

Zukunftsfähige Gebäudekonzepte im Wohn- und Gewerberaum

Arbeiten, Wohnen und Leben im Klimawandel -
energieeffizient und nachhaltig bauen für Wohnhäuser,
Gewerbe und Industrie

27. Januar 2015 in Leipzig

Referent: Stefan Vetter



Sächsische Energieagentur – SAENA GmbH

Hauptaufgaben

- Initialberatung (unabhängig) für alle Zielgruppen
- Öffentlichkeitsarbeit / Informationsverbreitung zum Thema Energieeffizienz
- Organisation von Weiterbildungen, Schulungen und Workshops

Zielgruppen und Projekte

Kommunen



www.keds-online.de

Privatpersonen



www.bau-nachhaltig.de

Kleine und Mittlere Unternehmen



www.gewerbeenergiepass.de

Unternehmensbereiche

- Energieeffizienz - Unternehmen
- Energieeffizienz - Gebäude
- Energieeffizienz - Verkehr
- Energieeffizienz - Kommunen/Landkreise
- Zukunftsfähige Energieversorgung



www.e-mobil-sachsen.de

Warum zukunftsfähige und nachhaltige Gebäudekonzepte?

Umweltaspekte

Beitrag zur Reduktion der
CO₂-Emmision

Ressourcenschonung

Nachhaltigkeit



wirtschaftliche Überlegungen

Vermeidung nachhaltiger
Bauschäden

Immobilienwert-Sicherung

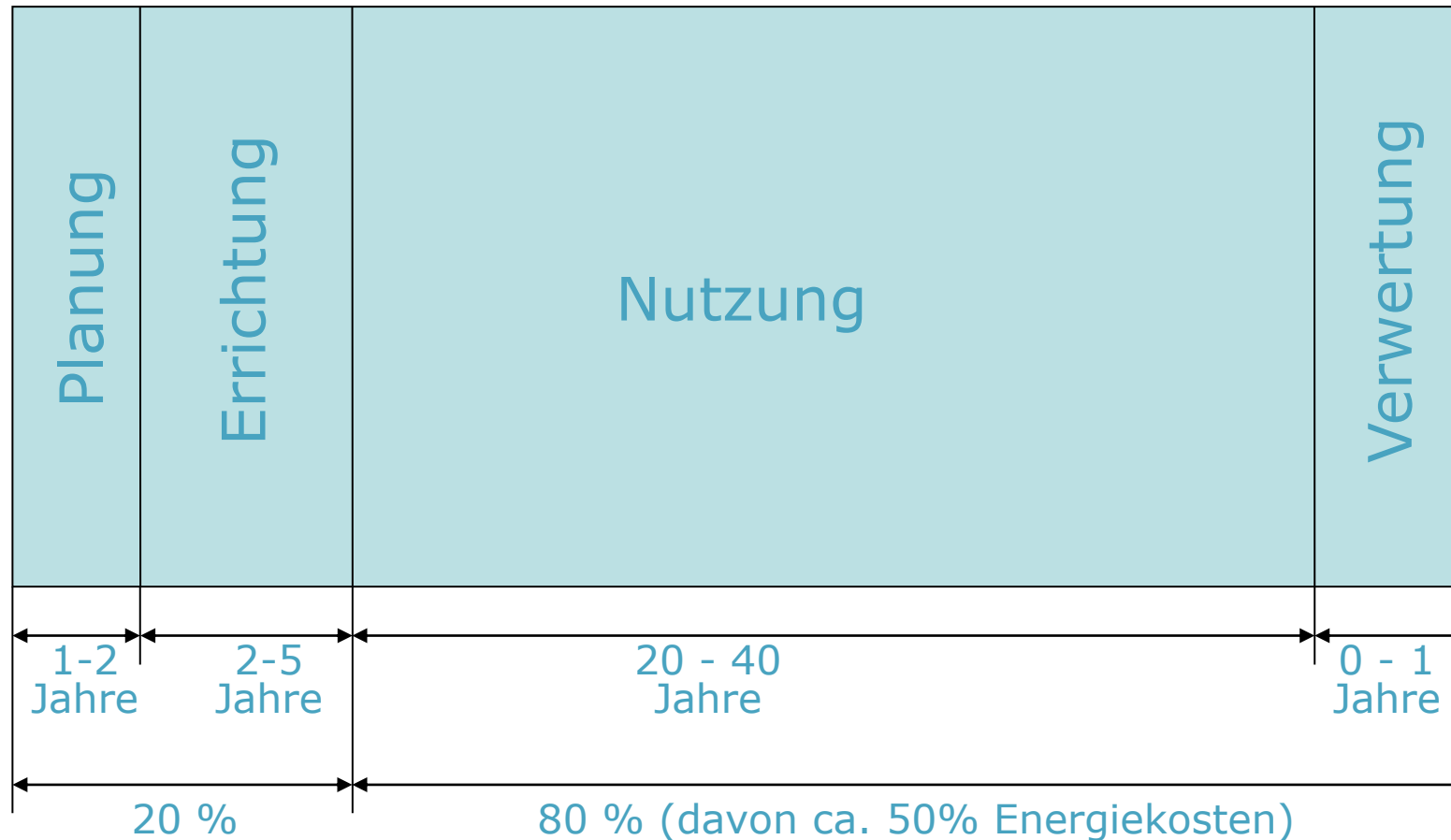
Betriebskostenminimierung

gute Vermietbarkeit



Verringerung der Abhängigkeit von nichtheimischen
Energieträgern

Kosten während des Lebenszyklus einer Immobilie



Gesetzliche Grundlagen beim Energieeffizienten Bauen

Grundlage der deutschen Gesetzgebung bildet die EU-Richtlinie 2010/31/EG
- Richtlinie über die Gesamteffizienz von Gebäuden (in Kraft seit 08.07.2010)

