

# „Energieeffiziente Stadt der Zukunft -

# Stadtentwicklung, effiziente Energieversorgung, Demografie und Klimaanpassung“

# Vorlesung Barcelona

Juni 2012

Harald Rapp, AGFW, Frankfurt am Main

AGFW

INTELLIGENT ENERGY EUROPE

ENERGY EFFICIENCY

UP-RES

Urban Planners with Renewable Energy Skills

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Der Spitzenverband für Wärme, Kälte und KWK




» AGFW fördert als effizienter, unabhängiger und neutraler Spitzenverband die KWK sowie Wärme- und Kältenetze auf nationaler und internationaler Ebene

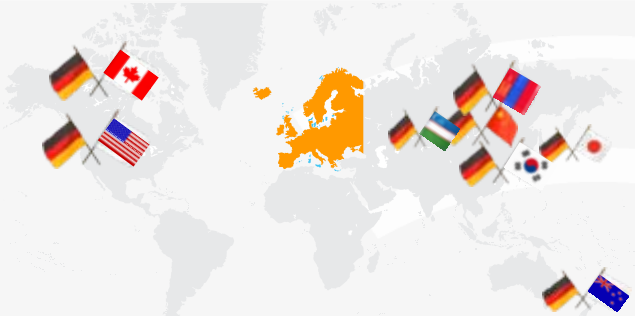
» AGFW vereint über 450 Fernwärme- und Kälteversorger (regional und kommunal) sowie Industriebetriebe der Branche aus Deutschland und Europa

» AGFW vertritt über 92 % des deutschen Fernwärmeanschluss-wertes - den größten Westeuropas –

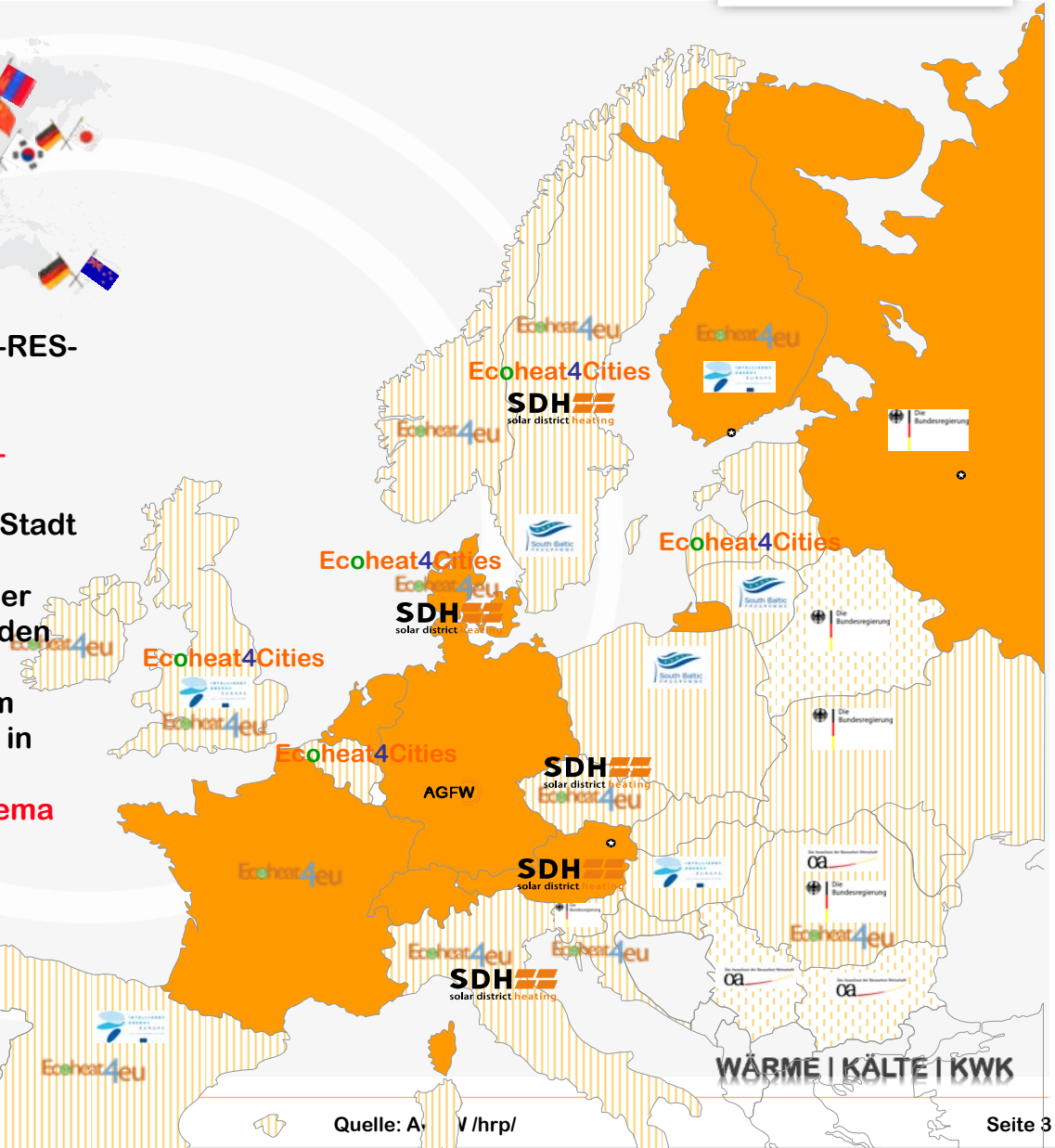
» AGFW besitzt die Fachkompetenz über die gesamte Prozesskette der effizienten Wärme- und Kälteversorgung

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Mitglieder und nationale und internationale Projekte in der Stadtentwicklung



Auszug Stadtentwicklungsprojekte:
Titel: „Urban Planners with Renewable Energy Skills –UP-RES-IEE/09/841/SI2.558360
Status: in Durchführung; 2010 - 30 Monate, Partner
Titel: „Das Energieeffiziente Stadtentwicklungskonzept – EneffSeko, ENEFF036 im BMFT-Programm “Grundlagenforschung Energie2020+ - Energieeffiziente Stadt
Status: beendet,
Titel: Stadtumbau und Energieeffizienz – Untersuchung der Auswirkungen soziodemografischer Veränderungen auf den Energieverbrauch als Grundlage für die langfristige Planung von Energieversorgungssystemen im Rahmen der Erstellung von Stadtentwicklungskonzepten in Sachsen; SMI; Az.: 15-446/246 Status: in Durchführung;
Titel: Projektkoordination Geothermie (SMI) für Bad Schlema
Status: in Durchführung
Titel: Info-Kampagne Hydraulischer Abgleich – BMU
Status: in Durchführung
und weitere Projekte



## » Zur Einstimmung auf die Problematik

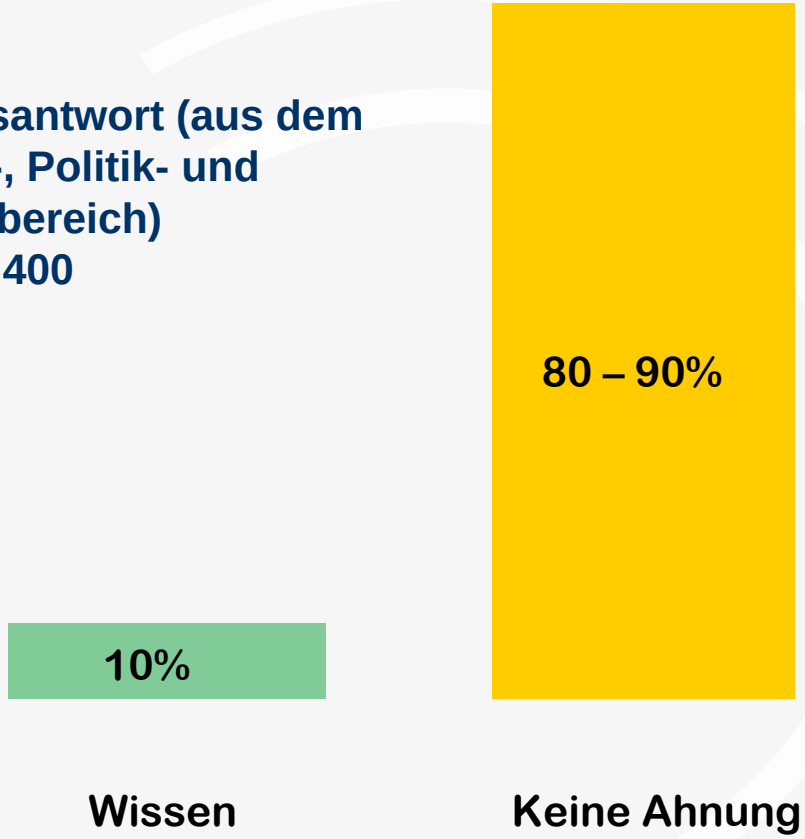
# Eine  einfache Frage zu Beginn!

# Wie hoch war ihr privater Wärmeenergieverbrauch (Heizung und/oder Warmwasser) in der letzten Heizperiode?



## » Zur Einstimmung auf die Problematik

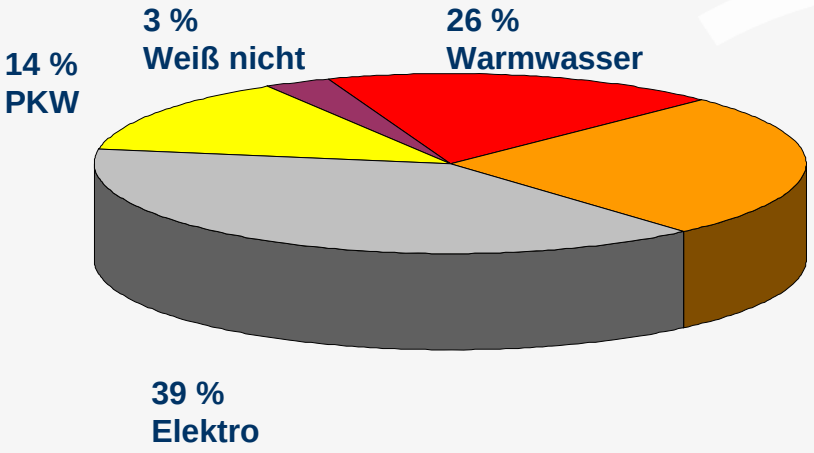
**Handlungsakteursantwort (aus dem SE-, Umwelt-, Politik- und Energiebereich)**
**n > 400**



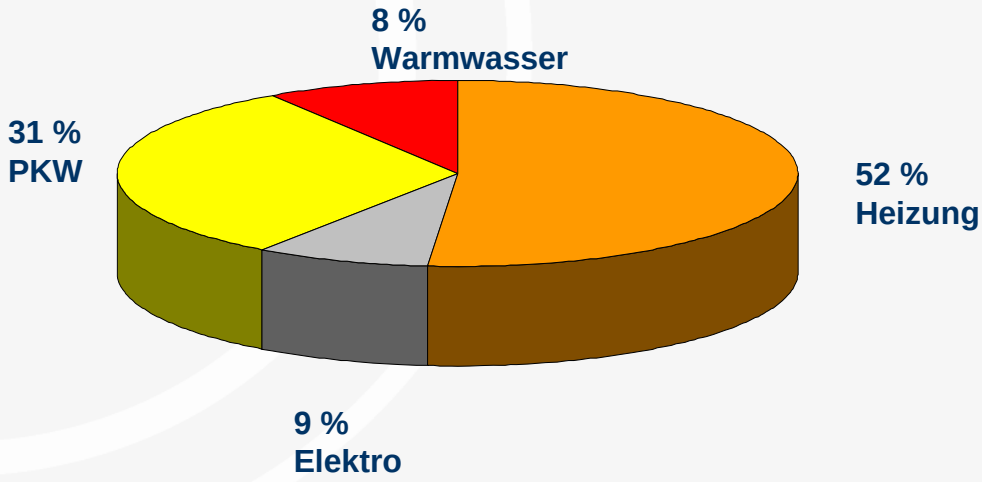

WÄRME | KÄLTE | KWK

# » Energieverbrauch im Haushalt - Kundeneinschätzung

## Verbrauchseinschätzung des Kunden: In diesem Bereich am meisten Energie zu verbrauchen




## Tatsächlicher Verbrauch Endenergieverbrauch der Haushalte 2007 in Prozent einschließlich Pkw-Nutzung




WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Energieverbrauch - Gliederung

| Ansatz | Einflussfaktor | Einflussgröße |
|---|---|---|
| Technisch-Physikalisch | ▪ Gebäudecharakteristika<br>▪ Energiesysteme | ▪ Gebäudetyp<br>▪ Baujahr<br>▪ Sanierungszustand<br>▪ Wärmedämmung<br>▪ Heizsystem<br>▪ Energieträger … |
| Klimatisch | ▪ Jahreszeit<br>▪ Klimaentwicklungen | ▪ mittlere Jahrestemperatur<br>▪ Frosttage im Jahresmittel<br>▪ Sommertage … |
| Sozio-demografisch | ▪ Demografische Trends<br>▪ Gesellschaftliche Trends<br>▪ Wirtschaftliche Trends | ▪ Haushaltszahl<br>▪ Haushaltsgröße<br>▪ Alter des Haushalts<br>▪ Einkommen<br>▪ Bildung<br>▪ Region … |
| Nutzer-verhalten | ▪ Gewohnheiten<br>▪ Wertevorstellungen<br>▪ Motive / Überzeugungen | ▪ Lüftungsverhalten<br>▪ *Wohlfühltemperatur*<br>▪ Umweltbewusstsein<br>▪ Einstellung … |

Privathaushalt



## » Inhaltsverzeichnis


1. Demografische Entwicklung – Klimaanpassung
2. Kenndaten im Energie- und Wohnungsmarkt
3. Energiepolitische Rahmenbedingungen
4. Die technische Infrastruktur im Stadtumbau/-entwicklungsprozeß
5. Nah- und Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung
    1. Definitionen
    2. Geschichtliche Entwicklung
    3. Technologie und Entwicklung
        - Wärmemarkt
        - Umwelt und Energieeffizienzdaten
        - Technologien
        - Potenziale
6. Ausblick

## » Inhaltsverzeichnis

1. Demografische Entwicklung – Klimaanpassung

2. Kenndaten im Energie- und Wohnungsmarkt

3. Energiepolitische Rahmenbedingungen

4. Die technische Infrastruktur im Stadtumbau/-entwicklungsprozeß

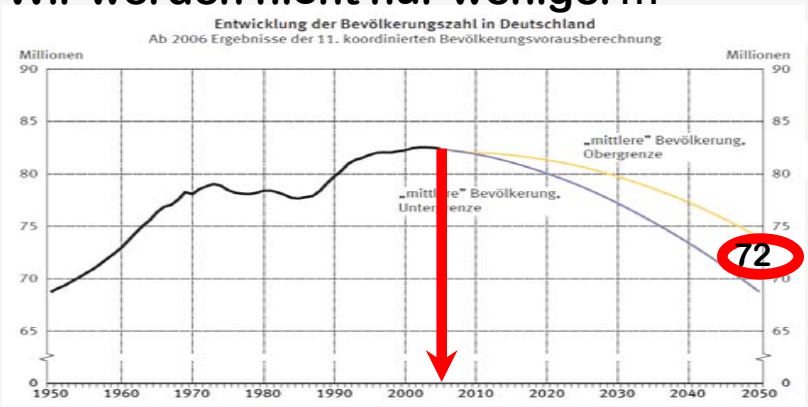
5. Nah- und Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung
   1. Definitionen
   2. Geschichtliche Entwicklung
   3. Technologie und Entwicklung
      - Wärmemarkt
      - Umwelt und Energieeffizienzdaten
      - Technologien
      - Potenziale

