

Kläranlage Paderborn

Erneuerung der Biologischen Reinigungsstufe

Vorstellung aktueller Projektstand im Betriebsausschuss und Ausschuss für Märkte und Feuerwehr der Stadt Paderborn

PFI Planungsgemeinschaft GmbH & Co. KG

Dipl.-Ing. Henning Nölle
Dr.-Ing. Marko Siekmann
Dipl.-Ing. Jan Weber

info@pfi.de
www.pfi.de

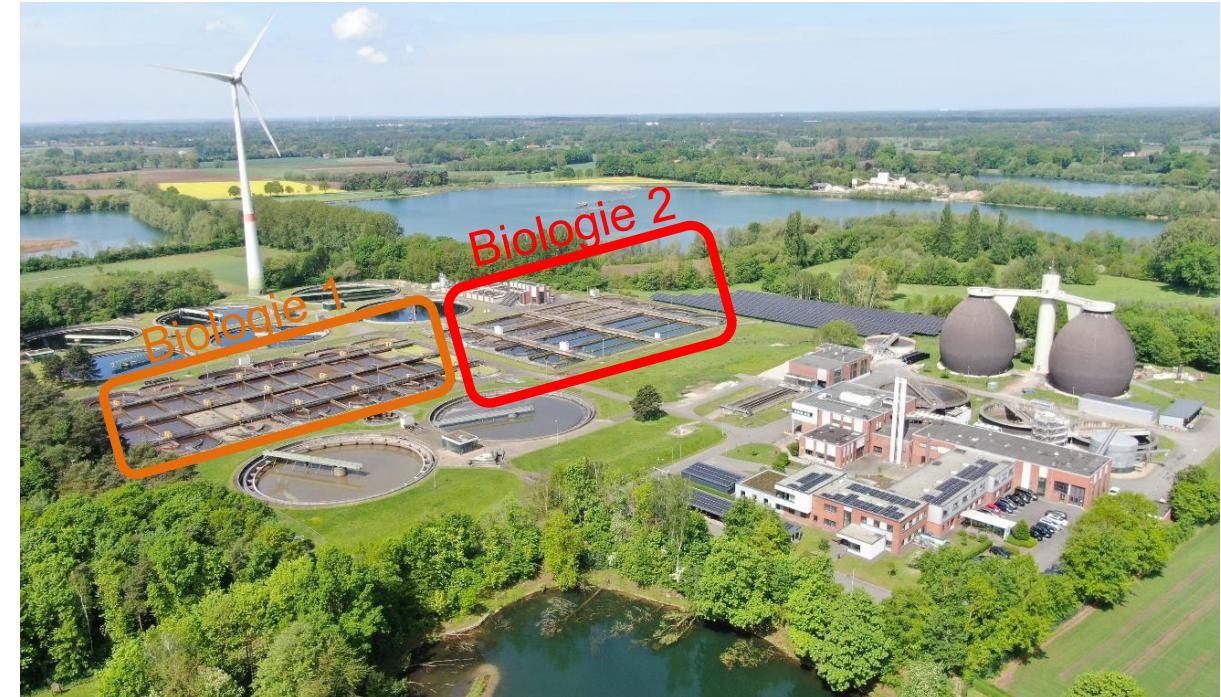
1. Veranlassung

2. Beschreibung der Maßnahme

3. Aktueller Projektstand

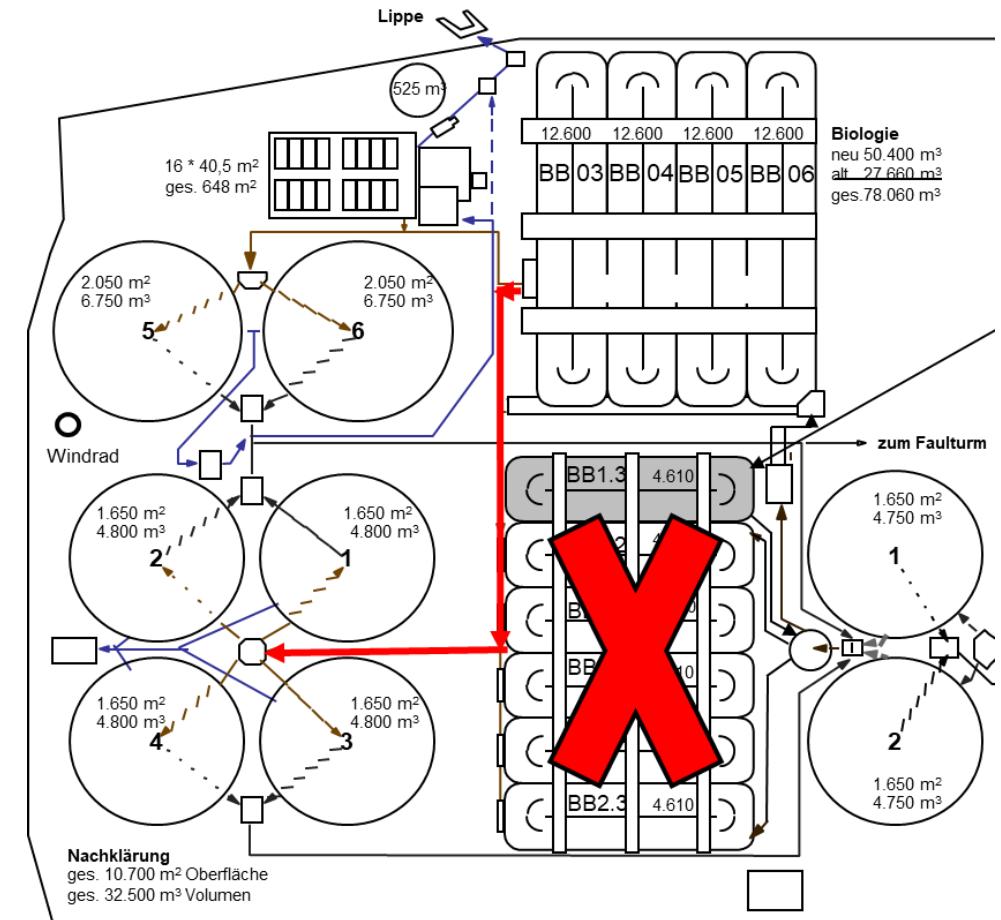
Ausgangssituation

- Ausbaugröße KA Paderborn: 536.000 EW (CSB)
- aktuelle Belastung: 208.000 EW (85 %-Perz. CSB)
- neue Auslegungsgröße: 225.000 EW
- Betrieb mit zwei Beckengruppen:
Biologie 1, Bj. 1981, $V = 27.700 \text{ m}^3$
Biologie 2, Bj. 1999, $V = 50.400 \text{ m}^3$
- hoher Energieverbrauch durch Oberflächenbelüftung
- Freie Kapazitäten bei Schmutzfracht
- Auslastung bei Hydraulik



Aufgabenstellung

- Außerbetriebnahme von Biologie 1
 - Umstellung Biologie 2 auf Druckbelüftung
 - Anpassung des Verfahrens zur Stickstoffelimination
 - hydraulische Anpassungen
 - Ertüchtigung der sonstigen technischen Ausrüstung
inkl. EMSR
 - Betonsanierungsmaßnahmen
 - Revisionsfallbetrachtung
 - Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen

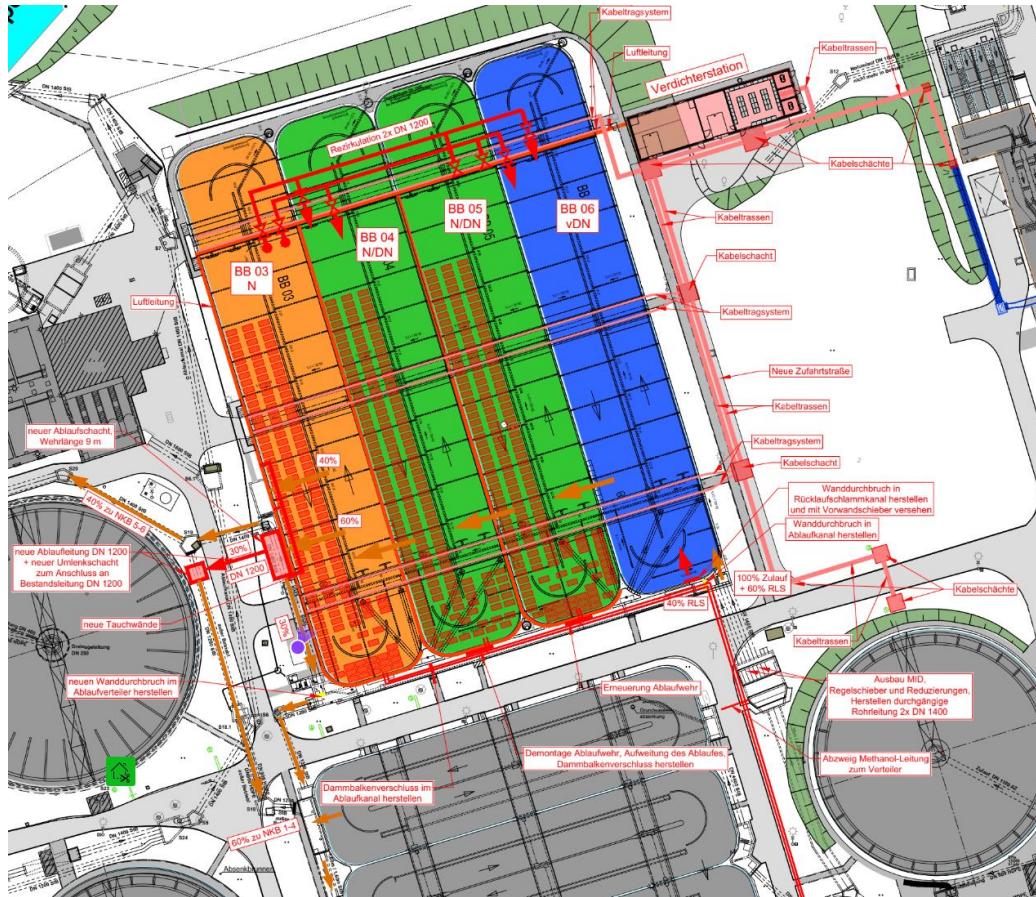


1. Veranlassung

2. Beschreibung der Maßnahme

3. Aktueller Projektstand

Gesamt-Konzept



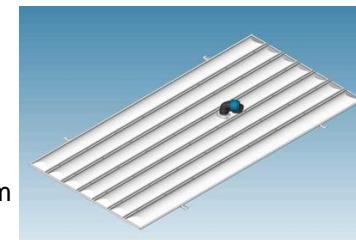
- Abwasser wird zukünftig nur in Biologie 2 behandelt
 - Biologie 1 wird als stille Reserve und für Revisionsfälle vorgehalten
 - Umstellung der Stickstoffelimination auf „vorgeschaltete Denitrifikation“
 - Hydraulische Anpassungen
 - um gesamte Abwassermenge durch Biologie 2 leiten zu können
 - zur Optimierung der Abwasseraufteilung auf die Nachklärung

vorgesehene Maßnahmen

- Geringfügige Betonsanierungsarbeiten an Biologie 2
- Umstellung von Oberflächen- auf Druckbelüftung
- Verlegung neue Druckluftleitungen
- Ergänzung einer Rezirkulation
- Neubau Verdichterstation
- Erneuerung Elektro-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik



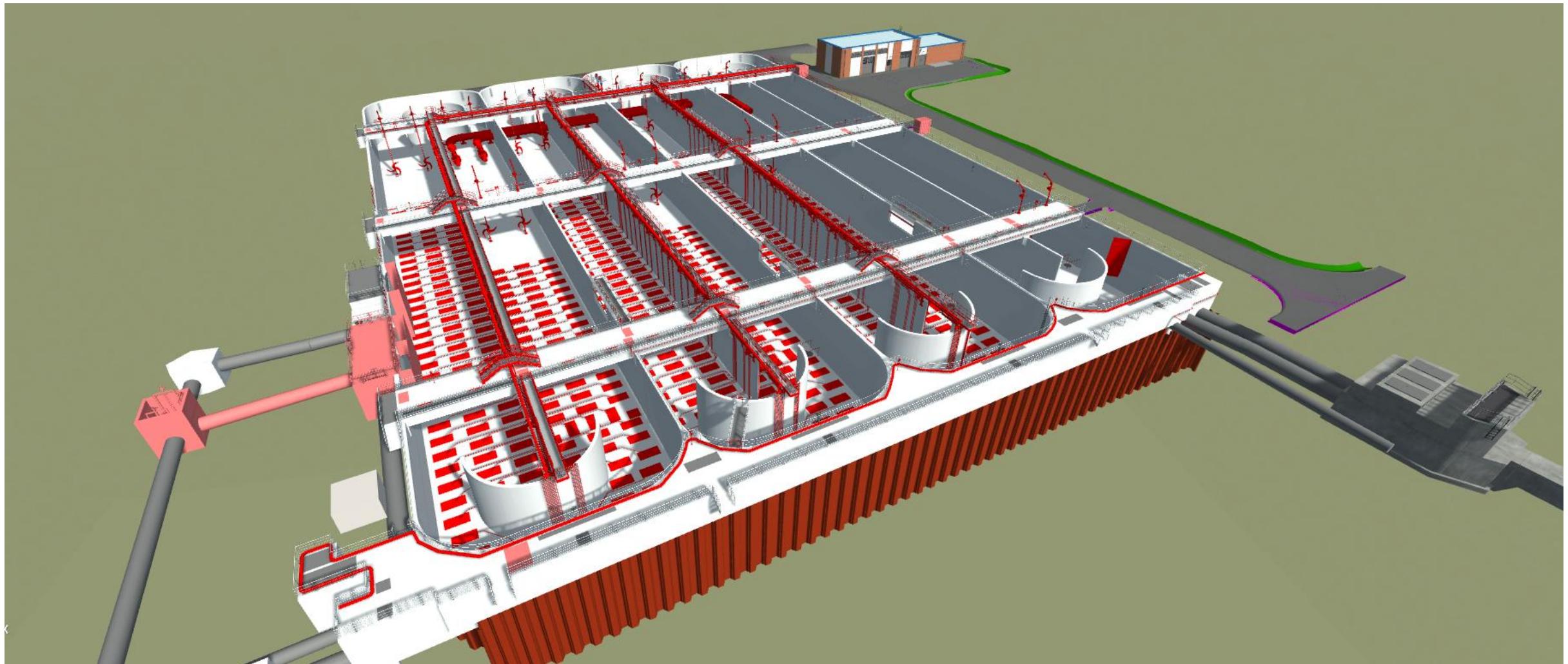
Belebungsbecken Biologie 2 in entleertem Zustand



Membranbelüfter des Herstellers RMU, die auf der KA Paderborn zum Einsatz kommen sollen



Visualisierung der neuen Verdichterstation



Auszug aus 3D-Gesamtmodell Erneuerung Biologie 2

Energie-Einsparungen

- Kläranlage Paderborn hat mit 38,2 kWh/(EW·a) derzeit vergleichsweise hohen Energiebedarf
- Biologie ist Haupt-Energieverbraucher der Kläranlage: ca. 60 %
- Energieverbrauch der Biologie kann um mehr als 50 % reduziert werden
- Gesamt-Energieverbrauch der Kläranlage wird um 30 % reduziert
- spez. E-Verbrauch der Kläranlage kann mit Erneuerung der Biologie 2 auf guten Wert von 26,5 kWh/(EW·a) reduziert werden

Energiebedarf Biologie	IST-Zustand Betrieb Biologie 1+2	Planung Betrieb Biologie 2	Mögliche Einsparung	
			kWh/a	kWh/a
Belüftung inkl. Rezirkulation	3.255.117	1.359.600	1.895.517	58 %
Rührwerke	534.849	380.429	154.420	29 %
Gesamt	3.789.966	1.740.029	2.049.937	54 %

