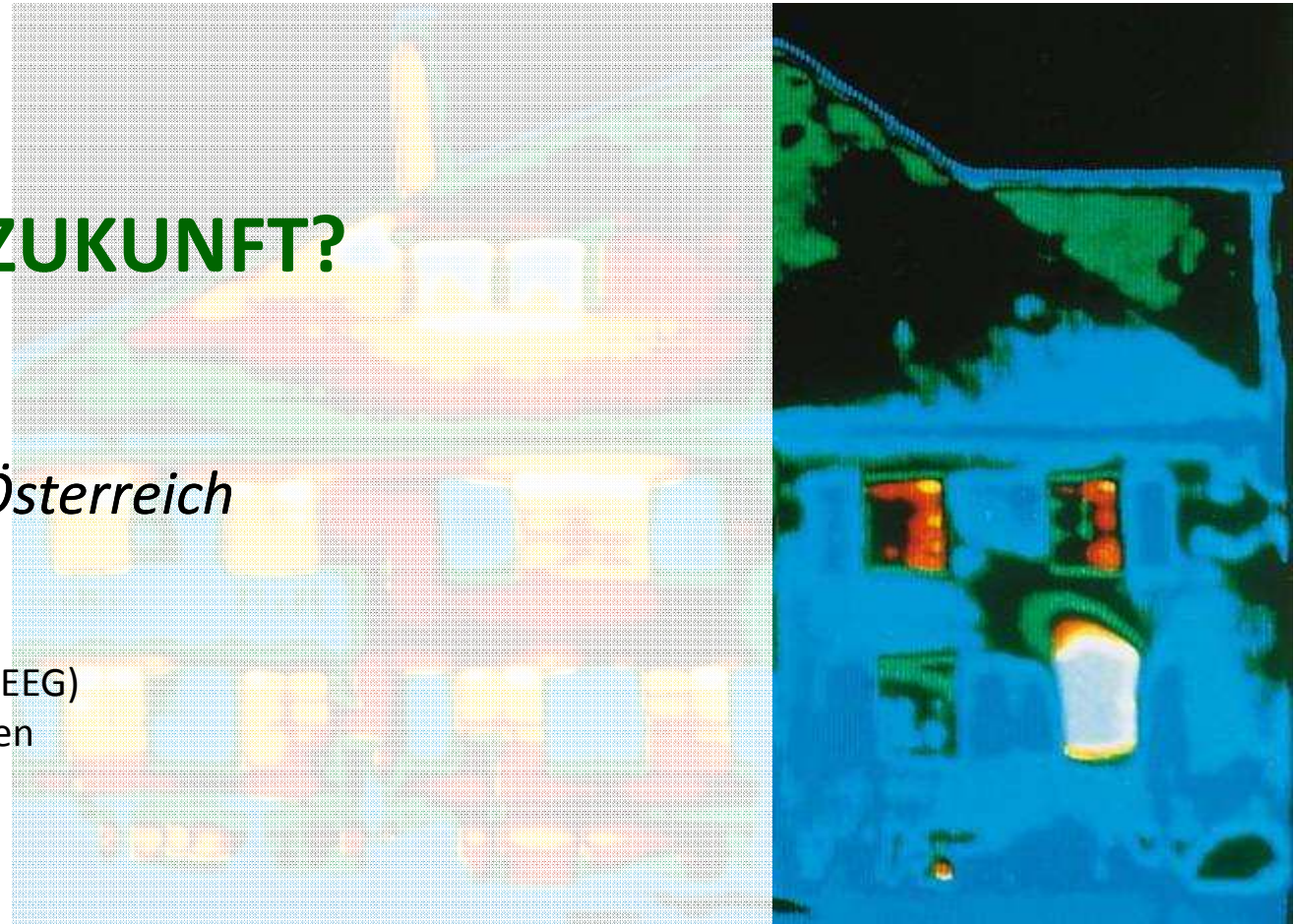


# HAT HEIZEN ZUKUNFT?

*Eine langfristige  
Betrachtung für Österreich*

Andreas Müller  
Energy Economics Group (EEG)  
Technische Universität Wien



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

## Zentrale Fragestellung:

- *Wie kann sich der Wärmebedarf und der dafür eingesetzte Energieverbrauch der Gebäude (langfristig) entwickeln?*
- *Welchen Einfluss hat ein – in unterschiedlichem Maße – eintretender Klimawandel auf den Heizenergiebedarf?*

## Methode:

### 1. *Energiebedarfsentwicklung für Heizen und Warmwasser unter konstantem Klima*

#### *Datenauflösung: Urbane und ländliche Räume*

- *Unterteilung des Gebäudebestandes in folgende Klassen :*
  - *4 Wohngebäudegrößen, 7 historische Bauperioden + Renovierungen*
  - *7 Nicht-Wohngebäudetypen (Handel, Büros, Hotels, Schulen, Krankenhäuser, Sportzentren, Werkstätten) mit unterschiedlichen Größen und Bauperioden*
  - *Neubau*
- *Statische Berechnung des Energiebedarfes und –Verbrauches (zur Wärmebereitstellung) anhand von statistischen Daten (Statistik Austria, usw.)*
- *Exogen definierte Entwicklung der Gebäudeanzahl (ÖROK Prognose 2030)*
- *Modell unterstützte Analyse der zukünftigen Entwicklung*
  - *Dynamische Entwicklung des Energieverbrauches mit dem Modell ERNSTL unter Berücksichtigung des Verhaltens von Eigentümer, Mietern bzw. Entscheidungsträgern unter Berücksichtigung technischer Rahmenbedingungen.*
  - *Sanierungen*
  - *Energiebedarf und –Verbrauch*

