



# Klimakonzept Kreisstadt Borken

06. September 2018



**Workshop  
Erneuerbare Energien**

1. Begrüßung

2. Vorstellung „Klimakonzept“

3. Ideenaustausch und Diskussion

4. Abschluss

## ■ Hintergründe und Ziele

- Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 40 % und in Stufen bis 2050 um 80-95 % zu senken.

### Entwicklungspfad CO<sub>2</sub>-Reduzierung :



|      |           |
|------|-----------|
| 1990 | 100 %     |
| 2020 | - 40 %    |
| 2030 | - 55 %    |
| 2040 | - 70 %    |
| 2050 | - 80-95 % |

- Um die Zielerreichung auf regionaler Ebene möglich zu machen, unterstützt die Bundesregierung Kreise, Städte und Gemeinden über die **nationale Klimaschutzinitiative** in der kommunalen Klimaschutzplanung

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE



Projektträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## ■ Projektinhalte und Zeitplan

### Arbeitspakete

### Endprodukt

### Zielsetzungen:

1

#### Daten- erhebung & - analyse

- Modul 1: Energie- und THG-Bilanz
- Modul 2: Potenzialanalyse / Risikoanalyse

- bisherige Maßnahmen hinterfragen und ergänzen
- Maßnahmen aus den bestehenden Konzepten integrieren

2

#### Maßnahmen- entwicklung

- Modul 3: Akteursbeteiligung
- Modul 4: Maßnahmenkatalog

- relevante Akteure für die Projektumsetzung aktivieren
- Erstellen von Zielsetzungen

3

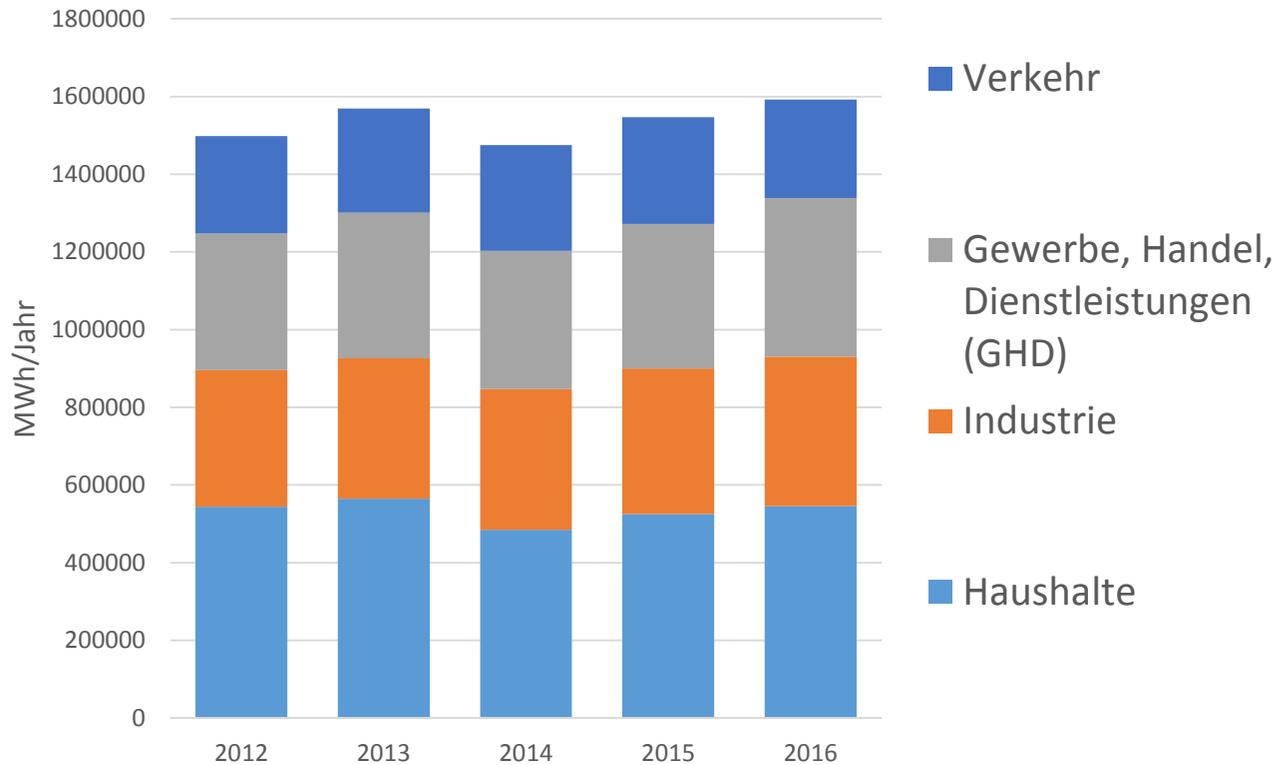
#### Umsetzungs- vorbereitung

- Modul 5: Verstetigungsstrategie
- Modul 6: Controllingkonzept
- Modul 7: Kommunikationsstrategie

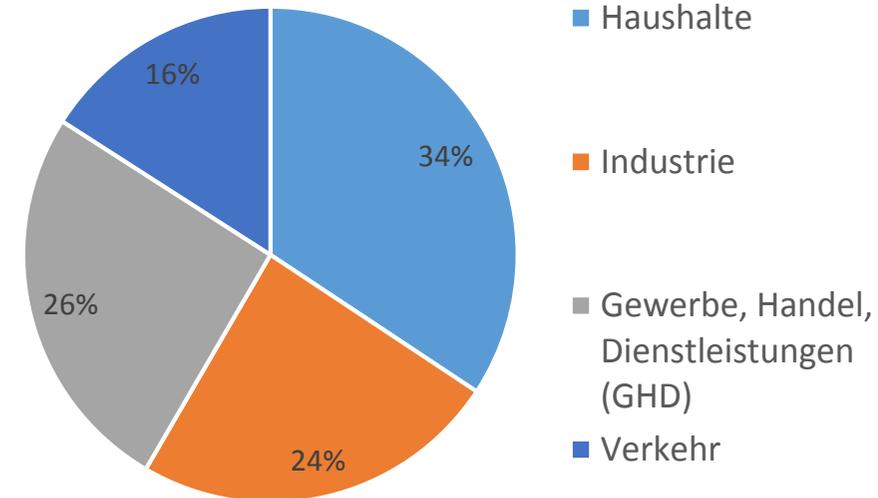
- Handlungsleitfaden und Controlling entwickeln
- mögliche Fördermittel identifizieren und einbinden
- den Prozess mit einer Kampagne für die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit unterstützen