Energiebilanz Erneuerung Biologie 2

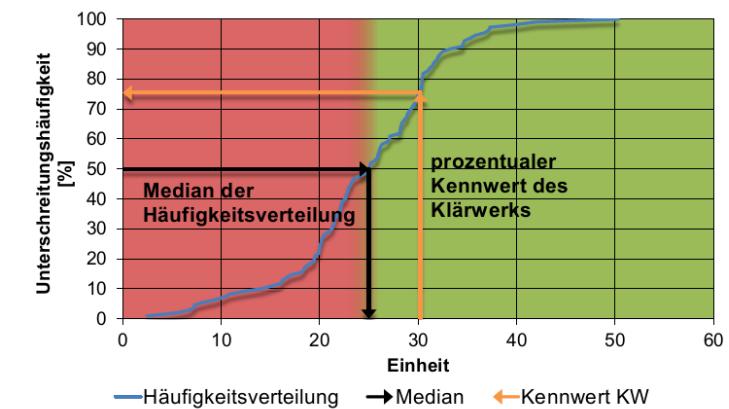


Bild 15: Beispiel für den Vergleich mit der Häufigkeitsverteilung nach dem DWA-A 216

Auszug aus Energieanalyse TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH

CO₂-Einsparungen

- aktuelle CO₂-Bilanz weist Emission der Kläranlage von rd. 8.600 t CO_{2eq} aus
- entspricht ca. 50 kg CO_{2eq} je angeschlossenem Einwohner* (Vergleich: Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß liegt in Deutschland bei 8.000 kg)
- Großteil der CO₂-Emissionen auf Kläranlage sind schwer vermeidbare Lachgasemissionen (N₂O) bei Abwasserreinigung
- Einsparung durch Erneuerung Biologie 2 ca. 700 t CO_{2eq} (8 %),
nicht berücksichtigt sind hier potenzielle Reduktionen der N₂O-Emissionen durch Außerbetriebnahme Biologie 1

Tabelle 18: Ergebnisse der CO₂-Bilanz

Emissionsquelle	Gesamt IST	davon CO ₂	davon CH ₄	davon N ₂ O
	(in kg CO _{2eq})			
Elektrizitätsbezug	1.049.693	1.049.693	0	0
Abwasserbehandlung	6.940.902	0	686.781	6.254.121
Schlammmanagement	64.603	0	64.603	0
Schlammverbrennung	(5.978.720)	(0)	(4.571)	(5.974.149)
Transporte	(159.416)	(156.679)	(280)	(2.457)
Energieeinspeisung	(-25.547)	(-25.547)	(0)	(0)
Faulgasbehandlung	548.914	0	548.914	0
Insgesamt	8.604.112	1.049.693	1.300.298	6.254.121

Auszug aus Energieanalyse TUTTAHS & MEYER Ing.-GmbH

* bezogen auf die mittlere einwohnerspezifische Schmutzfracht im Zulauf der Kläranlage

