

Erneuerbare Wärme und die Wechselwirkung mit steigender thermischer Gebäudequalität: Ausblick, mögliche Entwicklungen und Herausforderungen

Lukas Kranzl, Andreas Müller

TU-Wien

2. September 2013

Fragestellungen

- Wo liegt der optimale Mix von Gebäudeeffizienz und erneuerbaren Heizsystemen?
- Was sind Perspektiven für den Raumwärmebedarf in den kommenden Jahrzehnten?
- Wo liegen die Wechselwirkungen von steigender Gebäudeeffizienz und erneuerbaren Heizsystemen?

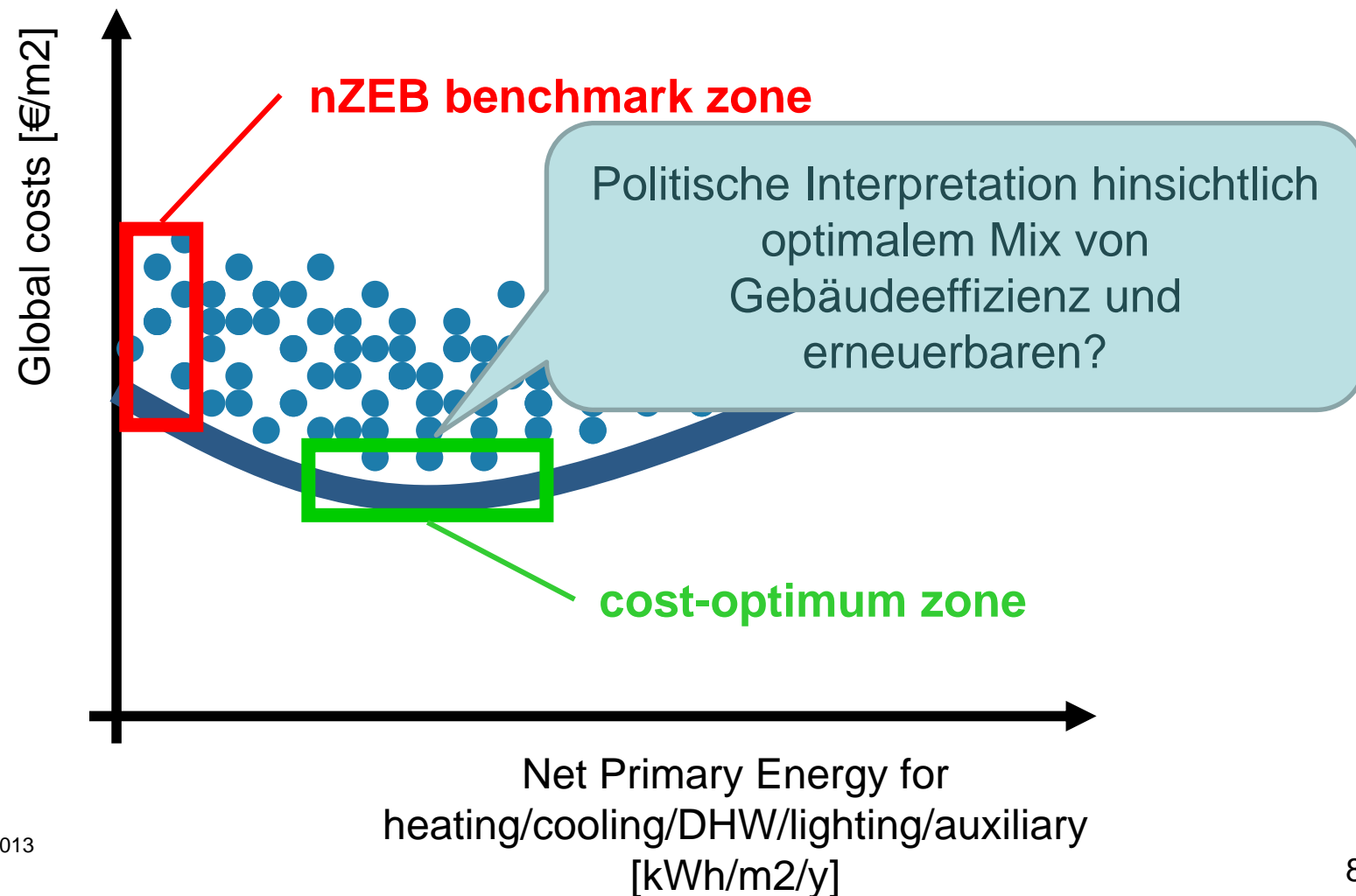
Politischer Rahmen:

- Gebäuderichtlinie
- Erneuerbare Richtlinie
- Energieeffizienz-Richtlinie

Definition Niedrigstenergiegebäude lt. EPBD (recast):

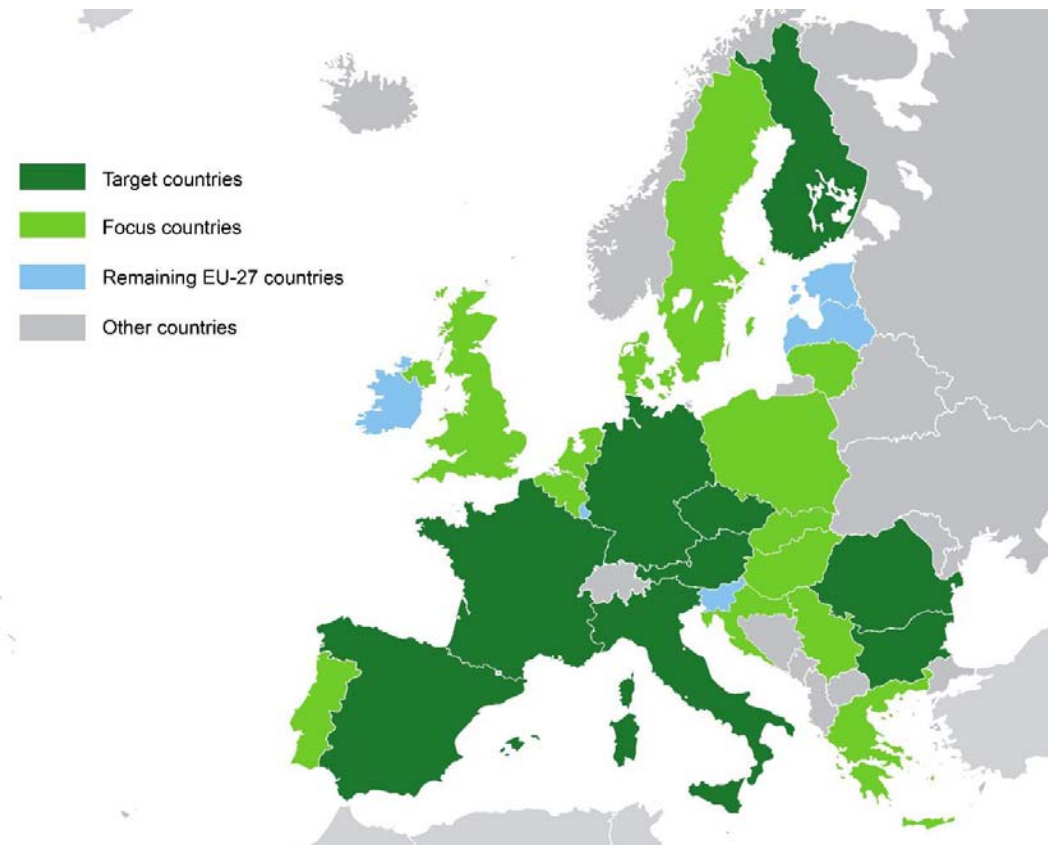
„ein Gebäude, das eine sehr hohe [...] Gesamtenergieeffizienz aufweist. Der fast bei Null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen — einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird — gedeckt werden;“

