



Landesverband
Erneuerbare Energien
Mecklenburg-Vorpommern e.V.



Bausteine der Wärmewende

Zentrale Wärmeversorgung
in Mecklenburg-Vorpommern



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Mecklenburg
Vorpommern



IMPRESSUM

Autor: Frank Grüttner

Bausteine der Wärmewende:
Zentrale Wärmeversorgung in Mecklenburg-Vorpommern

Studie im Auftrag des:
Landesverbandes Erneuerbare Energien MV (LEE MV)
Lübecker Str. 24, 19053 Schwerin, team@lee-mv.de
www.waermewende.lee-mv.de

Schwerin, März 2021

Titelfoto: Wärmespeicher der Stadtwerke Neubrandenburg (im Bau)

Layout Umschlagseiten: Marten Lau, Rostock
Druck: Altstadtdruck Rostock
klimaneutraler Druck auf 100 % Recyclingpapier

Die Studie ist Teil des Projekts:
„Klimaschutz durch Wärmewende und Sektorenkopplung“
gefördert durch das Energieministerium M-V aus Mitteln
des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE)

Bausteine der Wärmewende:

Zentrale Wärmeversorgung in Mecklenburg-Vorpommern

Vorwort



Liebe Leserinnen und Leser,

die Energiewende ist eine der großen Herausforderungen unserer Zeit. Im Bereich Strom zählt Mecklenburg-Vorpommern bereits zu den Vorreitern. Seit mehreren Jahren erzeugen wir hier mehr Strom aus Erneuerbaren Energien, als wir für die Deckung des Bedarfes in unserem Bundesland benötigen. Ohne diesen wichtigen Beitrag der Flächenländer kann die Energiewende in Deutschland natürlich nicht funktionieren. Zudem werden wir damit in Mecklenburg-Vorpommern auch zum Reallabor für die Sektorenkopplung – die Verwendung von Strom aus Erneuerbaren Energien in den Bereichen Wärme und Verkehr. Mit seinem Projekt zur Wärmewende und Sektorenkopplung konzentriert sich der Landesverband Erneuerbare Energien MV e. V. dabei auf das Thema Wärme.

Etwa die Hälfte des Endenergieverbrauchs benötigen wir für die Wärmeversorgung. In den privaten Haushalten werden sogar über 90 Prozent der Endenergie für die Wärme verbraucht – zum Großteil aus fossilen Energiequellen. Heute beträgt der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung knapp 15 Prozent. Zum Vergleich: Der in Mecklenburg-Vorpommern aus Erneuerbaren Energien erzeugte Strom beträgt fast 200 Prozent des eigentlichen Bedarfes. Für die Wärmewende ist daher die Kopplung der sogenannten Sektoren, also die Verbindung der Bereiche Strom und Wärme von besonderer Bedeutung.

Mit insgesamt 127 Nah- und Fernwärmenetzen tragen Wärmenetze in relevantem Umfang zur Wärmeversorgung in unserem Land bei, wie diese Studie deutlich macht. Ihre Umstellung auf Erneuerbare Energien kann einen wesentlichen Beitrag zur Klimaneutralität unseres Landes leisten.

Dazu wird in Zukunft bei den Wärmenetzen ein Mix von Bausteinen notwendig sein, insbesondere:

- a) Die Energieerzeugung auf Basis Erneuerbarer Energien mit:
- Solarthermie
 - Biomasse inkl. Klärschlamm
 - Geothermie
 - Wärmepumpen
 - Power to Heat-Anlagen
- b) Die Speicherung von Energie und die Anpassung von Stromerzeugung und Stromverbrauch durch:
- Wärmespeicher
 - Power-to-Heat-Anlagen
 - bedarfsgerechten Einsatz von Biomasse

Unser im Mai 2019 gestartetes Projekt „Klimaschutz durch Wärmewende und Sektorenkopplung“ beschäftigt sich genau mit den Themen, die für eine erfolgreiche Wärmewende von Bedeutung sind. Die Wärmeversorgung in Mecklenburg-Vorpommern genauer unter die Lupe zu nehmen, bildet dabei die Grundlage für alle weiteren Fragen, die wir im Laufe der Projektzeit klären möchten. Welche Energieeffizienzmaßnahmen können wo getroffen werden? Wie viel unseres Wärmebedarfes können wir durch Erneuerbare Energien decken und wie können wir den überschüssigen Strom zur Wärmeerzeugung effizient und wirtschaftlich nutzen? Welche Projekte existieren bereits in unserem Land und wie wirken die politischen Rahmenbedingungen auf die Entwicklung weiterer Energievorhaben ein?

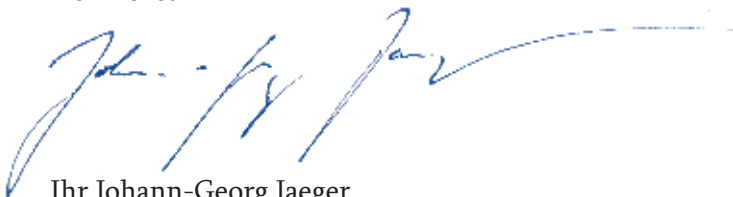
Die Ihnen vorliegende Studie „Zentrale Wärmeversorgung in Mecklenburg-Vorpommern“ zeigt zunächst den Istzustand der netzgebundenen Wärmeversorgung auf. Wir schließen mit ihr die Lücke einer bisher nicht hinreichenden Datengrundlage zu dieser Thematik. Sie finden hier Informationen zum Bestand und Ausbau zentraler Wärmesysteme unseres Bundeslandes, Bestände und Arten von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen in Mecklenburg-Vorpommern und Deutschland sowie eine Bewertung dieser hinsichtlich ihrer Systemrelevanz für die Energieversorgung.

Um Ihnen einen schnellen Zugang zu wichtigen Bausteinen der Studie zu ermöglichen, möchte ich Sie auf einige interessante Übersichten in dieser Studie hinweisen:

- Zusammenfassung der Studie ab Seite 41
- Karte mit den Standorten der Wärmenetze in MV: Seite 10
- Liste der 37 Fernwärmesysteme in MV: Seite 11
- Liste der 20 Nahwärmesysteme in Städten in MV: Seite 19
- Liste der 70 ländlichen Nahwärmesysteme in MV: Seite 49
- Übersicht der 11 größeren KWK-Anlagen in MV ab 10 MWel: Seite 27

Wir hoffen, mit dieser Untersuchung auch außerhalb unseres Verbandes einen Wissenszuwachs sowie neue Perspektiven für die Energiewende erwirken zu können.

Herzlichst



Ihr Johann-Georg Jaeger
Vorstandsvorsitzender des
Landesverbands Erneuerbare Energien MV e. V.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	3
Abkürzungen.....	5
1. Ausgangspunkte	7
2. Zentrale Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern	9
2.1 Bestand an zentralen Wärmeversorgungssystemen	9
2.1.1 Fernwärmesysteme	9
2.1.2 Nahwärmesysteme	18
2.2 Ausbau der Wärmeversorgungssysteme	20
3. KWK-Anlagen > 10 MW _{el} in M-V und in Deutschland.....	25
3.1 KWK-Anlagen > 10 MW _{el} in Mecklenburg-Vorpommern.....	25
3.2 KWK-Anlagen > 10 MW _{el} in Deutschland.....	27
3.2.1 Bestand nach Bundesländern	27
3.2.2 Bestand nach Energieträgern	28
4. Systemrelevante KWK-Anlagen.....	35
4.1 Einordnung der Systemrelevanz	35
4.2 Systemrelevante Anlagen in Mecklenburg-Vorpommern.....	38
4.3 Systemrelevante Anlagen in Deutschland.....	38
5. Zusammenfassung.....	41
6. Literatur- und Quellenverzeichnis.....	45
Anhang.....	47
A.1 Nahwärmenetze im ländlichen Raum	49
A.1 Systemrelevanz von Energieanlagen im EnWG.....	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zentrale Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern.....	10
Abbildung 2: KWK-Anlagen in Betrieb > 10 MW _{el} in Deutschland nach Bundesländern	28
Abbildung 3: KWK-Anlagen in Betrieb > 10 MW _{el} in Deutschland nach Energieträgern	33
Abbildung 4: Hauptbrennstoff bei KWK-Anlagen mit mehreren Energieträgern	34
Abbildung 5: Einordnung der Systemrelevanz	36
Abbildung 6: Standorte mit Stilllegungen von Kraftwerken in Deutschland	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Fernwärmesysteme in Mecklenburg-Vorpommern.....	11
Tabelle 2: Wärmeversorgungssysteme der Stadtwerke Rostock AG	12
Tabelle 3: Nahwärmesysteme in Städten	19
Tabelle 4: KWK-Anlagen > 10 MW _{el} in Mecklenburg-Vorpommern	27
Tabelle 5: KWK-Anlagen > 10 MW _{el} in Deutschland – Anzahl nach Bundesländern	29
Tabelle 6: KWK-Anlagen > 10 MW _{el} in Deutschland – Leistung nach Bundesländern	30
Tabelle 7: KWK-Anlagen in Betrieb > 10 MW _{el} in Deutschland – Anzahl nach Energieträgern	31
Tabelle 8: KWK-Anlagen in Betrieb > 10 MW _{el} in Deutschland – Leistung nach Energieträgern	32
Tabelle 9: Gesetzlich an Stilllegung gehinderte KWK-Anlagen > 10 MW _{el} in Deutschland.....	40

Abkürzungen

BGA	- Biogasanlage,
BHKW	- Blockheizkraftwerk,
BNetzA	- Bundesnetzagentur,
DTEK	- Dampfturbine Entnahmekondensationsanlage,
DTGD	- Dampfturbine Gegendruckanlage,
EBS	- Einsatzbrennstoff,
el	- elektrisch,
ET	- Energieträger,
EWZ	- Einwohnerzahl,
GT	- Gasturbine,
GuD	- Gas- und Dampfturbinen- Anlage (HKW),
GW	- Gigawatt (1.000.000 kW),
HEL	- Heizöl leicht,
HKW	- Heizkraftwerk,
HST	- Hausübergabestation,
HW	- Heizwerk,
KNG	- Kraftwerksnetzgesellschaft,
kW	- Kilowatt,
KWK	- Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlage,
KWSAL	- Kraftwerksstilllegungsanzeigenliste,
MW	- Megawatt (1.000 kW),
PtH	- <i>power to heat</i> -Anlage,
StA	- Stilllegungsanzeige,
th	- thermisch,
UW	- Umspannwerk,
ÜNB	- Übertragungsnetzbetreiber,
VNB	- Verteilnetzbetreiber

Länderkürzel:

BB	- Brandenburg,
BE	- Berlin,
BW	- Baden-Württemberg,
BY	- Bayern,
HB	- Bremen,
HE	- Hessen,
HH	- Hamburg,
MV	- Mecklenburg-Vorpommern,
NI	- Niedersachsen,
NW	- Nordrhein-Westfalen,
RP	- Rheinland-Pfalz,
SH	- Schleswig-Holstein,
SL	- Saarland,
SN	- Sachsen,
ST	- Sachsen-Anhalt,
TH	- Thüringen

1. Ausgangspunkte

Gegenstand der folgenden Untersuchung ist die netzgebundene Wärmeversorgung in Mecklenburg-Vorpommern, soweit die Wärme in einem angeschlossenen Gebäudebestand zur Raumheizung, zur Warmwasserbereitung und zur Bereitstellung von Prozesswärme eingesetzt wird.

Der mit zentraler Wärme versorgte Gebäudebestand umfasst dementsprechend sowohl Wohngebäude als auch beheizte Nichtwohngebäude in der Wirtschaft sowie im öffentlichen Sektor. Bei den Wärmenetzen handelt es sich im Allgemeinen um Heißwassernetze. Darüber hinaus existieren kleinere Dampfnetze im Industriesektor zur Versorgung von Produktionsanlagen mit Prozessenergie höherer Temperatur. Diese sind jedoch nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Im Folgenden werden Wärmeversorgungssysteme in Städten, also in Gemeinden mit Stadtrecht, als **Fernwärmesysteme** bezeichnet, und zwar unabhängig von der Systemgröße (gemessen an der Anschlussleistung, der Netzlänge oder ähnlichen Systemparametern). Dies gilt auch dann, wenn ein städtisches Fernwärmesystem aus mehreren, nicht miteinander verbundenen Teilnetzen besteht.

In Städten lassen sich von diesen primären Fernwärmesystemen weitere leitungsgebundene Wärmeversorgungssysteme unterscheiden, die deutlich kleiner sind, die separat, also unabhängig von den Fernwärmesystemen und von anderen Unternehmen als den ansässigen Stadtwerken betrieben werden und die einer lokal begrenzten Versorgung mit Wärme dienen. Diese Systeme werden als **städtische Nahwärmesysteme** bezeichnet. Dagegen werden nicht-städtische, also in ländlichen Gemeinden angesiedelte Wärmeversorgungssysteme als **ländliche Nahwärmesysteme** bezeichnet.

Sowohl Fern- als auch Nahwärmesysteme bestehen mindestens aus den drei Systemelementen Wärmeerzeuger, Wärmenetz und Wärmeabnehmer. Hinzu kommen gegebenenfalls Wärmespeicher und weitere (Erzeugungs-)Anlagen, z. B. *power to heat*-Anlagen¹. Als Wärmeerzeuger werden in Mecklenburg-Vorpommern überwiegend Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) betrieben.

Am 1. Januar 2020 gab es in Mecklenburg-Vorpommern 726 Gemeinden, darunter 84 Gemeinden mit Stadtrecht. Von diesen verfügen 37 Städte über ein Fernwärmesystem. Hinzu kommen mindestens 20 städtische Nahwärmesysteme, die sich sowohl auf Städte mit als auch auf Städte ohne Fernwärmesysteme verteilen. Schließlich existieren im ländlichen Raum mindestens weitere 70 Nahwärmesysteme².

¹ *Power to Heat* wird vielfach als Sammelbegriff für Technologien zur Wärmeerzeugung aus elektrischer Energie verwendet, wobei darunter insbesondere (Groß-)Wärmepumpen, Elektrodenkessel und Widerstandsheizungen, oftmals in Kombination mit thermischen Speichern oder Wärmenetzanbindungen erfasst werden. Hier werden als *power to heat*-Anlagen jedoch ausschließlich Elektroden-Heißwasserkessel und Widerstands-Heißwasserkessel betrachtet, während Wärmepumpen eine eigene Technologie bilden und – aus der Perspektive des Netzbetreibers – unter die schaltbaren Lasten fallen. In Mecklenburg-Vorpommern sind bislang keine Großwärmepumpen in Betrieb, obwohl im Land beispielsweise mit der *SmartHeat Deutschland GmbH* in Güstrow Hersteller ansässig sind (*SmartHeat Deutschland GmbH* bietet Großwärmepumpen bis 2,5 MW an. Weiterführende Informationen sind hierzu verfügbar unter: <https://www.smartheat.de/waermepumpen/serie-titan-titan-z.html>).

² Diese Angaben basieren auf umfangreichen Literaturanalysen und auf Internet-Recherchen. Dennoch besteht die Möglichkeit, dass weitere Nahwärmesysteme existieren, die hier nicht erfasst wurden. Für die Analyse des Bestandes an Nahwärmesystemen wurde außerdem die Förderstatistik des Landes ausgewertet. Hierbei wird davon ausgegangen, dass alle Nahwärmesysteme tatsächlich realisiert wurden, für die ein Zuwendungsbescheid ergangen ist.

2. Zentrale Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern

2.1 Bestand an zentralen Wärmeversorgungssystemen

2.1.1 Fernwärmesysteme

In Mecklenburg-Vorpommern existiert eine Vielzahl von städtischen Fern- und von städtischen bzw. ländlichen Nahwärmesystemen. Eine Auflistung der Städte mit Fernwärmesystemen gibt Tabelle 1. Im oberen Drittel der Tabelle sind die Städte nach der Größe ihrer Fernwärmesysteme (gemessen am Jahreswärmeverbrauch) absteigend geordnet, soweit die betreibenden Stadtwerke und anderen Unternehmen solche Daten veröffentlicht haben. Im unteren Teil der Tabelle dagegen sind die Städte alphabetisch geordnet, da für deren Wärmeversorgungssysteme kein Jahreswärmeverbrauch angegeben bzw. vorhandene Daten nicht zur Veröffentlichung geeignet sind³. Nachfolgend werden die Fernwärmesysteme⁴ und die einspeisenden Wärmeerzeugungsanlagen sowie ggf. vorhandene Wärmespeicher kurz beschrieben.

Abbildung 1 zeigt zunächst den Bestand an zentralen Wärmeversorgungssystemen in Mecklenburg-Vorpommern im Überblick. Darin sind die drei im Abschnitt 1 definierten Kategorien von Wärmeversorgungssystemen voneinander unterschieden. Ersichtlich ist *zum einen*, dass es eine große Zahl von Gemeinden mit Stadtrecht gibt, in denen keine Fernwärmesysteme existieren. *Zum anderen* wird erkennbar, dass bislang nur relativ wenige ländliche Gemeinden im Land mit Nahwärmesystemen ausgestattet sind.

Betreiber der Fernwärmesysteme in Mecklenburg-Vorpommern sind vor allem die Stadtwerke. Hinzu kommen weitere Betreiber wie die Tochtergesellschaften der *E.DIS AG (e.distherm Wärmedienstleistungen GmbH)* und der *WEMAG AG (mea Energieagentur M-V GmbH)* oder Unternehmen wie die *Agrotherm GmbH*.

Das größte Fernwärmesystem ist in Rostock, der einzigen Großstadt des Landes, angesiedelt und wird von der *Stadtwerke Rostock AG* betrieben. Über das Netz werden von dem Kraftwerksstandort Rostock Marienheide aus zwei Drittel des Wohnungsbestandes der Stadt versorgt. Darüber hinaus führt die *Stadtwerke Rostock AG* die Fernwärmeversorgung auch in den Städten Bad Doberan und Kühlungsborn (sowie in der Gemeinde Graal-Müritzt) durch. Tabelle 2 gibt die in diesen vier Systemen installierten Wärmeleistungen und Netzlängen an. In den Jahren von 2016 bis 2018 wurden in diese vier Systeme insgesamt jeweils ca. 950 GWh/a an Wärme eingespeist⁸. Davon stammten ca. 600 GWh aus eigener Erzeugung der *Stadtwerke Rostock AG*. Weitere 350 GWh wurden von Dritten bezogen (unter anderem von dem Steinkohlekraftwerk in Rostock - Abschnitt 3.1) /2/, /3/.

³ Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. (AGFW) führt jährlich unter den in der Fernwärmeversorgung tätigen Energieunternehmen eine Erhebung zum Verbrauch und zur Erzeugung von Fernwärme durch und weist dabei auch die Erzeugungsanlagen nach Technologien wie GTAHK, GuDGD und GuDEK aus. Die Ergebnisse dieser Erhebungen werden den Hauptberichten veröffentlicht, zuletzt für die Jahre 2017 und 2018 /10/, /11/. Allerdings nehmen nicht alle Energieunternehmen durch Bereitstellung von Daten an der Erhebung teil, so dass die Ergebnisse die Fernwärmeversorgung nur unvollständig abbilden. Wie ein Vergleich der vom AGFW für das Land Mecklenburg-Vorpommern angegebenen Fernwärmeeinspeisung mit Daten des Statistischen Amtes Mecklenburg-Vorpommern zeigt, wurden beispielsweise im Jahr 2017 vom AGFW nur 44 Prozent der tatsächlichen Fernwärmeeinspeisung erfasst. Deshalb werden diese Erhebungen hier nicht weiter betrachtet.

⁴ In Mecklenburg-Vorpommern existiert nur ein Fernkältenetz, das von der *SWS Energie GmbH* in Stralsund betrieben wird (Quelle: <https://www.stadtwerke-stralsund.de/produkte/waerme/fernwaerme/>). Deutschlandweit sind 40 Fernkältenetze in Betrieb /11/, S. 34.

⁵ Die *e.distherm Wärmedienstleistungen GmbH* betreibt in Mecklenburg-Vorpommern mehrere kleine KWK-Anlagen zur zentralen Wärmeversorgung. Näher Informationen finden sich unter: <https://www.edistherm.de/de.html>.

⁶ Die *mea Energieagentur Mecklenburg-Vorpommern GmbH* ist an kleineren Wärmeversorgungsunternehmen wie der *Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH* und der *Bützower Wärme GmbH* beteiligt und betreibt mehrere Wärmeerzeugungsanlagen im Land.

⁷ Das Unternehmen hat 2013 in der Stadt Malchin ein Biomasseheizwerk mit einer Leistung von 800 kW_{th} errichtet und betreibt dieses seitdem zur Einspeisung von Wärme in das städtische Fernwärmenetz.

⁸ In Tabelle 1 wurden diese Einspeisemengen anhand der Wärmeleistungen in den vier Systemen auf die Standorte aufgeteilt.

