

www.dvgw-innovation.de

DVGW-Kurzstudie:

Analyse der Bedeutung des Gasnetzes
für die Versorgung von Kraftwerken in Schleswig-Holstein &
Hamburg

- 1 Analyse zum aktuellen Stand: „Kraftwerke in Schleswig-Holstein & Hamburg“
- 2 Lageabgleich der Kraftwerke zum Erdgas- und H₂-Kernnetz nach der „1-km-Methodik“
- 3 Theoretische Gasbedarfe und potenzielle Abwärme aus Kraftwerken (KWP)

Analyse zum aktuellen Stand: „Kraftwerke in Schleswig-Holstein & Hamburg“

Ziel: Erfassung und regionale Klassifizierung von Kraftwerksarten und -größen

Methodik:

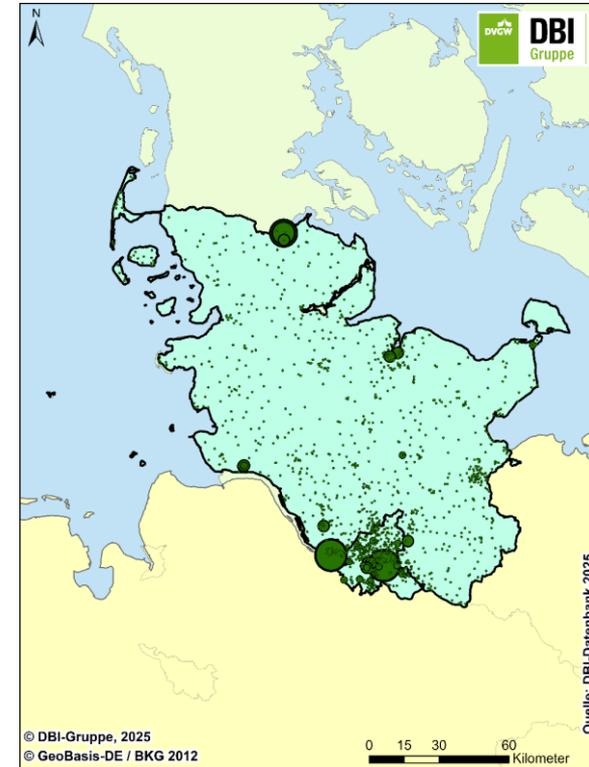
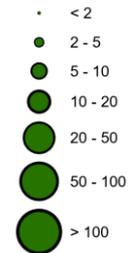
- betrachtete Kraftwerkstypen: BHKW, Gas-, Braun- und Steinkohlekraftwerke (Differenzierung: BHKW \leq 5 MW elektr. Leistung, Gaskraftwerk $>$ 5 MW elektr. Leistung)
- Erstellung eines einheitlichen Datensatzes:
 - Markstammdatenregister
 - Kraftwerksliste Bundesnetzagentur
 - DBI-Datenbank→ Datenstand 2024!

Ergebnis: standortgenaue Geodaten inkl. der elektr. Leistung und dem Inbetriebnahmedatum der Kraftwerke
→ Erstellung von aussagekräftigem Kartenmaterial

Analyse aktueller Anlagenbestand in Schleswig-Holstein & Hamburg:

- mehr als 3.700 Anlagenstandorte (einzelne Anlagen und teilweise Kraftwerksblöcke)
 - 3.717 BHKWs (erdgasbetrieben, Biogas-BHKWs sind ausgeklammert!)
 - 41 Gaskraftwerke
 - 4 Steinkohlekraftwerke, bzw. Blöcke

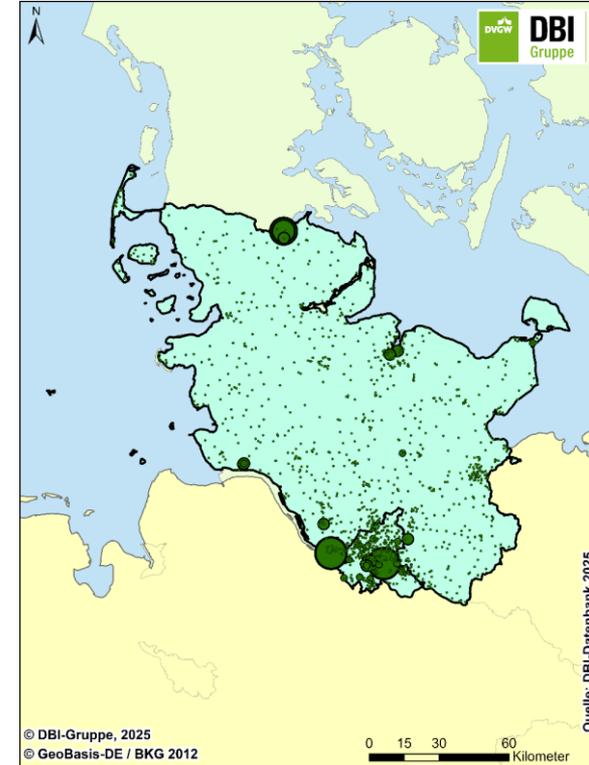
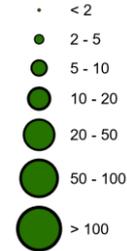
Leistung in MW



Analyse aktueller Anlagenbestand in Schleswig-Holstein & Hamburg:

- identifizierte Cluster: in der Umgebung der Städte Hamburg, Lübeck, Kiel und Flensburg
- gesamt ca. 1,4 GW installierte elektr. Leistung
- Verteilung der installierten elektrischen Leistung:
 - BHKW (Leistungsklasse ≤ 5 MW) : 0,3 GW
 - Gaskraftwerke (Leistungsklasse > 5 MW): 0,6 GW
 - Steinkohlekraftwerke: 0,5 GW
- 97 % der Anlagenanzahl mit Leistung < 1 MW (BHKW)

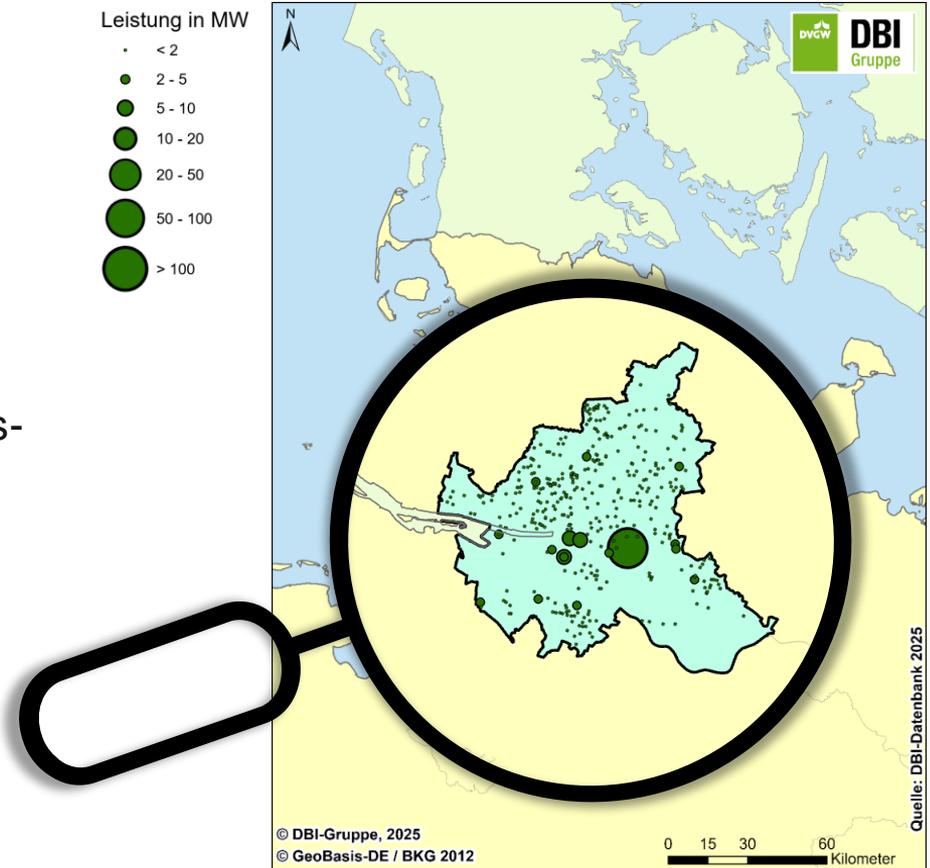
Leistung in MW



Analyse aktueller Anlagenbestand in Hamburg:

- mehr als 900 Anlagenstandorte (einzelne Anlagen und teilweise Kraftwerksblöcke)
 - 952 BHKWs (erdgasbetrieben, Biogas-BHKWs sind ausgeklammert!)
 - 7 Gaskraftwerke
 - 1 Steinkohlekraftwerk bzw. Blöcke

→ **Gesamtleistung von 472 MW**

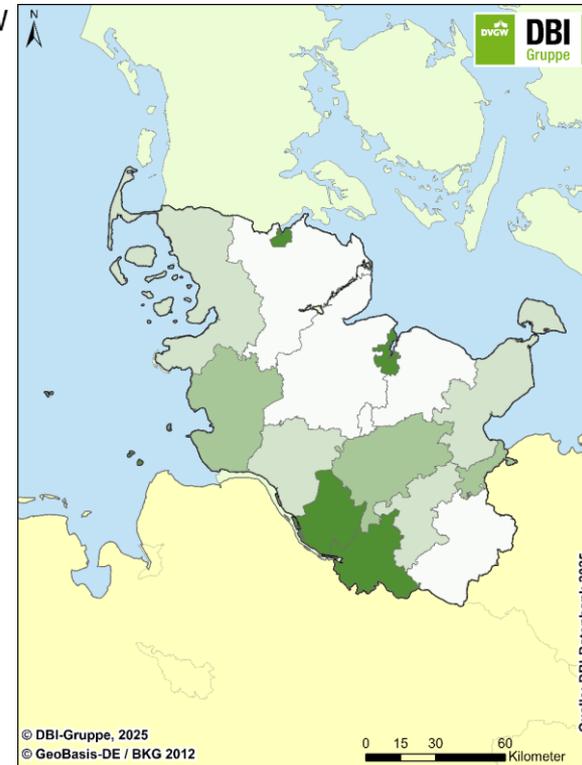
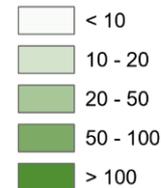