6. Ausblick

WÄRME | KÄLTE | KWK

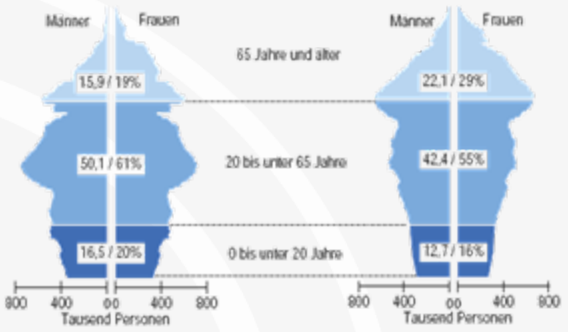
## » Herausforderung - Demografie

### Wir werden nicht nur weniger…



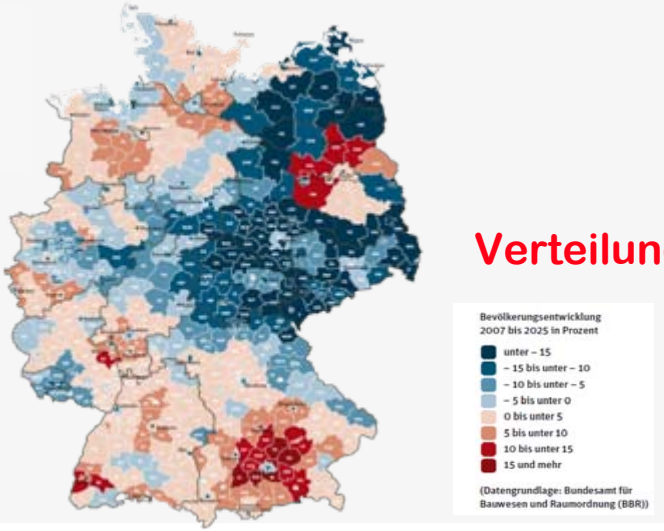

Anzahl

### … sondern auch älter…



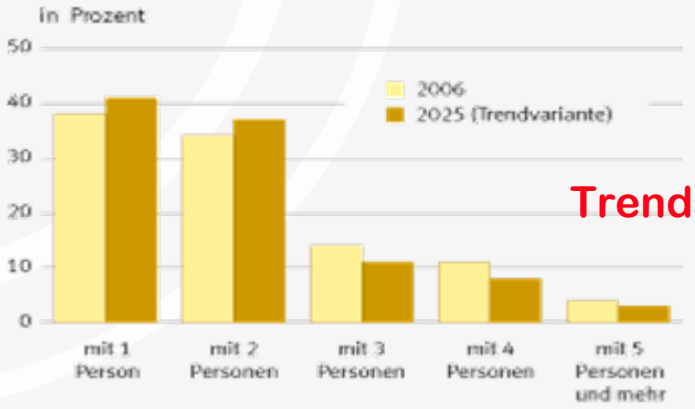

Altersstruktur

### Wir haben Wachstums- und Schwundregionen …




Verteilung

### … und die Haushalte verändern sich



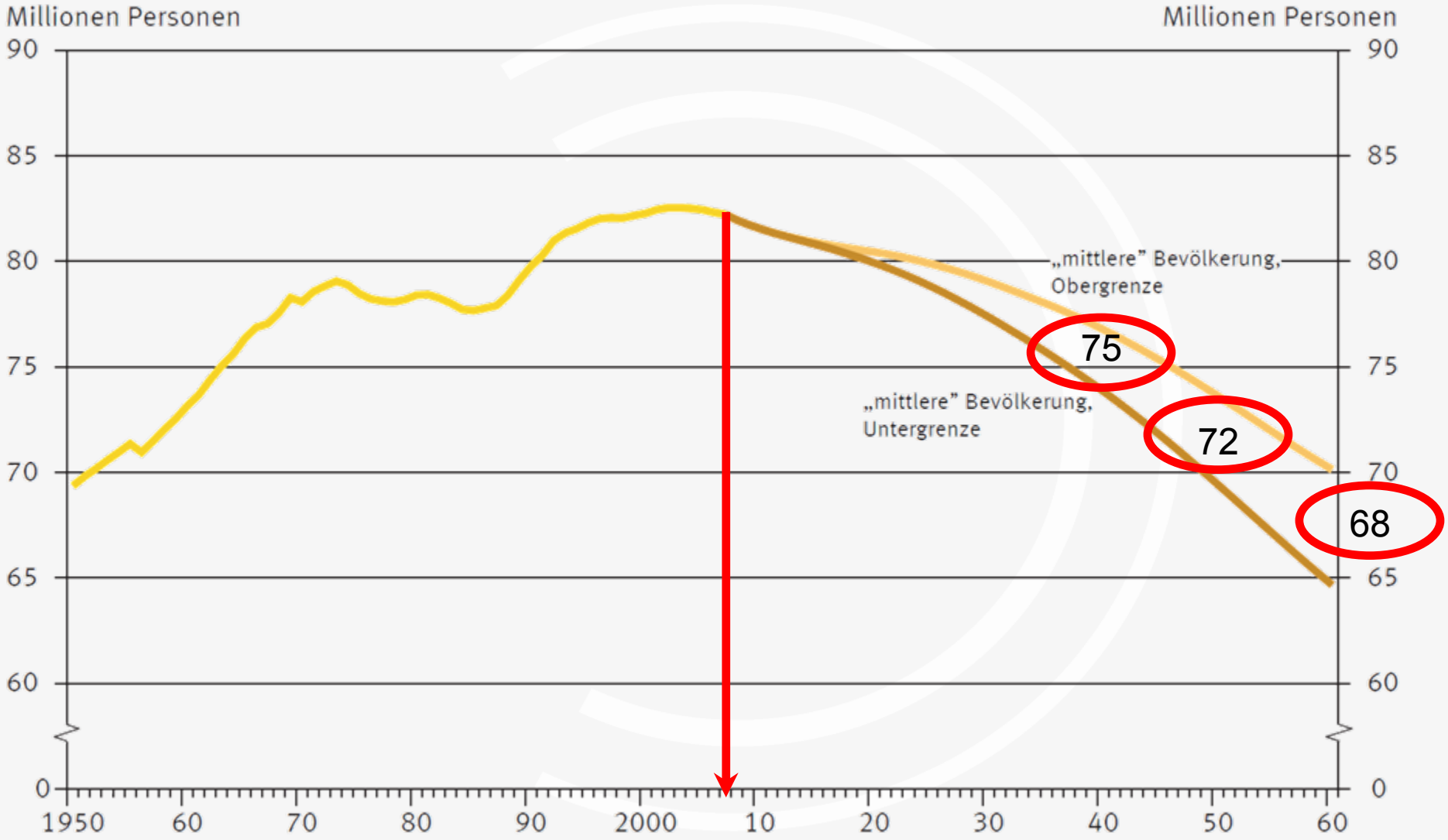

Trends

WÄRME | KÄLTE | KWK



Quellen: Stat. Bundesamt/BBSR

## » Ausgangslage - Bevölkerungszahl



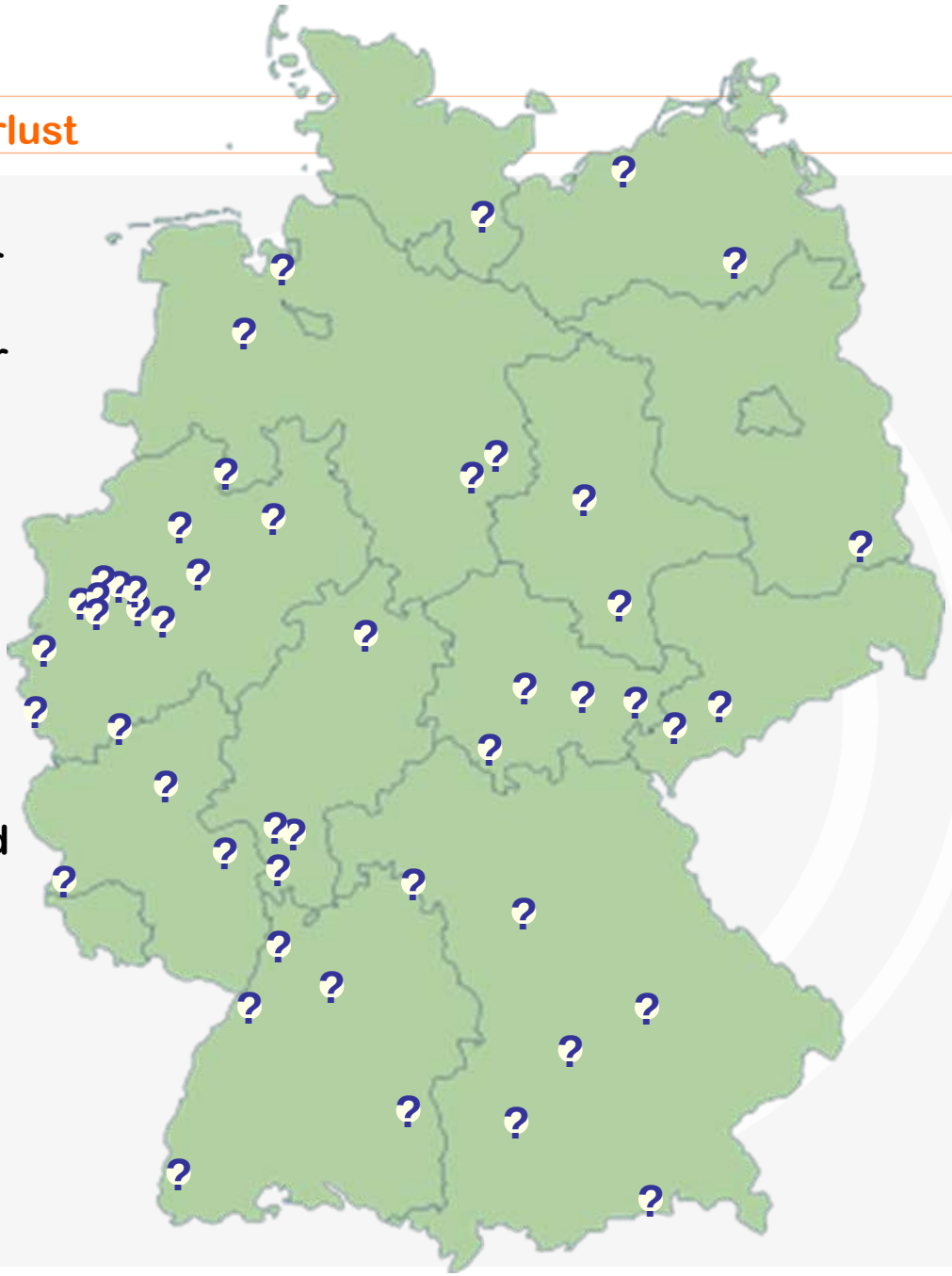

**Stand 2009 – 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung**

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Bevölkerungszahl = Verlust

Bei einer pessimistischen Einschätzung der künftigen Zuwanderung ist im Jahr 2050 von einer Bevölkerung von rund 72 Mio. Einwohnern auszugehen

Das entspräche in den nächsten 38 Jahren einem jährlichen Bevölkerungsverlust einer Stadt in der Größe von durchschnittlich rund 250.000 Einwohnern wie z.B.
Aachen,
Gelsenkirchen,
Braunschweig,
Chemnitz,
Magdeburg.



Jedes Jahr geht eine deutsche Großstadt durch den demografischen Wandel verloren!

Allerdings ist die Veränderung schleichend und regional unterschiedlich!

Rechtzeitige und realistische Konzepte sind daher notwendig

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Stadtumbau Ost



**Stadtumbau Ost:**

- » 1,2 Mio. Menschen in 12 Jahren weniger
- » 1,3 Mio. Leerstehende Wohnungen
- » Leerstandsquote von 10% - 30%
- » Starke Veränderung der Lebensgewohnheiten
- » 90% der Ostdeutschen Städte sind betroffen
- » Notwendige Anpassung der technischen Infrastruktur

**Maßnahmen:**

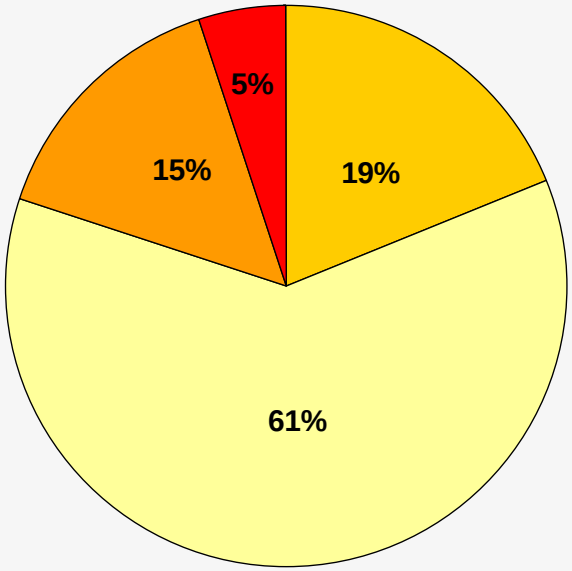
- » Rückbau = Abriß
- » Umbau und Aufwertung = Anpassung

WÄRME | KÄLTE | KWK

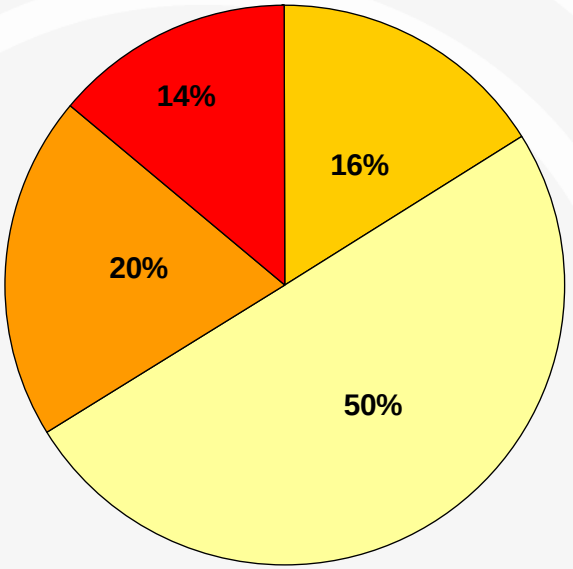
# » Demografie – Altersstruktur in Deutschland in der Entwicklung

## Bevölkerung nach Altersgruppen

### 2008



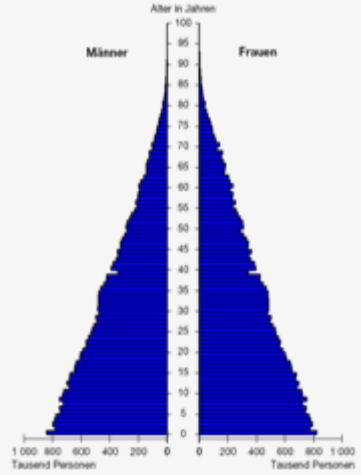

### 2060



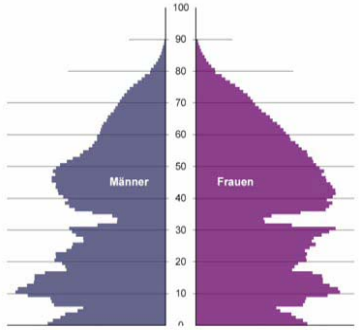

0 bis unter 20 | 20 bis unter 65 | 65 bis unter 80 | 80 und älter

Stand 2009 – 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung

### 1910




### 1950




WÄRME | KÄLTE | KWK

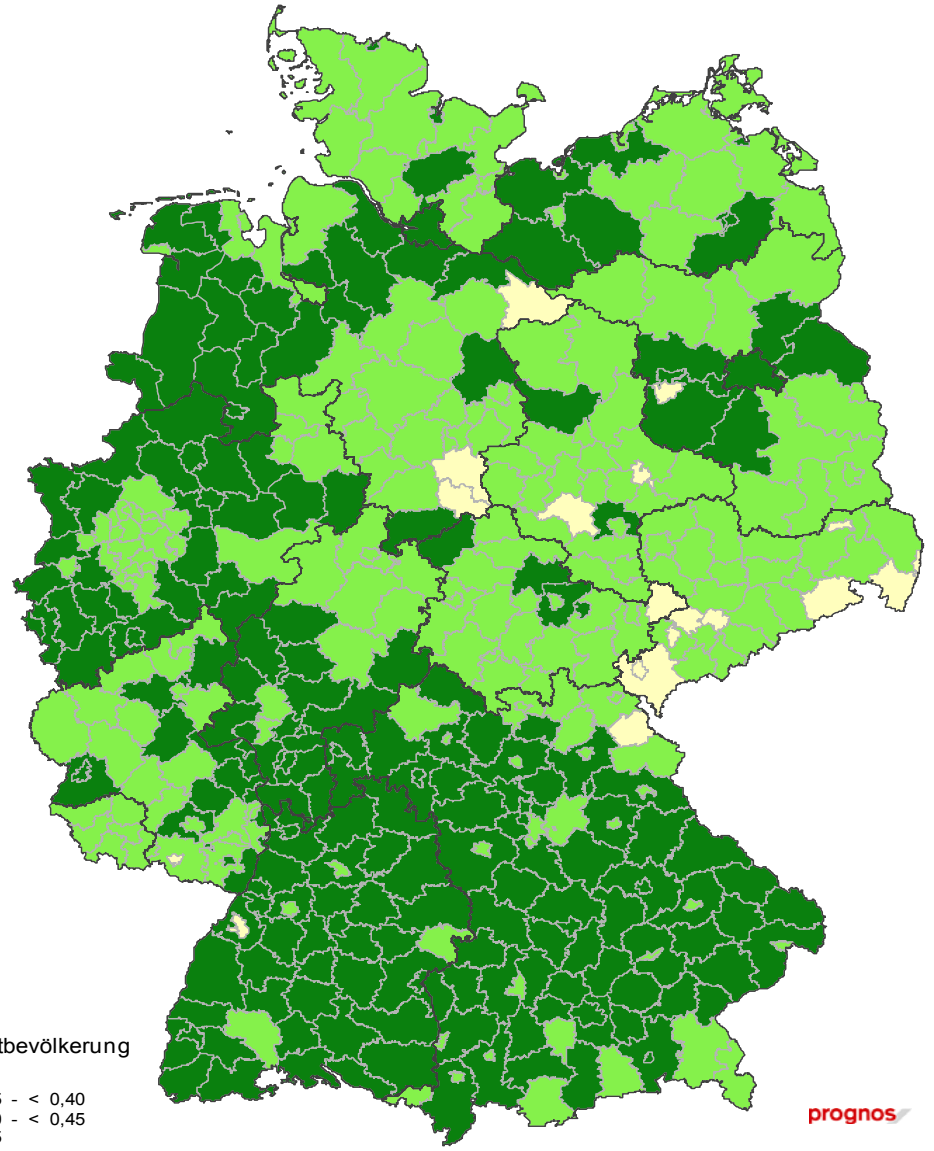
## » Anteil Altersklasse 60+ an Gesamtbevölkerung

### Anteil Altersklasse 60+ - Entwicklung 2005 - 2030

Der durchschnittliche Anteil der Altersklasse 60+ liegt heute bei rd. 27%. Der Anteil schwankt zwischen 20% und 35%.

Bis zum Jahr 2030 wird der Anteil auf rd. 38% steigen. Die Bandbreite wird dann zwischen 29% und 48% liegen.

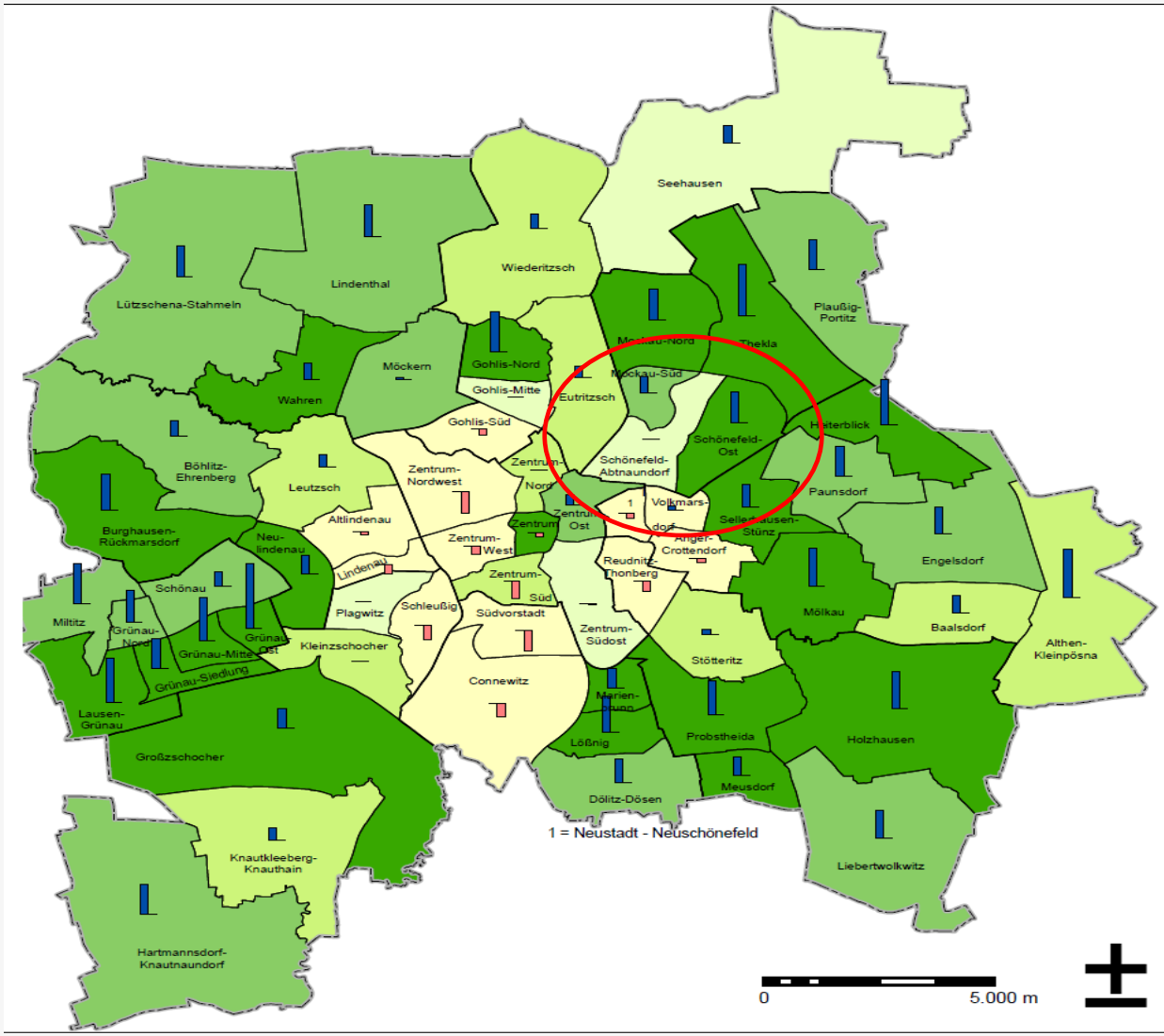
Für diese - in vielen Regionen Deutschlands künftig dominierende Altersgruppe - gilt es über eine Veränderung der unterschiedlichen Dienstleistungsangebote nachzudenken.