1. Veranlassung

2. Beschreibung der Maßnahme

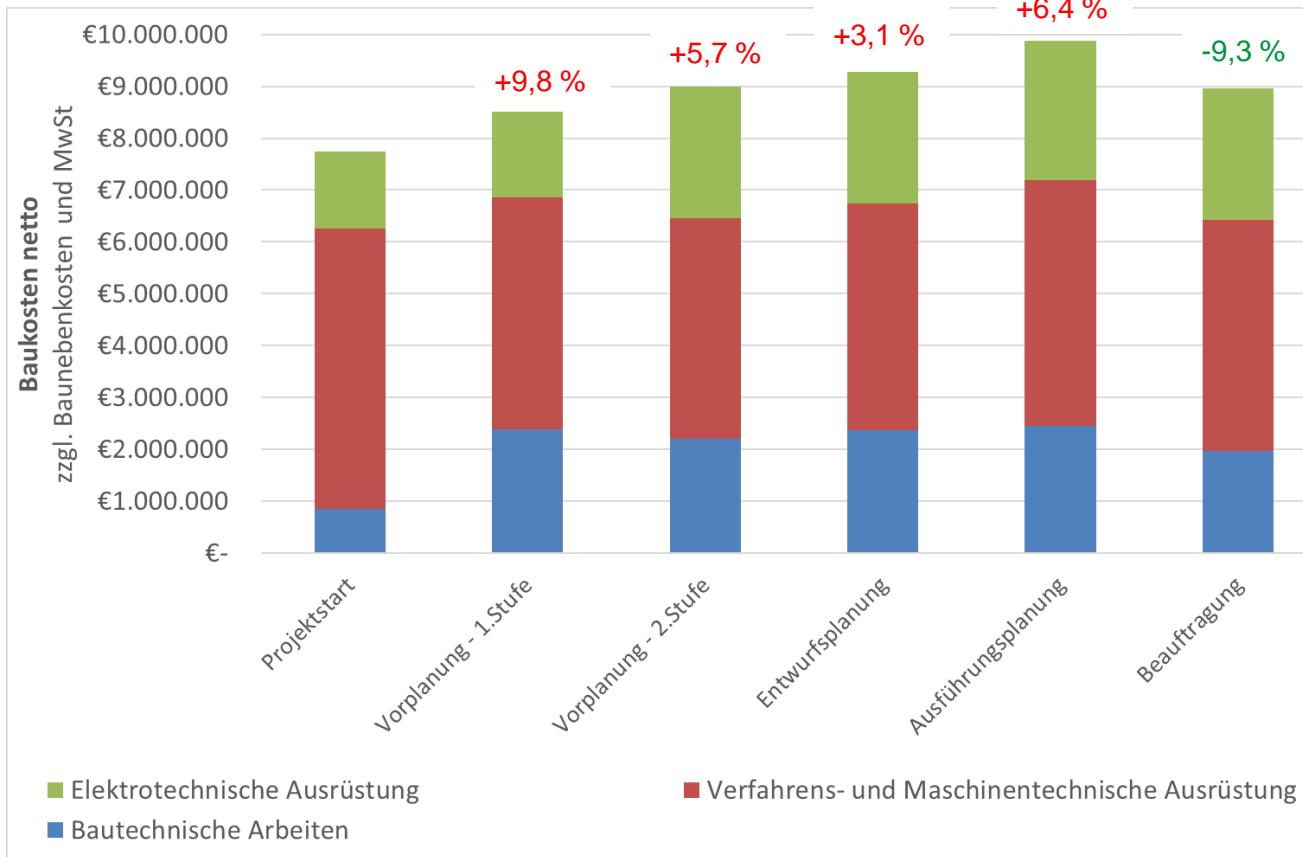
3. Aktueller Projektstand

aktueller Projektstand

- Aufträge an Baufirmen wurden Ende Februar 2025 vergeben
 - Bautechnische Arbeiten:
Firma Kögel Bau GmbH & Co. KG, Bad Oeynhausen
 - Verfahrens- und Maschinentechnische Ausrüstung:
Firma Rohrleitungs- und Anlagenbau GmbH (RAG), Meppen
 - Elektrotechnische Ausrüstung:
Firma Vescon Aqua GmbH, Hamburg
- Bauanlaufbesprechungen haben begonnen
- Baubeginn Ende März 2025



Kostenentwicklung



- **Gesamtkosten** (Baukosten netto zzgl. Baunebenkosten und MwSt) nach aktuellem Stand ca. **13 Mio. € brutto**
- **Auftragssummen ca. 9 % unter Kostenanschlag** (Ausführungsplanung)
- Kostensteigerung ggü. Projektstart Anfang 2022 ca. 16 %
 - Baupreisseigerungen seit Ukraine-Krieg
 - Kostenungenauigkeiten in Vorstudien
 - Anpassungen des Leistungsumfangs: Ergänzung Rezirkulation, Redundanzen Energieversorgung, u.a.

Terminplanung

- Planung: **abgeschlossen** im Oktober 2024
- Genehmigung BezReg: **liegt seit Juni 2024 vor**
- Ausschreibungen und Vergabe: **abgeschlossen** im Februar 2025
- Bauausführung:
 - Neubau Verdichterstation
 - Umbau BB05 und BB06
 - Umbau BB03 und BB04**März 2025 – Januar 2026**
- Abschluss der Maßnahme **April 2027**

*Abschluss der Maßnahme
nach derzeitigem Stand ca. 8 Monate
früher als zu Projektbeginn geplant*