Analyse der aktuell installierten elektr. Leistung in Schleswig-Holstein & Hamburg auf Landkreisebene:

- Summierung der installierten elektr. Leistung
- besonders hohe Leistungen in Hamburg sowie den Landkreisen Pinneberg, Flensburg und Kiel
- kein Landkreis ohne installierte elektrische Leistung vorhanden

Fazit: hohe Gesamtleistungen in Landkreisen mit Gas- und Steinkohlekraftwerken

Leistung in MW



Lageabgleich der Kraftwerke zum Erdgas-Fernleitungsnetz

„1-km-Methodik“

Ziel: Kategorisierung der Kraftwerke in Entfernungsklassen zum Erdgas-Fernleitungsnetz

Methodik:

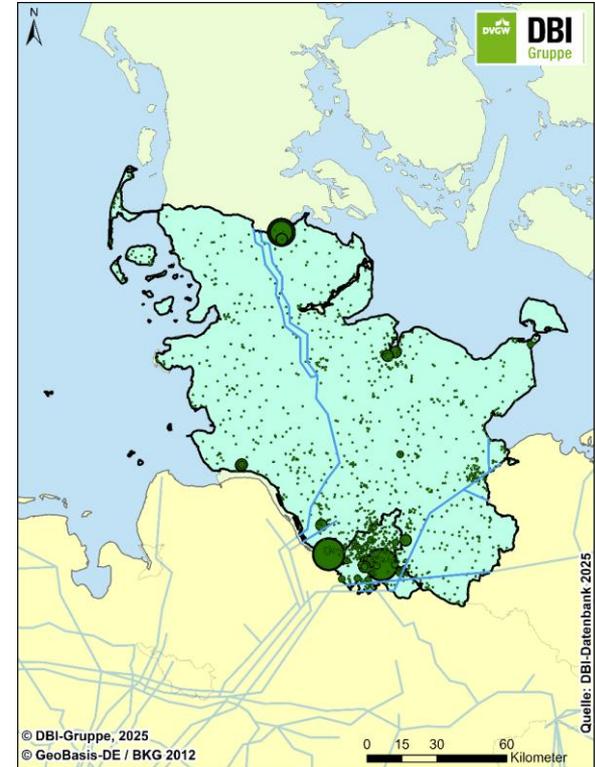
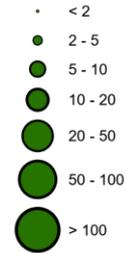
- Basis: FNB Gas e.V., Basiskarte 2022 [1]
- Annahmen zur Zuordnung = „**1-km-Methodik**“:
 - Fernleitungsnetz: Kraftwerke in Entfernung ≤ 1 km
 - Verteilnetz: Kraftwerke ab Entfernung > 1 km
- Potenziell zukünftige Versorgung von Kohlekraftwerken mit Gas wird ebenfalls berücksichtigt, Hintergrund Wärmeauskopplung und Nutzung Bestandsinfrastruktur (Strom- und Wärmenetze, Details siehe DVGW-Projekt „Zukunft Fernwärme“)

Ergebnis: Zuordnung der Kraftwerke zum Fernleitungs- oder Verteilnetz

Abgleich Fernleitungsnetz [1] mit Kraftwerksleistung:

- Darstellung aller Kraftwerksleistungen und Fernleitungsnetz
- wichtig: alle Landkreise sind grundsätzlich erdgasversorgt (Verteilnetz) [2]

Leistung in MW



[1] FNB Basiskarte Stand 2022: https://fnb-gas.de/wp-content/uploads/2022/12/2022_06_01_1_NEP_2022_Basiskarte_HGAs_LGAs_2-1.png

[2] Abschlussbericht Roadmap Gas 2050, <https://www.dvgw-regelwerk.de/plus/#technische-regel/dvgw-g-201824-d-2.1/71f450>

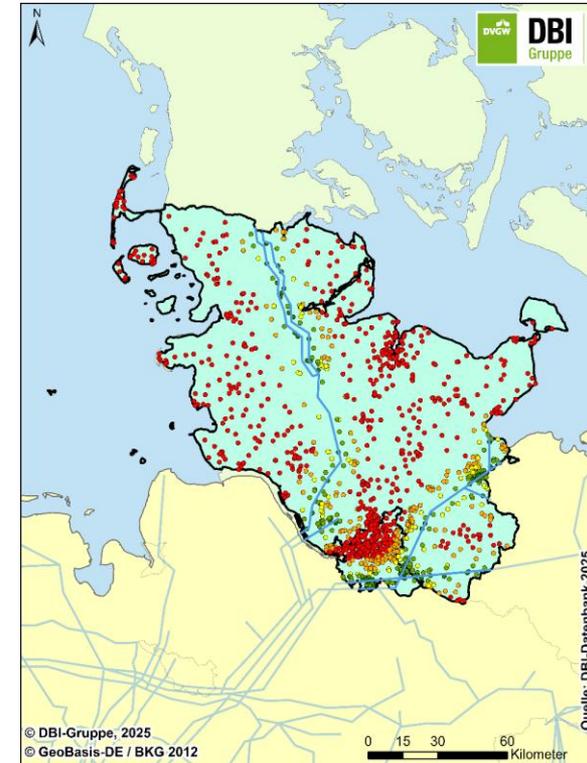
Standortanalyse der Anlagen innerhalb einer Entfernungsklasse für das Erdgasnetz (Braun- und Steinkohle, Gas, BHKWs)