*Quelle: Bevölkerungsprognosen der Länder und des Bundes, eigene Analysen und Einschätzungen der Prognos*

# » Durchschnittsalter der Stadtteile  am Beispiel Leipzig




Raumbeobachtungssystem der Stadt Leipzig

## Altersstruktur

Durchschnittsalter 2007

- unter 40 Jahre
- 40 bis unter 42 Jahre
- 42 bis unter 44 Jahre
- 44 bis unter 46 Jahre
- 46 Jahre und älter

Veränderung des Durchschnittsalters 2000-2007

+ 4 Jahre

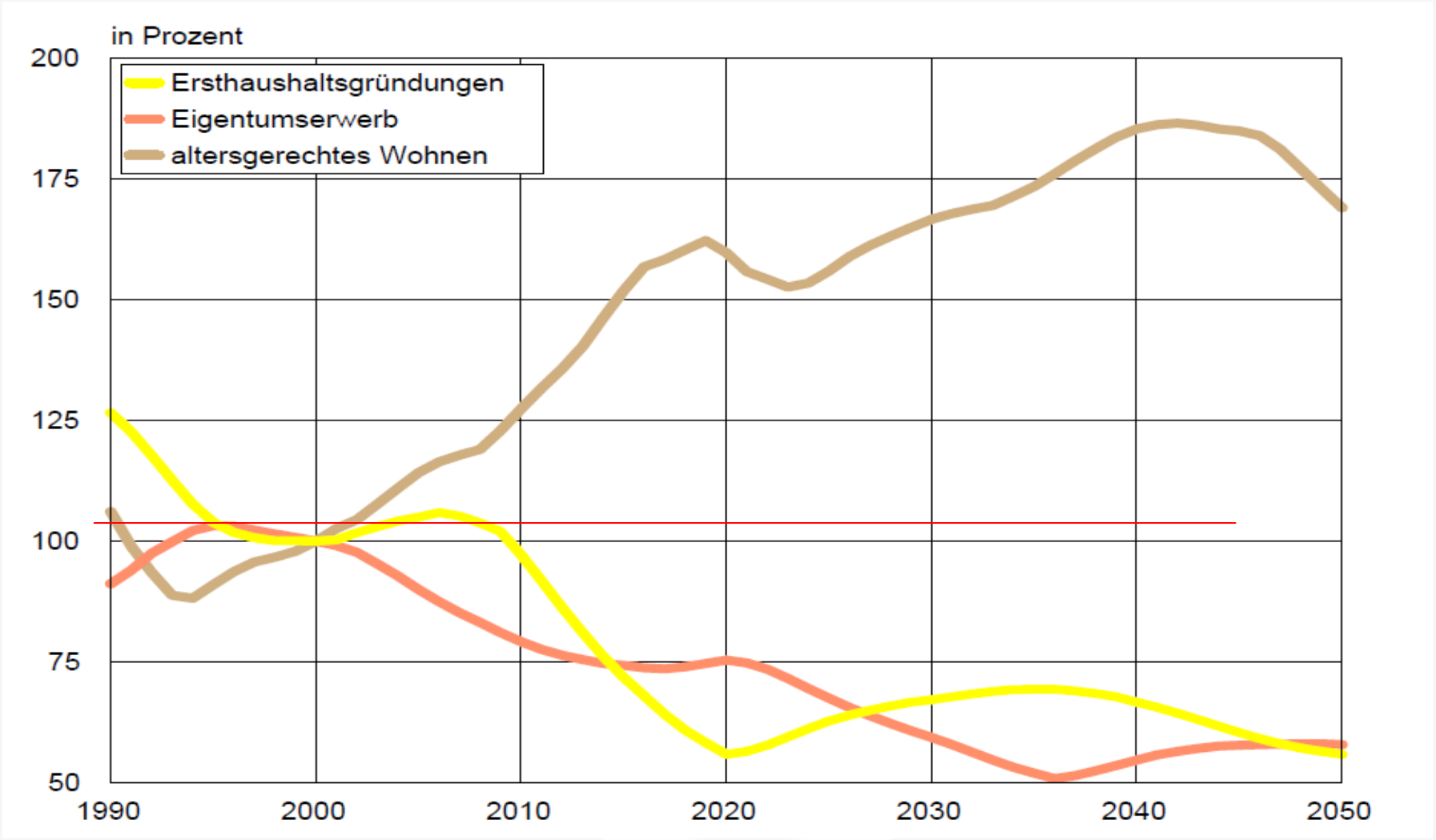
- 2 Jahre

Eckwerte Gesamtstadt 2007 in Jahren:
- Durchschnittsalter: 43,5
- Veränderung 2000-2007: +1,0
- Max.: +6,4 (Grünau Ost)
- Min.:  - 2,1  (Zentrum-Nordwest)

- Stadt
- Stadtbezirk
- Ortsteil

Daten: Amt für Statistik und Wahlen
Kartographie: Stadtplanungsamt, Stadtentwicklungsplanung

## » Prognose Wohnstrukturpotential am Beispiel Sachsen

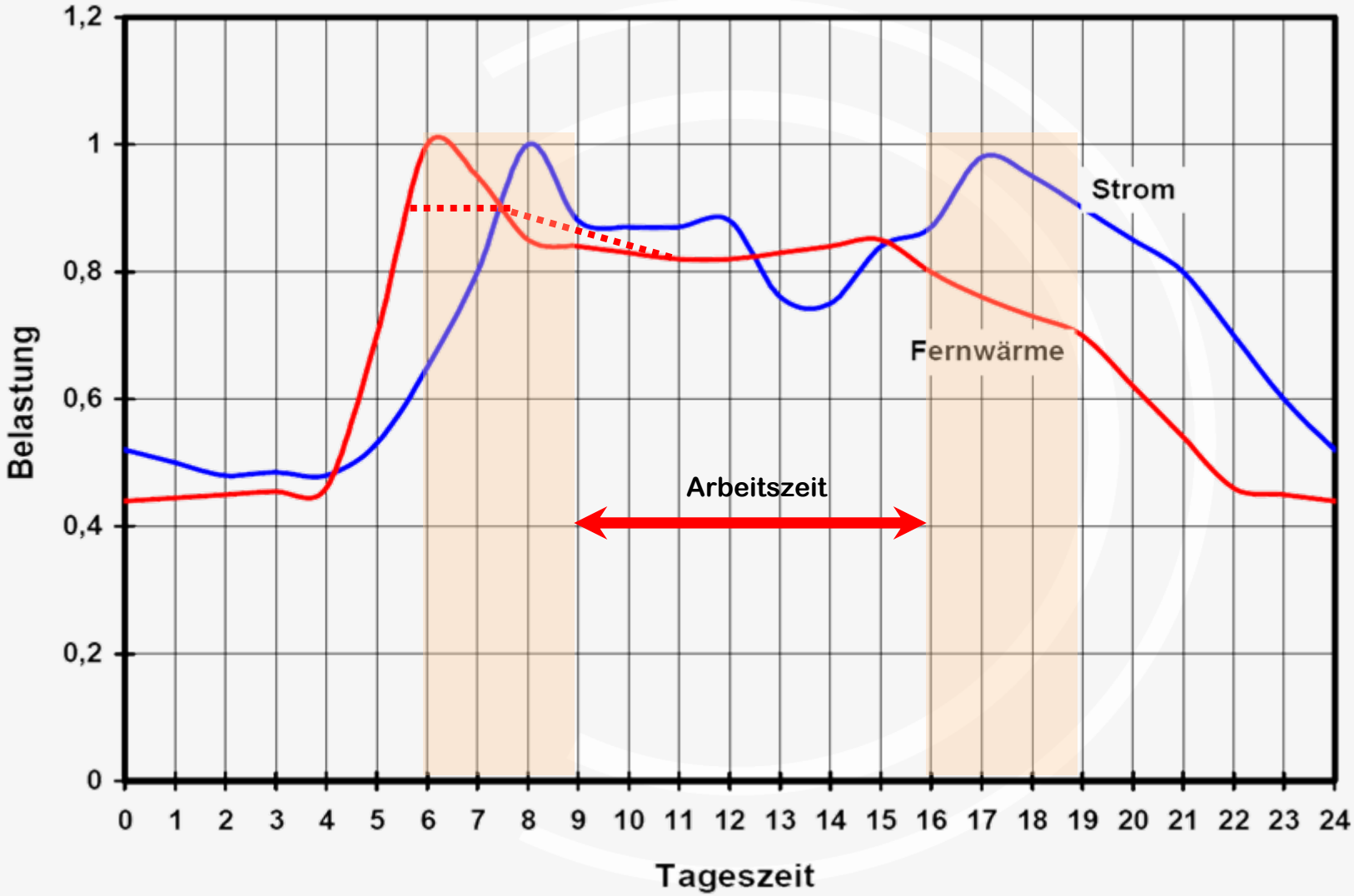



WÄRME | KÄLTE | KWK



Quelle: Leipniz-Institut für ökologische Raumentwicklung, Dresden

## » Typische Tagesganglinie für Strom und Fernwärme




WÄRME | KÄLTE | KWK



Quelle: TU Dresden

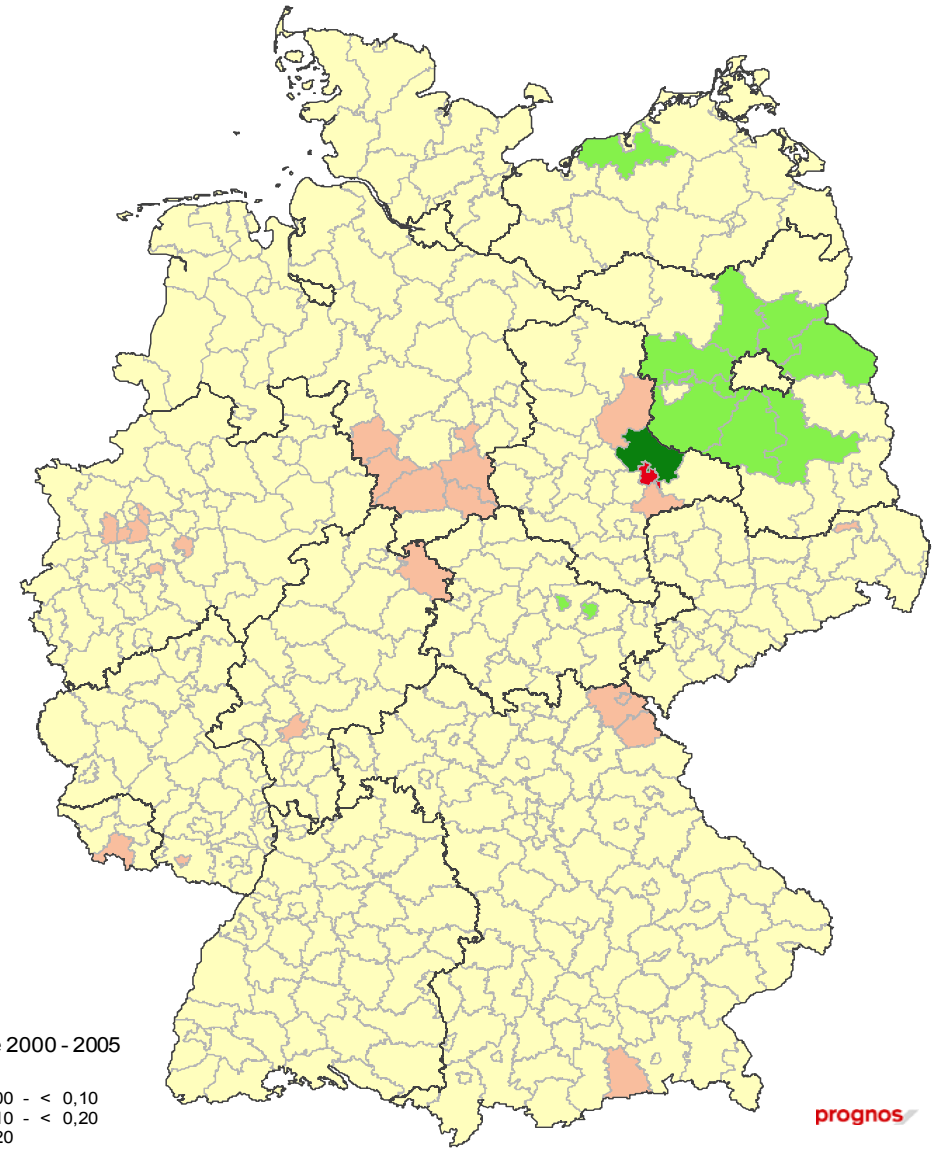
## » Entwicklung der Haushalte

» Entwicklung der Anzahl der Haushalte von 2010 bis 2030

» Ausgehend von rd. 39,2 Mio. Haushalten im Jahr 2010 ergibt die Prognose trotz rückläufiger Bevölkerungszahlen noch eine Steigerung der Anzahl der Haushalte bis zum Jahr 2030 um 0,9% auf rd. 39,5 Mio.

» Gründe: Immer mehr Menschen leben alleine (weniger Kinder, mehr ältere Menschen), es werden weniger Ehen geschlossen, dafür gibt es mehr Scheidungen. In den Stadtstaaten leben bereits mehr als 50% in Single-HH.

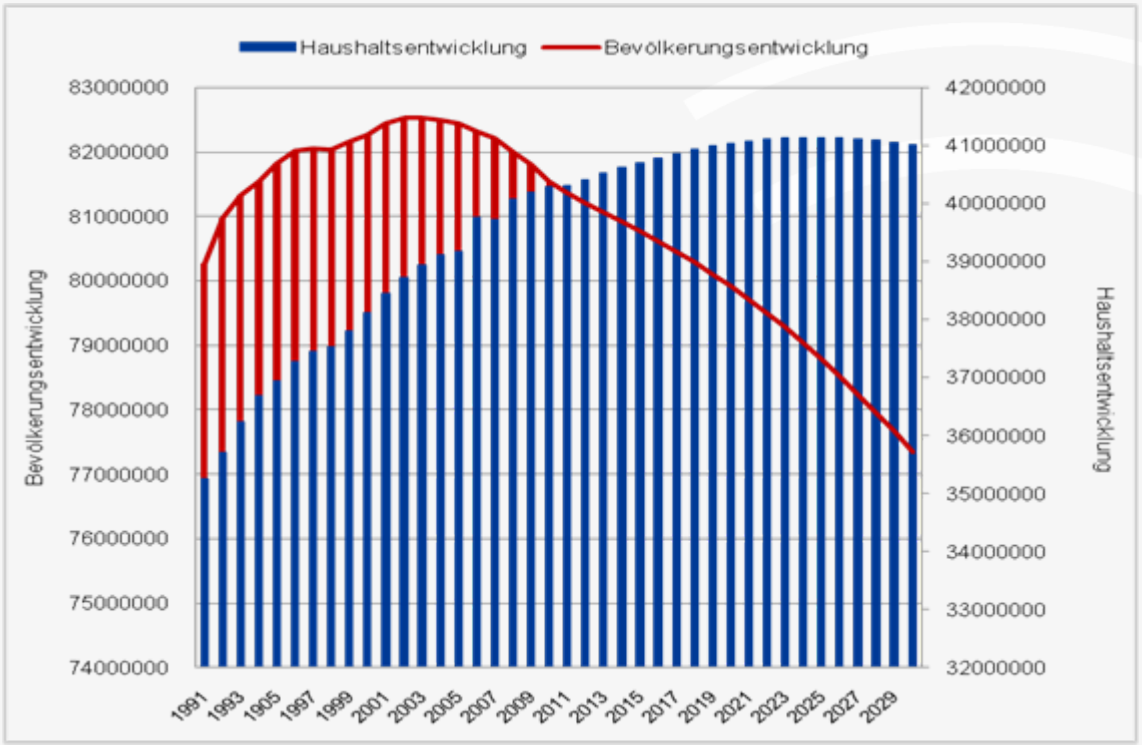
» Dies führt auch zu einer Verringerung der durchschnittlichen Haushaltsgröße von heute 2,07 auf 1,95 Personen je Haushalt im Jahr 2030.