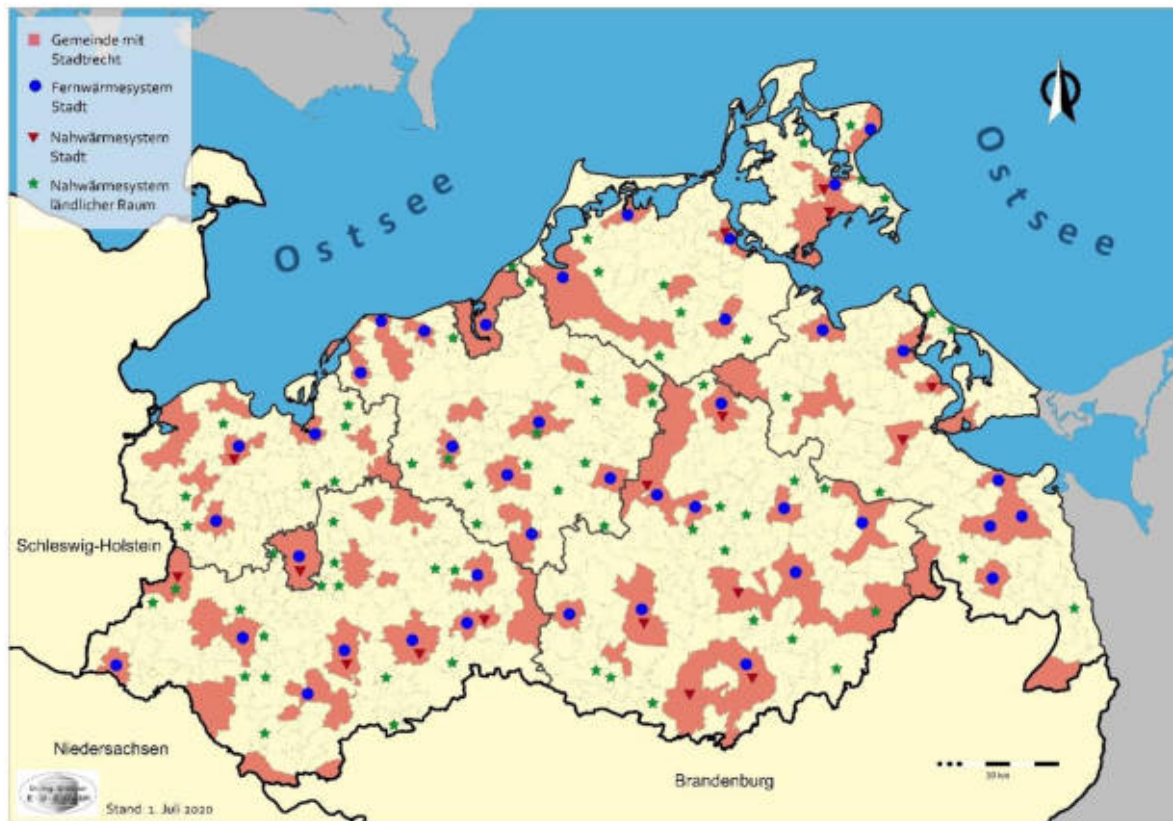


Abbildung 1: Zentrale Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern

Die *Neubrandenburger Stadtwerke GmbH* versorgt seit 1997 im gesamten Stadtgebiet Neubrandenburgs mit Fernwärme. Dazu betreibt die *Neubrandenburger Stadtwerke GmbH* das zweitgrößte Fernwärmesystem im Land, dessen Fernwärmenetz eine Trassenlänge von ca. 130 km hat. Die Fernwärme wird zu einem großen Teil von einem GuD-Heizkraftwerk auf Erdgasbasis erzeugt (Abschnitt 3.1). Um die sommerliche Auslastung dieses Heizkraftwerks zu gewährleisten, haben die *Neubrandenburger Stadtwerke GmbH* eine standortspezifische Lösung entwickelt: Die im Sommer überschüssig erzeugte GuD-Wärme wird in den Aquifer-Speicher eingespeist, der an der Geothermischen Heizzentrale zur Verfügung steht⁹. Neben der GuD-Anlage tragen zwei kleine Heizwerke (Nord und Süd) sowie ein kleines Klärgas-BHKW zur Wärmeerzeugung bei. Der Anteil der KWK-Wärme an der insgesamt verkauften Fernwärme beträgt ca. 94 Prozent¹⁰.

⁹ Die Geothermische Heizzentrale (GHZ) und das zugehörige Niedertemperaturheiznetz (8 MW, 80°C/45°C) versorgte von 1987 bis 1998 das Wohngebiet Rostocker Straße in Neubrandenburg mit Heizwärme, die direkt aus Thermalwasser stammte. Der Aquifer-Speicher ist seit 2005 in Betrieb. Quelle: <https://www.neu-sw.de/fernwaerme>.

¹⁰ Quelle: <https://www.neu-sw.de/fernwaerme/primaerenergiefaktor>.

Tabelle 1: Fernwärmesysteme in Mecklenburg-Vorpommern

Lfd. Nr.	Stadt	Planungsregion
1	2	3
1	Rostock	RR
2	Neubrandenburg	MSP
3	Schwerin	WM
4	Greifswald	VP
5	Stralsund	VP
6	Neustrelitz	MSP
7	Güstrow	RR
8	Wismar	WM
9	Parchim	WM
10	Bad Doberan	RR
11	Altentreptow	MSP
12	Barth	VP
13	Bergen auf Rügen	VR
14	Boizenburg	WM
15	Bützow	RR
16	Demmin	MSP
17	Friedland	MSP
18	Graal-Müritz	RR
19	Grevesmühlen	WM
20	Hagenow	WM
21	Kühlungsborn	RR
22	Laage	RR
23	Lübz	WM
24	Ludwigslust	WM
25	Malchin	MSP
26	Malchow	MSP
27	Neubukow	RR
28	Neustadt-Glewe	WM
29	Pasewalk	VP
30	Penzlin	MSP
31	Ribnitz-Damgarten	VP
32	Sassnitz	VR
33	Teterow	RR
34	Torgelow	VP
35	Ueckermünde	VP
36	Waren (Müritz)	MSP
37	Wolgast	VP

Tabelle 2: Wärmeversorgungssysteme der Stadtwerke Rostock AG¹¹

Standort	Rostock	Bad Doberan	Kühlungsborn	Graal-Müritz	Dimension
1	2	3	4	5	6
Wärmeleistung gesamt	520,6	22,3	7,8	1,5	MW
Länge Primärnetz	256	27	4,5	0,5	km
Länge Sekundärnetz	135				km
Trinkwarmwasser	80				km

Das drittgrößte Fernwärmesystem im Land wird von der *Stadtwerke Schwerin GmbH* in der Landeshauptstadt Schwerin betrieben. Es hat inzwischen eine Gesamtlänge von 390 km und soll weiter ausgebaut werden /5/, S. 16. Zur Strom- und Wärmeversorgung betreibt die *Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG* (EVSE), ein Tochterunternehmen der Stadtwerke, in Schwerin Süd und in Schwerin Lankow zwei hocheffiziente KWK-Anlagen (GuD-Heizkraftwerke). Seit 2007 werden außerdem in Schwerin Süd in einer Biogasanlage nachwachsende Rohstoffe zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt. Weiterhin sind in das Schweriner Fernwärmesystem ein Großwärmespeicher und eine *power to heat*-Anlage¹² mit einer Leistung von 15 MW¹³ integriert, die ebenfalls am Standort Schwerin Süd angesiedelt sind. Ab dem Jahr 2021 soll zudem eine bereits im Bau befindliche Geothermie-Anlage am Kraftwerksstandort Schwerin Lankow zur Fernwärmeversorgung beitragen¹⁴.

In der Hansestadt Greifswald werden mehr als zwei Drittel aller Haushalte von der *Stadtwerke Greifswald GmbH* mit Fernwärme versorgt¹⁵. Das Fernwärmesystem besteht aus

- 93 km Leitungsnetz (Altstadtnetz, Hauptnetz und Netz der Greifswalder Thermoinsel¹⁶, das an das Hauptnetz angeschlossen wurde) und aus
- 1.212 Hausanschlussstationen mit mehr als 22.000 angeschlossenen Wohneinheiten.

Die gesamte Fernwärme-Anschlussleistung in der Hansestadt Greifswald beläuft sich auf 142 MW. In den Jahren 2018 und 2019 wurden dort 257 bzw. 247 GWh an Fernwärme in die Netze eingespeist. Die Fernwärme wird in mehreren Energieanlagen erzeugt, die eine Gesamtleistung von 24 MW_{el} und 152 MW_{th} haben. Unter diesen Anlagen sind neben den Gasturbinen-Heizkraftwerk „Helmshäger Berg“ (Abschnitt 3.1) das im Jahr 2017 modernisierte BHKW in der Kapaunenstraße mit einer Leistung von 5,36 MW_{el}/

¹¹ Quelle: <https://www.swrag.de/wir-fuer-hier/netze/waerme-netz>.

¹² Diese als Sekundär-Regelenergie-Anlage konzipierte Anlage ist bislang die einzige Anlage dieser Art in Mecklenburg-Vorpommern. Sie wurde 2013 in Betrieb genommen, also noch bevor solche Anlagen nach § 13 Abs. 6 a EnWG in Kooperation mit dem zuständigen Übertragungsnetzbetreiber als *power to heat* errichtet werden konnten. Die Anlage besteht aus drei Elektrokesseln mit einer Leistungsaufnahme von je 5 MW_{el}. Mit ihnen wird temporär überschüssiger Strom in Wärme umgewandelt, die dann entweder sofort in das städtische Fernwärmenetz oder zunächst in den am gleichen Standort befindlichen Großwärmespeicher eingespeist werden kann.

¹³ *Power to heat*-Anlagen werden je nach Leistung und Anwendungsfall entweder als Widerstands-Heißwasserkessel (Elektrodurchlauferhitzer) oder als Elektroden-Heißwasserkessel realisiert. Zwar ist eine Stromkennzahl für *power to heat*-Anlagen nicht definiert, jedoch geben die Hersteller allesamt eine Effizienz von 99 bis 100 Prozent an, so dass die thermische Leistung faktisch gleich der elektrischen Leistung ist /9/, S. 76 ff.

¹⁴ Hierzu erhielt die *Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. (EVS)*, ein Unternehmen der Stadtwerke Schwerin, 2015 Fördermittel gemäß der Klimaschutz-Richtlinie des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

¹⁵ Quelle: <https://www.sw-greifswald.de/Energie/Fernwaerme>.

¹⁶ Dabei handelt es sich um zwei mit Erdgas gefeuerte Heißwassererzeuger mit einer Leistung von 4,1 MW_{th} bzw. 1,2 MW_{th}. Quelle: https://www.sw-greifswald.de/Energie/Erzeugung/Erzeugerstaetten/BHKW_Greifswalder_Thermoinsel.

6,0 MW_{th} (die drei alten Gasmotor-Module wurden durch zwei neue hocheffiziente Gasmotoren und Generatoren ersetzt) und das 2013 in Betrieb genommene BHKW Jungfernwiese mit einer Leistung von 4,3 MW_{el}/4,619 MW_{th}. Der Anteil der KWK-Wärme an der insgesamt erzeugten Fernwärme beträgt ca. 78 Prozent. Zur Verbesserung der Effizienz der Fernwärmeversorgung führen die Stadtwerke Greifswald außerdem seit 2012 eine systematische Sanierung ihrer Fernwärmenetze durch.

Die *SWS Energie GmbH* betreibt zur Fernwärmeversorgung der Hansestadt Stralsund zwei große und fünf kleinere Fernwärmenetze sowie ein Fernkältenetz mit einer Gesamtlänge von ca. 58 km. Das größte dieser Fernwärmenetze erstreckt sich über die Wohngebiete Knieper (Nord und West) und Grünhufe. In dieses Wärmeverbundnetz speisen ganzjährig vier Heizwerke, ein großes mit Erdgas betriebenes BHKW mit einer Leistung von ca. 6 MW_{th}, drei mit Biomethan betriebene BHKW mit Leistungen von je 1 MW_{th} sowie ein BHKW mit einer Leistung von 0,5 MW_{th} ein. Diese Wärme dient der Versorgung von ca. 18.000 Wohnungen und Gewerbe mit Wärme für die Raumheizung und Warmwasserbereitung. Der KWK-Anteil in diesem Netz beträgt ca. 60 Prozent. Ein weiteres Fernwärmenetz betreiben die *SWS Energie GmbH* in Stralsund auf dem Dänholm. Dort speist ein mit Biomethan betriebenes hocheffizientes BHKW mit einer Leistung von 937 kW_{el}/1.016 kW_{th} Wärme ein. Das Biomethan wird in einer Biomethananlage der *SWS Energie GmbH* erzeugt. Zur besseren Auslastung des BHKW auf dem Dänholm wurden am Standort vier Wärmespeicher mit je 40 m³ Warmwasserspeichervolumen installiert. Die Spitzenlast wird durch einen mit Erdgas gefeuerten Zusatzkessel gedeckt. Dadurch erreicht dieses System einen KWK-Anteil von ca. 95 Prozent¹⁷.

Die *Stadtwerke Güstrow GmbH* betreiben in der Stadt Güstrow ein 37 km langes Fernwärmenetz sowie eine Vielzahl von Erzeugungsanlagen. Neben sechs Heizkraftwerken werden 16 Heizzentralen zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt. Die gesamte Wärmeanschlussleistung beträgt 44 MW. 2017 wurden 68,8 GWh Fernwärme über 600 Hausanschlüsse und 273 Hausstationen an die Verbraucher abgegeben¹⁸. Die Wärmeversorgung, die sich auf die vier Versorgungsgebiete Güstrow Süd, Güstrow Nord, Güstrow West und Güstrow Mitte konzentriert, wird laufend erweitert.

Die *Stadtwerke Wismar GmbH* versorgt in der Stadt Wismar mit Fernwärme. Das Gesamtnetz mit ca. 300 Hausanschlüssen hat eine Länge von 20 km. Die Anschlussleistung beträgt insgesamt 43,47 MW, darunter sind 4,87 MW in Einzelanlagen. Folgende Wärmeerzeugungsanlagen werden von den Stadtwerken betrieben¹⁹:

- Heizwerk Friedenshof Kapazität: 29 MW Anschlussleistung: 30,634 MW,
- Heizzentrale Kagenmarkt Kapazität: 5 MW Anschlussleistung: 7,103 MW,
- Heizzentrale Platz des Friedens Kapazität: 1 MW Anschlussleistung: 0,863 MW.

Die *Stadtwerke Parchim GmbH* versorgt in der Stadt Parchim ca. 5.500 Privathaushalte sowie eine Reihe von öffentlichen und gewerblichen Einrichtungen mit Fernwärme. Das sind ca. 50 Prozent aller Haushalte Parchims (die übrigen Haushalte werden von der *Stadtwerke Parchim GmbH* mit Erdgas versorgt)²⁰. Die Wärmeerzeugung erfolgt in dem Heizkraftwerk Parchim-Weststadt sowie in einer mit Holzhackschnitzeln betriebenen ORC-Anlage²¹, die 2014 in Betrieb genommen wurde und eine Leistung von 0,32 MW_{el}/2,0 MW_{th} hat²².

Die *Stadtwerke Neustrelitz GmbH* betreibt zur Fernwärmeversorgung der Stadt Neustrelitz seit 1995 ein GuD-Heizkraftwerk, welches in dem Neustrelitzer Stadtteil Kiefernheide errichtet und 2006 durch ein Biomasse-Heizkraftwerk erweitert wurde. Das Biomasseheizkraftwerk hat eine installierte Leistung von

¹⁷ Quelle: <https://www.stadtwerke-stralsund.de/ueberuns/natur/projekte/bhkw/>.

¹⁸ Quelle: <https://www.stadtwerke-guestrow.de/unser-unternehmen/daten-und-fakten/>, <https://www.stadtwerke-guestrow.de/unsere-produkte/guestrow-waerme/ueber-guestrow-waerme/>.

¹⁹ Quelle: <https://www.stadtwerke-wismar.de/de/Unternehmen/Ihre-Stadtwerke/Werke/>.

²⁰ Quelle: <https://www.stadtwerke-parchim.de/waerme.html> und <https://www.stadtwerke-parchim.de/Block-heizkraftwerke.html>.

²¹ Die von der in Bargeschagen ansässigen *INTEC GMK GmbH* (vormals *GMK Motoren und Krafthanlagen GmbH*) gelieferte Anlage hat eine Leistung von 300 kW_{el}/2.000 kW_{th}. Quelle: <http://www.gmk.info/>.

²² Quelle: <http://www.gmk.info/referenzen.html>.

7,5 MW_{el}/17 MW_{th} und kann 45 GWh/a Strom und 63 GWh/a Wärme erzeugen (jährlich ca. 6.000 bzw. 3.700 Vollbenutzungsstunden). Als Biomassen kommen Hackschnitzel aus Waldrestholz sowie Baum- und Strauchschnitt zum Einsatz. Ergänzend hierzu betreibt die *Stadtwerke Neustrelitz GmbH* an dem gleichen Standort ein 2011 in Betrieb genommenes Spitzenlast-Heizwerk, das mit Erdgas und Heizöl gefeuert wird und das eine installierte Leistung von 18 MW hat²³.

Die *Bützower Wärme GmbH* versorgt in der Stadt Bützow insgesamt ca. 3.000 Abnehmer – mit Fernwärme²⁴. Darunter sind neben einer Vielzahl der Bützower Haushalte auch zahlreiche öffentliche und gewerbliche Einrichtungen wie Schulen, das Rathaus, die Reformierte Kirche, Pflege- und Senioreneinrichtungen, das Krankenhaus und die Justizvollzugsanstalt Bützow. Der Anteil der in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Wärme beläuft sich auf 69,7 Prozent. Der Anteil der mit Erneuerbaren Energien erzeugten Wärme beträgt 47,2 Prozent.

Die *Stadtwerke Waren GmbH* betreibt zu Fernwärmeversorgung in der Stadt Waren (Müritz)²⁵ ein gesamt 12 km langes Fernwärmenetz. Es besteht aus drei Teilnetzen, in die vier Heizwerke einspeisen. Mit der Fernwärme werden die Wohngebiete Waren West, Engelsplatz, Torbruch und Papenberg versorgt. Ein Teil der Wärme am Heizwerk Papenberg wird geothermisch gewonnen. Die geothermische Heizzentrale wurde 1984 in Betrieb genommen, hat eine Leistung von 0,5 MW_{th} und ist die erste deutsche Anlage zur Nutzung von geothermischer Wärme im Megawatt-Leistungsbereich²⁶.

Die *Wärmeversorgung Wolgast GmbH (WVW)* der *Danpower-Gruppe* versorgt seit 1993 in der Stadt Wolgast ca. 4.000 Wohnungen sowie soziale und kommunale Einrichtungen mit Fernwärme. Hinzu kommen gewerbliche Abnehmer in Wolgast (und in der Gemeinde Karlshagen auf der Insel Usedom). Der Anlagenbestand der *Wärmeversorgung Wolgast GmbH* umfasst ein Heizwerk mit einer Leistung von 13,2 MW und ein Biomechan-BHKW mit einer installierten Leistung von 1,189 MW_{el}/1,187 MW_{th}. Die im benachbarten Biogaspark Wolgast²⁷ erzeugte Wärme wird fast vollständig in das Fernwärmenetz der *Wärmeversorgung Wolgast GmbH* eingespeist²⁸.

Die Fernwärmeversorgung in der Stadt Altentreptow wird durch die *Wärmeversorgung & Dienstleistungsgesellschaft mbH (WDG)* Altentreptow realisiert. Sie betreibt hierfür das Heizhaus Jahnstraße und ein Fernwärmenetz mit einer Gesamtlänge von ca. 3,5 Kilometer im Stadtgebiet von Altentreptow. Seit März 2012 ist das Heizhaus über eine Fernwärmeleitung mit der Biogasanlage der *Biogas Altentreptow GmbH & Co. KG* verbunden, um dessen KWK-Wärme zu nutzen. Der aus der Biogasanlage stammende Wärmeanteil wurde in den letzten Jahren kontinuierlich erhöht²⁹.

Die *Stadtwerke Barth GmbH* betreibt in der Stadt Barth zur Fernwärmeversorgung ein Wärmenetz, in das ein mit Erdgas gefeuertes BHKW einspeist³⁰. Das BHKW besteht aus drei Modulen mit jeweils 812 kW_{el} Leistung.

In den Städten Sassnitz und Bergen auf Rügen (sowie in der Gemeinde Sagard) versorgt die *Wärmeversorgung Rügen GmbH* insgesamt 6.700 Wohnungen mit Wärme. Dazu betreibt das Unternehmen 4 Heizwerke mit einer thermischen Gesamtleistung von 25,3 MW und 4 BHKW mit einer Leistung von insgesamt 152 kW_{el}/131 kW_{th}. Die gesamte Netzlänge beläuft sich auf 23 km³¹.

Die *Versorgungsbetriebe Elbe GmbH* führt die Fernwärmeversorgung in der Stadt Boizenburg durch. Dazu wurde 2011 ein innerstädtisches Heizkraftwerk mit drei Biogas-BHKW in Betrieb genommen. Das für den

²³ Quelle: <https://www.stadtwerke-neustrelitz.de/privatkunden/energiespektrum/biomasse-heizkraftwerk/>.

²⁴ Quelle: <https://www.buetzower-waerme.de/>.

²⁵ Quelle: <https://www.stadtwerke-waren.de/03.01.00.html>.

²⁶ Quelle: <https://www.tiefengeothermie.de/projekte/waren-mueritz>.

²⁷ Der Biogaspark besteht aus 3 baugleichen Biogasanlagen mit einer Leistung von jeweils 0,625 MW_{el}/0,690 MW_{th} und aus einer vierten Biogasanlage mit einer Leistung von 0,637 MW_{el}/0,675 MW_{th}. Quelle: https://www.danpower.de/de/kompetenz-und-service/standorte/wolgast_biogasark.

