

## Energie



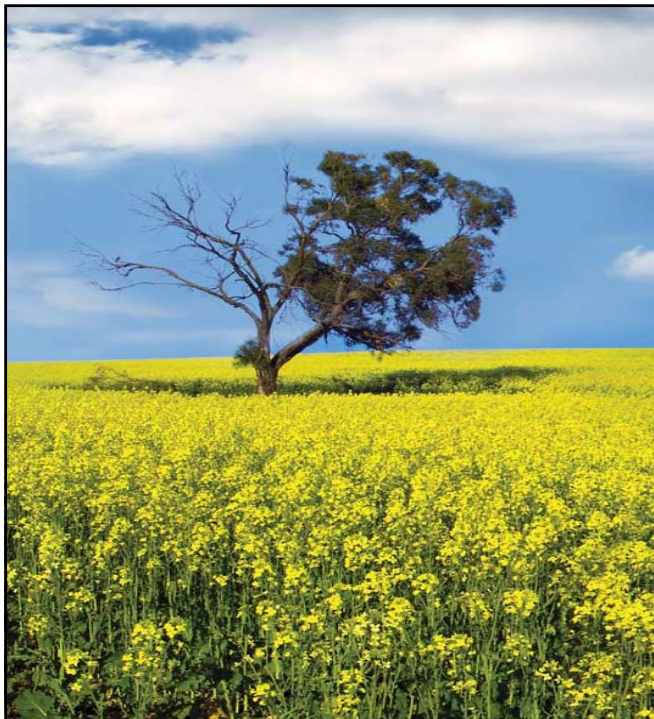
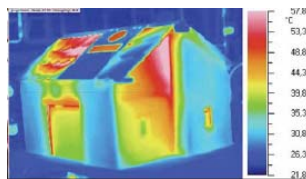
- Energetische Betrachtung von:
  - Prozessen
  - Anlagensystemen
- Förderungen
  - Vergleich verschiedener Fördermöglichkeiten
  - Ansuchen der Landesförderungen (Solar, Holz, Eigenheimförderung...)



FAST FORWARD SUCCESS; 24.11.2009

# Energie

- Erstellen von Energieausweisen
- Energetische Gebäudeoptimierung
  - Öko-Check
  - Schimmelanalyse
- Thermografieaufnahmen



*Umwelt-  
consulting*

Maßgeschneiderte und  
innovative Lösungen in den  
Bereichen Bodenschutz  
und Gewässerschutz

## UC-Bodenschutz

- Erkundung von kontaminierten Grundstücken
- Beratung sowie Durchführung von Altlastensanierungen
  - Ex-situ-Sanierungen
  - Abfallwirtschaftliche Sanierungsbegleitung



## UC-Gewässerschutz

- Einreichung von wasserrechtlichen Bewilligungen
- Ausweisung von Quellschutzgebieten
- Überprüfungen von Abscheideranlagen



# Passivhaustechnologie in Funktionsbauten

DI Jürgen Ungerböck, BSc

## Inhalt

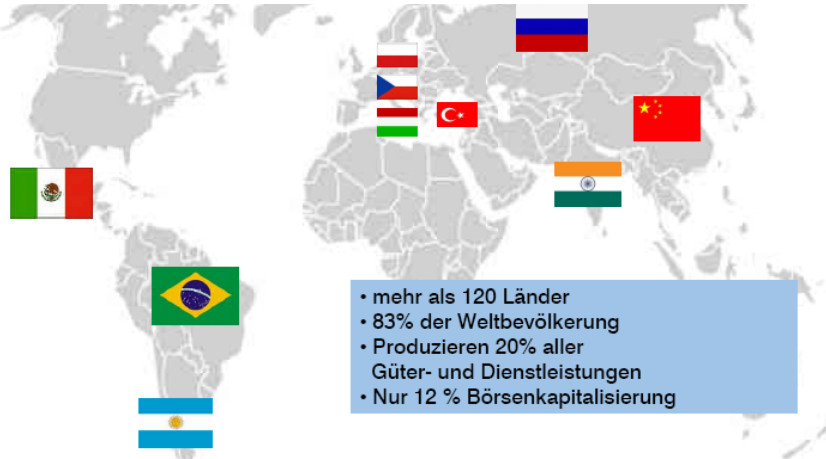
- Beweggründe für ein Passivhaus
- Positionierung des Passivhauses
- Anforderungen an ein Passivhaus
- Anwendungen in Funktionsbauten
- Was ist in Funktionsbauten umsetzbar
- Kernaussage anhand von realisierten Projekten
- Ausblick