Kosten-optimale Gebäude-Konfigurationen gemäß EPBD (recast)



Policies to ENforce the TRAnsition to Nearly Zero-Energy buildings in Europe (ENTRANZE)

- *Ziel: Entwicklung von politischen Instrumenten für eine schnelle und effektive Marktdurchdringung von Niedrigstenergiegebäuden im Sinne von EPBD, RED, EED*
- *Partner: TU-Wien/EEG, NCRC, Fraunhofer, CENER, eERG, Oeko, SOFENA, BPIE, Enerdata, SEVEN*
- www.entranze.eu



Wechselwirkungen Gebäudeeffizienz und erneuerbarer Wärme

- Steigende Relevanz von Investitionskosten im Vergleich zu laufenden Kosten => Attraktivität von Heizsystemen verschiebt sich zu solchen mit geringeren spezifischen Investitionskosten
- Biomasse-Ressourcen können bei gleichem Biomasse-Einsatz mehr Gebäude versorgen
- Sinkende Vorlauftemperaturen => günstigere Voraussetzungen für Wärmepumpen und Solarthermie
- Sinkende Wärmedichten verschlechtern die Attraktivität für Wärmenetze

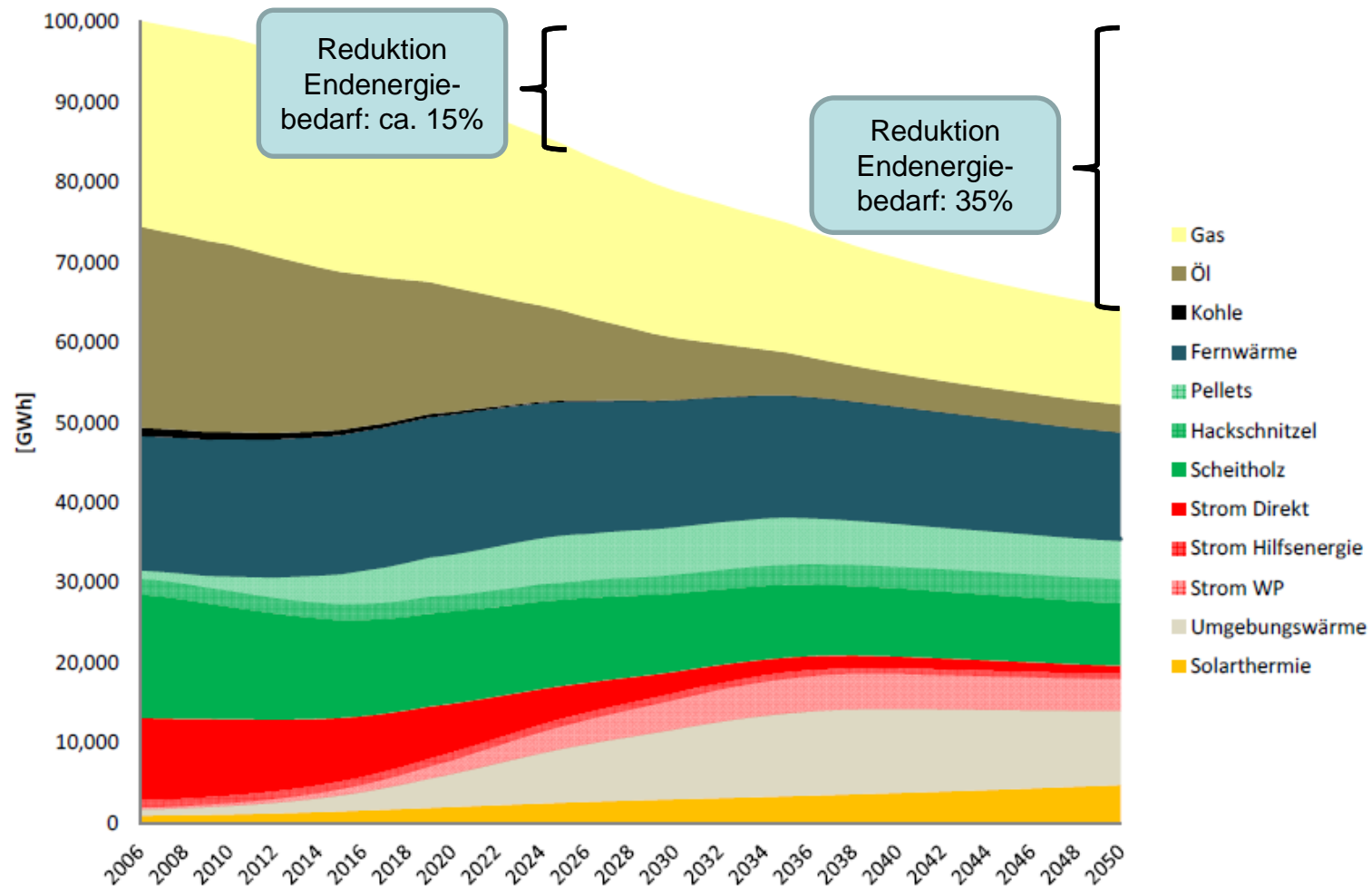
Szenarien Energiebedarf Raumwärme

z.B. BAU vs. 450 ppm Stabilisierungsszenario? Projekt Eisern, Österreich

- **BAU:**
 - *keine umfassenden Klimaschutzanstrengungen*
 - *Förderung erneuerbarer Heizsysteme bleibt auf dem derzeitigen Niveau*
 - *die Sanierungstiefe verbessert sich erst nach 2020 schrittweise*
 - *keine starke zusätzliche Besteuerung von Energie oder CO₂-Emissionen*

