



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

# Regionales Energie- und Klimaschutzkonzept für den Großraum Braunschweig

Abschlusspräsentation  
Stadthalle Braunschweig

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Jens Palandt, 1. Verbandsrat

# BEGRÜßUNG

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012





Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Jochen Rienau, KoRiS

# PROZESS UND BETEILIGUNG

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012



# Gremien

## Steuerungsgruppe

- Abstimmung inhaltlicher Schwerpunkte und des Projektverlaufs
- Diskussion von Zwischenergebnissen
- Verzahnung mit andere Aktivitäten in der Region

## Fachbeirat

- Diskussion von Zwischenergebnissen und Methoden
- Einbringen aktueller Forschungserkenntnisse
- Hinweise auf weitere Experten, Fachtagungen usw.



# Öffentliche Workshops

1. Kommunale Klimaschutzkonzepte  
08.03.2011, Lindenhalle Wolfenbüttel
2. Energieversorger der Region  
22.03.2011, Zweckverband Braunschweig
3. Potenziale und Hemmnisse  
11.10.2011, Stadthalle Braunschweig
4. Leitbild, Ziele und Maßnahmen  
06.03.2012, Lindenhalle Wolfenbüttel
5. Zwischenpräsentationen  
30.08.2011 Bestandsaufnahme  
29.11.2011 Potenzialanalyse



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Dedo von Krosigk, e4-Consult

# BESTANDSANALYSE UND CO<sub>2</sub>-BILANZ

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

# Bestandsaufnahme Energieversorger

## Gas:

10 Netzbetreiber  
+ Hochdruckleitung

### Energieversorger Gas

-  BS-Netz (Braunschweiger Netz GmbH)
-  E.ON Avacon
-  E.ON Avacon, LSW Netz
-  E.ON Avacon, LSW Netz, Stadtwerke Königslutter
-  GLG Netz
-  Harz Energie Netz
-  Harz Energie Netz, Stadtwerke Clausthal
-  LSW Netz
-  LSW Netz, GLG Netz
-  Stadtwerke Peine
-  Stadtwerke Wolfenbüttel
-  Stadtwerke Bad Harzburg

### Energieversorger Strom

-  BS-Netz (Braunschweiger Netz GmbH)
-  E.ON Avacon
-  E.ON Avacon, Harz Energie Netz
-  E.ON Avacon, LSW Netz; E.ON Avacon, LSW Netz
-  LSW Netz
-  E.ON Avacon, WEVG
-  Harz Energie Netz
-  Harz Energie Netz, Stadtwerke Clausthal
-  Stadtwerke Peine
-  Stadtwerke Wolfenbüttel
-  Stadtwerke Bad Harzburg

## Strom:

8 Netzbetreiber  
+ Übertragungsnetzbetreiber

25.06.2012

Abschlusspräsentation

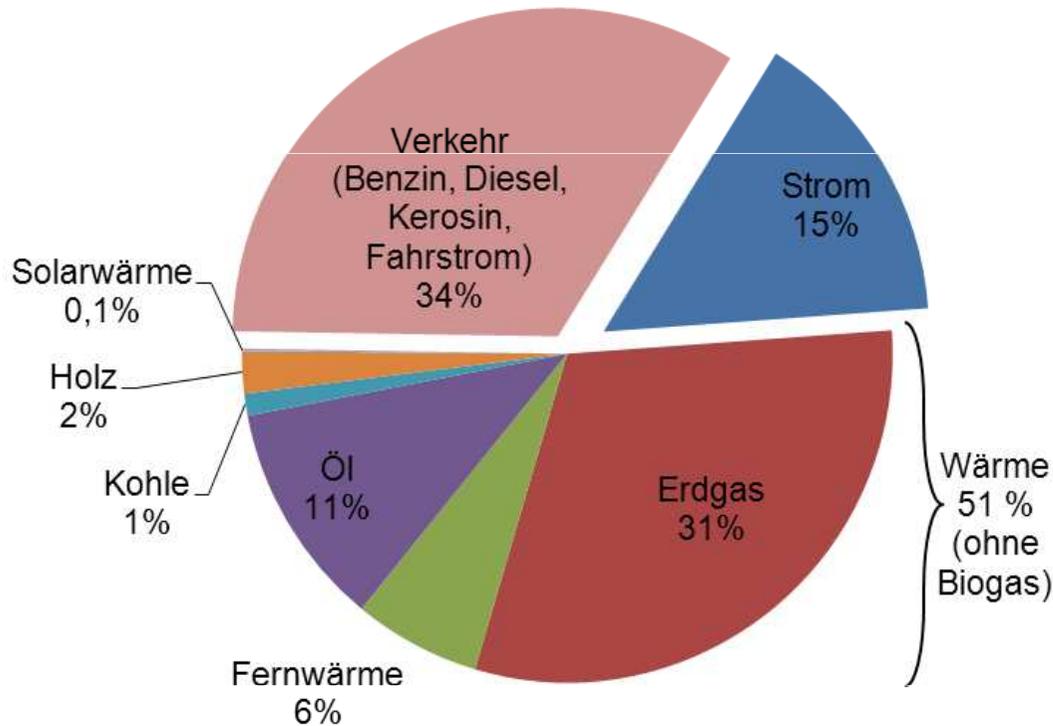
8 (Heiz-)Kraftwerke



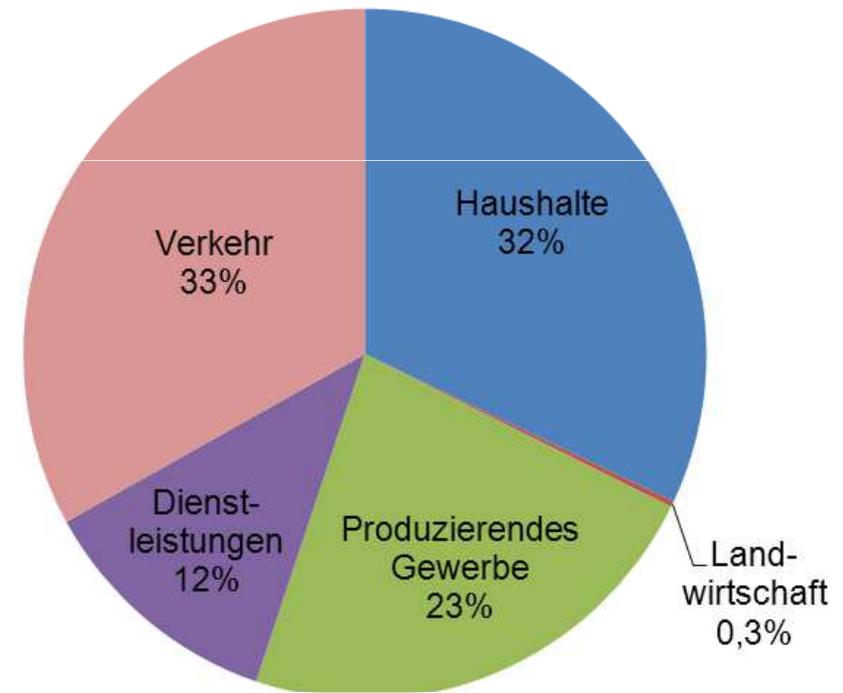


# Endenergie-Bilanz 2009/2010 (ohne Großindustrie)

## nach Energieträgern



## nach Sektoren

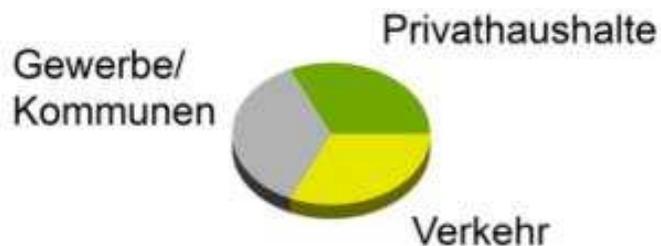


Gesamtverbrauch Großraum Braunschweig:  
31.200 GWh/a

# Endenergieverbrauch 2009/2010 nach Landkreisen (ohne Großindustrie)



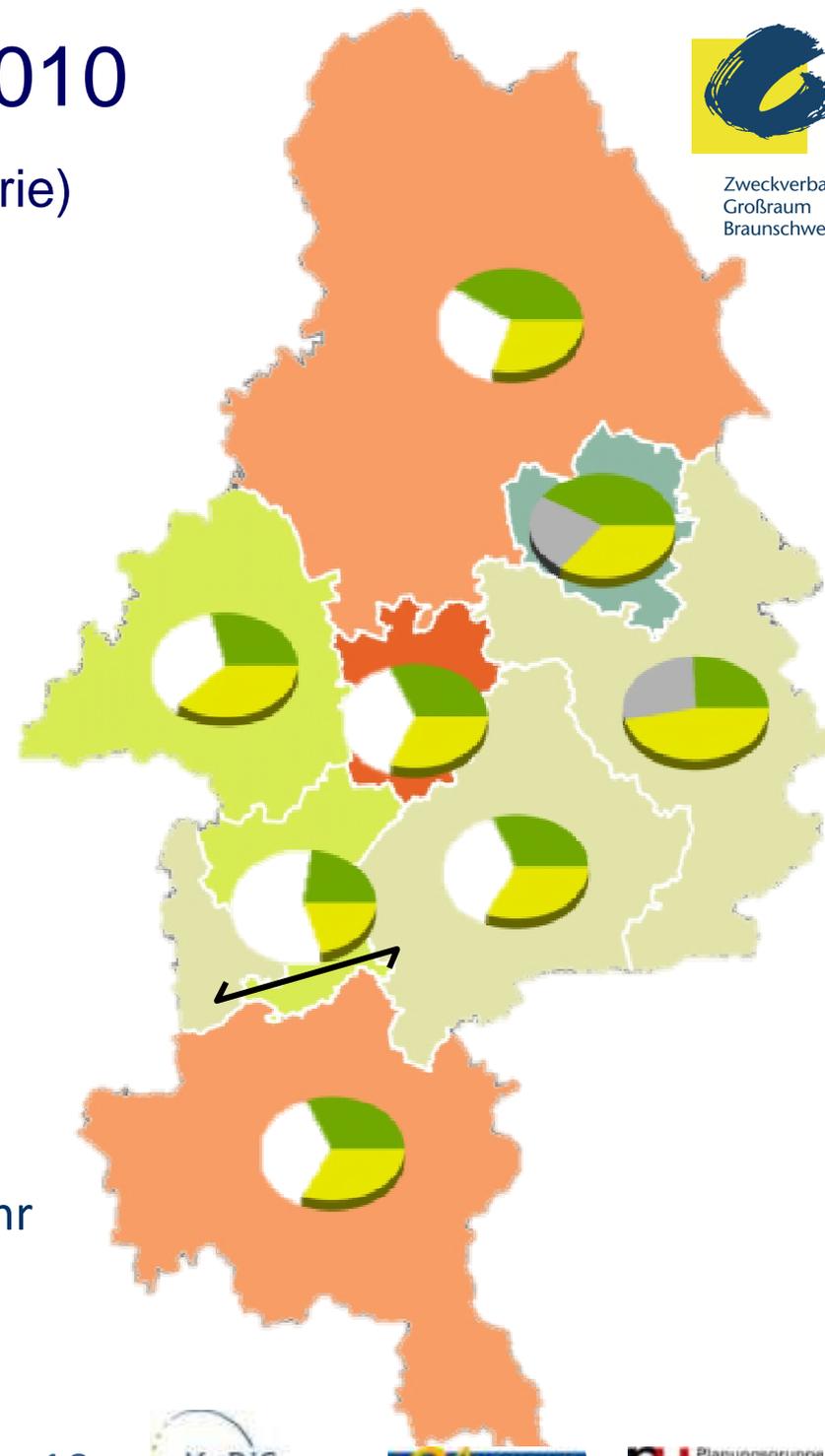
Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig



## Energieverbrauch in GWh/a



Endenergie = Summe Strom + Wärme + Verkehr



**REnKCO2**

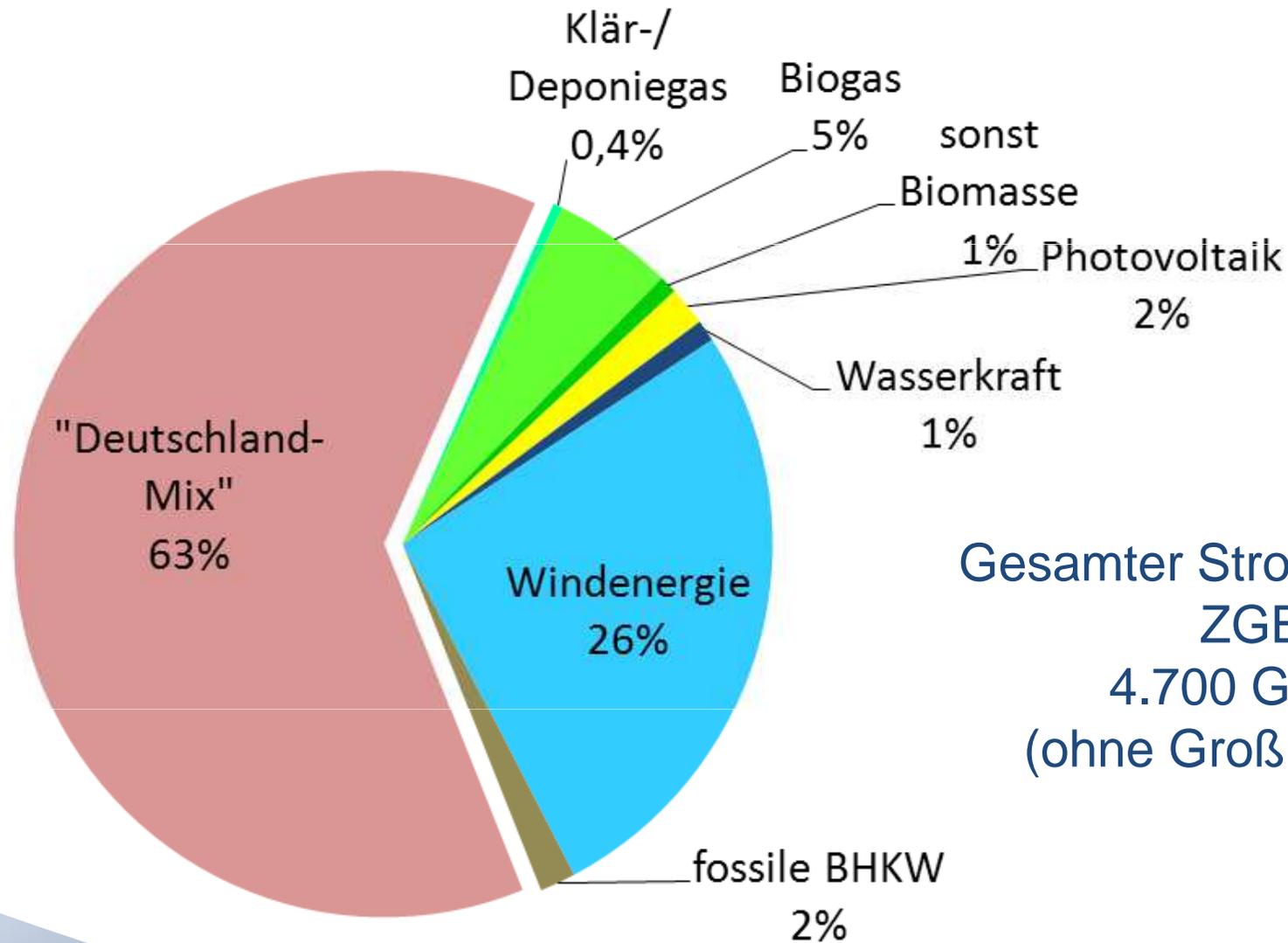
Abschlusspräsentation 25.06.2012

10





# Bilanz Stromerzeugung 2009/2010



Gesamter Stromverbrauch  
ZGB:  
4.700 GWh/a  
(ohne Großindustrie)

# Dezentrale Stromerzeugung 2009/2010 (ohne Großindustrie)



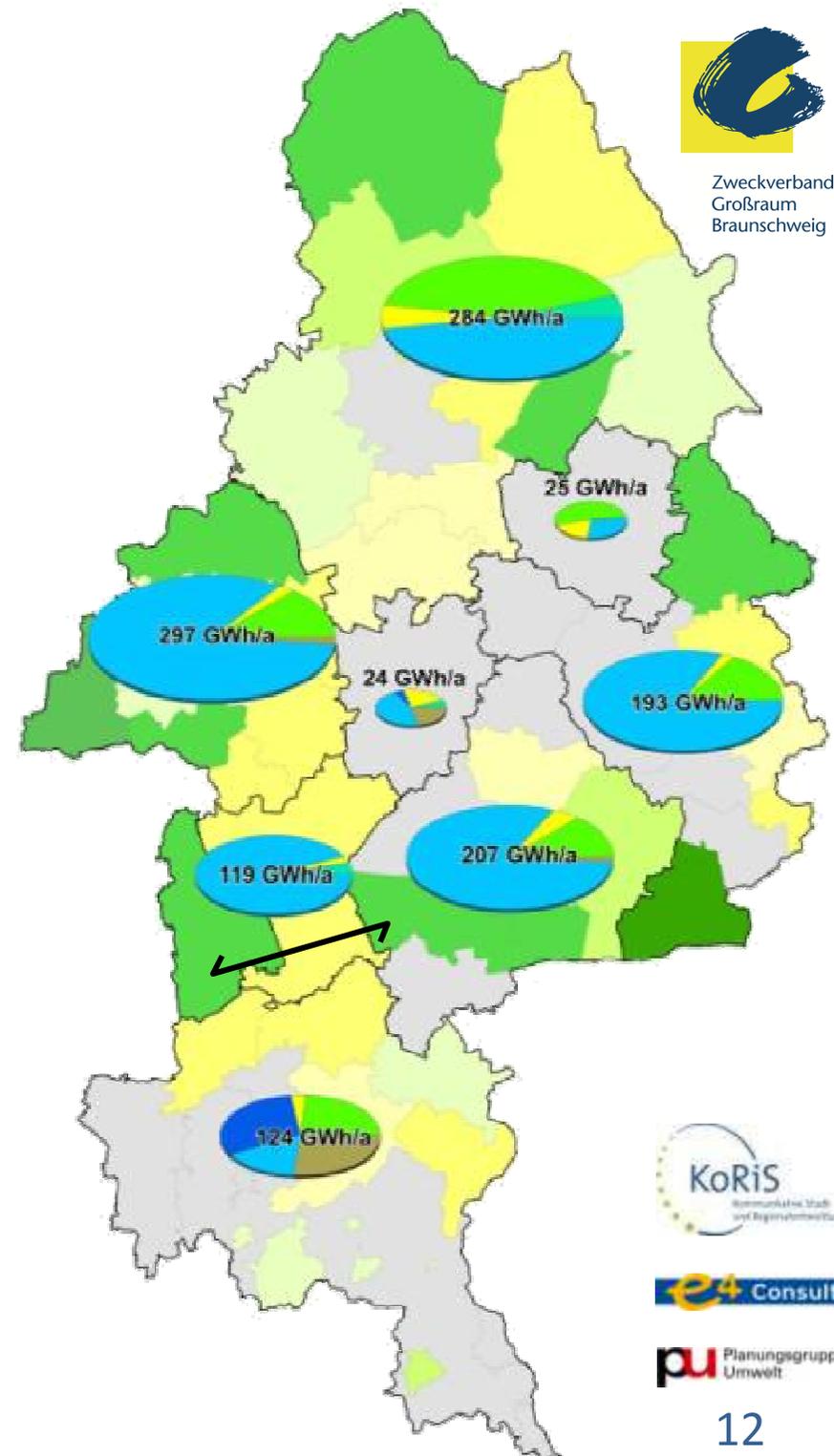
Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Großraum Braunschweig:  
Bedarfsdeckung 36 %  
(inkl. Großindustrie rd. 30 %)

Anteil regenerativ gewonnener Energie  
am Strombedarf der jeweiligen Stadt  
oder Gemeinde (2010) in %



Regenerativ gewonnene Energie  
nach Energieträgern in den kreis-  
freien Städten und Landkreisen

