



© shutterstock/Gorlov KV

Wärmebündnis Kehl-Strasbourg

An der deutsch-französischen Grenze, in der Region Straßburg-Kehl, entsteht ein Vorzeigeprojekt für die grenzübergreifende Zusammenarbeit bei der kommunalen Wärmewende. Schon bald werden tausende Haushalte auf beiden Seiten des Rheins mit der Abwärme des ortsansässigen Stahlwerks versorgt.

Aufgrund seines länderübergreifenden Charakters steht das Projekt vor besonderen Herausforderungen. Das hohe Engagement der Partner, die aktive Unterstützung der Regierungseinrichtungen beider Länder und finanzielle Förderung haben das Projekt dennoch ermöglicht.

Von der Idee zur Umsetzung

Auf der deutschen Rheinseite, auf einer Halbinsel zwischen Kinzig und Rhein, verarbeiten die Badischen Stahlwerke (BSW) Stahlschrott zu Stabstahl und Walzdraht. Dafür betreibt das Unternehmen zwei Elektrolichtbogenöfen, in denen der Schrott mit elektrischer Energie zu Flüssigstahl aufgeschmolzen wird. Dabei fallen beträchtliche Abwärmemengen in Form von bis zu 1.300 °C heißen Abgasen an. Bislang entweicht die Abwärme über die wassergekühlten Abgasstrecken und die Wasserrückkühlung in den Kühltürmen ungenutzt in die Atmosphäre.

Schon länger suchen die Badische Stahlwerke nach einer Möglichkeit, diese Abwärme zu nutzen. Im nah gelegenen Industriegebiet des Hafens sowie in der drei Kilometer entfernten Stadt Kehl finden sich für derart große Wärmemengen jedoch keine dauerhaften Abnehmer. Auf der gegenüberliegenden Rheinseite liegt dagegen Strasbourg – eine Stadt, die bereits heute große Fernwärmenetze betreibt und diese mit Blick auf die klimapolitischen Ziele noch weiter ausbauen möchte. Bis spätestens 2050 sollen die Wärmenetze Straßburgs vollständig mit erneuerbaren Energien und ansonsten ungenutzter Abwärme betrieben werden.

Im Jahr 2014 wurde die Möglichkeit, die Abwärme des Stahlwerks über den Rhein hinweg zu nutzen, erstmalig untersucht. Damals ist es jedoch noch nicht gelungen, die Idee zu realisieren.

Vier Jahre später wurde das Projekt vor dem Hintergrund verbesserter Förderbedingungen auf Initiative der baden-württembergischen Landesregierung, nochmals angestoßen. Seither arbeiten die Eurometropole Straßburg die Badischen Stahlwerke und die Stadt Kehl mit einer Reihe weiterer Akteure daran, das deutsch-französische Kooperationsprojekt umzusetzen. Noch im Juli 2018 gab das baden-württembergische Umweltministerium eine Studie in Auftrag, die die technische und wirtschaftliche Machbarkeit des Vorhabens bestätigte. Darauf folgten weitere Untersuchungen zum Abwärmepotenzial, den Wärmebedarfen in Straßburg und Kehl sowie möglichen Verläufen der Wärmeleitung. Seit Ende 2020 liegt ein technisches Umsetzungskonzept für die Auskopplung, den Transport und die Nutzung der Abwärme vor.

Zahlen und Fakten

Projektumsetzende:	Badische Stahlwerke GmbH, Calorie Kehl-Strasbourg S.A.
Länge der Wärmeleitung:	4,5 km
Inbetriebnahme:	2027
Energieeinsparung:	mindestens 70.000 MWh/a
Versorgte Haushalte:	mindestens 7.000
CO₂-Einsparung:	bis zu 20.000 t/a
Investitionsvolumen:	ca. 35,5 Mio. €
Fördersumme:	ca. 20 Mio. €

Auskopplung der Industrieabwärme

Die Hauptabwärmequelle der Badischen Stahlwerke ist die Abluft der zwei Elektrolichtbogenöfen, in denen der Schrott aufgeschmolzen wird. Daneben gibt es noch weitere Abwärmequellen, z. B. die Stoßöfen, in denen die gegossenen Knüppel für die weitere Verarbeitung wieder erhitzt werden. Im ersten Schritt soll die Abwärme der Elektrolichtbogenöfen nutzbar gemacht werden. In Zukunft könnten jedoch auch weitere Abwärmepotenziale erschlossen werden.



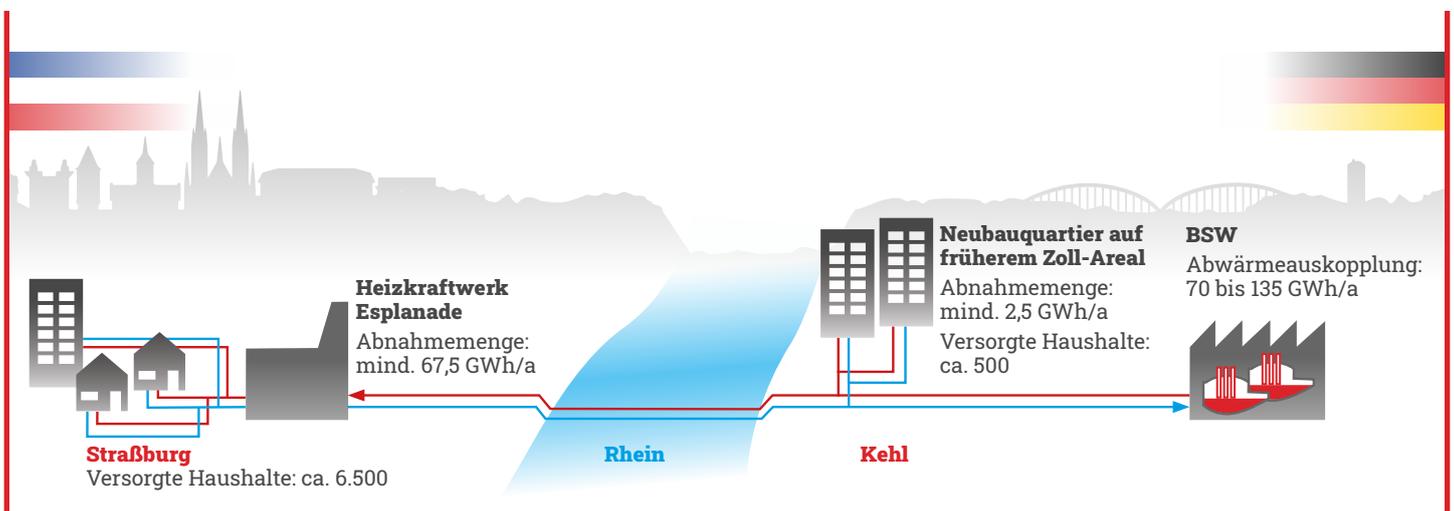
Zur Auskopplung der Abwärme der Schmelzöfen soll die primäre Kühlstufe dienen. Die bis zu 1.300 °C heißen Abgase strömen dabei durch einen wassergekühlten Wärmetauscher, der eine Vorkühlung auf 600 °C vornimmt. Das Kühlwasser der Wärmetauscher wird in einem geschlossenen Kreislauf geführt und hat bisher eine Vorlauftemperatur von ca. 70 °C und eine Rücklauftemperatur von bis zu 90 °C. Prozessbedingt sind die Wassertemperaturen stark schwankend. Zudem gibt es kurzzeitige Produktionsunterbrechungen im Sommer und eine dreiwöchige Betriebspause im Winter. Durchschnittlich wird für beide Öfen ein Wärmestrom von 20 Megawatt abgeführt. Auf Basis der Produktionsdaten des Stahlwerks ergibt sich daraus eine verfügbare Abwärmemenge von insgesamt 135 Gigawattstunden pro Jahr.

Da es sich beim Straßburger Fernwärmenetz um ein gewachsenes Bestandsnetz handelt, sind heute noch in manchen Netzbereichen und bei sehr kalter Außentemperatur Vorlauftemperaturen von mehr als 140 °C nötig. Für die BSW bedeutet dies, dass das Temperaturniveau in den Wärmetauschern auf 160 °C angehoben werden muss, wodurch der Betriebsdruck deutlich steigt. Mit den Bestandsanlagen lassen sich die dafür nötigen sicherheitstechnischen Anforderungen nicht mehr einhalten, weshalb der gesamte Primärkühlkreislauf neu aufgebaut werden muss. Dies umfasst auch den Ersatz der Wärmetauscher zum sekundären Kühlturmkreislauf, die für eine Wärmeabfuhr in Zeiten mit geringem Fernwärmebedarf sorgen. Zudem muss der neue Wärmetauscher zur Ankopplung der externen Abnehmer den sicherheitstechnischen Anforderungen genügen. Für die Abwärmeauskopplung sind daher Investitionen in zweistelliger Millionenhöhe erforderlich.

Abnahme und Transport der Abwärme

Das Straßburger Fernwärmesystem besteht aus den zwei miteinander verbundenen Fernwärmenetzen Esplanade und Elsau. Zwei erdgasbefeuerte Heizwerke fungieren dabei als Heizzentralen und werden zur Deckung der Spitzenlast eingesetzt. Die Grundlast wird durch ein Biomasse-Heizkraftwerk und die städtische Müllverbrennungsanlage erzeugt. Damit stammen heute schon etwa 60 Prozent der Fernwärme aus erneuerbaren bzw. CO₂-neutralen Energiequellen. Da für das Biomasse-Heizkraftwerk noch eine mehrjährige Abnahmepflicht besteht, wird die Abwärme der Badischen Stahlwerke zunächst nur einen Großteil der Gasfeuerung in den Wintermonaten ersetzen können. Durch den geplanten Anschluss weiterer Fernwärmeabnehmer und -versorgungsgebiete und der Steigerung des Fernwärmeabsatzes von aktuell 256 Gigawattstunden auf 318 Gigawattstunden bis 2030 wird jedoch vor allem in den Übergangsmonaten der Heizperiode zunehmend mehr Stahlwerksabwärme eingespeist werden können.

In den kommenden Jahren wird zudem in Kehl, am südlichen Rheinhafen nahe des Hauptbahnhofs, ein Neubauquartier entstehen, das ebenfalls mit der Abwärme der BSW versorgt werden soll. Dementsprechend können jährlich mindestens 70 Gigawattstunden der insgesamt verfügbaren Abwärmemenge von 135 Gigawattstunden in den Fernwärmenetzen von Straßburg und Kehl genutzt werden. So können mehr als 7.000 Vier-Personen-Haushalte fortwährend mit klimaneutraler Raumwärme und Warmwasser versorgt und bis zu



20.000 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden. Für die übrige Abwärme im Sommer sind bislang keine weiteren Abnehmer gefunden worden. Es wurden bereits Gespräche mit einigen benachbarten Industrieunternehmen der Badischen Stahlwerke geführt, für die es sich jedoch heute noch nicht lohnt, in das Projekt miteinzusteigen.

Die Abwärme wird nach Fertigstellung der Maßnahme im Jahr 2026 als 150 Grad heißes Wasser durch eine viereinhalb Kilometer lange Wärmeleitung fließen. Die ersten 2.000 Meter Rohrleitung werden voraussichtlich entlang des Kinzig-Ufers sowie südlich des Firmengeländes der Badischen Stahlwerke verlaufen. Für die weiteren 2.500 Metern Rohrleitung ist wegen bestehender Altlasten, Gleisanlagen, Straßen und Wasserleitungen die Bohrung eines unterirdischen Mikrotunnels vorgesehen, der auch den Rhein unterqueren wird. Die Kosten für die geplante Wärmetrasse und die Einbindung der Abwärme belaufen sich auf etwa 25 Millionen Euro, wovon etwa zwei Drittel auf deutscher Seite und ein Drittel auf französischem Gebiet anfallen.

Eine einzigartige Kooperation

Die Realisierung von Fernwärmeprojekten mit industrieller Abwärme ist komplex und aufwändig. Die grenzüberschreitende Dimension des Vorhabens birgt zusätzliche Herausforderungen. Angesichts der vielen beteiligten Akteure aus beiden Ländern ist der Koordinationsaufwand sehr hoch. In der praktischen Umsetzung stellten sich außerdem eine Vielzahl organisatorischer und rechtlicher Fragen, unter anderem nach einer geeigneten binationalen Organisationsstruktur, Finanzierungsmodellen und Fördermöglichkeiten. Durch die enge und intensive Zusammenarbeit aller Beteiligten konnten hierfür passende Lösungen erarbeitet werden.

Für den Bau und den Betrieb der Wärmeleitung vom Stahlwerk zum Neubauquartier Zollhofareal und dem Straßburger Fernwärmenetz wurde Anfang 2022 ein kommunales öffentliches Unternehmen nach französischem Recht gegründet, das auch die Teilhabe ausländischer Gebietskörperschaften erlaubt. An dieser Société d'économie mixte locale „Calorie Kehl-Strasbourg“ (SEML CKS) trägt die Eurometropole Strasbourg mit 47 % den größten Anteil. Zu kleineren Teilen sind außerdem die Stadt Kehl (12,75 %), die Region Grand Est (12,75 %), das Land Baden-Württemberg (12,75 %) sowie die französische Banque des Territoires (CDC) beteiligt (15 %). Die Badischen Stahlwerke (BSW) halten ebenfalls eine Aktie an dem Unternehmen und sind als Beobachter eingebunden. Die Beteiligung von Baden-Württemberg an der französischen Gesellschaft stellt dabei ein Präzedenzfall dar. Calorie Kehl-Strasbourg ist das erste ausländische Unternehmen, an das sich das Bundesland finanziell beteiligt. Die neue Wärmeversorgungsgesellschaft wird die Abwärme von den Badischen Stahlwerken abnehmen und diese zur Weiterverteilung an die Betreibergesellschaft der Straßburger Fernwärmenetze sowie die Wärmeversorgungsgesellschaft Kehl verkaufen.

Die Konzeptions- und Vorbereitungsphase des grenzübergreifenden Projekts war mit hohem Zeit- und Kostenaufwand verbunden.

Meilensteine

2018

Mai / Juni 2018

Deutsch-französische Gespräche zur Wiederaufnahme des Vorhabens

2019

Februar 2019

Machbarkeitsstudie bestätigt technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit

Mai 2019

Unterzeichnung einer gemeinsamen Absichtserklärung

November 2019

Basic Engineering für die Wärmeauskopplung ist erarbeitet

2020

Juni 2020

Förderzusage von Interreg für Projektvorlaufkosten

November 2020

Umsetzungskonzept liegt vor

2021

Dezember 2020 – Juni 2021

Offizielle Beschlussfassungen zur Unternehmensbeteiligung

Dezember 2021

Unterzeichnung der Gesellschaftssatzung und Gesellschaftervereinbarung

2022

Mai 2022

Offizielle Gründung der Wärmeversorgungsgesellschaft Calorie Kehl-Strasbourg (CKS)

Beantragung der Fördermittel, Abschluss der Verträge, Bauplanungen und Einholung behördlicher Genehmigungen

2024

Beginn der Durchführungsarbeiten

2027

Inbetriebnahme und Beginn der Wärmelieferung

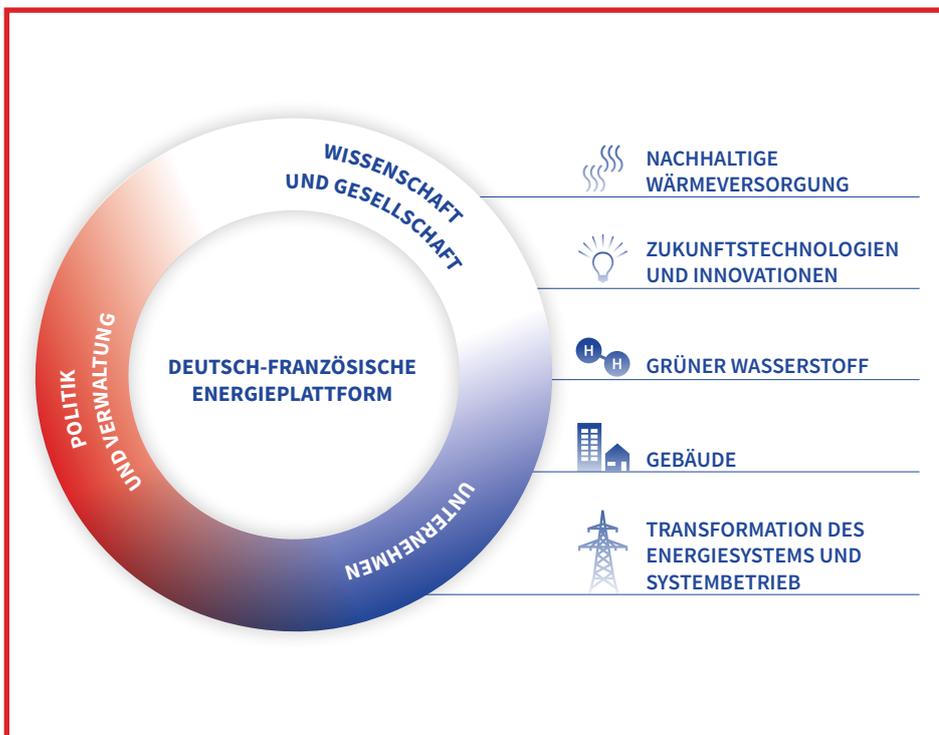
Über eine durch das baden-württembergische Umweltministerium finanzierte Machbarkeitsstudie und durch das europäischen Regionalprogramm Interreg Oberrhein erhielt das Projekt die nötige Anschubfinanzierung. Für die hohen Investitionssummen, die für die Abwärmeauskopplung und den Bau der Wärmeleitung erforderlich sind, gibt es auf EU-Ebene bislang kein geeignetes Förderinstrument, weshalb vor allem auf nationalstaatliche Förderungen zurückgegriffen wird. Die Investitionen von Calorie Kehl-Strasbourg auf deutschem Gebiet sowie die der Badischen Stahlwerke werden über das Bundesförderprogramm für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft mit bis zu 40 Prozent bezuschusst. Zusammen mit Mitteln aus dem Fonds Chaleur der ADEME sowie weiteren Mitteln von Interreg Oberrhein werden voraussichtlich etwa 60 Prozent der Realisierungskosten der Wärmeleitung gefördert. Die Fördergelder ermöglichen die wirtschaftliche Umsetzung des Projekts auf beiden Seiten: für die Badische Stahlwerke als Wärmelieferant und für Calorie Kehl-Strasbourg als Bauherr der Wärmeleitung.



© shutterstock.com/alexklich

Ein starkes Netzwerk

Das Projekt konnte dank eines starken Netzwerks zur Umsetzung gebracht werden. Die Partner vor Ort, in der Region und auf nationaler Ebene haben gemeinsam Hürden überwunden und gezeigt, wie die Zusammenarbeit zwischen Frankreich und Deutschland die Wärmewende in der Grenzregion voranbringen kann.



Über die Deutsch-Französische Energieplattform:

Die Deutsch-Französische Energieplattform ist ein Gemeinschaftsvorhaben der Deutschen Energie-Agentur dena und der französischen Energieagentur ADEME. Die Expertise und Netzwerke der nationalen Energieagenturen sowie der beteiligten Akteure werden in der Plattform gebündelt, um gemeinsam Herausforderungen der Energiewende zu bewältigen. In Kooperation mit Politik, Unternehmen, Wissenschaft und Gesellschaft bearbeitet die Plattform bilaterale Energiewende-Projekte zum Beispiel zu Energieeffizienz, Smart Grids, künstliche Intelligenz, Wärmewende, Wasserstoff und Innovationen.



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

KONTAKT:

Franca Pompey
Team Leader, European Cooperation
E-Mail: Franca.pompey@dena.de
Tel.: +49 (0)30 66 777-770

Véronique Tetu
International Policy Officer
E-Mail: Veronique.Tetu@ademe.fr
Tel.: +33 (0) 2 41 20 41 08

Weitere Informationen zu den Projekten der Deutsch-Französischen Energieplattform
www.d-f-plattform.de

E-Mail: d-f-plattform@dena.de
www.d-f-plattform.de

Stand: 5/2022