



**Abwärmennutzung in Wärmenetzen – Herausforderungen und Umsetzungsbeispiele**

**Dr. Armin Kraft**

**24.03.2021**

EEB ENERKO

Energiewirtschaftliche  
Beratung GmbH

Standorte Aldenhoven bei Aachen und Berlin • 40 Mitarbeiter

Entwickeln

Bewerten

Realisieren

#### Konzepte und Gutachten

- Unternehmensentwicklung
- Klimaschutzkonzepte
- Kraftwerks- und KWK-Analysen
- Fernwärmekonzepte
- Primärenergiefaktoren und Hocheffizienznachweise
- Energiemanagement

#### Energiewirtschaftliche Beratung

- Unternehmensbewertung
- Netzbewertung und -kauf
- Netznutzungsentgelte
- Strom- und Gasbeschaffung
- Emissionshandel
- Betriebswirtschaftliche Begleitung

#### Technische Planung

- Heizkraftwerke und BHKW
- Netze Strom, Gas, Fernwärme
- Industrielle Medienversorgung
- Speicher für Fernwärme und Gas
- Regenerative Wärme- und Stromerzeugung

# Abwärmennutzung in der Theorie

## Große Potenziale

- **Potenzialstudien** zeigen: Große Potenziale bei großer streuungsbreite und methodischer Unschärfe
  - Extrapoliertes Potenzial in D (Brückner 2016): 61-70 TWh => entspricht in etwa dem FW-Aufkommen in Deutschland
  - Extrapol. Potenzial NRW (Lanuv Studie 2019): 48 TWh => 2 bis 3 mal mehr als FW Aufkommen in NRW
  
- **Temperaturverhältnisse** der Quelle als wesentliches Kriterium der Nutzbarmachung:
 

1	Direkte Einbindung in heutige Fernwärmenetze	>120°, Abkühlung bis auf 70°C möglich	=> optimal
2	Direkte Einbindung in zukünftige Wärmenetze	>80°C, Abkühlung bis auf 50°C möglich	=> z.T. auch möglich
3	Indirekte Einbindung durch Wärmepumpen	30-60°C, Abkühlung um 10-20 K	=> Zukunftspotenzial
  
- **Weitere Aspekte** und Kriterien der Bewertung
  - Menge (Größere Mengen erlauben aufwändigere Einbindung)
  - Saisonalität (je winterlastiger desto besser)
  - Standort (je näher, desto besser - abhängig von möglichen Trassenverläufen)
  - Anbindungsaufwand (Punktquelle oder verteilt, Trägermedien, Situation vor Ort)

# Abwärmeprojekte in der Praxis

## Große Herausforderungen

- Abwärmennutzung erfordert oft drei Partner:  
Abwärmelieferant (Industrie/Gewerbe) – FW-Netzbetreiber – Wärmekunde (Gewerbe, WoWi)
- Industrie und EVU sind oft zwei „ungleiche Partner“:
  - Kurzfristige versus langfristige Orientierung
  - „Können und Vermögen“ versus Versorgungssicherheit
  - Bring-or-pay versus take-or-pay
  - Prozessdenken versus Infrastrukturdenken
  - International (oft, nicht immer) versus kommunal (oft, nicht immer)
- Oft lange Projektvorlaufzeiten
- Oft fehlender „Schlüsselkunde“ als gesicherter Abnehmer
- Regulatorische Randbedingungen nicht optimal (z.B. teilweise fehlende Anerkennung von Abwärme als klimaneutrale Wärmequelle)

# Beispiel 1: Wärmeverbund TREA Leuna - Merseburg



## Bisher: Fernwärme aus Erdgas-Kraft-Wärme-Kopplung an 4 Standorten

- Die Stadtwerke Merseburg (SWM) sind im Stadtgebiet u.a. zuständig für Breitband-, Strom-, Gas- und Fernwärmeversorgung.
- Fernwärmenetz: rd. 40 km mit 410 FW - Hausanschlussstationen 125/60°C.
- SWM haben die Modernisierung der Fernwärmeerzeugung mit neuen BHKW-Anlagen Ende 2017 mit der Inbetriebnahme des BHKW Leunaweg fertiggestellt