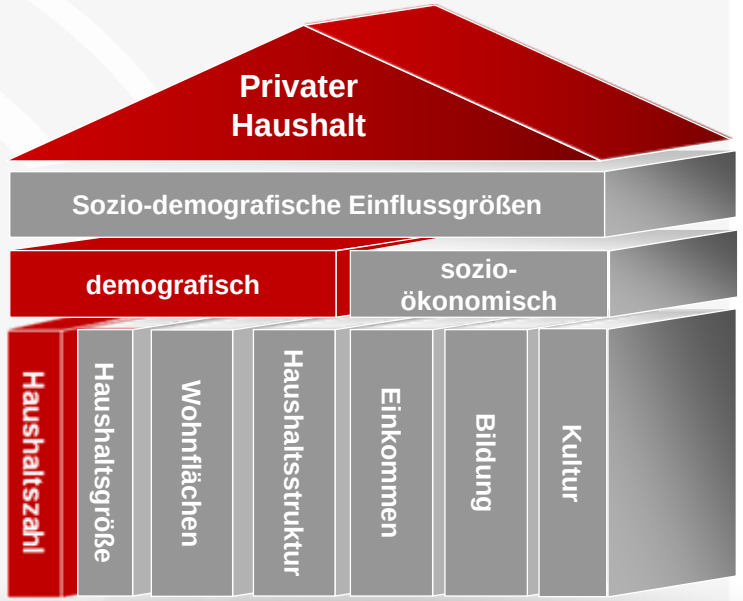



Quelle: eigene Analysen und Einschätzungen der Prognos

Quelle: Prognos

# » Sozio-Demografische Haushaltscharakteristika: Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung



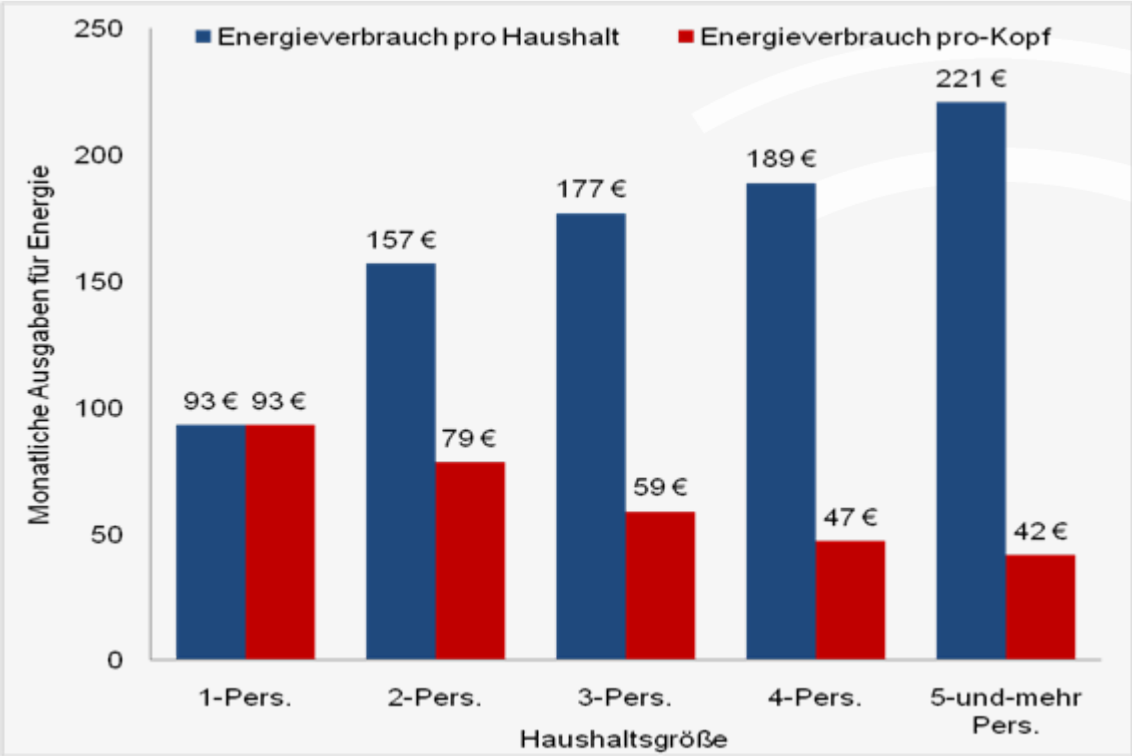



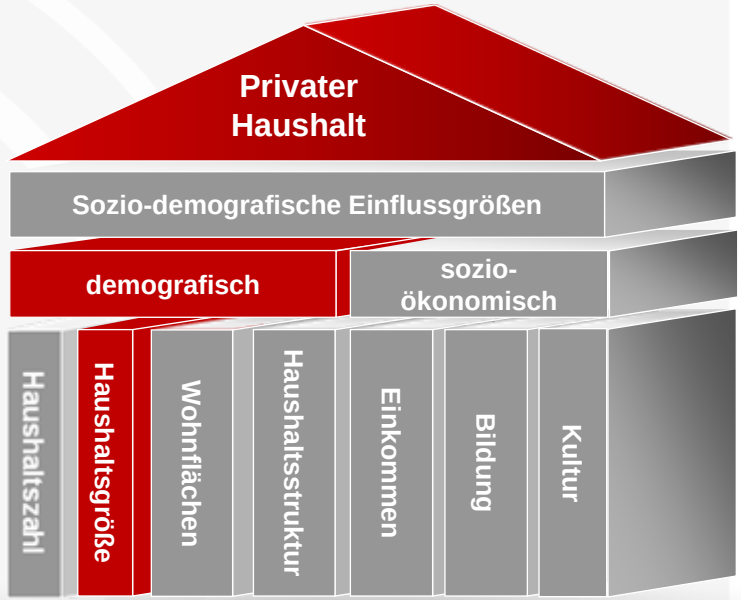

» Bevölkerungsrückgang ≠ abnehmende Haushaltszahl

- » Demografisch- und verhaltensbedingter Trend zu abnehmenden Haushaltsgrößen
- » Steigende Haushaltszahlen = mehr Endenergieverbraucher

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Sozio-Demografische Haushaltscharakteristika: Haushaltsgröße

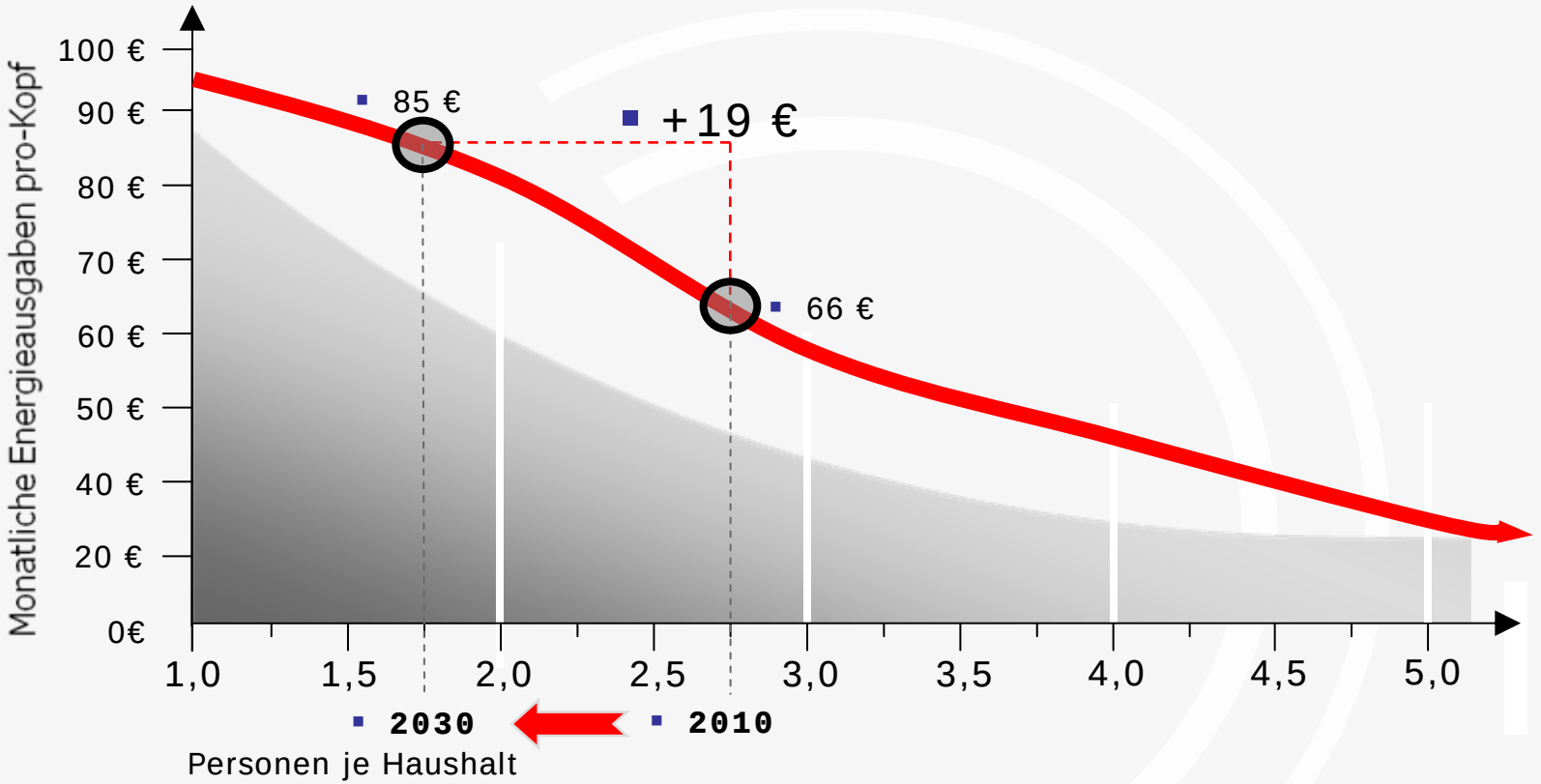



- » Energieverbrauch pro-Kopf sinkt mit der Haushaltsgröße
  - » Kleinere Haushalte tendenziell größere pro-Kopf Wohnfläche
  - » Existenz von Skaleneffekten
  - » Kleinere Haushalte = höherer personenspezifischer Energieverbrauch (Trend wirkt verstärkend)

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Ausgaben für Energie in Abhängigkeit von der Entwicklung der HH-Größe



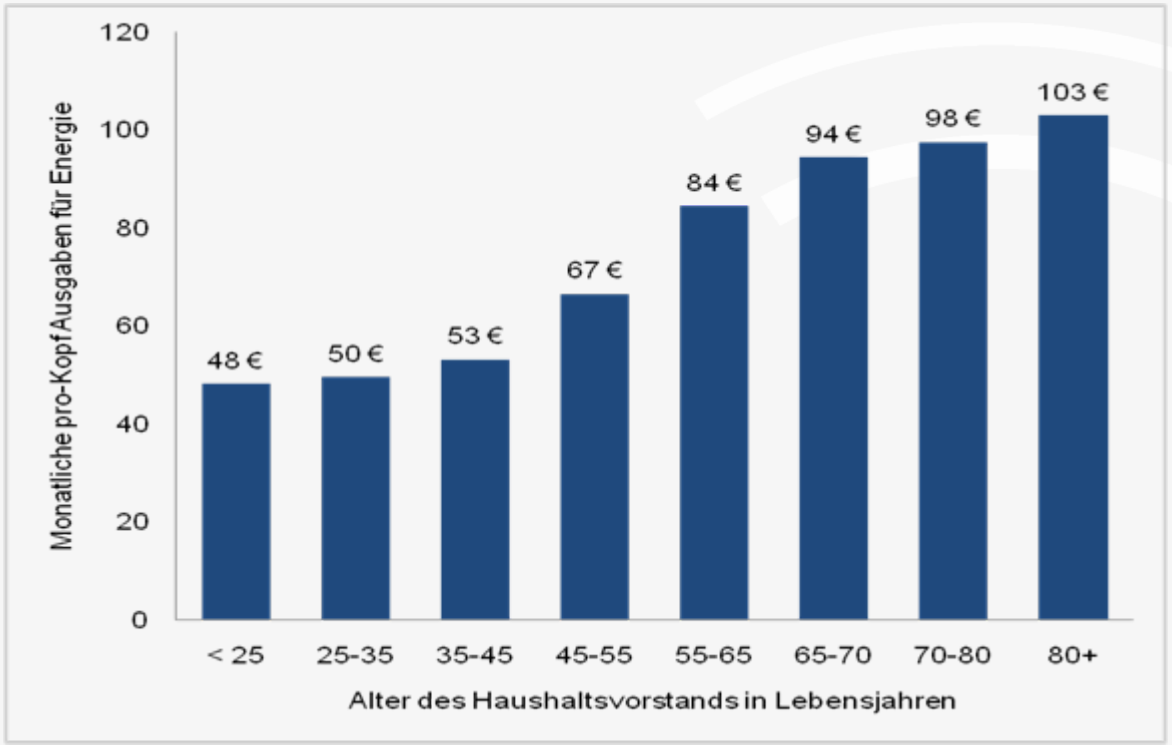

» Für die regionalen Bedarfs- und Umsatzprognosen kann diese Abhängigkeit bedeuten:

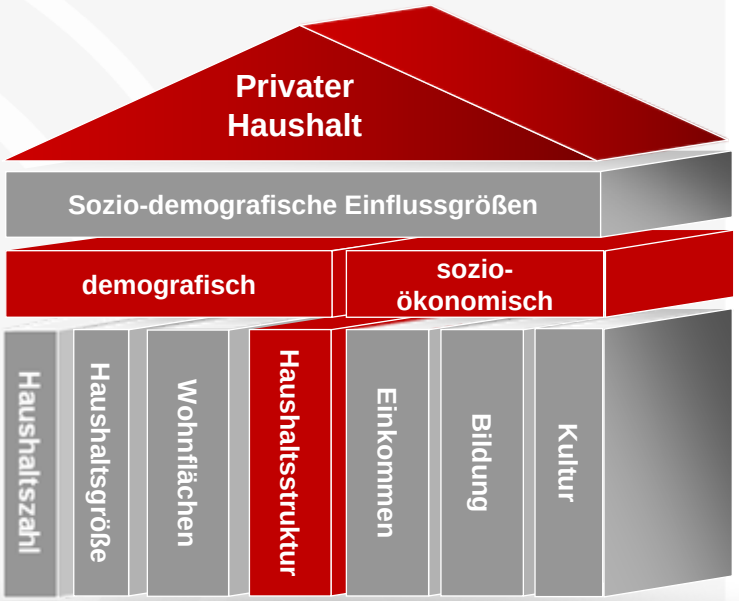
- » In prosperierenden Regionen steigen die Ausgaben für Energie
- » In stagnierenden Regionen egalisieren kleinere Haushalte negative Bevölkerungsentwicklungen
- » In schrumpfenden Regionen „dämpfen“ kleinere Haushalte negative Umsatzentwicklungen



*Quelle: Timpe 2012: Wechselwirkungen von Energieverbrauch und demografischem Wandel. TU Dortmund*

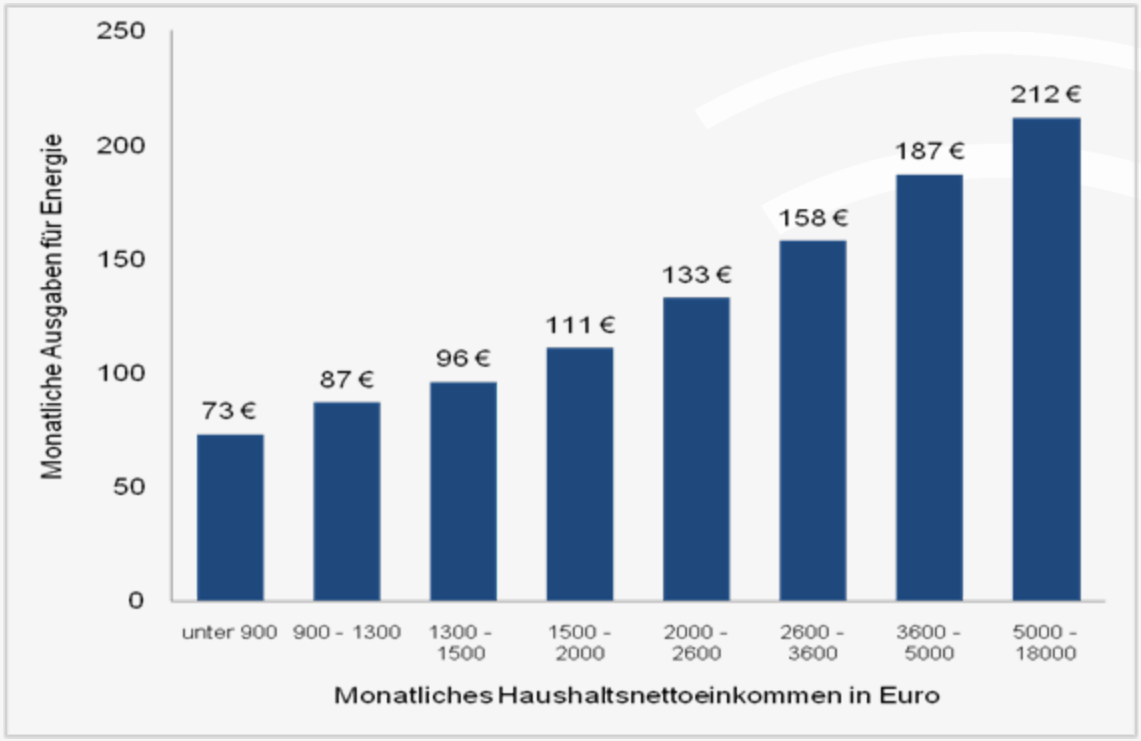
# » Sozio-Demografische Haushaltscharakteristika: Haushaltsstruktur und demografische Alterung

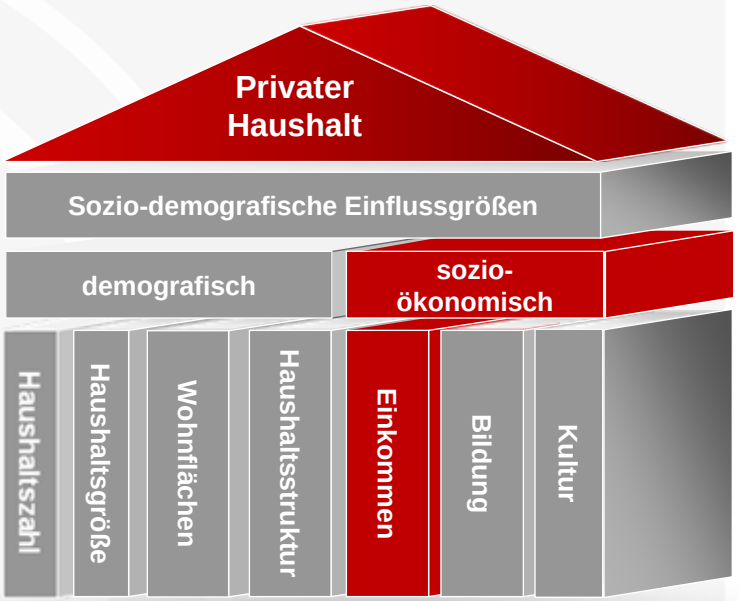



- » Ältere Haushalte tendieren zu höherem pro-Kopf Verbrauch
  - » Remanenzeffekte
  - » Verbrauchsgewohnheiten: Mehr zu Hause verbrachte Zeit (mehr Nutzungsstunden)
  - » Ökonomische Gründe: Verlust von Skaleneffekten, höheres Haushaltsnettoeinkommen