- **Energieeinsparungsgesetz** (EnEG 2013) → vom 13.07.2013

darauf basierend:

→ **Energieeinsparverordnung** (EnEV) als deutsche Bundesrechtsverordnung
(aktuelle Fassung EnEV 2014 → in Kraft seit 01.05.2014)

→ Durchführungsverordnung zur EnEV (SächsEnEVDVO) → vom 14.11.2008

- **Erneuerbare Energien Wärmegesetz** (EEWärmeG) → vom 01.05.2011

→ Nutzungspflicht auch für bestehende öffentliche Gebäude die grundlegend renoviert werden (Vorbildfunktion)

- **Bauordnung bzw. Sächsische Bauordnung** (SächsBO) → vom 29. Oktober 2011

→ Durchführungsverordnung zur Sächsischen Bauordnung (DVOSächsBO)

→ Verwaltungsvorschrift zur Sächsischen Bauordnung (VwVSächsBO)

→ mit näheren Erläuterungen

Wesentliche Anforderungen der EnEV für Neubauten und komplexe Sanierungen

1. Jahres-Primärenergiebedarf Q_p

= Maß für die CO₂-Bilanz eines Gebäudes

2. spez. Transmissionswärmeverlusts H_T bei Wohngebäuden bzw. mittlere Wärmedurchgangskoeffizient \bar{U} bei Nichtwohngebäuden

= Maß für die energetische Qualität der Gebäudehülle

3. Sommerliche Wärmeschutz (Neubauten)

= Verhinderung einer sommerlichen Überhitzung im Inneren des Gebäudes



Zukünftige Anforderungen fürs Energieeffiziente Bauen

→ Europäische Gebäuderichtlinie (EU-Richtlinie 2010/31/EG)

- fordert **ab 2021** für alle **Neubauten** in der EU **Niedrigstenergiegebäude**, für Behördengebäude bereits ab 2019
- das **Gesamtenergieeffizienz von bestehenden Gebäuden**, die einer größeren Renovierung unterzogen werden, oder der renovierten Gebäudeteile **erhöht wird**

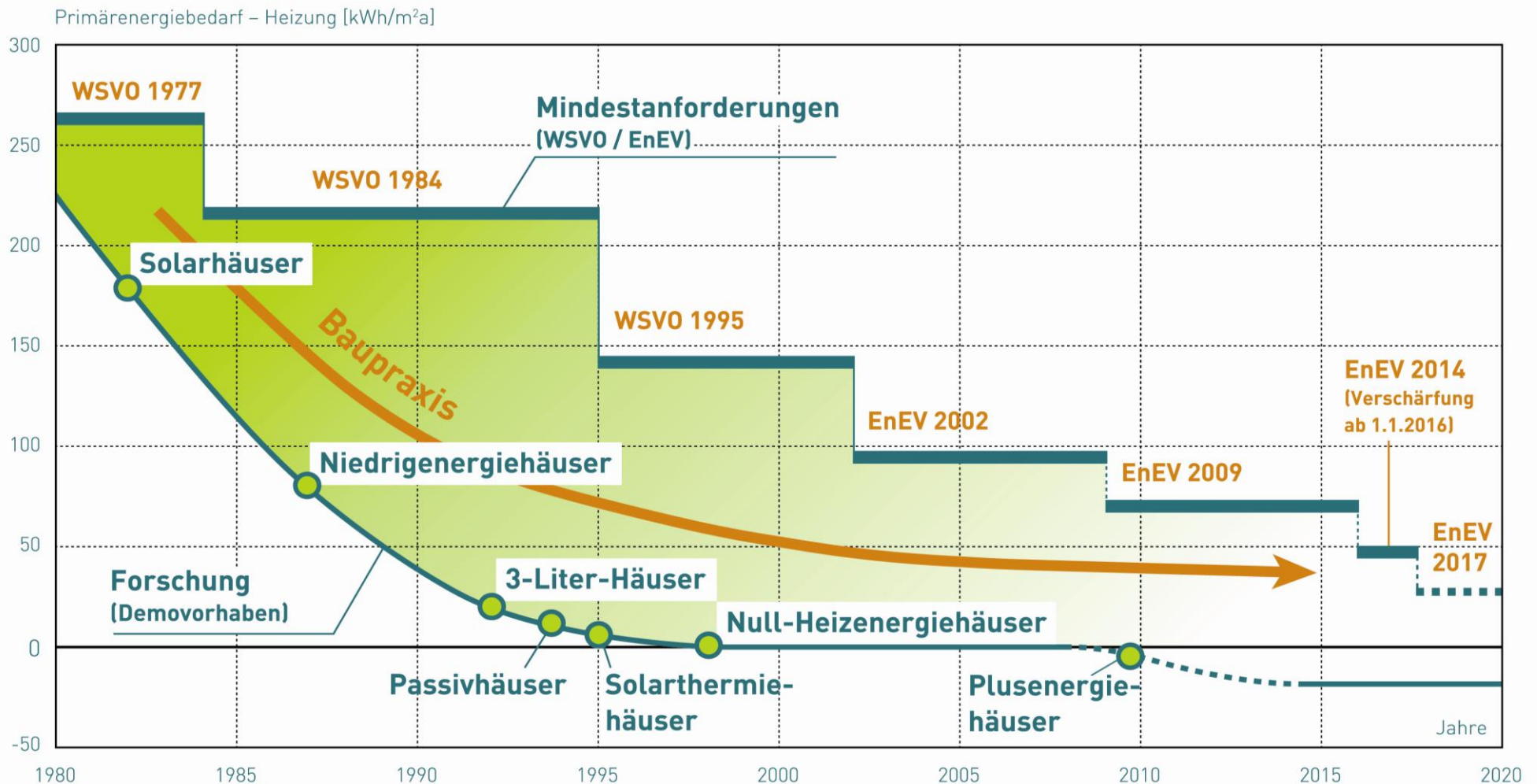
→ Energiekonzept Bundesregierung (BMWi / BMU) vom 06.09.2010