²⁸ Quelle: <https://www.danpower.de/de/unternehmen/unternehmensverbund/fokus-waermeversorgung-und-strom>.

²⁹ Quelle: <https://www.wdg-altentreptow.de/leistungen/waermeversorgung/>.

³⁰ Quelle: <https://www.stadtwerke-barth.de/fernwaerme.html>.

³¹ Quelle: <http://www.waermeversorgung-ruegen.de/>.

Betrieb der Biogas-BHKW erforderliche Biogas wird über eine 7 km lange Rohgasleitung von einer Biogasanlage bezogen, die in der benachbarten Gemeinde Schwanheide ebenfalls seit 2011 in Betrieb ist. Betreiber der Blockheizkraftwerke sind zum einen die *Versorgungsbetriebe Elbe GmbH* und zum anderen die *VGP Energieverwertungs GmbH & Co. KG* in Schwanheide. Derzeit sind eine Erweiterung der Rohgasleitung sowie die Errichtung eines weiteren Heizanlagenstandorts vorgesehen. Beide Standorte sollen neben zusätzlichen Blockheizkraftwerken auch mit Wärmespeichern ausgestattet werden³². Die *Versorgungsbetriebe Elbe GmbH* plant außerdem die Errichtung von zwei ebenfalls mit Biogas gefeuerten BHKW mit einer Feuerungswärmeleistung von 4.671 kW. Die Anlagen sollen voraussichtlich noch im Jahr 2020 in Betrieb genommen werden. Die *VGP Energieverwertungs GmbH & Co. KG* will ihr Biogas-BHKW von der derzeitigen Feuerungswärmeleistung 1.882 kW_{el} auf 5.594 kW vergrößern. Außerdem plant das Unternehmen die Errichtung und den Betrieb eines Biogasspeichers in Boizenburg. Er soll ein Fassungsvermögen von ca. 44 t, einen Durchmesser von 51,5 m und eine Höhe 25,75 m haben und noch 2020 in Betrieb genommen werden³³.

Die *Stadtwerke Demmin GmbH* betreibt in Demmin zwei Heizwerke und zwei voneinander unabhängige Fernwärmenetze, aus denen Fernwärme in ca. 120 Hausanschlussstationen eingespeist wird. Das Wärmenetz Apollonienmarkt wird von zwei Kesseln mit bivalenten Brennern und von einem Biomethan-BHKW mit einer Leistung von 400 kW_{el}/425 kW_{th} gespeist. Das Wärmenetz Saarstraße wird ebenfalls von zwei Kesselanlagen mit bivalenten Brennern und von einem Biogas-BHKW mit einer Leistung von 716 kW_{el}/610 kW_{th} gespeist. Das erforderliche Biogas wird von der Biogasanlage der *Bioenergie Demmin GmbH & Co KG* bereitgestellt³⁴. Sie speist außerdem KWK-Wärme in das Wärmenetz Saarstraße ein. Über diese beiden Netze der *Stadtwerke Demmin GmbH* hinaus benennt die Fernwärmesatzung der Stadt Demmin noch ein drittes Heizwerk, dem das Versorgungsgebiet Schützenstraße angeschlossen ist.

Die *Stadtwerke Grevesmühlen GmbH* versorgt in der Stadt Grevesmühlen mit Fernwärme. Diese wird in zwei BHKW sowie in zwei Biogasanlagen mit einer Gesamtwärmeleistung von 10,1 MW erzeugt. An das 11 km lange Fernwärmenetz sind ca. 1.700 Haushalte sowie gewerbliche und kommunale Abnehmer angeschlossen³⁵. In den Jahren 2017 und 2018 wurden 17,7 bzw. 17,0 GWh Wärme an die Verbraucher abgegeben /7/.

Die *Stadtwerke Hagenow GmbH* verfügt über zwei Heizwerke, die ihre Wärme in ein 8 km langes Wärmenetz einspeisen. Zur Wärmeerzeugung nutzt die *Stadtwerke Hagenow GmbH* drei Satelliten-BHKW, die an den beiden Heizwerkstandorten installiert sind. Sie werden über Biogasleitungen mit Biogas aus einer Biogaserzeugungsanlage des Unternehmens *Agrarenergie Redefin GmbH* versorgt. Insgesamt sind ca. 2.700 Haushalte an das Wärmenetz angeschlossen, das sind ca. 50 Prozent aller Haushalte in der Stadt Hagenow. Die gesamte Anschlussleistung beläuft sich auf ca. 14,5 MW, die jährlich abgesetzte Wärmemenge beträgt ca. 16 GWh.

Die *Stadtwerke Laage GmbH* führt die Fernwärmeversorgung in der Stadt Laage durch. Die dafür erforderliche Wärme wird dezentral in drei Erzeugungsanlagen erzeugt. An das Fernwärmenetz sind Haushalte, Gewerbe und öffentliche Einrichtungen angeschlossen, darunter der Recknitzcampus Laage, ein Wohngebiet und das Neubauwohngebiet Kronsamp. Durch den erheblichen Rückbau von Wohnfläche in den Jahren 2005 bis 2008 verringerte sich allerdings die Anzahl wärmeversorgter Wohneinheiten deutlich von anfangs ca. 900 auf nunmehr ca. 300 Wohneinheiten³⁶.

Die *Stadtwerke Lübz GmbH* versorgt in der Stadt Lübz mit zwei lokalen Wärmenetzen ein Wohngebiet und einen Schulkomplex. Die Wärme für das Wohngebiet wird in einer Heizstation erzeugt, die sowohl mit Erdgas als auch mit Heizöl betrieben werden kann. Seit 2011 wird außerdem ein Biogas-BHKW zur Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt. Für die Versorgung des Schulkomplexes wurde 2013 ein neues

³² Quelle: <https://www.versorgungsbetriebe-elbe.de/fernwaerme-156.html>.

³³ Quellen: <https://www.boizenburg.de/portal/bekanntmachungen/bekanntmachung-des-staatlichen-amtes-fuer-landwirtschaft-und-umwelt-westmecklenburg-vom-29-08-2019-900000148-28851.html>, <http://www.stalu-mv.de/wm/Service/Presse/Bekanntmachungen/?id=154902&processor=processor.sa.pressemitteilung>.

³⁴ Quelle: <https://stadtwerke-demmin.de/fernwaerme/>.

³⁵ Quelle: <https://www.stadtwerke-gvm.de/de/unternehmen/ueber-uns/daten-und-fakten.html>.

³⁶ Quelle: <https://www.stadtwerke-laage.de/waerme/>.

Heizsystem errichtet. Es besteht aus einer Pelletheizung, einem Biogas-BHKW, aus einer Erdgas-Kesselanlage und aus einem Wärmespeicher³⁷.

Die *Stadtwerke Ludwigslust-Grabow GmbH* versorgt in der Stadt Ludwigslust 62 Hausanschlussstationen bzw. 1.300 Haushalte mit Fernwärme. Dazu betreiben sie in Ludwigslust ein aus zwei Modulen bestehendes BHKW. Die Wärme wird zu 46 Prozent aus Biogas und zu 54 Prozent aus Erdgas erzeugt³⁸. Das BHKW speist seine Wärme in ein 11,2 km langes Wärmenetz ein. Die Wärmeanschlussleistung beträgt insgesamt 8,82 MW. Das zur Energieerzeugung erforderliche Biogas liefert eine Biogasanlage, die von der *Agrarprodukte Göhlen e. G.* bei Hornkaten betrieben wird.

In der Stadt Ribnitz-Damgarten wird die Fernwärmeversorgung von der *Stadtwerke Ribnitz-Damgarten GmbH* durchgeführt. Hierfür werden zwei separate Fernwärmenetze betrieben: Von dem BHKW Rigaer Straße wird das Neubaugebiet West und von dem BHKW Mittelweg wird das Neubaugebiet Mittelweg versorgt. Das BHKW Rigaer Straße wird derzeit im Auftrag der *Stadtwerken Ribnitz-Damgarten GmbH* von der *HanseWerk Natur GmbH* umgebaut und durch zwei Pufferspeicher mit einem Volumen von jeweils 50 m³ erweitert.

Die *Stadtwerke Torgelow GmbH* betreibt in der Stadt Torgelow in den Ortsteilen Spechtberg und Drögeheide ein Fernwärmenetz zur Wärmeversorgung (Raumwärme und Warmwasserbereitung) von Wohngebäuden, öffentlichen Einrichtungen und gewerblichen Abnehmern. Die Wärmerzeugung erfolgt in mehreren Heizwerken³⁹:

- Das Heizwerk Königstraße, mit einer installierten Leistung von 10 MW, versorgt ca. 76.300 m² Fläche mit Wärme. Außerdem befindet sich in dem Heizhaus ein Biomethan-Blockheizkraftwerk mit einer Feuerungsleistung von 1.428 kW.
- Das Heizwerk Spechtberg, mit einer installierten Leistung von 3 MW versorgt ca. 10.500 m² Wohnfläche mit Raumwärme.
- Das Heizwerk Drögeheide mit einer installierten Leistung von 3 MW versorgt 9.344 m² Wohnfläche mit Raumwärme.

Die *Wärmeversorgung Stavenhagen GmbH* erzeugt und verteilt Fernwärme in den Städten Stavenhagen und Malchin (außerdem betreibt sie die ländlichen Nahwärmenetze in den Gemeinden Rosenow, Bollewick, Jürgenstorf und Ivenack)⁴⁰.

In der Stadt Malchin trägt seit 2014 ein Biomasse-Heizwerk mit einem 800 kW-Heizkessel der dänischen Firma *Lin-ka Halmfyr - Kedel Danstoker* zur Wärmeversorgung bei. Knapp 500 Haushalte, zwei Schulen und weitere öffentliche Gebäude werden mit ca. 4.000 MWh Wärme pro Jahr versorgt. Das Heizwerk und das Wärmenetz werden durch die *Agrotherm GmbH* in Schwinkendorf betrieben. Als Energieträger kommen 800 bis 1.000 t/a Rohrglanzgras, Schilf und Seggen-Heu zum Einsatz, die im Sommer von 200 bis 400 ha im Peenetal gelegenen und wiedervernässten Niedermoorflächen geerntet werden. Die bereitgestellte Wärme dient zur Abdeckung der Grund- und Mittellast am Standort (die Abdeckung der Spitzenlast wird durch ein Heizwerk eines anderen Betreibers sichergestellt)⁴¹.

Die Fernwärmeversorgung in der Stadt Malchow wird durch die *Stadtwerke Malchow* durchgeführt. Dort werden zwei Wohngebiete zentral über ein Erdgas-Heizwerk versorgt, das über zwei Brennwertkessel mit 1,8 MW und über zwei Spitzenlastkessel mit 2,2 MW Leistung sowie über ein BHKW verfügt. Die Brennwertkessel werden mit Erdgas betrieben, die Spitzenlastkessel mit Erdgas oder Heizöl. Die Länge des Fernwärmenetzes, an das ca. 850 Wohnungen angeschlossen sind, beträgt ca. 3,5 km⁴².

³⁷ Quelle: <https://www.stadtwerke-luebz.de/waerme.html>.

³⁸ Quelle: <https://www.stw-ludwigslust-grabow.de/energieversorgung/waerme/wissenswertes.html>.

³⁹ Quelle: <http://www.stadtwerke-torgelow.de/index.php/fernwaerme.html>.

⁴⁰ Quelle: <https://waerme-stavenhagen.de/>.

⁴¹ Quelle: <http://www.niedermoor-nutzen.de/das-heizwerk.html>.

⁴² Quelle: <https://www.stadtwerke-malchow.de/Fernwaerme>.

In der Stadt Friedland hat die damalige *GMK Motoren und Kraftanlagen GmbH* (heute: *INTEC GMK GmbH*) in Kooperation mit dem dortigen Fernwärmeversorger *Cofely*, einer Tochter des französischen Energiekonzerns *GDF Suez*, ein Biomasse-Heizkraftwerk im Heizhaus Friedland errichtet. Das Heizkraftwerk arbeitet nach dem *Organic Rankine Cycle* (ORC). Es versorgt ca. 1.500 Wohnungen, kommunale Einrichtungen wie Schulen, Kindergärten, Turnhallen und ein Kulturhaus sowie Gewerbebetriebe mit Fernwärme und Warmwasser. Außerdem werden ein weiteres Drittel der Haushalte in der Stadt sowie weitere öffentliche Einrichtungen aus der örtlichen Biogasanlage von *EnviTec Biogas* mit Fernwärme versorgt.

Die Stadt Teterow wird durch die *Stadtwerke Teterow GmbH* mit Fernwärme versorgt⁴³. Die *Stadtwerke Teterow GmbH* betreiben hierfür ein Netz mit einer Gesamtlänge von 10 km, durch das 1.500 Wohnungen mit Fernwärme und Warmwasser versorgt werden. Die Fernwärme wird in mehreren BHKW erzeugt, in denen vorwiegend Erdgas als Brennstoff eingesetzt wird.

In der Stadt Neubukow wird die Fernwärmeversorgung durch die *Stadtwerke Neubukow GmbH* durchgeführt. Die Versorgung umfasst ca. 1.000 Privathaushalte in drei Wärmequartieren, die mit Raumwärme und Warmwasser aus einem Gasmotor-BHKW versorgt werden. Das BHKW wird in der Grundlast mit Biogas betrieben, das über eine sogenannte Grüngasleitung aus der nahe gelegenen Biogasanlage Krempin bezogen wird, die 2014 in Betrieb genommen wurde. In Spitzenzeiten wird zusätzlich Erdgas genutzt. Zusätzlich verfügt das BHKW über einen Wärmespeicher.

Die Fernwärmeversorgung in der Stadt Eggesin wird durch den städtischen *Eigenbetrieb Wohnungswirtschaft* durchgeführt. Das Unternehmen betreibt ein Hackschnitzel-Heizwerk, das über zwei Kesselanlagen mit Leistungen von 850 kW und 1.600 kW verfügt. 2013 wurde zusätzlich ein Pufferspeicher mit einem Volumen von 50.000 l installiert. Zur weiteren Erhöhung der Versorgungssicherheit dienen zwei BHKW mit einer elektrischen Leistung von je 34 kW. Derzeit werden ca. 950 Haushalte und mehrere öffentliche Einrichtungen mit Wärme zur Raumheizung und für die Warmwasserbereitung versorgt⁴⁴.

Die *UWD Ueckermünder Wärmeversorgung & Dienstleistungsgesellschaft mbH* versorgt in der Stadt Ueckermünde das Wohngebiet Gartenstadt Ueckermünde Ost mit Fernwärme. Die Fernwärme wird in zwei Heizwerken mit einer Gesamtleistung von 3.250 kW erzeugt. Insgesamt werden ca. 784 Wohnungen mit Fernwärme beliefert⁴⁵.

In der Stadt Anklam wird die Fernwärmeversorgung von der *Grundstücks- und Wohnungswirtschafts GmbH Anklam* durchgeführt. Derzeit sind 2.800 Abnehmer an das Fernwärmenetz angeschlossen, welches sich in zwei Netzgebiete aufteilt⁴⁶:

- Netz A umfasst den Teilbereich Südstadt mit einer Anschlussleistung von ca. 8,7 MW und den Teilbereich Innenstadt, welcher aktuell ausgebaut und in den kommenden Jahren kontinuierlich auf eine Anschlussleistung von ca. 5 MW ausgeweitet werden soll.
- Netz B wird durch den Stadtwald gebildet und schließt auch das Neubaugebiet Mittelfeld ein. Es hat derzeit eine Anschlussleistung von ca. 3,7 MW.

Zusätzlich existiert eine Anschlussleitung zur Wärmeeinspeisung aus der Biogasanlage Anklam.

Wärmespeicher in der Fernwärmeversorgung

Der erste Großwärmespeicher in Mecklenburg-Vorpommern war 2009 von den Stadtwerken Schwerin in Schwerin-Süd, also an dem größeren ihrer beiden GuD-Heizkraftwerke, in Betrieb genommen worden. Er hat ein Wasservolumen von 15.000 m³ und speichert max. 650 MWh an Wärme, die bedarfsgerecht abgegeben werden kann. Mit dieser Flexibilisierung können ca. 95 Prozent der Fernwärme in der Stadt Schwerin durch die beiden GuD-Heizkraftwerke erzeugt werden.

⁴³ Quelle: <https://sw-teterow.de/waerme>.

⁴⁴ Quelle: <https://www.eb-wowi.de/energieversorgung/>.

⁴⁵ Quelle: <https://www.wohnen-am-haff.de/uwd-fernwaermeversorgung/>.

⁴⁶ Quelle: <https://gwa-anklam.de/energie/stadtwaermenetz>.

Außerdem sind kleinere Wärmespeicher beispielsweise in die Fernwärmesysteme in den Städten Greifswald, Stralsund, Grevesmühlen und Eggesin integriert:

- Die *Stadtwerke Greifswald GmbH* betreiben in ihrem Gasturbinen-Heizkraftwerk Helmsäger Berg einen Wärmespeicher, in den auch das BHKW Jungfernwiese einspeisen kann. Der als Druckspeicher ausgeführte Speicher besteht aus fünf Speicherbehältern mit einem Volumen von je 200 m³, seine Speicherkapazität beträgt 62 MWh_{th}. Weitere kleinere Wärmespeicher befinden sich an dem BHKW Altstadt (zwei Speicherbehälter mit einem Volumen von je 10 m³) und an der „Greifswalder Thermostinsel“ (GTI).
- Auf dem Dänholm in der Stadt Stralsund haben die *Stadtwerke Stralsund GmbH* zusammen mit einem hocheffizienten Blockheizkraftwerk, das mit Biomethan betrieben wird, vier Wärmespeicher mit je 40 m³ Warmwasserspeichervolumen installiert⁴⁷.
- In der Stadt Grevesmühlen wird die Fernwärme von den *Stadtwerken Grevesmühlen GmbH* – wie oben beschrieben – unter anderem durch die Biogasanlage im Degtower Weg erzeugen. Die Anlage wurde um vier Wärme-Druckspeicher mit einem Gesamtvolumen von 332 m³ erweitert, um die Wärmeerzeugung zu flexibilisieren und um die Versorgungssicherheit zu erhöhen⁴⁸.
- In der zentralen Wärmeversorgung der Stadt Eggesin wurde in den Jahren 2012 von 2013 eine Modernisierung vorhandener Wärmeerzeugungsanlagen durchgeführt (Erneuerung und Erweiterung einer vorhandenen Hackschnitzelfeuerung). Dabei wurde auch ein Pufferspeicher mit einer Kapazität von 50.000 Litern installiert⁴⁹.

Weitere Wärmespeicher sind derzeit, wie oben beschrieben, im Bau oder in Planung, unter anderem in Rostock, in Ribnitz-Damgarten und in Boizenburg.

2.1.2 Nahwärmesysteme

Neben den Fernwärmesystemen existiert in Städten Mecklenburgs-Vorpommerns eine Anzahl von Nahwärmesystemen, die sich sowohl auf Städte mit als auch auf Städte ohne Fernwärmesysteme verteilen. In ersteren werden sie unabhängig von den Fernwärmesystemen betrieben. Außerdem existiert im ländlichen Raum eine Vielzahl von Nahwärmenetzen. Betreiber dieser Nahwärmesysteme sind in der Regel kleinere Unternehmen, die oft erneuerbare Wärme in KWK-Anlagen wie Biogasanlagen oder in kleineren Biomasse-Heizwerken erzeugen.

Nahwärmesysteme in Städten

Die in den Städten Mecklenburgs-Vorpommerns unabhängig von den Fernwärmesystemen bestehenden Nahwärmesysteme sind in Tabelle 3 zusammengestellt. Sie werden nicht von den in den Städten ansässigen Stadtwerken, sondern von anderen Unternehmen zur Unterstützung bzw. in Ergänzung ihrer prioritären Geschäftsfelder betrieben. Allerdings sind nicht von allen städtischen Nahwärmesystemen die Betreiber bekannt. Dies gilt beispielsweise für die Stadt Lassan im Landkreis Vorpommern-Greifswald, in der bereits seit vielen Jahren ein kleines Wärmenetz mit einer Länge von ca. 200 m betrieben wird. Dieses Netz versorgt ca. 300 Hausanschlüsse, die einen Nutzwärmebedarf von ca. 1.000 MWh/a aufweisen /8/.

In den städtischen Nahwärmesystemen kommen unterschiedliche Energieträger zur Wärmeerzeugung zum Einsatz: Neben aus Erdgas erzeugter Wärme ist dies zum Beispiel Wärme, die aus Biogas-BHKW oder aus kleinen Feuerungsanlagen stammt, die mit Holzhackschnitzel oder mit landwirtschaftlichen Reststoffen wie

⁴⁷ Quelle: <https://www.stadtwerke-stralsund.de/ueberuns/natur/projekte/bhkw/>.

⁴⁸ 2018 und 2019 hat die *Stadtwerke Grevesmühlen GmbH* die Erhöhung der Feuerungswärmeleistungen ihrer beiden Biogasanlagen und die Errichtung zusätzlicher Gas- und Wärmespeicher beantragt. Quellen: http://www.stalu-mv.de/wm/Service/Presse_Bekanntmachungen/?id=151512&processor=processor.sa.pressemitteilung, http://www.stalu-mv.de/wm/Service/Presse_Bekanntmachungen/?id=143995&processor=processor.sa.pressemitteilung.

⁴⁹ Quelle: <https://www.cb-wowi.de/energieversorgung/>.

