

Policy Paper zur Studie:

Dekarbonisierung der Prozesswärme

am Beispiel des



**Klimahafen
Gelsenkirchen**



Shorts

1.

Bottom-up-Ansatz ermöglicht differenzierte Betrachtung individueller Transformationspfade und wird damit der Vielfalt an Branchen, Sektoren und Prozessen im Mittelstand gerecht. Fehlallokationen können so vermieden werden.

2.

Umrüstung auf Wasserstoff stellt auch in Teilbereichen der Mitteltemperatur Prozesswärme (200 – 500°C) eine berechnete Option dar. Alleinige Ausrichtung auf vollständige Elektrifizierung der Prozesswärmeversorgung ist nicht zielführend.

3.

Paralleler Ausbau von Stromnetzen UND einer regionalen Wasserstoffinfrastruktur ist notwendig. Technologieoffenheit gewährleistet unternehmerische Freiheit und langfristig bessere technische Lösungen

4.

Fokus erweitern: Bedarf an grünem Wasserstoff des energieintensiven Mittelstandes muss besser abgeschätzt werden und in der Fortschreibung der Nationalen Wasserstoff-Strategie und der Wasserstoff-Roadmap NRW berücksichtigt werden.

5.

Mehr Tempo bei Ausbau und Regulierung der Infrastruktur, um Planungssicherheit für unternehmerische Investitionsentscheidungen zu gewährleisten.

Politische Forderungen

Unterstützung durch „Carbon Contracts for Difference“ auch für industriellen Mittelstand

Die Unterstützung der deutschen Industrie bei der Transformation zur Klimaneutralität muss die internationale Wettbewerbsfähigkeit aller Branchen und Größen von Unternehmen in den Blick nehmen. Bei einer Priorisierung sollten die spezifischen CO₂-Vermeidungskosten berücksichtigt werden. Umrüstkosten (CAPEX) der Unternehmen sollten aus Programmen gefördert werden, die die Prozesswärme und den industriellen Mittelstand viel stärker als bisher in den Fokus nehmen (wie z.B. in der bisherigen Ausrichtung des Programms „Dekarbonisierung der Industrie“). In der Hochlaufphase wird außerdem eine Förderung der Wasserstoffnutzung (OPEX) nötig sein – z.B. über die angekündigten Differenzverträge (Carbon Contracts for Difference, CCfD), auch für den energieintensiven Mittelstand. Einige Unternehmen der Initiative Klimahafen Gelsenkirchen wären bei Ausgleich der Preisdifferenz zwischen grünem Wasserstoff und Erdgas über CCfD bereit, auf Wasserstoff umzustellen. An Motivation und Engagement mangelt es in diesen Branchen nicht.

Infrastruktur technologieoffen bereitstellen

Um einen Hochlauf der Wasserstoffwirtschaft zu erreichen, ist es notwendig, dass die Politik zügig geeignete Rahmenbedingungen für Investitionen in die Leitungs-Infrastruktur schafft und somit die Transformation der Prozesswärme für alle Unternehmen – unabhängig von Größe und Branchenzugehörigkeit – technologieoffen unterstützt.

Industriellen Mittelstand gleichberechtigt in der Nationalen Wasserstoffstrategie berücksichtigen

Mit Blick auf diese Anforderungen ist der Ende November 2022 bekannt gewordene Referentenentwurf zur Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS) letztlich unzureichend. Die industrielle Prozesswärme wird darin (weiterhin) mit der Gebäudewärme in einen Topf geworfen und die Dekarbonisierung mit grünem Wasserstoff als Ausnahme oder Option für spätere Phasen der Wasserstoffwirtschaft betrachtet. Durch diesen a priori gesetzten Vorrang für die Elektrifizierung bleiben viele mittelständische, energieintensive Unternehmen unberücksichtigt und die Nachfrage nach Wasserstoff wird systematisch unterschätzt. Die vorliegende Studie und die beteiligten Unternehmen des Klimahafens Gelsenkirchen sind ein gutes Beispiel dafür, dass Wasserstoff eine große Bedeutung für

mittelständische Unternehmen im Bereich der industriellen Prozesswärme hat. Ein freier Zugang und Anschluss an ein öffentliches Wasserstoffnetz sollte analog zum Strom- und Erdgasmarkt das Zielbild für eine Wasserstoffwirtschaft sein.- auch und gerade für den Mittelstand.

Planungssicherheit schaffen

Die Ergebnisse der Studie wurden im Rahmen eines Abschlussworkshops einer breiten Fachcommunity vorgestellt und diskutiert. Dabei wurden in Richtung von Politik und Behörden vorrangig die Erwartungen formuliert, mehr Tempo beim Ausbau der Infrastruktur an den Tag zu legen. Damit Unternehmen frühzeitig Investitionen zur Umsetzung ihrer individuellen Transformationspfade zur Dekarbonisierung ihrer Prozesswärme-Anwendungen tätigen können, sind vor allem mittelständisch geprägte Unternehmen auf Planungssicherheit angewiesen.

Individuelle Transformationspfade ermöglichen

Die Option zur infrastrukturellen Anbindung an beide Alternativen zur Dekarbonisierung der Prozesswärme garantiert die Planungssicherheit und unternehmerische Freiheit, diesen individuellen Transformationspfad entwickeln zu können - auch und gerade für den Mittelstand.



