

„Die Rolle der Fernwärmeversorgung im Stadtentwicklungsprozeß“

Stand: Februar 2012

Harald Rapp, AGFW, Frankfurt am Main

UP-RES
Urban Planners with Renewable Energy Skills

WÄRME | KÄLTE | KWK

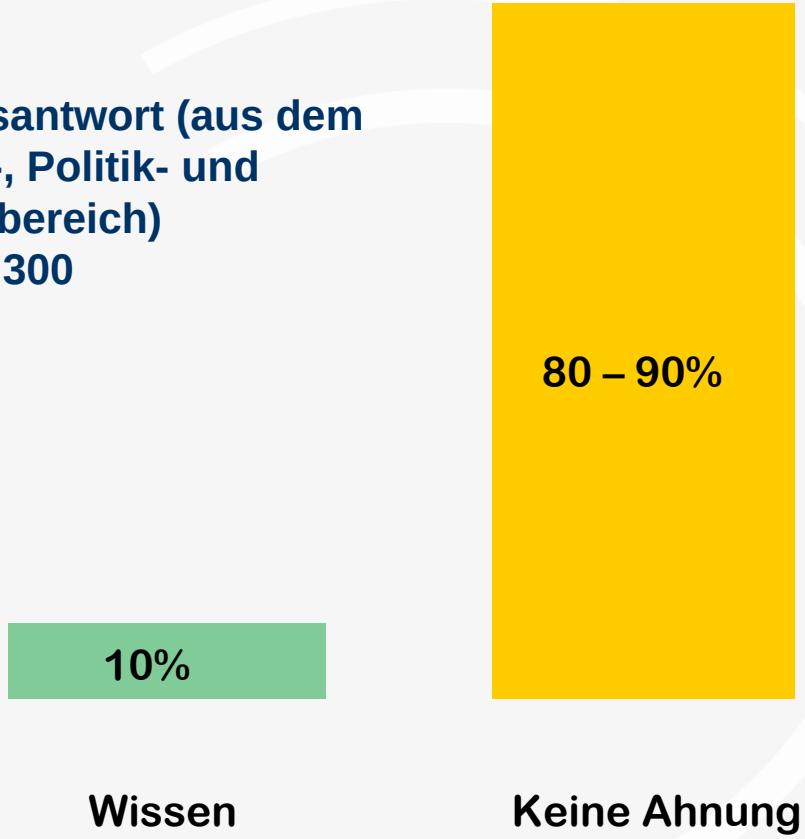
» Zur Einstimmung auf die Problematik

Eine einfache Frage zu Beginn!

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

» Zur Einstimmung auf die Problematik

Handlungsakteursantwort (aus dem SE-, Umwelt-, Politik- und Energiebereich)
n > 300



WÄRME | KÄLTE | KWK

» Inhalt

„Die Rolle der Fernwärmeversorgung im Stadtentwicklungsprozeß“

» Fazit

» Stadtentwicklungspolitik, -planung

» Die „Energieeffiziente Stadt“

» Demografie, der Energieverbrauch von Gebäuden, Klimaanpassung

» 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

» Inhalt

„Die Rolle der Fernwärmeversorgung im Stadtentwicklungsprozeß“

» Fazit

» Stadtentwicklungspolitik, -planung

» Die „Energieeffiziente Stadt“

» Demografie, der Energieverbrauch von Gebäuden, Klimaanpassung

WÄRME | KÄLTE | KWK

» 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

» Hohe Zukunftsfähigkeit der Fernwärmesysteme in der Stadtentwicklung

Fernwärme …

- » wird (noch) effizienter
  - » hohe KWK-Quoten (> 80%) im Fernwärmenetz darstellbar
  - » neue Anlagen ersetzen ältere Anlagen
  - » es kommen besonders effiziente Anlagentypen (z.B. GuD-Anlagen) zur Anwendung
  - » und kann in Verbindung mit KWK sowie Wärmespeichern zur Integration der erneuerbaren Energien in das Stromsystem beitragen
- » wird (noch) erneuerbarer
  - » Biomasse (Gas und feste Biomasse)
  - » Geothermie
  - » Solarthermie
- » kommt (relativ) gut mit Wärmedämmung klar
  - » Neuanschlüsse ans Netz kompensieren (teilweise) Wärmedämmungen
  - » Die Erzeugungsseite kann gut auf Wärmedämmung reagieren:
    - » Anpassung neuer Ersatzanlagen (kleiner wie Altanlage)
    - » einzelne Erzeugungsanlagen werden nicht mehr benötigt
- » ist Ideal für Verdichtungsräume - Metropolregionen und Städte
  - » da Solar, Wärmepumpen und kleine Biomasse nur schwer/ in kleinen Mengen einsetzbar sind
  - » zur Abwärmenutzung geeignet
  - » Verknüpfung ganzer Regionen
- » ist nachhaltig – sozial, ökonomisch und ökologisch

Die anderen Heizungsformen (Gas/Heizöl) bekommen in Zukunft Probleme

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	→ €/tCO_2
» Effizienzdenken in den Umsetzungsmaßnahmen	→ hydraulischer Abgleich
» Einbeziehung des demografischen Wandels	→ altersgerechtes Wohnen
» Anpassungsmaßnahmen	→ Klimakälte und Extremwetterlagen
» Akzeptanzsteigerung	→ Beteiligungsprozeße und Architektur

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

» Fazit: zentrale Aussagen und Schlussfolgerungen - Übergeordnet

- » Kommunale/Regionale Ebene, der Wärmemarkt, die Haushalte und der Wohnungsbestand ist in den Mittelpunkt der Betrachtung zu stellen
- » Dezentralität (Kommunale Ebene) als Schlüsselgröße einer Anpassungsstrategie
- » Optimierte Stadt- und Energie(versorgungs)konzepte sind Basis des Handels und weiter zu forcieren (Formelle Planung)
- » Harmonisierung der verschiedenen Sanierungsoptionen und nach Priorisierung voranzutreiben (Förderprogramme)
- » EE, KWK mit Nah-/Fernwärmesystemen und Wärmedämmung sind sehr gut kombinierbar und als ein gemeinsamer Weg anzusehen (Vielfalt der Instrumente).
- » Klimaanpassungsoptionen und Demografische Entwicklung sind zwingend zu Berücksichtigen
- » Energetische Sanierung als eine Zielstrategie der LEP und der Städtebauförderung
- » Ressortübergreifendes (über alle Ebenen hinweg) politisches Handeln geboten
- » Kommunale Handlungsfähigkeit ist zu gewährleisten
- » Berufliche Weiterbildung, Forschung und Prozeßoptimierung ist weiter zu forcieren

» Fazit: Zukunft der energetischen Sanierung und Effizienzsteigerung

- » Jede Kommune wird andere Schwerpunkte setzen (müssen)
- » Dem kommunalen Energiemanager wird eine Schlüsselrolle zukommen (im Dreieck Verwaltung/Politik – Öffentlichkeit – Kommunale Unternehmen)
- » Das InsSek (e) wird das zentrale Steuerungsinstrument sein
- » Ziele sind im Zusammenspiel erreichbar!

» Inhalt

„Die Rolle der Fernwärmeversorgung im Stadtentwicklungsprozeß“

» Fazit

» Stadtentwicklungspolitik, -planung

» Die „Energieeffiziente Stadt“

» Demografie, der Energieverbrauch von Gebäuden, Klimaanpassung

WÄRME | KÄLTE | KWK

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 %

Quelle: IWU

» CO_2-Äquivalente ausgewählter deutscher Städte – Kommunale Ziele

Pos.		Einw. (Stand 2008)	t CO_2-Äquivalent /a/EW		Definierte Ziele t CO_2-Äquivalent /a/EW	Fernwärmeanteil am Raumwärmemarkt
1	Berlin	3.431.675	6,45	(2005)	5,16 (bis 2020) – 4,3 (bis 2030)	27 %
2	Hamburg	1.772.100	9,35	(2006)	5,9 (bis 2020)	19 %
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%
11	Leipzig	515.619	5,75	(2008)	2,5 (langfristig; -10% über je 5 Jahre)	38%
12	Dresden	512.234	9,8	(2010)	6,0 (bis 2030; ab 2010 -10% über je 5 Jahre)	46%
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

» Inhalt

» Politische Rahmenbedingungen

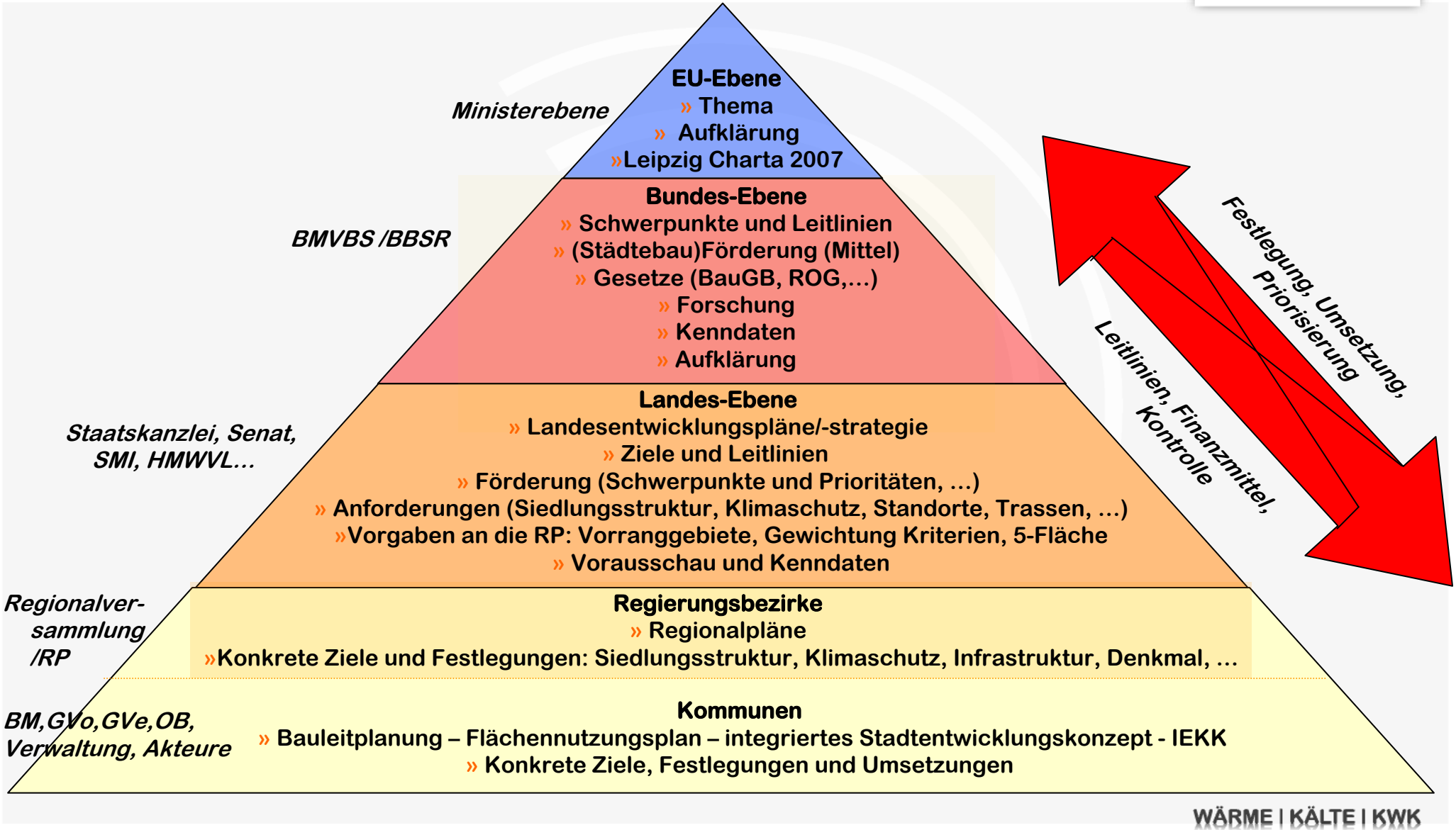
» Die Energieeffiziente Stadt

» Stadtentwicklungskonzepte

» Fazit

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Handlungsebenen der Stadtentwicklungsplanung



WÄRME | KÄLTE | KWK

» Bundesebene - Städtebauförderung und Rechtsrahmen

Stadtentwicklung – Klima, Energie und KWK:
§ 9 Inhalt des Bebauungsplans:

(1) Im Bebauungsplan können aus städtebaulichen Gründen festgesetzt werden:

12. die Versorgungsflächen, einschließlich der Flächen für Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung;

23. Gebiete, in denen

a) zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bestimmte Luft verunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen,

b) bei der Errichtung von Gebäuden oder bestimmten sonstigen baulichen Anlagen bestimmte bauliche und sonstige technische Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung o der Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung getroffen werden müssen;

Weitere
§ 148, 171, §9,5 ABZ BauGB: und weitere, sowie Verordnungen, Regelungen – Städtebauförderung – KfW-Programme

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Förderprogramme KWK – Wärme - Kälte

KfW-Förderprogramm: Energetische Stadtsanierung – Energieeffiziente Quartiersversorgung