## » Sozio-Demografische Haushaltscharakteristika: Haushaltsnettoeinkommen



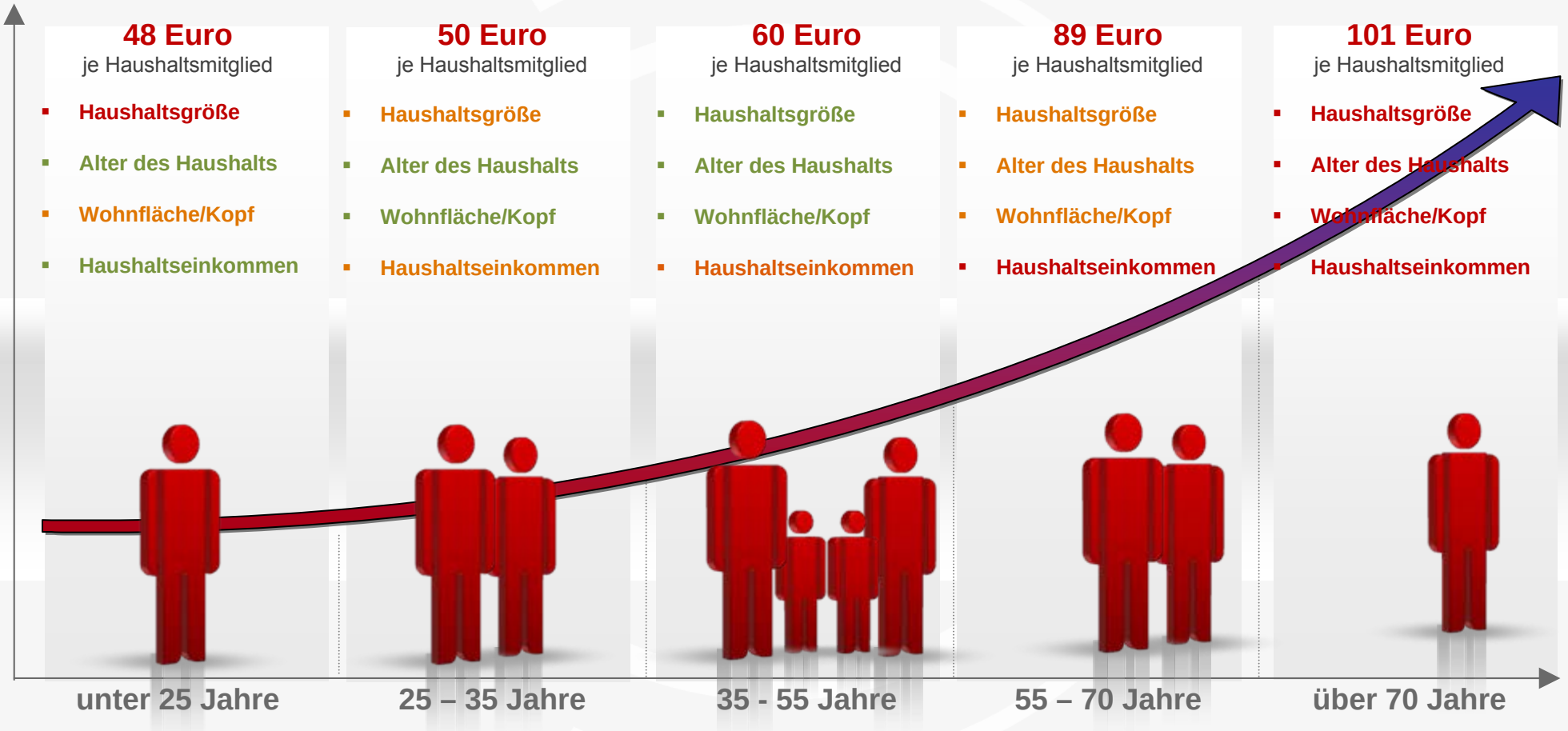




- » Energieverbrauch steigt mit dem Einkommen des Haushalts
  - » Einkommenssteigerung bewirkt höheren Verbrauch
  - » Hohe Verbrauchsunterschiede innerhalb einer Einkommenskategorie nicht ausschließlich durch das Einkommen erklärbar

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Demografie und Energieverbrauch

### Zusammenfassung: Pro-Kopf Energieverbrauch im Lebenszyklus




Einfluss auf den pro-Kopf Energieverbrauch: ▪ mildernd ▪ mittel ▪ treibend

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Energieverbrauch - Gliederung

| Ansatz | Einflussfaktor | Einflussgröße |
|---|---|---|
| Technisch-Physikalisch | ▪ Gebäudecharakteristika<br>▪ Energiesysteme | ▪ Gebäudetyp<br>▪ Baujahr<br>▪ Sanierungszustand<br>▪ Wärmedämmung<br>▪ Heizsystem<br>▪ Energieträger … |
| Klimatisch | ▪ Jahreszeit<br>▪ Klimaentwicklungen | ▪ mittlere Jahrestemperatur<br>▪ Frosttage im Jahresmittel<br>▪ Sommertage … |
| Sozio-demografisch | ▪ Demografische Trends<br>▪ Gesellschaftliche Trends<br>▪ Wirtschaftliche Trends | ▪ Haushaltszahl<br>▪ Haushaltsgröße<br>▪ Alter des Haushalts<br>▪ Einkommen<br>▪ Bildung<br>▪ Region … |
| Nutzer-verhalten | ▪ Gewohnheiten<br>▪ Wertevorstellungen<br>▪ Motive / Überzeugungen | ▪ Lüftungsverhalten<br>▪ *Wohlfühltemperatur*<br>▪ Umweltbewusstsein<br>▪ Einstellung … |

Privathaushalt



## » Eine These als Basis der Betrachtung

**Für die Erde / die Natur ist “Umweltschutz” ohne Bedeutung**

**Umweltschutz ist Zivilisationsschutz**

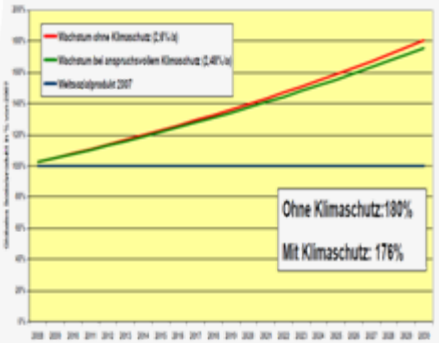
## » Klimawandel – Folgekosten sind größer als die Investitionen

**Das DIW rechnet vor:**
**Alleine die versicherten Kosten durch Klimaschäden könnten sich weltweit bis 2050 auf rund 600 Milliarden Euro an belaufen.**
**Bei einer Erhöhung von nur 1° C der jährlichen Durchschnittstemperatur würden ökonomische Auswirkungen weltweit von 64 Billionen US $ für einen Zeithorizont von 50 Jahren eintreten (1. 280 Mill. US $ /a)**





**Prof. Dr. Olav Hohmeyer, Universität Flensburg,**
**Vice Chair WG III IPCC**
**Kosten einer Begrenzung auf 400 - 440 ppm CO2 (Status-Quo-Szenario) bis 2030: 2,31 Billionen US $ gesamt oder 100 Milliarden US $/a weltweit**




**1.280 Mill. US $/a - 100 Milliarden US $/a**
**= Einsparung von rd. 1.000 Mill. US $/a**

**Das Hindernis ist die geografische Verteilung!**

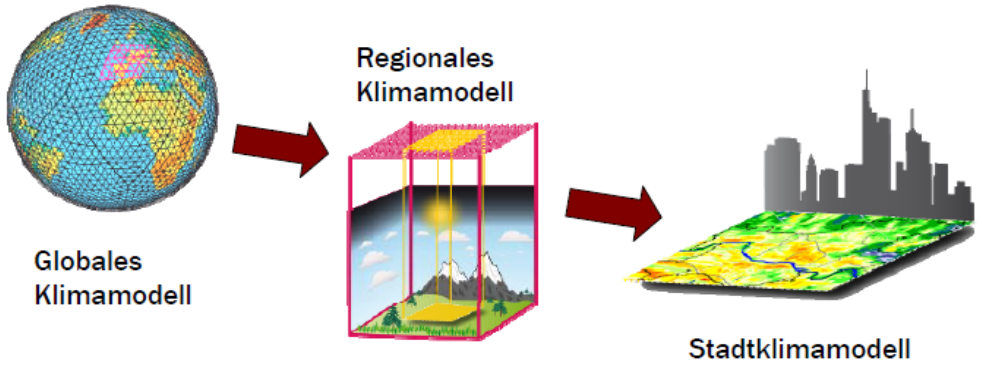
WÄRME | KÄLTE | KWK



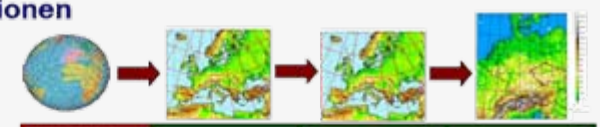
Quelle: DIW/IPCC/Allianz

# » Parameter: Klima und Wärmemarkt

## Downscaling von Klimaprojektionen




## Geplante Simulationen



| | Antrieb | Europa | Europa | Deutschland |
|---|---|---|---|---|
| Evaluierung | ERAinterim ≈ 80 km | | ≈ 14 km 1989 - 2005 | ≈ 2,8 km 1989 - 2005 |
| Evaluierung | ERAinterim ≈ 80 km | | ≈ 14 km 1989 - 2005 | ≈ 2,8 km 1989 - 2005 |
| Kontrolllauf | ECHAM6 ≈ 200 km | ≈ 50 km 1971 - 2005 | ≈ 14 km 1971 - 2005 | ≈ 2,8 km 1971 - 2005 |
| Szenario | ECHAM6 ≈ 200 km | ≈ 50 km 2020 - 2050 | ≈ 14 km 2020 - 2050 | ≈ 2,8 km 2020 - 2050 |

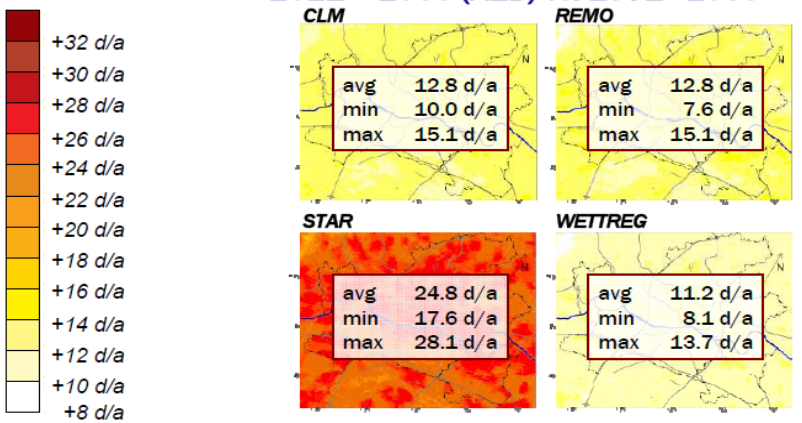
Max-Planck-Institut für Meteorologie

Barbara Früh — Auswirkungen des Klimawandels auf Städte — 16. August 2011

Deutscher Wetterdienst
*Wetter und Klima aus einer Hand*

## Änderung der Anzahl Sommertage

### 2021 – 2050 (A1B) vs. 1971 - 2000




Barbara Früh — Auswirkungen des Klimawandels auf Städte — 16. August 2011

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: DWD

## » Klimaanpassung - Kältesysteme

**Auswirkung des Klimawandels auf das Stadtklima nach moderatem IPPC- Szenario**

**Auf das Stadtgebiet von Frankfurt bis zum Jahr 2050:**

- **Die mittlere jährlichen Anzahl von Sommertagen pro Jahr wird von 44 Tagen, um 5 bis 31 Tage zunehmen.**
- **Im Sommerhalbjahr wird jeder zweite bis vierte Tag in Frankfurt wärmer als 25 °C sein.**
- **Gleichzeitig wird auch die mittlere jährliche Anzahl „Sommerabende“, das sind Abende an denen es um 22 Uhr noch mindestens 20 °C warm ist, um 5 bis 33 Tage ansteigen.**
- **Die Anzahl der „heißen Tage“ mit einer Höchsttemperatur von mindestens 30 °C und der Tropennächte mit Lufttemperaturen, die nicht unter 20 °C sinken, wird deutlich zunehmen.**
- **Die Veränderungen unterscheiden sich nicht signifikant zwischen dicht und locker bebauten Stadtteilen. Die Wärmebelastung wird also gleichermaßen stark zunehmen und zukünftig auch dort am höchsten sein wo sie es heute schon ist.**
- **Die Unterschiede zwischen Stadt und Umland werden sich nicht verschärfen.**
- **Die Wahrscheinlichkeit, dass Hitzesommer – wie beispielsweise im Jahr 2003 – häufiger auftreten werden, nimmt bis Mitte des Jahrhunderts zu.**

## » Inhaltsverzeichnis

1. Demografische Entwicklung – Klimaveränderung

2. Kenndaten im Energie- und Wohnungsmarkt

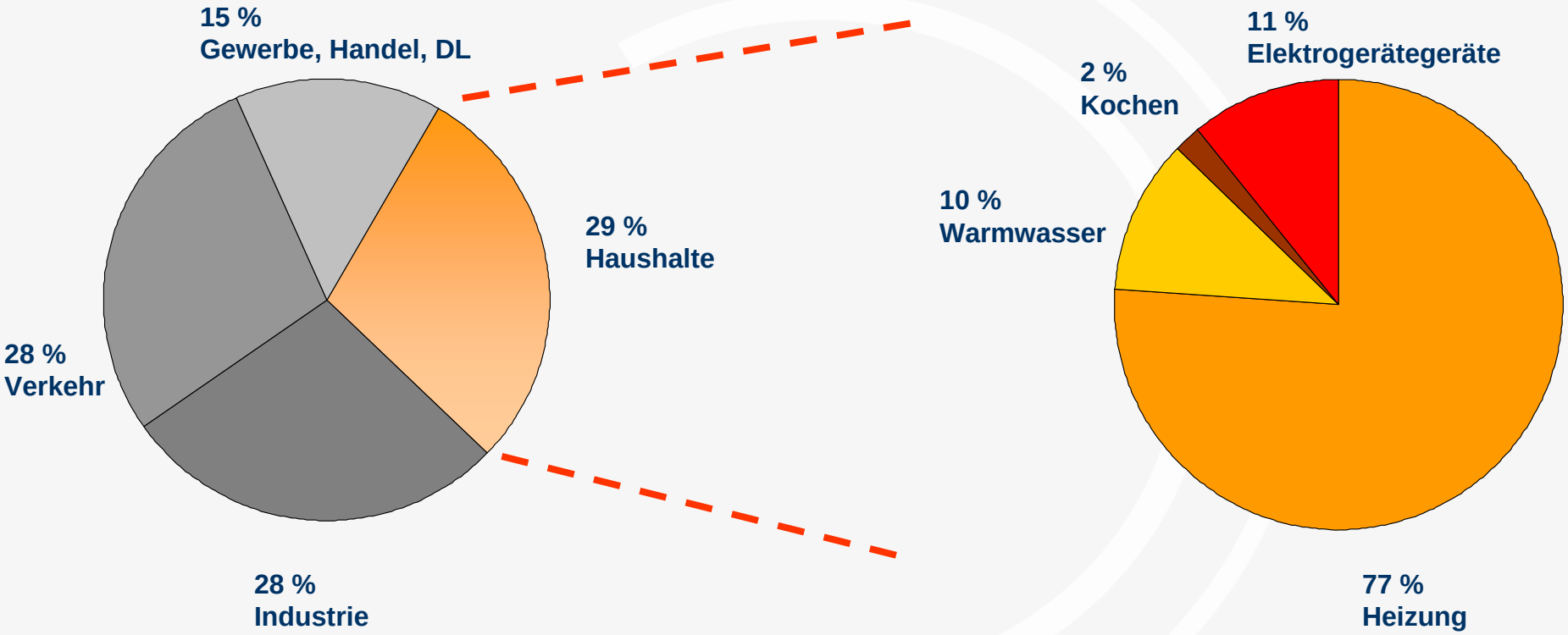
3. Energiepolitische Rahmenbedingungen

4. Die technische Infrastruktur im Stadtumbau/-entwicklungsprozeß

5. Nah- und Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung
   1. Definitionen
   2. Geschichtliche Entwicklung
   3. Technologie und Entwicklung
      - Wärmemarkt
      - Umwelt und Energieeffizienzdaten
      - Technologien
      - Potenziale