Stroh erzeugt wird. Soweit bekannt, existieren bislang keine Nahwärmenetze mit solarthermischer Wärme-einspeisung.

Tabelle 3: Nahwärmesysteme in Städten⁵⁰

PLZ	Gemeinde	Unternehmen
1	2	3
Nahwärmenetze in Städten		
17109	Demmin	Wotenicker Technik GmbH
17192	Waren (Müritz)	Bioenergie Waren GmbH
17217	Penzlin	Kowal Bioenergiehof OHG
17389	Anklam	Grundstücks- und Wohnungswirtschaft GmbH Anklam
18246	Bützow	Horster Strom und Wärme GmbH & Co. KG
17367	Eggesin	k.A.
17098	Friedland	k.A.
19205	Gadebusch	k.A.
19399	Goldberg	Goldberger Wärme GmbH
23936	Grevesmühlen	ZV Wasser und Abwasser Grevesmühlen
18507	Grimmen	e.distherm Wärmedienstleistungen GmbH
18292	Krakow am See	Wemag Energiedienste GmbH
18299	Laage	Biogasanlage Schweez GmbH
17252	Mirow	Agrarnergie Mirow GmbH & Co.KG
19370	Parchim	Bioenergie Hardkop Ziemann GmbH & Co. KG
18581	Putbus	im jaich marina lauterbach
19055	Schwerin	KW Alternativ Wärme GmbH
19057	Schwerin	Bioenergie Wittenförden GmbH
19406	Sternberg	Energiedienste Sternberg GmbH
17358	Torgelow	k.A.
17348	Woldegk	Clean Energy Hildebrandshagen GbR
17440	Lassan	k.A.
19246	Zarrentin am Schaalsee	Bioenergie Neuhoof GmbH & Co. KG

Nahwärmesysteme im ländlichen Raum

Auch im ländlichen Raum des Landes Mecklenburg-Vorpommern existiert eine Vielzahl von Nahwärmesystemen. Diese sind im Anhang 1 in einer Tabelle zusammengestellt. Nachfolgend werden einige typische Konstellationen beschrieben, in denen solche Nahwärmenetze im ländlichen Raum errichtet und betrieben werden.

Das im Jahr 1984 in der Gemeinde Gelbensande in Betrieb genommene und ursprünglich mit Braunkohle gefeuerte Heizwerk wurde 1998 auf eine Holzhackschnitzelheizung mit einer Feuerungswärmeleistung von 2.320 kW umgerüstet. Dieses Heizwerk gilt als das erste Biomasse-Heizwerk in Mecklenburg-Vorpommern und wird von der *Energieversorgungsgesellschaft Gelbensande mbH* betrieben. An das Nahwärmenetz angeschlos-

⁵⁰ Quellen: Liste der Begünstigten der Klimaschutzförderung mit EFRE V-, EFRE IV- und Landesmitteln in Mecklenburg-Vorpommern (Stand 31.12.2019) und eigene Recherchen. Die Unternehmensbezeichnungen wurden aus Platzgründen teilweise eingekürzt.

sen sind 535 Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, ca. 80 Eigenheime, eine Schule, eine Sporthalle, ein Kindergarten, Verkaufseinrichtungen, die Amtsverwaltung, das Feuerwehrgerätehaus, ein Pflegeheim und das Jagdschloss Gelbensande. Jährlich werden ca. 7 GWh Wärme erzeugt.

In der Gemeinde Gremersdorf im Landkreis Vorpommern-Rügen betreibt ein Landwirtschaftsbetrieb mit ca. 650 ha Acker- und Grünland eine 75 kW-Biogasanlage, die zur Verbesserung der Wärmenutzung um ein Nahwärmenetz erweitert wurde. Die von dem BHKW der Biogasanlage erzeugte Wärme kann so zur Beheizung der Büro- und Wirtschaftsgebäude, zur Warmwassererzeugung und im Sommer zur Getreidetrocknung genutzt werden⁵¹.

Die Gemeinde Ventschow im Landkreis Nordwestmecklenburg betreibt für die Wärmeversorgung ihrer kommunalen Einrichtungen ein Heizwerk auf Heizöl-Basis und ein veraltetes Nahwärmenetz. Um die Versorgung einer Kindertagesstätte, einer Sporthalle, eines Dorfgemeinschaftshauses, eines Feuerwehrgebäudes und eines Bauhofs wirtschaftlicher zu gestalten, wird das Heizwerk derzeit auf Erneuerbare Energien umgestellt. Parallel dazu soll ein neues Nahwärmenetz entstehen⁵².

In der Gemeinde Bollewick im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte versorgt seit 2012 ein 3,5 km langes Nahwärmenetz eine steigende Zahl von Privathaushalten sowie die große Feldsteinscheune und weitere gemeindliche Gebäude mit Nahwärme. Diese wird in zwei Biogasanlagen mit BHKW erzeugt.

Auch Zweckverbände können die Nahwärmeversorgung in ländlichen Gemeinden durchführen. Dies gilt beispielsweise für den Zweckverband Wismar. Er betreibt eine Reihe von Kesselanlagen, Blockheizkraftwerken und Biogasanlagen, in denen Wärme erzeugt und für Verbandsmitglieder zur Verfügung gestellt wird. Der Zweckverband versorgt in den Gemeinden Neukloster, Bad Kleinen, Bobitz, Dorf Mecklenburg, Insel Poel Neuburg und Zurow mit Nahwärme⁵³.

Auf der Insel Rügen im Landkreis Vorpommern-Rügen ist neben anderen Energieunternehmen auch die *EWE AG* mit Sitz in Oldenburg (Niedersachsen) aktiv. Die *EWE AG* versorgt beispielsweise die Gemeinden Sellin und Binz mit Strom und Nahwärme. Dazu hat das Unternehmen in der Gemeinde Binz im Jahr 2018 eine veraltete Stromerzeugungsanlagen durch ein Erdgas-BHKW mit einer Leistung von 1,56 kW_{el}/2,00 kW_{th} ersetzt. An das Nahwärmenetz sind ca. 1.600 Wohneinheiten sowie öffentliche Einrichtungen und Gewerbebetriebe angeschlossen. Die jährliche Wärmeerzeugung beläuft sich auf 12 bis 13 GWh⁵⁴. Auch in Sellin hat die *EWE AG* 2014 ein vorhandenes BHKW „remotorisiert“. Dabei wurde ein 15 Jahre alter Gasmotor durch einen neuen ersetzt. Über das bestehende Nahwärmenetz werden ca. 700 Wohnungen sowie öffentlichen Einrichtungen in Sellin versorgt⁵⁵.

2.2 Ausbau der Wärmeversorgungssysteme

Ausbau der Fernwärmenetze

Der Ausbau der zentralen Wärmeversorgungssysteme erfolgt einerseits in den städtischen Fernwärmenetzen durch punktuelle Netzerweiterungen. Andererseits werden im ländlichen Raum bestehende Nahwärmesysteme erweitert bzw. neue Nahwärmesysteme errichtet.

Beispielsweise haben die *Stadtwerke Schwerin* in den Jahren 2016 und 2017 in der Landeshauptstadt Schwerin neue Fernwärmeleitungen mit einer Gesamtlänge von 2,2 km bzw. von knapp 3 km verlegt, darunter in der Werdervorstadt sowie in Friedrichsthal. Die neu erschlossene Anschlussleistung belief sich auf 5 MW /4/, S. 20, /5/, S. 16, /6/, S. 27.

⁵¹ Quelle: <https://www.lgm.de/aktuelle-projekte/gremersdorf-bullenmast/>.

⁵² Quelle: <https://www.presseportal.de/blaulicht/pm/108531/4463001>.

⁵³ Quelle: <https://zvwis.de/fernwaerme/>.

⁵⁴ Quelle: <https://www.ewe.com/de/presse/pressemitteilungen/2018/09/wrme-und-strom-fr-grtes-seebad-der-ostseeinsel-rgen-ewe-ag>.

⁵⁵ Quelle: <https://www.mwm.net/mwm-kwk-bhkw/presse/pressemitteilungen/mwm-gasmotor-fuer-ostseebad-sellin/>.

Das Wärmenetz der *Erdwärme Neustadt-Glewe GmbH* wurde im Jahr 2010 erweitert, um den Altstadtkern von Neustadt-Glewe in die Fernwärmeversorgung einzubinden.

Ebenfalls im Jahr 2010 wurde das Fernwärmenetz in der Stadt Bergen ausgebaut, um die Verteilung und Nutzung von biomassebasierter Wärme aus KWK-Anlagen zu ermöglichen.

In den Jahren 2015 bis 2017 hat die *Stadtwerke Demmin GmbH* ihr Fernwärmenetz in der Stadt Demmin erweitert. Diese Erweiterung diente zum Anschluss des Kreiskrankenhauses Demmin und zum Anschluss von Gebäuden im Bereich Saarstraße und Reitweg in Demmin.

Ausbau von Nahwärmenetzen in Städten und im ländlichen Raum

In den Städten Sternberg⁵⁶, Goldberg und Brüel wird derzeit eine zentrale Wärmeversorgung aufgebaut. Dazu haben die *Allgemeine Wohnungsgenossenschaft Sternberg-Dabel-Brüel e.G.* (AWG Sternberg) und die *WEMAG Energiedienste GmbH* gemeinsam die *Energiedienste Sternberg GmbH* gegründet. In Goldberg wurden in einem neu errichteten Heizhaus ein Biogas-BHKW mit 526 kW_{el}/558 kW_{th} Leistung, zwei Heizkesselanlagen zur Reserve- und Spitzenlastabdeckung mit insgesamt 1,86 MW thermischer Leistung sowie ein Pufferspeicher zur Erhöhung der EEG-/KWK-Wärmenutzung installiert. Das zum Betrieb des Biogas-BHKW erforderliche Rohbiogas wird von der *Goldberger Agrargesellschaft e.G.* geliefert. Die in dem Heizwerk erzeugte Wärme soll über ein neu zu errichtendes Nahwärmenetz mit einer Länge von ca. 1,5 km zu den Verbrauchern geleitet werden.

Eine ganze Reihe von Nahwärmenetzen im ländlichen Raum wurde nach der Errichtung einer ersten Ausbaustufe schrittweise erweitert. Möglich war dieser schrittweise Ausbau in den meisten der betreffenden Gemeinden durch die jeweilige Inanspruchnahme von Fördermitteln. Ein Beispiel hierfür ist die Gemeinde Bollewick: Dort begann der Aufbau der Nahwärmeversorgung im Jahr 2011. Zunächst wurde von einem ortsansässigen Landwirtschaftsbetrieb eine Biogasanlage errichtet und in Betrieb genommen. Parallel dazu wurde das Nahwärmenetz in einer ersten Ausbaustufe realisiert. Im Jahr 2015 folgte dann die Errichtung und Inbetriebnahme des zweiten Bauabschnitts des Nahwärmenetzes in dem Ortsteil Kambs der Gemeinde Bollewick. In dem Folgejahr 2016 wurde das bestehende Nahwärmenetz in dem Ortsteil Bollewick durch den Anschluss neuer Wärmeabnehmer weiter ausgebaut.

Ähnliche Erweiterungen von Nahwärmenetzen fanden auch in vielen anderen Gemeinden statt, z. B.:

- 2011 Erweiterung des Nahwärmenetzes in 19089 Demen zur Nutzung von Erneuerbaren Energien,
- 2012 Erweiterung des Nahwärmenetzes in 17111 Medrow,
- 2012 Erweiterung des Nahwärmenetzes des Bioenergiedorfes 19246 Neuho⁵⁷,
- 2014 Erweiterung des Nahwärmenetzes zur Versorgung 18516 Süderholz Ortsteil Kaschow,
- 2014 Erweiterung und Betreibung eines Nahwärmenetzes in 19086 Plate,
- 2014 Erweiterung eines Nahwärmenetzes mit Biogasheizkessel in 23970 Benz Ortsteil Kalsow,
- 2016 Erweiterung des Nahwärmenetzes in 17498 Dersekow durch den Anschluss weiterer Wärmeabnehmer,
- 2016 Erweiterung des Nahwärmenetzes sowie Errichtung eines 57 m³ großen Pufferspeichers in 17091 Rosenow,
- 2016 Modernisierung des Nahwärmenetzes in 17252 Mirow und Energieträger-Umstellung auf Biogas,
- 2016 Erweiterung des Nahwärmenetzes in 17089 Siedenbollentin,
- 2017 Erweiterung des Nahwärmenetzes in 19217 Königsfeld Ortsteil Bülow und
- 2018 Erweiterung des Nahwärmenetzes in 19376 Siggelkow; Wärmeversorgung einer Getreidetrocknungsanlage der *Siggelkow Agrar e.G.*

⁵⁶ Quelle: <https://www.wemag-ed.de/referenzen/>.

⁵⁷ Quelle: <http://www.bioenergiedorfneuhof.de/>.

Erzeugungsanlagen

Der Ausbau der zentralen Wärmeversorgungssysteme erfolgt weiterhin durch die Errichtung von neuen Fernwärme-Erzeugungsanlagen. Ein Beispiel hierfür ist die Geothermische Heizzentrale der Stadtwerke Schwerin, die gegenwärtig in Schwerin-Lankow entsteht. Außerdem plant die *Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG*, ein Unternehmen der Stadtwerke Schwerin, die Errichtung und den Betrieb von zwei BHKW mit Abhitzeesseln an dem Standort. Die Anlagen sollen eine Gesamtleistung von jeweils 2,5 MW haben⁵⁸. Auch die *Stadtwerke Greifswald GmbH* realisieren im Rahmen ihrer „Wärmestrategie 2020“ zwei KWK-Projekte „BHKW Sonnenwärme“ (iKWK⁵⁹) und „BHKW Süd“ (KWK).

Großwärmespeicher

Der Ausbau der zentralen Wärmeversorgungssysteme erfolgt schließlich auch durch die Errichtung und Einbindung von großen Wärmespeichern. Sie werden in der Fernwärmeversorgung eingesetzt, um neben der Versorgungssicherheit auch die Auslastung und die Wirtschaftlichkeit von gegebenenfalls vorhandenen KWK-Anlagen zu verbessern. Dementsprechend steht die Größe der Wärmespeicher in einem Zusammenhang mit der Leistung der Erzeugungsanlagen bzw. mit dem Wärmebedarf der angeschlossenen Verbraucher. Derzeit errichten die *Stadtwerke Rostock AG*, die *Neubrandenburger Stadtwerke GmbH* und die *Stadtwerke Greifswald GmbH* an ihren jeweiligen Kraftwerksstandorten solche Großwärmespeicher. Der Speicher in Rostock wird als druckloser Wärmespeicher mit einem Wasservolumen von 45.000 m³ auf dem Gelände des HKW Marienehe errichtet⁶⁰ und soll 2022 in Betrieb genommen werden. Er ist so dimensioniert, dass er den Raumwärme- und Warmwasserbedarf Rostocks über ein Wochenende decken kann⁶¹. Der Baubeginn des Speichers in Neubrandenburg war im Jahr 2019, die Inbetriebnahme ist für Ende 2020 geplant. Der Speicher hat eine Speicherkapazität von 700 MWh. Dies entspricht dem Fernwärmebedarf der Stadt Neubrandenburg über zwei Sommertage. Weitere charakteristische Parameter des Wärmespeichers sind⁶²:

- Beladetemperatur: bis 98 °C,
- Be- und Entladeleistung: 45 MJ/s,
- Lade- und Entlademassestrom: ca. 290 kg/s; 1.044 t/h (max. 330 kg/s; 1.188 t/h),
- Lade- und Entladezeit bei 45 MJ/s: ≥ 15.20,
- Durchmesser ohne Isolierung: 30 m, Zylindrische Höhe: 32 m = Betriebsfüllstand, Bruttovolumen: 22.619,5 m³.

Der in Greifswald zu errichtende atmosphärische Wärmespeicher soll eine Kapazität von 200 MWh/20 MW haben, was einem Volumen von ca. 5.400 m³ entspricht. Die Fertigstellung ist in dem Jahr 2021 geplant.

⁵⁸ Quelle: http://www.stalu-mv.de/wm/Service/Presse_Bekanntmachungen/?id=153796&processor=processor.sa.pressemitteilung.

⁵⁹ In Greifswald sollen die KWK-Anlagen künftig in der ersten Ausbaustufe mit einer Solarthermianlage mit ca. 17.000 m² Kollektorfläche kombiniert werden. Dazu kommen eine *power to heat*-Anlage und ein atmosphärischer Wärmespeicher, um flexibel und netzdienlich Wärme erzeugen zu können. Die Fertigstellung ist für das Jahr 2021 geplant. Quelle: https://ausschreibungen-deutschland.de/666514_Waermestrategie_2020_Los_6_WaermespeicherReferenznummer_der_Bekanntmachung_2020-006_2020_Greifswald.

⁶⁰ Der Wärmespeichertank wird als zylindrischer Stahlbehälter mit Kuppeldach errichtet. Die Be- und Entladeleistungen werden nach dem System Hedbäck ausgeführt, um die Aufrechterhaltung der Schichtung der Wärmezonen im Speicher bei allen Betriebszuständen zu sichern. Quelle: https://ausschreibungen-deutschland.de/550120_Errichtung_eines_drucklosen_Waermespeichers_2019_Rostock.

⁶¹ Quelle: <https://www.swrag.de/aktuelles/presse/presse-2020/grundsteinlegung-waermespeicher>. Dort ist nicht spezifiziert, ob ein winterliches oder ein sommerliches oder ein durchschnittliches Wochenende gemeint ist.

⁶² Quelle: https://ausschreibungen-deutschland.de/457449_Bau_eines_Waermespeichers_in_Neubrandenburg_Los_2_-_Pumpenhaus_Ausruestungen_2018_Neubrandenburg.

Power to heat-Anlagen

Eine erste *power to heat*-Anlage nach § 13 Abs. 6a EnWG in Mecklenburg-Vorpommern wollen die *Neubrandenburger Stadtwerke GmbH* spätestens im Jahr 2023 an ihrem Kraftwerksstandort in Neubrandenburg in Betrieb nehmen. Die Anlage soll eine elektrische Leistung von 30 MW haben.

Eine zweite *power to heat*-Anlage nach § 13 Abs. 6a EnWG mit einer geplanten elektrischen Leistung von 20 MW will die *Stadtwerke Rostock AG* in Rostock am Standort Marienhe zusammen mit dem vorgelagerten Übertragungsnetzbetreiber *50Hertz Transmission GmbH* errichten. Baubeginn der als Elektrodenkessel ausgeführten Anlage soll 2020 sein, die Fertigstellung ist für 2023 geplant.

Die *Stadtwerke Greifswald GmbH* führen derzeit eine umfassende Erweiterung bzw. Modernisierung ihrer Fernwärmeerzeugung durch. Bestandteil eines diesbezüglichen Gesamtprojektes ist auch die Installation eines Elektrokessels mit einer elektrischen Leistung von ca. 5 MW⁶³. Die Fertigstellung ist für das Jahr 2021 geplant.

⁶³ Quelle: https://ausschreibungen-deutschland.de/666514_Waermestrategie_2020_Los_6_WaermespeicherReferenznummer_der_Bekanntmachung_2020-006_2020_Greifswald.

3. KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Mecklenburg-Vorpommern und in Deutschland

Im Folgenden wird der Bestand an Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zunächst im Mecklenburg-Vorpommern und anschließend in Deutschland insgesamt analysiert. Diese Analyse erfolgt im Wesentlichen auf der Grundlage einer Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur mit Stand vom 1. April 2020.

Im Ergebnis der Analyse wird die installierte elektrische Leistung der KWK-Anlagen in Deutschland differenziert nach ihrem Anlagenstatus, nach ihrem Standort (Bundesland) sowie nach dem hauptsächlich eingesetzten Energieträger ausgewiesen.

Für das Land Mecklenburg-Vorpommern wird diese Analyse um eine Auflistung aller KWK-Anlagen sowie um eine Erfassung ihrer thermischen Leistungen erweitert.

Die Kennzeichnung der KWK-Anlagen, die derzeit von der Bundesnetzagentur bzw. von dem Übertragungsnetzbetreiber *50Hertz Transmission GmbH* in Mecklenburg-Vorpommern als systemrelevant ausgewiesen sind, erfolgt abschließend in Abschnitt 4.

3.1 KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Mecklenburg-Vorpommern

Der Bestand an KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Mecklenburg-Vorpommern ist in Tabelle 4 zusammengestellt, wo sie nach ihrer elektrischen Leistung absteigend geordnet sind. Die Gesamtleistung des KWK-Anlagenbestands beläuft sich auf 0,877 GW_{el}. Davon entfallen 0,51 GW_{el} auf Steinkohle (59 Prozent), 3,2 GW_{el} auf Erdgas (36 Prozent), 0,03 GW_{el} auf Biomasse (3 Prozent) und 0,02 GW_{el} auf Abfall (2 Prozent). Das Durchschnittsalter der Anlagen beträgt 20 Jahre, das Durchschnittsalter der installierten Leistung beläuft sich auf 24 Jahre. Die älteste Anlage wurde 1993 mit der industriellen KWK-Anlage in Anklam in Betrieb genommen.

