

# Planung – Erneuerung BHKW - Pufferspeicher - Gasspeichererweiterung

Stand Entwurfsplanung

aqua consult Ingenieur GmbH



# Gliederung

I. Veranlassung

II. Beschreibung der geplanten Maßnahmen

III. Zukünftiges Energiemanagement

IV. Kosten- und Terminplanung

# I. Veranlassung

Wesentliche Daten zur bestehenden Gasverwertung:

- Die Gasverwertung auf der KA Paderborn erfolgt aktuell über 3 Blockheizkraftwerke (BHKW) mit jeweils 360 kW elektrisch. Die Inbetriebnahme der BHKW erfolgte **2012**.
- Die BHKW Aggregate sind auf Grund ihres Alters nicht mehr effizient (*Wirkungsgrad elek. i.M. 28 %*).
- Die Gasspeicherung erfolgt aktuell in einem Gasspeicher mit einem Volumen von 1.500 m<sup>3</sup> (*Empfehlung DWA min. 30-50 % der mittleren Tagesmenge = 2.700-3.000 m<sup>3</sup>*).



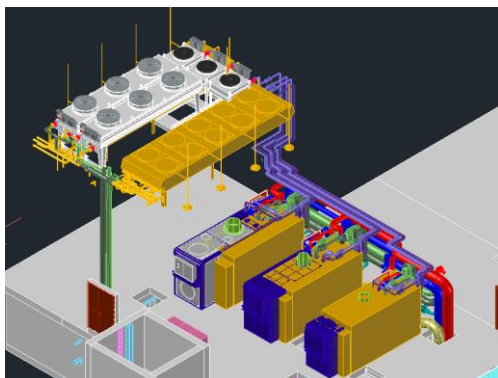
Aktuelle BHKW



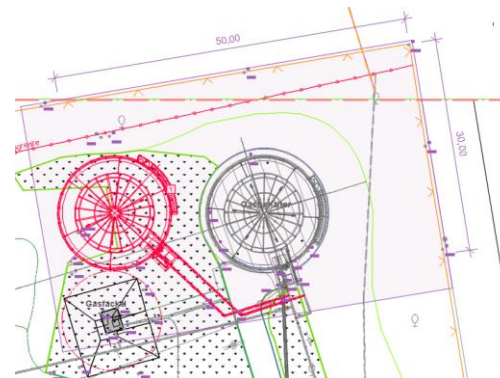
Bestehender Gasspeicher

## II. Beschreibung der geplanten Maßnahmen

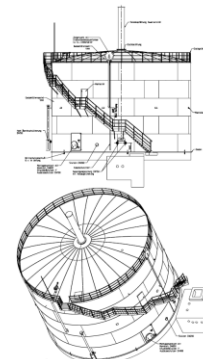
- Die bestehenden BHKW werden nacheinander durch 3 neue Aggregate ersetzt. Hierbei erfolgt eine Staffelung der neuen Aggregate (1 x 550 kW el., 1 x 360 kW el. und *opt. 250 kW el.*), sodass der Betrieb flexibel auf die unterschiedlichen Lastfälle reagieren kann.
- Die Gasspeicherung wird um einen zusätzlichen Gasspeicher mit einem Volumen von 1.500 m<sup>3</sup> erweitert, sodass in Zeiten mit viel Energie aus den anderen Quellen, das Klärgas zwischengespeichert werden kann.
- Um den Wärmebedarf auch in der Zeit ohne BHKW-Betrieb decken zu können, wird ein Wärmespeicher mit 100 m<sup>3</sup> Nutzvolumen installiert. Die Möglichkeit der Erweiterung um einen baugleichen zweiten Speicher wird planerisch mit vorgesehen.



