

AGFW

„Stadtumbau und Energieeffizienz -

Die energieeffiziente Stadt der Zukunft –

Das Zusammenspiel von Stadtplanung,

Energieversorgung und Klimaschutz“

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Harald Rapp, AGFW

Dresden 14. November 2011

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 440 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

» Inhalt

» Einführung und Allgemeine Betrachtung

» Energieversorgungs-, Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte

» Die Energieeffiziente Stadt

» Stadtumbau Ost/West

» Demografie konkret

» Der Energieverbrauch von Gebäuden

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Definition Energieeffizienz

Energieeffizienz:

- Allgemein: Die Energieeffizienz ist ein Maß für die Ausnutzung eingesetzter Energie. Unter *maximaler Energieeffizienz* wird verstanden, dass ein gewünschter Nutzen mit möglichst wenig Energieeinsatz erreicht wird. Unter Nutzen wird das Erreichen gewünschter Ziele verstanden.
- Also das Verhältnis zwischen Nutzen und Aufwand
- Aber Vorsicht. Es gibt unterschiedliche Sichtweisen, Interpretation und Bezugsgrößen:
- Gesamtwirtschaftlich (marktorientierte Ökonomie)
- Energieumwandlung (Energieangebot- und Energiebereitstellung) (Ing.: Wirkungsgrad/Nutzungsgrad)
- Endenergie (Energienachfrage (techn./strukturell/…, Nutzungsverhalten) (Verbraucher (Energieeinsparung bei gleichem Energie- und Mobilitätsnutzen))
- Versorgungsökonomische (+ menschliche Aufwand in der Haushaltsproduktion) (Steigerung des pers. Aufwandes (Abschaffung eines PKW → mehr Zeitaufwand)

»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

» Rahmenbedingungen – Ziele der Politik

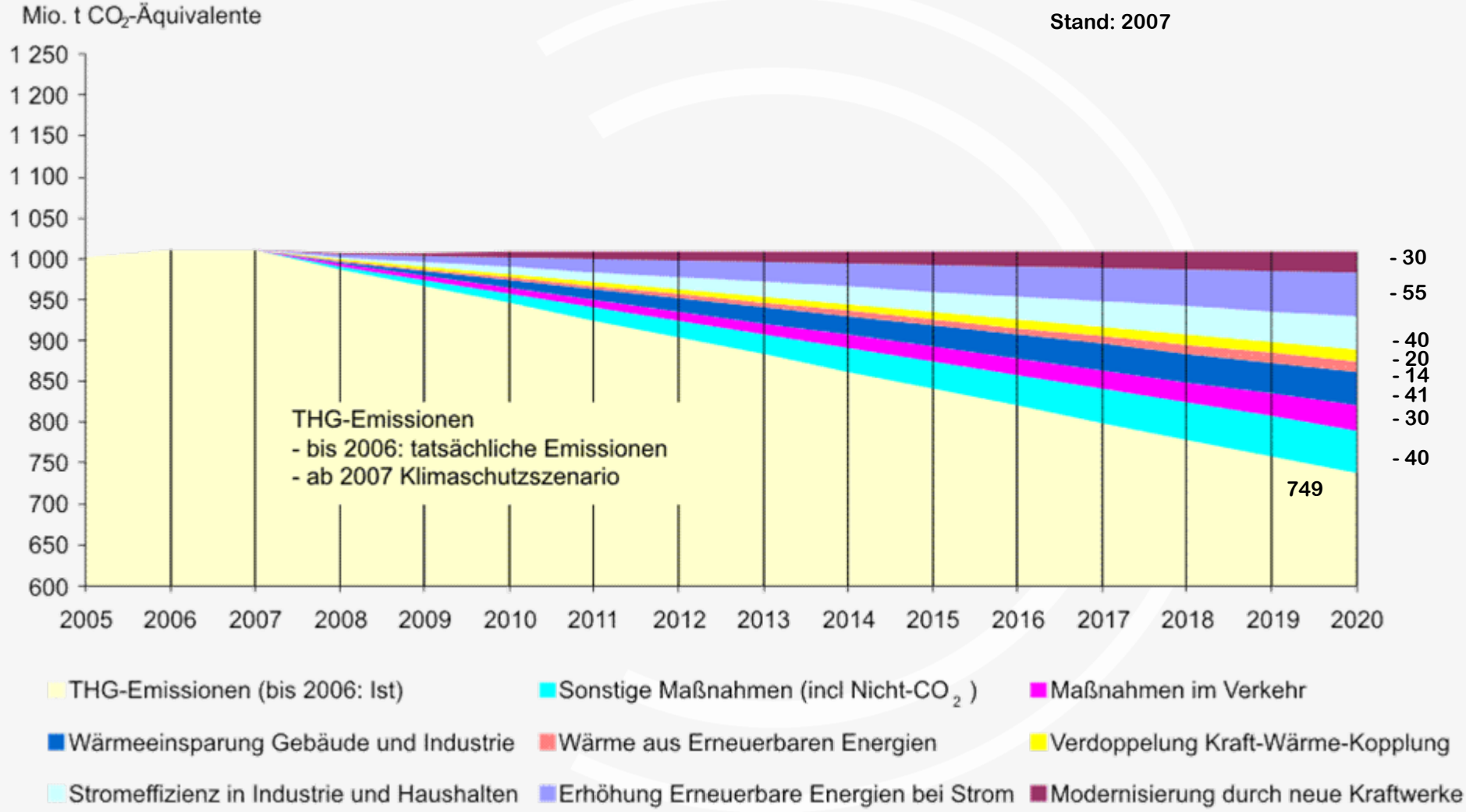
Entscheidung der Politik am 6. Juni 2011…

- Bestätigung der Ziele des Energiekonzeptes – zusätzlich:
- Gesellschaftliche Grundentscheidung die Energieversorgung aus EE zu decken
- Ausstieg aus der Kernkraft bis 2022
- Beschleunigter Umbau hin zu EE und Energieeffizienz
- EE, Speicher und flexibler konventioneller (fossiler) Kraftwerkspark ist der zentrale Baustein (Strom)
- **Novelle des BauGB** (Gesetz zur Stärkung der klimagerechten Entwicklung in den Städten und Gemeinden)
- **Sanierungsfahrplan Gebäudebestand** (bis 2050 Niedrigsten Energiestandard)
- **Öffentliche Beschaffung/Vergabe** nach hohen Energieeffizienzkriterien
- Verstärkung der Energieforschung
- Novelle des EEG, EnWG, Markttranzparenzstelle, Förderung Offshore Wind, Beschleunigter Netzausbau, klimafreundliche Mobilität,…

Quelle: Leitstudie 2008 des BMU

» Ziele der Politik – Szenario der erforderlichen Reduktion der Treibhausgase

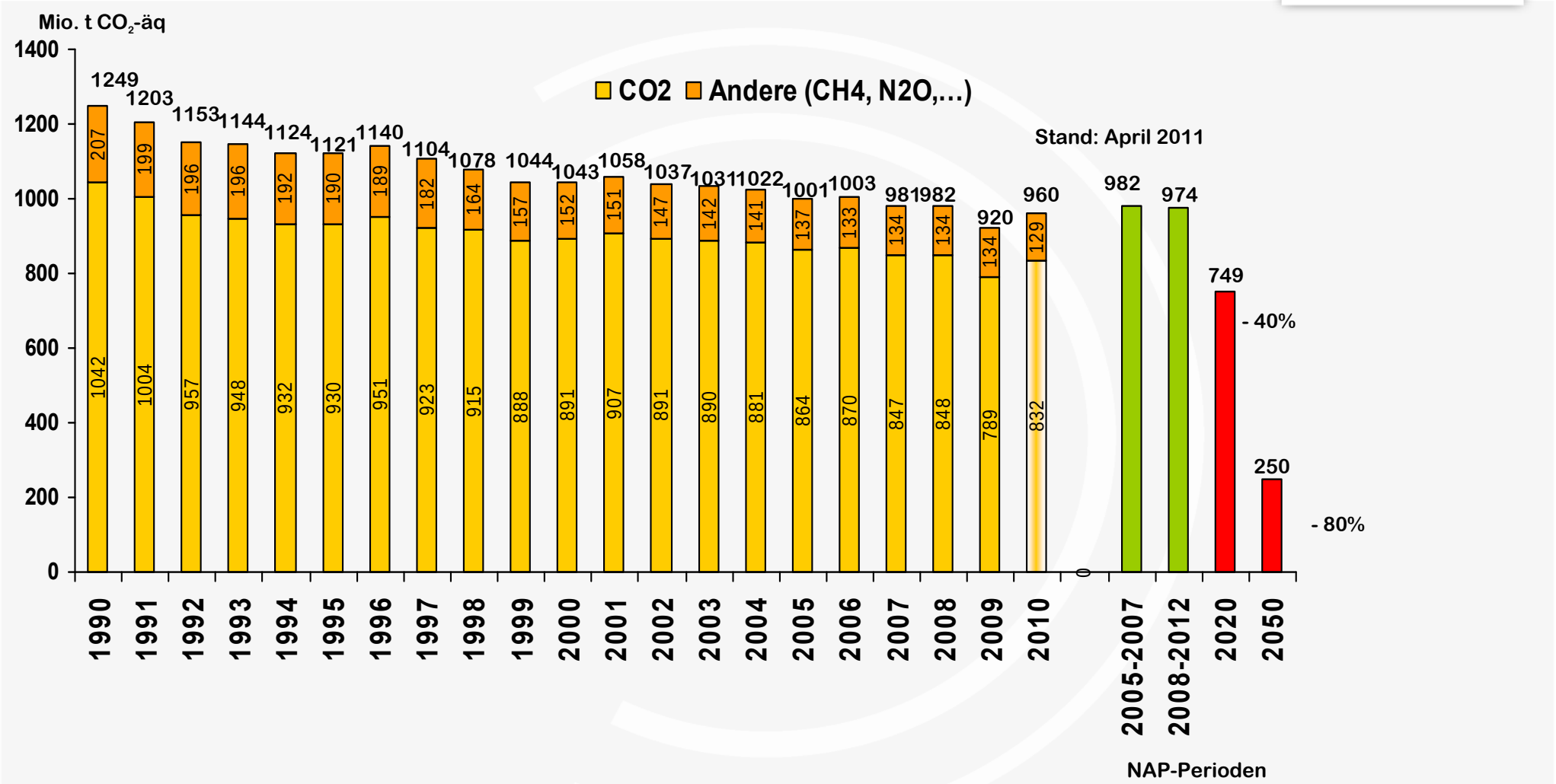
Szenario: Erforderliche Minderung der Treibhausgasemissionen um 40 % bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990



WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: UBA

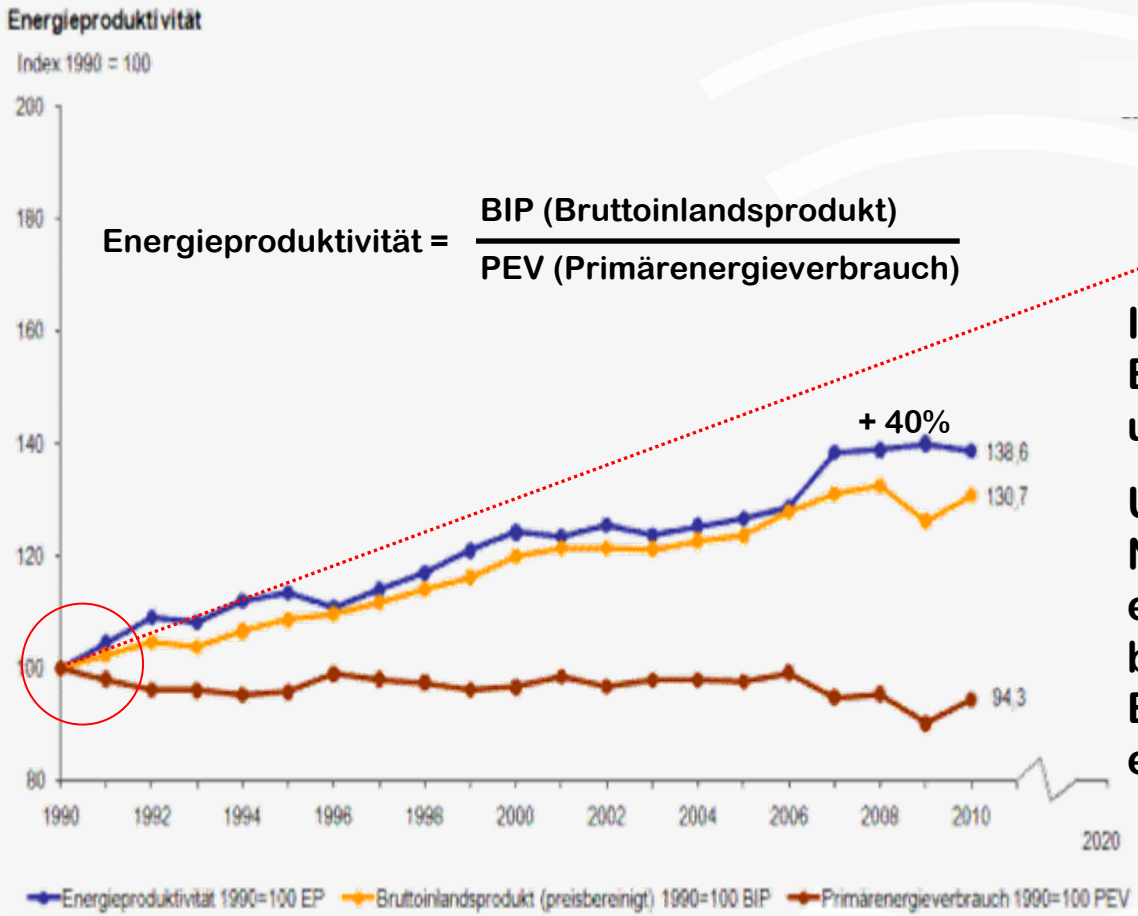
» Ziele der Politik – Reduktion der Treibhausgase



WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: AGFW/ UBA/ stat. Bundesamt/AGEB

» Ziele der Politik – Verdoppelung der Energieproduktivität



Energieproduktivität = BIP (Bruttoinlandsprodukt) / PEV (Primärenergieverbrauch)

Ziel 200

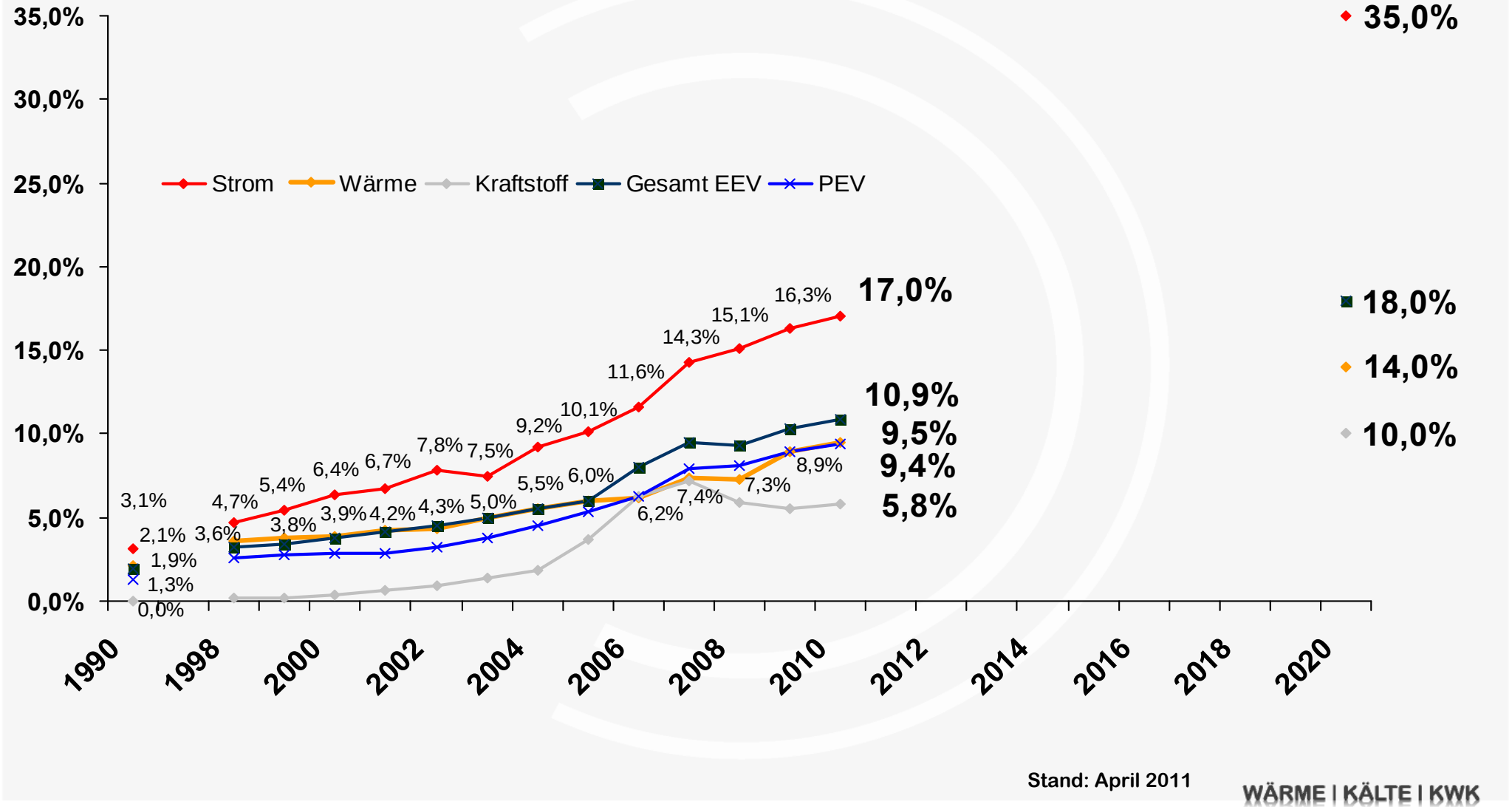
Im Zeitraum 2000 bis 2010 ist die Energieproduktivität im Jahresdurchschnitt um 1,1 % gestiegen.

Um das Ziel der Bundesregierung in der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie zu erreichen, wäre im verbleibenden Zeitraum bis 2020 eine Steigerung der Energieproduktivität von durchschnittlich etwa 3,7 % erforderlich.

