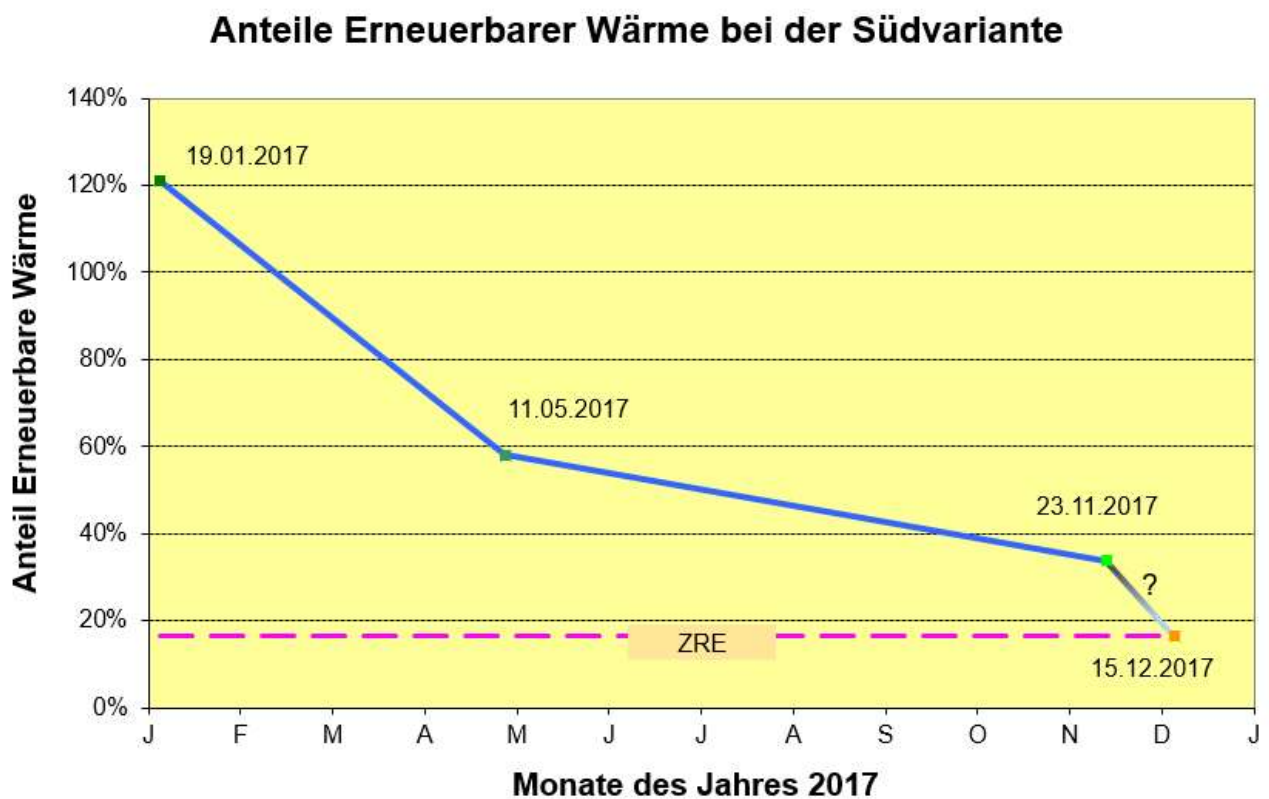


# Die Erschließung erneuerbarer Fernwärme-Quellen südlich der Elbe



Version 1.0, 31. März 2018

Prof. Dr. Dietrich Rabenstein, HafenCity Universität Hamburg

Gilbert Siegler, Sprecher des Hamburger Energietischs

## Inhalt

1. Überblick.....	3
2. Wärmebeiträge der als Ersatz für das HKW Wedel geplanten Südvariante.....	4
2.1 Die Südvariante als Ersatz für das Heizkraftwerk Wedel.....	4
2.2 Motivation für die Planung einer Südvariante als Ersatz für das HKW Wedel.....	5
2.3 Erneuerbare Wärmequellen bei der Südvariante .....	6
2.4 Wärmebeiträge erneuerbarer und fossiler Wärmequellen bei der Südvariante .....	7
3. CO <sub>2</sub> -Emissionen der Wärmebeiträge der Südvariante.....	10
3.1 CO <sub>2</sub> -Emissionen der Südvariante.....	10
3.2 CO <sub>2</sub> -Vermeidungskosten für die Südvariante und für Alternativen ohne Südtrasse .....	12

## 1. Überblick

Vattenfall und die Hamburger Behörde für Umwelt und Energie haben sich am 15. Dezember 2017 darauf geeinigt, mit 6,8 Millionen Euro an Planungsmitteln die Vorbereitungen für eine Fernwärmetrasse mit Elbquerung fortzusetzen.

Als Grund für die Planung dieser neuen Fernwärmetrasse vom zentralen Hamburger Fernwärmenetz nördlich der Elbe zur Müllverbrennungsanlage Rugenberger Damm wurde seit längerem die Erschließung umfangreicher erneuerbarer Wärmequellen südlich der Elbe angegeben.