Die größte Kraftwerksanlage in Mecklenburg-Vorpommern ist das Steinkohlekraftwerk Rostock⁶⁴. Heutige Eigentümer des 1994 in Betrieb genommenen Kraftwerks sind die *Energie Baden-Württemberg AG (EnBW)* mit Sitz in Karlsruhe und die *RheinEnergie AG* mit Sitz in Köln. Betreiber ist die *Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH (KNG)* mit Sitz in Rostock. Das Kraftwerk hat bei einer Feuerungswärmeleistung von 1.370 MW eine elektrische Leistung von 553 MW (brutto) bzw. von 514 MW (netto). Überdies besteht die Möglichkeit der Fernwärmeauskopplung von bis zu 150 MW_{th}⁶⁵.

Ein weiteres größeres Kraftwerk in Mecklenburg-Vorpommern ist das GuD-Heizkraftwerk der *Stadtwerke Rostock AG* in Rostock-Marienehe, das 1996 in Betrieb genommen wurde. Es besteht aus drei baugleichen, einwilligen Gas- und Dampfturbinen-Blöcken⁶⁶. Die Gasturbinen sind im Oktober 2017 im Rahmen einer Ertüchtigung komplett ausgetauscht worden. Das GuD-Heizkraftwerk hat eine Nettoleistung von 108 MW_{el} sowie eine Wärmeleistung von 120 MW_{th} und wird wärmegeführt betrieben. Um dennoch hohe Stromerlöse nutzen zu können, wird das GuD-Heizkraftwerk in den betreffenden Zeiträumen mit einer höheren Leistung betrieben, als sie für die reine Fernwärmeversorgung erforderlich wäre. Die dabei entstehende GuD-Überschusswärme muss bislang durch einen Hilfskühler abgeführt werden. Diese Option wird allerdings aufgrund der veränderten wirtschaftlichen KWK-Rahmenbedingungen kaum noch benö-

⁶⁴ Das Kraftwerk ist für die Mittellast (Netzregelung und der Frequenzstützung) konzipiert. Mit einem maximalen Laständerungsgradienten von 20 MW/min ist es als Mittel- und Spitzenlastkraftwerk im Einsatz. Mit einer speziellen Betriebsweise lässt sich eine Schwachlast von 150 MW erreichen. Überdies besteht die Möglichkeit der Fernwärmeauskopplung von bis zu 150 MW_{th}. Wie für diese Kraftwerksart gezeigt werden konnte, verfügen sie über große Spielräume zur Steigerung der Flexibilität: Ursprünglich für den stationären Betrieb zwischen 50 und 100 Prozent Nennlast konzipiert, ist nach vertretbaren Umbaumaßnahmen prinzipiell ein Betrieb zwischen 35 Prozent und Volllast bei verdoppelten Lastgradienten möglich /3/, S. 118.

⁶⁵ Quelle: <https://www.enbw.com/unternehmen/konzern/energieerzeugung/fossile-energie/standorte.html>.

⁶⁶ Die Gasturbinen sind im Rahmen einer Ertüchtigung komplett ausgetauscht worden. Die neuen Gasturbinen sind seit Oktober 2017 in Betrieb.

tigt. In Zeiträumen zu geringer Stromerlöse kann alternativ Wärme relativ kostengünstig in den stadtwerkeeigenen Heißwasseranlagen erzeugt oder vom Steinkohlekraftwerk Rostock (*Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH (KNG)*) bezogen werden⁶⁷.

Die *Neubrandenburger Stadtwerke GmbH* betreiben zur Fernwärmeversorgung in der Stadt Neubrandenburg ein GuD-Heizkraftwerk auf Erdgasbasis, das seit 1997 in Betrieb ist. Das Heizkraftwerk besteht aus zwei Gasturbinen mit je 25 MW_{el}. Die Dampfturbine hat eine Leistung von 27 MW_{el}. Die Bruttoleistung des Heizkraftwerks beträgt ca. 77 MW_{el} und 90 MW_{th}.

Die *Stadtwerke Schwerin GmbH* bzw. das zugehörige Unternehmen *Energieversorgung Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG (EVSE)* betreiben seit 1994 in Schwerin Süd und in Schwerin Lankow erdgasgefeuerte GuD-Heizkraftwerke. Das größere von beiden, das Heizkraftwerk Schwerin Süd, besteht aus zwei Gasturbinen und aus einer Entnahmekondensationsdampfturbine und hat eine Netto-Nennleistung von 44,9 MW_{el} und 60 MW_{th} (im Kondensationsbetrieb 54,2 MW_{el} und 10,2 MW_{th}). Das Heizkraftwerk Lankow besteht aus einer Gasturbine (15,7 MW) und einer Gegendruckdampfturbine (8,4 MW). Die Gesamtleistungen dieses Heizkraftwerkes betragen 23,0 MW_{el} (netto) und 31,6 MW_{th}.

Am Standort Lubmin betreibt die *Wingas GmbH* seit 2013 ein mit Erdgas gefeuertes Gasturbinenheizkraftwerk mit einer Leistung von 38 MW_{el}/47 MW_{th}. Dessen Wärme wird benötigt, um das mit der Ostsee-Pipeline in Lubmin anlandende Erdgas zu erwärmen⁶⁸. Aufgrund seiner Flexibilität kann das Heizkraftwerk auch zum netzdienlichen Ausgleich von Schwankungen in der erneuerbaren Stromerzeugung der Region Vorpommern beitragen (die dabei entstehende überschüssige Wärme kann abgeführt werden).

Der zur *Nawaro© BioEnergie AG*⁶⁹ mit Sitz in Leipzig gehörende *Biogaspark Klarsee* in Krackow (Gemeinde Penkun im Landkreis Vorpommern-Greifswald) hat eine Gesamtleistung von 20 MW_{el} und besteht aus einem Verbund von 40 einzelnen Biogasanlagen mit jeweils 500 kW_{el}. Die in den Blockheizkraftwerken erzeugte Wärme wird unter anderem zur Beheizung der Fermenter verwendet, in denen das Biogas erzeugt wird.

Die *Vattenfall Europe New Energy Ecopower GmbH* betreibt seit Anfang 2010 im Rostocker Überseehafen die größte Abfallverbrennungsanlage des Landes. Der größte Teil des Brennstoffs wird von der benachbarten Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlungsanlage (MBA) Rostock geliefert, die den Hausmüll der Hansestadt Rostock aufbereitet. Die Anlagenkapazität der Abfallverbrennungsanlage beträgt 180 kt/a. Die Dampferzeuger haben eine Feuerungswärmeleistung von 87 MW, die Dampfturbinenleistung erreicht maximal 20 MW_{el} (brutto). Die Betreiber geben einen Wirkungsgrad von ca. 35 Prozent an. Über die Stromerzeugung hinaus versorgt die Abfallverbrennungsanlage auch produzierende Unternehmen im Überseehafen mit Prozessdampf⁷⁰.

Die Zuckerfabrik in Anklam der *Cosun Beet Company GmbH & Co. KG* (vormals *Sücker Unie GmbH & Co. KG*) betreibt zur Versorgung ihrer saisonalen Zuckerrübenverarbeitung mit Prozesswärme eine erdgasbeheizte KWK-Anlage. Sie besteht aus einer Erzeugungsanlage für Wärme und Dampf und aus einer angeschlossenen Dampfturbine. Zwar ist die Anlage seit 1993 in Betrieb, die Dampfturbine war jedoch 2011 nach einem Turbinenschaden durch eine neue Dampfturbine ersetzt worden. Die Großfeuerungsanlage, die aus zwei Kesselanlagen besteht, hat eine Feuerungswärmeleistung von insgesamt 98 MW. Der von der Dampfturbine angetriebene Generator hat eine Leistung von 15,1 MW_{el}.

Das Gasturbinen-Heizkraftwerk „Helmshäger Berg“ der *Stadtwerke Greifswald GmbH* besteht aus drei Gasturbinen-Generator-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von je 4,6 MW_{el} (und 8,6 MW_{th}). Die Anlage umfasst außerdem fünf Heißwassererzeuger mit je 19,4 MW_{th}.

⁶⁷ 2015 haben die *Stadtwerke Rostock AG* und *Kraftwerks- und Netzgesellschaft mbH* einen neuen Wärmeliefervertrag geschlossen, der den vorhergehenden 20-Jahresvertrag ablöst und für die nächsten 10 Jahre gelten soll.

⁶⁸ Diese Erwärmung ist erforderlich, da der Druck des Erdgases vor dem Weitertransport reduziert werden muss (Gase kühlen bei Druckabbau ab).

⁶⁹ Das Unternehmen betreibt in Güstrow einen weiteren Biogaspark, der allerdings ein anderes energietechnisches Anlagenkonzept aufweist: <https://www.nawaro.ag/bioenergiekonzept/prozess/>.

⁷⁰ Die Zukunft dieses Kraftwerks ist insofern ungewiss, als das OVG Greifswald Mitte 2016 die Betriebserlaubnis für ungültig erklärt hat. Derzeit wird sowohl diese Entscheidung angefochten (BVG Leipzig) als auch eine Betriebserlaubnis auf neuer Antragsbasis angestrebt /12/.

Die *envia THERM GmbH* betreibt seit 2003 in Malchin ein Biomasse-Heizkraftwerk mit einer elektrischen Leistung von 10 MW. Als Biomasse werden entlaugte Zitruschalen eingesetzt, die ein Abfallstoff aus der Pektinherstellung des benachbarten Industriebetriebs sind. Im Gegenzug wird das Pektinwerk mit Prozessdampf versorgt, der für die dortige Produktion erforderlich ist.

Tabelle 4: KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Mecklenburg-Vorpommern⁷¹

Kraftwerksnummer BNetzA	Unternehmen	Kraftwerksname	Standort Kraftwerk	in Betrieb seit	Haupt-/ Zusatz- brennstoff	elektrische Netto- Nennleistung in MW
1	2	3	4	5	6	8
BNA0849	EnBW Energie Baden-Württemberg AG	KNG Kraftwerk Rostock	Rostock	1994	Steinkohle	514,0
BNA0848	Stadtwerke Rostock AG	GuD-HKW Rostock Marienehe	Rostock	1996	Erdgas	108,0
BNA0688	Neubrandenburger Stadtwerke GmbH	GuD-HKW Neubrandenburg	Neubrandenburg	1997	Erdgas/HEL	75,0
BNA0896	EVS Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG	GuD-HKW Schwerin Süd	Schwerin	1994	Erdgas/HEL	44,9
BNA1531	Industriekraftwerk Greifswald GmbH	Industriekraftwerk Greifswald	Lubmin	2014	Erdgas	37,7
BNA0897	EVS Schwerin GmbH & Co. Erzeugung KG	GuD-HKW Schwerin Lankow	Schwerin	1994	Erdgas/HEL	23,0
BNA1522	Geno Bioenergie Leasingfonds Erste GmbH & Co. KG	BioEnergie Park Klarsee	Krakow	2006	Biomasse	17,8
BNA1243	Vattenfall Europe New Energy Eopower GmbH	EBS-HKW Rostock	Rostock	2009	Abfall	17,0
BNA0025	Suiker Unie GmbH & Co. KG	Kesselhaus Zuckerfabrik	Anklam	1993	Erdgas	15,1
BNA0360	Energieerzeugungsgesellschaft Greifswald GmbH	GT-HKW "Helms-häger Berg"	Greifswald	1996	Erdgas/HEL	14,7
BNA0628	envia THERM GmbH	Biomasse-HKW Malchin	Malchin	2003	Biomasse	9,8

3.2 KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Deutschland

3.2.1 Bestand nach Bundesländern

Der Bestand an KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Deutschland beläuft sich derzeit auf 556 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 59,2 GW_{el}, wie die in Tabelle 5 und in Tabelle 6 zusammengestellten Daten zeigen. Davon sind derzeit 471 Anlagen mit einer Leistung von 48,9 GW_{el} in Betrieb. Weitere 18 Anlagen mit einer Leistung von 4,3 GW_{el} sind derzeit nicht in Betrieb, sondern vorläufig stillgelegt, gesetzlich an Stilllegung gehindert, in Sicherheitsbereitschaft oder saisonal konserviert. Schließlich sind 11 Anlagen mit einer Leistung von 0,3 GW_{el} von der Bundesnetzagentur als Sonderfälle klassifiziert⁷². Außerdem wurden in den Jahren von 2011 bis 2019 56 KWK-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 5,7_{el} GW_{el} endgültig stillgelegt.

⁷¹ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

⁷² Dabei handelt es sich überwiegend um in Süddeutschland gelegene, vergleichsweise kleine und mit verschiedenen Energieträgern gefeuerte KWK-Anlagen, die teilweise bereits deutlich älter als 25 Jahre sind.

Der Bestand der in Deutschland in Betrieb befindlichen KWK-Anlagen ist sehr unterschiedlich auf die Bundesländer verteilt. Allein in Nordrhein-Westfalen befinden sich 117 KWK-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 15,2 GW_{el}. Das sind 25 Prozent aller Anlagen in Deutschland bzw. 31 Prozent der in Betrieb befindlichen KWK-Gesamtleistung. Auf Baden-Württemberg, dem Bundesland mit dem zweitgrößten Bestand von in Betrieb befindlichen KWK-Anlagen, entfallen demgegenüber nur noch 10 Prozent aller Anlagen bzw. 11 Prozent der KWK-Gesamtleistung. Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Gesamtleistung aller in Deutschland in Betrieb befindlichen KWK-Anlagen auf die Bundesländer. Mecklenburg-Vorpommern gehört danach mit knapp 2 Prozent Anteil am gesamtdeutschen KWK-Anlagenbestand zu den fünf Bundesländern, deren Anteil vergleichsweise klein ist.

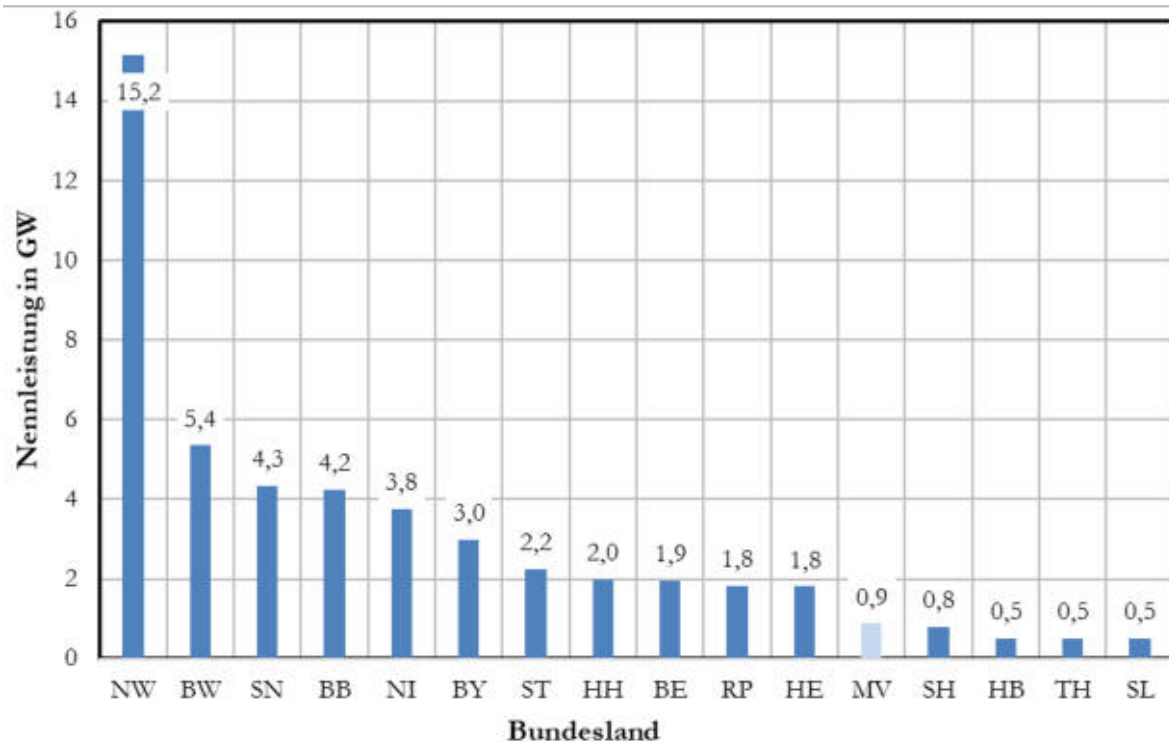


Abbildung 2: KWK-Anlagen in Betrieb > 10 MW_{el} in Deutschland nach Bundesländern⁷³

3.2.2 Bestand nach Energieträgern

Der in Deutschland in Betrieb befindliche Bestand an KWK-Anlagen wird mit einer Vielzahl von Energieträgern betrieben, wie die in Tabelle 7 und in Tabelle 8 zusammengestellten Daten zeigen.

⁷³ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

Tabelle 5: KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Deutschland – Anzahl nach Bundesländern⁷⁴

Anlagenstatus	Bundesland - Anzahl																D
	BW	BY	BE	BB	HB	HH	HE	MV	NI	NW	RP	SL	SN	ST	SH	TH	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
in Betrieb	46	66	11	25	6	7	30	11	41	117	25	8	19	32	13	14	471
Anteil in %	9,8	14,0	2,3	5,3	1,3	1,5	6,4	2,3	8,7	24,8	5,3	1,7	4,0	6,8	2,8	3,0	100,0
vorläufig stillgelegt (mit StA)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	4
vorläufig stillgelegt (ohne StA)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
gesetzlich an Stilllegung gehindert	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4
Sicherheitsbereitschaft	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4
Saisonale Konservierung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	4
gesamt	47	68	11	28	6	7	30	11	42	122	27	11	20	32	13	14	489
Anteil in %	9,6	13,9	2,2	5,7	1,2	1,4	6,1	2,2	8,6	24,9	5,5	2,2	4,1	6,5	2,7	2,9	100,0

⁷⁴ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

Tabelle 6: KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Deutschland – Leistung nach Bundesländern⁷⁵

Anlagenstatus	Bundesland - Netto-Nennleistung in GW																D	
	BW	BY	BE	BB	HB	HH	HE	MV	NI	NW	RP	SL	SN	ST	SH	TH		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1																		
in Betrieb	5,35	2,99	1,95	4,24	0,51	1,99	1,81	0,88	3,75	15,16	1,84	0,50	4,35	2,24	0,81	0,51	48,88	
Anteil in %	11,0	6,1	4,0	8,7	1,0	4,1	3,7	1,8	7,7	31,0	3,8	1,0	8,9	4,6	1,6	1,0	100,0	
vorläufig stillgelegt (mit StA)	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,10	0,04	-	-	0,06	-	-	-	0,23	
vorläufig stillgelegt (ohne StA)	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0,02	
gesetzlich an Stilllegung gehindert	0,43	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	0,34	0,66	-	-	-	-	1,49	
Sicherheitsbereitschaft	-	-	-	0,93	-	-	-	-	-	0,58	-	-	-	-	-	-	1,51	
Saisonale Konservierung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,82	-	0,23	-	-	-	-	1,04	
gesamt	5,79	3,08	1,95	5,18	0,51	1,99	1,81	0,88	3,86	16,60	2,18	1,39	4,40	2,24	0,81	0,51	53,18	
Anteil in %	10,9	5,8	3,7	9,7	1,0	3,7	3,4	1,6	7,3	31,2	4,1	2,6	8,3	4,2	1,5	1,0	100,0	

⁷⁵ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

Tabelle 7: KWK-Anlagen in Betrieb > 10 MW_{el} in Deutschland – Anzahl nach Energieträgern⁷⁶

Energieträger	Bundesland - Anzahl																D
	BW	BY	BE	BB	HB	HH	HE	MV	NI	NW	RP	SL	SN	ST	SH	TH	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
in Betrieb	46	66	11	25	6	7	30	11	41	117	25	8	19	32	13	14	471
Abfall	5	6	1	3	1	1	2	1	1	15	5	1	1	6	2	1	52
andere Gase	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Biomasse	3	7	1	4	-	1	1	2	4	7	1	-	-	2	-	2	35
Braunkohle	-	-	-	6	-	-	-	-	-	13	-	-	5	5	-	-	29
Erdgas	11	41	2	3	1	2	13	3	19	31	12	3	7	13	3	6	170
Grubengas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Klärschlamm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Mehrere Energieträger	18	12	4	6	1	-	11	4	9	36	4	1	6	3	6	5	126
Mineralölprodukte	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	5
Sonstige Energieträger	-	-	-	-	-	-	2	-	3	7	1	1	-	2	-	-	16
Sonstige Speichertechnologien	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Steinkohle	9	-	2	-	2	3	1	1	4	8	1	1	-	-	2	-	34

⁷⁶ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

Tabelle 8: KWK-Anlagen in Betrieb > 10 MW_{el} in Deutschland – Leistung nach Energieträgern⁷⁷

Energieträger	Bundesland - Netto-Nennleistung in GW																D	
	BW	BY	BE	BB	HB	HH	HE	MV	NI	NW	RP	SL	SN	ST	SH	TH		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
in Betrieb	5,35	2,99	1,95	4,24	0,51	1,99	1,81	0,88	3,75	15,16	1,84	0,50	4,35	2,24	0,81	0,51	48,88	
Abfall	0,06	0,13	0,04	0,06	0,04	0,02	0,03	0,02	0,01	0,34	0,08	0,01	0,02	0,15	0,03	0,01	1,04	
andere Gase	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	-	0,00	
Biomasse	0,03	0,07	0,02	0,07	-	0,02	0,01	0,03	0,06	0,09	0,01	-	-	0,16	-	0,07	0,62	
Braunkohle	-	-	-	3,36	-	-	-	-	-	4,17	-	-	3,54	1,04	-	-	12,11	
Erdgas	0,31	1,77	0,73	0,17	0,01	0,15	0,78	0,16	2,52	2,89	1,52	0,08	0,16	0,72	0,29	0,18	12,43	
Grubengas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,04	-	-	-	-	0,04	
Klärschlamm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0,01	
Mehrere Energieträger	0,52	1,02	0,41	0,35	0,01	-	0,45	0,16	0,32	3,90	0,19	0,08	0,63	0,06	0,22	0,25	8,57	
Mineralölprodukte	-	-	0,18	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	-	0,52	
Sonstige Energieträger	-	-	-	-	-	-	0,04	-	0,29	0,73	0,01	0,09	-	0,02	-	-	1,18	
Sonstige Speichertechnologien	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	
Steinkohle	4,44	-	0,56	-	0,42	1,79	0,51	0,51	0,55	3,06	0,01	0,21	-	-	0,26	-	12,34	

⁷⁷ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

Danach werden 6 bzw. 7 Prozent aller in Deutschland in Betrieb befindlichen KWK-Anlagen mit Braun- bzw. mit Steinkohle befeuert. Weitere 36 Prozent aller Anlagen werden mit Erdgas und 27 Prozent mit mehreren Energieträgern betrieben⁷⁸. Bezogen auf die installierte elektrische Leistung werden jeweils ca. 25 Prozent des in Betrieb befindlichen Bestands an KWK-Anlagen mit Erdgas, mit Steinkohle und mit Braunkohle gefeuert. Weitere knapp 20 Prozent der Gesamtleistung entfallen auf KWK-Anlagen, die mit mehreren Energieträgern betrieben werden.

