

RWE

RDB Fortbildungsseminar

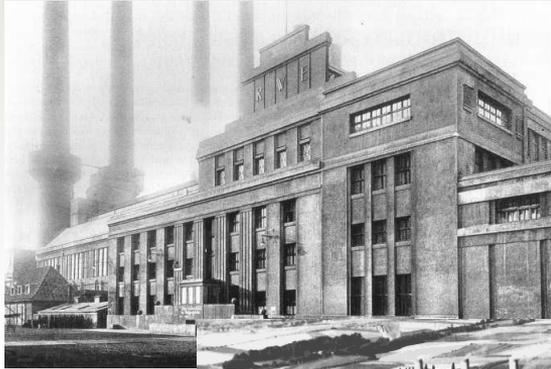
Ganzheitliche Klärschlammverwertung im Kontext regenerativer
Energiedienstleistungen und Kreislaufwirtschaft

Prof. Dr. Christian Forkel

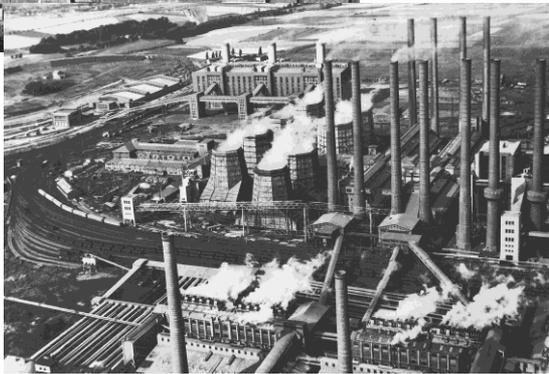
08. Januar 2025

RWE am Knapsacker Hügel

Mehr als 100 Jahre regionale Wertschöpfung



Aufnahme um
1914



Luftaufnahme um 1955

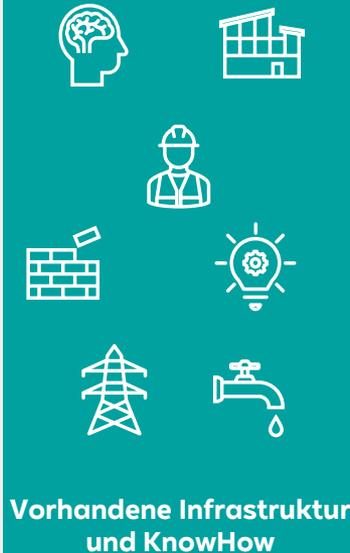
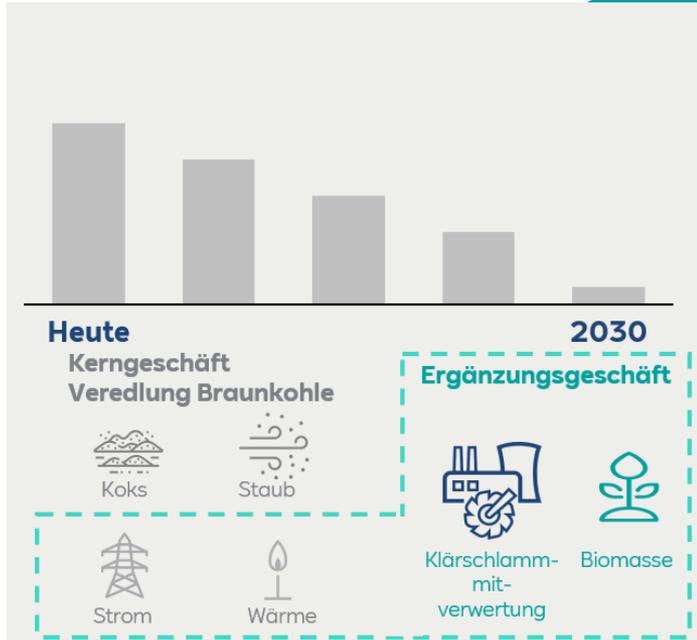


Der Standort Knapsacker Hügel umfasst die **Betriebsteile Berrenrath und Goldenberg**. Am Standort wird Strom erzeugt sowie Wärme für die Partner im direkten Umfeld bereitgestellt. Ebenso wird Braunkohlenstaub (Lignite Energy Pulverized) für Industriekunden erzeugt.