Von den ursprünglich für diese „Südvariante“ vorgeschlagenen erneuerbaren Wärmequellen wurden jedoch im Lauf des Jahres 2017 viele gestrichen. Übrig blieb nur noch ein spärlicher Rest in Hamburg Dradenau. Das Heizwasser aus diesen erneuerbaren Quellen soll im Winterhalbjahr mit einem neuen großen Erdgas-Heizwerk in Dradenau aufgeheizt werden, da die Temperaturen dieser Wärmequellen deutlich unter den im zentralen Fernwärmenetz benötigten liegen.

Im Ergebnis verringerte sich der Anteil erneuerbarer Wärme südlich der Elbe auf nur noch 18 Prozent der Ersatzwärme für das Heizkraftwerk Wedel.

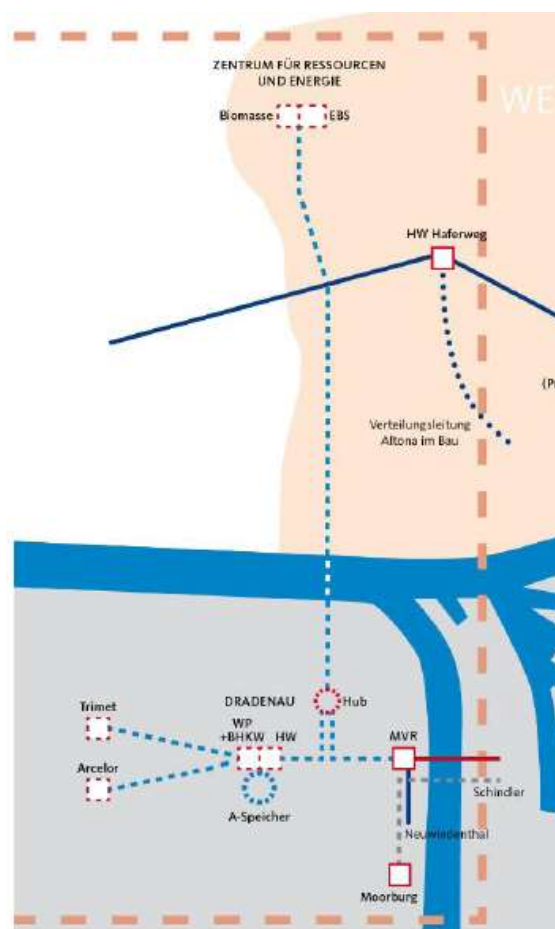
Da außerdem als Bestandteil dieser Südvariante 40 Prozent der Ersatzwärme für das Heizkraftwerk Wedel zusätzlich aus dem Steinkohle-Heizkraftwerk Moorburg ausgekoppelt werden soll, ergeben sich für die Südvariante insgesamt spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen, die höher sind als die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen einer normalen Erdgasheizung. Zudem sind die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten für dieses Projekt außerordentlich hoch.

Das Projekt einer Südvariante mit Elbquerung ist daher sehr fragwürdig. Vattenfall selbst beabsichtigt, nach dem Bau der geplanten Fernwärmetrasse aus dem Süden ausschließlich Fernwärme aus dem Steinkohle-Heizkraftwerk Moorburg zu liefern. Auch nach einem Rückkauf des Fernwärmesystems durch Hamburg zum 1. Januar 2019 könnte Vattenfall mit Hilfe dieser Südtrasse Kohle-Fernwärme aus seinem HKW Moorburg in großen Mengen zu eigenen Kunden durchleiten.

## 2. Wärmebeiträge der als Ersatz für das HKW Wedel geplanten Südvariante

### 2.1 Die Südvariante als Ersatz für das Heizkraftwerk Wedel

Die Gesellschafterversammlung der Vattenfall Wärme Hamburg GmbH (VWH) einigte sich am 15.12.2017 zwar auf die weitere Planung einer Fernwärmetrasse zu Wärmequellen südlich der Elbe, nicht aber auf die Wärmequellen selbst, mit denen das aus dem Jahr 1961 stammende Heizkraftwerk (HKW) Wedel ersetzt werden soll.



**Bild 1:** Netzschema der Südvariante der BUE für den Ersatz des Heizkraftwerks Wedel (Quelle: Präsentation von Dr. Beckereit im Hamburger Energienetzbeirat am 23.11.2017) (WP = Wärmepumpe; BHKW = Blockheizkraftwerk als Antrieb der Wärmepumpe; HW = Erdgas-Heizwerk; MVR = Müllverbrennungsanlage Rügenberger Damm)

Vattenfall will die gesamte Fernwärme des HKW Wedel durch Fernwärme aus dem Steinkohle-HKW Moorburg ersetzen – die geplanten Wärmebeiträge aus dem Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE) im Stelling Moor ausgenommen.

Die Behörde für Umwelt und Energie (BUE) möchte dagegen Wärme aus einer neuen Abwasserwärmepumpe im Klärwerk Dradenau und Abwärme aus den Industriebetrieben Arcelor Mittal und Trimet Aluminium nutzen. Mit einem neuen Erdgas-Heizwerk sollen die Temperaturen dieser Wärmequellen auf die im Fernwärmenetz benötigten Vorlauftemperaturen aufgeheizt werden (Bild 1).

