



Conrad Tschersich

ABFALLWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT MBH WUPPERTAL

Abfallverbrennungsanlagen - neue Chancen der Sektorenkopplung

Vom Abfall zur Mobilität





- Über 450 Beschäftigte
- Über 100 Fahrzeuge und 220.000 Behälter
- Über 5000 Gewerbekunden
- MHKW mit einer Verbrennungsleistung von ca. 400.000 Mg/a
- 1.400.000 Einwohner im Entsorgungsgebiet des MHKW davon 361.000 inkl. Abfuhr
- Abgabe von knapp 75.000 MWh Strom und über 575.000 MWh Fernwärme in 2020

AWG Fahrzeuge





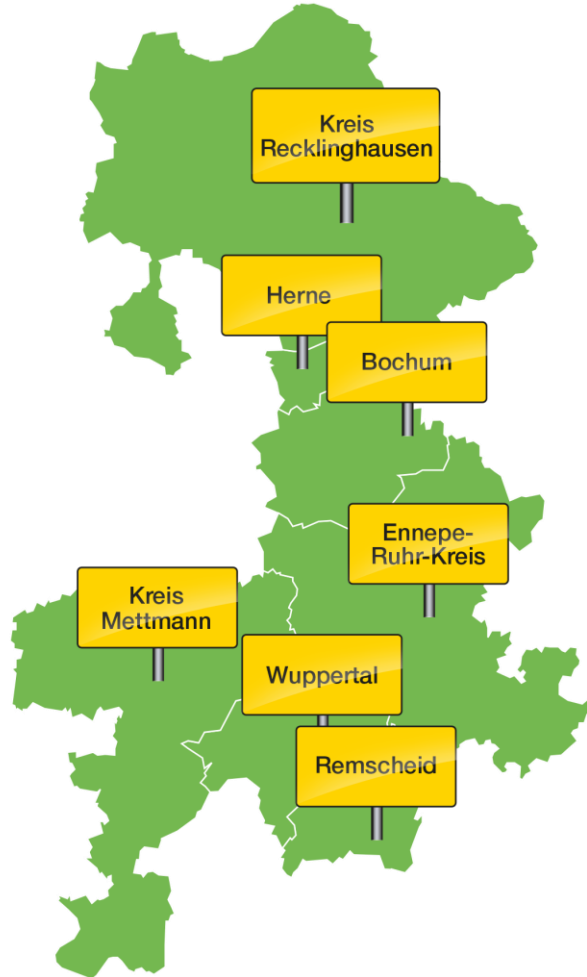
Klimaschutz/Nachhaltigkeit (Verschiedenes)



- Bienen / Blumenwiesen
- Elektrofahrzeuge / Ladesäulen
- Förderung der Radfahrmobilität (Jobrad)
 - Unterstellmöglichkeiten mit Lademöglichkeiten
- Gesundheitsförderung
 - Betriebssport / Cross-Triathlon
 - Schwimmbadnutzung
- Luftwandanlagen / Schalldämpfer für Entspanner
- Photovoltaik
- Tafelwasseranlagen / Trinkbrunnen



Deutscher
NACHHALTIGKEITS
Kodex
Berichtsjahr 2019



- Gebiet des EKOCity Zweckverbandes mit ca. 2,4 Millionen Einwohnern
- Das Müllheizkraftwerk (MHKW) der AWG auf Korzert in Wuppertal stellt die Entsorgung für ca. 1,4 Millionen Bürgerinnen und Bürger innerhalb von EKOCity sicher. Die im MHKW der AWG in Wuppertal entsorgten Abfälle sind zu etwa 80 Prozent kommunale Abfälle aus der grauen Restmülltonne sowie etwa 20 Prozent hausmüllähnliche Gewerbeabfälle aus der Region.



MHKW und Rostascheaufbereitung



AUS MÜLL WERTSTOFFE ZURÜCKGEWINNEN



Die WVW-Werte für 2020:

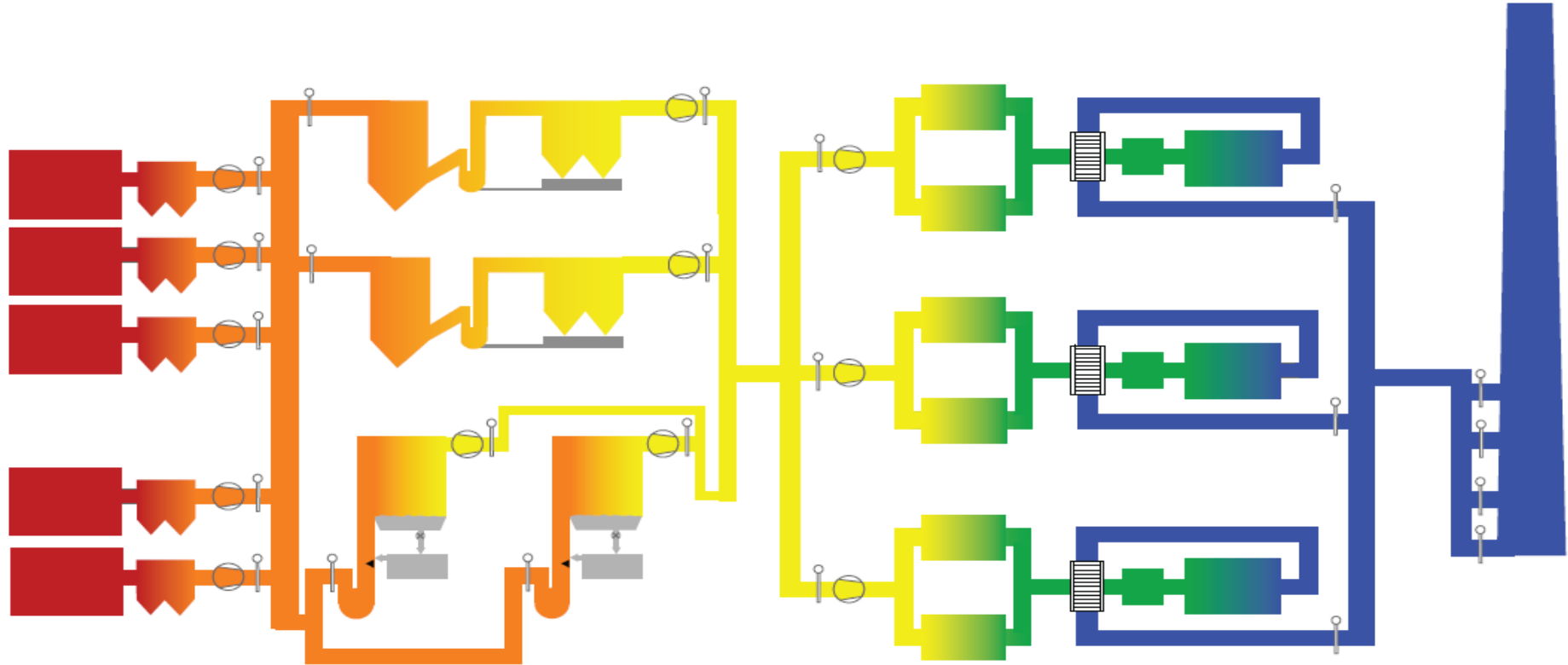
- Rohschlacke MHKW 2020 gesamt: 114.581 Tonnen
- Mineralik: 93.121 Tonnen
- Eisenschrott aus der Schlacke: 8.954 Tonnen
- Nichteisenmetalle aus der Schlacke: 2.831 Tonnen
- insgesamt 11.785 Tonnen recyceltes Metall aus der Schlacke
- Einsparung von ca. 60.000 Tonnen CO₂-äquivalent (Umweltentlastung)