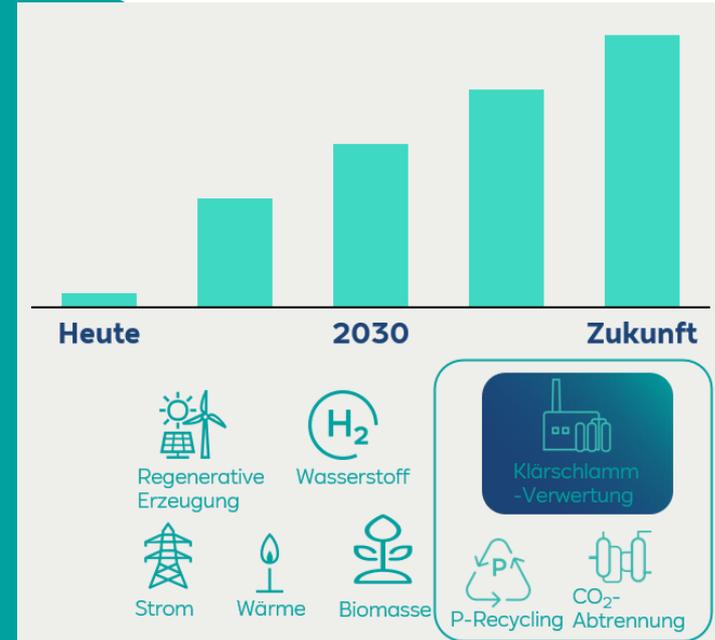
Transformation Knapsacker Hügel

heute und morgen

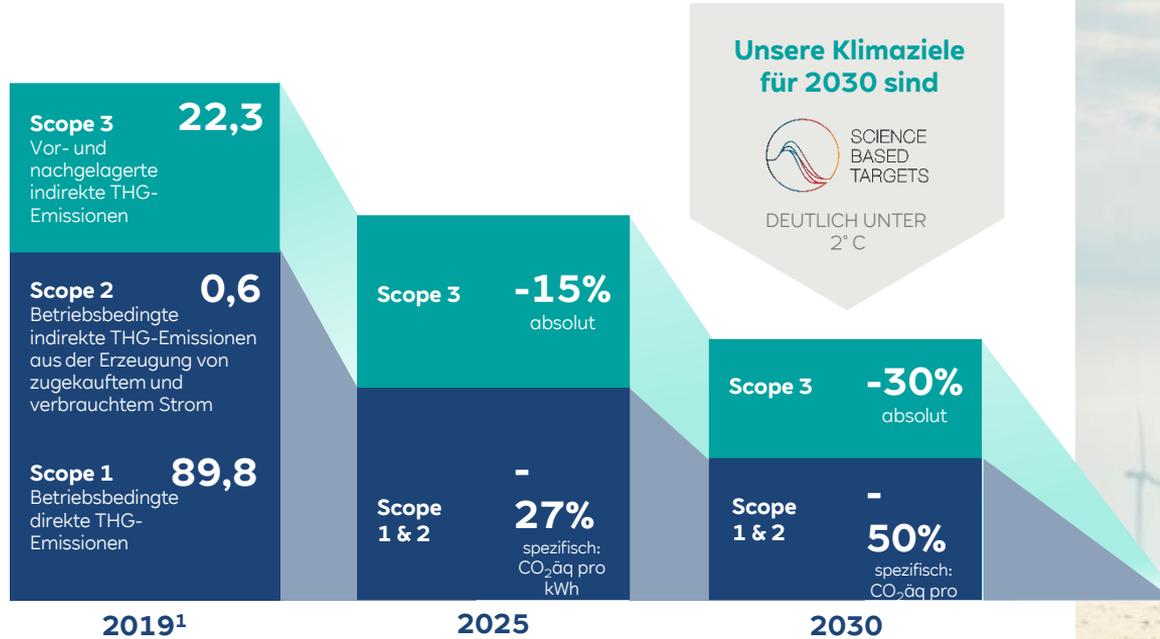
Heutiges Kern- und
Erganzungsgeschaft



Heutiges Ergänzungs- wird zum
zukünftigen Kerngeschäft



Mit einem klaren Ziel: klimaneutral bis 2040



Wir handeln.