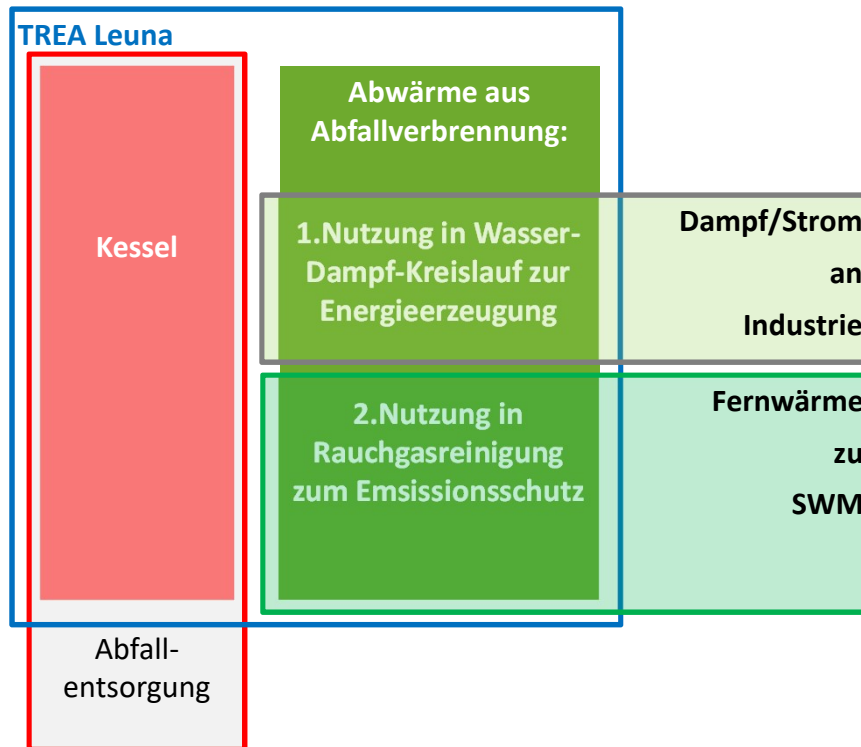
➔ Schwerpunkt der Erzeugung aus dem Nord-Westen der Stadt in den Westen verlagert

➔ Fernwärmestrategien zur Dekarbonisierung im Rahmen des Energie- und Umweltmanagements seit 2014



Chemiestandort Leuna mit TREA Leuna

# Beispiel 1 – MVV Umwelt am Standort TREA Leuna



- Umbau der Rauchgasreinigungsanlagen der TREA Leuna von einem quasitrockenen auf ein trockenes Rauchgasreinigungsverfahren
- Verfahrensbedingte Zwangskühlung des Rauchgases durch Wassereinspritzung erforderlich, je Linie fallen > 4 MW Abwärme an