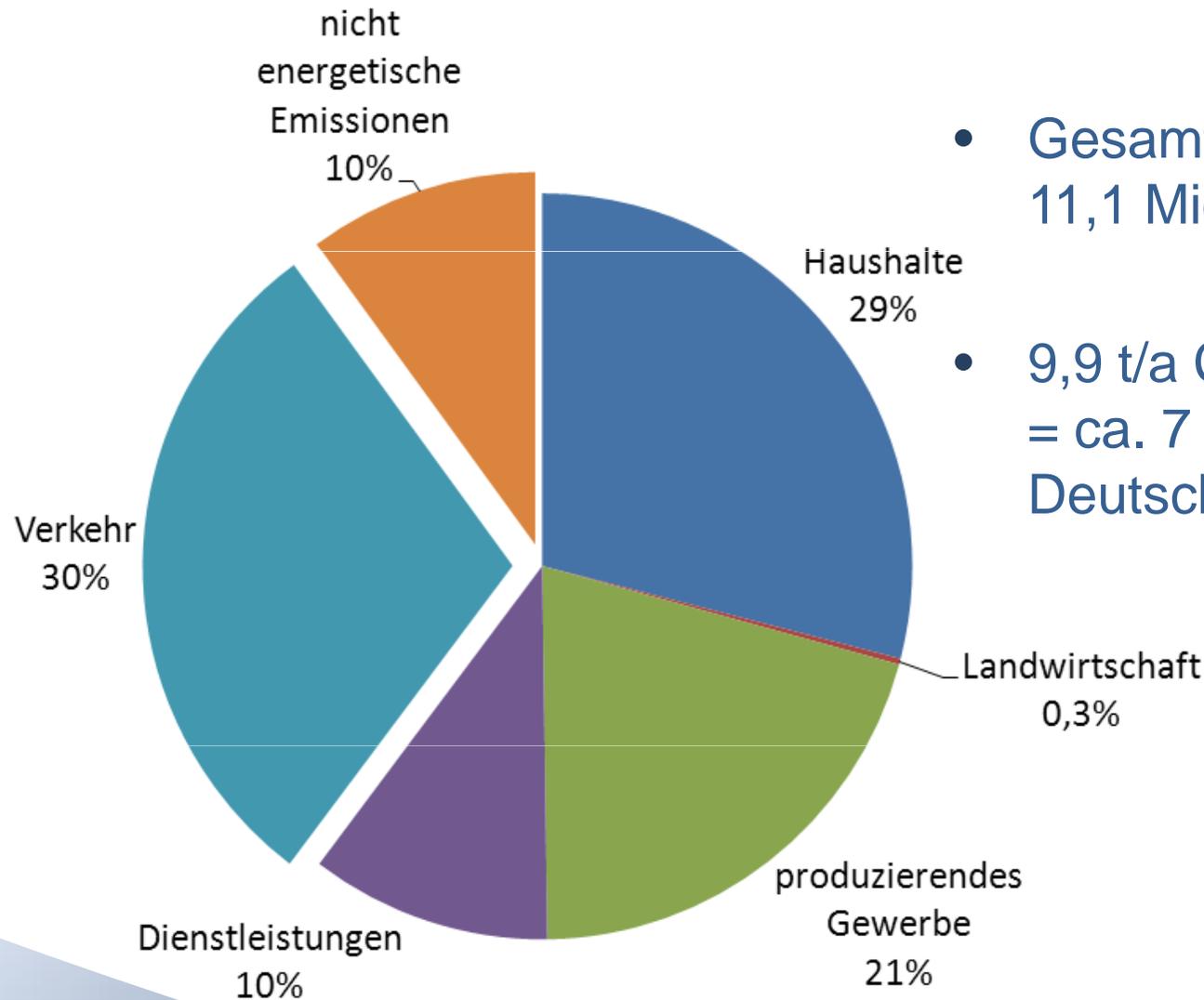


# Treibhausgas-Bilanz 2009/2010

(in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, mit Vorkette, ohne Großindustrie)



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig



- Gesamt-Emissionen: 11,1 Mio. t/a
- 9,9 t/a CO<sub>2</sub> je Einwohner = ca. 7 % unter Mittelwert Deutschland

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

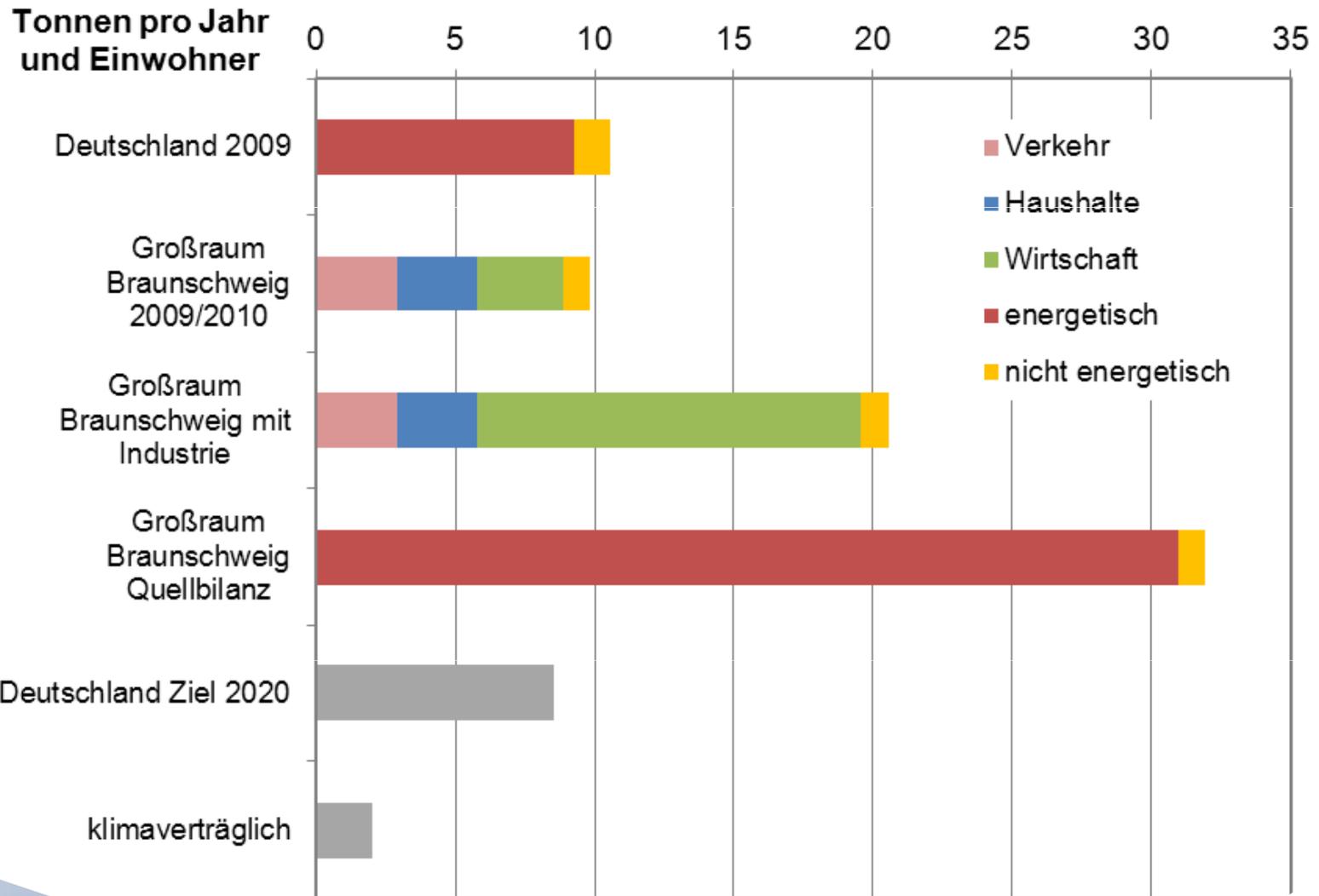
13



# CO<sub>2</sub>-Bilanz 2009/2010 (mit CO<sub>2</sub>-Äquivalenten und Vorkette)



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig



**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Dietrich Kraetzschmer, Planungsgruppe Umwelt

# POTENZIALANALYSE

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012



# Potenzialanalyse

Physikalische  
Grundlagen

Flächenverfügbarkeit  
vs. Flächenbedarf EE

Technische  
Entwicklung EE

**Abgleich  
Nachfrage - Angebot**

theoretisches  
energetisches Effizienz-/  
Einsparpotenzial

Strombedarf      **Wärmebedarf**  
Treibstoffbedarf

theoretisches  
(gemeindebezogenes)  
Potenzial reg. Energieträger

Stromerzeugung      **Wärmeerzeugung**  
Brenn-/Treibstoffe

Wo stehen wir?

Bestandssituation

# Potenzialanalyse

- Keine *Prognose* des künftigen Zustands
- Das unter bestimmten Voraussetzungen und Rahmenbedingungen in der Region Mögliche soll aufgezeigt werden
- Bandbreite mit zwei Varianten
  1. ***Basispotenzial:***
    - Orientiert an aktuellen politischen, ökonomischen Trends
    - Heutiger Stand der Technik berücksichtigt
    - ambitioniert, aber absehbar realisierbar
  2. ***Maximalpotenzial:***
    - Größtes denkbare Potenzial
    - Ausschließlich auf Energiegewinnung ausgerichtete Landnutzung
    - Massive Weiterentwicklung reg. Energietechnik
    - progressiver Ansatz, aber bei gesellschaftlichem Konsens realistisch denkbare Entwicklung



