



**Wuppertal
Institut**

Besser machen: Ressourceneffizienz als Strategie für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung

Prof. Dr.-Ing. Oscar Reutter
Wuppertal Institut

Vortrag am 11. Juli 2016
zum 2. Mainauer Nachhaltigkeitsdialog:
Ressourceneffizienz als Chancen für zukunftsfähige Kommunen
Veranstalter: Umweltministerium Baden-Württemberg
in Zusammenarbeit mit der Lennart-Bernadotte-Stiftung

Ressourceneffizienz als Strategie für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung

Gliederung

1. Vier Theoriepunkte
2. Vier Beispiele
3. Zwei Szenarien
4. Ein Fazit



2007

Ressourceneffizienz als Strategie für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung

Gliederung

1. Vier Theoriepunkte
2. Vier Beispiele
3. Zwei Szenarien
4. Ein Fazit



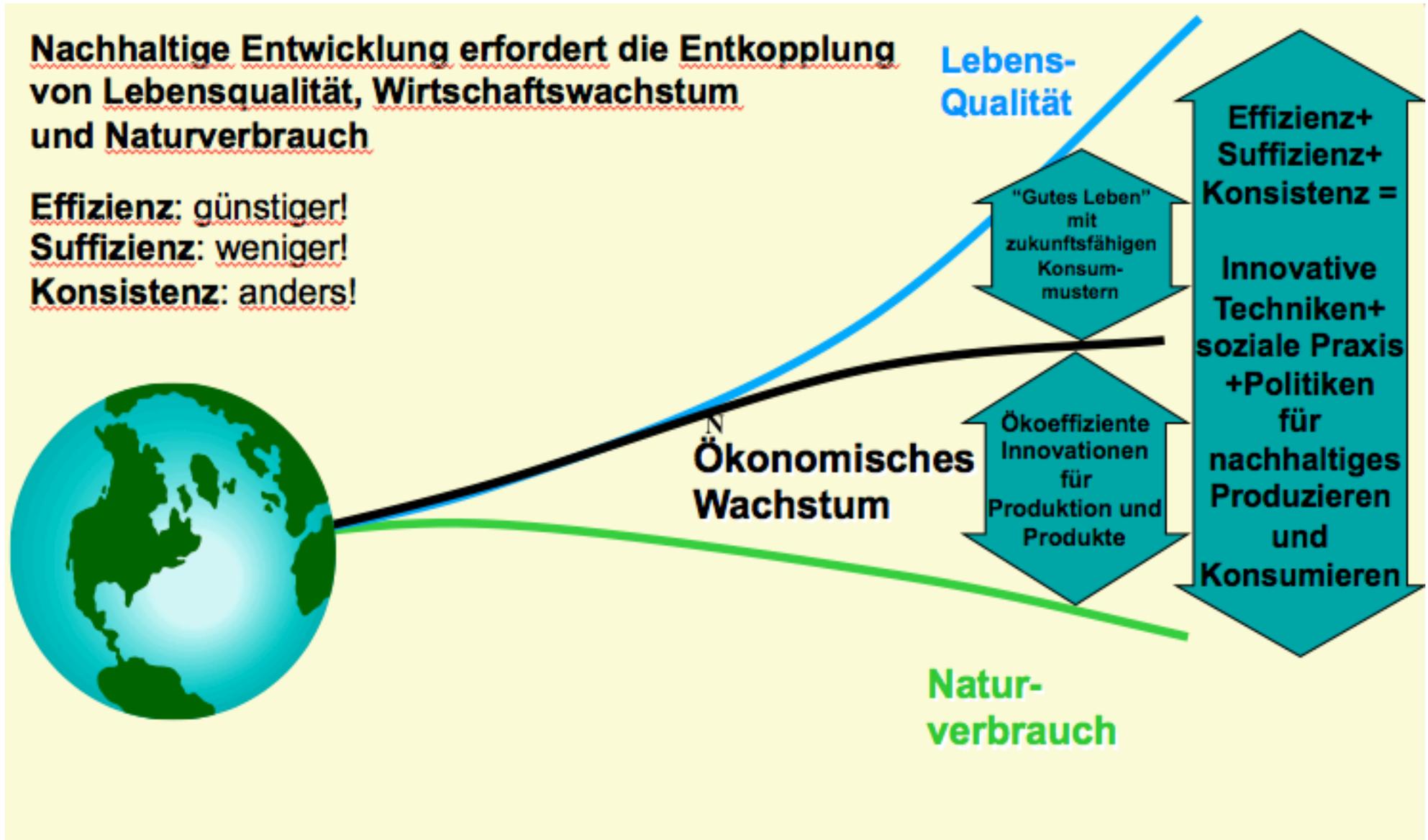
2007

1. Das Wuppertal Institut erforscht und entwickelt Leitbilder, Strategien und Instrumente für Übergänge zu einer nachhaltigen Entwicklung auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene.
2. Im Zentrum stehen Ressourcen-, Klima- und Energieherausforderungen in ihren Wechselwirkungen mit Wirtschaft und Gesellschaft.
3. Die Analyse und Induzierung von Innovationen zur Entkopplung von Naturverbrauch und Wohlstandsentwicklung bilden einen Schwerpunkt seiner Forschung.