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: AGFW/ UBA/ stat. Bundesamt/AGEB

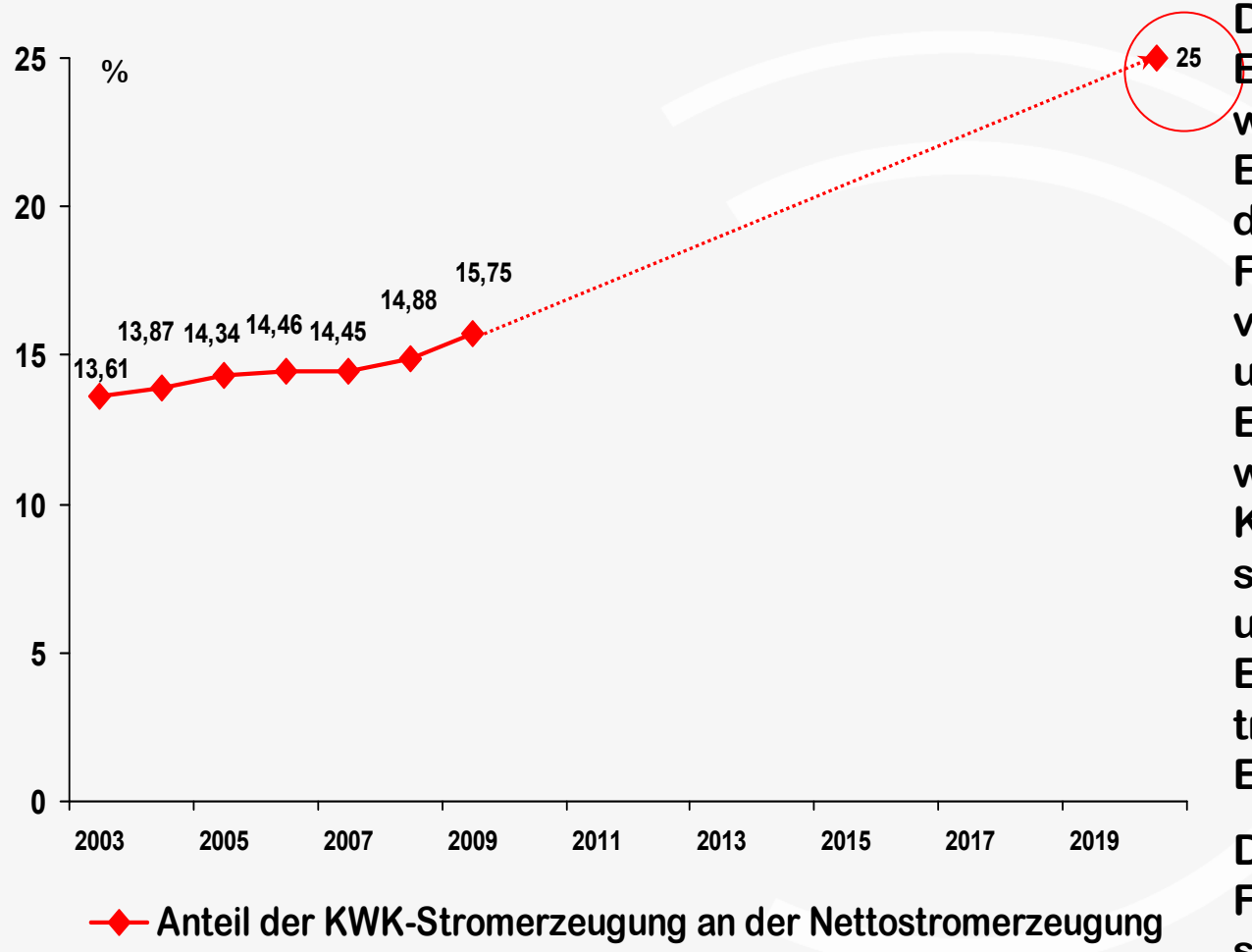
» Ziele der Politik – Erneuerbare Energien an der Energiebereitstellung



Stand: April 2011

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Ziele der Politik – KWK Strom auf 25%



Die Steigerung der Energieeffizienz stellt eine der wesentlichen Säulen zur Erreichung der Klimaschutzziele dar. Dem Ausbau der Nah- und Fernwärmenetze, der Errichtung von hoch effizienten KWK-Anlagen und der Schaffung dezentraler Energiesysteme kommt dabei eine wesentliche Bedeutung zu, denn Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sind energiesparende und umweltschonende Systeme der Energieversorgung. Zugleich tragen sie zu einer sicheren Energieversorgung bei.

Die erhöhte Bereitstellung von Fernwärme aus KWK erfordert sowohl den Ausbau der Anlagen als auch des Fern- und Nahwärmeverteilernetzes.

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: AGFW/ UBA/ stat. Bundesamt/AGEB

Jährliche Modernisierungsrate bei der Wärmedämmung

mittlere jährliche Modernisierungsraten Wärmdämmung (mit Flächengewicht)			
	Außenwand	Dach/OGD	Fußboden/Kellerdecke
alle Wohngebäude			
2000-2004	0,76% +/- 0,07%	1,68% +/- 0,13%	0,37% +/- 0,05%
2005-2008	0,65% +/- 0,07%	1,20% +/- 0,08%	0,25% +/- 0,04%
Altbauten mit Baujahr bis 1978			
2000-2004	1,01% +/- 0,09%	2,18% +/- 0,17%	0,49% +/- 0,06%
2005-2008	0,83% +/- 0,09%	1,50% +/- 0,10%	0,31% +/- 0,05%

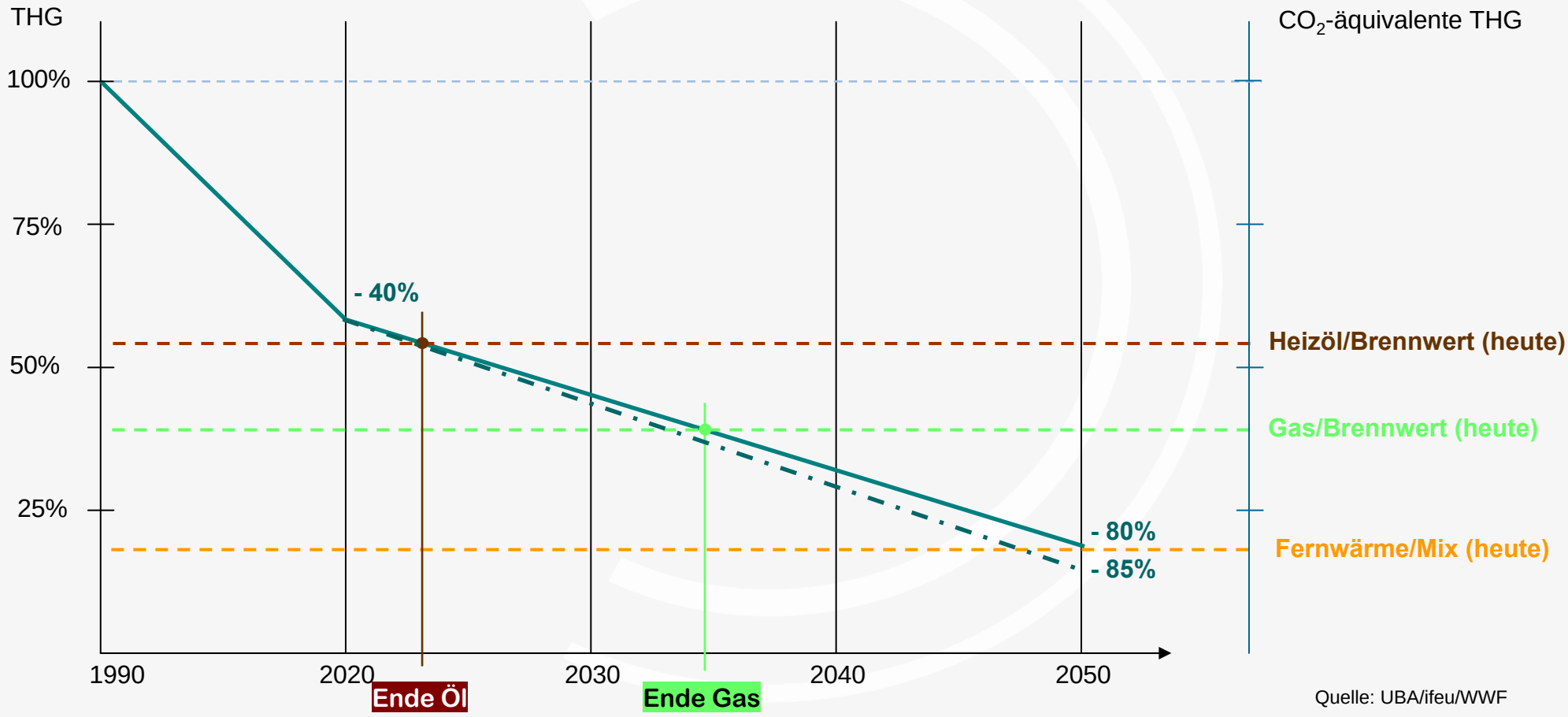
Für die Periode 2005 - 2008
Liegt die flächengewichtete Gesamtmodernisierungsrate der Wärmedämmung für den deutschen Wohngebäudebestand bei 0,76 %/a

(nur für den Altbau (Baujahr bis 1978) bei 0,95 %/a

Außenwand 50 % : Dach/OGD 25 % : Fußboden/KD 12 % : Fensteraustausch13 %

» Die „Sterbelinie“ der Technologien

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



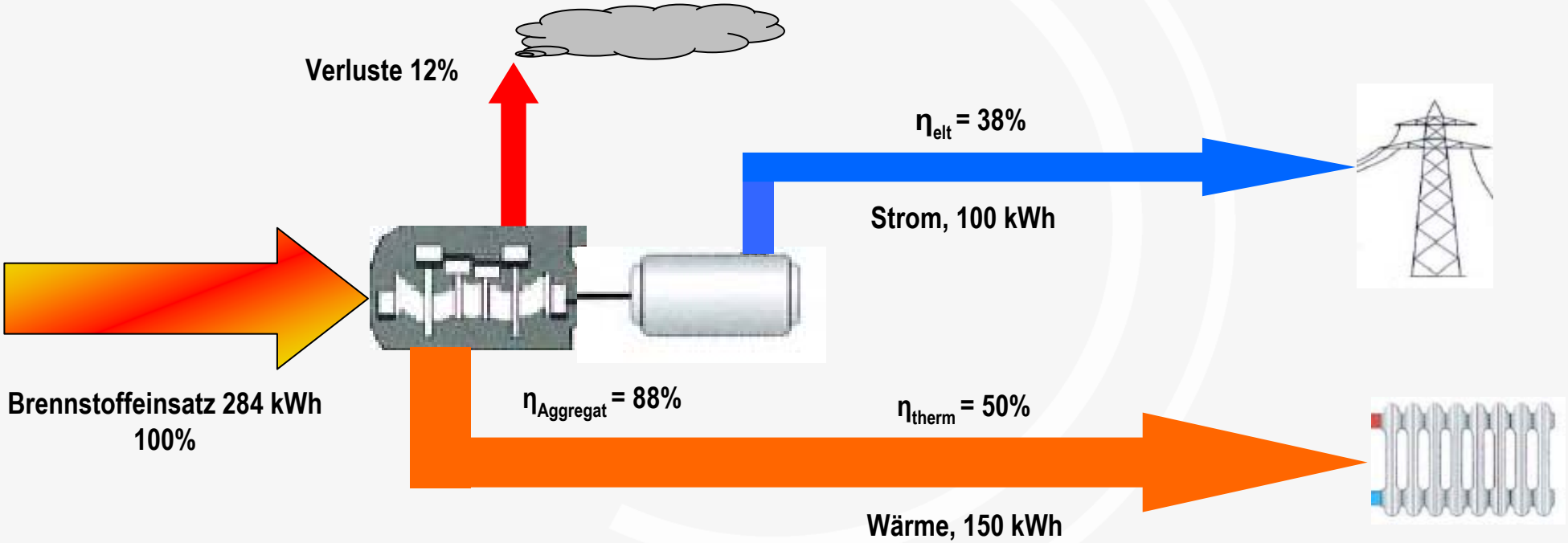
Quelle: UBA/ifeu/WWF

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Energiebilanz KWK / getrennte Erzeugung

Beispiel: KWK-Anlage

Erzeugung 100 kWh Strom und 150 kWh Wärme

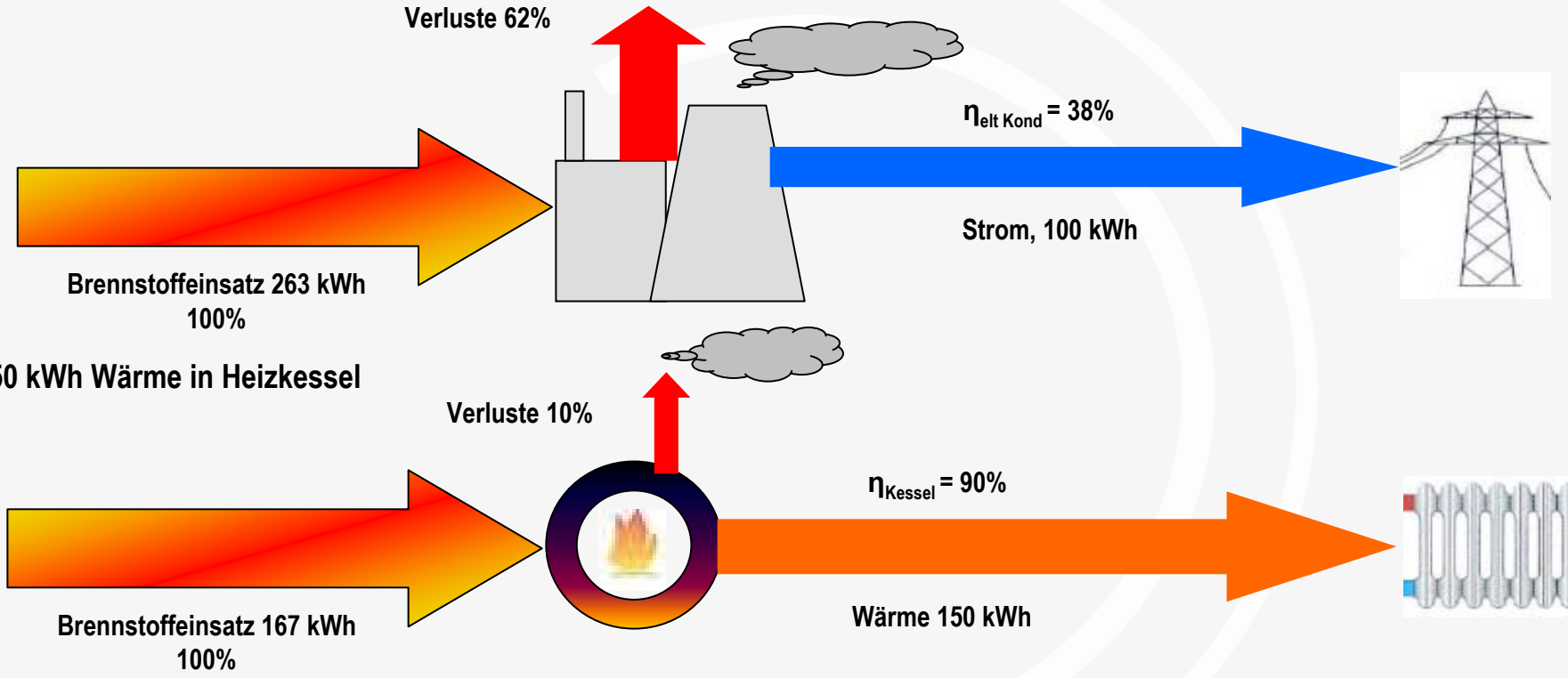


WÄRME | KÄLTE | KWK

» Energiebilanz KWK / getrennte Erzeugung

Getrennte Erzeugung

100 KWh Strom im Kondensationskraftwerk



Brennstoffeinsatz KWK: 284 kWh = 100%

Brennstoffeinsatz getrennte Erzeugung: 430 kWh = 150%

Einsparung: 146 kWh = 50 %

WÄRME | KÄLTE | KWK

» CO_2-Bilanz KWK / getrennte Erzeugung

Bsp.: Erzeugung 100 kWh Strom und 150 kWh Wärme

spezifischer CO_2-Emissionsfaktor Erdgas **202 g/kWh** (Quelle UBA, FG I 2.5, Stand April 2009)

spezifischer CO_2-Emissionsfaktor dt. Strommix (2010) **563 g/kWh** (Quelle UBA, Stand 2010)

erdgasbefeuerte KWK-Anlage, Brennstoffeinsatz: 284 kWh

Kondensationskraftwerk , Brennstoffeinsatz: 263 kWh

erdgasbefeuerter Heizkessel Brennstoffeinsatz: 167 kWh

CO_2-Emission KWK-Anlage = 284 kWh * 202 g/kWh = 57,4 kg

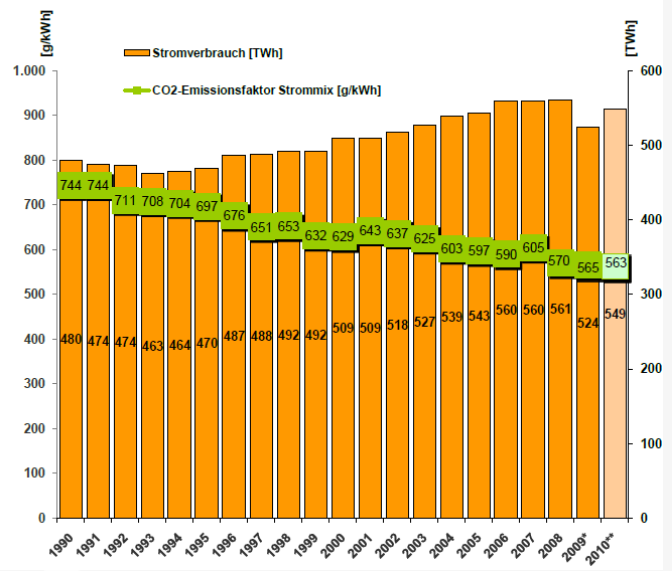
CO_2-Emission Kondensationskraftwerk = 263 kWh * 563 g/kWh = 148 kg

