

Energiewende und Klimaschutz als strategische Herausforderung

Auftaktveranstaltung

„Masterplan 100% Klimaschutz für die Hansestadt Rostock“

am 20. September 2012

Jens Libbe

Deutsches Institut für Urbanistik (Difu), Berlin



Inhalt

- I. **Politische Zielvorgaben und räumliche Konsequenzen der Transformation des Versorgungssystems**
- II. **Energiewirtschaftliche Konsequenzen der Transformation des Versorgungssystems – kommunale Versorgungswirtschaft**
- III. **Stadtentwicklungspolitische Herausforderungen der Transformation**
- IV. **Fazit**

Energiepolitische Ziele Deutschland

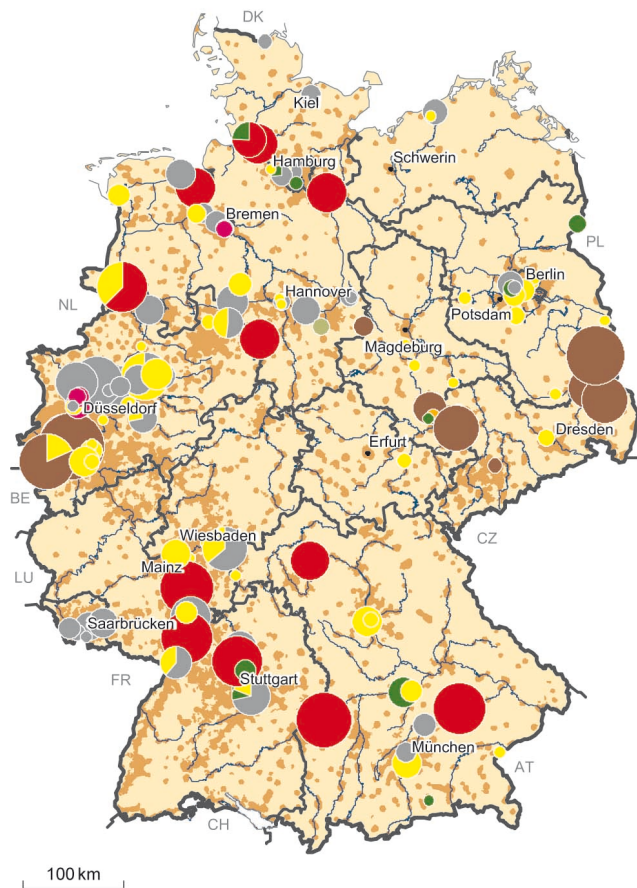
	Treibhausgas-Emissionen	Erneuerbare Energien		KWK	Minderung Energiebedarf				Kernenergie
		Bruttoendenergie	Stromerzeugung		Primärenergie	Gebäudewärme	Endenergie Verkehr	Stromverbrauch	
2011									-41%
2015									-47%
2017									-54%
2019									-60%
2020	-40%	18%	35%	-25%	-20%	-20%	-10%	-10%	
2021									-80%
2022									-100%
2030	-55%	30%	50%						
2040	-70%	45%	65%						
2050	-80% bis 95%	60%	80%						
Basis	1990	-	-	2010	2008	2008	2005	2008	2010

Quelle: Die Bundesregierung 2010 und 2011, eigene Berechnungen

- Konsequenz: Grundlegende Transformation des Energieversorgungssystems (Strom und Wärme).

Fossile und Wind-/Bioenergieanlagen im Vergleich (nur Strom, 2009)

Konventionelle Kraftwerke



Legenden

Siedlungsstrukturelle Prägung

- ländlich
- städtisch
- Fluss

Kraftwerke 2009 ab 100 Megawatt

- 3.000 Megawatt
- 1.500 Megawatt
- 500 Megawatt
- Kernenergie
- Steinkohle
- Braunkohle
- Heizöl
- Erdgas
- Ruhrgas
- Gichtgas
- Hüttengas

Installierte elektrische Leistung erneuerbarer Energieträger 2009 in Megawatt je Kreis

Windenergieanlagen

- 20 bis unter 50
- 50 bis unter 200
- 200 und mehr

Bioenergieanlagen

- Biogasanlagen + Biomasseheizkraftwerke
- 1 bis unter 5
 - 5 bis unter 10
 - 10 und mehr

Wind- und Bioenergieanlagen



© BBR Bonn 2010

Datenbasis: Laufende Raumbewertung des BBSR, Umweltbundesamt, Betreiberdatenbasis, IE Leipzig/ DBFZ

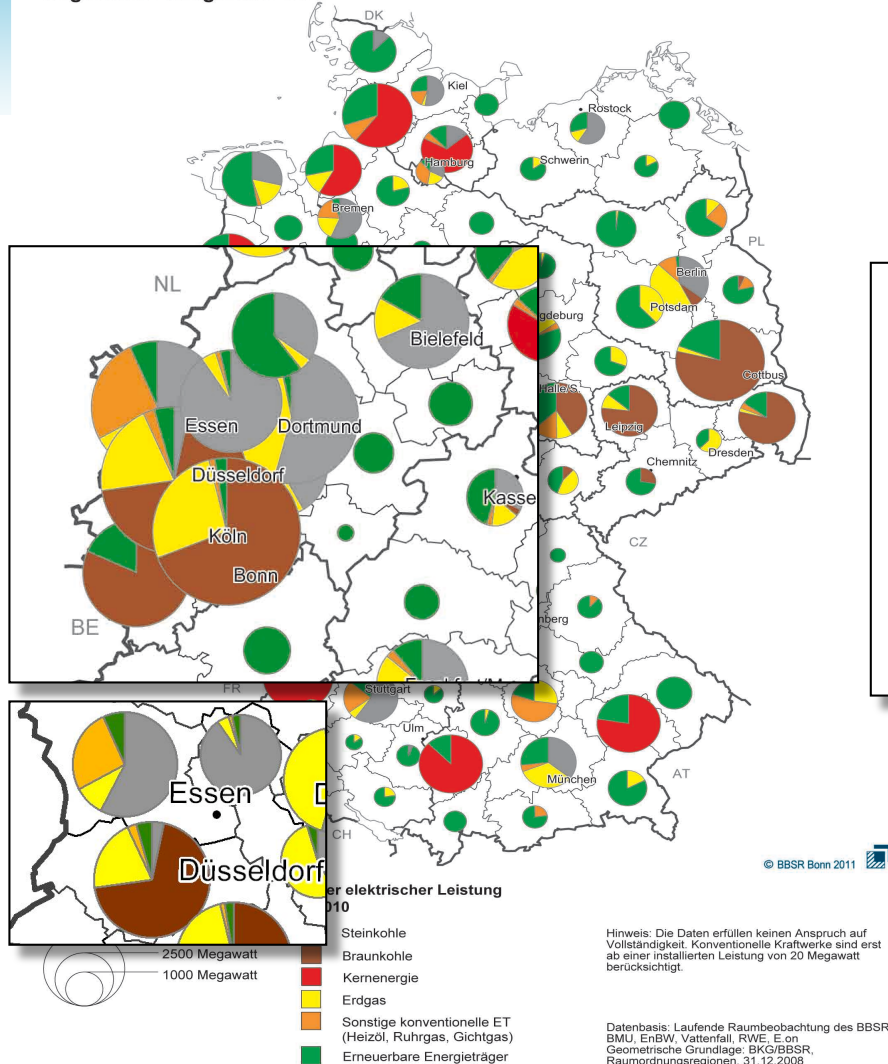
Geometrische Grundlage: BKG, Kreise, 31.12.2008