- ca. 6 % aller Anlagenstandorte in Entfernung ≤ 1 km vom Fernleitungsnetz
- ca. 94 % aller Anlagenstandorte in Entfernung > 1 km vom Fernleitungsnetz

Fazit: ca. 94 % aller Kraftwerksstandorte liegen im Bereich des Verteilnetzes

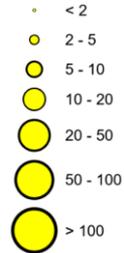
Entfernung in km

- < 1
- 1 - 3
- 3 - 5
- 5 - 10
- > 10

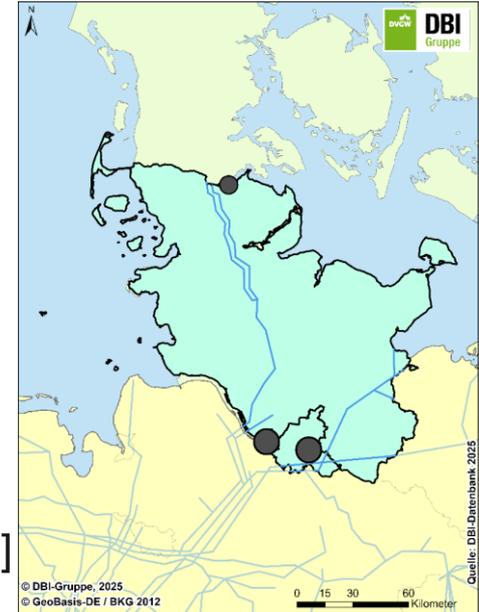
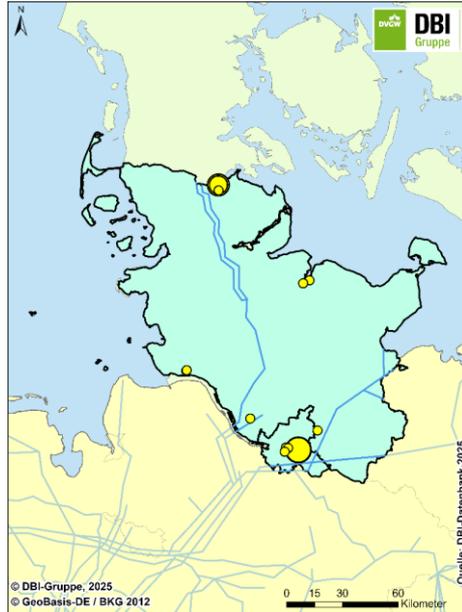
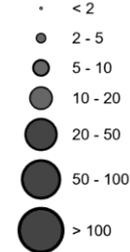


Leistung in MW für:

Gaskraftwerke



Steinkohlekraftwerke



Abgleich Fernleitungsnetz [1] mit Kraftwerksstandorten:

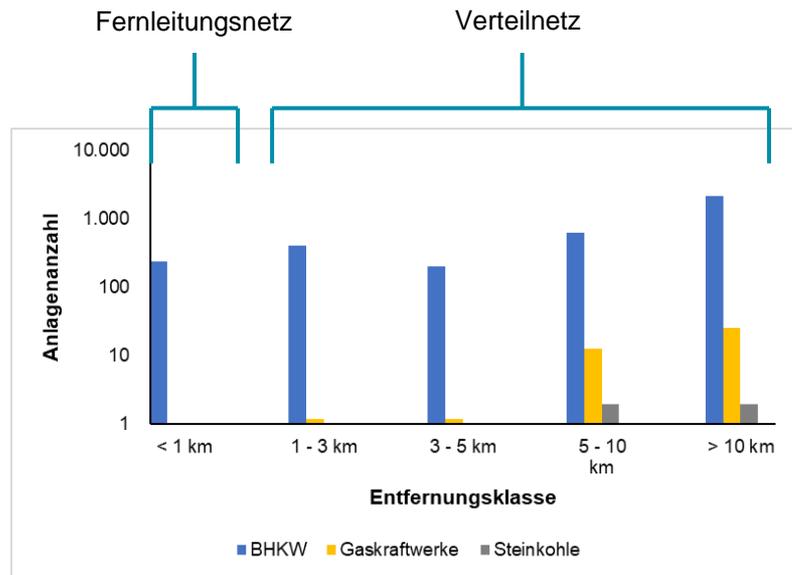
→ Wichtig: alle Landkreise sind grundsätzlich erdgasversorgt (Verteilnetz) [2]

Fazit: keine installierte Leistung im Bereich ≤ 1 km Fernleitungsnetz
ca. 1,1 GW im Bereich des Verteilnetzes (100 %)

[1] FNB Basiskarte Stand 2022: https://fnb-gas.de/wp-content/uploads/2022/12/2022_06_01_1_NEP_2022_Basiskarte_HGAs_LGAs_2-1.png

[2] Abschlussbericht Roadmap Gas 2050, <https://www.dvgw-regelwerk.de/plus/#technische-regel/dvgw-g-201824-d-2.1/71f450>