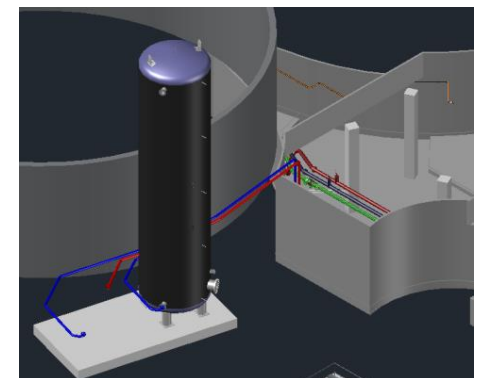
Darstellung neue und alte BHKW



Lageplanausschnitt Gasspeicher



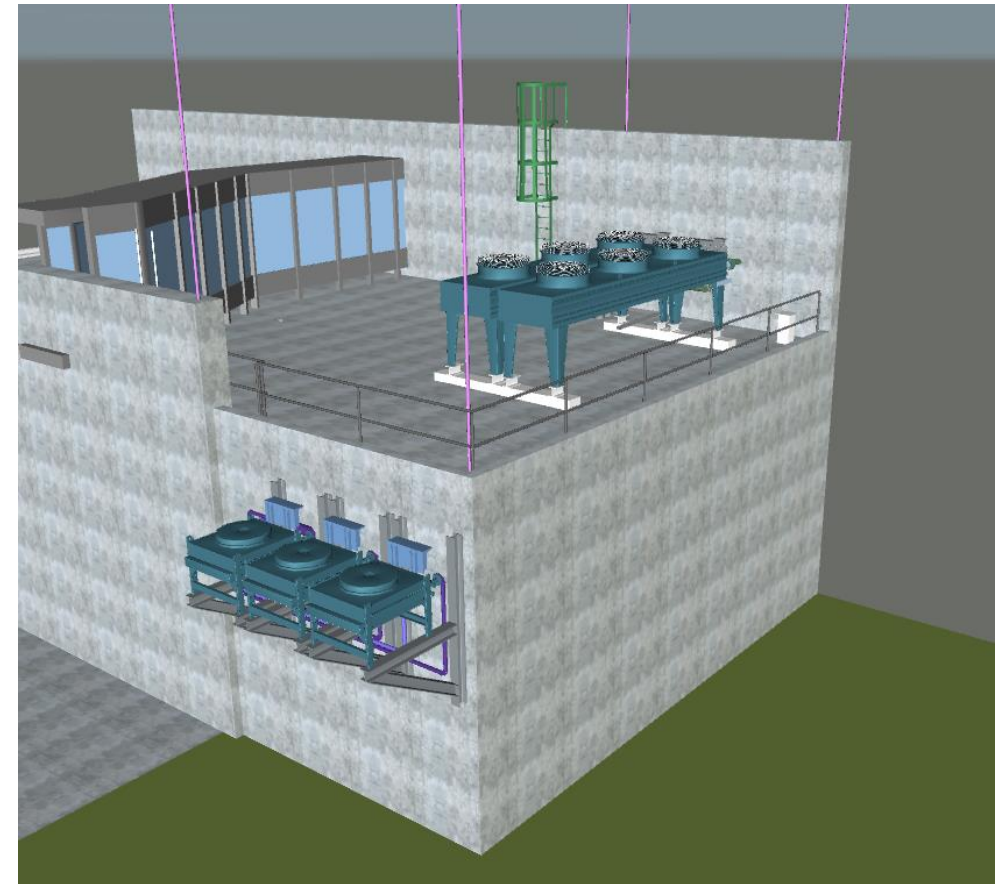
Gasspeicher



Wärmespeicher

## II. Beschreibung der geplanten Maßnahmen

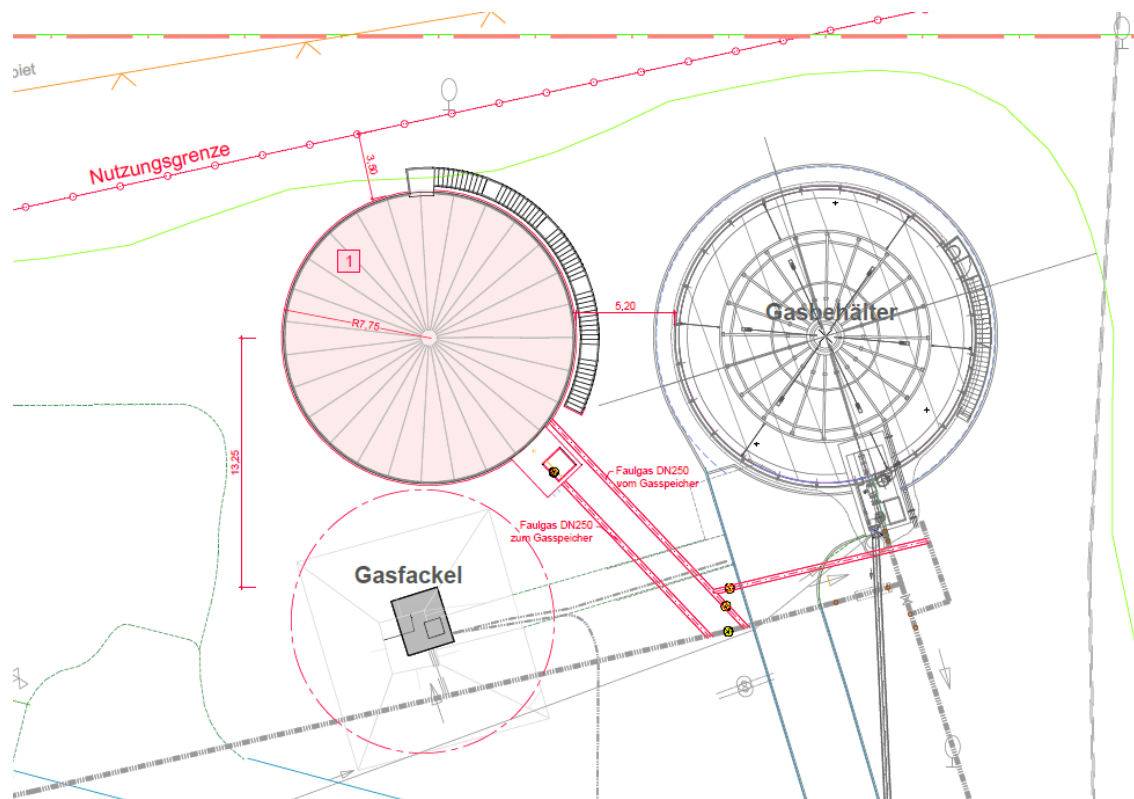
- Aufstellung BHKW gestaffelt an Stelle der bestehenden Aggregate



