

18. Oktober 2023

# Wasserstoff-Elektrolyse am Müllheizkraftwerk

Brennstoffzellenforum Hessen 2023

Dr. Zijad Lemeš

EINFACH KLIMAFREUNDLICH FÜR ALLE.



# Agenda



**I. Kurzvorstellung ENTEGA und Projekt DELTA**

**II. Projektskizze**

**III. Technische Umsetzung**

**IV. Einsatzmöglichkeiten**

**V. Lessons Learned**

**VI. Ausblick und Fazit**

# I. Kurzvorstellung ENTEGA



Mit unseren Tochter- und Beteiligungsgesellschaften decken wir die **gesamte Wertschöpfungskette** einer **nachhaltigen Energieversorgung und modernen Daseinsvorsorge** ab:

Wir betreiben in Südhessen tausende Kilometer **Energie- und Trinkwassernetze**, **beleuchten Straßen**, forcieren die **E-Mobilität**, sorgen für **schnelles Internet** und bringen die **Digitalisierung** voran. Wir **erzeugen Energie** in regenerativen Anlagen und in modernen Gaskraftwerken. Außerdem betreiben wir ein **Müllheizkraftwerk** und zwei **Kläranlagen** in Darmstadt.

Wir sind **einer der größten Regionalversorger** und zählen zu den **führenden Anbietern von Ökostrom und klimaneutralem Erdgas**. Bundesweit versorgen wir rund **800.000 Kunden** mit günstigem Ökostrom- und Ökogas, Trinkwasser, Telekommunikation oder Wärme.

Heute schon können wir rund 0,8 Mrd. kWh pro Jahr selbst erzeugen. Dafür haben wir in erheblichem Umfang **in erneuerbare Energien** und umweltschonende Gaskraftwerke **investiert**. Aktuell verfügen wir über eine **regenerative Erzeugungskapazität von 293 Megawatt**.

Im ENTEGA-Konzern sind derzeit über **2.100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter** beschäftigt – davon sind **104 Auszubildende**.



# I. Kurzvorstellung ENTEGA

## Die wichtigsten Kennzahlen 2022

**Konzernumsatzerlöse: 3.022,2 Mio. €**

**Zahl der Beschäftigten: 2.150**

**Absatz Strom: 10,4 Mrd. kWh\***

**Absatz Erdgas: 6,4 Mrd. kWh\***

**Absatz Trinkwasser: 14,1 Mio. m<sup>3</sup>**

**Gereinigte Abwassermenge: 13,3 Mio. m<sup>3</sup>**

**Entsorgte Müllmenge: 204.161 t**

\*Lieferungen an Endkunden und Handelsmengen





# I. Kurzvorstellung ENTEGA

## Die wichtigsten Kennzahlen 2022

Regenerative Erzeugungskapazität: **293 MW\***

Absatz klimaneutrales Erdgas: **2,4 Mrd. kWh**

Absatz Ökostrom: **3,3 Mrd. kWh**

Durch Absatz von klimaneutralem Erdgas  
ausgeglichenene **CO<sub>2</sub>-Emissionen: 516.173 t**

\*Anlagen im Eigentum oder in Betriebsführung.



# I. Kurzvorstellung Projekt DELTA



## Darmstädter Energie-Labor für Technologien in der Anwendung

Gefördert durch das 7. Energieforschungsprogramm der  
Bundesregierung, „Reallabore der Energiewende“



# I. Kurzvorstellung Projekt DELTA

## Gliederung des Projektes



Cluster Energie-Daten

Cluster Energie-Innovationen

Cluster Energie-Akademie



Wissenschaftliches und Technisches Multiprojektmanagement

Weitere Informationen: [delta-darmstadt.de](http://delta-darmstadt.de)





# III. Technische Umsetzung

## Standort am Müllheizkraftwerk Darmstadt



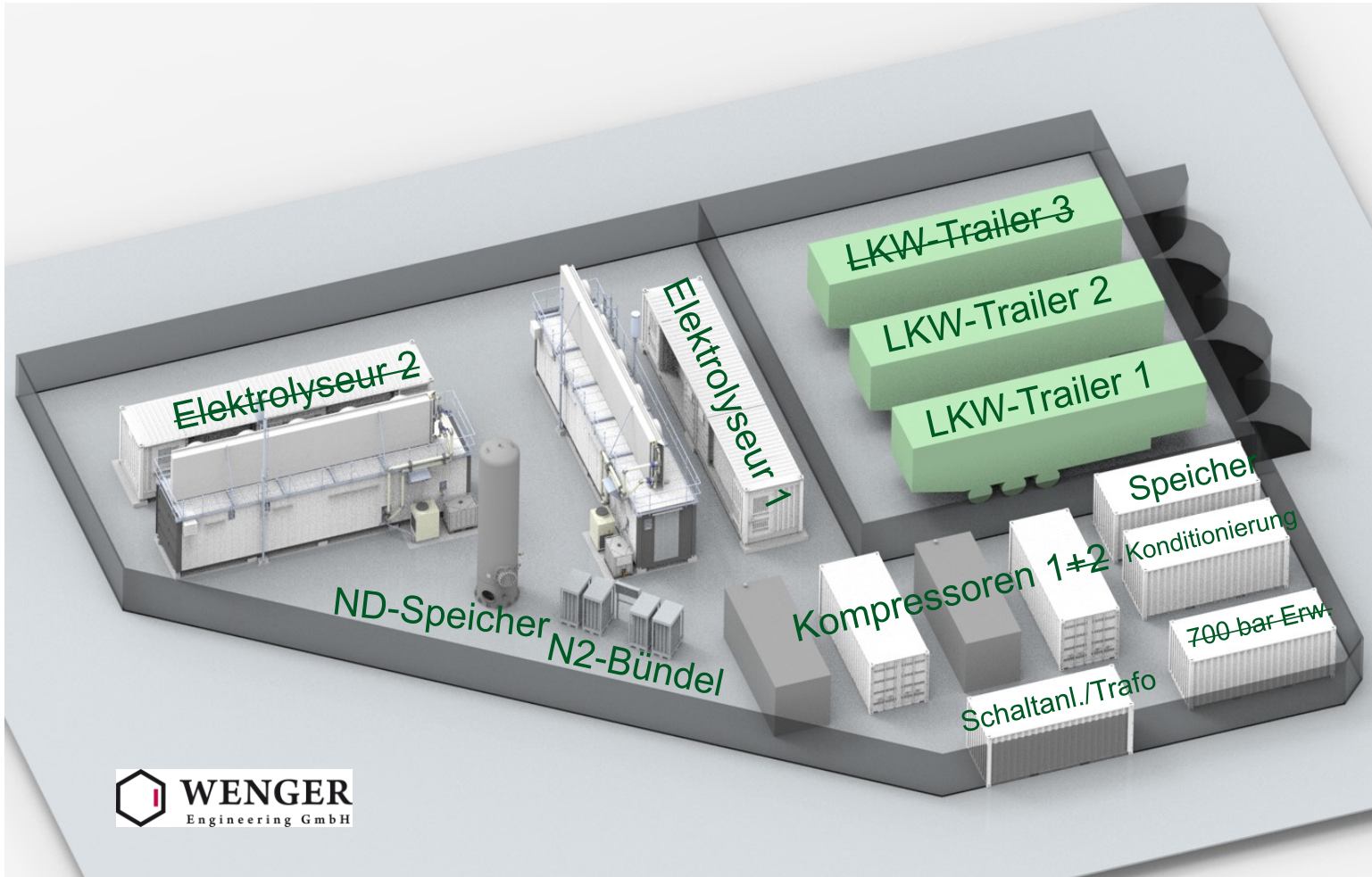
### Standorte

- 138/1 (ENTEKA)
- 204/5 (Extern)
- 204/14 (Extern)

	B-Plan	Prio
<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: green; margin-right: 5px;"></span> 138/1	Ja	1
<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> 204/5	Nein	3
<span style="display: inline-block; width: 20px; height: 15px; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> 204/14	Nein	2

### III. Technische Umsetzung

#### Aufstellungsplan 3D-Modell - H<sub>2</sub>-Anlage



	Wert	Einheit
Stromaufnahme	2,5	MW
Wasserstofferzeugung	1080	kg/d
Speicher (Mitteldruck)	450	bar
Speicher (Niederdruck)	30	bar
Kapazität Trailer	1000	kg

Entspricht einer jährlichen Produktion von ca. 310 t H<sub>2</sub>

Ausreichend für Betrieb von ca. 40 Bussen



## IV. Einsatzmöglichkeiten

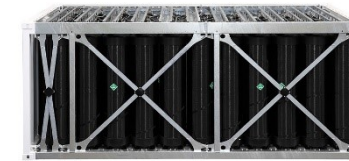
- **Zapfsäule vor Ort für Busse/Müllsammelfahrzeuge**

- Bebauungsplan muss Tankstelle zulassen



- **Trailerabfüllung für Belieferung mobiler Tankstellen**

- Flexibilität bei Abnehmern; Trailer und Transport zu beachten



Beispielbild: Wystrach GmbH

- **Einspeisung in das Erdgasnetz**

- Beimischung umstritten



- **Abwärmenutzung für Gebäudebeheizung**

- In Fernwärme bei örtlicher Nähe vielversprechend; beachten, welche Wärmequelle verdrängt wird

- **Nutzung des Sauerstoffs**

- Bei Sauerstoffsinke in unmittelbarer Umgebung ggf. sinnvoll



- **Genehmigungsverfahren**

- BImSchG-Genehmigung sehr aufwendiges Verfahren
- Herstellerneutrale Genehmigung möglich, aber viel Detailabstimmung notwendig

→ Empfehlung: Frühzeitig Kontakt zur Behörde aufnehmen

- **THG-Quoten**

- Unklare gesetzliche Lage, ob THG-Quoten bei H<sub>2</sub> aus MHKW-Strom generiert werden können
- Regelung in 37. BImSchV vorgesehen, aber derzeit nicht sicher

→ Konsequenz: Weitere Klärung notwendig



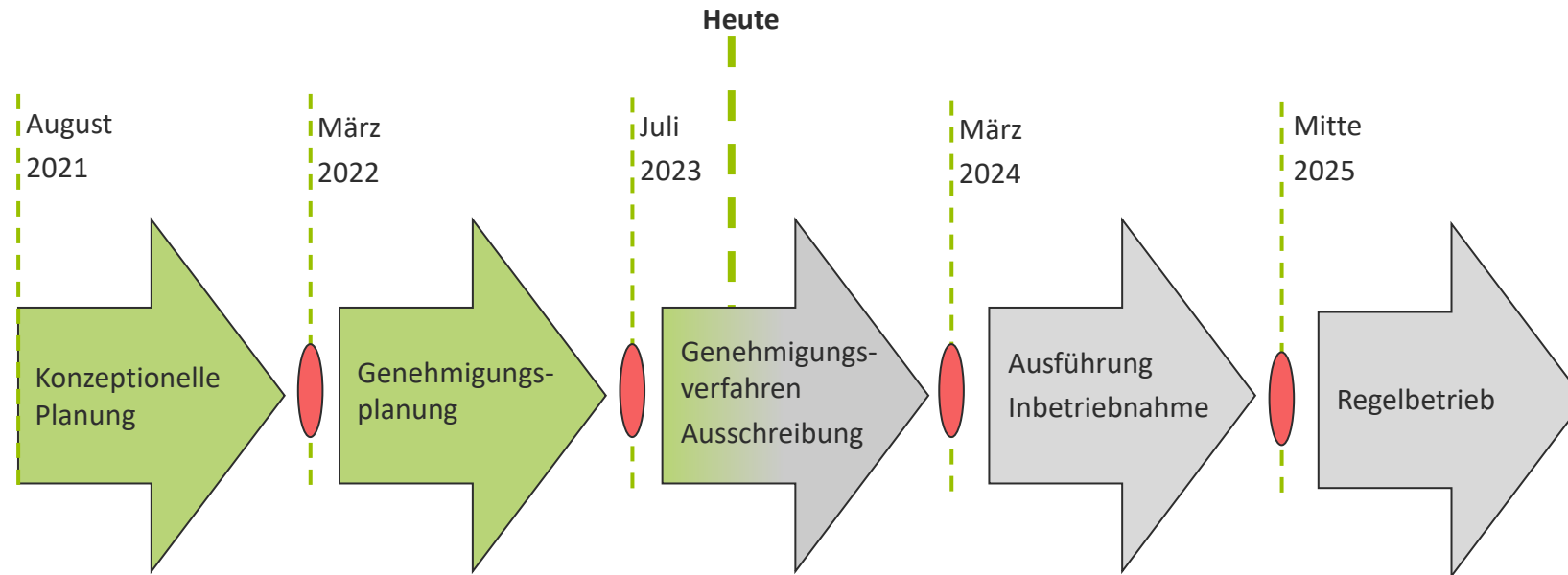
## VI. Ausblick

### Herausforderungen

- **Sich verändernde Regulatorik (z.B. Farbe des Wasserstoffs, THG-Quoten)**
- **Preisentwicklungen (Strom und Wasserstoff)**
  - Wasserstoffproduktion in Deutschland ermöglichen
- **Lieferzeit und Inbetriebnahme der Anlage**
- **Zeitliche Synchronisierung mit Kunden**

# VI. Ausblick

## Meilensteine und Zeitplan



Die Anlage soll bis Mitte 2025 in Betrieb genommen werden, um die Bereitstellung von Wasserstoff für Müllsammelfahrzeuge und Busse des ÖPNV zu ermöglichen und somit einen großen Beitrag zur regionalen Dekarbonisierung im Verkehrssektor zu leisten.

## VI. Fazit

**Kreislaufwirtschaft** – aus Abfall der Region wird im MHKW zunächst Strom und schließlich Wasserstoff erzeugt und dieser direkt wieder für die Abfalleinsammlung bzw. den ÖPNV in der Region genutzt.

2,5 MW Elektrolyseur produziert ca. 310 Tonnen Wasserstoff pro Jahr, womit im ÖPNV/Schwerlastverkehr etwa **1,5 Mio. Liter Diesel** eingespart werden.

Projekt aufgrund der hohen Strompreise und Investitionskosten nur **mit Förderung** wirtschaftlich darstellbar.

**Genehmigung** sehr aufwendig – eine gesetzliche Anpassung für einen schnellen Hochlauf der Elektrolysekapazitäten sind wünschenswert.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**Dr. Zijad Lemeš**

N630 – Asset Management

+49 6151 701-1093

Zijad.Lemes@entega.ag

EINFACH KLIMAFREUNDLICH FÜR ALLE.

