Reduzierung der Kohleverfeuerung im Heizkraftwerk Tiefstack bis Ende des Jahres 2025

Mit Hilfe von Abwärme aus der Aurubis AG und mit Effizienz-Verbesserungen bei der Müllverbrennung könnte die Verfeuerung von Kohle im Heizkraftwerk Tiefstack bald beträchtlich reduziert werden. Einen wesentlichen Teil der verfügbaren klimafreundlichen Wärme wollen die HEnW aber ungenutzt lassen. Ernsthafte Maßnahmen gegen die Klimabelastung durch Müllverbrennung sind nicht vorgesehen.

Ab 2024 und 2025 soll am Fernwärme-Standort Hamburg-Tiefstack und in dessen Nähe Fernwärme aus zusätzlichen Wärmequellen eingesetzt werden, mit deren Hilfe die Verbrennung von Steinkohle im Heizkraftwerk (HKW) Tiefstack und eventuell auch die von Erdgas im Gas- und Dampfkraftwerk (GuD) Tiefstack signifikant gesenkt werden könnten.

- In der Müllverbrennungsanlage Borsigstraße (MVB) wird dem Rauchgas aus den Schornsteinen Wärme entzogen (Rauchgaskondensation; „MVB Ausbau“ in Bild 1).
- Die „Linie 3“ der MVB, in der Altholz verbrannt wird, wurde so umgebaut, dass mehr Wärme pro Brennstoff erzeugt wird als bisher, ohne dass die Stromerzeugung erheblich verändert wird.
- Abwärme aus Produktionsprozessen im Industriebetrieb Aurubis soll mittels einer Fernwärmeleitung im Fernwärme-Stadtnetz genutzt werden.

Bild 1: Der geplante Energiepark Tiefstack. Bildquelle: HEnW 17.6.2022

Müllverbrennungsanlage Borsigstraße

Die **Rauchgaskondensation** mit Hilfe von Wärmepumpen in den Müllverbrennungslinien 1 und 2 der von der Stadtreinigung Hamburg (SRH) betriebenen MVB wird gegenwärtig zusammen mit den Hamburger Energiewerken (HEnW) in Betrieb genommen und hat bereits im Zuge der Inbetriebnahme Wärme in das Fernwärmenetz eingespeist. Der Probebetrieb wird im Dezember 2023 fortgeführt, die Aufnahme des Regelbetriebes und der Abschluss der Inbetriebnahme sind für Anfang 2024 geplant (Frage 11 in Drs. 22/13521). Nach Drs. 22/9804, 1.11.22, war die Fertigstellung der Rauchgaskondensation der Linien 1 und 2 schon für 2022/2023 vorgesehen.

Die Linie 3 der MVB, in der **Altholz** verbrannt wird, wurde so umgebaut, dass mehr Wärme pro Brennstoff erzeugt wird, ohne dass die Größe der Stromerzeugung erheblich verändert wurde.

Die Rauchgaskondensation der Linie 3 und der Austausch der Dampfturbine, sollte Mitte 2023 fertiggestellt werden. Erste Inbetriebnahmen sind im Dezember 2023, eine Synchronisierung mit dem Stromnetz zur Lieferung von Strom ist für den Januar 2024 geplant. Die Rauchgaskondensation an der Linie 3 soll im Frühjahr 2024 in Betrieb genommen werden. Durch den Umbau auf eine Gegendruckturbine wird sich auch ohne Rauchgaskondensation die mögliche Wärmeauskopplung der Linie 3 mehr als verdoppeln (auf mehr als 45 MW gegenüber 20 MW bisher) und dies bei konstanter (etwa 16 MW) bzw. je nach Lastfall leicht erhöhter Stromerzeugung (etwa 18 MW). Das geht aus Antworten 15 und 16 in Drs. 22/13521 hervor.

Insgesamt geht es nach Antworten 21 und 22 in Drs. 22/13521 um folgende Zuwächse an Wärmeleistung und Fernwärmemengen:

> „Die zusätzliche Wärmeleistung durch die erweiterte Wärmeauskopplungen der MVB liegt bei etwa 60 MW. Die Abwärme aus den Industrieanlagen der Aurubis für die HEnW liegt in der Größenordnung von 40 MW. Die Fernwärmemengen liegen für beide bei ca. 400 bis 600 GWh/a."