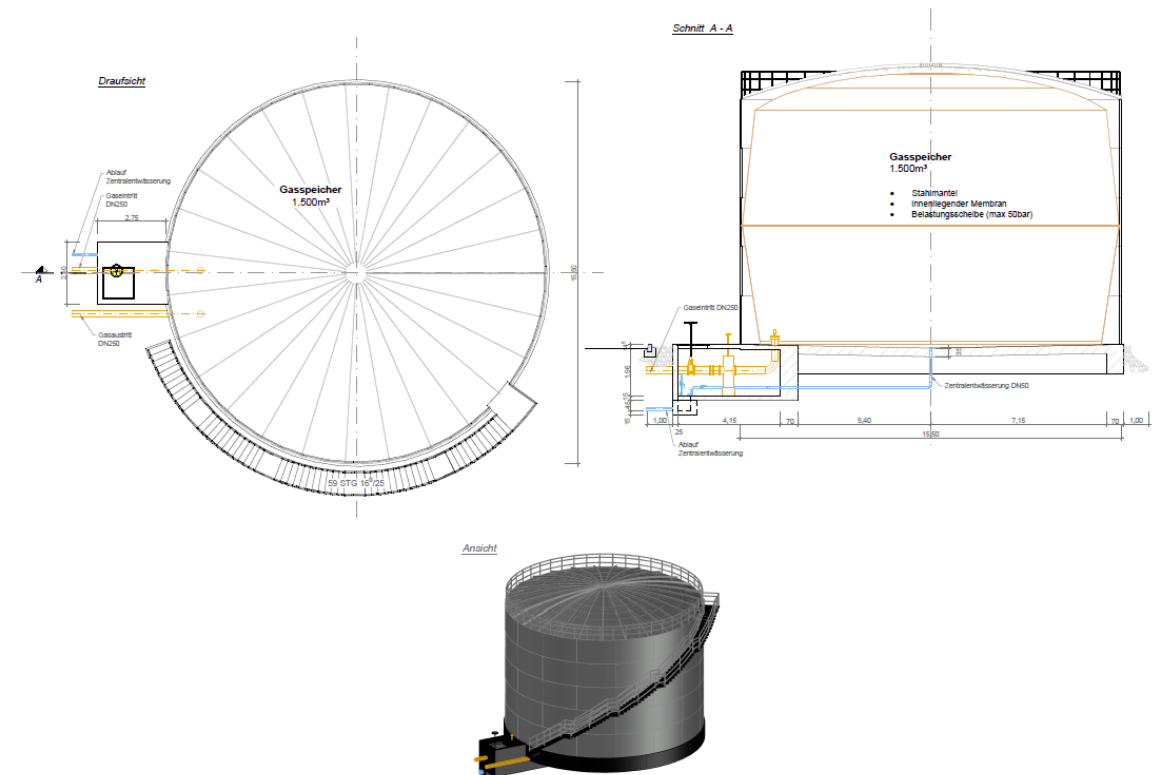
- Erneuerung des Notkühlers auf dem Dach
- Erneuerung der Gemischkühlung

## II. Beschreibung der geplanten Maßnahmen

- Klärgasanfall auf KA beträgt ca. 5.400 m<sup>3</sup>/d; max. 400 m<sup>3</sup>/h
- Ziel: Speichervolumen von ca. 50 % des Tagesvolumens
- Erweiterung um 1.500 m<sup>3</sup> auf insgesamt 3.000 m<sup>3</sup> und damit auf 55 % des Tagesvolumens ✓