Motivation der Studie

Klimahafen Gelsenkirchen

Die Initiative „Klimahafen Gelsenkirchen“ vereint 18 Unternehmen verschiedenster Branchen, die sich – unterstützt durch Industrie- und Handelskammer Nord Westfalen, Stadt und Wissenschaftspark Gelsenkirchen – mit dem Ziel zusammengeschlossen haben, den Stadthafen Gelsenkirchen zu einem klimaneutralen Industrie- und Logistikstandort zu entwickeln (www.klimahafen-gelsenkirchen.de). Pilotvorhaben der Initiative ist die Dekarbonisierung der Prozesswärmeversorgung. Mit den Unternehmen Arsol Aromatics (Produktion von Aromaten), Avangard Malz (Mälzerei), Ball Beverage (Produktion von Getränkedosen), thyssenkrupp Electrical Steel GmbH (Produktion von Elektroband), TRIMET (Aluminium-Recycling) und ZINQ (Verzinkerei) verfügt der Klimahafen dabei über ein breites modellhaftes Cluster mittelständisch geprägter, energieintensiver Industriebetriebe.

Prozesswärmenutzung im Klimahafen Gelsenkirchen

Sechs der 18 Unternehmen des Klimahafens Gelsenkirchen nutzen Prozesswärme auf Basis von Erdgas auf unterschiedlichen, überwiegend jedoch hohen Temperaturniveaus (>200 °C). Der Wärmebedarf des Prozesswärme-Clusters beläuft sich auf insgesamt über 550.000 MWh/a.

Energiegas als Brücke in eine grüne Wasserstoffzukunft

Unternehmen der Initiative Klimahafen sind schon heute bereit, Maßnahmen zur Umstellung auf andere Energieträger, wie z.B. Wasserstoff, zur Dekarbonisierung der Prozesswärme zu ergreifen. Dazu dient auch der verstärkte Einsatz von wasserstoffreichem Energiegas aus der Kokerei Prosper in Bottrop. Das Energiegas enthält bereits 60 Prozent Wasserstoff und ist dadurch 25 Prozent klimafreundlicher als Erdgas.

Die Energiegaspipeline von Bottrop nach Herne führt direkt am Stadthafen Gelsenkirchen vorbei und versorgt dort bereits einen Chemiebetrieb. Weitere energieintensive Betriebe im Hafengebiet und der unmittelbaren Umgebung nutzen freiwerdende Mengen des wasserstoffreichen Energiegases für ihre Prozesswärmeversorgung und sparen dadurch rund 25 Prozent ihrer CO₂-Emissionen ein. Dadurch werden im Cluster erste Erfahrungen mit Wasserstoff als Brennstoff gesammelt und technologische Umrüstungen können teilweise jetzt durchgeführt beziehungsweise vorbereitet werden, so dass die Nutzung von grünem Wasserstoff (100% H₂) bereits vorbereitet wird. Die Nutzung des Energiegases findet sich in der Status Quo-Betrachtung der Studie bereits wieder.

Transformation technologieoffen betrachten

Mit der Kurzstudie möchte die Initiative Klimahafen am Beispiel des Prozesswärme-Clusters am Standort Stadthafen Gelsenkirchen einen konkreten Beitrag zur Diskussion über Szenarien

für die Dekarbonisierung der industriellen Prozesswärme leisten. Die bisher auf nationaler Ebene vorliegenden Untersuchungen (vgl. Agora Industrie 2022) werden der Vielfalt der Branchen und Prozesse nicht gerecht. Zudem werden konkrete Anforderungen an die Umstellung der Prozess- und Anlagentechnik sowie weitere Faktoren (Bereitstellungskosten, OPEX) nicht ausreichend betrachtet. Die vorliegende Studie leistet damit einen wertvollen Beitrag für einen – besonders für den industriellen Mittelstand – deutlich zu erweiternden Diskurs über die Dekarbonisierung industrieller Prozesswärme, der sich für eine technologieoffene und unternehmenszentrierte Bottom-Up Betrachtung ausspricht.

Wasserstoff vs. Elektrifizierung

Damit Deutschland seine Klimaziele erreichen kann, ist die Dekarbonisierung industrieller Produktionsprozesse essenziell. Um die Transformation der deutschen Wirtschaft hin zu einem klimaneutralen Industriestandort zu gewährleisten, werden allgemein **zwei Basis-Optionen** unterschieden: Die Umstellung der vorhandenen Anlagentechnik auf ein klimaneutrales Brenngas (z.B. **grüner Wasserstoff**) und die Umstellung auf **direktelektrische Verfahren** auf Basis grünen Stroms, wie z.B. Hochtemperatur-Wärmepumpen oder Induktionsbeheizung.