CO_2-Emission Heizkessel = 167 kWh * 202 g/kWh = 33,7 kg

CO_2- Emission KWK-Anlage gesamt: 57,4 kgCO_2 = 100 %

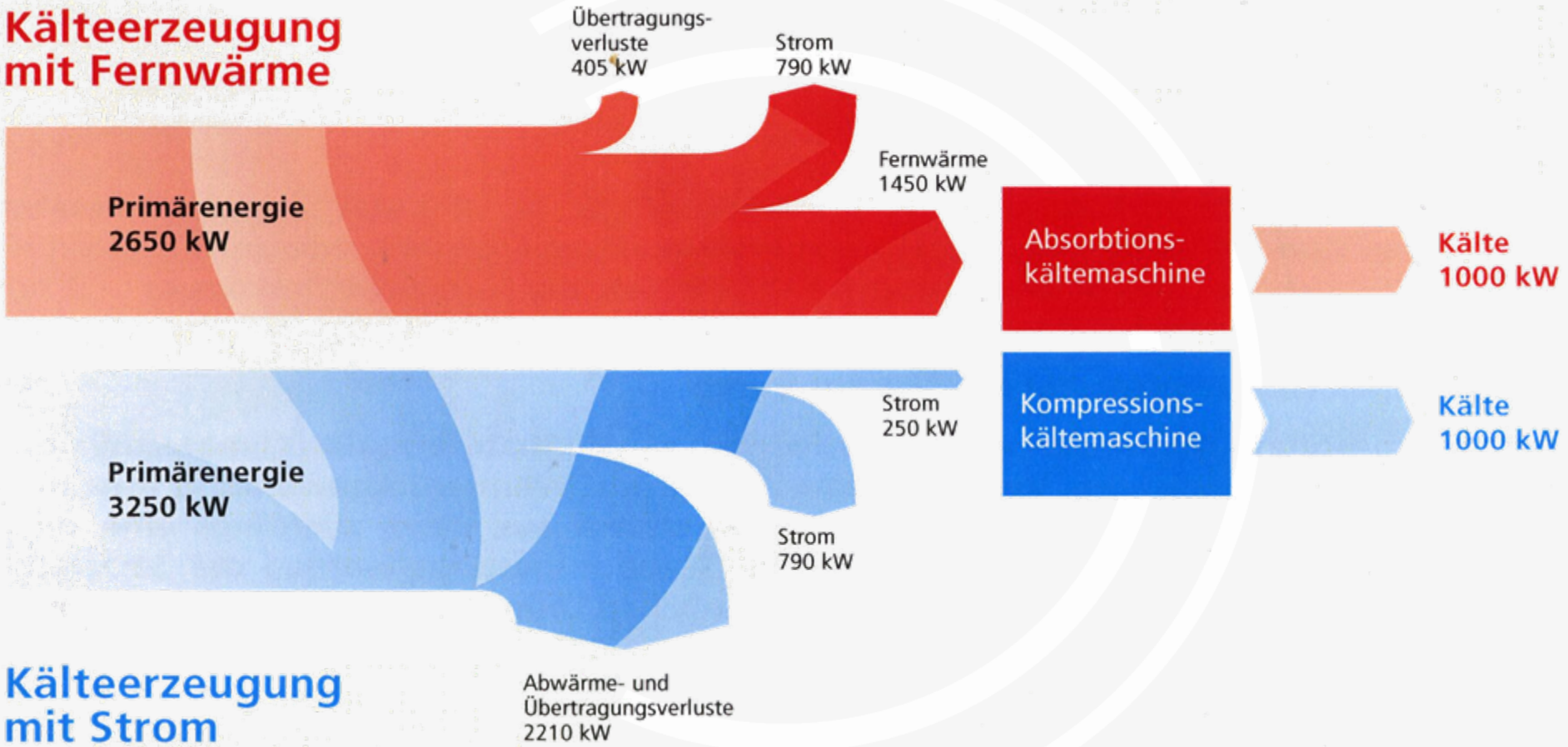
CO_2-Emission getrennte Erzeugung gesamt : 181,7 kgCO_2 = 316 %

Vermeidung: 124,3 kgCO_2 = 216 % **(2005: 230%)**



WÄRME | KÄLTE | KWK

» Primärenergiebilanz Kälte nach Erzeugungsstruktur



WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: Drewag

» Inhalt

» Einführung und Allgemeine Betrachtung

» Energieversorgungs-, Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte

» Die Energieeffiziente Stadt

» Stadtumbau Ost/West

» Demografie konkret

» Der Energieverbrauch von Gebäuden

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Erkenntnisse zur Planung der Energieversorgung im kommunalen Bereich (Ergebnisse von 6 Workshops):

Einige Aussagen aus den diesjährigen Veranstaltungen des EU Projektes Urban Planers with renewable skills -UP-RES:

- **Hohe Diskrepanz in der Beurteilung über die Entscheidungshoheit für energetische Fragen zwischen Stadtverwaltung, politischen Gremien der Stadt und (kommunalen) Versorgungsunternehmen**
- **Hohe Diskrepanz in der internen Beurteilung der Zusammenarbeit untereinander (innerhalb der Stadt) und mit dem Versorgungsunternehmen**
- **Einigkeit zwischen den Hauptakteuren über die zwingende Notwendigkeit abgestimmter Prozesse als ersten Schritt vor den Umsetzungsmaßnahmen**
- **Sehr große Uneinigkeit über techn. /wirtschaftliche Inhalte. (EE, KWK, Fernwärme, Wärmedämmung, wirtschaftliche Auswirkungen)**
- **Misstrauen der Akteure bei gleichzeitiger erkannter unzureichender Detailkompetenz und stetig größerem Aufgabengebiet**
- **Große Frage: Aber Wie? Wer setzt um?**
- **Erkenntnis zur Notwendigkeit nach einfachen leicht verständlichen Verfahren**

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Energieversorgungs-, Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte

- Das Stadtentwicklungskonzept (Seko)
  - Leitbild / Orientierungrahmen für die Gesamtentwicklung einer Stadt (für alle Akteure)
  - Handlungsfelder werden bestimmt und Ziele festgelegt
  - stark räumlich geprägt - meist Stadtplanung

- Das integrierte Stadtentwicklungskonzept (inSek)
  - alle Fachbereich berücksichtigt und getragenes Stadtentwicklungskonzepte
  - sollen die einzelnen Maßnahmen aufeinander abstimmen
  - zu einem zukunftsfähigen und sinnvollen Ganzen in Abwägung aller Interessen verbinden.
  - Fundierte Situationsanalyse
  - Abschätzung der künftigen Bedarfsanalyse der einzelnen Bereiche
  - Kommunikation, Priorisierung und Prozeßoptimierung

  - Das Stadtumbaukonzept
  - relevante Maßnahmen innerhalb des Programm Stadtumbau Ost/West
  - konzeptioneller Mitteleinsatz im gesamtstädtischen Rahmen
    - Rückbau von wohngenutzten Gebäuden
    - Aufwertung von Quartieren
    - Rückführung städtischer (sozialer/technischer) Infrastruktur

» Energieversorgungs-, Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte

- Das Klimaschutzkonzept
  - Ziel: Reduzierung der klimarelevanten Emissionen
  - Verbesserung des städtischen (Mikro-)Klimas
  - Meist angelegt an externe Vorgaben (EU-/Bund/Land/freiw. Vereinbarungen)

- Das Energiekonzept (kommunal)
  - bisher:
  - Strukturierung der Energie- insbesondere Wärmeversorgung
  - Anbieterunabhängig
  - Ordnung und Stabilisierung des lokalen Marktes
  - Unterstützung der Klima- und Stadtentwicklungskonzepte

  Das Energieversorgungskonzept (unternehmerisch)
  - Erstellung vom Energieversorgungsunternehmen
  - Erreichung von Unternehmenszielen, -strategien
  - Liberalisierung erforderte Neustrukturierung

  Alle Konzepte sind i.d.R:
  stark geprägt von der Politik und Interessenskonflikten (Dezernate)
  Image / Bevölkerung
  Regionalen Entwicklung
  Laufzeit /Betrachtungszeitraum: 15 -25 Jahre und nur in Teilbereichen bindend

» Klassisches Energie- und Klimaschutzkonzept einer Kommune

6 Schritte

1. Bestandsaufnahme
2. Handlungsfelder und Maßnahmen
3. Bürger- und Expertenbeteiligung
4. Integrierte Szenarioanalysen
5. Handlungsempfehlungen

in 5 Bereichen

1. Wärme
2. Strom
3. Verkehr
4. Erneuerbare Energien
5. Gesamtstrategie

➢ <u>Weitermachen:</u> Monitoring, Evaluierung und Fortschreibung

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU

» Klassisches Vorgehensweise und Erstellung eines Energie- und Klimaschutzkonzept einer Kommune

Modul Stadt (1)

Modul Wärme (2)

2a **Wärmekataster**
Ausgangslage Wärmeverbr. u. -erzeugung, Klima- u. Umwelt-wirkungen, Potenziale u. Nutzung ern. Energien

Modul Strom (3)

3a **Strombilanz**
Ausgangslage Stromverbr. u. -erzeugung, Klima- u. Umwelt-wirkungen, Potenziale u. Nutzung ern. Energ.

Modul Verkehr (4)

4a **Klimabilanz Verkehr**
Ausgangslage Treibstoff-/ u. Energieverbr. im Verkehr, Klima- u. Umweltwirkungen, Potenziale, Nutzung u. Produktion alternativer Treibstoffe

Expertengremium

Bürgerbeteiligung

c **- Ziele und Szenarien -**
Festlegung von Zielen (z.B. zu Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, CO_2-Minderung, andere Umweltwirkungen, Eigenversorgungsanteil, etc.)

2b **- Strategie Wärme -**
Identifikation, Wirksamkeit, Umsetzungsschritte, Akteure, Kosten, Finanzierung von Maßnahmen im Wärmesektor

3b **- Strategie Strom -**
Identifikation, Wirksamkeit, Umsetzungsschritte, Akteure, Kosten, Finanzierung von Maßnahmen im Stromsektor

4b **- Strategie Mobilität -**
Identifikation, Wirksamkeit, Umsetzungsschritte, Akteure, Kosten, Finanzierung von Maßnahmen i. Verkehrssektor

Modul Gesamtstrategie Energie und Klimaschutz (5): Potenziale, Klima- und Umweltschutzmaßnahmen, Wirtschaft, Kosten, Akteure, Zeitplan

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU

» Klassisches Vorgehensweise und Erstellung eines Energie-Wärmeversorgungskonzeptes eines Versorgers

Grundlagenermittlung

- Erfassung des Ist-Zustandes
- Ermittlung der technischen Grundlagen

Energiebedarfsermittlung

- Gegenwärtiger und künftiger Energiebedarf
- Analyse der Energiebedarfsstruktur

Konzeptentwicklung mit Vorbewertung

- Entwicklung von Konzepten
- Bestimmung grober Hauptauslegungsdaten
- Klärung der Aufstellmöglichkeiten
- Erste Energiebilanzen und grobe Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Vor- /Nachteile und qualitative Bewertung
- Vorauswahl der wirtschaftlichen Konzeptvarianten

Technische Konzeptdetaillierung

- Technische Detaillierung von Konzepten
- Thermodynamische Prozessberechnung
- Festlegung Hauptauslegungsdaten
- Energiebilanzen,
- Investitionskostenermittlung und detaillierte Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

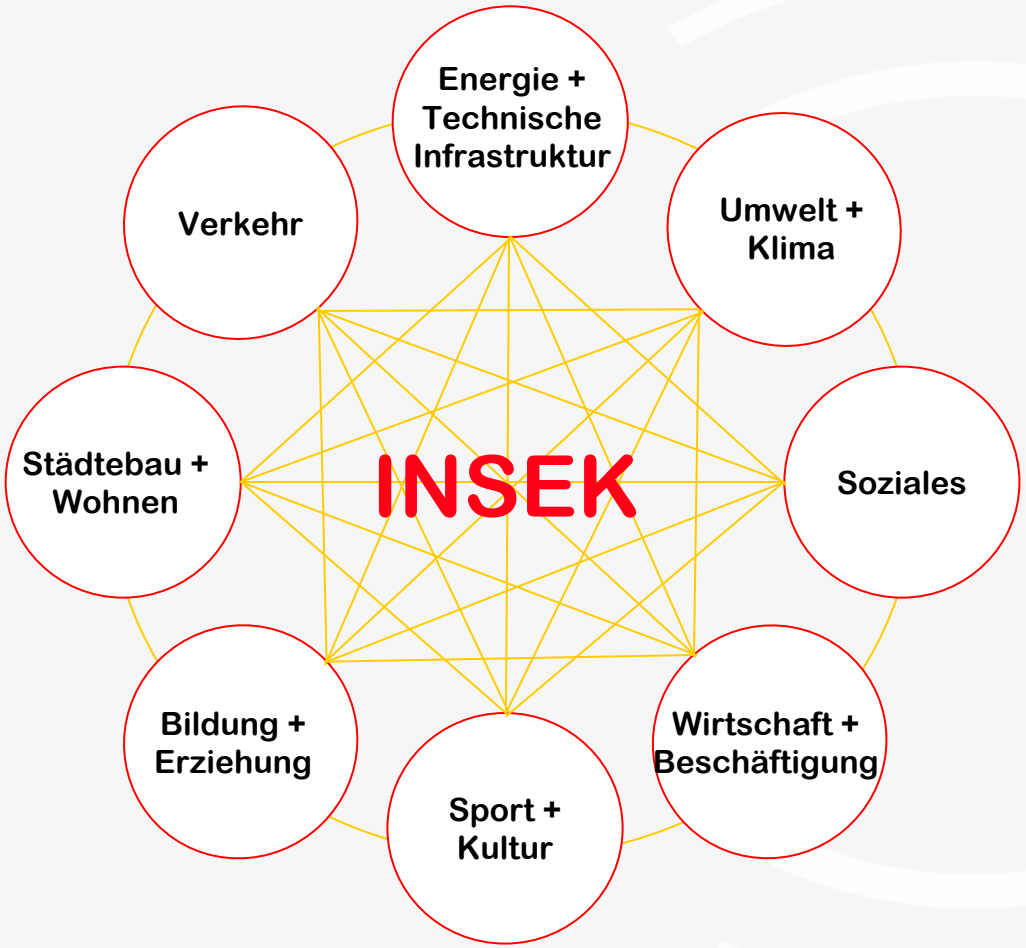
Bewertung, Empfehlung und Dokumentation

- Technische Machbarkeit
- Genehmigungsfähigkeit
- Kosten, Wirtschaftlichkeit, Amortisationszeit
- Sensitivitätsanalyse
- Konzeptempfehlung und Empfehlungen zu weiterem Vorgehen und Umsetzung
- Dokumentation

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU

» Energieeffiziente Stadtentwicklung – Akteursebenen und 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}

WÄRME | KÄLTE | KWK

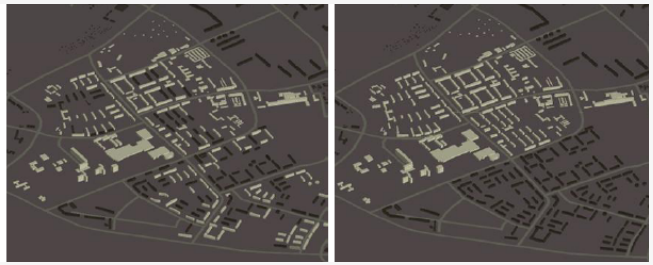
Quelle: AGFW, BTU

» Konzeptentwicklung – Ansatz Rückbau

Spannungsfeld der Interessen



- » Abwasser technische Optimierung
- » Wohnungswirtschaftliche Optimierung
- » Städtebauliche Optimierung
- » Energieeffiziente Optimierung
  - » Kompaktheit - Versorgungswege
  - » Verbrauch - Effizienz

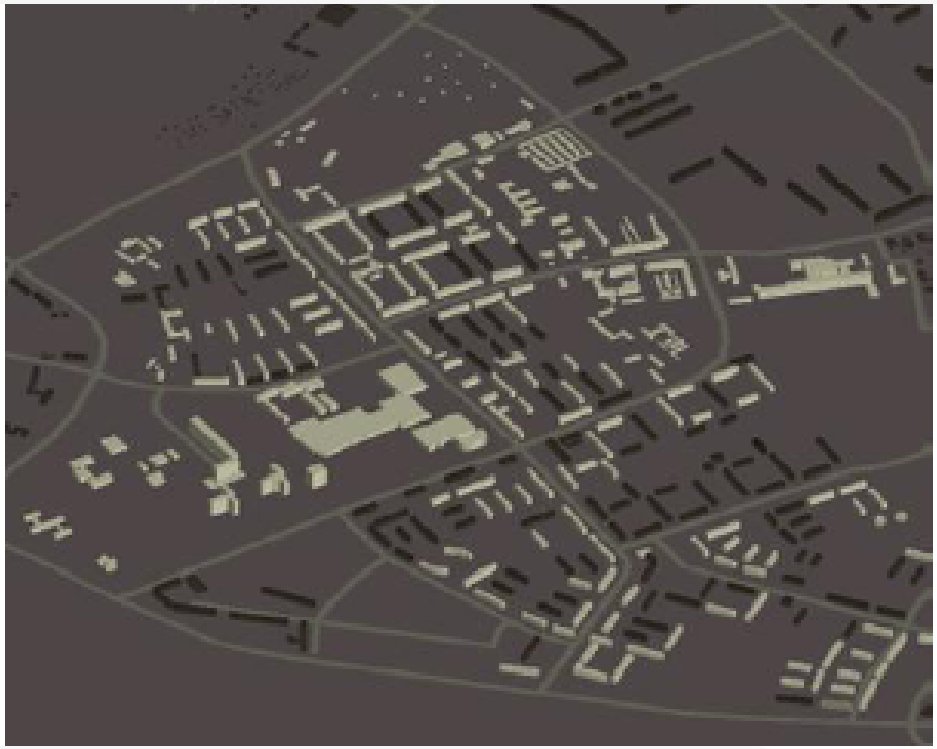


Entscheidung liegt bei der Kommune / Eigentümer

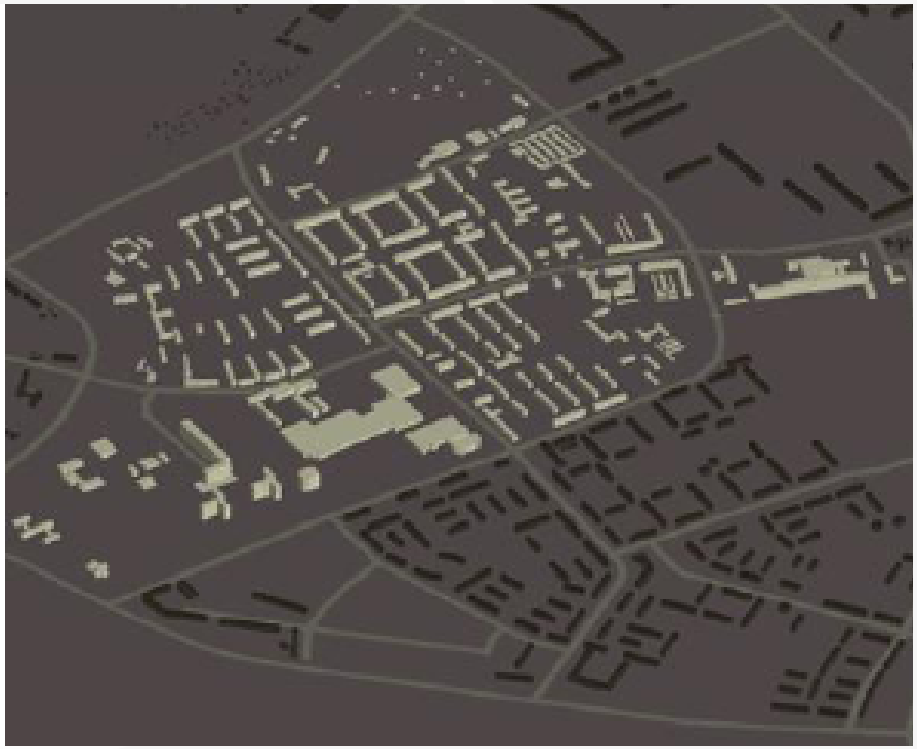
WÄRME | KÄLTE | KWK

» Konzeptentwicklung – Beispiel Ansatz Energieeffiziente Optimierung der Energieversorgung

» Verbrauch – Effizienz Gebäude



» Kompaktheit – Versorgungswege



» Praxisbeispiel Dresden: Zielgruppen und Akteursbeteiligung

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept der Landeshauptstadt Dresden unter dem

Leitthema "Dresden auf dem Weg zu höchster Energieeffizienz„ (IEuKK)

Auszug aus der Ausschreibung zum Energie und Klimaschutz Konzept der Stadt Dresden

Die vorhandene Infrastruktur ist bestmöglich in die Entwicklung zu integrieren. Erreicht werden soll ökonomisch und ökologisch sinnvolle Balance zwischen zentraler und dezentraler Versorgung.