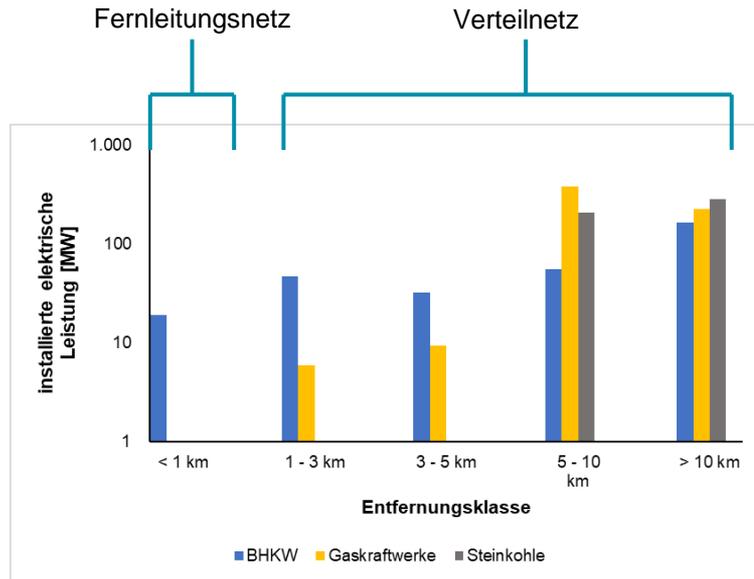
Anzahl der Anlagen innerhalb einer Entfernungsklasse für das Erdgasnetz



Entfernungs-klasse	Entfernung	Gesamtanzahl
Klasse 1	< 1 km	240
Klasse 2	1-3 km	412
Klasse 3	3-5 km	203
Klasse 4	5-10 km	656
Klasse 5	> 10 km	2.251

Fazit: ca. 94 % aller Kraftwerksstandorte liegen im Bereich des Verteilnetzes

Installierte elektrische Leistung der Anlagen innerhalb einer Entfernungsklasse



Entfernungs- klasse	Entfernung	inst. elektr. Leistung [MW]
Klasse 1	< 1 km	19
Klasse 2	1-3 km	53
Klasse 3	3-5 km	42
Klasse 4	5-10 km	646
Klasse 5	> 10 km	676

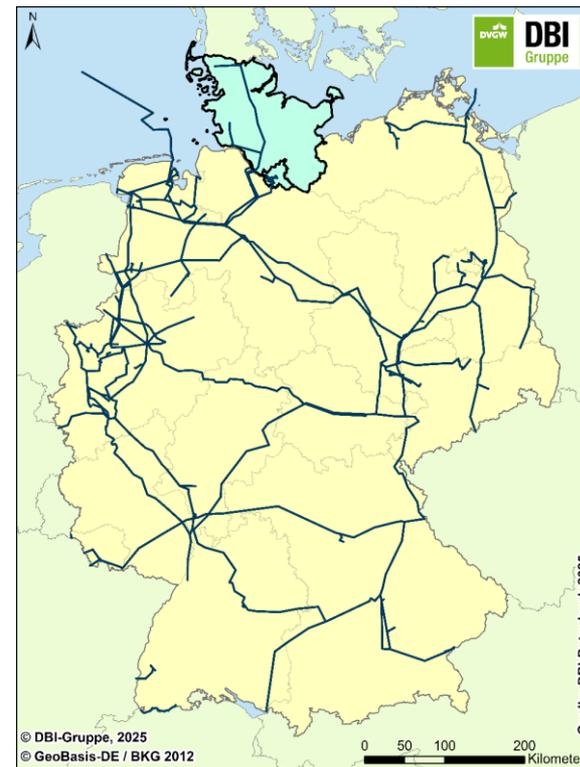
Fazit: ca. 1,4 GW im Bereich des Verteilnetzes (ca. 99 %)

Lageabgleich der Kraftwerke zum H₂-Kernnetz

„1-km-Methodik“

Verlauf des H₂-Kernnetz [1]

- Basis: FNB Gas e.V., Genehmigungsstand vom 22.10.2024
- Plan: Umstellung von Erdgasleitungen (ca. 60 %) und Neubau
- Zieljahr des Ausbaus: 2032
- Annahmen zur Zuordnung:
 - H₂-Kernnetz: Standorte in Entfernung ≤ 1 km
 - H₂-Verteilnetz: Standorte ab Entfernung > 1 km



[1] <https://fnb-gas.de/wasserstoffnetz-wasserstoff-kernnetz/>, zuletzt abgerufen: 08.01.2025

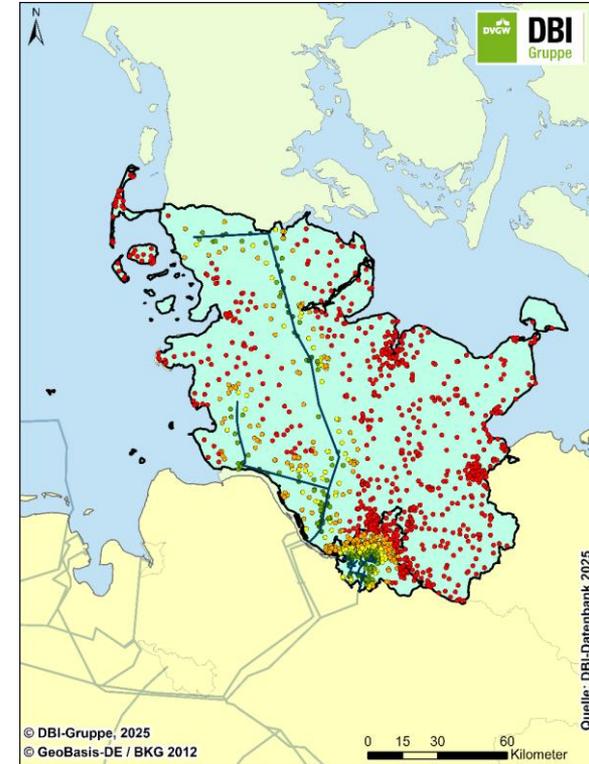
Anzahl der Anlagen innerhalb einer Entfernungsklasse für das H₂-Kernnetz bis 2032