Abbildung 3 zeigt die Verteilung der Gesamtleistung aller KWK-Anlagen in Deutschland auf die eingesetzten Energieträger. Ersichtlich ist, dass der weitaus größte Teil der Leistung der in Betrieb befindlichen Anlagen auf die drei fossilen Energieträger Erdgas, Steinkohle und Braunkohle entfällt⁷⁹. Ein erheblicher Teil der KWK-Anlagen wird zudem mit mehreren Energieträgern betrieben. Die Leistung der mit anderen Energieträgern wie Abfall, Biomasse, Grubengas oder Klärschlamm betriebenen KWK-Anlagen ist demgegenüber deutlich geringer.

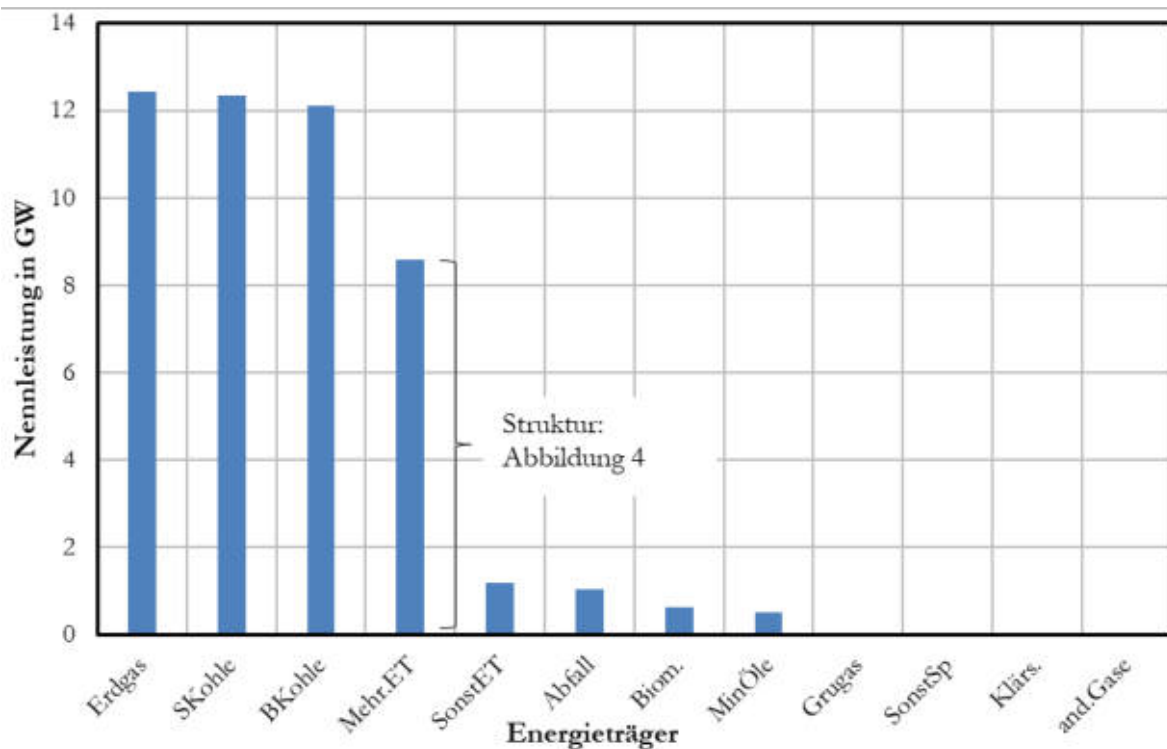


Abbildung 3: KWK-Anlagen in Betrieb > 10 MW_{el} in Deutschland nach Energieträgern⁸⁰

Wie Abbildung 3 zeigt, werden ca. 8,6 GW_{el} bzw. 18 Prozent der Leistung, die im Gesamtbestand der in Betrieb befindlichen KWK-Anlagen installiert ist, mit mehreren Energieträgern betrieben (27 Prozent aller in Betrieb befindlichen KWK-Anlagen). Abbildung 4 zeigt die Struktur der in diesen KWK-Anlagen als Hauptbrennstoff eingesetzten Energieträger. Die in der Abbildung angegebenen Prozentzahlen geben die Leistungsanteile an, die innerhalb der Gesamtleistung der mit mehreren Energieträgern gefeuerten KWK-Anlagen auf die einzelnen Hauptbrennstoffe entfallen. Somit ist auch bei diesen KWK-Anlagen das Erdgas der wichtigste Energieträger: Von den genannten ca. 8,6 GW_{el} nutzen 3,3 GW_{el} bzw. 38 Prozent Erd-

⁷⁸ Solche KWK-Anlagen verwenden neben einem Hauptbrennstoff, das ist oftmals Erdgas, einen oder mehrere Zusatz- bzw. Ersatzbrennstoffe, z. B. Heizöl, Abfälle oder Biomasse.

⁷⁹ Dies ist insoweit bedeutsam, als auch die Energieerzeugung in KWK-Anlagen aus Klimaschutzgründen mittelfristig zu dekarbonisieren sein wird.

⁸⁰ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

gas als Hauptbrennstoff. Weitere 26 Prozent entfallen auf die Steinkohle und 23 Prozent auf die Braunkohle, also auf Energieträger, deren mittelfristige Ablösung bereits im Rahmen des Kohleausstiegs gesetzlich festgeschrieben ist. Insgesamt werden 7,9 GW_{el} oder 92 Prozent der Leistung aller KWK-Anlagen, die mehrere Energieträger einsetzen, mit fossilen Energieträgern gefeuert.

Auf den Gesamtbestand an KWK-Anlagen von ca. 48,9 GW_{el} bezogen werden 46,4 GW_{el} bzw. 95 Prozent aller KWK-Anlagen in Deutschland mit fossilen Energieträgern gefeuert.

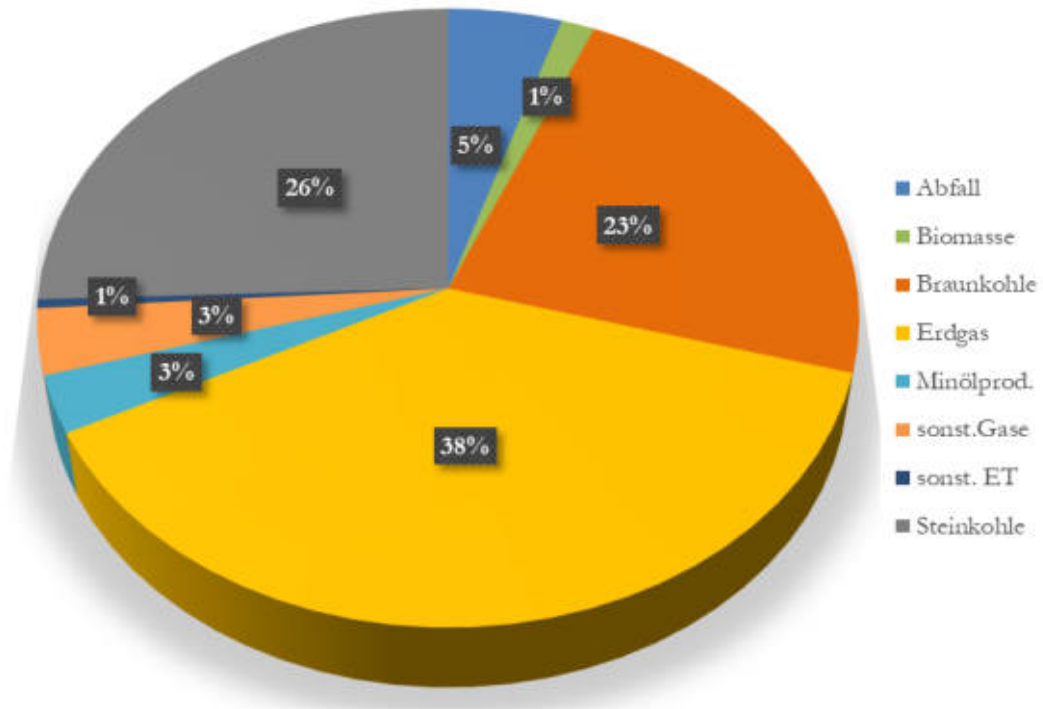


Abbildung 4: Hauptbrennstoff bei KWK-Anlagen mit mehreren Energieträgern⁸¹

⁸¹ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

4. Systemrelevante KWK-Anlagen in der Stromversorgung

Nachdem im vorhergehenden Abschnitt die zentralen Wärmeversorgungssysteme im Mecklenburg-Vorpommern analysiert wurden, sollen nun die in diesen Systemen eingebundenen Wärmeerzeugungsanlagen untersucht werden, soweit sie als systemrelevante Energieanlagen zu betrachten sind.

Bei den in zentrale Wärmeversorgungssysteme eingebundenen Wärmeerzeugungsanlagen handelt es sich im Allgemeinen um ortsfeste technische Anlagen, welche die eingesetzte Energie vielerorts in Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) umwandeln, also gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen (§ 2 Nr. 13 KWKG). Die eingesetzte Energie kann dazu in Form von Steinkohle, Braunkohle, Abfall, Abwärme, Biomasse, gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen zugeführt werden (§ 1 Abs. 2 S. 1 KWKG).

Da in vielen zentralen Wärmeversorgungssystemen der weitaus größte Teil der Wärme über eine einzige Wärmeerzeugungsanlage eingespeist wird, ist diese aus der Sicht des jeweiligen Wärmeversorgungssystems immer als systemrelevant zu bezeichnen. Das Ziel der im Folgenden durchgeführten Analyse besteht jedoch darin, die Systemrelevanz von KWK-Anlagen für die Energieversorgung insgesamt zu erfassen, wodurch auch ihre Förderwürdigkeit argumentativ unterstützt wird. Dabei orientiert sich die Analyse an der folgenden Definition: „Eine Anlage ist systemrelevant, wenn ihre Stilllegung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einer nicht unerheblichen Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems führen würde und diese Gefährdung oder Störung nicht durch andere angemessene Maßnahmen beseitigt werden kann“ (§ 13b Abs. 1 EnWG).

4.1 Einordnung der Systemrelevanz

Zur Einordnung der Systemrelevanz kann Abbildung 5 herangezogen werden: Danach erstellen die Kraftwerksbetreiber in einer Regelzone unter Berücksichtigung der Bedarfsprognose und der EE-Einspeiseprognose eine Kraftwerkseinsatzplanung. Die Stromerzeugung der Kraftwerke, also der Kraftwerksbetrieb erfolgt entlang dieser Einsatzplanung. Aufgrund von ungeplanten Kraftwerksausfällen oder von Prognosefehlern des Stromverbrauchs und der volatilen EE-Einspeisung ergeben sich Differenzen zwischen der Erzeugung und dem Verbrauch. Diese Differenzen müssen durch die Übertragungsnetzbetreiber der Regelzone zur Frequenzhaltung in Echtzeit, also sofort durch ein Erzeugungs- und Lastmanagement ausgeglichen werden. Sofern Netzengpässe auftreten, müssen diese durch ein Engpassmanagement beseitigt werden. Dies kann U zum einen durch ein Einspeisemanagement (§§ 14 ff. EEG 2017) erfolgen, wobei der Einspeisevorrang bestimmter Kraftwerke zu berücksichtigen ist⁸². Zum anderen können Netzengpässe durch einen (gesetzlichen) Redispatch beseitigt werden, wobei die Erzeugung von Kraftwerken vor und nach dem Engpass angepasst wird, um Stromflüsse in andere Netzbereiche zu verlagern. Hierfür muss dem Übertragungsnetzbetreiber der Regelzone allerdings ein ausreichend großes Redispatch-Potential zur Verfügung stehen /13/. Das heißt, es müssen hinter einem Engpass genügend regelbare Erzeugungsanlagen zum Hochfahren zur Verfügung stehen. Sofern dafür bestimmte Kraftwerke hinsichtlich ihrer Leistung und ihrer Standorte von besonderer Bedeutung sind, können sie als systemrelevant bezeichnet werden.

⁸² Grundsätzlich genießen Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien, aus Grubengas sowie aus hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung im deutschen Energierecht eine privilegierte Stellung da die Netzbetreiber verpflichtet sind, den gesamten angebotenen Strom aus solchen Anlagen unverzüglich abzunehmen, zu übertragen und zu verteilen (EEG 2017, KWKG). Allerdings besteht ein Zielkonflikt mit den Regelungen zum Engpassmanagement bzw. zu Systemstabilität im Ganzen. Der Einspeisevorrang kann zu Problemen führen, wenn ein Übertragungsnetzbetreiber gemäß seiner Systemverantwortung Maßnahmen zur Beseitigung von Störungen und Gefährdungen des Netzbetriebs ergreifen muss /14/, S. 81.

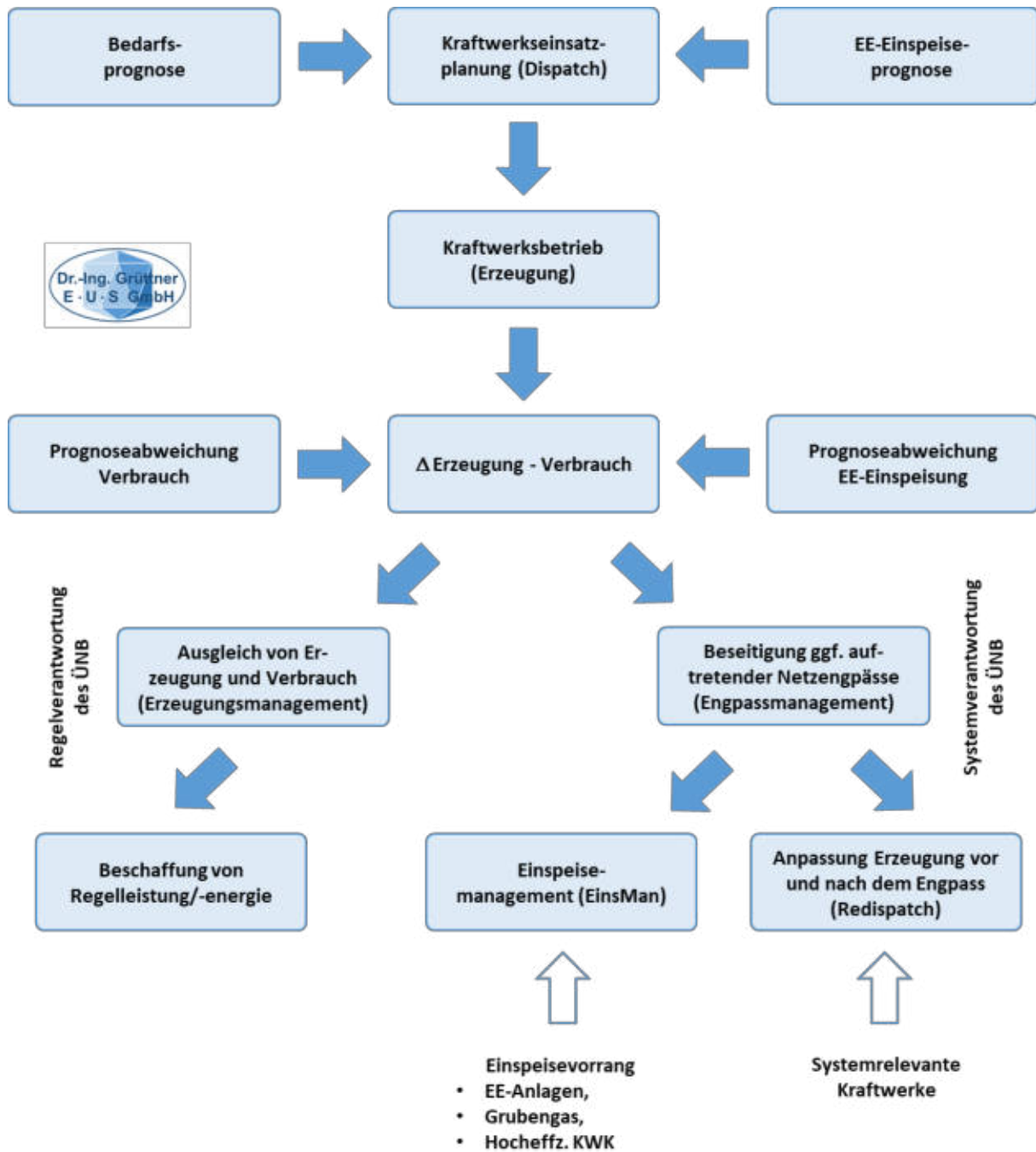


Abbildung 5: Einordnung der Systemrelevanz

Allerdings werden größere, mit fossilen Energieträgern betriebene Kraftwerksanlagen zunehmend unrentabel, da Windenergieanlagen und Photovoltaik-Anlagen mit Grenzkosten nahe Null produzieren. Werden solche Kraftwerksanlagen im äußersten Fall stillgelegt, ist damit gegebenenfalls der Verlust lastnaher gesicherter Erzeugung verbunden. Die Stilllegung einzelner systemrelevanter Anlagen aufgrund mangelnder Rentabilität kann, wenn sie zusätzlich zu dem politisch gewollten Ausstieg aus der Atom- und Kohlestromerzeugung erfolgt, somit die Versorgungssicherheit in Frage stellen, sofern nicht andere Maßnahmen ergriffen werden, um die Netzstabilität zu gewährleisten. Hierzu können gegebenenfalls auch viele KWK-Anlagen beitragen.

Die Systemrelevanz von Kraftwerken und somit auch von größeren KWK-Anlagen bezieht sich somit auf das System der Stromversorgung und im engeren Sinn auf das Übertragungsnetz⁸³. Ob eine in das Übertragungsnetz eingebundene Stromerzeugungsanlage systemrelevant ist, wird durch mehrere Faktoren bestimmt, darunter durch die installierte elektrische Leistung, durch das Verhältnis der Leistung zur zuordenbaren Last und durch den Standort der Einbindung der Anlage in das Stromnetz (zum Beispiel Spannungsebene, Lage zu Engpässen⁸⁴). Solche Faktoren bestimmen, ob es im Falle einer dauerhaften Stilllegung einer Stromerzeugungsanlage mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einer nicht unerheblichen Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder der Zuverlässigkeit des Energieversorgungssystems kommt und ob diese Gefährdung oder Störung nicht durch andere angemessene Maßnahmen beseitigt werden kann.

Die zunehmende Unrentabilität von mit fossilen Energieträgern gefeuerten Kraftwerken ist politisch durchaus gewollt. Um gleichzeitig die Versorgungssicherheit nicht in Frage zu stellen, hat sich der Gesetzgeber dafür entschieden, Regelungen zu erlassen, um die Anlagenstilllegung gegebenenfalls zu verhindern oder zumindest zu verzögern. Die Regelungen zur Stilllegung von Anlagen (§ 13 b EnWG) sollen das Redispatch-Potential sichern, das Übertragungsnetzbetreiber im Rahmen des gesetzlichen Redispatch (§ 13 a EnWG) benötigen, um kurzfristig-sporadisch auftretende Netzzengpässe effektiv beseitigen zu können: Gemäß § 13b Abs. 1 EnWG müssen Kraftwerksbetreiber > 10 MW sowohl dem Übertragungsnetzbetreiber als auch der Bundesnetzagentur (BNetzA) geplante vorläufige oder endgültige Stilllegungen von Kraftwerken oder von Teilkapazitäten solcher Anlagen mindestens zwölf Monate vorher anzeigen. Erst auf eine solche Anzeige hin prüft der Übertragungsnetzbetreiber, ob es sich bei dem angezeigten Kraftwerk um ein systemrelevantes Kraftwerk handelt. Im Falle eines positiven Prüfergebnisses weist der Übertragungsnetzbetreiber das Kraftwerk als systemrelevant aus. Sofern die Bundesnetzagentur diese Ausweisung genehmigt, ist die Stilllegung temporär untersagt. Das betreffende Kraftwerk kann bzw. muss dann jeweils für einen Zeitraum von bis zu 24 Monaten betriebsbereit gehalten werden, sofern ein Weiterbetrieb technisch und rechtlich möglich ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass von der Untersagung einer endgültigen Stilllegung nur Anlagen mit einer Nennleistung ab 50 MW betroffen sind (§ 13 b Abs. 5 S. 1 EnWG). Anlagen mit einer Nennleistung zwischen 10 und 49,99 MW sind nicht erfasst, können also nicht als systemrelevant ausgewiesen und temporär am Netz gehalten werden /14/, S. 168. Die angesprochenen Regelungen des Energiewirtschaftsgesetzes sind in Anhang 2 noch einmal zusammengestellt.