Für die künftige Verbrauchsentwicklung sind umfangreiche Untersuchungen nach Pkt. d) vorzunehmen, um die kurz-, mittel- und langfristig erschließbaren Einsparpotenziale zu ermitteln. Die Reduktionsbeiträge der einzelnen vorgenannten Verbrauchssektoren sind vom Gesamtziel her abzuleiten, wobei im Rahmen der Konzepterstellung

ein Interessenausgleich unter den Akteuren

(insbesondere denen der Stadtverwaltung) erreicht werden soll.

http://www.ausschreibungs-abc.de/abc-portal/online/druckansicht-16.02.2011

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Inhalt

» Einführung und Allgemeine Betrachtung
» Energieversorgungs-, Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte
» Die Energieeffiziente Stadt
» Stadtumbau Ost/West
» Demografie konkret
» Der Energieverbrauch von Gebäuden

» Das energieeffiziente Stadtentwicklungskonzept

Handlungsdruck auf die Kommunen ist enorm:

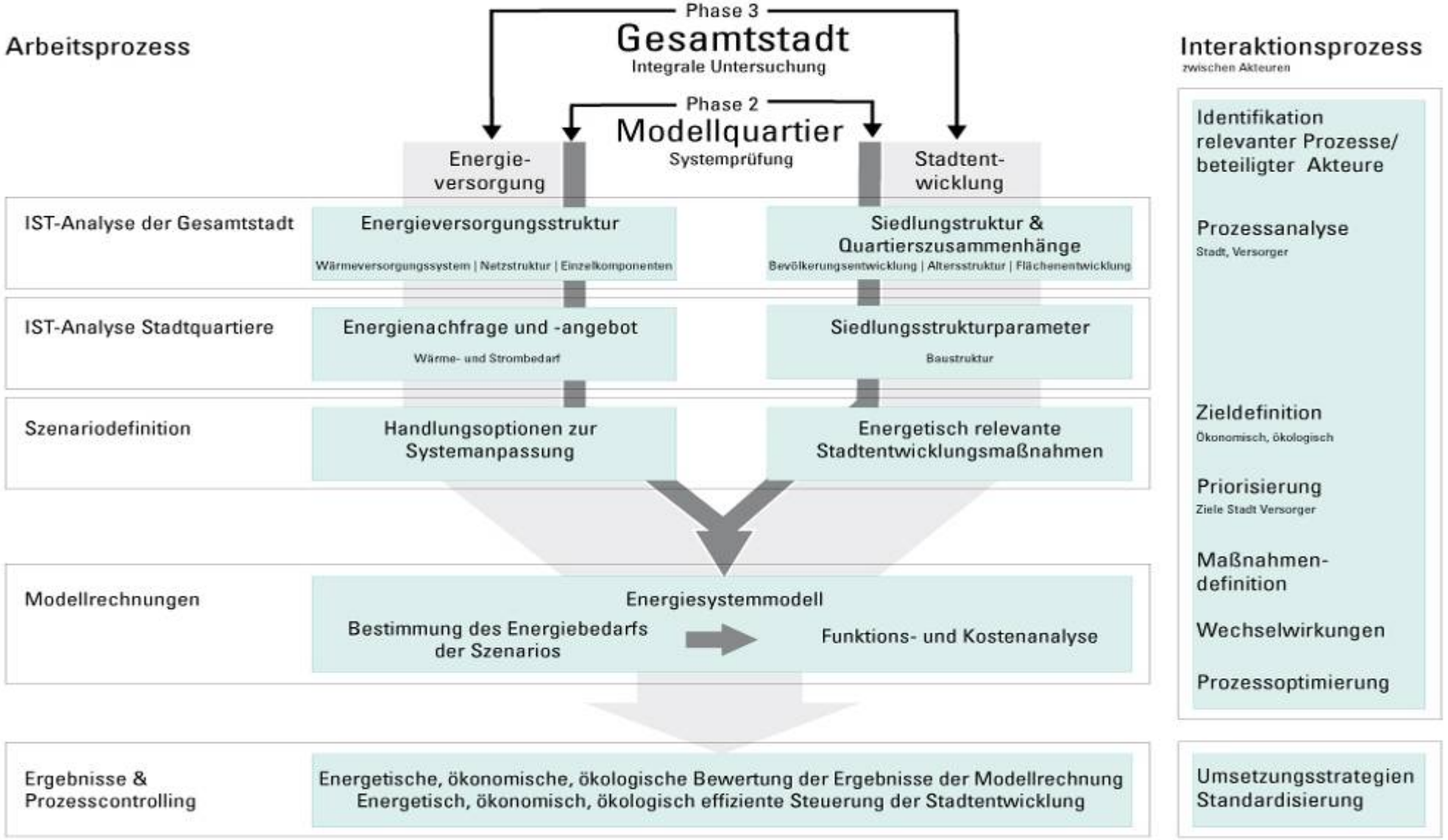
- » Haushaltslage - Handlungsoptionen
- » Demografische Entwicklung – unterschiedliche Strategien (soziale Gerechtigkeit,…)
- » Klimaschutz/-veränderung - Anpassungsmaßnahmen
- » Steigerung der Energieeffizienz – Ziele und Vorgaben
- » Organisation und Priorisierung – Wandel, Geschwindigkeit und Ideologie

ebenso der Ver- und Entsorgungswirtschaft

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

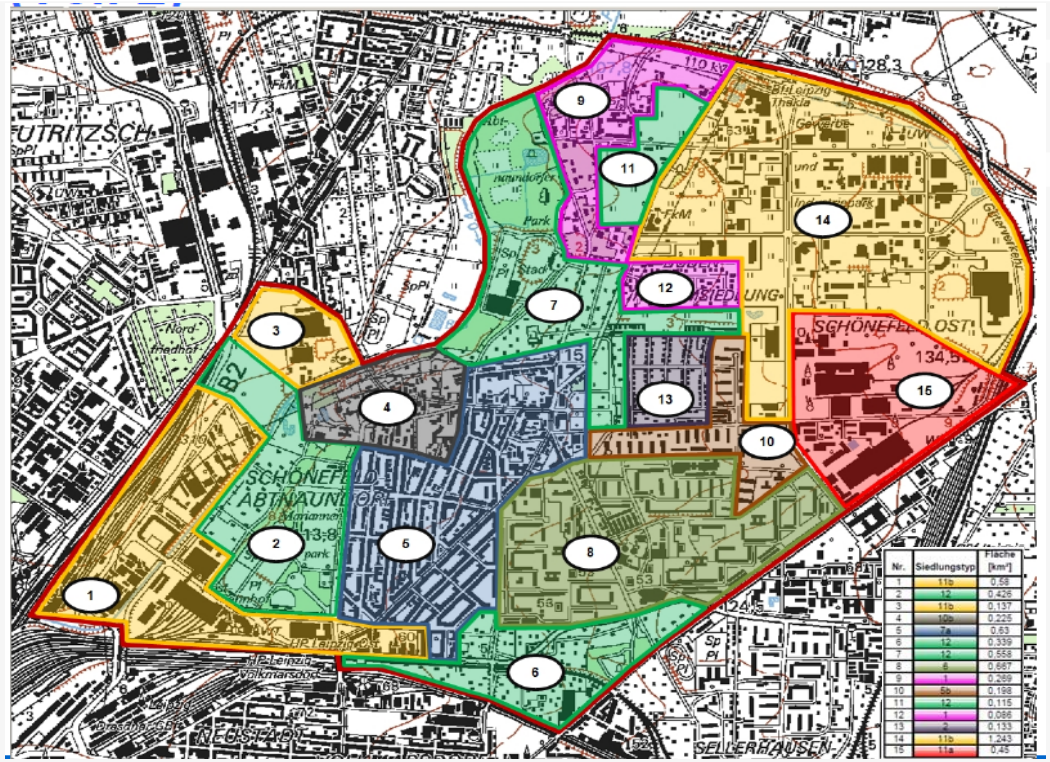
WÄRME | KÄLTE | KWK

» Konzept- und Umsetzungsphasen des EneffSeko

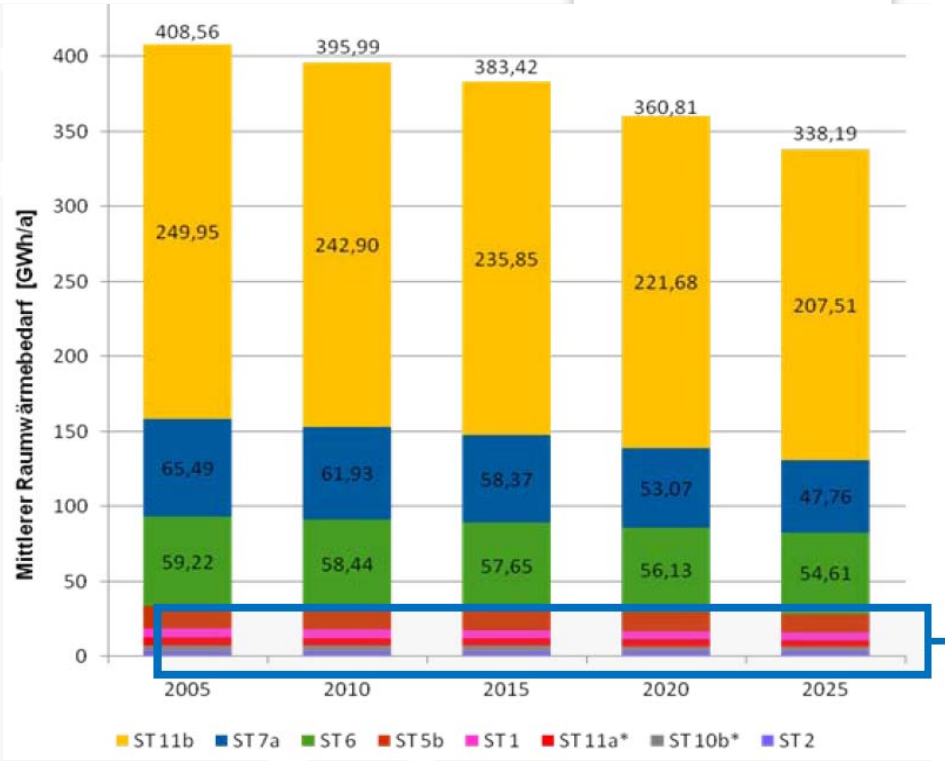


Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU

» Handlungs- /Betrachtungsebene: Stadtquartier / Stadtteil



Nr.	Siedlungstyp	Fläche [km²]
1	11b	0,58
2	12	0,426
3	11b	0,137
4	10b	0,225
5	7a	0,63
6	12	0,339
7	12	0,558
8	4	0,667
9	1	0,269
10	5b	0,198
11	12	0,115
12	1	0,086
13	2	0,133
14	11b	1,243
15	11a	0,45



rd. 6,1 Quadratkilometer. 22.000 Einwohner

Raumwärmebedarf: - 18 %

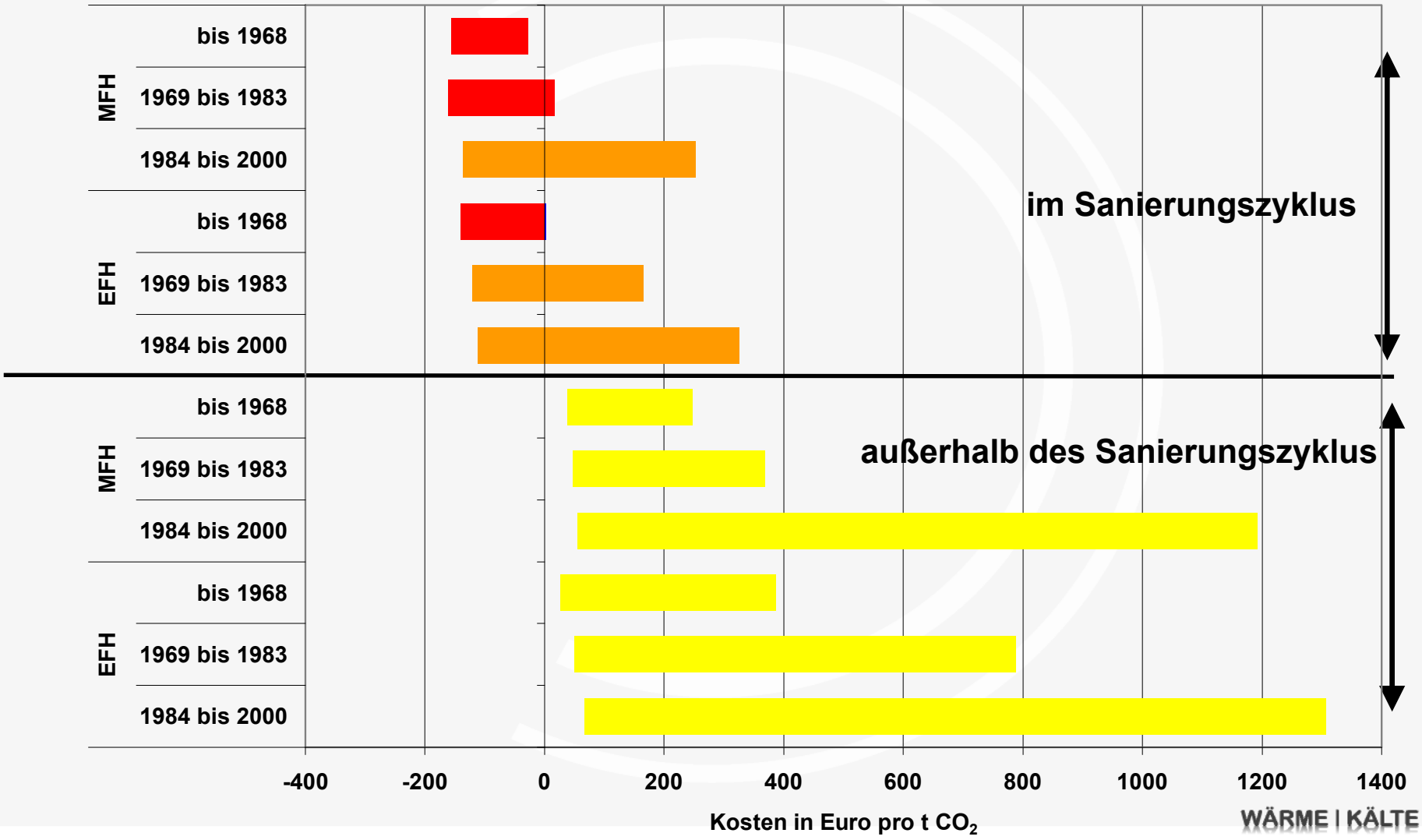
Versorgungsart: Verdichtung KWK-Wärme

WÄRME | KÄLTE | KWK

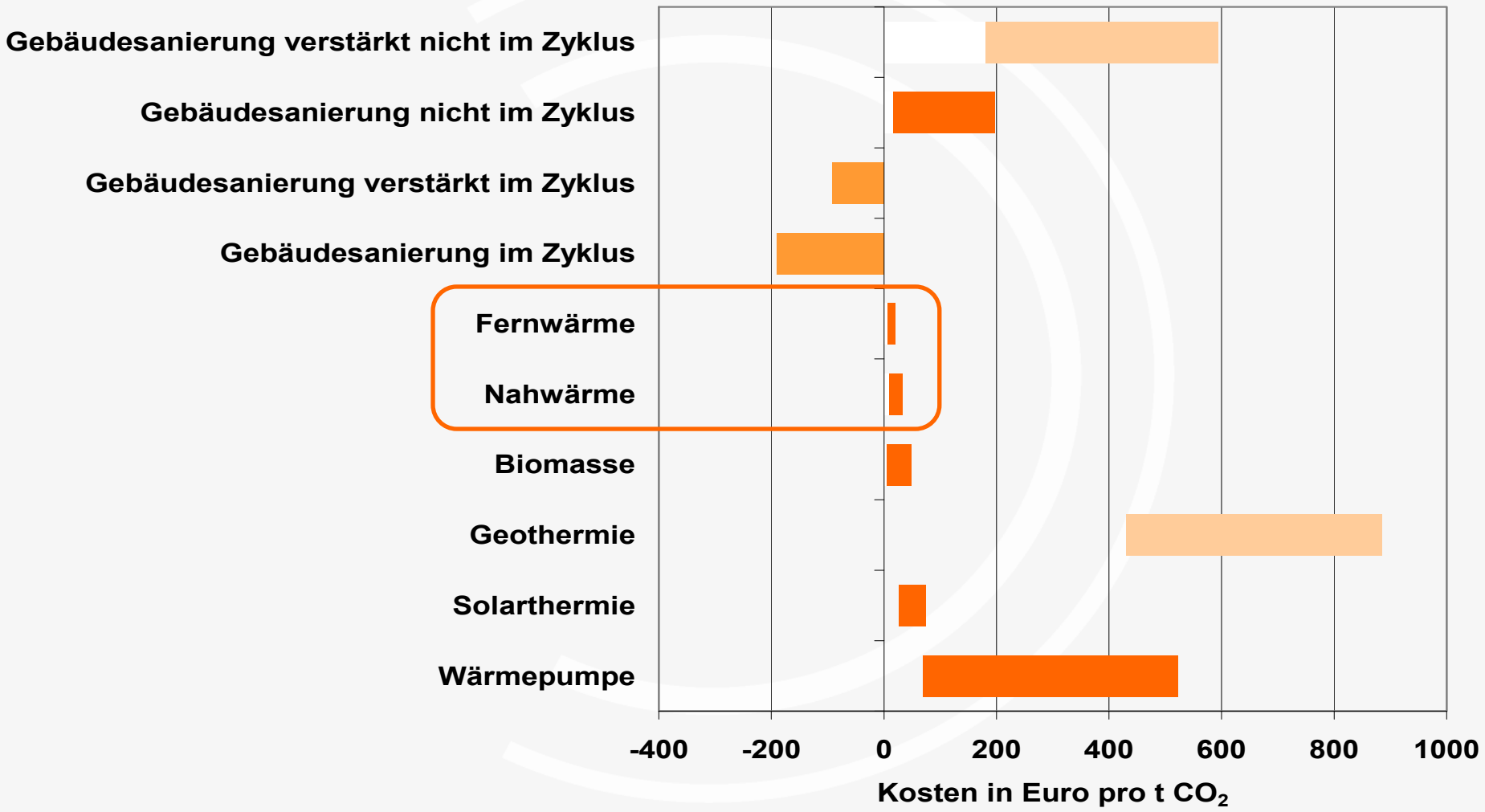
Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU

» Aufgabenstellung für die städtische Infrastruktur

CO_2-Vermeidungskosten verschiedener Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebereich



» CO_2-Vermeidungskosten ausgewählter Techniken zur Wärmeerzeugung (Bestand)



WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: IER, 2008 Stuttgart

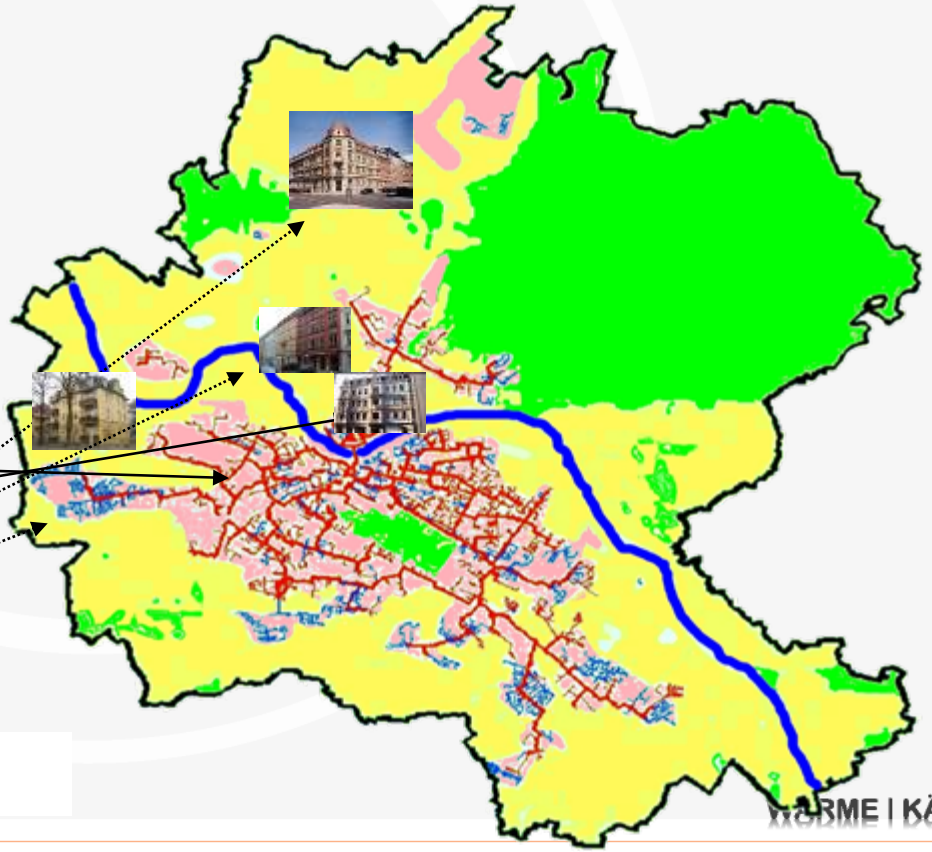
» Zusammenspiel der energetischen Gebäudesanierung und leitungsgebunden Energieträger im kommunalen Bereich



Kenndaten:

Gebäude Dresden Gesamt:	rd. 50.000
Gebäude (GFZ >2) vor 1918:	rd. 9.400
Davon im FW Bereich (fp=0,18):	rd. 2.400

Schwerpunkte der Gebäudesanierung wären:
Stadtteile: Pieschen (1.500) und Cotta (2.200)



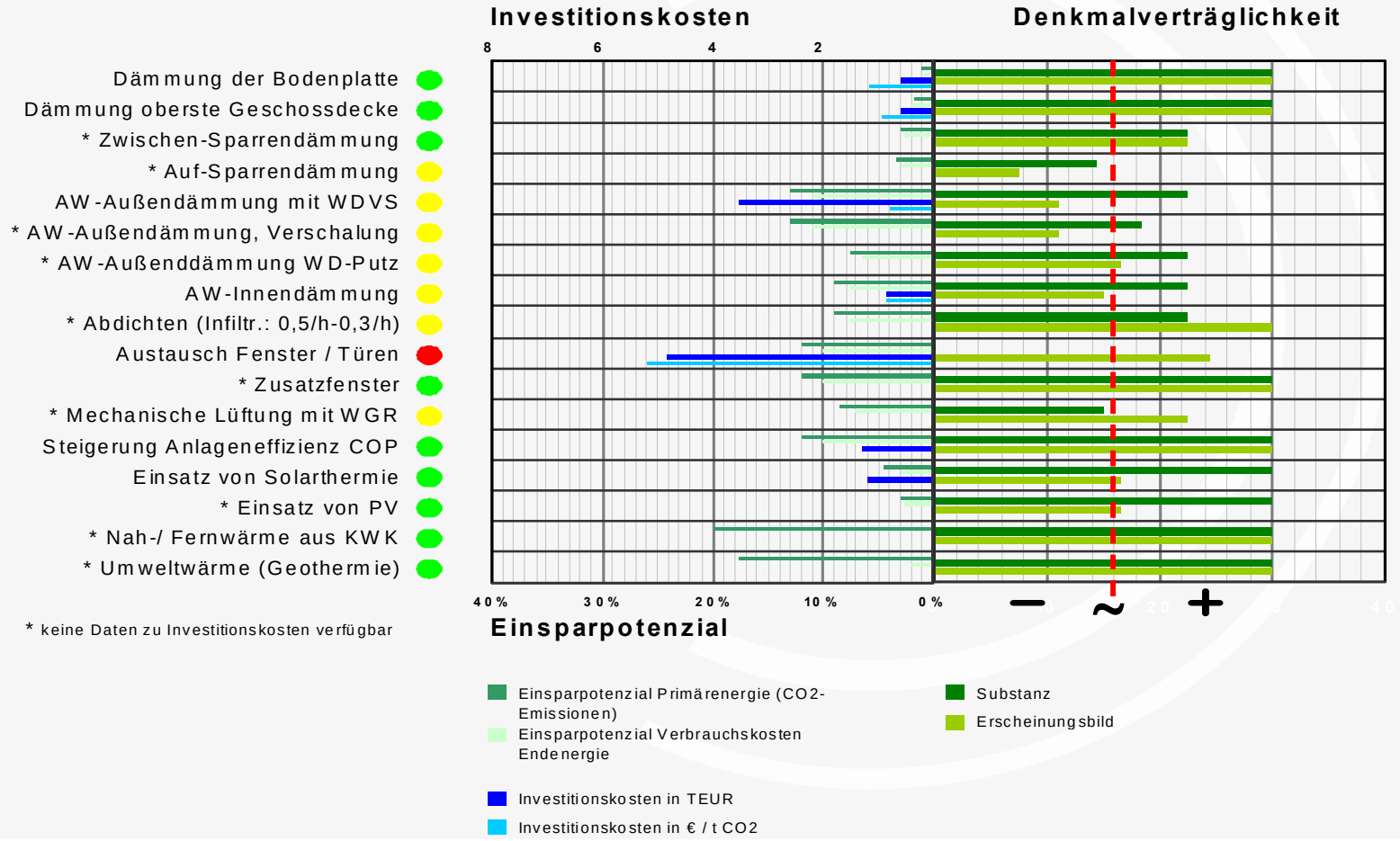
Unsanierte Gründerzeithäuser:
im FW-Vorranggebiet (fp: 0,18):
Äußere Neustadt
und außerhalb des zentralen FW-Netzes:
in der Leipziger Vorstadt,
Pieschen oder auch Cotta.
Das bedeutet Differenzierung der Zielmaßnahmen nach Stadtquartieren/-teilen.

» Stadtidentität – Denkmalschutz und Energieeffizienz

Einsparpotenzial und Denkmalverträglichkeit von Sanierungsmnaßnahmen bei Gründerzeitbauten

Datenquellen: *SMI, TU Dresden, Stadt Frankfurt/ Energiereferat*

Gebäudedaten: geschlossene Bauweise, Baujahr: ca. 1900, 3-4 Vollgesschoss + Mansarddach, 5-9 Wohneinheiten, 600-900 m² WFL, Heizungsanlagen: Kohle/ Gasetagenheizung



* keine Daten zu Investitionskosten verfügbar

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Einspareffekte an Beispielen im Gebäude außerhalb FW-Gebiet

	Verbrauch/Einsparung pro m²/a	Vermeidungskosten pro t CO2 ca.	Äquivalenter Energiepreis pro kWh ca.
Unsanierter Altbau - Basis	166 kWh		
Kesseltausch			
Niedertemperaturkessel	- 5 kWh	200 €	0,33 €
Brennwertkessel	- 18 kWh	- 20 €	0,11 €
Hydraulischer Abgleich	- 10 kWh	- 200 €	0,02 €
Dämmung			
der Fassade	- 19 kWh	270 €	0,40 €
des Dachs	- 9 kWh	310 €	0,48 €
der obersten Geschossdecke	- 9 kWh	- 20 €	0,13 €
der Kellerdecke	- 8 kWh	- 70 €	0,06 €
Erneuerung der Fenster	- 1 kWh	4000 €	4,70 €
Einbau Solarthermieanlage	- 19 kWh	- 35 €	0,09 €

»Architekturwettbewerb 2010 - 2012



Liesa Czeiler | Stephanie Hirsch



Offenes Kraftwerk

Jonas Friedemann

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT



ENERGIE | MARKT

Larissa Elschen

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Konzept- und Umsetzungsphasen des EneffSeko- Bewertungsverfahren

Maßnahmenpriorität:
z.B. durch Maßnahmeneffizienzbewertung
im Vergleich zwischen Ist- und Zielzustand

•**ökologische Effizienz** (CO2- Minimierung, Vermeidungskosten)

und

•**energetische Effizienz** (Energiebilanz, Versogungssicherheit)

und

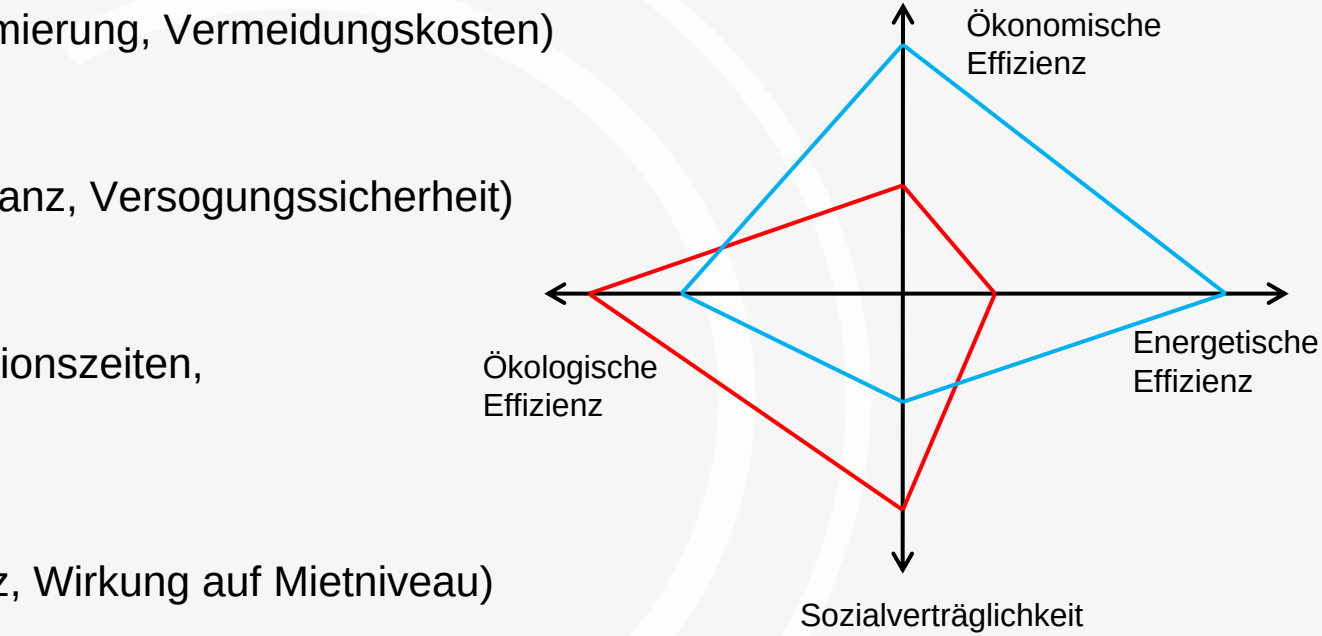
•**ökonomische Effizienz** (Amortisationszeiten, Kosten/Preisniveau)

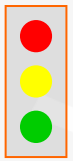
und

•**soziale Verträglichkeit** (Akzeptanz, Wirkung auf Mietniveau)

und

= **ganzheitliche Bewertung !**





Mögliche grafische Darstellung der **Gesamtbewertung von Energieeffizienzmaßnahmen**

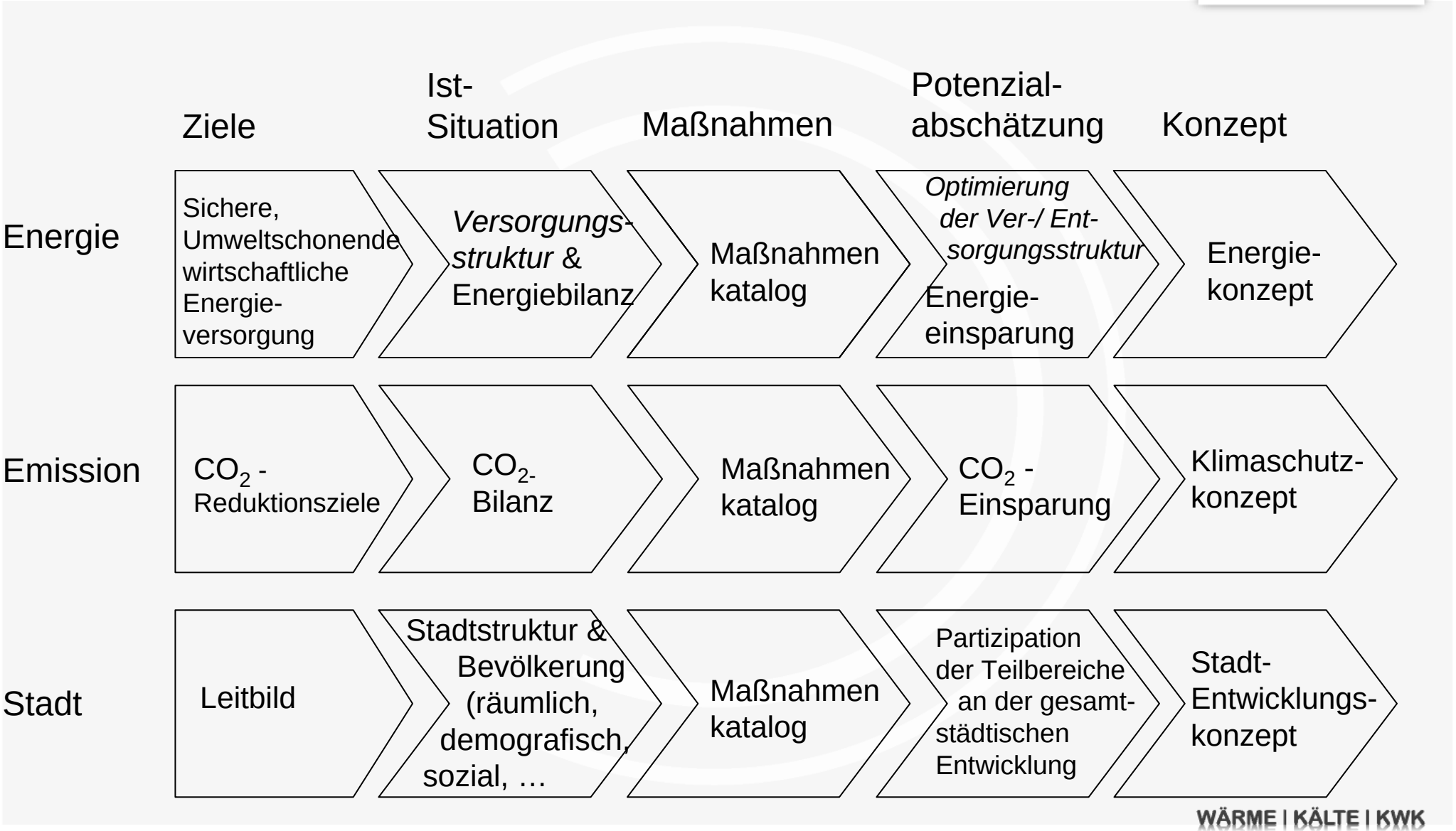
» Energieeffiziente Stadt – Prozess der kommunale Planung und Umsetzung

Wesentliche Eckpunkte:

» Vernetzung der Hauptakteure (Know-How) im inSek	→ Abstimmungsprozess
» Gemeinsame Priorisierung und Prozessdenken	→ Zielerreichung und Nachhaltigkeit
» Standardisierte Bewertungskriterien	→ €/tCO_2
» Effizienzdenken in den Umsetzungsmassnahmen	→ hydraulischer Abgleich
» Einbeziehung des demografischen Wandels	→ altersgerechtes Wohnen
» Anpassungsmaßnahmen	→ Klimakälte
» Akzeptanzsteigerung	→ Architektur

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Parallelen zwischen Energie-, Klima- und Stadtentwicklungskonzepten



» Darstellung eines vereinheitlichten Konzeptes

Ziele	Ist-Situation	Maßnahmen	Potenzial-abschätzung	Konzept
Leitbild Wirtschaftliche Energie- und Klimaziele im Einklang mit Stadt-struktur & Bevölkerung (räumlich, demografisch, Sozial,…)	Kennzahlen & Bilanzen	Maßnahmen katalog	*Ver- & Ent-sorgungs-infrastruktur* Energie-einsparung CO_2 - Einsparung Ökonomie Energie-effizienz Partizipation der Teilbereiche an der gesamt-städtischen Entwicklung	Intergriertes energie-effizienztes Stadt-entwicklungs-konzept

INSEK^e



Stadt

Energie Emission

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU

» Berufliche Weiterbildung

“Der zertifizierte energieeffiziente Stadtplaner”

Modul 1 (2 Tage á 8h): Grundlagen und Einführung in das System Stadt – technische Infrastruktur

Modul 2 (2 Tage á 8h): Rahmenbedingungen und Kenndaten – Energie und Energieeffizienz

Modul 3 (2 Tage á 8h): Physikalisch/technische Grundlagen/ Energieformen/ Energieträger/ Gebäude

Modul 4 + test 1 (2 Tage á 8h): Definitionen und Einsatzmöglichkeiten/ -grenzen von EE

