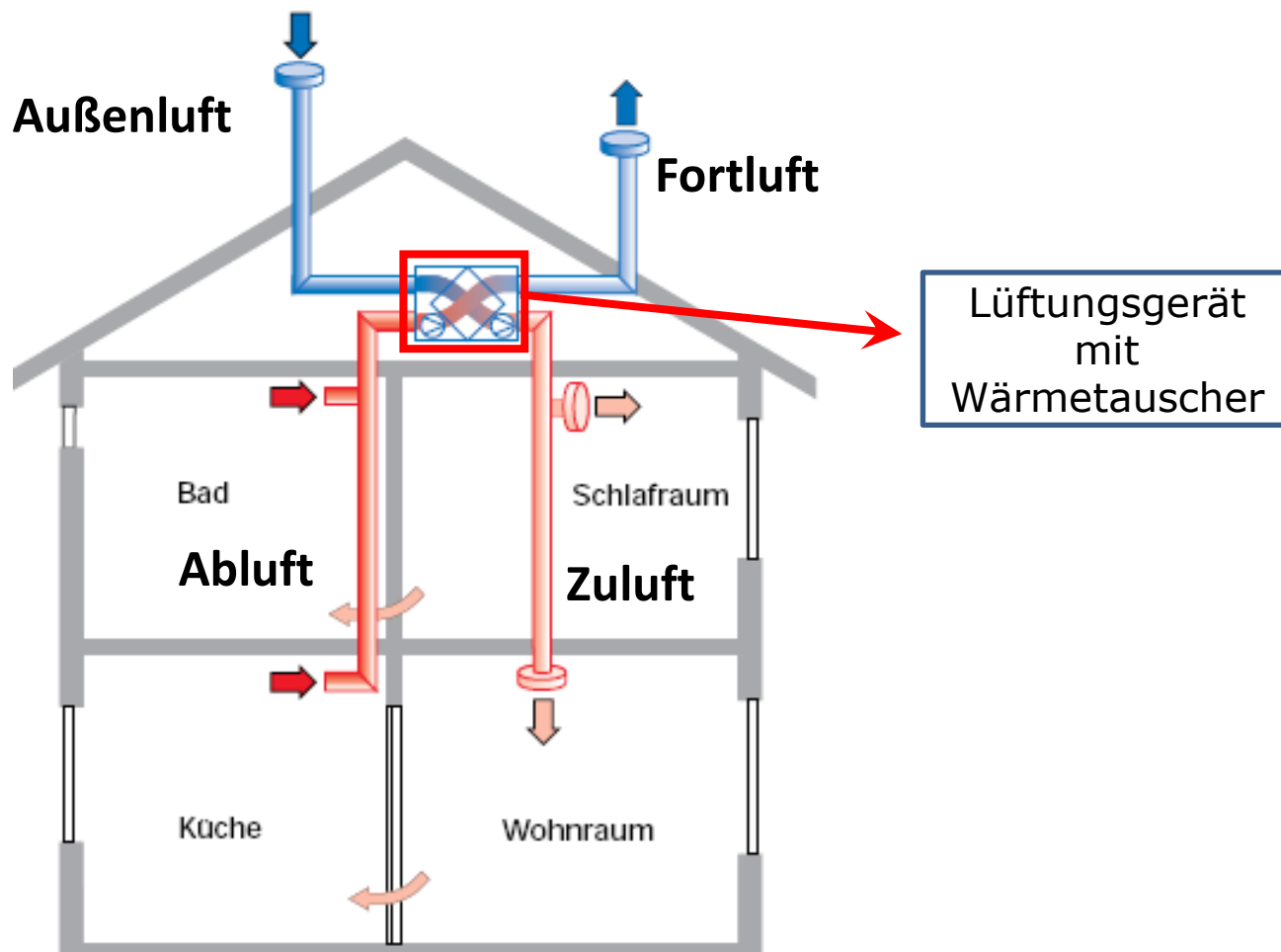
- Für ein hygienisches Raumluftklima und zur Vermeidung von Schimmelbildung ist ein Luftaustausch erforderlich.
- Für den gesamten Wohnbereich wird eine Luftwechselzahl von $0,5 \text{ h}^{-1}$ angegeben (Häufigkeit des Austauschs der alten Raumluft durch frische Außenluft).
- Lüftung durch natürlichen (unvermeidbaren) Luftaustausch und kontrollierte Fensterlüftung.
- „Natürlicher“ LW: $0,1$ bis 2 h^{-1}
LW bei Fenster gekippt: 1 bis 4 h^{-1}
LW bei Fenster ganz offen: 8 bis 20 h^{-1} .