# Beweggründe für ein Passivhaus

## Angebot und Nachfrage

- Steigende Nachfrage an Energie
  - Wachstumsländer (China, Indien, Brasilien...)
    - [pro Kopf BIP zw. US\$ ~850 und US\$~10.066]
  - noch immer 1 Mrd. Menschen ohne Strom
- Angebotssteigerung ist endlich
  - Reserven der höherwertigen Energieträger (Kohle, Gas, Öl)
  - Erkundung/Erschließung der Ressourcen ist teuer
- Das Gesetz des freien Marktes:
  - Angebot und Nachfrage bestimmen den Preis

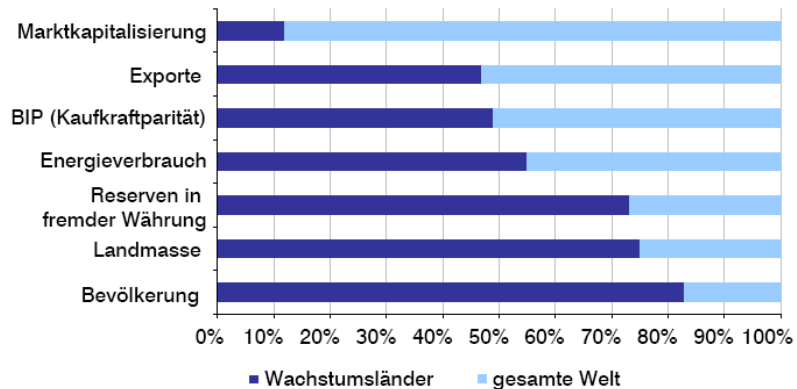
# Wachstumsländer



- mehr als 120 Länder
- 83% der Weltbevölkerung
- Produzieren 20% aller Güter- und Dienstleistungen
- Nur 12 % Börsenkapitalisierung

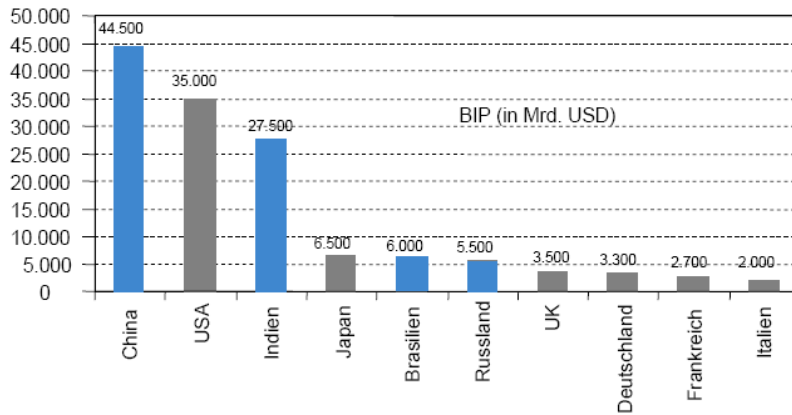
Quelle: Raiffeisen Kapitalanlage-Gesellschaft m. b. H.

# Wachstumsländer



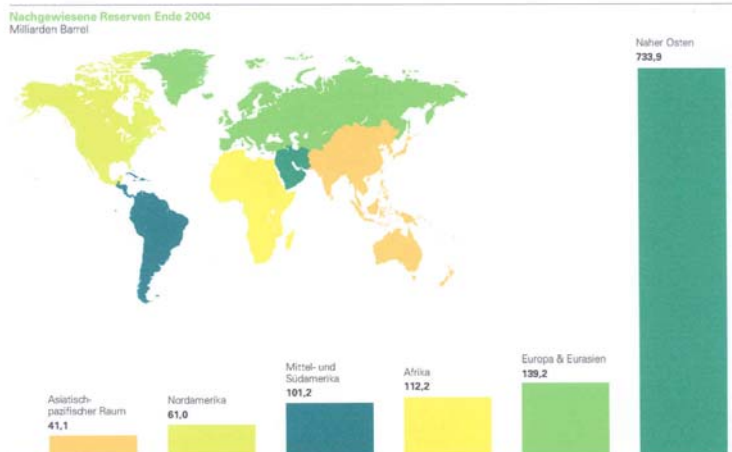
Quelle: CIA World Factbook, IMF World Economic Outlook

