

Potenzialstudie Kraft-Wärme-Kopplung

Zentrale Ergebnisse

Die Wärmewende hin zur Klimaneutralität ist eine enorme Herausforderung. Ein Großteil des Primärenergieverbrauchs in NRW beruht auf fossilen Energien und wird für die Wärmebereitstellung benötigt. Daher wurde, mit dem Ziel der Erreichung der Klimaneutralität im Wärmesektor, in der Potenzialstudie Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) untersucht, welchen Anteil die leitungsgebundene Wärmeversorgung sowie welche Rolle die KWK bei der allgemeinen Versorgung und der energieintensiven Industrie in NRW zukünftig haben wird.

Um mögliche Schritte auf diesem Weg beschreiben zu können, wurden die Potenziale für die Stützjahre 2030, 2040 und 2050 sowie für zwei unterschiedliche Szenarien, einem 80 %- und einem Klimaneutral-Szenario, ermittelt. Die Szenarien bildeten die Grundlage für die Entwicklung von Zielsystemen, die die leitungsgebundene Wärmeerzeugung für die allgemeine Versorgung sowie auch für die energieintensive Industrie (< 500 °C) betrachten. Aufgrund der Detailtiefe konnten wertvolle Ergebnisse, wie potentielle Fernwärmeausbaugebiete, auch auf kommunaler Ebene berechnet werden, so dass hier eine fundierte Datengrundlage bereitgestellt wird. Dadurch bildet die Studie eine wichtige Grundlage, um die notwendige Transformation und den Ausbau der Wärmenetze in NRW mit ihren heute noch überwiegend fossilen Wärmeerzeugern so zu gestalten, dass das Ziel der Klimaneutralität auch in diesem Sektor erreicht werden kann.

Durch die Potenzialstudien werden auf regionaler Ebene Datengrundlagen ermittelt, die u. a. Kommunen, Kreisen und Bezirksregierungen in ihrer jeweiligen Funktion als Genehmigungs- oder Planungsbehörde sowie Standortsuchenden und Planern einen Überblick für NRW schaffen. Zudem werden Grundlagendaten zur Unterstützung des weiteren Ausbaus der Erneuerbaren Energien erarbeitet und bereitgestellt.

Ein zentrales Ziel des Landes NRW ist die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045. Die Wärmeversorgung der Gebäude und der Industrie nimmt dabei eine entscheidende Rolle ein. Neben Einspar- und Effizienzmaßnahmen in allen Gebäuden sowie Prozessen des Gewerbes und der Industrie ist die konsequente Nutzung erneuerbarer und klimafreundlicher Wärmequellen entscheidend. Aus diesem Grund wurden die Potenzialstudien um eine weitere Studie zur Rolle der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und dem damit eng verbundenen Ausbau der Nah- und Fernwärme in NRW ergänzt

Aus den im Rahmen der Studie durchgeführten Arbeiten und Analysen können, mit dem Ziel der Erreichung der Klimaneutralität der leitungsgebundenen Wärmeversorgung bis 2050, folgende grundlegende Erkenntnisse abgeleitet werden:

1. Es ist ein deutlicher Ausbau der Nah- und Fernwärme in NRW notwendig

- Die Fernwärme wird bei der Erreichung der Klimaneutralität im Wärmebereich eine zentrale Rolle einnehmen
- Der Fernwärmeverbedarf (Allgemeine Versorgung & Industrie) muss sich dafür insgesamt deutlich erhöhen von heute (2016) ca. 28 TWh/a auf 38 TWh/a im Jahr 2030. Aufgrund des stark sinkenden Wärmebedarfs sinkt der absolute

Fernwärmeverbrauch bis 2050 dann auf ca. 35 TWh/a ab, der Anteil am Wärmebedarf steigt jedoch von 17 % 2030 auf 26 % im Jahr 2050

- Für die Allgemeine Versorgung bedeutet dies eine Fernwärmeverzeugung von 29 TWh/a im Jahr 2030 und 27 TWh/a bis zum Jahr 2050 (bzw. ein Fernwärmeverbrauch von 25,7 TWh/a im Jahr 2030 und 24,5 TWh/a 2050), bei einem Wärmebedarf der allgemeinen Versorgung von 185 TWh/a in 2030 und 103 TWh/a in 2050, steigt der FW-Anteil von 14 % (2030) auf 24 % (2050)
- Der Fernwärmeverbrauch lässt sich mit sinkender minimaler Wärmeliniendichte (750 kWh/m a) und steigendem Anschlussgrad (50-70 %) sogar auf 46 TWh/a im Jahr 2050 steigern, was dann 45 % des Wärmebedarfs der Allgemeinen Versorgung ausmacht
- Auch wenn das größte Fernwärme-Potenzial in den Gebieten vorhanden ist, wo jetzt schon ein Fernwärmennetz besteht, so hat bis auf wenige Ausnahmen jede Gemeinde in NRW ein theoretisches Fernwärmearausbaupotenzial