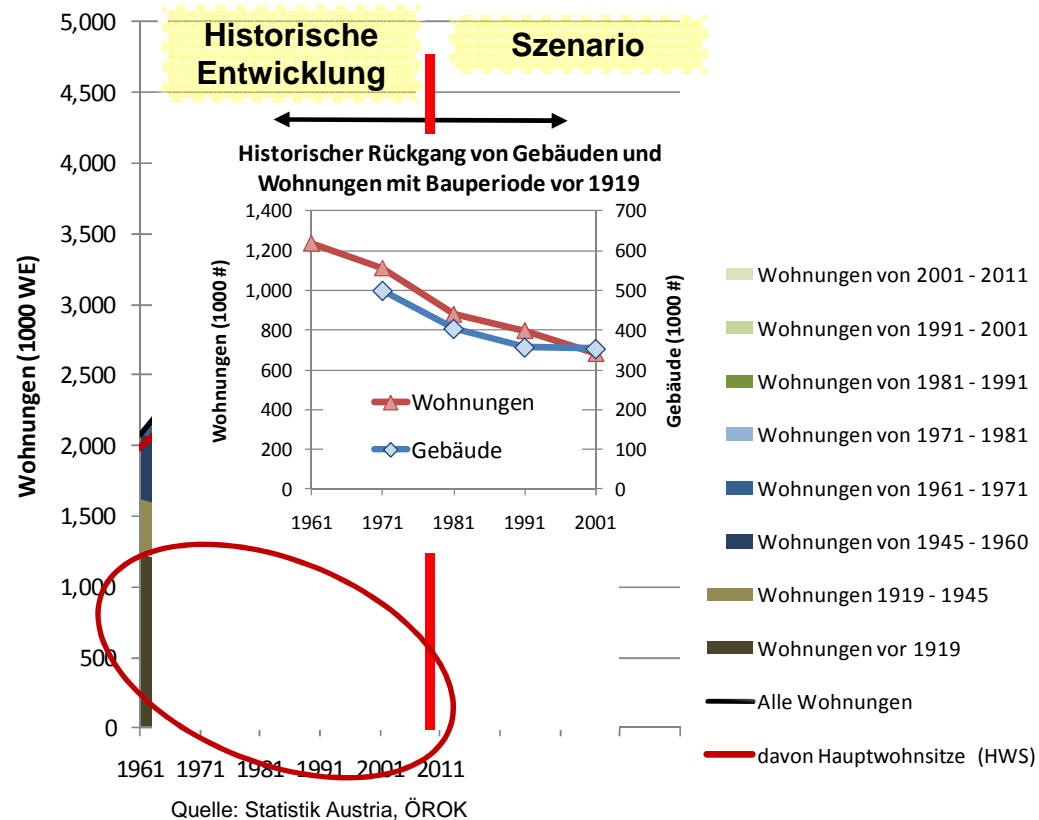
## Methode:

### 2. Berechnung des Einflusses der Klimaänderung

#### Datenauflösung: Gemeindeebene

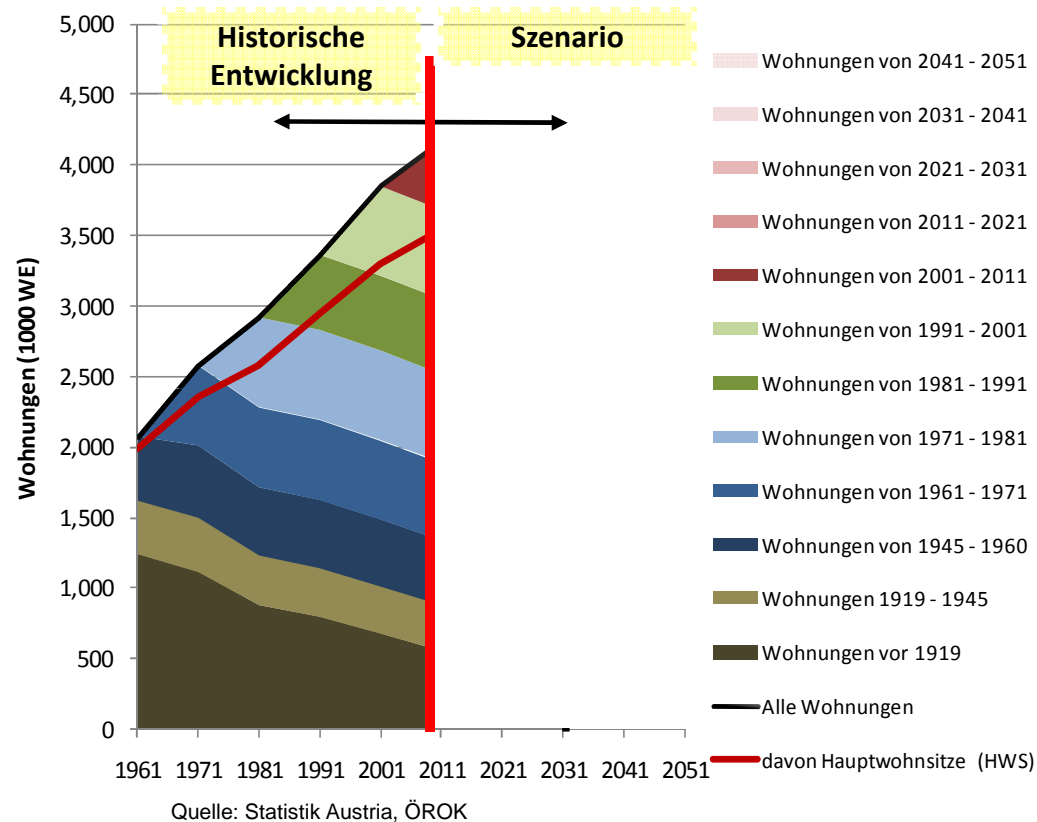
- *Hochaufgelöste Klimaszenarien:*
  - B1, A1B, A2** (Temperaturänderung: 2,4-4,2 °C bis 2100 )  
(Institut für Meteorologie (BOKU-Met),  
basierend auf Remo-UBA (Max-Planck-Inst.) 10x10 km
- *Gebäudedaten:*
  - *Gebäudebestand auf Gemeindeebene aus statistischen Daten (8 WG, 7 NWG, 7 BP)*
  - *Neubauraten auf Bezirksebene (ÖROK)*
  - *Abrissraten entsprechend dem Österreichschnitt (bezogen auf Bauperioden)*
  - *Anteil von Sanierungen entsprechend dem Österreichschnitt, ebenso die Verteilung der Heizungssysteme (Unterscheidung in urbanen und ländlichen Raum)*
  - *Solare Einstrahlung: Lokaler Einfluss wird vernachlässigt, zeitlich konstant*
- *Simulation von Gebäudeverhalten unter unterschiedlichen Klimabedingungen:*  
*Änderung des Energieverbrauches in Abhängigkeit:*
  - *HGTs*
  - *Qualität der Gebäudehülle, solare Einstrahlungsflächen*
  - *Berücksichtigung der Verschiebung der Heizgrenze und des Servicefaktors*