Aktueller Diskurs

In der aktuellen politischen und wissenschaftlichen Diskussion über Dekarbonisierungspfade für die deutsche Industrie besteht ein weitreichender Konsens darüber, dass grüner Wasserstoff bei der Transformation wichtiger Grundstoffbranchen (Primärstahl, Chemie, Raffinerieprozesse) vor allem in der stofflichen Nutzung eine zentrale Rolle spielen wird. Ebenso zeichnet sich ab, dass die Umstellung im Bereich der Niedertemperatur-Wärme (<200°C) überwiegend durch Elektrifizierung, Abwärmennutzung oder direkte Nutzung erneuerbarer Wärme erreicht werden kann. Bisher unklar ist jedoch, welcher Pfad für die industrielle Mitteltemperatur- (200 – 500°C) und Hochtemperaturwärme (u.a. Industrieöfen, Brenner, Feuerungsanlagen im Temperaturniveau >500°C) zu bevorzugen ist. Hierbei sind **betriebswirtschaftliche und technische Faktoren sowie volkswirtschaftliche Implikationen** bezogen auf die Leitungsinfrastruktur in die Betrachtung miteinzubeziehen. Zudem setzt die vorliegende Studie mit ihrem Bottom-Up-Ansatz einen stärkeren Fokus auf anwendungsspezifische Faktoren, statt auf starre Temperaturniveaus.

Energieintensiven Mittelstand bei NWS in den Fokus nehmen

Die Unsicherheit über geeignete Transformationspfade hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Prämissen betrifft in Deutschland mehrere tausend kleine und mittelständische Unternehmen mit hunderttausenden hochwertigen Industriearbeitsplätzen. Aufgrund der großen Vielfalt der Branchen und Produktionsprozesse ist diese Unternehmensgruppe trotz ihrer enormen Bedeutung sowohl in der deutschen Energiestatistik als auch in den Strategien zur Dekarbonisierung von Bund und Ländern für die Industrie noch nicht ausreichend ins Blickfeld gerückt. Dementsprechend verfolgen die Initiatoren der Studie das Ziel, den energieintensiven Mittelstand stärker ins Zentrum der politischen Betrachtung zu rücken – insbesondere hinsichtlich der Fortschreibung der Nationalen Wasserstoffstrategie sowie der Wasserstoff-Roadmap NRW.

Executive Summary

Aufbau und Ergebnisse der Studie

Die von den Forschungsinstituten Fraunhofer UMSICHT und Wuppertal Institut bearbeitete Studie erhebt die Ist-Situation der Prozesswärme-Erzeugung in den einzelnen Unternehmen und entwickelt daraus Transformationspfade, die jeweils eine maximale Umstellung auf strombasierte Technologien, wasserstoffbasierte Technologien und einen individuellen Mix aus beiden vorsehen. Dabei werden technische und ökonomische Eignung der Alternativen und der entsprechenden technischen Umrüstungen berücksichtigt und mit Blick auf zukünftige Energiepreisszenarien und Versorgungsoptionen bewertet.

Energiebedarfe

Zur Ermittlung der Ist-Situation fand eine Erhebung der aktuellen Energieversorgungssysteme der beteiligten Unternehmen statt. Der Fokus lag auf den für die Prozesswärmeversorgung zum Einsatz kommenden Systemen und umfasste weiter die Charakterisierung der eingesetzten Anlagentechnik, der adressierten Temperatur- und Lastprofile sowie der aktuellen Energieverbräuche und -kosten. Die Analyse ermittelte einen Endenergiebedarf der beteiligten Unternehmen aus dem Klimahafen Gelsenkirchen von 559 GWh Prozesswärme, auf Strom entfielen 120 GWh(el) sowie 52 GWh(th) auf Wasserstoff (grau, bisher rein stofflich genutzt, siehe Abbildung 1). Der ermittelte Energiebedarf entspricht einem CO₂-Ausstoß von insgesamt 169.194 t CO₂ pro Jahr. Die Anteile des Energiebedarfs für die Bereitstellung von Prozesstemperaturen kleiner und größer 500 °C liegen in etwa gleicher Größenordnung vor.