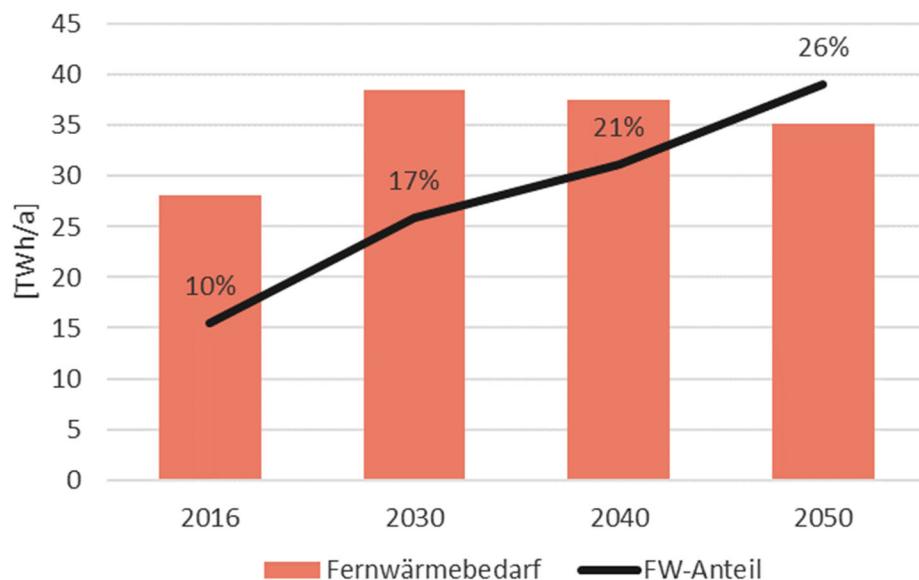


Abbildung 1: Entwicklung des Fernwärmeverbrauchs und des Anteils am Gesamtwärmebedarf

2. Der Anteil der KWK an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung wird abnehmen, aber weiter eine wichtige Rolle einnehmen

- Der Anteil der KWK an der allgemeinen Wärmeversorgung beträgt im Jahr 2030 ca. 70 % (20 TWh/a) und sinkt bis zum Jahr 2050 auf 42 % (11 TWh/a). Die KWK-Wärmeerzeugung wird dann vollkommen auf Basis erneuerbarer und klimafreundlicher Energieträger erfolgen müssen

- Bei der energieintensiven Industrie werden im Jahr 2030 noch 85 % der Wärme (35 TWh/a) unter 500 °C über KWK erzeugt. Dieser Wert sinkt anschließend um knapp die Hälfte auf 42 % (14 TWh/a). Auch hier muss die KWK-Wärmeerzeugung dann vollkommen auf Basis erneuerbarer und klimafreundlicher Energieträger erfolgen
- Auch wenn das größte KWK-Potenzial in dicht besiedelten Gebieten mit einer hohen Wärmedichte herrscht und auch stark von der Industrie vor Ort abhängig ist, existiert bis auf wenige Ausnahmen in jeder Gemeinde ein KWK-Potenzial

3. Der Energiemix der KWK muss sich deutlich verändern

- Derzeit beruht die KWK-Wärmeerzeugung zum großen Teil auf den fossilen Energieträgern Erdgas, Stein- und Braunkohle. Durch den beschlossenen Kohleausstieg und dem stark sinkenden CO₂-Budget in der WärmeverSORGUNG, darf es spätestens im Jahr 2050 (bzw. 2045) keine KWK auf Basis fossiler Brennstoffe mehr geben
- Diese Rolle übernehmen dann bei der allgemeinen Versorgung folgende Energieträger (Anteile an der KWK-Wärmeerzeugung):
 - Wasserstoff 4,7 TWh/a – 41 %
 - Biomasse 3,3 TWh/a – 29 %
 - Abfall 2,4 TWh/a – 21 %
 - Klärgas 1,0 TWh/a – 9 %.
- In der Industrie (< 500 °C) spielt Wasserstoff bei der KWK-Wärmeerzeugung eine noch größere Rolle:
 - Wasserstoff 11,0 TWh/a – 78 %
 - Biomasse 2,4 TWh/a – 16 %
 - Abfall 0,5 TWh/a – 4 %
 - Klärgas 0,2 TWh/a – 2 %.