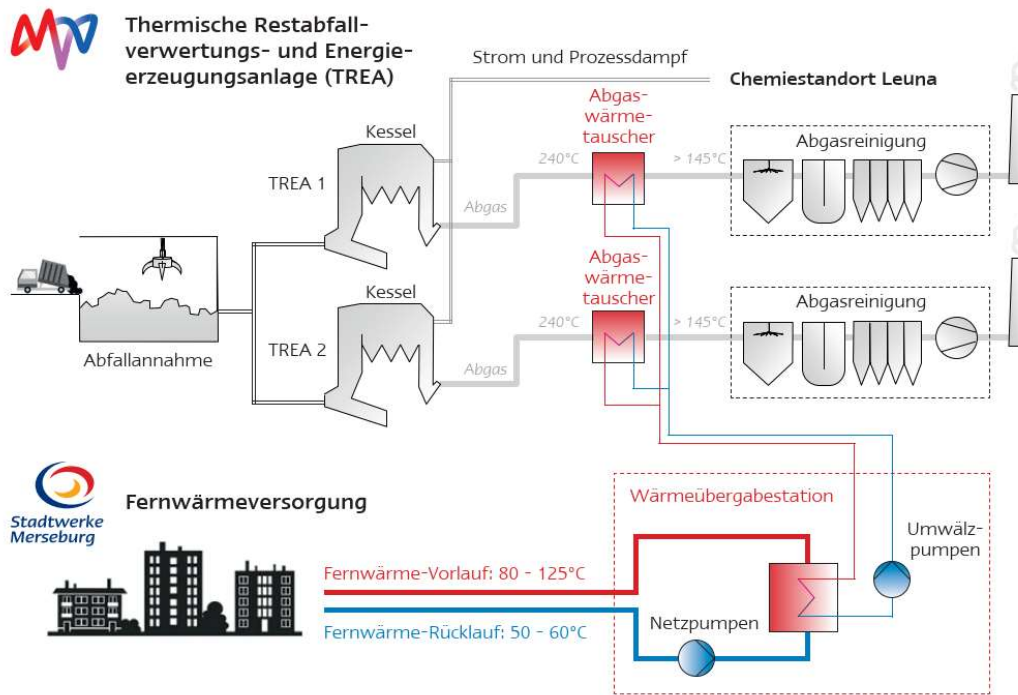


- **Nutzbarmachung der Abwärme im Rauchgas durch Versorgung des Fernwärmenetzes der SWM**
- Kühlung des Rauchgases mittels Rauchgaswärmetauscher statt Wassereinspritzung
- Auskopplung der Abwärme über sekundären Heißwasserkreislauf und Übergabe an das Fernwärmenetz der SWM

# Maßnahmen MVV Umwelt zur Abwärmeauskopplung



## Erschließung der Abwärme aus dem Rauchgas => „echte Abwärme“ ohne Stromeinbusse



- Mehr Informationen: [Video-Bautagebuch](#)

# Kooperationsprojekt mit Bau von 09/18 – 11/20

## Umweltfreundliche Fernwärme aus Abwärme



Zur weiteren Verbesserung der Öko-Bilanz der Fernwärme haben SWM gemeinsam mit MVV die Nutzung von bis zu 10 MW Abwärme aus der TREA Leuna beschlossen:

1. MVV setzt in der TREA Leuna ein innovatives Rauchgasreinigungsverfahren ein und errichtet die Wärmeauskopplung aus dem Rauchgas der TREA Leuna
2. SWM baut rd. 3 km FW-Leitungen zur Anbindung des FW-Netzes an die Wärmeübergabestation

- **CO<sub>2</sub>-Einsparungen von rd. 12.000 t/a ggü. fossiler Wärmerzeugung**
- **Kooperative Umsetzung in 2 Jahren und Inbetriebnahme im Dezember 2020**
- **Förderung durch das KfW-Programm 494 (Abwärme) + Umweltinnovationsprogramm (UIP)**