# Status Quo - Energieverbrauch

Energieverbrauch gesamt nach Sektoren

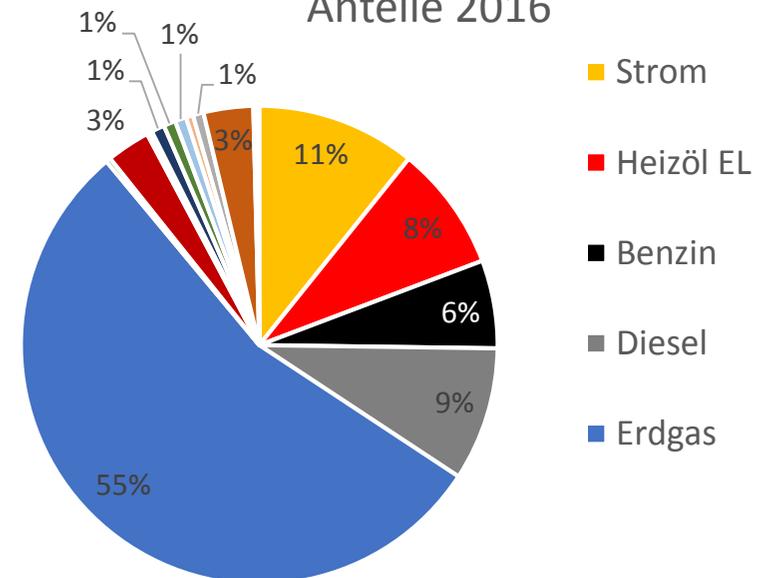


Anteile 2016



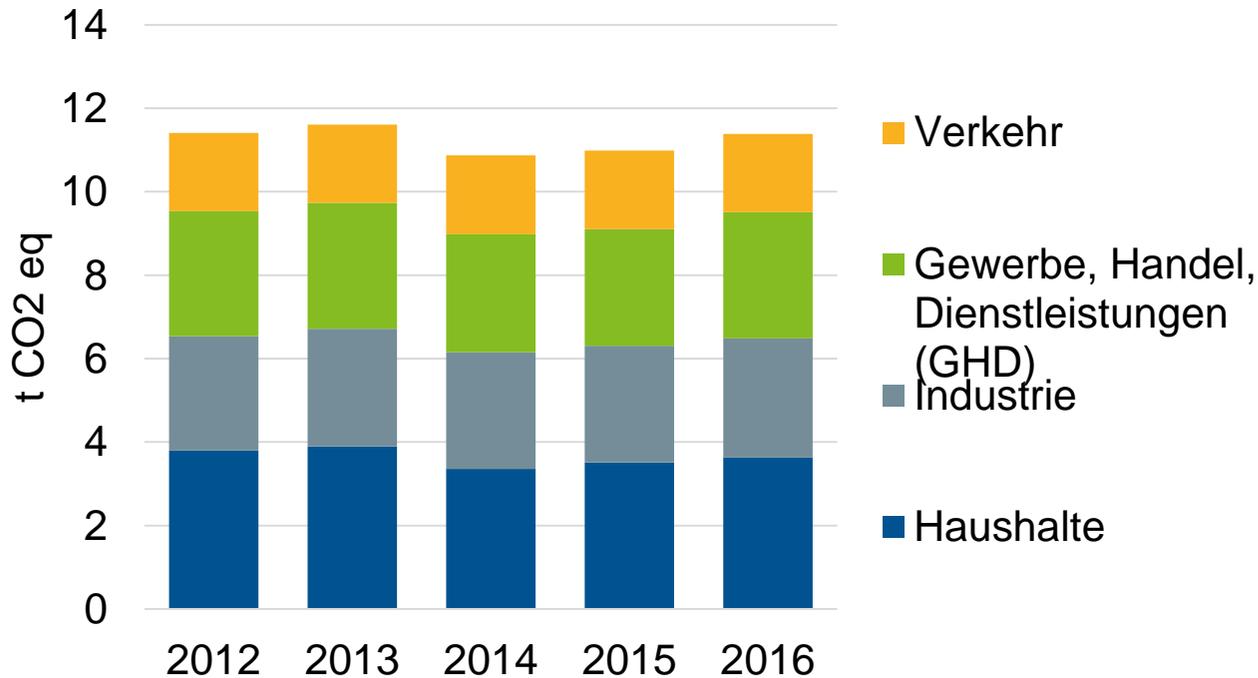
- Haushalte sind größter Verbraucher
- Gewerbe und Industrie zusammen 50%
- Verkehr: 16%
- Erdgas ist wichtigster Energieträger