- **450ppm-Stabilisierungsszenario**
 - *Sanierung von Gebäuden ab sofort mit einer Sanierungstiefe, die im Bereich von klima:aktiv Sanierungen liegt*
 - *Weitere Verbesserungen der Sanierungstiefe 2020 und 2030*
 - *Starkes Ordnungsrecht für thermische Gebäudesanierung*
 - *Zusätzliche (z.T. ordnungsrechtliche) Maßnahmen für erneuerbare Wärme*

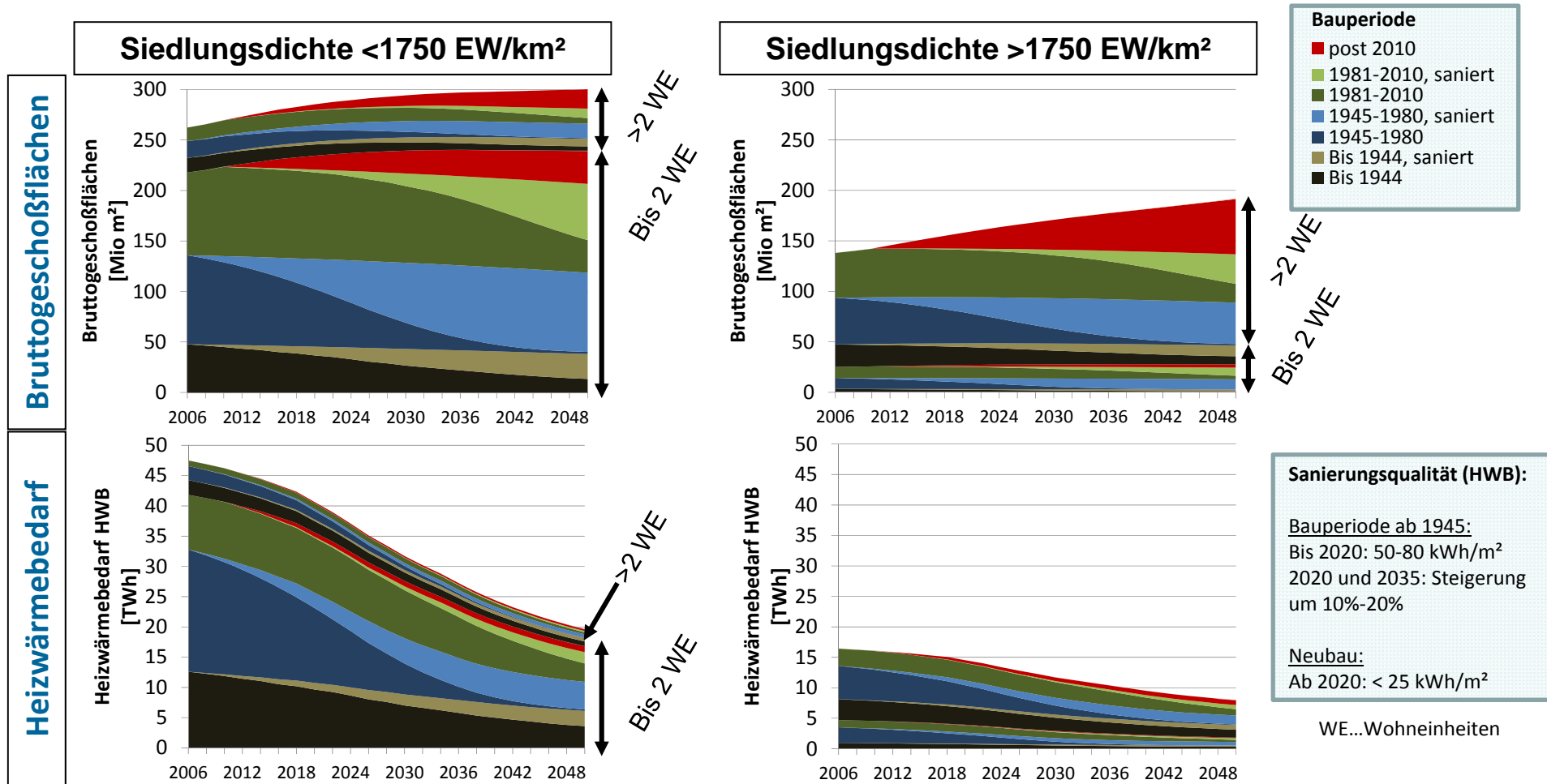