Deutsches Institut für Urbanistik

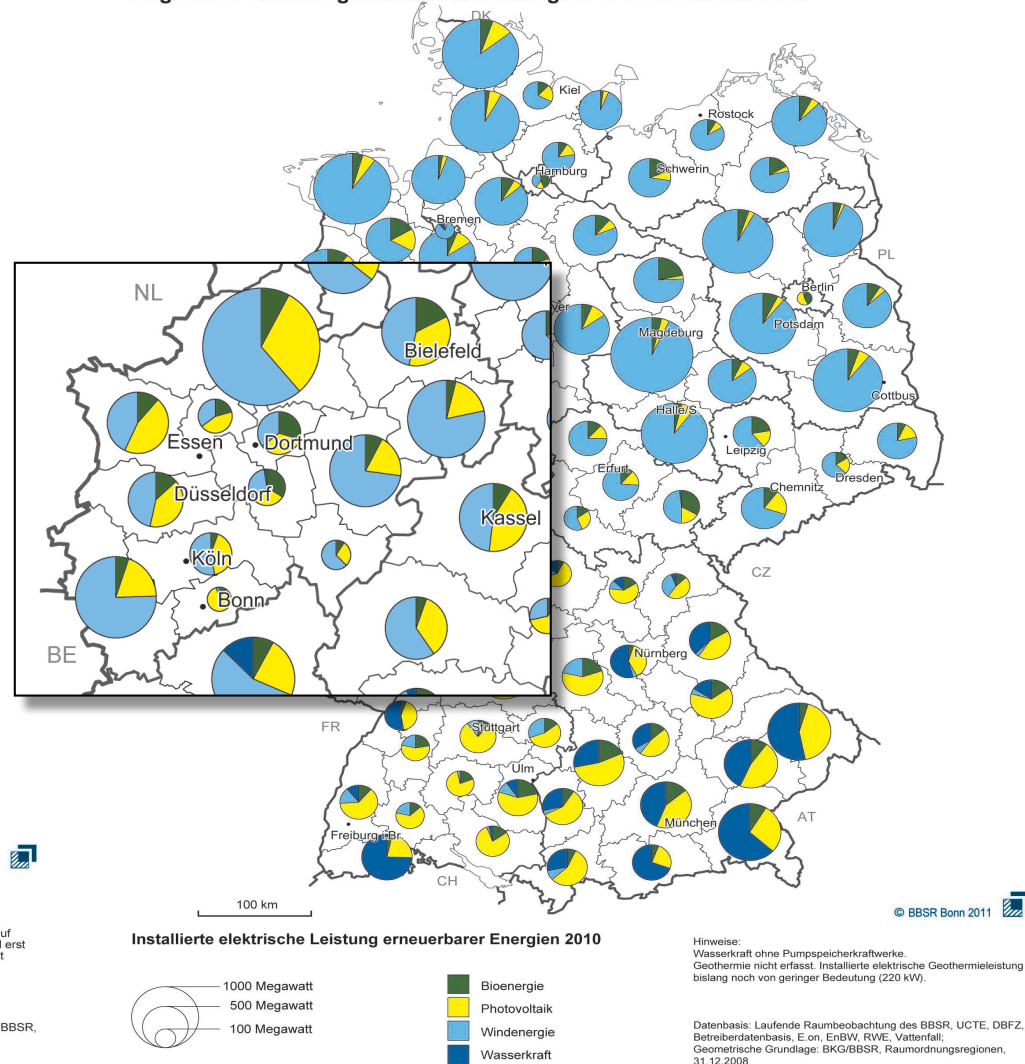


Regionaler Energiemix im Vergleich Fossile und regenerative Energieerzeugung (nur Strom)

Regionaler Energiemix 2010



Regionale Verteilung erneuerbarer Energien in Deutschland 2010



Hinweis: Die Daten erfüllen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Konventionelle Kraftwerke sind erst ab einer installierten Leistung von 20 Megawatt berücksichtigt.

Datenbasis: Laufende Raumbeobachtung des BBSR, BMU, EnBW, Vattenfall, RWE, E.on Geometrische Grundlage: BKG/BBSR, Raumordnungsregionen, 31.12.2008

Hinweise: Wasserkraft ohne Pumpspeicherkraftwerke. Geothermie nicht erfasst. Installierte elektrische Geothermieleistung bislang noch von geringer Bedeutung (220 kW).

Datenbasis: Laufende Raumbeobachtung des BBSR, UCTE, DBFZ, Betreiberdatenbasis, E.on, EnBW, RWE, Vattenfall; Geometrische Grundlage: BKG/BBSR, Raumordnungsregionen, 31.12.2008

Deutsches Institut für Urbanistik



Künftige Energieversorgungsstruktur in den Städten

- Im Bereich der Grundlast Strom weiterhin zentrale Strukturen.
 - Jedoch: in Anbetracht deutlich sinkender Raumwärmebedarfe kommt es darauf an, Strom dort zu erzeugen, wo noch Wärme benötigt wird.
 - Dort, wo keine hoch effiziente Fernwärmeversorgung möglich ist, bedarf es des Ausbaus von Blockheizkraftwerken sowie der Nutzung regenerativer Potenziale.
- Dezentralisierung

Dezentralisierung bedeutet:

- Einzelne Erzeugungseinheiten werden kleiner und es gibt deren viele.
- Die Versorgung wird kleinräumiger, d.h. räumlich kleinere Siedlungseinheiten versorgen sich in größerem Maße selbst.
 - Semi-zentrale Versorgung (für mehrere Wohneinheiten bzw. kleinräumige Siedlungsgebiete durch kleinere Anlagen)
 - Dezentrale Versorgung (Einzelanlagen für je ein Wohngebäude/einen Haushalt).
- Künftig sind mehrere Maßstabebenen zu berücksichtigen (räumlich wie zeitlich).
- „Systemintegration“ dezentraler Optionen.

Steigerung der Energieeffizienz

- Der Energiebedarf – insbesondere der Heizwärmebedarf – lässt sich räumlich verorten.
 - Raumwärmebedarf im Wohnungsbestand sinkt stetig (seit 1997 um ca. 16%).
 - Bedarf an Raumwärme differiert nach Siedlungsstrukturtyp, Gebäudealter und Sanierungsstand.