Anteile 2016

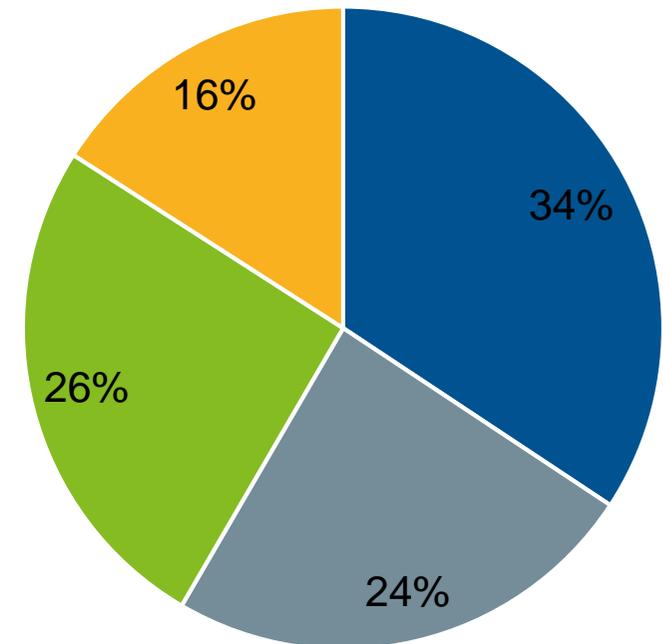


## Ergebnisse: Energie- und THG-Bilanz

### THG-Emissionen gesamt pro Einwohner



### Endenergieverbrauch 2016 nach Sektoren

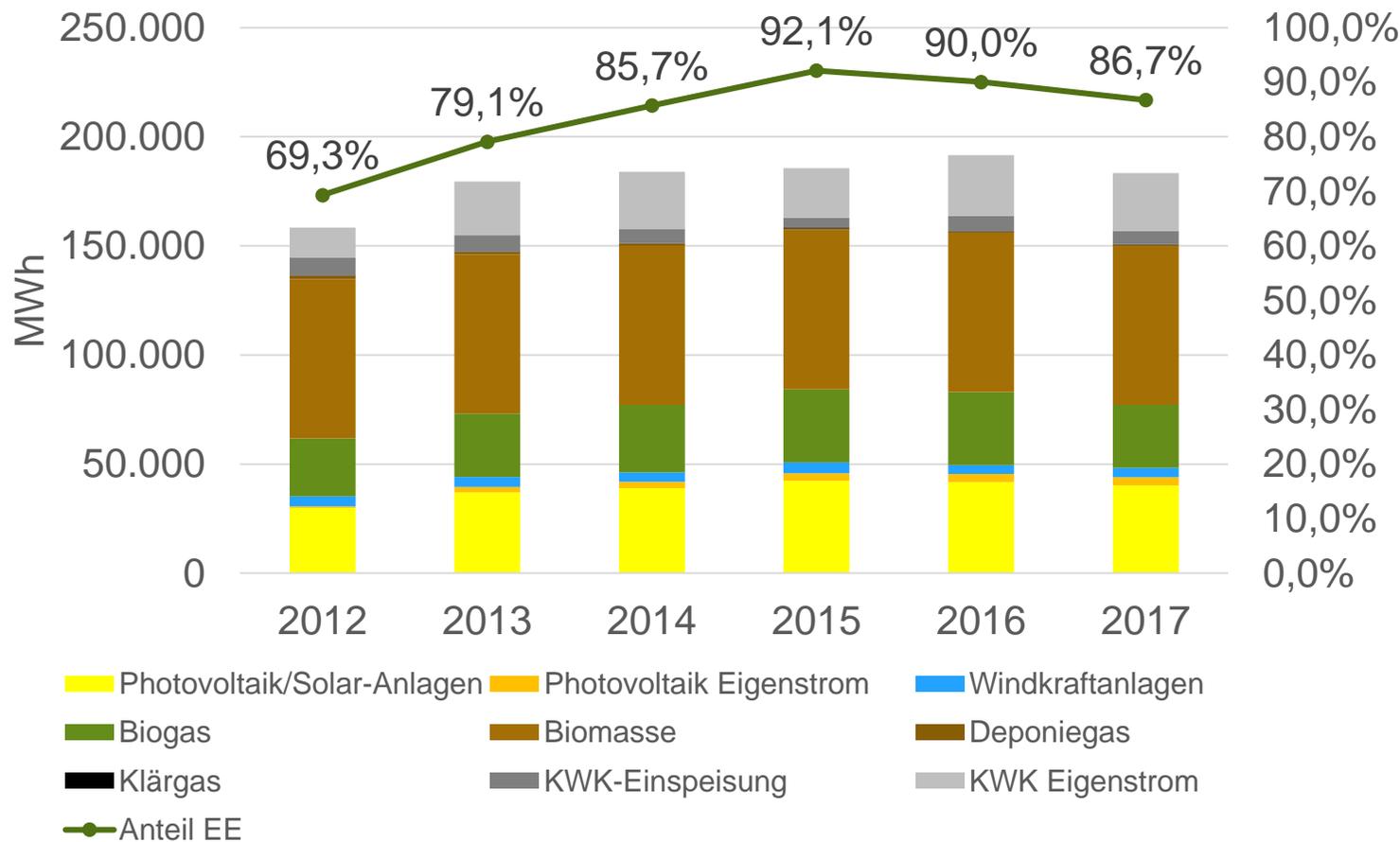


- Haushalte sind größter Verbraucher
- Gewerbe und Industrie zusammen 50%
- Mit 11,39 t CO<sub>2eq</sub> pro Einwohner über dem Bundesschnitt von 10 t
- Höhe der Emissionen durch hohen Anteil der Wirtschaft zu erklären

# Vorstellung Klimakonzept

- Ergebnisse: Energie- und THG-Bilanz
  - Erneuerbare Energien

Stromerzeugung Erneuerbare und KWK



|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Photovoltaik            | 23,1%         |
| Photovoltaik Eigenstrom | 2,2%          |
| Windkraftanlagen        | 2,4%          |
| Biogas                  | 16,7%         |
| Biomasse                | 42,0%         |
| Deponiegas              | 0,1%          |
| Klärgas                 | 0,2%          |
| KWK-Einspeisung         | 3,5%          |
| KWK Eigenstrom          | 15,4%         |
| <b>Gesamt</b>           | <b>105,6%</b> |

Gesamtanteil EE am Stromverbrauch 2017: 87%

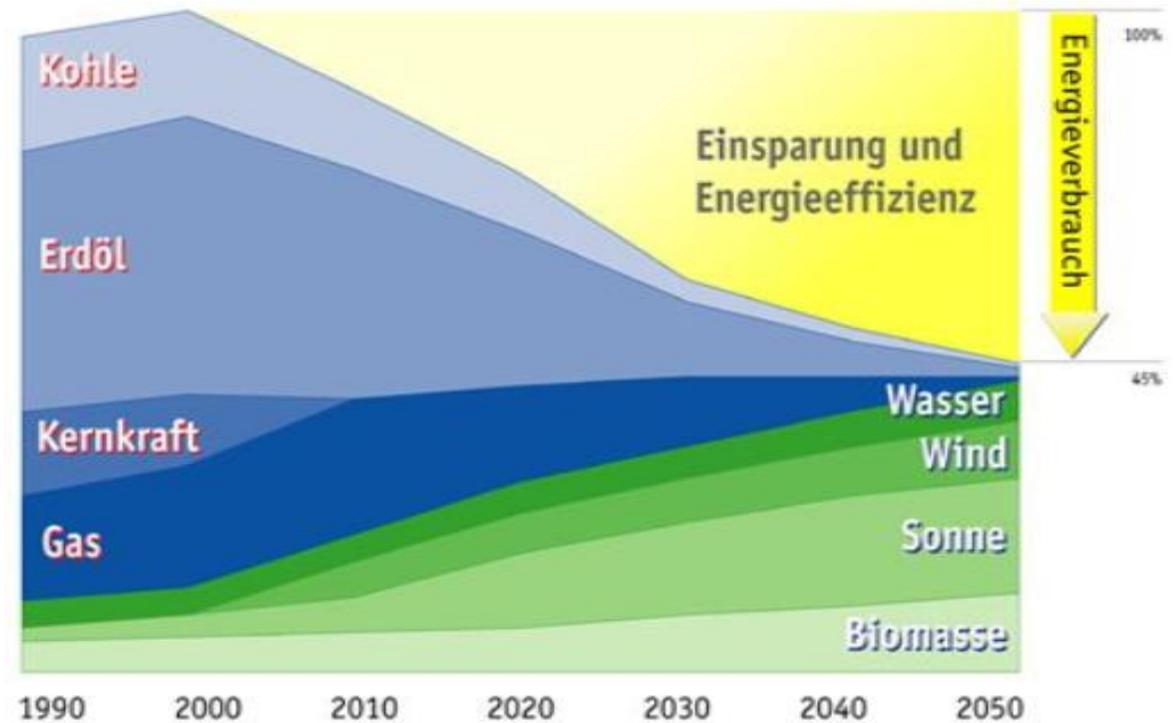
- Vergleich der Kommunen im Kreis Borken
  - Erneuerbare Energien 2015

