



Block 1: Industrie
Block 2: Wärme

Klimavisionär:in Ausbildung Session 4

Themen der Ausbildung: Jede Session wird aus 2 Blöcken bestehen

- Session 1: Generelle Einordnung Klimaneutralität sowie Geschichte der Klimavision
- Session 2: Produkte der Klimavision sowie Generelles Konzept der Klimavision
- Session 3: Territoriale THG-Bilanzierung sowie Bilanz 2018 und Bilanz 203X
- **Session 4: Industrie sowie Wärme**
- Session 5: Private Haushalte sowie GHD
- Session 6: Verkehr sowie Kraftstoffe
- Session 7: Landwirtschaft und LULUCF
- Session 8: Strom sowie Abfallwirtschaft
- Session 9: THG-Budget sowie Finanzierung
- Session 10: Abschlussprüfung
- Session 11: Zielgruppenspezifische Kommunikation sowie Ausblick
- Session 12: FAQ aufbauen sowie Basis-Workshop aufbauen

Anwesenheitspflicht 10/12 Sessions

Struktur der Klimavisionär:innen (Hauptexpert:in links)



Strom



Daniel Seiffert Sascha Pfaffmann

Private Haushalte



Wolfgang Teichert Marius Wehinger

Industrie



Norbert Kubesch Elias Singer

Abfallwirtschaft



Tobias Berger Maraike Geißelhart

Wärme



Sascha Pfaffmann Alica Moni

GHD



Alica Moni Norbert Kubesch

Landwirtschaft



Johannes Hofmann Tobias Berger

THG-Bilanz



Vera Middendorf Leon Schomburg

Kraftstoffe



Elias Singer Daniel Seiffert

Verkehr



Leon Schomburg Wolfgang Teichert

LULUCF



Maraike Geißelhart Johannes Hofmann

THG-Budget



Marius Wehinger Vera Middendorf

Was machst du am Wochenende?

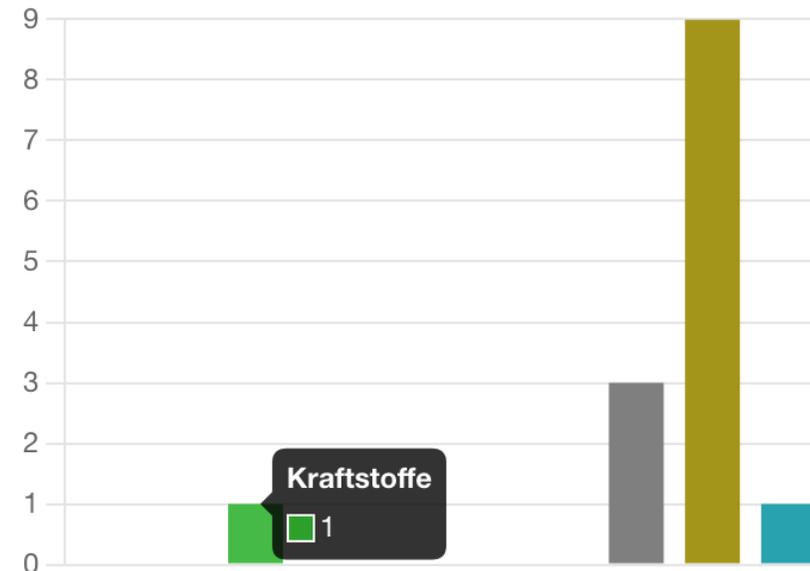
5 Minuten Warmup in 4er Breakouts

Highlight vom letzten Quiz zu Session 2

9. Welche Sektoren sind im Zielszenario der Klimaneutralität i.d.R. eine THG-Senke? (1 point)
10% of respondents (1 of 10) answered this question correctly.

[More Details](#)

| | | |
|--|---|---|
|  Strom | 0 | |
|  Wärme | 0 | |
|  Kraftstoffe | 1 | ✓ |
|  Private Haushalte | 0 | |
|  GHD | 0 | |
|  Verkehr | 0 | |
|  Industrie | 0 | |
|  Landwirtschaft | 3 | |
|  LULUCF | 9 | ✓ |
|  Abfallwirtschaft | 1 | |



Ohne groß Überlegen:

<https://forms.office.com/r/9jC73Ln>

BtT

3 Minuten Quiz zu Session 2



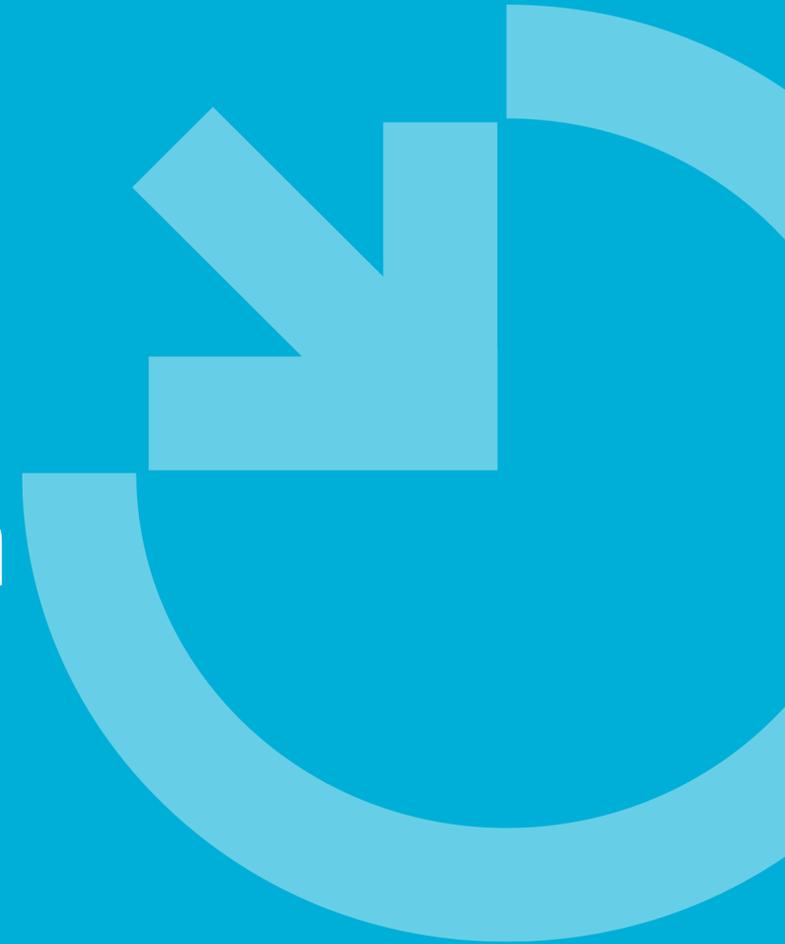
Industrie

Block 1



Der perfekte Sektor

Methodische Überlegungen



Jeder Sektor hat seine Besonderheit. Aber der perfekte Sektor sollte so aussehen:

- Es gibt direkt nutzbare kommunenfeine Basisdaten (Fläche, Verbrauch, Produktion...)
- Sektorale Struktur ist sowohl im NIR als auch bei AG EB vorhanden bzw. ermittelbar
- Sektorale Struktur ist in RESCUE GreenSupreme mit Zahlen vorhanden und Zielszenario wird dementsprechend modelliert
- Für jeden Subsektor gibt es eine übergeordnete Hauptmaßnahme zur Erreichung des Zielszenarios, für die es Zahlen zu Investitionen und Personal gibt

Quelle: Destatis "Verkehr: Personenverkehr mit Bussen und Bahnen" (2018) - 1.10 Fahrleistungen im Schienen- und Linienverkehr nach Art des Verkehrsmittels und Kreisen S. 27-31