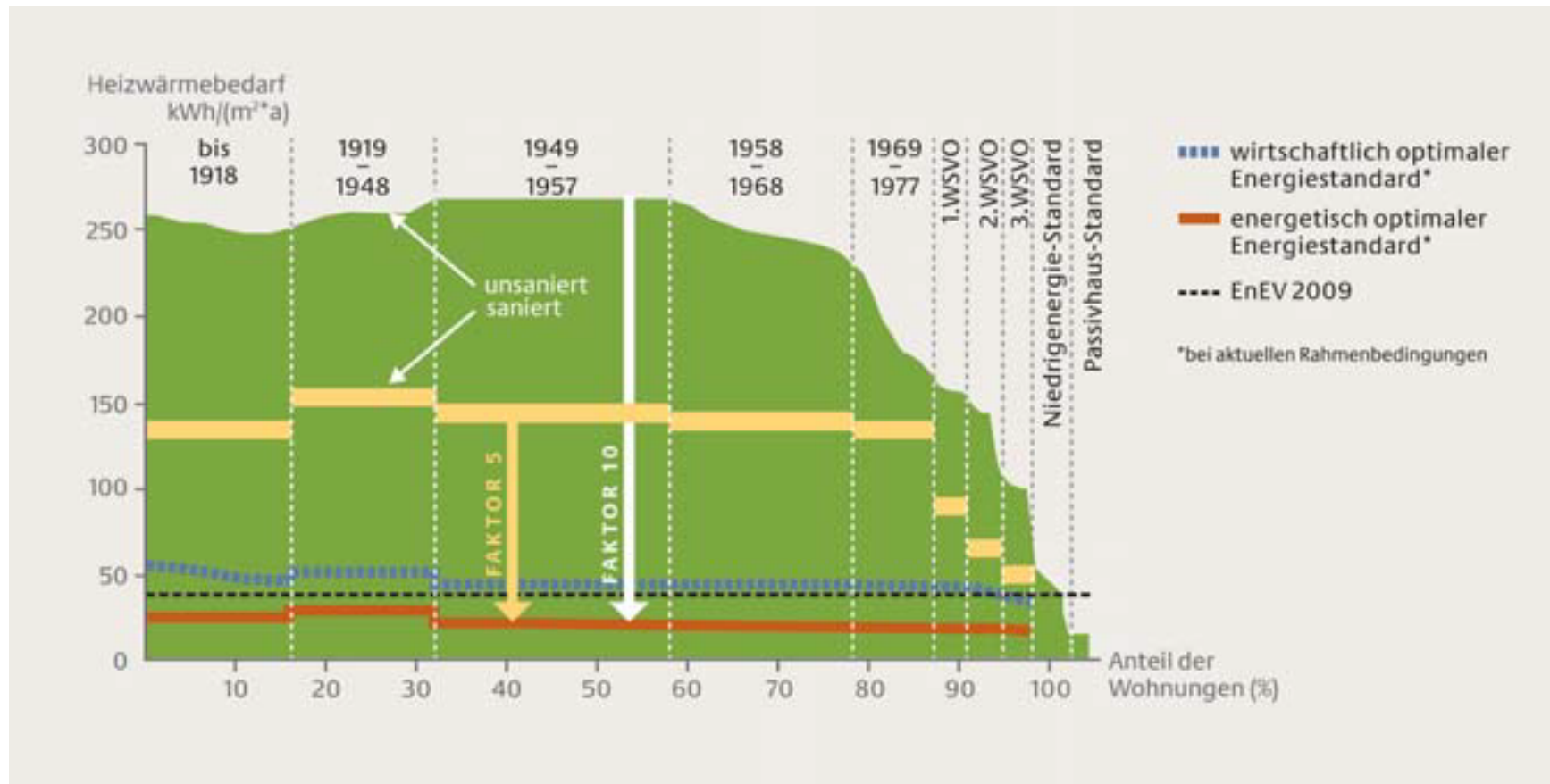


Abb. B1: Traditionelle Blockstrukturen



Abb. B4: Geschosswohnungsbau nach 1990

Wohnungsbestände und spezifischer Wärmebedarf bei unterschiedlichen energetischen Sanierungs- und Gebäudezuständen



Quelle: Koziol 2012

Nutzung urbaner Flächen für erneuerbare Energien - Energieerzeugung

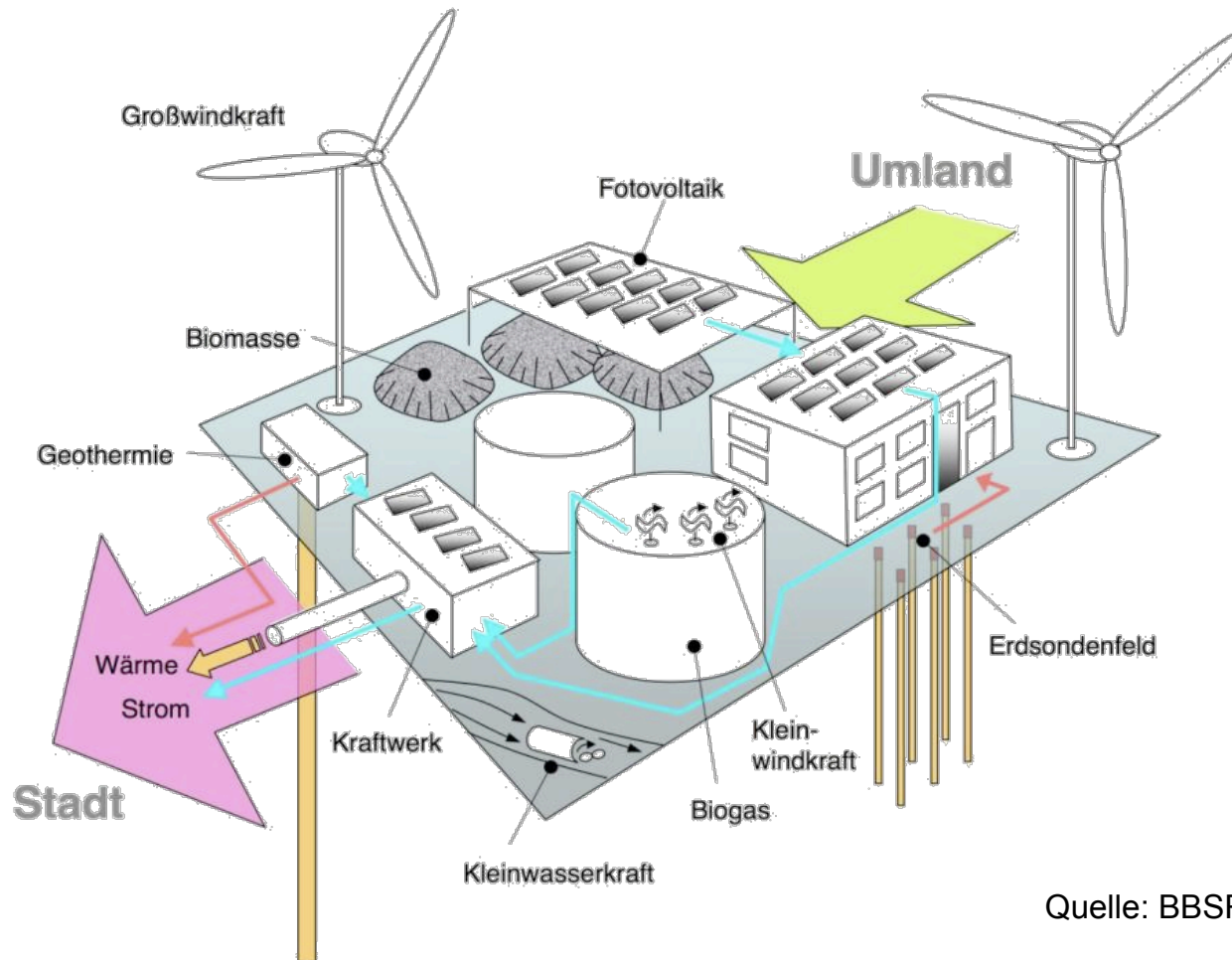
- Stadträume bzw. Stadtraumtypen besitzen unterschiedliche solare Potenziale.
 - Potenziale einzelner Flächen müssen in ihren Wechselwirkungen mit natürlicher und bebauter Umwelt und hier insbesondere städtebaulichen Qualitäten betrachtet werden.
 - Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für EE im städtischen Raum eine nur eingeschränkte Option.
 - Vermehrte Nutzung von Konversionsflächen, Brachflächen oder Deponiestandorten für EE.
 - Diffuse Potenziale einbeziehen, die etwa Dach- und Fassadenflächen bieten.
- Herausforderung: Energieerzeugung und nachhaltige Flächenhaushaltspolitik in Einklang bringen!