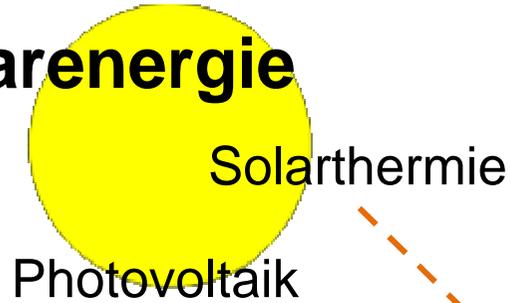
# Potenzialanalyse - Angebot



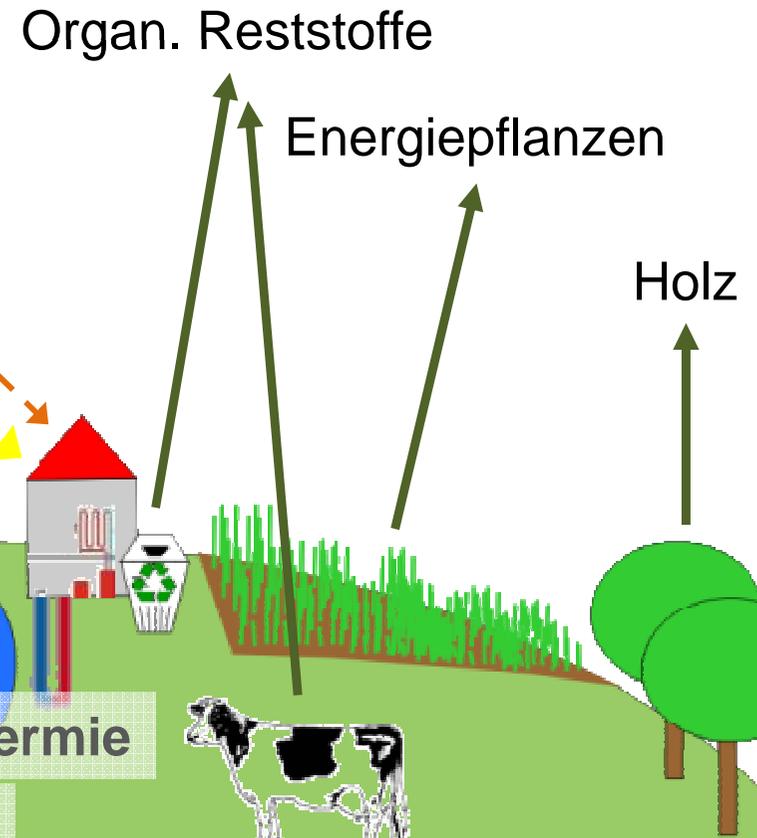
Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

vertiefend untersucht

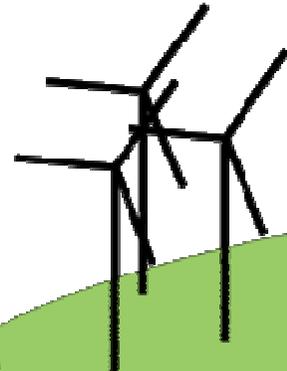
## Solarenergie



## Bioenergie



## Windkraft



## Geothermie

## Wasserkraft

**REnKCO2**

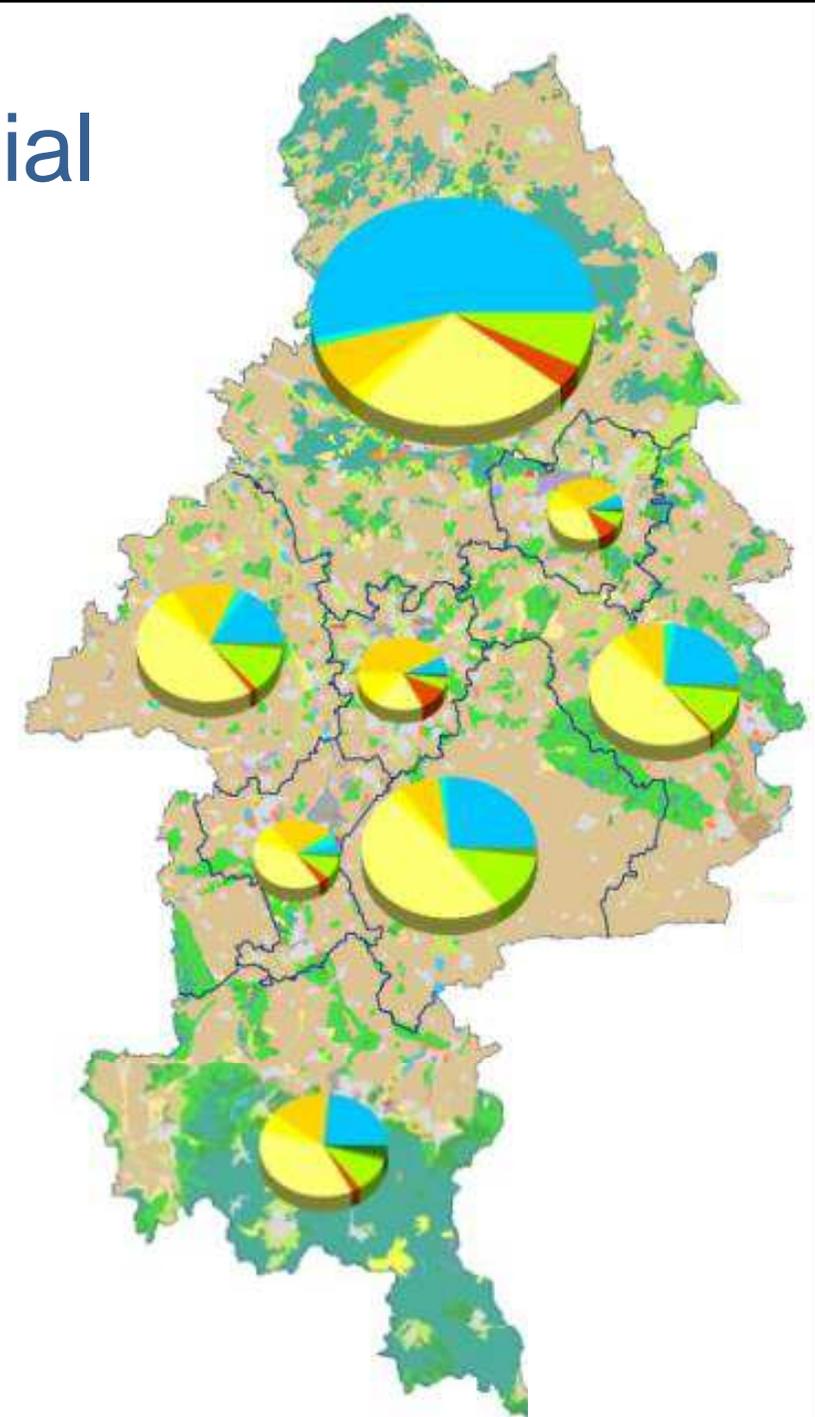
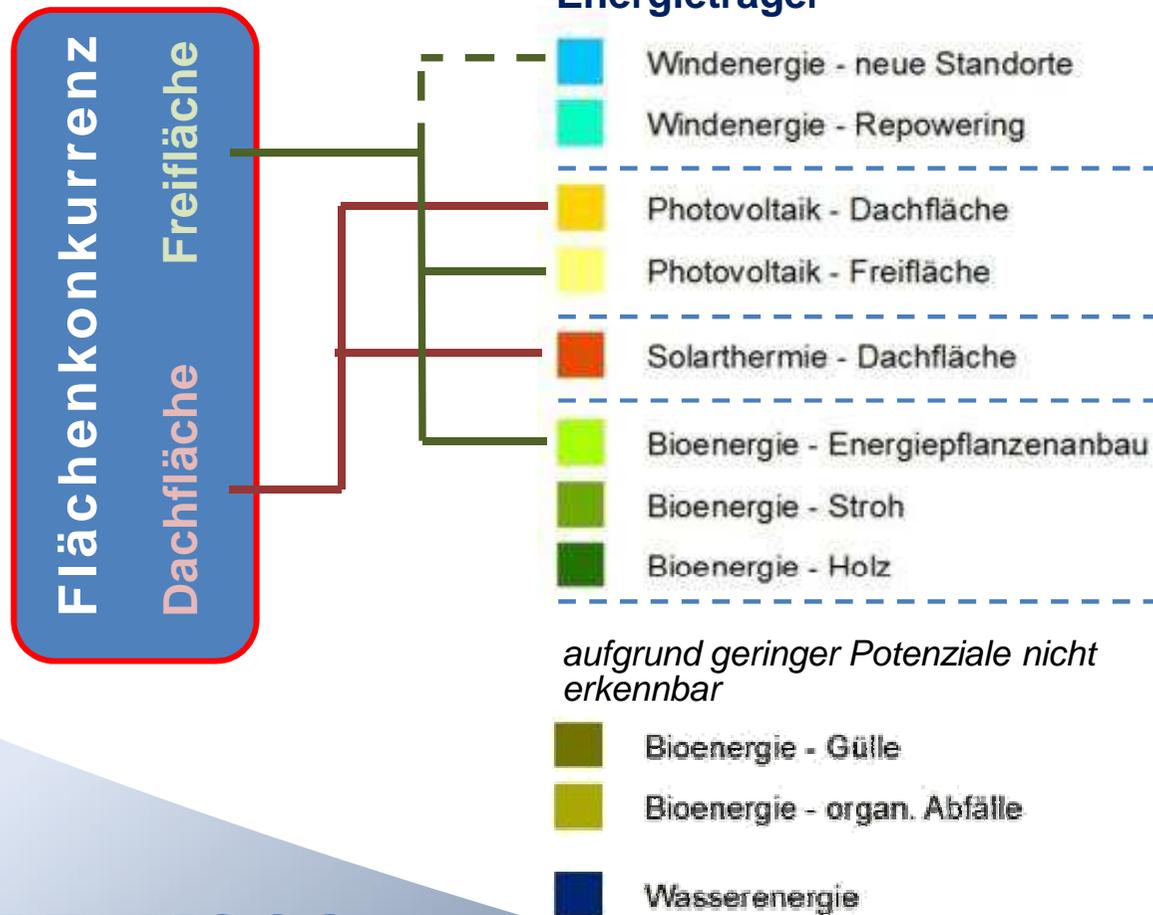
Abschlusspräsentation 25.06.2012



# Ergebnisse Angebotspotenzial

Verteilung der Potenziale auf die einzelnen erneuerbaren Energieträger im *Basispotenzial*