Energieeffizient Sanieren

Förder-programm	Kommunen (Programm 201)	Kommunale Unternehmen (Programm 202)	Zuschuss (Programm 432)
Förder-instrument	Kredit	Kredit	Zuschuss
Antragsteller	• Kommunale Gebietskörperschaften • Rechtlich unselbständige Eigenbetriebe von kommunalen Gebietskörperschaften • Gemeindeverbände (KSA-Risikogewicht von Null)	• Unternehmen mit mehrheitlich kommunalem Gesellschafter-hintergrund • Unternehmen im Rahmen von Öffentlich-Privaten Partnerschaften (Gruppenumsatz ≤ 500 Mio. Euro)	• Kommunale Gebietskörperschaften • Rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe kommunaler Gebietskörperschaften
Förderung für	• Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Infrastruktur - KWK – Netze - Wärmespeicher • Quartiersbezogene Wärmeversorgung • Energieeffiziente Wasserver- und Abwasserentsorgung im Quartier	• Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Infrastruktur KWK – Netze - Wärmespeicher • Quartiersbezogene Wärmeversorgung • Energieeffiziente Wasserver- und Abwasserentsorgung im Quartier	• Erstellung integrierter Konzepte auf Quartiersebene (Sach- und Personalausgaben für fachkundige Dritte) • Sanierungsmanager (Personal- und Sachkosten) • Zuschuss kann an Stadtwerke, Wohnungs-unternehmen, etc. weitergereicht werden
Konditionen	• bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten pro Vorhaben • Laufzeiten: 10 Jahre (davon bis zu 2 tilgungsfreie Jahre), 20 Jahre (davon bis zu 3 tilgungsfreie Jahre), 30 Jahre (davon bis zu 5 tilgungsfreie Jahre) • Zinssatz: geltender Programmzinssatz vom Tag der Auszahlung	• bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten • max. 50 Mio. Euro pro Vorhaben • Laufzeiten: 10 Jahre (1-2 tilgungsfreie Jahre), 20 Jahre (1-3 tilgungsfreie Jahre), 30 Jahre (1-5 tilgungsfreie Jahre) • Zinssatz: kundenindividuell, im Rahmen des am Tag der Zusage geltende Maximalzinssatz der jeweiligen Preisklasse	• 65 % der förderfähigen Kosten • Sanierungsmanager: max. 120.000,- €/ Quartier • Bagatellgrenze: 5.000 Euro • 35-prozentiger Eigenanteils kann aus weiteren Fördermitteln finanziert werden (Anteil Bundes-/Landesmittel darf 85 % nicht übersteigen) • Förderzeitraum Integriertes Konzept: in der Regel 1 Jahr • Förderzeitraum Sanierungsmanager: Dauer des Beschäftigungsverhältnisses, max. 2 Jahre

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Aktuelle Situation –Stadtentwicklung Landes



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

» Inhalt

„Die Rolle der Fernwärmeversorgung im Stadtentwicklungsprozeß“

» Fazit

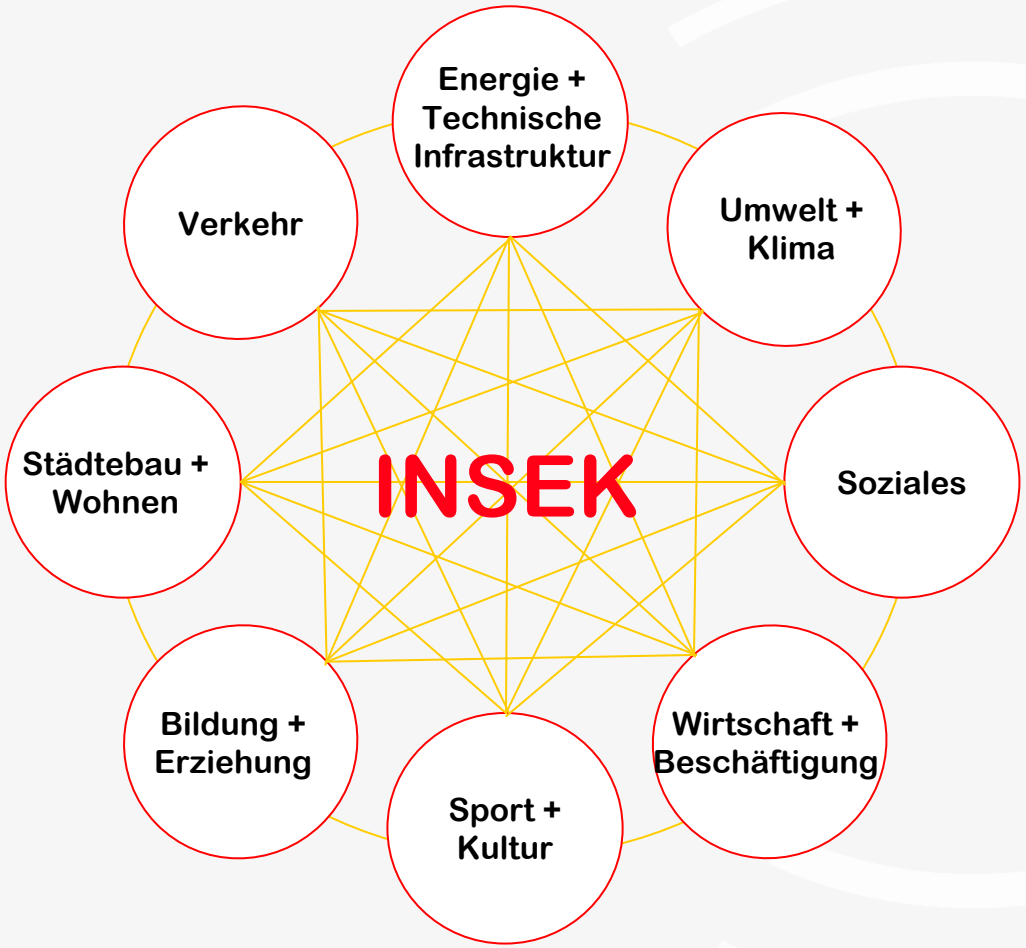
» Stadtentwicklungspolitik, -planung

» Die „Energieeffiziente Stadt“

» Demografie, der Energieverbrauch von Gebäuden, Klimaanpassung

WÄRME | KÄLTE | KWK

» 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}**

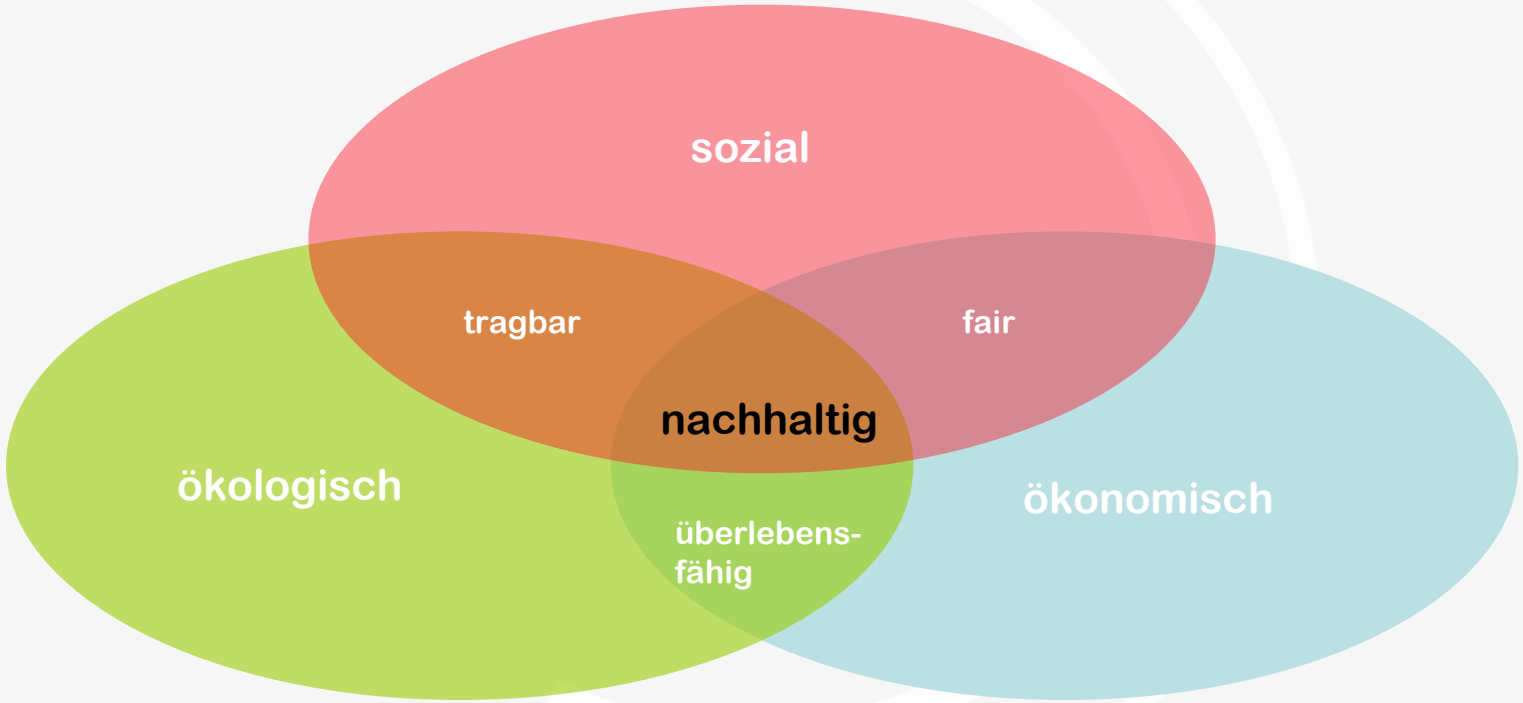
Prüfung der energetischen Plausibilität in allen Teilkonzepten und deren Rückwirkung

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: AGFW, BTU

» Grundsatz der Nachhaltigkeit in der Gesamtbetrachtung

Energetische Effizienz durch gleichzeitige Verringerung des Energiebedarfs und Steigerung der Energieumwandlungseffizienz im Zusammenspiel mit den Effizienz-Komponenten



WÄRME | KÄLTE | KWK

» 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

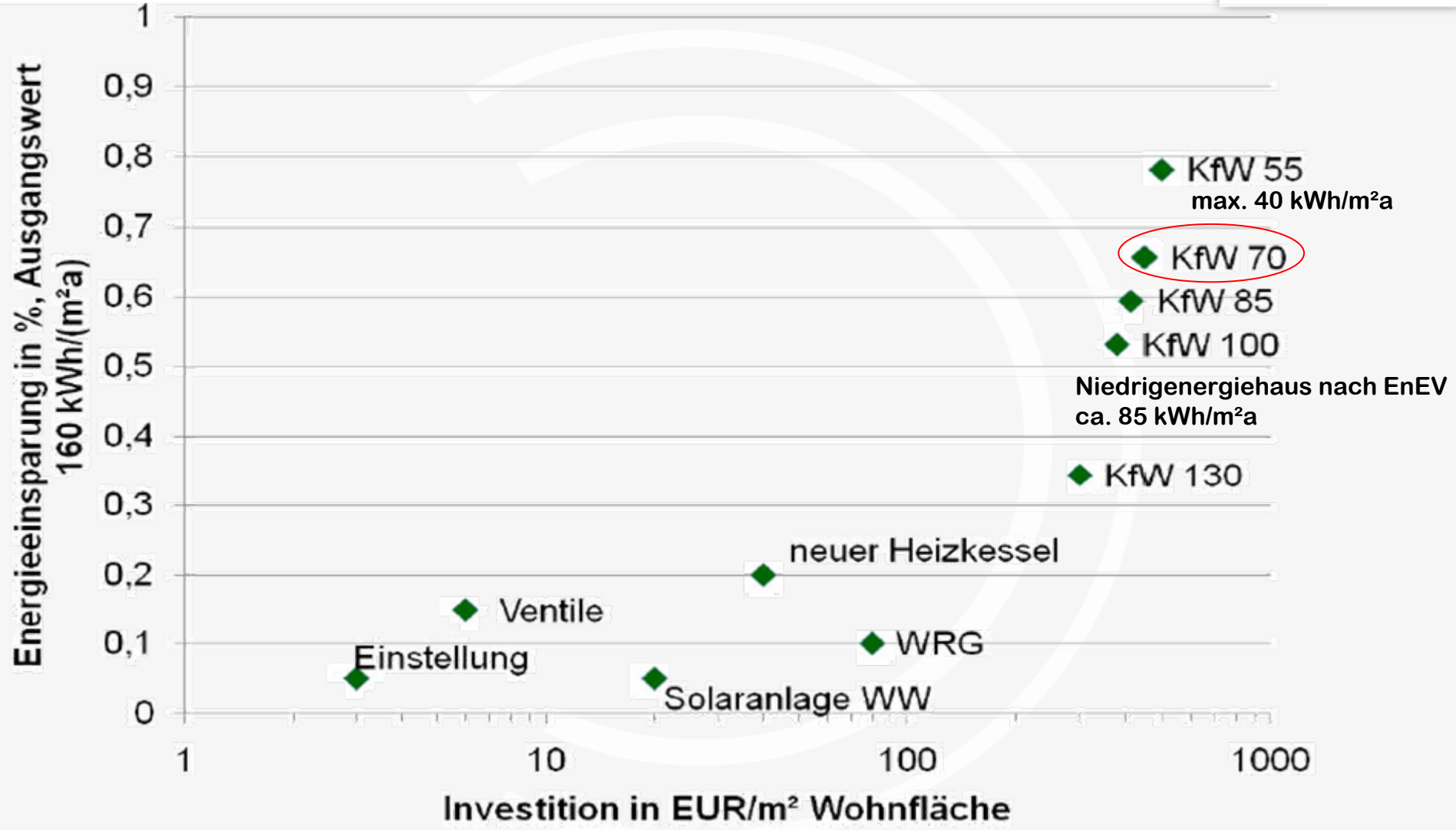
WÄRME | KÄLTE | KWK

» Abstimmung mit der Kommune - Abstimmungsprozess

Jahre		Stadt	Parameter	Informationsfluss	Parameter	EVU
15+	**Strategie Leitmotiv und Ziele**	Umweltschutz, Energie-effizienz, Kompakte Stadt,	-CO2, Eneff % Bevölk.d.	**Information** ⇄	-CO2 , EKR, Erzeugung	Umweltschutz, EE Günstig, pos. Image, Rendite,
10-15	**Mittel- und Langfristiger Planungs-horizont**	Stadtentwicklungskonzept Bebauungspläne im Entwurf Konversion von Bestandsflächen Neubaugebiete, Demografie	Altersvert. Bevölkerung WanderungBa ualterskl. GFZ , ABZ FachkonzeptT echn. Infra Umwelt Förderung	**Abstimmung** ⇄	Wärmedichte,V orranggebietAns chlußquote Erzeugungs-struktur Fp-Faktor	**Versorgungskonzept** Infrastruktur für eine sichere, wirtschaftliche und nachhaltige Versorgung mit Energie und Wasser Abgleich mit Bestandsstruktur, bestehenden Planungen und Prognosen wirtschaftliche und ökologische Bewertung
2-5	**Entscheidung**	Stadtratsbeschluss		**Information** ⇄		EVU Grundsatzbeschluss
<3	**Detailplanung**	Wettbewerb Ausschreibung Vergabe		**Abstimmung** ⇄		Versorgungsanlagen für Energie und Wasser
1	**Umsetzung**	Gebäude (Hochbau) Straßenbau Abwasserinfrastruktur		**Abstimmung** ⇄		Versorgungsanlagen für Energie und Wasser

häufig: Konjunktur bedingte Änderungen/ Verschiebungen wirtschaftliche Erschließung gefährdet