Hierzu zählt:

- Klarer **Dekarbonisierung**-Pfad mit Stilllegung weiterer Kohlekraftwerke.
- Signifikanter Ausbau bei **Wind, Solar und Speichern**.
- Vorantreiben von grünem **Wasserstoff**.

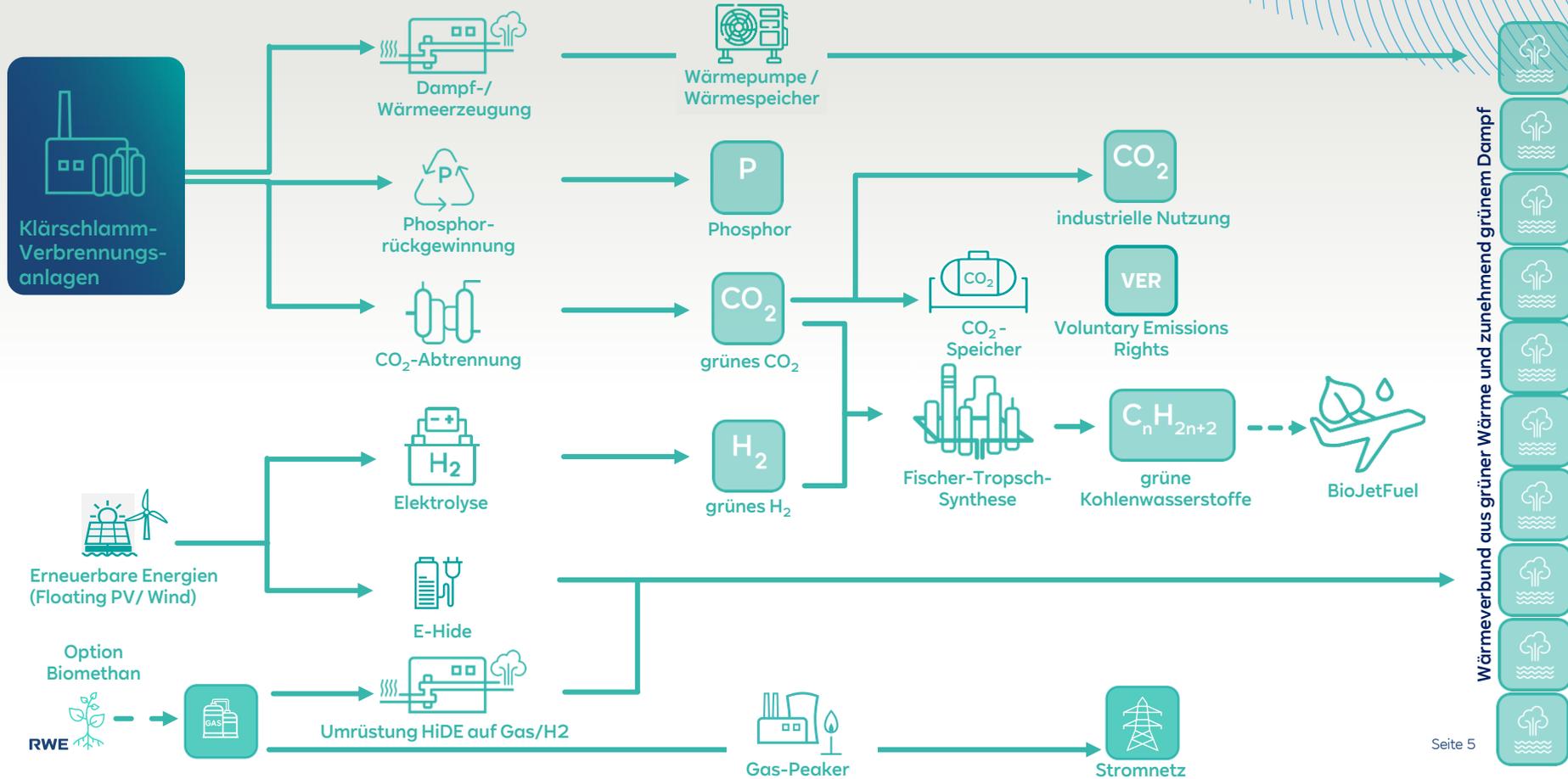
> 50 Mrd. €
brutto **investieren**
wir bis 2030 in eine
grüne Energiewelt
von morgen.