→ Darstellung flächenproportional zur Potenzialgröße



# Potenzialanalyse Effizienzpotenziale

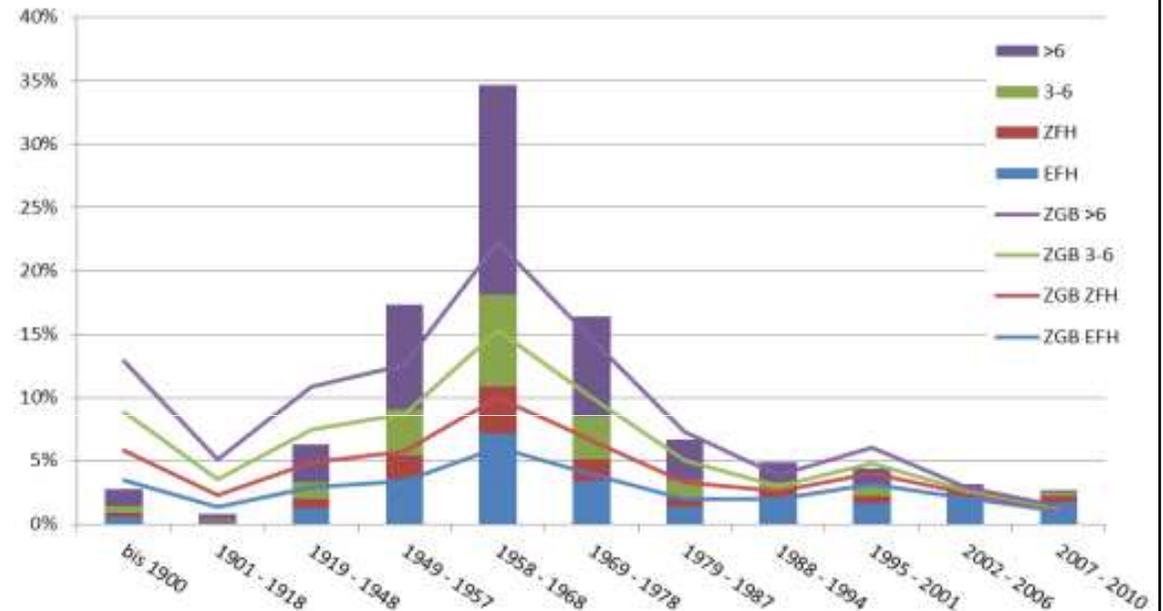
- Wärmebedarf Wohngebäude  
→ Gebäudetypologie

## Literaturrecherche

- Wärmebedarf Gewerbe
- Stromverbrauch aller Sektoren
- Verkehr

Sektor	Basispotenzial	Maximalpotenzial
Haushalte	Strom 37 %	Strom 46 %
	Wärme 35 %	Wärme 70 %
Gewerbe	Strom 30-34 %	Strom 45-52 %
	Wärme 35-40 %	Wärme 55-65 %
Verkehr	5-30 %	10-50 %

Anzahl der Wohnungen nach Gebäuden und Baualtersklassen, Wolfsburg



Wechselwirkungen mit Angebotsseite  
(z.B. Elektroanwendungen bei Wärme und Verkehr)

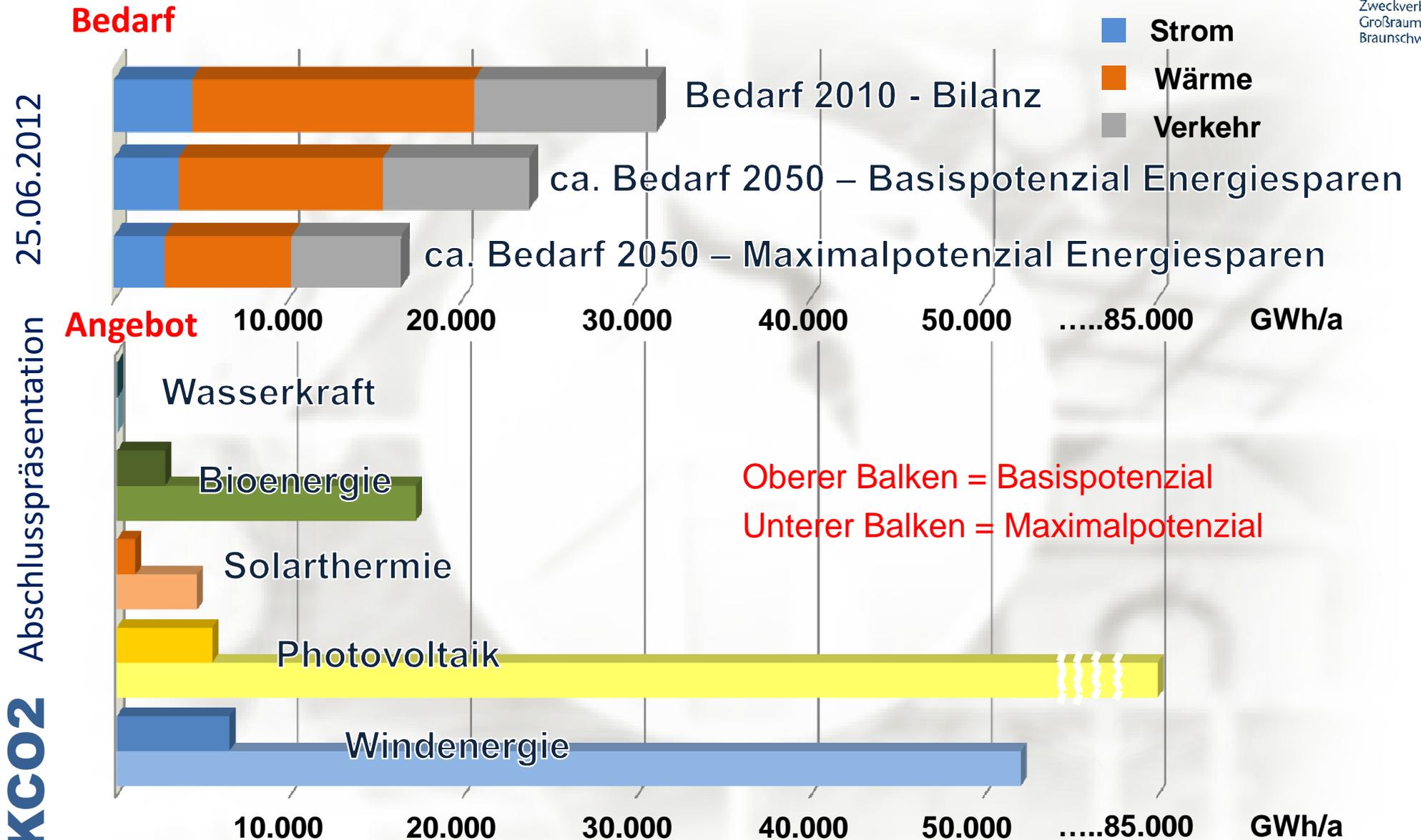
endgültige Angaben zum Bedarf auf  
Potenzialebene nicht möglich

erfolgt in Szenarien

# Vergleich Bedarfs- und Angebotspotenzial



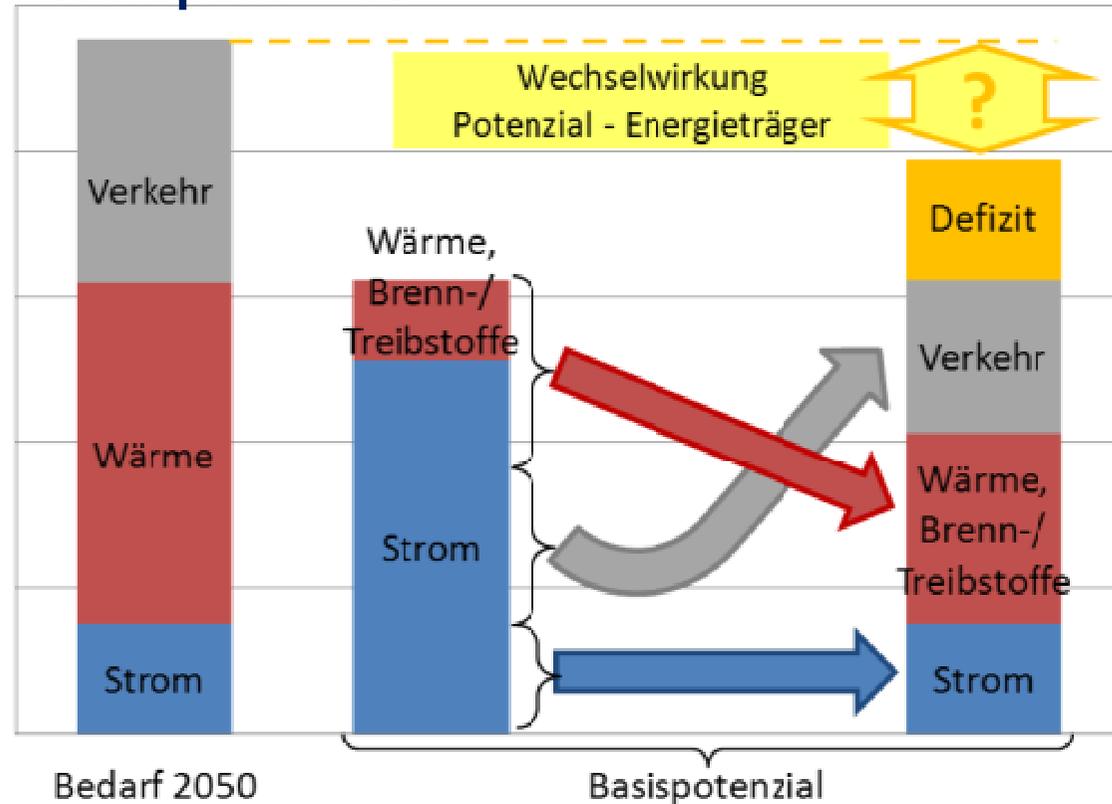
Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig



# Schlussfolgerungen Potenzialanalyse

- Defizit bei Wärme und Treibstoffen
- Überangebot von regenerativem Strom

## Basispotenzial



*entweder:*

**Weitgehende Ausschöpfung des Basispotenzials EE bei gleichzeitiger Ausschöpfung des Maximalpotenzials der Einsparung**

*oder:*

**Teilweise Beanspruchung des Maximalpotenzials EE bei gleichzeitiger Ausschöpfung des Basispotenzials der Einsparung**

**100%-Region  
ist möglich!**

**REnKCO2**



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Dedo von Krosigk, e4-Consult