| AGS | AGS 8 Stellig | Name aus Blatt "Einwohner" | Lfd. Nr. | Name aus Destatis 2018 | Insgesamt [Mio. Fahrzeug-km] | Eisenbahn [Mio. Fz-km] | SSU-Bahn [Mio. Fz-km] | Omnibus [Mio. Fz-km] |
|-------|---------------|----------------------------------|----------|------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| DG | DG000000 | Deutschland | 1 | Deutschland insgesamt | 3311,9 | 664 | 309 | 2531 |
| 01001 | 01001000 | Flensburg | 2 | Flensburg, Stadt | 2,3 | 0,1 | 0 | 2,3 |
| 01002 | 01002000 | Kiel | 3 | Kiel, Landeshauptstadt | 11,1 | 0,9 | 0 | 10,2 |
| 01003 | 01003000 | Lübeck | 4 | Lübeck, Hansestadt | 10,7 | 0,8 | 0 | 9,9 |
| 01004 | 01004000 | Neumünster | 5 | Neumünster, Stadt | 2,5 | 0,6 | 0 | 1,8 |
| 01051 | 01051000 | Dithmarschen, Landkreis | 6 | Dithmarschen | 6,4 | 1,7 | 0 | 4,7 |
| 01053 | 01053000 | Herzogtum Lauenburg, Landkreis | 7 | Herzogtum Lauenburg | 8 | 1 | 0 | 6,9 |
| 01054 | 01054000 | Nordfriesland, Landkreis | 8 | Nordfriesland | 8,6 | 2,7 | 0 | 6 |
| 01055 | 01055000 | Ostholstein, Landkreis | 9 | Ostholstein | 8,5 | 1,9 | 0 | 6,6 |
| 01056 | 01056000 | Pinneberg, Landkreis | 10 | Pinneberg | 11,1 | 3,8 | 0 | 7,3 |
| 01057 | 01057000 | Pfaff, Landkreis | 11 | Pfaff | 6,4 | 0,9 | 0 | 5,5 |
| 01058 | 01058000 | Rendsburg-Eckernförde, Landkreis | 12 | Rendsburg-Eckernförde | 9,5 | 3,8 | 0 | 5,7 |
| 01059 | 01059000 | Schleswig-Flensburg, Landkreis | 13 | Schleswig-Flensburg | 8,2 | 1,4 | 0 | 6,8 |
| 01060 | 01060000 | Segeberg, Landkreis | 14 | Segeberg | 8,4 | 1,9 | 0,1 | 6,4 |
| 01061 | 01061000 | Steinburg, Landkreis | 15 | Steinburg | 5,1 | 2,3 | 0 | 2,8 |
| 01062 | 01062000 | Stormarn, Landkreis | 16 | Stormarn | 9,1 | 1,5 | 0,4 | 7,1 |
| 01 | 01000000 | Schleswig-Holstein | 17 | Schleswig-Holstein | 115,9 | 25,4 | 0,5 | 90 |

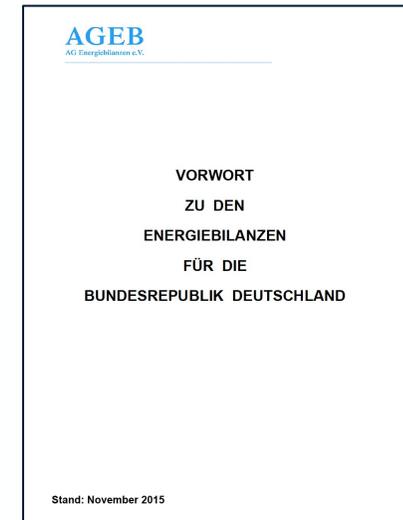


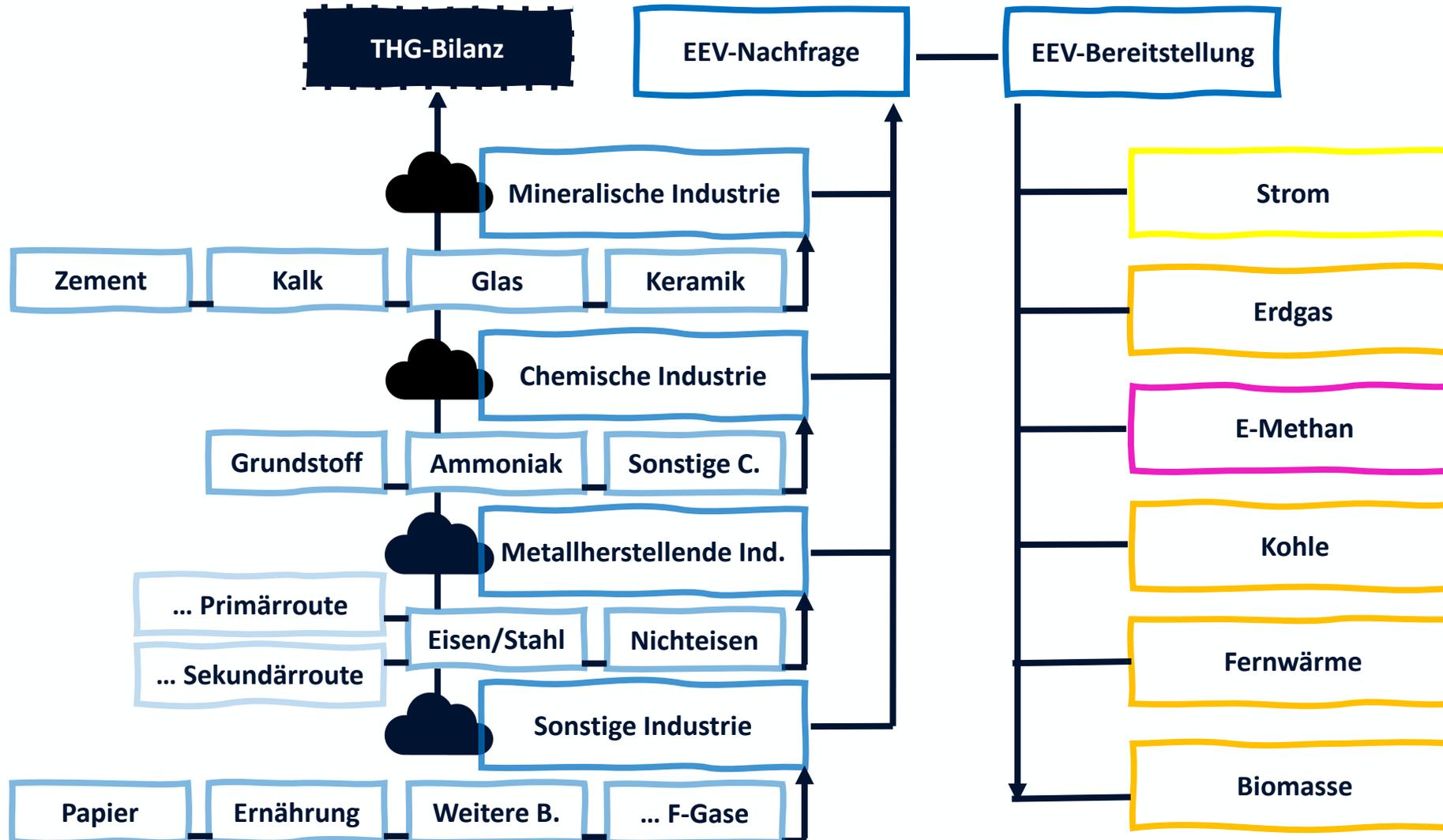
Photo by [Bill Mead](#) on [Unsplash](#)

Industrie

Sektorstruktur und Vorgehen



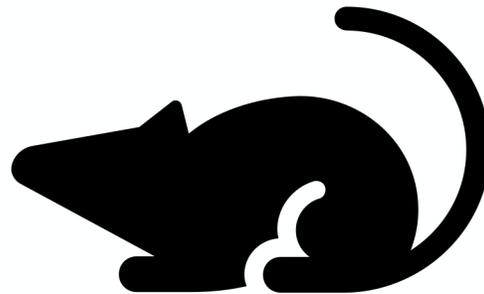
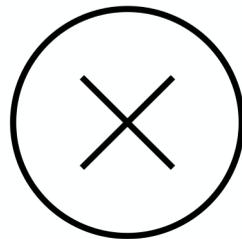
Struktur Industrie



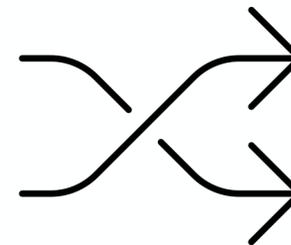
Wie beginnen die Rechnungen in der Industrie?



Endenergieverbrauch
(über alle Energieträger)
722.440.278 MWh



Kommunenfeine Industrie-
und Gewerbefläche
(kein Handel)



Geschätzter EEV Kommune
(Energieträger gleichmäßig)
100.000 MWh/a

Mineralische Industrie

Anteil EEV 11,0 %
11.000 MWh/a

Chemische Industrie

Anteil EEV 23,7 %

Metallherstellende Ind.