Für mit Erdgas betriebene Kraftwerke gelten darüber hinaus besondere Regelungen: Gemäß § 13 f Abs. 1 EnWG können Übertragungsnetzbetreiber in ihrer Regelzone Gaskraftwerke mit einer Nennleistung > 50 MW ganz oder teilweise als systemrelevant ausweisen. Voraussetzung hierfür ist, dass eine Einschränkung der Gasversorgung dieser Kraftwerke mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einer nicht unerheblichen Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems führen würde. Diese Regelung betrifft somit im Allgemeinen in Betrieb befindliche Energieanlagen, für die eine bevorzugte Brennstoffversorgung sichergestellt werden soll, um Versorgungsengpässe oder -ausfälle zu vermeiden. Auch diese Ausweisung muss von der Bundesnetzagentur genehmigt werden.

Die Erfassung systemrelevanter Kraftwerke in Mecklenburg-Vorpommern und in Deutschland ist also an die folgenden Voraussetzungen gebunden:

- Mindestgröße (10 MW_{el} bzw. 50 MW_{el}),
- Stilllegungsbegehren/-anzeige des Betreibers,
- Prüfergebnis des Übertragungsnetzbetreibers und Ausweisung sowie
- Genehmigung der Ausweisung durch die Bundesnetzagentur (BNetzA).

⁸³ Quelle: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/Systemrelevante_KW/Systemrel_KW_node.html.

⁸⁴ In der Regelzone des Übertragungsnetzbetreibers 50Hertz Transmission GmbH und hierin im Land Mecklenburg-Vorpommern treten beispielsweise häufiger Engpässe in dem UW Pasewalk (220-kV-Leitung Pasewalk - Vierraden 306, Transformatoren) und in dem UW Siedenbrünzow (Transformatoren) auf (Quelle: <https://www.50hertz.com/de/Transparenz/Kennzahlen/Engpassmanagement>).

4.2 Systemrelevante Anlagen in Mecklenburg-Vorpommern

In Mecklenburg-Vorpommern existieren nur wenige Energieanlagen, die aufgrund ihrer Größe für eine Ausweisung als systemrelevantes Kraftwerk in Betracht kommen (Tabelle 4 in Abschnitt 3). Dabei handelt es sich ausnahmslos um Energieanlagen, die von der Bundesnetzagentur als KWK-Anlagen geführt werden. Bisher hat keines der betreibenden Unternehmen eine vorläufige oder endgültige Stilllegung angezeigt, wie auch Abbildung 6 erkennen lässt. Dabei gibt es durchaus Anlagen, die in den vergangenen Jahren aufgrund eingeschränkter Wirtschaftlichkeit vergleichsweise gering ausgelastet waren. Bei den größten GuD-Heizkraftwerken in Rostock, Neubrandenburg und Schwerin werden bzw. wurden große Wärmespeicher installiert, die zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Auslastung beitragen sollen (Abschnitt 2.2).

Allerdings scheint das Steinkohlekraftwerk in Rostock perspektivisch für eine Stilllegung in Betracht zu kommen, woraus sich dann gegebenenfalls auch seine Ausweisung als systemrelevante Kraftwerksanlage ergeben könnte. Jedenfalls ist die Auslastung dieses Kraftwerks in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. Da es für die Mittellast konzipiert ist und damit vorwiegend Aufgaben der Netzregelung und der Frequenzstützung wahrnimmt, erreichte es in den Jahren von 2010 bis 2017 in der Stromerzeugung (Volllaststunden) eine durchschnittliche Auslastung von knapp 70 Prozent. Diese Auslastung ist in den Jahren 2018 und 2019 auf knapp 50 bzw. 45 Prozent zurückgegangen. Im ersten Halbjahr 2020 wurde erst eine Auslastung von 10 Prozent erreicht⁸⁵. Die Hauptgründe für die Entwicklungen liegen in einem gestiegenen CO₂-Preis, in günstigen Beschaffungspreisen für Gas und in einer deutlichen Zunahme der erneuerbaren Stromerzeugung /15/, S. 18/19⁸⁶.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass in Mecklenburg-Vorpommern zwar eine Reihe von Kraftwerksanlagen existiert, die aufgrund ihrer elektrischen Leistung theoretisch als systemrelevant ausgewiesen werden könnten. Jedoch hat derzeit keine einzige Anlage diesen Status. Ebenso ist derzeit für keine einzige Anlage eine Stilllegungsanzeige bekannt, aufgrund derer gegebenenfalls eine Ausweisung als systemrelevante Anlage erfolgen könnte. Somit gibt es in dem in Mecklenburg-Vorpommern liegenden Teil der Regelzone von 50Hertz Transmission GmbH bislang keine Kraftwerksstilllegungen und keine systemrelevanten Kraftwerksanlagen.

4.3 Systemrelevante Anlagen in Deutschland

In Deutschland sind derzeit 25 Kraftwerksanlagen mit einer Leistung von jeweils über 10 MW_{el} gesetzlich an der Stilllegung gehindert. Sie sind überwiegend in Süddeutschland, aber auch in Brandenburg⁸⁷ angesiedelt und haben eine elektrische Netto-Nennleistung von insgesamt 6,93 GW_{el}. Davon entfallen 43,3 Prozent auf Gaskraftwerke, 33,3 Prozent auf Steinkohlekraftwerke und 23,3 Prozent auf Kraftwerke, die mit Mineralölprodukten gefeuert werden.

Unter diesen 25 Kraftwerksanlagen waren allerdings nur vier KWK-Anlagen, die sämtlich in Süddeutschland angesiedelt sind, Tabelle 9. Die in der Tabelle genannten Kraftwerksanlagen haben eine elektrische Netto-Nennleistung (elektrische Wirkleistung) von insgesamt 1,49 GW_{el}, davon sind 0,40 GW_{el} mit Erdgas (27 Prozent) und 1,09 GW_{el} mit Steinkohle befeuert (73 Prozent).

⁸⁵ Quelle: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE): Energy Charts: Prozentuale Volllast von Steinkohleblöcken in Deutschland in 2020. Einsehbar unter: https://www.energy-charts.de/per-cent_full_load_de.htm?source=coal&year=2020.

⁸⁶ Zu einer weiteren Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit des Kraftwerks würde der von einer Rostocker Bürgerinitiative angestrebte Bürgerentscheid führen, demzufolge die Stadtwerke Rostock künftig auf den Bezug von Fernwärme aus dem Kraftwerk verzichten sollen (Ostsee-Zeitung vom 25./26. Juli 2020, S. 13).

⁸⁷ Dabei handelt es sich um das Gasturbinen-Kraftwerk Thyrow der *Lausitz Energie Kraftwerke AG* in Nunsdorf südlich von Berlin. Es dient nicht der öffentlichen Stromerzeugung, sondern wird als schwarzstartfähiges Kraftwerk für den Netzwiederaufbau nach einem großflächigen Stromausfall vorgehalten. Allerdings ist nur einer der fünf Blöcke des Kraftwerks als systemrelevant ausgewiesen.

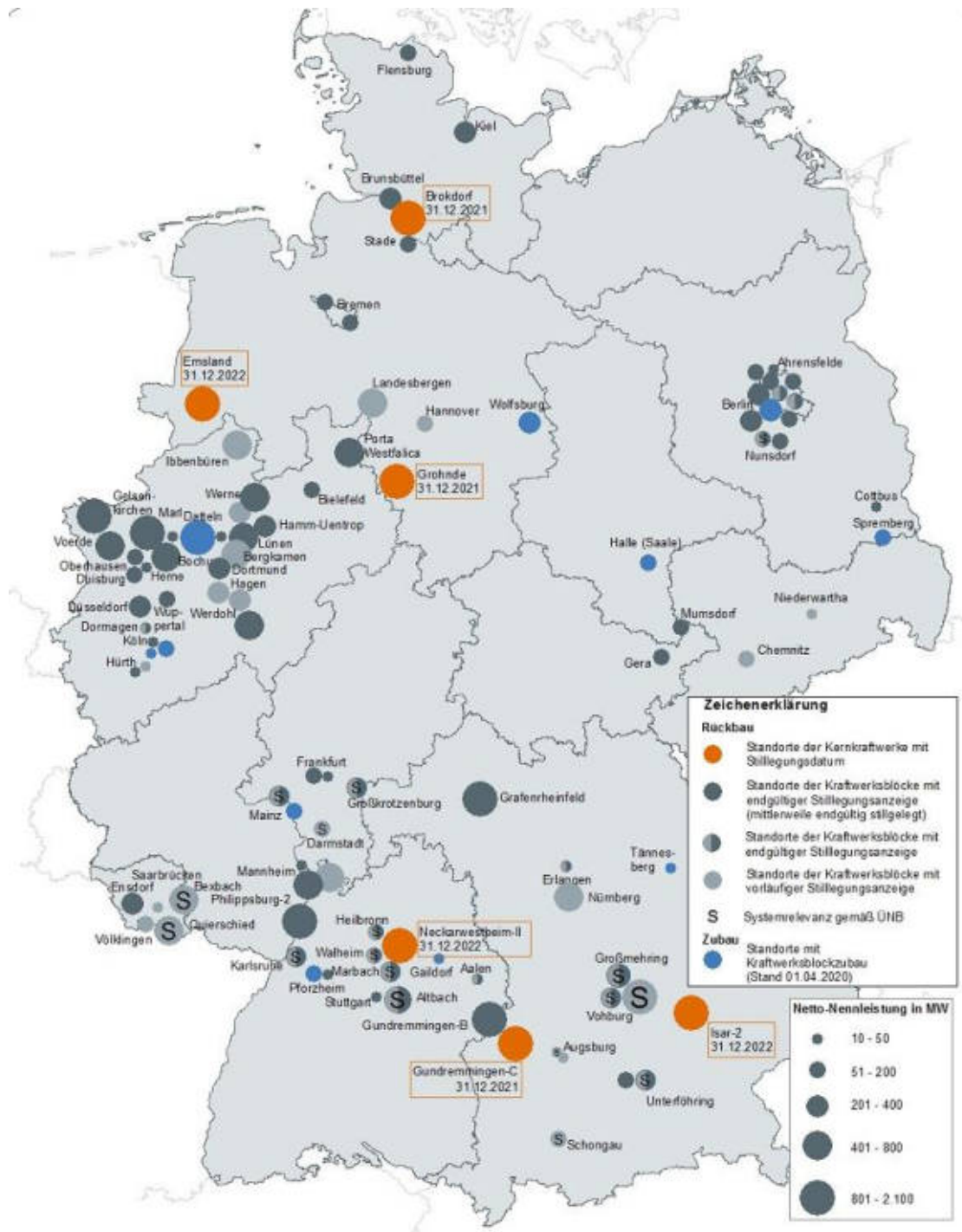


Abbildung 6: Standorte mit Stilllegungen von Kraftwerken in Deutschland⁸⁸

⁸⁸ Quelle: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/KWSAL/KWSAL_node.html.

Tabelle 9: Gesetzlich an Stilllegung gehinderte KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Deutschland⁸⁹

Kraftwerksnummer BNetzA	Bundesland	Unternehmen	Kraftwerksname	Standort Kraftwerk/ Blockname	in Betrieb seit	Haupt-/ Zusatz- brennstoff	elektrische Netto- Nennleistung in MW
1	2	3	4	5	6	7	8
BNA0020	BW	EnBW Energie Baden-Württemberg AG	Heizkraftwerk Altbach/Deizisau	Altbach HKW 1	31048	Steinkohle	433,0
BNA0627	RP	Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG	Kraftwerk Mainz	Mainz KW2	28084	Erdgas	335,0
BNA0820	SL	Steag GmbH	Weißer	Quierschied Weißer III	28027	Steinkohle	655,6
BNA1248a	BY	UPM GmbH	UPM Schongau	Schongau	19747	Erdgas	64,0

Sämtliche in der Tabelle genannten Kraftwerksanlagen sind gemäß der Anzeigenliste für Kraftwerksstilllegungen⁹⁰ der Bundesnetzagentur als systemrelevant ausgewiesen.

Darüber hinaus sind sämtliche Kraftwerksanlagen in Süddeutschland, deren endgültige Stilllegung geplant ist, als systemrelevant ausgewiesen. Schließlich ist auch ein Block des Gasturbinenkraftwerks Thyrow, der von der Bundesnetzagentur unter der Kraftwerksnummer BNA0734 geführt wird, systemrelevant.

Unter den in Betrieb befindlichen Kraftwerksanlagen ist in der Kraftwerksstilllegungsanzeigenliste der Bundesnetzagentur eine KWK-Anlage der *SWM Services GmbH* in Unterföhring (Bayern) als systemrelevant ausgewiesen. Die vorrangig mit Steinkohle sowie mit Erdgas als Zusatzbrennstoff gefeuerte Anlage ist seit 1991 in Betrieb, wird von der Bundesnetzagentur unter der Kraftwerksnummer BNA0969b geführt und hat eine Netto-Nennleistung von 0,33 GW_{el}.

Unter den in Betrieb befindlichen Kraftwerksanlagen, deren vorläufige Stilllegung geplant und angezeigt ist, ist ein Heizkraftwerk der *Stadtwerke Augsburg Energie GmbH* (BNA1104, 0,02 GW_{el}) als systemrelevant ausgewiesen. Diese KWK-Anlage ist seit 1976 in Betrieb und wird vorrangig mit Erdgas betrieben.

Zwei weitere KWK-Anlagen, ein GuD-Kraftwerk in Mannheim (BNA1200, 0,02 GW_{el}) und das Dampfturbinen-Heizkraftwerk Stuttgart-Gaisburg (BNA0934, 0,03 GW_{el}) sind zwar mittlerweile endgültig stillgelegt, werden aber noch in der Kraftwerksstilllegungsanzeigenliste als systemrelevant geführt.

Damit sind in Deutschland in der Kraftwerksstilllegungsanzeigenliste der Bundesnetzagentur insgesamt 25 Kraftwerksanlagen mit einer elektrischen Netto-Nennleistung von insgesamt 7,18 GW_{el} als systemrelevant ausgewiesen, darunter sind 7 KWK-Anlagen mit einer elektrischen Netto-Nennleistung von insgesamt 1,15 GW_{el}.

Die Gesamtleistung des derzeit in Deutschland in Betrieb befindlichen Bestandes an Energieanlagen, die eine Einzelleistung von mindestens 10 MW_{el} aufweisen und die auf Gas- und Dampfturbinen sowie auf Verbrennungsmotoren basieren, beläuft sich auf ca. 85,1 GW_{el}. Darunter sind KWK-Anlagen > 10 MW_{el} mit einer Gesamtleistung von ca. 48,9 GW_{el}. Davon sind wiederum 46,4 GW_{el} bzw. 95 Prozent mit fossilen Energieträgern gefeuert.

⁸⁹ Datenquelle: Bundesnetzagentur (<https://www.bundesnetzagentur.de>).

⁹⁰ Bundesnetzagentur (BNetzA): Kraftwerksstilllegungsanzeigenliste (Stand 15.04.2020). Verfügbar unter: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Erzeugungskapazitaeten/KWSAL/KWSAL_CSV.html. Die Kraftwerksstilllegungsanzeigenliste (KWSAL) enthält die bei der Bundesnetzagentur eingegangenen Stilllegungsanzeigen der Erzeugungs- und Speicheranlagenbetreiber und wird regelmäßig aktualisiert.

5. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht untersucht die zentralen Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern, den KWK-Anlagenbestand > 10 MW_{el} in Deutschland und in Mecklenburg-Vorpommern sowie dessen Systemrelevanz. Er gliedert sich somit in drei Teile:

In dem **ersten Teil** werden die wesentlichen Ausgangspunkte der hier durchgeführten Analysen benannt (Abschnitt 1). Darauf aufbauend werden die zentralen Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern erfasst und – sofern hierfür erforderliche Informationen vorlagen – kurz beschrieben (Abschnitt 2). Dabei werden einerseits städtische Fernwärmesysteme und andererseits städtische sowie ländliche Nahwärmesysteme voneinander unterschieden.

In dem **zweiten Teil** werden die Wärmeerzeugungsanlagen analysiert, die in diese zentralen Wärmeversorgungssysteme einspeisen, soweit es sich dabei um Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen handelt und soweit diese eine elektrische Netto-Nennleistung von mindestens 10 MW_{el} aufweisen (Abschnitt 3).

In dem **dritten Teil** werden die KWK-Anlagen analysiert, die für die Gewährleistung einer hohen Versorgungssicherheit in dem elektrischen Energieversorgungssystem in Deutschland von besonderer Bedeutung sind, die also als systemrelevant ausgewiesen sind (Abschnitt 4).

Für die Erfassung und für die Klassifizierung der zentralen Wärmeversorgungssysteme in Mecklenburg-Vorpommern werden gemäß **Abschnitt 1** die von den Stadtwerken in den Städten betriebenen Systeme unabhängig von ihrer Größe (Jahreswärmeverbrauch) als Fernwärmesysteme bezeichnet. Demgegenüber werden die ebenfalls in den Städten, jedoch von anderen Unternehmen betriebenen Systeme als Nahwärmesysteme bezeichnet. Sie sind in der Regel deutlich kleiner und dienen einer lokalen Versorgung, haben also keine Verbindung zu den ausgedehnteren Fernwärmesystemen. Schließlich werden generell die im ländlichen Raum installierten Wärmeversorgungssysteme als Nahwärmesysteme bezeichnet.

Im Ergebnis der Erfassung der in Mecklenburg-Vorpommern vorhandenen Wärmeversorgungssysteme in dem **Abschnitt 2** können 37 Fernwärmesysteme, über 20 städtische Nahwärmesysteme sowie mehr als 70 ländliche Nahwärmesysteme benannt und kurz beschrieben werden. Allerdings sind zu den Fernwärmesystemen – anders als bei Stromversorgungssystemen – oftmals nur wenige und zu den Nahwärmesystemen in der Regel gar keine Informationen verfügbar⁹¹. Aus den vorhandenen Informationen können jedoch einige eindeutige Befunde und Trends abgeleitet werden⁹²:

Knapp die Hälfte der 84 Städte in Mecklenburg-Vorpommern verfügt über ein oder mehrere zentrale Wärmeversorgungssysteme. Darüber hinaus existieren in etwa zehn Prozent aller ländlichen Gemeinden Nahwärmesysteme. In der Gesamtheit dieser Wärmeversorgungssysteme wird die Wärme nahezu vollständig in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt. Dementsprechend findet der Ausbau dieser Systeme *erstens* durch den Ersatz alter Heizungssysteme bzw. alter KWK-Anlagen durch neue statt. *Zweitens* werden sowohl in die Fernwärmesysteme als auch in zunehmendem Maße in die Nahwärmesysteme Pufferspeicher integriert, um eine hohe Auslastung der einspeisenden KWK-Anlagen zu ermöglichen. Diese Entwicklung begann im Jahr 2009 mit der Inbetriebnahme eines ersten Großwärmespeichers durch die *Stadtwerken Schwerin GmbH*. Da besonders in den ländlichen Gemeinden viele KWK-Anlagen mit Erneuerbaren Energien betrieben werden, führt eine höhere Auslastung zugleich zu einer Erhöhung des Anteils der Erneuerbaren Energien an der Strom- und Wärmeerzeugung im Land. Schließlich werden *drittens* derzeit in die größten Fernwärmesysteme im Land *power to heat*-Anlagen integriert, nachdem eine erste solche Anlage im Jahr 2013 von den *Stadtwerken Schwerin GmbH* in Betrieb genommen worden war.

Die Analyse des Bestandes an KWK-Anlagen > 10 MW_{el} in Mecklenburg-Vorpommern und in Deutschland erfolgt in dem **Abschnitt 3**: Danach beläuft sich die Gesamtleistung des in Mecklenburg-Vorpommern in Betrieb befindlichen KWK-Anlagenbestands auf 877 MW_{el}. Davon entfallen 514 MW_{el} auf Steinkohle (59 Prozent), 318 MW_{el} auf Erdgas (36 Prozent), 28 MW_{el} auf Biomasse (3 Prozent) und 17 MW_{el}

⁹¹ Aus diesem Grund kann trotz umfangreicher Recherchen nicht sicher davon ausgegangen werden, dass alle im Land vorhandenen Wärmeversorgungssysteme tatsächlich erfasst wurden.

⁹² Der Wärmeverbrauch von Systemen ohne nähere Informationen kann ggf. in weiterführenden Untersuchungen auf der Grundlage verfügbarer Angaben zu den angeschlossenen Verbrauchern abgeschätzt werden. Mit einem empirisch fundierten Zusammenhang zwischen Stadtgröße und Fernwärmeverbrauch stünde zugleich ein Parameter zur Verfügung, der in eine Abschätzung des Fernwärmepotentials in solchen Städten des Landes einfließen könnte, in denen bislang keine zentrale Wärmeversorgung vorhanden ist.

auf Abfall (2 Prozent). Die beiden größten Anlagen in Mecklenburg-Vorpommern sind das Steinkohlkraftwerk von *EnBW Energie Baden-Württemberg AG* in Rostock und das GuD-Heizkraftwerk der *Stadtwerke Rostock AG* in Rostock-Marienehe.