- bis 2050 nahezu einen klimaneutralen Gebäudebestand
- bis 2020 Reduzierung des Wärmebedarfs um 20 %, bis 2050 um 80 %
- Erhöhung der Sanierungsrate des gesamten Gebäudebestandes von 1% auf 2% pro Jahr

→ Novelle der Energieeinsparverordnung 2017 oder 2018 ?

- genaue Definition „Niedrigstenergiegebäude“ für Planungssicherheit benötigt

Auswirkungen der Gebäude-Anforderungen auf die Praxis



Quelle: nach Fraunhofer IBP, aktualisiert

WSVO = Wärmeschutzverordnung
EnEV = Energieeinsparverordnung

Baupraxis liegt unter den gesetzlichen Anforderungen,
auch aufgrund von Förderprogrammen

Info-Portal Energieeinsparung des BBSR



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung

im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



www.bbsr-energieeinsparung.de

Infos zu:

- Alle Gesetze und Verordnungen wie EnEG, EnEV, EEWärmeG, HeizkostenV
- Lesefassung novellierte EnEV
- Auslegungsfragen
- Archiv für außer Kraft getretene Regelungen

Nachhaltige Gebäudekonzepte

Nachhaltiges Bauen

Ökologie

- Natürliche Ressourcen
- Globale und lokale Umwelt

Ökonomie

- Kapitalwerte (Minimierung Lebenszykluskosten; Verbesserung Wirtschaftlichkeit; Erhalt von Kapital/ Wert)

Soziokulturelles

- Gesundheit, Nutzerzufriedenheit
- Funktionalität
- Kultureller Wert

Internationale Zertifizierungssysteme



Quelle: acr.at

Zertifizierungen in Deutschland

BNB-Zertifikat

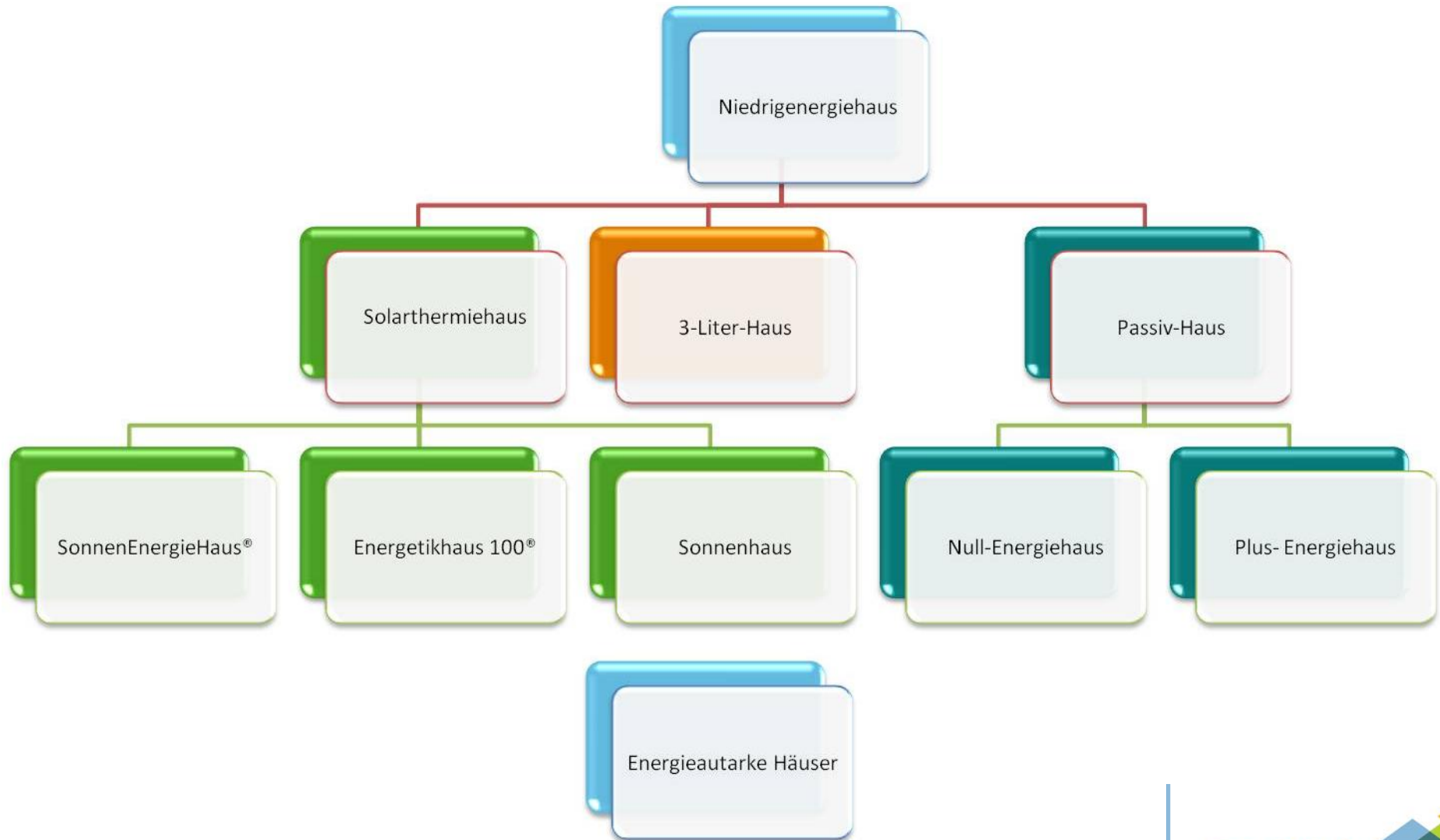
Das Bewertungssystem nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB) ist für Baumaßnahmen des Bundes verbindlich