Modul 5 (2 Tage á 8h): Wirtschaftliche Grundlagendaten

Modul 6 (2 Tage á 8h): Konzepterstellung

Modul 7 (1 Tag á 8h + 1 Tag Excursion und Test): Rechtliche Rahmenbedingungen bei der Umsetzung energie-/ klimapolitischer und städtebaulicher Ziele

Modul 8 + Zertifizierung (1 Tag á 8h + 1 Tag Zertifizierung): Umsetzungsmaßnahmen – Best and Worst Practice an Beispielen

Programm auf der AGFW-Homepage: http://www.agfw.de/stadtentwicklung/eu-projekt-up-res

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Energieeffiziente Stadt – Vorraussetzungen in der kommunale Planung

Wesentliche Eckpunkte:

- Schaffung von konzeptionellen und instrumentellen Grundlagen für eine langfristige und konsequente Umsetzung formulierter Strategien (u. a. Aufstellung integrierter Stadtentwicklungskonzepte – Konsequente Anwendung der formellen Planung)
- Betrachtung der Gesamtbilanz, d. h. auch der Wechselwirkungen von Maßnahmen
- Differenzierung von Maßnahmen nach Eignung für bestimmte Siedlungsstrukturen bzw. Quartiere („Vorranggebiete“)
- Betrachtung der Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen (wichtigste Voraussetzung für die Umsetzung)
- Förderung von Maßnahmen, die sich an der Gesamteffizienz orientieren
- Kontinuierliche Abstimmung zwischen Prozessen der Stadtentwicklung und der energiebezogenen Infrastrukturplanung
- Vorbildfunktion der Kommune realisieren und Ressourcen schaffen
- Sicherung und Koordination des Wissenstransfers für relevante Akteure
- Kontrolle und Anpassung als kontinuierlicher Prozess implementieren

WÄRME | KÄLTE | KWK

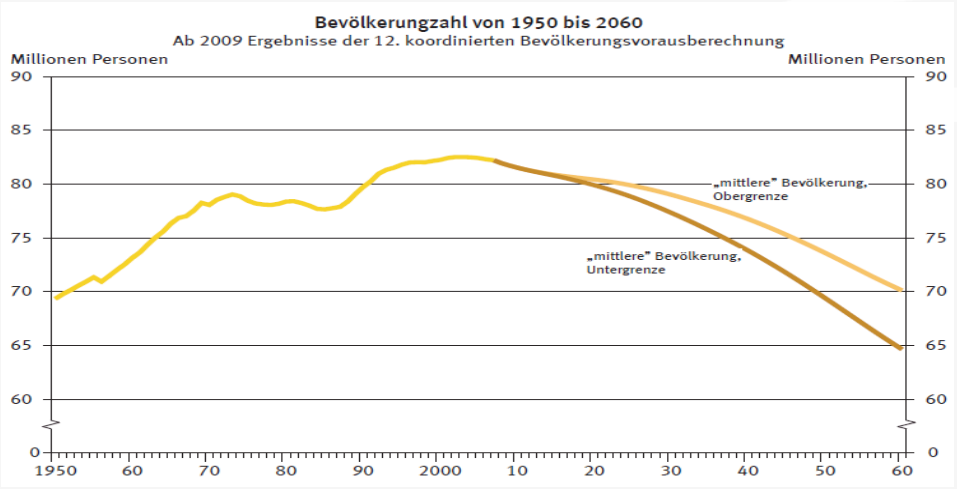
» Inhalt

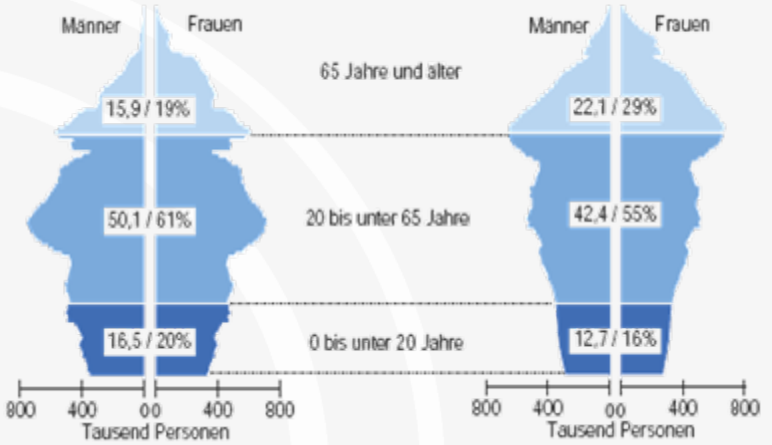
» Einführung und Allgemeine Betrachtung
» Energieversorgungs-, Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte
» Die Energieeffiziente Stadt
» Stadtumbau Ost/West
» **Demografie konkret**
» Der Energieverbrauch von Gebäuden

WÄRME | KÄLTE | KWK

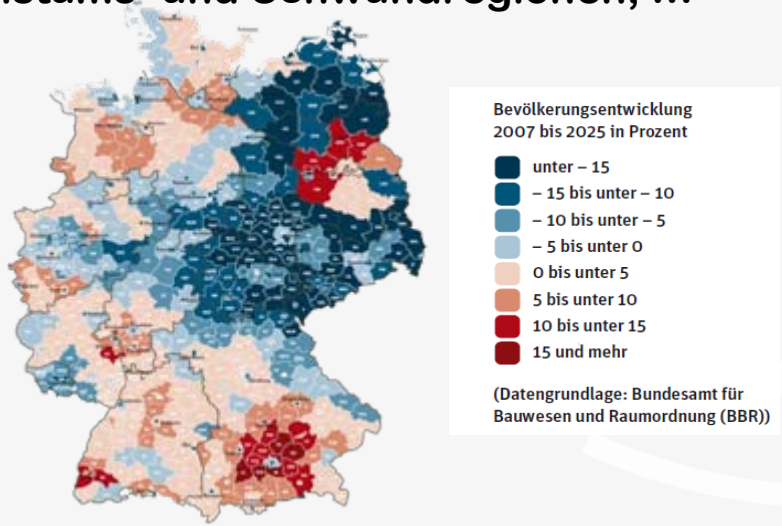
» Demografie - Konkret

Wie werden nicht nur weniger sondern auch älter…

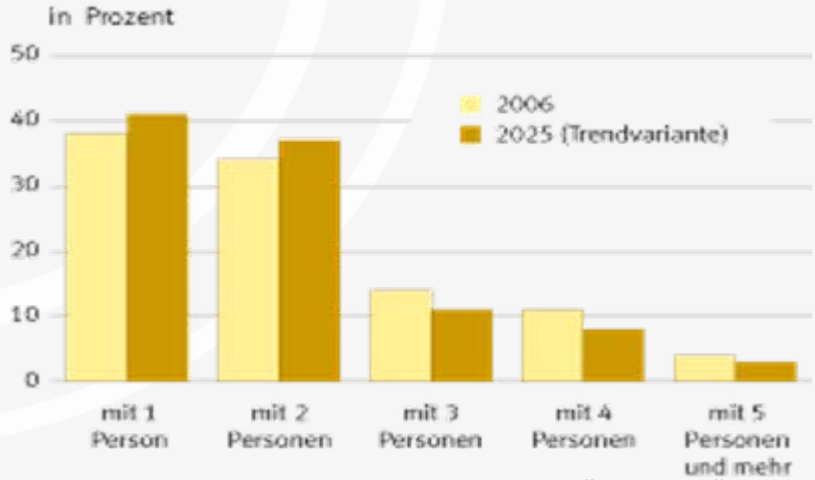




Wachstums- und Schwundregionen, …

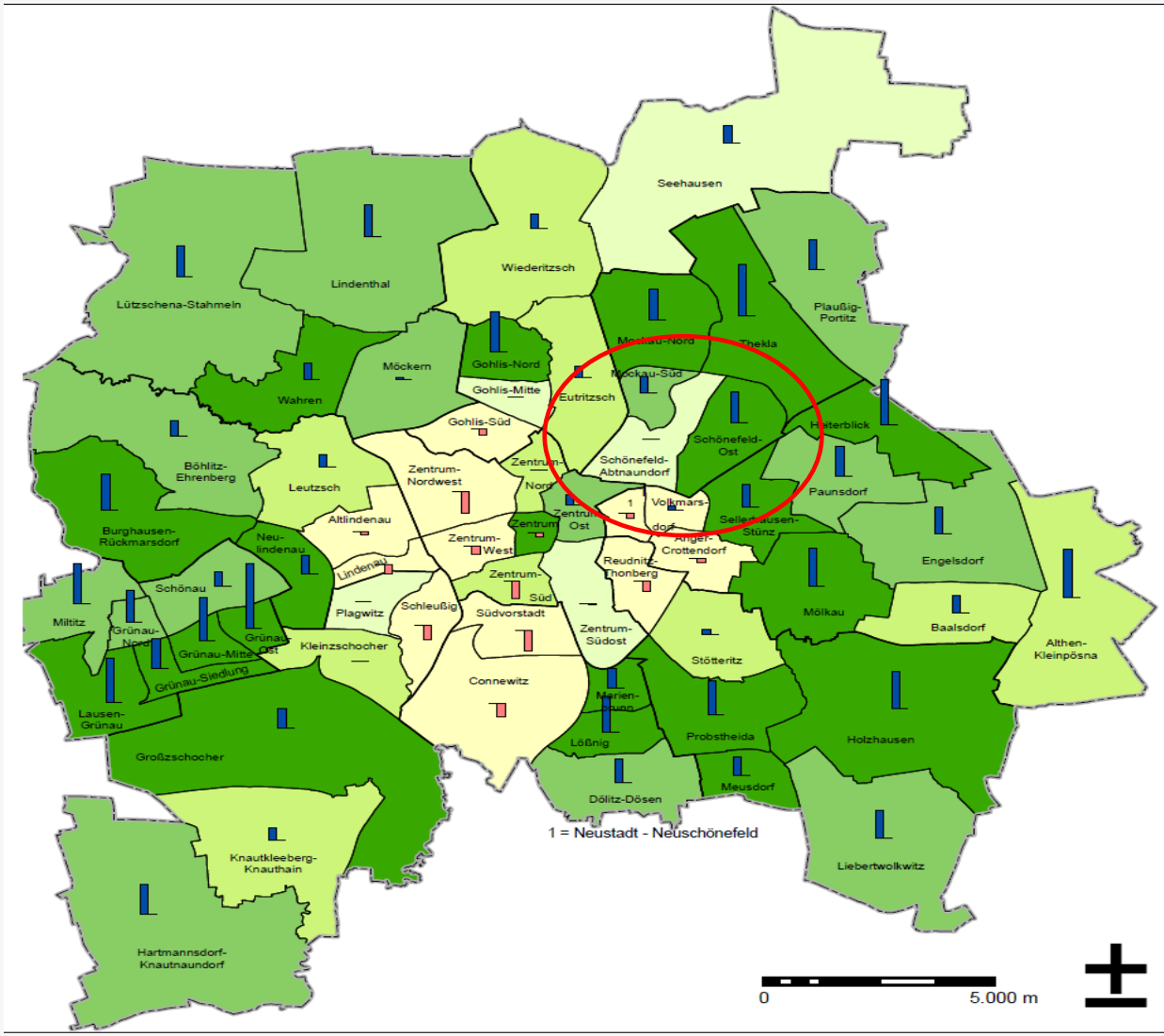


Haushalte verändern sich, und vieles mehr …



WÄRME | KÄLTE | KWK

» 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

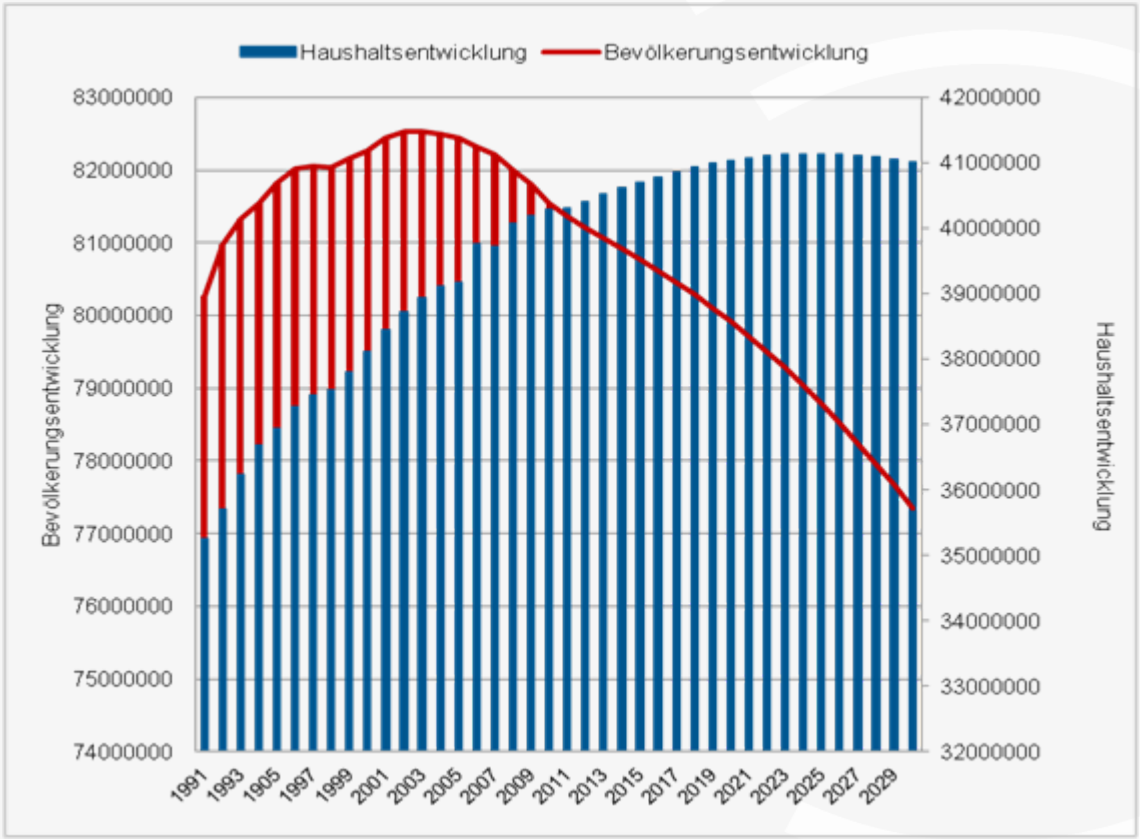
Eckwerte Gesamtstadt 2007 in Jahren:
- Durchschnittsalter: 43,5
- Veränderung 2000-2007: +1,0
- Max.: +6,4 (Grünau Ost)
- Min.: - 2,1 (Zentrum-Nordwest)

- Stadt
- Stadtbezirk
- Ortsteil

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

» Demografie – Konkret - Trend

Einflussfaktor: Bevölkerungs- und Haushaltsentwicklung

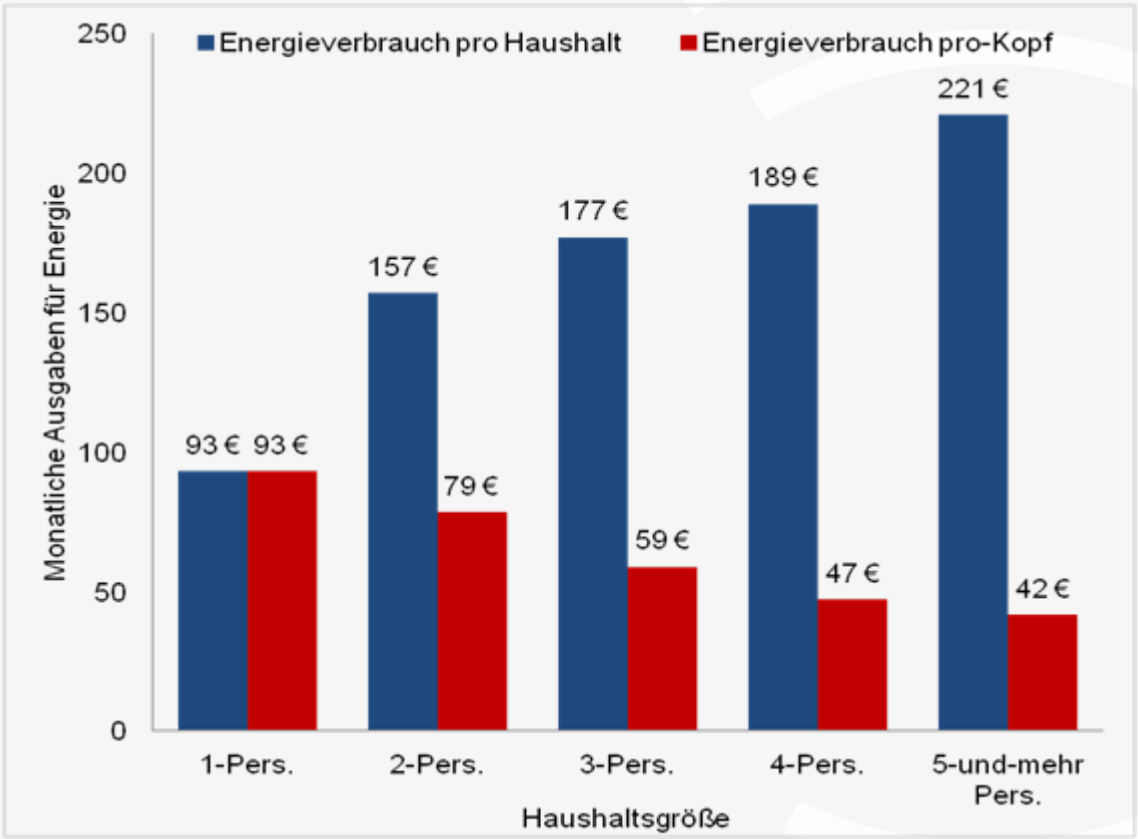


- » Bevölkerungsrückgang ≠ abnehmende Haushaltszahl
  - » Demografisch- und verhaltensbedingter Trend zu abnehmenden Haushaltsgrößen
- » Steigende Haushaltszahlen = mehr Endenergieverbraucher

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Demografie – Konkret - Trend