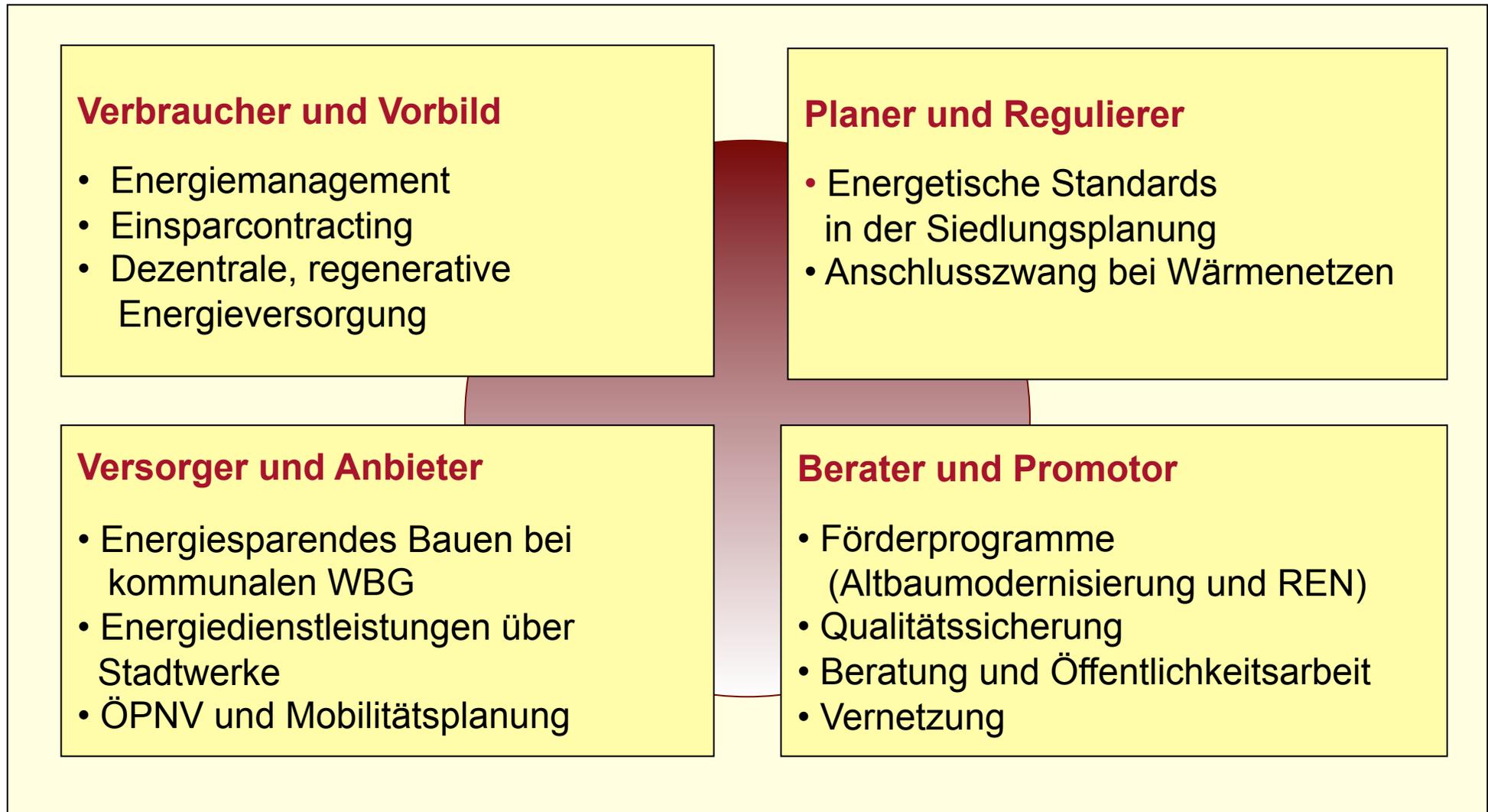
Theoretischer Ansatz Entkopplung

Effizienz - Suffizienz - Konsistenz

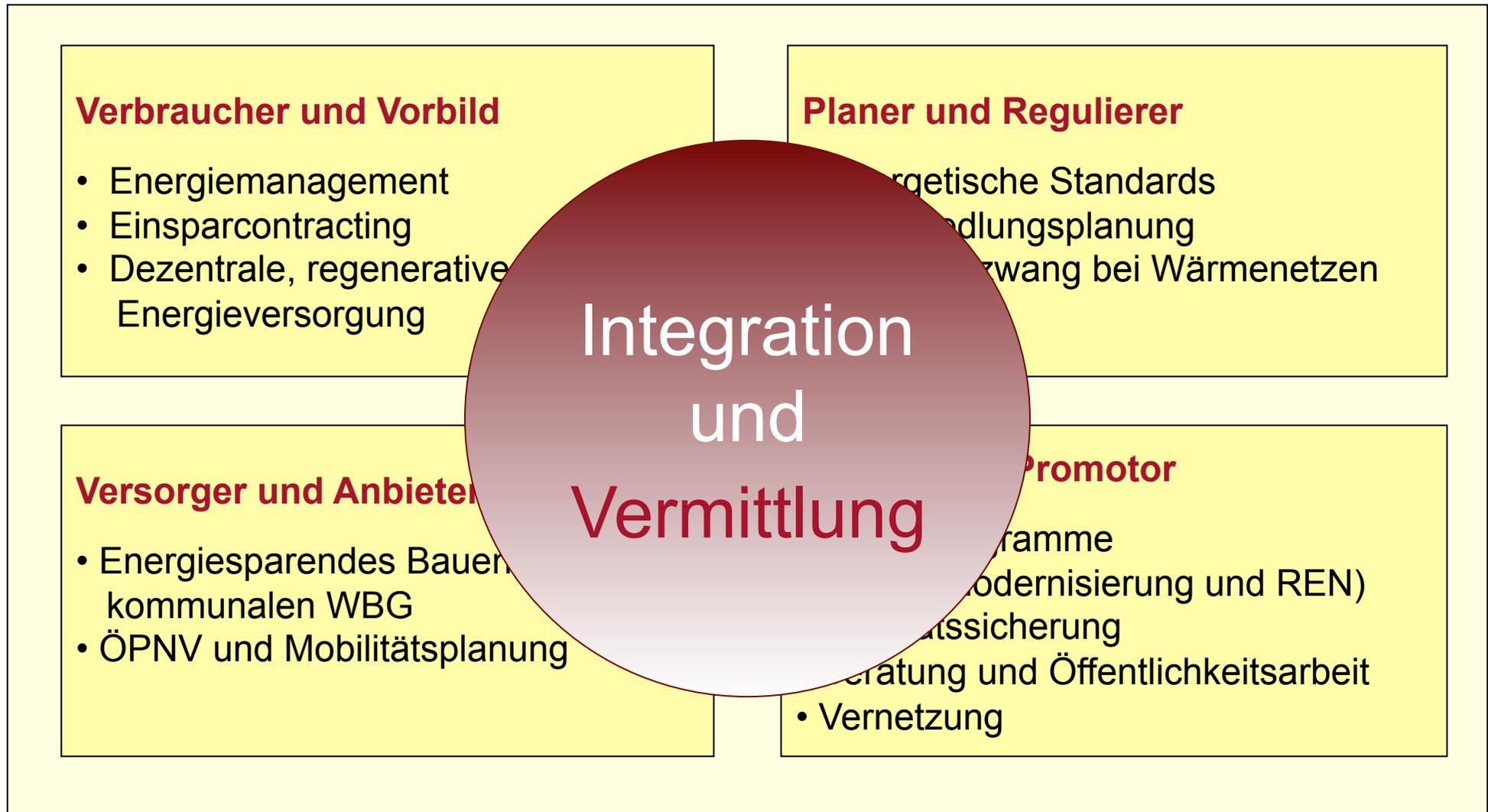


Strategie	Energie	Verkehr
<p>Effizienz: Besser! Sparsamer Einsatz natürlicher Ressourcen, Optimierung Input-Output-Verhältnis</p>	<p>Effizientere Energietechnologie Brennwertkessel, BHKW</p>	<p>Effizientere Fahrzeugtechnologie Verbrauchsarme Kfz, ÖPNV statt MIV</p>
<p>Konsistenz: Anders! Qualitativ andere naturverträgliche Produktions- und Konsumweise, naturangepasste Technologien und Verhaltensmuster</p>	<p>Erneuerbare Energien Solarkollektoren, Photovoltaik, Windräder, Biomassenutzung</p>	<p>Null-Emissions-Mobilität Fuß- und Radverkehr</p>
<p>Suffizienz: Weniger! Quantitative Reduktion des absoluten Ressourcenverbrauches</p>	<p>Energieeinsparung Kleinere beheizte Wohnfläche (qm/Kopf), Niedrigere Raumtemperatur (19° statt 20° C)</p>	<p>Verkehrseinsparung Wege verkürzen, Wege überflüssig machen, Stadt der kurzen Wege</p>





Quelle: MBV NRW 2009; Dr. Ralf Schüle, WI



Quelle: MBV NRW 2009; Dr. Ralf Schüle, WI

Ressourceneffizienz als Strategie für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung

Gliederung

1. Vier Theoriepunkte
- 2. Vier Beispiele**
3. Zwei Szenarien
4. Ein Fazit



2007

Solarsiedlung Rhede

- Kleinstadt im Westmünsterland (19.500 Ew.)
- Landesaufruf „50 Solarsiedlungen NRW“ (1999)
- Bürgeroffener Entwicklungsprozess in Rhede
- Workshops/Seminare zur Schulung der Bauherren
- Danach (!): Städtebauliches Konzept, Gestaltungsleitlinien, Bebauungsplan, Verträge
- Energetische Lösungen eingebunden in städtebaulich ansprechendes Gesamtkonzept
- Beratung und Qualifizierung der Baufamilien
- Fertigstellung der Solarsiedlung: Dezember 2004
29 Häuser mit 36 Wohneinheiten

Solare Bauleitplanung

- Ausrichtung von Gebäuden
- Setzung energetischer Standards
- Nutzungsvorschriften für Erneuerbare Energien
- Vereinbarung von Klimaschutzkriterien mit den Bauträgern
- Förderung z.B. Solarnutzung, Nahwärme (KWK), Biomassenutzung

Stadt der kurzen Wege

- Lage (Erreichbarkeit v.a. ÖPNV), Mischung, Dichte
- Wiederbelebung von Brachflächen
- Flächensparend Bauen

Ausgangspunkt

- Modernisierungswünsche von Großunternehmen
- Anlässe: Einsparpotenziale, Effizienzgewinnung, Vorschriften

Stadtwerke Düsseldorf

- Übernahme der gesamten Projektierung: Beratung, Finanzierung, Bau, Betriebsführung und Wartung (24 Stunden-Support)
- Anlagen im Eigentum der Stadtwerke - alle Kosten als „EDL-Lieferpreis“
- Contracting-Angebote zur Bereitstellung von: Wärme, Dampf, Kälte, Druckluft, Licht
- Vorteile Betriebe: Kostenersparnis (Bau/Investition und Betrieb), weniger Energieverbrauch, gesicherte Betriebsbereitschaft, Optimierung von Arbeitsprozessen,
- Vorteile Stadtwerke: Kundenbindung durch Spezialangebote: „Alles aus einer Hand!“
- Startprojekte 2006: Backofen-Contracting für Bäcker

Beispielprojekt: „Rhein-Ruhr-Malz setzt auf Erdgas BHKW“ (2016)

- Rhein-Ruhr-Malz GmbH & Co. KG einer fünf größten Malz-Produzenten der Welt (72.000 t Gerste/a)
- Energie- und Wärmeversorgung durch ein Erdgas-Blockheizkraftwerk (24 Std. an 365 Tagen/Jahr)
 - Versorgungssicherheit, Kostenreduzierung und CO₂-Vermeidung
- Stadtwerke Düsseldorf: übernehmen alle Aufgaben - von der Planung bis zur Schlüsselübergabe

Ergebnisse der Umrüstung

- Effiziente Erzeugung von 4,3 Gwh Strom und 4,6 Gwh Wärme
- Vermeidung von rund 2.300 Tonnen CO₂ pro Jahr

Profil

- Stadt Aachen & 20 lokale Institutionen im Bau- und Energiebereich (seit Mai 2004)
- Neutrale und unabhängige Beratung bei der energetischen Altbausanierung
- Beratungsstelle in zentraler Lage, 8 Mitarbeiter
- Initialberatung für Eigentümer und Mieter sowie Handwerksbetriebe und Ingenieur- und Architekturbüros
- 1.256 Beratungen in 2014: baulich, heizungstechnisch, Förderung
- 48 Veranstaltungen mit insgesamt 939 Teilnehmern in 2014

Ergebnisse (2006)

- 417 altbauplus Besucher - 362 Maßnahmen mit 3,75 Mio. Euro
- 536 Maßnahmen mit 6,2 Mio. Euro sind in Planung
- 31.000 t CO₂-Einsparung pro Jahr (geschätzt)

Ergebnisse (2014)

- 130 Befragte, davon 109 Sanierer
- mit einer Investition von insgesamt ca. 12,4 Mio.€

Kommune als Verbraucher und Vorbild (1)