www.nachhaltigesbauen.de

DGNB-Zertifikat

Dient der Planung und Bewertung von nachhaltigen Gebäuden. Das Zertifikat wurde 2009 vom Verein Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e. V. (DGNB) in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) ins Leben gerufen. Das Ziel ist, die Nachhaltigkeit von Gebäuden im In- und Ausland zu fördern.

Energieeffiziente Gebäudekonzepte



Niedrigenergiehaus

- Beschreibt Energiestandard für Neubauten oder sanierte Altbauten, die das geforderte energietechnische Anforderungsniveau der EnEV unterschreiten (z.B. KfW-Eff.-häuser)
- Bezeichnet keine Bauweise oder Bauform, sondern ein deutlich verringerten Heizwärmebedarf
- guter baulicher Wärmeschutz und dichte Gebäudehülle
- Vermeidung von Wärmebrücken / keine übermäßig großen Fensterflächen

3-Liter-Haus

- Definition vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik vor Einführung der EnEV 2002
- Primärenergiebedarf weniger als 34 kWh pro m² Nutzfläche
- Entspricht den Primärenergiegehalt von ca. 3 Liter Heizöl



KfW-Effizienzhäuser

Neubau:

KfW-Effizienzhaus 40; 55; 70

Sanierung:

KfW-Effizienzhaus 55; 70; 85; 100; 115

Die Zahl gibt an, wie hoch der Jahres-primärenergiebedarf (Q_p) in Relation (%) zu einem vergleichbaren Neubau nach den Vorgaben der EnEV sein darf.

Relevant auch der Wert des spezifischen Transmissionswärmeverlustes (HT') des Gebäudes. Beim KfW-Effizienzhaus 70 darf er z. B. höchstens 85 % eines entsprechenden Referenzgebäudes nach EnEV betragen.



KfW-40

Effizienzhaus



KfW-55

Effizienzhaus



KfW-70

Effizienzhaus



Das Passivhaus → seit 1991 einzig klar definierte Anforderungen

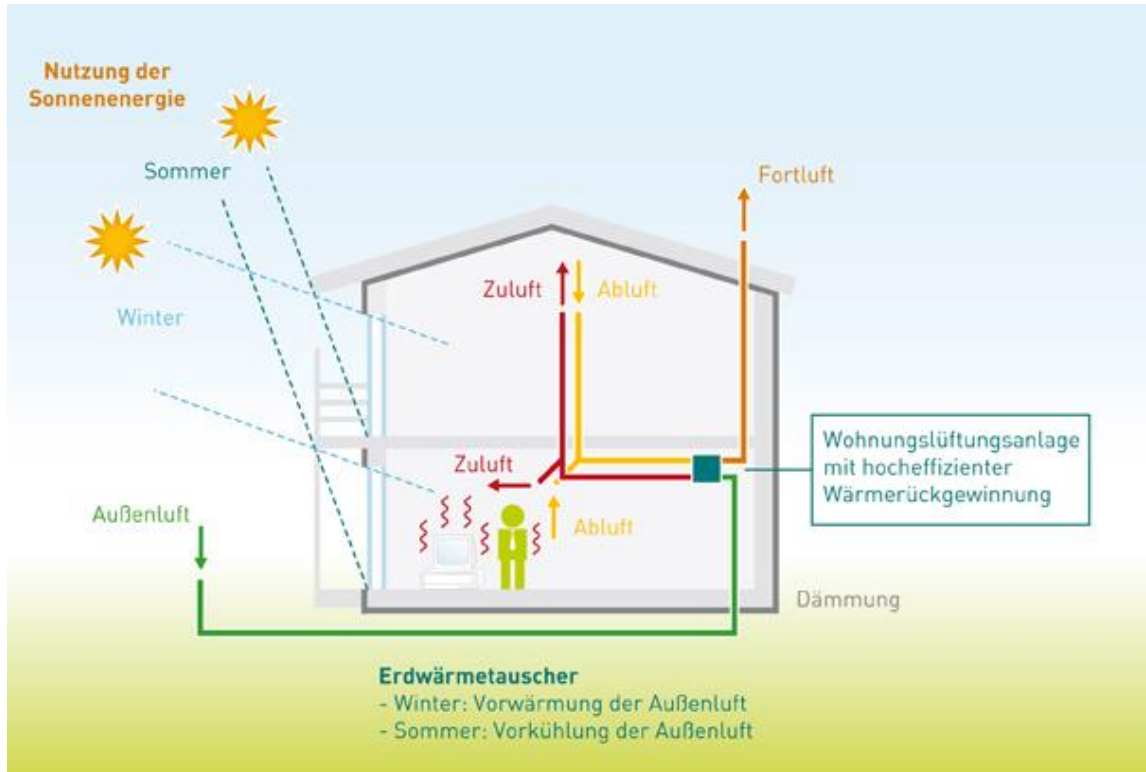
- Jahresheizwärmebedarf darf maximal 15 kWh/ (m²a) betragen
- Luftdichtigkeit n50 darf maximal 0,6 h⁻¹ betragen
- Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung aller installierten Elektrogeräte darf maximal 120 kWh/ (m²a) betragen