NE-Konzentrat 0-4 mm



Schema des MHKW





WIR HALTEN WUPPERTAL WARM



2018

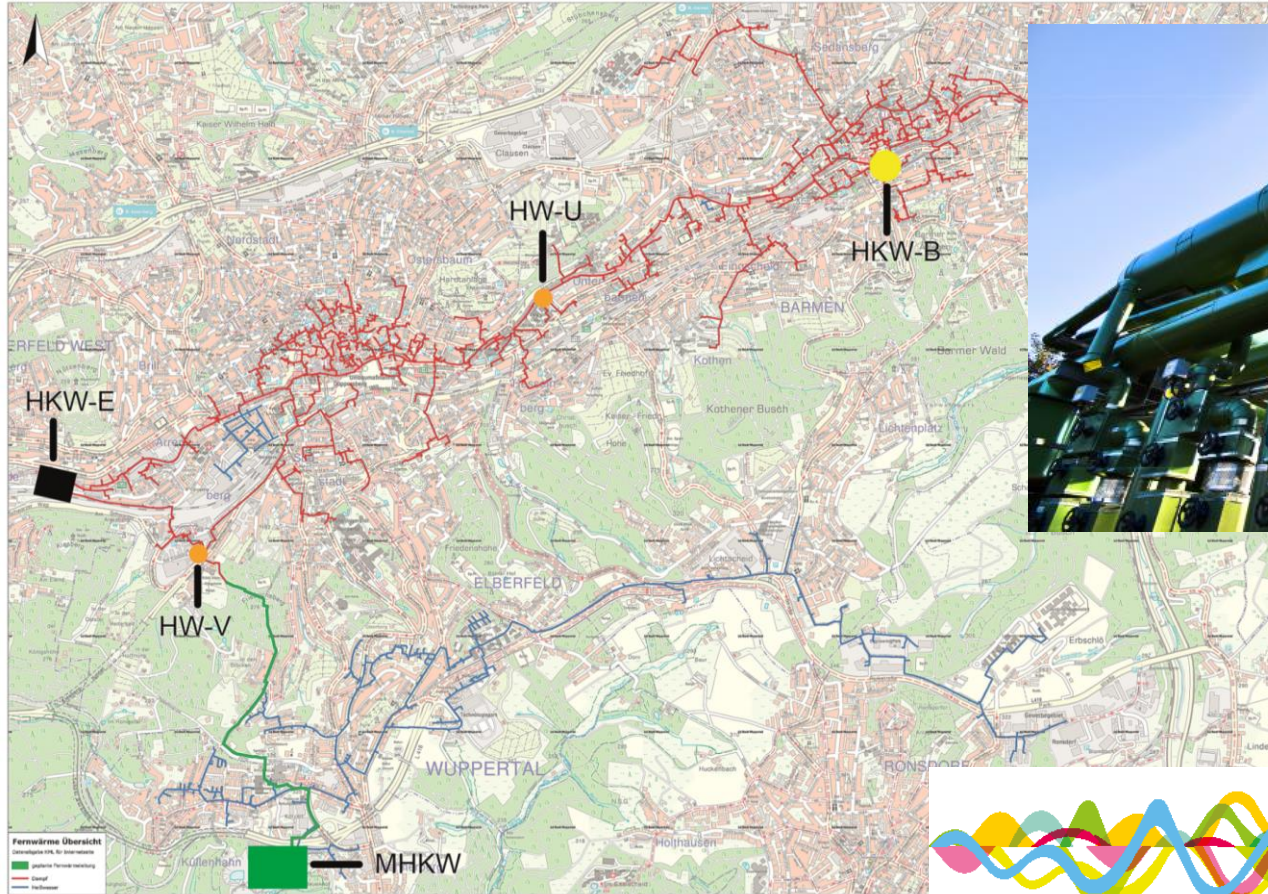
Abschaltung Elberfelder Kohlekraftwerk durch WSW. Jährliche Ersparnis von mehreren 100.000 Tonnen CO₂ im wahrsten Sinne des Wortes erspart. Die CO₂-Sparmarke hat mittlerweile die Grenze von einer Million Tonnen überschritten.

2020

- Abgabe von 74.382 MWh Strom und 502.784 MWh Fernwärme in 2020
- **Gesamtenergieabgabe 577.166 MWh**