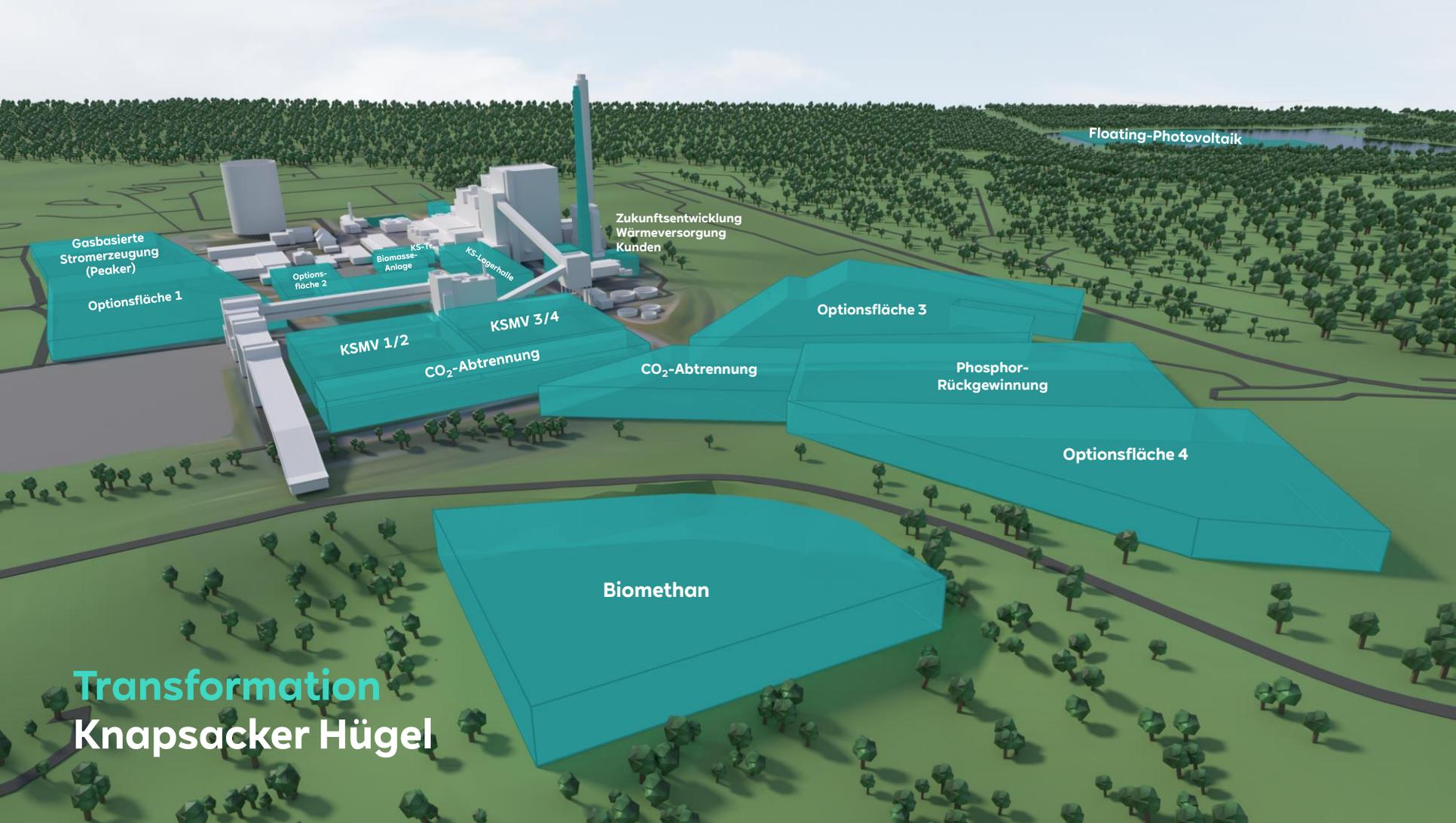
Klimaneutral

¹ 2019 ist das Basisjahr für unser Science-based Target. | Hinweis: Angaben in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalent
Weitere Informationen (auf Englisch) über unseren CO₂-Fußabdruck finden Sie unter www.rwe.com/emissions.