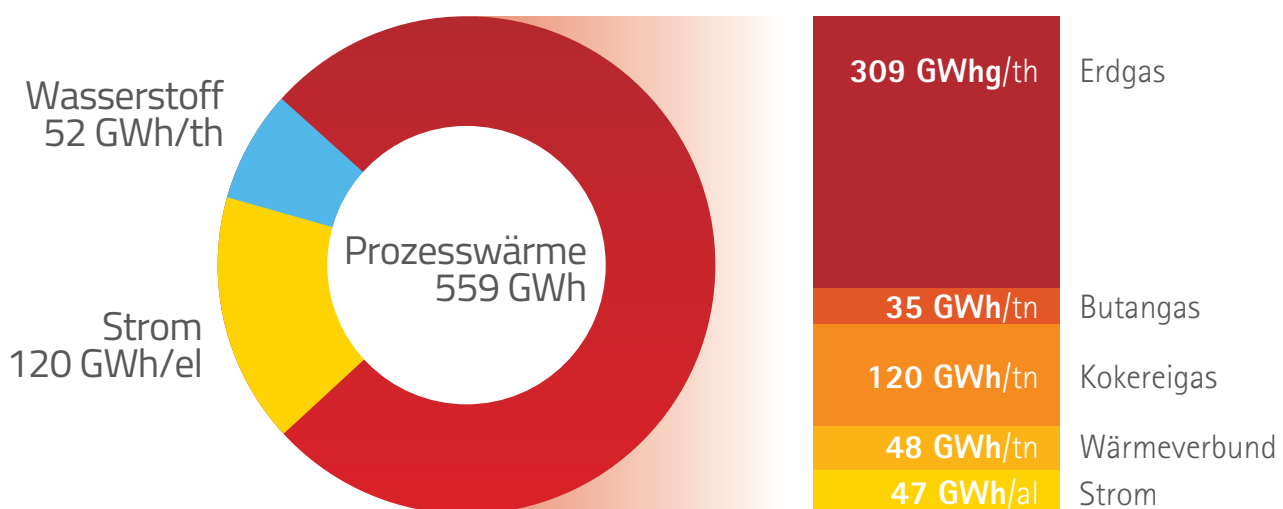


Abbildung 1: IST-Zustand Klimahafen Gelsenkirchen – Endenergiebedarf nach Energieträger in GWh/a (Quelle: Fraunhofer UMSICHT).

Individuelle Transformationspfade

Die Ermittlung von möglichen individuellen Transformationspfaden der beteiligten Unternehmen erfolgte nach dem Vier-Stufen-Modell der klimaneutralen Prozesswärmeversorgung. Dabei wird zuerst die Steigerung der Effizienz, danach die Erschließung erneuerbarer Wärmequellen, die elektrische Wärmeerzeugung und schließlich der Einsatz alternativer Energieträger berücksichtigt.

Über Effizienzmaßnahmen, die bereits geplante Maßnahmen der Unternehmen umfassen sowie effizientere Wärmeverfahren und Abwärme-Nutzung im Verbund einbeziehen, ließe sich der Endenergiebedarf des Clusters um rund 15 Prozent (Referenzwert 684 auf 579 GWh/a) senken. Diese Bandbreite des Endenergiebedarfes wurde bei den weiteren Berechnungen berücksichtigt. Die technische Umstellung der gasbasierten Wärmotechnologien wurde in Form von drei Szenarien berechnet: je einem Extremszenario mit maximaler Wasserstoffnutzung bzw. maximaler Elektrifizierung sowie einem individuellen Transformationspfad.

Transformationsbereiche

Grundsätzlich lässt sich ein Großteil der gasbasierten Verfahren auf Wasserstoff umstellen, ebenso lässt sich ein Großteil der wärmebasierten Verfahren technisch elektrifizieren. Einige Höchsttemperaturprozesse sind bereits elektrifiziert und können nicht durch Wasserstoff ersetzt werden. Auf der anderen Seite gibt es Prozesse, bei denen eine Umstellung auf Wasserstoff aufgrund der Anlagentechnik, der Produktionskapazitäten oder der Standortfaktoren im Klimahafen von den Unternehmen priorisiert wird. Einige Prozesse lassen sich aus rein technischen Gründen nicht elektrifizieren. Für den individuellen Transformationspfad wurden bereits festgelegte unternehmerische Entscheidungen und technische Einschränkungen der jeweiligen Energieträger berücksichtigt.

Es ergeben sich demnach folgende drei Transformationsbereiche: Erstens, Umstellung auf Wasserstoff mit hoher Wahrscheinlichkeit (blau), zweitens, Elektrifizierung mit hoher Wahrscheinlichkeit (orange), drittens, Individuelle Abwägung erforderlich (violett).

Strom und Wasserstoff valide Optionen

Damit drittelt sich der zukünftige Energieträgerbedarf ungefähr in Strom, Wasserstoff und einen Übergangsbereich auf (siehe Abbildung 2). 105 GWh/a im Mitteltemperaturbereich (200–500 °C) und 83 GWh/a im Hochtemperaturbereich (500–1200°C) können bei der Dekarbonisierung sicher durch den Einsatz von Wasserstoff kompensiert werden. Darüber hinaus liegen zusätzlich 19 GWh/a im Mitteltemperaturbereich und 177 GWh/a im Hochtemperaturbereich in einem individuellen Transformationsraum, in dem **Strom und Wasserstoff valide Optionen** sind. Dieser individuelle und damit wahrscheinlichste Transformationspfad grenzt den Lösungsraum für eine klimaneutrale Prozesswärmeversorgung des Clusters ein.

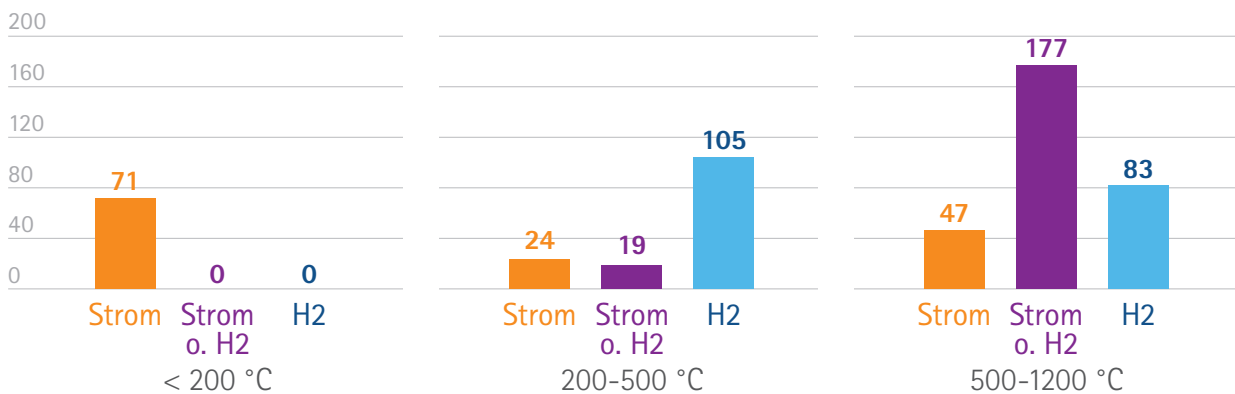
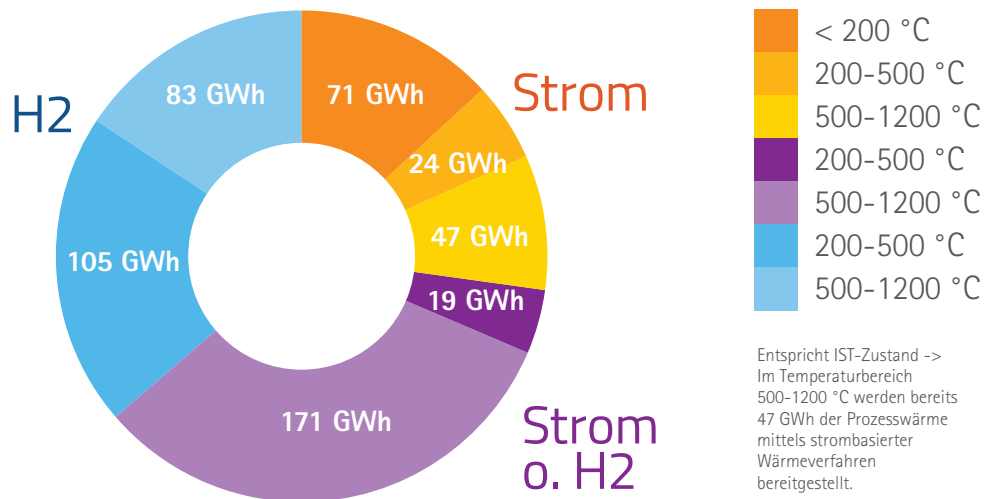


Abbildung 2: Wahrscheinliche Transformationspfade der Prozesswärme je nach Temperaturniveau (Fraunhofer UMSICHT).

Alleinige Ausrichtung auf Elektrifizierung der Prozesswärme nicht zielführend

Der zukünftige Energieträgerbedarf des Clusters bewegt sich in dem Szenario des individuellen Transformationspfades wie folgt (siehe Abbildung 3):

Ohne vorausgehende Effizienzsteigerung der Prozesse (durch z.B. interne oder externe Abwärmenutzung, effizientere Verfahren) teilen sich 648 GWh Energieverbrauch auf 263 GWh Strom, 188 GWh Wasserstoff und 196 GWh Hybridbereich (Strom oder Wasserstoff) auf (Rundungsvarianz eingeschlossen).

Mit vorhergehender Effizienzsteigerung im Betrieb teilt der sich so reduzierte Energiebedarf von 526 GWh dann auf 219 GWh Strom, 164 GWh Wasserstoff und 143 GWh Hybridbereich (Strom oder Wasserstoff) auf.

Die jeweiligen Extremszenarien und deren Beitrag zur CO₂-Einsparung inklusive der Varianz abhängig von vorausgehenden Effizienzmaßnahmen, lassen sich ebenfalls in Abbildung 3 betrachten. Die CO₂-Einsparungen betragen im Szenario „max. Wasserstoff bis zu 90 %“, im Szenario „individueller Transformationspfad“ bis zu 93% und im Szenario „max. Elektrifizierung“ bis zu 94 %.

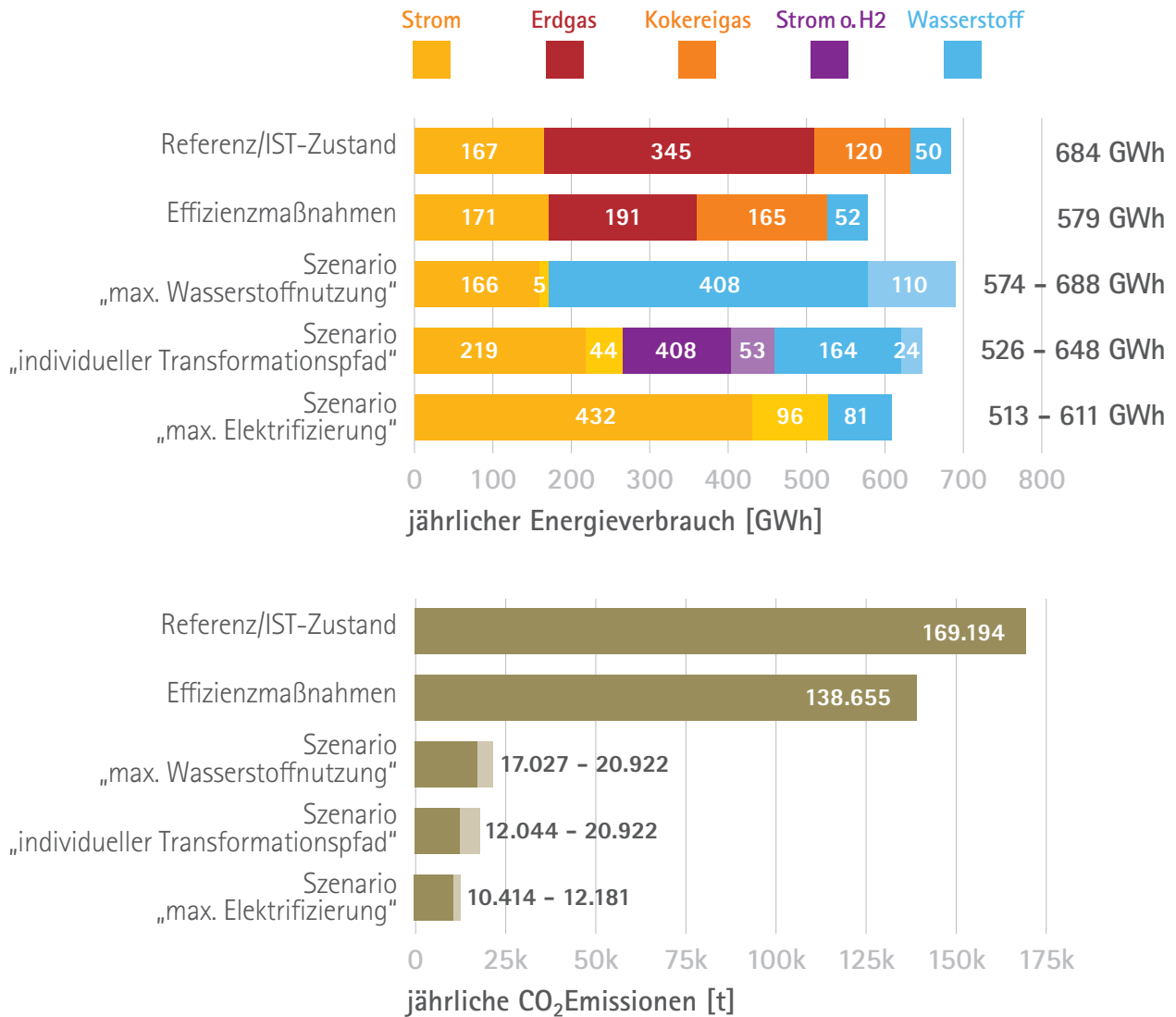


Abbildung 3: Gegenüberstellung der Szenarien – Aggregierte Datensätze der Energieträgerbedarfe und CO₂-Emissionen (Effizienzpotenziale rein theoretisch berechnet) (Fraunhofer UMSICHT).

Bereitstellungskosten Szenarienvergleich

Den Extremszenarien wurden in einem weiteren Schritt die spezifischen Bereitstellungskosten für Strom bzw. Wasserstoff in den Jahren 2030 und 2050 gegenübergestellt, die unter anderem auch verschiedene Wasserstoff-Importoptionen, Gesteigungs- und Transportkosten berücksichtigen.

Im Elektrifizierungsszenario zeigen sich auf Basis dieser Studie für das Jahr 2030 und 2050 geringere OPEX (operational expenditures) als im Wasserstoffsszenario. Die größte Unsicherheit besteht beim Wasserstoff-Import per Pipeline. Die Verteilkosten sind ein Unsicherheitsfaktor, werden jedoch das Bild nicht bestimmen. Auch Strom wird zusätzliche Verteilkosten generieren, diese werden aber deutlich geringer sein als beim Wasserstoff (Boden- und Tiefbau sind hier bestimmende Faktoren).

Dualer Ausbau der Energieinfrastruktur

Neben dem Blick auf die Kosten erscheint besonders der Blick auf die Infrastruktur wichtig. Sowohl für Strom- als auch Wasserstoffanschlüsse gilt, dass die spezifische Lage des anzuschließenden Unternehmens eine hohe Relevanz hat. Die Kurzstudie wirft daher auch einen Blick auf die Implikationen der errechneten Szenarien für den Infrastrukturausbau. Im Bereich Wasserstoff hat der Klimahafen Gelsenkirchen durch die räumliche Nähe zum zukünftigen Wasserstoff-Backbone Deutschlands durch das „GETH2-Nukleus“ Projekt – welches die Raffinerie in Gelsenkirchen-Scholven mit Wasserstoff beliefern wird – einen großen Standortvorteil und die Chance auf einen frühen Zugang zu grünem Wasserstoff. Aber auch mit Blick auf vergleichbare Cluster zeigt die Studie: die jeweils beste Lösung hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, u.a. den Reinvestitionszyklen von Unternehmen, der technischen Sinnhaftigkeit, der volkswirtschaftlichen und ökologischen Perspektive, den Anschlusskosten etc. Ergebnis der Untersuchung ist die Empfehlung, einen **dualen Energieinfrastrukturausbau** (Strom und Wasserstoff) als Grundlage der unternehmerischen Entscheidungsfreiheit zu fördern. Die Parallelität führt außerdem zu einer insgesamt schnelleren Umsetzung der klimaneutralen Transformation.



Schlussfolgerungen

Erkenntnisse der Studie: Einsatz von Wasserstoff „valide Option“

Die Studie im Klimahafen Gelsenkirchen zeigt: Eine unternehmensbezogene Bottom-up-Betrachtung ermöglicht die Bewertung verschiedener Transformationspfade zur Klimaneutralität. Der Komplexität und Vielfalt der Prozesse zur Wärmeerzeugung kann so Rechnung getragen werden.

Neben der Elektrifizierung mit grünem Strom erweist sich die Umstellung auf grünen Wasserstoff in vielen Fällen als valide Option.

Bislang galt die Elektrifizierung der Prozesswärme als bevorzugter Weg. Die Studie bricht diese Ausrichtung auf und zeigt, dass Wasserstoff für viele Prozesse eine Alternative darstellt. Für die Energiewende in Deutschland macht daher für viele Betriebe die parallele Entwicklung redundanter, hybrider Systeme Sinn.



Industriellen Mittelstand frühzeitig an Wasserstoff-Infrastruktur anbinden

Aus Sicht der Initiative ist deshalb neben dem Ausbau der Stromnetze mit gleicher Priorität der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur erforderlich, die eine frühe und bedarfsorientierte Anbindung auch mittelständisch geprägter Prozesswärmecluster ermöglicht. Dabei dürfe der Fokus nicht allein auf die überregionalen Netze und das H₂-Backbone gelegt werden. Um die mittelständische Wirtschaft auf dem Weg zu einem schnellen Umstieg auf grünen Wasserstoff zu unterstützen, muss der Ausbau regionaler Transport- und Verteilinfrastrukturen direkt parallel zum Ausbau der überregionalen Netze laufen.

Bereitstellungskosten und Erwartungen

Einige Unternehmen der Initiative Klimahafen Gelsenkirchen erwarten aufgrund von Skaleneffekten, Innovationen und steigenden Wirkungsgraden der Elektrolyse langfristig sogar Kostenvorteile durch günstig produzierten grünen Wasserstoff und entsprechende Importe.

Sie gehen damit über die Erwartungen und Annahmen der vorliegenden Studie hinaus und werden durch Fallstudien und Prognosen u.a. der European Hydrogen Backbone Initiative (EHB) gestützt, die im Rahmen ihrer Import- und Bezugskostenszenarien schon 2030 von ähnlichen Preisen für Wasserstoff wie für Erdgas ausgehen [1]. Die bestehenden Unsicherheiten bei der Preisentwicklung der zukünftigen Wasserstoffversorgung sind in Abstimmung mit potenziellen Lieferanten und Netzbetreibern über entsprechende Studien weiter zu reduzieren. Dabei sollte ein absehbar funktionierender Markt mit etablierten Transport- und Verteilnetzbetreibern vorausgesetzt werden. Vergleichbare Preisunsicherheiten gelten im Übrigen auch für den Strommarkt der nächsten Jahre und die Preisentwicklung bzw. Verfügbarkeit von grünem Strom.

„All-Electric“-Szenario führt zu Stromnetzbelastung

Eine gleichwertige Berücksichtigung der Dekarbonisierungsoptionen Strom und grüner Wasserstoff ist neben all den erwähnten Faktoren jedoch auch mit Blick auf systemische Elemente und langfristige Prognosen zur Entwicklung des gesamten Energiebedarfes in Deutschland zu betrachten, da „All-Electric“-Ansätze ein Vielfaches an Belastung für das deutsche Stromnetz bedeuten würden. Der duale Infrastrukturausbau und die Sicherstellung der unternehmerischen Freiheit der Transformation bedeutet daher auch einen Beitrag zur langfristigen, infrastrukturellen Resilienz.

Bottom-up-Betrachtungen liefern differenziertes Bild

Die Studie der Initiative Klimahafen grenzt sich durch ihren Bottom-up-Ansatz auf Unternehmensebene von anderen Top-down Studien ab. Technologiefine Analysen müssen die Erkenntnisse jedoch weiter vertiefen. Gleichwohl ordnet sich die vorliegende Studie mit ihren Erkenntnissen, dass Wasserstoff im Mittel- wie im Hochtemperaturbereich eine berechtigte Option darstellt, in bestehende Meta Studien [2] ein: Diese verorten die Dekarbonisierung der Prozesswärme zu einem wesentlichen Teil im Übergangsbereich zwischen Elektrifizierung und Umstellung auf Wasserstoff.

Auch die im November 2022 veröffentlichte „Bottom-Up Studie zu Pfadoptionen einer effizienten und sozialverträglichen Dekarbonisierung des Wärmesektors“ des Nationalen Wasserstoffrates (Fraunhofer ISE und Fraunhofer IEE) kommt zu ähnlichen Ergebnissen [3], obwohl sie neben der Prozesswärme auch weitere Wärmesektoren (Gebäude etc.) umfasst und daher nicht 1:1 übertragbar ist.



1) <https://ehb.eu/files/downloads/EHB-Supply-corridor-presentation-Full-version.pdf>

2) https://ariadneprojekt.de/media/2021/11/Ariadne_Kurzdossier_Wasserstoff_November2021.pdf

3) https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/2022/221222_Bottom_Up_Studie_final-1.pdf

Sie stellt fest, dass eine „One-Size-Fits-All-Lösung“ für den Wärmemarkt nicht existiert und Transformationspfade alle möglichen Technologien – inklusive des Einsatzes von Wasserstoff – berücksichtigen muss. Es komme auf die richtige Vor-Ort-Mischung von Wärmepumpen, Wärmenetzen, Erneuerbarer Wärme und Wasserstoff an und damit auf individuelle Vor-Ort-Analysen. Für den adäquaten Wasserstoffhochlauf im Mittelstand weist auch die Studie des Nationalen Wasserstoffrates auf den Aufbau einer leistungsfähigen H₂-Infrastruktur hin.

Repräsentativität des Clusters

Der Klimahafen Gelsenkirchen mit seinen mittelständisch geprägten, energieintensiven Betrieben steht prototypisch für Prozesswärme-Cluster in ganz Deutschland mit hunderten von Unternehmen und Tausenden von Beschäftigten. Die Vielfalt der technischen Prozesse zur Wärmeerzeugung über alle Branchen hinweg ist immens. Für manche Betriebe wird der Weg zur Klimaneutralität über eine Elektrifizierung der Prozesse führen – für manche Betriebe wird jedoch der Systemwechsel von Molekülen zu Elektronen technisch kaum möglich und die Umstellung von Erdgas auf grünen Wasserstoff deshalb die bevorzugte und bezogen auf die Kapitalkosten wirtschaftlichere Alternative sein.

Darüber hinaus kann gerade die Prozesswärme mittel- und langfristig eine netzdienliche Funktion erfüllen. Durch eine flexible Hybridisierung der Ofen- und Anlagentechnik, die sowohl mit elektrischem Strom als auch grünem Wasserstoff betrieben werden kann, sowie einer entsprechenden, dualen infrastrukturellen Anbindung, könnte erneuerbarer Strom bei entsprechendem Überangebot anstelle von Wasserstoff genutzt werden und umgekehrt. Die Besonderheit des Clusters in der Konzentration energieintensiver Betriebe auf kleinem Raum und der einzigartigen Lage in der Nähe bestehender wie zukünftiger Gasinfrastruktur kann auf andere Cluster und höhere Betrachtungsebenen übertragen werden: Auch das Ruhrgebiet hat unter solchen Gesichtspunkten als Anwendungsfall einer dualen Infrastruktur die besten Voraussetzungen für eine zügige und effiziente Transformation zu einer klimaneutralen Industrieregion.



Fakten zum Klimahafen Gelsenkirchen

- Die Initiative „Klimahafen Gelsenkirchen“ ist im Sommer 2021 gestartet und umfasst inzwischen 18 Mitgliedsunternehmen.
 - Die Initiative wird von der Stadt Gelsenkirchen und der IHK Nord Westfalen unterstützt und vom Wissenschaftspark Gelsenkirchen koordiniert.
 - Sprecher der Unternehmen ist Lars Baumgürtel, geschäftsführender Gesellschafter der ZINQ-Gruppe und Vizepräsident der IHK Nord Westfalen.
 - Die Initiative ist Teil von „H2 GE – Wasserstoffstandort Gelsenkirchen“.
- Der Klimahafen ist der umschlagsmäßig größte Hafen am Rhein-Herne Kanal.
- Zentral in Gelsenkirchen gelegen, in direkter Nachbarschaft zur Autobahn A42 und mit eigener Hafeneisenbahn ist der Hafen verkehrlich bestens angebunden.
- Der Klimahafen Gelsenkirchen mit seinen mittelständisch geprägten, energieintensiven Betrieben steht prototypisch für Prozesswärme-Cluster in ganz Deutschland mit hunderten von Unternehmen und Tausenden von Beschäftigten.
- Der Prozesswärmecluster aus sechs energieintensiven Betrieben verbraucht rund 559 GWh an Prozesswärme pro Jahr. Weitere 52 GWh pro Jahr an Wasserstoff werden als Prozessgas genutzt.
- Die Anbindung des Hafens an die Energiegasinfrastruktur (enthält 60% H₂) der Kokerei Bottrop ermöglicht eine einmalige Brücke zur 100%-wasserstoffbasierten Transformation der Prozesse.
- Für die Anbindung an 100% H₂ ist die Lage zu nahen Gasinfrastrukturen von Vorteil, verschiedene Optionen werden durch die Initiative geprüft.

Impressum

Herausgeber:

Geschäftsbereich Digitalisierung, Industrie und International

Industrie- und Handelskammer Nord Westfalen | Sentmaringer Weg 61 | 48151 Münster | Telefon 0251 707-0 | www.ihk.de/nordwestfalen

Wissenschaftspark Gelsenkirchen GmbH | Munscheidstr. 14 | 45886 Gelsenkirchen | Telefon 0209 167-1000 | www.wipage.de

Bildnachweise:

Fotos: Julian Schäpertöns S. 2, S.4 | TRIMET Aluminium SE S. 10 | stock-adobe.com: MaxSafaniuk S. 1, peterschreiber.media S.11, malp S.12, Negro Elkha S.13

Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt die Industrie- und Handelskammer Nord Westfalen und die Wissenschaftspark Gelsenkirchen GmbH keine Gewähr.

Stand: April 2023

Mitgetragen von



Erstellt durch



Gefördert durch



Basiert auf der von Fraunhofer
UMSICHT und Wuppertaler
Institut durchgeführten Studie