Einflussfaktor: Haushaltsgröße

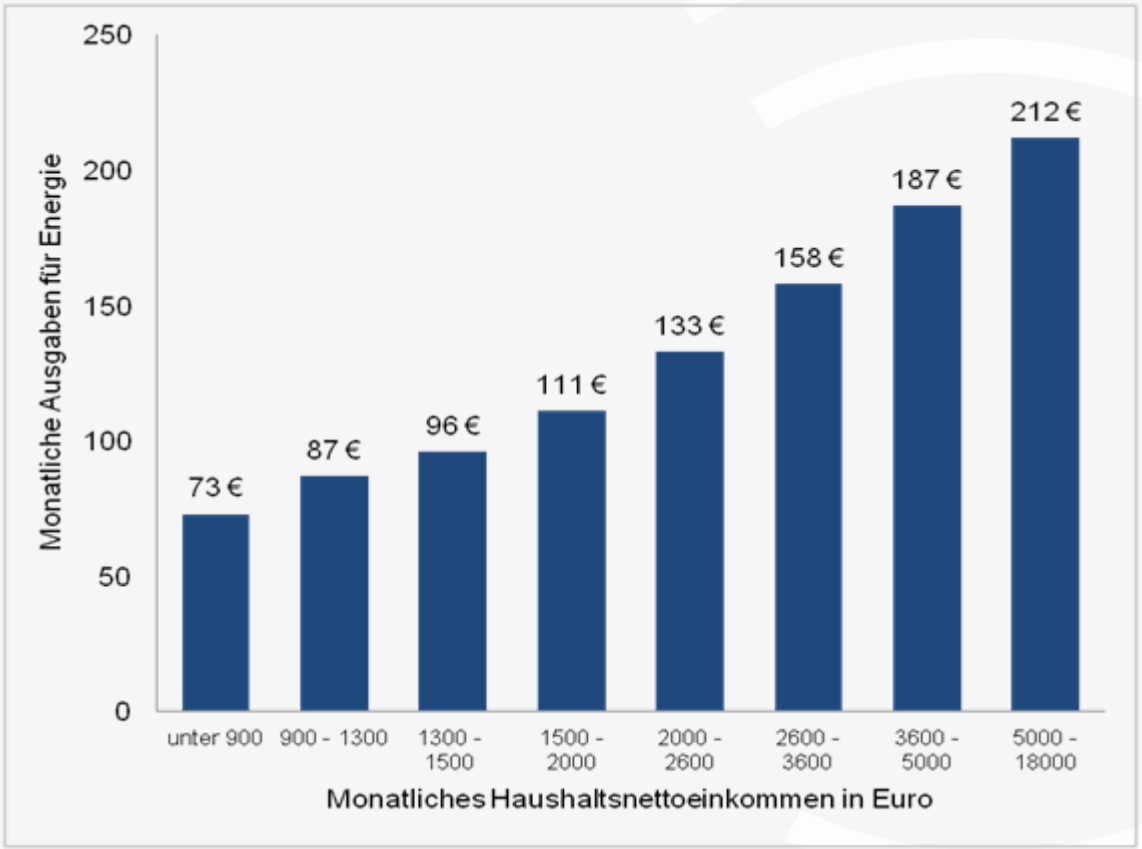


- Energieverbrauch pro-Kopf sinkt mit der Haushaltsgröße
  - Kleinere Haushalte tendenziell größere pro-Kopf Wohnfläche
  - Existenz von Skaleneffekten
- Kleinere Haushalten = höherer personenspezifischer Energieverbrauch (Trend wirkt verstärkend)

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Demografie – Konkret - Trend

Einflussfaktor: Haushaltsnettoeinkommen

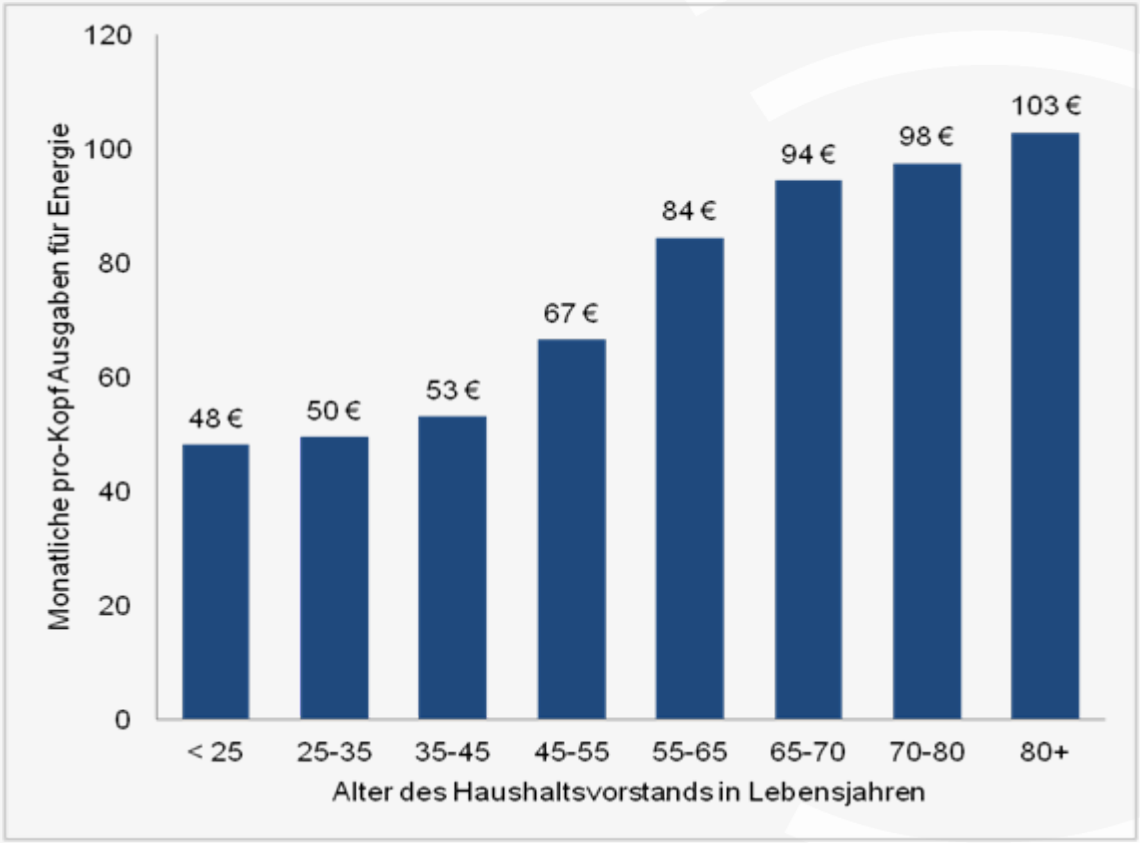


- Energieverbrauch steigt mit dem Einkommen des Haushalts
  - Einkommenssteigerung bewirkt höheren Verbrauch
- Hohe Verbrauchsunterschiede innerhalb einer Einkommenskategorie nicht ausschließlich durch das Einkommen erklärbar

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Demografie – Konkret – Energieverbrauch - Trend

•Einflussfaktor: 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

WÄRME | KÄLTE | KWK

» SMI-Projekt: Ziel und erwartete Ergebnisse

Untersuchung der Auswirkungen soziodemografischer Veränderungen auf den Energieverbrauch als Grundlage für die langfristige Planung von Energieversorgungssystemen im Rahmen der Erstellung von Stadtentwicklungskonzepten in Sachsen

Erwartete Ergebnisse:

- **Systematische Auswertung von Energieverbrauchsdaten und demografischen Informationen**
- **Darstellung des Zusammenhangs von Alterung und Energiebedarf**
- **Zuordnung von Daten für die quartiersweise Planung**
- **„Faustformeln“ für den Einfluss der Demografie auf die Infrastrukturplanung**
- **Verbesserung der langfristigen Planungsgrundlagen**
- **Aktualisierung des EVK unter Berücksichtigung der Altersdemografie**
- **Schwachstellenanlyse / Kippfunktion der Energiesysteme**
- **Prozessanalyse im Zusammenspiel zur Ermittlung der Auswirkungen der Alterdemografie**
- **Checkliste und Handlungsempfehlung für Kommunen und EVUs**

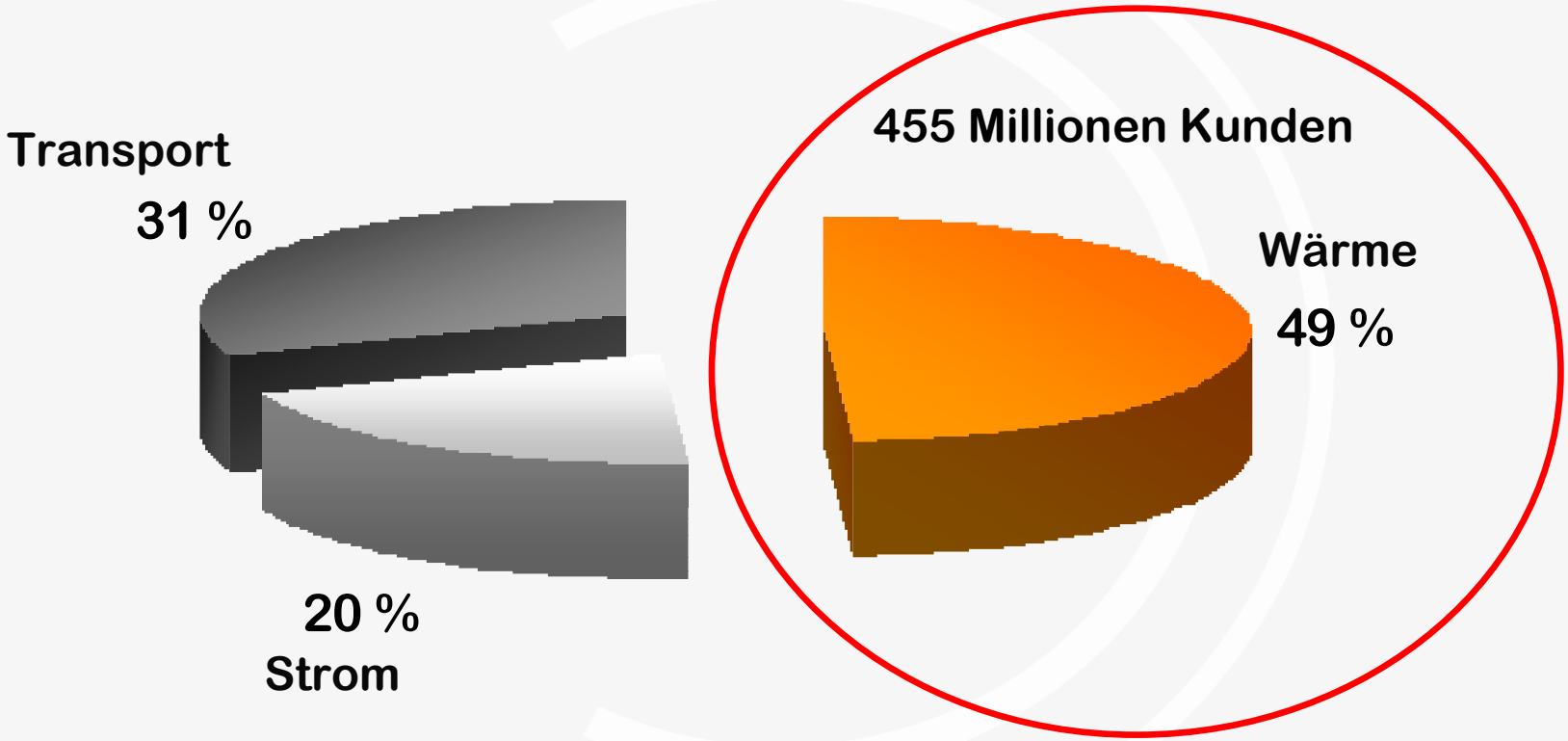
WÄRME | KÄLTE | KWK

» Inhalt

» Einführung und Allgemeine Betrachtung
» Energieversorgungs-, Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte
» Die Energieeffiziente Stadt
» Stadtumbau Ost/West
» Demografie konkret
» **Der Energieverbrauch von Gebäuden**

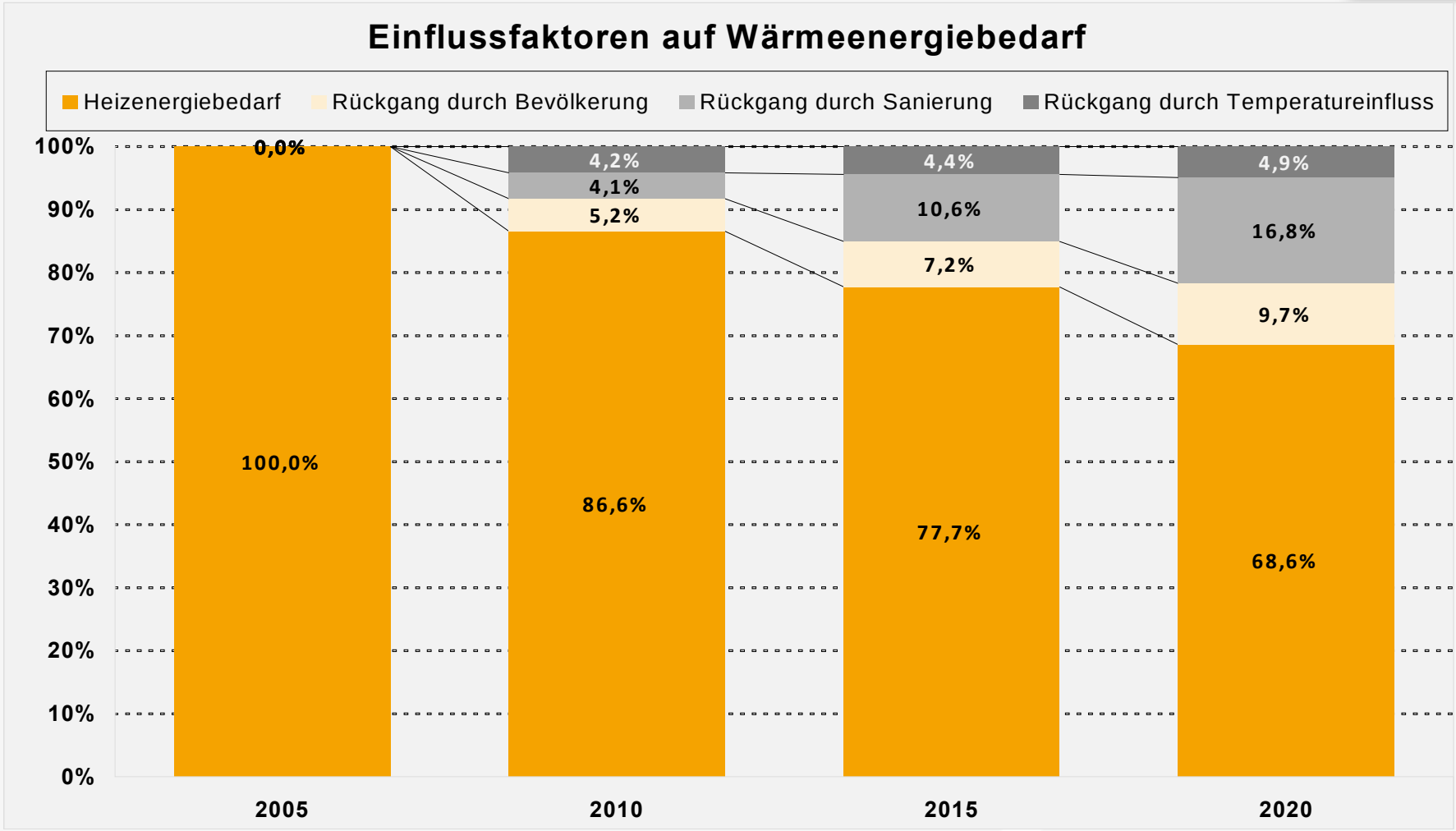
WÄRME | KÄLTE | KWK

» Primärenergieverbrauch EU-27



WÄRME | KÄLTE | KWK

» Perspektiven Wärmemarkt 2020 am Beispiel Region/Ost

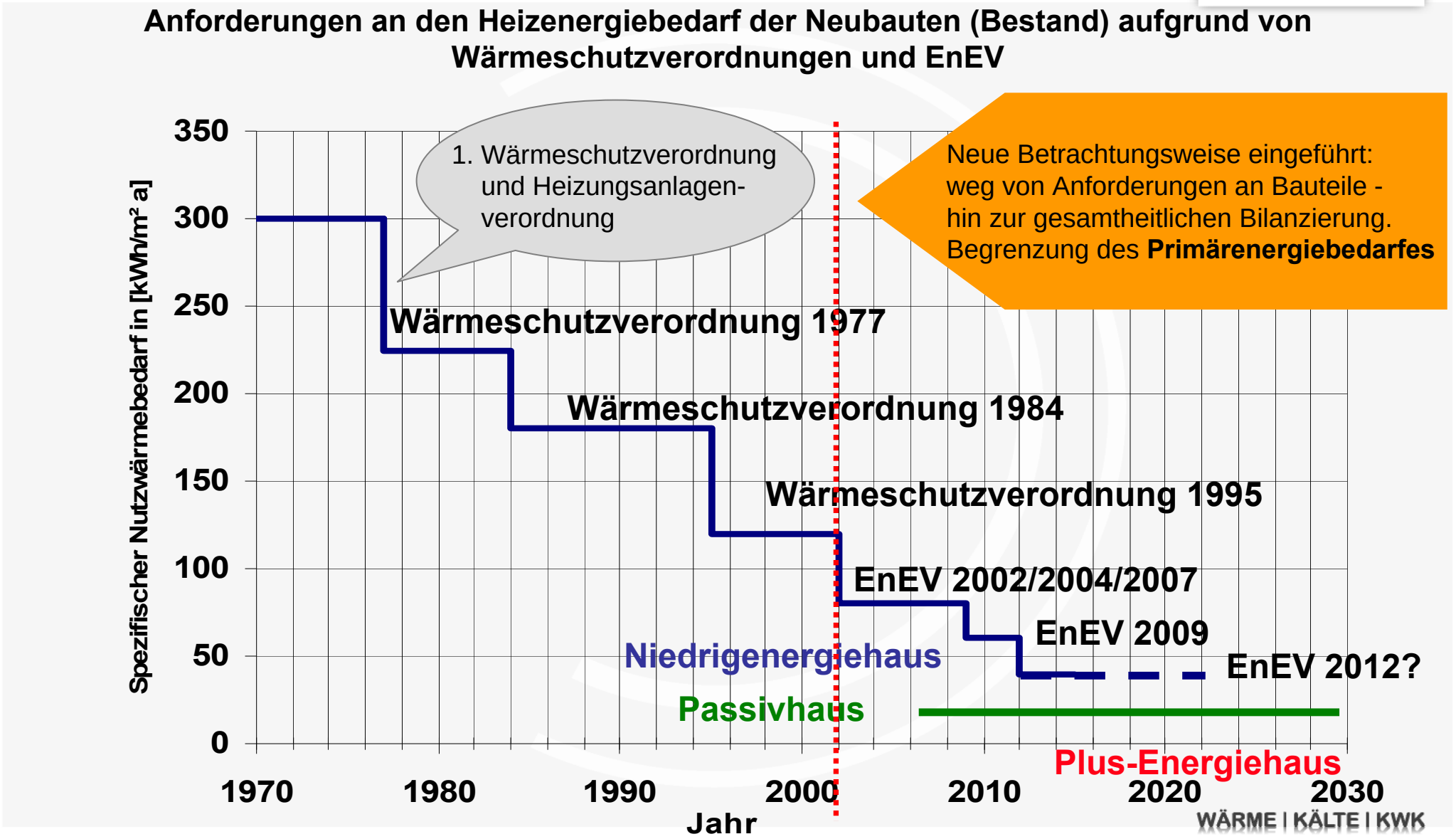


Wärmemarktvolumen sinkt bis 2020 um 31 %
durch Sanierung/Effizienz, Demografie, Klima