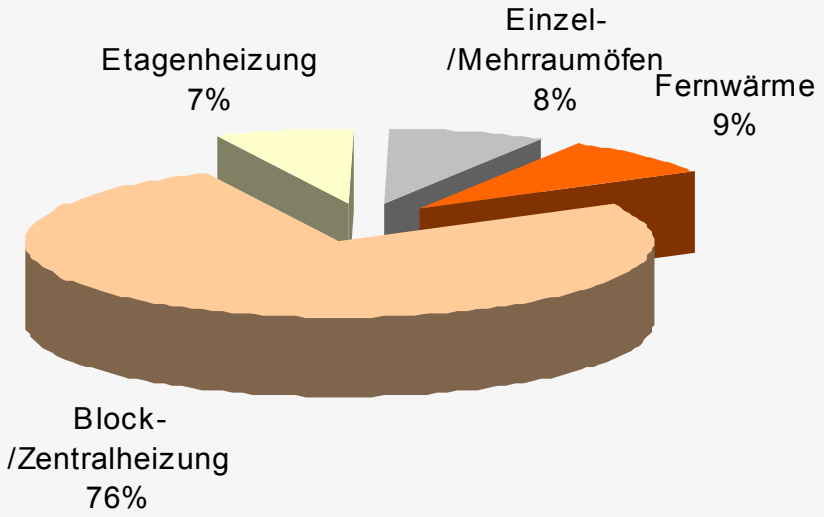
6. Ausblick

## » Endenergieverbrauch 2010 in Deutschland nach Sektoren

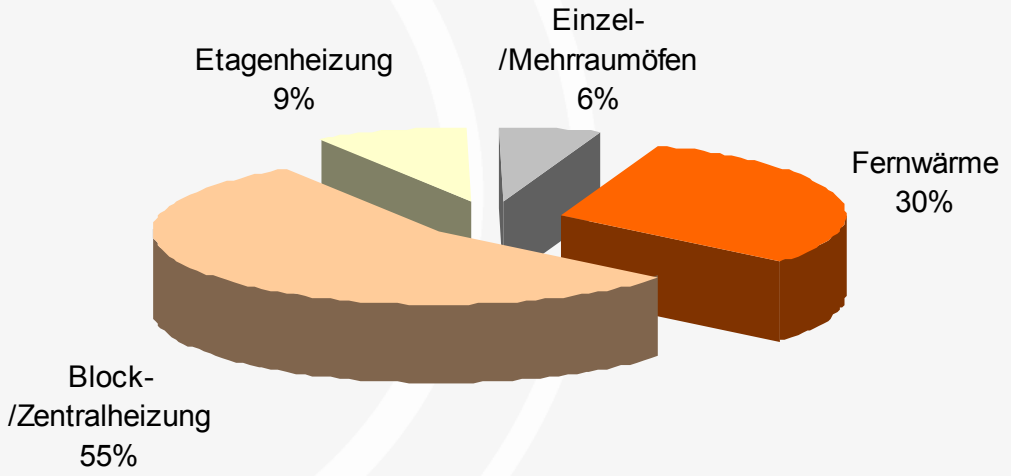


## » Beheizung von Wohngebäuden West / Ost

### Alte Bundesländer:
### 28,444 Mio. bewohnte Wohneinheiten




### Neue Bundesländer:
### 7,754 Mio. bewohnte Wohneinheiten



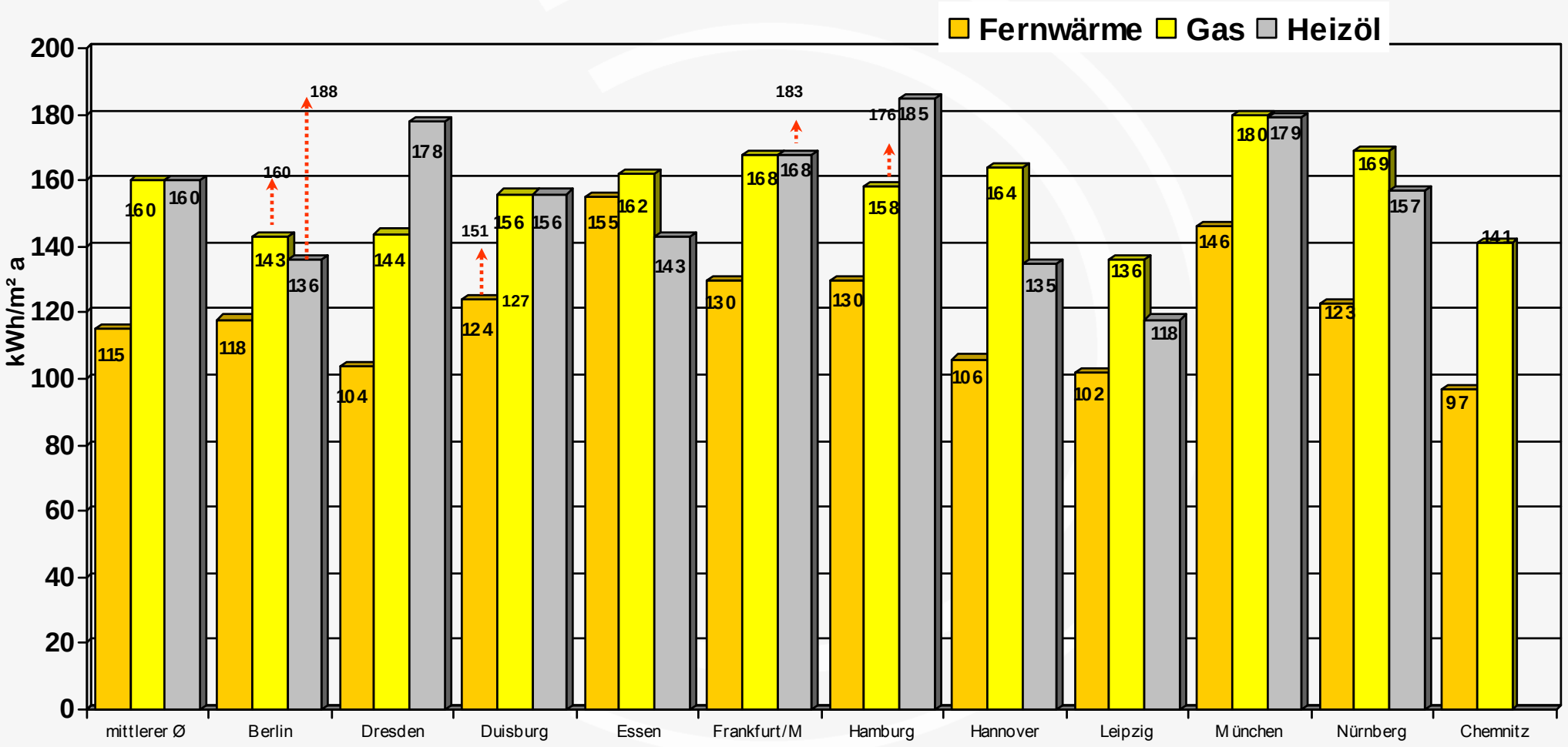

Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland,
Basis: 2006, Bewohnte Wohneinheiten in Wohngebäuden

DESTATIS wissen.nutzen.

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Energieverbrauch der Gebäude nach Versorgungsart und Größe –

**Heiz- und Warmwasserverbrauch (nur Heizung ca. – 15 – 30 kWh/m²a, über alle Gebäudegrößenklassen, Betrachtungsjahre 2006 -2009, Datenbasis > 6 Mio. WE (Doppelzählungen möglich), mittlere Werte, kleiner m² Bereich)**




Datenquellen: AGE, statistisches Bundesamt, Techem Studie, GDW Statistik, Heizspiegel

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Inhaltsverzeichnis

1. Demografische Entwicklung – Klimaveränderung

2. Kenndaten im Energie- und Wohnungsmarkt

3. **Energiepolitische Rahmenbedingungen**

4. Die technische Infrastruktur im Stadtumbau/-entwicklungsprozeß

5. Nah- und Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung
   1. Definitionen
   2. Geschichtliche Entwicklung
   3. Technologie und Entwicklung
      - Wärmemarkt
      - Umwelt und Energieeffizienzdaten
      - Technologien
      - Potenziale

6. Ausblick

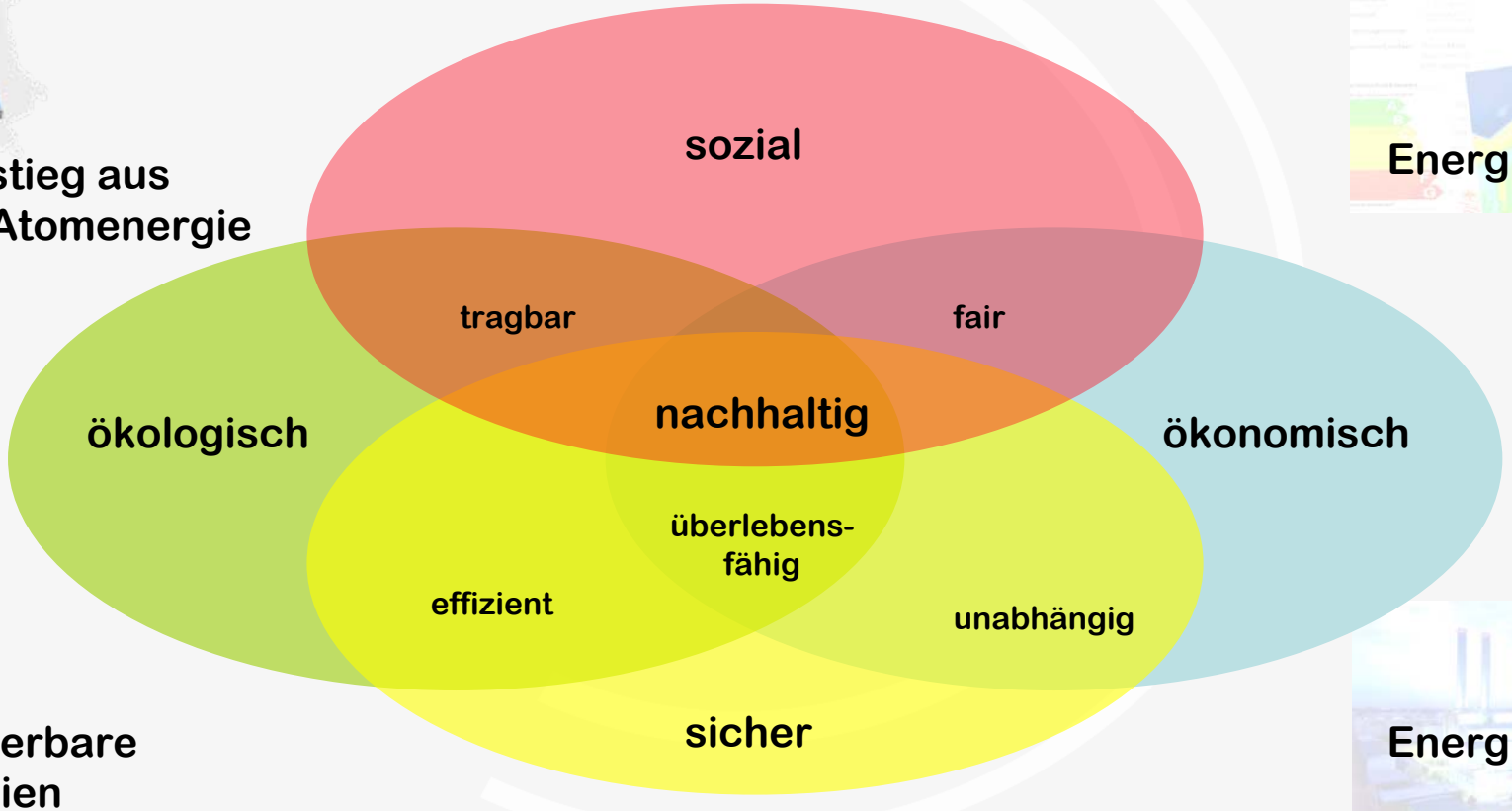
WÄRME | KÄLTE | KWK

# » Grundsatz der Nachhaltigkeit in der Gesamtbetrachtung - Ziele der Politik – Die Pfeiler der Energiewende




Ausstieg aus der Atomenergie

**Energetische Effizienz durch gleichzeitige Verringerung des Energiebedarfs und Steigerung der Energieumwandlungseffizienz im Zusammenspiel der Komponenten**







Energie Sparen



Erneuerbare Energien



Energieeffizienz

WÄRME | KÄLTE | KWK



Quelle: TUHH/Mainova

## »Ziele der Politik – Konkrete, anspruchsvolle und zeitlich gestaffelte Zielvorgaben

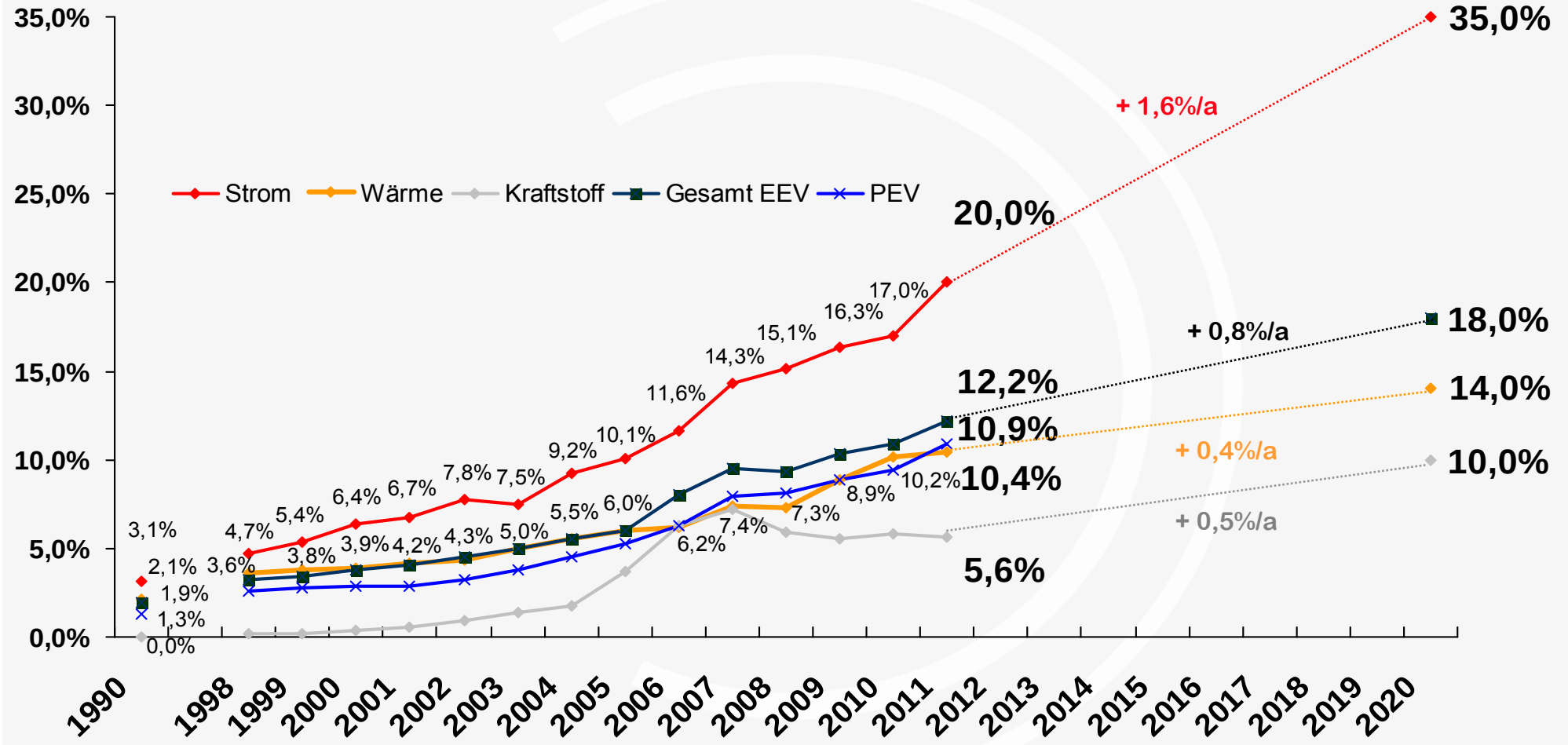
| | Klima | Erneurbare Energien | | | KWK | Energieeffizienz | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Treibhaus-gase Basis 1990 | Anteil Strom | Anteil Wärme | Anteil gesamt EEV | Anteil Strom | Primär-energie | Strom | Energie-produktivität | Gebäude-sanierung |
| 2020 | -40% | 35% | 14% | 18% | 25% | -20% | 10% | steigern auf 2,1%/a | -20% |
| 2030 | -55% | 50% | | 30% | | | | | Sanierungs rate von 1% auf 2% p.a. |
| 2040 | -70% | 60% | | 45% | | | | | |
| 2050 | - 80-95% | 80% | | 60% | | -50% | 25% | | -80% PEV sowie EE |

WÄRME | KÄLTE | KWK



Quelle: BMU / AGFW

## » Ziele der Politik – Erneuerbare Energien an der Energiebereitstellung

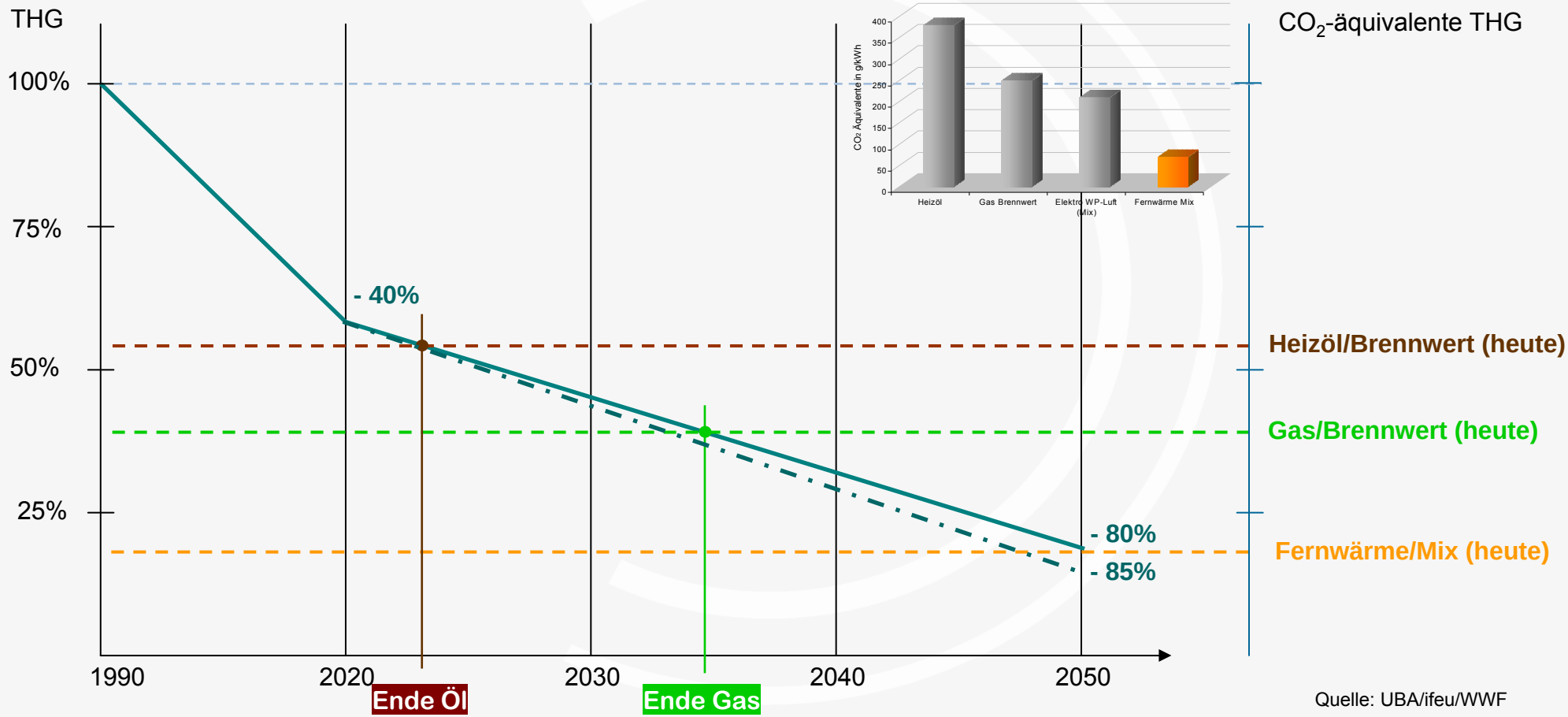



Stand: April 2012

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Die „Sterbelinie“ der Technologien