Zwischenfazit:

- Energie- und klimagerechte Stadtentwicklung heißt vor allem Weiterentwicklung des Gebäude- und Siedlungsbestands.
- Vorhandene Bebauung verfügt über unterschiedlich hohe Eingriffsempfindlichkeit.
- Umsetzungsmöglichkeiten werden entscheidend von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten bestimmt:
 - räumlich-strukturelle Kriterien wie Lage, Siedlungsstruktur und Bebauungsstruktur, Gebäudestellung und Dichte oder Freiflächenaufbau,
 - wirtschaftliche Rahmenbedingungen der bestehenden Infrastruktursysteme,
 - sozio-ökonomische Kriterien, die sich aus der regionalen Einbindung, den Nutzungen und der Entwicklungsdynamik zusammensetzen.

Zwischenfazit:

- Jeder Stadtraumtyp verfügt über eine besondere städtebauliche und energetische Charakteristik.



Quelle: BBSR 2009



Inhalt

- I. Politische Zielvorgaben und räumliche Konsequenzen der Transformation des Versorgungssystems
- II. **Energiewirtschaftliche Konsequenzen der Transformation des Versorgungssystems – kommunale Versorgungswirtschaft**
- III. Stadtentwicklungspolitische Herausforderungen der Transformation
- IV. Fazit

Energie und klimapolitische Ziele erfordern aus Perspektive der Versorger

1. den Ausbau der (dezentralen) Erzeugung
2. die Steigerung der Energieeffizienz durch Dienstleistungen
3. den Ausbau und Modernisierung der (Energie-)Netze

Ausbau der (dezentralen) Erzeugung

Zubau kommunaler Kraftwerksleistung

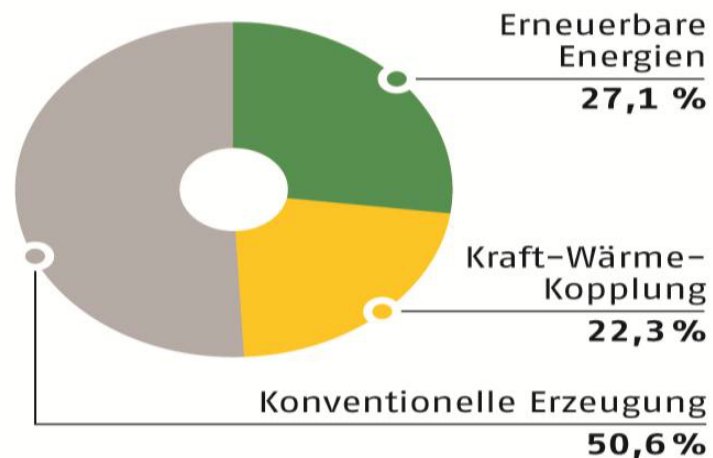
nach installierter Netto-Engpassleistung

Investitionen insgesamt: 6,7 Milliarden (Mrd.) Euro

Kapazität insgesamt: 3.272 Megawatt (MW)

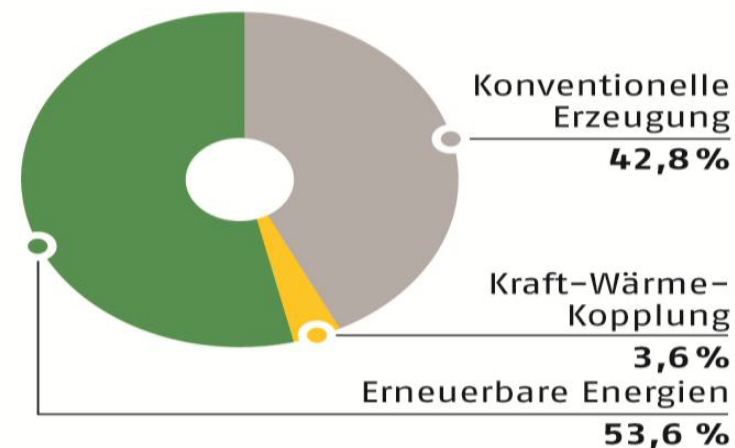
Kapazität und Investitionen im Bau

>> 2.191 MW >> 4,5 Mrd. Euro



Kapazität und Investitionen im Genehmigungsverfahren

>> 1.081 MW >> 2,2 Mrd. Euro



Quelle: VKU, Unternehmensrecherche und Positionspapier 2011 – Rahmenbedingungen und Handlungsoptionen für die kommunalwirtschaftliche Energieerzeugung

Ausbau der (dezentralen) Erzeugung

Konventionelle Strom- und Wärmeversorgung

- Konventionelle Strom- und Wärmeerzeugung auch über Gaskraftwerke auf Basis von Erdgas und zunehmend auch Bioerdgas.
 - Erhöhung der Flexibilität des Gesamtsystems
 - Gegenwärtig große Probleme, da sich mit flexibler Reserve kaum noch Geld verdienen lässt (Regulierungsbedarf!)