» Energieeinsparung zu Investition im gewerblichen Wohnbereich nach GdW



WÄRME | KÄLTE | KWK

» Inhalt

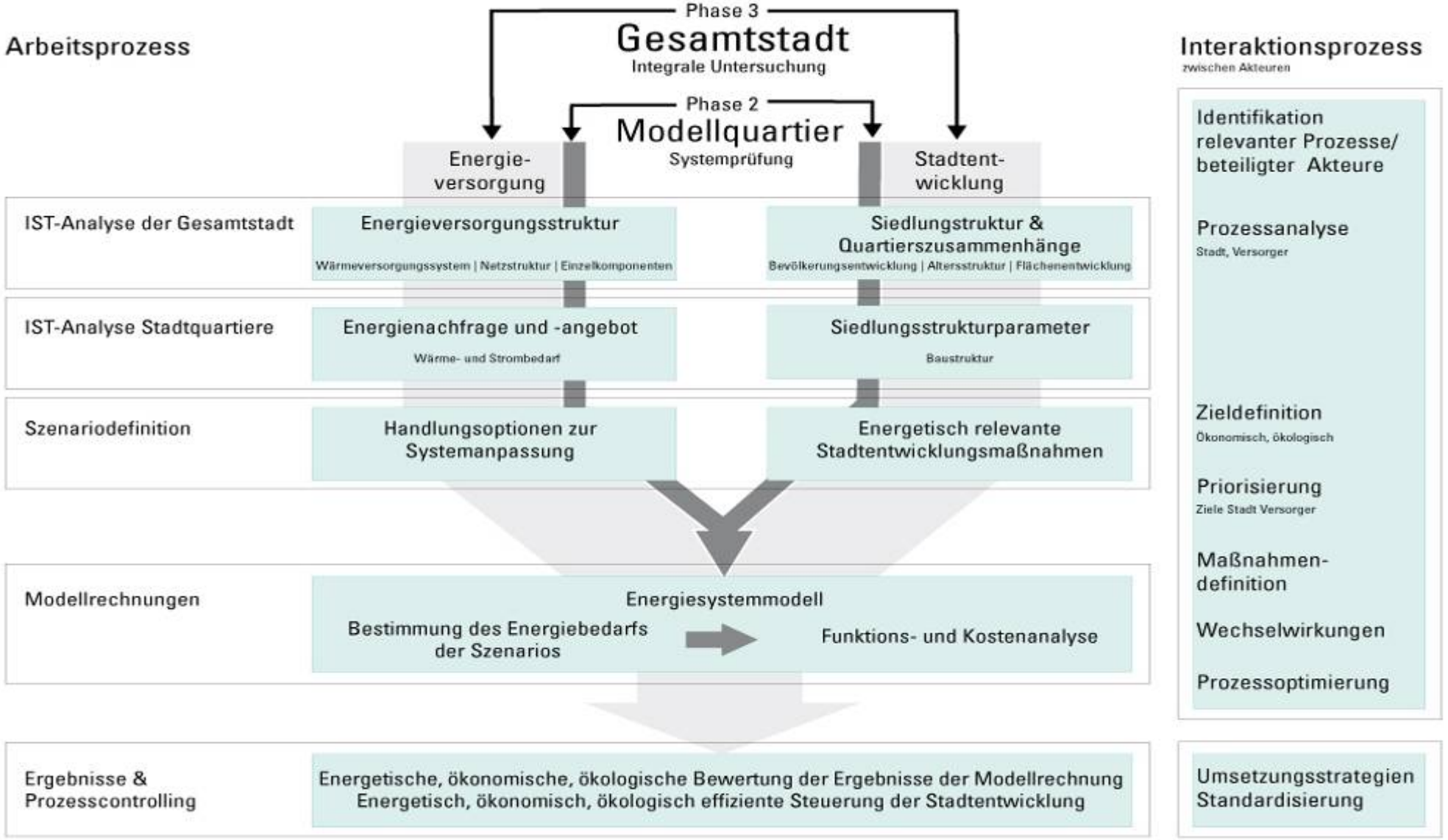
» Politische Rahmenbedingungen

» Die Energieeffiziente Stadt

» Stadtentwicklungs- / Umwelt-/ Energiekonzepte

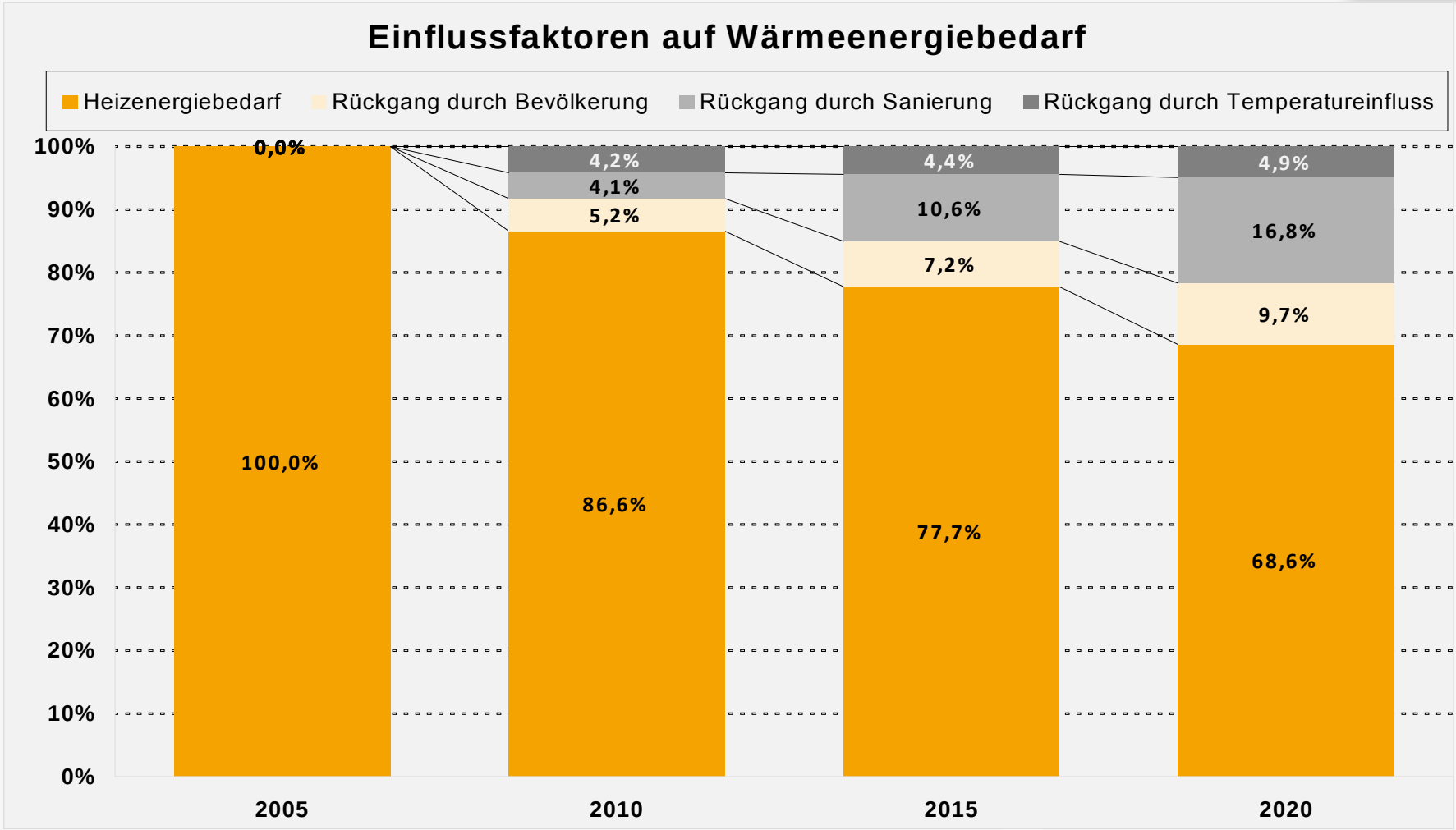
» Fazit

» Konzept- und Umsetzungsphasen des EneffSeko



Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU

» Perspektiven Wärmemarkt 2020 am Beispiel Region/Ost

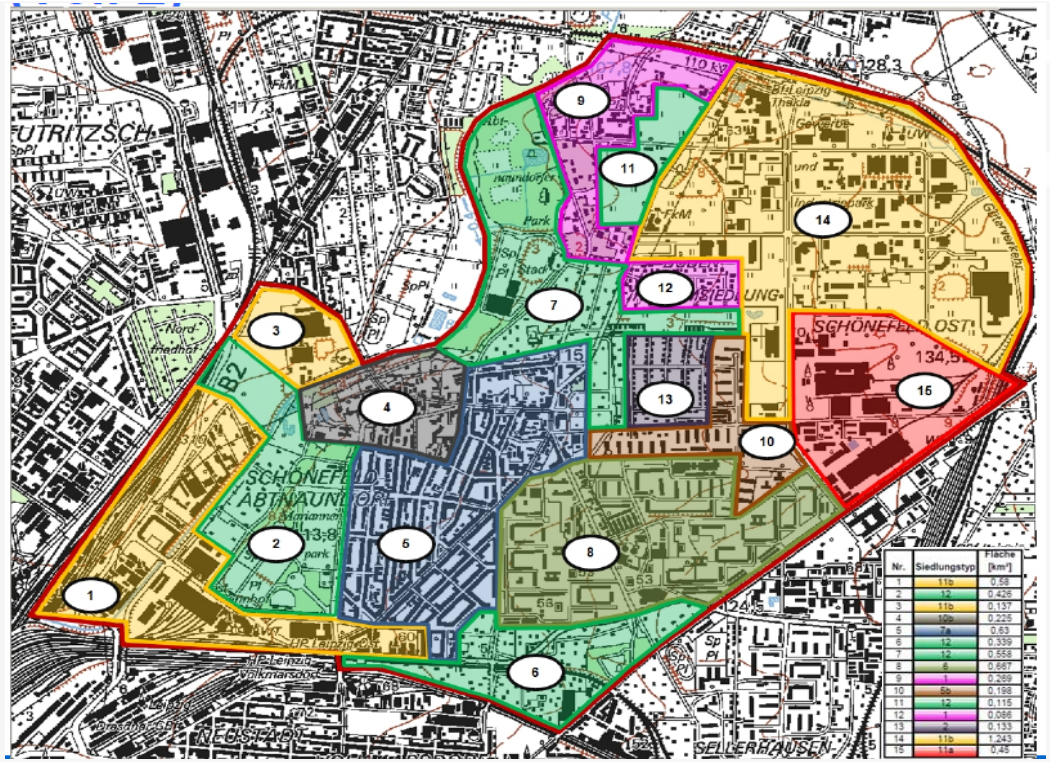


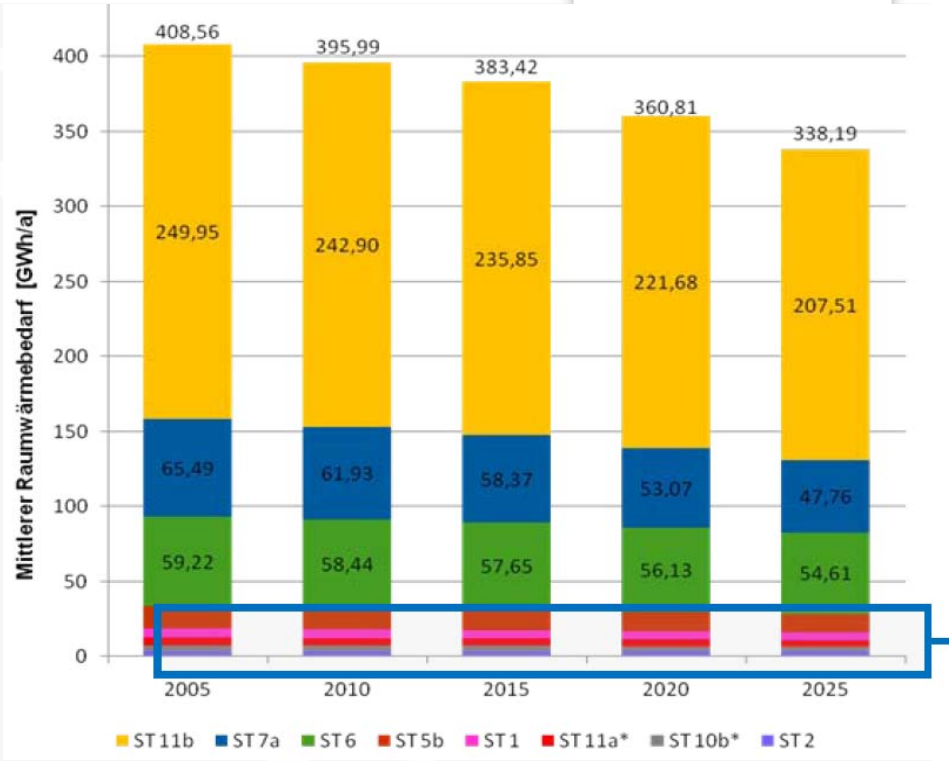
Wärmemarktvolumen sinkt bis 2020 um 31 %
durch Sanierung/Effizienz, Demografie, Klima