Fernwärmeversorgung Wuppertal

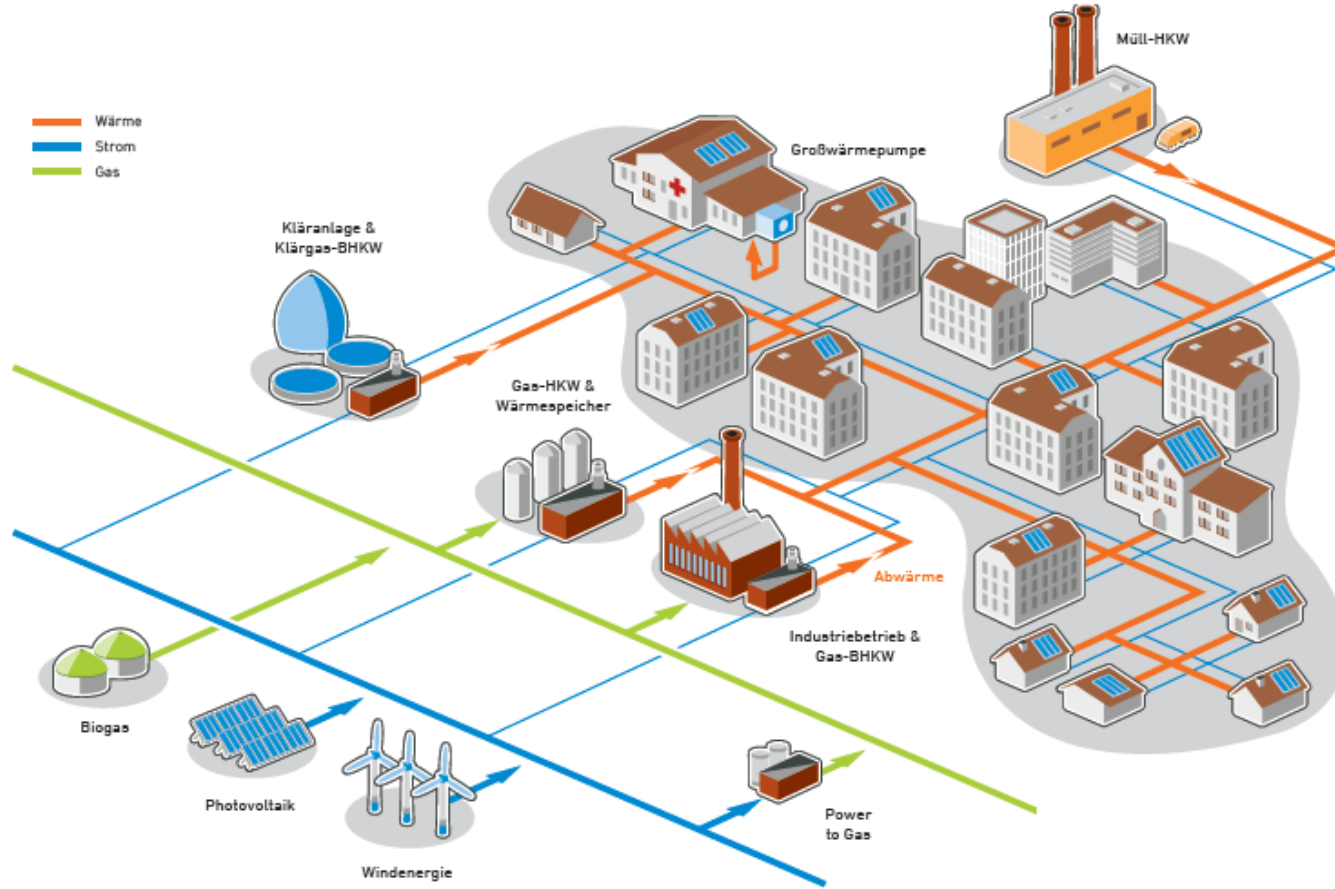


Datenquelle:
CC-BY-4.0-Stadt Wuppertal – offendaten-wuppertal.de





Wärmeversorgung der Zukunft – in der Stadt



Quelle: Studie:
Die neue Wärmewelt – 100% erneuerbar,
Bündnis 90/Die Grünen Bundestagsfraktion
12.2016



Wuppertaler Sektorenkopplung (H2-W)

MÜLL MACHT MOBIL



Entsorgung
Abfallsammlung und -transport
Müllheizkraftwerk

Versorgung
Strom (→ Wasserstoff),
Fernwärme

Mobilität
ÖPNV

Sektorenkopplung innerhalb des Konzerns WSW/AWG

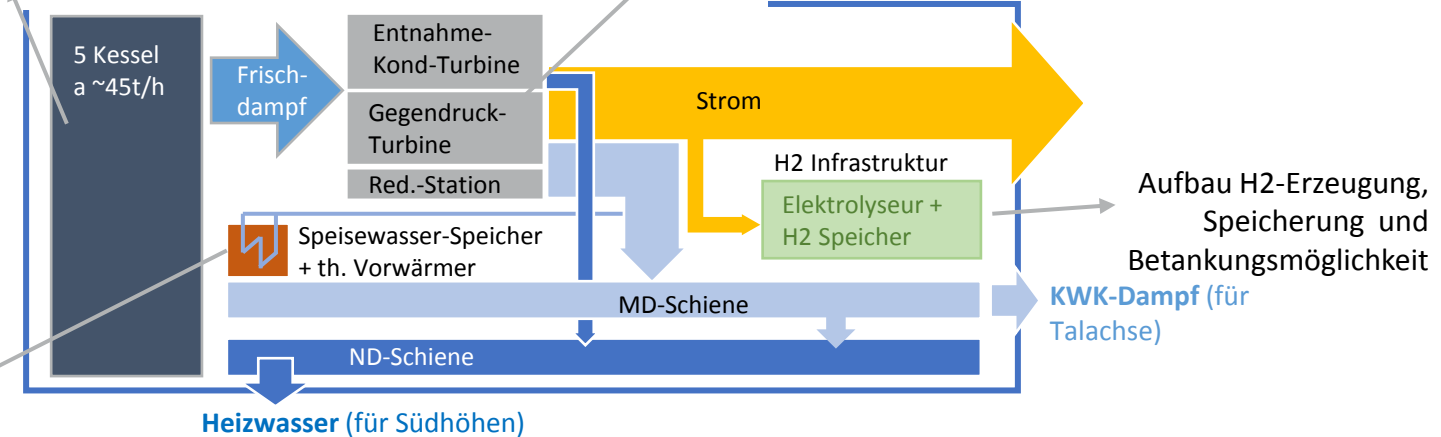


Anlagenschema MHKW

Einsatz Kessel in Abh. des Müllaufkommens
Standardbetrieb: 3 Kessel
Bei hohem Müllaufkommen: 4 Kessel
Prüfung: Mülleinlagerung für kontinuierlichen 4 Kesselbetrieb im Winter

Stromerzeugung:
2 x 20 MW Kond.-Turbine (Anzapfung für ND Schiene)
1 x 8,5 MW Gegendruckturbine

Anlagenschema Energieverwertung MHKW (vereinfacht)



Vorwärmen des Speisewasser Nachts (Opportunitätskosten Verstromung) zur Maximierung Dampfoutput in Morgenstunden (Verdrängung Gaserzeugung)



Variable H₂-Produktionskosten

Strompreis-Komponenten

Umlagen
(insb. EEG)

NNE und daran
gekoppelte Steuern

Margen / Risiko-
aufschlag

**Börsenwert
des Stroms**

Vermeidung wenn
Verbraucher = Erzeuger und
Erzeugungsanlage vor dem
1.8.2014 in Betrieb genommen

Vermeidung wenn
**keine Nutzung des öffentlichen
Versorgungsnetzes**

Entfällt bei Steuerbarkeit der
Erzeugung & Übernahme Risiko

Abhängig von stündlichem
Marktpreis und Bezugslastprofil

Optimierungsansatz im Projekt

Möglichst Vermeidung
(Stromverbrauch Elektrolyse
innerhalb des Kraftwerks-
eigenverbrauchs)