Ausbau der (dezentralen) Erzeugung

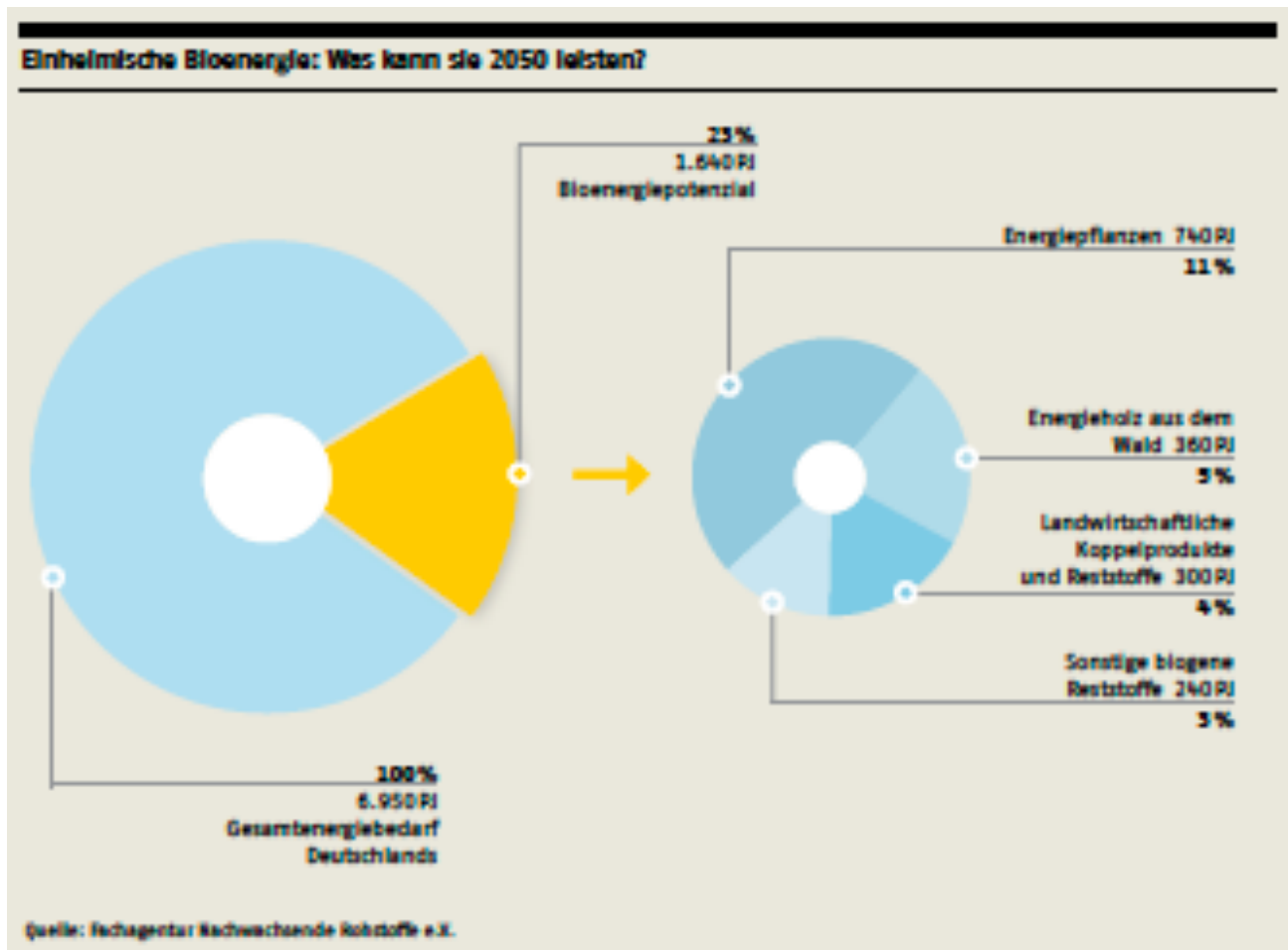
Kraft-Wärme-Kopplung

- KWK/Fernwärme hat Bestand
 - Hoher Wirkungsgrad (80-90%)
 - „Brücke“ in das Zeitalter der EE
 - Sukzessive Einbeziehung von EE (z.B. Geothermie, Bio-Erdgas, Cofiring)
- KWK-Ausbau auf kleinere Anlagen konzentriert
 - Investitionsbedarf, Abschreibungszeit
 - Erschließung von Wärme- und Kältesenken
 - Dezentrale Lösungen, wo Anschluss an zentrales Fernwärmenetz wirtschaftlich nicht möglich.
- Mehr stromgeführte KWK-Anlagen
 - in Kombination mit Wärmespeicher
 - zum Ausgleich schwankender Einspeisung von Wind- und Solarstrom
- Zunehmend auch (Fern-)Kälte



Ausbau der (dezentralen) Erzeugung Erneuerbare Energien – Investitionen und Kooperation

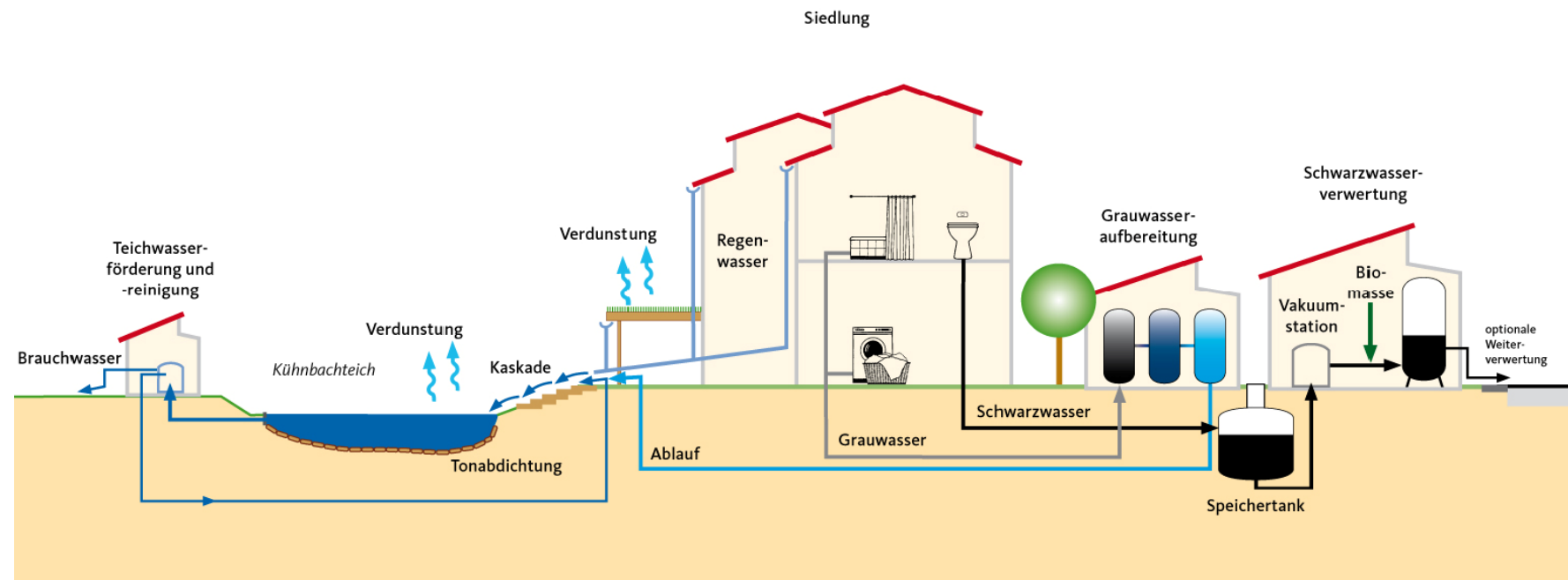
- Biomasse



Ausbau der (dezentralen) Erzeugung

Erneuerbare Energien – Investitionen und Kooperation

- Abwasser
 - Hausinterne bzw. gebäudenaher Abwasserwärmerückgewinnung
 - Abwasserwärmerückgewinnung aus dem Kanal
 - KWK Schwarzwasser (Biogas)