Quelle: DD-Kolloq

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Handlungs- /Betrachtungsebene: Stadtquartier / Stadtteil





rd. 6,1 Quadratkilometer. 22.000 Einwohner

Raumwärmebedarf: - 18 %

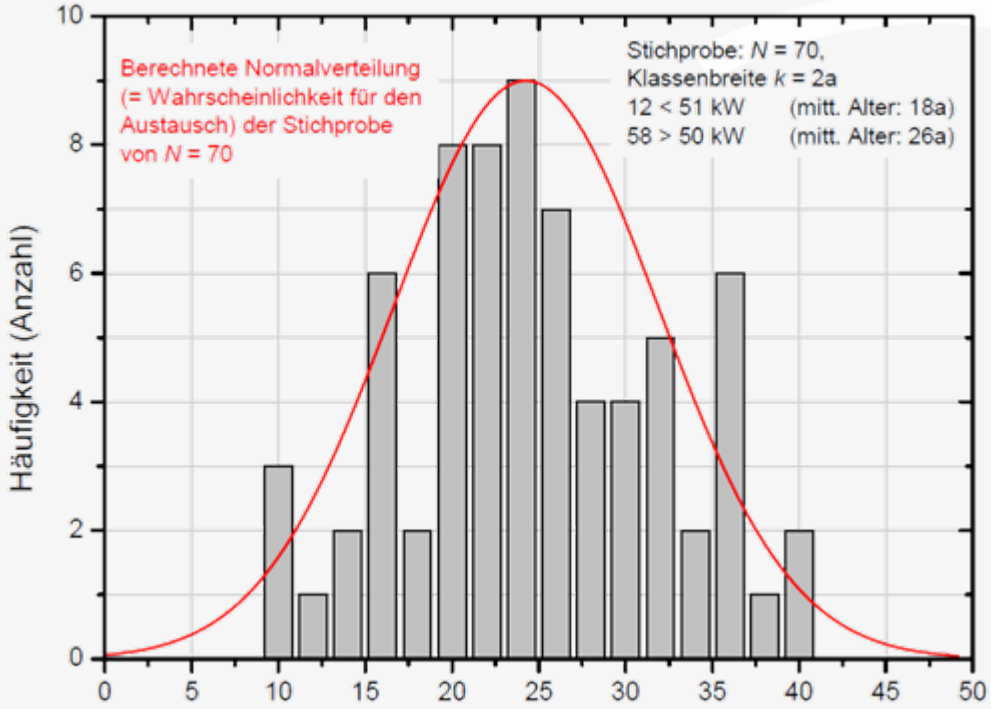
Versorgungsart: Verdichtung KWK-Wärme

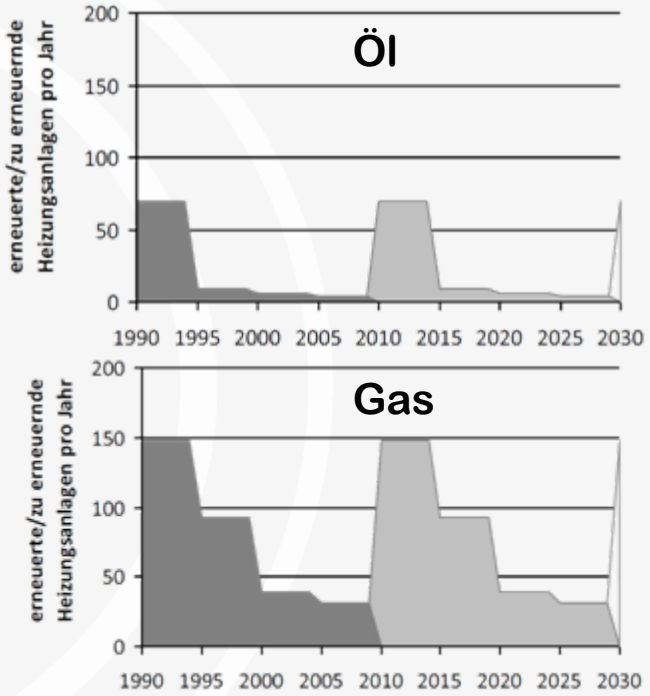
WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU

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

Wechseln der alten Heizung nach ... Jahren



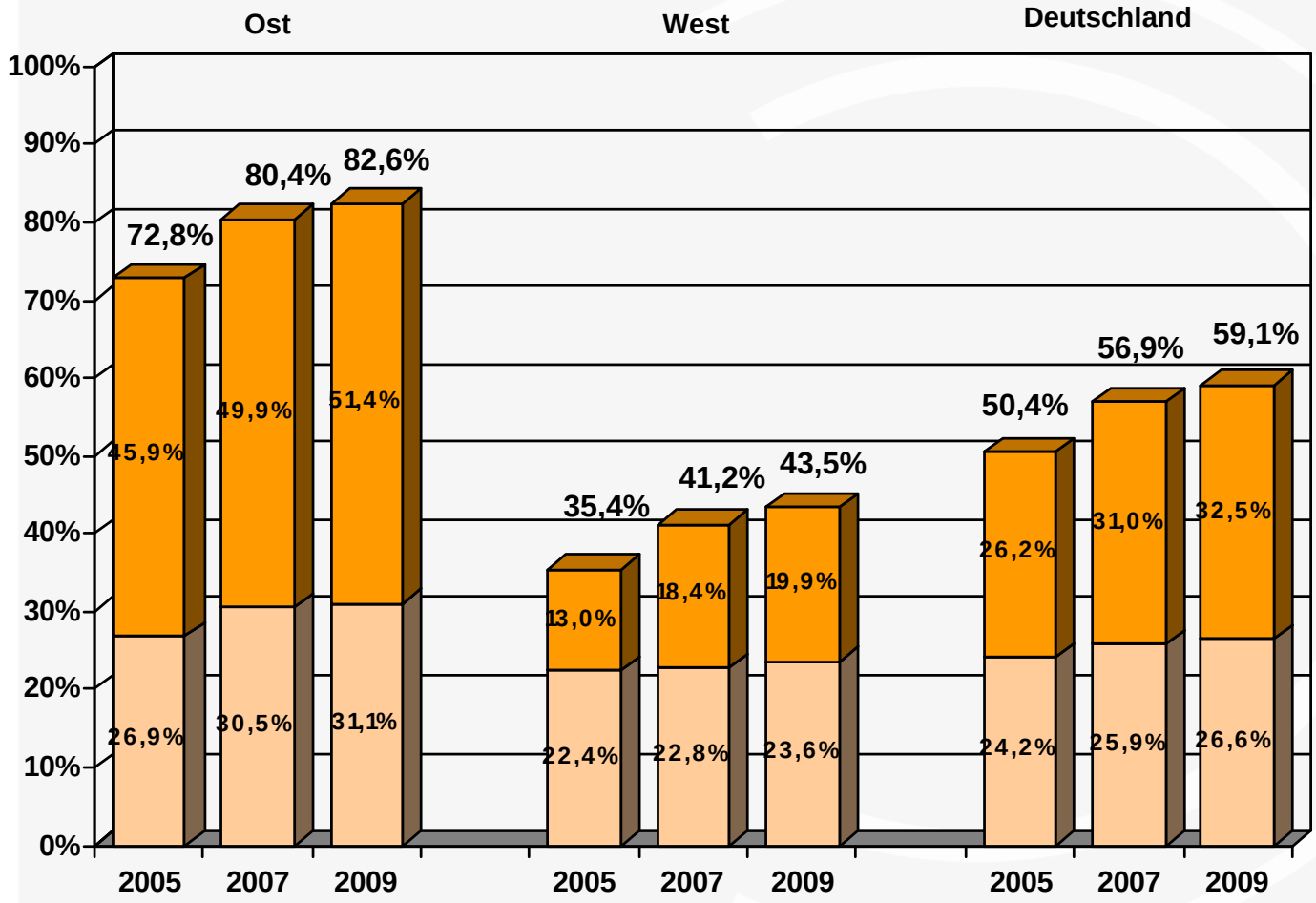


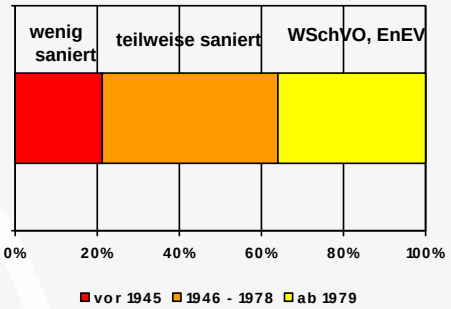
Eine Stichpunktanalyse (München/Delitzsch), die den Ersatz einer vorhandenen Gebäudeanlage beinhalten, zeigt ein mittleres Alter von 20-25 Jahren zum Zeitpunkt des Austausches. D.h. Der Renovierungszyklus der Gebäudeenergieversorgung beträgt rund 25 Jahren. Dieser ist jeweils für das zu betrachtende Gebiet zu ermitteln.

Quelle: SWM/Technische Werke Delitzsch

» Wohnsanierung in Deutschland – GdW Unternehmen und IWU

Anteil Wohnungen, die teilweise oder vollständig energetisch modernisiert wurden, 1990 - 2005/2007/2009





Quelle: IWU

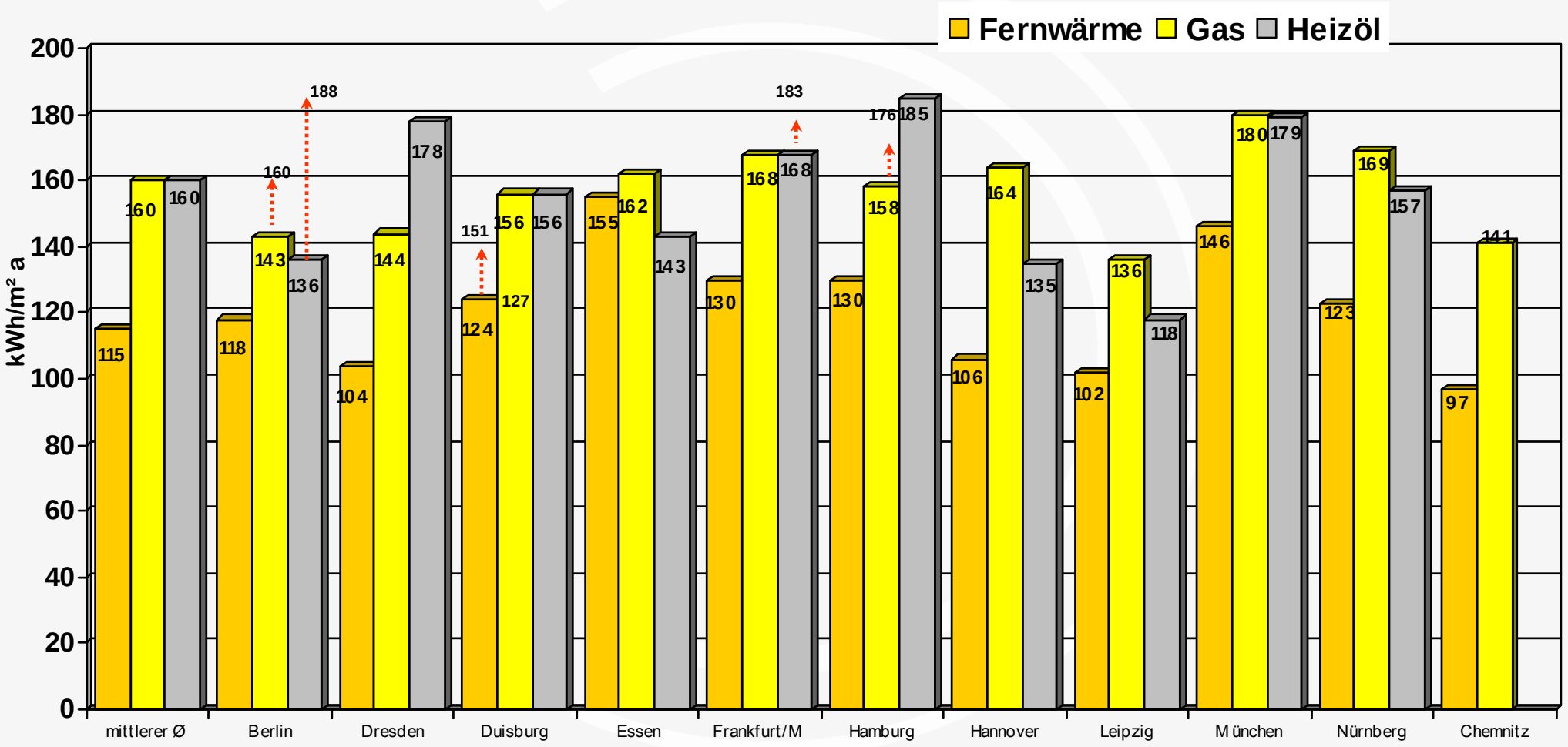
- vollständig energetisch saniert
- teilweise energetisch saniert