Bei beiden Konzepten soll der größte Teil der in der Müllverbrennungsanlage Rügenberger Damm (MVR) erzeugten Wärme künftig ins zentrale Fernwärmenetz fließen. Diese bisher an die Ölwerke

Schindler abgegebene Wärme soll durch direkte Lieferung von Ferndampf aus dem HKW Moorburg an die Ölwerke ersetzt werden.<sup>1</sup>

Die Vattenfall-Südvariante, bei der die Kohle-Fernwärme aus dem HKW Wedel fast vollständig durch Kohle-Fernwärme aus dem HKW Moorburg ersetzt werden soll, dürfte für den Hamburger Senat nicht zustimmungsfähig sein, da sie zweifelsfrei einen Verstoß gegen den Volksentscheid „Unser Hamburg – Unser Netz“ bilden würde.<sup>2</sup>

Im Folgenden wird daher nur die von der BUE vorgeschlagene **Südvariante** bewertet.

### 2.2 Motivation für die Planung einer Südvariante als Ersatz für das HKW Wedel

Mit Hilfe der Südvariante für den Ersatz des Heizkraftwerks Wedel sollten möglichst viele Quellen erneuerbarer Wärme südlich der Elbe erschlossen werden.

Die Landesmitgliederversammlung der Hamburger Grünen forderte in einem Beschluss am 24. Juni 2017:

„Die Potentiale für erneuerbarer Energien südlich und nördlich der Elbe, die im Gutachten vom Hamburg Institut aufgezeigt wurden, sollen möglichst vollständig und kosteneffizient genutzt werden.“<sup>3</sup>

In diesem Gutachten des Hamburg Instituts (HIC) war vorgeschlagen worden, die Fernwärme aus dem alten HKW Wedel vor allem mit Wärmequellen südlich der Elbe zu 120 Prozent durch erneuerbare Quellen zu ersetzen.<sup>4</sup> Angekündigt wurde eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu geringen Wärmegestehungskosten.<sup>5</sup>

Hierauf ist auch zurückzuführen, dass die regelmäßige Berichterstattung einer Projektierungsgruppe der von Grünen geführten Behörde für Umwelt und Energie (BUE) für den Ersatz des HKW Wedel im Energienetzbeirat (ENB) im Jahr 2017 immer unter dem Titel „Erneuerbare Wärme für Hamburg“ erfolgte.

Wie dramatisch der Anteil erneuerbarer Wärme der Südvariante jedoch während der Projektierung im Laufe des Jahres 2017 abgenommen hat, zeigt Bild 2.

---

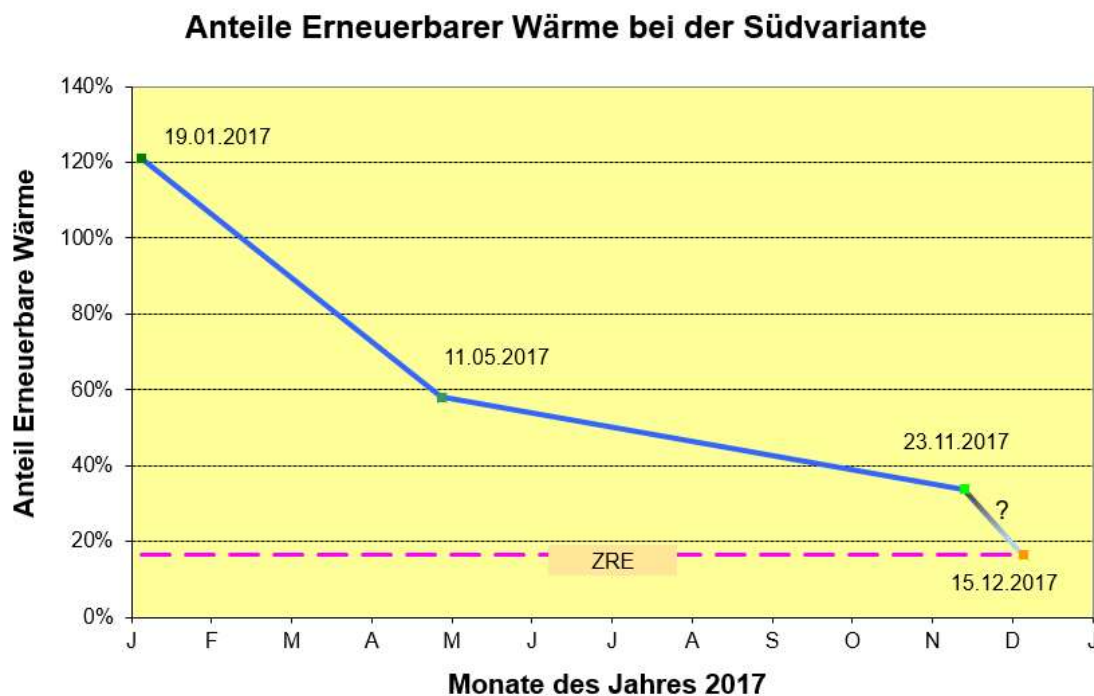
<sup>1</sup> „Die Südvariante erfordert allerdings die Belieferung des Industriekunden Schindler Ölwerke durch das Kraftwerk Moorburg.“ (Bürgerschaftsdrucksache 21/12077, 27.2.2018)

<sup>2</sup> „Klimaverträglichkeit und erneuerbare Energien würden den neuen Anschluss eines Kohlekraftwerkes an das Fernwärmenetz aus Sicht des Senats ausschließen.“ (Bürgerschaftsdrucksache 21/10304, 6.9.2017)