Business as usual-Szenario, Österreich



Quelle: Projekt Eisern, Müller 2012

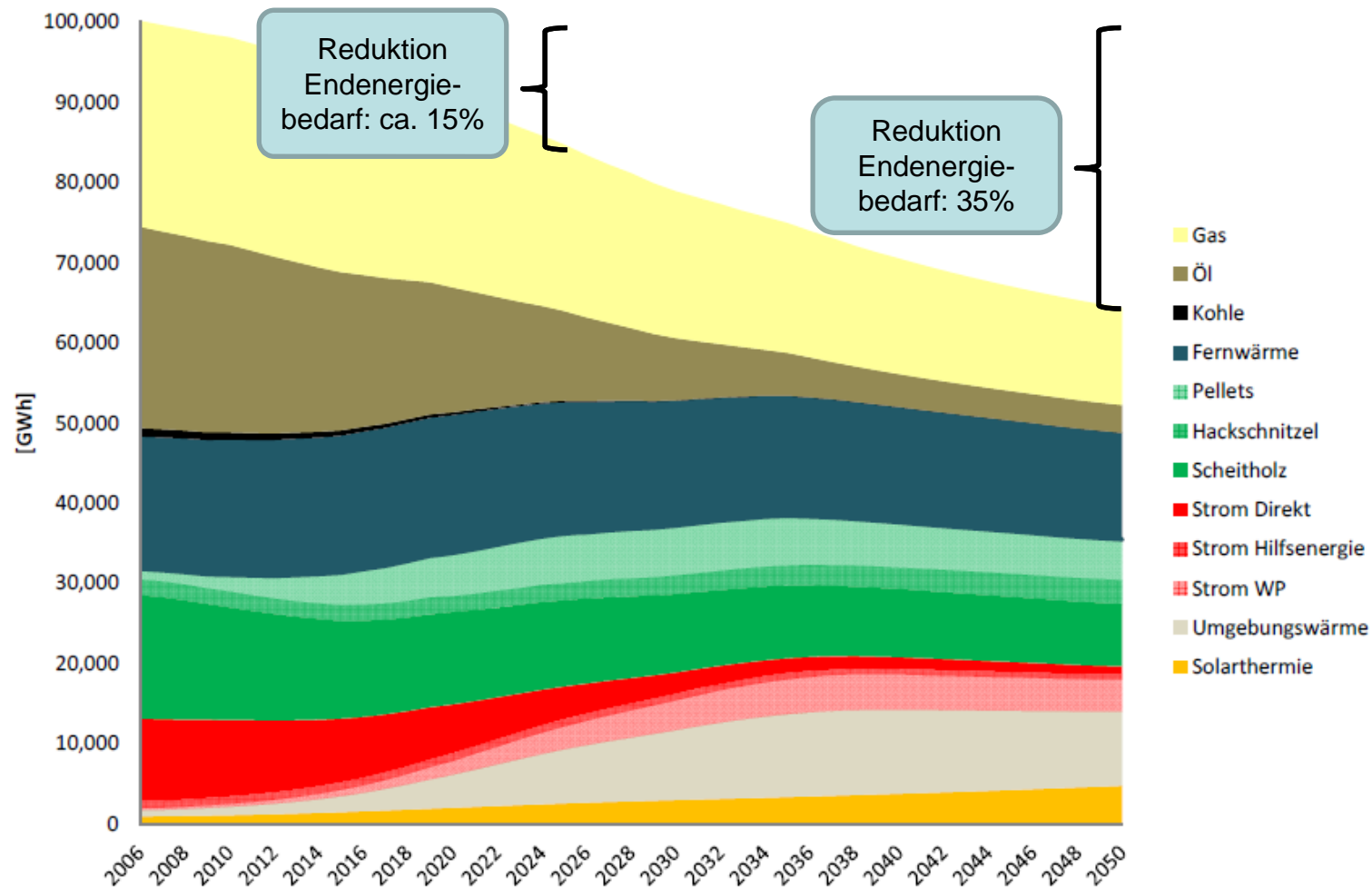
Wohngebäude: Entwicklung von Flächen und Heizwärmebedarf

Sanierungen: 550ppm-Szenario, Siedlungsdichte: Sehr ambitioniert



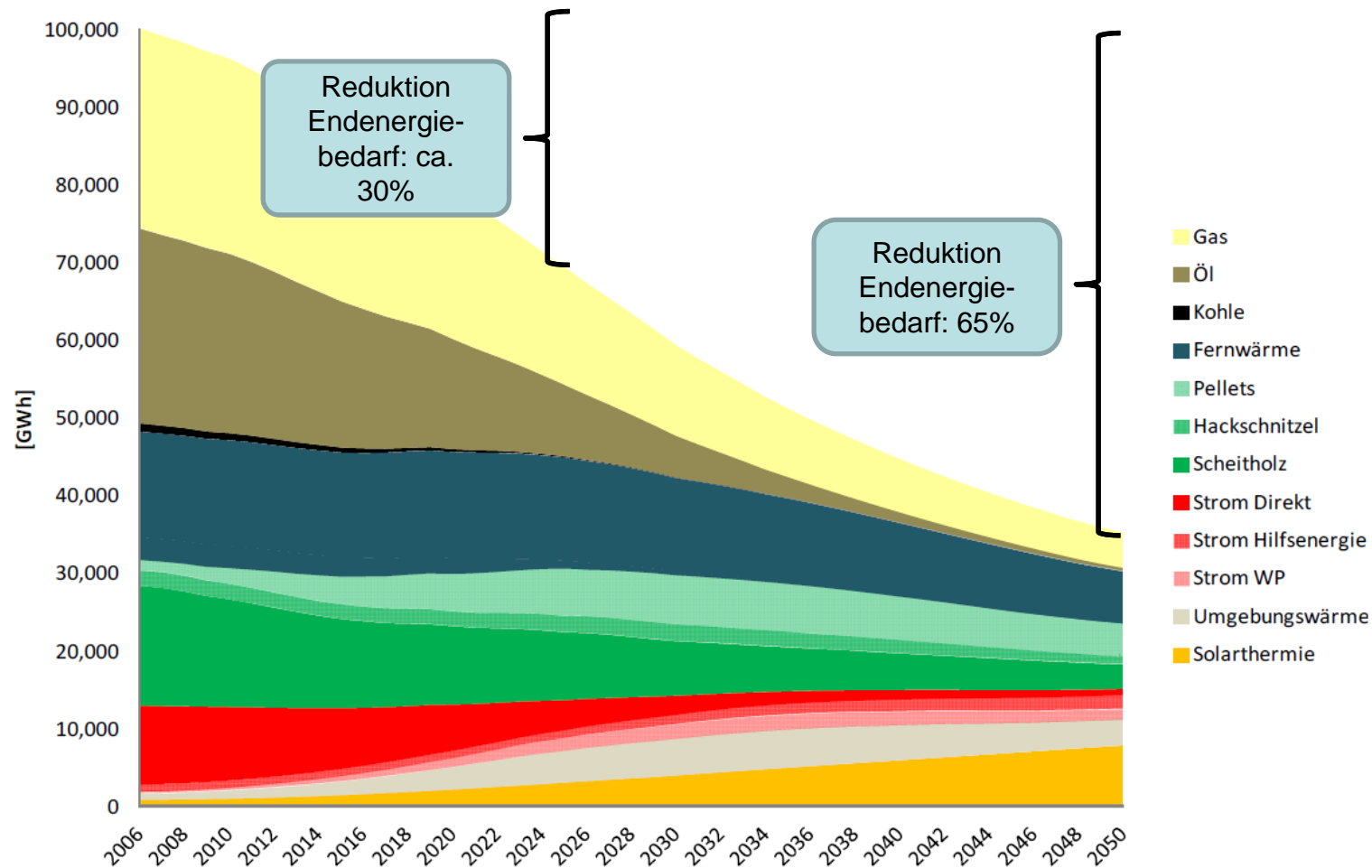
Langfristig wird der Heizwärmebedarf durch Einfamilienwohngebäude der Bauperiode bis 2000 bestimmt werden

Business as usual-Szenario, Österreich



Quelle: Projekt Eisern, Müller 2012

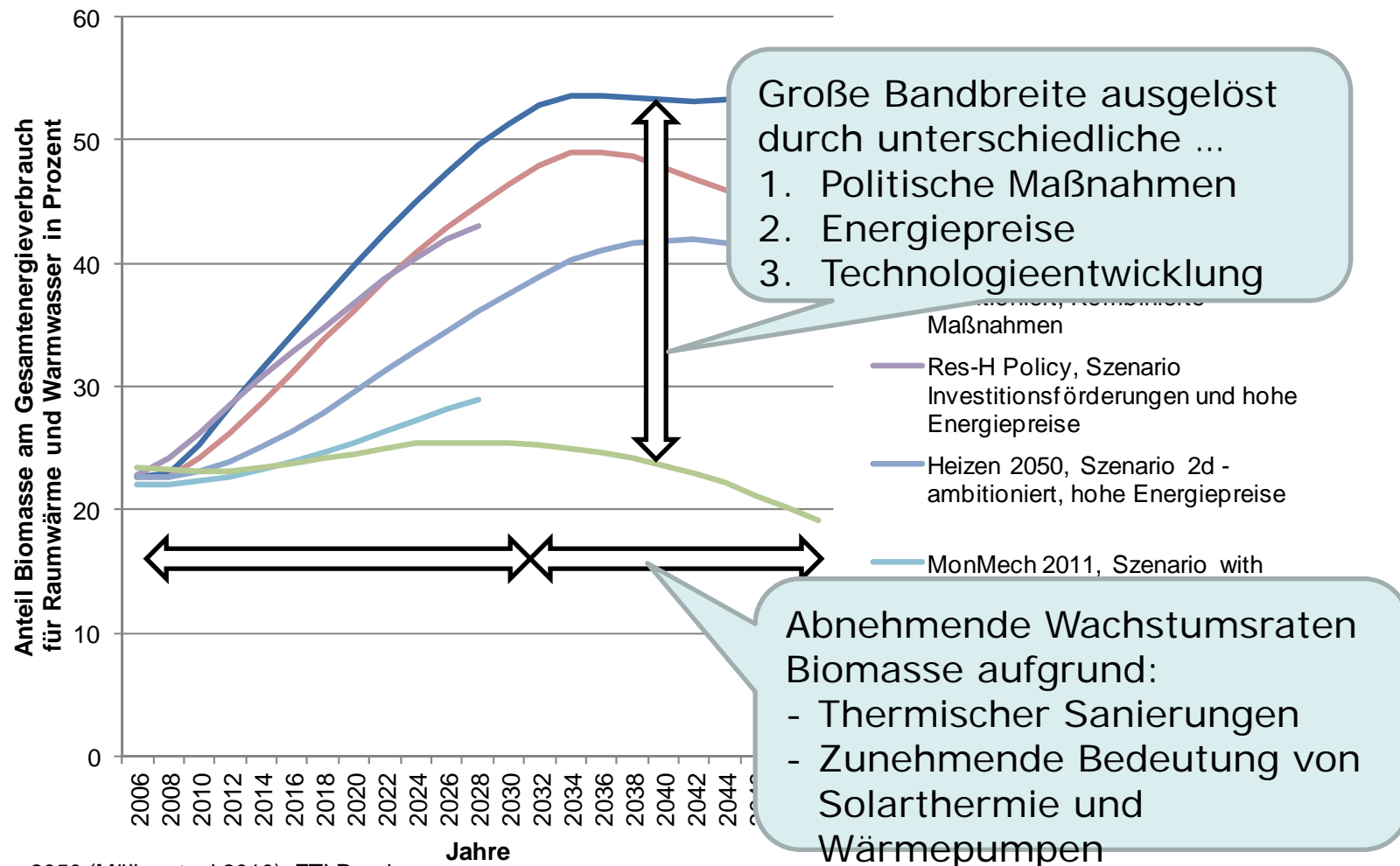
Stabilisierungsszenario (450 ppm), Österreich



Quelle: Projekt Eisern, Müller 2012

Rolle der Biomasse?

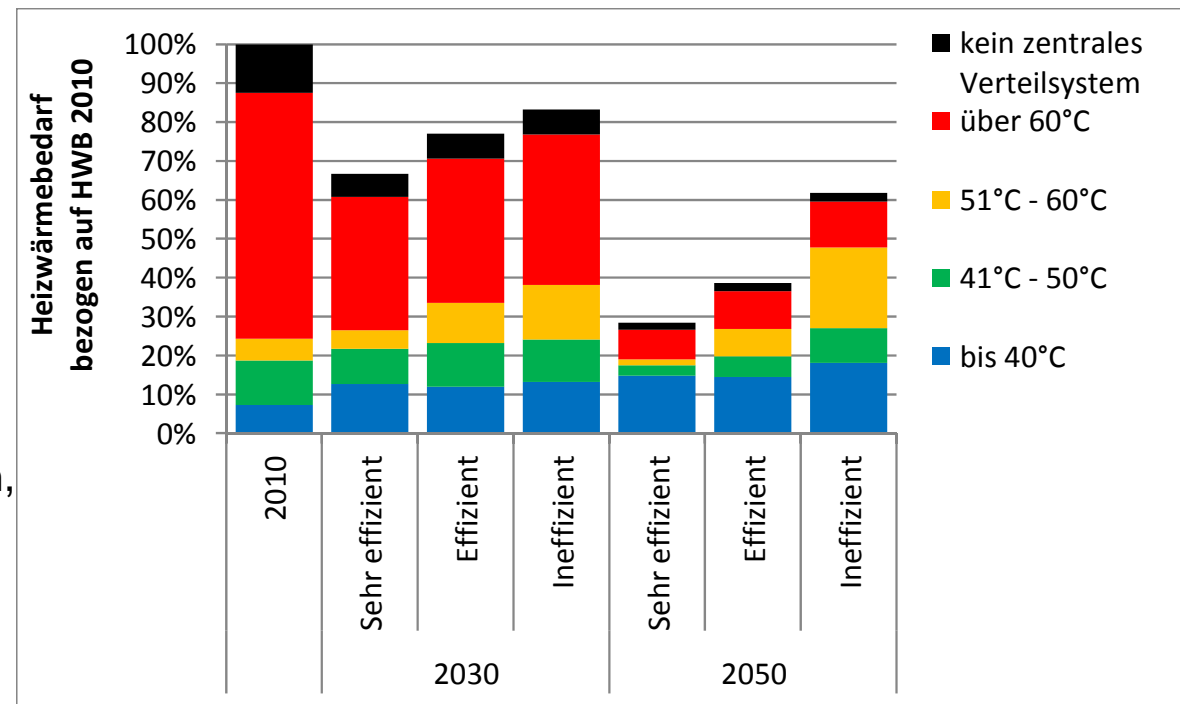
Szenarienüberblick: Anteil Biomasse für Raumwärme und Warmwasser in Österreich



Vorlauftemperaturen und die Rolle von Wärmepumpe und Solarthermie?

Szenarienergebnisse: Wärmeverteilung und Nutzung von Wärmepumpen (Deutschland)

- Das Temperaturniveau der Wärmeverteilung stellt eine/die zentrale Beschränkung für den Einsatz von Wärmepumpen dar.
- Obwohl sich die Verteilstemperaturen durch Gebäudesanierungen bzw. effizienten Neubau kontinuierlich reduzieren, wird auch langfristig ein wesentlicher Wärmeabsatz in Gebäuden mit höheren Verteilstemperaturen nachgefragt werden.



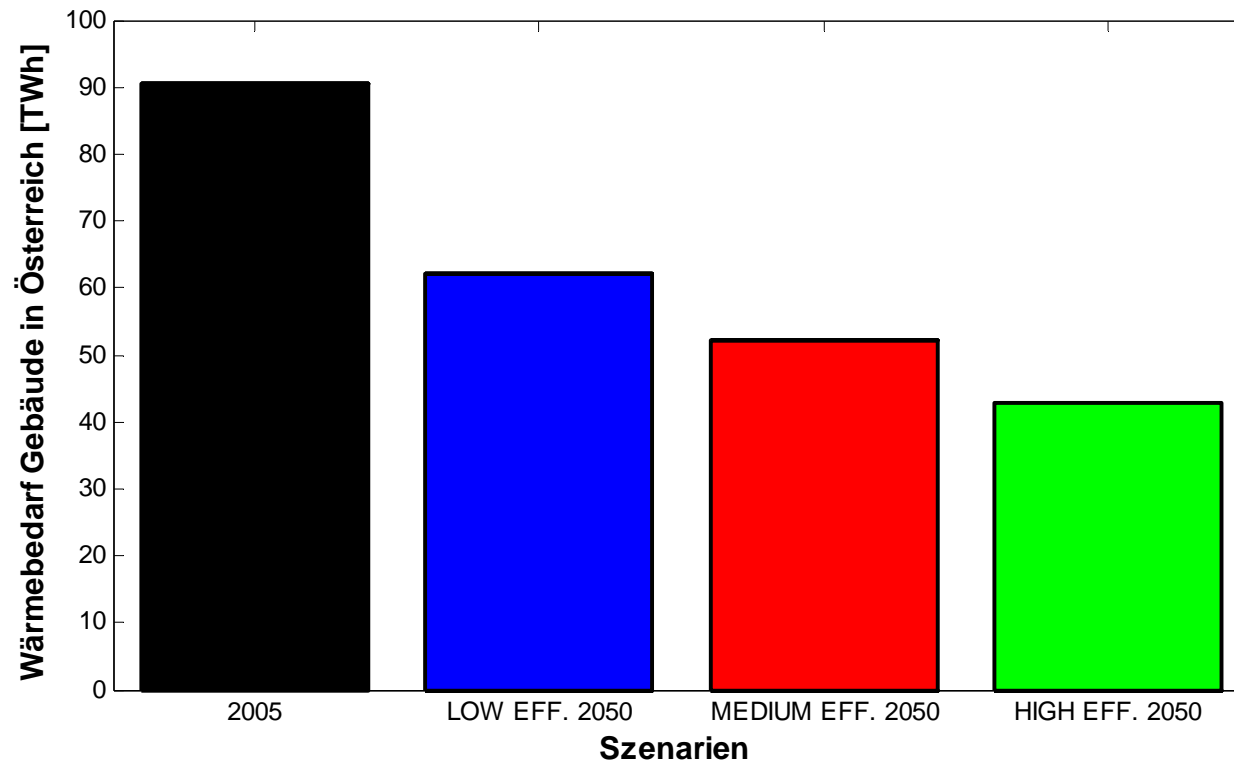
Wärmedichten und die Rolle von (erneuerbaren) Wärmenetzen

SolarGrids - Solarenergie und Wärmenetze: Optionen und Barrieren in einer langfristigen, integrativen Sichtweise