Modularer Technologieansatz

Wandel zum Standort der regenerativen Energiedienstleistung und Kreislaufwirtschaft





Floating-Photovoltaik

Zukunftsentwicklung
Wärmeversorgung
Kunden

Gasbasierte
Stromerzeugung
(Peaker)

Optionsfläche 1

Options-
fläche 2

Biomasse-
Anlage

KSMV 1/2

CO₂-Abtrennung

KSMV 3/4

CO₂-Abtrennung

Optionsfläche 3

Phosphor-
Rückgewinnung

Optionsfläche 4

Biomethan

Transformation Knapsacker Hügel

Klärschlamm- Monoverbrennung 1/2



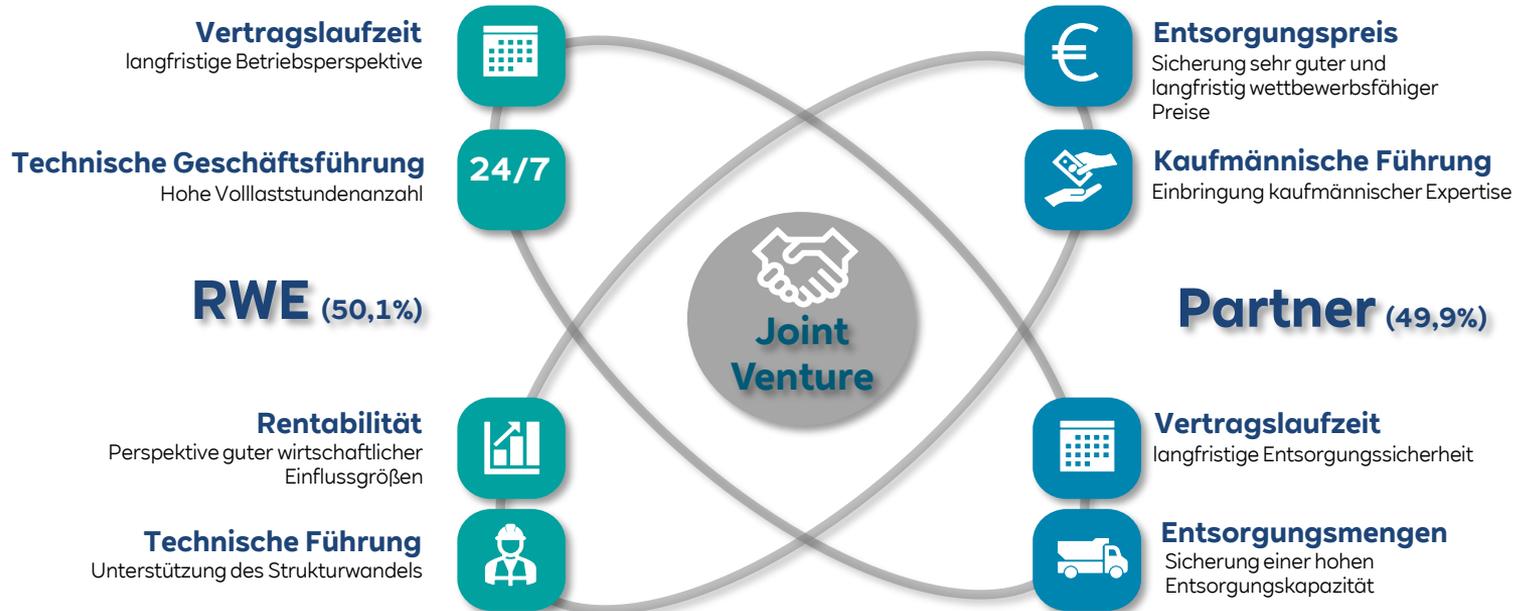
Leuchtturmprojekt der regionalen Energiewende

- KSMV 1/2 ist genehmigt und im Bau mit einer Entsorgungskapazität von 360 Tt mechanisch entwässerten Klärschlammes
- KSMV 3/4 (im Genehmigungsverfahren), Anlage mit gleicher Entsorgungskapazität von 360 Tt
- Diverse technische, wirtschaftliche und logistische Synergien durch den Parallelbetrieb und Errichtung von 2 bis 4 Anlagen in vorhandener Infrastruktur
- Nahegelegene Deponien mit ausreichenden Kapazitäten für Klärschlammaschen/Reststoffe
- Maximierung Ressourcennutzung (Wärme, Phosphor, CO₂, Ammoniumsulfat, Eisen-/Aluminiumsalze) des zu entsorgenden Klärschlammes