# Volkswirtschaften 2050



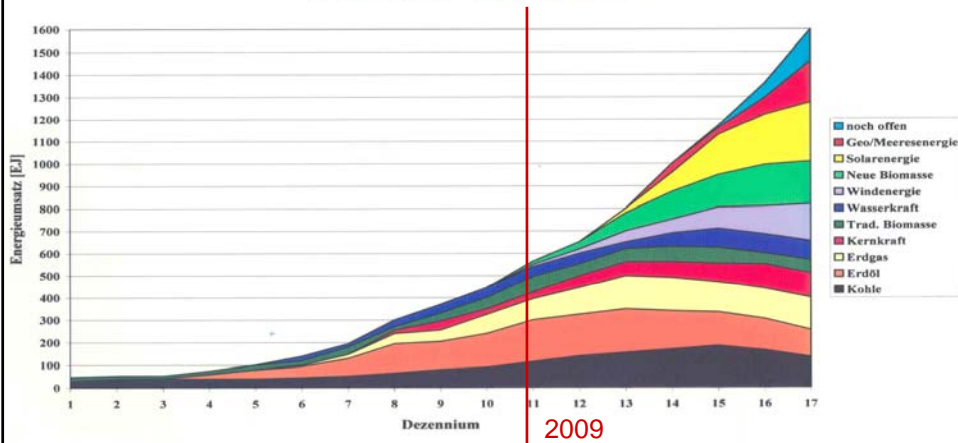
Quelle: Goldman Sachs, 2003

# Energiereserven Öl



# Energiebedarf

Weltenergieumsatz 1900 bis 2060



# Entwicklung des Passivhauses

- Idee von Passivhäusern
  - Weiterentwicklung der skandinavischen und amerikanischen Niedrigenergiebauweise aus den 80er Jahren
- erstes Passivhaus: 1991
  - wissenschaftliche Leitung: Dr. Wolfgang Feist
  - Standort: Darmstadt Kranichstein
- Begriff „Passivhaus“ stammt von Feist

## Grundgedanke des Passivhauses

- Gebäude ohne aktives separates Heizsystem
- keine aktive Klimaanlage
- hohe Behaglichkeit
- passive Solarenergienutzung
- effiziente Lüftungswärmerückgewinnung

## Anforderung an ein Passivhaus

- Energiekennwert Heizwärme  $< 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- Drucktestluftwechsel  $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$
- Energiekennwert Primärenergie  $< 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- Primärenergie:  
Der Primärenergiebedarf für Heizung,  
Warmwasser und Haushaltsstrom

Quelle: ig Passivhaus

## Kriterien für ein Passivhaus

- Bauteile der Gebäudehülle U-Werte unter 0,15 W/m<sup>2</sup>K, freistehende Gebäude unter 0,10 W/m<sup>2</sup>K
- weitgehend wärmebrückenfreie Ausführung bei Bezug auf das Außenmaß
- Ug-Werte der Fenster unter 0,8 W/m<sup>2</sup>K bei hohem Gesamtenergiedurchlassgrad von g über 50 Prozent
- Uw-Werte der Fenster unter 0,8 W/m<sup>2</sup>K
- durch Drucktest nachgewiesene, ausgezeichnete Luftdichtheit; Drucktestluftwechsel bei 50 Pa, Druckdifferenz kleiner 0,6 h<sup>-1</sup>
- Rückgewinnung von mindestens 75 Prozent der Luftwärme bei einem niedrigem Stromverbrauch von unter 0,45 W/m<sup>3</sup>
- hocheffiziente Nutzung des elektrischen Haushaltsstroms: möglichst stromsparende Elektrogeräte und Lampen.

Quelle: ig Passivhaus

## Entwicklung des Passivhausmarktes

### • Dokumentierte Passivhäuser Stand 31.01.2009

- 83 Mehrfamilien- u. Reihenhäuser mit in Summe 185.947m<sup>2</sup> Nutzfläche
- 451 Einfamilien- u. Doppelhäuser mit in Summe 79.095m<sup>2</sup> Nutzfläche
- 33 Schulen, Kindergärten, Sonderbauten in Summe 80.840m<sup>2</sup> Nutzfläche
- 48 Büro-, Gewerbe-, Verwaltungsbauten in Summe 64.865m<sup>2</sup> Nutzfläche
- 615 Gesamtobjekte aus Österreich Gesamtsumme 410.747m<sup>2</sup> Nutzfläche