Quelle: GdW, Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen, rund 6 Mio. WE

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)



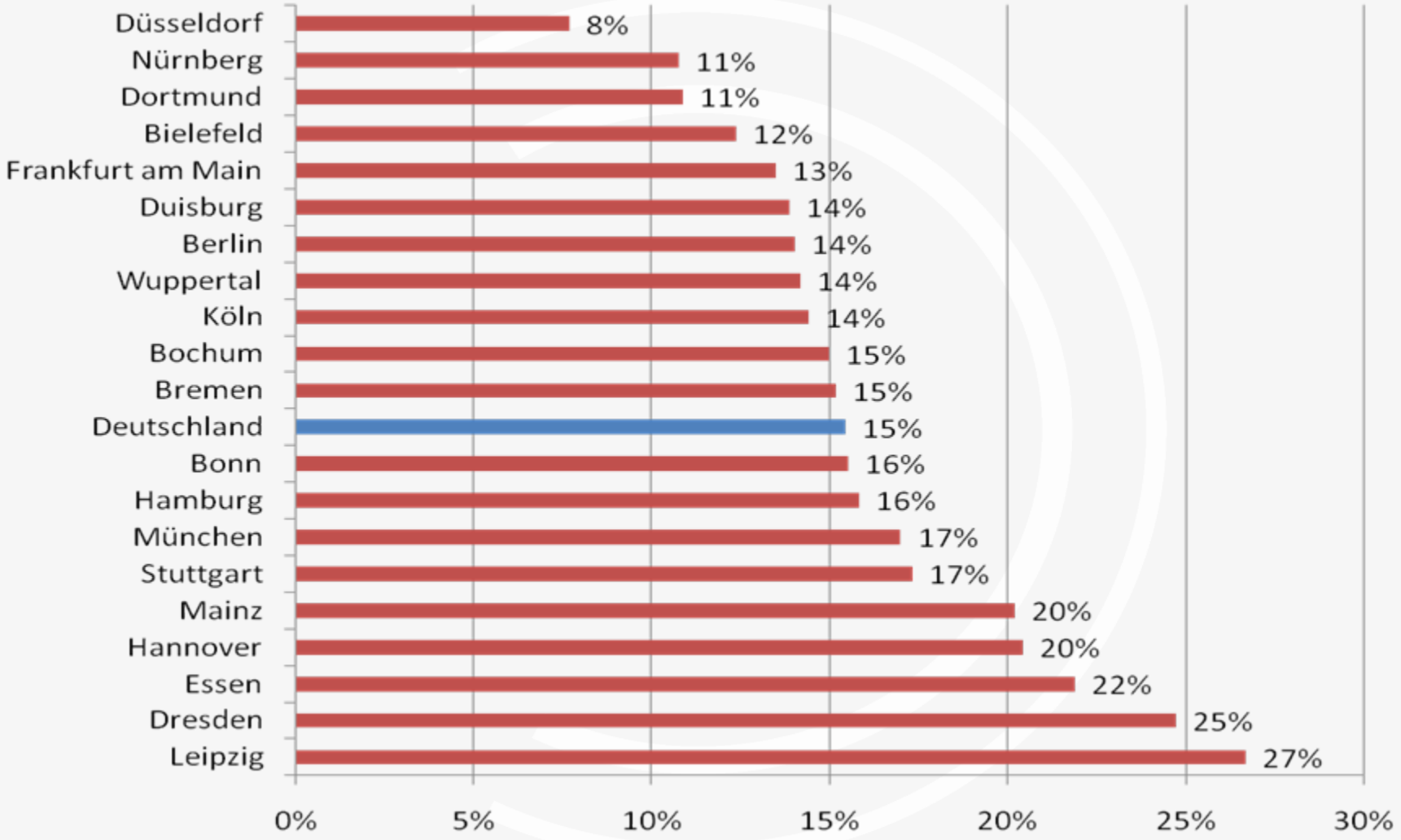
Datenquellen: AGE, statistisches Bundesamt, Techem Studie, GDW Statistik, Heizspiegel

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Einspareffekte an Beispielen im Gebäude (ohne Fernwärme)

	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 €

» Einspareffekte an Beispielen – Hydraulischer Abgleich Anteil Gebäude



WÄRME | KÄLTE | KWK

» 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 und Priorisierung der Zielmaßnahmen nach Stadtquartieren/-teilen = räumliche Differenzierung.

» Konzept- und Umsetzungsphasen des EneffSeko- Bewertungsverfahren und Akzeptanzsteigerung

Maßnahmenpriorität:

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

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

und

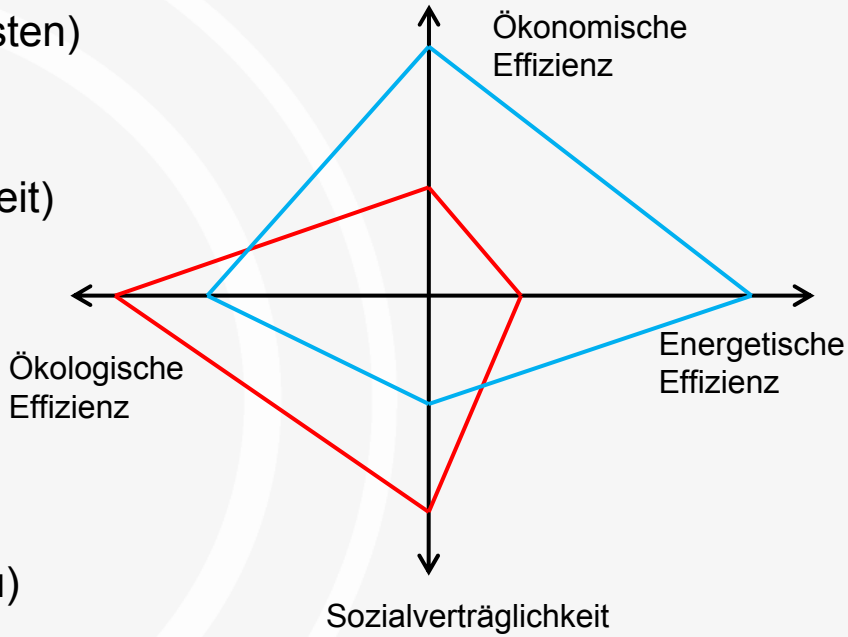
- **energetische Effizienz** (Energiebilanz, Versorgungssicherheit)

und

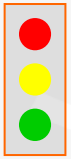
- **ökonomische Effizienz** (Amortisationszeiten, Kosten/Preisniveau)

und

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



= ganzheitliche Bewertung !



Mögliche grafische Darstellung der **Gesamtbewertung von Energieeffizienzmaßnahmen**

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Stadtidentität – Denkmalschutz und Energieeffizienz

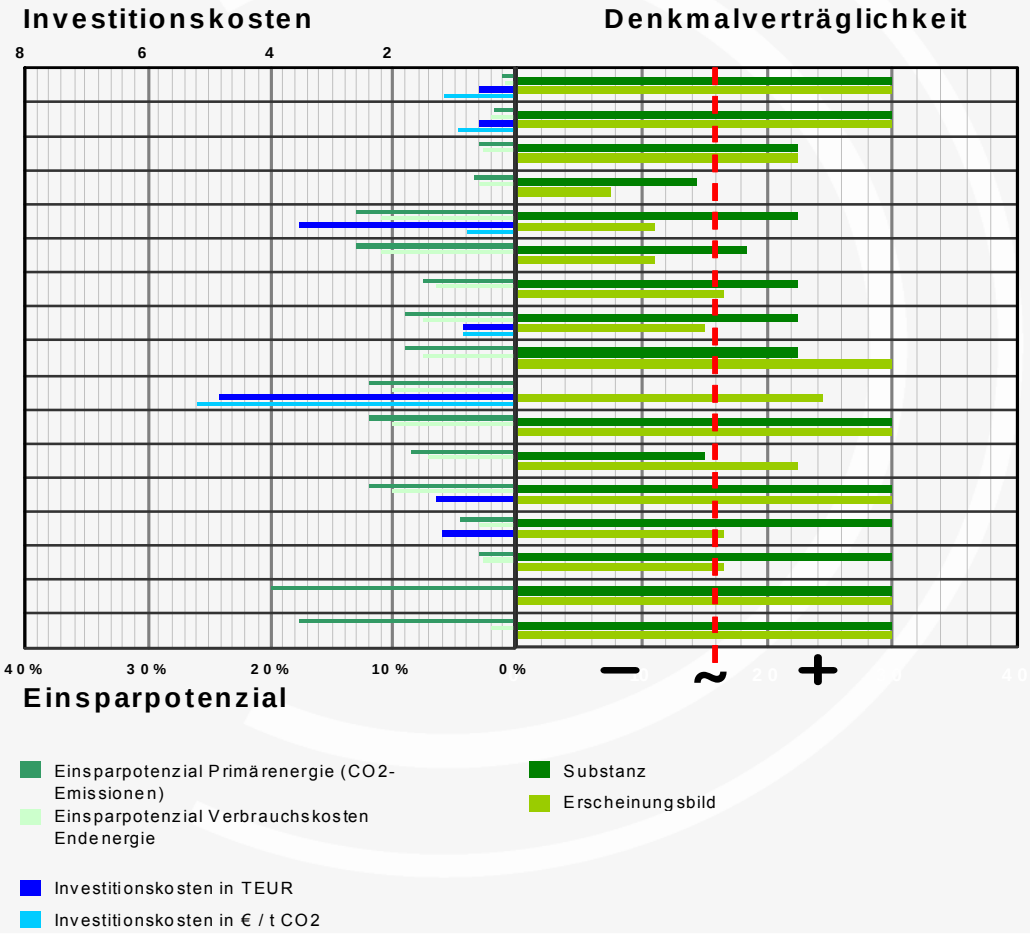
Einsparpotenzial und Denkmalverträglichkeit von Sanierungsmnaßnahmen bei Gründerzeitbauten

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

- Dämmung der Bodenplatte
- Dämmung oberste Geschossdecke
- * Zwischen-Sparrendämmung
- * Auf-Sparrendämmung
- AW-Außendämmung mit WDVS
- * AW-Außendämmung, Verschalung
- * AW-Außenddämmung WD-Putz
- AW-Innendämmung
- * Abdichten (Infiltr.: 0,5/h-0,3/h)
- Austausch Fenster / Türen
- * Zusatzfenster
- * Mechanische Lüftung mit WGR
- Steigerung Anlageneffizienz COP
- Einsatz von Solarthermie
- * Einsatz von PV
- * Nah-/ Fernwärme aus KWK
- * Umweltwärme (Geothermie)

* keine Daten zu Investitionskosten verfügbar



WÄRME | KÄLTE | KWK

» Inhalt

„Die Rolle der Fernwärmeversorgung im Stadtentwicklungsprozeß“

» Fazit

» Stadtentwicklungspolitik, -planung

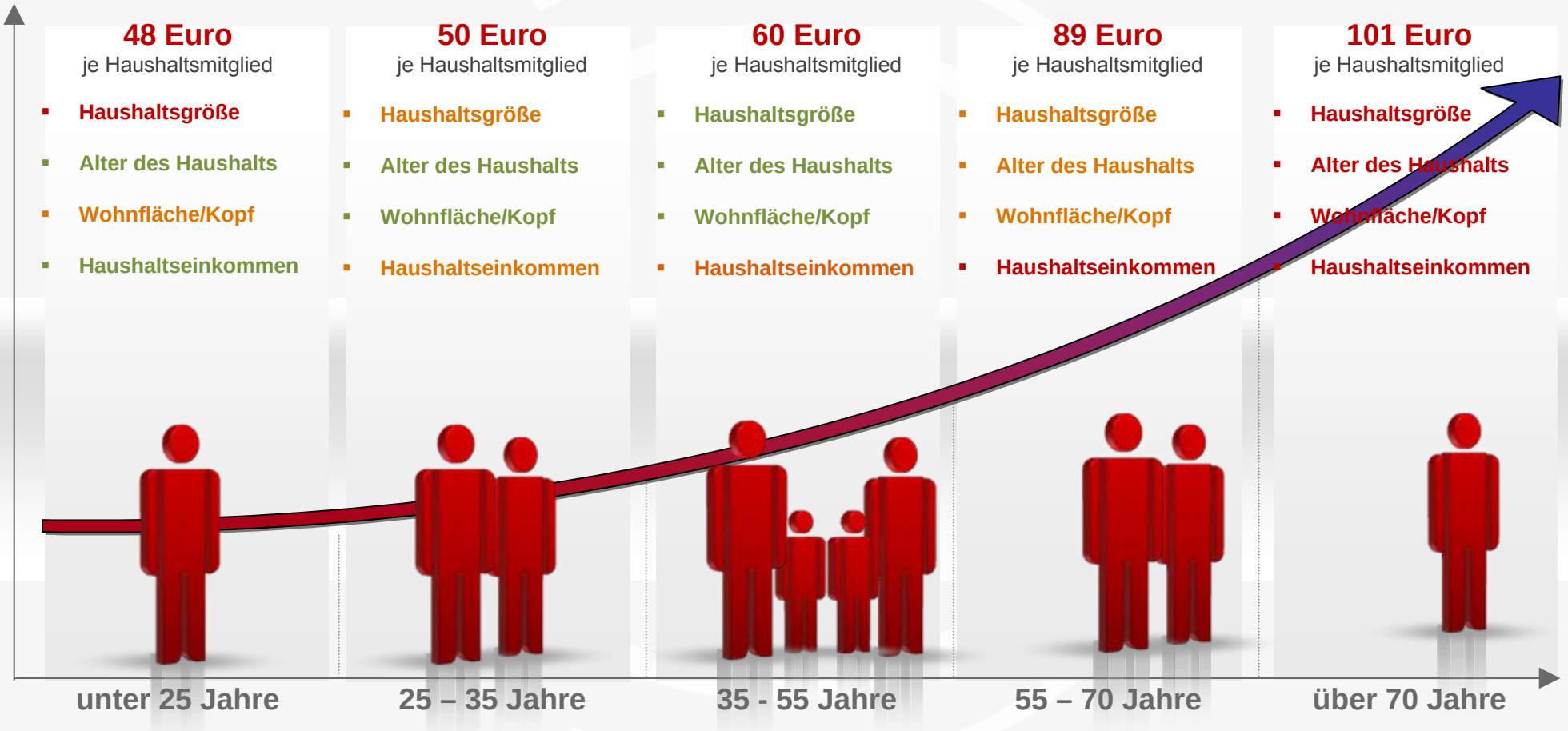
» Die „Energieeffiziente Stadt“

» Demografie, der Energieverbrauch von Gebäuden, Klimaanpassung

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Demografie und Energieverbrauch