Solar & Spar-Pilotprojekte für vier Schulen in NRW - Merkmale

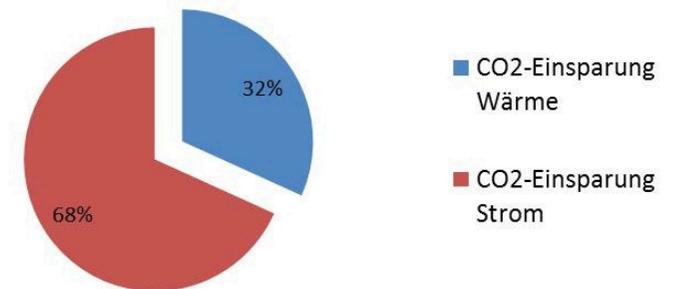
- 100.000-Watt-Solarinitiative für Schulen in NRW (2000 – 2006)
 - 50 Watt pro SchülerIn einsparen
+ 50 Watt pro SchülerIn solar erzeugen,
 - 1.000 SchülerInnen pro Schule
- seit 2000, mit Landesförderung (Energieministerium)
- in Engelskirchen, Emmerich am Rhein, Gelsenkirchen, Köln
- Effizienz: Einsparinvestitionen zur energetische Sanierung
(Beleuchtung, Lüftung, Heizungsregelung, Umwälzpumpen)
- Erneuerbare: Photovoltaik
- zusätzlich: Wassersparmaßnahmen
- Bürger-Contracting an Stelle kommunaler Finanzierung (Leere Kassen!)
 - „grüne Kapitalanlage“ für 350 Kapitalgeber
(Eltern, Großeltern, Lehrkräfte, SchülerInnen, BürgerInnen)
 - als stille Gesellschafter der
Solar&Spar Contract GmbH & Co.KG (= Contractor)
 - 2 Mio. Euro Bürgerkapital aktiviert
 - + KfW-Kredite + REN-Förderung NRW + Bankkredite + Solarstromerträge
 - 3,2 Mio. Euro Gesamtinvestitionen bewegt
 - 5 % Kapitalverzinsung (Plan); 5-6% Rendite (Ist-Werte)

Kommune als Verbraucher und Vorbild (2)

Solar & Spar-Pilotprojekte für vier Schulen in NRW - Ergebnisse

- **Erzielte Ergebnisse über die gesamte Vertragslaufzeit (20 Jahre, bzw. Köln 14 Jahre):**
 - 32 Mio. kWh Strom- und 56 Mio. kWh Wärmeeinsparung
 - 2,2 Mio. kWh zusätzlicher Strom
 - 68 Mio. Liter Wassereinsparung
 - 40.300 Tonnen CO2-Einsparung

Erwartete CO2-Einsparung der Solar&Spar-Projekte über Projektlaufzeit (Summe: 40.300 Tonnen)



Solar&Sparschulen in NRW		
Maßnahmen	Finanzierung	Wirkungen
Photovoltaik-Anlagen	Solar&Spar Contract GmbH & Co. KG ← Stille Gesellschafter/innen	Reduktion der CO ₂ -Emissionen
Beleuchtungssanierung		Verbesserung der Beleuchtung und Lernbedingungen
Optimierung von Heizungen und Umwälzpumpen		Sanierung der Schule ohne städt. Haushalt zu belasten
Sanierung der Lüftungsanlagen	Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Weniger Wartungsaufwand entlastet die Stadtkasse
Blockheizkraftwerk	REN Breitenförderung des Landes NRW	Schüler/innen lernen sorgsamem Umgang mit Energie und Wasser
Maßnahmen zum Wassersparen	Zinsgünstige Kredite der KfW Bank	Einbindung in ökonomische Verantwortung erhöht Identifikation
Diverse Kleinmaßnahmen	Normale Bankkredite	Positive Impulse für die örtliche und regionale Wirtschaft

Bruttoerträge der Solar&Spar-Schulen aus Einsparung und PV-Strom über Vertragslaufzeit (in Euro)

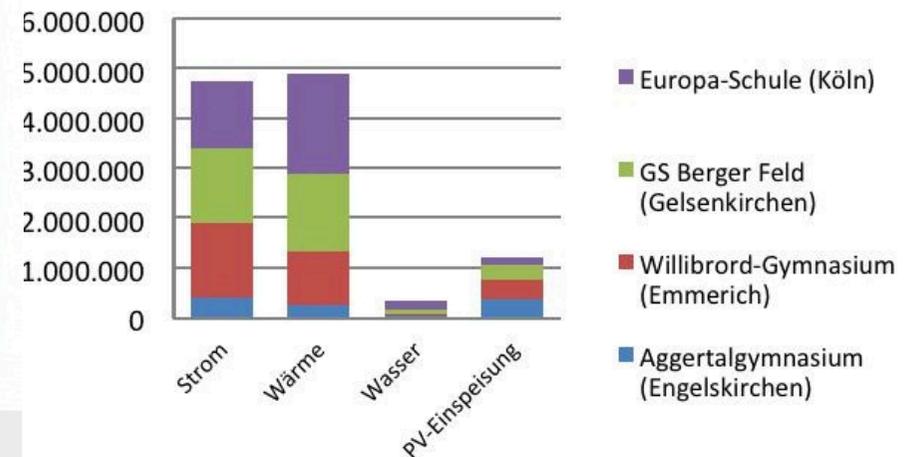


Abb.1 Die Aktivitäten im Rahmen der Solar&Spar-Projekte und ihre Wirkungen (© Anja Bierwirth, Kurt Berlo)

Ressourceneffizienz als Strategie für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung

Gliederung

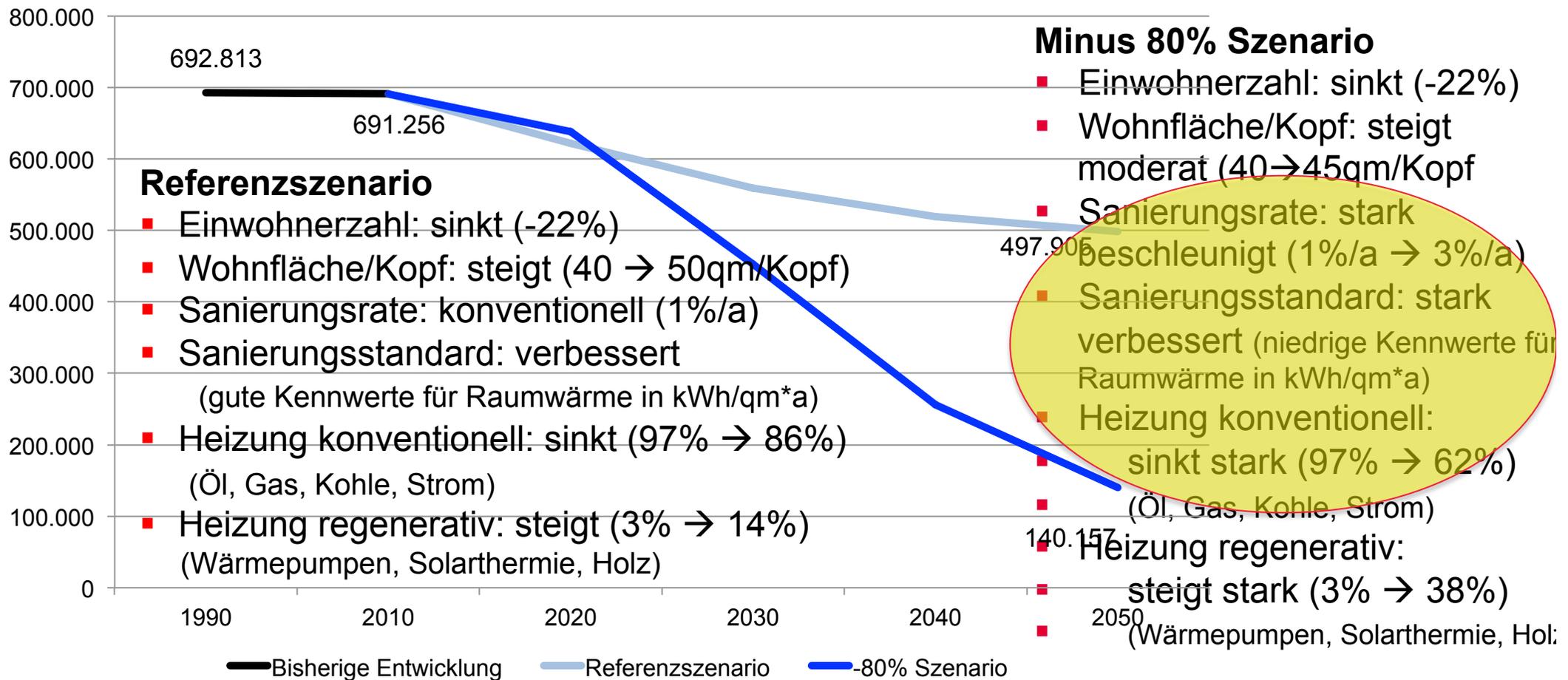
1. Vier Theoriepunkte
2. Vier Beispiele
- 3. Zwei Szenarien**
4. Ein Fazit



Schrägluftbild Wuppertal (www.wupperinst.org/umweltkongress)

- Klimaschutz in der Stadt
Strategien zur Minderung der CO₂-Emissionen

CO₂-Emissionen für Raumwärme in Wohngebäuden in Wuppertal 2050: Referenzszenario und LCC-Szenario (Minus 80% CO₂)



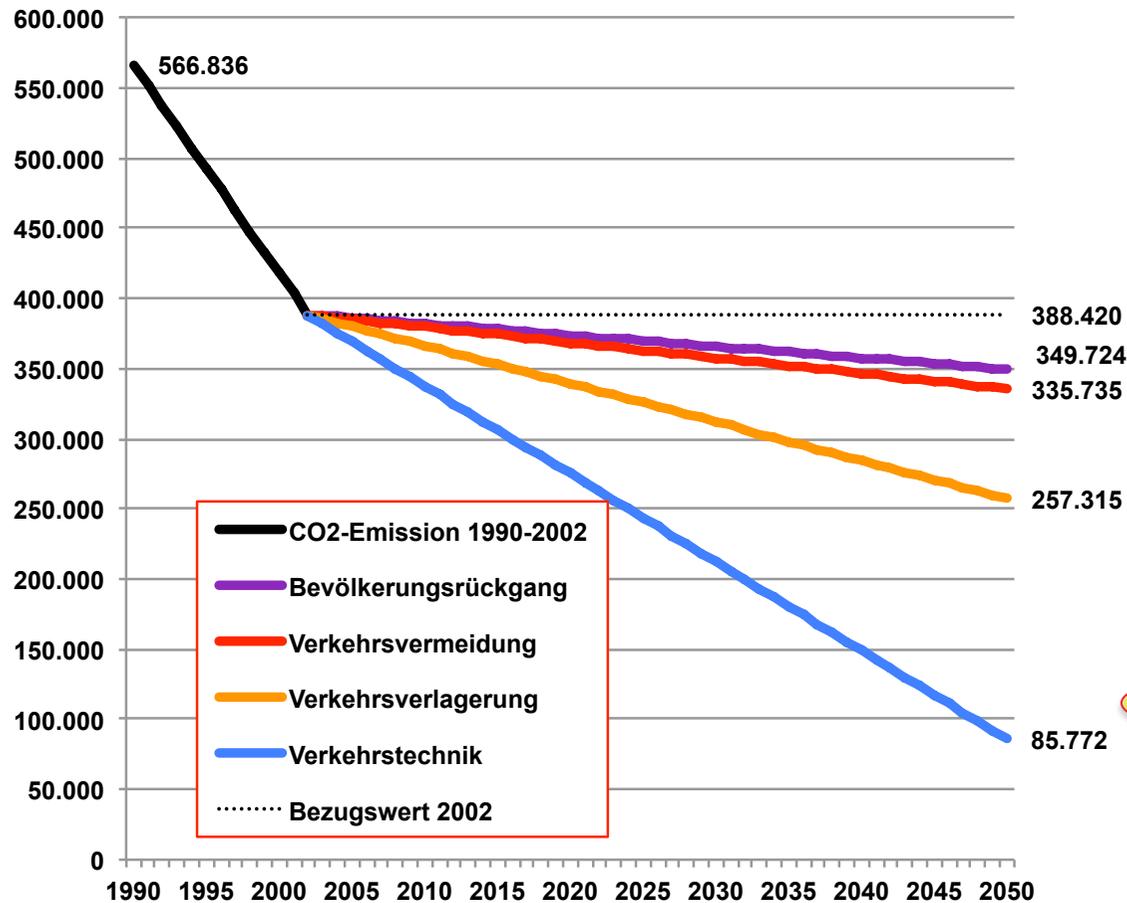
CO₂-Emissionen im Referenzszenario

absolut: - 28,1% im Jahr 2050 zu 1990
pro Kopf: - 2,2% im Jahr 2050 zu 1990

CO₂-Emissionen im Minus 80% Szenario

absolut: - 79,8% im Jahr 2050 zu 1990
pro Kopf: - 68,2% im Jahr 2050 zu 1990

Die integrative minus 80% CO₂ Strategie: abschieben & verbinden



absolut: -84,9% im Jahr 2050 gegenüber 1990
pro Kopf: -78,4% im Jahr 2050 gegenüber 1990

Bevölkerungsrückgang

- 116.251 Einwohner als 50% CO₂-Entlastung
- CO₂-Potenzial erschließen!

Verkehrsvermeidung

- 4% Personenkilometer
- Verkehr einsparen!

Verkehrsverlagerung (Wege)

- Fuß: 32% => 32% (halten)
- Rad: 1% => 10% (verzehnfachen)
- ÖPNV: 16% => 32% (verdoppeln)
- MIV: 51% => 26% (halbieren)
- „Umweltverbund“ weit ausbauen!

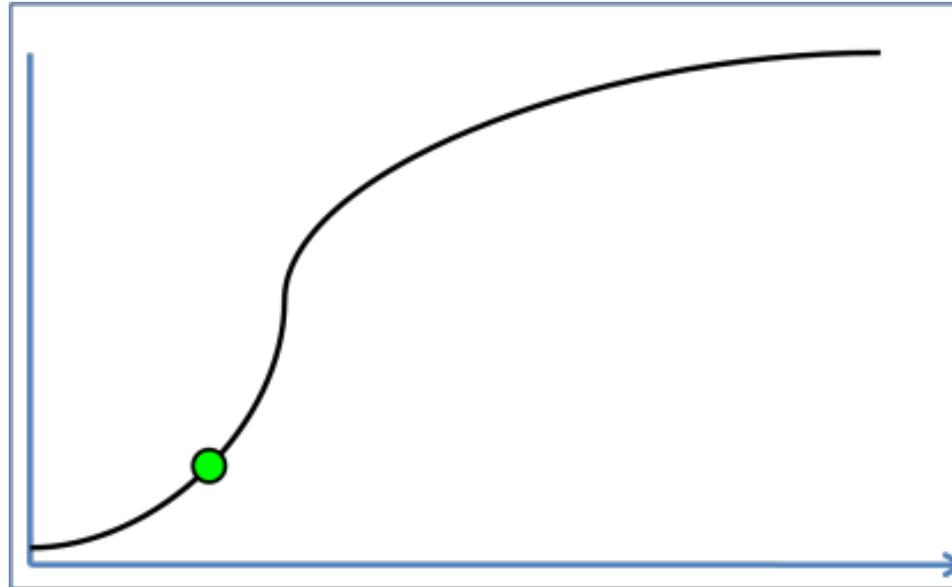
Verkehrstechnik

- 2%-Pfad: CO₂-Emissionen dritteln
- Effizienz forcieren: MIV und ÖPNV!
- PKW: von 153 auf 51 g CO₂/km

Ressourceneffizienz als Strategie für eine zukunftsfähige Stadtentwicklung

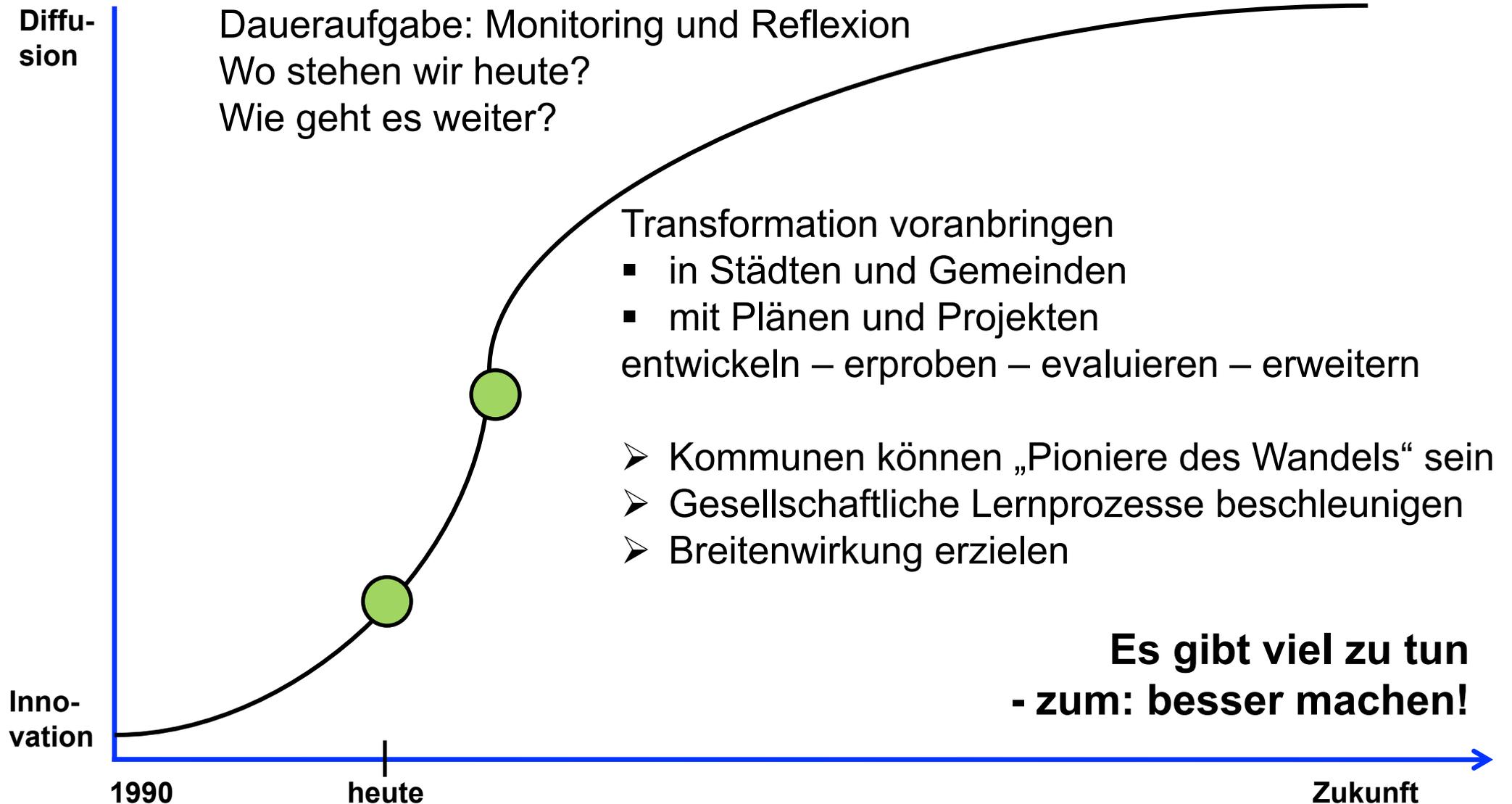
Gliederung

1. Vier Theoriepunkte
2. Vier Beispiele
3. Zwei Szenarien
- 4. Ein Fazit**



Zukunftsfähige Stadtentwicklung

Von der Innovation zur Diffusion



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Prof. Dr.-Ing. Oscar Reutter

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie
Döppersberg 19
42103 Wuppertal

Tel.: +49 202 2492-267

Fax.: +49 202 2492-108

oscar.reutter@wupperinst.org



Making
Utopia
possible