# SZENARIEN

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

# Szenariientwicklung



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

25.06.2012

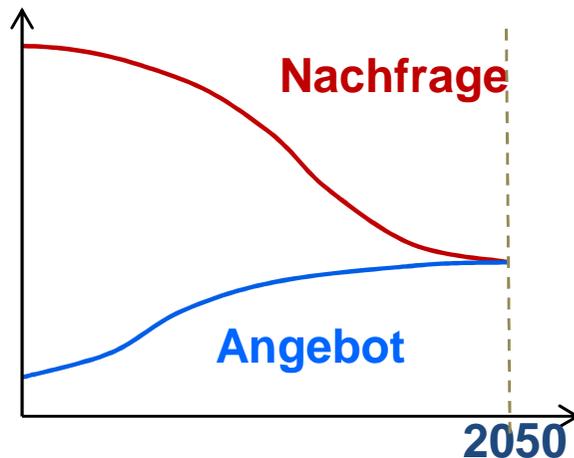
Abschlusspräsentation

REnKCO2

- Wechselwirkungen Angebot – Nachfrage
  - Änderung Rahmenbedingungen
- 2 Szenarien mit jeweils 100% EE!  
(bilanzielle Deckung, Speicherverluste berücksichtigt)

## Szenario 1:

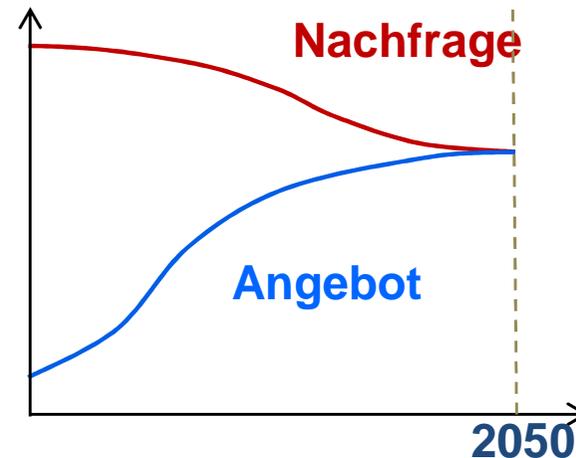
maximale Ausschöpfung der  
Effizienzpotenziale  
(60% Einsparung bis 2050)



Angebot im Basispotenzial ausreichend  
für 100% EE

## Szenario 2:

moderate Ausschöpfung der  
Effizienzpotenziale (30% Einsparung),  
erhöhter Einsatz der EE



Teile des Maximalpotenzials benötigt

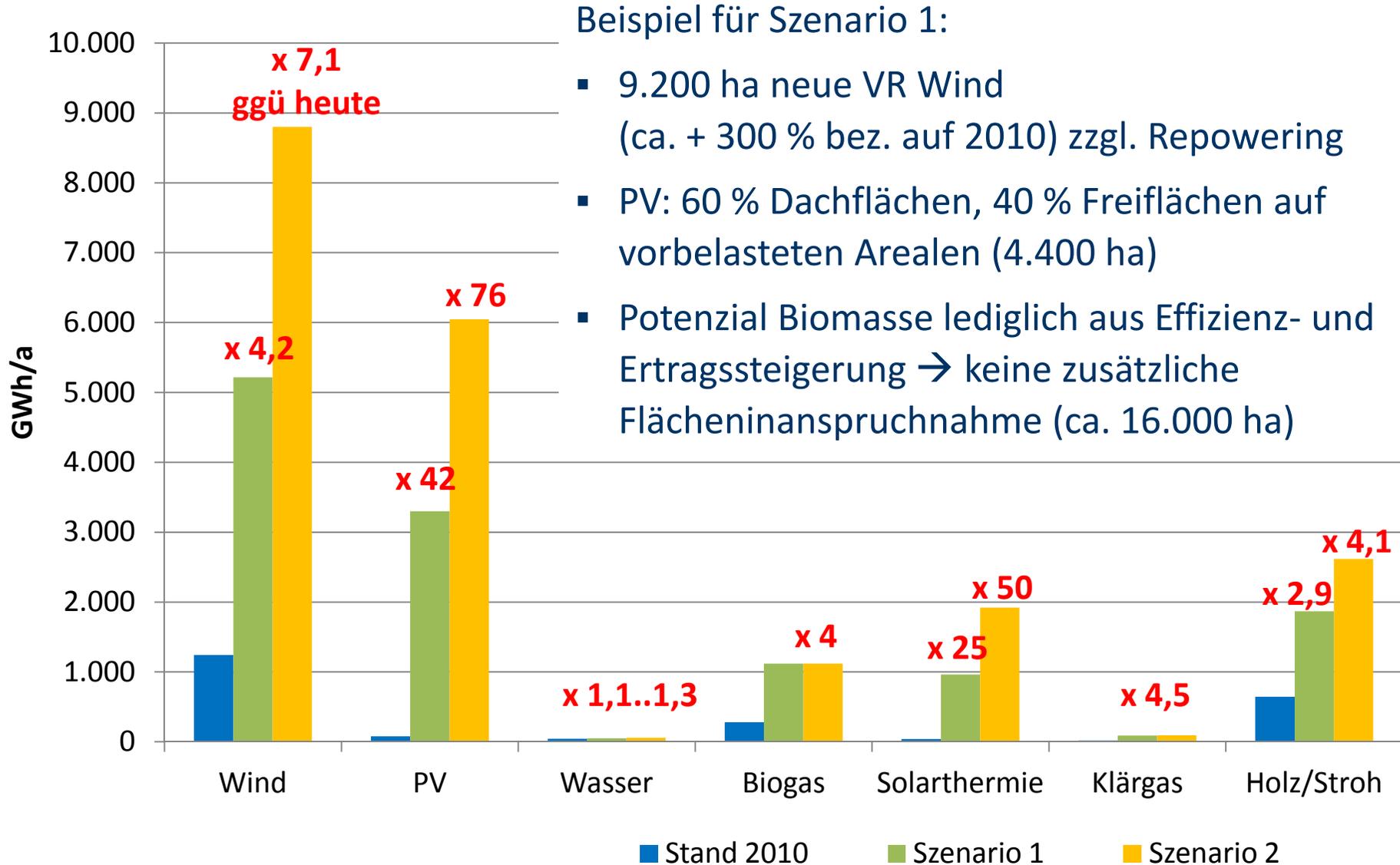
# Ergebnisse der Szenarien

## Beitrag der Angebotspotenziale und Vergleich mit 2010



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

REnKCO2 Abschlusspräsentation 25.06.2012



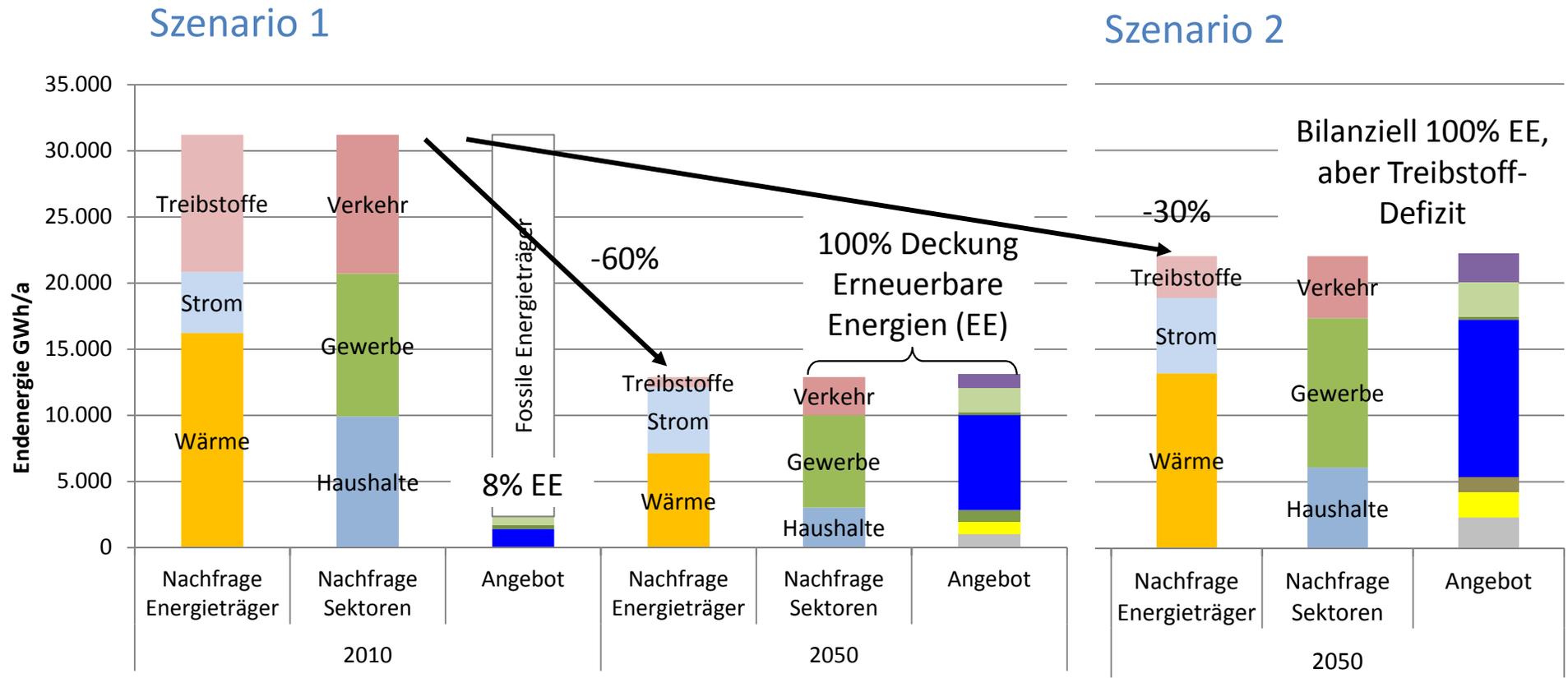
# Ergebnisse der Szenarien



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Abschlusspräsentation 25.06.2012

REnKCO2



## Legende Angebot

- Umweltwärme
- Solarthermie
- Abwärme
- EE-Strom
- Biomasse-KWK
- Holz/Stroh
- Klär-, Bio-, "Wind-"gas

**100 % Bedarfsdeckung durch Erneuerbare Energien in beiden Szenarien möglich**



# Anforderungen aus den Szenarien

- Starker Ausbau der Erneuerbaren Energien, v.a. PV- und Windsektor
- Biomasse nahezu komplett für Flugverkehr und Prozesswärme erforderlich
- Wärme überwiegend elektrisch abgedeckt (einschl. Wärmepumpen/Umweltwärme)

