



**Die sofortige Umsetzung der „Wärmewende“ wird existentiell
– jetzt klimaneutrale, sozialverträgliche und versorgungsstabile
Wärmeversorgung sichern, wirtschaftliche Potentiale stärken und
wissenschaftliche Ressourcen nutzen**

15. August 2022

**Ein Aufruf der Arbeitsgruppe „Wärme“ der norddeutschen Energieforschungsverbände zum
dringend notwendigen politischen Handeln**

Zusammenfassung

Eindeutige politische Entscheidungen zur breiten und sehr schnellen Umsetzung einer sozialverträglichen Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung sind schon seit Jahren essentiell und überfällig. Mit dem russischen Überfall auf die Ukraine und der damit einhergehenden Erdgas-Versorgungsunsicherheit in Verbindung mit den dramatischen Kostensteigerungen für alle fossilen Energieträger in den letzten Monaten ist der Handlungsdruck nochmals gestiegen. Es müssen jetzt Entscheidungen getroffen werden, um Klimaschutzziele in konkretes lokales Handeln aller Akteur*innen umzusetzen. Dabei sind alle Bevölkerungsgruppen mitzunehmen, denn es geht schon lange nicht mehr nur um vereinzelte Vorzeigeprojekte, sondern um eine vollumfängliche Umstellung der vielfältigen und diversen Nutzwärmeanforderungen der Kund*innen auf erneuerbare und klimaneutrale Lösungen.

Technologisch stehen für alle Wärmenutzer*innen geeignete klimaneutrale Wärmeversorgungssysteme zur Verfügung. An allen Orten mit verdichteter Wärmenachfrage bestehen solche Wärmeversorgungssysteme vorrangig aus einer Kombination aus regenerativen Wärmequellen, unvermeidbarer Abwärme, saisonalen Wärmespeichern, Großwärmepumpen und modernen Wärmenetzen, in die dezentral Wärme ein- und ausgespeist werden kann. Für die Bestätigung, dass sich solche Systeme auch in der Praxis bewähren, genügt ein Blick zu unseren direkten Nachbarn nach Dänemark und den Niederlanden, wo diese schon seit Jahren erfolgreich betrieben werden. Prinzipiell sind diese Wärmeversorgungssysteme auch für den Gebäudebestand geeignet und ermöglichen Gebäudeeigentümer*innen auch auf hybride Wärmeversorgungssysteme umzusteigen, bei denen z.B. die Weiternutzung ihrer solarthermischen Anlage, ihrer Luft-Wasser-Wärmepumpe oder ihrer Biomassefeuerung in Kombination mit dem zentralen Wärmeanschluss möglich ist. Natürlich sollte bei Objekten mit niedrigem Wärmeschutzstandard mittelfristig eine konsequente energetische Gebäudesanierung prioritär sein und von Anfang an mitgedacht werden. Insgesamt ergeben sich durch ein solches Maßnahmenpaket Reduktionen des fossilen Energiebedarfs für Gebäudeerwärmung von bis zu einer Größenordnung, also etwa Faktor 10, was einen Meilenstein für die Energiewende setzen und zu einer enormen Reduzierung des Problems der Energiebereitstellung führen würde.

Daher ist es aus fachlicher Perspektive nicht nachvollziehbar, dass der Ausbau solcher Wärmeversorgungssysteme bisher kaum umgesetzt wird. Hinzu kommt, dass der Ausbau großes regionales Wertschöpfungspotenzial mit der langfristigen Unabhängigkeit gegenüber Energieimporten besitzt und zukünftig auch international einen großen Wachstumsmarkt für das produzierende Gewerbe darstellen wird.



Hinzu kommen für alle Objekte, die weder an ein Wärmenetz angeschlossen sind noch in den kommenden 10 Jahren erwartbar an ein Wärmenetz angeschlossen werden, möglichst standardisierte Einzelobjektlösungen (inkl. kleiner Gebäudenetze) auf Basis von Wärmepumpen und nachrangig dazu Wärmepumpen-Biomasse-Hybriden, wenn notwendige Vorlauftemperaturen nicht über den ganzen Winter sicher bereitgestellt werden können.