Blower Door Test



Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung (1)





Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung (2)

- Wärmetausch zwischen Außenluft und Abluft aus Räumen
- Keine Fensterlüftung erforderlich, aber natürlich möglich
- Vermeidung von Schimmelbildung
- Betrieb nur während der Heizperiode





Nutzung von Energiekennwerten

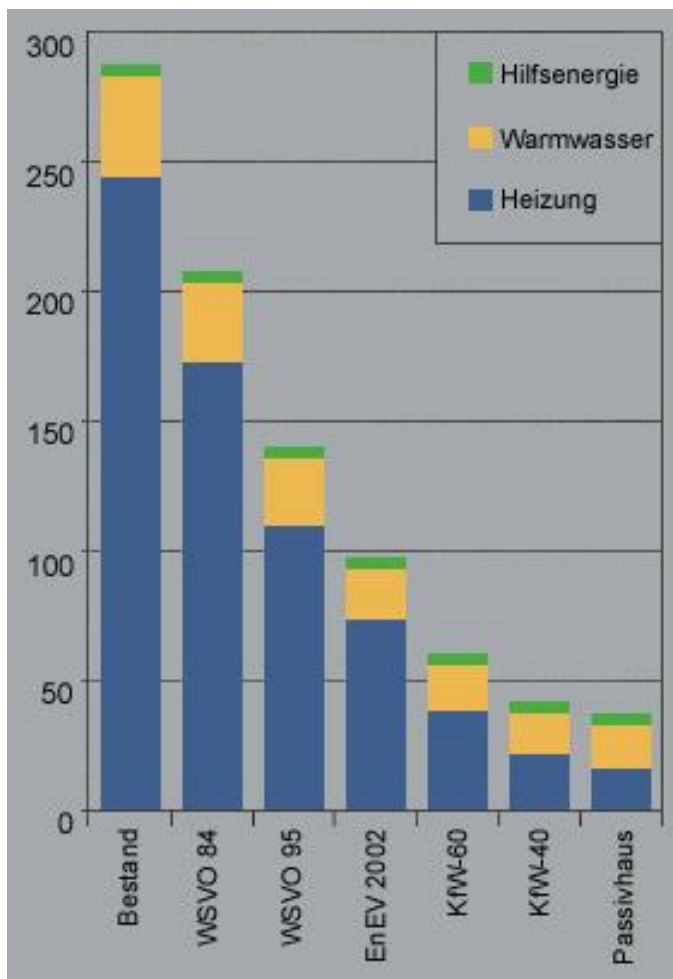


$$\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \text{ a}}$$



Heizenergiebedarf von Gebäuden

kWh
m² a





Zusammenfassung

- In der energetischen Sanierung von Gebäuden besteht ein großes Potenzial zur Energieverbrauchsreduktion.
- Durch die Wärmedämmung entsteht eine höhere Behaglichkeit und Komfortsteigerung, da:
 - durch höhere Wandtemperaturen Zugerscheinungen vermieden werden,
 - ein gleichmäßigerer Temperaturverlauf im Tagesgang vorliegt.
- Eine kontrollierte mechanische Lüftung versorgt bedarfsgerecht mit frischer Luft und macht Fensterlüftung überflüssig.
- Energiekennzahlen ermöglichen die Bewertung der energetischen Qualität von Gebäuden.



Aufgaben für das Selbststudium

- 1) Ermitteln Sie den Heizenergieverbrauchskenwert für Ihre Wohnung und bewerten Sie das Ergebnis.
- 2) Schätzen Sie das Einsparpotenzial für Deutschland ab, wenn alle Gebäude auf den wärmetechnischen Standard eines Neubaus nach heutigem Standard (EnEV 09) saniert werden würden.
- 3) Welche Faktoren beeinflussen die Behaglichkeit von Gebäuden?



Weiterführende Daten- und Literaturhinweise

- Andreas Weglage (Hrsg.): Energieausweis – Das große Kompendium, ISBN 978-3-8348-0443-3, Vieweg+Teubner, Wiesbaden 2008
- Reis, Erhorn, Reiber: Energetisch sanierte Wohngebäude, ISBN 3-8167-6148-8, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2002
- BMWi: Energie in Deutschland - Trends und Hintergründe zur Energieversorgung in Deutschland
<http://www.bmwi.de/BMWi/Navigation/energie,did=251954.html>
- Bremer Energie-Konsens GmbH,
<http://www.energiekonsens.de/>



Zum Dozenten

Prof. Dr.-Ing. Peter Ritzenhoff

Kontakt:

Hochschule Bremerhaven

An der Karlstadt 8, 27568 Bremerhaven

Tel.: 0471- 4823 110

Fax: 0471- 4823 159

Internet: www.hs-bremerhaven.de/Peter_Ritzenhoff.html

- Konrektor für Studium, Lehre und Forschung an der Hochschule Bremerhaven
- Studiengang Gebäudeenergie-technik