Anteil EEV 26,4 %

Sonstige Industrie

Anteil EEV 38,9 %

Beispiel Mineralische Industrie > Zementindustrie Bilanz 2018

- Der kommunale EEV der mineralische Industrie wird zu 56,0 % der Zementindustrie zugeschrieben, also **6.160 MWh/a**
- Die kommunale jährliche Zement-Produktionsmenge wird mit dem Faktor 0,761 t/MWh errechnet, also **4.688 t/a**
- Die pb Emissionen werden mit dem Faktor 0,389 t CO₂e/t errechnet, also **1.824 t CO₂e/a**
- Die cb Emissionen werden mit dem Faktor 0,180 t CO₂e/t errechnet, also **844 t CO₂e/a**
- Die gesamten Emissionen betragen also **2.668 t CO₂e/a**

Beispiel Mineralische Industrie > Zementindustrie

Bilanz Zieljahr



- Die kommunale jährliche Zement-Produktionsmenge verändert sich um -52,1%, also **2.245 t/a**
- Dafür sind 0,184 MWh/t Strom pro produzierte t Zement notwendig, also **413 MWh/a Strom**
- Dafür sind 0,540 MWh/t E-Methan pro produzierte t Zement notwendig, also **1.213 MWh/a E-Methan**
- Der kommunale EEV der Zementindustrie beträgt also **1.626 MWh/a (-73,6 %)**
- Die pb Emissionen werden mit dem Faktor 0,311 t CO₂e/t errechnet, also **698 t CO₂e/a**
- Die cb Emissionen werden mit dem Faktor 0,107 t CO₂e/t errechnet, also **240 t CO₂e/a**
- Die gesamten Emissionen betragen also **938 t CO₂e/a (-64,8 %)**

Beispiel Mineralische Industrie > Zementindustrie Maßnahme, Investitionen und Personal

- Der Emissionsfaktor in der Zementindustrie wird etwa um ein Viertel gesenkt, daher wird der Investitionsprozess des Zementwerks Kirchdorf als Beispiel für die Maßnahme „Umstellung auf erneuerbare Energieträger“ herangezogen:
- "Von 2010 bis 2019 wurden mehr als 40 Millionen Euro in das Unternehmen investiert.“ (+ 12 Millionen Euro in 2020)
- "120 Mitarbeiter erarbeiten am Standort Kirchdorf eine Produktionsleistung von 500.000 Tonnen pro Jahr.“
- Mit dem Investitionskostenfaktor von 104 € / (t Zement/a) ergeben sich bei 2.245 t/a Gesamtinvestitionen von **233.525 €**
- Bei 8 Jahren Umsetzungszeitraum **29.191 €/a**
- Bei Personalkosten von 49.833 €/a und einem Anteil von 27,9 % an den Investitionen werden **0,2 Stellen** benötigt



Wirtschaftszweige (WZ) und Branchensteckbriefe

Weitere wichtige Quellen



Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen 2008 vom Statistischen Bundesamt (828 Seiten)



- Alle Wirtschaftszweige Deutschlands, WZ 2008 baut auf der Nomenklatur NACE Rev. 2 der EU auf und diese wiederum auf ISIC Rev. 4 der UN
- Gewöhnungsbedürftige Nummerierung: einstellige Gruppe inkludiert zweistellige Klasse, danach erst wieder Punkt
- 0 bedeutet keine weitere Klassifizierung
- Wird u.a. genutzt in der „Bilanz 2018“ von AG Energiebilanzen

| Gliederungsebene | ISIC Rev. 4 | NACE Rev. 2 | WZ 2008 | Kode |
|------------------|-------------|-------------|---------|-----------------|
| Abschnitte | 21 | 21 | 21 | A-U |
| Abteilungen | 88 | 88 | 88 | 01-99 |
| Gruppen | 238 | 272 | 272 | 01.1-99.0 |
| Klassen | 419 | 615 | 615 | 01.11-99.00 |
| Unterklassen | – | – | 839 | 01.11.0-99.00.0 |

| Ab-schnitt | Abtei-lung | Gruppe | Klasse | Unterklasse | Bezeichnung der Unterklasse | Wert-schöp-fungs-anteil |
|------------|------------|--------|---------|---|---|-------------------------|
| C | 25 | 25.9 | 25.91 | 25.91.0 | Herstellung von Fässern, Trommeln, Dosen, Eimern u. ä. Behältern aus Metall | 10% |
| | | | | 28 | 28.1 | 28.11 |
| | | 28.2 | 28.24 | 28.24.0 | Herstellung von handgeführten Werkzeugen mit Motorantrieb | 5% |
| | | 28.9 | 28.92 | 28.92.1 | Herstellung von Bergwerksmaschinen | 11% |
| | | | | 28.92.2 | Herstellung von Bau- und Baustoffmaschinen | 12% |
| | | 28.95 | 28.95.0 | Herstellung von Maschinen für die Papiererzeugung und -verarbeitung | 8% | |
| G | 46 | 46.1 | 46.14 | 46.14.1 | Handelsvermittlung von Maschinen (ohne landwirtschaftliche Maschinen und Büromaschinen) und technischem Bedarf a. n. g. | 7% |
| | | | | 46.6 | 46.63 | 46.63.0 |
| M | 71 | 71.1 | 71.12 | 71.12.2 | Ingenieurbüros für technische Fachplanung und Ingenieurdesign | 13% |

STATIS
wissen.nutzen.

KLASSIFIKATION DER WIRTSCHAFTSZWEIGE

Mit Erläuterungen

2008

Statistisches Bundesamt

Energiewende in der Industrie vom BMWi/BMWK: Branchensteckbriefe (je etwa 20 Seiten)

- Forschungsprojekt seit 2018, 2019 zahlreiche Veröffentlichungen als Branchensteckbriefe
- Wird aktuell finalisiert und veröffentlicht auf <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energiewende-in-der-industrie.html>
- Branchensteckbriefe sind gut geeignet zum Einlesen in Verfahren, übergeordnete Kennzahlen, geographische Struktur und mögliche Alternativverfahren
- Verfügbar für Zement und Kalk, Glas, Keramik, Grundstoffchemie, Eisen und Stahl, Nichteisenmetalle, Papier, Nahrungsmittel, Querschnittstechnologien (neu)

Energiewende in der Industrie

Potenziale und Wechselwirkungen mit dem Energiesektor

Abschlussbericht zum Arbeitspaket 1 an:
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH
 reij Guminski, Tobias Hübner, Elsa Rouyre, Dr. -Ing. Serafin von Roon
 Navigant Energy Germany GmbH
 hias Schimmel, Christian Achtleik, Jan-Martin Rhiemeier
 Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung IER
 Jilrich Fahl, Isela Bailey

Label: BMWi: I C 4 80 14 38/42; Projekt-Nr. 42/17
 Dokumentnummer: SISDE17915
 6.2019

Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für beiderlei Geschlecht.

© Navigant Energy Germany GmbH
 zur Vervielfältigung oder Weitergabe an Dritte bestimmt

Tabelle 1-1. Daten der Zement- und Kalkindustrie für 2015

| | Zement (2017) | Kalk (2016) |
|---|--------------------|-----------------------|
| Produktionsstandorte | 53 | 42 |
| Beschäftigte | 8.037 | 3.556 |
| Bruttowertschöpfung (BWS) | 1,05 Mrd. € (2016) | 0,2 Mrd. € (2016) |
| CAGR BWS | -0,9 % (2008-2016) | 8,6 % (2008-2016) |
| Jährliche Produktionsmengen | Tabelle 1-2 | Tabelle 1-2 |
| Gesamtenergieverbrauch in TWh | 30,7 | 8,0 |
| Stromverbrauch in TWh | 3,8 | 0,7 |
| Thermischer Energieverbrauch in TWh | 26,9 ¹ | 7,3 |
| Erdgasverbrauch in TWh | 0,1 | 1,0 |
| Kohleverbrauch in TWh | 8,9 ¹ | 5,9 |
| Erdöl (Heizöl) in TWh | 0,3 | 0,4 |
| Gesamtemissionen in Mio. t CO ₂ e ¹ | 20,5 | 7,2 (2017) |
| Anteil der Emissionen im EU-ETS | 100 % | 98 % (Kalk) |
| Eigenproduktions- & KWK-Anteil | k.A. 0 % | 0 % k.A. ¹ |

Klimaneutrale Industrie 2020 von Agora Energiewende (236 Seiten)

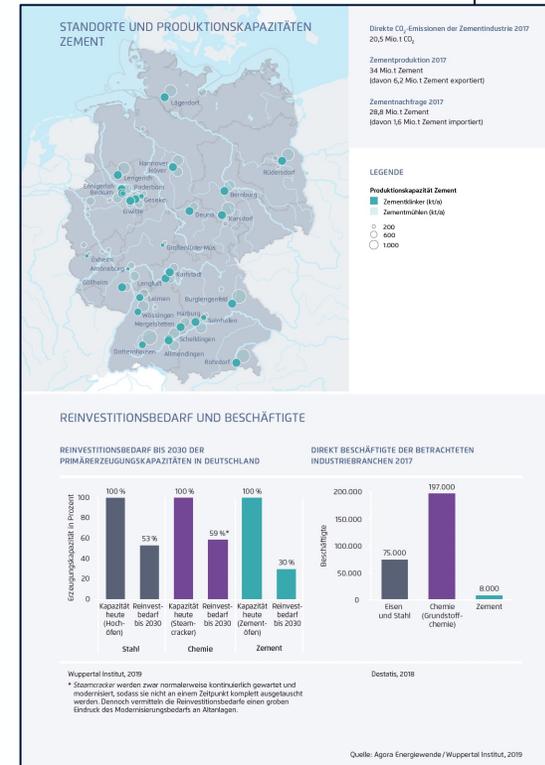
- Umfangreiche Einführung in die Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für die drei wichtigsten Subsektoren Stahl, Chemie und Zement
- Gut geeignet für einen Überblick und Größenordnungen, aber Zahlen nicht genutzt in Klimavision, da diese aus RESCUE GreenSupreme kommen