Zusammenfassung: Pro-Kopf Energieverbrauch im Lebenszyklus



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

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Klimaanpassung - Kältesysteme

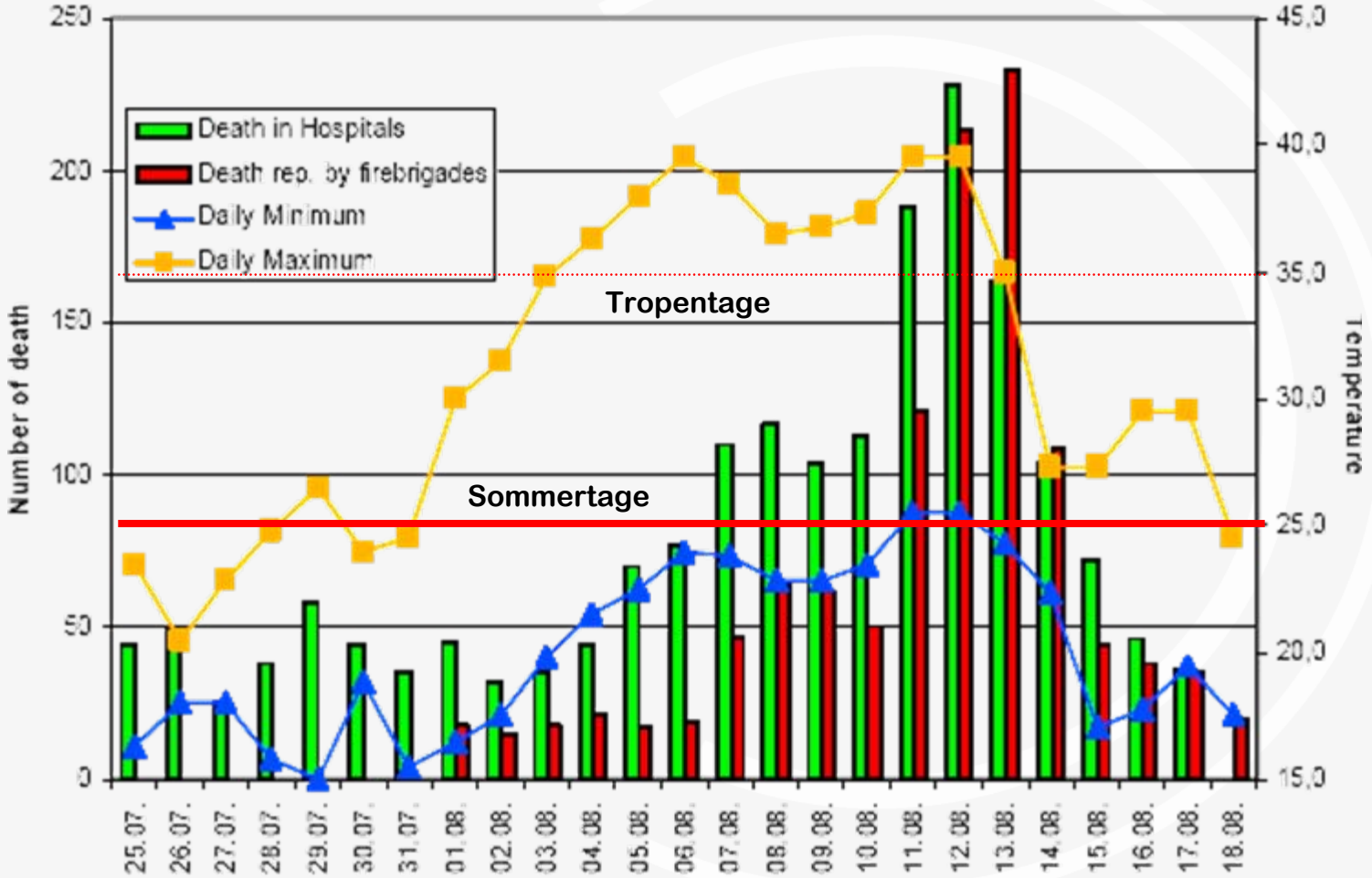
Auswirkung des Klimawandels auf das Stadtklima nach moderatem IPPC- Szenario

Auf das Stadtgebiet von Frankfurt bis zum Jahr 2050:

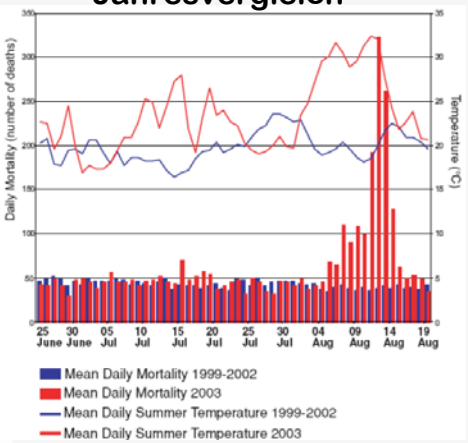
- **Die mittlere jährlichen Anzahl von Sommertagen pro Jahr wird von 44 Tagen, um 5 bis 31 Tage zunehmen.**
- **Im Sommerhalbjahr wird jeder zweite bis vierte Tag in Frankfurt wärmer als 25 °C sein.**
- **Gleichzeitig wird auch die mittlere jährliche Anzahl „Sommerabende“, das sind Abende an denen es 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.**

» Parameter: Klima und Wärmemarkt – Sozialer Faktor

Tägliche Todesrate während der Hitzewelle in Paris 2003



Jahresvergleich



WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: Stadt Paris

» 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 %
  - Klimakältebedarf erhöht sich stark

- Bereitstellung biomassebasierter regenerativer Energien kann sich verändern
- Extreme Wetterlagen werden zunehmen (Niederschläge, Trockenheit, Wind,…)

darum fernwärme ...

fernwärme
rein ins haus.

denn sie ist stubenrein und hilft,
CO_2 zu vermeiden.



www.fernwaerme-info.eu

20. Fachmesse »Energieeffizienz 2012« und AGFW-Vortragstagung

17.-19. April 2012 | Messe Erfurt

www.eneff-messe.de

Zukunft Energieeffizienz



En+Eff
Fachmesse für Energieeffizienz
Eine Marke des AGFW

Organiser
AGFW

Patron of the event
SWE Stadtwerke Erfurt Gruppe



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

» 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

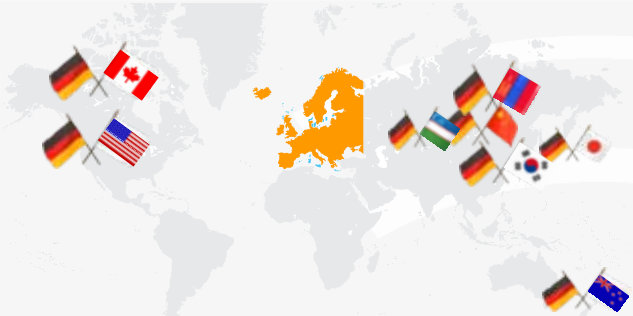
» AGFW vereint über 450 Fernwärme- und Kälteversorger (regional und kommunal) sowie Industriebetriebe der Branche aus Deutschland und Europa

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

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

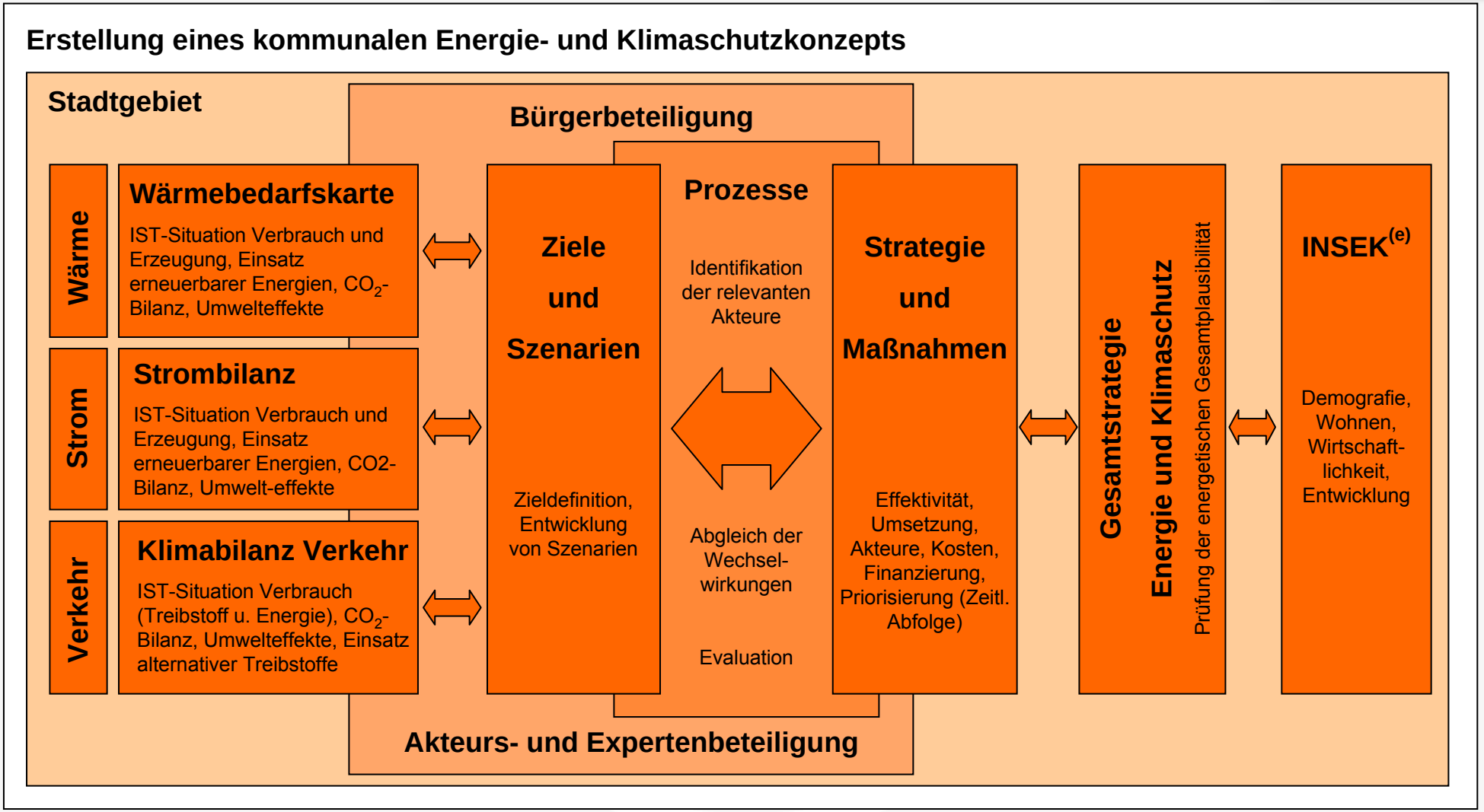
WÄRME | KÄLTE | KWK

» Mitglieder und nationale und internationale Projekte



Auszug:
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

» Erstellung eines kommunalen Energie- und Klimaschutzkonzepts



WÄRME | KÄLTE | KWK

» Ausgangssituation

- Der Wärmeverbrauch in den Metropolregionen bzw. Städten Deutschlands beträgt rund 80 % des Gesamtwärmeverbrauchs.
- Die energieeffiziente Stadt ist der Schlüssel für den aktiven Klimaschutz und die Basis für die Stadtentwicklung der Zukunft.
- Darin sind die Haushalte (WE) des Gebäudebestandes der zentrale Schlüssel.
- Die Betrachtung der energetischen Gebäudesanierung der Zukunft ist als ganzheitlicher Ansatz aller zur Verfügung stehenden Maßnahmen zu sehen

		Großstadt 1		Großstadt 2		Kleinstadt		Gemeinde	
Siedlungsfläche	[ha]	3489		2749		1264		554	
Einwohner	[-]	121320		118847		25641		6270	
Wärmebedarf		[GWh_{th}]	[%]	[GWh_{th}]	[%]	[GWh_{th}]	[%]	[GWh_{th}]	[%]
	Haushalte	2012.2	79.9	1492.2	72.7	730.9	79.0	340.7	91.8
	GHD	102.3	4.1	92.4	4.5	12.9	1.4	2.1	0.6
	Öffentlicher Sektor	79.6	3.2	76.4	3.7	20.0	2.2	6.0	1.6
	Industrie	324.2	12.9	391.3	19.1	161.2	17.4	22.4	6.0
	Summe	2518	100	2052	100	925	100	371	100