<sup>3</sup> Ähnlich im Beschluss der Landesmitgliederversammlung der Grünen am 24.3.2018: „... unterstützt ausdrücklich die Bemühungen der BUE, Wedel durch ein modulares Konzept mit einem großen Anteil erneuerbarer Wärme zu ersetzen und damit Hamburg zum Vorreiter bei der Wärmewende zu machen“

<sup>4</sup> Abb. 64 auf Seite 119 von: Sandrock, M., Maaß, Ch., Weisleder, S., Kaufmann, Ch., Fuß, G., Sørensen, P., Jensen, L., Radmann, K.: Erneuerbare Energien im Fernwärmenetz Hamburg, Teil 1: Handlungsoptionen für einen kurzfristigen Ersatz des Kraftwerks Wedel“. 7.12.2016

<sup>5</sup> Seite 122 des Gutachtens von Sandrock u. a.: „Der Anteil grüner Wärme kann durch eine saisonale Wärmespeicherung in einem Aquiferspeicher noch weiter erhöht werden. Mit dieser Variante (06) ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu geringen Wärmegestehungskosten möglich.“



**Bild 2:** Veränderung der Anteile Erneuerbarer Wärme an der Wärme für den Ersatz des Heizkraftwerks Wedel bei der Südvariante während der Projektierungs-Phase im Laufe des Jahres 2017. Der Sockel von erneuerbarer Wärme aus dem Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE) kommt vom Energiestandort Stellingen nördlich der Elbe.

### 2.3 Erneuerbare Wärmequellen bei der Südvariante

Von den ursprünglich vorgeschlagenen erneuerbaren Wärmequellen südlich der Elbe wurden im Laufe der Projektierung, die im Jahr 2017 durchgeführt wurde, gestrichen:

- eine große Solarthermieanlage in Hamburg Altenwerder und
- ein Heizwerk für Biomasse, insbesondere für Stroh, am Standort Dradenau.

Für den Antrieb der geplanten Abwasserwärme im Klärwerk Dradenau war ursprünglich Biogas vorgesehen. Noch im September 2017 hatten Senatsvertreter im Umweltausschuss der Bürgerschaft erklärt, auf der Dradenau könne die Aufheizung durchaus mit Faulgas aus dem Klärwerk geschehen.<sup>6</sup> Stattdessen soll nun fossiles Erdgas eingesetzt werden.

Als geplante Wärmequellen mit Beiträgen erneuerbarer Wärme bleiben daher nur noch

- eine Abwasserwärme im Klärwerk Dradenau mit fossilem Antrieb und fossiler Aufheizung und
- industrielle Abwärme aus den Betrieben Trimet Aluminium und Arcelor Mittal (Bilder 1 und 3).

Diese beiden Wärmequellen benötigen im Winterhalbjahr eine Nachheizung, damit die im Hamburger Fernwärmenetz benötigten Vorlauftemperaturen erreicht werden. Hierfür ist ein leistungsstarkes neues Heizwerk am Standort Dradenau vorgesehen, in dem fossiles Erdgas eingesetzt werden soll.

<sup>6</sup> Drs. 21/10304 vom 6.9.2017 Bericht des Ausschusses für Umwelt und Energie zum Thema Ersatz für das Kohlekraftwerk Wedel (Selbstbefassungsangelegenheit), Seite 4

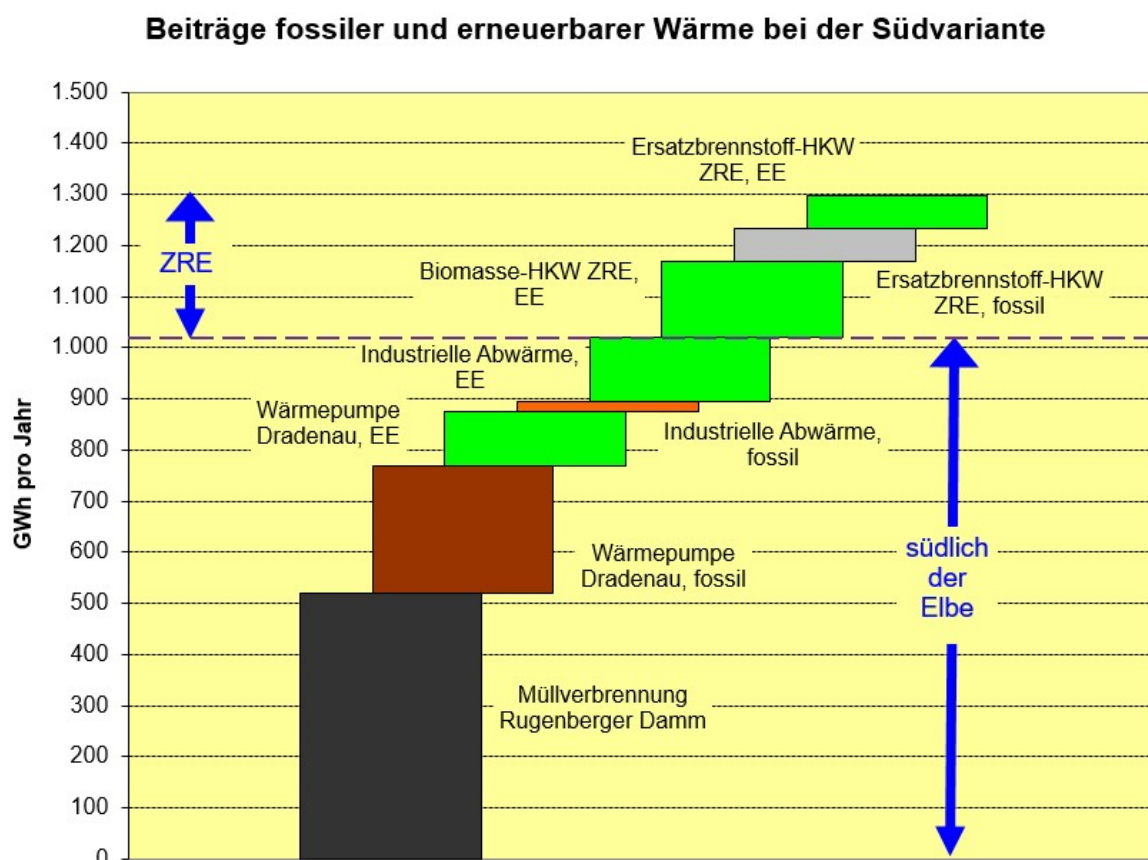
In einem am Standort Dradenau geplanten Aquiferspeicher soll im Sommer überschüssige Wärme eingespeichert werden, die im Winter genutzt werden kann (Bild 1).