Quelle: DD-Kolloq

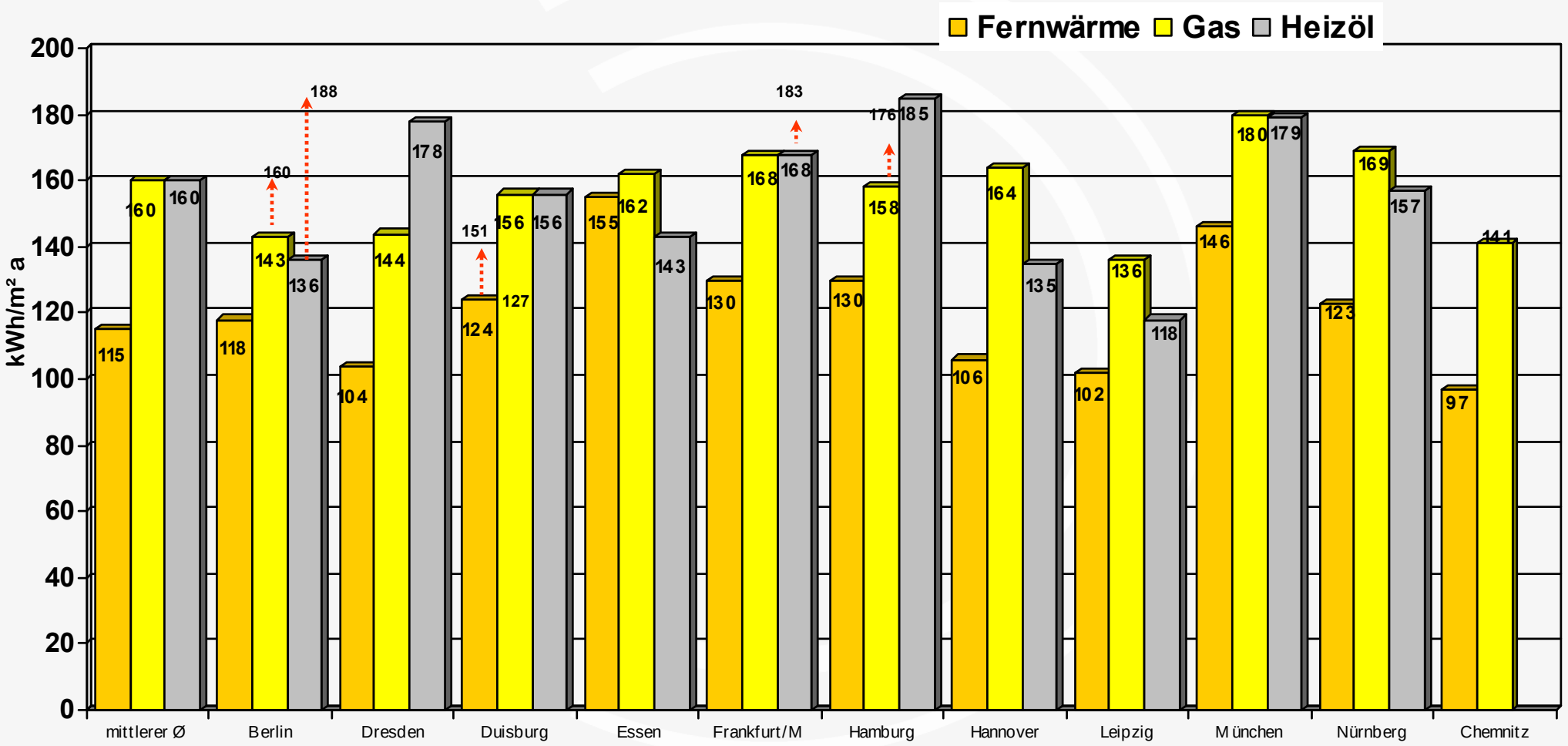
WÄRME | KÄLTE | KWK

» EnEV- Entwicklung



» Energieverbrauch der Gebäude nach Versorgungsart und Größe –

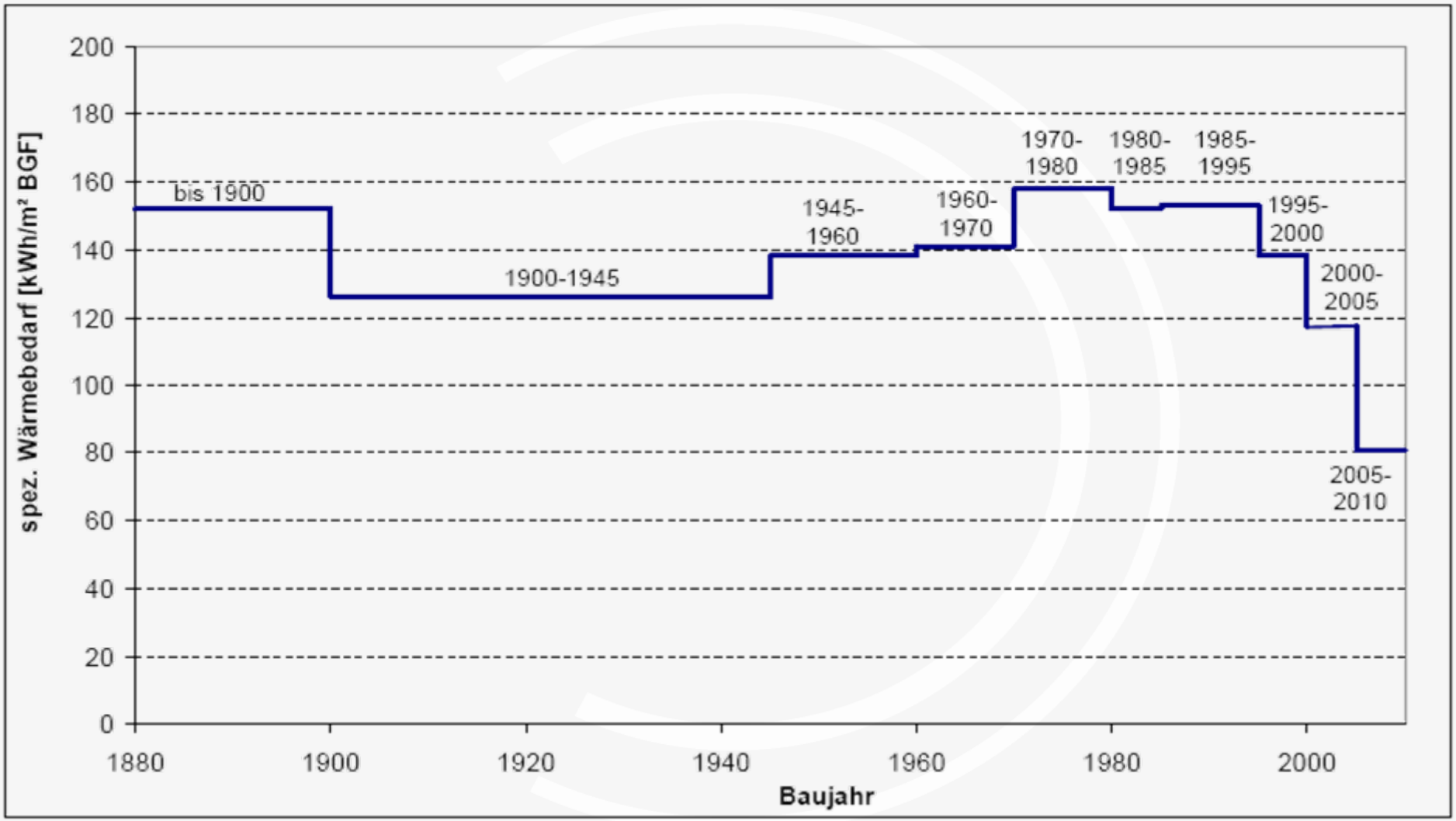
Heiz- und Warmwasserverbrauch (nur Heizung ca. – 15 – 30 kWh/m²a, über alle Gebäudegrößenklassen, Betrachtungsjahre 2006 -2009, Datenbasis > 6 Mio. WE (Doppelzählungen möglich), mittlere Werte, kleiner m² Bereich)



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

WÄRME | KÄLTE | KWK

» spez. Wärmebedarf Wohngebäude Großstadt West (rd. 50 Tsd. Wohngebäude)



WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: Projekt

» Klimaveränderung – Effekte

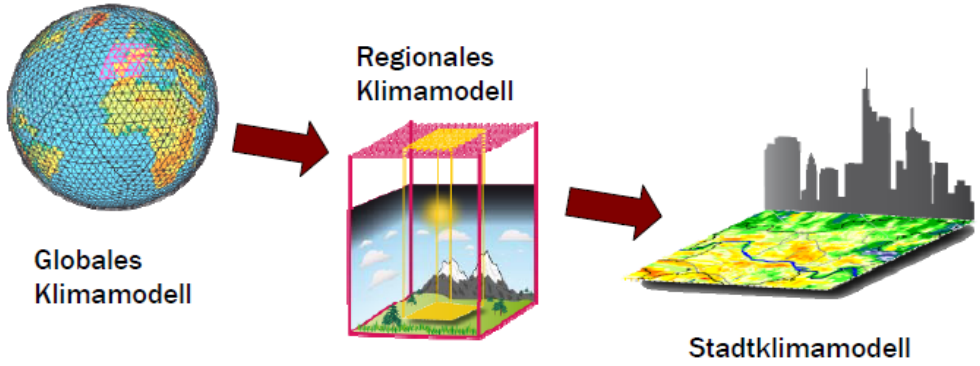




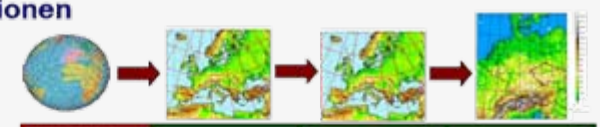
WÄRME | KÄLTE | KWK

» 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

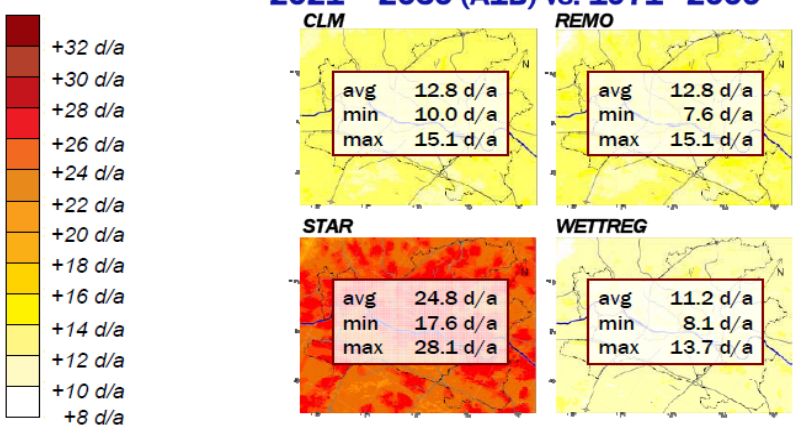
Max-Planck-Institut für Meteorologie

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

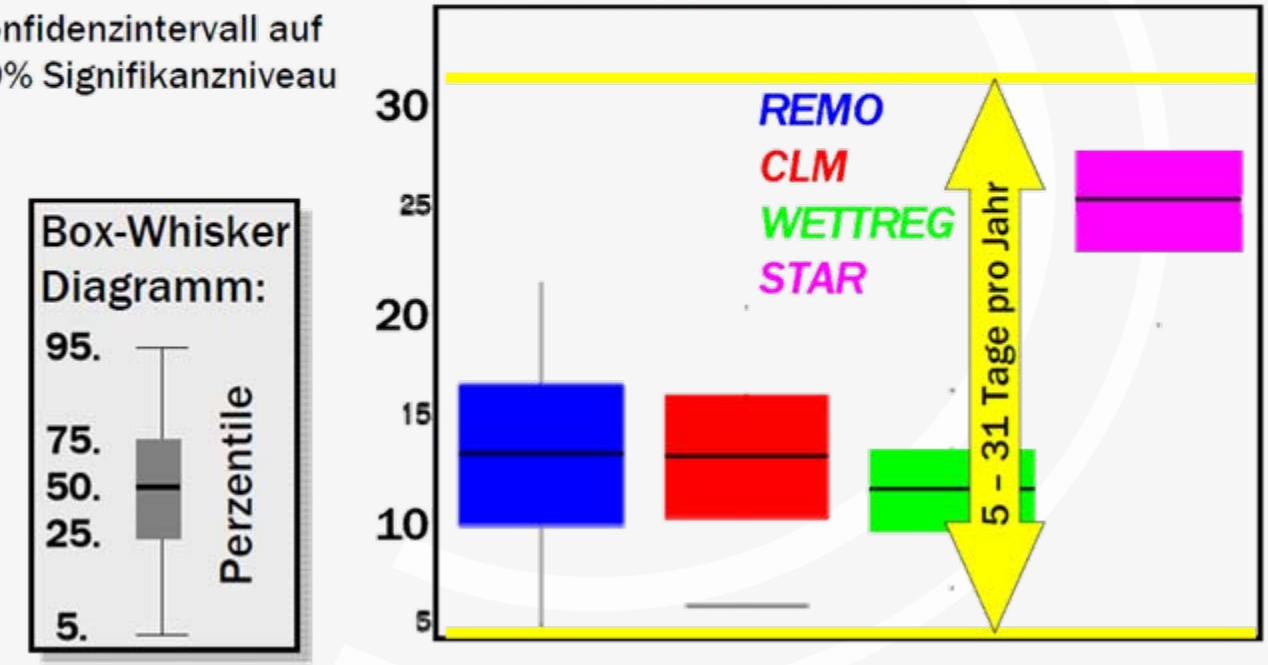
Quelle: DWD

» Parameter: Klima und Wärmemarkt

Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand

Änderung der Anzahl **Sommertage** ($T_{max} \geq 25\,°C$)
2021 – 2050 (A1B) vs. 1971 - 2000
gemittelt über das Stadtgebiet von Frankfurt/Main

Konfidenzintervall auf
90% Signifikanzniveau



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

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: DWD

» Technische Anwendung – Erzeugung und Verteilung

Basis Strom

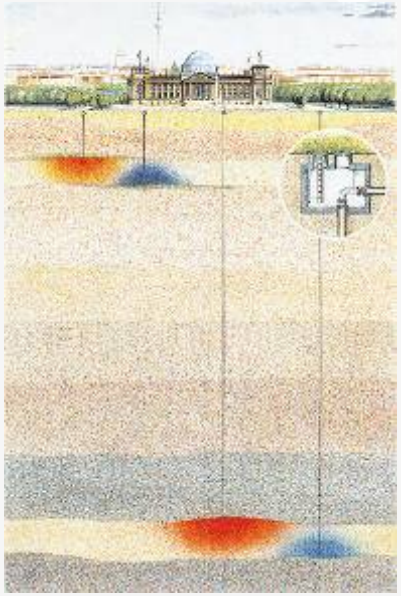




Individuallösungen



Basis Grundwasser



Berlin - Reichstag

Basis Fernkälte (KWK)





Chemnitz - Netz und Speicher

Basis Fernwärme (KWK) inkl. zentraler EE



Flughafen in Frankfurt/Mn

Basis Fernwärme + Solar





Uni-Klinik Freiburg



Kaufhaus in Dresden



Wohnbereich - Berlin

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Parameter: Klima und Wärmemarkt

Quantitative und Qualitative Aussagen/Wirkungen für die technische Infrastruktur:

- Geringe Beeinflussung der Auslegungsdaten hinsichtlich Heiz- und Kühllast
  - Risiko der Überschreitung: max. 0,2 %
  - Auslegung nach DIN 4710 hat, was die Absolutwerte angeht, weiterhin Bestand (z. B. Fernwärmeanschlusswert)
  - die Jahresarbeitsleistung wird sich verändern (+ Kühlung, - Heizen)
  - Glättung der Jahresdauerlinie wird auf niedrigerem Niveau erwartet
  - Rückgang des Wärmebedarfs um ca. 4 – 5 %

- Bereitstellung biomassebasierter regenerativer Energien kann sich verändern
- Extreme Wetterlagen werden zunehmen (Niederschläge, Trockenheit, Wind,…)
- Soziale Vorsorge ist zu treffen

» Literatur und Veröffentlichungen








www.bbsr.bund.de

- Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien- 2009, (Sonderveröffentlichung)
- Energie(effizienz) - vom Gebäude zum Quartier - IzR 9.2010
- stadt:pilot spezial Erneuerbare Energien, Energieefizienz in der Stadt von morgen - 2011
- Erneuerbare Energien: Zukunftsaufgabe der Regionalplanung - 2011
- Handlungsleifaden zur energetischen Stadterneueurng (2011)
- Energetische Stadterneuerung ExWoSt – Info 36/1 bis 4

www.agfw.de

- Kommunale Entwicklungskonzepte im Spannungsfeld zwischen Stadtentwicklung und Energieversorgung - 2010



» Fazit: Stadt der Zukunft – zentrale Aussagen

Was bedeutet das für die Energiewirtschaft:

- **Energie – Demografie – Umwelt – (Bildung – Gesundheit) sind die zentralen Themen**
- **Die kompakte Stadt wird wieder kommen**
- **Grundversorgung muss bezahlbar bleiben**
- **Lebensgewohnheiten werden sich verändern (müssen)**
- **Qualität der Ver-/Entsorgung wird flächendeckend nicht gleich bleiben**
- **Versorgungssicherheit bleibt zentrales Thema**
- **Regenerative Energien werden auch in den Städten vermehrt eingesetzt**
- **Pro-aktive Zukunftsgestaltung durch die Versorgungswirtschaft zwingend**
- **Ressortübergreifendes politisches Handeln geboten**
- **Optimierte Stadt- und Energie(versorgungs)konzepte werden zwingend notwendig sein**
- **Flexible zentrale und dezentrale Ver- und Entsorgungslösungen sind notwendig**

» Weitsicht



„Eine sinnvolle Kooperation zwischen Kraft- und Wärmewirtschaft, zwischen Energieversorgungsunternehmen und Planungsbehörden sowie die Einsicht dieser Stellen in volkswirtschaftliche Notwendigkeiten wäre die beste Vorraussetzung für eine rationelle Energieversorgung und des Umweltschutz bei angemessener Rentabilität“ – Juni 1977

Fachaufsatz „Rationellere Energieverwendung durch Fernwärme“
Fernwärme International

Hans Matthöfer Bundesminister für Forschung und Technologie
von 1974 -1978

WÄRME | KÄLTE | KWK

darum fernwärme ...

fernwärme
rein ins haus.

denn sie ist stubenrein und hilft,
CO_2 zu vermeiden.



www.fernwaerme-info.eu



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 28
60596 Frankfurt/Main
Tel.: +49 69 6304-418
Fax: +49 69 6304-391
E-Mail: h.rapp@agfw.de
Internet:http://www.agfw.de

WÄRME | KÄLTE | KWK