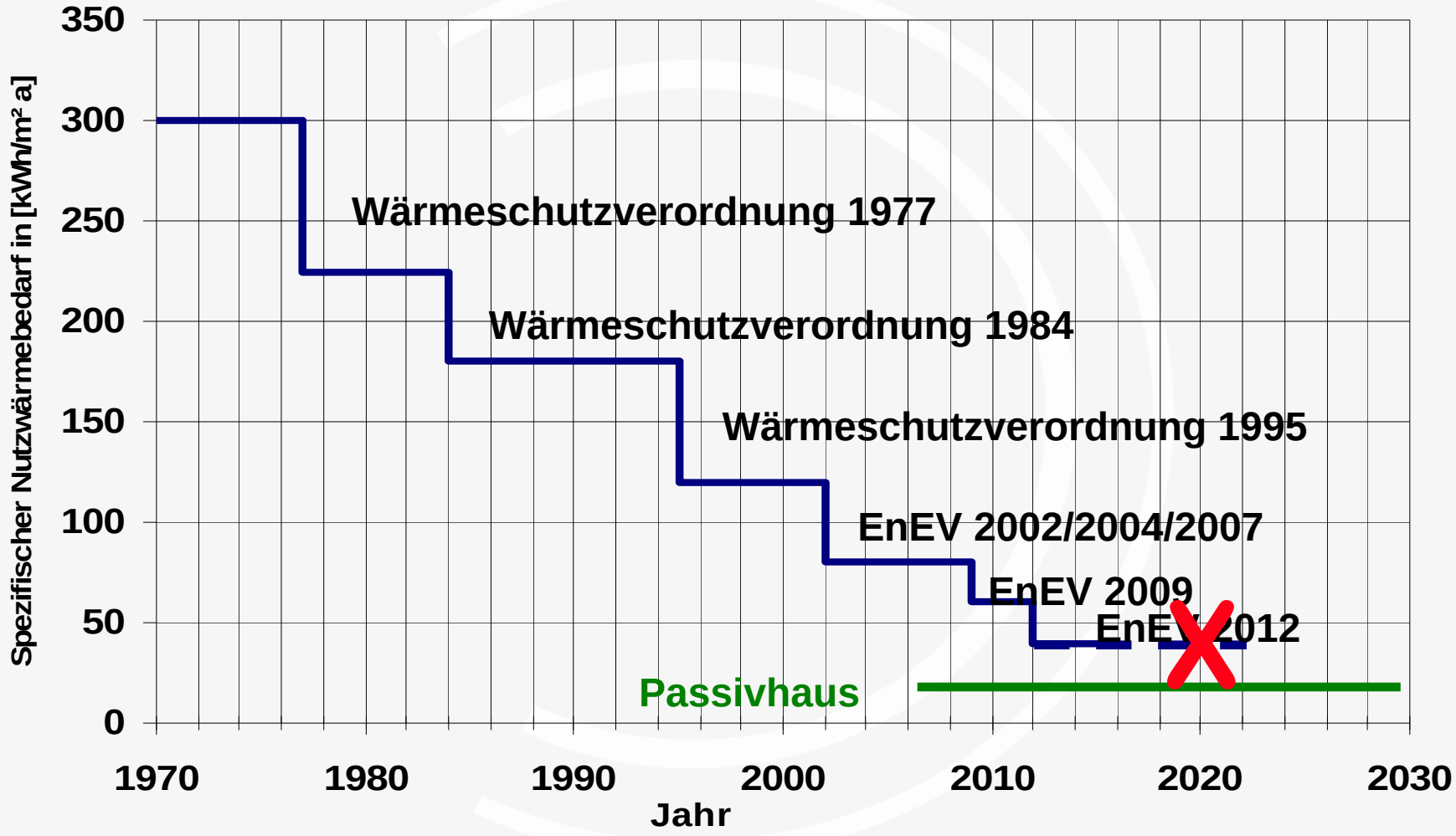
### Reduktion der THG-Emissionen gemäß der „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“ Projekt 12/10




Quelle: UBA/ifeu/WWF

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Entwicklung EnEV




WÄRME | KÄLTE | KWK



Quelle: AGFW /hrp/

## » Inhaltsverzeichnis

1. Demografische Entwicklung – Klimaveränderung

2. Kenndaten im Energie- und Wohnungsmarkt

3. Energiepolitische Rahmenbedingungen

**4. Die technische Infrastruktur im Stadtumbau/-entwicklungsprozeß**

5. Nah- und Fernwärme und Kraft-Wärme-Kopplung
   1. Definitionen
   2. Geschichtliche Entwicklung
   3. Technologie und Entwicklung
      - Wärmemarkt
      - Umwelt und Energieeffizienzdaten
      - Technologien
      - Potenziale

6. Ausblick

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Aktuelle Situation –Stadtentwicklung Bundesland



### Stadtentwicklungsstrategie Sachsen 2020:

- » Innenentwicklung hat Vorrang vor Aussenentwicklung
- » Wohnen (und Wirtschaft) in der Innenstadt – für Jung und Alt
- » Denkmalschutz hat Vorrang (Identität)
- » Zentrale Orte
- » Innovative Energiekonzepte haben Priorität

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Das energieeffiziente Stadtentwicklungskonzept

**Handlungsdruck auf die Kommunen ist enorm:**

- » Haushaltslage – Handlungsoptionen gering
- » Demografische Entwicklung – unterschiedliche Strategien notwendig
- » Klimaschutz/-veränderung – Anpassungsmaßnahmen erforderlich
- » Steigerung der Energieeffizienz – Ziele und Vorgaben sind umzusetzen
- » Organisation und Priorisierung – Wandel, Geschwindigkeit und Ideologie

**ebenso der Ver- und Entsorgungswirtschaft:**

- » geringere Kundenzahl und gesunkener Verbrauch
- » Steigende Kosten je Produkteinheit (Fixkostenanteil steigt, Verkürzte Anlagennutzungsdauern)
- » technische Probleme wie Minderauslastung der Infrastruktursysteme
- » Kurzfristige Übergangslösungen statt Investitionszyklen von 25+ Jahren
- » Stark wechselnde Rahmenbedingungen – Wettbewerb, Politik und Gesellschaft

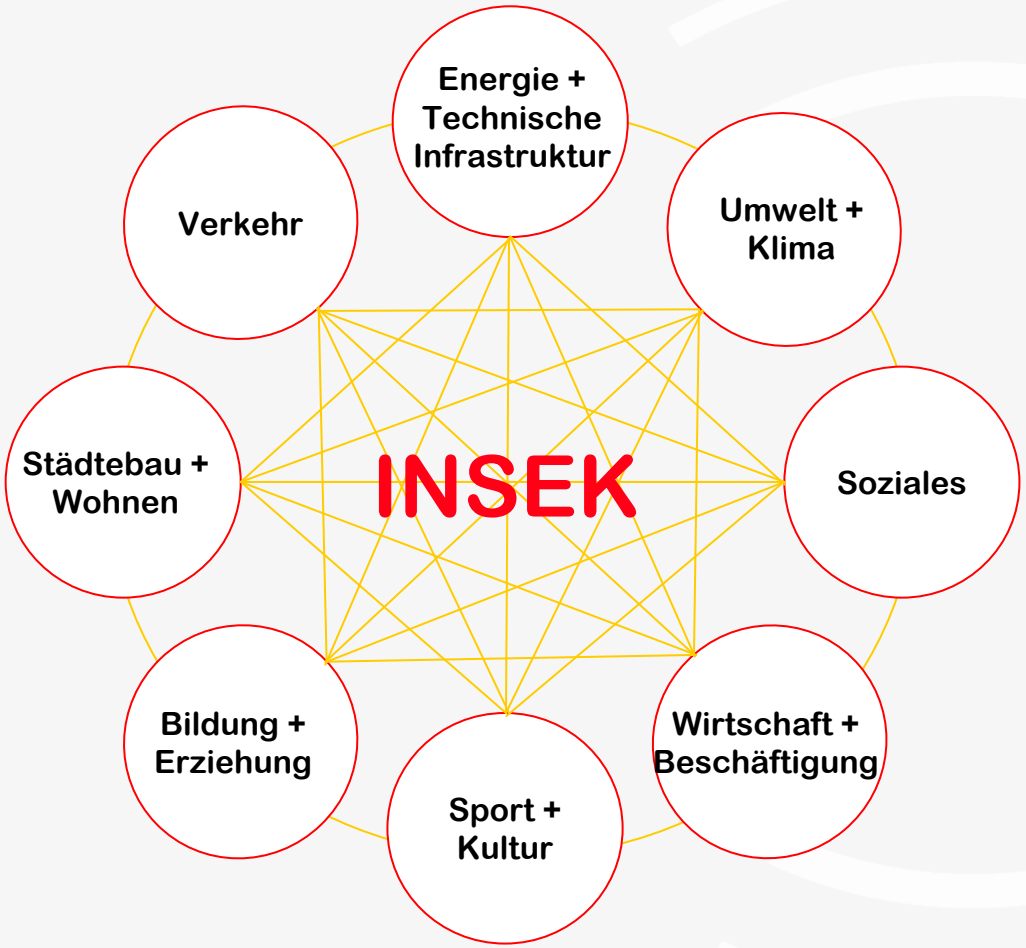
## » $CO_2$-Äquivalente ausgewählter deutscher Städte – Kommunale Ziele

| Pos. | | Einw. (2008) | t $CO_2$-Äquivalent /a/EW* | Definierte Ziele t $CO_2$-Äquivalent /a/EW | FW- anteil an der Raumwärme | fp-Faktor der FW |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Berlin** | **3.431.675** | 6,45 (2005) | 5,16 (bis 2020) – 4,3 (bis 2030) | 27 % | 0,56 |
| 2 | **Hamburg** | **1.772.100** | 9,35 (2006) | 5,9 (bis 2020) | 19 % | 0,21 - 0,57 |
| 3 | **München** | **1.326.807** | 7,1 (2006) | 2,5 (langfristig; -10% über je 5 Jahre) | 25 % | |
| 4 | **Köln** | **1.019.328** | 8,1 (2007) | -10% (bis 2020) – -50 (bis 2030) (Basis 1990) | 20% (Innenstadt) | |
| 5 | **Frankfurt /Mn** | **672.667** | 6,5 (+Verkehr)(2009) | -10% über je 5 Jahre | 12% | 0,54 |
| 11 | **Leipzig** | **515.619** | 5,75 (2008) | 2,5 (langfristig; -10% über je 5 Jahre) | 38% | 0,31 |
| 12 | **Dresden** | **512.234** | 9,8 (2010) | 6,0 (bis 2030; ab 2010 -10% über je 5 Jahre) | 46% | 0,14 |
| 29 | **Chemnitz** | **243.880** | 7,5 (2011) | 5,4 (bis 2030) | | |
| 139 | **Herten** | **62.639** | 8,6 (2009) | -91.000 Tonnen bis 2020 (Basis 2006) | 29% | |
| | | | | | | |
| | **Durchschnitt Deutschland** | | 10,0 (2007) | -40% bis 2020 (Basis 1990) | 14 % | |

***Ein Vergleich der Ergebnisse verschiedener Rechenwerkzeuge zeigt Abweichungen um den Faktor 2 bis 3. Ursache dafür sind im Wesentlichen unterschiedliche Berechnungsansätzen.**

Quellen: Stadtwerke Herten, Stadt Leipzig, ifeu, eins energie in sachsen, Umweltamt Dresden, Stadt Hamburg, Senatverwaltung Berlin, Stadt München, Stadt Frankfurt, Stadt Köln

## » Energieeffiziente Stadtentwicklung – Instrumente




**Leitbild – (sozio-)Demographie - Lebenslagen – Entwicklungstendenz - …**

**Ziele heute:**

1. Reduzierung des Energiebedarfs
2. Energieeffizienzsteigerung
3. Einsatz regenerativer Energien
4. lokale Wertschöpfung

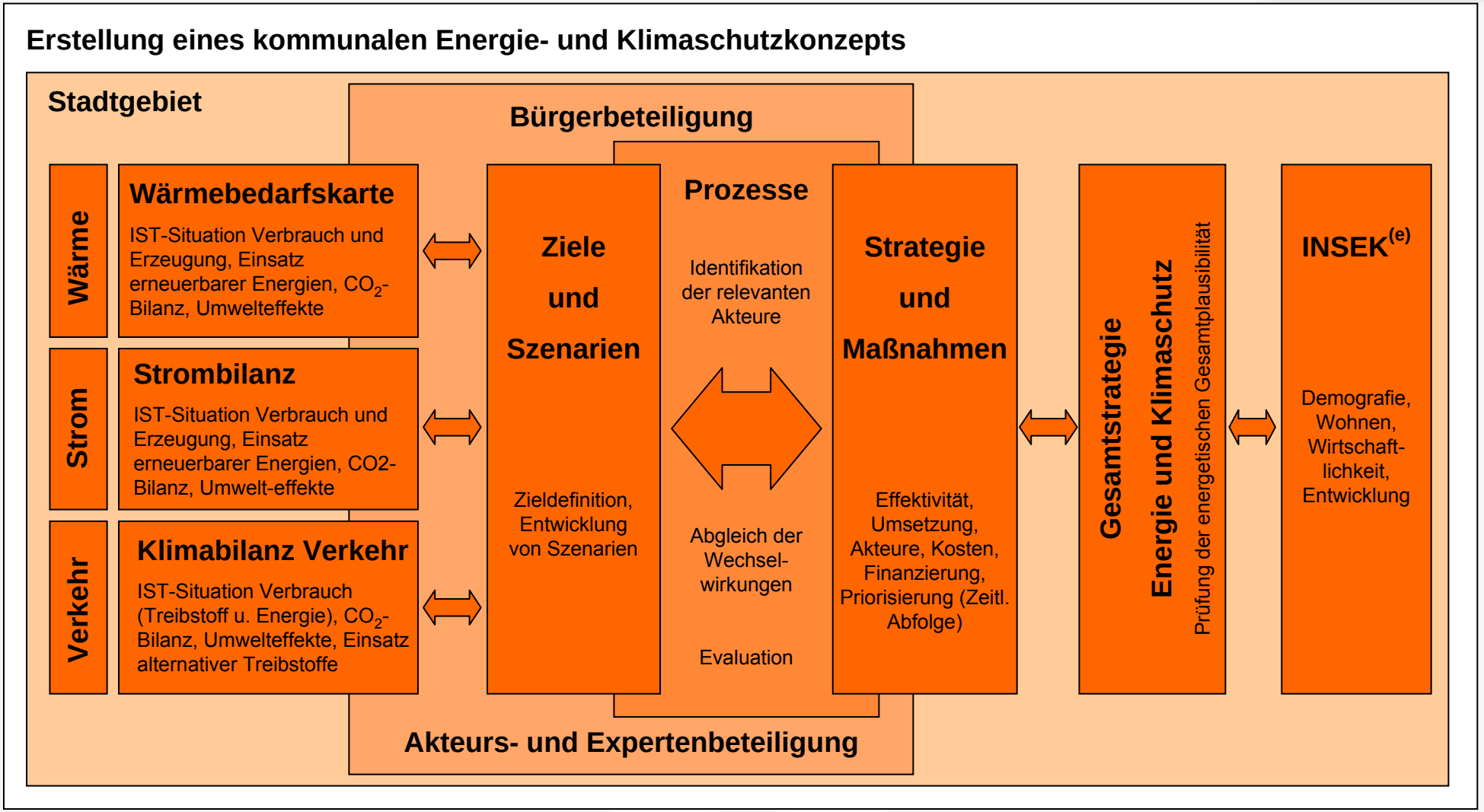
**Wesentliche Einzelkonzepte:**

- » Energiekonzepte (kommunal)
- » Energieversorgungskonzept (Versorger)
- » Klimaschutzkonzept
- » Wohnungsmarktkonzept

→ **INSEK$^{e}$**

**Prüfung der energetischen Plausibilität in allen Teilkonzepten und deren Rückwirkung**

## » Erstellung eines kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzepts




WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Energieeffiziente Stadt – Prozess der kommunale Planung und Umsetzung

**Wesentliche Eckpunkte:**

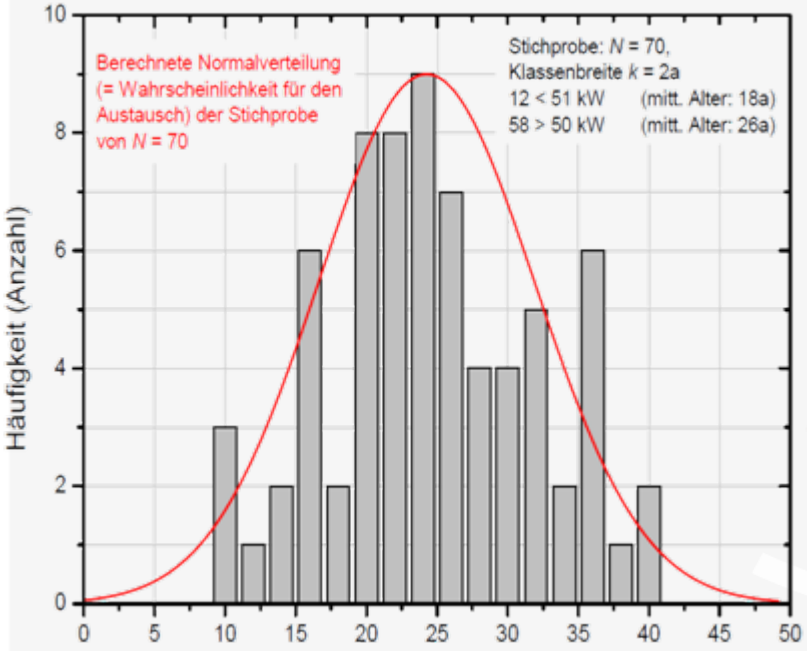
| | |
|---|---|
| » Vernetzung der Hauptakteure (Know-How) im inSek | → Abstimmungsprozess |
| » Gemeinsame Priorisierung und Prozessdenken | → Zielerreichung und Nachhaltigkeit |
| » Standardisierte Bewertungskriterien | → €/t$CO_2$ |
| » Effizienzdenken in den Umsetzungsmaßnahmen | → hydraulischer Abgleich |
| » Einbeziehung des demografischen Wandels | → altersgerechtes Wohnen |
| » Anpassungsmaßnahmen | → Klimakälte und Extremwetterlagen |
| » Akzeptanzsteigerung | → Beteiligungsprozeße und Architektur |

