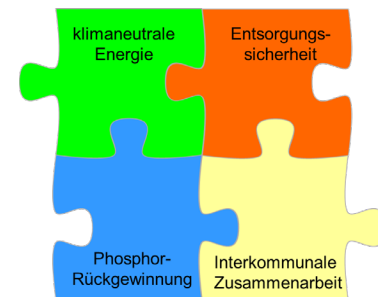


Dezentrale P-Rückgewinnung aus Klärschlamm auf dem Klärwerk Schlitz – ein langer Weg mit kurzem Genehmigungsverfahren

Großtechnisches **Demonstrationsvorhaben** Klärwerk Schlitz
Förderung durch das Land Hessen

Prof. Dr.-Ing. Ulf Theilen
Prof. Dr. rer. nat. Harald Weigand
Techn. Hochschule Mittelhessen / TransMIT GmbH

Dipl.-Ing. Frank Jahn
Stadtwerke Schlitz



Gliederung

- Warum machen wir das? - Rechtlicher Rahmen
- 2020 Machbarkeitsstudie – Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm
- 2021 Machbarkeitsstudie großtechnischer Verbrennungsversuch
- 2022 Förderantrag – Großtechnisches Demonstrationsvorhaben
- Juni 2022 Förderbescheid des HMUKLV
- Vergabeverfahren Projektsteuerung - Sept. 2022 Auftrag an TransMIT GmbH
- Gespräche mit den Genehmigungsbehörden RP Gießen, Vogelsbergkreis
- Vergabeverfahren Anlagenbau - Wettbewerblicher Dialog
- Angebot Fa. Werkstätten GmbH, Nordhorn
- Genehmigungsverfahren

Warum machen wir das?

- **Phosphor ist ein nicht substituierbarer Rohstoff**

Der Rohstoff Phosphor ist für die landwirtschaftliche Düngung und die Nahrungsmittelversorgung zwingend erforderlich ist.

- Europa hat eine Importabhängigkeit von über 90 % in Bezug auf mineralischen Phosphor, Deutschland sogar 100 %.

Hauptproduzenten sind Marokko, Westsahara, Israel, China

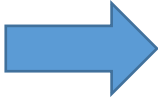
- Phosphatgestein wurde von der Europäischen Kommission im Jahr 2014 als **kritischer Rohstoff** eingestuft.

- Der **Hauptanteil des** in der Gesellschaft verbrauchten **Phosphors** gelangt über das Abwasser in die kommunalen Kläranlagen und wird dort fast vollständig in den **Klärschlamm** überführt.

Novelle der Klärschlammverordnung (AbfKlärV, 03.10.2017)

- Berichtspflicht über **Phosphor-Rückgewinnung** durch jede Kläranlage seit **2023** an die zuständige Behörde
- **Rückgewinnung von Pflanzennährstoffen obligatorisch**, bei einem Phosphorgehalt von **20 g / kg TM** oder mehr
- **Nicht zulässig ist das Aufbringen von Klärschlamm in der Landwirtschaft** aus Kläranlagen
 - der Größenklasse 4b (> 50.000 – 100.000 EW) ab 01.01.2032 (7 Jahre)
 - der Größenklasse 5 (> 100.000 EW) ab 01.01.2029 (4 Jahre)(entspricht in Hessen ca. 93 % des Klärschlammes)
- Klärschlämme aus Kläranlagen ≤ 50.000 EW dürfen weiter „bodenbezogen verwertet werden“, aber

Novelle der Düngemittelverordnung (DümV 26.05.2017)

- **Verschärfte Grenzwerte für Schadstoffe in Düngemitteln (bei landwirtschaftlicher Klärschlammverwertung)**
 - Schwermetalle (Pb, Cr, Cr(VI), Cd, Ni, Hg, As, Tl, Zn)
 - organische Schadstoffe (AOX, PCB, PFT, PAK, Dioxine..)
- **Maximale Aufbringungsmenge aus organischen Düngemitteln:**
170 kg N / (ha*a)
 -  **Konkurrenz:** Gülle, Gärreste aus Biogasanlagen, Gärreste aus Bioabfallvergärungsanlagen, Kompost, **Klärschlamm**

2018

Interne Diskussionen Stadtwerke Schlitz zu Auswirkungen der AbfKlärV

- **Kooperation mit benachbarten Kommunen sowie Dienstleistungsverträge mit Gewerbe und Industrie**
 - Klärschlammseitige Beaufschlagung des Klärwerks mit ca. 60.000 EW
 - Phosphorgehalt im Klärschlamm > 20 g/kg TM

BM Schäfer, Stadt Schlitz:

„Wir warten nicht auf andere, nehmen die Verantwortung wahr“

**29.01.2019 Gespräch im HMUKLV mit Frau Apitz, Herrn Diehl
Förderung einer Machbarkeitsstudie für dezentrale
Lösungen**

2020 Machbarkeitsstudie: Technische und wirtschaftliche Bewertung verschiedener Verfahren der Phosphor-Rückgewinnung

- **Phosphor-Rückgewinnungspotentiale**
- **technische Aspekte** wie Betriebserfahrungen und -risiken, Betriebsaufwand, vor allem auch vor dem Hintergrund des Betriebs einer kleinen Anlage im ländlichen Raum
- Bewertung der **Auswirkungen** der Verfahren zur P-Rückgewinnung **auf den Betrieb der Kläranlage Schlitz** (ggf. eintretende Rückbelastung aus Kondensaten, Schlammwasser etc., Energiebilanzen (Wärme und Strom))
- **Kosten** der Verfahren bei kleinen Klärschlamm-mengen, Investitionen und Betriebskosten, Jahreskosten spezifische Kosten €/t Klärschlamminput

2020 Machbarkeitsstudie: Technische und wirtschaftliche Bewertung verschiedener Verfahren der Phosphor-Rückgewinnung

- grundsätzlich technisch machbar sind
 - Verfahren mit vorgeschalteter Trocknung und Drehrohr-Ofen-Verbrennung
 - Verfahren mit vorgeschalteter Trocknung und Etagen-Ofen-Verbrennung
- Verfahren mit Etagen-Ofen-Verbrennung deutlich teurer
- weitere Untersuchungen mit Drehrohr-Ofen-Technologie



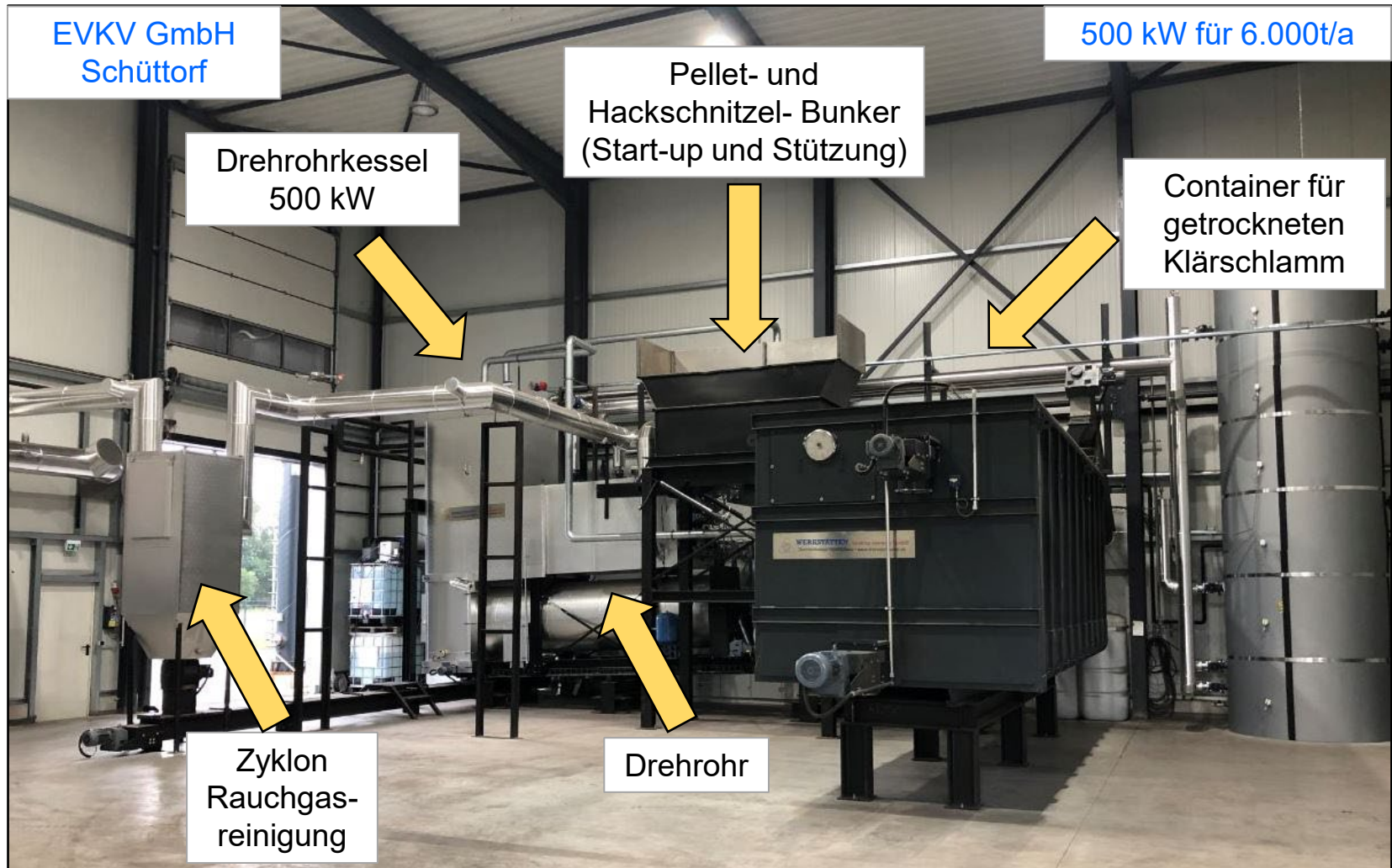
2021 Machbarkeitsstudie - Großmaßstabstechnische Versuchsdurchführung zur thermischen Behandlung mit Original-Schlämmen vom Klärwerk Schlitz