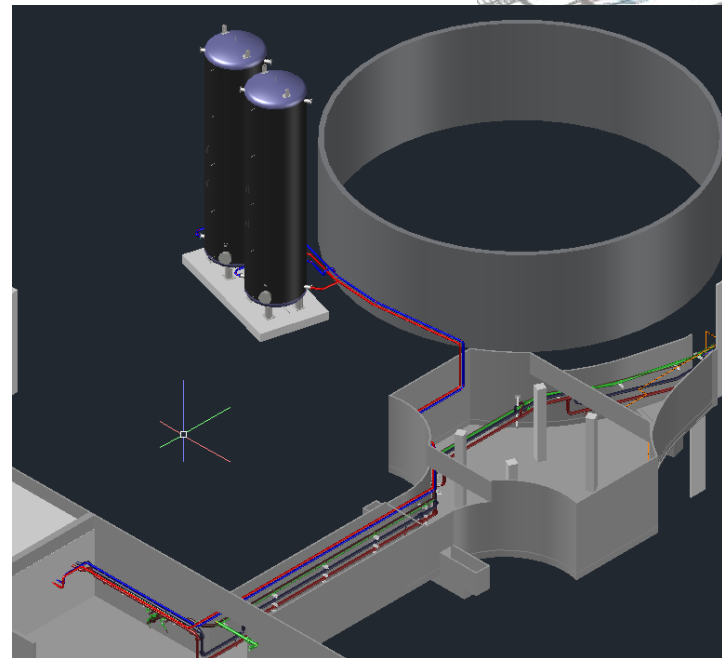
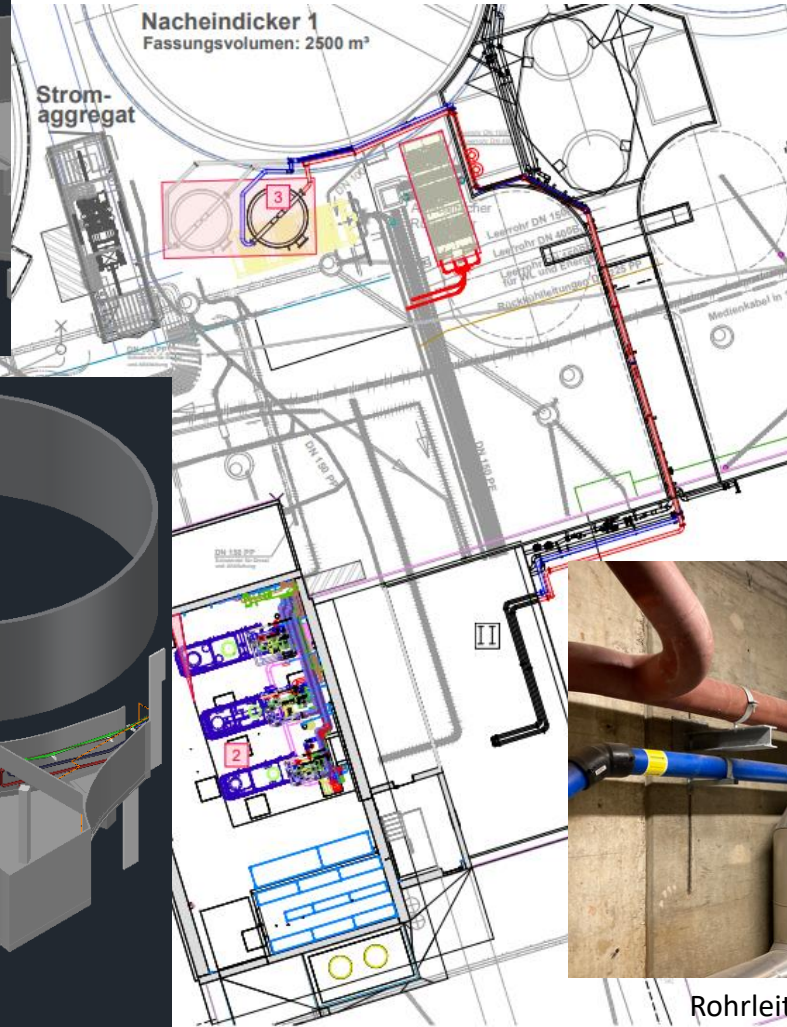
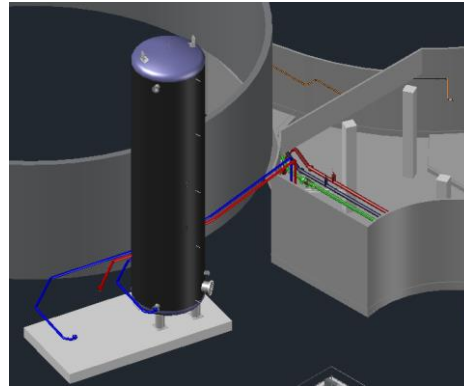
Lageplanausschnitt Gasbehälter