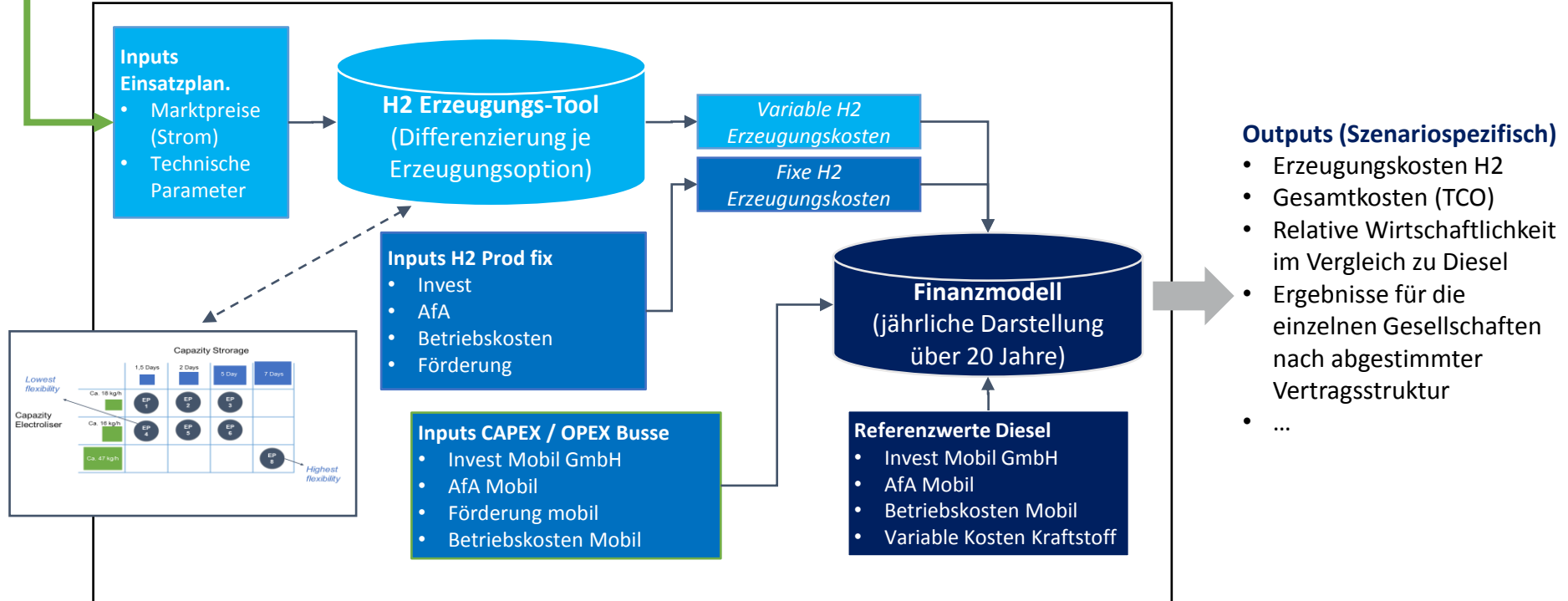
**Einsatzoptimierung am
Strommarkt**



Bewertung der Anlagenkonfigurationen

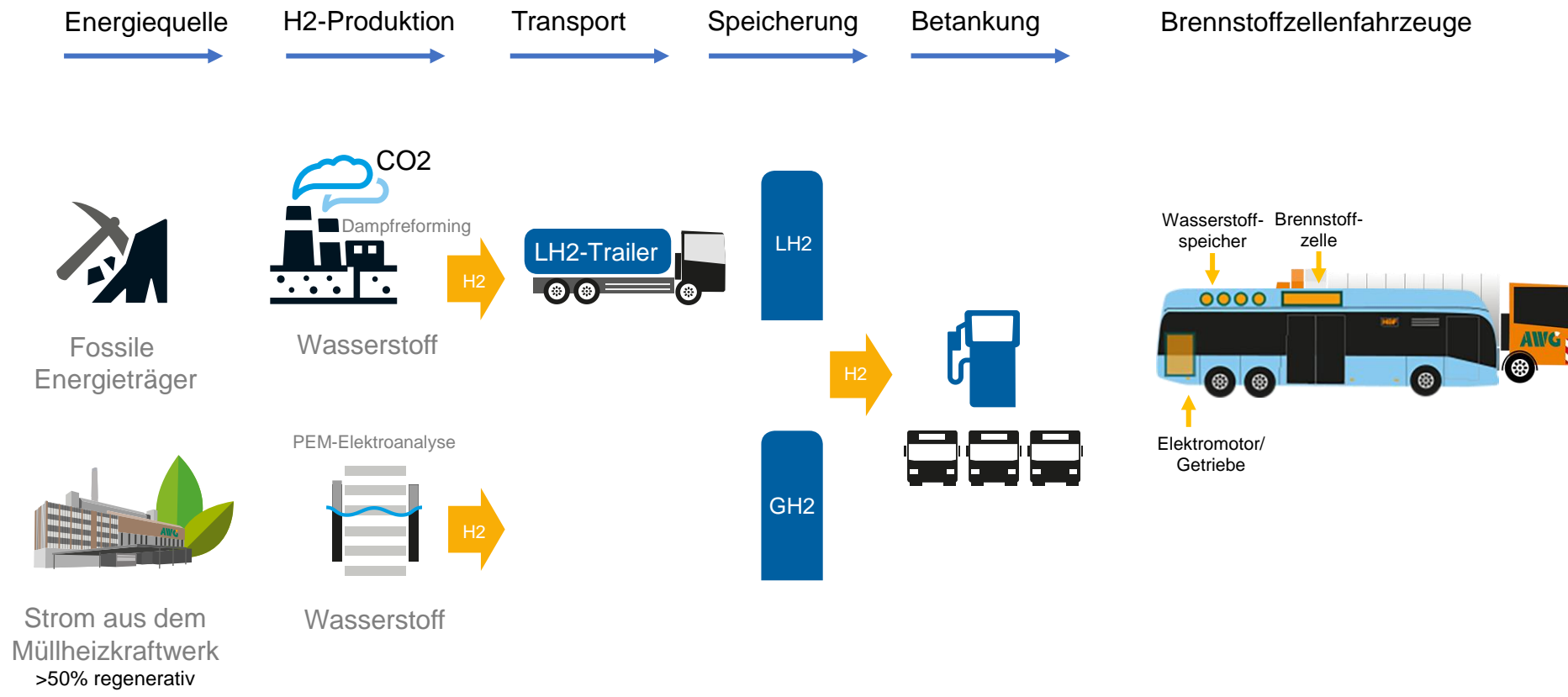
Marktpreisszenarien

Aufbau Modelllandschaft





Wasserstoffherstellung





Genehmigung

- Neuanlage auf dem Gelände des MHKW Wuppertal
- Anlage gemäß Nr. 4.1.12 des Anhangs 1 der 4. BImSchV
- Genehmigungsverfahren mit Öffentlichkeitsbeteiligung
- Zweistufiges Genehmigungsverfahren
 - Vorbescheid in Verbindung mit einer 1. Teilgenehmigung für Standort, Immissionen und bauvorbereitende Maßnahmen (mit Öffentlichkeitsbeteiligung: keine Einwendungen, daher kein Erörterungstermin notwendig)
 - 2. Teilgenehmigung auf Errichtung und Betrieb mit den Kernstücken Erlaubnis nach BetrSichV, Baugenehmigung und Ausgangszustandsbericht