Rest:

- Biomasse, Solarthermie
- Abwärme aus Rückverstromung der Wasserstoff-/Methan-Stromspeicher

## Szenario 1

- Massive Anstrengungen im Effizienzbereich (Ausschöpfung Maximalpotenzial)
- Komplettumstellung des Verkehrssektors auf e-mobility (Ausnahme: Flugverkehr)

## Szenario 2

- Nur 50% der Effizienzerfolge von Szenario 1, dafür deutlich erhöhte Flächenansprüche
- Deutlich erhöhter Speicherbedarf
- Trotz bilanzieller Deckung verbleibt ein Brennstoffdefizit im Verkehrssektor →
  - Verlagerung Güterverkehr auf Schiene
  - Erhöhter Biomasseanbau (doppelter Flächenbedarf ggü. Szenario 1: 35.500 ha LW-Fläche → 14 %)
  - Biomasse-/spritimporte
  - Restdeckung mittels fossiler Brennstoffe (→ Zielverfehlung)



# Ergebnisse der Szenarien

## Großindustrie

- Bei Einbeziehung der Großindustrie in die Szenarien
  - in Szenario 1: mehr als Verdopplung des Endenergiebedarfs
  - In Szenario 2: mehr als Verdreifachung bis 2050
- Nach überschlägiger Abschätzung nur rd. 15 % der Produktion der Großindustrie verursachergerecht auch dem Großraum Braunschweig zuzurechnen
  - Bei anteiliger Nutzung überregionaler regenerativer Potenziale aus Offshore-Windkraft und großen Flusswasserkraftanlagen:
  - Versorgung aus Erneuerbaren Energien zu 100 % möglich, wenn die Produktion im Bereich der Großindustrie auf dem heutigen Niveau bleibt und Einsparungen von 20 % realisiert werden



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Jochen Rienau, KoRiS

# LEITBILD, ZIELE UND ANFORDERUNGEN

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

# Das Leitbild einer klimaneutralen 100 %-Erneuerbaren-Energie-Region Großraum Braunschweig im Jahr 2050

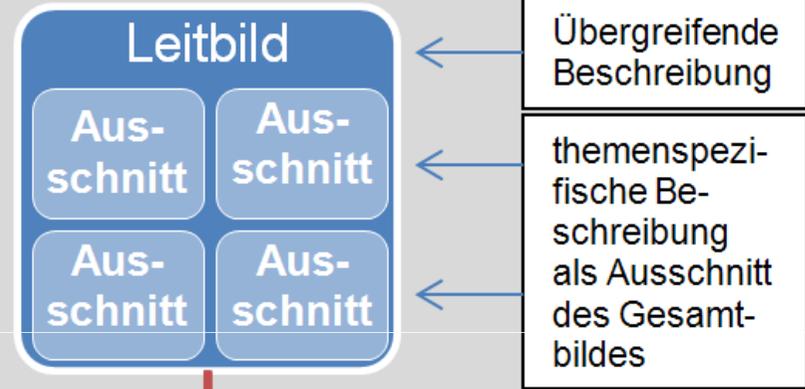
25.06.2012

Abschlusspräsentation

REnKCO2

## Wohin wollen wir?

Anschauliche, themenübergreifende Beschreibung des angestrebten Zustandes im Jahr 2050.



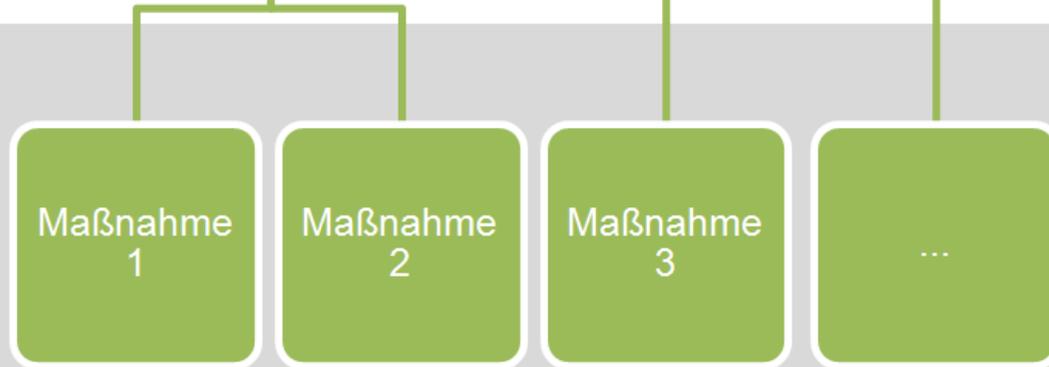
## Wie erreichen wir den im Leitbild beschriebenen Zustand?

Wert oder Punkt, den man zu verschiedenen Zeitpunkten erreichen will mit Fokus auf einzelne Bereiche, sowohl zielgruppen-übergreifend als auch -spezifisch.



## Was muss wer dafür tun?

Zielgruppenspezifische Maßnahmen, jeweils einem oder mehreren Zielen zugeordnet.



# Zielgruppen



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

- Zweckverband Großraum Braunschweig als Planungs- und Nahverkehrsträger
  - Landkreise, Städte und Gemeinden
  - Energieversorger
  - Wirtschaftsunternehmen
  - Forschung, Entwicklung und Lehre
  - Sonstige Körperschaften
- Sonderrolle Bevölkerung



# Ziele [Beispiele]

- Der Ausbau regenerativer Energien ist so zu fördern und zu steuern, dass ein möglichst hoher Anteil der Wertschöpfung in der Region verbleibt.
- Die Akzeptanz vor Ort und in der Region für die Energiewende ist herzustellen.
- Kommunale Liegenschaften sind energetisch zu optimieren und für die regenerative Energieerzeugung zu nutzen.



# Maßnahmen [Beispiele]

- Vergabe von Aufträgen an lokale und regionale Unternehmen (Vergaberecht beachten)
- Integration des Themas Energiewende in Schul- und Berufsausbildung
- Errichtung von Bürger-Kraftwerken
- Informations- und Aufklärungskampagne: Klimaschutz durch veränderten Konsum



# Anforderungen [Auswahl]

- Bundes- und Landesebene:
  - Fördern, Forschen, Beschleunigen
- Zweckverband:
  - Raumordnerischen Voraussetzungen schaffen
  - Schutz naturschutzfachlich hochwertiger und sensibler Flächen
- Wirtschaft:
  - Langfristiges Denken
  - Effizienzsteigerungen und alternative Brennstoffe



# Anforderungen [Auswahl]

- Umdenken im Konsumverhalten und Energienutzung
- Abbauen von Informationsdefiziten
- Änderung des Verkehrsverhaltens
- Weiterentwicklung Berufsausbildung und Studiengänge
- Akzeptanz grundlegender Veränderungen in der Land-schaft



# Fazit

- Die 100%-Erneuerbare-Energien-Region ist möglich
- Je mehr Energie eingespart wird, desto weniger Erneuerbare Energien – und in gleichem Maße weniger Eingriffe in Natur und Landschaft – sind notwendig, um die Energiewende zu schaffen.
- Wirtschaftsfaktor Energiewende
- Bürgerenergie



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Teilnehmerinnen und Teilnehmer

# VERSTÄNDNISFRAGEN

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Jens Palandt, 1. Verbandsrat  
Siegfried Thom, Abt. Regionalplanung