# Österreichischer Wohngebäudebestand: Historische Entwicklung



- Steigender Anteil von Wohnungen ohne Hauptwohnsitz
- Rückgang von Wohnungen in Gründerzeitbauten (vor 1919) nicht nur aufgrund von Wohnungszusammenlegungen

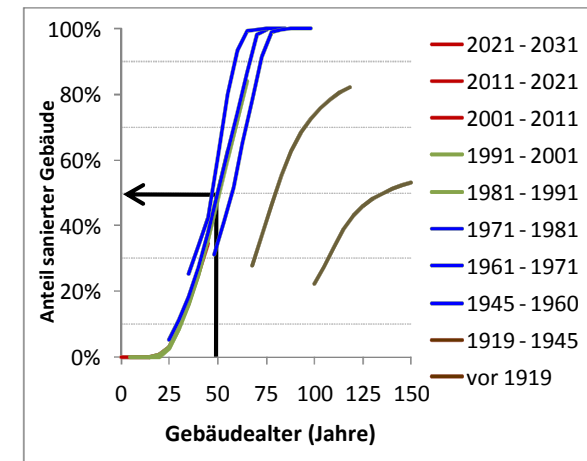
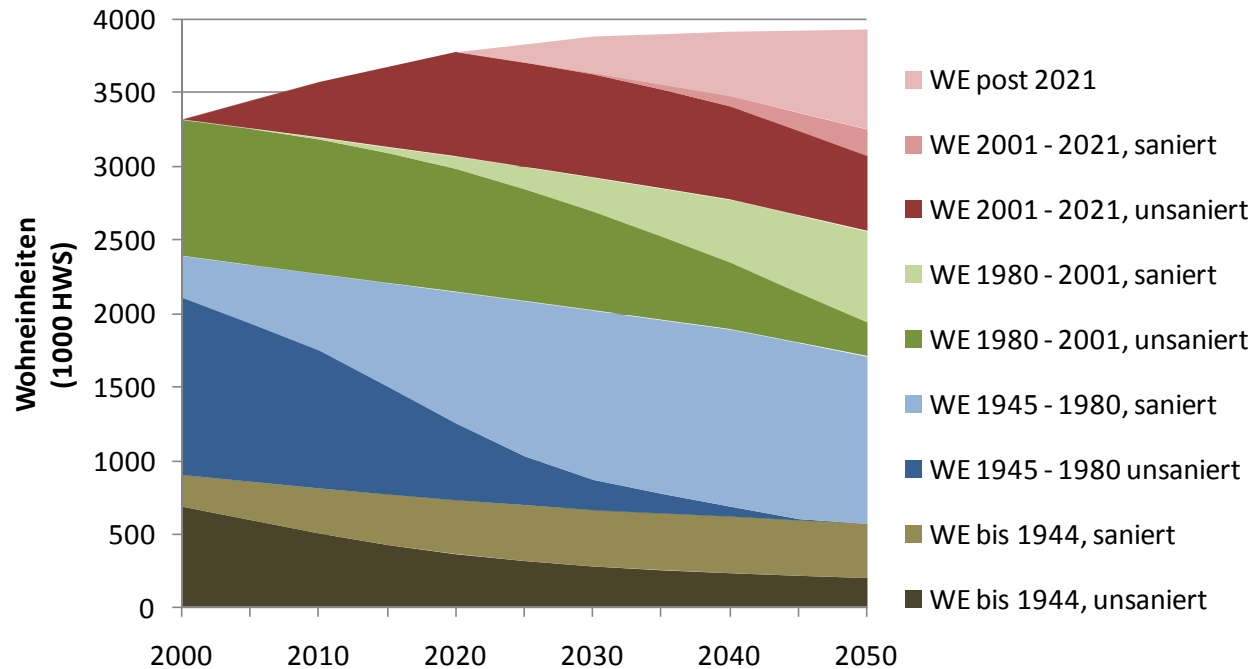
## Österreichischer Wohngebäudebestand: Szenario der zukünftigen Entwicklung



- Wohnungsentwicklung 2011 – 2031: Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK)
- Entwicklung 2031-2051: Trendentwicklung von Statistik Austria, eigene Berechnungen
- Berücksichtigt: Abnahme der Wohnungsbelegung, Bevölkerungsentwicklung
- Hälfte der WE in 2050 stammen aus der Bauperiode vor 1991