Quelle: 1000 Passivhäuser in Österreich; Zwischenbericht 01/2009

- **Wohnbauten**

- 7% aller Neubauten per Ende 2008
- Gesamt 4.150 Objekte davon jedoch nur 543 dokumentiert
- im Mittel HWB bei 14,24 kWh/m<sup>2</sup>a

Quelle: 1000 Passivhäuser in Österreich; Zwischenbericht 01/2009



FAST FORARD SUCCESS; 24.11.2009

- **Funktionsbauten**

- 81 dokumentierte Objekte Stand 31.01.2009
- HWB zwischen 7,4 und 21,0 kWh/m<sup>2</sup>a
- Verpflichtung des Landes Niederösterreich bei Landesneubauten Passivhausstandard

Quelle: 1000 Passivhäuser in Österreich; Zwischenbericht 01/2009



FAST FORARD SUCCESS; 24.11.2009

- **Kriterien für ein Passivhaus bei Funktionsbauten**
  - Energiekennwert Heizwärme  $< 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  gem. Energieausweis  $< 20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  gem. PHPP
  - Drucktestluftwechsel  $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$
  - ~~Energiekennwert Primärenergie  $< 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$~~   
(schwer erreichbar)

- **Bauphysikalische Anforderungen**
  - Bauteile der Gebäudehülle U-Werte unter  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - weitgehend wärmebrückenfreie Ausführung bei Bezug auf das Außenmaß
  - Ug-Werte der Fenster unter  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  bei hohem Gesamtenergiedurchlassgrad von g über 50 Prozent
  - Uw-Werte der Fenster unter  $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - ausgezeichnete Luftdichtheit, Drucktestluftwechsel bei 50 Pa, Druckdifferenz kleiner  $0,6 \text{ h}^{-1}$

## Umsetzung in Funktionsbauten

- **Anforderungen** (Herausforderung) **der Haustechnik**
  - Rückgewinnung von mindestens 75 % der Luftwärme bei einem niedrigem Stromverbrauch von unter 0,45 W/m<sup>3</sup>
  - hocheffiziente Nutzung der elektrischen Energie  
möglichst stromsparende Elektrogeräte

## Kernaussage aus Projekten

- Energiekennwert Heizwärme < 15 kWh/m<sup>2</sup>a  
gem. Energieausweis < 20 kWh/m<sup>2</sup>a gem. PHPP
  - rechnerisch realisierbar
  - Bauphysik kein Problem
  - Anforderung an Lüftung (problematisch)
- Drucktestluftwechsel n50 < 0,6 h<sup>-1</sup>
  - realisierbar

## Kernaussage aus Projekten

- Energiekennwert Primärenergie < 120 kWh/m<sup>2</sup>a
  - Sehr schwer bis gar nicht realisierbar
    - Kühlung meist nötig
    - Je nach Funktion Warmwasserbedarf
    - Strombedarf

## Kernaussage aus Projekten

- **Kühllast meist vorhanden**
  - interne Lasten
    - erhöhter Strombedarf
- **Maßnahmen**
  - Beschattungssystem (Grundvoraussetzung)
  - sommerliche Überwärmung
  - Bauteilaktivierung
  - Querlüftung/Nachtlüftung (Sicherheit)

## Kernaussage aus Projekten

- **Funktionsbauten**
  - Passivhaus-Kriterien
    - abgeändert
    - nicht pauschal umsetzbar
  - Keine Kühlung selten möglich
  - WRG bei Lüftungsanlagen ist begrenzt
  - Primärenergiekennwert
    - Definition je nach Nutzung

## Ausblick

- **Architekt → Gebäudetechnikplaner**
  - Abstimmung wichtig
- **Passivhaustechnologie in Funktionsbauten  
→ Kühlung**
  - Sehr gute U-Werte der Bauteile
  - Beschattung zwingend erforderlich
    - Reduktion der Glasflächen

## Ausblick

- **Regelung → Passivhaus**
  - Standardregelung nicht ausreichend
  - Einregelung im Echtzeitbetrieb
- **Monitoring → Kontrollmöglichkeit**
  - Erfassen
  - Analysieren
  - Kontrollieren

## Passivhaustechnologie in Funktionsbauten

Danke für Ihr Interesse!

DI Jürgen Ungerböck, BSc