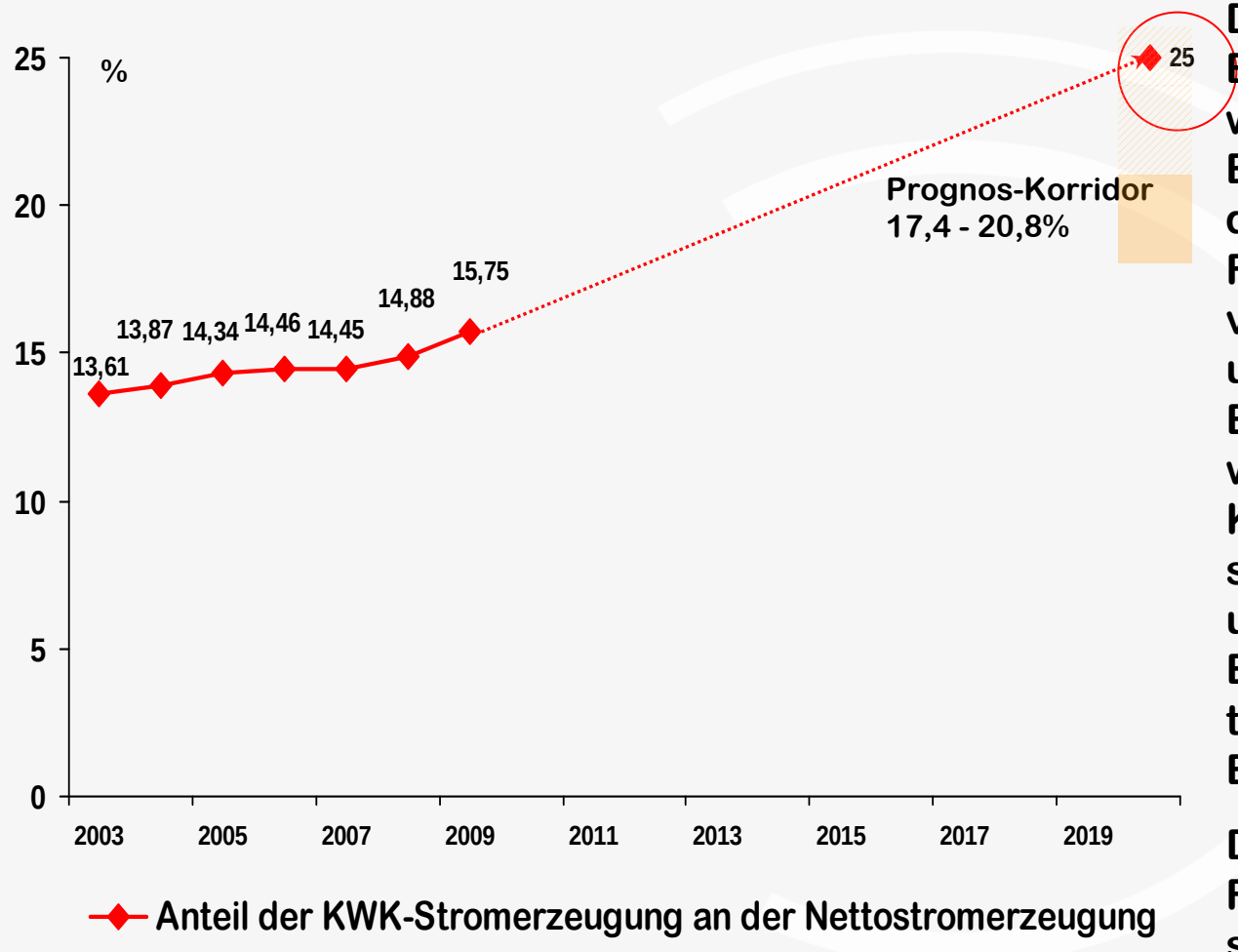
» Energieversorgungs-, Stadtentwicklungs- und Klimaschutzkonzepte

- Das Stadtentwicklungskonzept (Seko)
  - Leitbild / Orientierungsrahmen 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 Wohngebäuden
    - Aufwertung von Quartieren
    - Rückführung städtischer (sozialer/technischer) Infrastruktur

» Ziele der Politik – KWK Strom auf 25%



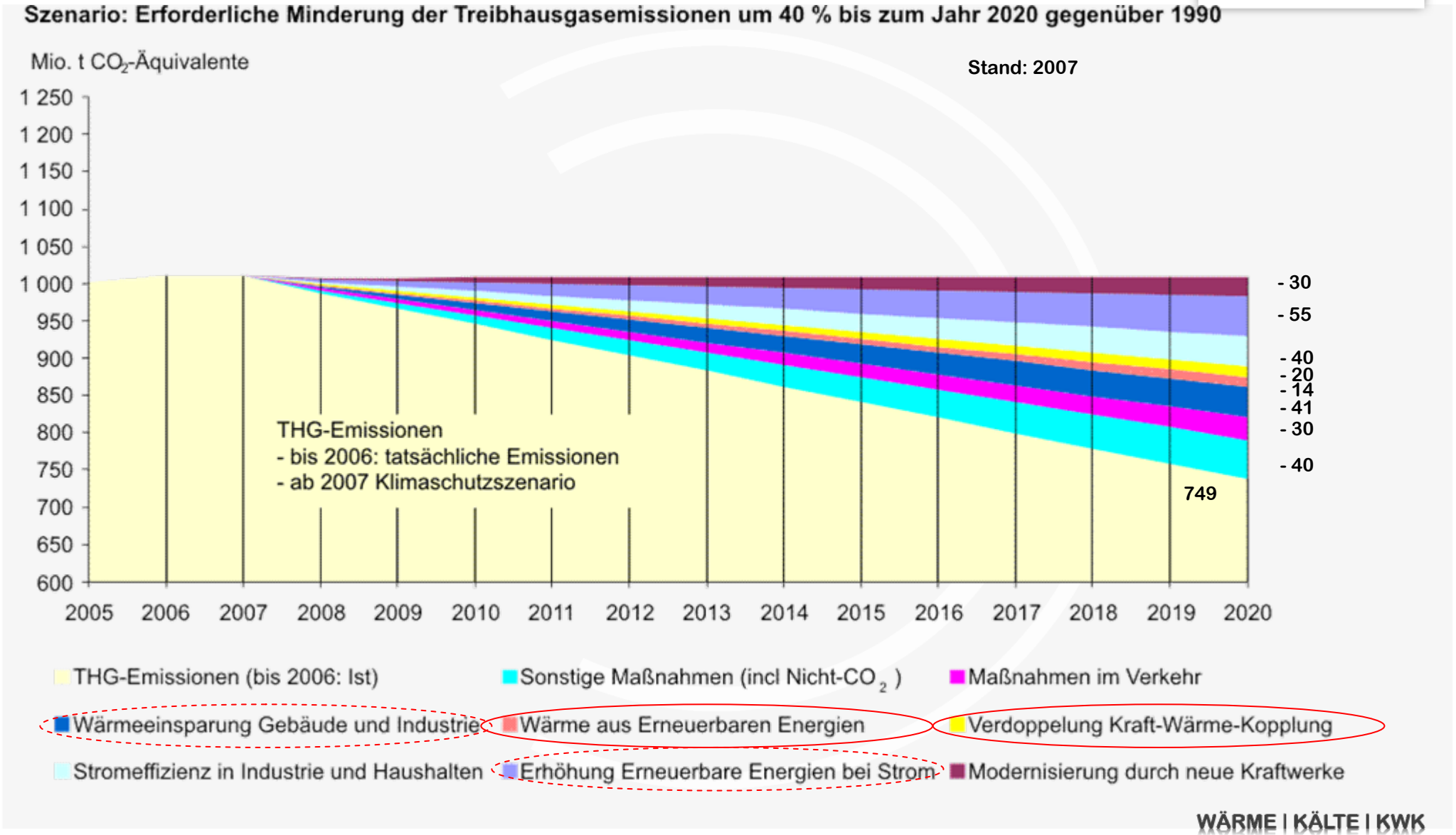
Die Steigerung der Energieeffizienz stellt eine der wesentlichen Säulen zur Erreichung der Klimaschutzziele dar. Dem Ausbau der Nah- und Fernwärmenetze, der Errichtung von hoch effizienten KWK-Anlagen und der Schaffung dezentraler Energiesysteme kommt dabei eine wesentliche Bedeutung zu, denn Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen 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

» Ziele der Politik – Szenario der erforderlichen Reduktion der Treibhausgase



WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: UBA

» Vier Punkte zur Realisierung einer energieeffizienten Stadt

Die Steigerung der Komponenten:

- Energetische Effizienz durch gleichzeitige
  - Verringerung des Energiebedarfs und
  - Steigerung der Energieeffizienz

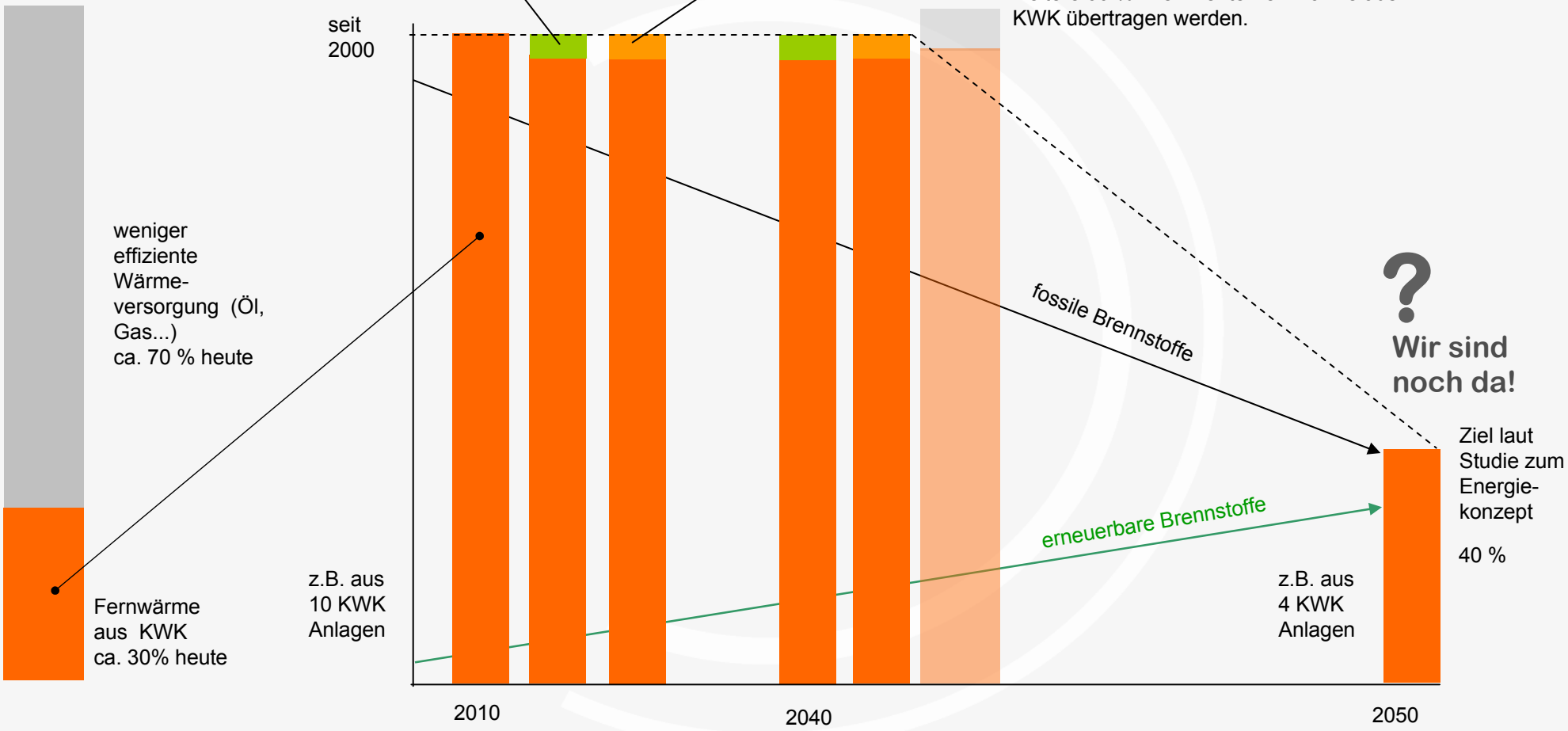
- Ökologische Effizienz durch
  - Verringerung der CO2 -Emissionen,
  - Einsatz regenerativer Energien und
  - Priorisierung nach Vermeidungskosten (auch ökonomische Effizienz)

- Ökonomische Effizienz durch
  - Preisstabilität,
  - Versorgungssicherheit,
  - optimierten Zusammenspiel der Systeme und
  - zielgerichtete Förderung/Rahmenbedingungen (auch ökologische Effizienz)

- Soziale und gesellschaftliche Verträglichkeit durch
  - Berücksichtigung der regionalen/örtlichen Strukturen und Parameter,
  - Integration sozio-demografischen Faktoren,
  - Zusammenarbeit und Akzeptanz der Akteure vor Ort und
  - die Sicherstellung der Grundversorgung für alle