|                     |      |
|---------------------|------|
| Schöppingen         | 206% |
| Heiden              | 102% |
| Heek                | 93%  |
| Borken              | 92%  |
| Vreden              | 64%  |
| Legden              | 63%  |
| Rhede               | 46%  |
| Velen               | 46%  |
| Raesfeld            | 45%  |
| Reken               | 43%  |
| Kreis Borken Gesamt | 44%  |

(Alle Werte außer Borken aus energymap (2015))

## Die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen funktioniert nur im Dreiklang aus

1. Energieeinsparung
2. Energieeffizienzsteigerung
3. Einsatz regenerativer Energien



Quelle: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

*und:*

*→ ein hohes Maß an Motivation und Sensibilisierung*

1. Begrüßung
2. Vorstellung „Integriertes Klimakonzept“
3. Ideenaustausch und Diskussion
4. Abschluss

## Auszug aus dem Solarpotenzialkataster des Kreises Borken (Photovoltaik)



Quelle: Solarpotenzialkataster Kreis Borken

<https://www.solare-stadt.de/kreis-borken/Solarpotenzialkataster?s=102>

# Einführung in das Themenfeld

- Gute Beispiele
  - Solarenergetische Untersuchung
  - Energiekonzept

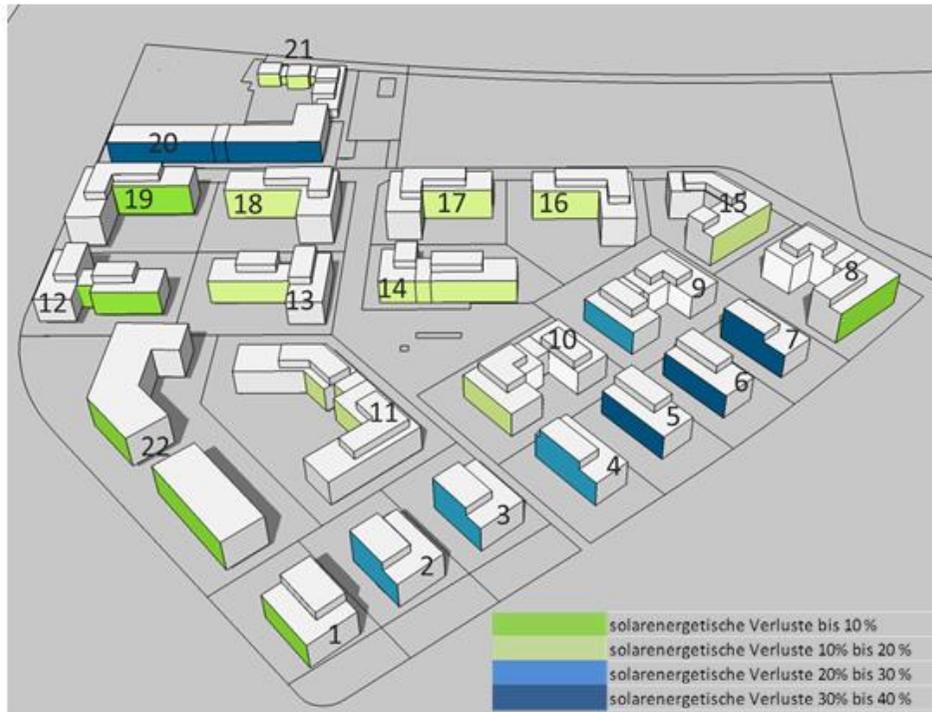


Abbildung 7: Solarenergetische Verluste durch Verschattung

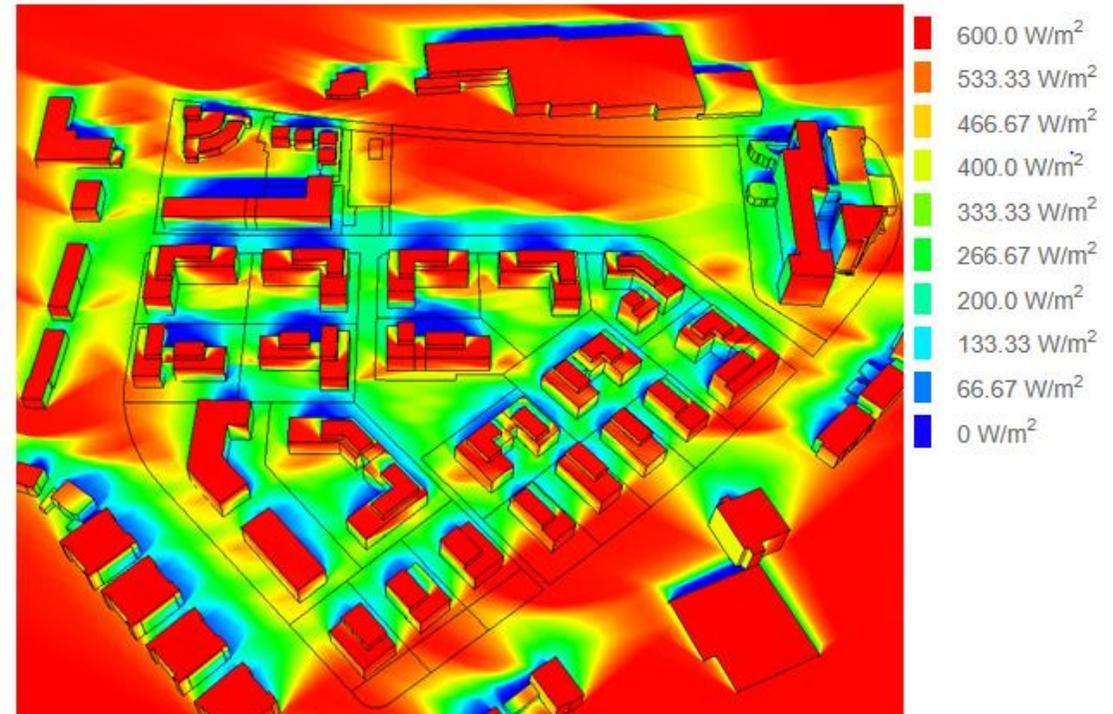
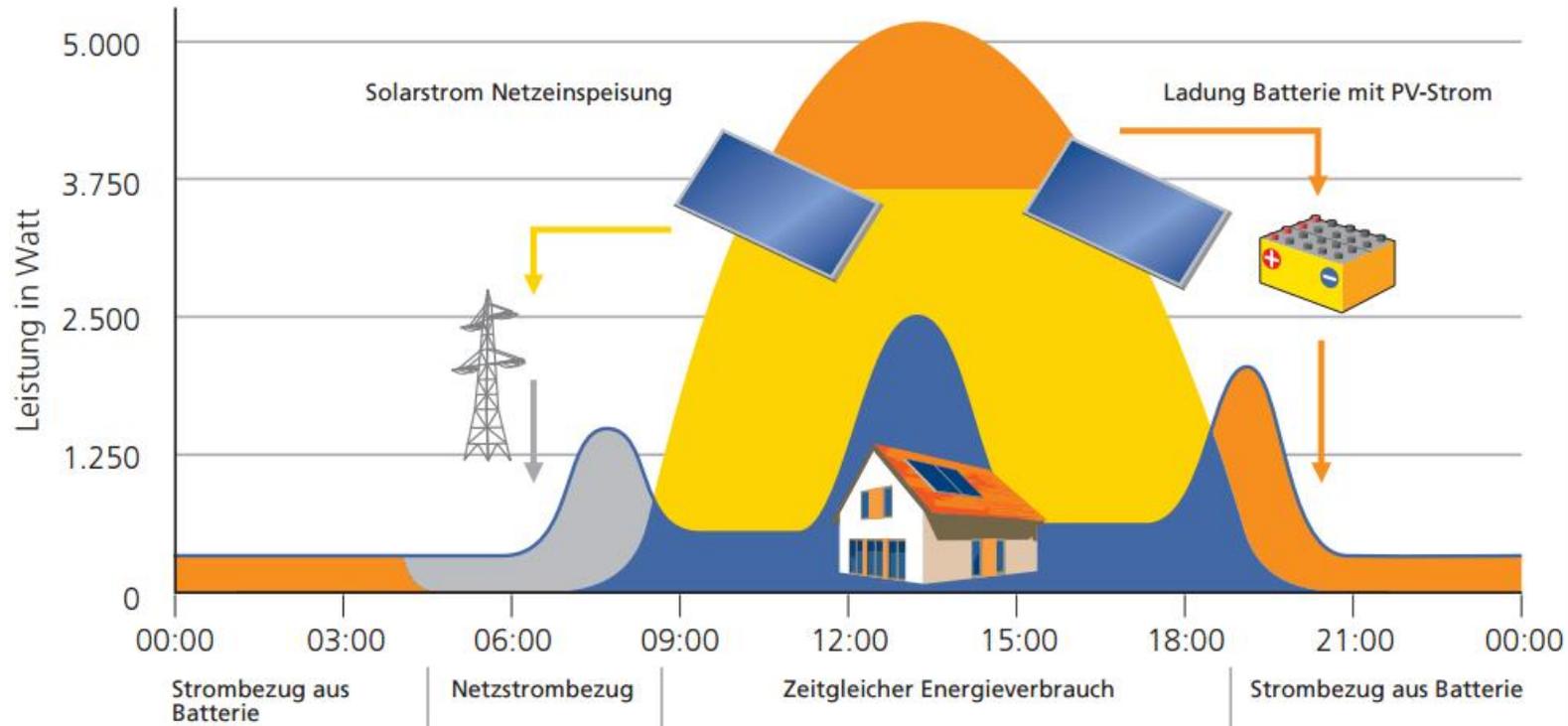


Abbildung 3: Strahlungsleistung der Sonne im Wohnquartier Mitte; Ansicht Nord (Stichtag 01. Februar, Eigene Darstellung 2017)