## Hauptwohnsitze: Thermische Gebäudesanierungen

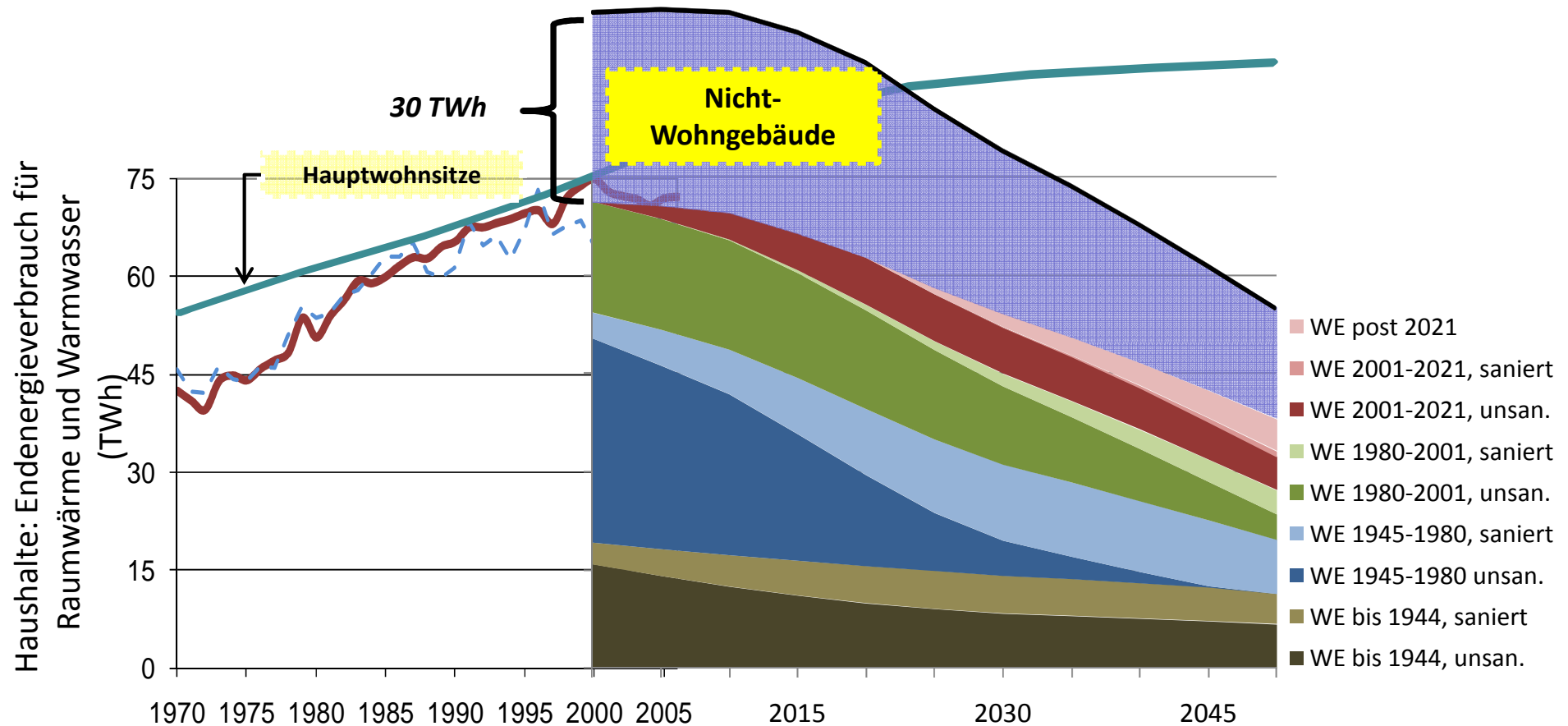
### Trend-Szenario



- Sanierung der Wohngebäude 45-80 bis 2025 weitgehend abgeschlossen
- In 2050 sind ca. die Hälfte der Wohneinheiten aus der Klasse:
  - Saniert, Bauperiode 1945-1990

## Energiebedarf des österreichischen Gebäudebestand:

### Trendszenario



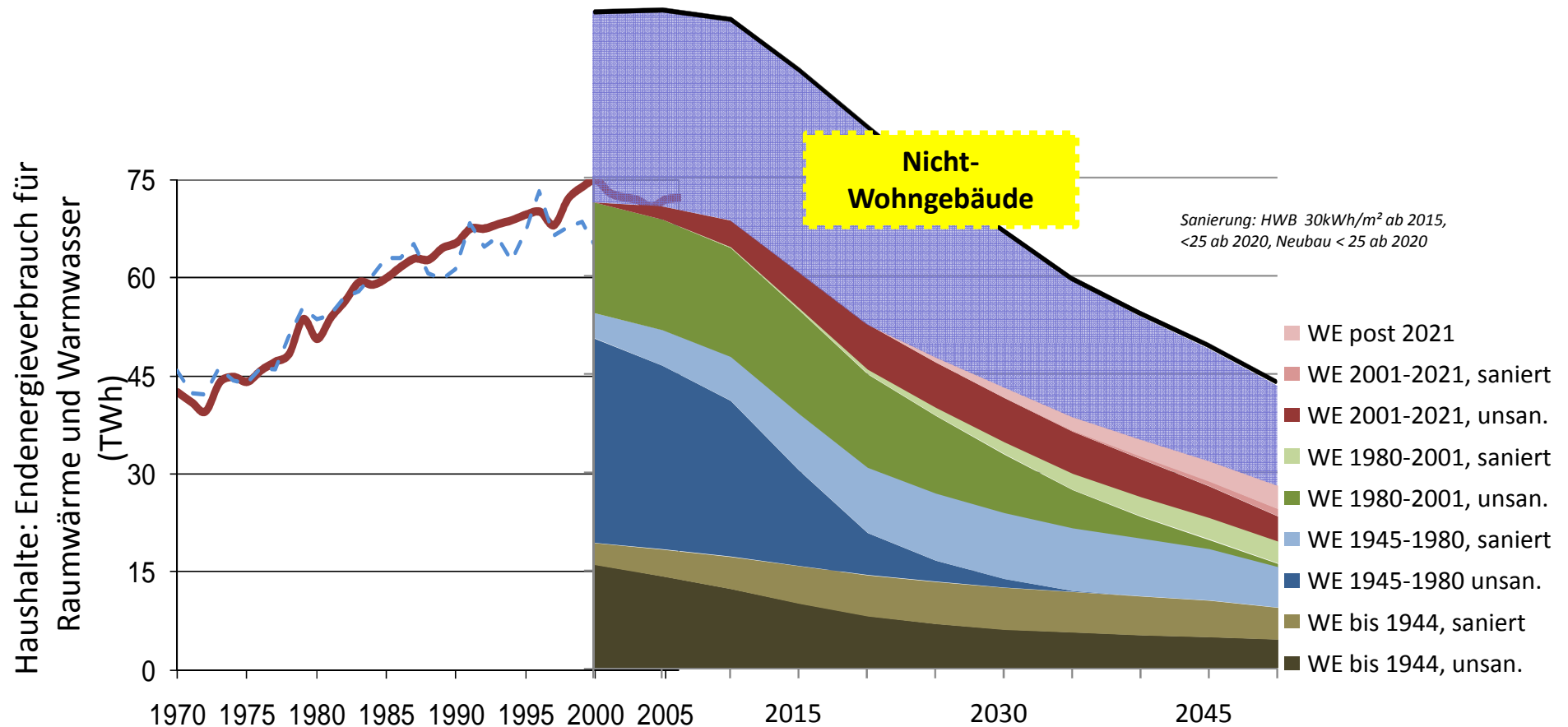
- *Der Energiebedarf der Wohngebäude ist bereits im Sinken begriffen*
- *In den kommenden 40 Jahren Reduktion des Energiebedarfes um 45 %*

*Sanierungsrate: Maximum in 2020-2025: 1,8%, Sanierung: HWB 50-80 kWh/m<sup>2</sup> bis 2020, <50 ab 2020, Neubau < 25 ab 2020*



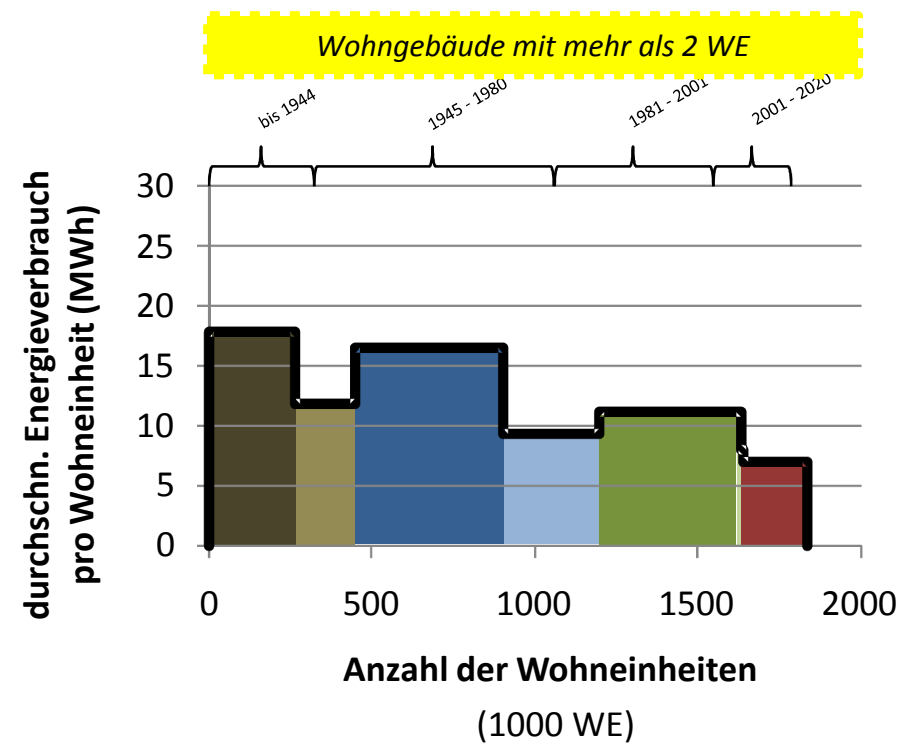
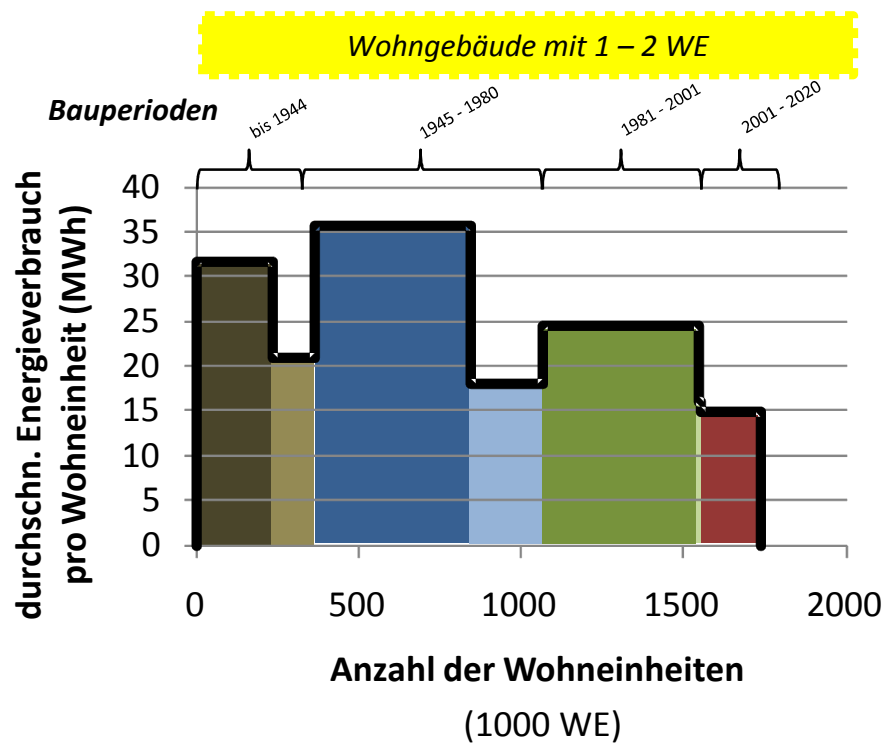
## Energiebedarf des österreichischen Gebäudebestand

### Ambitioniertes Szenario



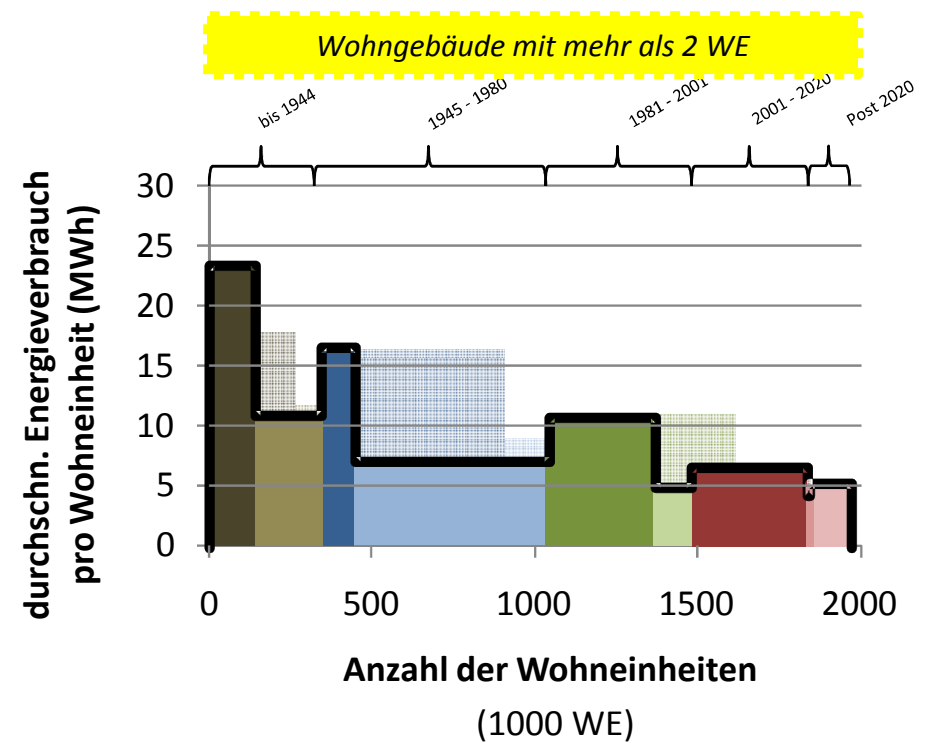
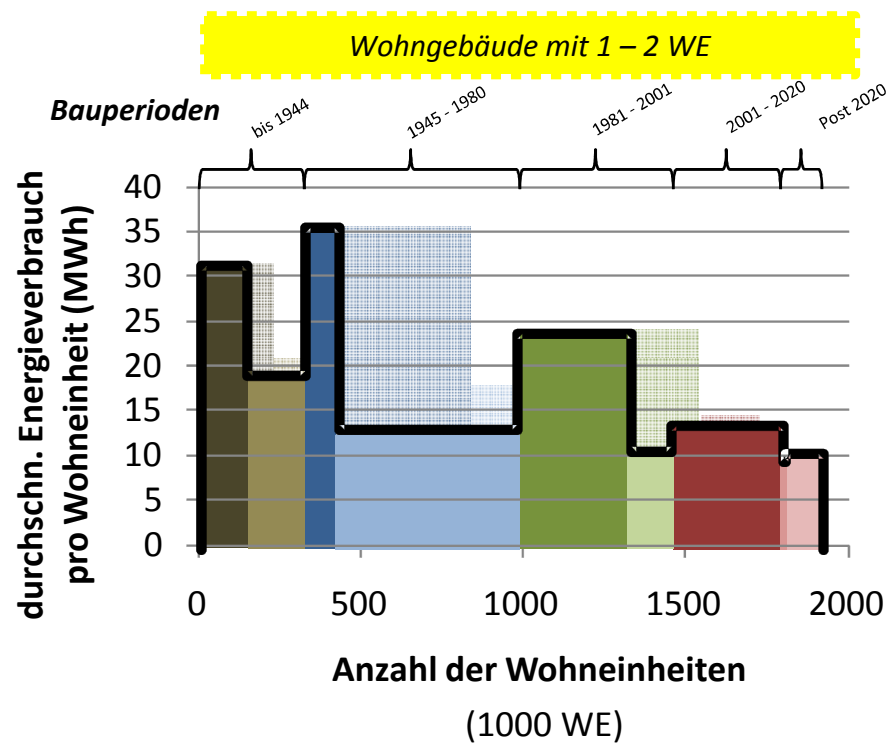
- Reduktion des Energiebedarfes um 60 %
- Langfristig ergibt sich der größte Unterschied durch die erhöhte Sanierungsqualität in den Jahren vor 2010 - 2025

## Spezifischer Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung pro Wohneinheit: Trendszenario Zeitpunkt 2010



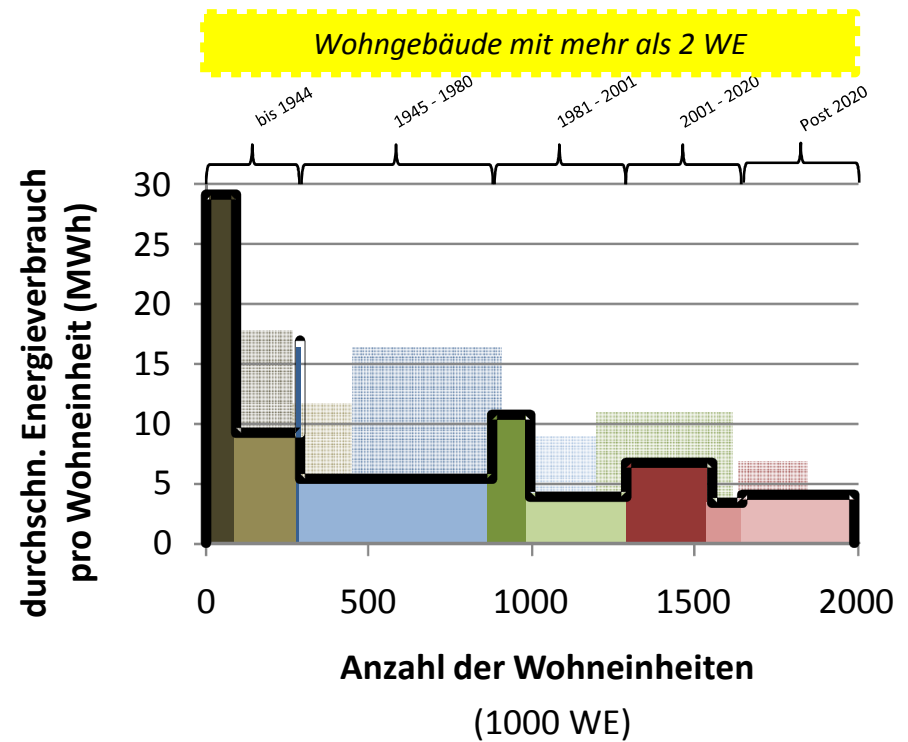
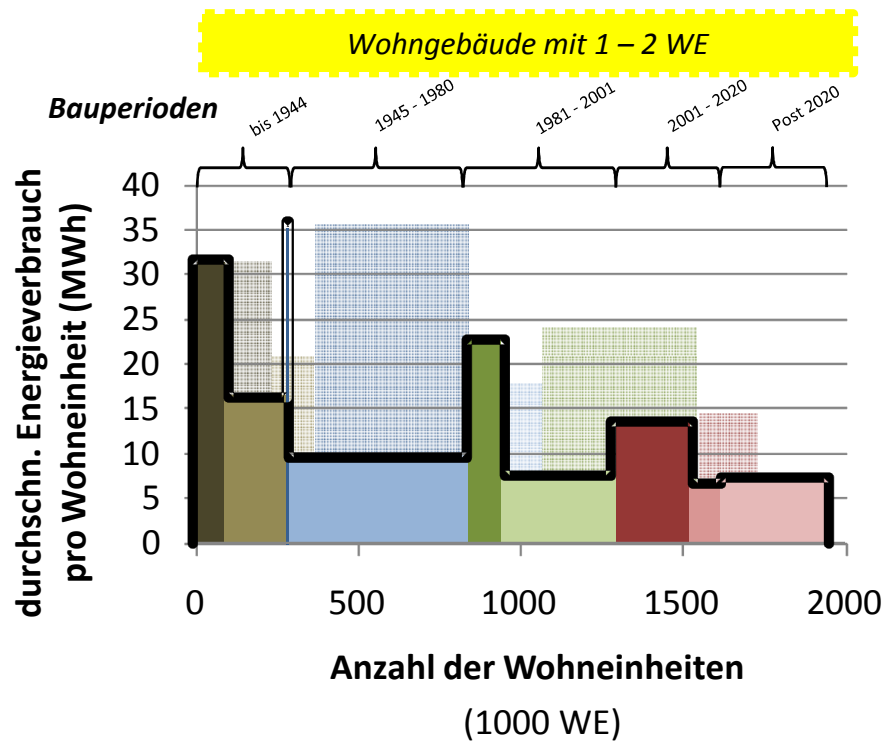
Flächen entsprechen den Energieverbräuchen

## Spezifischer Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung pro Wohneinheit: Trendszenario Zeitpunkt 2025



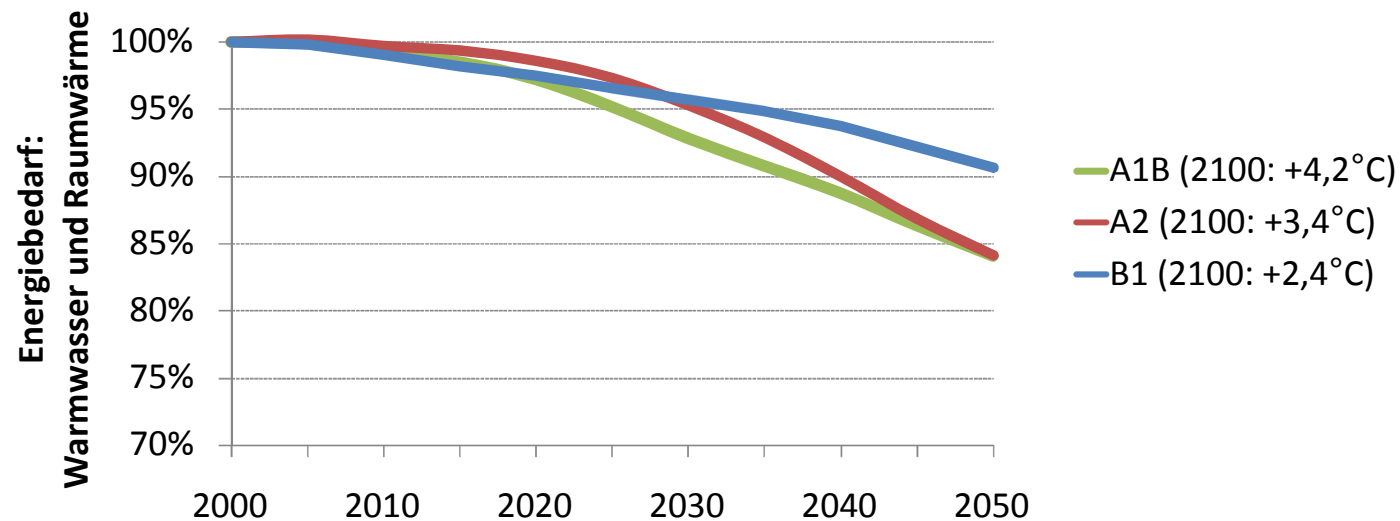
Flächen entsprechen den Energieverbräuchen

# Spezifischer Energieverbrauch zur Wärmebereitstellung pro Wohneinheit: Trendszenario Zeitpunkt 2050



Flächen entsprechen den Energieverbräuchen

## Einfluss der Klimaänderung



- *Klimasignal 2050: Energiebedarf um 8-17% niedriger als Szenarien ohne Klimaeinfluss*

## Schlussfolgerungen

- *Energieverbrauch von Wohngebäuden (zur Wärmebereitstellung) sinkt bereits*
  - *Dennoch: mit historischen / derzeitigen Sanierungsraten lassen sich die langfristig an die Gesellschaft gestellten Anforderungen an Energiereduktion (und Treibhausgasemissionen) nicht erreichen*
- *Großteil der heutigen Gebäude wird in 40 Jahren noch bestehen*
- *Gefahr des Lock-in Effektes wenn Sanierungen mit unzureichender Qualität durchgeführt werden*
  - *Denn: Der Wärmebedarf in 40 Jahren wird zu wesentlichen Teilen von der Qualität der Sanierungen in den kommenden 10 Jahren bestimmt werden*

## Wie kann sich der Wärmebedarf und der dafür eingesetzte Energieverbrauch der Gebäude (langfristig) entwickeln?

- *Wärmebedarf wird sich reduzieren: minus 45 – 60% bei konstantem Klima, minus 50-65% im B1 Szenario*
- *Aber auch langfristig vorhanden sein!*

*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)





## Methode:

Berechnung des Energiebedarfes

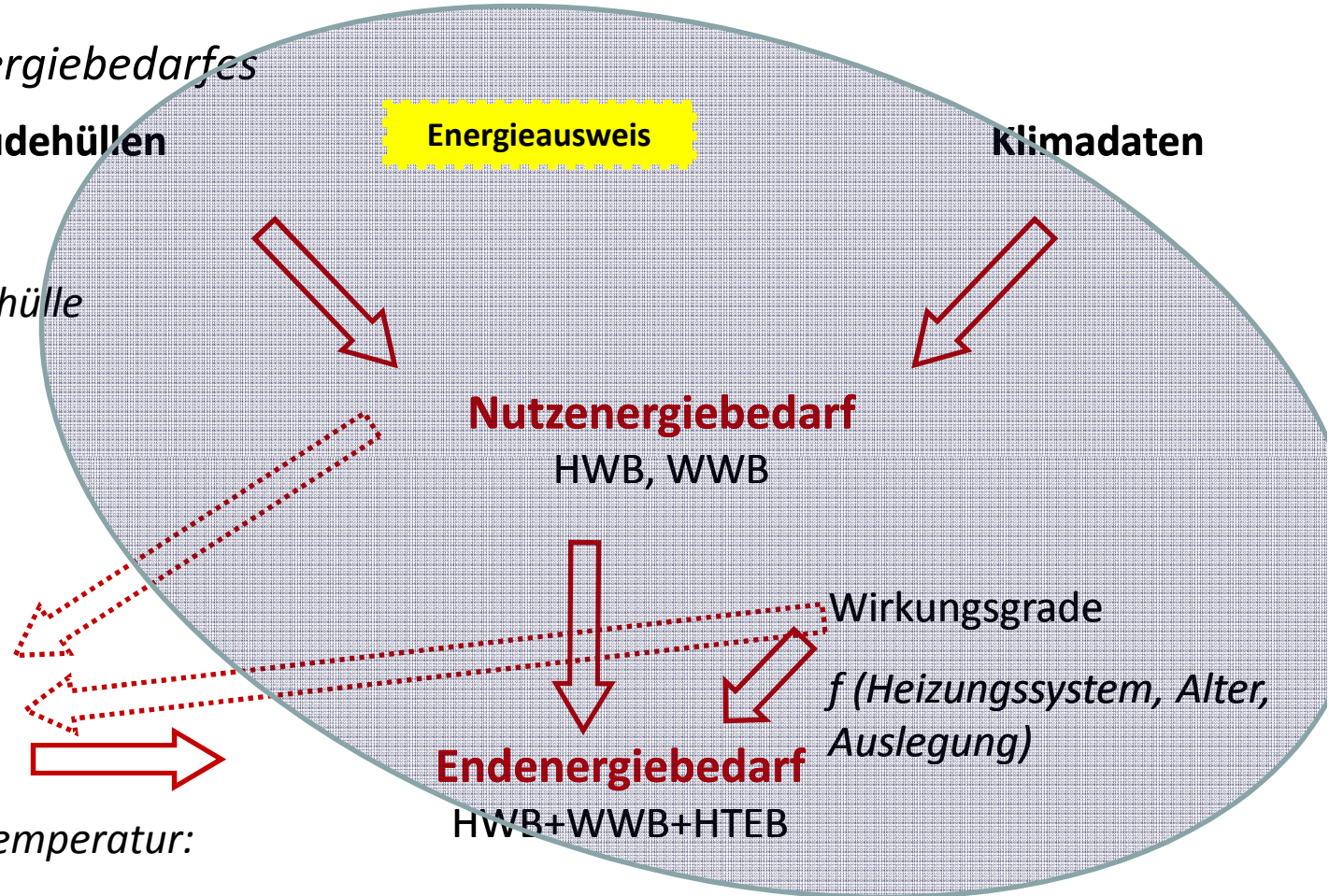
### Beschreibung der Gebäudehüllen

- Geometriedaten
- Qualität der Gebäudehülle

### Servicefaktoren

Effektive mittlere Raumtemperatur:

$f$  (Heizungssystem,  
Nutzenergiebedarf,  
Gebäudetyp, Wohnungsgröße)



## Hauptwohnsitze: Thermische Gebäudesanierungen

### Status quo

	Sanierungsrate 1990	Sanierungsrate aktuell
<b>Eigenheime</b>	0.8%	<b>1.0%</b>
Eigentumswohnungen	0.7%	1.0%
Private Wohnungen	1.2%	1.0%
<b>GBV Miete</b>	2.1%	<b>3.0%</b>
<b>Kommunale Miete</b>	1.9%	<b>2.0%</b>
<b>Gesamt</b>	<b>1.1%</b>	<b>1.4%</b>

Quelle: Austrian Energy Agency (Statistik Austria, IIBW-Institut für Immobilien, Bauen und Wohnen GmbH)

- *Sanierungsraten gegenüber den 90ziger Jahren gestiegen*
- *Im energetisch wichtigen Bereich der Eigenheime und Eigentumswohnungen weiterhin sehr gering*
- *Bei Fortschreibung der aktuellen Sanierungsraten (ohne Abriss) bis 2050: 32% des heutigen Wohnungsbestandes thermisch unsaniert*
- *Zusätzliche Forcierung von Sanierungen ist notwendig*