Zusätzliche Richtwerte:

- Heizwärmelast < 10 W/ m² für Zuluft-Beheizung
- Gebäudehülle: Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert)
U < 0,15 W / (m² K)
- Fenster U_w < 0,8 W / (m² K) mit
Energiedurchlassgrad g: zw. 50...60%
- Zu- / Abluftanlage mit mind. 75 % Wärmerückgewinnung



Wie erreicht man ein Passivhaus?



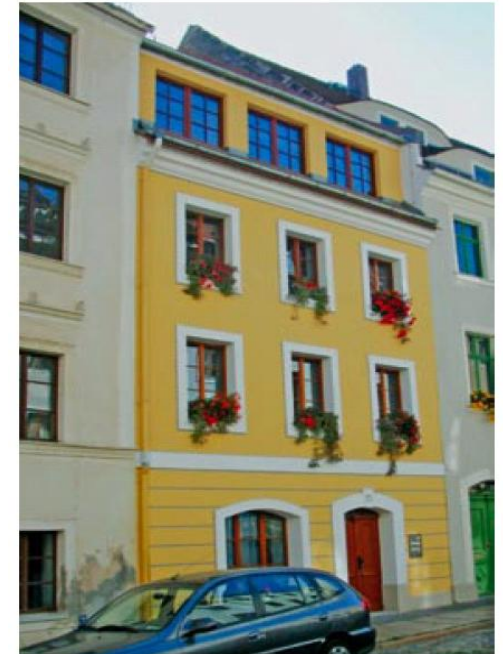
- Kompakte Gebäudeform = Gutes A/V-Verhältnis
- Vermeidung von Wärmebrücken und luftdurchlässige Fugen
- Ausrichtung Gebäude mit Südorientierung → Verschattung beachten
- Einsatz von Lüftungsanlage mit mindestens 75% Wärmerückgewinnung
- Hocheffiziente Anlagentechnik, Haushaltsgeräte und Beleuchtungstechnik