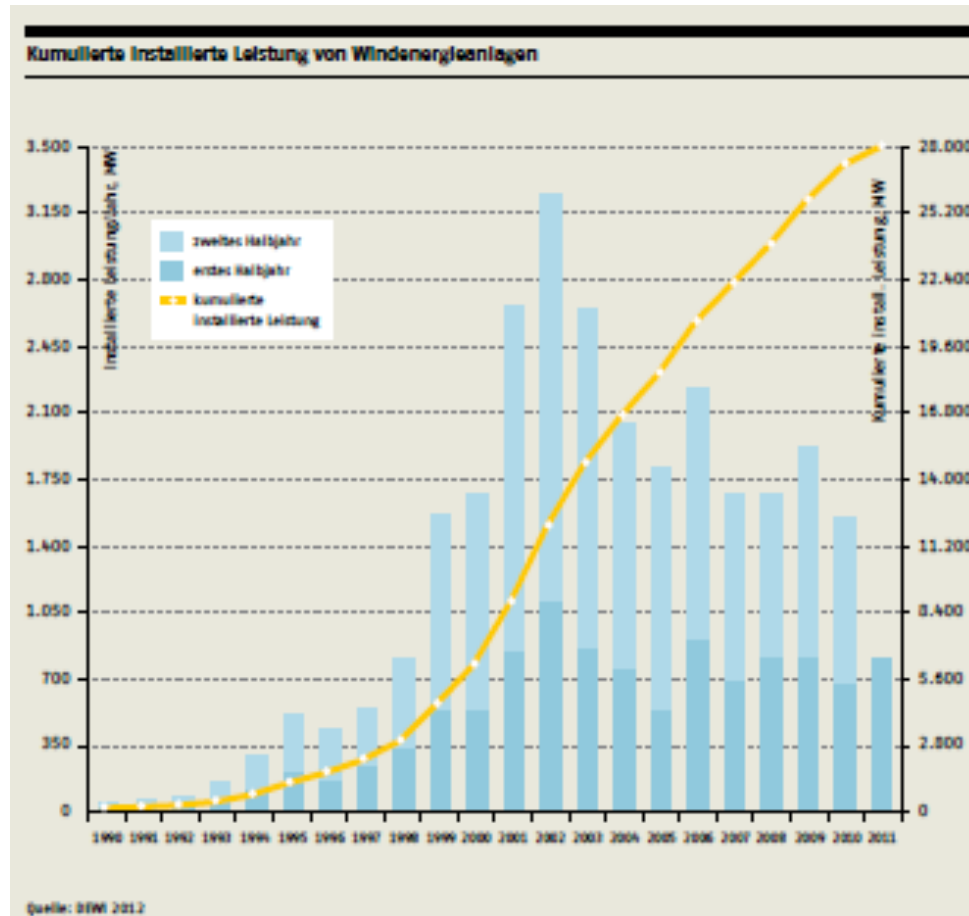


HAMBURG WATER Cycle, Quelle: HAMBURG Wasser

Ausbau der (dezentralen) Erzeugung

Erneuerbare Energien – Investitionen und Kooperation

- Windkraft (Offshore und Onshore)



Ausbau der (dezentralen) Erzeugung

Erneuerbare Energien – Investitionen und Kooperation

- Wasserkraft (vor allem in Süddeutschland)
- Abfall
 - Nutzung von Dampf aus thermischer Abfallbehandlung zur Stromerzeugung und vor allem auch Fernwärmeablieferung
- Geothermie
 - Tiefengeothermie ausbaufähig mit Potenzialen für Fern- und Nahwärmekonzepte
 - Oberflächennahe Geothermie wird bereits vielfach für Hauswärmeversorgung genutzt.
- Photovoltaik und Solarthermie
 - Derzeit relativ geringer Anteil am Endenergieverbrauch von Strom (2,0%) und Wärme (0,4%).
 - Theoretisches Potenzial erheblich höher.

Steigerung der Energieeffizienz durch Dienstleistungen

- Im Bereich der Energienutzung durch
 - Optimierung des Energieeinsatzes und elektronische Regelung des Energiemanagements durch effiziente moderne I&K-Technologie (z.B. durch Fernüberwachung),
 - Erschließung von verhaltensbedingten Energieeinsparpotenzialen (Visualisierung des Energieverbrauchs, Smart Metering, usw.),
 - zeit- und lastvariable Tarifstrukturen.

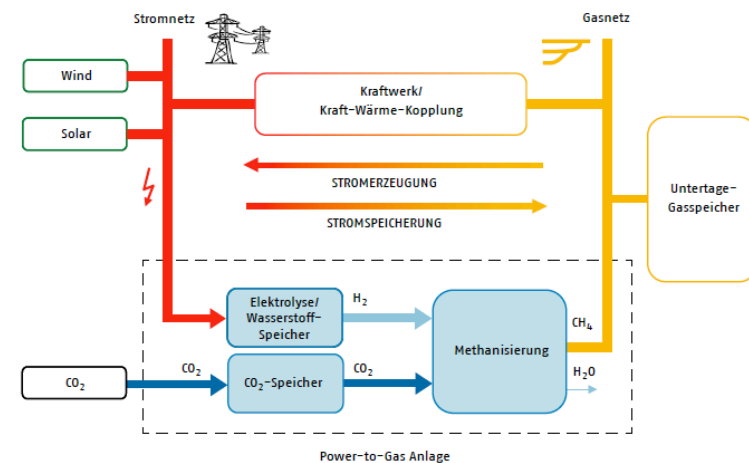
Ausbau und Modernisierung von (Energie-)Netzen und Speicherkapazitäten

- „Virtuelle Kraftwerke“
 - intelligente Stromverteilnetze (Smart Grid) verbinden verschiedene Energieerzeuger sowie Stromverbraucher (Gebäude, Elektrofahrzeuge) und Stromerzeuger (wie BHKW),
 - nicht nur großräumig, sondern auch kleinräumig in lokalen Versorgungsnetzen (Mikro-Grids), etwa für verschiedene Stadtteile/ -quartiere.
 - Ziel: Bidirektionalität von Stromflüssen durch ein flexibles Nachfragemanagement .
 - „Smart Cities“
 - geprägt sind durch optimierte Vernetzung und Steuerung von Erzeugern, Speichern, Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln mit der dazu erforderliche Informations- und Kommunikationstechnologie.
- Chance für Stadtwerke, da sie Großteil der Verteilnetze betreiben und ein breites Spektrum an Energiedienstleistungen anbieten.

Ausbau und Modernisierung von (Energie-)Netzen und Speicherkapazitäten

- Speichertechnologien
 - Pumpspeicher: künftige auch in internationaler Kooperation?
 - Energiespeicher/ thermische Speicher
 - Kältespeicher
 - Druckluftspeicher
 - Batterien
 - Speicher für synthetisch erzeugtes Gas („power to gas“)

Funktionsweise des „Power-to-Gas“-Verfahrens



Quelle: Fraunhofer IWES, ZSW/Stern, Specht 2008

Inhalt

- I. Politische Zielvorgaben Räumliche Konsequenzen der Transformation des Versorgungssystems
- II. Energiewirtschaftliche Konsequenzen der Transformation des Versorgungssystems – kommunale Versorgungswirtschaft
- III. **Stadtentwicklungspolitische Herausforderungen der Transformation**
- IV. Fazit

Stadtentwicklungspolitische/ -planerische Bestandsaufnahme

- Nachdenken über die Bewältigung der Transformation hat (auf Ebene Stadtentwicklungsplanung) erst begonnen.
- In Stadtentwicklungskonzepten finden die stadtechnischen Infrastrukturen allenfalls am Rande Erwähnung.
- Wenig Beispiele für gemeinsam von Stadt und Versorgungsunternehmen getragene langfristige Infrastrukturkonzepte.