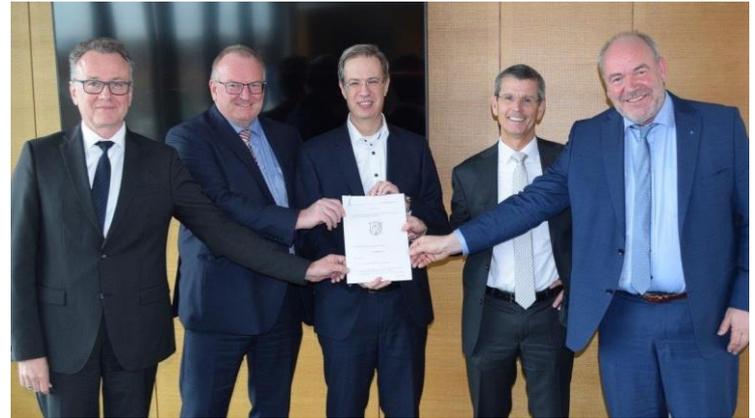
KSMV 1 im privatwirtschaftlichen Umfeld

- Absichtserklärungen geschlossen zur Zusammenarbeit mit privatwirtschaftlichem Unternehmen
- Detaillierte Ausgestaltung in Verhandlung, Kapazität 180.000 t/a

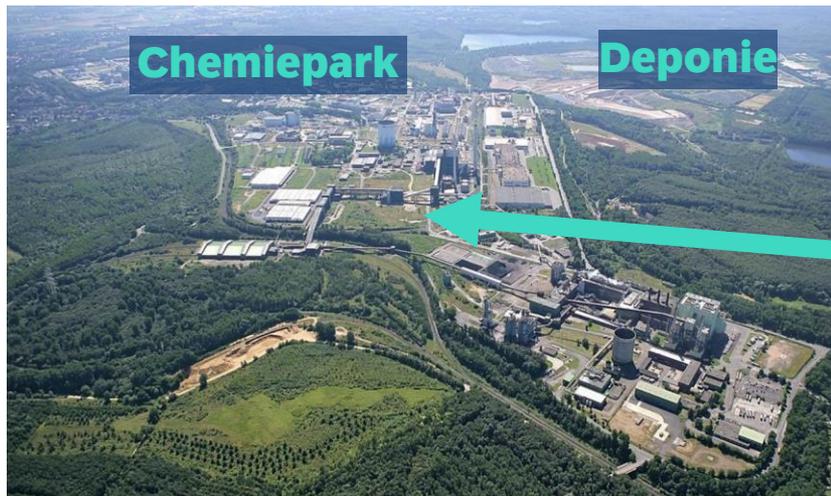


KSMV 2 unterstützt regionale Entsorgungssicherheit

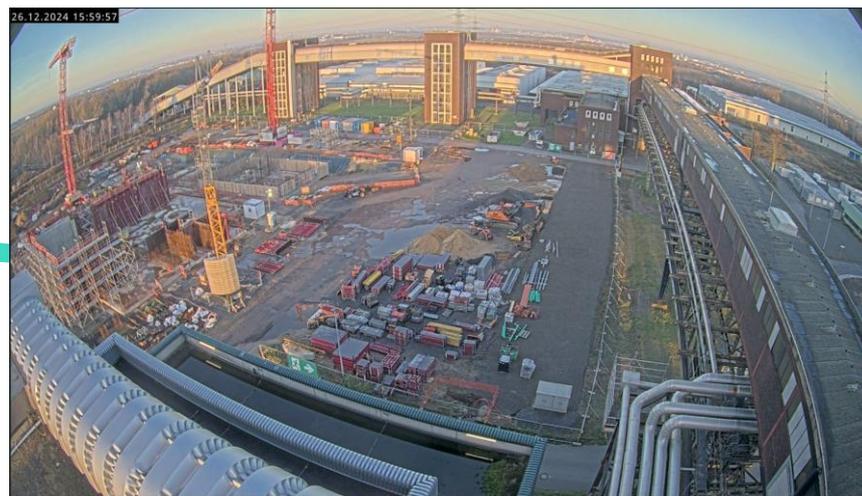
- Vertragliche Vereinbarung zwischen **RWE Power**, dem **Erftverband** und dem **Wasserverband Eifel-Rur**
- Gründung des Unternehmens **Klärschlamm-Verwertung Rheinland GmbH**. RWE Power hält 50,1% der Gesellschaftsanteile und führt den Betrieb technisch. Die Wasserverbände sind mit 49,9% beteiligt und haben die kaufmännische Leitung in dem neuen Unternehmen.
- KSMV-Linie 2 hat eine **Kapazität von 180.000** Jahrestonnen Klärschlamm. Sie soll durch **148.000 Tonnen der Wasserverbände** und **32.000 Tonnen von RWE** ausgelastet werden.