Passivhaus-Beispiele in Sachsen



Kindergarten in Heidenau

Quelle: Reiter Architekten BDA



Baudenkmal in Görlitz



Büro- und Fabrikgebäude in
Bautzen



Sanierung Plattenbau-Kita in
Chemnitz



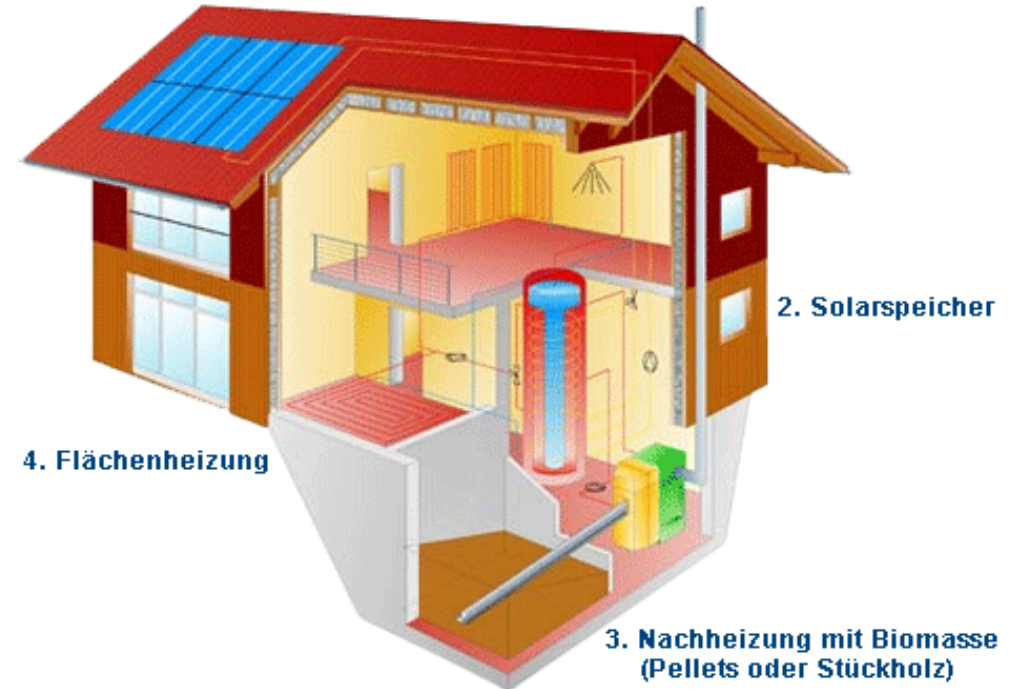
Neubau
Hauptstaats-
archiv in
Dresden

Das Solarthermiehaus



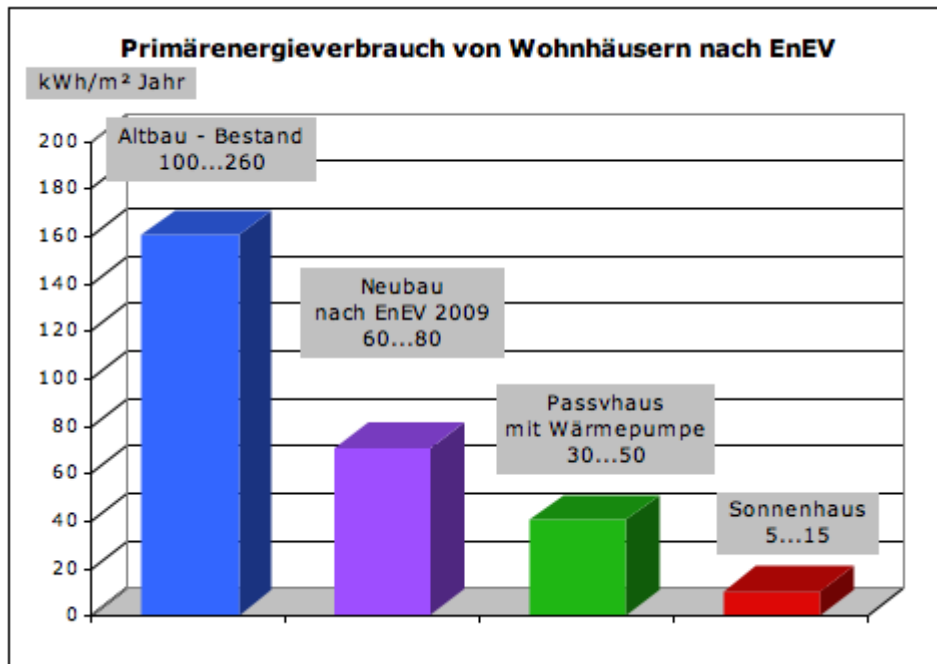
Quelle: Sonnenhaus-Institut

1. Sonnenkollektoren



Quelle: www.xsund-bauen.it

- bis zu 95 % der Energie für Heizung und Warmwasser kann aus solaren Quellen abgedeckt werden, der Rest z.B. mit einem Biomasseofen
- Ein Einfamilienhaus benötigt für einen solaren Deckungsgrad von 70 % ein Speichervolumina ca. 10 m³ und Solarkollektorfläche von ca. 50 m²



Das Solarthermiehaus



Quelle: www.sonnenhausinstitut.de

Quelle: www.energetikhaus100.de



Ausführliche
Informationen:
Broschüre
Solarthermie-
häuser
SAENA GmbH



Quelle: Helma Eigenheimbau AG;
Solifer Solardach AG



Solarthermiehaus-Beispiele



ENERGETIKhaus100

Quelle: FASA AG



Sonnenhaus

Quelle: HELMA Eigenheimbau AG



Wohngebäude CUBE

Quelle: FASA AG



Sonnenhaus

Quelle: HELMA Eigenheimbau AG



ENERGETIKhaus100® Office

FASA AG



Sanierung MFH in Freiberg

Quelle: Architekturbüro Gerschler

Plusenergiehaus®

- Gebäude, das mehr Energie produziert, als seine Bewohner verbrauchen für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Haushaltsstrom
- Energieproduktion meist über PV-Anlage
- Anforderungen an Bauliche Hülle und Anlageneffizienz wie beim Passivhaus
- Energieeinnahmen statt Energiekosten, dadurch hohe Sicherheit vor Energiekrisen und Energiepreissteigerungen
- Weisen einen **Energieüberschuss in der Jahresbilanz** auf