- ✓ Dezentrale thermische Behandlung von Klärschlamm aus der Region Schlitz ist wirtschaftlich-technisch machbar (Durchsatz 6.000 t OS /a bei ~ 25 % TR)
- ✓ Potentieller Abnehmer der Klärschlammasche für den Einsatz in der regionalen Düngemittelproduktion identifiziert
- ✓ Verbrennungsversuche mit Drehrohrtechnologie halbtechnisch / großtechnisch
- ✓ Großtechnischer Verbrennungsversuch im April/Mai 2021
- ✓ 160 t entwässerter Klärschlamm aus Schlitz wurden in der großtechnischen Anlage der Ems-Vechte-Klärschlammverwertung GmbH in Schüttorf thermisch behandelt

Großmaßstabstechnische Versuchsdurchführung zur thermischen Behandlung mit Original-Schlämmen vom Klärwerk Schlitz



Innenansicht der Halle



Großmaßstabstechnische Versuchsdurchführung zur thermischen Behandlung mit Original-Schlämmen vom Klärwerk Schlitz - Ergebnisse

- Entwässerter Klärschlamm wird weitestgehend getrocknet mit Abwärme aus der nachgeschalteten Drehrohr-Verbrennungstechnologie
- Getrockneter Klärschlamm verbrennt selbstgänglich und stellt thermische Energie zur Trocknung bereit
 - ➔ Gesamt-Prozess ist energie-autark
- Qualitätskontrolle Klärschlamminput in Bezug auf den Parameter Nickel erforderlich
- Unterschreitung des Nickelgrenzwerts (80 mg/kg TS) in der Asche bei Input-Kontrolle sowie Additivierung NaHCO_3
- Analysen des Filterstaubes (Rauchgasreinigungsrückstand) zeigten keine Auffälligkeiten

2022 Förderantrag – Großtechnisches Demonstrationsvorhaben für dezentrale Verwertungskonzepte (Schlitz war das erste derartige Projekt)

Juni 2022 Förderbescheid des HMUKLV	Zuwendung 45 %
angesetzte zuwendungsfähige Ausgaben	6.500.000 (brutto) 5.462.185 (netto)
Zuwendung 45 %	2.925.000 (brutto) 2.457.983 (netto)
Eigenanteil Stadt Schlitz 55 %	3.575.000 (brutto) 3.004.202 (netto)

Juni 2022 Ausschreibung zu AP 1 des Fördermittelbescheids durch Dr. Ax Projects GmbH

- Wahrnehmung von Projektsteuerungsaufgaben
- Wissenschaftliche Begleitung der einzelnen Planungsschritte und des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG
- Fach- und ingenieurspezifische Ausarbeitung der Leistungsbeschreibungen
- Wissenschaftliche Begleitung der Anlageninbetriebnahme mit Datenauswertung und schlussfolgenden Empfehlungen für den laufenden Dauerbetrieb



Sept. 2022: Vergabe an TransMIT GmbH

Gespräche mit Genehmigungsbehörde RP Gießen

Gespräche mit Vogelsbergkreis

- Pre-Scoping-Termine mit RP Gießen (Okt. 2022, Jan. und Juli 2023)
- Dez. 42.2 (Immissionsschutz) übernimmt die Verfahrensführung
- Dez. 53.1 (obere Naturschutzbehörde) (Jan. 2023):
Anlage wird auf dem Gelände des Klärwerks Schlitz errichtet, keine weiteren Flächen erforderlich
- Vogelsbergkreis – untere Baubehörde:
vornehmlich Brandschutz
wird vom RP Gießen eingebunden
- Genehmigungsantrag wird vom Auftragnehmer als Totalübernehmer erstellt
keine Schnittstellen