Abbildung 9: Anordnung der Bepflanzung im Wohnquartier Mitte (Eigene Darstellung 2017)

## Eigenverbrauch mit Solarspeicher



### Jahresbilanz



0 %

ohne Solaranlage



-30 %

mit Solaranlage



-60 %

mit Solaranlage und Speicher

[www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch)

SOLARGRAFIK.de

# Eckdaten Eigenverbrauch PV-Strom

| Eigenschaften           | Kennwert | Preis-Berechnung   |
|-------------------------|----------|--|
| <b>Sonnen eco 8 /10</b> |          | $16.500 \text{ €} / (10 \text{ kWh} * 1 \text{ Entladetiefe} * 10.000 \text{ Zyklen} * 0,98 \text{ Systemwirkungsgrad}) = 16,83 \text{ Cent pro Kilowattstunde}$ |
| Anschaffungspreis       | 16.500 € |  |
| Speicherkapazität       | 10 kWh   |  |
| Entladetiefe            | 100 %    |  |
| Ladezyklen              | 10.000   |  |
| Systemwirkungsgrad      | 98 %     |  |
| Garantie                | 10 Jahre |  |

| Eigenschaften             | Kennwert | Preis-Berechnung  |
|---------------------------|----------|---|
| <b>AKASOL neoBasix 13</b> |          | $10.990 \text{ €} / (11 \text{ kWh} * 0,9 \text{ Entladetiefe} * 5.000 \text{ Zyklen} * 0,93,5 \text{ Systemwirkungsgrad}) = 23,74 \text{ Cent pro Kilowattstunde}$ |
| Anschaffungspreis         | 10.990 € |   |
| Speicherkapazität         | 11 kWh   |   |
| Entladetiefe              | 90 %     |   |
| Ladezyklen                | 5.000    |   |
| Systemwirkungsgrad        | 93,5 %   |   |
| Garantie                  | 10 Jahre |   |