Heliotrop® von Rolf Disch

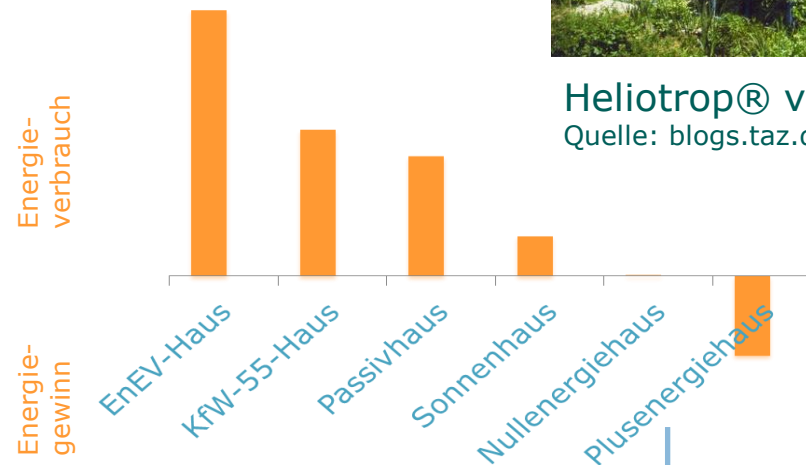
Quelle: blogs.taz.de



Solarsiedlung „Sonnenschiff“ in Freiburg von Rolf Disch

Quelle: www.rolfdisch.de

→ Beratertelefon: 0351 - 4910 3179 - info@saena.de - www.saena.de



Energieautarke Häuser

Beispiel „Das EnergieAutarkeHaus“ in Lehrte/Hannover

Bauherr	HELMA Eigenheimbau AG
Planer	HELMA Eigenheimbau AG; Timo Leukefeld Freiberg; SunStrom GmbH Dresden
Fertigstellung	2011
Baukosten	ab 363.000 Euro
technische Daten	
Wohn-/Nutzfläche	161 m ²
Jahresheizwärmebedarf	9.300 kWh/a (berechnet)
Pufferspeicher	9.300 Liter
Solarkollektoren	46 m ²
Solare Deckung	65% (berechnet für den Standort Lehrte)
Nachheizung	wasserführender Kaminofen (Natur- zugholzvergaser)
Besonderheiten	Stromautarkes Gebäude, Stromver- brauch ≤ 2000 kWh/a, 8,19 kWp (58 m ²) Solarstromanlage, Batterie-Speicher- system, intelligente Gebäudeautomation



Quelle: www.utopia.de



Quelle: Helma
Eigenheimbau AG; Timo
Leukefeld Freiberg;
SunStrom GmbH Dresden

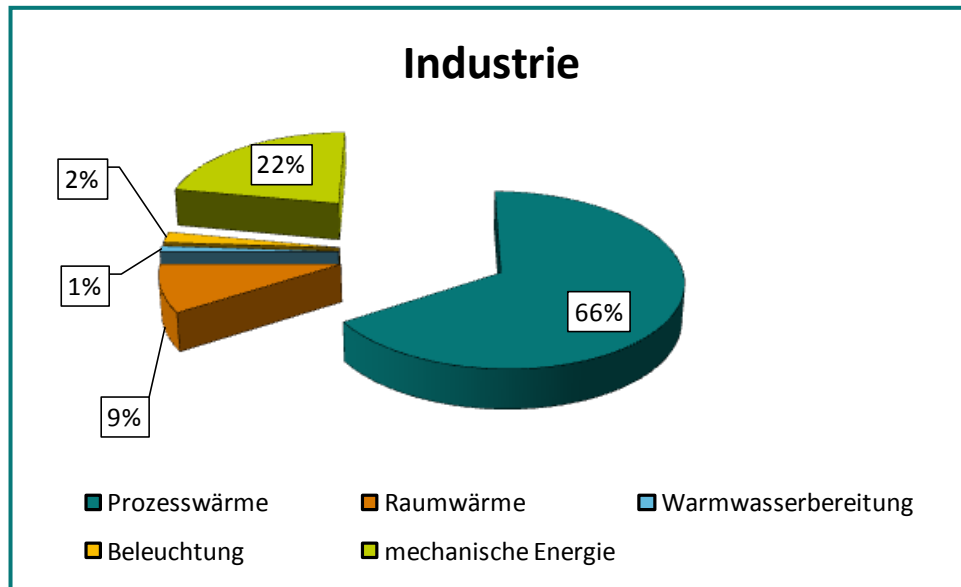
Energieautarke Häuser

Seit 2013 auch in Freiberg / Sachsen



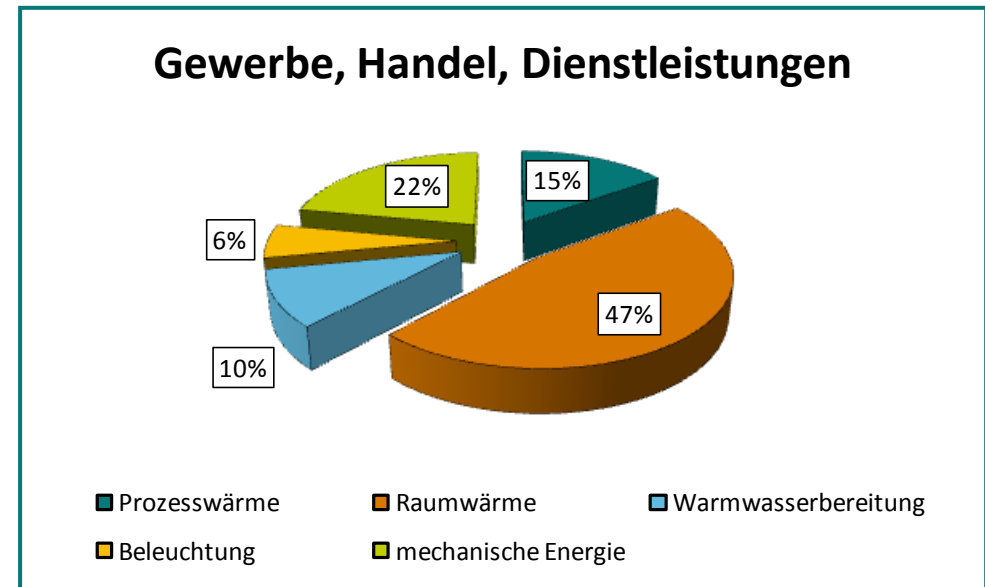
Planung und Umsetzung: Prof. Timo Leukefeld / Helma Eigenheimbau AG

