

BFE, AWEL, FWZ, EZ, VSG, IWB  
Zürich, 25. Januar 2011

---

# Die Zukunft leitungsgebundener Energieversorgungssysteme

---

Walter Ott, Georg Klingler, Noemi Rom

econcept

# Überblick

---

10 Fallstudien: 6 Fernwärme- und 4 Erdgasgebiete

0. 1. 2. 3. 4.

1. Entwicklung des Energieabsatzes
  - a. **Wärmenachfrage** (inkl. Klimaerwärmung): Vier Szenarien
    - Entwicklung Gebäudebestand und energetische Qualität
    - Ausnutzung Verdichtungspotenzial (Neu- & Erweiterungsbauten)
  - b. **Energieabsatz:**
    - Entwicklung der Nachfrage nach leitungsgebundener Energie
    - Annahmen zu Heizungswahl: Neubauten und bei Heizungsersatz
2. Entwicklung der spezifischen Kosten
  - a. **Spez. Energiekosten** der eingesetzten Energieträger
  - b. **Spez. Verteilkosten** ohne Berücksichtigung von allfälligen Redimensionierungen bei der Verteilinfrastruktur
3. Vergleich spez. Kosten Leitungsgebundene / Konkurrenzsysteme

# Entwicklung des Energieabsatzes

SZENARIEN	BAU	1-Tonne-CO <sub>2</sub>	2000-Watt	Maximal
<b>Sanierungsrate 2010-50</b>	1.2% p.a.	1.37% p.a.	1.55% p.a	1.7 % p.a
<b>Neu- und Erweiterungsbauten</b>	Gebietsspezifisches Verdichtungspotenzial wird bis 2050 in vier Schritten ausgeschöpft. Verdichtung bis 85% des Ausbaugrades möglich.			
<b>Gebäudestandard 2010</b>	Qh: SIA 380/1:2009 minus 5%;		Qww: SIA 380/1:2009	
<b>Mindestanforderungen bei Neubauten um 2050</b>	Qh: - 25% Qww: - 4%	Qh: - 45% Qww: - 8%	Qh: - 65% Qww: -12%	Qh: - 90% Qww: -16%
<b>Standard Sanierungen</b>	Qh: 125% von Neubau BAU Qww: -4%	Qh: 135% von Neubau 1-T-CO <sub>2</sub> Qww: -8%	Qh: 150% von Neubau 2000-W Qww: -12%	Qh: 160% von Neubau Maximal Qww: -16%
<b>Teilsanierungen</b>	2 Teilsanierungen: 1. Teilsanierung nach 28 Jahren 50% und 2. Teilsanierung nach 42 Jahren 65% einer Vollsanierung			
<b>Klimaerwärmung</b>	Annahme: Heizenergiebedarf geht bis 2050 um 20% zurück			
<b>Heizungersatz / KundInnenwahl</b>	Annahmen wie bisherige und potenzielle NeukundInnen bei Heizungersatz oder Heizungsneukauf wählen: Absprung oder Anschluss an leitungsgebundene Systeme?			

# Schlussfolgerungen zum Energieabsatz

---

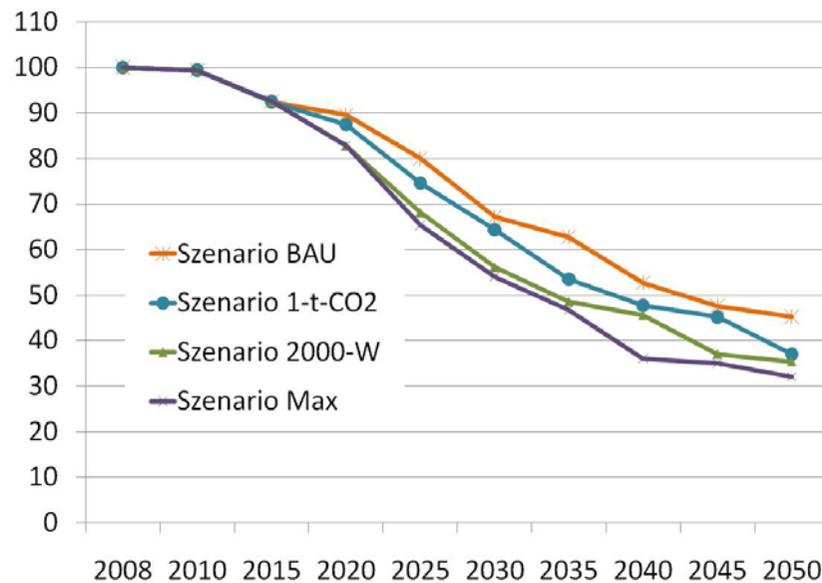
## Entscheidende Faktoren Absatzentwicklung:

1. Altersmässiger Aufbau des Gebäudebestandes und Ausmass der energetischen Verbesserungen bei Sanierungen
  2. Zusätzlicher künftiger Energieabsatz infolge von Verdichtungen: Neuanschlüsse durch Neubauten und Erhöhung Anschlussgrad
- Der Energieabsatz geht in allen Gebieten und in allen Szenarien teilweise drastisch zurück
  - Ein homogener Gebäudebestand aus den Jahren vor 1980 kann für die Versorger zum Klumpenrisiko werden
  - Der zusätzliche Energieabsatz infolge von Verdichtungen wird nicht ausreichen, um den Rückgang des Energiebedarfs des Gebäudebestands zu kompensieren.

# Sanierung und Verdichtung: Beispiel FW ZH

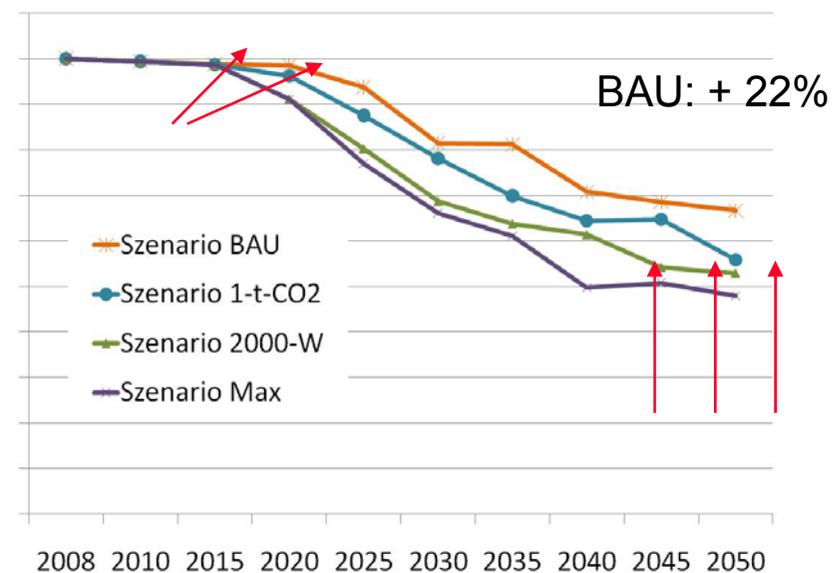
Entwicklung des **Energiebedarfs** des Gebäudebestandes von 2008: **Sanierungen + Klimawandel**

**Probleme frühestens nach 2025**



Entwicklung des **Energieabsatzes** von Gebäudebestand (2008) und **Neubauten**: **Sanierungen, Klima + Heizungersatz**