Anlagenansicht von Westen



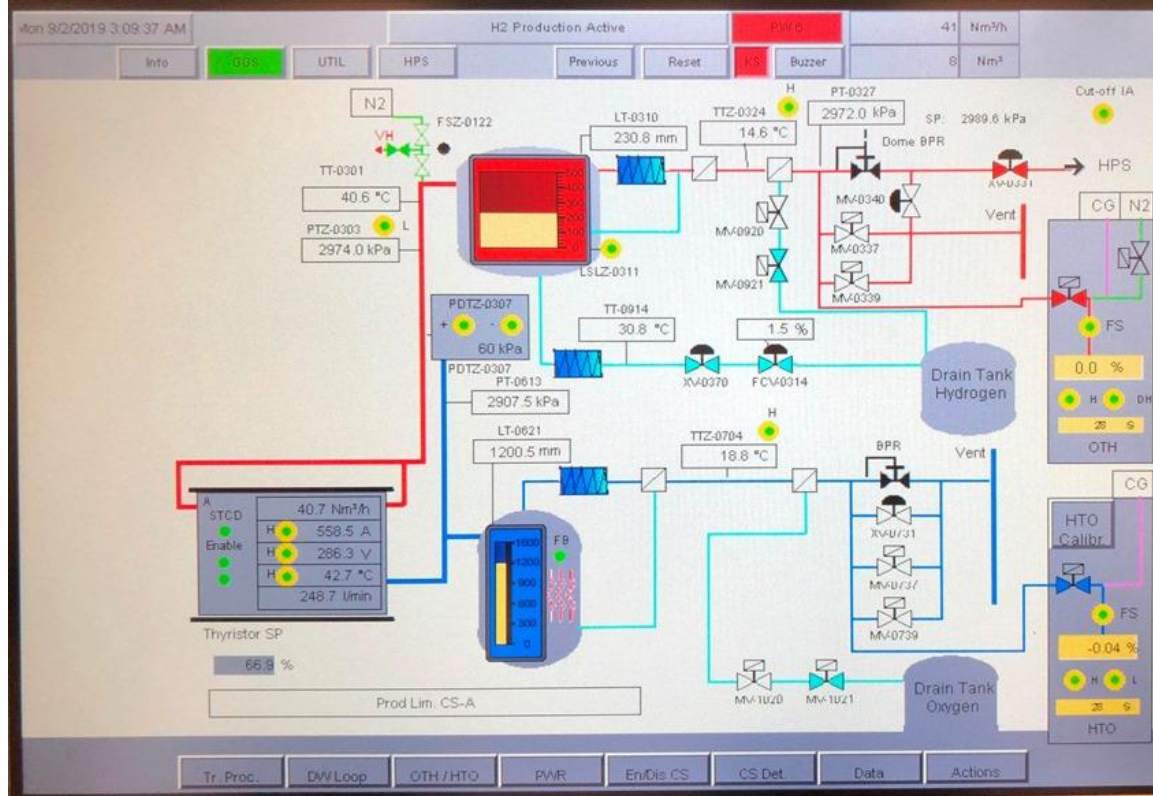


Wasserstoffinfrastruktur (Kompressoren)





Elektrolyseur



AWG-Video „AWG Müll macht mobil - Wasserstoff aus Müll“

<https://www.youtube.com/watch?v=UTYFyA8dJgI>



Das Projekt wird im Rahmen der Förderrichtlinie Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur gefördert. Die Umsetzung der Förderrichtlinie wird von der NOW Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie koordiniert. Außerdem wurde das Projekt durch NRW-Landesmittel für dem ÖPNV gefördert.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:

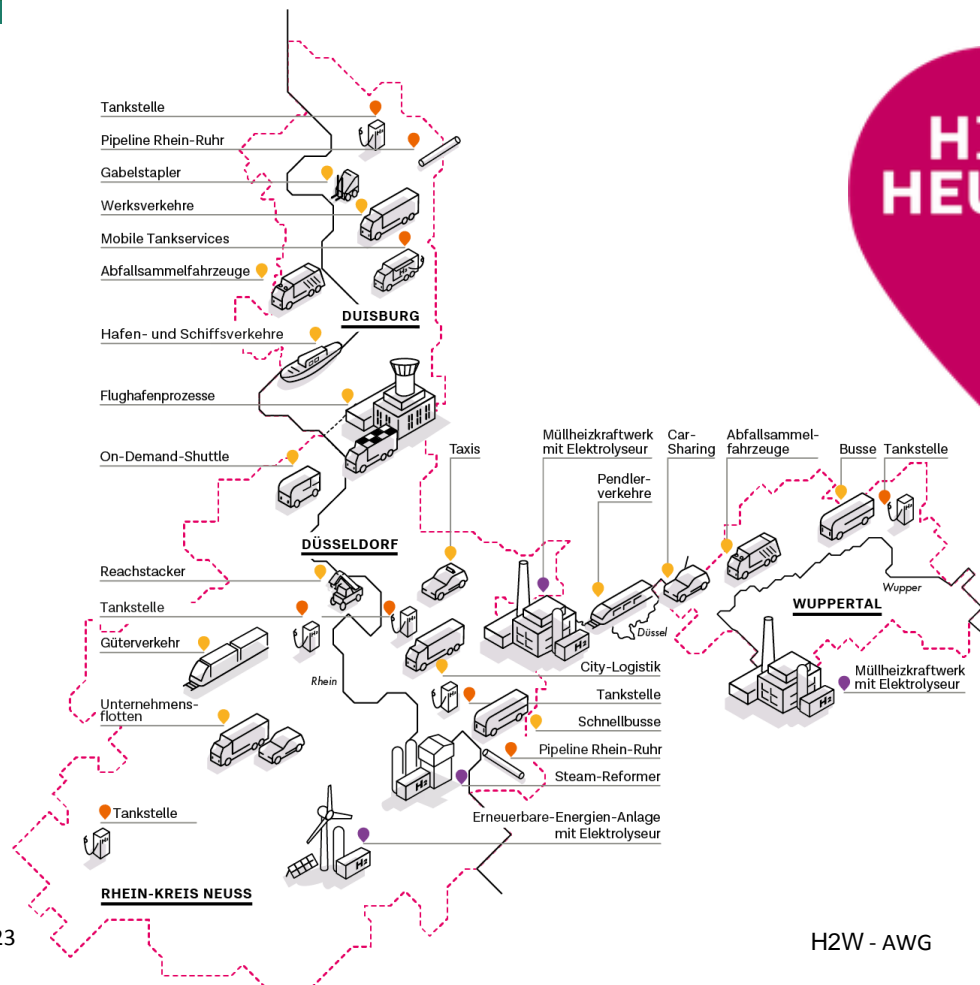


Die Projekte JIVE und MEHRLIN werden gefördert durch das Fuel Cells and Hydrogen 2 Joint Undertaking unter dem Grant Agreement No 735582 und „Connecting Europe Fazilität (CEF). Das Joint Undertaking wird unterstützt durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union sowie durch Hydrogen Europe und Hydrogen Europe Research.





Modellregion Wasserstoffmobilität NRW



**HIER.
HEUTE.
H2.**

**KOMPETENZREGION
WASSERSTOFF
Düssel.Rhein.Wupper**

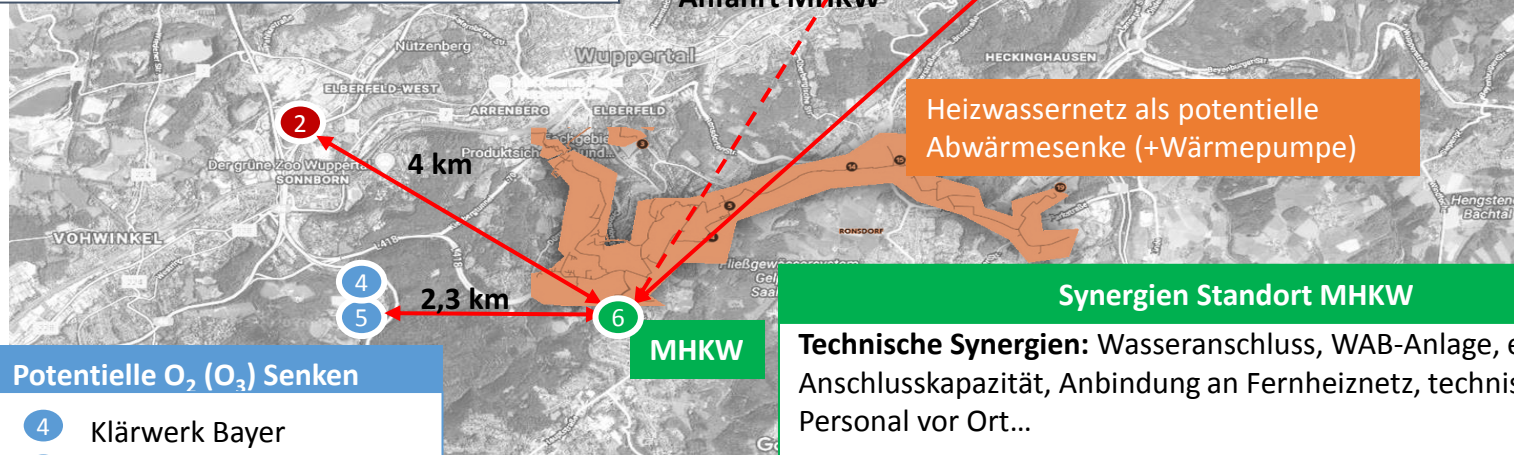




Potentielle H₂-Synergien in Wuppertal)

Potentielle H₂-Senke: Fahrzeugflotten mit hohen Verbräuchen

- 1 Busbetriebshof Nächstebreck, ca. 100 Busse, Standort BZ-Flotte
- 2 Busbetriebshof Varresbeck, ca. 200 Busse
- 3 Betriebshof von AWG und ESW; ca. 30 Abfallsammelfahrzeuge



Potentielle O₂ (O₃) Senken

- 4 Klärwerk Bayer
- 5 Klärwerk Buchenhofen

Synergien Standort MHKW

Technische Synergien: Wasseranschluss, WAB-Anlage, elektrische Anschlusskapazität, Anbindung an Fernheiznetz, technisches Personal vor Ort...

Energiewirtschaftlich-prozessuale Synergien: Einsatzoptimierung Assets Teil des Tagesgeschäftes, Zugang zu allen relevanten Märkten (Day-Ahead, Intraday, Regelleistung)

Faun Rotopress 521L - Bluepower



AWG

ABFALLWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT MBH WUPPERTAL





Technische Daten

Fahrgestell

- Faun Ecotec Bluepower auf MB Econic Basis
- Radformel: 6x2/4 ENA
- zGG: 27.000 kg
- Leergewicht: 16.670 kg
- Zuladung: 10.330 kg
- Maße in mm inkl. Aufbau:
L 11.100 / B 2.250 / H 3.580
- Radstand: 3.900 mm

Antrieb

- Batteriekapazität: 85 kWh
- 3 Brennstoffzellen als Range-Extender mit je 30 kWh Leistung
- 4 Wasserstofftanks mit ca. 17 kg Kapazität bei 700 bar
- Traktionsmotor mit 250 kW Bemessungsleistung
- Rekuperation regelbar
- AC + DC-Laden über Combo-2 Stecker
- Fahrgeräusch: 79 dB
- Standgeräusch: 48 dB