<https://www.energieheld.de/photovoltaik/stromspeicher/kosten>

## Beispiel Eigenverbrauch

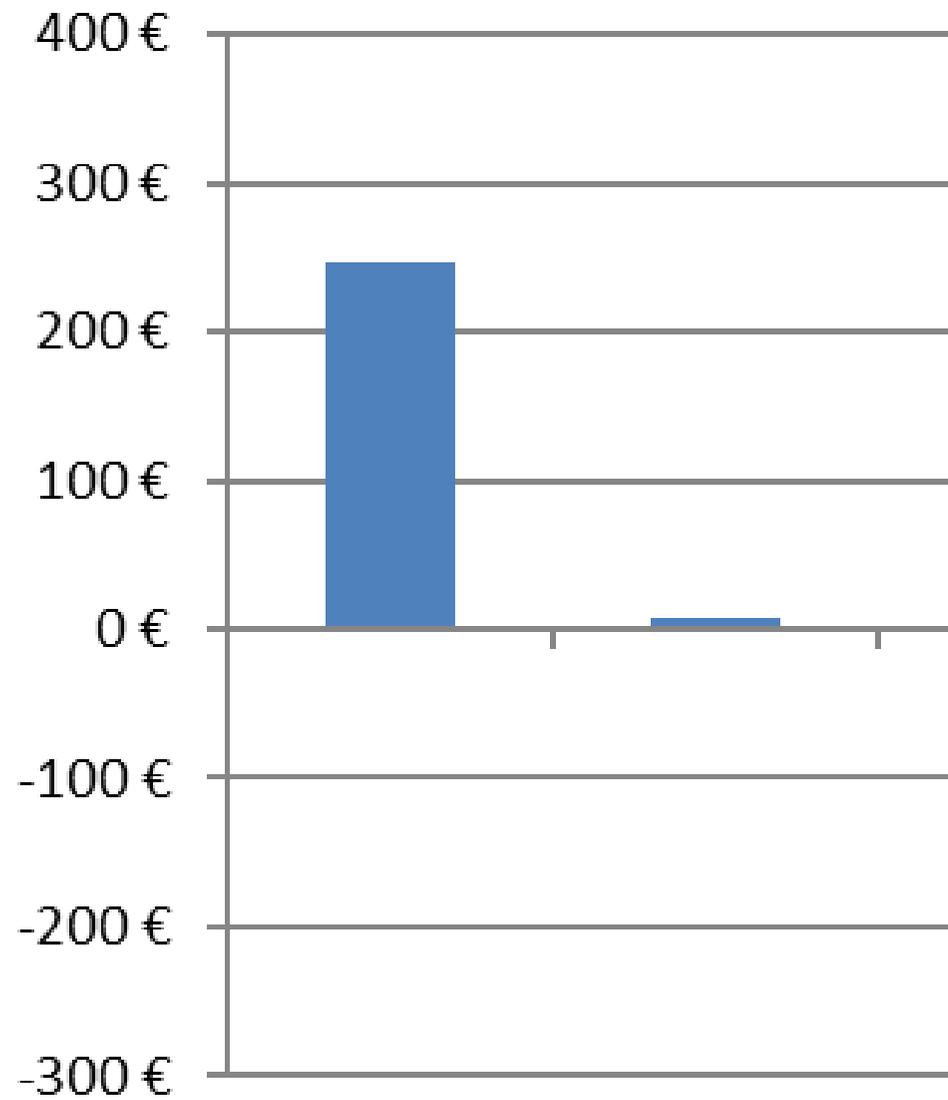
| <u>allg. Angaben PV-Anlage</u> |                      | <u>Angaben Finanzierung</u> |              |
|--------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------|
|                                |                      | Fremdkapital                | Eigenkapital |
| Ertrag                         | 950 kWh/kWp          |                             |              |
| Modul-Alterung pro Jahr        | 0,2% Verteilung      | 80%                         | 20%          |
| Wartungskosten inkl. Reinigung | 0,3% Zinssatz        | 1,8%                        | 4,0%         |
| Versicherungskosten            | 0,3% tilg.frei       | 1 Jahre                     | 1 Jahre      |
| EEG-Umlage                     | 6,88 ct/kWh Laufzeit | 20 Jahre                    | 20 Jahre     |
| Steigerung EEG-Umlage          | 1% Disagio           | 0,0%                        | 0,0%         |
| Strompreissteigerung           | 2% Mischzins         | 2,2%                        |              |

# Eckdaten Eigenverbrauch PV-Strom

|                                   |                 |                 |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| ins. Leistung                     | 5 kWp           | 5 kWp           |
| Speicherkapazität                 | 0,0 kWh         | 5,0 kWh         |
| Gesamtverbrauch des Obj.          | 3,5 MWh         | 3,5 MWh         |
| Eigenverbrauch                    | 30%             | 60%             |
| Einspeisung                       | 70%             | 40%             |
| Anlagenkosten                     | 1.250 €/kWp     | 1.250 €/kWp     |
| Speicherkosten                    | - €             | 6.000,00 €      |
| Investition                       | 6.250 €         | 12.250 €        |
| EEG-Vergütung                     | 12,2 ct/kWh     | 12,2 ct/kWh     |
| Substitutionsstrompreis           | 27,0 ct/kWh     | 27,0 ct/kWh     |
| Autarkiegrad                      | 41%             | 81%             |
| <u>Erlöse</u>                     | <b>751,18 €</b> | <b>922,87 €</b> |
| Stromsubstitution                 | 345,53 €        | 691,07 €        |
| Netzeinspeisung                   | 405,65 €        | 231,80 €        |
| <u>Kosten</u>                     | <b>503,64 €</b> | <b>915,13 €</b> |
| Wartungskosten inkl.<br>Reinigung | 18,75 €         | 36,75 €         |
| Annuität                          | 391,14 €        | 766,63 €        |
| Versicherung                      | 18,75 €         | 36,75 €         |
| Wechselrichtertausch              | 75,00 €         | 75,00 €         |
| EEG-Abgabe                        | - €             | - €             |
| <b>Net CashFlow</b>               | <b>248 €</b>    | <b>8 €</b>      |