WÄRME | KÄLTE | KWK

» Beispiel Entwicklung KWK und Fernwärme in einer Großstadt



WÄRME | KÄLTE | KWK

»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

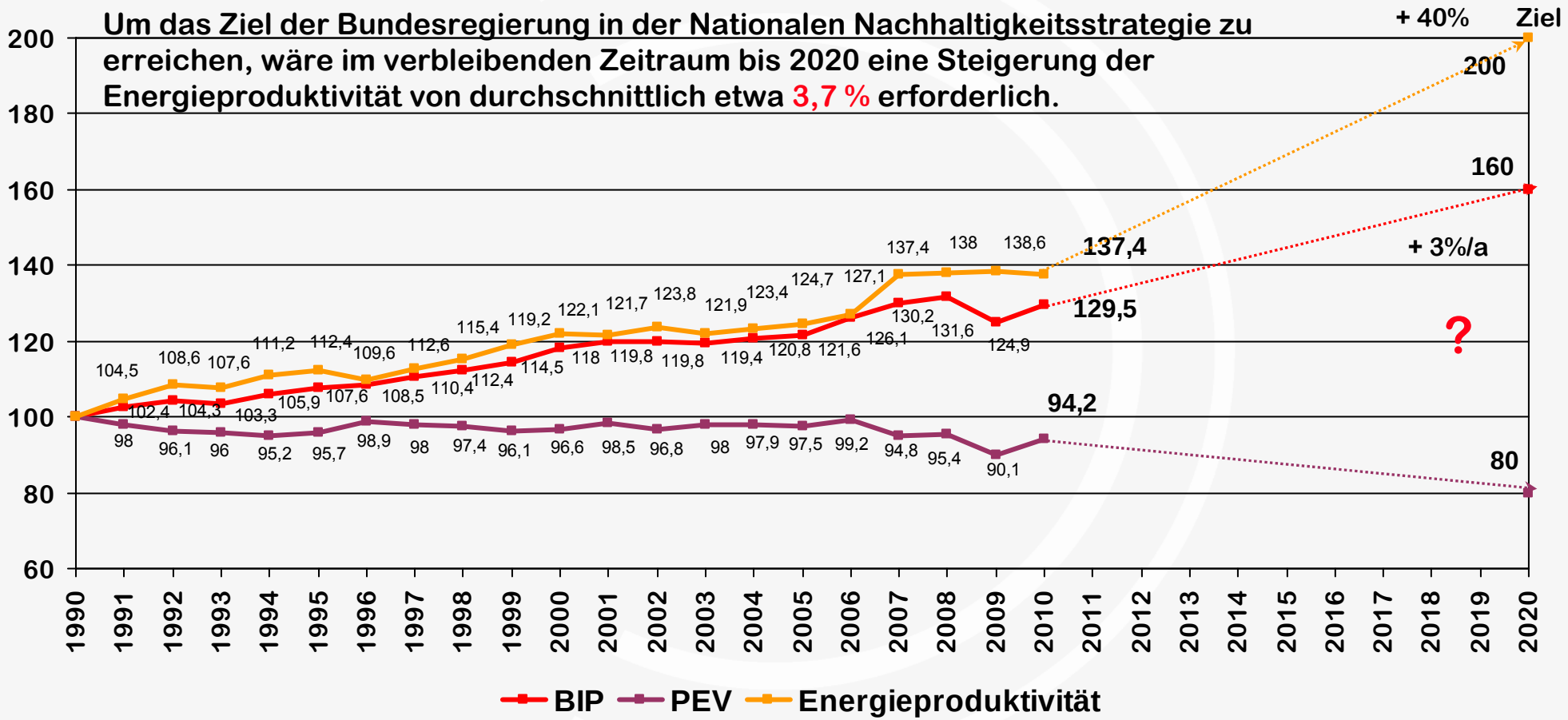
WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: BMU / AGFW

» Ziele der Politik – Verdoppelung der Energieproduktivität

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.



$$\text{Energieproduktivität} = \frac{\text{BIP (Bruttoinlandsprodukt)}}{\text{PEV (Primärenergieverbrauch)}}$$

WÄRME | KÄLTE | KWK

Quelle: AGFW/ UBA/ stat. Bundesamt/AGEB

» Förderprogramme

KfW-Förderprogramm: Energieeffizient Sanieren

Energieeffizient Sanieren

Förderprogramm	Zuschuss (Programm 430)	Baubegleitung (Programm 431)	Kredit (Programm 151)	Einzelmaßnahmen (Programm 152)
Förder-instrument	Zuschuss	Zuschuss	Kredit + Tilgungszuschuss	Kredit
Antragsteller	• Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern oder Eigentumswohnungen; • Wohneigentümer-gemeinschaften	Eigentümer von Wohngebäuden und Eigentumswohnungen	• Träger von Investitionsmaß-nahmen an Wohngebäuden • Ersterwerber von Sanierten Wohngebäuden/ Eigentums-wohnungen	• Träger von Investitionsmaß-nahmen an Wohngebäuden • Ersterwerber von Sanierten Wohngebäuden/ Eigentums-wohnungen
Fördervorraus-setzungen	Vor dem 01.01.1995 Bauantrag gestellt/ Bauanzeige erstattet	Antrag KfW-Programm 430 oder 151	Vor dem 01.01.1995 Bauantrag gestellt/ Bauanzeige erstattet	Vor dem 01.01.1995 Bauantrag gestellt/ Bauanzeige erstattet
Förderung für	• Sanierung zum KfW-Effizienzhaus, • einzelne Sanierungsmaßnah-men, die technischen Mindest-anforderungen entsprechen, • Kauf eines sanierten Ein- oder Zweifamilienhauses oder einer Eigentumswohnung.	• Leistungen zur Detailplanung • Unterstützung bei der Ausschreibung und Angebotsauswertung • Bauausführung • Abnahme und Bewer-tung der Sanierung	• Sanierungsmaßnahmen zum KfW-Effizienzhaus • Kauf eines sanierten Gebäudes oder einer Eigentumswohnung, die dem Standard eines KfW-Effizienzhauses entsprechen	• energetischen Sanierungs-maßnahmen, die die technischen Mindest-anforderungen erfüllen
Konditionen	• 7,5 % (Einzelmaßnahmen) bis 20 % (KfW-Effizienzhaus 55) der förderfähigen Kosten • max. 3.750,- € (Einzelmaßnahme) bis 15.000,- € (KfW-Effizienzhaus 55) pro Wohneinheit	• 50 % der förderfähigen Kosten • max. 4.000,- € pro Antragsteller • Bagatellgrenze liegt bei 300,- €	• max. 100 % der förderfähigen Investitionskosten • max. 75.000,- € pro Wohneinheit • Tilgungszuschuss von 2,5 % bis 12,5 % des Zusagebetrags	• max. 100 % der förderfähigen Investitionskosten • max. 50.000,- € pro Wohneinheit

KfW-Förderprogramm: Energieeffizient Sanieren

Energieeffizient Sanieren

Förderprogramm	**Kommunen (Programm 218)**
Förderinstrument	Kredit
Antragsteller	Investoren, die Träger der zu sanierenden Gebäude sind: • Kommunale Gebietskörperschaften • Rechtlich unselbständige Eigenbetriebe von kommunalen Gebietskörperschaften • Gemeindeverbände (KSA-Risikogewicht von Null)
Fördervorraus-setzungen	Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur (Nichtwohngebäude), die bis zum 01.01.1995 fertig gestellt worden sind
Förderung für	gemäß den Anforderungen der Energieeinsparverordnung - EnEV2009 für: • energetische Sanierungen zum KfW-Effizienzhaus 85 bzw. 100 • Einzelmaßnahmen zur Energieeinsparung.
Förderstufen	a) Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 85 b) Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 100 c) Einzelmaßnahmen
Konditionen	• bis zu 100 % der Investitionskosten einschl. Nebenkosten • bei a) max. 600 Euro/ Quadratmeter Nettogrundfläche • bei b) max. 350 Euro/ Quadratmeter Nettogrundfläche • Bei c) max. 50 Euro/ Quadratmeter Nettogrundfläche pro Maßnahme; max. 300 Euro/ Quadratmeter Nettogrundfläche für die Förderung mehrerer Einzelmaßnahmen je Gebäude • es gilt der am Tag der Auszahlung geltende Programmzinssatz

Details zum KfW-Förderprogramm: Energieeffizient Sanieren (430 + 151)

Förderung / Maßnahme	Zuschuss (Programm 430)	Tilgungszuschuss (Programm 151)
KfW-Effizienzhaus 55	20% der förderfähigen Investitionskosten; max. 15.000,- EUR/ WE	12,5 % des Zusagebetrages
KfW-Effizienzhaus 70	17,5 % der förderfähigen Investitionskosten; max. 13.125,- EUR/ WE	10 % des Zusagebetrages
KfW-Effizienzhaus 85	15 % der förderfähigen Investitionskosten; max. 11.250,- EUR/ WE	7,5 % des Zusagebetrages
KfW-Effizienzhaus 100	12,5 % der förderfähigen Investitionskosten; max. 9.375,- EUR/ WE	5 % des Zusagebetrages
KfW-Effizienzhaus 115	10 % der förderfähigen Investitionskosten; max. 7.500 €	2,5 % des Zusagebetrages

» Bundesebene - Städtebauförderung und Rechtsrahmen

Stadtentwicklung – Energie und Klima

§ 9 Inhalt des Bebauungsplans: (1) Im Bebauungsplan können aus städtebaulichen Gründen festgesetzt werden:

12. die Versorgungsflächen, einschließlich der Flächen für Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung;
23. Gebiete, in denen a) zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bestimmte Luft verunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen,
    b) bei der Errichtung von Gebäuden oder bestimmten sonstigen baulichen Anlagen bestimmte bauliche und sonstige technische Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung getroffen werden müssen;

Sanierungsgebiete:

§ 148 BauGB: Ersatzbauten, Ersatzanlagen und durch die Sanierung bedingte Gemeinbedarfs- und Folgeeinrichtungen können außerhalb des förmlich festgelegten Sanierungsgebiets liegen (2) Zu den Baumaßnahmen gehören, …5. die Errichtung oder Erweiterung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung.

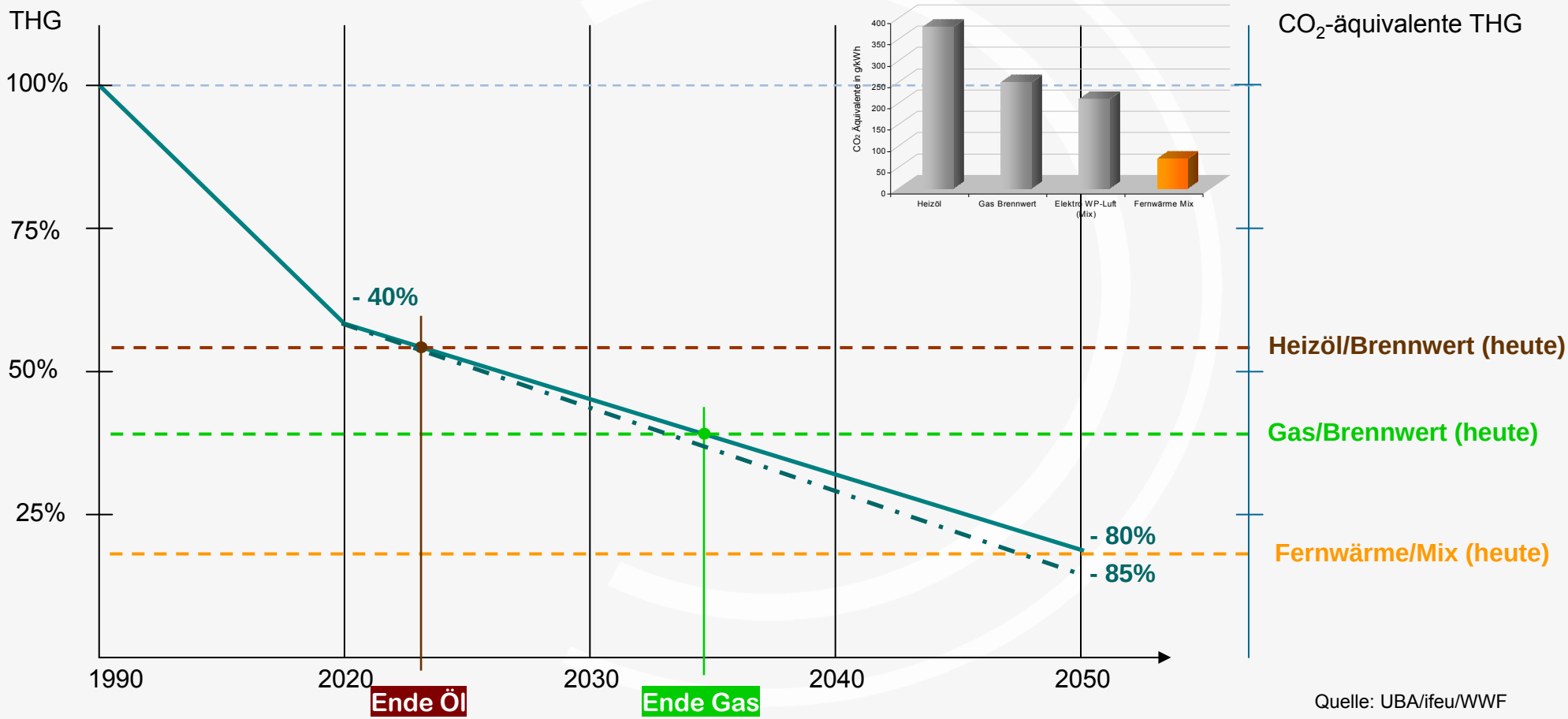
§ 164a Einsatz von Städtebauförderungsmitteln

3. die Durchführung von Baumaßnahmen nach § 148,

und weitere § 171, §9,5 ABZ, sowie Verordnungen – Städtebauförderung – KfW-Programme

» 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