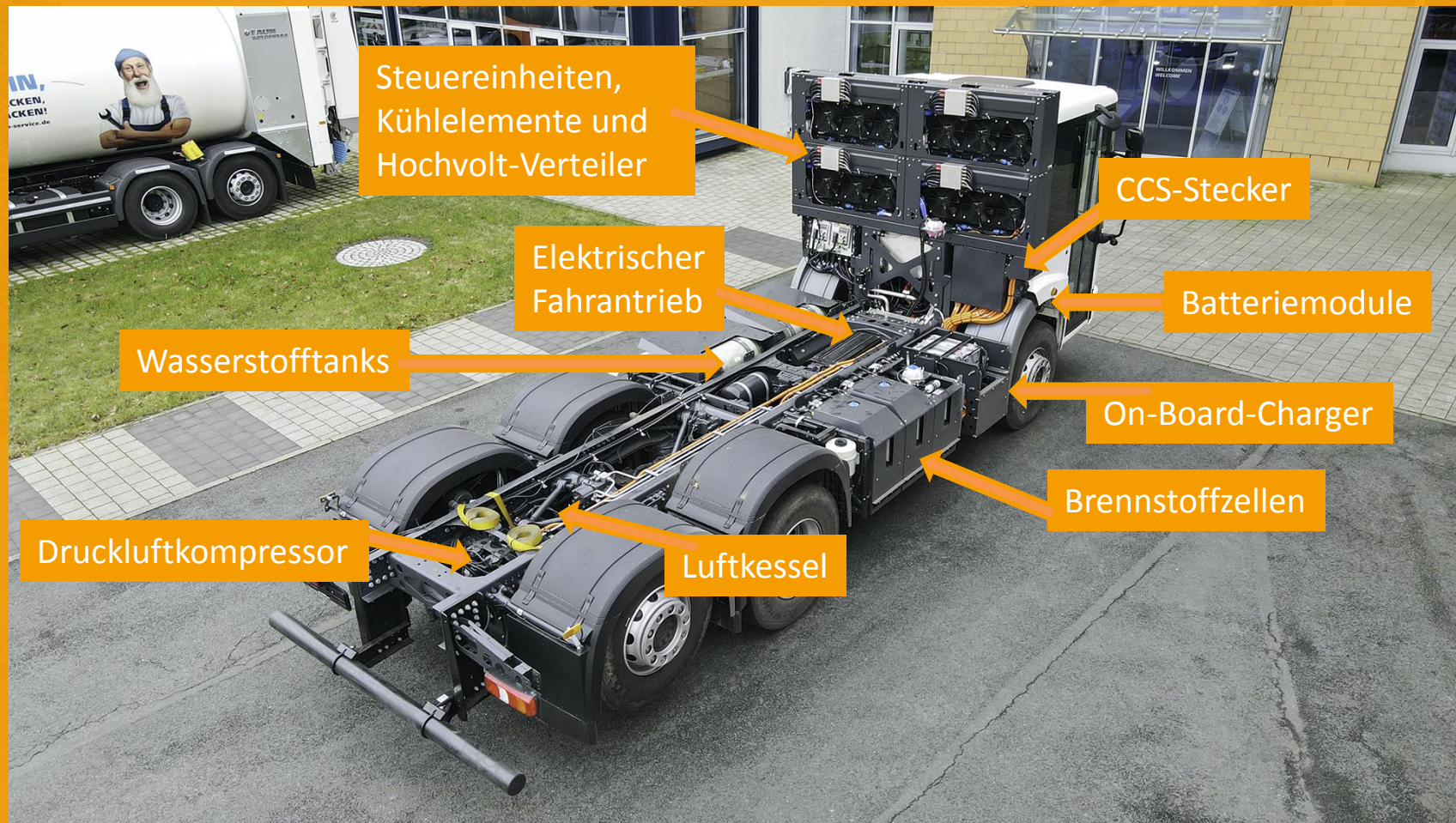
Aufbau

- Behältervolumen: 21 m³
- Elektrifizierter Hecklifter
- Vollautomatischer Entleerbetrieb
- Entleerspektrum: MGB nach EN 840-1, 2 und 3

Bauteillage



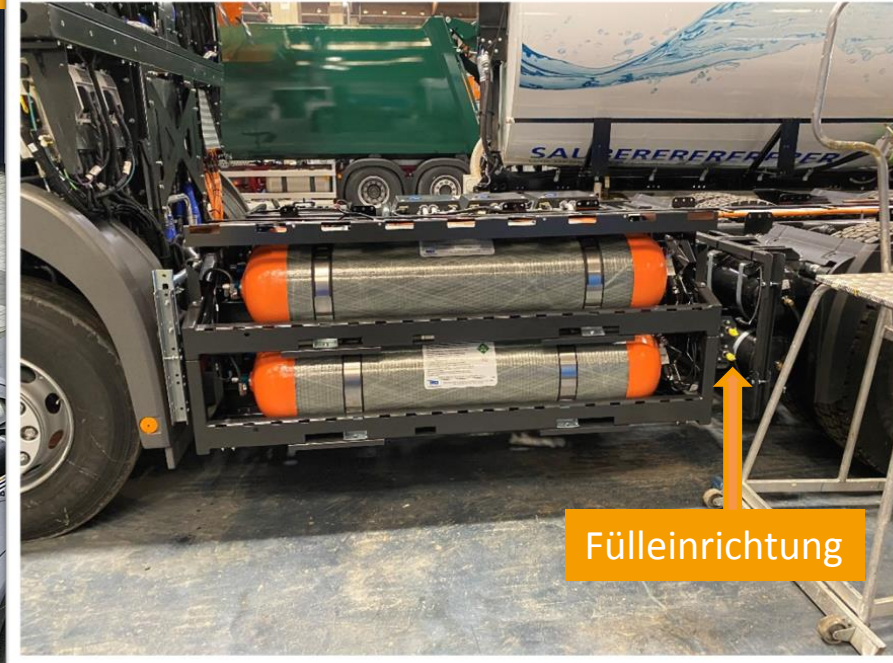
ABFALLWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT MBH WUPPERTAL