- ca. 3 % aller Anlagenstandorte in Entfernung ≤ 1 km vom H₂-Kernnetz
- ca. 97 % aller Anlagenstandorte in Entfernung > 1 km vom H₂-Kernnetz

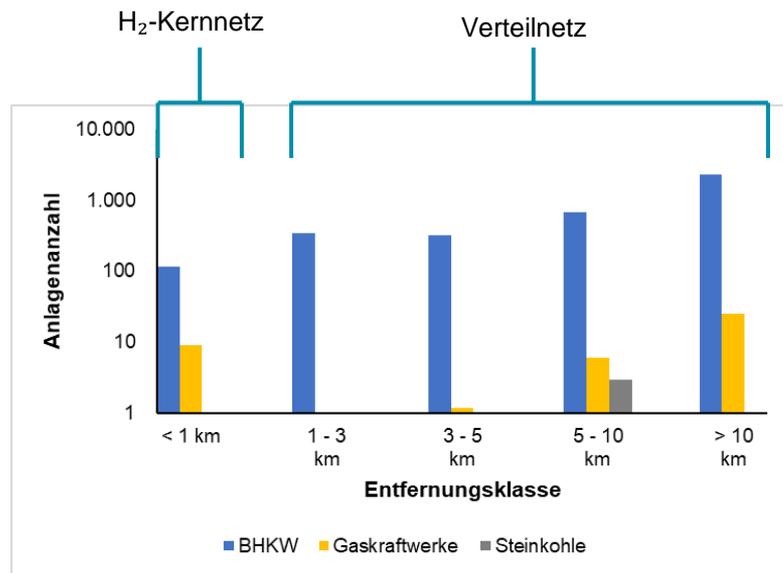
Fazit: ca. 97 % aller Anlagen müssten an ein H₂-Verteilnetz angeschlossen werden

Entfernung in km

- < 1
- 1 - 3
- 3 - 5
- 5 - 10
- > 10



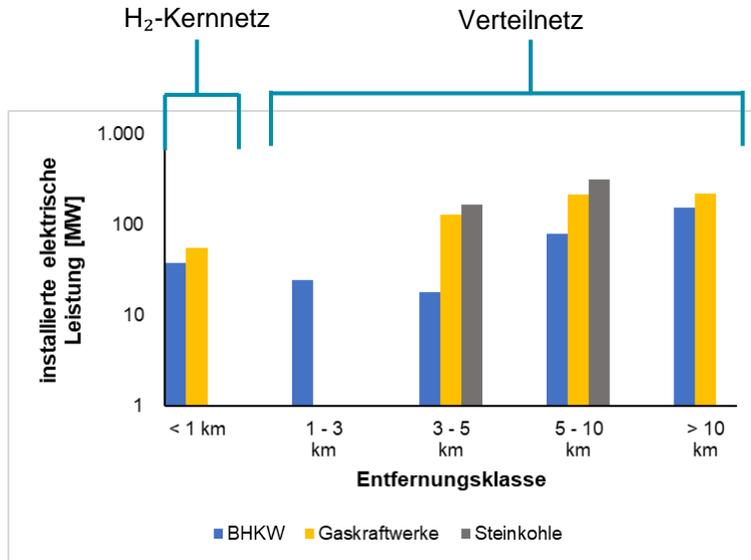
Anzahl der Anlagen innerhalb einer Entfernungsklasse für das H₂-Kernnetz bis 2032



Entfernungs-klasse	Entfernung	Gesamtanzahl
Klasse 1	< 1 km	125
Klasse 2	1-3 km	338
Klasse 3	3-5 km	325
Klasse 4	5-10 km	688
Klasse 5	> 10 km	2.286

Fazit: ca. 97 % aller Kraftwerksstandorte liegen im Bereich des H₂-Verteilnetzes

Installierte elektrische Leistung der Anlagen innerhalb einer Entfernungsklasse zum H₂-Kernnetz



Entfernungs-klasse	Entfernung	inst. elektr. Leistung [MW]
Klasse 1	< 1 km	94
Klasse 2	1-3 km	25
Klasse 3	3-5 km	317
Klasse 4	5-10 km	620
Klasse 5	> 10 km	380

Fazit: ca. 1,3 GW im Bereich des H₂-Verteilnetzes (ca. 93 %)

Theoretische Gasbedarfe und potenzielle Abwärme aus Kraftwerken (KWP)

Ziel: Modellierung Gasbedarfe sowie Abwärmepotenziale auf Landkreisebene

Methodik:

- zukünftige Versorgung von Kraftwerken inkl. Kohlekraftwerken mit H₂ (bzw. Erdgas als Brückentechnologie, siehe DVGW-Projekt „Zukunft Fernwärme“, Hintergrund: Versorgung von Fernwärmenetzen)
- Berechnung der Gasbedarfe mittels Strommix 2024 („Korrektur“ der Volllaststunden)
- landkreisgenaue Ermittlung potenzieller Abwärmemengen sowie Deckungsgradbestimmung im Vergleich mit aktuellen Wärmebedarfen im Gebäudesektor im Sinn der kommunalen Wärmeplanung (Basis: DBI-Wärmeatlas)

Ergebnis:

- landkreisgenaue Zuordnung, wieviel Erdgas bzw. H₂ je Kraftwerk benötigt wird/ werden könnte
- Wärmedeckungsgrad auf Basis potenzieller Abwärmemengen im Gebäudesektor

Aktueller Strommix 2024:

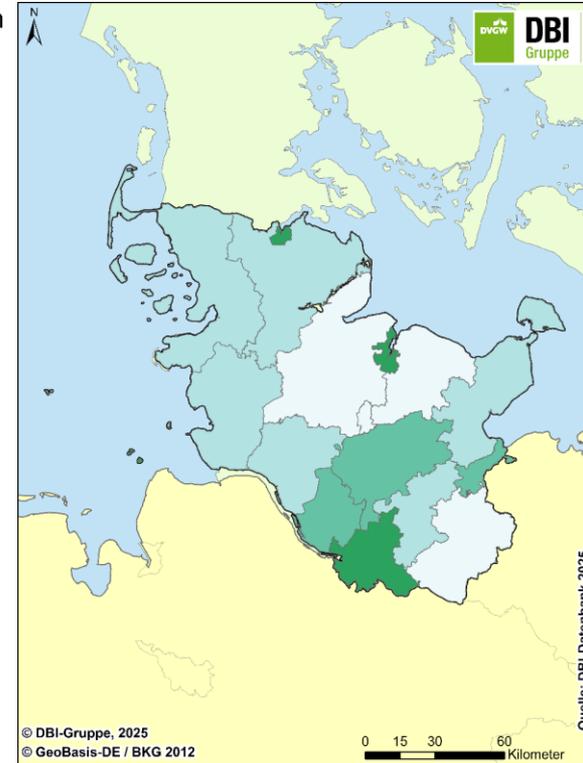
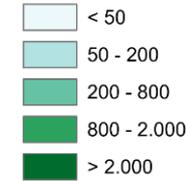


Fazit: Strommix 2024 stellt Basis für Berechnung der Gasbedarfe

Analyse der jährlichen Gasbedarfe für Kraftwerken in Schleswig-Holstein & Hamburg auf Landkreisebene:

- in Summe ca. 5,4 TWh an Gasbedarfen vorhanden, davon 1,6 TWh in Hamburg
 - BHKW: 1,8 TWh
 - Gaskraftwerke: 2,5 TWh
 - Steinkohlekraftwerke: 1,1 TWh

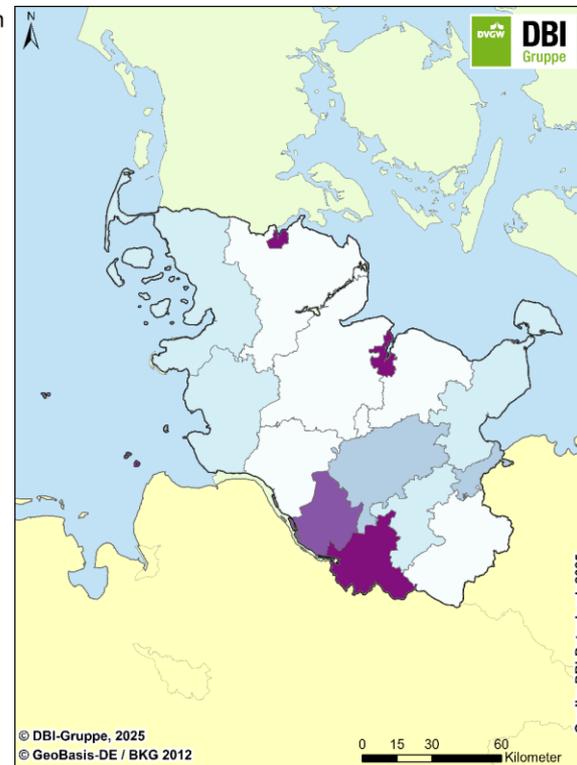
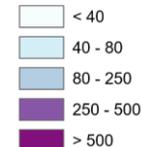
Gasbedarf in GWh



Analyse potenzieller Abwärmemengen aus allen Kraftwerken in Schleswig-Holstein & Hamburg auf Landkreisebene:

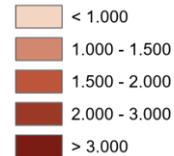
- in Summe ca. 2,9 TWh an potenzieller Abwärme vorhanden, davon 0,8 TWh in Hamburg
 - BHKW: ca. 1,1 TWh
 - Gaskraftwerke: ca. 1,4 TWh
 - Steinkohlekraftwerke: 0,4 TWh

potenzielle Abwärme in GWh



Fazit: größter Anteil potenzieller Abwärmemengen aus Gaskraftwerken

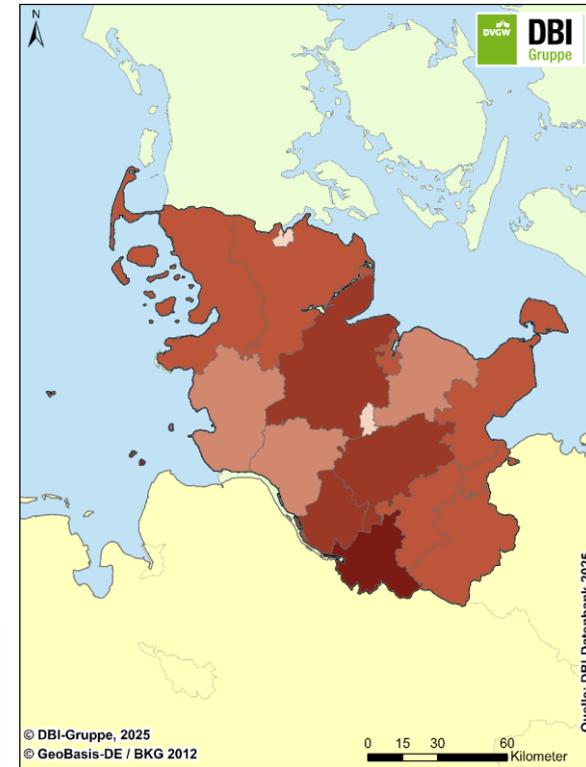
Wärmebedarfe im Gebäudesektor in GWh

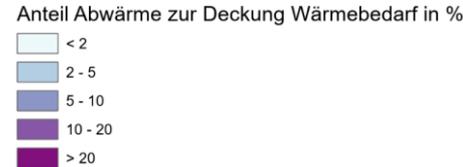


Wärmebedarfe im Gebäudesektor auf Landkreisebene

- hohe Bedarfe v.a. in Westen sowie in der Mitte von Niedersachsen als auch in Bremen
- in Summe Wärmebedarf von ca. 37,3 TWh, davon 12,4 TWh in Hamburg

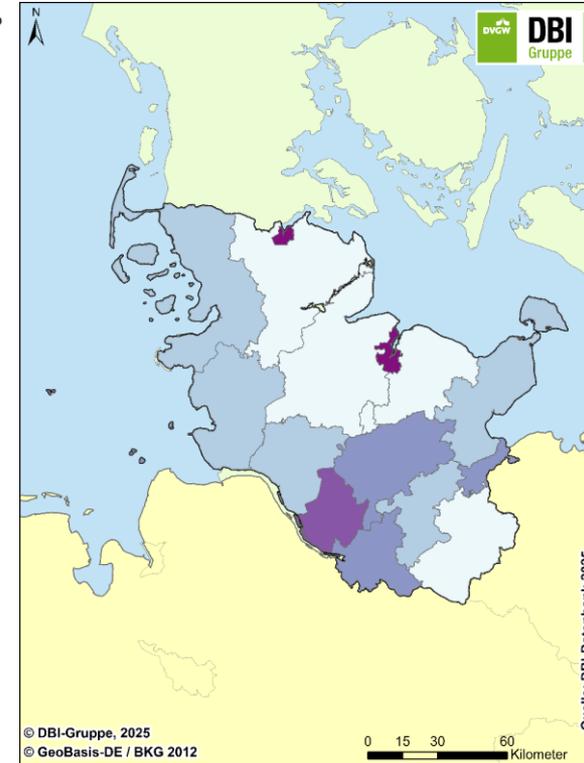
Fazit: Wärmebedarf von Schleswig-Holstein & Hamburg mittels potenzieller Abwärmemengen zu 8 % bilanziell abdeckbar





Prozentualer Anteil der Abwärme zur Deckung der Wärmebedarfe auf Landkreisebene

- Großteil der Landkreise (ca. 81 %) mit Abdeckung < 10 %
- ein Landkreis mit Abdeckung > 70 %



Fazit: regionale Prüfung der Nutzung von Abwärme zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung essenziell

Fazit

- **Kraftwerkslandschaft (ca. 1,4 GW) in Schleswig-Holstein & Hamburg von Gas- und Steinkohlekraftwerken (ca. 1,1 GW) geprägt**
 - ca. 78 % der installierten Kraftwerksleistung
- **ca. 97 % aller Kraftwerksstandorte liegen im Bereich des H₂-Verteilnetzes**
- **5,4 TWh potenzieller Gasbedarf** für Kraftwerke (Annahme: Kohlekraftwerke werden zu GuD-Kraftwerken umgerüstet, Erdgas als Brückentechnologie und zukünftig H₂)
- **bilanzielle Abdeckung des Wärmebedarfs von Schleswig-Holstein & Hamburg im Gebäudesektor aus Kraftwerks-Abwärme beträgt 8 %**
 - **Regionale Prüfung** der Abwärmenutzung für leitungsgebundene Wärmeversorgung im Rahmen der **Kommunalen Wärmeplanung**

„Kraftwerke-Kurzstudie“ für die Bundesländer Schleswig-Holstein & Hamburg

Autoren:

Elisabeth Grube

Luisa Himmler

Thomas Wenzel

Patrick Heinrich

Nico Steyer

Florian Lehnert

Robert Manig