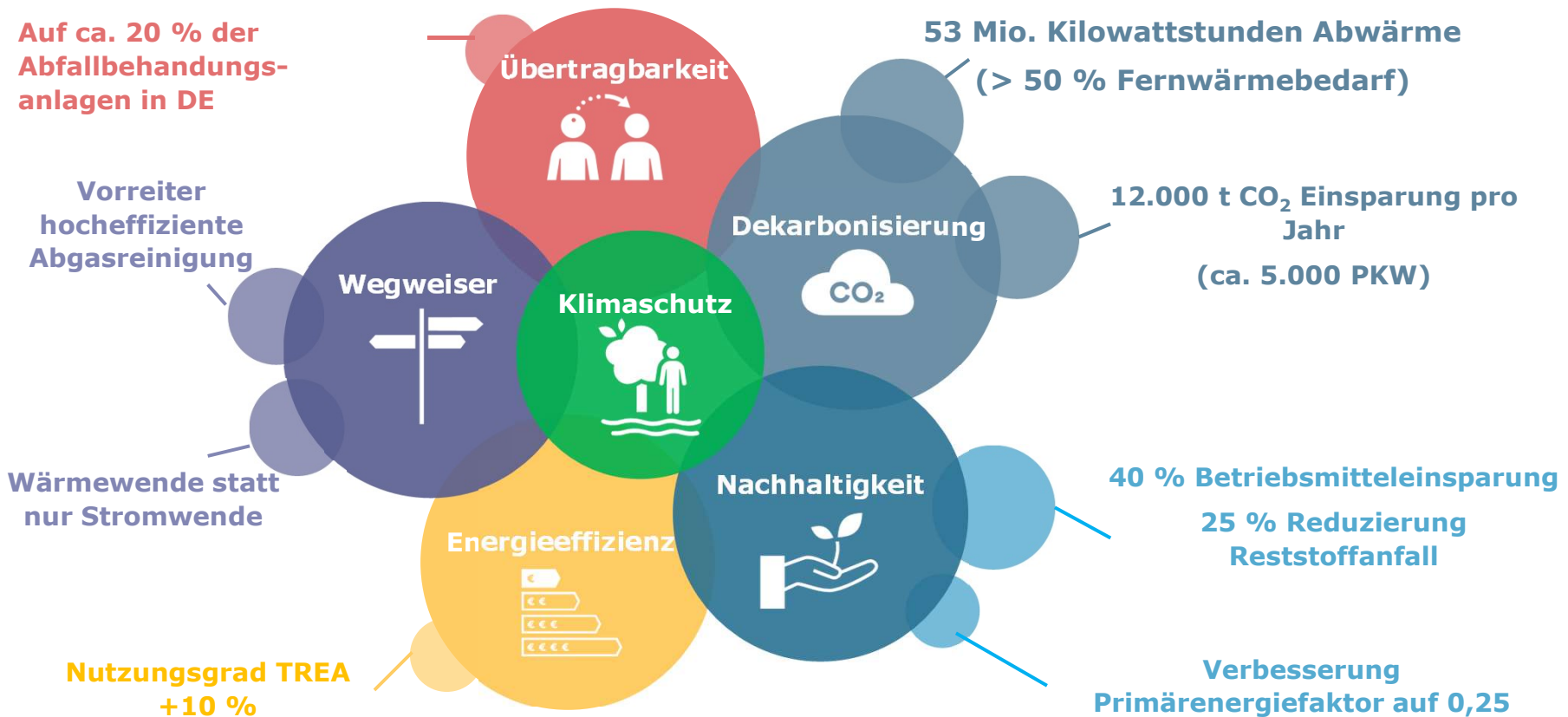


Bild: SW Merseburg



# Regionales Kooperationsprojekt-


## Hoher Beitrag zur lokalen Wärmewende und zum Klimaschutz



# Beispiel 2: Abwärme im Großraum Köln-Düsseldorf

## Ausgangslage der Studie „Fernwärmeschiene Rheinland“



- Machbarkeitsstudie\* im Auftrag der  RheinWerke durchgeführt von ENERKO in 2019-2020
  - Verbindung bestehender und bedarfsgerechter Ausbau neuer Fernwärmenetze
  - Gezielte Nutzung von Abwärmepotenzialen
  - Wärmewende / Kraft-Wärme-Kopplung weiterentwickeln
  - Wirtschafts- und Industriestandort NRW stärken
  - Kooperation von Kommunen, Unternehmen und EVU
  - Gestaltung des Strukturwandels



\* Gefördert durch EFRE-Mittel, Projekt EFRE-0200527 „Machbarkeitsstudie Fernwärmeverbindungsleitung zwischen Köln und Düsseldorf“