Endenergieverbrauch in Unternehmen - anwendungsbezogen



(Quelle: BMWi)

- mit Abstand größter Verbraucher sind **die Prozesse**
- Raumwärme spielt untergeordnete Rolle
- **EnEV gilt nicht automatisch !!!**
- Effizienzpotentiale liegen im Prozess



(Quelle: BMWi)

- Raumwärme, Warmwasserbereitung und Beleuchtung größter Energieverbraucher
- Geltungsbereich der EnEV
- Anwendung **effizienter Gebäudekonzepte**

Bergquellbrauerei Löbau - Die Ergebnisse

Kennzahl „Energiekosten pro Umsatz“:
vorher: 3,1% nachher: 2,7 %



Maßnahmen

- Optimierung des Sudhausprozesses
der zu kühlenden Würze wird thermische Energie entzogen und dem Maischprozess zugeführt
-> „Energieschaukel“

Einsparpotenzial

- Energie:
> 20 % des Gasverbrauchs bzw. 353 kWh_{therm} pro Sud
- Kosteneinsparung:
> 40 T€ pro Jahr

Investition

- Gesamt:
325 T€

Wirtschaftlichkeit

- ROI:
ca. 8 Jahre
- Rendite:
ca. 12 % (bei 3% Energiepreissteigerung)

Ein Bäcker & Konditor Familienunternehmen im Handwerk

Kennzahl „Energiekosten pro Umsatz“:
vorher: 3,6 % nachher: 3,2 %



Tiefkühlzellen Bäckerei Mehnert

Maßnahmen

- Abwärmenutzung aus dem Abgas der Öfen zur Heizungsunterstützung
- Kontinuierliche Erfassung des Energieverbrauchs
- Optimierung der Beleuchtung
- Installation von Abgasklappen im Rauchgaskanal

Einsparpotenzial

- Energie:
ca. 5 % des Stromverbrauchs und
ca. 11 % des Gasverbrauchs
- Kosteneinsparung:
ca. 5.600 € pro Jahr

Investition

- Gesamt: 38 T€

Wirtschaftlichkeit

- ROI:
ca. 6 - 7 Jahre
- Rendite:
ca. 15 % (bei 3% Energiepreissteigerung)

Fördermöglichkeiten vom Bund (Auszug)

KfW – Förderung

Energieeffiziente
Neubauten

Energieeffiziente
kompl. Sanierungen

Energieeffiziente
Sanierungen -
Einzelmaßnahmen

→ zinsgünstige
Darlehen,
teilweise mit
Tilgungszuschuss
bzw. wahlweise als
Zuschuss

www.kfw.de

BAFA – Marktanreiz- programm

Umstellung Heizung
auf erneuerbare
Energien für Bestand

Vor-Ort-Beratungen
durch Energieberater

Energieberatung im
Mittelstand für KMUs

Gewerbliche Klima-
und Kälteanlagen

→ **Zuschuss**

Bundesamt für
Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

www.bafa.de

BAFA – Mini-KWK- Anlagen

Förderung von Mini-
KWK-Anlagen bis 20
Kilowatt elektrisch
(kWel)

→ **Zuschuss**

Bundesamt für
Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

www.bafa.de

Einspeise- vergütung nach

EEG und KWK- Gesetz

Beantragung beim
örtlichen
Energieversorger

→ **Vergütung**

www.bafa.de

Fördermöglichkeiten in Sachsen (Auszug)

Richtlinie RL Klima/2014

→ **Neu !!!**

Sanierung öffentlicher
Gebäude

Energieeffizienz,
Energiespeicherung und
Nutzung erneuerbarer
Energien in KMUs

Modellprojekte

Intelligente
Niederspannungsnetze

→ **Zuschuss**

www.sab.sachsen.de

Energetische Sanierung

Darlehenshöhe:
max. 50.000 € je
Wohneinheit

Zinssatz bei
Unterschreitung der
EnEV-Anforderungen:

1.-25. Jahr: 1 %
Tilgung mind. 2%

→ **zinsgünstige
Darlehen für
bestehende Gebäude**

www.sab.sachsen.de

Wohneigentum (Innerstädtisch Wohnen)

Darlehenshöhe:
max. 50.000 € je
Wohneinheit + 35.000 €
je Kind

Zinssatz bei
Unterschreitung der EnEV:
1.-25. Jahr: 1 %
Tilgung mind. 2%

→ **zinsgünstige
Darlehen für
bestehende und neue
Gebäude**

www.sab.sachsen.de

Besuchen Sie uns auf der



INTERNATIONALE FACHMESSE FÜR ENERGIEERZEUGUNG,
ENERGIEVERTEILUNG UND -SPEICHERUNG



Fach-Broschüren der SAENA

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Die Sächsische Energieagentur - SAENA GmbH:

- Energieeffizienz - Unternehmen
- Energieeffizienz - Gebäude
- Energieeffizienz - Verkehr
- Energieeffizienz - Kommunen/Landkreise
- Zukunftsfähige Energieversorgung
- Projekte im schulischen Bereich

- Beratung
- Weiterbildung
- Öffentlichkeitsarbeit

Sprechen Sie uns an! Beratertelefon: 0351 - 4910 3179



Tipp: www.energieportal-sachsen.de