Ausschnitt Bauteilzeichnung Gasbehälter

## II. Beschreibung der geplanten Maßnahmen

- Der derzeitige Wärmebedarf der Kläranlage liegt bei ca. 360 kW/h
- Der neue Wärmespeicher wird mit einem Nutzvolumen von 100 m<sup>3</sup> vorgesehen
- Die Wärmeverhaltung ist damit ca. 6h gewährleistet



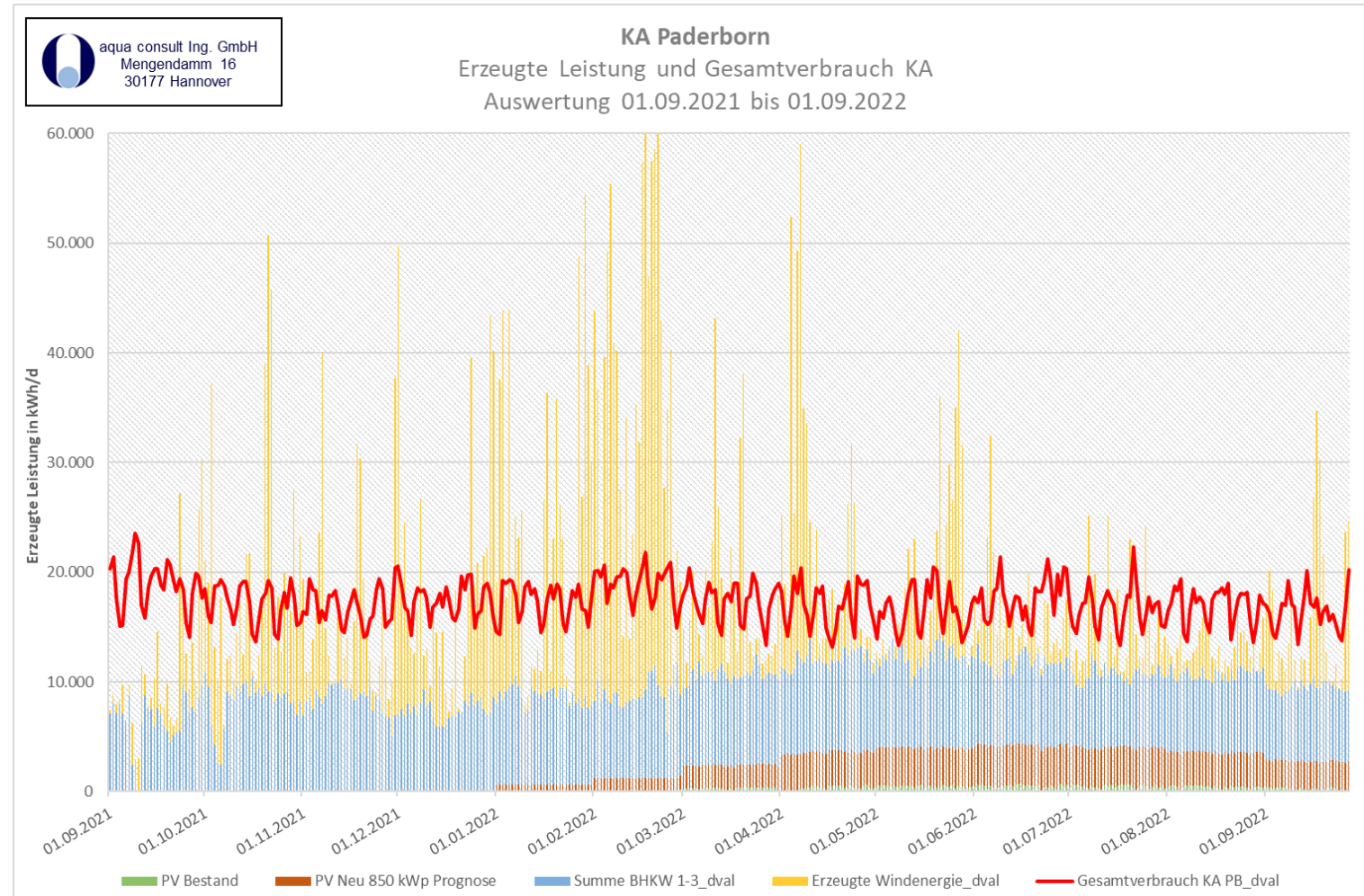
Rohrleitungen Rohrkanal

3D-Planung Wärmespeicher

Lageplanausschnitt Wärmespeicher

### III. Zukünftiges Energiemanagement

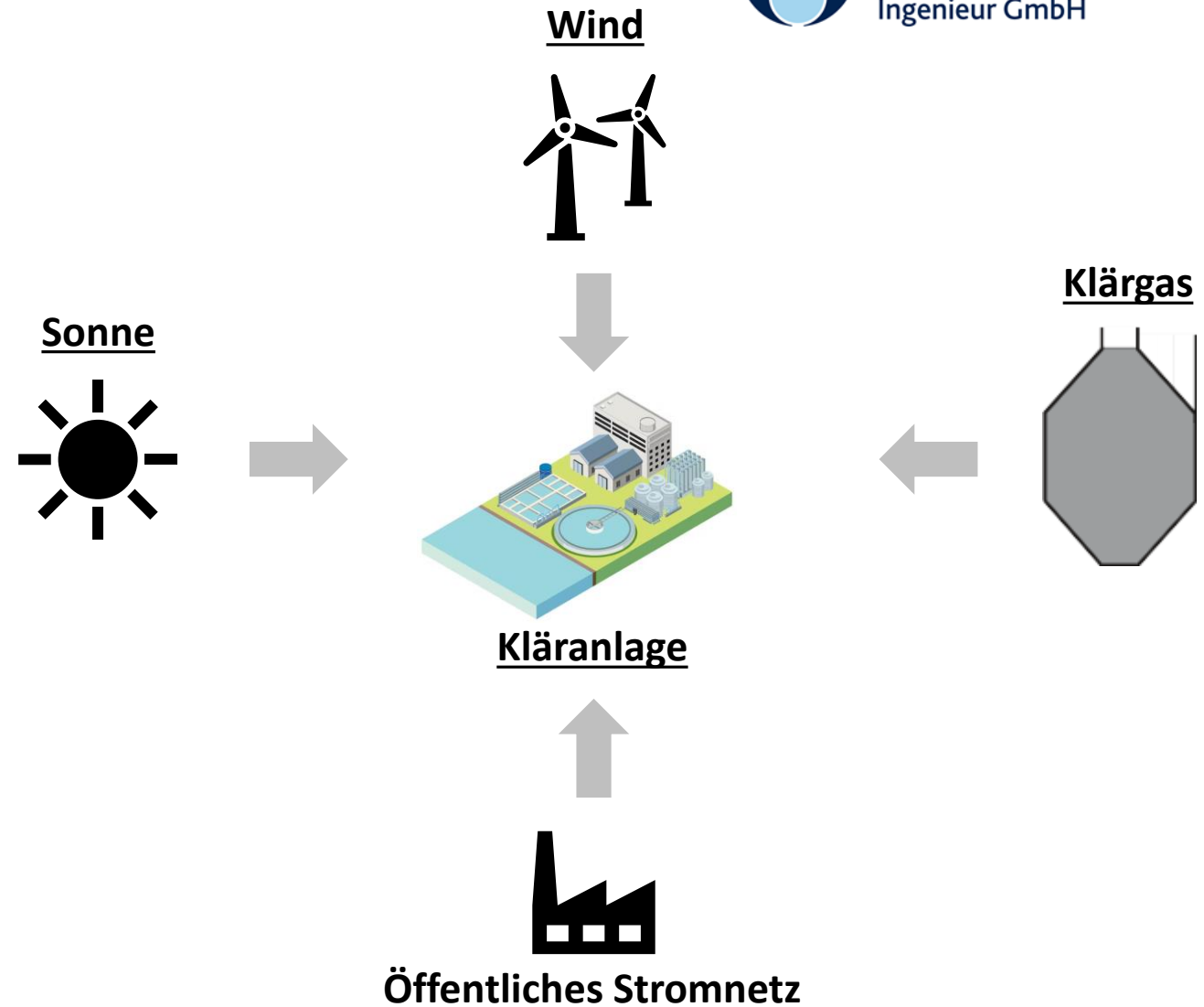
- Elek. Autarkie mit neuer PV-Anlage annähernd erreicht!
- Mit neuen BHKW deutlich mehr elek. Energie
- Insgesamt vsl. Autarkie + Ausspeisung der Leistungsspitzen WEA
- Verbrauch derzeit im Mittel bei 17.148 kWh/d künftig (nach Erneuerung Biologie) eher bei 13.000 kWh/d
- Erzeugung derzeit i. M. = 17.500 kWh/d
- Erzeugung (vsl.) künftig i. M. vsl. = 23.000 kWh/d
- Steigerung vsl. i. M. = 5.500 kWh/d





### III. Zukünftiges Energiemanagement

- Energie aus Wind und Sonne ist nicht steuerbar
- Eine Speicherung der Energie ist unter den aktuellen Rahmenbedingungen nicht wirtschaftlich
- **Das Klärgas ist technisch einfach zu speichern und durch die Staffelung der BHKW-Aggregate ist eine flexibel und gleichzeitig effiziente Nutzung möglich**