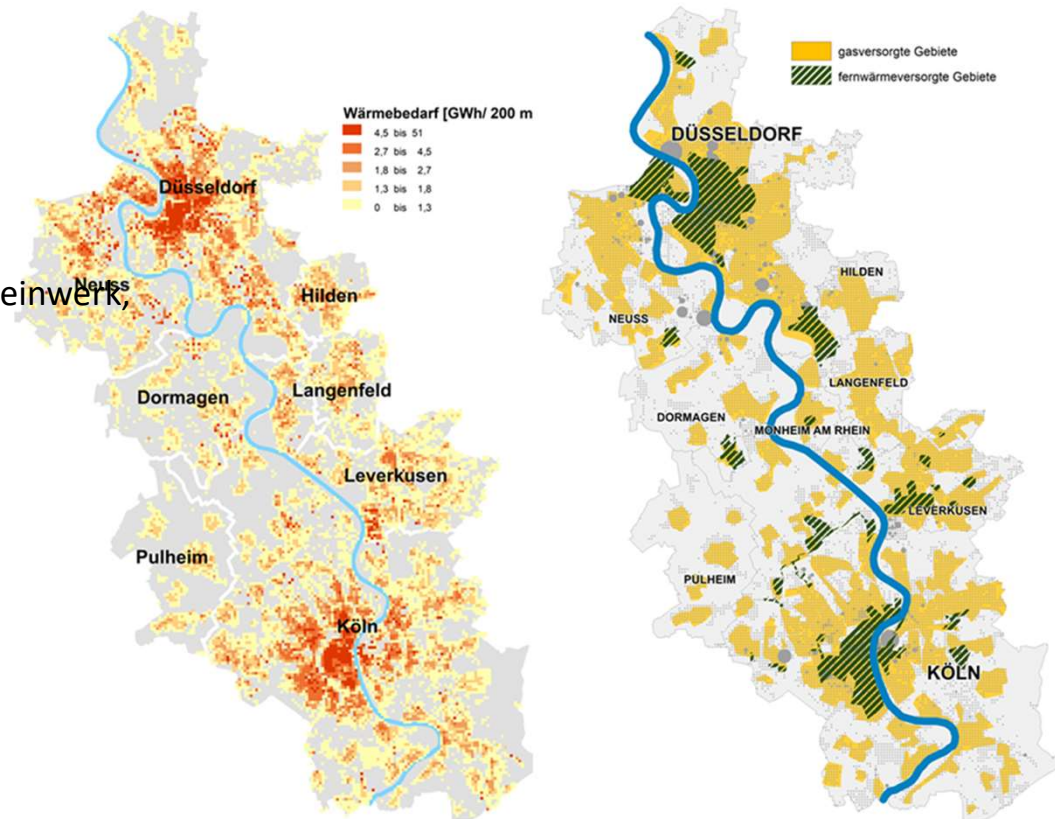


# Beispiel 2: Abwärme im Großraum Köln-Düsseldorf Industriestandorte, Wärmedichte und Versorgungsstruktur



- Einbezogene Industriepartner
  - Aluminium Norf GmbH,
  - CURRENTA GmbH & Co. OHG,
  - INEOS Köln GmbH,
  - Hydro Aluminium Rolled Products GmbH, Rheinwerk,
  - Kronos Titan GmbH, Standort Leverkusen,
  - Deutsche Infineum GmbH, Standort Köln
  - Energie-Effizienznetzwerk@CHEMPARK

Bildquelle: currenta

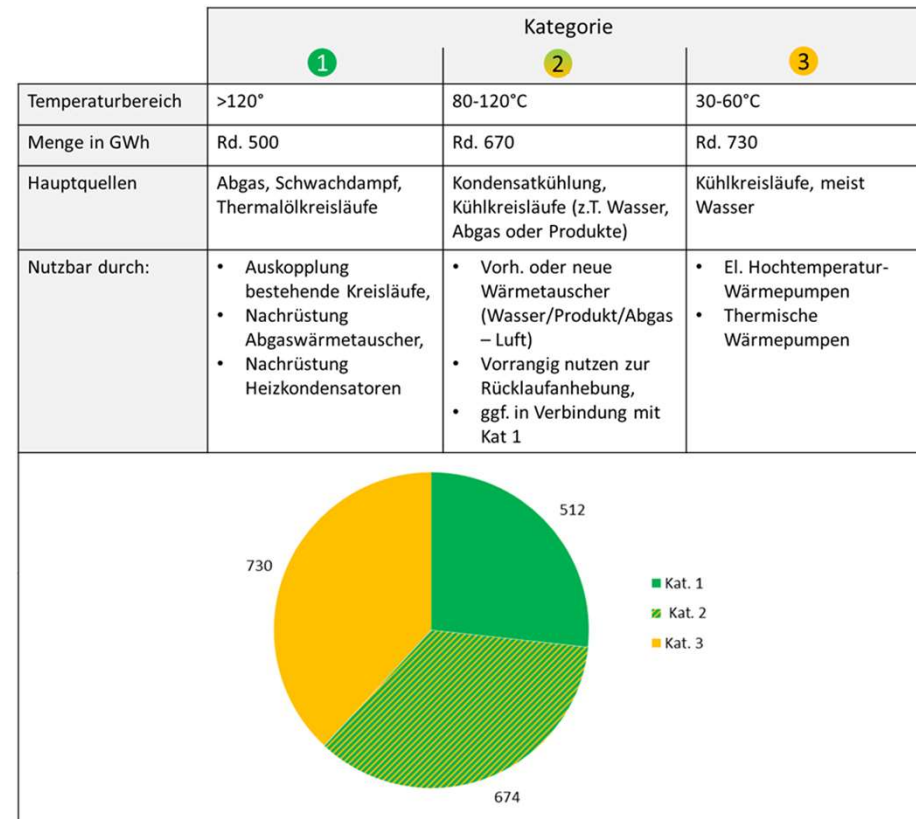


# Abwärmepotenziale



## Gesamtbilanz technisches Potenzial Jahresmenge im Untersuchungsraum

- Detaillierte Untersuchung der Abwärmequellen in Zusammenarbeit mit Industriepartnern (z.B. AluNorf, Hydroaluminium, currenta, INEOS, Infineum)
- Erste Potenzialabschätzung zeigt signifikante Wärmepotenziale unterschiedlichster Quellen
- Gesamtpotenzial mit über 1.500 GWh in ähnlicher Größenordnung wie die Wärmenetzeinspeisung der beiden innenstadtnetze in K und D



# Zusammenfassung und Fazit „Fernwärmeschiene Rheinland“



- Ausbau der leitungsgebundenen Versorgung als Schlüsselement der Wärmewende im städtischen Raum
- Abwärmepotenzial von rd. 2.000 GWh/a, das allerdings in Teilen durch Wärmepumpen erschlossen werden muss  
=> Verlässliche Randbedingungen notwendig
- Technisch nutzbares Potenzial im Netzverbund von rd. 600 GWh/a auskoppelbare industrielle Abwärme, Schwerpunkt linksrheinisch  
=> Beheizung von rd. 75.000 Wohnungen mit mehr als 120.000 Einwohnern
- CO<sub>2</sub>-Einsparung im „großen“ Fernwärmeverbund Köln-Düsseldorf durch Abwärmeeinkopplung und Umfelderschließungen: 80.000 – 100.000 t CO<sub>2</sub>/a
- Aufbau der Infrastruktur und Wärmenetze auch in Teilprojekten möglich mit Nutzungsoptionen auch für erneuerbare Energiequellen, große Wärmespeicher
- Kurzbericht: <https://www.rheinwerke.de/FW-Schiene-Rheinland.pdf>

=> Fortführung und Konkretisierung in Teilprojekten seit Anfang 2020

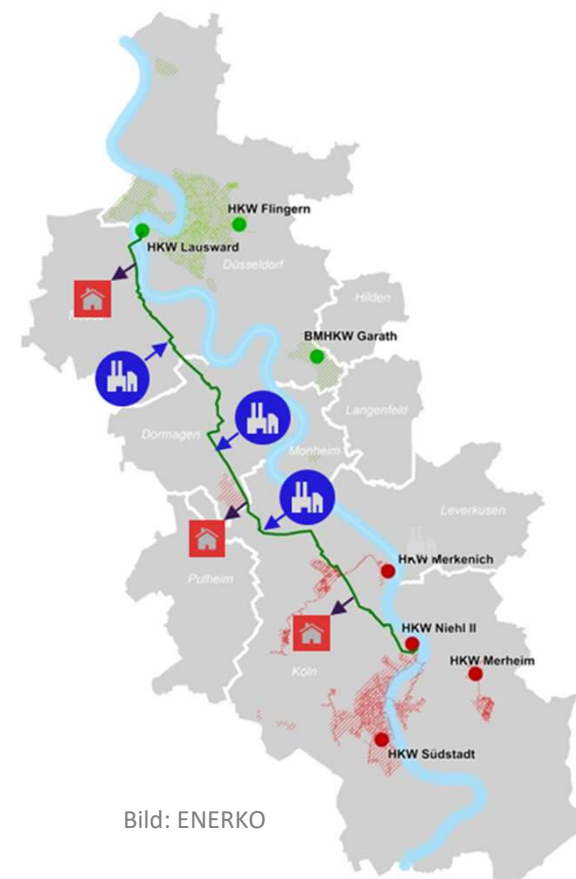


Bild: ENERKO

# Gesamtfazit



- Realisierte Abwärmepartnerschaften (z.B. bei Abwärmenutzung von Raffinerien) laufen in der Praxis teils schon über Jahrzehnte
- Neue Abwärmeprojekte sind meist herausfordernd, aber unerlässlich für die Wärmewende vor allem im städtischen Raum
- Stabiler politischer Rahmen notwendig mit Anerkennung von (sonst nicht nutzbarer) Abwärme als 100%-CO<sub>2</sub> frei in Regularien und Gesetzen
- Schaffung eines verlässlichen Förderrahmens für die Abwärmenutzung, vor allem im zukünftigen BEW
- Umsetzungszeiträume müssen praxisgerecht sein
- Know-how-Transfers und Effizienznetzwerke sowie ein konstruktiver Austausch zwischen Fernwärmewirtschaft mit Industrie und Gewerbe sind entscheidend