# Eckdaten Eigenverbrauch PV-Strom

## Erlös



# Einführung in das Themenfeld

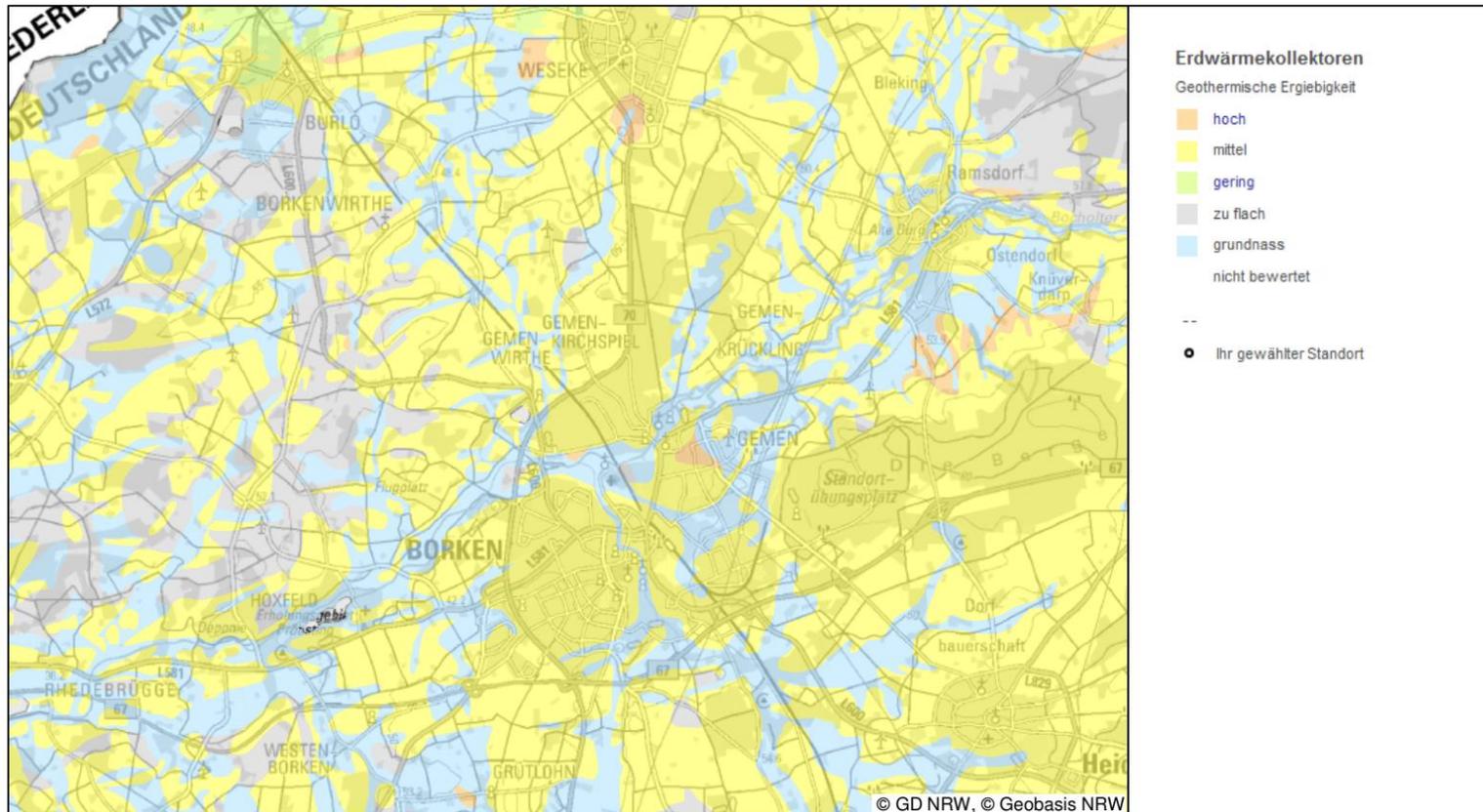
- PV-Großanlage auf der ehem. Deponie Hoxfeld (in Planung)
  - 3,8 MWp



# Potenziale - Erneuerbare Energien

## Eignung für Erdwärmenutzung

### Geothermische Ergiebigkeit



**Einschränkungen, aber auch gute Eignung in Borken vorhanden**

0 1 2 4 6 8  
Kilometer

Maßstab: 1:72224

Erdwärmekollektoren



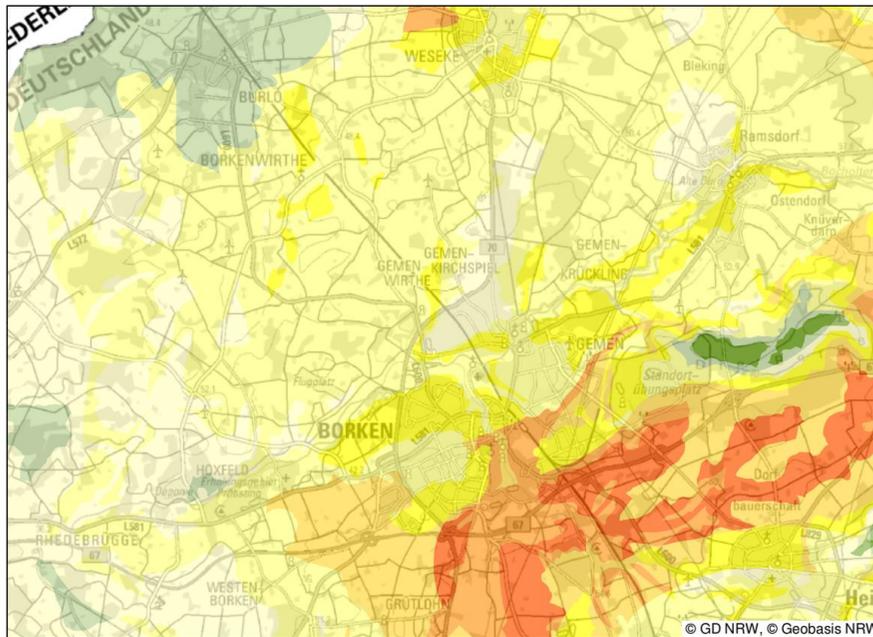
In Kooperation mit



# Potenziale - Erneuerbare Energien

## Eignung für Erdwärmenutzung

### Geothermische Ergiebigkeit



**Erdwärmesonden**  
Geothermische Ergiebigkeit

|                       |
|-----------------------|
| sehr gut (Klasse 1)   |
| gut (Klasse 2a)       |
| gut (Klasse 2b)       |
| gut (Klasse 2c)       |
| mittel (Klasse 3a)    |
| mittel (Klasse 3b)    |
| mittel (Klasse 3c)    |
| kritisch (Klasse 4a)  |
| kritisch (Klasse 4b)  |
| kritisch (Klasse 4c)  |
| ungeeignet (Klasse 5) |