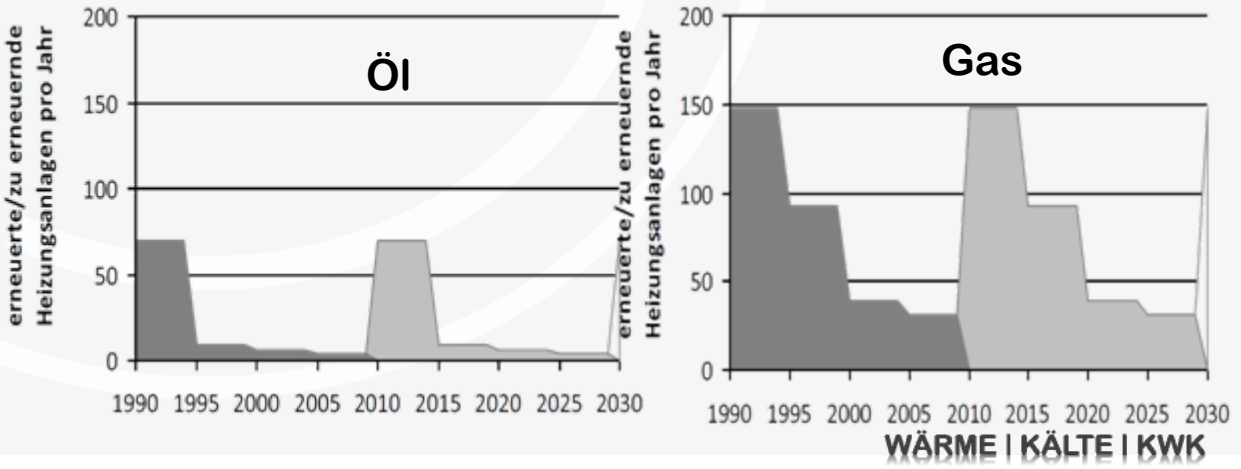
# » Histogramm der Altersverteilung von Gas- und Ölheizungen zum Zeitpunkt des Austausches

**Wann ist der richtige Zeitpunkt zum Wechseln der alten Heizung nach im Bestand?**

**»Stichpunktanalysen (z.B. München/Delitzsch/Bad Schlema), die den Ersatz einer vorhandenen technischen Gebäudeanlage beinhalten, zeigen:**

- **» ein mittleres Alter von 20-30 Jahren zum Zeitpunkt des Austausches (rd. 80%).**
- **» Der Renovierungszyklus der Gebäudeenergieversorgung beträgt rund 25 Jahre.**
- **» Dieser ist jeweils für das zu betrachtende Gebiet (meist Stadtteil/-quartier) zu ermitteln.**

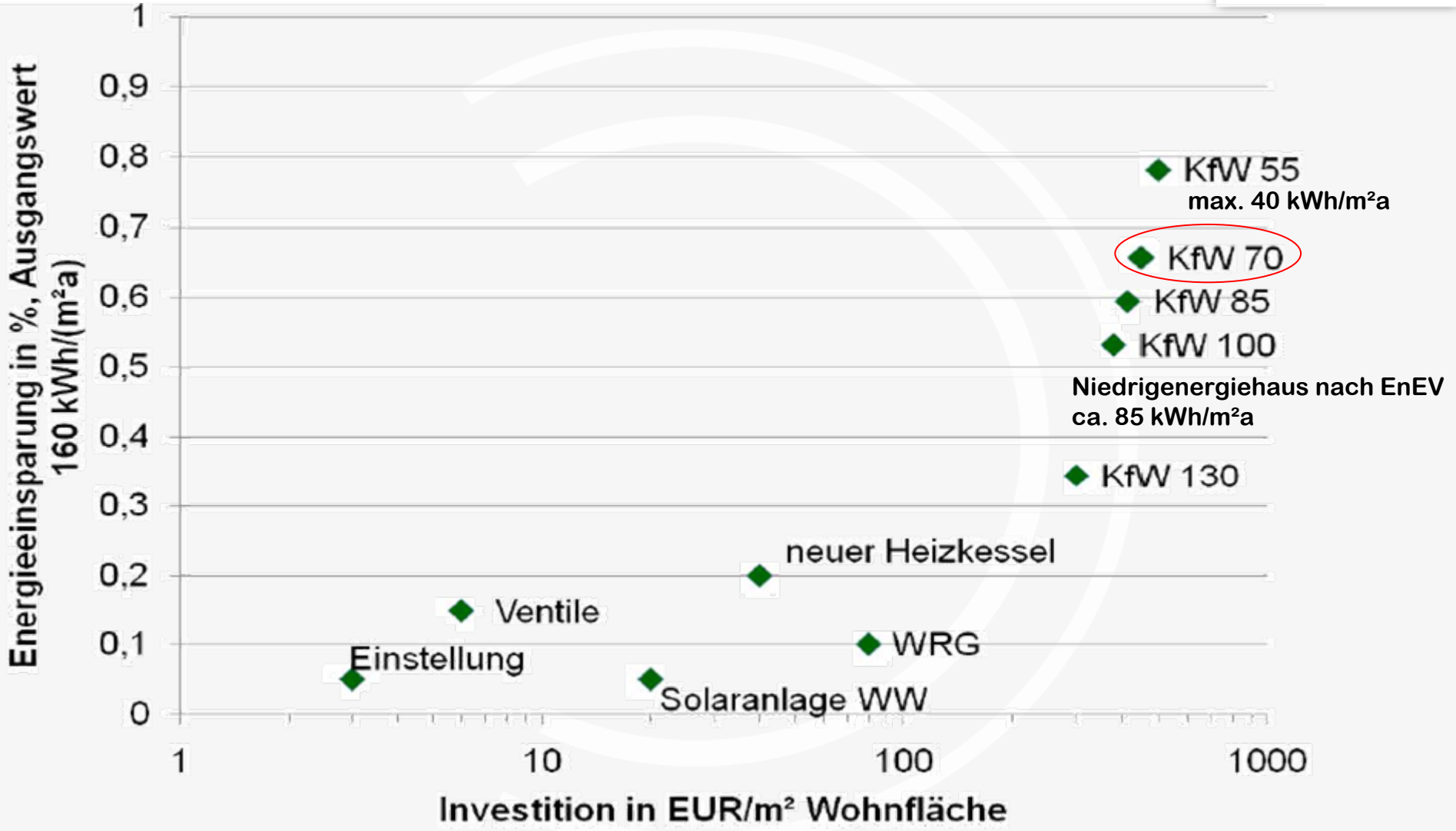




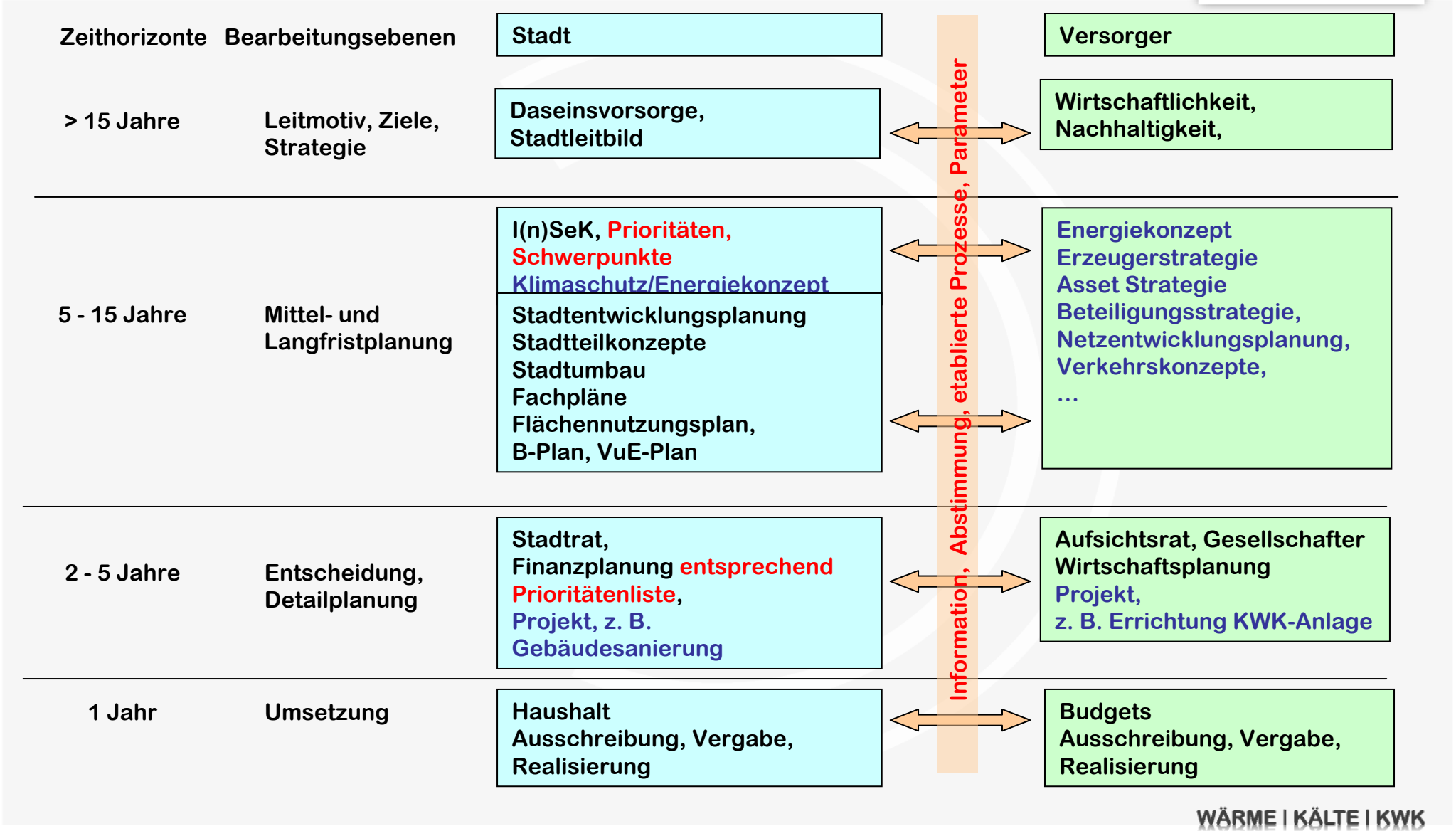

Quelle: SWM/Technische Werke Delitzsch

## » Energieeinsparung zu Investition im gewerblichen Wohnbereich nach GdW




WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Zusammenwirken




WÄRME | KÄLTE | KWK

# Ansatz

## Kommune (Politik +Verwaltung)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Daseinsvorsorge, Stadtleitbild | Klimaschutzkonzept Insek[e] | Fachplanung, Flächennutzungsplan | Gebäudesanierung Ökosiedlung |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit, | Energieerzeugungs-strategie Netzstrategie | Konzept Erzeugungs-anlagen, Ausbaukonzept FW-Netz | Bau GuD-Anlage Nahwärmeinsel Errichtung PV-Anlage |

## Versorger/ Kommunale Gebäudewirtschaft / o.ä.

## » Abstimmungsprozeße




Geschäftsführer
Versorger

Bereichsleiter

Bürgermeister, Rat der Stadt

Steuerungsgruppe

Klimateam
+
Externe Beratung

Projektmanager
Sachebene
Fachplaner

Interdisziplinäre Projektmanage-mentteams

Abteilungsleiter, Sachebene

...weitere Projektteams in den Projektschwerpunkten

Projektmanager

Fachplanung und Ausführung

Bürgermeister/
1. Beigeordneter

Dezernatsleiter

„Dritte…“

WÄRME | KÄLTE | KWK

# » Konzept- und Umsetzungsphasen des EneffSeko- Bewertungsverfahren zur Priorisierung und Akzeptanzsteigerung

» **Maßnahmenpriorität:**
z.B. durch Maßnahmeneffizienzbewertung
im Vergleich zwischen Ist- und Zielzustand (Parameter/Priorisierung

» **ökologische Effizienz** (CO2- Ziele, Vermeidungskosten)

und

» **energetische Effizienz** (Energiebilanz, Versorgungssicherheit)

und

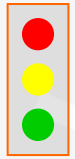
» **ökonomische Effizienz** (Amortisation, Wertschöpfung, Preisniveau, Rendite, Abgaben)

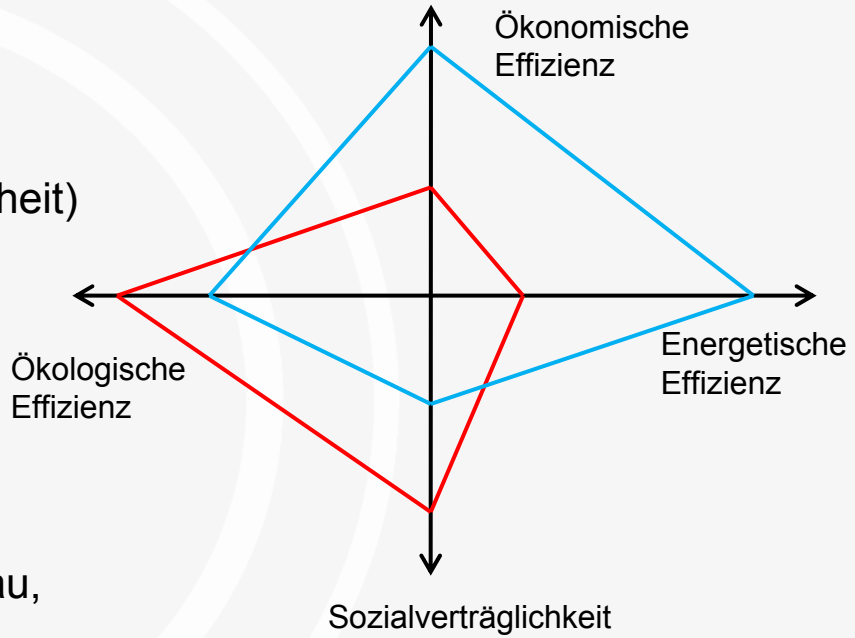
und

» **soziale Verträglichkeit** (Akzeptanz, Wirkung auf Mietniveau, Klimaanpassung)

---

**= ganzheitliche Bewertung !**



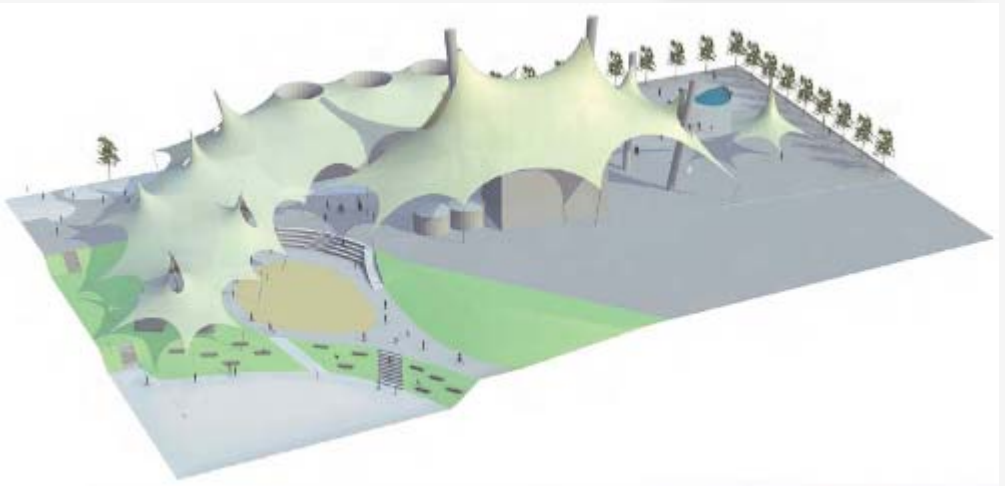



Mögliche grafische Darstellung der
**Gesamtbewertung von Energieeffizienzmaßnahmen**

## Architekturwettbewerb **2010**



**Liesa Czeiler | Stephanie Hirsch**



**Offenes Kraftwerk**

**Jonas Friedemann**

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



**ENERGIE | MARKT**

**Larissa Elschen**

WÄRME | KÄLTE | KWK

## » Fazit: zentrale Aussagen - Gesamtsicht - Kommune

» Schaffung von konzeptionellen und instrumentellen Grundlagen für eine langfristige und konsequente Umsetzung formulierter Strategien (u. a. Aufstellung integrierter Stadtentwicklungskonzepte – Konsequente Anwendung der formellen Planung - IEKK)

» Kontrolle und Anpassung als kontinuierlicher Prozess implementieren

» Betrachtung der Gesamtbilanz, d. h. auch der Wechselwirkungen von Maßnahmen

» Differenzierung von Maßnahmen nach Eignung für bestimmte Siedlungsstrukturen bzw. Quartiere („Vorranggebiete“), Kontinuierliche Abstimmung zwischen Prozessen der Stadtentwicklung und der energiebezogenen Infrastrukturplanung

» Betrachtungsebene Stadtquartier - nicht Stadt oder Haus

» Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen (wichtigste Voraussetzung für die Umsetzung), Lokale Wertschöpfung beachten

» Förderung von Maßnahmen, die sich an der Gesamteffizienz orientieren

» Vorbildfunktion der Kommune realisieren und Ressourcen schaffen

» Sicherung und Koordination des Wissenstransfers für relevante Akteure

## » Technologien

Fernwärme – Rohrsysteme

flexibel – langlebig – effizient - sauber

» geringe Wärmeverluste < 5%

» Zuverlässige Wärmeversorgung

» Lebensdauer von 60+ Jahren bei sachgerechter Verlegung

» Lokale Wertschöpfung




WÄRME | KÄLTE | KWK




**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**
**Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Harald Rapp**

**Kontaktdaten für weitere Informationen:**

**AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.**

**Stresemannallee 30**
**60596 Frankfurt/Main**
**Tel.: +49 69 6304-418**
**Fax: +49 69 6304-391**
**E-Mail: h.rapp@agfw.de**
**Internet:http://www.agfw.de**

**Den Vortrag finden Sie unter:**
**http://www.agfw.de/stadtentwicklung/vortraege**

WÄRME | KÄLTE | KWK