Wechselseitige Erwartungen

- Stadtentwickler/-planer wünschen sich
 - strategische Orientierung hinsichtlich zu erwartender räumlicher und städtebaulicher Auswirkungen der Transformation
 - zeitliche und räumliche Prioritäten

- Versorger wünschen sich
 - einen höheren Stellenwert infrastruktureller Belange bei der Abwägung städtischer Entwicklungsprozesse,
 - bei neuen Wohngebieten aus Gründen der Energieeffizienz ggf. einen Wärmevorrang festzulegen,
 - ein hohes Maß an Verdichtung im Siedlungsbestand.

Notwendig ist

- mehr Kommunikation zwischen Stadtentwicklungsplanern und Infrastrukturbetreibern,
- mehr gegenseitiges Problemverständnis,
- mehr konzeptionelles und ressortübergreifendes (interdisziplinäres) Denken,
- bessere Datengrundlagen (zur Verbrauchsentwicklung, Flächenpotenzialen usw.),
- die genauere Bestimmung von ortsangepassten Lösungen.

Integrierte Stadtentwicklungs- und Energiekonzepte – Handlungsbedarf

- Erarbeitung integrierter Stadtentwicklungs- und Energieversorgungskonzepte
- Gemeinsame Zielvorstellungen über künftige Versorgungsstruktur
- Enges Zusammenwirken zwischen allen relevanten Akteuren

Exkurs: Planungskonzepte

“Sektorale” Konzepte

- *Das sektorale Ver- und Entsorgungskonzept*
 - gibt den Ver- und Entsorgungsunternehmen eine strategische Orientierung in Bezug auf die Ziele der Stadtentwicklung und die übergeordneten Entwicklungsvorhaben;
 - angesprochen sind alle Medien der technischen Infrastruktur;
 - es wird von der Stadtentwicklungsplanung erstellt.

- *Das Energieversorgungskonzept*
 - zielt auf ein sinnvolles und dauerhaftes Zusammenwirken verschiedener Energieträger unter Berücksichtigung unternehmerischer Belange;
 - Grundlage sind technische, ökonomische und umweltpolitische Ziele des Versorgers;
 - bezieht sich i.d.R. auf die Medien Strom, Nah-/Fernwärme und Erdgas, berücksichtigt aber auch EE, industrielle Abwärme, KWK-Systeme oder Kälteversorgung;
 - wird i.d.R. vom örtlichen EVU erstellt.

Exkurs: Planungskonzepte

“Sektorale” Konzepte

- *Das kommunale Energiekonzept*
 - legt die energiepolitischen Ziele fest;
 - zielt auf eine langfristige Strategie der Energie- und vor allem der Wärmeversorgung in der Kommune,
 - soll vorhandene Stadtentwicklungskonzepte und Klimaschutzkonzepte unterstützen und ggf. auch zu einer (anbieterunabhängigen) Ordnung und Stabilisierung des örtlichen Energiemarktes beitragen;
 - wird von der kommunalen Verwaltung erarbeitet.

Exkurs: Planungskonzepte

“Sektorale” Konzepte

- *Das Klimaschutzkonzept*
 - zielt auf die Reduzierung von klimarelevanten Emissionen sowie regelmäßig auch auf die Verbesserung des städtischen (Mikro-) Klimas;
 - gibt Handlungsempfehlungen für verschiedene Bereiche der Stadtentwicklung;
 - einbezogen sind alle emissionsrelevanten Bereiche einer Stadt, die in direktem Zusammenhang mit der Bereitstellung und Umwandlung von Primärenergie stehen.

Integrierte ressortübergreifende Konzepte

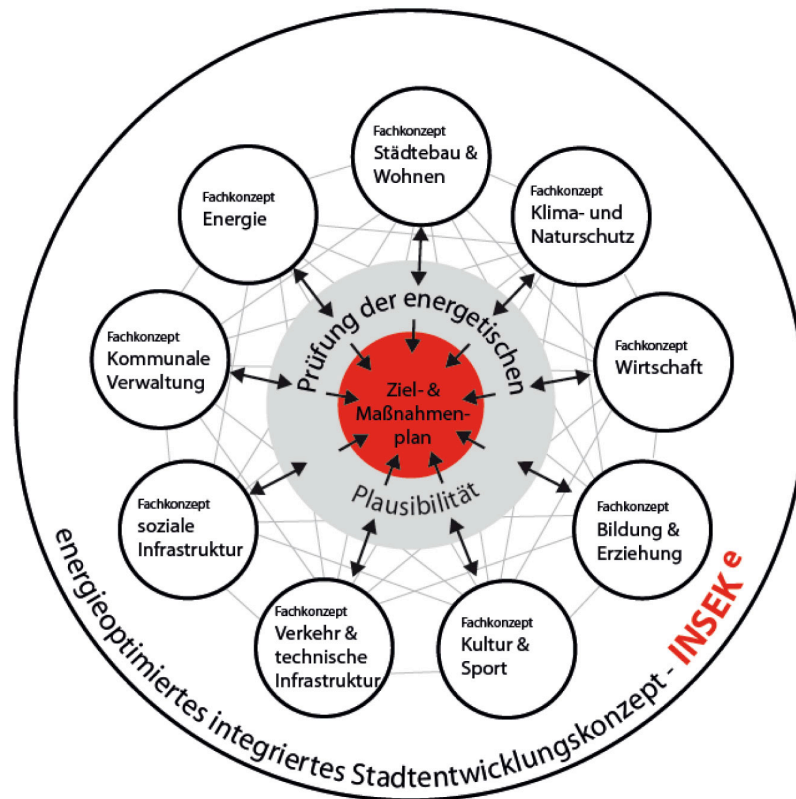
- auf der Ebene der Gesamtstadt, des Quartiers oder mit sektoraler Zuspitzung z.B. auch Energie oder den Klimaschutz.
- Bündelung der personellen und finanziellen Ressourcen
- Organisation der politischen Willensbildung
- Ressourcen- und Mittelbündelung

- Bausteine:
 - die Festlegung der Federführung,
 - die Verabredung von Mechanismen der Konfliktlösung,
 - eine möglichst hoch angesiedelte Gesamtverantwortung,
 - die Fixierung einer verbindlichen Arbeitsplanung bzw. Arbeitsteilung,
 - regelmäßige Arbeitsbesprechungen am “Runden Tisch“,
 - die Einrichtung von Koordinierungsstellen bzw. Steuerungsgruppen

Beispiel: Energieoptimiertes integriertes Stadtentwicklungskonzept

- Abstimmung einzelner Maßnahmen in und zwischen den Teilkonzepten
- mittelfristig ausgelegt (10 - 20 Jahre).