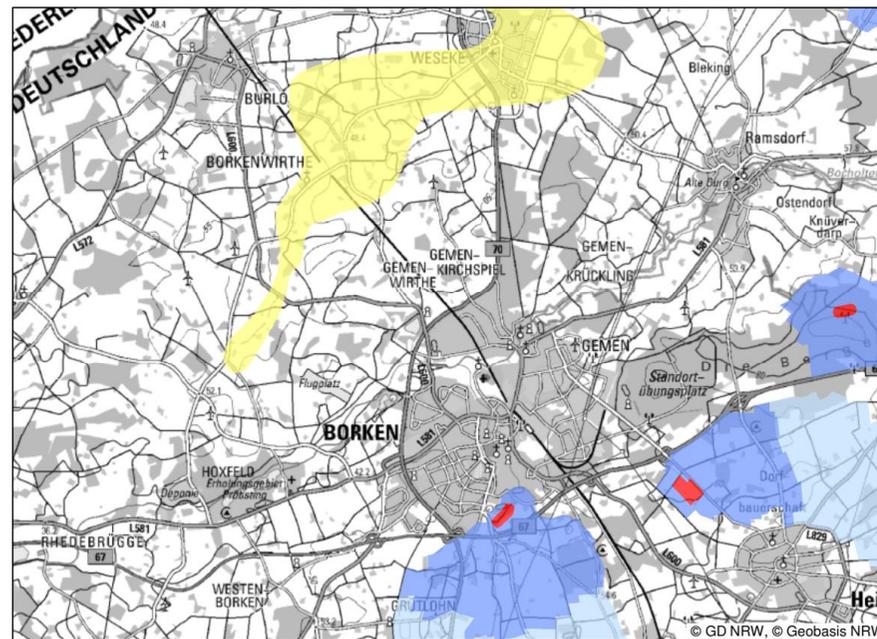
**Gute Eignung in Borken, vor allem südlich B67**

0 1 2 4 6 8 Kilometer

Erdwärmesonden in 40 m Sondentiefe



### Geothermische Ergiebigkeit



**hydrogeologische Standortbeurteilung**  
für Erdwärmesonden

- hydrogeologisch kritisch

**Wasser- und Heilquellenschutzgebiete**  
Einbau unzulässig

- Zone 1 und 2
- wasserswirtschaftlich kritisch
- Zone 3 und 3A
- Zone 3B und 3C
- Schutzgebiet
- Oberflächengewässer
- Heilquellenschutzgebiet

● Ihr gewählter Standort

0 1 2 4 6 8 Kilometer

Maßstab: 1:72224

Hydrogeologisch kritische Bereiche



In Kooperation mit





Quelle: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

## Erdwärmekollektoren

- Hoher Flächenbedarf



## Erdwärmesonden (oberflächennahe Geothermie)

- bis 99 m Tiefe



## Luftwärmepumpen

Beachten: in der Regel niedrige Systemtemperaturen erforderlich  
➤ Flächenheizungen (Fußbodenheizung, Wandheizung)

# Einführung in das Themenfeld

## ■ Gute Beispiele

- Darstellung Nahwärmenetz mit Möglichkeiten der Heizzentrale



## Abwärmennutzung von Biogas- / Biomasseanlagen

- 14 bestehende BHKW mit Errichtungsdatum ab 2010
- 15 bestehende BHKW mit Errichtungsdatum bis 2008

(weniger als 10 Jahre Restlaufzeit)

# Einführung in das Themenfeld



- **Bedarfsorientierte Stromerzeugung**
- **Biomethanerzeugung für Systemintegration von Wärme- und Mobilitätssektor**
- **Biologische Flexibilisierung**
- **Optimierung vorhandener Biogasanlagen**
- **Flexibilisierung der BHKWs**
- **Güllebasierte Eigenstromerzeugung bzw. Eigenstromerzeugung generell**
- **Prüfung einer Ausschreibungsmöglichkeit für BGA, die bis 2001 den Betrieb aufgenommen haben**

## ■ Themenschwerpunkte:

- Bestand:
  - Photovoltaik – Einfamilienhäuser
  - Biogasanlagen – Nahwärme
  - Windkraft – Repowering / Umgang mit bestehenden Anlagen
- Beratung:
  - Ausbau notwendig?
- Planungen / Konzepte:
  - Photovoltaik – Freiflächenanlagen
  - Wärmesenken / Wärmequellen
  - Energiekonzepte mit Erneuerbaren Energien

Die Idee habe ich dazu noch...

Was benötigen wir dafür?

Das läuft gut...

Das läuft nicht so gut...

Wer ist wichtig?

Möglicher Optimierungsbedarf ?

Welche Projekte werden bereits gut angenommen?

Das wird /wurde bereits umgesetzt...

Hier müssen wir uns besonders auf den Klimawandel vorbereiten?

1. Begrüßung
2. Vorstellung „Integriertes Klimakonzept“
3. Ideenaustausch und Diskussion
4. Abschluss

- **Workshop 1: Flächenmanagement und Anpassung an den Klimawandel**
  - *Biodiversität, Vorbeugung von Folgen auftretender Starkregenereignisse, Hochwasserschutz, Grundwasserschutz*
  
- **Workshop 2: Zukunftsentwicklungen Erneuerbare Energien**
  - *Do. 06.09. 2018 | 19 Uhr | im VHS-Forum*
  - *Umgang mit vorhandenen Potenzialen, Eigenstromversorgung, auslaufende EEG-Vergütung bei Biogasanlagen, Möglichkeiten der Beratung und Motivation von Privatpersonen und Unternehmen*
  
- **Workshop 3: Mobilität**
  - *Do. 13.09. 2018 | 19 Uhr | im VHS-Forum*
  - *Klimafreundliche Mobilität innerhalb Borken einschl. Ortsteile, gezielte Förderung des Modal Split*
  
- **Workshop 4: Stadtplanung und klimagerechte Quartiersentwicklung**
  - *Do. 27.09. 2018 | 19 Uhr | im großer Sitzungssaal*
  - *Flächen- und Quartiersentwicklung in Bezug auf den demografischen Wandel und klimarelevante Kriterien, Energieversorgungskonzepte, Energetische Betrachtung von Quartieren*
  
- **Aktivitäten der Jugend beim Klimaschutz (bereits stattgefunden)**

- Fragen?
- Anmerkungen?
- Ergänzungen?

Vielen Dank für Ihre Teilnahme

## Kontaktadresse

David Sommer

-Projektleitung-

energielenker Beratungs GmbH

Airport Center II

Hüttruper Heide 90

48268 Greven

E-Mail: [sommer@energielenker.de](mailto:sommer@energielenker.de)

Telefon +49 2571 58866-24

Telefax +49 2571 58866-20