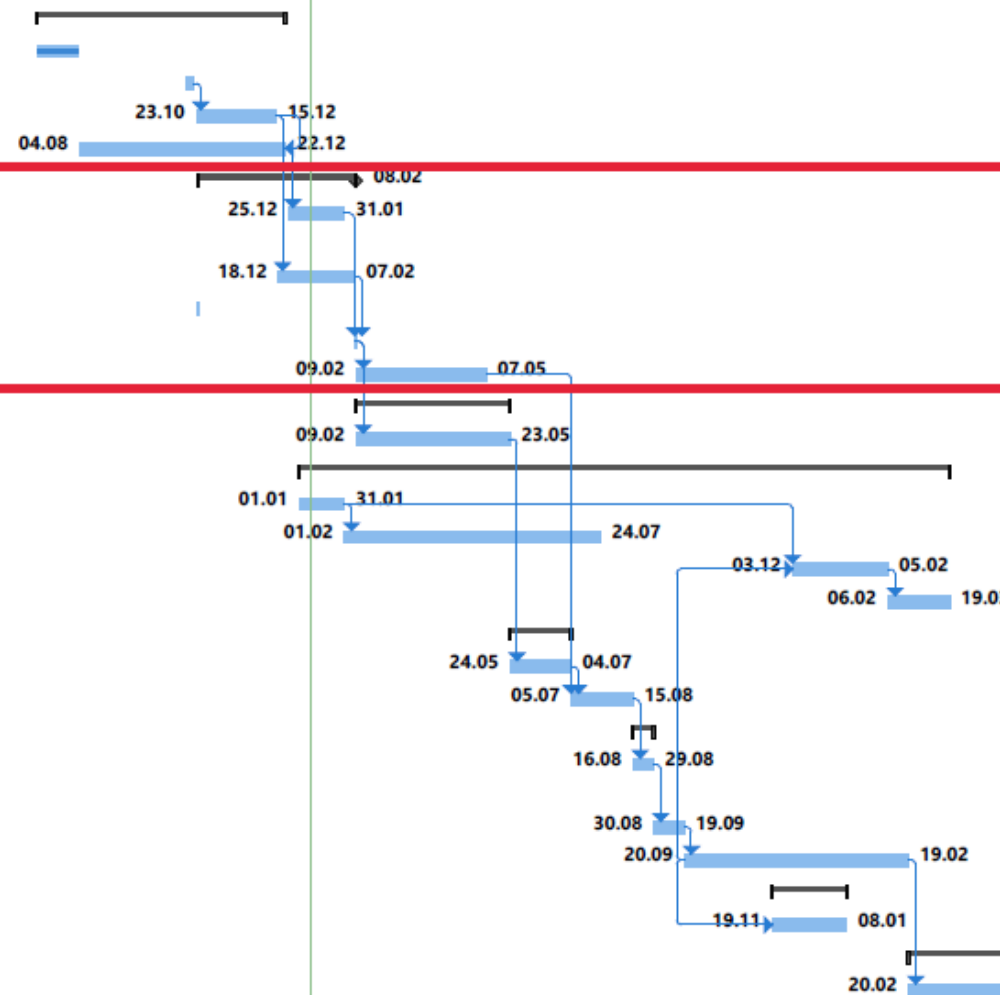
## IV. Kosten- und Terminplanung

### Stand: Kostenberechnung zur Entwurfsplanung

<b>Bautechnik</b>		<b>258.000</b>
Gasspeicher	179.000	
Wärmespeicher	79.000	
<b>Maschinentechnik</b>		<b>2.246.000</b>
Gasspeicher	534.000	
BHKW-Erneuerung	1.446.000	
Wärmespeicher	266.000	
<b>EMSR-Technik</b>		<b>767.000</b>
Gasspeicher	133.000	
BHKW-Erneuerung	553.000	
Wärmespeicher	81.000	
<b>Baukosten (netto)</b>		<b>3.271.000</b>
Baunebenkosten (netto)	18%	588.800
Investitionskosten (netto)		3.859.800
Mehrwertsteuer	19%	733.358
<b>Investitionskosten (brutto)</b>		<b>4.593.138</b>