**Probleme frühestens nach 2030**

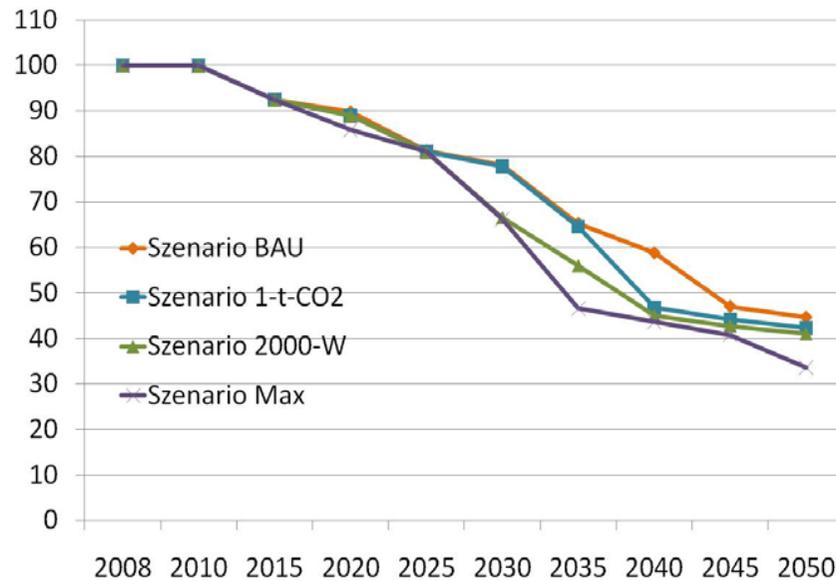


→ Gebiet mit 0.76m<sup>2</sup> BGF pro m<sup>2</sup> Gebietsfläche und grossem Verdichtungspotenzial: Zubau von 44% der BGF des Jahres 2008, Anschluss von 75% der Neuf Flächen und Erhöhung des Anschlussgrades im Bestand von 40% auf 60% des Absatzes

# Sanierung und Verdichtung: Erdgas Bülach

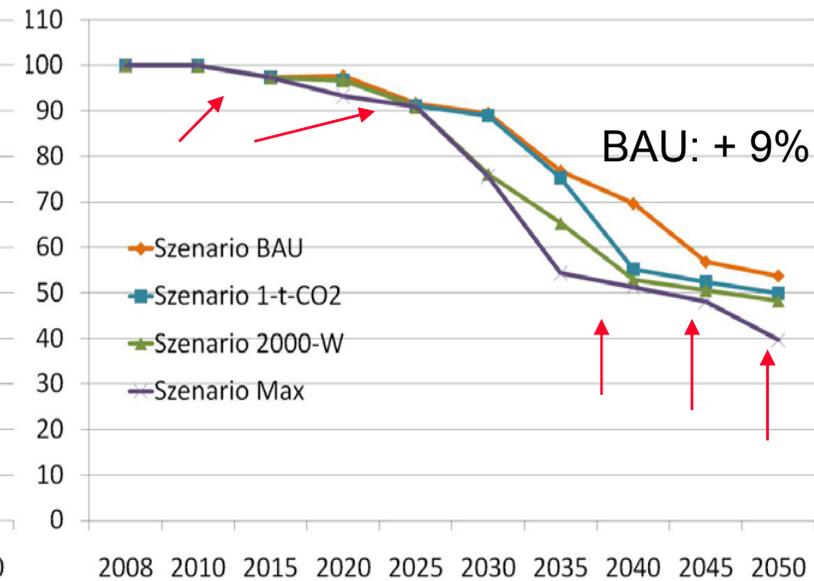
Entwicklung des **Energiebedarfs** des Gebäudebestandes (2008):  
**Sanierungen + Klimawandel**

**Probleme frühestens nach 2030**



Entwicklung des **Energieabsatzes** von Gebäudebestand (2008) und Neubauten:  
**Sanierungen, Klima + Heizungersatz**

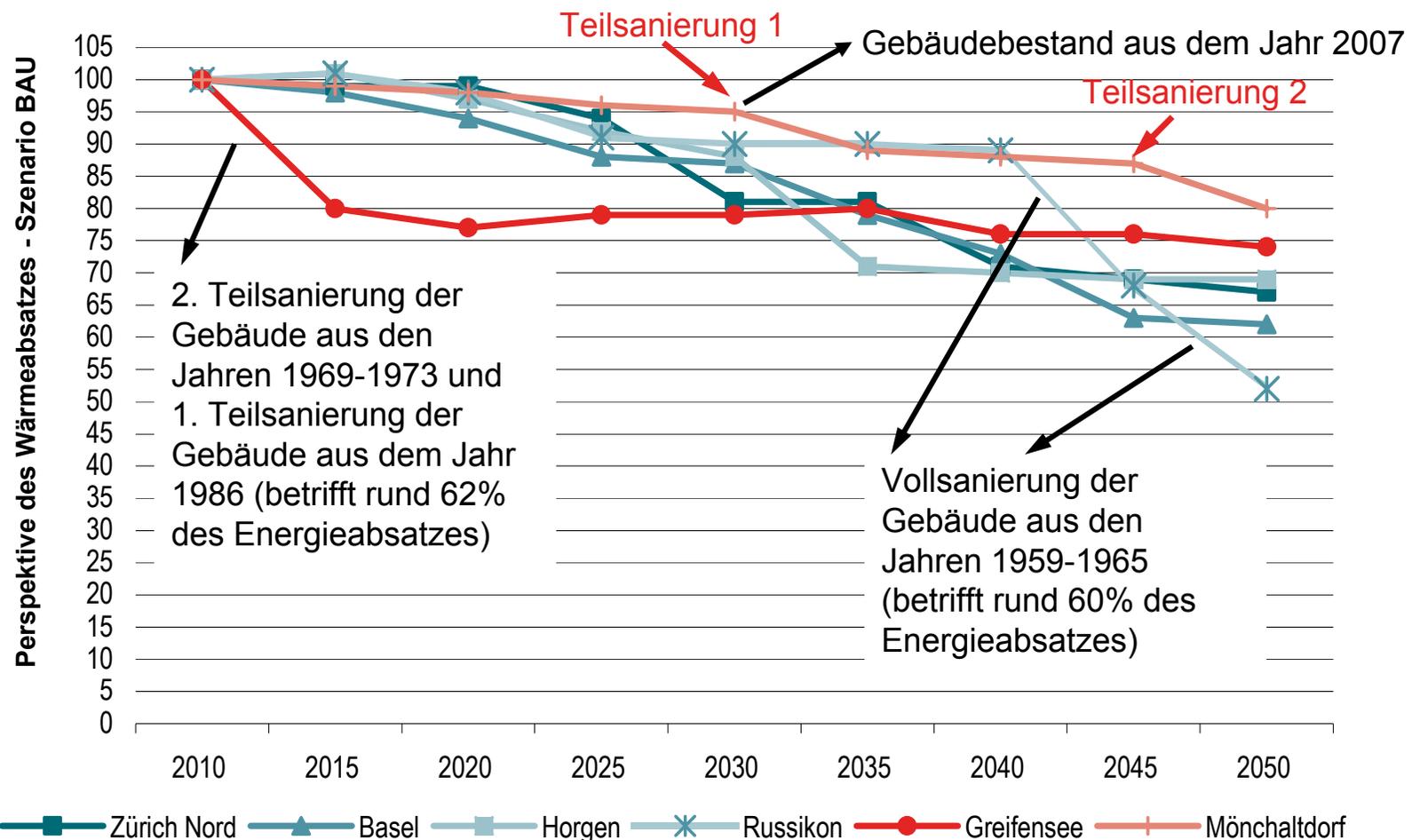
**Probleme frühestens nach 2035**



→ Gebiet mit 0.44m<sup>2</sup> BGF pro m<sup>2</sup> Gebietsfläche und grossem Verdichtungspotenzial:  
Zubau von 59% der BGF des Jahres 2008, Anschluss von 20% der Neuf Flächen  
und Erhöhung des Anschlussgrades im Bestand 21% auf 36% des Absatzes

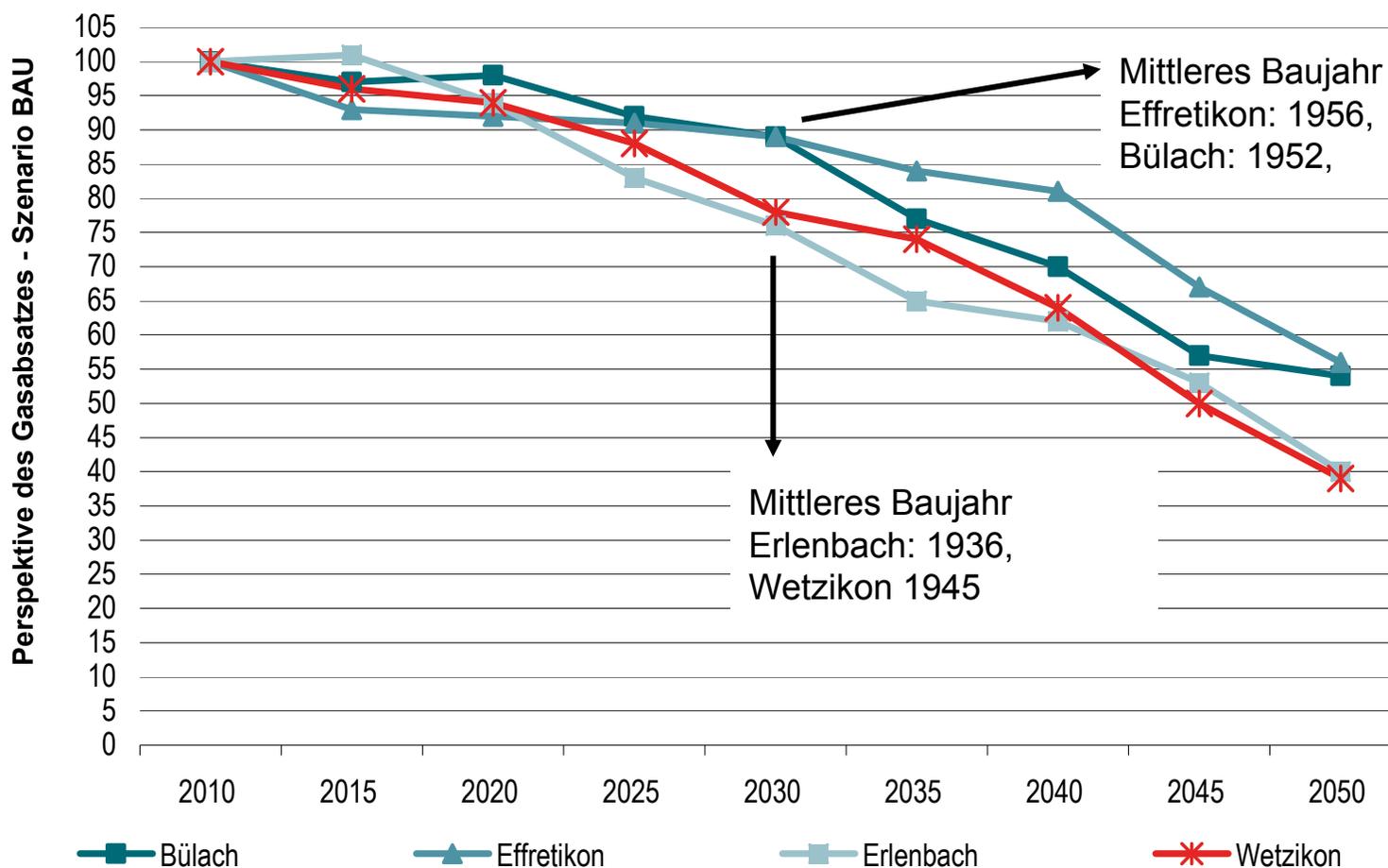
# Absatzentwicklung: Fernwärmegebiete

Wärmeabsatz, Szenario BAU: grosse gebietsspezifische Unterschiede



# Absatzentwicklung Erdgasgebiete

Gasabsatz, Szenario BAU: grosse gebietspezifische Unterschiede



# Schlussfolgerungen spezifische Kosten

---

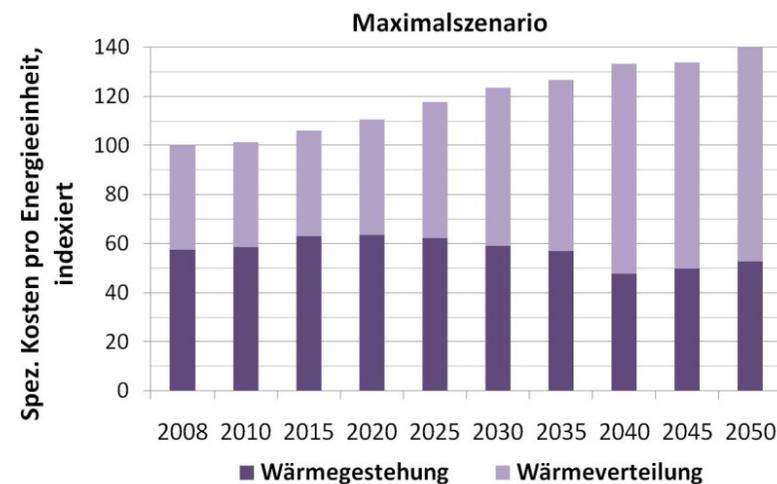
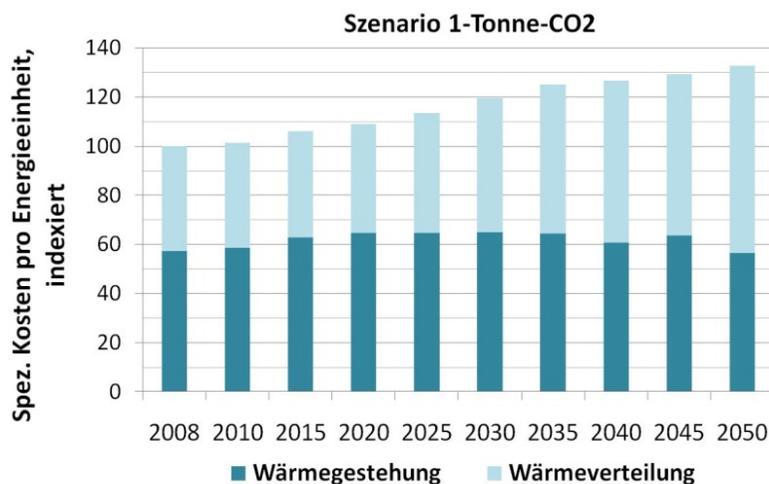
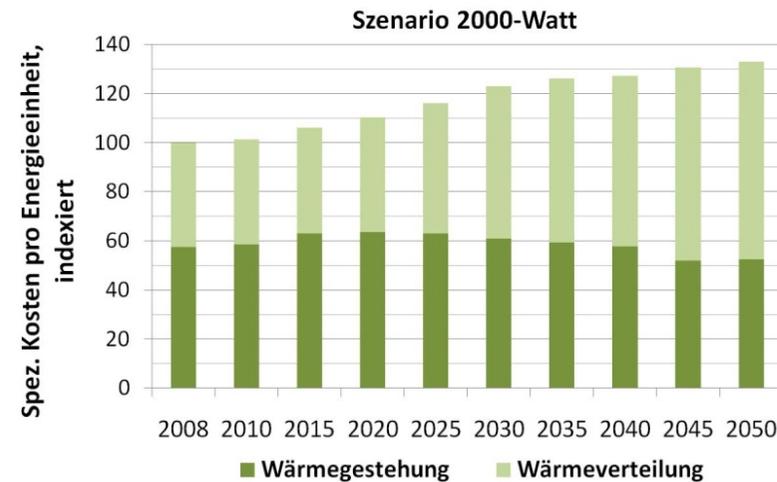
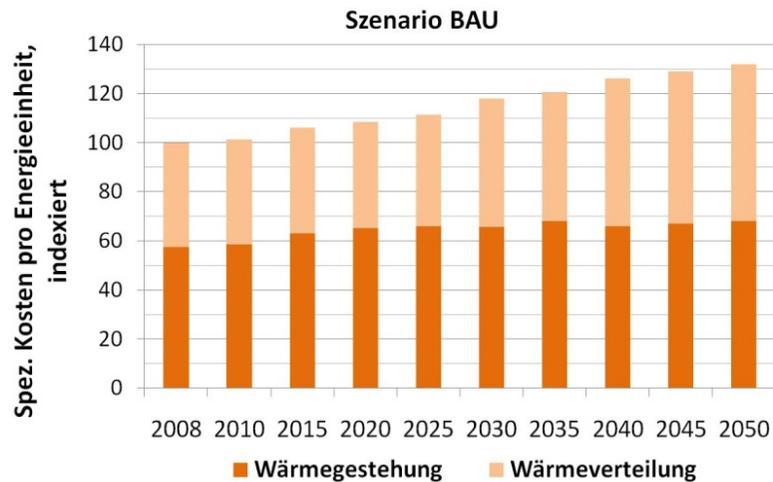
0. 1. 2. 3. 4.

1. Die spezifischen Kosten steigen in allen Gebieten an.
  - Die **Verteilkosten** steigen proportional zum Absatzrückgang
  - Die **Wärme- bzw. Gaskosten** hängen von den eingesetzten Energieträgern (Beimischung von Biogas oder Verwendung von günstiger Abwärme) und den verwendeten Produktionsanlagen ab (Fernwärme).
  
2. Die Bedeutung von Elektrizität nimmt in Zukunft im Wärmemarkt zu und die konkurrenziert die übrigen leitungsgebundenen Energieversorgungen stark.

# Spez. Verteil- und Energiekosten: FW KVA

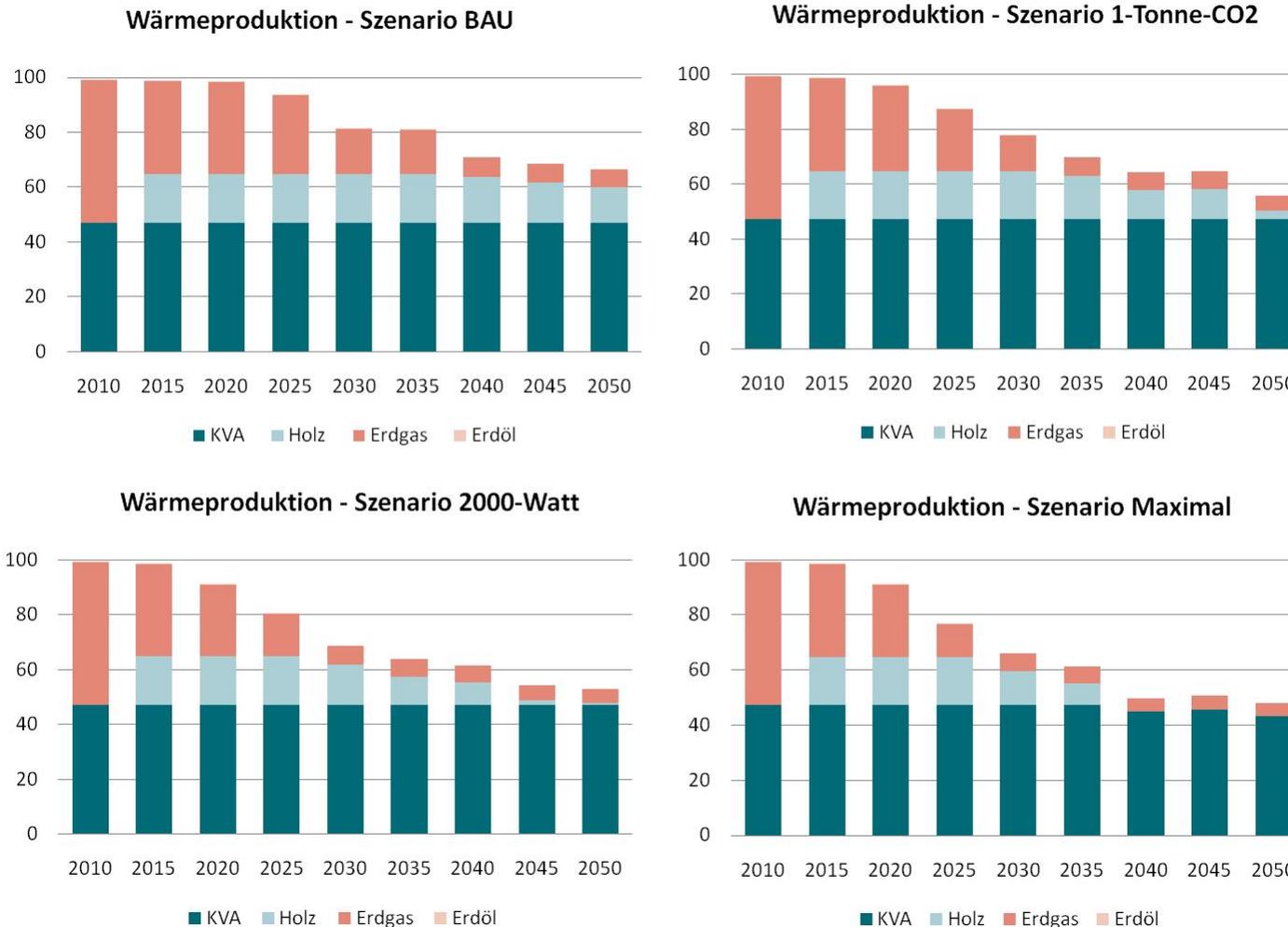
Spez. Kosten (Wärmeverteilung jeweils hell eingefärbt)

0. 1. 2. 3. 4.



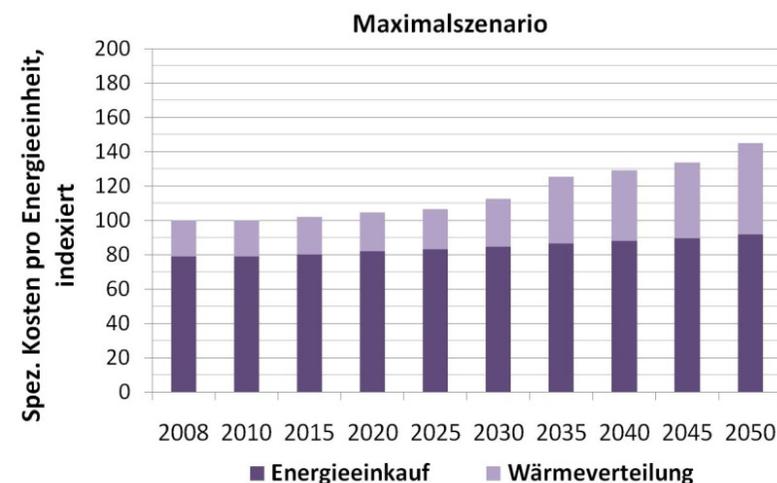
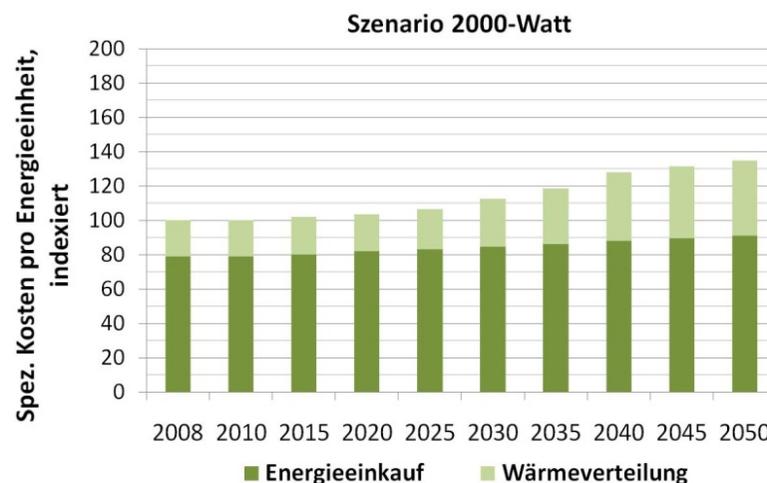
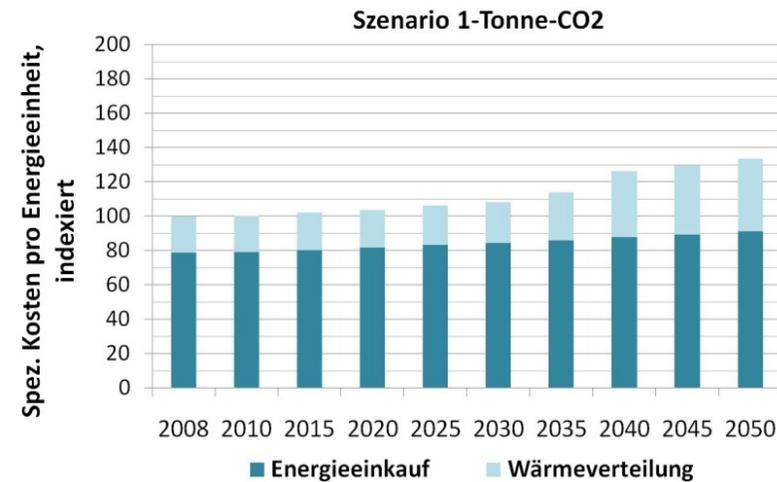
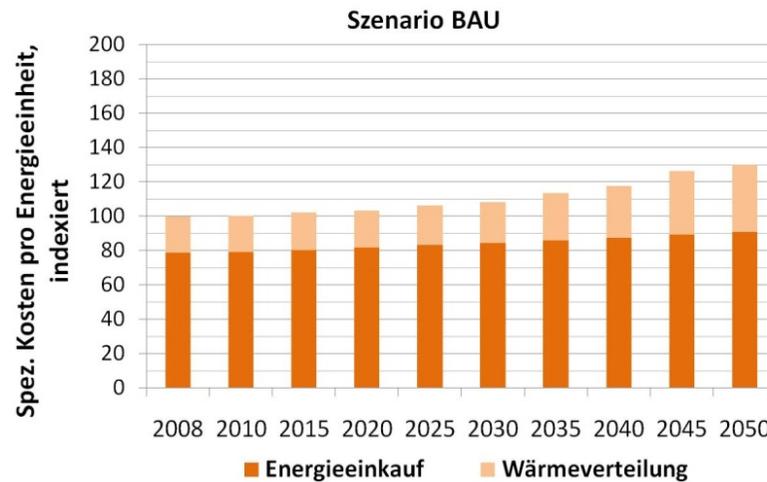
# Eingesetzte Energieträger: FW von KVA

„Energieträgermix“: Bsp. für Modellierung des Energieträgereinsatzes:



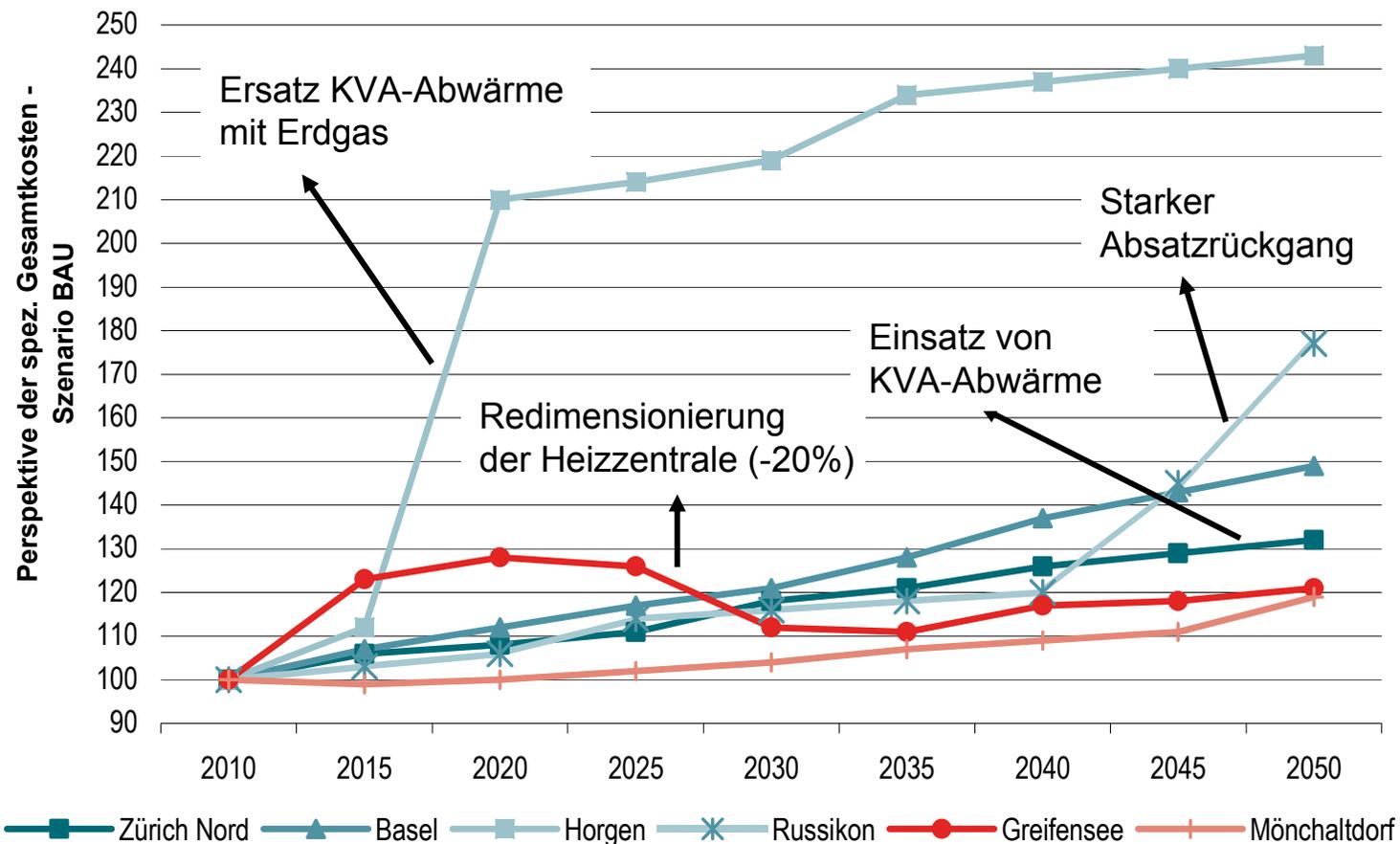
# Spez. Verteil- und Energiekosten: Erdgas

Spez. Kosten, geringe Beimischung Biogas (Wärmeverteilung jeweils hell eingefärbt)



# Entwicklung der spez. Kosten: Fernwärme

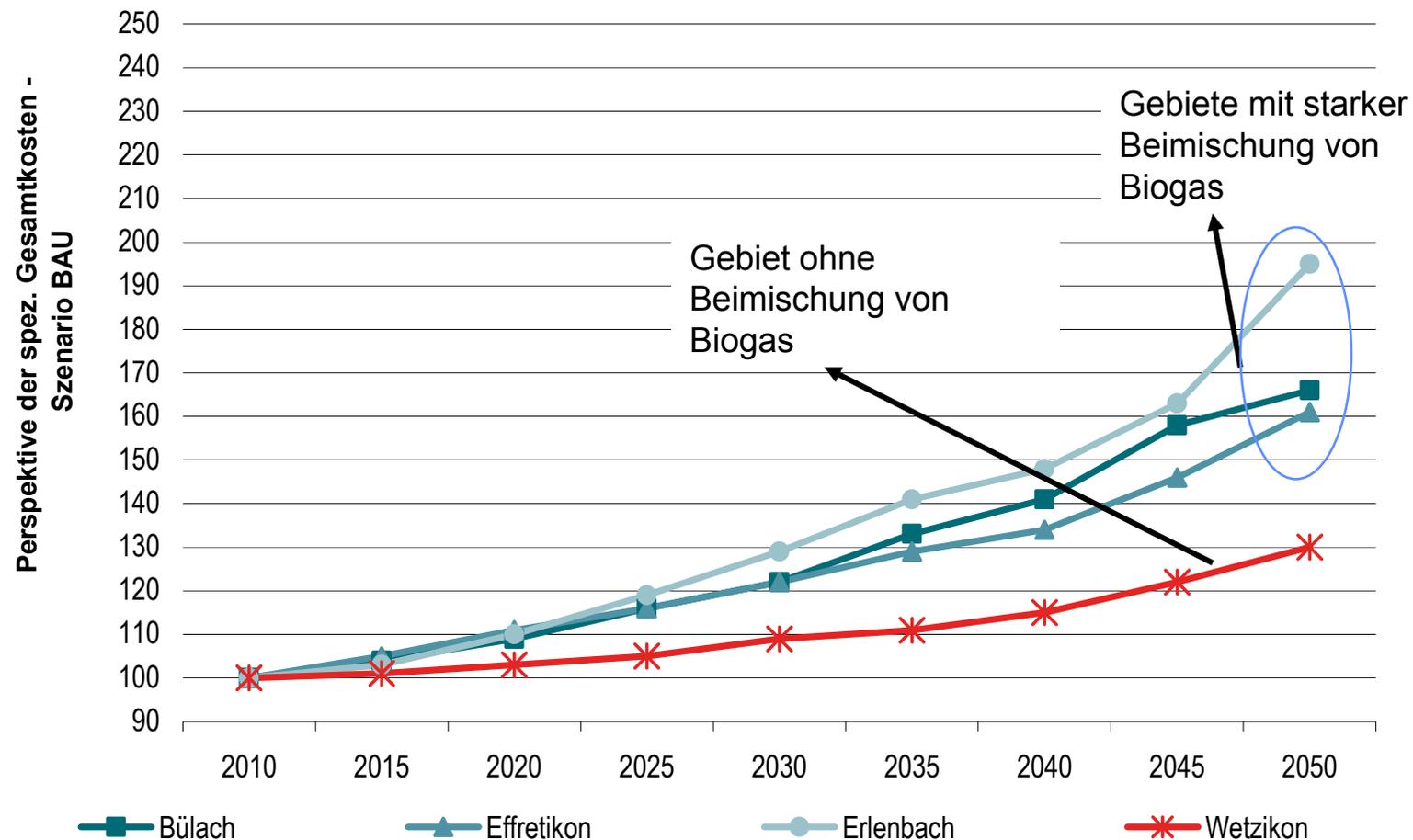
«Entwicklung der spez. Kosten, Szenario BAU»