INSEK^e



INSEK^e - energieoptimiertes integriertes Stadtentwicklungskonzept

↔ Prozess der Energetischen Stadterneuerung

■ Prüfung der energetischen Plausibilität (PeP)
- abgeleitet durch das energetische Leitbild (eLb)

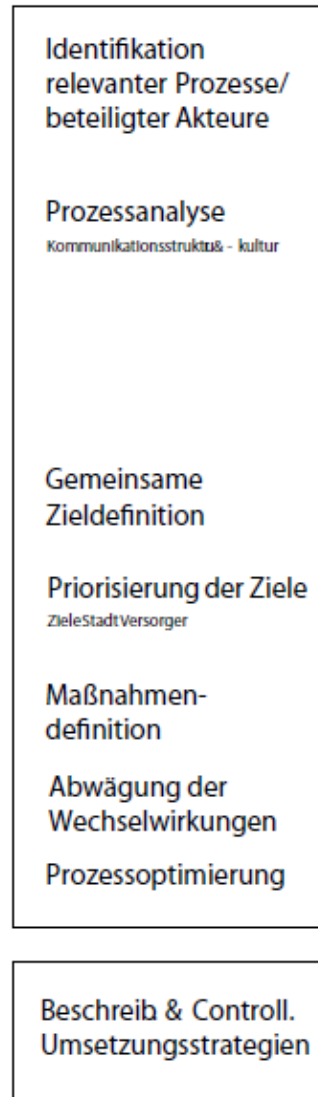
■ abgestimmter Ziel- und Maßnahmenplan des INSEK^e

Quelle: BMVBS (Hrsg.): Handlungsleitfaden zur energetischen Stadterneuerung (2011)

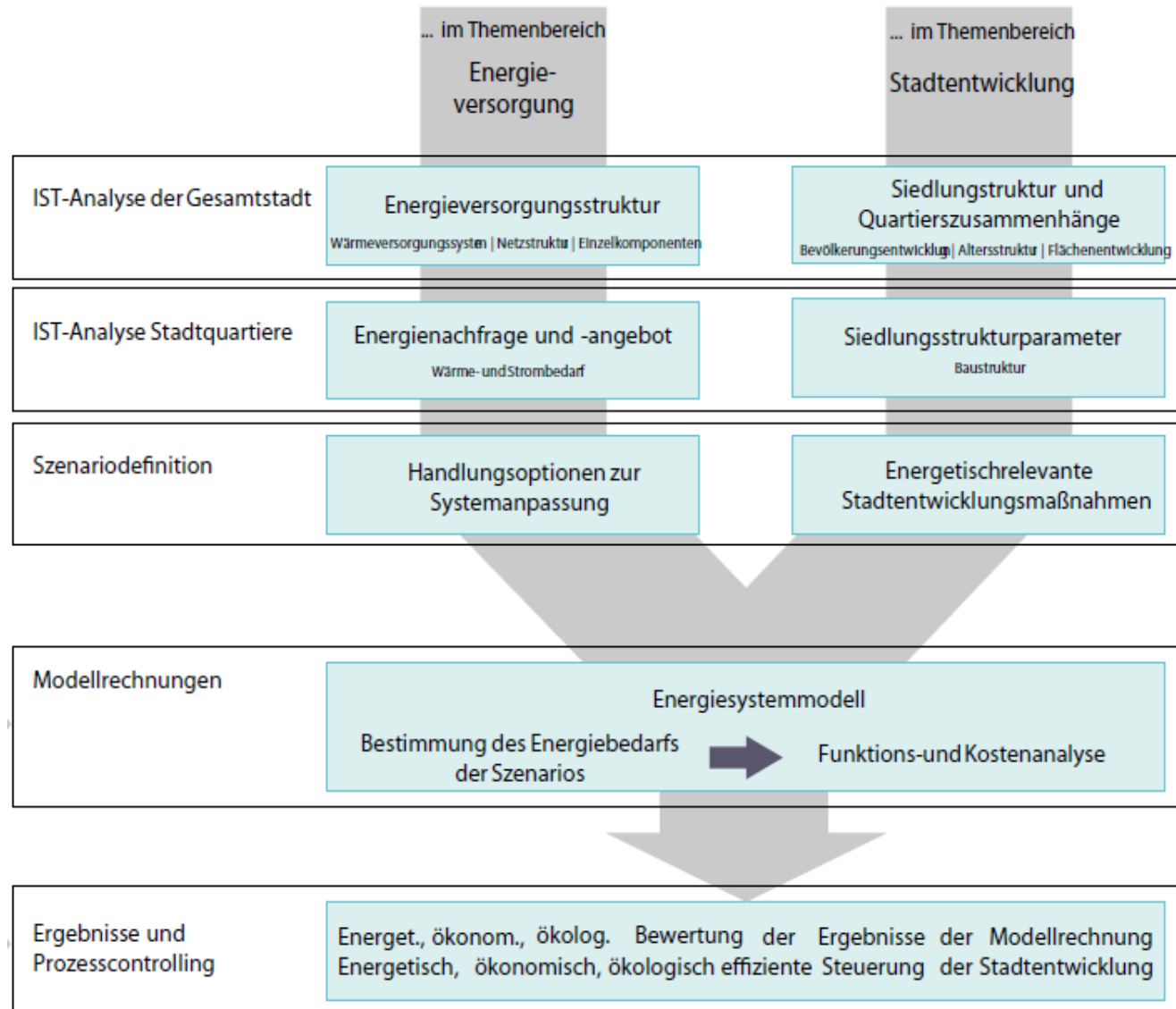
Jens Libbe, „Masterplan 100% Klimaschutz für die Hansestadt Rostock“, 20. September 2012

Grundstruktur einer energetisch optimierten integrierten Planung

Interaktionsprozess zwischen Akteuren



Arbeitsprozess



deutsches Institut für Urbanistik

Quelle: Projekt EneffSeko, AGFW, IER, BTU



V. Fazit

1. Transformation des Energiesystems ist eine Aufgabe für die kommenden Jahrzehnte, die in ihrer Komplexität noch vielfältige Lernprozesse und ein gutes Management erfordern wird.
2. Kommunen und Kommunalwirtschaft waren in der Vergangenheit wichtige Akteure und werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen
 - als eher dezentrale Akteure,
 - als Innovatoren.

V. Fazit

3. Städte verfügen über Ansatzpunkte auf unterschiedlichen Ebenen:
 - Differenzierung typischer infrastruktureller und städtebaulicher Aufgabenstellungen für unterschiedliche Stadtmodelltypen
 - Entwicklung von beispielgebenden Gesamtkonzepten
 - Prozesse anstoßen in unterschiedlichen Akteurskonstellationen
4. Gesamtstadt(region) mit allen Ihren Stadtraumtypen und all ihren räumlichen Ebenen betrachten. Eine Ebene reicht allein nicht aus! (zudem Integration des Verkehrs/ der Mobilität!)

V. Fazit

5. Es besteht nicht nur Bedarf an flexibler und dezentraler Energieerzeugung sondern auch an einer Planung, die Nutzeransprüche antizipiert.
6. Auf lokaler Ebene braucht es stabile, allen Akteuren längerfristig Orientierung gebenden Leitbildern

„Masterplan 100% Klimaschutz“ als Meilenstein?!

Kontakt

Jens Libbe

Deutsches Institut für Urbanistik (Difu)

Zimmerstrasse 13-15

10969 Berlin

Tel. 030/39001-115

libbe@difu.de