Klimaneutrale Industrie

Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement

STUDIE

Agora
Energiewende



**Eignet euch einen der Subsektoren
der Industrie selbstständig an und
ergänzt die pb Emissionen.
7 Minuten in 4 Breakouts**

Mineralische Industrie

Emissionen 2018:

14 Mt CO₂e cb, 20 Mt CO₂e pb



Mineralische Industrie: Zement (CRF 2.A.1 + 1.A.2.f Zement, AG EB 53, WZ 23.51)

cb Emissionen (x Mt CO₂):

- Kalkstein wird zu Branntkalk gebrannt
- Zementklinker wird gebrannt und zu Zement gemahlen

pb Emissionen (x Mt CO₂):

- Branntkalk wird entsäuert, es entstehen Zementklinker und CO₂

Maßnahmen:

- -52% Produktion
- Umstellung auf erneuerbare Energieträger
- Keine Verbesserung bei pb Emissionen



Zementwerk Kollenbach, Photo By Dietmar Rabich, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=33733034>

Mineralische Industrie: Kalk (CRF 2.A.2 + 1.A.2.f Kalk, AG EB 53, WZ 23.52)

cb Emissionen (x Mt CO₂):

- Kalkstein wird zu Branntkalk gebrannt

pb Emissionen (x Mt CO₂):

- Kalkstein wird entsäuert, es entstehen Branntkalk und CO₂

Maßnahmen:

- -48% Produktion
- Umstellung auf erneuerbare Energieträger
- Keine Verbesserung bei pb Emissionen



Kalkwerk Istein, Photo By Wladyslaw, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7618009>

Mineralische Industrie: Glas (CRF 2.A.3 + 1.A.2.f Glas, AG EB 52, WZ 23.1)

cb Emissionen (x Mt CO₂):

- Rohstoffgemenge (Quarzsand, Kalkstein, Dolomit, Soda, Additive und Scherben) wird in Schmelzwanne zu Glas geschmolzen

pb Emissionen (x Mt CO₂):

- Karbonate (zugesetzt als Flussmittel) zersetzen sich im Schmelzprozess zu Oxiden und CO₂ (Entsäuerung)

Maßnahmen:

- -10% Produktion
- Umstellung auf Elektrowanne
- Geringerer Karbonateinsatz



Glaswerk Piesau, Photo By VMH - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10414800>

Mineralische Industrie: Keramik und sonstige Karbonate (CRF 2.A.4 + 1.A.2.f Keramik, AG EB 52, WZ 23.2+23.31+23.4)

cb Emissionen (x Mt CO₂):

- Rohstoffgemenge (Ton als Hauptrohstoff, Sand, Zusätze) wird in Ofen zu Ziegel gebrannt

pb Emissionen (x Mt CO₂):

- Im Ton enthaltener fossiler Kohlenstoff bzw. Karbonate und zugesetzte Porosierungsstoffe verbrennen zu CO₂

Maßnahmen:

- Konstante Produktion
- Umstellung auf Wasserstoff- und Elektroofen
- Einsatz biogener Porosierungsmittel



Ziegelwerk Recke-Espel, Photo By J.-H. Janßen - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26027872800>

Chemische Industrie

Emissionen 2018:

20 Mt CO₂e cb, 7 Mt CO₂e pb



Chemische Industrie: Grundstoffchemie (CRF 2.B.2-8 + Teil von 1.A.2.g, AG EB 49, WZ 20.1)

cb Emissionen (CO₂):

- Naphta (längerkettige Kohlenwasserstoffe) wird mithilfe von Wasserdampf in Ethylen, Propylen, H₂ etc. (kurzkettig) gespalten, benötigt Ofen und Kühlung für Dampfspaltung (steam cracking)

pb Emissionen (N₂O, CH₄, CO₂):

- Oxidation von Stickstoffchemikalien (Salpetersäure, Adipinsäure)
- CO₂-Überschuss bei Sodaproduktion

Maßnahmen:

- Konstante Produktion
- Umstellung auf erneuerbare Energieträger
- Neuer Prozess in Adipinsäureherstellung



Chemiewerk Rüdersdorf, Photo By Abandoned Berlin
<https://www.abandonedberlin.com/chemiewerk-ruedersdorf/>

Chemische Industrie: Ammoniak-Produktion (CRF 2.B.1 + Teil von 1.A.2.g, AG EB 49, WZ 20.15)

cb Emissionen (CO₂):

- Dampfreformierung und Ammoniaksynthese (Haber-Bosch-Verfahren: $\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$) benötigen Reaktoren mit hohen Temperaturen

pb Emissionen (CO₂):

- Dampfreformierung wandelt CH₄ zu H₂, dabei entsteht CO und daraus CO₂

Maßnahmen:

- Konstante Produktion
- Umstellung auf erneuerbare Energieträger
- H₂ elektrolytisch erzeugen



Ammoniakfabrik Kvarntorp 1956, Digital museum
<https://digitaltmuseum.org/>

Chemische Industrie: Sonstige Chemieindustrie (Teil von CRF 1.A.2.g, AG EB 50, WZ 20, 21 ohne 20.1)

cb Emissionen (CO₂):

- Hohe Temperaturen für zahlreiche chemische Produkte (Insektizide, Farben, Seifen, Duftstoffe, pharmazeutische Erzeugnisse)

pb Emissionen (-):

- keine

Maßnahmen:

- Konstante Produktion
- Umstellung auf erneuerbare Energieträger

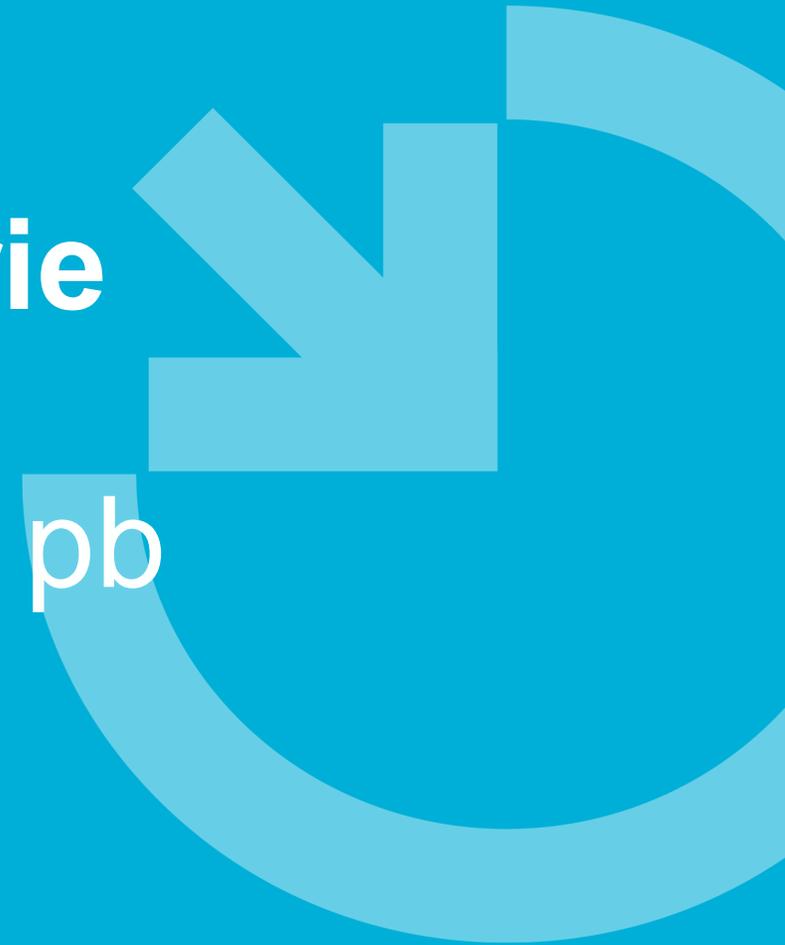


Pharmaceuticals Turku, Photo By Kotivalo - Own work, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=44830150>

Metalherstellende Industrie

Emissionen 2018:

38 Mt CO₂e cb, 21 Mt CO₂e pb



Metallherstellende Industrie: Eisen und Stahl: Primärroute (CRF 2.C.1 + 1.A.2.a, AG EB 54, WZ 24.1)

cb Emissionen (CO₂):