Projektterminplan

Nr.	Vorgangssymbol	Vorgangsvorgangname	Dauer	Anfang	Ende	3. Quartal 2023					1. Halbjahr 2024			2. Halbjahr 2024			1. Halbjahr 2025	
						M	M	J	S	N	J	M	M	J	S	N	J	M
1	➔	Angebotsabgabe Ingenieurleistung	1 Tag	Die 07.06.22	Die 07.06.22													
2	➔	Projektbeginn (Annahme)	1 Tag	Die 20.09.22	Die 20.09.22													
3	✓	<b>LPH 1 Grundlagenermittlung</b>	<b>35 Tage</b>	<b>Die 20.09.22</b>	<b>Mit 09.11.22</b>													
5	✓	<b>LPH 2 Vorplanung</b>	<b>75 Tage</b>	<b>Don 10.11.22</b>	<b>Mit 01.03.23</b>													
7	➔	<b>LPH 3 Entwurfsplanung</b>	<b>120 Tage</b>	<b>Don 06.07.23</b>	<b>Fre 22.12.23</b>													
8	✓	Bestandsplanerstellung (3D-Laserscann)	20 Tage	Don 06.07.23	Mit 02.08.23													
9	➔	Baugrunduntersuchung	5 Tage	Mon 16.10.23	Fre 20.10.23													
10	➔	Vorlage Baugrundgutachten	39 Tage	Mon 23.10.23	Fre 15.12.23													
11	➔	Entwurfsplanung (alle Leistungsbilder)	99 Tage	Fre 04.08.23	Fre 22.12.23													
12	➔	<b>LPH 4 Genehmigungsplanung</b>	<b>74 Tage</b>	<b>Die 24.10.23</b>	<b>Don 08.02.24</b>													
13	➔	Genehmigungsplanung - Ingenieurbauwerk/Technische Ausrüstung	25 Tage	Mon 25.12.23	Mit 31.01.24													
14	➔	Genehmigungsstatik - Tragwerksplanung	35 Tage	Mon 18.12.23	Mit 07.02.24													
15	➔	Abstimmungstermin Genehmigungsbehörde	1 Tag	Die 24.10.23	Die 24.10.23													
16	➔	Abgabe Genehmigungsunterlagen (BimSch-Anzeige)	1 Tag	Don 08.02.24	Don 08.02.24													
17	➔	Prüfung Genehmigungsunterlagen	3 Monate	Fre 09.02.24	Die 07.05.24													
18	➔	<b>LPH 5 Ausführungsplanung Teil 1</b>	<b>70 Tage</b>	<b>Fre 09.02.24</b>	<b>Don 23.05.24</b>													
19	➔	Ausführungsplanung (alle Leistungsbilder)	70 Tage	Fre 09.02.24	Don 23.05.24													
20	➔	<b>Anlagenzertifizierung BHKW</b>	<b>304 Tage</b>	<b>Mon 01.01.24</b>	<b>Mit 19.03.25</b>													
21	➔	Beauftragung Anlagenzertifizierung	23 Tage	Mon 01.01.24	Mit 31.01.24													
22	➔	Auftragsvorlauf Zertifizierer	6 Monate	Don 01.02.24	Mit 24.07.24													
23	➔	Zusammenstellung und Übergabe technische Unterlagen	8 Wochen	Die 03.12.24	Mit 05.02.25													
24	➔	Erstellung Zertifizierung	6 Wochen	Don 06.02.25	Mit 19.03.25													
25	➔	<b>LPH 6 Vorbereitung der Vergabe</b>	<b>30 Tage</b>	<b>Fre 24.05.24</b>	<b>Don 04.07.24</b>													
26	➔	Vorbereitung der Vergabe (alle Leistungsbilder)	30 Tage	Fre 24.05.24	Don 04.07.24													
27	➔	Angebotsphase	30 Tage	Fre 05.07.24	Don 15.08.24													
28	➔	<b>LPH 7 Mitwirkung bei der Vergabe</b>	<b>10 Tage</b>	<b>Fre 16.08.24</b>	<b>Don 29.08.24</b>													
29	➔	Mitwirkung bei der Vergabe (alle Leistungsphasen die nicht vom AG übernommen werden)	10 Tage	Fre 16.08.24	Don 29.08.24													
30	➔	Auftragsvergabe durch AG	15 Tage	Fre 30.08.24	Don 19.09.24													
31	➔	Projektierung / Lieferzeiten	100 Tage	Fre 20.09.24	Mit 19.02.25													
32	➔	<b>LPH 5 Ausführungsplanung Teil 2</b>	<b>30 Tage</b>	<b>Die 19.11.24</b>	<b>Mit 08.01.25</b>													
33	➔	Ausführungsplanung (Anpassung an Lieferanten)	30 Tage	Die 19.11.24	Mit 08.01.25													
34	➔	<b>LPH 8 Bauoberleitung</b>	<b>95 Tage</b>	<b>Don 20.02.25</b>	<b>Mit 02.07.25</b>													
35	➔	Bauphase	95 Tage	Don 20.02.25	Mit 02.07.25													
36	➔	<b>LPH 9 Objektbetreuung und Dokumentation</b>	<b>514 Tage</b>	<b>Don 03.07.25</b>	<b>Die 22.06.27</b>													
37	➔	Objektbetreuung (Beginn: Gewährleistungsphase TA 2 Jahre oder nach Erfordernis)	514 Tage	Don 03.07.25	Die 22.06.27													





Stadtentwässerungsbetrieb Paderborn  
Eigenbetrieb der Stadt Paderborn



***Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !***