

Wege zum klimaneutralen Wohngebäudebestand

Nikolaus Diefenbach, Institut Wohnen und Umwelt (IWU)

Herbsttagung des Bundesarbeitskreises
Wohnungsmarktbeobachtung
12./13. November 2015, Darmstadt

Elemente einer Klimaschutzstrategie für den Wohngebäudebestand

Szenarienanalyse

Perspektiven für die Einhaltung der Klimaschutzziele

- **„Zielerreichungsszenario“ (IWU)**
2013 (BBSR / BMVBS)
Szenarien 2020, Momentaufnahme 2050,
- **„EPISCOPE“ (Koord. u. dt. Teilprojekt: IWU)**
2015 (Intelligent Energy Europe)
Szenarien 2050

Klimaschutzinstrumente

- Information/Transparenz/Ausbildung
- Ordnungsrecht (EnEV,...)
- Ökonomische Instrumente (Energiesteuern, Förderprogramme)

- **„Zielerreichungsszenario“ (IWU) : s.o.**
Überblick, Schwerpunkt ökonom. Instrumente
- **„Weiterentwicklung Instrumentarium“ (ifeu, IWU, Ecofys, Uni Bielefeld), bis 2016 (BMW i / PTJ):**
Überblick Instrumente und Gebäude-Sanierungsfahrplan
- **„Energieeffizienzstrategie Gebäude“ (Prognos, ifeu, IWU):**
2015 (BfEE / BMW i)
IWU-Schwerpunkt: Wohnkosten / Transferleistungen

Monitoring des Gebäudebestands

- Was wurde schon erreicht?
- Was sind die aktuellen Trends?

- **„Datenbasis Gebäudebestand“ (IWU, BEI)**
2010 (Zukunft Bau / BBSR, Hessen, KfW)
Stichprobe > 7.300 Wohngebäude
- **„Datenaufnahme Gebäudebestand“ (IWU)**
2013 (BBSR / BMVBS)
Konzeptstudie Wohngebäudemonitoring
- **„Monitoringkonzept Hessen“ (IWU)**
2014 (Hessen)
Konzeptstudie hess. Wohngebäudebestand
- **„Datenerhebung Deutschland / Hessen“ (IWU)**
Okt. 2015 - 2017 (Zukunft Bau / BBSR, Hessen)
Stichprobe Wohngebäudebestand

Zielerreichungsszenario (2013): Wohngebäude-Wärmeversorgung 2050 (BMVBS-Online-Publikation 03/2013)

Ziel: - 80 % Primärenergiebedarf gegenüber 2008,
- 80 % bis - 95 % CO₂ und Treibhausgase (THG) gegenüber 1990

zusätzliche Annahme: Biomasseverbrauch ≤ 100 TWh/a

Ergebnis der Analyse (Momentaufnahme 2050):

Wichtigste Kriterien für Zielerreichung im Gebäudebestand (Orientierungswerte):

- **Wärmeschutz-Modernisierungsfortschritt > 75%**
≥ 95 % bei „Altbauten“ bis 1978, ≥ 65 % BJ 1979 -94, ≥ 20 % BJ 1995 -2009
~ Modernisierungsrate ca. 1,5 %/a als Mittelwert bis 2050
=> „Verdopplung“ und Verstetigung der energet. Modernisierungsrate
- **Veränderte Struktur der Wärmeerzeugung (Haupt-Wärmeerzeuger)**
Anteil „alternativer Systeme“ (insbes. Wärmepumpen / KWK) > 85 %
- **Umbau im Energiesektor**
Stromerzeugung für die Wärmeversorgung 33 % - 66 % aus regenerativen Energiequellen

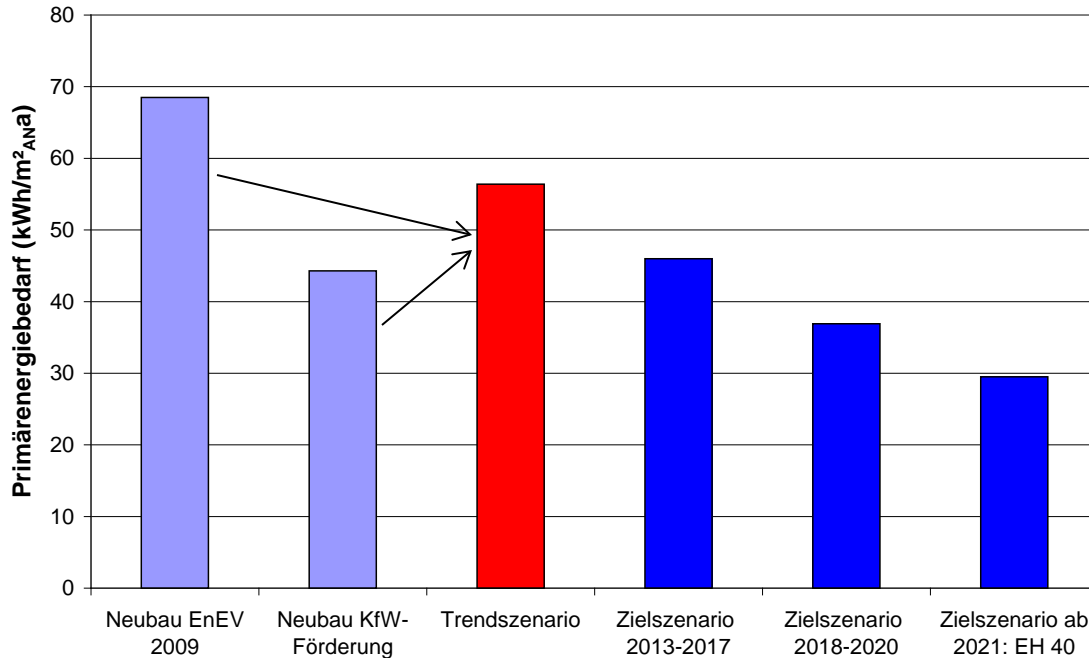
Zielerreichungsszenario: Zielanalyse Neubau ab 2010

Klimaneutralität nach Definition des Energiekonzepts:

Primärenergiebedarf -80 % von 660 Mrd. kWh (2008) auf 130 Mrd. kWh (2050)

≈ 27 kWh/m²_{ANa} (bezogen auf die Gebäudenutzfläche A_N nach EnEV)

≈ Effizienzhaus 40 (EH 40) gemäß KfW -Förderung



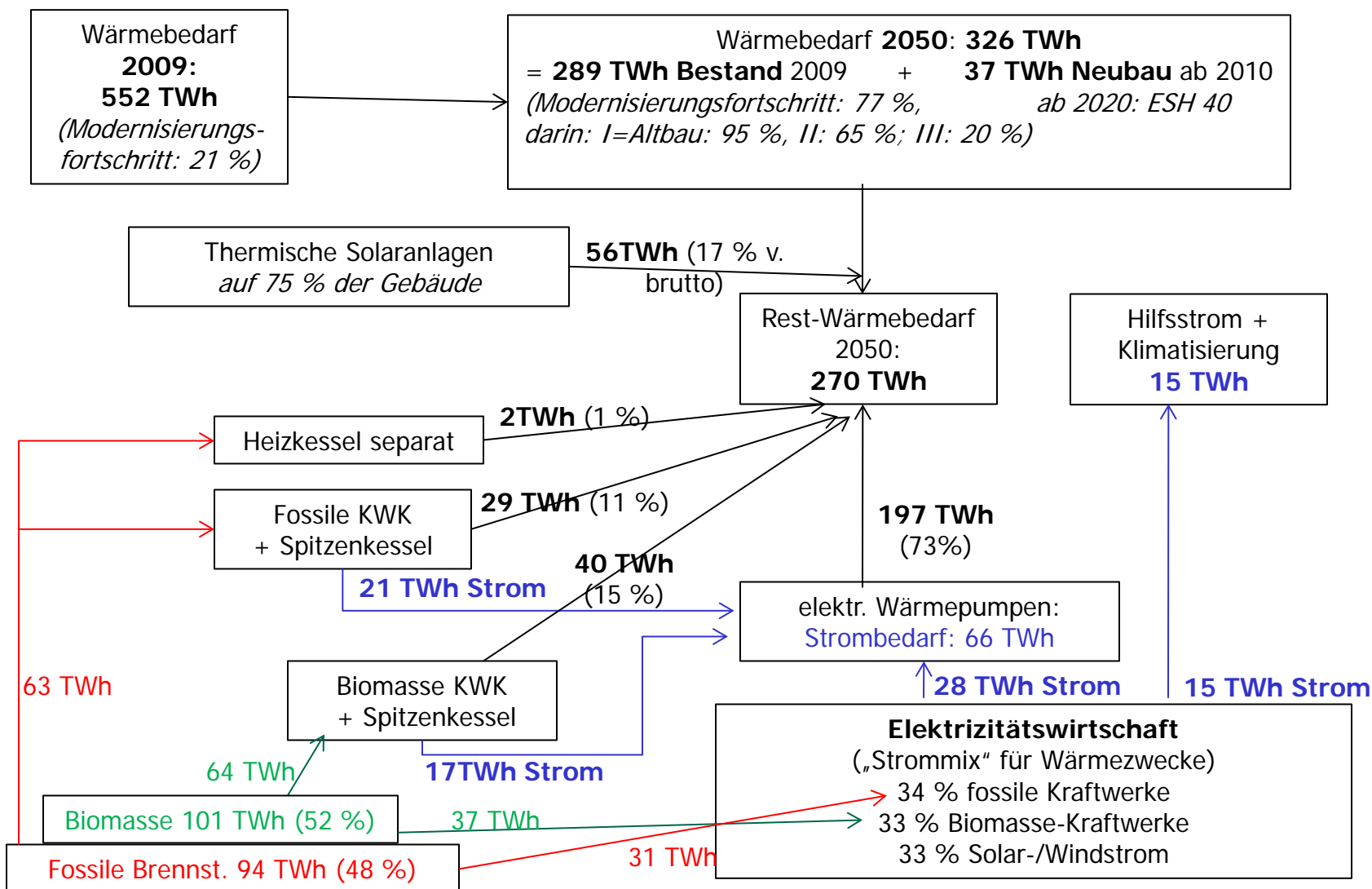
Trendszenario:
50 % EnEV 2009
50 % KfW-Förderung

Zielszenario 2020:
3 Stufen bis zum
Effizienzhaus 40

**=> Fortschreibung bis 2050:
EH 40 ab 2020**

Beispiel Zielerreichungsszenario: Zielvariante I (2050)

insgesamt: 5 Zielvarianten
1 TWh = 1 Mrd. kWh



Primärenergieverbrauch: 133 TWh
- 80 % gegenüber 2008 (660 TWh)

EPISCOPE: Energy Performance Indicator Tracking Schemes for the Continuous Optimisation of Refurbishment Processes in European Housing Stocks

April 2013 – März 2016

17 Partner aus 16 Ländern
+ 1 assoziierter Partner (Serbien)
Koordination: IWU



Themenschwerpunkt 1 (“TABULA-Zweig”):

- Weiterentwicklung Gebäudetypologien
- Weiterführung des Vorgängerprojekts

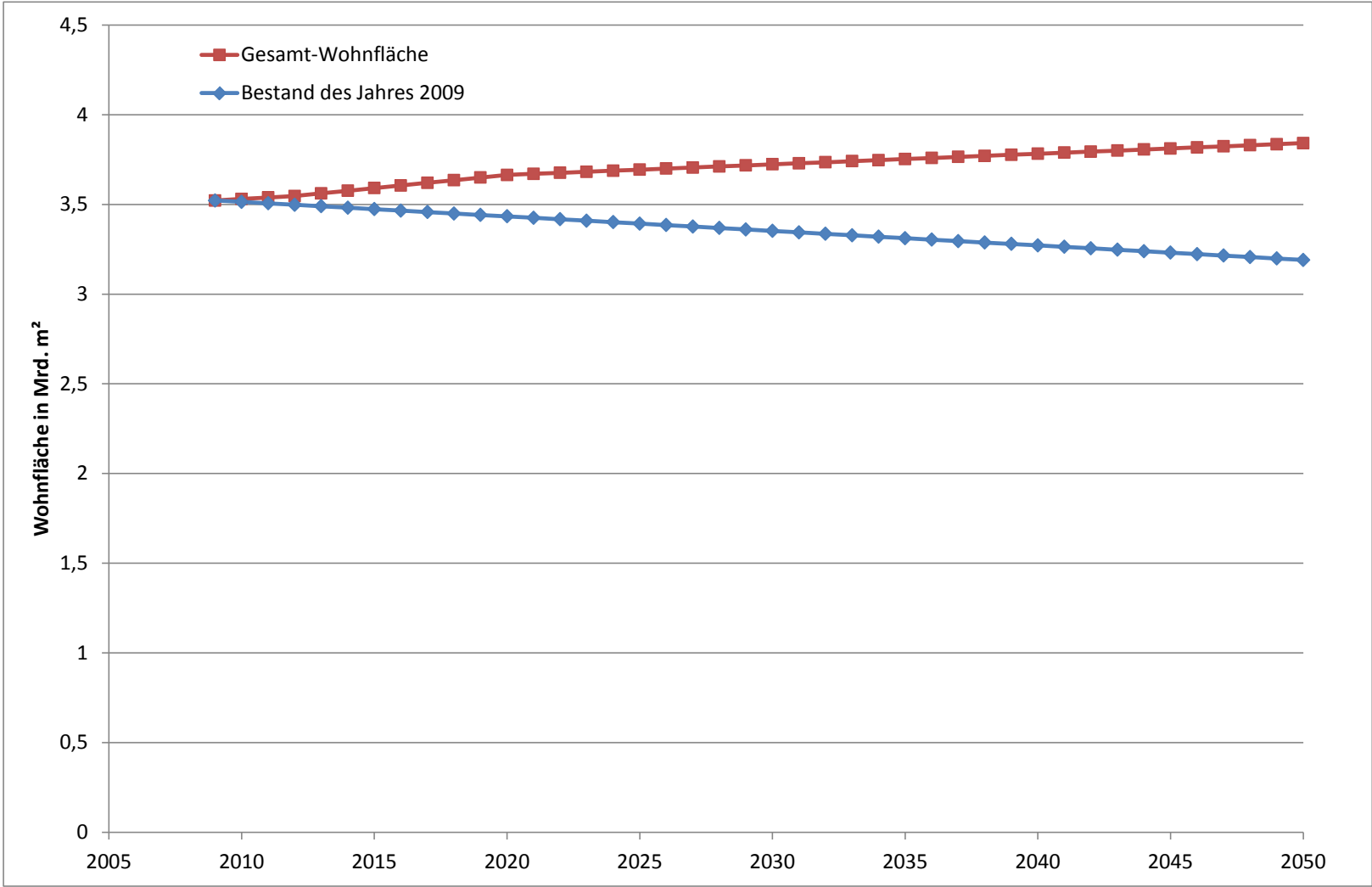


Themenschwerpunkt 2:

- Monitoringkonzepte und Szenarienanalysen
- Teilprojekte (“Case Studies”) auf nationaler / regionaler / lokaler Ebene
- Deutsches Teilprojekt: Szenarienanalysen deutscher Wohngebäudesektor

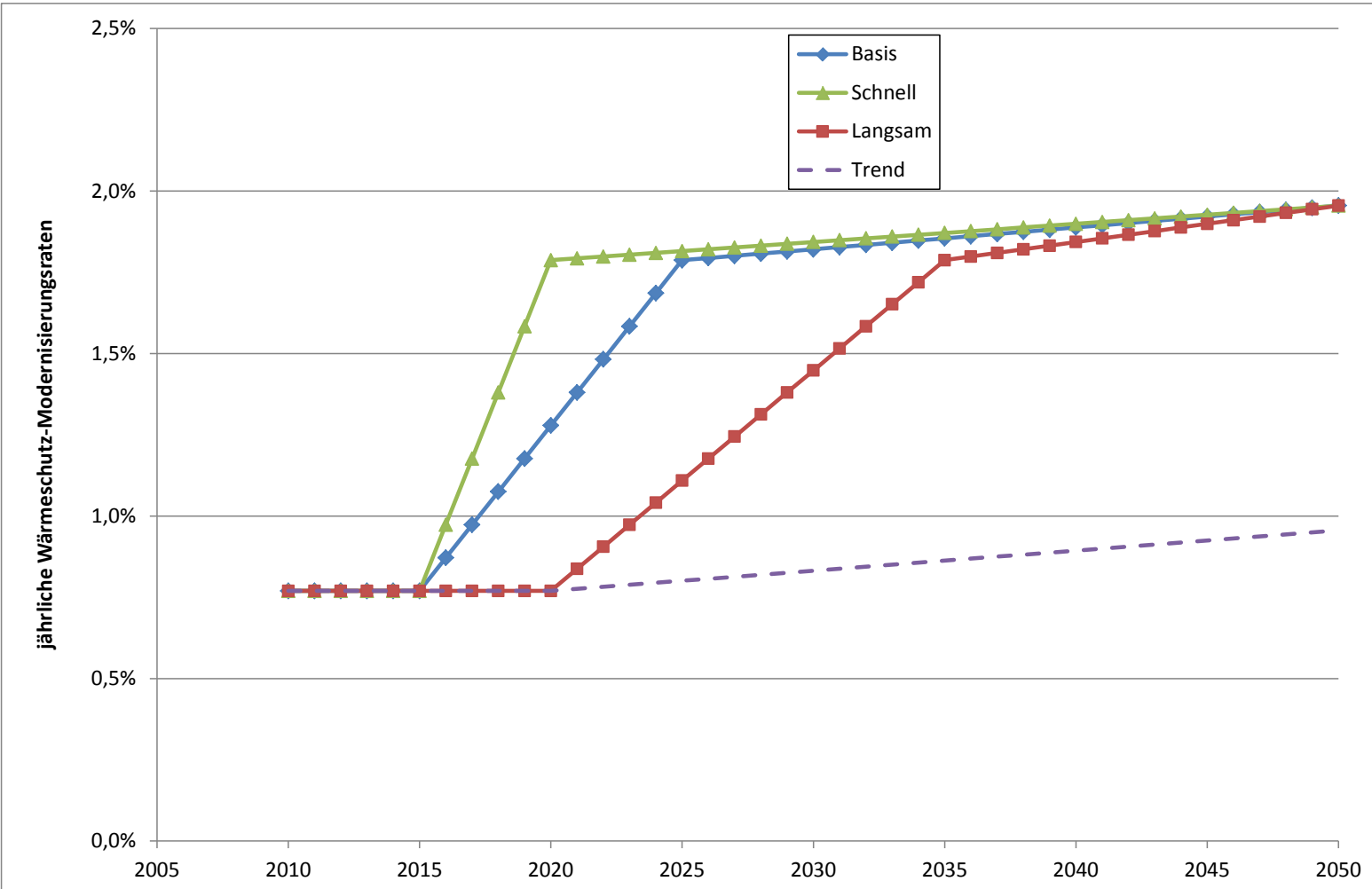
- Haupt-Fragestellung: **Wie schnell müssen die Fortschritte bei Wärmeschutz und Wärmeversorgung erreicht werden?**
- 3 zielorientierte Szenarien „Basis“, „Langsam“, „Schnell“ + Trend-Szenario
- **Basis:** „Umsteuern innerhalb von **10 Jahren**“: **2015 - 2025** kontinuierliche Entwicklung
 - ca. Verdopplung Wärmeschutz-Modernisierungsrate,
 - Einführung neue Wärmeversorgungsstruktur bei Neuanlagen
 - verbesserte Wärmeschutzstandards, Verdopplung Installationsrate Solarsysteme, Neubau ab 2020 Effizienzhaus 40, Verbesserungen bei Verteilleitungen, erhöhter Einbau LWRG,...
- **Schnell:** „Umsteuern innerhalb von **5 Jahren**“: **2015 - 2020**
- **Langsam:** „Umsteuern innerhalb von **20 Jahren**“: bis 2020 Trend, **2020 - 2035** dynamische Entwicklung

Entwicklung der Wohnfläche

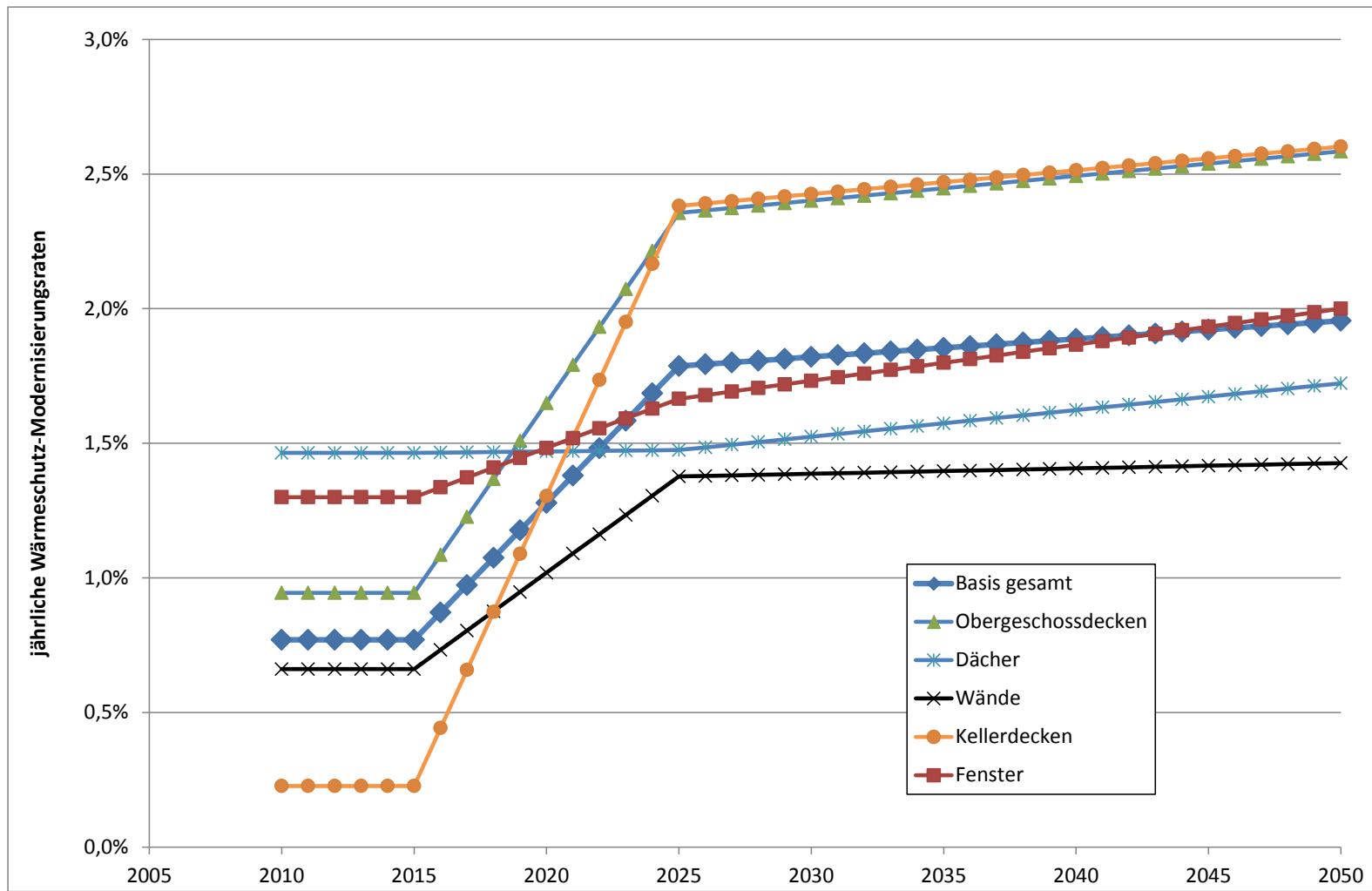


Wärmeschutz-Modernisierungsrate

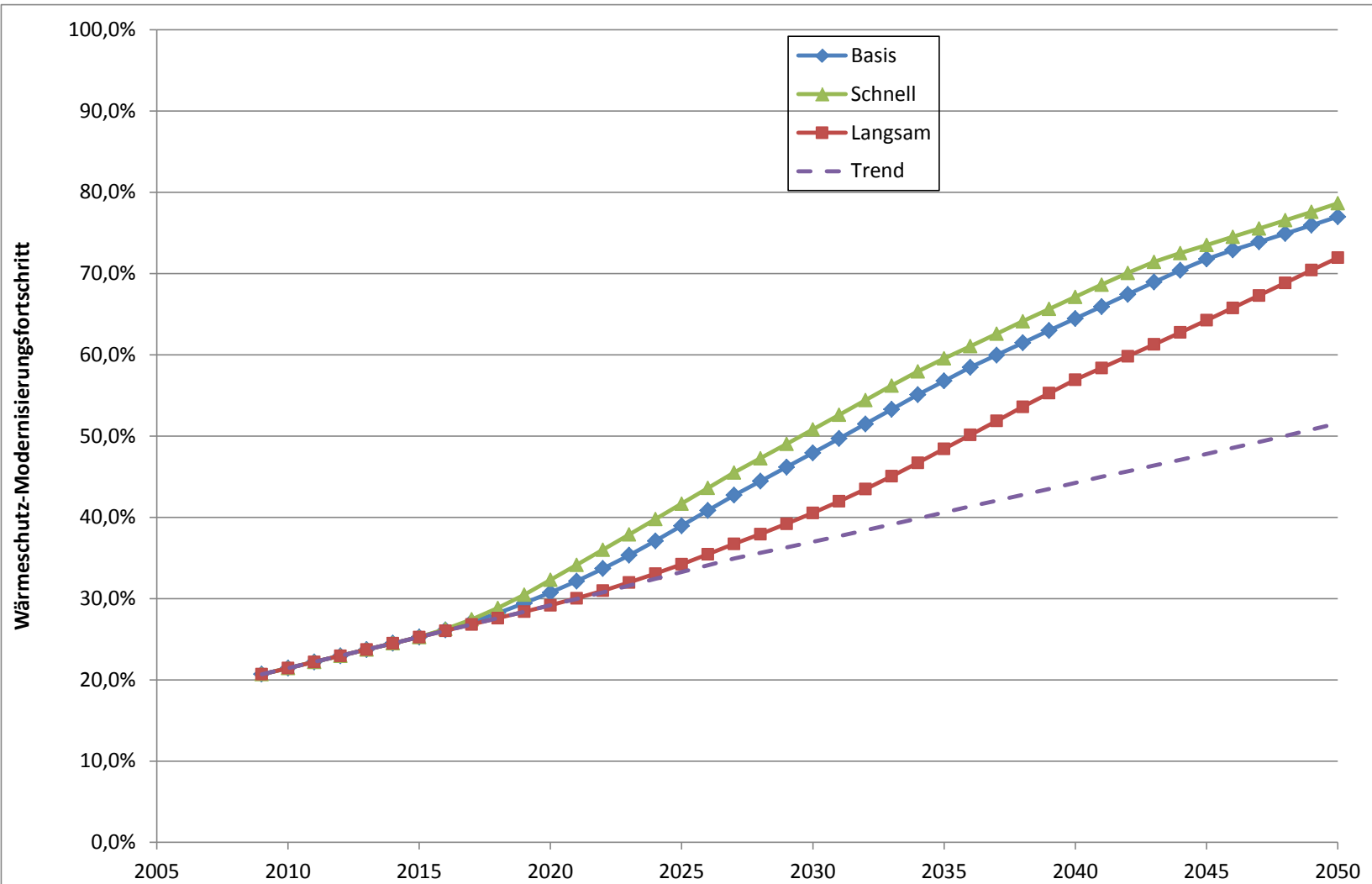
im Wohngebäudebestand 2009



Szenario Basis: Wärmeschutz-Modernisierungsraten der Einzelbauteile



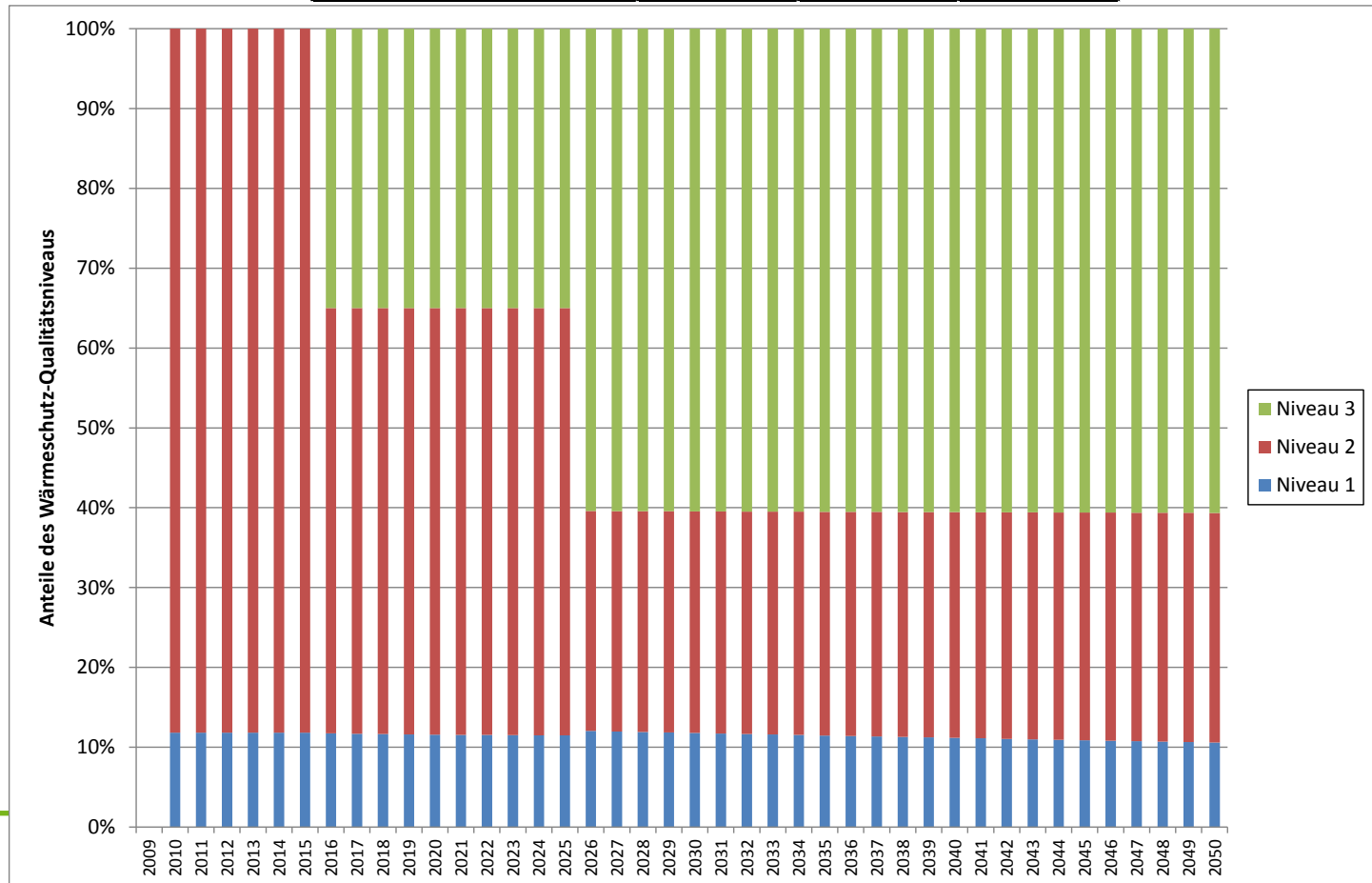
Wärmeschutz-Modernisierungsfortschritt im Wohngebäudebestand 2009



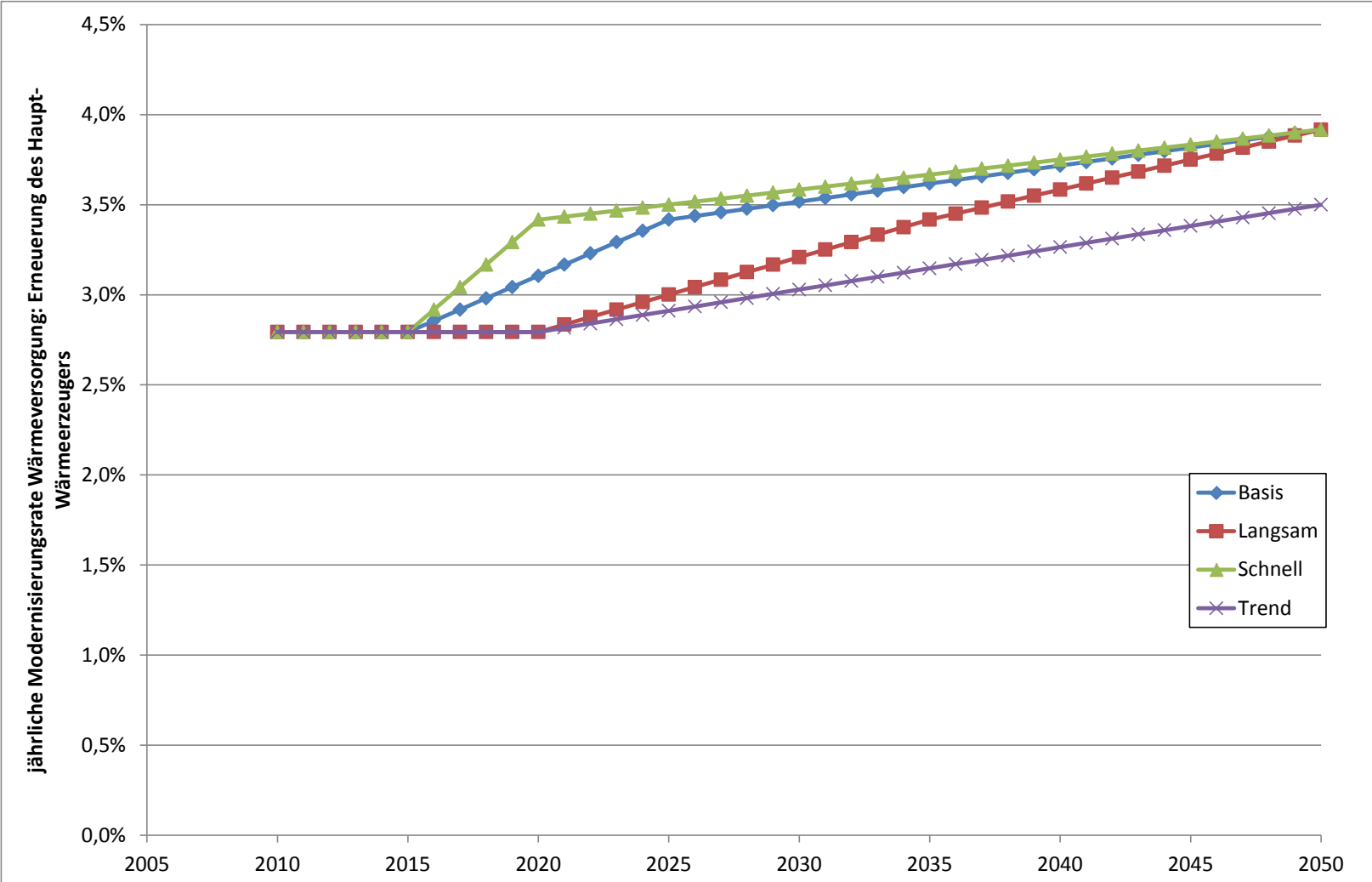
Qualitätsniveaus der
Wärmeschutz-Maßnahmen

| | U-Werte in W/m ² K | | |
|-----------------------|-------------------------------|----------|----------|
| | Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 |
| Außenwände | 0,37 | 0,22 | 0,17 |
| Dächer | 0,31 | 0,22 | 0,14 |
| Obergeschossdecken | 0,25 | 0,22 | 0,14 |
| Kellerdecken/Fußböden | 0,39 | 0,37 | 0,2 |
| Fenster | 1,6 | 1,25 | 0,95 |

Szenario Basis:
Qualitätsniveau der
jährlich durchgeführten
Wärmeschutzmaß-
nahmen



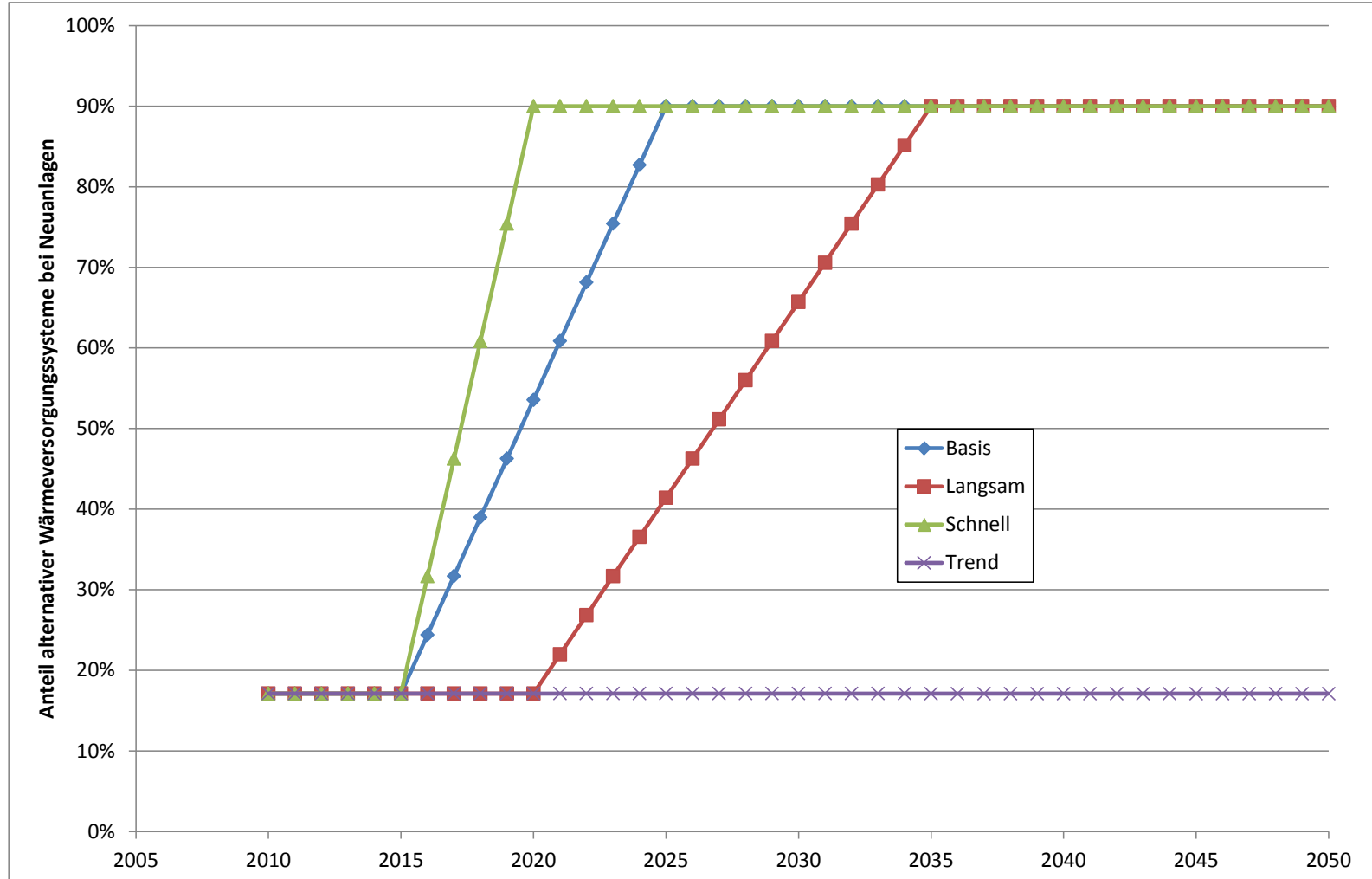
Modernisierungsrate Wärmeversorgung (Haupt-Wärmeerzeuger) im Wohngebäudebestand 2009



Struktur der neu installierten Haupt-Wärmeerzeuger (Geb.bestand 2009)



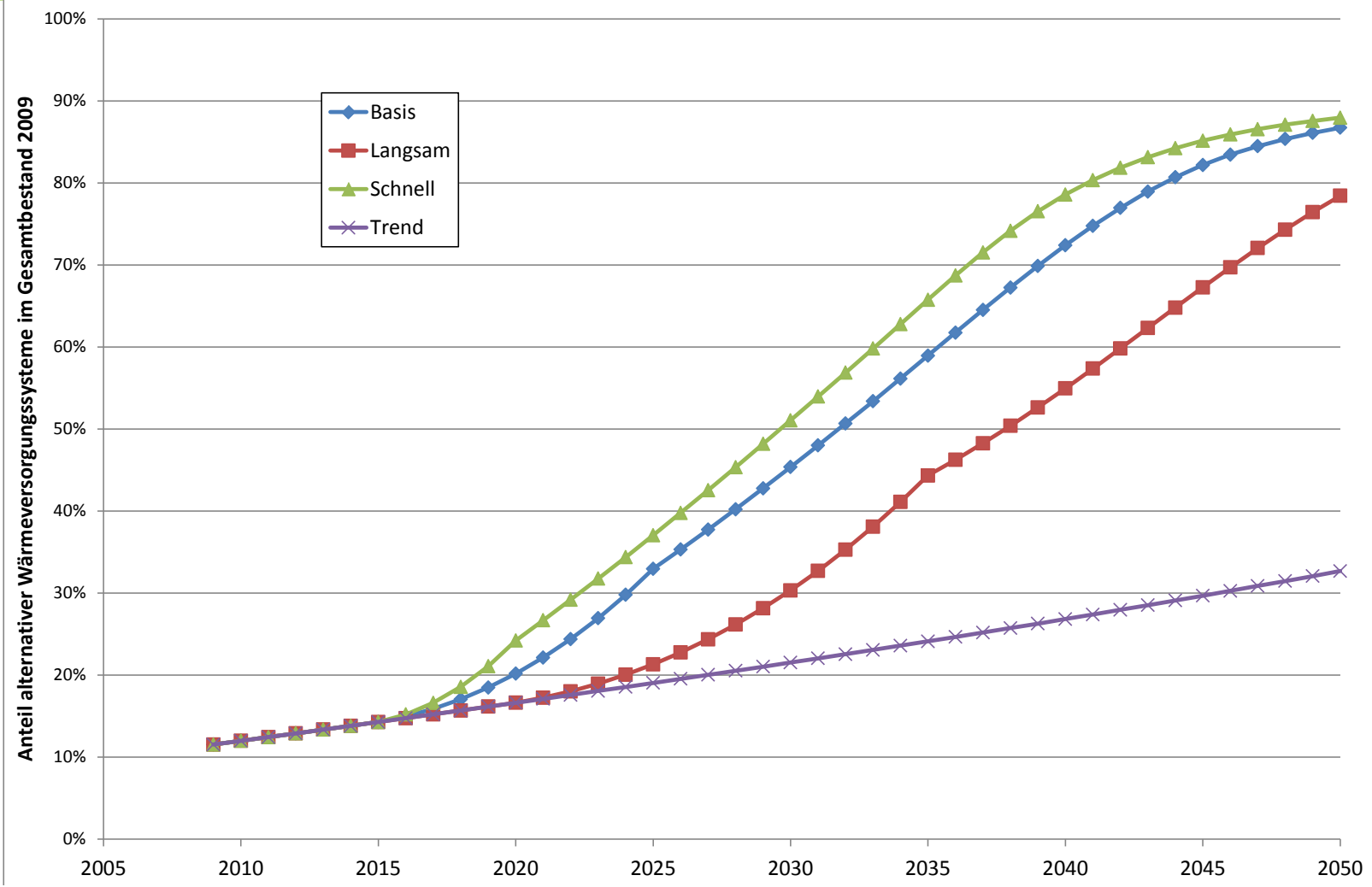
Anteil „alternativer Systeme“: Wärmepumpen, BHKW, Fernwärme, Biomasse



Struktur der Wärmeversorgung insgesamt (Wohngebäudebestand 2009)

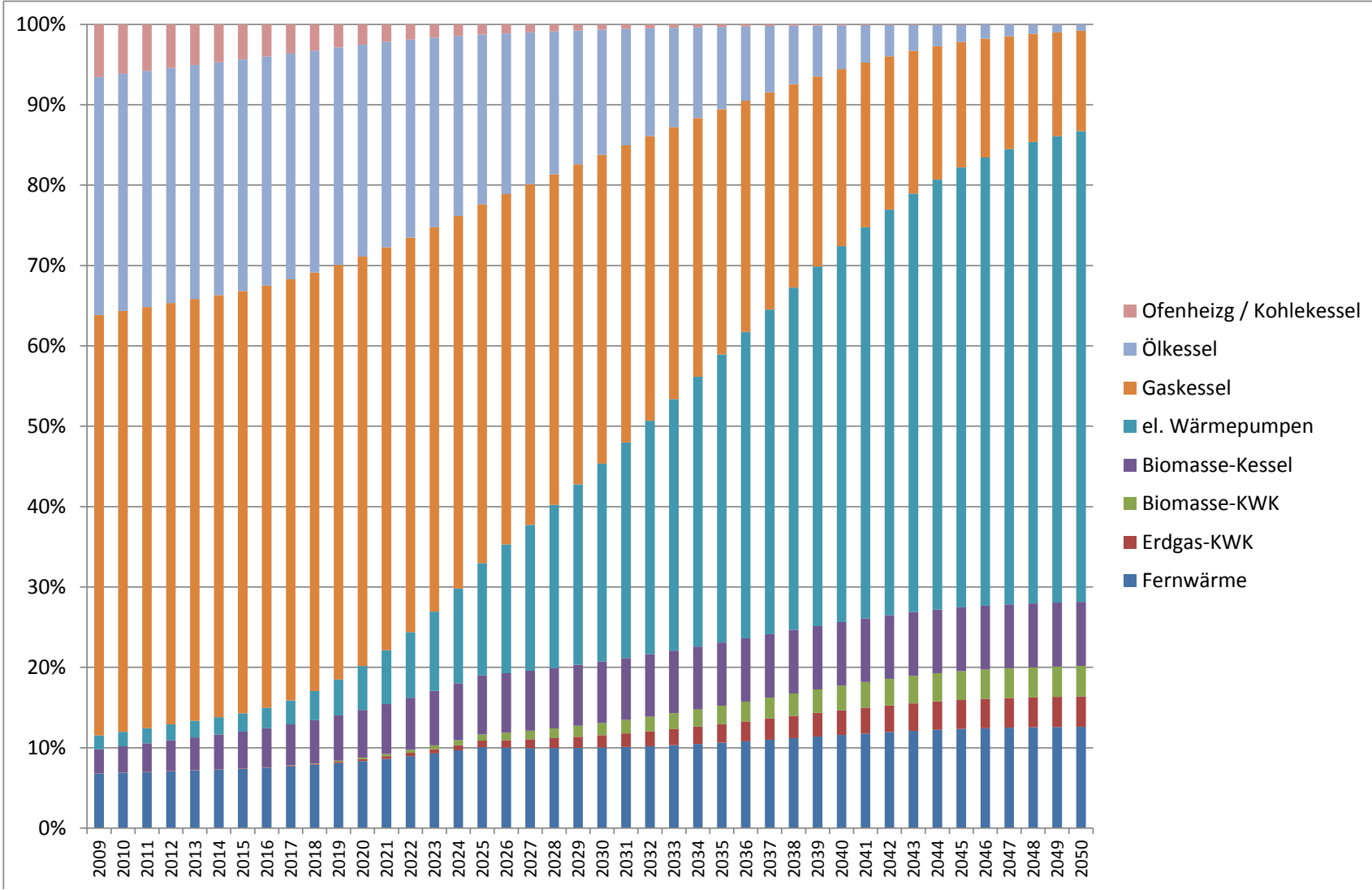


Anteil „alternativer Systeme“: Wärmepumpen, BHKW, Fernwärme, Biomasse



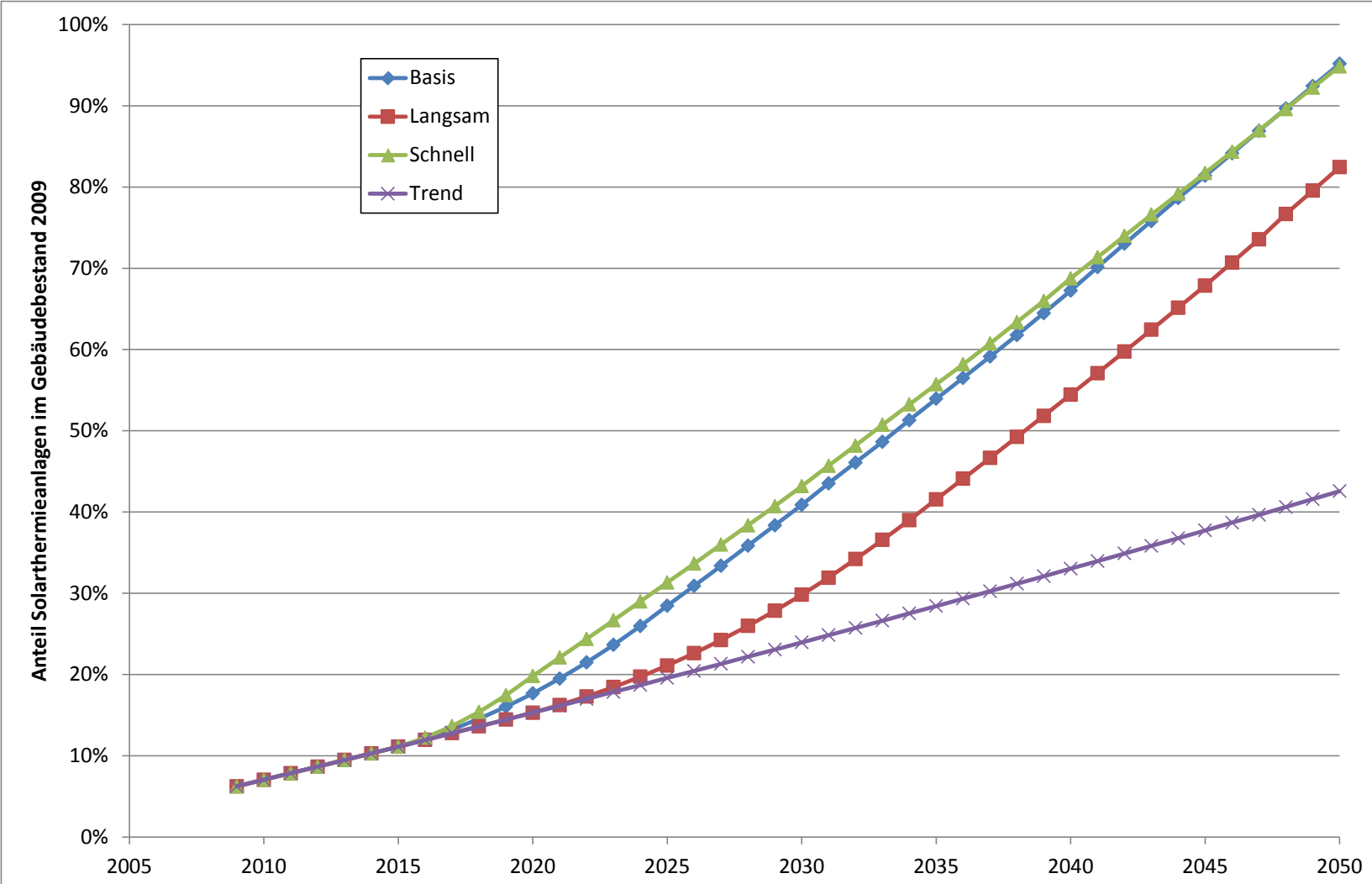
Szenario Basis: Struktur der Wärmeversorgung insgesamt

Wohngebäudebestand 2009, detailliert nach Systemen

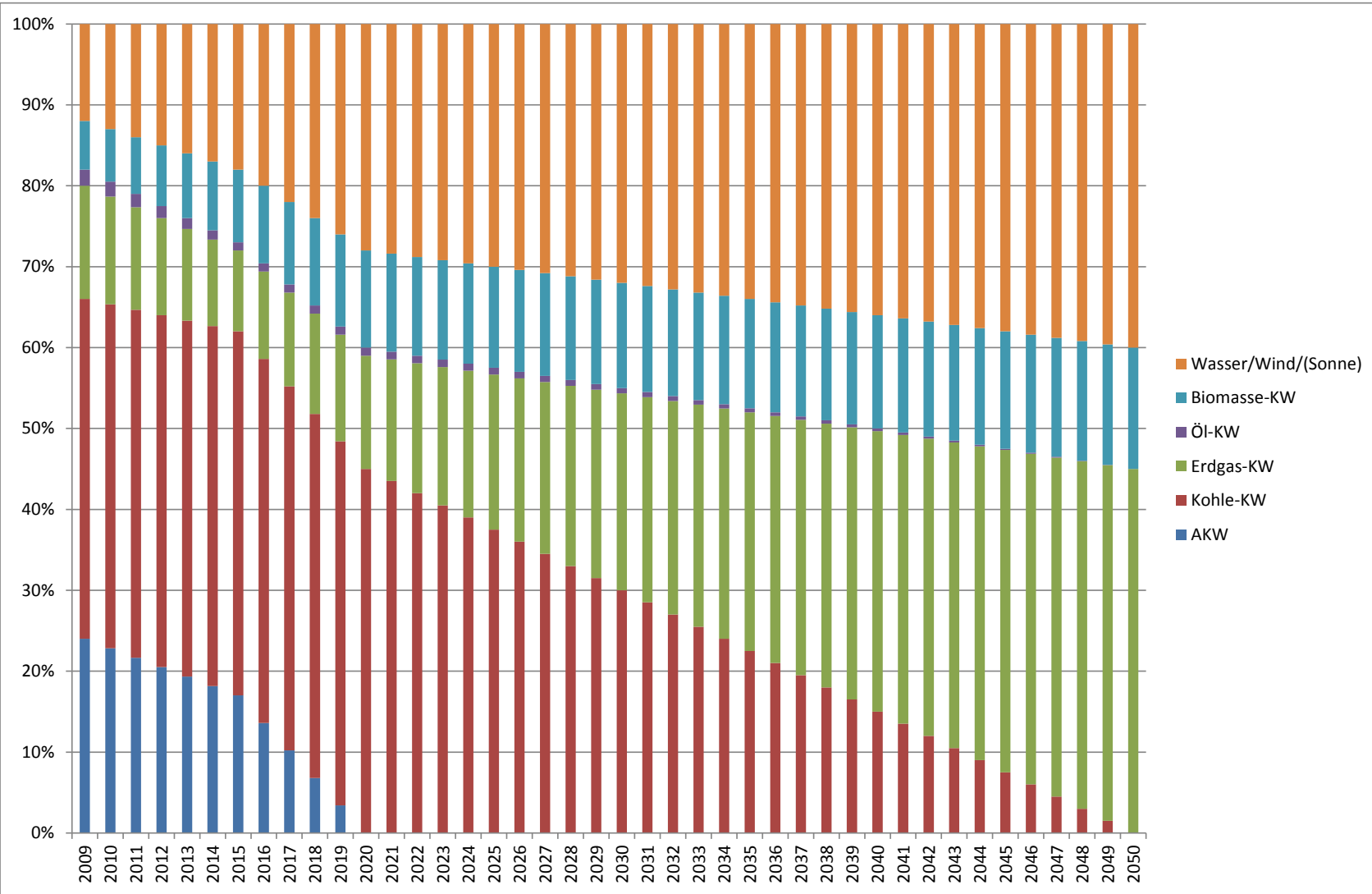


Ergänzende Solar(thermie)-Anlagen (Wohngebäudebestand 2009)

Solarthermie oder PV+Wärmepumpe

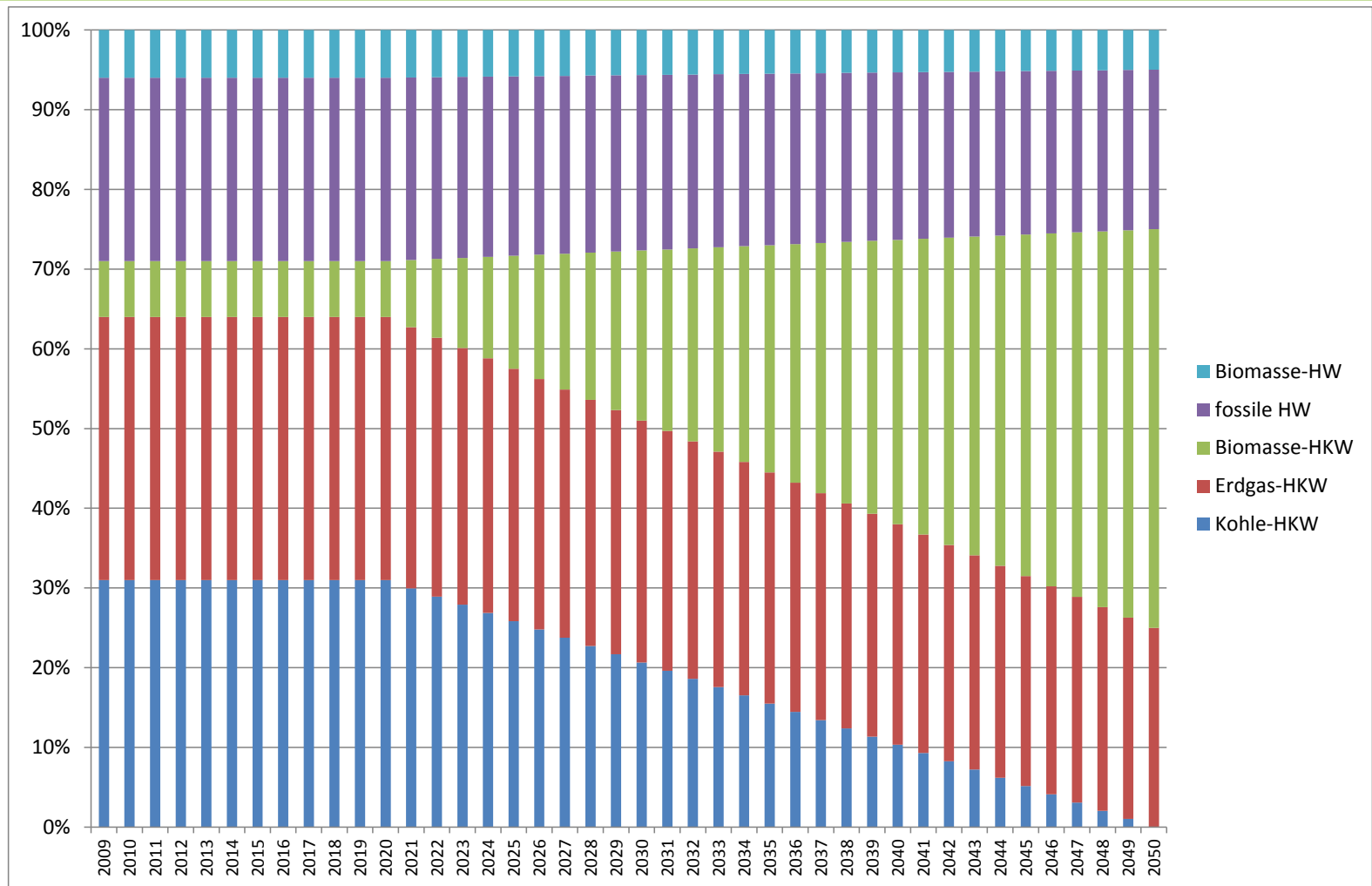


Stromerzeugung für die Wohngebäude-Wärmeversorgung



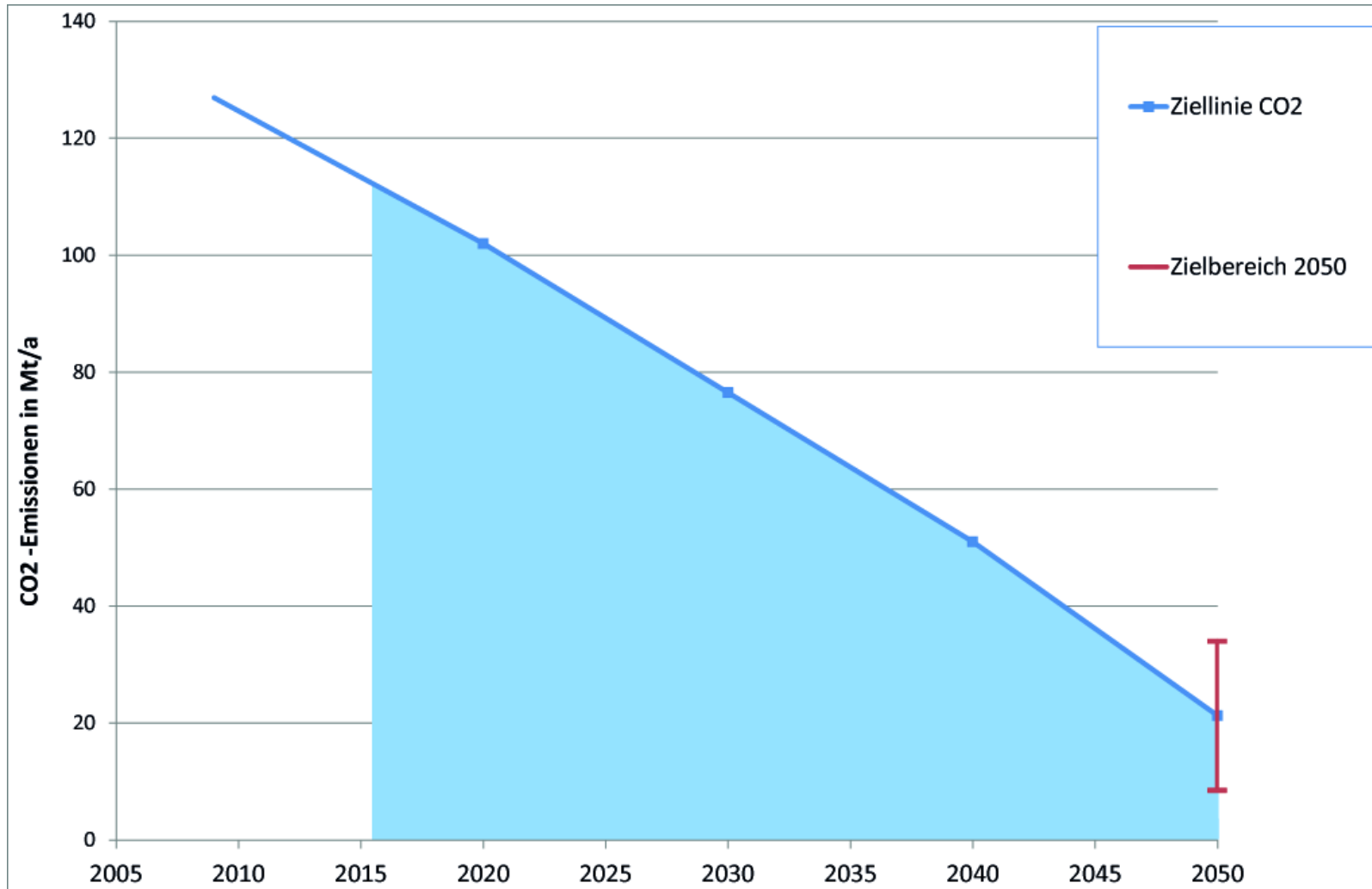
KW: Kraftwerk, AKW: Atomkraftwerk

Fernwärmeerzeugung für Wohngebäude



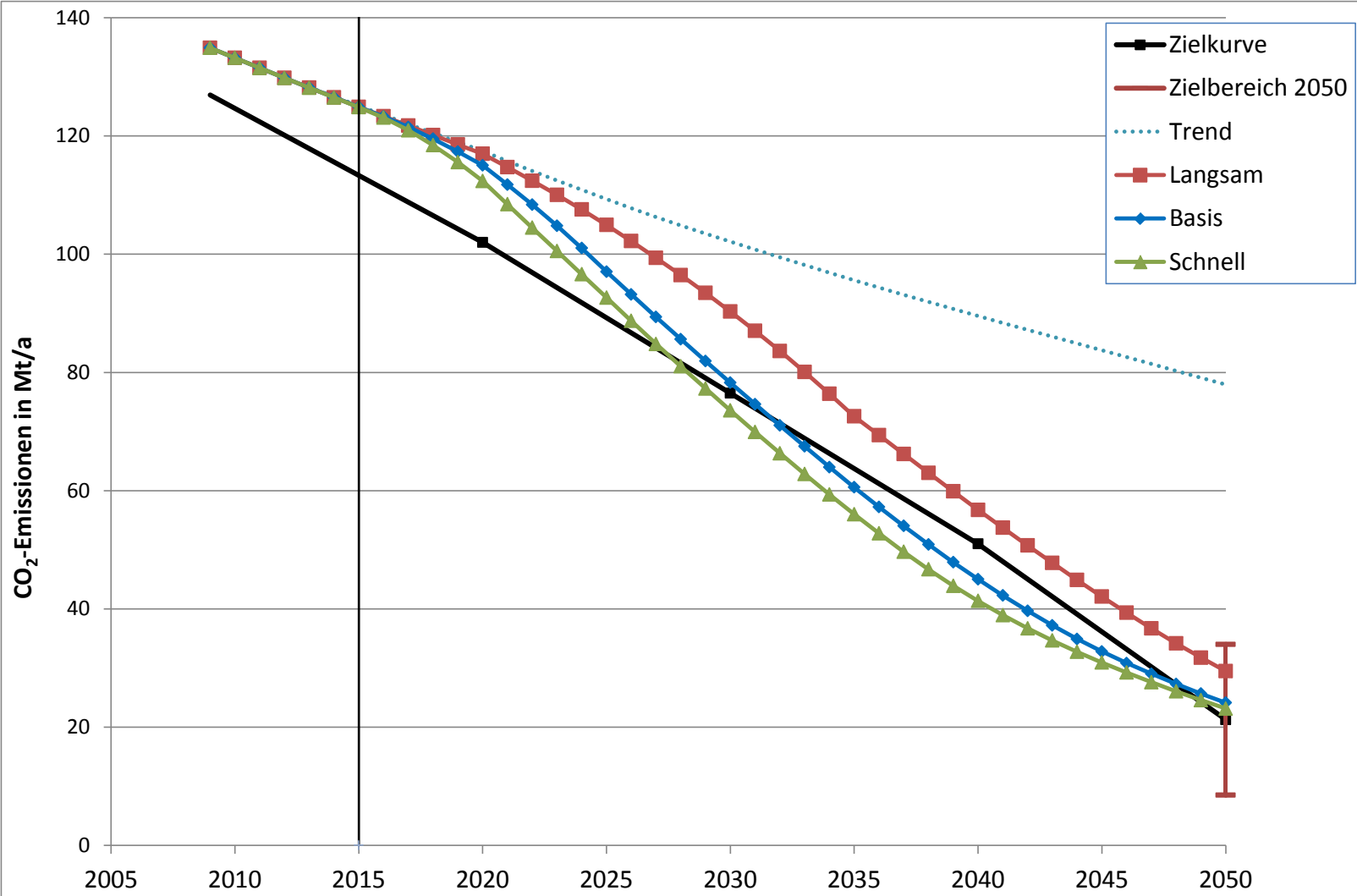
HW: Heizwerk (Heizkessel), HKW (Heizkraftwerk: Kraft-Wärme-Kopplung)

CO₂-Emissionen: Zielkurve bis 2050 und „Emissionsbudget“ 2016-2050: 2384 Mt



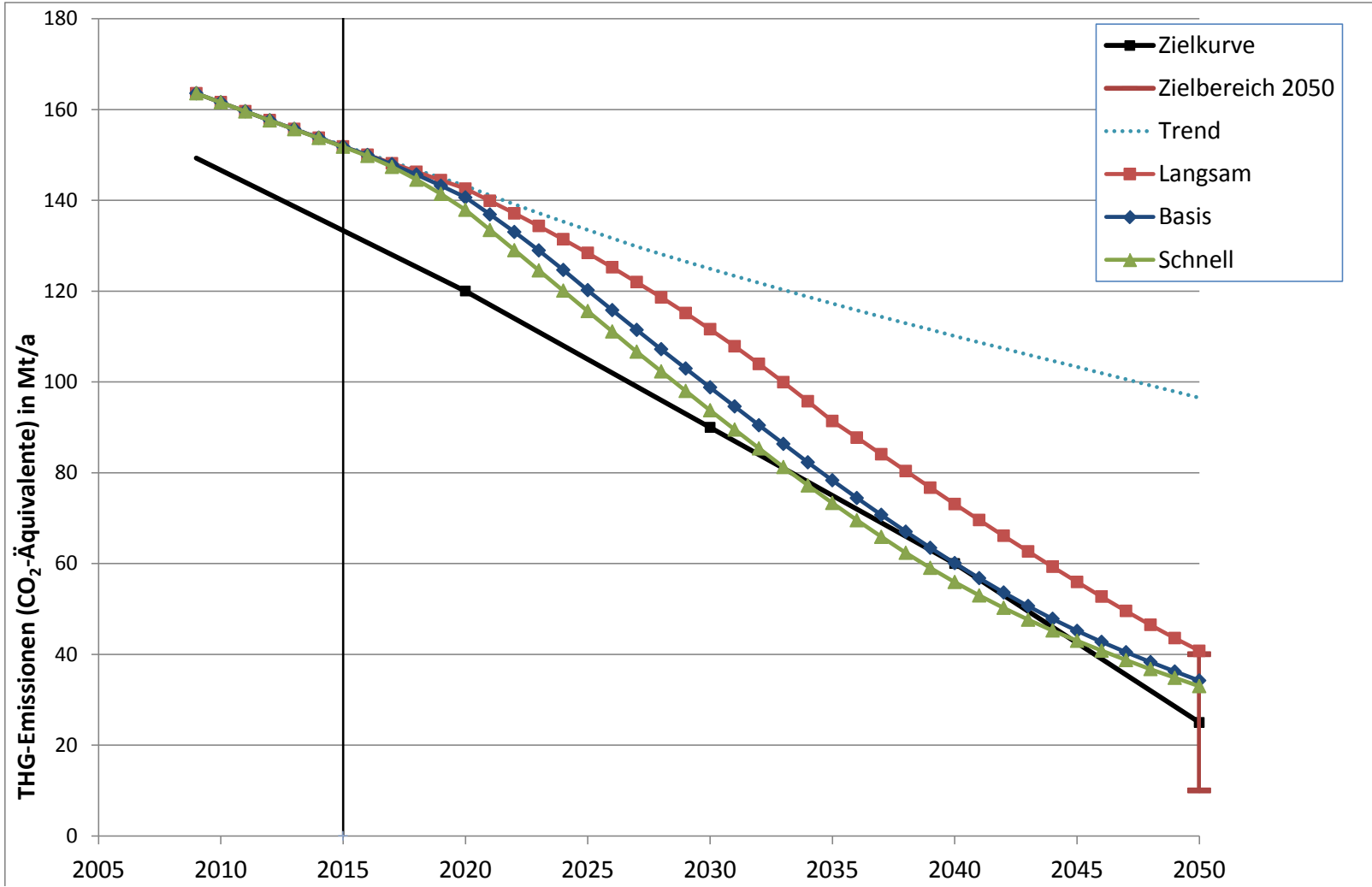
CO₂-Emissionen

direkte Emissionen bei der Verbrennung in Gebäuden und bei der Strom-/Fernwärmeerzeugung



THG-Emissionen

inklusive weiterer Treibhausgase (CO₂-Äquivalente), inklusive vorgelagerter Emissionen zur Bereitstellung der Brennstoffe



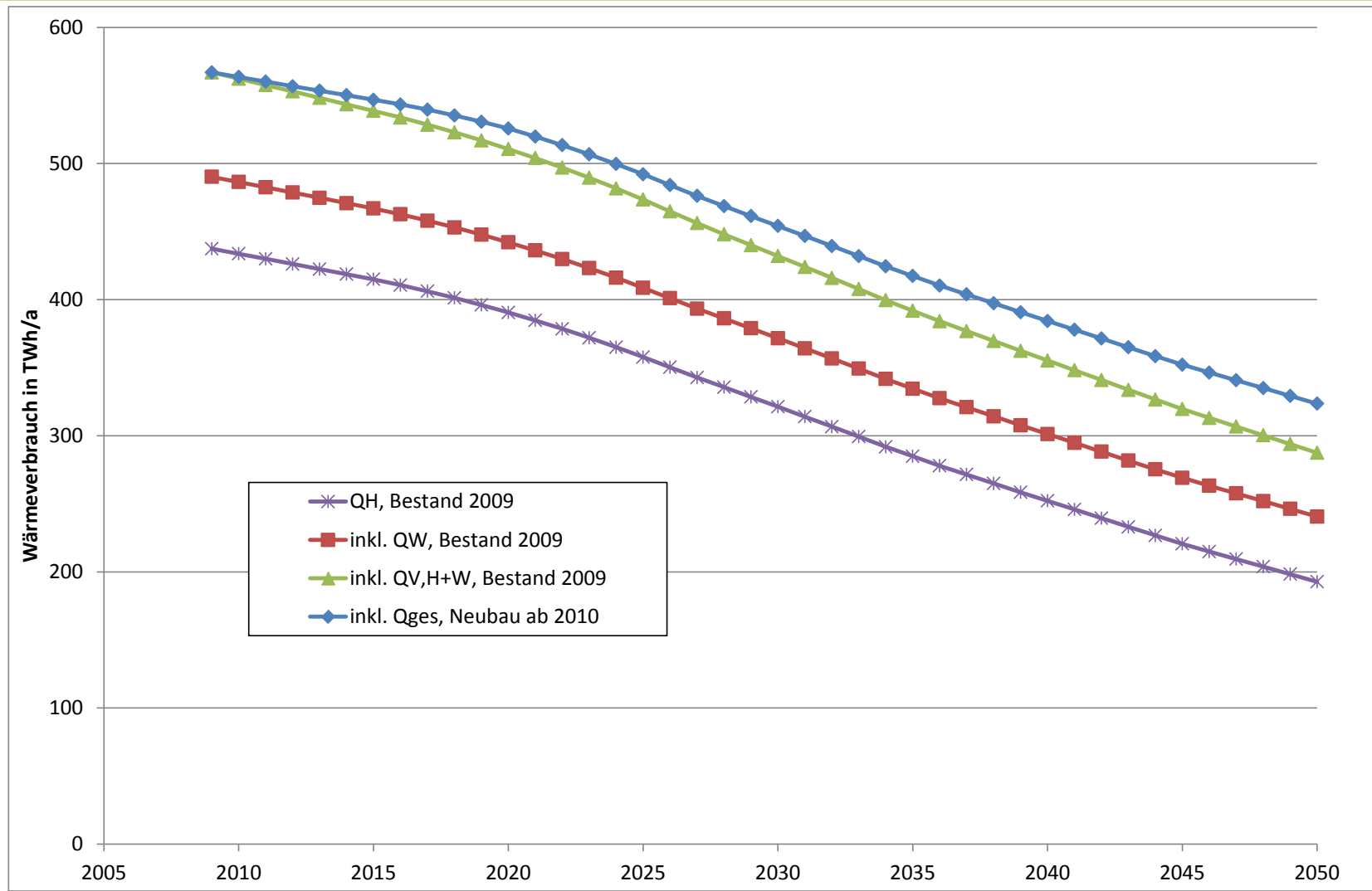
| | Ziel | "Basis" | Zeitraum 2016-2050 | | |
|--|------|---------|--------------------|-----------|---------|
| | | | "Langsam" | "Schnell" | "Trend" |
| Kumulierte CO ₂ -Emissionen in Mt | 2384 | 2472 | 2766 | 2359 | 3473 |
| Abweichung vom Ziel | | 4% | 16% | -1% | 46% |
| Kumulierte THG-Emissionen in Mt | 2804 | 3166 | 3491 | 3042 | 4269 |
| Abweichung vom Ziel | | 13% | 24% | 8% | 52% |

Fazit:

Mindestens Szenario „Basis“ anstreben:

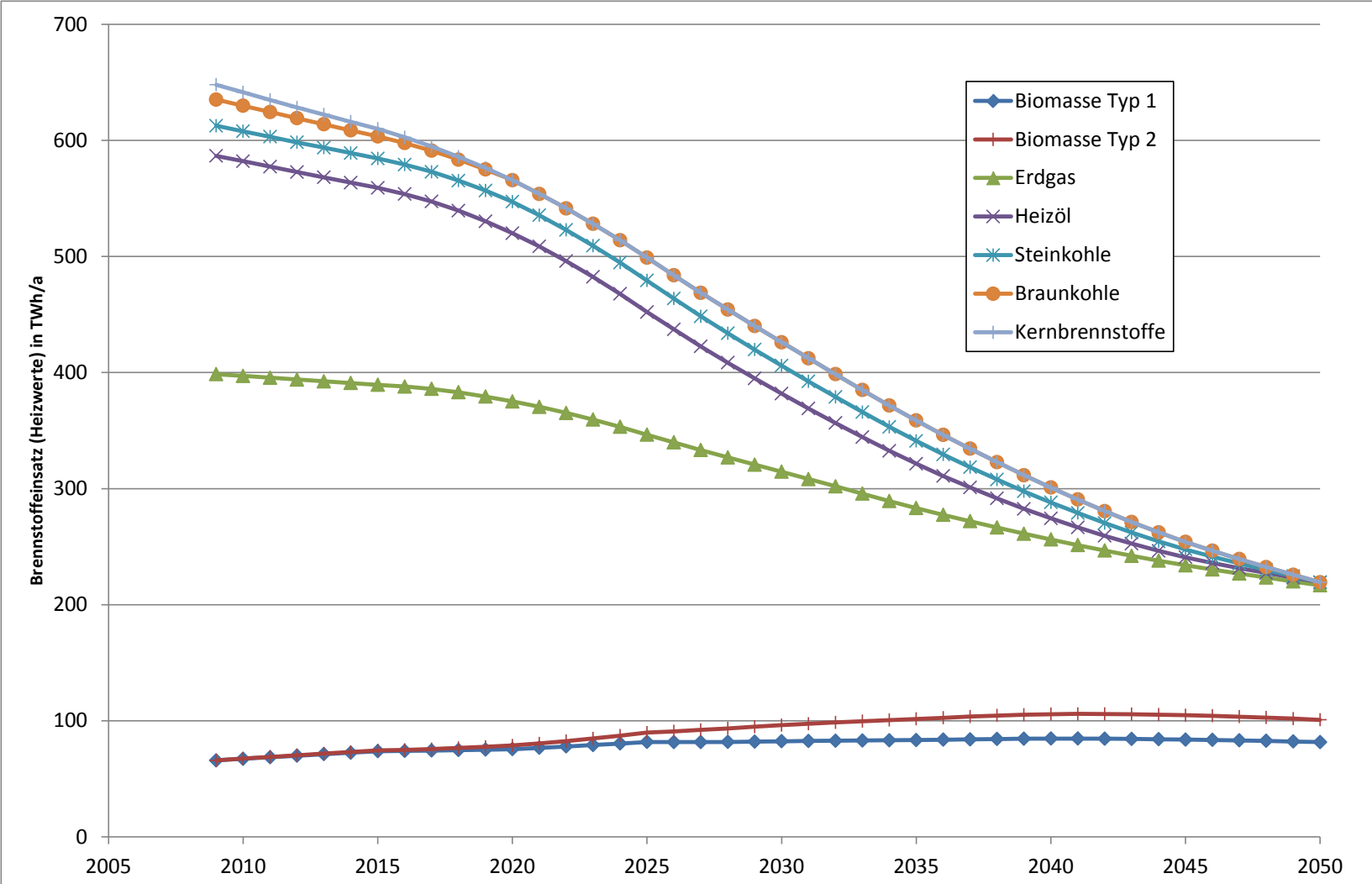
„Umsteuern innerhalb von 10 Jahren“

Szenario Basis: Entwicklung des Gesamt-Wärmeverbrauchs

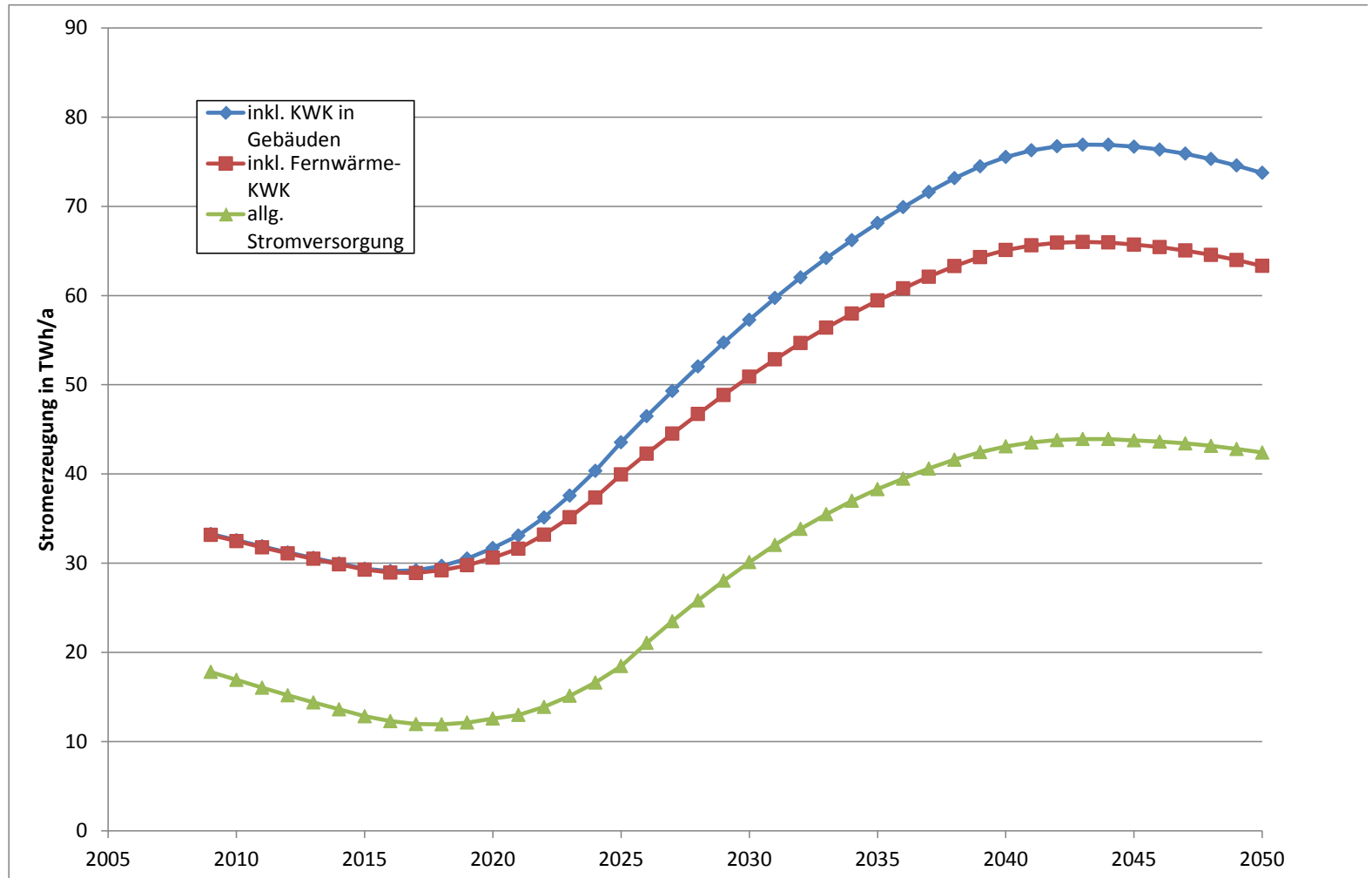


Szenario Basis: Gesamt-Brennstoffeinsatz

in den Gebäuden und bei der Strom- und Fernwärmeerzeugung



Szenario Basis: Stromerzeugung für die Wohngebäude-Wärmeversorgung



- Trendszenario verfehlt alle Ziele => Umsteuern ist notwendig
- Basisszenario liefert Orientierung:
=> Zielzeitraum für Übergangsphase: 10 Jahre (bis 2025)
- Wichtigste Teilziele bis 2025:
 - Verdopplung der energetischen Modernisierungsrate beim Wärmeschutz
 - Neue Struktur von Heizsystemen (bei Neuanlagen)
=> Verdrängung der Öl-/Gaskessel durch alternative Systeme
- Kurzfristig wirksame Instrumente sind notwendig