- Eisenerz wird in Hochofen-Konverter-Route zu Roheisen geschmolzen

pb Emissionen (CO₂):

- Eisenerz wird mit Koks (als Reduktionsmittel) O₂ entzogen, dabei entsteht CO, dann CO₂

Maßnahmen:

- -54% Produktion
- Umstellung auf Elektroöfen
- Direktreduktion mit direct reduced iron (DRI) mittels Wasserstoff



Thyssen-Stahlwerk Duisburg, Photo By Bundesarchiv, B 145 Bild-F079042-0013 / CC-BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5472143>

Metallherstellende Industrie: Eisen und Stahl: Sekundärroute German Zero (CRF 2.C.1 + 1.A.2.a, AG EB 54, WZ 24.1)

cb Emissionen (CO₂):

- Erdgaseinsatz bei nachgelagerten Prozessen (Sintern, Guss, Warmwalzen)

pb Emissionen (CO₂):

- Elektrodenabbrand bei Elektrostahlverfahren (Schrott wird mit Lichtbogen eingeschmolzen)

Maßnahmen:

- +46% Produktion
- Umstellung auf Elektroöfen
- Keine Verbesserung bei pb Emissionen



Elektrostahlwerk Peine, Photo By Benutzer:Crux, CC BY-SA 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=593293>

Metallherstellende Industrie: Nichteisenmetalle (Al, Cu) (CRF 2.C.2-7 + 1.A.2.b, AG EB 55, WZ 24.4+5)

cb Emissionen (CO₂):

- Brennstoffeinsatz bei Schmelz- und Gießprozessen

pb Emissionen (CO₂, CF₄):

- Abgase Elektrolyseöfen, diffuse Emissionen
- Abbrand von Kohlenstoffanoden

Maßnahmen:

- -24% Produktion
- Umstellung auf strombasierte Sekundärproduktion
- Einsatz von inerten Anoden

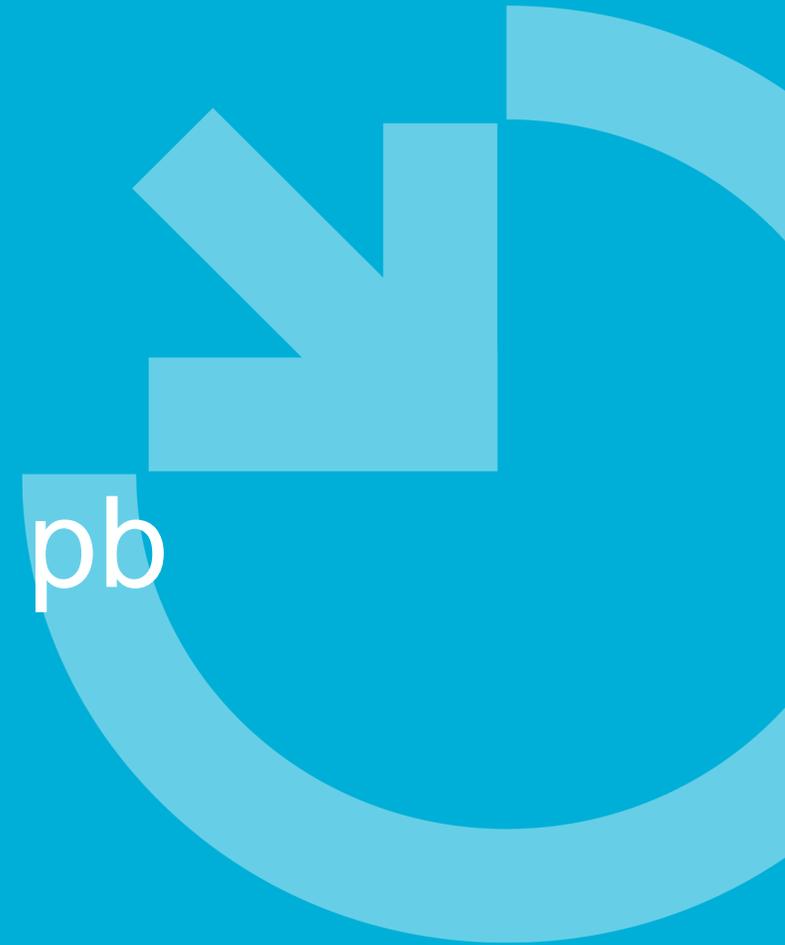


Aluminiumwerk Unna, Photo By Smial - Self-photographed, CC BY-SA 2.0 de, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6661773>

Sonstige Industrie

Emissionen 2018:

19 Mt CO₂e cb, 17 Mt CO₂e pb



Sonstige Industrie: Papierindustrie (CRF 1.A.2.d, AG EB 48, WZ17)

cb Emissionen (CO₂):

- Holz wird gekocht für Zellstoff
- Energieverbrauch für Papierherstellung

pb Emissionen (-):

- keine

Maßnahmen:

- -25% Produktion
- Umstellung auf Produktion mit Strom und Fernwärme



Papierwerk Waldhof-Aschaffenburg, Photo By qwesy qwesy, CC BY 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=58093787>

Sonstige Industrie: Ernährungsindustrie (CRF 1.A.2.e + Teil von 1.A.2g, AG EB 47, WZ 10-12)

cb Emissionen (CO₂):

- Energieintensivste Branchen Zuckerherstellung, Milchverarbeitung, Backwarenherstellung und Fleischverarbeitung benötigen Wärme

pb Emissionen (-):

- keine

Maßnahmen:

- +28% Produktion
- Umstellung auf Produktion mit Strom und Fernwärme



Zuckerfabrik Clauen (Hohenhameln), Photo By Losch - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25066680>

Sonstige Industrie: Weitere Branchen (Textil, Automobil...)
(CRF 2.D + Teil von 1.A.2.g, AG EB 46+51+56-59, WZ alle
anderen ohne 5.1, 5.2, 6, 9, 19.1, 19.2)

cb Emissionen (CO₂):

- Nutzung von Energieträgern

pb Emissionen (-):

- Nutzung von Schmiermitteln, Paraffinwachsen,
Lösemitteln

Maßnahmen:

- Konstante Produktion
- Umstellung auf Produktion mit Strom,
Fernwärme und E-Methan



Altes VW-Heizkraftwerk Wolfsburg, Photo By Richard Bartz - Own work, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=21197084>

Sonstige Industrie: ...dazu pb F-Gas-Emissionen (CRF 2.E-H, über alle AG EB und WZ hinweg)

cb Emissionen (-):

- keine

pb Emissionen (fluorierte THG = F-Gase wie HFC-134a, HFC-125, HFC-143a, C₂F₆):

- ODS (ozone depleting substances wie FCKW) Ersatzstoffe für Kältemittel, Schaummittel, Feuerlöscher, Aerosole
- Ätzen und Reinigen in Elektronik-Industrie

Maßnahmen:

- -93% Emissionen
- Ersatz durch andere Kühlmittel wie Ammoniak



R 134a container, Photo By Лобачев Владимир - Own work, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=87189518>

Kommunenfeine Industrie Zuordnung gemäß DEHSt



Kommunenfeine Industrie: Zuordnung gemäß Deutscher Emissionshandelsstelle (DEHSt)

- Ziel: Alle (großen) Industrie-Anlagen, die emissionshandlungspflichtig sind, werden gemäß ihrer PLZ einer AGS zugeordnet
- Folgerung: Industrie-Emissionen werden nicht mehr generisch nach Fläche zugeordnet, sondern die Industriebetriebe und ihre Emissionen werden kommunenfein allokiert
- Problematik: Zuordnung nicht eindeutig, nicht alle Emissionen erfasst
- In Arbeit seit Mai 2022, Projekt soll bis Ende 2022 abgeschlossen sein



Jan Kühlem



| ID | Nummer | Betreiber | Anlagenname | Bundesland | PLZ | Ort Original | Ort | VET 2018 (CO ₂ -Äq.) | Hauptfähigkeit nach VET 2018 | Zuordnung Hauptfähigkeit nach VET 2018 | NACE WZ2008 |
|--------|------------|---|---|------------|-------|---------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------------|--|-------------|
| 56 | 14220-0019 | Aktiengesellschaft der Dillinger Hüttenwerke | Einheitliche Anlage Stahlwerk Dillinger Hütte | SL | 66763 | Dillingen, Saar | Dillingen | 407.136 | 10 | Herstellung von Roheisen und Stahl | NACE 24.10 |
| 205002 | 14226-0017 | Valorec Deutschland GmbH | Röhrenstraße | NW | 46476 | Mülheim an der Ruhr | Mülheim an der Ruhr | 53.955 | 11 | Verarbeitung von Eisenmetallen | NACE 24.20 |
| 200385 | 14226-0078 | Hammerwerk Ertl, G. Diederichs GmbH & Co. KG | Hammerwerk und Warmwalzwerk | NW | 53902 | Bad Münsterfeld | Bad Münsterfeld | 18.639 | 11 | Verarbeitung von Eisenmetallen | NACE 25.50 |
| 75 | 14230-0003 | Hölcim (Deutschland) GmbH | Werk Höver | NI | 31319 | Sefnde | Sefnde | 664.419 | 14 | Herstellung von Zementklinker | NACE 23.51 |
| 125 | 14240-0006 | Fels-Werke GmbH | Fels KH NSO 1 - 5 | ST | 38875 | Oberharz am Brocken | Oberharz am Brocken | 179.402 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 126 | 14240-0007 | Fels-Werke GmbH | Fels KR RSO 1-4 | ST | 38875 | Oberharz am Brocken | Oberharz am Brocken | 257.226 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 125 | 14240-0009 | Fels-Werke GmbH | Fels KK NSO 5 | ST | 38875 | Oberharz am Brocken | Oberharz am Brocken | 40.810 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 126 | 14240-0010 | Fels-Werke GmbH | Fels KR GGR 9 | ST | 38889 | Oberharz am Brocken | Oberharz am Brocken | 97.226 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 130 | 14240-0011 | Fels-Werke GmbH | Fels KA RSO NSO GGR | BY | 93342 | Saal a.d.Donau | Saal a.d.Donau | 296.114 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 132 | 14240-0013 | Fels-Werke GmbH | Fels KR GGR 6 | ST | 38875 | Oberharz am Brocken | Oberharz am Brocken | 49.842 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 144 | 14240-0026 | Kalk- und Mergelwerke Heinrich Müller GmbH & Co. KG | Kalkschachoten | NW | 53790 | Halle (Westf.) | Halle (Westf.) | 9.506 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 163 | 14240-0047 | Nordzucker AG | Feuerungsanlagen Klein Wanzleben | ST | 39164 | Wanzleben | Wanzleben | 107.887 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 10.81 |
| 166 | 14240-0053 | Fels-Werke GmbH | Fels KR NSO 1-8 | ST | 38889 | Oberharz am Brocken | Oberharz am Brocken | 197.076 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 169 | 14240-0054 | KSHer Kalk GmbH | Kalkwerk | HE | 32790 | Meßner | Meßner | 49.918 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 23.52 |
| 180 | 14240-0087 | Pfeifer & Langen GmbH & Co. KG | Zuckerfabrik Appeldorn | NW | 47546 | Kalkar | Kalkar | 45.114 | 15 | Herstellung von Kalk | NACE 10.81 |



Fragen?

Block 1



**Warst du schon mal in einem
Industriewerk?
5 Minuten Pause in 3er Breakouts**

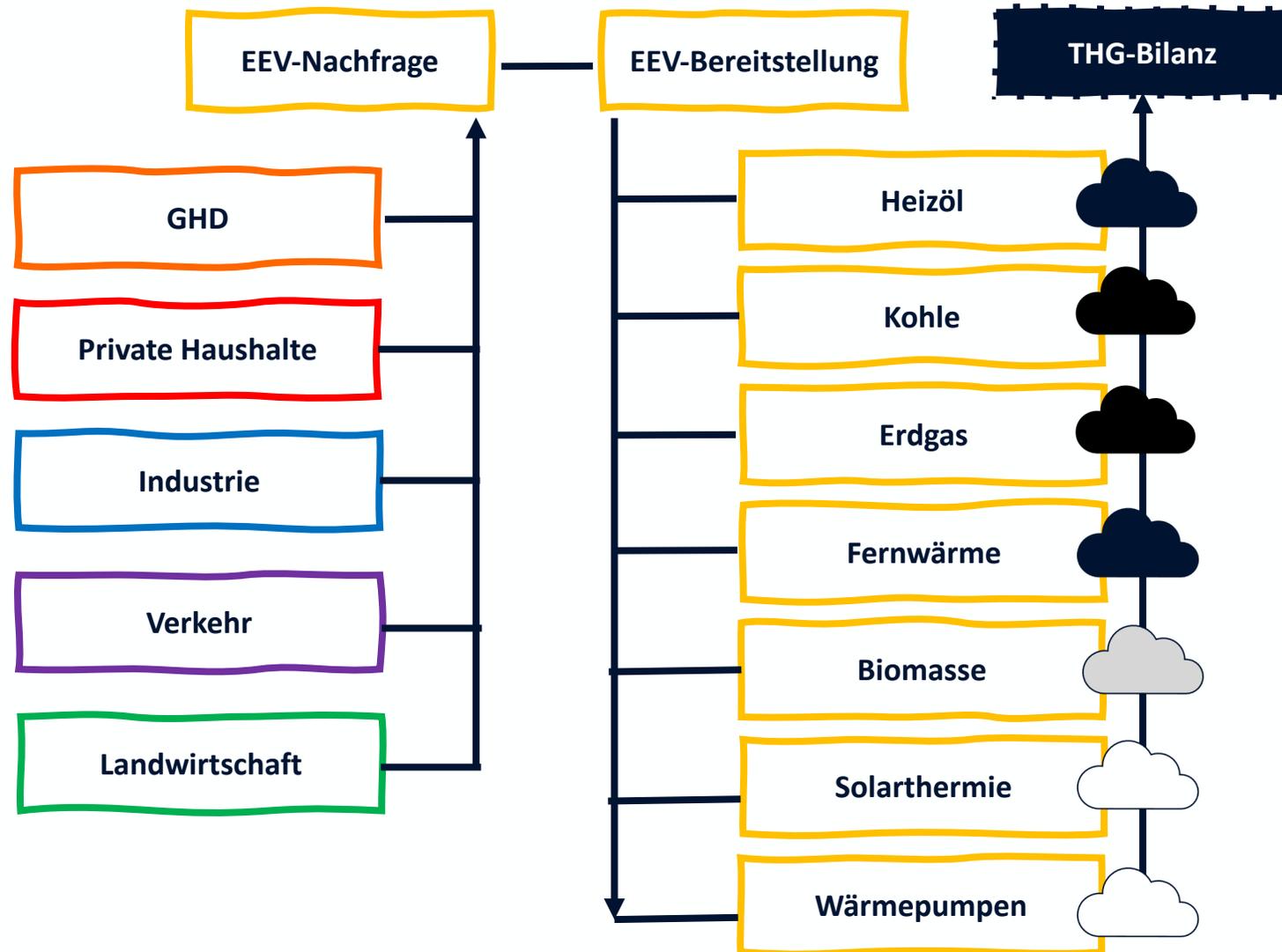


Wärme

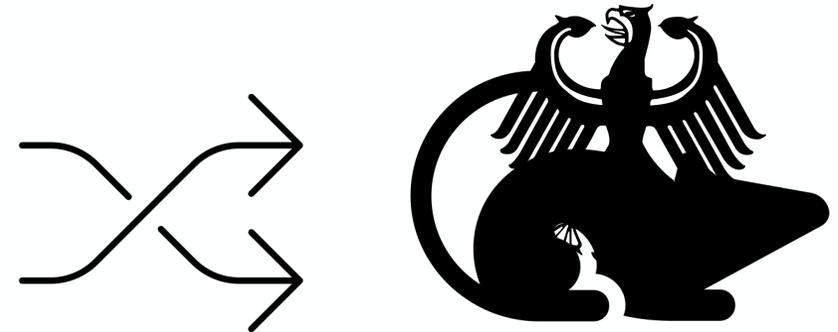
Block 2



Struktur Wärme



Wie beginnen die Rechnungen in Wärme?



Aggregierte geschätzte
EEV in der Kommune

Methodisch wichtig:
Fernwärme ist neben Strom der
einzige Endenergieträger, bei dem die
unterschiedlichen Erzeugungsarten
(Vorkette) getrennt aufgeführt werden.

Fernwärme

200.000 MWh/a

Beispiel Wärme > Fernwärme Bilanz 2018

- Fernwärme wird 2018 in Fernheizwerken (nur Wärmeproduktion) und in Heizkraftwerken (Strom- und Wärmeproduktion mittels Kraft-Wärme-Kopplung) bereitgestellt
- Etwas KWK-Fernwärme wird mit jeder produzierten MWh Strom aus Braunkohle (+5,8 %), Steinkohle (+33,9 %), Erdgas (+49,6 %), sonstige Konventionelle (+39,9 %) und Biomasse (+29,7 %) erzeugt
- Fernwärme aus Heizkraftwerken ist also abhängig von 1.000.000 MWh/a EEV im Sektor Strom, sodass 161.027 MWh/a KWK-Fernwärme bereitgestellt wird. Mit 0,271 t CO₂e/MWh entstehen **43.638 t CO₂e/a**
- Die übrigen 38.973 MWh werden in Fernheizwerken bereitgestellt. Mit 0,276 t CO₂e/MWh entstehen **10.757 t CO₂e/a**
- Insgesamt entstehen also **54.395 t CO₂e/a**

Beispiel Wärme > Fernwärme Bilanz Zieljahr

- Der Fernwärmebedarf im Zieljahr ist abhängig von den anderen Sektoren, sinkt i.d.R. aber etwas, also z.B. auf **150.000 MWh/a**
- Etwas KWK-Fernwärme wird noch mit jeder produzierten MWh Strom aus Biomasse (+29,7 %) erzeugt, sagen wir 30.000 MWh/a. Mit 0,045 t CO₂e/MWh entstehen noch **1.350 t CO₂e**
- Die übrigen 120.000 MWh/a werden aufgeteilt auf Solarthermiefelder (10,4 % = 12.480 MWh/a), Großwärmepumpen (57,1 % = 68.520 MWh/a) und Geothermie (32,5 % = 39.000 MWh/a), klassische Fernheizwerke verschwinden. Da diese Fernwärme-Produktionsarten komplett emissionsfrei sind, entstehen **0 t CO₂e/a**

Beispiel Wärme > Fernwärme Maßnahme, Investitionen und Personal

- Die Kapazitäten für die Biomasse-KWK-Fernwärme bestehen bereits, aufgebaut werden müssen z.B. noch Großwärmepumpen
- Für 68.520 MWh/a müssen bei 4.380 h Volllaststunden 15,6 MW Großwärmepumpen installiert werden
- Bei durchschnittlichen Kosten von 325.000 €/MW werden **5.084.247 €** investiert
- Bei 8 Jahren Umsetzungszeitraum sind das **635.531 €/a**
- Bei einem Personalkostenanteil von 25,5 % und 47.195 €/a pro Stelle werden **3,4 Stellen** benötigt



Von Reinraum - Eigenes Werk, Gemeinfrei

Auswertungstabellen und MVW Jahresbericht Weitere wichtige Quellen



Jahresbericht 2019 vom Mineralölwirtschaftsverband e.V. (106 Seiten)



- Mineralölwirtschaftsverband (MWV) heißt mittlerweile „en2x – Wirtschaftsverband Fuels & Energie“, daher ist die Quelle nicht mehr online zu finden
- Produktionsmengen Mineralölprodukte genutzt, um diesen anteilig Vorkettenemissionen (CRF 1.A.1) zuzuweisen

Gesamteinsatz und Erzeugung der Raffinerien nach Produkten 2012–2018¹⁾
in Tsd. t

| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Rohöleinsatz | 94.937 | 92.467 | 91.270 | 93.391 | 94.220 | 93.104 | 87.676 |
| Produkteneinsatz | 11.619 | 11.092 | 11.269 | 11.228 | 11.969 | 14.186 | 15.277 |
| Gesamteinsatz | 106.556 | 103.559 | 102.539 | 104.618 | 106.189 | 107.289 | 102.952 |
| Erzeugung | | | | | | | |
| Rohbenzin | 8.104 | 7.812 | 7.851 | 7.978 | 7.860 | 7.635 | 6.373 |
| Ottokraftstoff | 20.480 | 19.913 | 19.459 | 19.513 | 20.402 | 19.904 | 19.446 |
| Benzinkomponenten | 254 | 534 | 635 | 614 | 470 | 1.071 | 2.477 |
| Dieselmotorkraftstoff | 31.290 | 30.031 | 30.455 | 32.208 | 33.315 | 32.278 | 31.497 |
| Heizöl, extra leicht | 14.010 | 14.322 | 13.005 | 12.828 | 11.652 | 11.870 | 10.151 |
| Mitteldestillatkomponenten | 716 | 740 | 810 | 710 | 1.133 | 1.561 | 1.495 |
| Heizöl, schwer | 7.024 | 6.244 | 6.055 | 5.932 | 5.902 | 5.265 | 5.178 |
| HS-Komponenten | 1.296 | 1.533 | 1.641 | 2.021 | 1.471 | 2.110 | 2.118 |
| Summe Hauptprodukte | 83.173 | 81.128 | 79.910 | 81.804 | 82.205 | 81.695 | 78.736 |
| Flüssiggas | 2.624 | 2.645 | 2.518 | 2.656 | 2.744 | 3.419 | 3.224 |
| Raffineriegas | 3.795 | 3.763 | 3.646 | 3.839 | 3.937 | 4.051 | 3.742 |
| Spezialbenzin | - | - | - | - | - | 198 | 110 |
| Testbenzin | 22 | 10 | 9 | 2 | 1 | 61 | 64 |
| Flugbenzin | - | - | - | - | - | - | - |
| Flugturbinenkraftstoff, leicht | - | - | - | - | - | - | - |
| Flugturbinenkraftstoff, schwer | 5.216 | 4.757 | 4.862 | 5.178 | 5.317 | 5.347 | 5.101 |
| Andere Leuchtöle (z. B. Petroleum) | 3 | 4 | 1 | - | 9 | 9 | 2 |
| Bitumen | 3.595 | 3.410 | 3.461 | 3.525 | 4.065 | 4.289 | 4.083 |
| Petrolkoks | 1.743 | 1.858 | 1.764 | 1.886 | 1.887 | 1.911 | 1.715 |
| Wachse, Paraffine, Vaseline etc. | 139 | 137 | 154 | 142 | 122 | 94 | 219 |
| Andere Rückstände | 1.646 | 1.286 | 1.271 | 1.099 | 1.190 | 1.393 | 1.238 |
| Summe Nebenprodukte | 18.782 | 17.871 | 17.686 | 18.328 | 19.273 | 20.771 | 19.699 |
| Summe Schmierstoffe | 2.469 | 2.419 | 2.746 | 2.477 | 2.367 | 2.509 | 2.460 |
| Bruttorefinerierzeugung ¹⁾ | 104.424 | 101.418 | 100.342 | 102.609 | 103.845 | 104.975 | 100.695 |
| Sonstige Produkte | 2.059 | 2.046 | 2.065 | 2.037 | 2.182 | 2.055 | 2.011 |
| Statistische Differenzen | 73 | 95 | 133 | 27 | 162 | 259 | 246 |
| Durchschnittliche Rohölkapazität | 104.030 | 104.730 | 102.968 | 103.080 | 102.055 | 102.155 | 102.655 |
| Auslastung in v.H. | 91,3 | 88,3 | 88,6 | 90,6 | 92,3 | 91,1 | 85,4 |

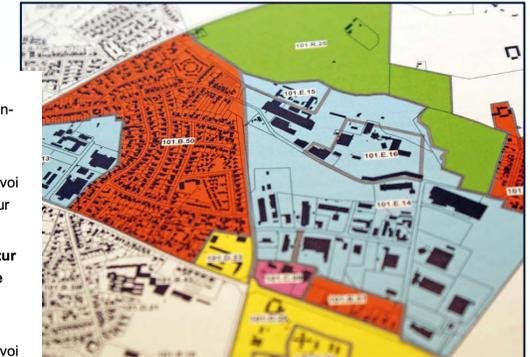
Summendifferenzen durch Rundungen bedingt
¹⁾ einschl. Schmierölblendung und Eigenverbrauch



Handlungsleitfaden Kommunale Wärmeplanung vom Land Baden-Württemberg 2021 (111 Seiten)

- Baden-Württemberg ist Vorreiter bei der kommunalen Wärmeplanung, bis Ende 2023 muss diese bei allen 103 Stadtkreise und Großen Kreisstädte worden sein
- Führt umfangreich in das Thema ein
- Verwaltungsvorschrift regelt Fördersätze auch für freiwillige Wärmeplanung
- Erkenntnisse werden bundesweit im Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) gesammelt

- Für die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für eine nicht zur Wärmeplanung verpflichtete Gemeinde mit mehr als 5.000 Einwohnern aber weniger als 10.000 Einwohnern:
Maximal 30.000 Euro
- Für die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für einen Konvoi aus mindestens drei Gemeinden an dem sich mindestens eine zur Wärmeplanung verpflichtete Gemeinde beteiligt:
Maximal 30.000 Euro plus 0,75 Euro je Einwohner der nicht zur Wärmeplanung verpflichteten Gemeinden, plus 5.000 Euro je Gemeinde die sich am Konvoi beteiligt aber nicht zur Erstellung eines Wärmeplans verpflichtet ist.
- Für die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für einen Konvoi aus mindestens drei Gemeinden ohne Beteiligung einer zur Wärmeplanung verpflichteten Gemeinde, jedoch mit Beteiligung einer Gemeinde mit mehr als 10.000 Einwohnern:
Maximal 60.000 Euro plus 0,75 Euro je Einwohner der beteiligten Gemeinden plus 5.000 Euro je Gemeinde die sich am Konvoi beteiligt.
- Für die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans für einen Konvoi aus mindestens drei Gemeinden ohne Beteiligung einer zur Wärmeplanung verpflichteten Gemeinde und ohne Beteiligung einer Gemeinde mit mehr als 10.000 Einwohnern:
Maximal 30.000 Euro plus 0,75 Euro pro Einwohner der beteiligten Gemeinden plus 5.000 Euro je Gemeinde die sich am Konvoi beteiligt.
- Bonus: Wird eine Wärmeplanung für mindestens 80% aller kreisangehörigen Gemeinden eines Landkreises durchgeführt, die mindestens 80% aller Einwohner umfassen, erhöht sich der zuvor ermittelte Maximalbetrag um weitere 30.000 Euro für den Konvoi.



Kommunale Wärmeplanung

 Handlungsleitfaden

 UNSER LAND.
VOLLER ENERGIE.

 KEA-BW
DIE LANDENERGIEAGENTUR

 Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Willkommen im
Kompetenzzentrum
Kommunale
Wärmewende
(KWW)



10 Energieträger
Emissionen 2018:
50 Mt CO₂e cb, 9 Mt CO₂e pb



Energieträger: Heizöl (CRF 1.A.1.b, AG EB Spalte P, aggregiert in Zeile 45)

cb Emissionen (3 Mt CO₂):

- CO₂e aus CRF 1.A.1.b Mineralölraffinerien anteilig nach Produktionsmenge laut MWV
- Unterfeuerungen der Raffinerien sowie eigene Strom- und Wärmeerzeugung

pb Emissionen (-):

- keine

Maßnahmen:

- -100% Produktion



Gunvar-Raffinerie Ingolstadt, Photo By Bayerische Vermessungsverwaltung –
www.geodaten.bayern.de - <http://vermessung.bayern.de/opendata>, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26219668>

Energieträger: LPG (Liquified Petroleum Gas) (CRF 1.A.1.b, AG EB Spalte S)

cb Emissionen (1 Mt CO₂):

- CO₂e aus CRF 1.A.1.b Mineralölraffinerien anteilig nach Produktionsmenge laut MWV
- Unterfeuerungen der Raffinerien sowie eigene Strom- und Wärmeerzeugung

pb Emissionen (-):

- keine

Maßnahmen:

- -100% Produktion



Gunvar-Raffinerie Ingolstadt, Photo By Bayerische Vermessungsverwaltung –
www.geodaten.bayern.de - <http://vermessung.bayern.de/opendata>, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26219668>

Energieträger: Sonstige Mineralölprodukte (CRF 1.A.1.b+1.B.2, AG EB Spalte Q, R, T, U)

cb Emissionen (4 Mt CO₂):

- CO₂e aus CRF 1.A.1.b Mineralölraffinerien anteilig nach Produktionsmenge laut MWV
- Unterfeuerungen der Raffinerien sowie eigene Strom- und Wärmeerzeugung

pb Emissionen (1 Mt CO₂, CH₄):

- CO₂e aus CRF 1.B.2.a und 1.B.2.c diffuse Emissionen aus Öl (Exploration, Förderung, Raffinierung) und Ausblasen/Abfackeln

Maßnahmen:

- -100% Produktion



Gunvar-Raffinerie Ingolstadt, Photo By Bayerische Vermessungsverwaltung –
www.geodaten.bayern.de - <http://vermessung.bayern.de/opendata>, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=26219668>

Energieträger: Erdgas (CRF 1.A.3.e+1.B.2.b, AG EB Spalte X)

cb Emissionen (1 Mt CO₂):

- CO₂e aus CRF 1.A.3.e Übriger Verkehr
- Gasturbinen in Erdgasverdichterstationen des Transportnetzes

pb Emissionen (5 Mt CH₄, CO₂):

- CO₂e aus CRF 1.B.2.b diffuse Emissionen aus Gas (Exploration, Förderung, Raffinierung)
- Trocknung und Aufbereitung von Erdgas

Maßnahmen:

- -100% Produktion



gas drilling platform in Australia, Photo By CSIRO, CC BY 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=35457093>

Energieträger: Kohle (Braun und Stein) (CRF 1.A.1.c+1.B.1, AG EB Spalte C-J)

cb Emissionen (10 Mt CO₂):

- CO₂e aus CRF 1.A.1.c Herstellung von festen Brennstoffen und sonstige Energieerzeuger
- Kraftwerke und Kesselfeuerungen für Dampf (Trocknung) und Warmwasser im Bergbau, Kokereien und Brikettfabriken

pb Emissionen (2 Mt CH₄, CO₂):

- CO₂e aus CRF 1.B.1 Diffuse Emissionen aus Bergbau (Grubengas, Lagerung, Fackeln) und Veredelungsprozessen

Maßnahmen:

- -100% Produktion



Kokerei Prosper, Photo By Rasi57 - Transferred from de.wikipedia to Commons by Leyo using CommonsHelper., CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11432582>

Energieträger: Sonstige fossile Energieträger (CRF -, AG EB Spalte AC, aggregiert in Zeile 45)

cb Emissionen (-):

- keine

pb Emissionen (-):

- Die AG-EB-Energieträger-Klasse Sonstige Energieträger (Nicht-erneuerbare Abfälle, Abwärme) hat keine Entsprechung in NIR CRF 1. Wir gehen jedoch davon aus, dass die Emissionen der Erzeugung und Lagerung bereits in der ursprünglichen Produktion des Abfalls bzw. der Abwärme erfasst sind, daher schreiben wir der Produktion/Bereitstellung dieses abfallenden Energieträgers keine zusätzlichen Emissionen zu

Maßnahmen:

- -100% Produktion



industry plant waste heat, Photo By Stefan Gara
<https://www.flickr.com/photos/gara/188781078>

Energieträger: Fernwärme (CRF 1.A.1.b, AG EB Spalte P, aggregiert in Zeile 45)

cb Emissionen (30 Mt CO₂):

- Heizkraftwerke der allgemeinen Versorgung (Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), als Beiprodukt der Stromproduktion)
- Fernheizwerke (reine Wärmeproduktion)

pb Emissionen (-):

- keine

Maßnahmen:

- KWK nur noch aus Biomasse-Strom
- Fernheizwerke nur noch Solarthermiefelder, Großwärmepumpe, Geothermie



Heizkraftwerk Linden Hannover, Photo By Shepard4711
<https://www.flickr.com/photos/shepard4711/46397071865>

Energieträger: Biomasse (CRF -, AG EB Spalte AA)

cb Emissionen (-):

- NIR weist die verbrennungsbedingten Emissionen der Biomasse nur nachrichtlich aus (NIR S. 877 Fußnote 3), was wir jedoch in LULUCF korrigieren

pb Emissionen (-):

- Die AG-EB-Energieträger-Klasse „Biomasse und erneuerbare Abfälle“ hat keine Entsprechung in NIR CRF 1. Wir gehen jedoch davon aus, dass die Emissionen der Erzeugung und Lagerung bereits in der ursprünglichen Produktion der Biomasse erfasst sind (also CRF 3 und 5)

Maßnahmen:

- Nachfrageänderung, eher Rückgang



Biogasanlage mit Kompostierung Sundern, Photo By Thzorro77 - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=95525359>

Energieträger: Solarthermie (CRF -, AG EB Spalte AB)

cb Emissionen (-):

- keine

pb Emissionen (-):

- keine

Maßnahmen:

- Ausbau in den Sektoren PH und GHD, wird hier nur aggregiert



Solarthermie-Anlage Ludwigsburg, Photo By (MTheiler) - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=94163344>

Energieträger: Wärmepumpe (Umweltwärme inkl. Geothermie) (CRF -, AG EB Spalte AB)



cb Emissionen (-):

- keine

pb Emissionen (-):

- CRF 1.B.2.d Geothermie hat keine Emissionen: „Beim Betrieb der Geothermiekraftwerke und Geothermieheizwerke in Deutschland treten keine Emissionen von klimawirksamen Gasen auf. Der Thermalwasserkreislauf ist geschlossen und wird untertägig und obertägig unter Luftabschluss betrieben, so dass während des Betriebs keine Emissionen auftreten.“

Maßnahmen:

- Ausbau in den Sektoren PH und GHD, wird hier nur aggregiert



Mitsubishi "Hyper Heat" heat pump atop a passiv haus, Photo By Steven Vance
<https://www.flickr.com/photos/jamesbondsv/50917101202>



German Zero

Fragen?

Block 2



Kasselfahrt: Tickets buchen!
19.11. bis 13 Uhr, 20.11. ab 17 Uhr
Könnte noch jemand Auto fahren?
5 Minuten Puffer und Hausaufgabe

Super, du wirst Klimavisionär:in!
Feedback zur vierten Session?

Danke und schönen Abend 😊

Hauke Schmülling, Projektmanager LocalZero