4. Der Einsatz von erneuerbaren und klimafreundlichen Energien in der allgemeinen Versorgung und der Industrie muss im Rahmen des Transformationsprozesses deutlich zunehmen

- Eine klimaneutrale WärmeverSORGUNG ist nur mit dem Einsatz erneuerbarer und klimafreundlicher Energien möglich, besonders der Anteil industrieller Abwärme muss deutlich gesteigert werden
- In der Allgemeinen Versorgung wird bis 2050 ein deutlicher Zuwachs des Anteils industrieller Abwärme auf 6,1 TWh/a, der Wärmepumpe (4,3 TWh/a) und von Wasserstoff (5,4 TWh/a) erwartet, jedoch nehmen auch die große Solarthermie

(3,3 TWh/a), Abfall (2,4 TWh/a), Klärgas (1,0 TWh/a) und die Bioenergie (3,6 TWh/a) sowie in einem geringeren Umfang auch warmes Grubenwasser (0,8 TWh/a) eine bedeutende Rolle ein. Der Mix hängt regional von der Verfügbarkeit der jeweiligen Energieträger ab, ist für ganz NRW betrachtet jedoch relativ homogen.

- Bei der energieintensiven Industrie (< 500°C) ist der Mix der Energieträger im Jahr 2050 deutlich heterogener. Hier wird fast die Hälfte des Wärmebedarfs über Wärmepumpen (15,4 TWh/a) zur Verfügung gestellt und 34 % (11,5 TWh/a) über Wasserstoff. Auch die Bioenergie wird mit 10 % (3,3 TWh/a) eine entscheidende Rolle einnehmen. Weitere erneuerbare und klimafreundliche Energieträger spielen nur eine untergeordnete Rolle, da Sie lediglich in dem Fernwärmeanteil der Industrie enthalten sind.
- Durch den großen Anteil, den Wärmepumpen und grüner Wasserstoff bei der Fernwärme und der Wärmeversorgung der Industrie einnehmen werden, ist der Stromnetzausbau je nach Standort auch für die Wärmeversorgung in NRW ein wichtiger Baustein.

5. Wasserstoff wird auch bei der KWK-Wärmeversorgung eine große Rolle einnehmen

- In Zukunft wird Wasserstoff eine zentrale Rolle bei der Wärmeversorgung der energieintensiven Industrie (< 500°C) und der allgemeinen Versorgung (Fernwärme, ohne Industrie) einnehmen. Im Jahr 2050 werden dann insgesamt 17 TWh/a an Wasserstoff benötigt
- Aufgrund des hohen Bedarfs an Wasserstoff der Industrie allgemein und dem Sektor Verkehr in NRW, können hier bei zunehmenden Infrastrukturausbau Synergieeffekte zwischen den Sektoren entstehen

6. Das Potenzial der industriellen Abwärme muss deutlich stärker genutzt werden

- Die Potenzialstudie Industrielle Abwärme zeigt bereits das sehr hohe energetische Potenzial in NRW. Insgesamt könnten demnach 44 – 48 TWh/a genutzt werden.
- Für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in NRW werden bis zum Jahr 2050 insgesamt 7,4 TWh an industrieller Abwärme benötigt. Dies entspricht lediglich 16 % des vorhandenen Potenzials, sodass bei zusätzlichen Anstrengungen, das vorhandene Potenzial umzusetzen, die Zielgröße für die Wärmeversorgung in NRW erreicht werden kann

7. Die Ergebnisse der Studie bieten einen erheblichen Mehrwert für die kommunale Wärmeplanung vor Ort

- Die Ergebnisse und vor allem die räumlichen Auswertungen bieten einen erheblichen Mehrwert über die zentralen KWK- und Fernwärmepotenziale hinaus. Da nun ein Großteil der Wärmenetze und weitere wichtige Kennwerte, wie die Wärmeliniendichte und die Clustereinteilung mit den dazu gehörenden Kennwerten, für ganz NRW räumlich aufgelöst vorliegen, ist hier eine große Datenbasis für die kommunale Wärmeplanung vor Ort entstanden
- Die räumlichen Ergebnisse werden im Energieatlas NRW (www.energieatlas.nrw.de) veröffentlicht und können seitens der Kommunen, Planer und Energieversorger genutzt werden, um die eigene Wärmeplanung voranzutreiben