Der Gesamtbestand an KWK-Anlagen $> 10 \text{ MW}_{\text{el}}$ in Deutschland beläuft sich derzeit auf 556 Anlagen mit einer Gesamtleistung von $59,2 \text{ GW}_{\text{el}}$. Davon sind derzeit allerdings nur 471 Anlagen mit einer Gesamtleistung von $48,9 \text{ GW}_{\text{el}}$ in Betrieb. Weitere 18 Anlagen mit einer Gesamtleistung von $4,3 \text{ GW}_{\text{el}}$ sind derzeit nicht in Betrieb, sondern vorläufig stillgelegt, gesetzlich an Stilllegung gehindert, in Sicherheitsbereitschaft oder saisonal konserviert. Weitere 11 KWK-Anlagen mit einer Gesamtleistung von $0,3 \text{ GW}_{\text{el}}$ sind von der Bundesnetzagentur als Sonderfälle klassifiziert. Der weitaus größte Teil der in Betrieb befindlichen KWK-Anlagen ist in Mittel- und Süddeutschland angesiedelt. Allein Nordrhein-Westfalen verfügt über 117 KWK-Anlagen mit einer Gesamtleistung von $15,2 \text{ GW}_{\text{el}}$. Das sind 25 Prozent aller in Deutschland in Betrieb befindlichen KWK-Anlagen bzw. 31 Prozent der in ihnen installierten elektrischen Gesamtleistung.

Der in Betrieb befindliche Bestand an KWK-Anlagen $> 10 \text{ MW}_{\text{el}}$ wird mit einer Vielzahl von Energieträgern gefeuert. Mit Steinkohle bzw. mit Braunkohle sowie mit Erdgas werden jeweils ca. 25 Prozent der gesamten KWK-Anlagenleistung befeuert. Weitere knapp 27 Prozent werden mit mehreren Energieträgern betrieben. Von diesen wiederum entfallen 92 Prozent auf fossile Energieträger.

Auf den in Betrieb befindlichen Gesamtbestand an KWK-Anlagen in Deutschland von ca. $48,9 \text{ GW}_{\text{el}}$ bezogen werden $46,4 \text{ GW}_{\text{el}}$ bzw. 95 Prozent aller KWK-Anlagen in Deutschland mit fossilen Energieträgern gefeuert.

In dem **Abschnitt 4** wird der Bestand an systemrelevanten KWK-Anlagen in Mecklenburg-Vorpommern sowie in Deutschland insgesamt analysiert. Dazu erfolgt zunächst eine Einordnung des Begriffs. Zwar sind größere KWK-Anlagen, insoweit sie allein oder überwiegend die Wärmeerzeugung für ein zentrales Wärmeversorgungssystem sicherstellen, aus der Sicht dieses Systems prinzipiell als systemrelevant zu betrachten. Energierechtlich definiert ist der Begriff der Systemrelevanz jedoch in Bezug auf das elektrische Energieversorgungssystem im Ganzen: Sofern ein Kraftwerksbetreiber die vorläufige oder endgültige Stilllegung seines Kraftwerks plant, ist er gesetzlich verpflichtet, dies sowohl dem zuständigen Übertragungsnetzbetreiber als auch der Bundesnetzagentur anzuzeigen. Der Übertragungsnetzbetreiber hat daraufhin die Auswirkungen der Stilllegung zu prüfen und das betreffende Kraftwerk gegebenenfalls als systemrelevant auszuweisen. Sofern die Bundesnetzagentur die Ausweisung genehmigt, ist die Stilllegung des betreffenden Kraftwerks vorübergehend untersagt. Die hierbei zugrunde zu legende Definitionen des Begriffs ist im Energiewirtschaftsgesetz (§ 13b Abs. 2 EnWG) angegeben: „Eine Anlage ist systemrelevant, wenn ihre Stilllegung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einer nicht unerheblichen Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems führen würde und diese Gefährdung oder Störung nicht durch andere angemessene Maßnahmen beseitigt werden kann.“ Ein Übertragungsnetzbetreiber muss also in seiner Regelzone über eine bestimmte Struktur von Erzeugungsanlagen verfügen können (Leistung, Standorte), um Gefährdungen oder Störungen in seinem Netz effektiv beseitigen bzw. abwenden zu können.

Die Gesamtleistung des derzeit in Deutschland in Betrieb befindlichen Bestandes an Energieanlagen, die eine Einzelleistung von mindestens $10 \text{ MW}_{\text{el}}$ aufweisen und die auf Gas- und Dampfturbinen sowie auf Verbrennungsmotoren basieren, beläuft sich auf ca. $85,1 \text{ GW}_{\text{el}}$. Darunter sind KWK-Anlagen $> 10 \text{ MW}_{\text{el}}$ mit einer Gesamtleistung von ca. $48,9 \text{ GW}_{\text{el}}$. Davon sind wiederum $46,4 \text{ GW}_{\text{el}}$ bzw. 95 Prozent mit fossilen Energieträgern gefeuert.

Die Leistung der 25 derzeit als systemrelevant ausgewiesenen Kraftwerksanlagen beläuft sich auf insgesamt $7,18 \text{ GW}_{\text{el}}$ (Stand 1. April 2020). Unter diesen als systemrelevant ausgewiesenen Kraftwerksanlagen befinden sich sieben KWK-Anlagen, die eine elektrische Netto-Nennleistung von insgesamt $1,15 \text{ GW}_{\text{el}}$ haben.

Von diesen sieben KWK-Anlagen sind vier Anlagen mit insgesamt $1,49 \text{ GW}_{\text{el}}$ gesetzlich an der Stilllegung gehindert, nachdem die Betreiber die geplante Stilllegung angezeigt, die zuständigen Übertragungsnetzbetreiber diese Anlagen als systemrelevant ausgewiesen und die Bundesnetzagentur diese Ausweisung genehmigt hatte. Zwei dieser vier KWK-Anlagen sind mit Steinkohle und zwei sind mit Erdgas gefeuert. Sämtli-

che KWK-Anlagen sind in Süddeutschland angesiedelt. Darüber hinaus sind auch zwei in Betrieb befindliche KWK-Anlagen als systemrelevant ausgewiesen. Sie liegen ebenfalls in Süddeutschland, werden mit Steinkohle bzw. mit Erdgas gefeuert und haben eine elektrische Leistung von 0,33 bzw. von 0,02 GW_{el}.

In Mecklenburg-Vorpommern existiert zwar eine Reihe von größeren KWK-Anlagen, jedoch ist keine dieser Anlagen von den Übertragungsnetzbetreiber *50Hertz Transmission GmbH* als systemrelevant ausgewiesen. Des Weiteren liegen für diese Anlagen keine Anzeigen für eine geplante vorübergehende oder endgültige Stilllegung vor, die eine entsprechende Prüfung und Ausweisung veranlassen könnten. Auch für das Steinkohlekraftwerk in Rostock, dass sowohl wegen des anstehenden Ausstiegs aus der Kohlestromerzeugung als auch wegen zuletzt deutlich gesunkener Auslastung gegebenenfalls für eine Stilllegung in Betracht kommt, sind derzeit keine diesbezüglichen Anzeigen bekannt.

6. Literatur- und Quellenverzeichnis

- /1/ 50Hertz Transmission GmbH/Stadtwerke Rostock AG: Gemeinsam Wärme aus grünem Strom. Pressemitteilung Berlin/Rostock vom 24. Januar 2020. Verfügbar unter: https://www.50hertz.com/Portals/1/Content/NewsXSP/Pressemitteilung-gen/20200121_PM_P2H-Rostock_M_DE.pdf.
- /2/ Stadtwerke Rostock AG: Jahresabschluss zum Geschäftsjahr 2017. Rostock. 2018.
- /3/ Stadtwerke Rostock AG: Jahresabschluss zum Geschäftsjahr 2018. Rostock. 2019.
- /4/ Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS): Geschäftsbericht 2016. Schwerin. 2017.
- /5/ Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS): Geschäftsbericht 2017. Schwerin. 2018.
- /6/ Stadtwerke Schwerin GmbH (SWS): Geschäftsbericht 2018. Schwerin. 2019.
- /7/ Stadtwerke Grevesmühlen GmbH: Geschäftsbericht 2018. Schwerin. 2019.
- /8/ Amt am Peenestrom: Integriertes Wärmenutzungskonzept Lassan. Wolgast. 2010.
- /9/ Hinker, J.H.: Konzepte und Methoden zur Flexibilisierung zukünftiger städtischer Energieversorgungssysteme. Diss. TU Dortmund. 2018.
- /10/ AGFW e.V.: AGFW-Hauptbericht 2017. Version 1. Frankfurt am Main. 2018.
- /11/ AGFW e.V.: AGFW-Hauptbericht 2018. Version 1. Frankfurt am Main. 2019.
- /12/ -: Rostock - Vattenfall stellt neuen Antrag für Müllöfen. Ostseezeitung, Ausgabe Rostock vom 25. August 2017.
- /13/ Fietze, D.: Vorläufiges Stilllegungsverbot und Weiterbetrieb „systemrelevanter Anlagen“ – Rechtsfragen der Stilllegung von Kraftwerken. In: EWeRK 2014/06. S. 351-358.
- /14/ Hilpert, J.: Die Systemverantwortung der Übertragungsnetzbetreiber im Strommarkt 2.0. Zur Gewährleistung der netzseitigen Versorgungssicherheit unter den Herausforderungen von Liberalisierung und Energiewende. Dissertation. Universität Würzburg. 2018.
- /15/ Agora Energiewende (2020): Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2019. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2020. Berlin. 2020. Verfügbar unter: www.agora-energiewende.de.

Anhang

A.1 Nahwärmenetze im ländlichen Raum

PLZ	Gemeinde	Unternehmen
1	2	3
Nahwärmenetze im ländlichen Raum		
18320	Ahrenshagen-Daskow	Nahwärmenetz Ahrenshagen GmbH
23996	Bad Kleinen	Biogasanlage Tierzucht Gut Losten GmbH
18246	Baumgarten	Lötter Bioenergie UG & Co. KG
17179	Behren-Lübchin	ECC Duckwitz e.V., Biogas Roder GbR
17129	Bentzin	Bürgerenergie GmbH & Co. KG Zemmin Tutow
23970	Benz	Hocke Bioenergie GmbH & Co. KG
18609	Binz	EWE AG
17237	Blankensee	Bio-Vertrieb Watzkendorf GmbH
23996	Bobitz	ZV Wismar
17392	Boldekow	LPG 2000 Bioenergie GmbH
17207	Bollewick	Amt Röbel-Müritz
19230	Bresegard bei Picher	WEMAG Energiedienste GmbH
17089	Burow	Burower Alternative Energien GmbH
17209	Bütow	Energieservice Pietschmann/Hinrichsen GbR
19067	Cambs	Nahwärme Ahrensbock GmbH
17166	Dahmen	Historische Landgüter 2010 e.V.
17166	Dalkendorf	Wärmegenossenschaft Dalkendorf eG
19357	Dambeck	Dambecker Bioenergie GmbH & Co. KG
23948	Damshagen	HWS Holzwärme Stellshagen eG
18513	Deyelsdorf	Knops Biogas GmbH & Co. KG
23972	Dorf Mecklenburg	ZV Wismar
17258	Feldberger Seenlandschaft	Erste Bioenergie Fürstenhagen GmbH & Co. KG
17258	Feldberger Seenlandschaft	Bioenergie Conow GmbH & Co. KG
17258	Feldberger Seenlandschaft	Bioenergie Wittenhagen GmbH & Co. KG
17258	Feldberger Seenlandschaft	Bioenergie Fürstenhagen GmbH & Co. KG
17258	Feldberger Seenlandschaft	Bioenergie Tornowhof GmbH & Co. KG
17179	Finkenthal	LE Landwirtschaft und Energie GmbH
18182	Gelbensande	Energieversorgungsgesellschaft Gelbensande mbH
18276	Glasewitz	Privatperson
18181	Graal-Müritz	Stadtwerke Rostock AG
19209	Grambow	k.A.
19294	Grebs-Niendorf	Grebser Bioenergiegesellschaft mbH
18461	Gremersdorf-Budholz	Privatperson
18276	Gülzow-Prüzen	Landgesellschaft Mecklenburg- Vorpommern mbH
17237	Hohenzieritz	Luisenhof Landtechnik GmbH
19230	Hülseburg	SH Biogaserzeugung Hülseburg GmbH & Co. KG
23999	Insel Poel	ZV Wismar
17153	Ivenack	Wärmeversorgung Stavenhagen GmbH
17309	Jatznick	BioGAD GmbH & Co. KG
17153	Jürgenstorf	Wärmeversorgung Stavenhagen GmbH
17449	Karlshagen	WVZ Wärmeversorgung Zinnowitz GmbH
19230	Kirch Jesar	JWM Agrarmanagement GmbH
19217	Königsfeld	Biogas Bülow GmbH

PLZ	Gemeinde	Unternehmen
1	2	3
Nahwärmenetze im ländlichen Raum (Fortsetzung)		
18279	Lalendorf	Biogas Vogelsang GmbH & Co. KG
18279	Lalendorf	AAK Bioenergie I UG & Co. KG
18069	Lambrechtshagen	Bioenergie Postma UG & Co KG
17248	Lärz	Bio-Energie Krümmel UG
18276	Lohmen	Lohmen Fernwärme GmbH
19246	Lüttow-Valluhn	Hof Lüttow Bioenergie GmbH
19374	Mestlin	Gemeinde Mestlin
18461	Millienhagen-Oebelitz	Bioenergie Oebelitz GmbH
23974	Neuburg	GSD Projektentwicklung & Verwaltung GmbH
23992	Neukloster	ZV Wismar
17111	Nossendorf	Medrower Technik GmbH
17111	Nossendorf	Volksdorfer Technik GmbH
19086	Plate	AGRAR Plate GmbH
17321	Ramin	Biogas Ramin GmbH
18528	Rappin	Holzenergie Rügen GmbH & Co KG
19230	Redefin	Agrarenergie Redefin GmbH
19205	Roggendorf	R.S.R. Agrar-Dienstleistung GmbH
17091	Rosenow	Landwerke Rosenow GmbH
17091	Rosenow	BE Rosenow GmbH
18317	Saal	Ldw. Dienstl. und Biogas Hermannshof GmbH
18551	Sagard	k.A.
18586	Sellin	Privatperson
18195	Selpin	LE Landwirtschaft und Energie GmbH
17089	Siedenbollentin	Bioenergie Siedenbollentin GmbH
19376	Siggelkow	Siggelkow - Mooster GmbH
17391	Stolpe	Biogas Produktion Dersewitz GmbH
19372	Stolpe	Privatperson
18516	Süderholz	R&R Kaschower Immobilien OHG
18516	Süderholz	SHW GmbH & Co. KG
18516	Süderholz	Michael Remer GmbH
19079	Sukow	Sukower Bioenergie und Welsfarm GmbH & Co. KG
19399	Techentin	Agrar Energie Gesellschaft Techentin mbH & Co. KG
19417	Ventschow	Gemeinde Ventschow
17179	Walkendorf	Privatperson
19073	Wittenförden	Bioenergie Wittenförden GmbH
17091	Wolde	Green Energy Wolde GmbH
17454	Zinnowitz	WVZ Wärmeversorgung Zinnowitz GmbH
23992	Zurow	ZV Wismar

A.2 Systemrelevanz von Energieanlagen im EnWG

Systemrelevanz von Energieanlagen im EnWG

- Auszüge aus dem Energiewirtschaftsgesetz⁹³-

„§ 12g Schutz europäisch kritischer Anlagen, Verordnungsermächtigung

(1) Zum Schutz des Übertragungsnetzes bestimmt die Regulierungsbehörde alle zwei Jahre diejenigen Anlagen oder Teile von Anlagen des Übertragungsnetzes, deren Störung oder Zerstörung erhebliche Auswirkungen in mindestens zwei Mitgliedstaaten der Europäischen Union haben kann (europäisch kritische Anlage). Die Bestimmung erfolgt durch Festlegung nach dem Verfahren des § 29. Zur Vorbereitung der Festlegung haben die Betreiber von Übertragungsnetzen der Regulierungsbehörde einen Bericht vorzulegen ...

§ 13b Stilllegungen von Anlagen

(1) Betreiber von Anlagen zur Erzeugung oder Speicherung elektrischer Energie mit einer Nennleistung ab 10 Megawatt sind verpflichtet, vorläufige oder endgültige Stilllegungen ihrer Anlage oder von Teilkapazitäten ihrer Anlage dem systemverantwortlichen Betreiber des Übertragungsnetzes und der Bundesnetzagentur möglichst frühzeitig, mindestens aber zwölf Monate vorher anzuzeigen ...

(2) Der systemverantwortliche Betreiber des Übertragungsnetzes prüft ..., ob die Anlage systemrelevant ist, und teilt dem Betreiber der Anlage und der Bundesnetzagentur das Ergebnis seiner Prüfung ... mit. Eine Anlage ist systemrelevant, wenn ihre Stilllegung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einer nicht unerheblichen Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems führen würde und diese Gefährdung oder Störung nicht durch andere angemessene Maßnahmen beseitigt werden kann. ...

(4) Vorläufige Stilllegungen von Anlagen ... sind ... verboten, solange und soweit der systemverantwortliche Betreiber des Übertragungsnetzes die Anlage ... als systemrelevant ausweist. Die Ausweisung erfolgt für eine Dauer von 24 Monaten ...

(5) Endgültige Stilllegungen von Anlagen zur Erzeugung oder Speicherung elektrischer Energie mit einer Nennleistung ab 50 Megawatt sind ... verboten, solange und soweit

1. der systemverantwortliche Betreiber des Übertragungsnetzes die Anlage als systemrelevant ausweist,
2. die Ausweisung durch die Bundesnetzagentur genehmigt worden ist und
3. ein Weiterbetrieb technisch und rechtlich möglich ist.

...

§ 13f Systemrelevante Gaskraftwerke

(1) Betreiber von Übertragungsnetzen können eine Anlage zur Erzeugung von elektrischer Energie aus Gas mit einer Nennleistung ab 50 Megawatt ganz oder teilweise als systemrelevantes Gaskraftwerk ausweisen, soweit eine Einschränkung der Gasversorgung dieser Anlage mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einer nicht unerheblichen Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems führt. Die Ausweisung ... soll eine Dauer von 24 Monaten nicht überschreiten ... Der Betreiber des Übertragungsnetzes hat die Ausweisung eines systemrelevanten Gaskraftwerks nach Genehmigung durch die Bundesnetzagentur unverzüglich dem Betreiber der Anlage, den betroffenen Betreibern von Gasversorgungsnetzen sowie dem Betreiber des Elektrizitätsversorgungsnetzes, an das die Anlage angeschlossen ist, mitzuteilen und zu begründen. Die Betreiber von Übertragungsnetzen haben eine Liste

⁹³ Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz - EnWG) vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), zuletzt geändert durch Art. 249 V vom 19. Juni 2020 I 1328

mit den systemrelevanten Kraftwerken aufzustellen, diese Liste, falls erforderlich, zu aktualisieren und der Bundesnetzagentur unverzüglich vorzulegen.

(2) Soweit die Ausweisung einer Anlage genehmigt worden ist, sind Betreiber der Erzeugungsanlagen verpflichtet, soweit technisch und rechtlich möglich sowie wirtschaftlich zumutbar, eine Absicherung der Leistung im erforderlichen Umfang durch Inanspruchnahme der vorhandenen Möglichkeiten für einen Brennstoffwechsel vorzunehmen. Fallen bei dem Betreiber der Erzeugungsanlage in diesem Zusammenhang Mehrkosten für einen Brennstoffwechsel an, sind diese durch den jeweiligen Betreiber eines Übertragungsnetzes zu erstatten. Soweit ein Brennstoffwechsel nicht möglich ist, ist dies gegenüber der Bundesnetzagentur zu begründen und kurzfristig dazulegen, mit welchen anderen Optimierungs- oder Ausbaumaßnahmen der Kapazitätsbedarf befriedigt werden kann. Die durch den Brennstoffwechsel oder andere Optimierungs- oder Ausbaumaßnahmen entstehenden Kosten des Betreibers von Übertragungsnetzen werden durch Festlegung der Bundesnetzagentur zu einer freiwilligen Selbstverpflichtung der Betreiber von Übertragungsnetzen nach § 11 Absatz 2 Satz 4 und § 32 Absatz 1 Nummer 4 der Anreizregulierungsverordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung als verfahrensregulierte Kosten nach Maßgabe der hierfür geltenden Vorgaben anerkannt.“



Dr.-Ing. Grüttner
Energie · Umwelt · Strategie

18239 Hohen Luckow · Bützower Str. 1a
Fon +49(0)38295 74-109 · Fax +49(0)38295 74-141 · Mobil 0173 973 8243
E-Mail info@gruettner-eus.de · www.gruettner-eus.de

Partner des Projekts



Studie im Auftrag des



Landesverband Erneuerbare Energien Mecklenburg-Vorpommern e.V.
Lübecker Straße 24 · 19053 Schwerin
Telefon 0385-393 929 30 · E-Mail info@lee-mv.de · www.waermewende.lee-mv.de