# Spez. Gesamtkosten Erdgas: 4 Gebiete

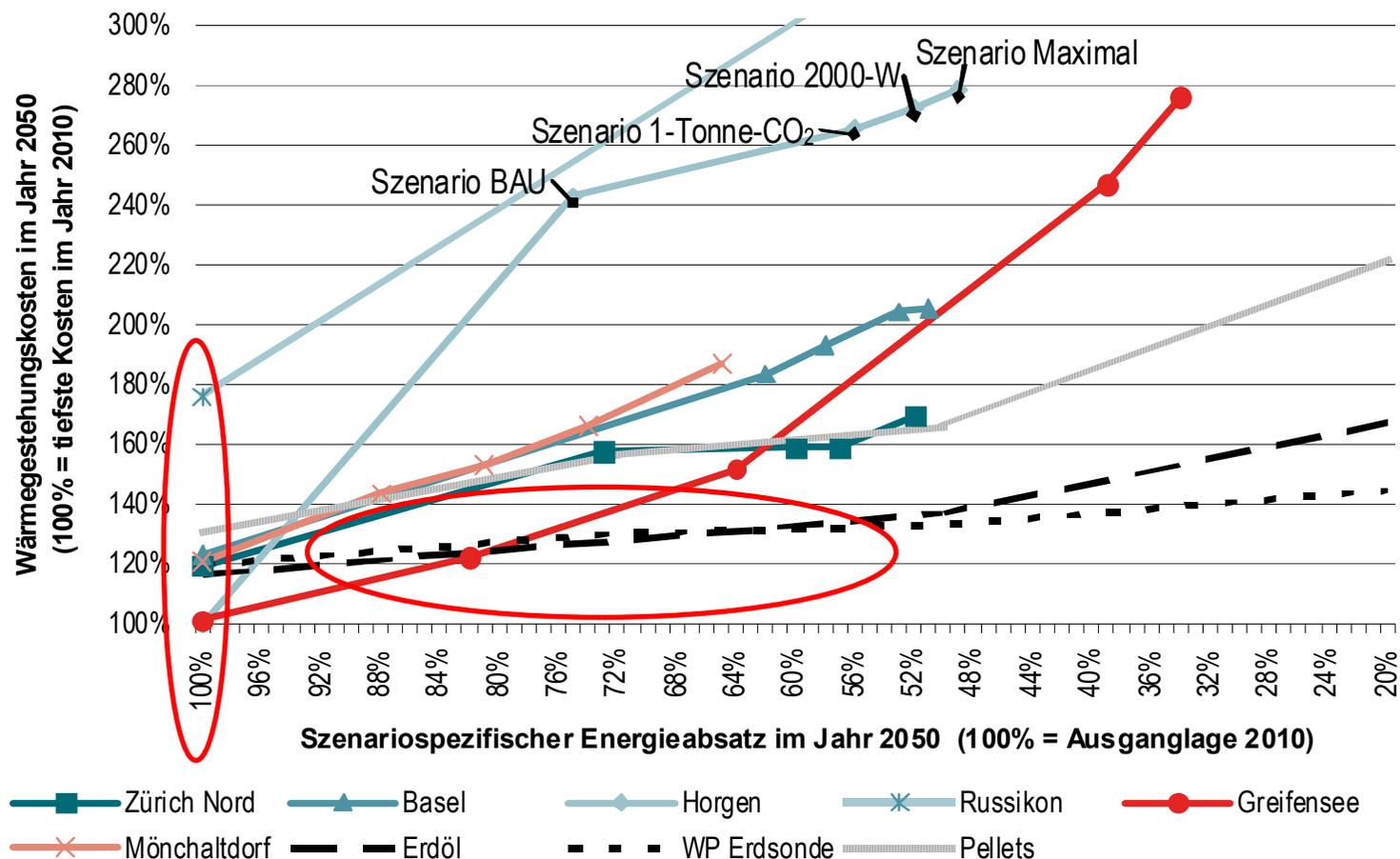
«Entwicklung der spez. Kosten, Szenario BAU»

Gaspreis 2010 – 2050: 9 Rp./kWh → 10 Rp./kWh



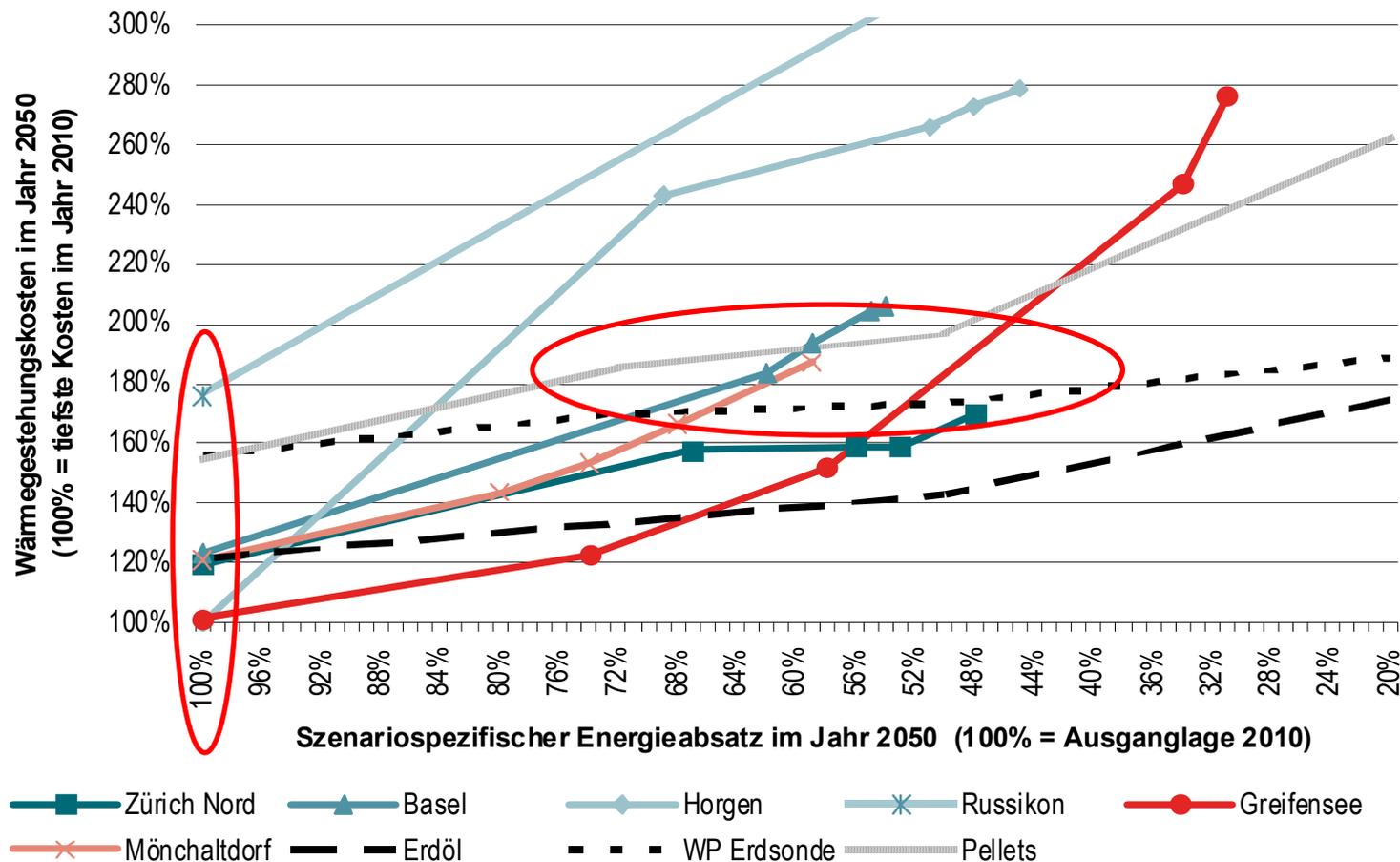
# Vergleich mit Konkurrenz: Fernwärme (1)

