

## „Heizen 2050“ Szenarien einer nachhaltigen Wärmebereitstellung

Andreas Müller, Biermayr Peter  
Energy Economics Group (EEG)  
Technische Universität Wien

*Innovationsstrategien – Erneuerbare Energien*  
7. Juni 2010



Arbeiten zu dieser Fragestellung wurden aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms "ENERGIE DER ZUKUNFT" durchgeführt.

#### „Systeme zur Wärmebereitstellung und Raumklimatisierung im österreichischen Gebäudebestand: Technologische Anforderungen bis zum Jahr 2050“



Arbeiten zu dieser Fragestellung wurden aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms "ENERGIE DER ZUKUNFT" durchgeführt.

**Projektkonsortium:**



**Energy Economics Group**  
(TU Wien, Projektleitung)



**BioEnergy 2020+**  
(vormals: ABC - Austrian Bioenergy Centre)



**Institut für Wärmetechnik**  
(TU Graz)



**AEE INTEC**  
(Institut für Nachhaltige Technologien )

### Zentrale Fragestellungen:

- Wie kann sich der Wärmebedarf und der dafür eingesetzte Energieverbrauch der Gebäude (langfristig) entwickeln?
- Welcher Energieträgermix kann sich unter bestimmten Rahmenbedingungen ergeben? Welche Rahmenbedingungen sind erforderlich, um eine nachhaltige Wärmebereitstellung zu erzielen?
- Was sind die zukünftigen Schlüsseltechnologien oder –komponenten? In welchen Bereichen liegt der zukünftige F&E-Bedarf?

### Betrachtete Bereiche:

- Wohngebäude und Gebäude des Dienstleistungssektors, Gewerbe (, Industrie)
- Heizen, Warmwasser, Raumklimatisierung
- Technologischer Schwerpunkt auf:
  - Solarthermische Systeme
  - Biomassesysteme
  - Wärmepumpensysteme

3

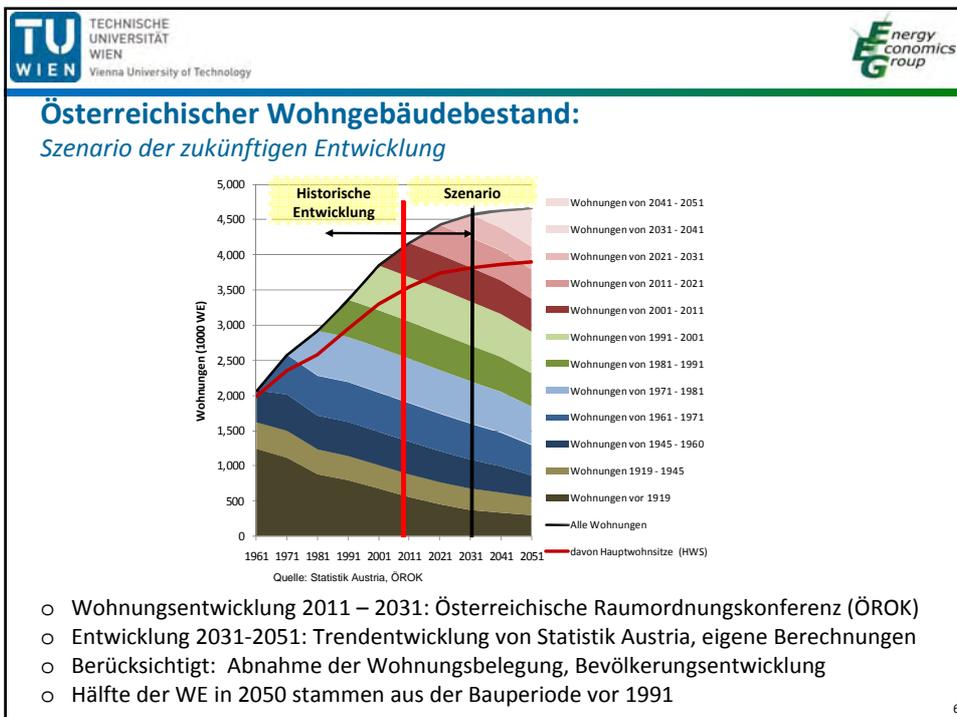
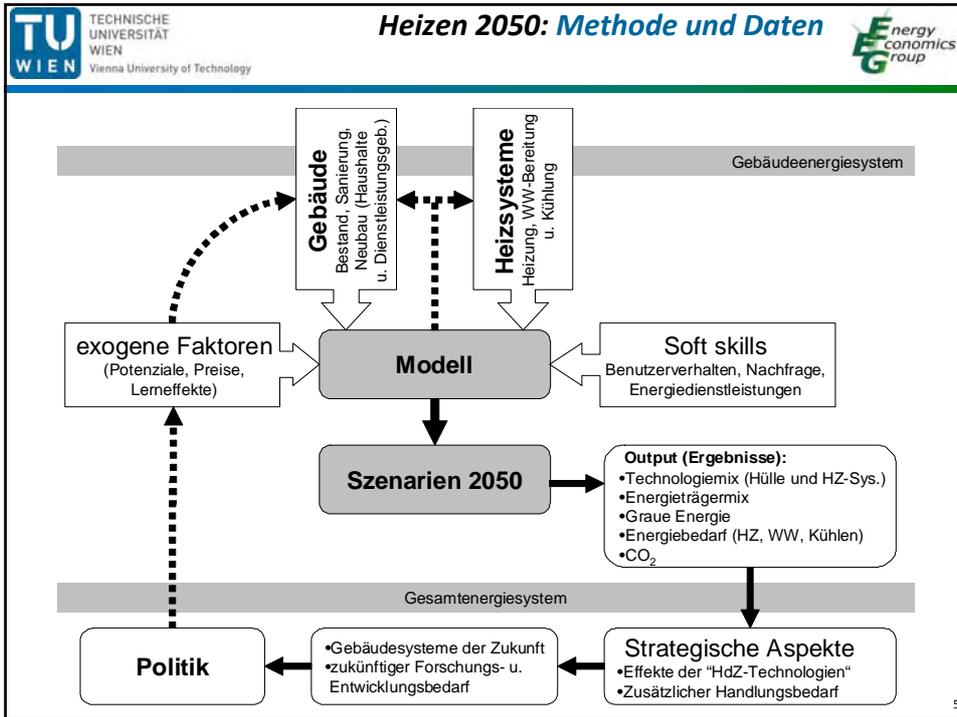
### Zentrale Ergebnisse:

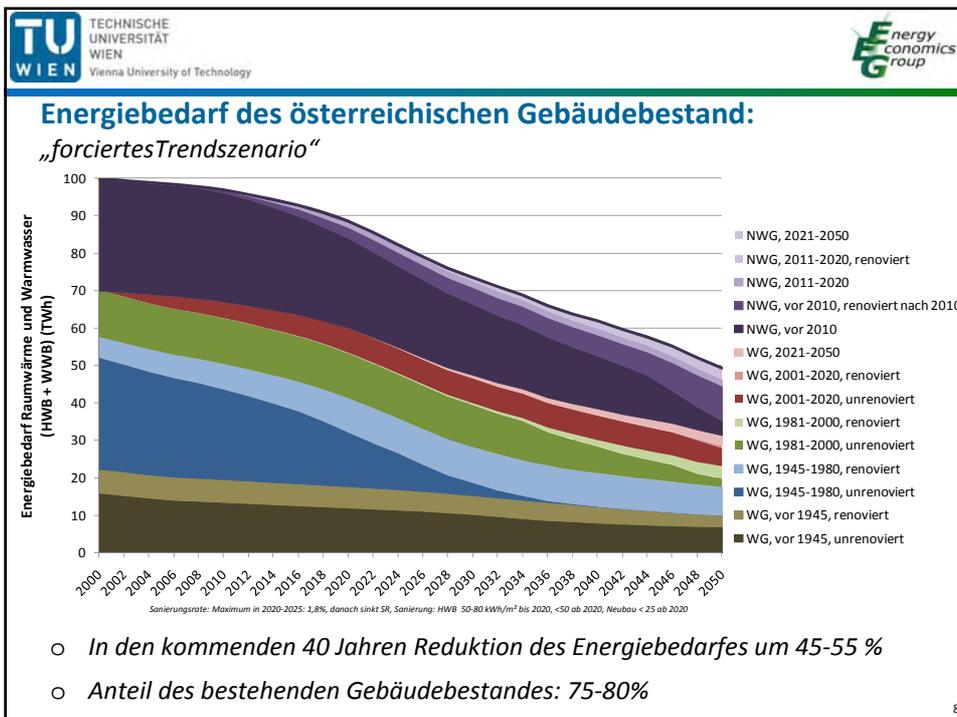
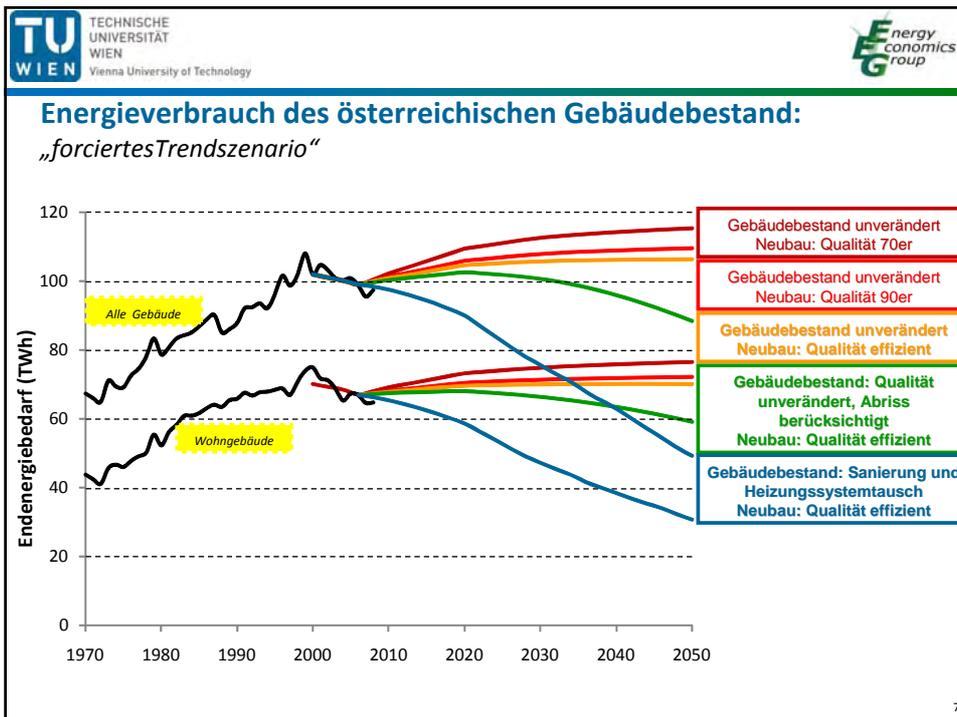
- *Szenarien des Wärmebedarfes von Gebäuden und dessen Bereitstellung*
- *Anforderung hinsichtlich Technologieentwicklungen*
- *Schlussfolgerungen und energiepolitische Empfehlungen zur Steuerung des Systems in eine nachhaltige Richtung*

### Kein Ergebnis:

- *Prognose der Wärmebereitstellung*

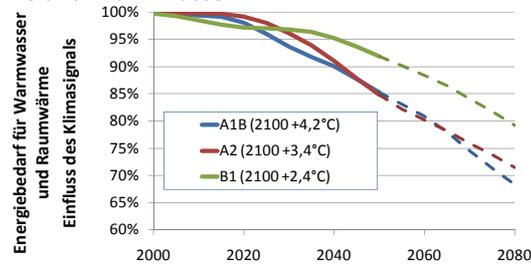
4





## Einfluss der Klimaänderung

### Raumwärme und Warmwasser



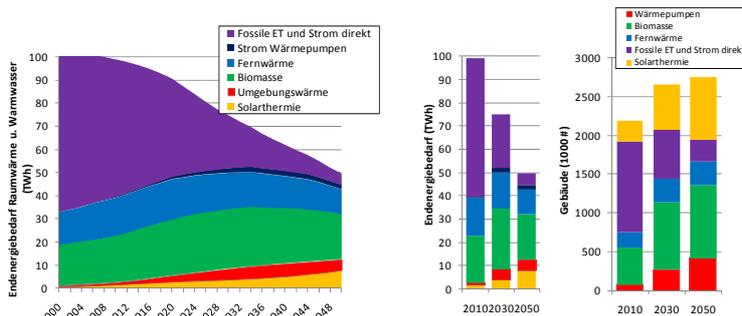
- **Klimasignal 2050: Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser um 8-15% niedriger als Szenarien ohne Klimaeinfluss**

### Raumklimatisierung

- **Breites Spektrum der Unsicherheit**
- **Strombedarf für Klimatisierung steigt von 0,4 TWh auf 0,8-11 TWh (2050)**
  - **Einfluss der Klimaszenarien <1/3**
  - **Energiepolitische Rahmenbedingungen: >2/3**

9

## Entwicklung des Energieträgerverbrauches unter bestehenden Investitionszuschüssen



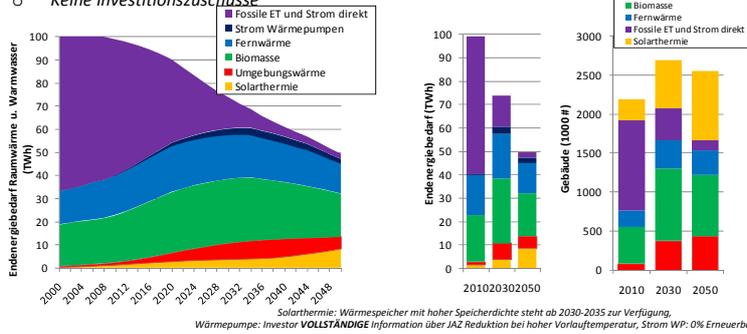
Solarthermie: Wärmespeicher mit hoher Speicherdichte steht ab 2030-2035 zur Verfügung,  
Wärmepumpe: Investor partielle Information über JAZ Reduktion bei hoher Vorlauftemperatur  
Ölpreisszenario: 2010: 75\$/bar., 2030: 100 \$/bar., 2050: 125 \$/bar. (Energiepreis/Haushaltsbudget ~konstant)

- **Bis 2030: Anstieg des Energieverbrauches erneuerbarer Energieträger und Fernwärme**
- **Danach: Absoluter Verbrauch sinkt aufgrund reduzierten Wärmebedarfes**

10

## Entwicklung des Energieträgerverbrauches: Policy Szenario 1: Erneuerbaren-Verpflichtung bei Tausch des Heizungssystems

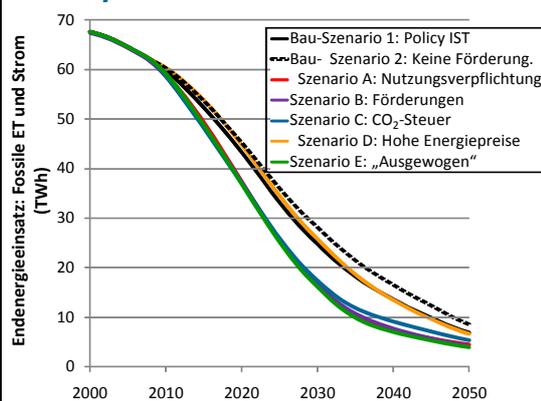
- o *Neubau (Bestand): 2030: 30% (15%) Anteil Erneuerbar oder Fernwärme, 2050: 50% (25%) Anteil Erneuerbar*
- o *Keine Investitionszuschüsse*



- o *Quote wird bevorzugt mit Biomasse und Wärmepumpen (im Neubau) erfüllt.*
- o *Größter Unterschied im Zeitraum um 2030*

11

## Entwicklung des fossilen Energieträgerverbrauches, Vergleich der Policy Szenarien:



<b>Bau-Szenario 1: IST-Förderungen</b>
<b>Bau-Szenario 2: Keine direkte Investitionszuschüsse</b>
<b>Szenario A: Erneuerbaren Nutzungsverpflichtung</b>
<i>Neubau (Bestand): 2030: 30% (15%) 2050: 50% (25%)</i>
<b>Szenario B: Investitionszuschüsse</b>
<i>Biomasse, Fernwärme, Wärmepumpe: 60-75% Solarthermie WW: 20-35%, SolKombi: 50-60%</i>
<b>Szenario C: CO<sub>2</sub>-Steuer</b>
<i>200 €/t CO<sub>2</sub> (inkl. MWSt.)</i>
<b>Szenario D: Hohe Energiepreise</b>
<i>Ölpreis: 2030: 125 \$/bar., 2050: 175 \$/bar.</i>
<b>Szenario E: Ausgewogene Energiepolitik</b>
<i>Förderungen: Bestand: Biom., Fernw., Wärmep.: 10-20% Solarthermie: 20-30% Neubau: Hälfte der Förderung</i>
<i>CO<sub>2</sub>-Steuer: 2020 (2050): 30 (85) €/t CO<sub>2</sub></i>
<i>Erneuerbaren Nutzungsverpflichtung: Neubau 2030 (2050): 15% (30%) Bestand 2030 (2050): 7,5% (15%)</i>

- o **Betriebswirtschaftliche Gesamtkosten im Szenario A am niedrigsten**

12

### Schlussfolgerungen (1)

- **Großteil der heutigen Gebäude wird in 40 Jahren noch bestehen**
  - „Forciertes Trendszenario“, Energieverbrauch 2050: 75%-80% verursacht durch bereits bestehende Gebäude
  - Gefahr des Lock-in Effektes wenn Sanierungen mit unzureichender Qualität durchgeführt werden
- **Energiebedarf für Heizen und Warmwasser: Reduktion um 45-55% bis 2050**
  
- **Raumklimatisierung bis 2050**
  - Anstieg des Endenergiebedarfes um 2- bis 30-fache (Szenarienabhängig)
  - Einfluss der Energiepolitik (Regulierung der Sommertauglichkeit der Gebäude) wesentlich größer als Klimawandel

13

### Schlussfolgerungen (2)

- **Erneuerbare Energieträger (und KWK- und Abwärme - Fernwärme) sind für nachhaltige Wärmebereitstellung ausreichend**
  - Alle Technologien werden benötigt
  - Voraussetzung: adäquater Gebäudebestand
  
- **Schlüsseltechnologien, -Rahmenbedingung:**
  - Hochdichter Wärmespeicher
  - Downscaling von Biomassefeuerungsanlagen, Emissionsreduktionen
  - Erhöhung / Beibehalten der Installationsqualität von Wärmepumpen, Kriterienkatalog der vorab eine Eignung der Wärmepumpen bewertet
  - Installation: Messbarkeit der Erträge/Effizienz von Solarthermie und Wärmepumpe im laufenden Betrieb vorsehen
  
- **Wärmenetze: Bei Errichtung / Erweiterung zukünftige Reduktion der Wärmenachfrage (stärker) berücksichtigen**

14

### Schlussfolgerungen (3)

- **Regulative Maßnahmen: Kosten effizient und wirksam**
  - Werden für Umsetzung ambitionierter Ziele benötigt
- **Erneuerbaren Ziele 2020:**
  - Erreichbar, aber zusätzliche Politikinstrumente sind erforderlich
  - Kurzfristige Ziele (2020) sind durch
    - Erhöhung der Sanierungsrate oder Verbesserung der Sanierungsqualität umsetzbar
  - **Langfristige Anforderungen (2030/2030+):**
  - Längerfristige, ambitioniertere Ziele sind **nur** durch eine Erhöhung der Sanierungsqualität erreichbar
  - Dies erhöht die Barrieren Sanierungen durchzuführen
- **Daher empfehlen wir, zugunsten der energiepolitischen Forcierung erhöhter Sanierungsqualitäten, eine angemessene Reduktion der anvisierten Sanierungsraten in Kauf zu nehmen!**

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen / Fragen:

**Andreas Müller**

Energy Economics Group



email: [mueller@eeg.tuwien.ac.at](mailto:mueller@eeg.tuwien.ac.at)

tel: +43 1 58801 37362

web: [www.eeg.tuwien.ac.at](http://www.eeg.tuwien.ac.at)