Zwei neue Wärmeerzeugungsanlagen im Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE) am Standort Stellingen mit kleineren Leistungen gehören ebenfalls zur Südvariante, liegen aber nördlich der Elbe.

## 2.4 Wärmebeiträge erneuerbarer und fossiler Wärmequellen bei der Südvariante

Bild 3 zeigt die jährlichen Mengen an erneuerbarer und an fossiler Wärme, mit denen bei der Südvariante die bisherigen Wärmelieferungen des Heizkraftwerks Wedel ersetzt werden sollen.

Diese Wärmemengen wurden auf der Basis der Leistungsangaben auf Seite 2 und der Einsatzzeiten auf Seite 6 der Präsentation von Dr. Beckereit im ENB am 23.11.17 ermittelt.<sup>7</sup>



**Bild 3:** Beiträge erneuerbarer (grün) und fossiler Wärmequellen bei der Südvariante zum Ersatz des Heizkraftwerks Wedel (ZRE = Zentrum für Ressourcen und Energie nördlich der Elbe)

Da die **Abwasserwärmepumpe in Dradenau** nur in der Mittellast für 3.300 Stunden pro Jahr eingesetzt werden soll, stammen nur 30 % der Beiträge dieser Wärmequelle aus der dem Abwasser entzogenen erneuerbaren Wärme und 70 % aus fossilem Erdgas (Tabelle 1).<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Die Einsatzzeiten wurden aus der Präsentation von Dr. Beckereit am 23.11.2017 abgelesen und für die Jahre 2022 und 2032 gemittelt.

<sup>8</sup> Berechnungsparameter: Rücklauf-Temperatur: 52 °C; Temperatur nach der Wärmepumpe: 80 °C; Abwasser-Abkühlung um 7 K; COP = 2,4; Gesamtleistung des Erdgas-BHKW: 50 MW; Leistung der Wärmepumpe einschließlich thermische Leistung des BHKW: 80 MW.

Bei den **industriellen Wärmequellen**, die 7.500 Stunden pro Jahr eingesetzt werden, stammen 14 % der Wärme vom Aufheizen mit fossilem Erdgas. Demnach sind 86 % erneuerbar.<sup>9</sup>

Die **Müllverbrennungsanlage Rugenberger Damm** (MVR) soll 40 % zum Ersatz des HKW Wedel beitragen (Bild 3; Tabelle 1). Da jedoch nach einer Empfehlung des Hamburger Energienetzbeirats in Übereinstimmung mit der amtlichen CO<sub>2</sub>-Statistik die Grenzen der Stadt Hamburg als Bilanzgrenzen zu verwenden sind (vgl. Abschnitt 3.1), ist infolge des Abtauschs nach der sog. „MVR-Rochade“ zu beachten: Die Wärme der MVR wird gegenwärtig größtenteils zu den nahe gelegenen Ölwerken Schindler geliefert. Wenn diese Wärme im Rahmen der Südvariante ins zentrale Wärmenetz umgeleitet wird, soll sie nach Feststellungen der BUE durch Wärme aus dem Steinkohle-Heizkraftwerk Moorburg ersetzt werden. Damit ist dieser Wärmebeitrag zur Südvariante als fossile Steinkohle-Wärme zu bewerten.

Wenn dem in Dradenau geplanten **Aquiferspeicher** im Sommer CO<sub>2</sub>-neutrale Wärme aus den industriellen Wärmequellen zugeführt wird und diese im Winterhalbjahr nach Abkühlung auf 70 °C entnommen und mit dem Erdgas-Heizwerk aufgeheizt wird, so bleiben nur 35 % an erneuerbarer Wärme bei 65 % Wärme aus fossilem Erdgas. Insgesamt zeigt sich daher unter Berücksichtigung der beträchtlichen Wärmegestehungskosten, dass es nicht sinnvoll ist, Aquiferspeicher so, wie in der Südvariante geplant, in das Hamburger Fernwärmesystem einzufügen. Vielmehr gehören solche Speicher in Subnetze mit niedrigeren Drücken und Temperaturen, die vom heißen Fernwärmenetz versorgt und besichert werden. Bei diesen kann die aus dem Speicher entnommene Wärme ohne wesentliche Nachheizung eingesetzt werden, wie das auch beim Parlamentsgebäude in Berlin der Fall ist.<sup>10</sup>

Wärmequelle	Leistung in MW	Einsatz in Stunden pro Jahr	Wärmemenge in GWh / a	erneuerbar	fossil
Abwasser-Wärmepumpe Dradenau	80	3.300	356	30 %	70 %
Industrielle Abwärme	17,7	7.200	143	86 %	14 %
Aquiferspeicher in Dradenau	29	?	?	35 %	65 %
Müllverbrennung Rugenberger Damm	77	6.750	520	0 %	100 %

**Tabelle 1:** Wärmequellen südlich der Elbe in der Südvariante (Daten zum Teil von einer Präsentation von Dr. Beckereit im ENB am 23.11.2017)

<sup>9</sup> Berechnungsparameter: Temperatur der Industriellen Abwärme: im Mittel 90 °C

<sup>10</sup> Eine ausführlichere Analyse des geplanten Einsatzes von Aquiferspeichern findet sich in: Rabenstein, D.: Kritische Stellungnahme zum HIC-Gutachten „Erneuerbare Energien im Fernwärmenetz Hamburg“. V3.0, 5.5.2017

<http://www.hamburger-energiesch.de/WP-Server/wp-content/uploads/2014/04/Kritische-Stellungnahme-zu-Teil-1-des-Gutachtens-von-HIC-V3.0.pdf>



## Erschließung von erneuerbaren Fernwärmequellen südlich der Elbe

Nur wenn entgegen den in Abschnitt 3.1 dargestellten Empfehlungen das städtische Wärmenetz anstelle der Stadt Hamburg als Bilanzierungsrahmen verwendet werden würde, könnte nach einer allgemein angewendeten Konvention die Hälfte der Wärme aus der MVR als aus biogenen Quellen stammend und damit als erneuerbar in der Südvariante bilanziert werden.

Insgesamt stammen von der Wärme für den Ersatz des Heizkraftwerks Wedel nur 18 Prozent aus erneuerbaren Wärmequellen südlich der Elbe.

Das ZRE trägt bei dieser Form der Südvariante 16 Prozent an erneuerbarer Wärme für den Ersatz des Heizkraftwerks Wedel bei (Bilder 2 und 3).

### 3. CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmebeiträge der Südvariante

#### 3.1 CO<sub>2</sub>-Emissionen der Südvariante

Die Landesmitgliederversammlung der Hamburger Grünen hat in einem Beschluss am 24. Juni 2017 gefordert:

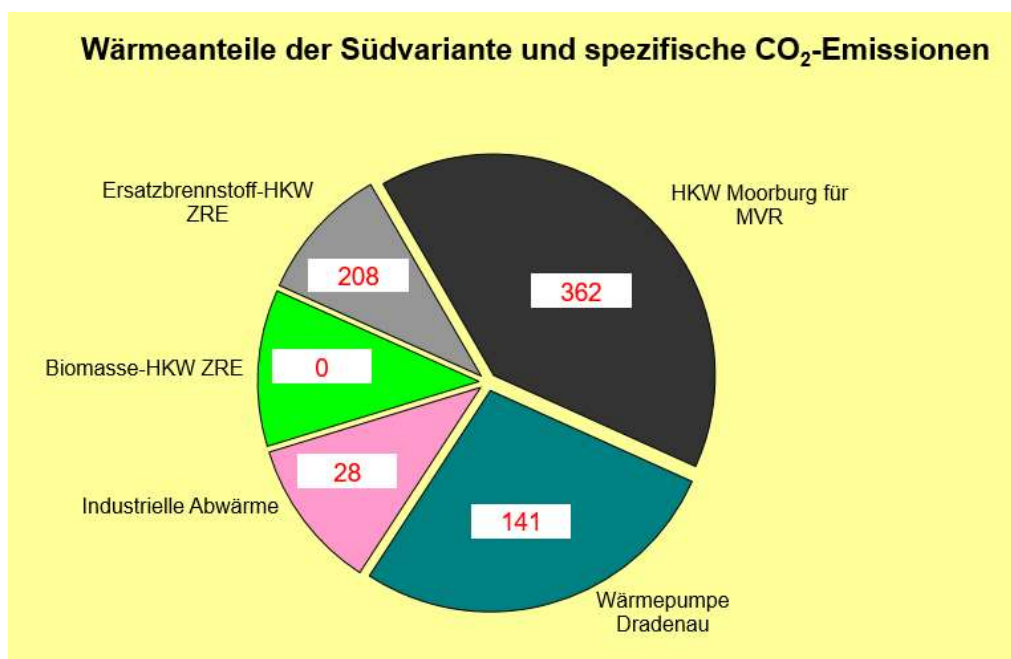
„Auch wenn aktuell die Umgestaltung der Fernwärmeversorgung im Mittelpunkt der Hamburger Energiepolitik stehen muss, ist die CO<sub>2</sub>-Bilanz immer für ganz Hamburg zu bewerten.“

Eine ähnliche Empfehlung hat der Hamburger Energienetzbeirat der Behörde für Umwelt und Energie am 11. Mai 2017 gegeben.

Konsequenterweise liegen den folgenden Berechnungsergebnissen die Grenzen der Stadt Hamburg als Bilanzgrenzen zu Grunde.

Zur Aufteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen auf die Koppelprodukte Wärme und Strom wurde das Finnische Verfahren eingesetzt, das von Bund, Ländern und der amtlichen Statistik verwendet wird. Auswirkungen hat dies nur auf die Wärmebeiträge aus dem Ersatzbrennstoff-HKW des ZRE und auf die indirekten Wärmebeiträge aus dem HKW Moorburg.

Bild 5 zeigt die anteiligen Wärmebeiträge entsprechend Bild 3 und Tabelle 1 mit den jeweiligen Werten der spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen (rot).

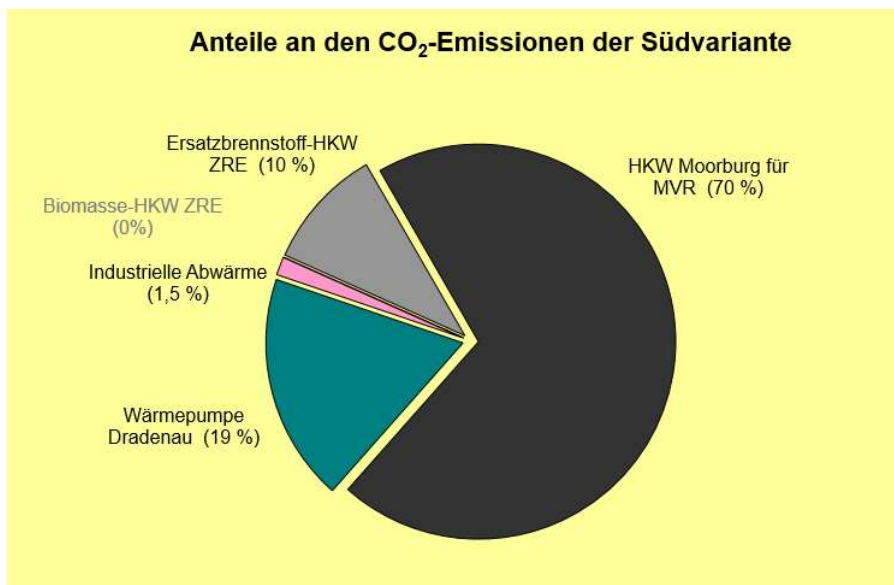


**Bild 5:** Anteile von Wärmequellen der Südvariante für den Ersatz des Heizkraftwerks Wedel mit zugehörigen spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Tonnen pro GWh (ZRE = Zentrum für Ressourcen und Energie nördlich der Elbe)

In Bild 6 sind die Anteile der CO<sub>2</sub>-Emissionen der vollständigen Südvariante zu sehen. Die gesamte CO<sub>2</sub>-Fracht der Südvariante beträgt 270.000 Tonnen pro Jahr. Es zeigt sich, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen von den indirekten Kohlebeiträgen aus dem HKW Moorburg dominiert werden, dass der Beitrag der Abwasser-Wärmepumpe Dradenau aber ebenfalls bedeutsam ist.

Die jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Fernwärme aus dem alten Kohle-Heizkraftwerk Wedel betragen 486.000 Tonnen. Diese CO<sub>2</sub>-Emissionen werden beim Ersatz dieses Heizkraftwerks durch die Südvariante nur um 45 % vermindert.

Als spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen der gesamten Südvariante ergeben sich **216 kg CO<sub>2</sub> pro MWh** Wärme. Damit sind diese höher als die eines Erdgas-Heizwerks.



**Bild 6:** Anteile von CO<sub>2</sub>-Emissionen der Südvariante für den Ersatz des Heizkraftwerks Wedel

Die grün geführte Hamburger Behörde für Umwelt und Energie (BUE) hält sich sehr häufig nicht an die Empfehlungen zu den Bilanzgrenzen und zur Anwendung der Finnischen Allokationsmethode. Vielmehr „lagert“ sie zumeist große Teile der von der Südvariante verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen „aus“. Häufig präsentiert sie CO<sub>2</sub>-Bilanzen, die nur für das zentrale Hamburger Fernwärmenetz gelten, ohne ausdrücklich auf diese Einschränkung und die Implikationen hinzuweisen. So etwa im Unterausschuss der Hamburger Bürgerschaft am 19.1.2018. Dort wurde den Bürgerschaftsabgeordneten die nach der Finnischen Methode berechneten CO<sub>2</sub>-Emissionen des Status Quo und der Südvariante nur für das Fernwärmenetz gezeigt – ohne Berücksichtigung der Wärmeauskopplung aus dem HKW Moorburg durch die „MVR-Rochade“. <sup>11 12</sup>

Die Auskoppelung umfangreicher Mengen an Wärme aus dem Steinkohle-HKW Moorburg belastet die CO<sub>2</sub>-Bilanz Hamburgs jedoch ganz erheblich. Durch dieses unseriöse Vorgehen der BUE ergibt sich offensichtlich ein völlig falsches Bild für die mit der Südvariante verbundenen CO<sub>2</sub>-Einsparungen beim Ersatz des HKW Wedel.

---

<sup>11</sup> Im oberen Bild auf Seite 33 des Wortprotokolls der öffentlichen Sitzung des Ausschusses für Umwelt und Energie in Drs. 21/33 (19. Januar 2018). Vom Vertreter der BUE wurde nach Seite 6 des Wortprotokolls als ein Ziel des Ersatzes für Wedel genannt: „Erreichen einer drastischen CO<sub>2</sub>-Reduktion in der Fernwärme. Da ist das Ziel rund 62 Prozent weniger CO<sub>2</sub> als heute. Das sind etwa 600 000 Tonnen.“ In Wirklichkeit ist bei einer seriösen Bilanzierung die CO<sub>2</sub>-Reduktion durch die Südvariante viel geringer.

<sup>12</sup> Außerdem setzt die BUE, wenn es passt, für die Angabe von CO<sub>2</sub>-Emissionen des HKW Moorburg eine völlig unrealistische Allokationsmethode namens Brennstoffmehrbedarfs- oder Arbeitswertmethode ein, die auch Vattenfall bevorzugt. Die Wärme der Müllverbrennung in der MVR deklariert sie als CO<sub>2</sub>-frei, obwohl das Statistikamt Nord und die Bundesregierung nur die Hälfte der Müllwärme als biogen und damit CO<sub>2</sub>-frei anerkennt. Ausführlicher in Abschnitt 2 von Rabenstein, D., Siegler, G.: Mängel der geplanten Ersatzlösung für das Steinkohle-Heizkraftwerk Wedel und Kritik der Behandlung der möglichen Ersatzlösungen im Hamburger Energienetzbeirat. 16.1.2018. <http://www.hamburger-energetisch.de/WP-Server/wp-content/uploads/2018/02/M%C3%A4ngel-der-Ersatzl%C3%B6sung-f%C3%BCr-das-HKW-Wedel.pdf>

### 3.2 CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten für die Südvariante und für Alternativen ohne Südtrasse

Die Südvariante weist südlich der Elbe nur noch zwei bisher ungenutzte Wärmequellen mit Anteilen erneuerbarer Wärme auf,

- die Abwasser-Wärmepumpe in Dradenau und
- die industriellen Wärmequellen von Trimet Aluminium und Arcelor Mittal (Tabelle 1).

Die Müllverbrennungsanlage Rugenberger Damm wird bereits zur Versorgung der Ölwerke Schindler mit Dampf und für die Fernwärmeversorgung in Harburg-Neuwiedenthal/Neugraben durch E.ON Hanse eingesetzt.

Hier soll grob abgeschätzt werden, wie hoch die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten für die Anteile erneuerbarer Wärme sind, die durch die geplante Südtrasse erschlossen werden. Kohle-Wärme als Ersatz für das Kohle-HKW Wedel würde in Widerspruch zur Zielsetzung des Energienetze-Volksentscheids vom 22. September 2013 stehen. Daher werden zum Vergleich einfache Erdgas-Heizwerke nördlich der Elbe ohne die Südtrasse herangezogen.

Wenn für die gesamten Fernwärmetrassen zur Erschließung von Wärmequellen südlich der Elbe Investitionskosten von 150 Mio. Euro angesetzt werden, dann ergeben sich bei einem Betrachtungszeitraum von 20 Jahren und ohne Berücksichtigung der Investitionskosten für die neuen Wärmequellen **CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten von etwa 350 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>**. Durch Berücksichtigung von Investitionskosten für die betreffenden Erzeugungsanlagen und von variablen Kosten würde dieses Ergebnis modifiziert. Tendenziell würde ein genauerer Wert eher höher liegen.

Da CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten über 100 Euro pro Tonnen CO<sub>2</sub> nur schwer zu rechtfertigen sind, zeigt diese Abschätzung, dass die Südvariante unter Aspekten des Klimaschutzes nicht akzeptabel ist.

Die industrielle Abwärme von Trimet und Arcelor Mittal könnte ohne eine aufwändige Südtrasse mit Elbunterquerung dazu eingesetzt werden, die Fernwärmekunden in Harburg-Neuwiedenthal / Neugraben mit nahezu CO<sub>2</sub>-neutraler Fernwärme zu beliefern. Deren Wärmeversorgung erfolgt gegenwärtig von der Müllverbrennungsanlage Rugenberger Damm aus mit Müllwärme. Auch wenn die Hälfte dieser Müllwärme als biogen und damit CO<sub>2</sub>-frei angenommen wird, liegen die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Wärmequelle MVR, berechnet mit der Finnischen Methode und unter Berücksichtigung geringer Effizienz der MVR, immer noch höher als die eines Erdgas-Heizwerks.

Wenn für eine Fernwärmetrasse mit einer Länge von etwa 3 km von den industriellen Abwärmequellen zur MVR etwa 15 Mio. Euro angenommen werden, dann ergeben sich ohne Berücksichtigung der Wärmegestehungskosten recht niedrige CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten von 35 Euro pro Tonnen CO<sub>2</sub> also ein Zehntel des Schätzwertes der bewerteten Erschließung erneuerbarer Wärme durch die Südtrasse!