**Spez. Kosten 2050**, bei verschiedenen Absatzrückgängen, nach **Woerz 2009**  
 Strompreis 2010/2050: 16 → 30 Rp./kWh; Holzpreis: 7.2 → 10 Rp./kWh



# Vergleich mit Konkurrenz: Fernwärme (2)

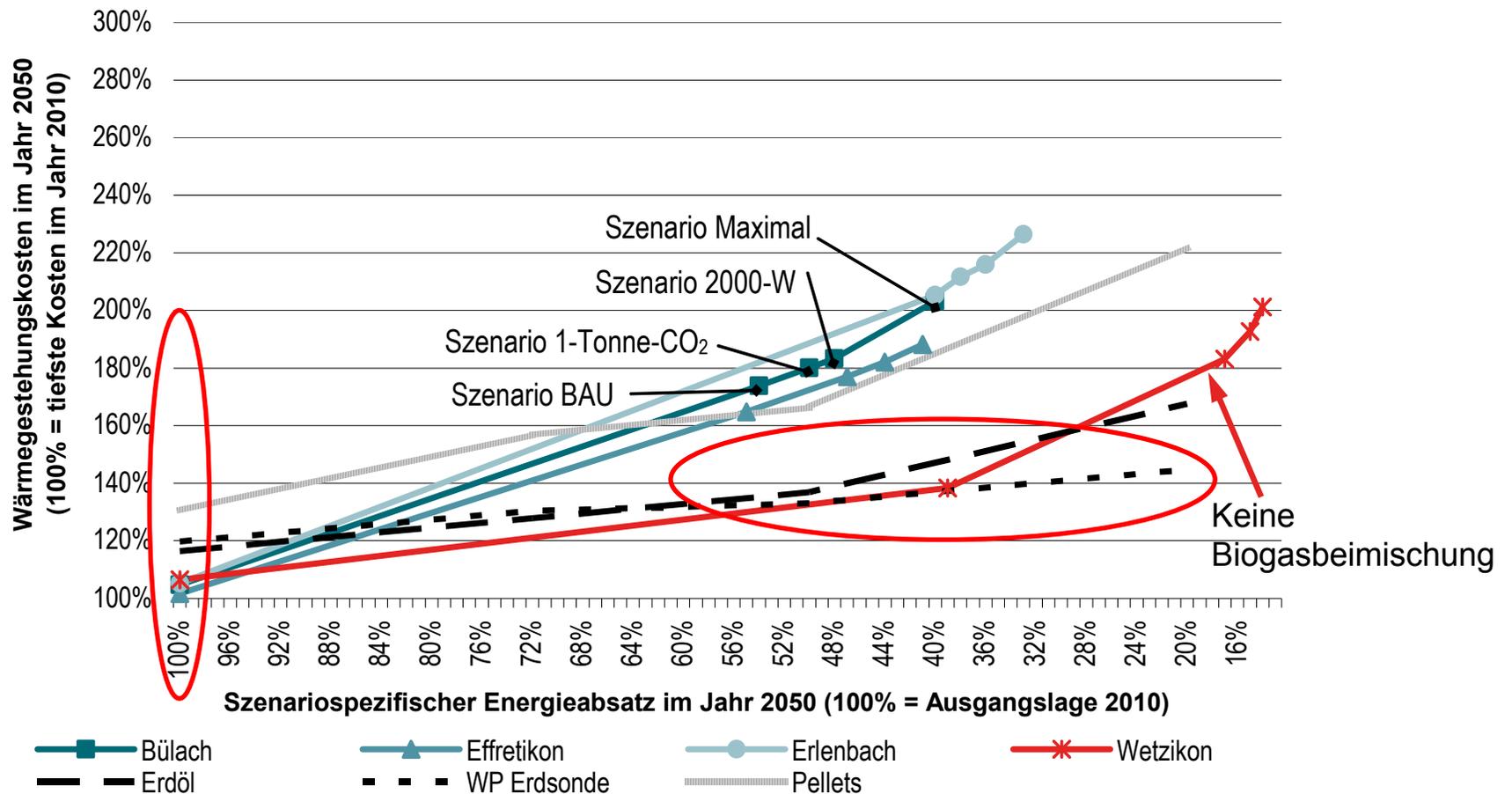
**Spez. Kosten 2050**, bei versch. Absatzrückgängen, Ausgangslage **FWZ** 2008  
 Strompreis 2010/2050: 16 → 30 Rp./kWh; Holzpreis: 7.2 → 10 Rp./kWh



# Vergleich mit Konkurrenz: Erdgas (1)

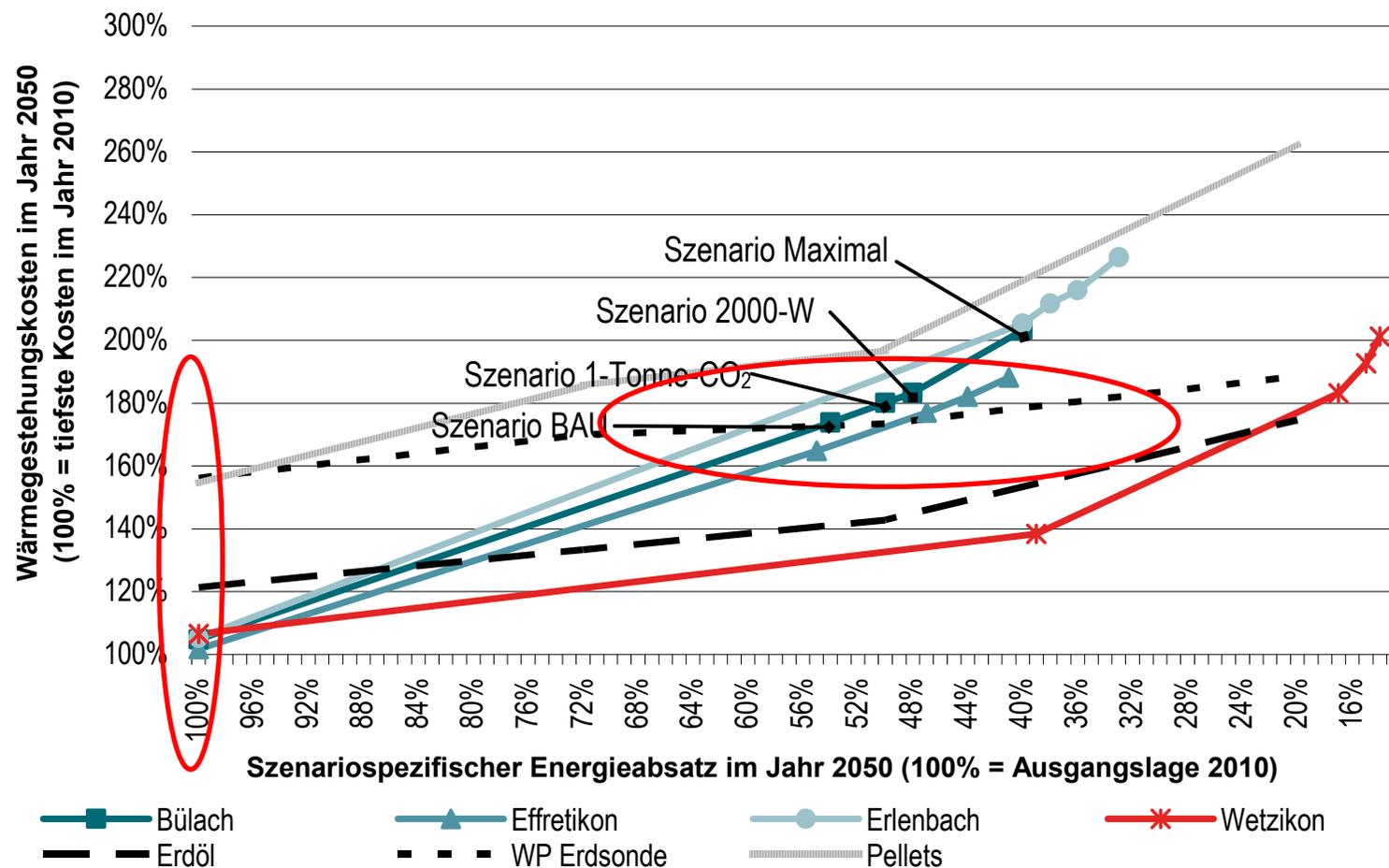
**Spez. Kosten 2050**, bei verschiedenen Absatzrückgängen, nach **Woerz** 2009

Strompreis 2010/2050: 16 → 30 Rp./kWh; Holzpreis: 7.2 → 10 Rp./kWh



# Vergleich mit Konkurrenz: Erdgas (2)

Spezifische Kosten im Jahr 2050, bei verschiedenen Absatzrückgängen, Ausgangslage **FWZ** 2008



# Empfehlungen (1)

---

## Leitungsgebundene generell:

1. **Kein kurzfristiger Handlungsbedarf** → pro Versorgungsgebiet:
  - Analyse des Gebäudebestandes und Entwicklung von Absatzszenarien für mittel- und langfristige Investitions- und Amortisationsplanung
  - Berücksichtigung künftig möglicher Politikszenarios (z.B. Ziele für die Absenkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, CO<sub>2</sub>-Abgabe)
  - Berücksichtigung der künftigen Kostenentwicklung der Konkurrenzsysteme, insbesondere von Wärmepumpen
  
2. Entwicklung von **gebietsspezifischen Versorgungsstrategien**, die künftigen Rückgang der Wärmenachfrage berücksichtigen:
  - Ausserbetriebnahme/Nichterneuerung von Teilen Versorgungsnetz
  - Anpassung der Wärmeauskopplung/-erzeugung in der Wärmezentrale

## Empfehlungen (2)

---

### Fernwärme:

1. Sicherung und möglichst vollständige Nutzung der KVA-Abwärme.
2. Keine Promotion dezentraler Nutzung erneuerbarer Energieträger in Kombination mit Fernwärme
4. Die Holzenergie- und Biomassepotenziale sind begrenzt → möglichst effiziente Nutzung für Produktion von Strom und Wärme.
5. (Kleinere) Fernwärmeversorgungen, die erneuerbare Energien nutzen, müssen längerfristige Entwicklung der Beschaffungskosten der erneuerbaren Energien in ihre Neubau-, Erneuerungs-, Ausbau- und Amortisationsplanung einbeziehen.

# Empfehlungen (3)

---

## Erdgas:

1. Entwicklung von gebietsspezifischen Versorgungsstrategien, die künftigen Rückgang der Erdgasnachfrage berücksichtigen:
  - Mittel-/langfristig Reduktion Unterhalts- und Kapitalkosten Gasverteilung durch Ausserbetriebnahme/Nichterneuerung von Teilen des Netzes
  - Langfristige, nachfragebezogene Amortisationsplanung Netze
  - Prüfung der Auswirkungen von evt. Erhöhungen der CO<sub>2</sub>-Abgabe
2. Prüfung und Aufbau von neuen und ergänzenden Geschäftsbereichen, um einseitige Abhängigkeit vom Gasabsatz zu verringern.
3. Verwendung von Biogas für Heizungszwecke:  
Kurz- und langfristige Planungen erstellen, die insbesondere die Konkurrenz seitens der Wärmepumpen berücksichtigen
4. Optimale Verwendungsmöglichkeiten von Biogas prüfen (teuer).

---

# Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

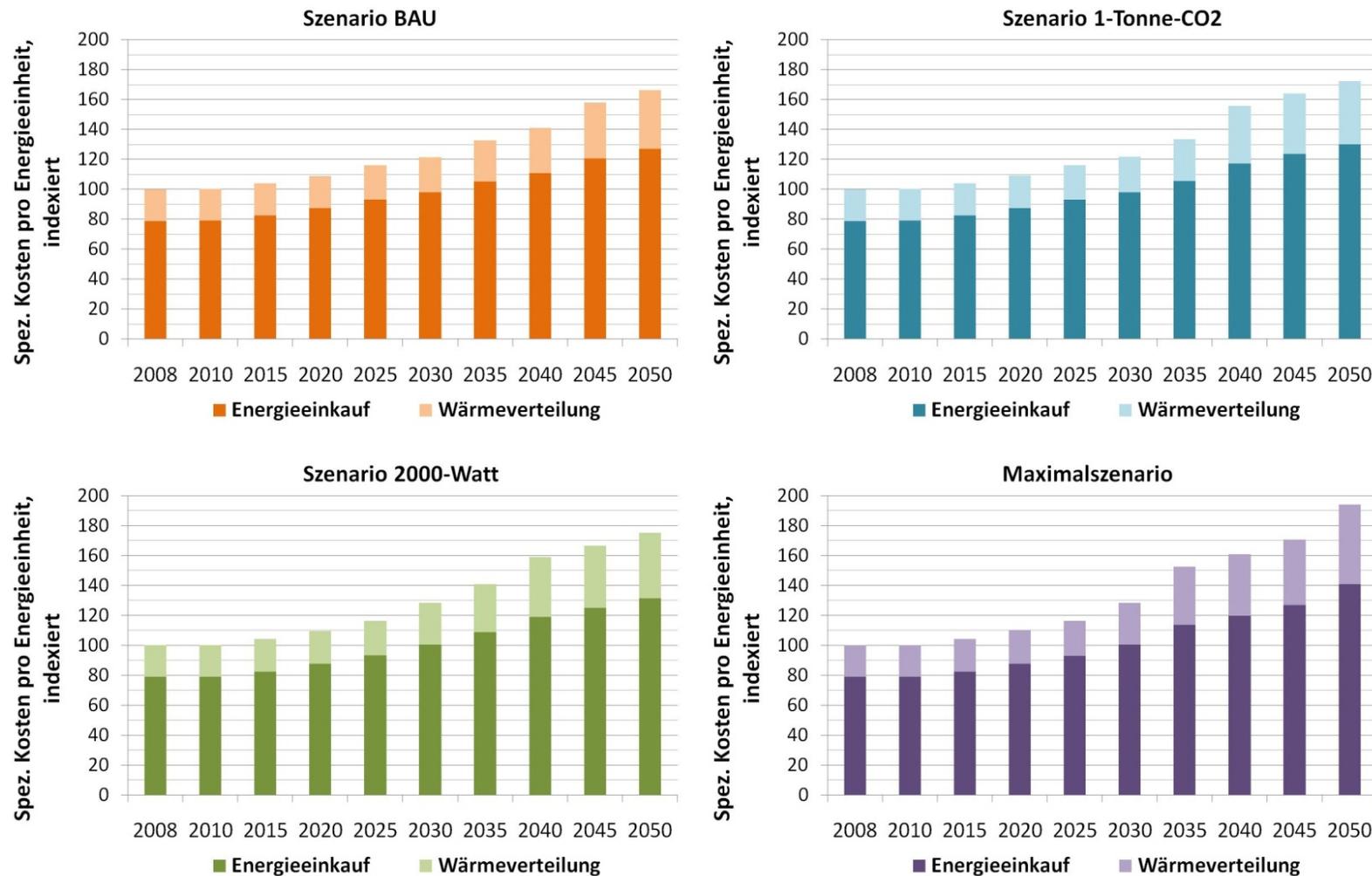
econcept AG,  
Gerechtigkeitsgasse 20, 8002 Zürich, Tel. 044 286 75 86

[walter.ott@econcept.ch](mailto:walter.ott@econcept.ch)

[www.econcept.ch](http://www.econcept.ch)

# Spez. Verteil- und Energiekosten: Erdgas

Spez. Kosten, starke Beimischung Biogas (Wärmeverteilung jeweils hell eingefärbt)



# Eingesetzte Energieträger: Gas

- „Energieträgermix“: Bsp. für Modellierung des Energieträgereinsatzes:

