



Klimaschutz

Klimaneutrales Berlin 2050

Ergebnisse der Machbarkeitsstudie

Prof. Dr. Bernd Hirschl
Institut für ökologische
Wirtschaftsforschung, Berlin

Berliner Energietage
19.5.2014

Veranstaltung des Berliner
Klimaschutzrates

Projekt Klimaneutrales Berlin 2050



POTSDAM-INSTITUT FÜR
KLIMAFOLGENFORSCHUNG



UmbauStadt
Urbane Konzepte · Stadtplanung · Architektur



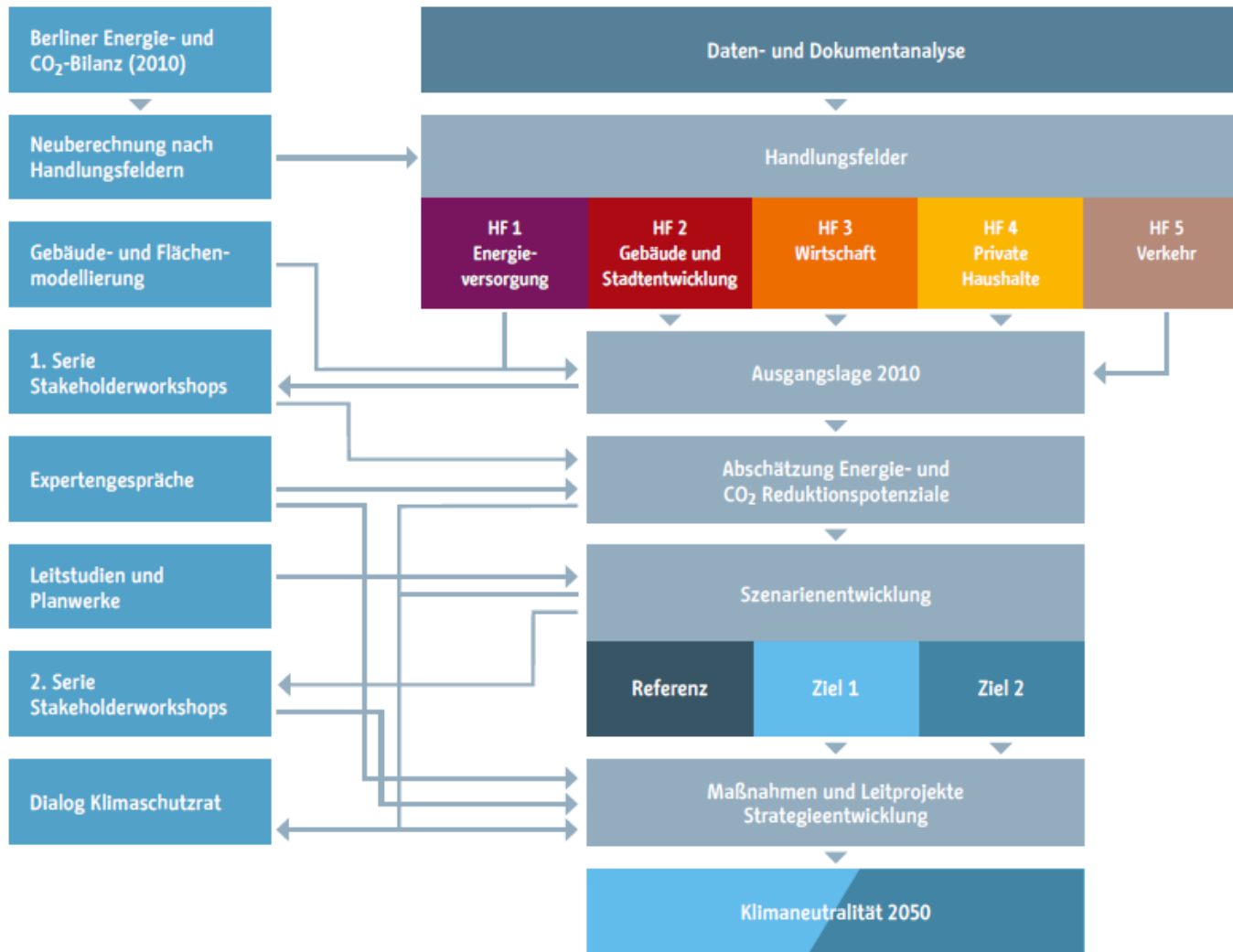
HFK RECHTSANWÄLTE



Auftrag und Ziele der Machbarkeitsstudie

- Koalitionsvertrag 2011: Berlin soll bis 2050 klimaneutral werden
- Auftragserteilung Dezember 2012, Bearbeitungszeitraum: 14 Monate
- Übergreifende Fragestellung: (Wie) kann Berlin bis 2050 klimaneutral werden?
- Aufgaben/ Festlegungen
 - Operationalisierung in 5 Handlungsfelder
 - Konsistenz mit der Energie- und CO₂-Bilanz
 - Status Quo-Analyse 2010
 - Reduktionspotenziale bis 2050 nach Handlungsfeldern
 - 3 Szenarien bis 2050, davon 2 Zielszenarien
 - Maßnahmen und Leitprojekte
 - Stakeholder-Einbindung

Vorgehen und Beteiligungskonzept

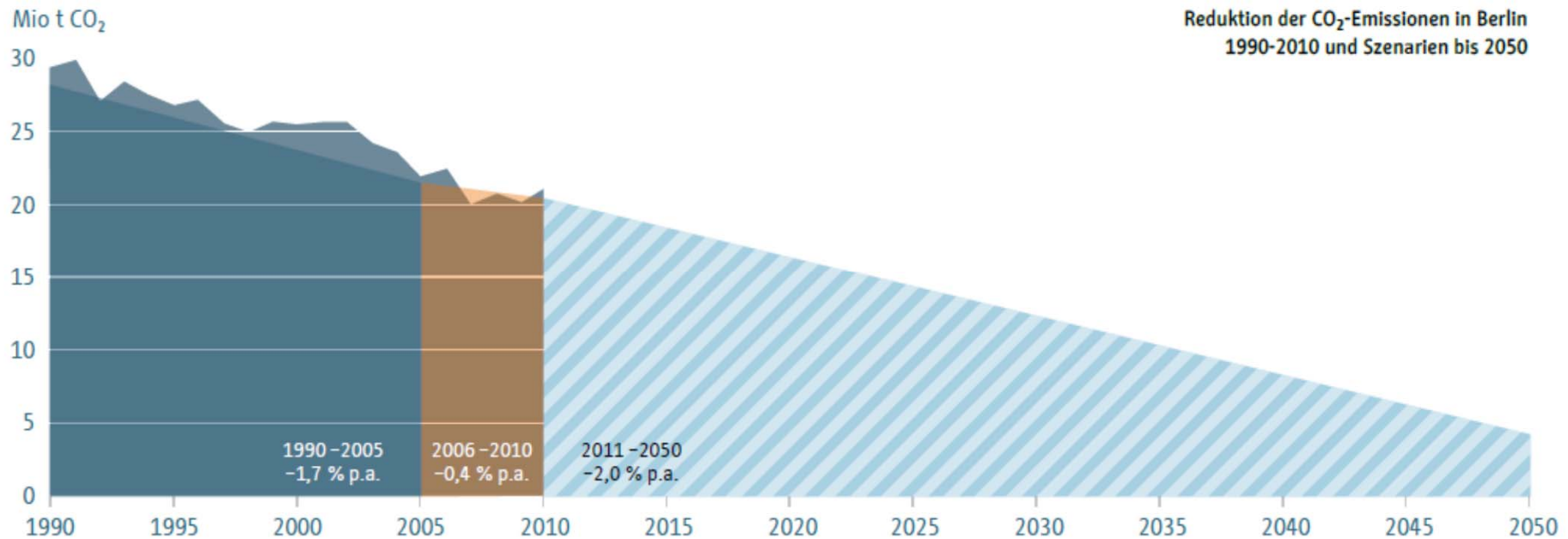


2 große Plenarworkshops, 2 x 5
thematische Workshops (15.4. und
30.10.2013, EUREF-Campus)

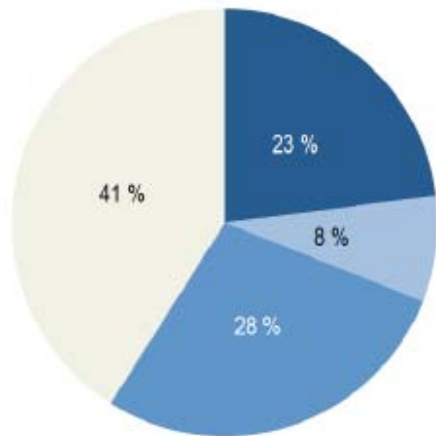
Ca. 320 Teilnehmende insgesamt

Zielstellung Klimaneutralität

- Relativ neu und nicht klar definiert für Städte
- Orientierung am Budgetansatz des WBGU
 - Orientierung am Klimasystem und dem 2-Grad-Ziel
 - Gerechtigkeitskonzept: gleiche Emissionsrechte pro Kopf bei 9 Mrd. Menschen 2050
 - 2 Tonnen CO_{2eq} pro Kopf und Jahr maximal
- **Umsetzung für Berlin**
 - Reduktionsziel: 85 % von 1990 (29,3 Mio. t) bis 2050 (ca. 4,4 Mio. t)
 - Je nach Bevölkerung in 2050: 1,2 t (bei 3,75 Mio.) bis 1,3 t (bei 3,5 Mio.)
 - Abstand zu 2 t-Obergrenze: „Puffer“ für bilanziell nicht erfasste Emissionen (Selbstverbrauch, graue Energie, ...)

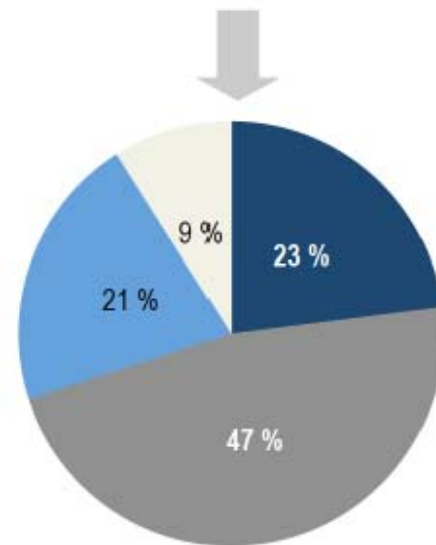


Ausgangssituation 2010



Sektoren nach
Amt für Statistik

- Verkehr
- Industrie
- GHD
- Haushalte



Sektoren nach
Machbarkeitsstudie

- Verkehr
- Gebäude
- Wirtschaft
- Haushalt und Konsum

- Gebäudesektor (Wohn- und Nichtwohngebäude) erstmalig transparent: für ca. 47 % der CO₂-Emissionen in 2010 verantwortlich (Verursacherbilanz)
- Verkehr mit 23 % zweitwichtigster,
- Wirtschaft mit 21 % drittwichtigster Sektor
- Haushalte nach Herausrechnung des Wärme- und WW-Bedarfs „nur“ noch für 9 % verantwortlich - dennoch wichtiges Handlungsfeld (Konsum, Öffentlichkeit)

Szenariientwicklung

- 1 Referenz- und 2 alternative Zielszenarien
 - Referenzszenario: nicht BAU, sondern incl. StEPs
- Ermittlung von Schlüsselfaktoren in allen Handlungsfeldern
- Ausprägungen der Schlüsselfaktoren auf der Basis von Spannbreiten möglicher CO₂-Reduktionspotenziale bzw. unterschiedlichen Optionen
 - nicht variiert: Bevölkerung 2050 (3,75 Mio.), Berliner Wirtschaftswachstum, Energiepreise
- Technische Reduktionspotenziale unter Berücksichtigung ökonomischer Rationalitäten (z.B. Lernkurven), basierend auf sektoralen Leitstudien (übertragen auf Berlin) sowie Workshops und Expertengesprächen
- Keine technischen Innovationssprünge/ „wildcards“ angenommen - was bei dem langen Zeitraum als konservativ anzusehen ist ...



Komposition der Gesamtszenarien für Berlin – Übersicht von Schlüsselmerkmalen

Zielszenario 1 Die zentrale, effiziente Stadt

Energieversorgung

- Mehr KWK-Strom und Fernwärme
- Deutlicher Photovoltaik-Ausbau
- Power-to-heat: 20% zentral, weniger dezentral

Stadtentwicklung und Gebäude

- Moderate Nachverdichtung
- Fokus S-Bahnring
- Freiraumerhaltung
- Moderate Modernisierung
- Wohnfläche pro Kopf konstant

Wirtschaft

- Großunternehmen wichtiger
- Starke Einzelunternehmen

Haushalte

- Fokus technische Effizienz (Rebound)
- Kleinere Haushalte
- Öko-Konsum vorwiegend in Leitmilieus

Verkehr

- Privat-Pkw bleibt wichtig, aber ohne fossile Antriebe
- Kaum Multimodalität (z.B. Sharing-Konzepte)
- Flugverkehr fossiler und restringierter

Zielszenario 2 Die dezentrale, vernetzte Stadt

Energieversorgung

- Weniger KWK-Strom und Fernwärme, aber mehr dezentrale Teilnetze
- Mehr Photovoltaik-Ausbau
- Power-to-heat: mehr dezentral, zentral wie Z1

Stadtentwicklung und Gebäude

- Starke Nachverdichtung
- Fokus ganzes Stadtgebiet
- Qualitätsoffensive Freiraum
- Konsequente Modernisierung
- Wohnfläche pro Kopf rückläufig

Wirtschaft

- KMU wichtiger
- Starke Unternehmensnetzwerke

Haushalte

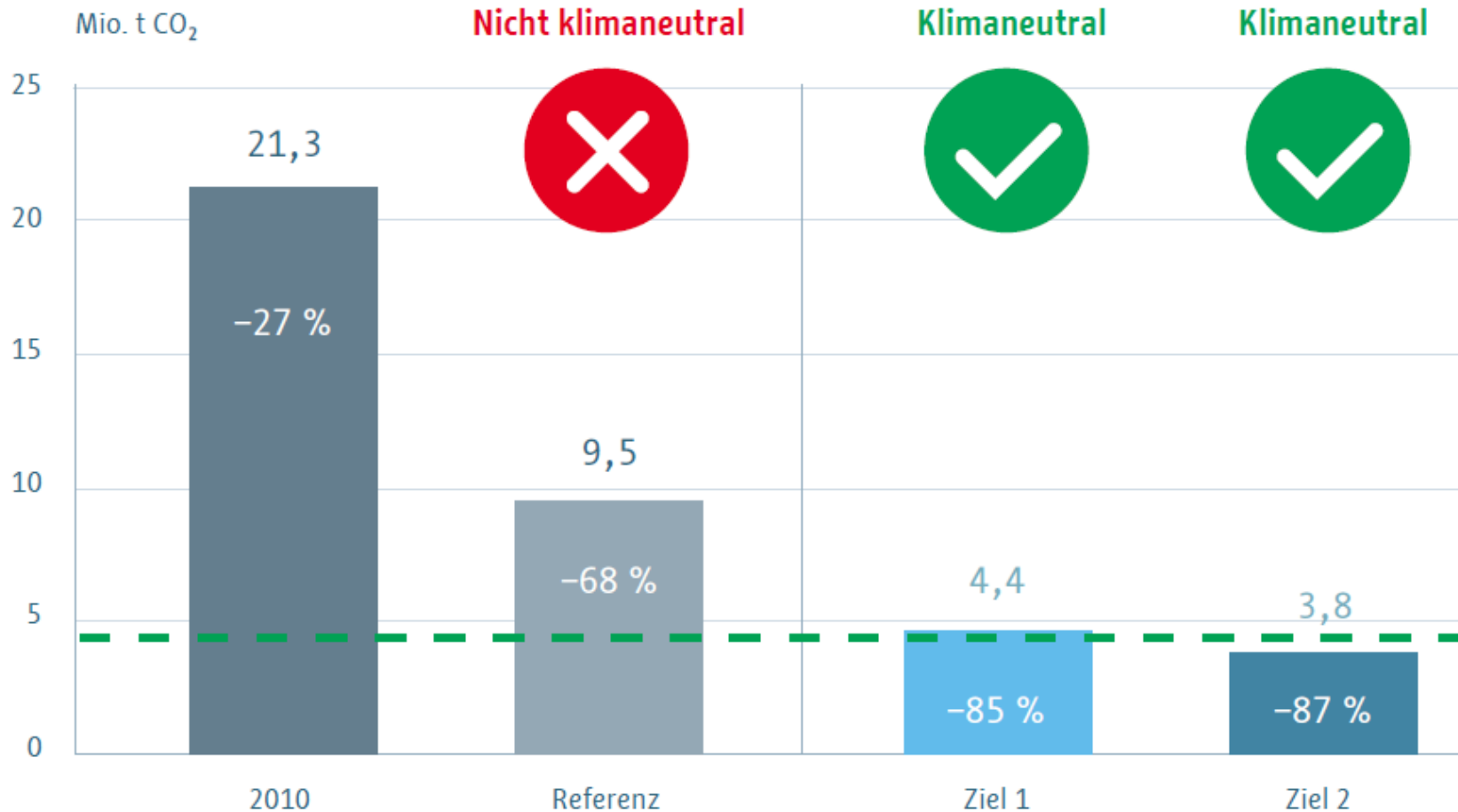
- Technische und Verhaltenseffizienz (kein Rebound)
- Größere Haushalte
- Öko-Konsum weit verbreitet

Verkehr

- Privat-Pkw wird unwichtiger
- Starke Multimodalität (Sharing verbreitet)
- Flugverkehr grüner und weniger restringiert

1. Komposition HF-Szenarien und Gesamtszenario in mehreren iterativen Schritten unter Einbeziehung von Experten und Stakeholdern
2. Ziel: konsistente, widerspruchsfreie, logische Zuordnung von Ausprägungen/Eigenschaften
3. Schlüsselfaktoren teils klar zugeordnet, teils vertauschbar, teils spannen sie einen Möglichkeitsraum auf
4. Abschließende Bilanzierung auch für uns mit überraschendem Ergebnis

Gesamtszenarien für Berlin - beide Szenarien erreichen das Ziel

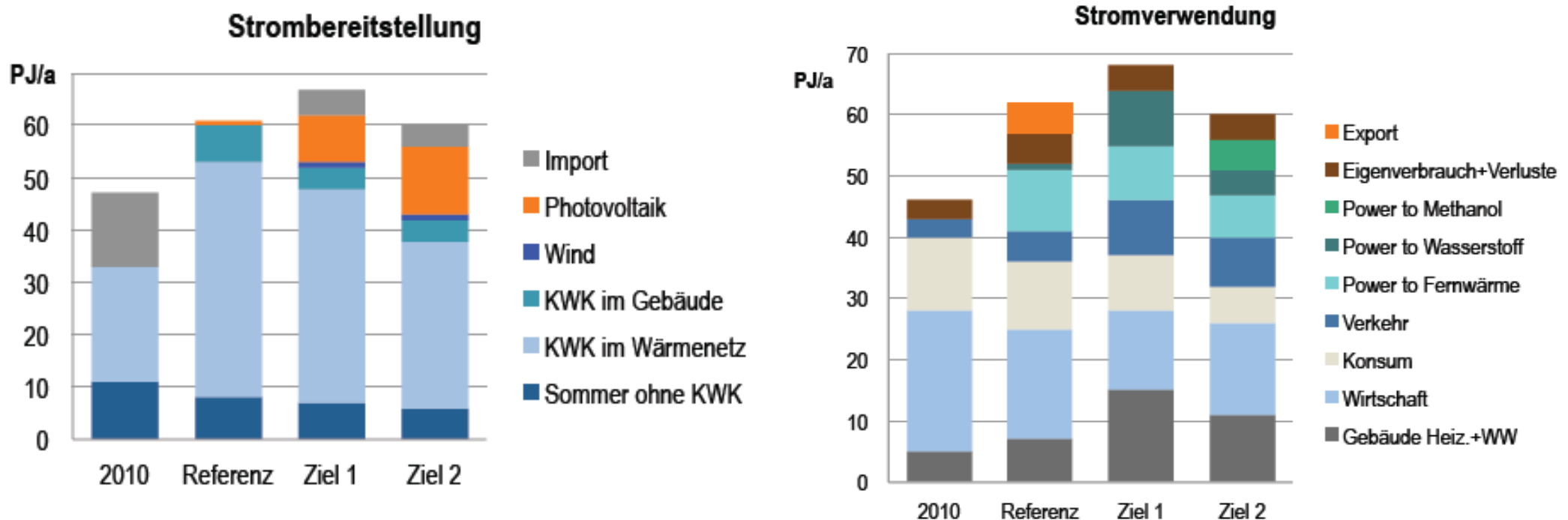


Beide Szenarien:

- Kurzfristiges Handeln erforderlich
- Pfadentscheidungen erst mittelfristig
- Mit Entscheidungsvorbereitungen (Daten-generierung) früh beginnen

CO₂-Emissionen aus Endenergieverbrauch nach Verursacherbilanz 2010
(Reduktion in % verglichen mit 1990)

z.B. Handlungsfeld Energieversorgung Szenarienergebnisse und Maßnahmen



Leitprojekte und Maßnahmen

- LP: Masterplan Solarhauptstadt Berlin / Kläranlage als Pilot für PtG & flexible BHKW
- M (Auswahl): Finanzierungsoptionen für Effizienzmaßnahmen schaffen, Wärmenetze verdichten, Wärmespeicher für Netze (auch: Aquiferspeicher), Bürgerbeteiligung am EE-Ausbau erhalten (EEG-Reform!) und fördern, Förderung und Demonstrationen virtueller Kraftwerke, Tarifmodelle für Lastmanagement, PtH, PtG, Stromspeicher

Projekt

9

z.B. HF Gebäude und Stadtentwicklung Szenarien und Maßnahmen

Ausgewählte Faktoren Szenario 1

- Wohnfläche pro Kopf: 39 m² (wie 2010)
- Moderate Nachverdichtung
- Sanierungsrate: 1,5 %
- Solarenergie Dach-/Außenwand: 15,3 %/ 2,8 %
(2010: 0,3 %/ 0,0 %)
- Endenergie (2010): - 48 %
- CO₂ (2010): - 77 %

Ausgewählte Faktoren Szenario 2

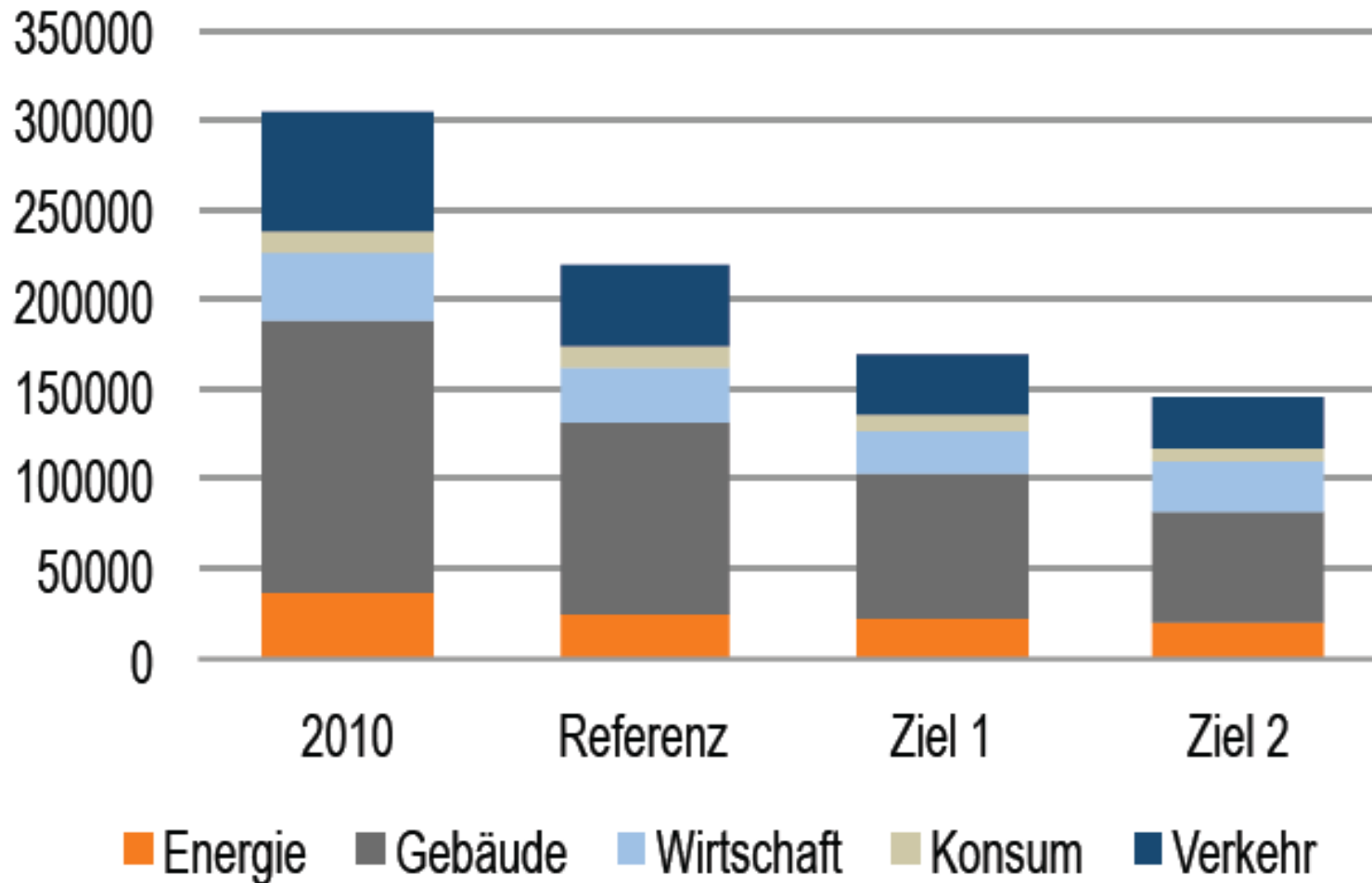
- Wohnfläche pro Kopf: 36 m² (leicht fallend)
- Hohe Nachverdichtung
- Sanierungsrate: 2 %
- Solarenergie Dach-/Außenwand: 24,2 % / 4,4 %
- Endenergie (2010): -59 %
- CO₂ (2010): -84 %

Leitprojekte und Maßnahmen

- „Sanierungsfahrplan“ (→ Klimaschutzvereinbarungen fortentwickeln, Streubesitz adressieren)
- „Klimakiez“: Integriertes Quartierskonzept im Bestand (→ lokale Konzepte; Förderung Stadtumbau, Stadterneuerung West/Ost); KlimaneutralQuartier (→ Smart City Berlin)
- Energiepass Denkmal (→ „Denkmal energetisch“ ausbauen)
- Vollzugsmonitoring EEWärmeG
- Bauleitplanung: Klimaschutzrelevante Festsetzungen
- Öffentliche Gebäude als Vorbild (→ Finanzierung, z.B. Zentralisierung Beschaffungswesen, Contracting)
- Freiflächen qualifizieren, Moore und Wälder schützen (→ Waldumbau ausbauen)

Gesamtszenarien für Berlin

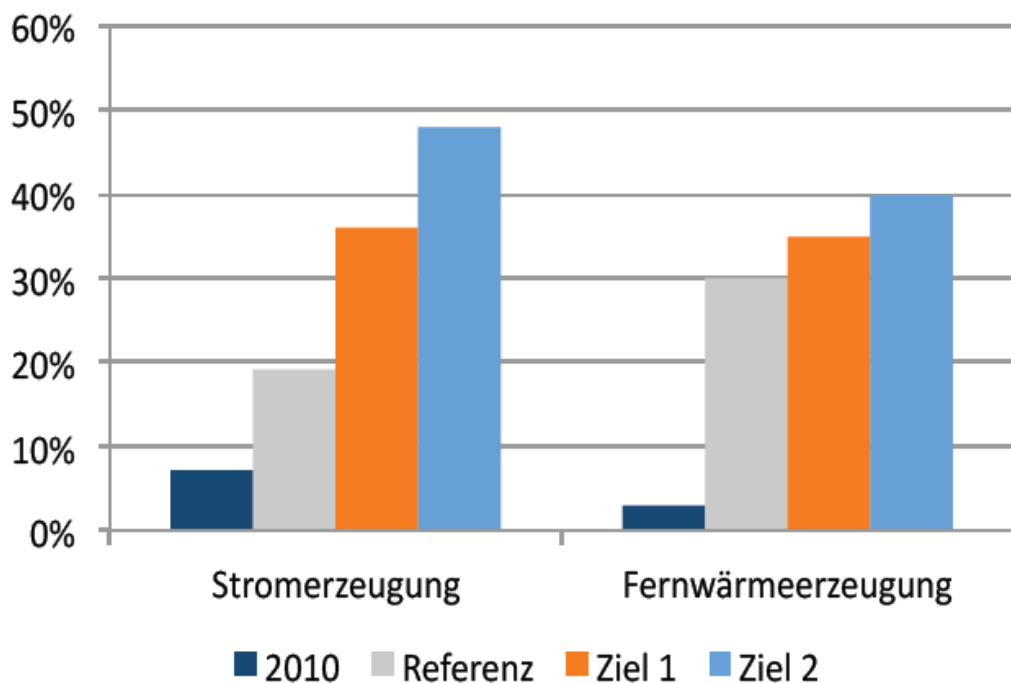
Primärenergieverbrauch [TJ/a]



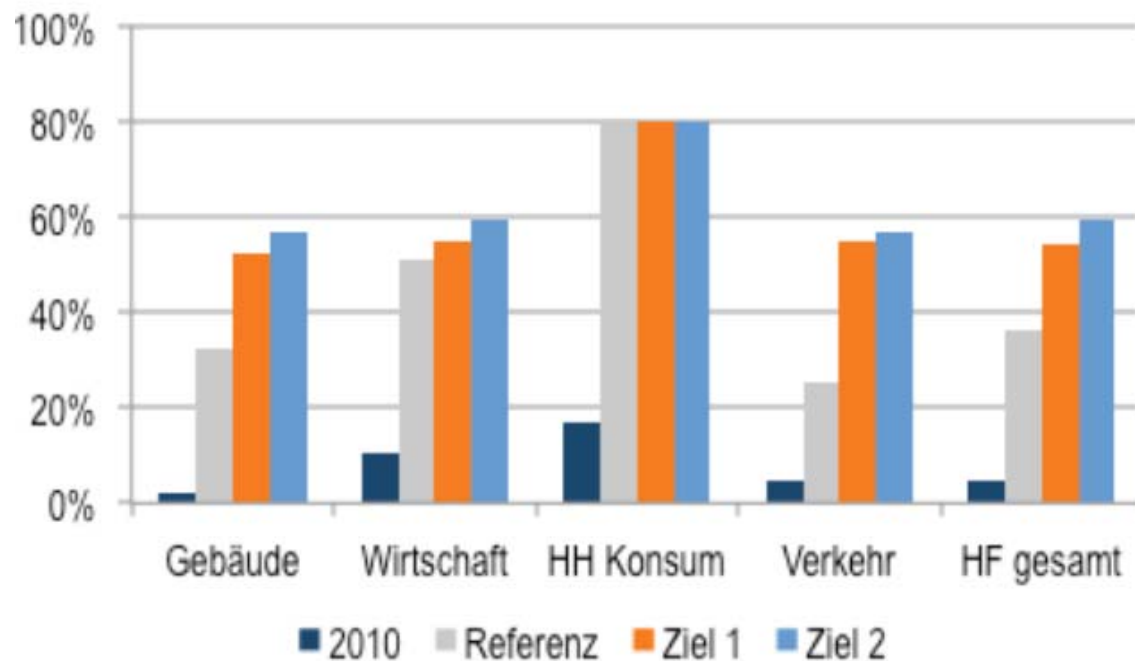
Gesamtszenarien für Berlin

EE-Anteile

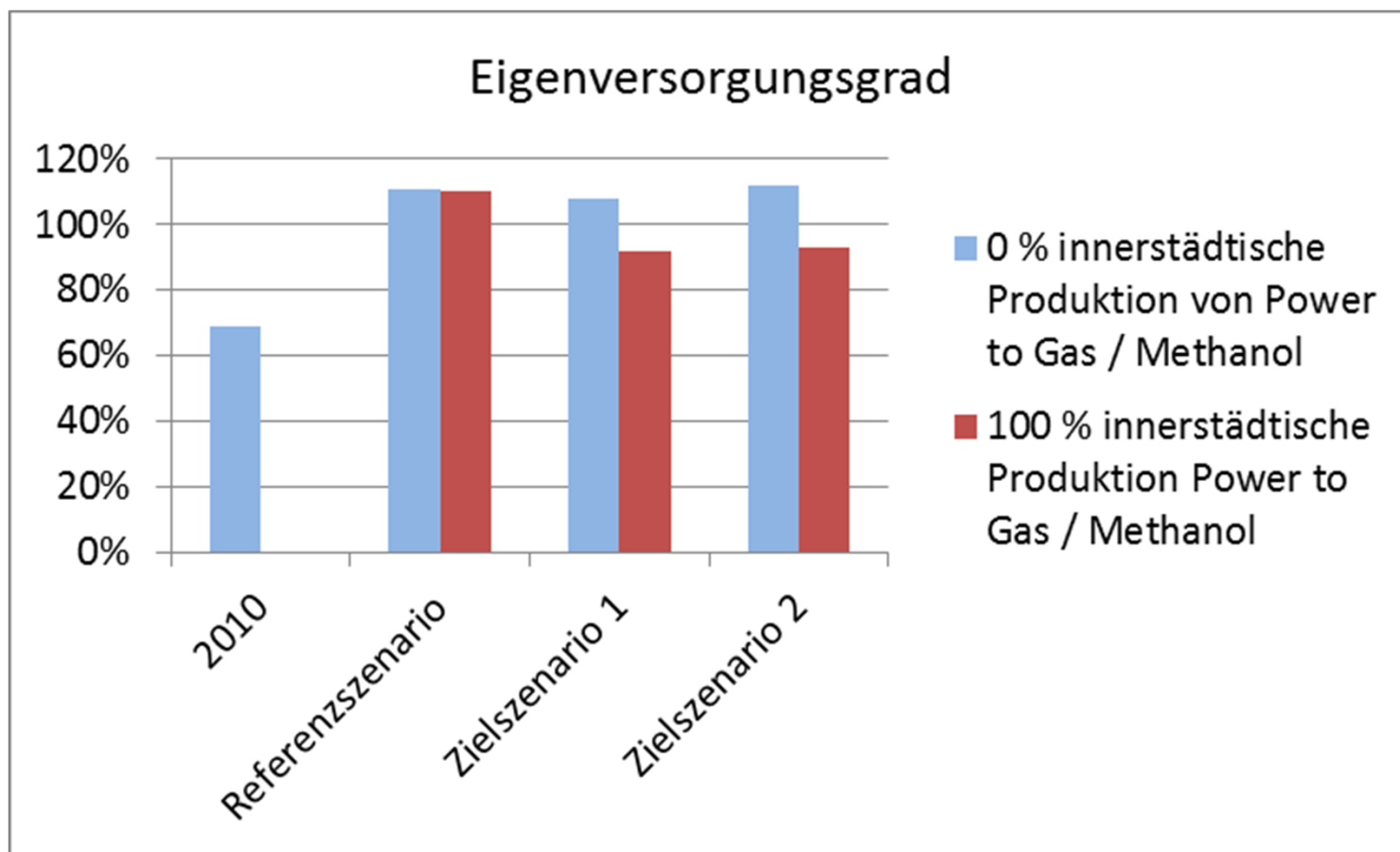
Anteile Erneuerbare Energien Erzeugung



Anteile Erneuerbare Endenergien



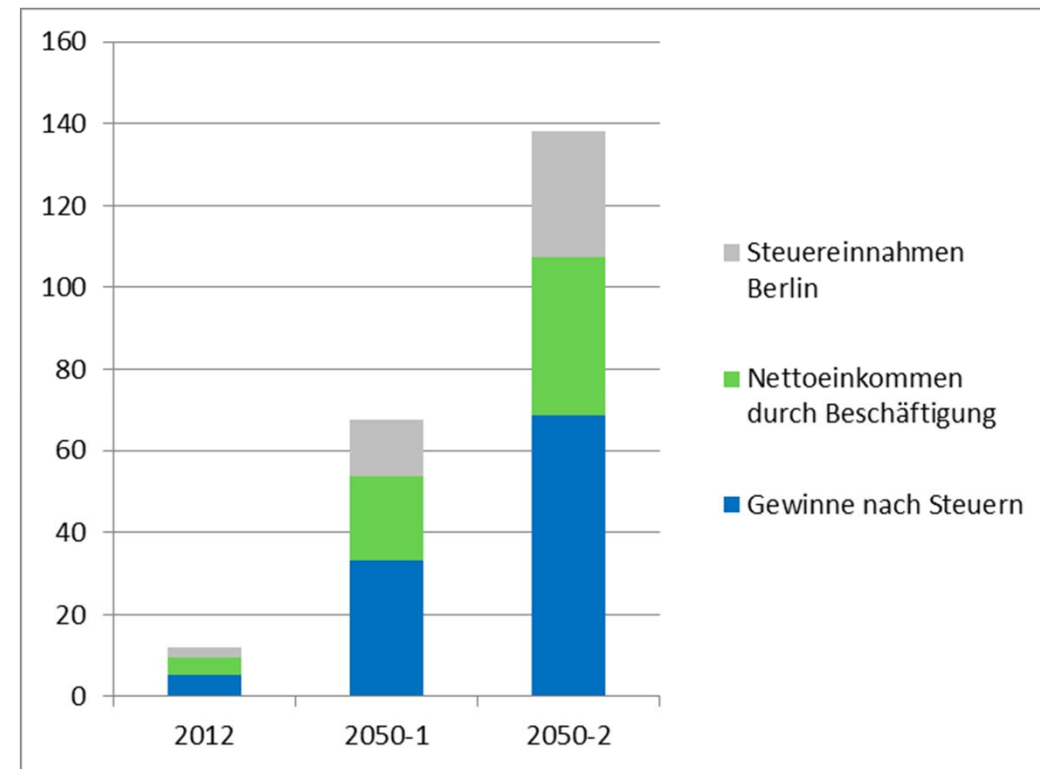
Gesamtszenarien für Berlin - hoher Selbstversorgungsgrad (bilanziell) und (partielle) Exporte möglich



- Berlin kann sich 2050 (annähernd) selbst mit Strom versorgen (bilanziell)
- PtG/M in Berlin infrastrukturell und ökonomisch vorteilhaft
- Im Sommer tendenziell Solarstromexporte, im Winter Windstrom (aus Brandenburg)
- Stärkung und Neuausrichtung Kooperation Berlin-Brandenburg

Regionalökonomische Effekte

- Endenergieausgaben in Berlin derzeit jährlich ca. 5 Mrd. Euro (2012)
- Import fossiler Primärenergieträger für ca. 3,2 Mrd. Euro
 - Davon priv. Haushalte ca. 1 Mrd. Euro für Erdgas, 0,6 Mrd. Euro für Erdöl
- Geschätzte Gewinnabflüsse aus der Energieversorgung an externe Gesellschaften 2012: 260 Mio. Euro (zzgl. Steuern)
- Steigerung der Wertschöpfung aus EE (ohne Produktion) von 10 Mio. Euro heute auf 140 Mio. Euro/a möglich (Z2)
- Hohes regionalökonomisches Potenzial durch Einsparungen und E-dienstleistungen, Importreduktion und Substitution durch EE/KWK
- Effekte im Z2 höher –
Voraussetzung: Berliner Unternehmer/innen und Investoren/innen!



Fazit

- Berlin kann bis 2050 auf (mind.) 2 Wegen klimaneutral werden
- Energieerzeugung: Insbesondere KWK und Solarenergie passen zum urbanen Profil – hierdurch sind hohe Eigenversorgungsanteile bis hin zum Export realisierbar
- Dies nimmt den Druck auf die energetische Gebäudesanierung etwas, wenn gleich die Sanierungsrate erhöht werden muss
- hohe Verbrauchsreduktion ist in allen Handlungsfeldern erforderlich - und eine Herausforderung – gleichwohl begünstigt durch eine Reihe urbaner Trends und günstiger Voraussetzungen (z.B. Mobilität)
- Kopplung von Strom-Wärme-Verkehrssystemen durch Power-to-Heat/Gas/Methanol, virtuelle Kraftwerke, Wärmespeicher etc. wird ein versorgungssicheres und effizientes Gesamtsystem (in Berlin und bundesweit) ermöglichen - wichtige Rolle urbaner Räume!
- Klimaneutralitätsziel kann positive regionalökonomische Effekte bringen – hier bietet das dezentralere Szenario mit vielen lokalen Akteuren ein größeres Potenzial
- Voraussetzung für die Zielerreichung: Politik und Verwaltung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft müssen das „Gemeinschaftsprojekt Klimaneutralität“ in Berlin **gemeinsam gestalten!**

Vielen Dank.

Prof. Dr. Bernd Hirschl
IÖW und BTU C-S

Ein Vortrag im Rahmen der

2014

Berliner

ENERGIETAGE

Energieeffizienz in Deutschland

Die Leitveranstaltung für **Energieeffizienz in Deutschland** fand in diesem Jahr vom 19. bis zum 21. Mai 2014 im Ludwig Erhard Haus in Berlin statt.

Weitere Informationen und alle Vortragsunterlagen zu über 250 Vorträgen aus 47 Veranstaltungen im Rahmen der Berliner Energietage 2014 finden Sie unter

www.berliner-energietage.de

Eine kommerzielle Weiterverbreitung darf nur nach schriftlicher Genehmigung der Rechteinhaberin erfolgen. © 2014 Referent(in) / ARGE Berliner ImpulsE

Diese Seite darf nicht entfernt werden. Für die in diesen Unterlagen bereit gestellten Informationen kann keine Haftung übernommen werden.