# ERSTBEWERTUNG UND BLICK NACH VORN

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

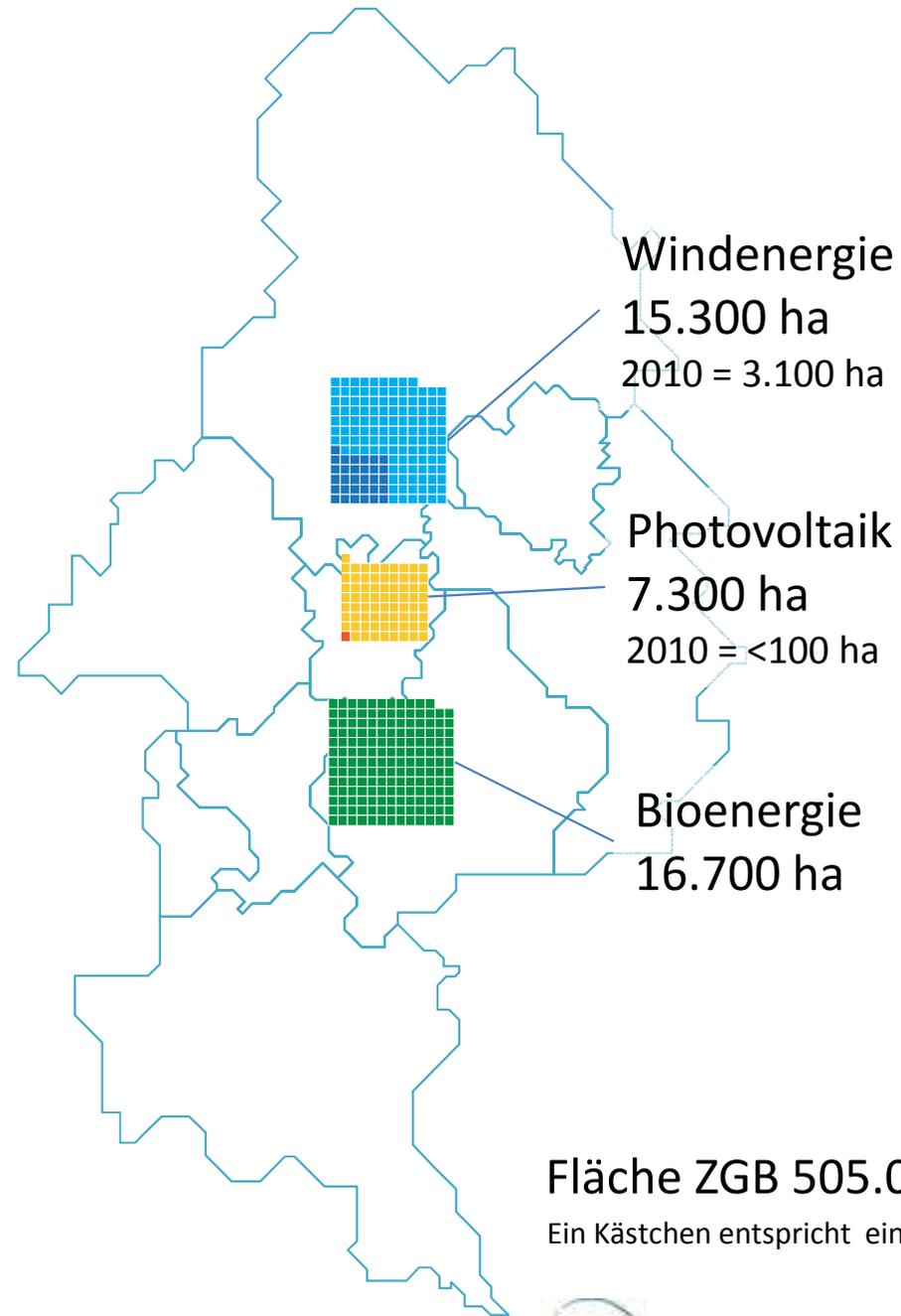


# Flächenbedarf für Erneuerbare Energien Basispotenzial 2050

60 % Energieeinsparung  
gegenüber dem  
Energiebedarf 2010

100 % Energieversorgung  
aus Erneuerbaren Energien

Addition der  
Flächenbedarfe nicht  
möglich



Fläche ZGB 505.000 ha  
Ein Kästchen entspricht einer Fläche von 100 ha



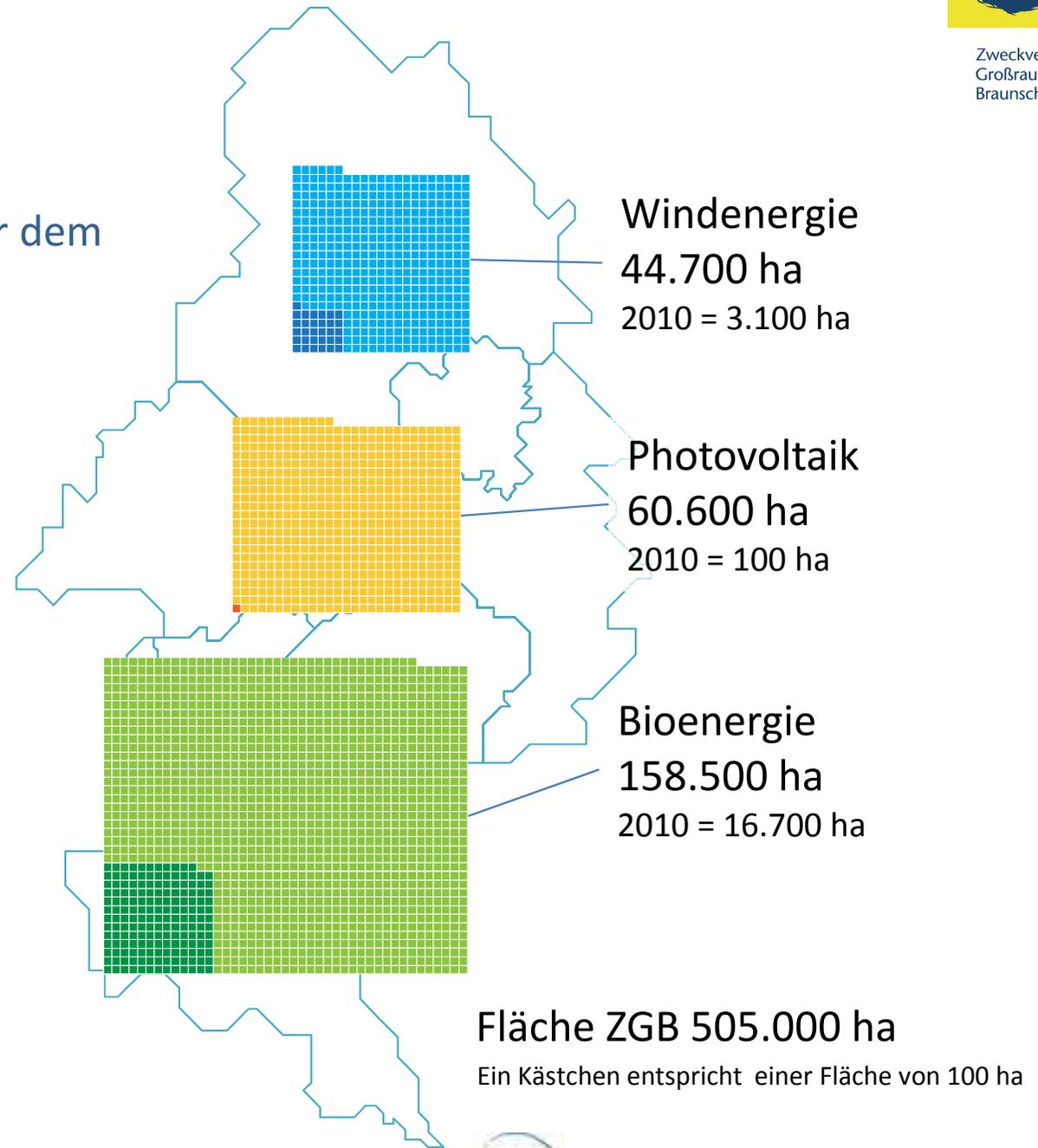
# Flächenbedarf für Erneuerbare Energien Maximalpotenzial 2050

30 % Energieeinsparung gegenüber dem  
Energiebedarf 2010

100 % Energieversorgung  
aus Erneuerbaren Energien

Maximale Ausschöpfung der  
Fläche für den jeweiligen  
Energieträger

Addition der Flächenbedarfe  
nicht möglich

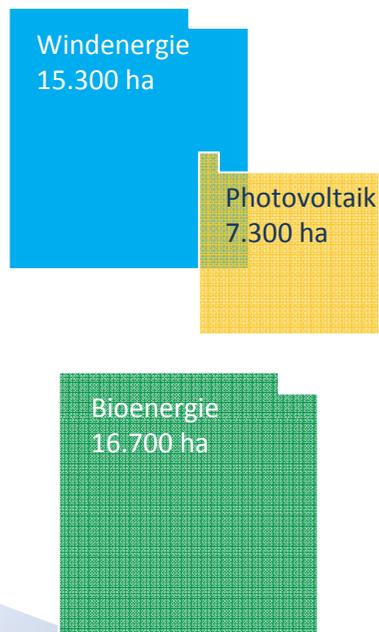


# Versionen des Flächenbedarfs für Erneuerbare Energien 2050 – Basispotenzial

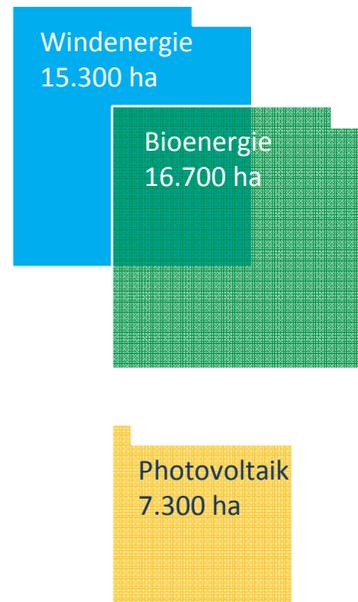


Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

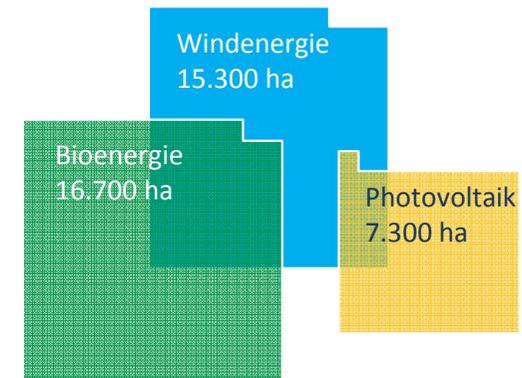
## Photovoltaik in Vorranggebieten Windenergie



## Energiepflanzen in Vorranggebieten Windenergie



## Energiepflanzen und Photovoltaik in Vorranggebieten Windenergie



# Erstbewertung und Blick nach vorn

Kraftwerke mit fossiler Energienutzung werden ersetzt durch Erneuerbare Energien



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig



Windpark Söllingen/LK Helmstedt mit Blick auf das Kraftwerk Buschhaus

Foto: S. Thom

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

43



# Erstbewertung und Blick nach vorn

Windenergienutzung verändert das Landschaftsbild



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

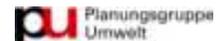


Windpark Langwedel/LK Gifhorn

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

44



# Erstbewertung und Blick nach vorn

Sonnenenergienutzung verändert das Landschaftsbild



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig



Solarpark Walle/Aurich: Vogelperspektive

Quelle: OecoEnergy GmbH 2010

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

45



# Erstbewertung und Blick nach vorn

Bioenergienutzung verändert das Landschaftsbild



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig



Rapsfelder bei Bornum/LK Helmstedt

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

46



# Erstbewertung und Blick nach vorn

## Fazit



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

- Eine 100 %-Erneuerbare-Energie-Region ist auch räumlich aus dem Großraum Braunschweig unter der Bedingung massivster Energieeinsparungen möglich
- Der Ausbau Erneuerbarer Energien ist im hohen Maße im regionalen Maßstab zu leisten
- Der Ausbau Erneuerbarer Energien erzeugt Flächennutzungskonkurrenzen
- Regionalplanung als querschnittsorientierte Planung kann die unterschiedlichen Raumansprüche umwelt- und sozialverträglich steuern
- Aufklärung der Bevölkerung über den bevorstehenden räumlichen Wandel notwendig
- Energiegesetzgebung an den dezentralen Ausbau der Erneuerbaren Energien anpassen – mehr Teilhabe der Betroffenen

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012

47





Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Joachim Schellnhuber  
Direktor des Potsdam Instituts für Klimafolgenforschung

# HERAUSFORDERUNG KLIMAWANDEL UND DIE GROßE TRANSFORMATION

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012



Zweckverband  
Großraum  
Braunschweig

Jens Palandt, 1. Verbandsrat

# VERABSCHIEDUNG

**REnKCO2**

Abschlusspräsentation 25.06.2012