Die Übereinstimmung mit einer anderen Aussage des Senats ist nicht gut, vor allem wenn es allein um die Rauchgaskondensation und nicht auch um den Austausch der Dampfturbine gehen sollte (Drs. 22/10663, 17.1.23):

> „Durch die Rauchgaskondensation sollen zusätzlich 70 MW an Abwärme produziert werden, ohne ein Gramm mehr Müll zu verbrennen."

Industrielle Abwärme von Aurubis

Weitere Wärme soll ab der Heizperiode 2024/2025 **von der Aurubis AG** bezogen werden. So die Drucksachen 22/13521 und 22/9804, (Hamburger Klimaplan – Zwischenbericht zum Umsetzungsstand 2022).
Die Einspeisung ins Fernwärmenetz erfolgt nicht am Standort Tiefstack, sondern gemäß Drs. 22/13521 im vorhandenen Gebäude Halbwerk 1 des Wärmeumformwerks Spaldingstraße. Jährlich sollen damit etwa 100.000 Tonnen CO_2-Emissionen vermieden werden können.

Bisher wurde für diese Abwärme in der Spaldingstraße nur eine Temperatur von 90 °C erwartet. In der Drs. 22/13521 wird nun für die Temperatur der von Aurubis gelieferten Wärme „eine maximale Vorlauftemperatur von 105°C“ angegeben. Zum relativ kurzen Zeitraum, in dem in den Wintermonaten die Temperatur im Stadtnetz noch höher sein muss, wird bemerkt, eine mögliche Anhebung der Temperatur, „könnte durch den Einsatz von Dampf aus dem Kraftwerk Tiefstack erfolgen. Aktuell wird ein neues Konzept für die Zeit nach der Außerbetriebnahme der bestehenden Dampfleitung entwickelt.“

Diese **Dampfleitung** von Tiefstack zum Wärmeumformwerk in der Spaldingstraße soll nach dem gegenwärtigem Planungsstand spätestens im Jahr 2029 stillgelegt werden. Die Stilllegung war bisher zu einem früheren Zeitpunkt erwartet worden.

Wärmespeicher

Die Abwärme von Aurubis fällt entsprechend dem Verlauf der zugehörigen Industrieprozesse an. Um sie bedarfsgerecht in das Fernwärmenetz der HEnW einzuspeisen, ist der Einsatz eines **Wärmespeichers** erforderlich. Dieser Wärmespeicher wird von den HEnW am Georgswerder Damm, nahe dem Gelände der AURUBIS AG, errichtet. Er soll eine Höhe von 35 m haben. „Vier Millionen Liter heißes Wasser sollen dort künftig für die Fernwärmeversorgung in der Hansestadt vorgehalten werden.“

105°C anstelle von 90 °C setzt die Ausführung dieses Speichers als **Druckspeicher** voraus, damit das Sieden dieses Wassers vermieden wird. Die höhere Temperatur soll durch den Einsatz einer Hochtemperatur-Wärmepumpe erreicht werden. Enercity nutzt schon seit einigen Jahren etwa ein Drittel der Abwärme von Aurubis. Wie es dort mit der erhöhten Temperatur aussieht, ist unklar.

Das Volumen des Aurubis-Speichers von 4.000 m³ ist klein im Vergleich zu den Volumina der Wärmespeicher im Energiepark Hafen (55.000 m³ Wasser; Höhe von ca. 50 m) und am Standort Tiefstack (geplant ca. 40.000 m³). Gemäß der aktuellen Planung soll der Tiefstack-Speicher (Bild 1) spätestens bis zum Jahr 2029 fertiggestellt sein.

Finanzielle Förderung

Über die Förderung der Umbau- und Ergänzungsmaßnahmen bei der MVB ist in Frage 17 der Drs. 22/13521 zu erfahren:

- Rauchgaskondensation Linien 1 und 2: 7,086 Mio. EUR von 27,85 Mio. EUR förderfähiger Ausgaben,
- Linie 3: 7,602 Mio. EUR von 19,004 Mio. EUR (ohne die Kosten für den Austausch der Turbine, diese waren nicht förderfähig).

Für den Förderanteil zum Bau der Fernwärmetrasse, der Einbindung ins städtische Wärmenetz und eventuell auch der laufenden Nutzung des Wärme von Aurubis wird pauschal eine Förderquote von 37,6 % aus dem Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“ angegeben (Frage 9 der Drs. 22/13521).

Vollständige Nutzung oder Verschwendung von zusätzlicher Wärme?

Die Kleine Anfrage 22/13521 erkundigt sich in den Fragen 6, 12, 15 und 16 nach der jahreszeitlichen Nutzung der zusätzlich verfügbaren Wärme.

Antwort zur **Rauchgaskondensation**: „Aufgrund des Bedarfs seitens der Kundinnen und Kunden der HEnW ist die Nutzung dieser Wärme derzeit lediglich in der Heizperiode vorgesehen. Perspektivisch soll die Wärme aus der Rauchgaskondensation über den Großteil des Jahres genutzt werden."

Zur Linie 3 der MVB: „Die Wärmeauskopplung aus der Gegendruckturbine ist genehmigungsseitig nicht begrenzt, allerdings wird im Sommer aufgrund des geringen Wärmebedarfes keine nennenswerte Wärmeauskopplung erwartet."

Auch die industrielle Abwärme von **Aurubis** soll nicht in vollem zeitlichem Umfang, sondern nur in der Heizperiode (1. Oktober. bis 30. April) genutzt werden (Frage 6 der Drs. 22/13521).

Fünf Monate des Jahres soll also die zusätzliche Wärme ungenutzt verschleudert werden. Mehr als 40 % soll im Sommer Gewässer und Luft aufheizen.

Dabei gibt es durchaus Möglichkeiten, auch diese Wärme zu nutzen oder Brennstoffe während des Sommers einzusparen, auch wenn das Fernwärmenetz im Sommer nur den Bedarf an Brauchwasser mit Wärme versorgen muss.

- Altholz könnte bei den Sammel-Unternehmen zwischengespeichert werden.
- Mit der nicht benötigten Fernwärme könnten Kältenetze betrieben werden, so wie in Berlin, München und Wien und in kleinem Maßstab in Hamburgs City Nord. Kälte ist besonders wertvoll, da der energetische Aufwand für die Erzeugung von Kälte um etwa einen Faktor drei höher ist als der für die Bereitstellung von Wärme.

Das Problem der **Energieverschwendung** wird weiter vergrößert werden, wenn das im Bau befindliche Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE) etwa 2026 in Betrieb gehen wird, wenn auch in der Müllverbrennungsanlage Rugenberger Damm (MVR) eine Anlage zur Rauchgaskondensation nachrüstet wird und auch bei der neuen power-to-heat-Anlage in Wedel, die bisher nur zu Testzwecken eingesetzt wurde.

Wenn mit Hamburg vergleichbare Großstädte Fernkältenetze finanzieren und damit das Klima entlasten können, so müsste das auch in Hamburg möglich sein.

Reduzierung der Kohleverbrennung im Heizkraftwerk Tiefstack

Das besondere Interesse der Kleinen Anfrage 22/13521 ist entsprechend ihrer Überschrift „Reduzierung der Kohleverfeuerung im Heizkraftwerk Tiefstack" darauf gerichtet, wie stark ab 2025 der Einsatz von Kohle im HKW Tiefstack durch die Einspeisungen von Aurubis und von der MVB gesenkt werden kann (Fragen 14, 21 und 22).

Der Senat weicht einer direkten Beantwortung aus, indem er lediglich feststellt: „Die Wärmebereitstellung am Standort Tiefstack kann durch die Einspeisung durch Aurubis und MVB gesenkt werden."

Aus Einzelangaben kann man sich manches selbst zusammenreimen:

Zur Verbesserung des Nutzungsgrades der Rauchgaskondensation in den Linien 1 und 2 der MVB:

> „Die Fernwärmeauskopplung der Linien 1 und 2 betrug bisher etwa 720.000 MWh/a. Durch die Rauchgaskondensation mit Wärmepumpe können weitere etwa 175.000 MWh/a hinzukommen. Das entspräche einer Effizienzsteigerung von etwa 24 %." (Frage 14 der Drs. 22/13521)

> „Die zusätzliche Wärmeleistung durch die erweiterten Wärmeauskopplungen der MVB liegt bei etwa 60 MW. Die Abwärme aus den Industrieanlagen der Aurubis für die HEnW liegt in der Größenordnung von 40 MW. Die Fernwärmemengen liegen für beide bei circa 400 bis 600 GWh/a." (Fragen 21 und 22 der Drs. 22/13521)

Eine grobe Antwort kann Bild 2 entnommen werden, auch wenn die hier angegebenen restlichen Beiträge für „Biomasse/Gas KWK" beschönigt sein dürften und der Kennzeichnung „70-100% „grüne" Wärme" stark zu widersprechen ist.

Aus dem Diagramm ist abzulesen, dass sich durch die Abwärme von Aurubis und den Ausbau der MVB ca. 27 % (gut ein Viertel) der Kohlewärme aus dem HKW Tiefstack einsparen lassen könnten. Das Diagramm ist bereits 1,5 Jahre alt. Es dürften sich also inzwischen Veränderungen ergeben haben.

Zu berücksichtigen ist auch, dass die HEnW Heizkraftwerke bevorzugt einsetzen, wenn sich mit der Stromerzeugung besonders viel Geld verdienen lässt. Das geht dann natürlich auf Kosten der zusätzlichen, teilweise klimafreundlichen Fernwärmebeiträge.

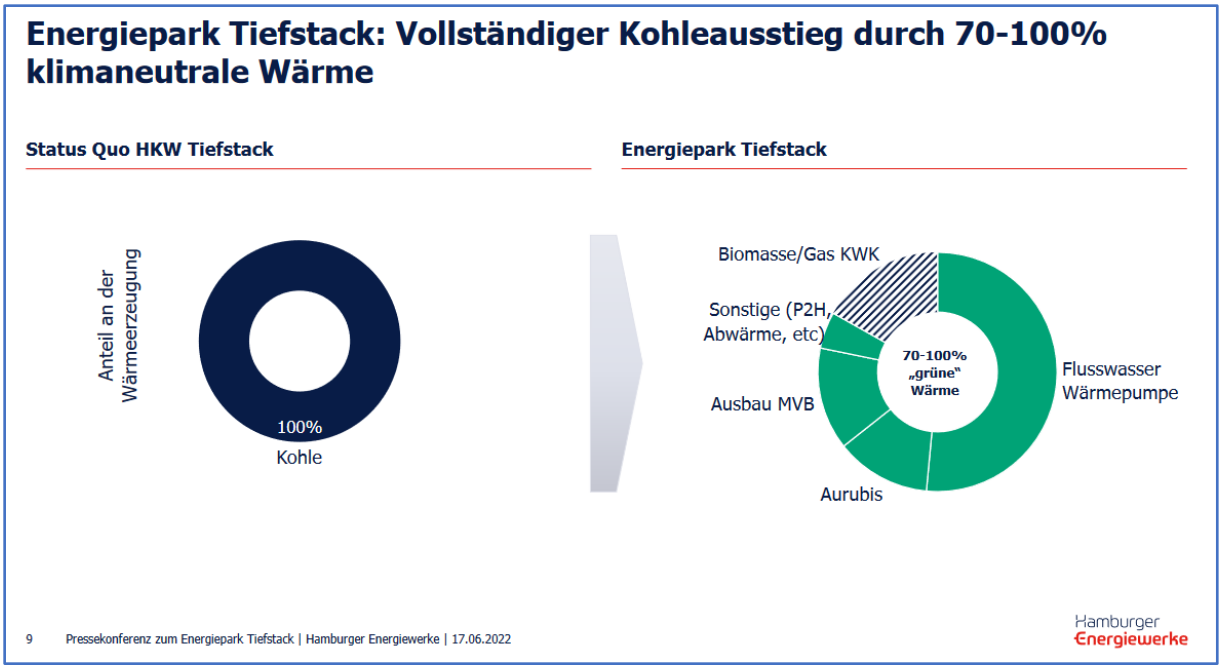

Bild 2: Kohleausstieg durch den Energiepark Tiefstack. Bildquelle: HEnW - Der Energiepark Tiefstack (17.6.22)

Reduzierung der Abfallverbrennung?

Zum Gesamtzusammenhang gehört die Frage nach der Klimabelastung durch die Verbrennung von Müll. Wenn bei der Müllverbrennung aus dem Brennstoff mehr an Wärme (und etwas Strom) herausgeholt wird, wie das durch die Rauchgaskondensation der Fall ist, dann kann diese zusätzliche Wärme als klimafreundlich eingestuft werden, nicht aber die gesamte Wärme aus der Müllverbrennung.

In der Drs. 22/13521 wird daher in Anbetracht dessen, dass nach dem gesetzlichen Kohleausstieg die CO_2-Emissionen aus den Abfallverbrennungsanlagen künftig mehr als die Hälfte der verbleibenden CO_2-Emissionen im Fernwärmemix ausmachen sollen (wie in der Antwort zu Frage 19 bestätigt wird) und in der Höhe annähernd konstant bleiben könnten (Zweite Fortschreibung des Hamburger Klimaplans, Drs. 22/12774) die Frage gestellt, welche Wege der Senat zur Reduzierung der CO_2-Emissionen aus den Abfallverbrennungsanlagen in Hamburg sieht.

Die Stellungnahme des Senats zu dieser Frage:

> „Ein wesentlicher Baustein einer klimaneutralen Wirtschaft und unerlässlich zur Erreichung der Klimaziele ist die Etablierung einer Kreislaufwirtschaft, innerhalb derer die Ressourcen maximal wiederverwertet und im Kreis gefahren werden. Die Rahmenbedingungen dafür müssen maßgeblich auf EU- und Bundesebene geschaffen werden. In der Verursacherbilanz werden, für alle Länder einheitlich, die Gesamtemissionen aus der thermischen Abfallbehandlung pauschal zu 50 % als fossil und 50 % als biogen eingestuft. Der fossile Anteil von 50 % der Emissionen wird entsprechend als klimawirksam ausgewiesen. Die reale Zusammensetzung des Abfalls vor Ort in Hamburg wird bei der Berechnung der Emissionen nicht berücksichtigt.
>
> Die fossilen CO_2-Emissionen aus der thermischen Abfallbehandlung können insbesondere auf folgende Arten gesenkt werden:
>
> - Reduktion der thermisch zu entsorgenden Abfallmengen – dies kann durch Abfallvermeidungsmaßnahmen erreicht werden (z.B. im Verpackungsbereich durch Mehrweg oder abfallreduzierendes Verpackungsdesign) oder bewussterem Konsum
>
> - Abscheidung des CO_2 durch Carbon-Capture Verfahren“

Der erste Absatz dieser Senatsantwort nennt den mangelnden Anreiz für Hamburg, eine Verbesserung der Kreislaufwirtschaft in Angriff zu nehmen, weil sich das in der CO_2-Verursacherbilanz nicht niederschlagen würde. Geringere Emissionen zählen bei dieser Betrachtungsweise nicht so viel.

Zur Abnahme der in Hamburg verbrannten Abfallmenge stellt der Senat fest (Frage 19 der Drs. 22/13521):

> „Der Senat verfolgt sowohl das Ziel der Reduzierung der in Hamburg anfallenden andienungspflichtigen Restmüllmengen als auch die Energiewende. Das Restmüllaufkommen konnte im Jahr 2022 trotz steigender Einwohnerzahlen auf 421.543 Megagramm (Mg) gesenkt werden (von 438.983 Mg in 2021).“

Mit der Nennung der „Energiewende“ geht der Senat offenbar davon aus, dass mit der Müllverbrennung die CO_2-Emissionen im Vergleich zur Verbrennung von fossilen Brennstoffen gesenkt werden. Das ist strittig.

Geeignet für eine weitere Befassung mit der Reduzierung der Müllverbrennung sind Hamburgs **Abfallwirtschaftspläne**:

> Die in Hamburg verfügbaren und geplanten Kapazitäten für die Abfallverbrennung und für Recycling ergeben sich aus dem Abfallwirtschaftsplan Siedlungsabfälle 2023 und dem Abfallwirtschaftsplan Gefährliche Abfälle 2022.

Positiv anzumerken ist, dass in der Beschlussvorlage zur Novellierung der **Hamburgischen Klimaschutzgesetzes** (Drs. 22/13618) in § 10 die bisherige Anerkennung von „Abwärme aus thermischen Abfallbehandlungs- bzw. -beseitigungsanlagen“ nicht mehr als „erneuerbare Energien anerkannt wird“ (Wegfall des ursprünglich vorgesehenen Absatz 2 des § 10). Allerdings wird in Absatz 1 von § 10 „unvermeidbare Abwärme“ gleichberechtigt mit „erneuerbaren Energien“ aufgeführt.

Die Senats-Antwort auf die Frage einer **CO_2-Abscheidung** aus den Abgasen der Verbrennungsanlagen in der Borsigstraße und später bei weiteren Abfallverbrennungsanlagen ist überraschend (Frage 19 der Drs. 22/13521). Während bisher erwogen wurde, abgeschiedenes CO_2 aus der MVB für die geplante Erzeugung von grünen Flug-Treibstoffen einzusetzen (Projekt „Green Fuels Hamburg“), verweist der Senat jetzt auf eine interne Machbarkeitsstudie am Beispiel der Müllverwertungsanlage Rugenberger Damm (MVR) in Dradenau, wobei eine Übertragbarkeit der Ergebnisse auch auf die anderen Standorte, MVB und später das Zentrum für Ressourcen und Energie (ZRE), grundsätzlich möglich sei.

Ist daraus zu schließen, dass Projekt „Green Fuels Hamburg“ aufgegeben wurde?