Um den forcierten Ausbau von Wärmenetzen in verdichteter Bebauung und vollständig erneuerbarer Einzelobjektlösungen für den ländlichen und ländlich geprägten Randbereich von Städten aufgrund der politischen Hintergründe sehr zeitnah umzusetzen, sieht die Arbeitsgruppe „Wärme“ der norddeutschen Bundesländer dringenden politischen Entscheidungs- und Handlungsbedarf zu folgenden übergeordneten Punkten:

- ⇒ Deutliche Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren für auf regenerativen Wärmequellen und saisonalen Wärmespeichern basierende Wärmenetze auf unter 2 Jahre
- ⇒ Erarbeitung und Umsetzung einer länderübergreifenden Strategie für den Ausbau der Produktionskapazitäten in Norddeutschland und geeignete Instrumente für den Hochlauf entsprechender netzgebundener Wärmeversorgungskonzepte und vollständig erneuerbarer Einzelobjektwärmeversorgungen (Wärmepumpen und Wärmepumpen-Biomasse-Hybride)
- ⇒ Unterstützung bei Finanzierungs- und Betriebsmodellen einschließlich Risikoabsicherung des Anlagenbetriebs in den ersten Betriebsjahren für Wärmedienstleister
- ⇒ Etablierung eines norddeutschen Forschungs- und Entwicklungsverbundes (F&E-Verbund) „Wärmeforschung und Transfer“ zur Stärkung des Innovationspotenzials auf diesen Zukunftsmärkten
- ⇒ Bundesländerübergreifende Aus- und Fortbildungsinitiative zur Sicherung und zum Ausbau hinreichender Personalkapazitäten und fachübergreifender Expertise sowie Akzeptanz

Insgesamt schätzt die Arbeitsgruppe, dass bei geeigneten politischen und regulativen Leitplanken ca. 15% bis 25% der norddeutschen Wärmeversorgung in den nächsten 2-4 Jahren auf klimaneutrale, nachhaltige und sozialverträgliche zentrale Wärmeversorgungssystemen und mittels rund 1 Mio. erneuerbare Einzelgebäudeheizungen weitere rund 10 – 15% umgestellt werden könnten. Die abgeschätzten Investitionskosten von ca. 25 Milliarden € erscheinen zunächst hoch, amortisieren sich aber bei einer weiteren Erhöhung der Erdgaskosten innerhalb weniger Jahre und bieten zudem langfristig eine hohe Versorgungssicherheit für die Bürgerinnen und Bürger.

Allerdings wird dies nur umzusetzen sein, wenn die Transferstrukturen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft in Norddeutschland konsequent gebündelt und an den großen Bedarf angepasst werden. Um eine norddeutsche Wärmeforschungsallianz zeitnah und belastbar arbeitsfähig zu machen, sollten pro Bundesland je nach wirtschaftlichem Potenzial und bereits jetzt geleisteten Landesfinanzierungen ca. 3 bis 5 Mio. € pro Jahr für die kommenden 5 Jahre bereitgestellt werden. Mit diesem in Relation zur finanziellen Dimension und Dringlichkeit des Wärmeversorgungsproblems geringen Betrag könnte ein erstes operatives F&E- und Transfer-Basis gelegt werden, die das wettbewerbsfähige Norddeutschland bei der Transformation der Wärmeversorgung sichert.



Ansprechpartner:

Schleswig-Holstein: Prof. Dr. Andreas Dahmke, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, andreas.dahmke@ifg.uni-kiel.de; Prof. Dr. rer. Nat. Oliver Opel, FH Westküste, opel@fh-westkueste.de

Bremen: Prof. Dr. Jürgen Knies, Hochschule Bremen, juergen.knies@hs-bremen.de

Niedersachsen: Prof. Dr.-Ing. Stefan Holler, Hochschule für angewandte Wissenschaften und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen, stefan.holler@hawk.de

Hamburg: Prof. Dr.-Ing. Weidlich; Energieforschungsverbund Hamburg, weidlich@energieforschungsverbund.hamburg

Mecklenburg-Vorpommern: Prof. Dr. mont. Michael Nelles, Universität Rostock, michael.nelles@uni-rostock.de

Untersetzte Hintergrundinformationen

Situation und Perspektive der Wärmeversorgung in Norddeutschland

Der Anteil erneuerbarer Energie in der Wärme liegt laut Umweltbundesamt derzeit bei 16,3 % und hat sich in den vergangenen rund zehn Jahren kaum geändert. Dabei ist rund die Hälfte des Endenergiebedarfs der Wärme zuzuordnen, etwa 30 % entfallen auf den Gebäudesektor. Aufgrund der großen Hebelwirkung muss der Anteil der erneuerbaren Energie im Wärmebereich dringend in signifikanter Größenordnung erhöht werden. Die Notwendigkeit für eine zeitnahe „Wärmewende“ ohne fossile Energieträger allein aus Klimaschutzgründen und auch aus Umweltschutzgründen ist wissenschaftlich seit Jahrzehnten unstrittig. Es muss jetzt gehandelt werden.

Mit dem Überfall Russlands auf die Ukraine ist der Glaube an eine kostengünstige, langfristige, erdgasbasierte Energieversorgung für die Wärmeversorgung von Gebäuden in wenigen Wochen zerbrochen, und eine Rückkehr zu alten Abhängigkeiten sollte aus unterschiedlichen politischen und Klimaschutzgründen ausgeschlossen werden. Bisher limitierte die scheinbar langfristig sichere Erdgasversorgung mit sehr günstigen Preisen sowie starken Anbieternetzen eine nachhaltige und klimaneutrale Transformation der nationalen Wärmeversorgung von Wohngebäuden. Die aktuelle Suche nach zeitnahen alternativen klimaneutralen und nachhaltigen Wärmeversorgungskonzepten zeigt zudem, wie wenig Deutschland trotz der langjährigen Diskussion auf eine klimaneutrale und sozialverträgliche Transformation der Wärmeversorgung vorbereitet ist.

Dabei mangelt es nicht an erprobten Konzepten, Technologien und – wichtiger noch – an internationalen und regional vergleichbaren Vorbildern (u. a. Dänemark, Niederlande, Schweden). Diese Beispiele zeigen, wie eine entsprechende Transformation der Wärmeversorgung schnell initiiert werden könnte, um zumindest den potentiellen Ausfall des russischen Erdgases zur Gebäudeheizung zu sozialverträglichen Kosten zu kompensieren. Insbesondere die norddeutschen Flächenländer mit dominierenden mittleren Wärmebedarfsdichten (ca. 20 bis maximal 100 GWh/km²) wären so, in vielen Fällen mit bestehenden Anlagenkonzepten und Technologien zu relevanten Anteilen zeitnah, nachhaltig, versorgungs- und kostensicher zu versorgen.



Solche „neuen“ Wärmeversorgungsanlagen bestehen in verdichteter Bebauung aus regenerativen, häufig fluktuierenden und saisonalen Wärmequellen (z. B. Flächensolarthermie, kombinierte PV-solarthermische Module (PVT-Module) oder Umweltwärmequellen wie Klär- oder Müllverbrennungsanlagen), saisonalen Wärmespeichern, Großwärmepumpen und modernen Nahwärmenetzen. Erste Abschätzungen auf Basis von Wärmebedarfsdichten, verfügbaren Flächen und geologischen Gegebenheiten deuten darauf hin, dass so allein in Norddeutschland bis zum Jahr 2025 30 – 50 TWh pro Jahr zur Wärmeversorgung zur Verfügung gestellt werden könnten.

Auch im Hinblick auf den regionalen Umweltschutz und den „Flächenverbrauch“ und unter dem Aspekt der schnellen Umsetzbarkeit (sog. Hochlauf) spricht viel für den Bau und die Nutzung derartiger Wärmeversorgungsanlagen. So erbringen solche Anlagen einen höheren Energieertrag pro Flächeneinheit als klassische PV-Anlagen oder typische landwirtschaftliche Bioenergiepflanzen. Durch die Verwendung untertägiger Wärmespeicher mit hoher Energiedichte kann der oberirdische Flächenbedarf noch weiter reduziert werden. Dabei sind die geologischen Voraussetzungen in vielen norddeutschen Bundesländern für den Bau und Betrieb solcher untertägiger saisonaler Wärmespeicher günstig, und nach bisherigen wissenschaftlichen Ergebnissen ist der oberflächennahe untertägige Raum groß genug, um Grundwasserversorgung und Wärmeversorgung mit prinzipiell bestehenden Planungsinstrumenten gemeinsam zu sichern.

Zudem ist das Potential einer zeitnahen Umsetzung solcher Anlagen auch unter Berücksichtigung der derzeitigen schwierigen globalen Vertriebsketten und geopolitischen Situation vergleichsweise sicher zu gewährleisten. Die dazu notwendigen Anlagenmodule können weitgehend europäisch gefertigt und durch regionale Firmen installiert werden, und sie stellen keine besonderen Anforderungen an möglicherweise zukünftig schwerer verfügbare Rohstoffressourcen oder eine aufwändige industrielle Fertigung.

Forschungsbedarf und Herausforderungen

Forschungs- und Entwicklungsbedarfe bestehen vor allem noch in der Einbindung älterer Bestandsbauten in die modernen Nahwärmenetze, die mit niedrigeren Temperaturen betrieben werden als klassische Fernwärmenetze, was zum einen die Übertragungsverluste reduziert, zum anderen aber auch die Einbindung von Umwelt- und Abwärmequellen vielerorts überhaupt erst ermöglicht. Konzepte für Übergabestationen mit Booster-Wärmepumpen oder dezentrale Nacherwärmungseinheiten mit Solarthermieeinkopplung wurden bisher in Forschungsprojekten demonstriert; es existieren jedoch noch keine Lösungen für einen flächendeckenden Einsatz.

Für Gebäude abseits der Wärmenetze müssen Systeme zur Nutzung von Umweltwärme vereinfacht und kostengünstiger werden. Forschungsfragen bei Wärmepumpen bestehen zu einer weiteren Effizienzsteigerung und zum Einsatz umweltfreundlicher Kältemittel. Immer dann, wenn Vorlauftemperaturen über 55°C erforderlich sind, bedarf es auch der Entwicklung und Markteinführung hocheffizienter Kombigeräte aus Wärmepumpen und Biomassefeststofffeuerungen. Auch für Objekte mit Gasetagenheizungen müssen forschungsseitig noch effiziente und gleichzeitig zuverlässige Lösungen gefunden werden. Das sich aus einer Digitalisierung der Energieversorgung ergebende Potential in Hinblick auf



Effizienzsteigerungen im Betrieb wie auch einer besseren Integration der Wärmenetze in das Gesamtenergiesystem ist ebenfalls noch nicht erforscht.

Es gibt also viel zu tun. Eine frühzeitige strategische Positionierung Norddeutschlands mit entsprechenden Technologien mit einem Netzwerk aus produzierenden und dienstleistenden Firmen und Forschungsinstitutionen wird sogar die Möglichkeit eröffnen, am sehr großen mit dem Umbau der Wärmeversorgung verbundenen Wirtschaftsmarkt zu partizipieren. Global ist der Wärmemarkt in der Größe und Bedeutung mit dem Mobilitätsmarkt zu vergleichen und übertrifft diesen noch in der Vielfältigkeit der Anwendungen und Nischen und besitzt damit das große Potential, bedeutende Wertschöpfung durch regionale KMU zu generieren.

Politischer Entscheidungs- und Handlungsbedarf

Vor dem Hintergrund der oben skizzierten großen volkswirtschaftlichen und gesellschaftlichen Dringlichkeit, die für Unternehmen und deren Beschäftigte existentiell sein kann, und den vielfachen nachhaltigen Vorteilen entsprechender klimaneutraler Wärmeversorgungssysteme besteht aus Sicht der norddeutschen Forschungsverbände prioritärer politischer Handlungsbedarf auf folgenden Feldern:

- ➔ Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren für auf regenerativen Wärmequellen und saisonalen Wärmespeichern basierende Wärmenetze auf deutlich unter zwei Jahre, weiterhin z. B.
 - Verpflichtung/Aufforderung zu landesspezifischer 3D-GIS-gestützten kommunalen Wärmeplanung mit prioritärem Blick auf klimaneutrale wärmenetzbasierte Wärmeversorgungssysteme, wo immer möglich, in Kombination mit modernen erneuerbaren Einzelobjektlösungen in Gebieten mit zu geringer Bebauungsdichte.
 - Identifikation systemisch prioritärer und schnell umzusetzender geothermischer Versorgungssysteme (z. B. Solarthermie/PVT (Flächenanlage), saisonale (untertägige) Wärmespeicher, Großwärmepumpe, vorhandenes bzw. kurzfristig zu bauendes Wärmenetz),
 - zeitnahe gesetzliche/untergesetzliche Modifikationen zum bestehenden Rechtsrahmen insbesondere im Planungs-, Bau- und Wasserecht, um regulatorische Grundlagen zur zeitnahen Genehmigung von wärmespeicher- und wärmenetzgestützten Wärmeversorgungssystemen zu schaffen,
 - Einführung einer zeitlich beschränkten Experimentierklausel, um die sehr zeitnahe Umsetzung und Erprobung klimaneutraler Wärme-Versorgungssysteme regulatorisch und unabhängig von möglicherweise späteren Gesetzesmodifikationen zu ermöglichen,
 - Einführung eines dynamischen Netzentgeltsystems in Abhängigkeit des Anteils erneuerbarer Energien im Versorgungsgebiet für elektrizitätsbasierte Wärmeversorgungsanlagen wie Wärmepumpen und Power-to-Heat-Anlagen.
 - Erweiterung des Rechtsrahmens für Prosumer, die sowohl Wärme aus dem Netz entnehmen als auch einspeisen wollen, inklusive der rechtlichen Möglichkeiten für attraktive Wärmepreisgestaltungsmodelle



- ➔ Erarbeitung und Umsetzung einer länderübergreifenden Strategie für den Ausbau der Produktionskapazitäten in Norddeutschland für den Hochlauf entsprechender Wärmeversorgungskonzepte, z. B.:
 - Initiierung einer norddeutschen Wirtschaftsförderungsstrategie zum Aufbau wettbewerbsfähiger Produktionsketten für die notwendigen Systemmodule klimaneutraler Wärmeversorgungssysteme im Hard- und Softwarebereich (Wärmeversorgungs-komponenten, Sensor-Systeme, Digitale Zwillinge, GIS-Systeme etc.),
 - zeitlich befristete staatliche Abnahmegarantien für Anlagenmodule, um Investitionen in Produktionskapazitäten zu stimulieren,
 - Aufbau und Nutzung internationaler Kontakte, um globale Exportmärkte zu erschließen,
 - Unterstützung einer norddeutschen kommunalen Innovationsinitiative „Klimaneutrale Wärmeversorgung in urbanen und ruralen Gebieten“ mit der Zielrichtung auf resiliente hydrologisch-thermische Schwammstädte, die in der Lage sind Regenwasser aufzunehmen und zu halten und so auch durch natürliche Verdunstung Hitzeinseln entgegenwirken.

- ➔ Unterstützung bei Finanzierungs- und Betriebsmodellen einschließlich Risikoabsicherung des Anlagenbetriebs in den ersten Betriebsjahren, z. B.
 - Zusicherung der Übernahme von Kosten für zusätzliche Planungs-, Erkundungs- und Monitoringmaßnahmen für besonders innovative oder besonders breit übertragbare Anlagenkonzepte,
 - Anteilige Übernahme des betrieblichen Ausfallrisikos der Wärmeversorgungssysteme aufgrund des bisher nicht hinreichend bekannten (betrieblichen) Langzeitverhaltens,
 - Anreize von Bürger-Wärmeversorgungsanlagen analog zu Bürger-Windparks u. ä., um private Investitionen vor Ort zu stimulieren und Teilhabe zu ermöglichen.

- ➔ Etablierung eines norddeutschen Forschungs- und Entwicklungsverbundes (F&E-Verbund) „Wärmeforschung und Transfer“, u. a.
 - strukturelle Unterstützung für die Gründung einer breit aufgestellten Allianz (Koalition der Willigen) „Wärmeforschung und -transfer“, um die länderübergreifende norddeutsche Wärmeforschung zu forcieren und ihre Interessen nach außen (national und international) zu vertreten,
 - politisches Agendasetting bei der Abfassung nationaler und europäischer Forschungsausschreibungen zum Thema „Klimaneutrale, sozialverträgliche Wärmeversorgung & wärme- und kälteresistente Städte“ mit dem Fokus auf die Weiterentwicklung kritischer Technologien sowie die Schließung von Technologielücken,
 - Entwicklung und Durchführung länderübergreifender Verbundprojekte zu kritischen Fragestellungen der norddeutschen Wärmewende mit hohen Transfer- und Disseminationsanteilen,
 - länderübergreifende koordinierte fachspezifische Beteiligung von Instituten und Firmen an Reallabor- bzw. Demonstrationsvorhaben zur klimaneutralen Wärmeversorgung,



- länderübergreifende Gründung und Finanzierung eines virtuellen Instituts „Norddeutsche Wärmeforschung“, in dem die Spitzenforschung und -transfer der norddeutschen Bundesländer anhand objektiver Leistungskriterien (u. a. Drittmittel, Patente, Praxisvorhaben, Publikationen etc.) jeweils für vier oder fünf Jahre gebündelt wird, um international wettbewerbsfähige Antragskonsortien aufzubauen.
- ➔ Bundesländerübergreifende Aus- und Fortbildungsinitiative zur Sicherung und zum Ausbau hinreichender Personalkapazitäten und fachübergreifender Expertise sowie Akzeptanz, u. a.
 - Initiierung norddeutscher Ausbildungs- und Fortbildungsprogramme,
 - norddeutsche hochschulübergreifende Vernetzung von Studiengängen z. B. im Architektur-, Stadtplanungs- und/oder Ingenieurbereich zu dieser Thematik,
 - Unterstützung von Handwerksbetrieben und Berufsschulen in der dualen Ausbildung,
 - Integration der Thematik in den schulischen Unterricht und die Erwachsenenbildung.

Bestehende Transfer- und Forschungsnetzwerke in Norddeutschland länderübergreifend zeitnah verbinden und ausbauen

Die große Herausforderung bei der Umsetzung der oben skizzierten Punkte wird in allen norddeutschen Bundesländern der Zeitdruck, die Komplexität der zur bewältigenden Aufgaben und die national vergleichsweise geringen Erfahrungen im Hinblick auf die zuvor skizzierten Wärmeversorgungsanlagen sein. Allerdings können die norddeutschen Bundesländer insgesamt bereits auf ein leistungsfähiges und fachlich breit aufgestelltes, aber eben noch nicht optimiert koordiniertes Netzwerk von F&E-Einrichtungen mit unterschiedlichen und sich ergänzenden Schwerpunktsetzungen zurückgreifen. Hier gilt es nun, kurzfristig die norddeutschen F&E-Kapazitäten enger mit den politischen Entscheidungen, den entsprechenden norddeutschen Wirtschaftskapazitäten und insbesondere mit dem Bedarf der Kommunen und der Bürgerinnen und Bürger beim schnellen Ausbau zukunftssicherer Wärmeversorgungssysteme zu verbinden.

Die norddeutschen F&E-Einrichtungen zur „Wärmewende“ sind an einer Zusammenarbeit im Rahmen einer entsprechenden Allianz „Norddeutsche Wärmeforschung und -transfer“ bei entsprechenden politischen Weichenstellung interessiert und regen diesbezüglich zeitnah Abstimmungsgespräche z. B. im Rahmen der norddeutschen Wissenschaftsministerkonferenzen an. Die „Wärmewende“ war lange Zeit eher der „blinde Fleck“ in der strukturellen Ausstattung der Energiewende-Forschung; hier muss im engen Verbund mit der Wirtschaft und mit den Kommunen und Städten aktuell sehr schnell nachgesteuert werden.