Bauteillage



Wasserstofftanks

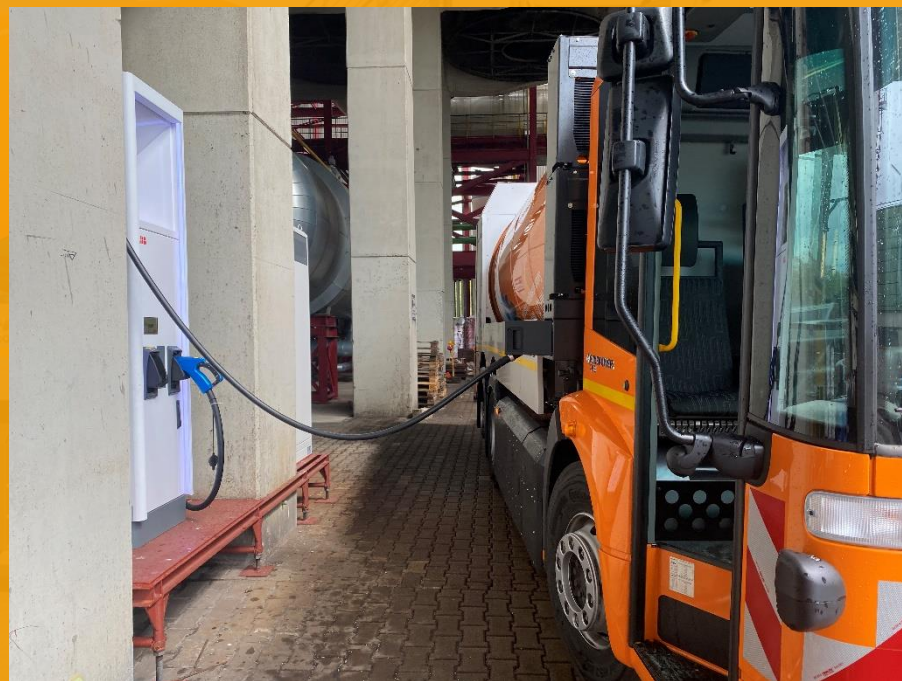


Füllereinrichtung

Zwischenladung



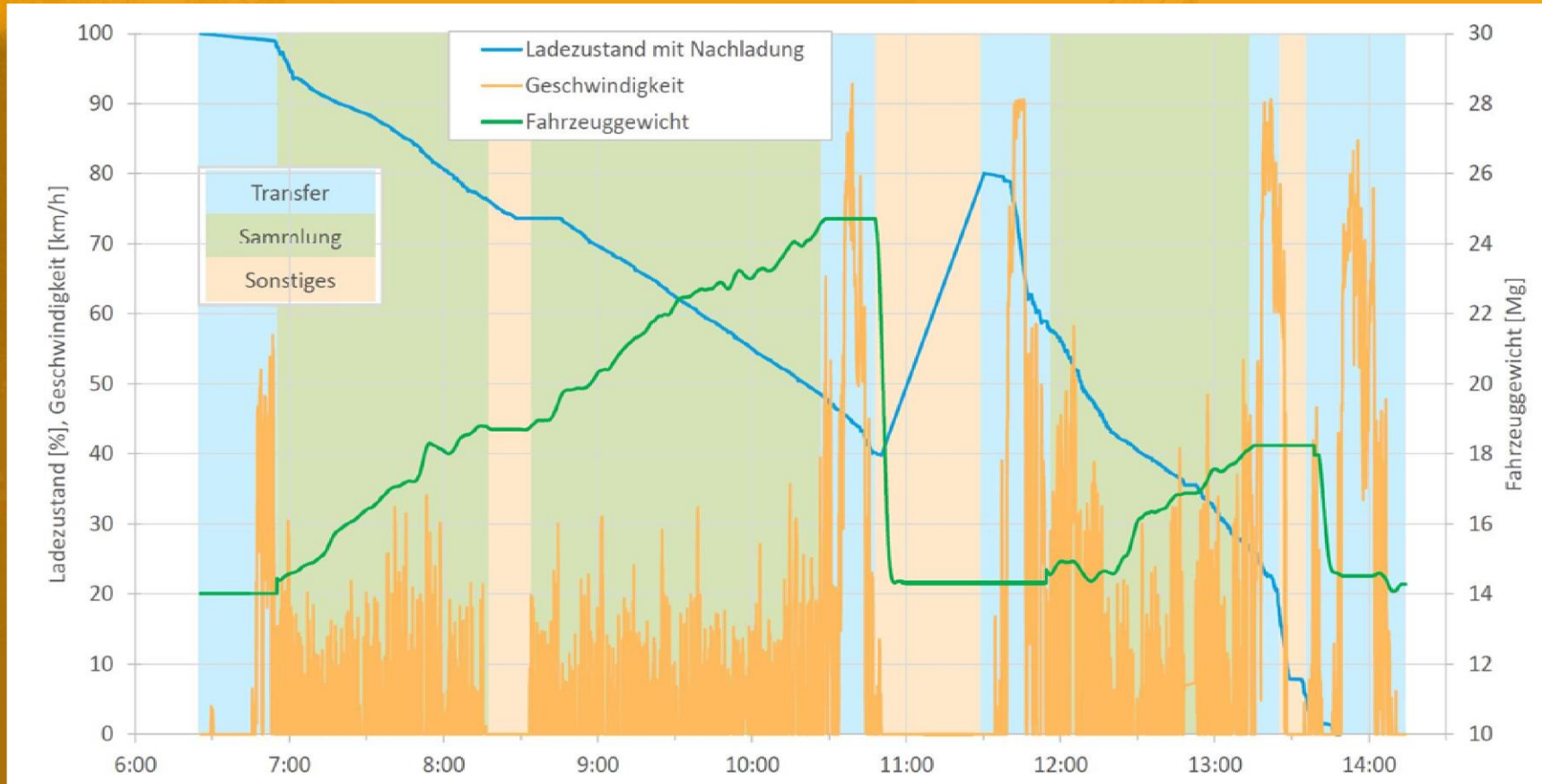
AWG
ABFALLWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT MBH WUPPERTAL





Errechnete Verbräuche

Durchschnittliche Sammeltour: Länge: 73 km; Abfallmenge: 18 Mg; Einsatzzeit: 7 Stunden





Andere reden über Sektorenkopplung

Wir machen es!

Gemeinsam im Verbund mit WSW und EKOCity



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit



... UND DEN REST ERLEDIGEN WIR AUCH!



Eckdaten H₂-Infrastruktur

Bezeichnung des Wertes/Information	Einheit	Wert	Bemerkung
Anzahl bestellter H2-Busse	Stück	20	Gesamt
Anzahl ausgelieferter H2-Busse (van Hool)	Stück	10	erste 10 Bz-Busse
Anzahl ausgelieferter H2-Busse (Solaris)	Stück	4	zweite 10 Bz-Busse
Garantieverbrauch je Bus je 100 km gem. Vertrag ca.	kg	13	erste 10 Bz-Busse
Betriebsverbrauch je Bus je 100 km (Erfahrungswert) ca.	kg	9 - 10	erste 10 Bz-Busse
Produktionsaufnahme Elektrolyseur	Datum	30.05.2020	erste Ausbaustufe
Erteilung Betriebserlaubnis	Datum	20.02.2020	erste Ausbaustufe
Leistung Elektrolyseur (installiert)	MW	1	erste Ausbaustufe
max. Produktionsmenge je Tag (installiert)	kg	400	erste Ausbaustufe
Leistung Elektrolyseur (geplante Erweiterung)	MW	1,5	zweite Ausbaustufe
max. Produktionsmenge je Tag (geplante Erweiterung)	kg	600	zweite Ausbaustufe
Leistung Elektrolyseur (gesamt, nach Erweiterung)	MW	2,5	Gesamt
max. Produktionsmenge je Tag (gesamt, nach Erweiterung)	kg	1000	Gesamt
Flächenbedarf (Erzeugung und Lagerung) ca.	m ²	500	zzgl. An-/Ab-/Umfahrt
Flächenbedarf (Betankung) ca.	m ²	120	zzgl. An-/Abfahrt
Druck der Wasserstofflagerung in den Fahrzeugtanks	bar	bis 350	
Druck der Wasserstofflagerung der H2 Infrastruktur	bar	bis 410	