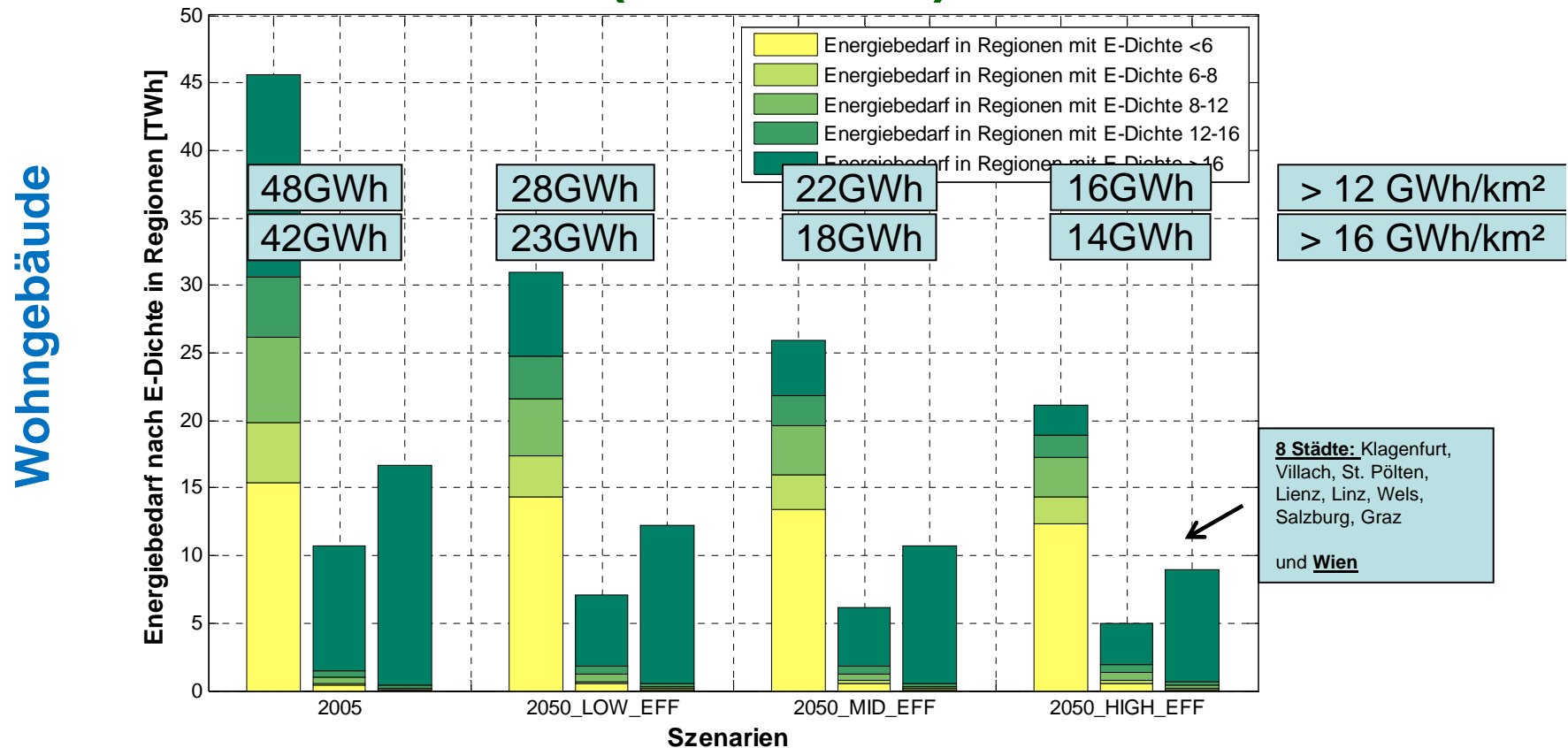
- Analyse der Solarthermie-Einspeisung in Wärmenetze für alle in Österreich repräsentativen Netz-Typen.
- Dynamisch bis 2050 wirkende wechselseitige Effekte mit Gebäudesanierung, dezentraler Wärmeversorgung, KWK-Anlagen, Müllverbrennung werden modelliert.
- www.eeg.tuwien.ac.at/solargrids
- Kontakt: mueller@eeg.tuwien.ac.at
- Konsortium: TU-Wien/EEG, AEE INTEC, TU-Graz/IWT, Pink
- Projektlaufzeit: bis Frühjahr 2014



Szenarien zur Wärmenachfrage basierend auf dem Modell Invert/EE-Lab (Österreich)

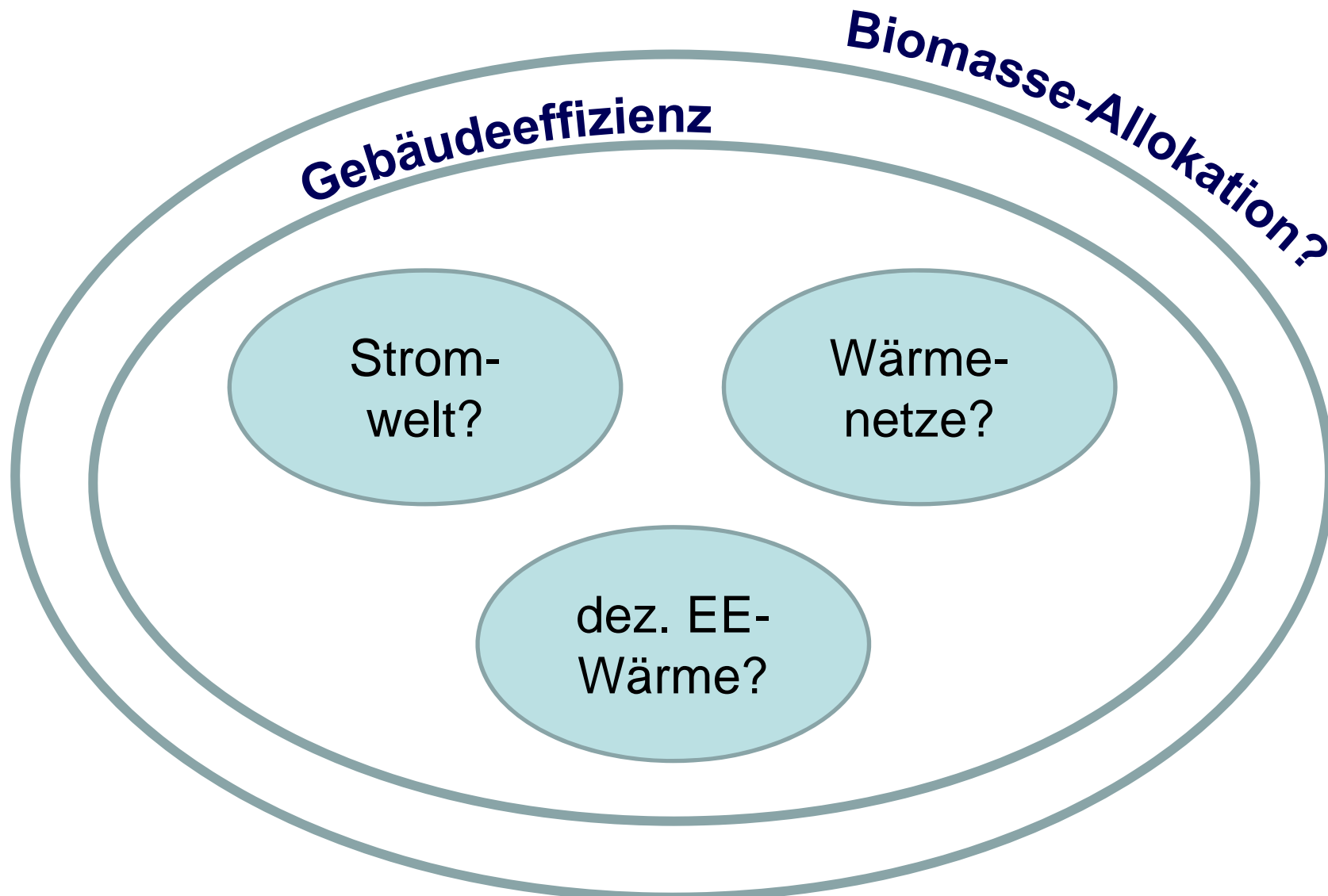


Szenarien zur Wärmenachfrage basierend auf dem Modell Invert/EE-Lab (Österreich)



- Reduktion des Wärmenetzpotenzials um 42% - 65% gegenüber Niveau von 2005
- Gemeinden mit bestehenden Wärmenetzen (ohne 8+1 Städte): Abnahme des Potenzials um 50% - 85% gegenüber Niveau von 2005

Langfristige Weichenstellungen?



Schlussfolgerungen (1)

- Dekarbonisierung im Gebäudesektor kann „relativ einfach“ (und soll daher!) umgesetzt werden.
- Trägheit des Gebäudesektors => Dringlichkeit für Maßnahmen mit hoher Sanierungsqualität und –tiefe
- Maßnahmen zeigen lange Wirksamkeit => lange Betrachtungszeiträume sind für Analysen entscheidend!
- Heizsysteme: kürzere Lebensdauern, dennoch lange Vorlaufzeiten; Zeitfenster des Heizsystemwechsels sollte genutzt werden!
- Ordnungsrechtliche Maßnahmen für erneuerbare sind effektiv und können zu gesamtwirtschaftlicher Kosten-Reduktion beitragen (z.B. Nutzungspflicht für erneuerbare in Dänemark, Baden-Württemberg)

Schlussfolgerungen (2) : technologische Herausforderungen und Charakteristika

- Wärmenetze in ländlichen vs. urbanen Regionen
- System-Integration Wärme- und Stromsektor
- Wärmespeicher!

- Niedrigstenergiegebäude: aufgrund geringerer Vorlauf-Temperatur, saisonaler Profile und Wärmemengen => höheres Potenzial zur Nutzung von Solar- und Umgebungswärme

- Biomasse-Heizsysteme:
 - Übergangsperiode hin zu einem Niedrigstenergie-Gebäudebestand
 - Gebäude mit höherem Wärmebedarf auch nach Sanierung
 - Biomasse-Beitrag v.a. auch in Fernwärmenetzen (KWK)
 - Frage: Wo macht Beitrag der wertvollen (hoch-exergetischen) Ressource Biomasse den meisten Sinn?

Schlussfolgerungen (3)

- Keine Konkurrenz zwischen Erneuerbaren und Gebäudeeffizienz konstruieren: Synergien zwischen hohem thermischen Gebäudestandard und verschiedenen erneuerbaren Heizsystemen optimal nutzen!
- Die Anforderungen an eine nachhaltige, erneuerbare Energiezukunft sind so hoch, dass alle Optionen benötigt werden!

Zentrale Fragen:

- Wo wird die Ressource Biomasse in einem nachhaltigen System am dringendsten benötigt?
- Unter welchen Umständen macht Einsatz von Strom zur Raumwärme und Warmwasserbereitstellung Sinn?
- Welche Rolle kommt Wärmenetzen im zukünftigen erneuerbaren Verbund von Strom- und Wärmebereitstellung zu?
- Wie kann maximale Gebäudeeffizienz und erneuerbare Wärme optimal integriert werden um zu einem gesamtheitlich nachhaltigen, CO₂-neutralen, resilienten Wirtschaften beitragen?
- Welche politischen Rahmenbedingungen müssen dafür heute gesetzt werden? (EU, national, Bundesländer)

Weitere Informationen:

Lukas Kranzl

Energy Economics Group



email: lukas.kranzl@tuwien.ac.at

tel: +43 1 58801 370351

web: www.eeg.tuwien.ac.at

www.eeg.tuwien.ac.at

www.entranze.eu

www.invert.at

Verwendete Literatur

- Henning, HM., Bürger, V., Fette, M., Herbst, A., Hummel, M., Jochem, E., Kockat, J., Kranzl L, Lifschiz, I., Müller, A., Reitze, F., Schulz, W., Steinbach, J., Toro, F., 2012. Erarbeitung einer Integrierten Wärme- und Kältestrategie. Wien, Karlsruhe, Bremen.
- Müller, A., Biermayr, P., Kranzl, L., Haas, R., Altenburger, F., Weiss, W., Bergmann, I., Friedl, G., Haslinger, W., Heimrath, R., Ohnmacht, R., 2010. Heizen 2050: Systeme zur Wärmebereitstellung und Raumklimatisierung im österreichischen Gebäudebestand: Technologische Anforderungen bis zum Jahr 2050. Gefördert vom Klima- und Energiefonds.
- Müller, A., Redl, C., Haas, R., Türk, A., Liebmann, L., Steininger, K., Brezina, T., Mayerthaler, A., Schopf, J., Werner, A., Kreuzer, D., Steiner, A., Mollay, U., Neugebauer, W., 2012. Strategien für Energie-Technologie-Investitionen und langfristige Anforderung zur Emissionsreduktion. Endbericht aus dem Projekt EISERN., Projekt im Rahmen des Programms "Neue Energie 2020".
- Müller, A., 2013. Entwicklungspfade des Wärmebedarfs im Gebäudesektor – Ergebnisse modellgestützter Untersuchungen. Präsentation bei den Berliner Energietagen 2013.
- Kranzl, L., Fette, M., Herbst, A., Hummel, M., Jochem, E., Kockat, J., Lifschiz, I., Müller, A., Reitze, F., Schulz, W., Steinbach, J., Toro, F., 2012. Erarbeitung einer Integrierten Wärme- und Kältestrategie. Integrale Modellierung auf Basis vorhandener sektoraler Modelle und Erstellen eines integrierten Rechenmodells des Wärme- und Kältebereichs. Teilbericht aus Arbeitspaket 6. Wien, Karlsruhe, Bremen.
- Wörgetter, M., Haslinger, W., Kranzl, L., 2012. FTI-Roadmap Bioheating and Cooling (No. 54/2012), Bericht aus Energie- und Umweltforschung. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie Radetzkystraße 2, 1030 Wien, Wien.