Standort / Baufeld



Aktuelles Baustellenbild Linien 1-2



KSMV3/4 für weitere Kooperationen/Verträge offen

Vorteile einer zentralen Verwertung am Knapsacker Hügel

- **Hohe Entsorgungssicherheit** (auch bei Revision / Ausfall einzelner Anlagen) durch Redundanz der Anlagen sowie Klärschlamm lager und zusätzlicher Trocknungsmöglichkeit
- Ökologisch sinnvolle, **ortsnahe Nutzung für die verschiedenen Wärmeströme** der KSMVs (Dampf/Heißwasser) auf dem Knapsacker Hügel bzw. in der Stadt Hürth
- **Stromerzeugung für den Eigenbedarf** vorgesehen (Energieautarkie)
- Zentrale Möglichkeit zum **Phosphorrecycling** aus Klärschlammaschen mit Nutzung der **Synergien zum Chemiestandort Knapsack**
- Weitere Nutzung der beim Recycling der Klärschlamm asche entstehenden Eisen-/ Aluminiumsalze als **Fällmittel für Kläranlagen** und des Ammoniumsulfats für die **Düngemittelherstellung**
- Zentrale Möglichkeit zur „grünen“ **CO₂-Abscheidung** und Weiterverwertung (BECCUS)
- **Positives gesellschaftliches und politisches Umfeld**, etablierter Standort der Energie- und Kreislaufwirtschaft



CO₂-Abtrennung



Biogenes CO₂ aus Klärschlamm

- Weltweit einzigartige Betriebserfahrung durch rund 110.000h im Innovationszentrum Niederaußem
- Genehmigungsplanung gestartet
- 95 % des in der Monoverbrennungsanlage entstehenden biogenen CO₂ sollen zukünftig in der Rauchgaswäsche mit einer Waschflüssigkeit abgetrennt und verflüssigt werden
- CO₂ aus Klärschlamm ist weitgehend biogen und somit „grün“
- Bei Umsetzung für KSMV-Linie 1-4 ≈ 200.000 t/a negative CO₂-Emissionen
- Zertifizierungsprozess für spätere Nutzung von Voluntary Emissions Rights (VER) angestoßen
- Alternativ auch Nutzung des grünen CO₂s (u.a. Weiterverarbeitung zu E-Fuels oder Nutzung in chemischer Industrie) möglich



Phosphor- Rückgewinnung aus Klärschlammmasche



Phosphor: Wichtiger Düngerbestandteil und industrieller Grundstoff

- Asche aus Klärschlammmonoverbrennung: bis zu 72.000 t/a; d.h. bis zu 4.000 t Phosphor/a
- Auswahl eines Verfahrensgebers, der bereit ist, am Standort großtechnisch in die Phosphorrückgewinnung zu investieren.
- RWE als Minderheitsbeteiligung, aber mit Bereitstellung Aschen, Grundstück, Infrastruktur, Personal, ...
- Zentrale Aufbereitungsmöglichkeit für größere Aschemengen mit direkter Anbindung an chemische Industrie (Betriebsmittel/Säuren und Produktabnahme)
- Beginn der Projektentwicklung für 40.000 t Klärschlammmasche pro Jahr
- Alternative zur Zwischendeponierung, Wiederentnahme und Aufbereitung der Phosphorhaltigen Aschen



The image features a sunset scene with several wind turbines silhouetted against a sky transitioning from orange to purple. The RWE logo is positioned at the top center. A decorative graphic of blue lines is visible in the top-left corner. The main text is overlaid on the left side of the image.

RWE

Wir gestalten
gemeinsam die grüne
Energiewelt.