Vergabeverfahren Anlagenbau - Wettbewerblicher Dialog

Durchgeführt durch Dr. Ax Projects GmbH

Okt. 2022 – Feb. 2023:

Ausarbeitung eines Leistungsprogramms, TransMIT GmbH

April / Mai 2023: Aufforderung zur Teilnahmewettbewerb

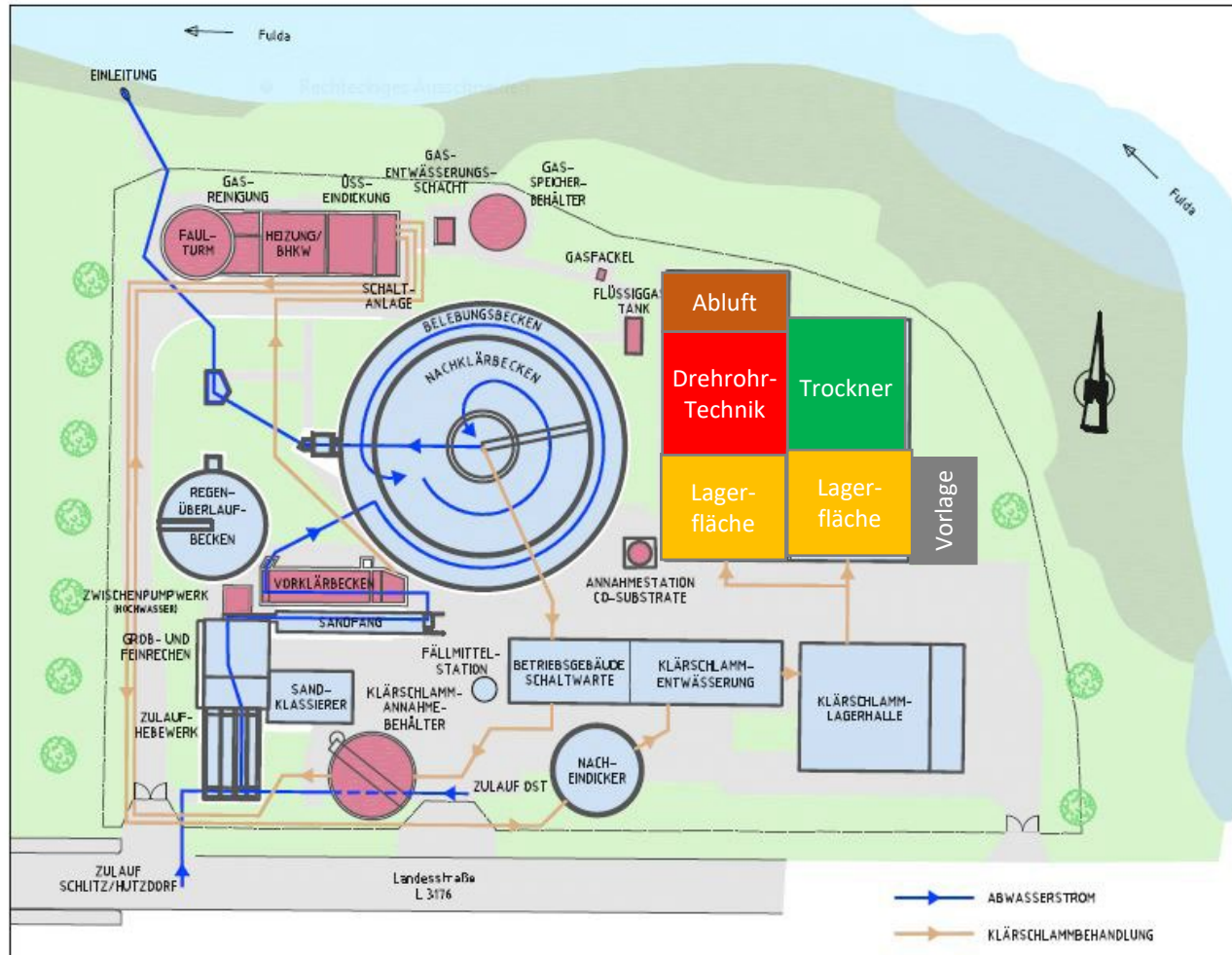
Totalübernehmerleistungen für den Neubau einer Klärschlammmono-verbrennungsanlage als Drehrohrofen zu einem gezielten Phosphorrecycling

1 Anbieter: Werkstätten Heating Systems GmbH aus Nordhorn

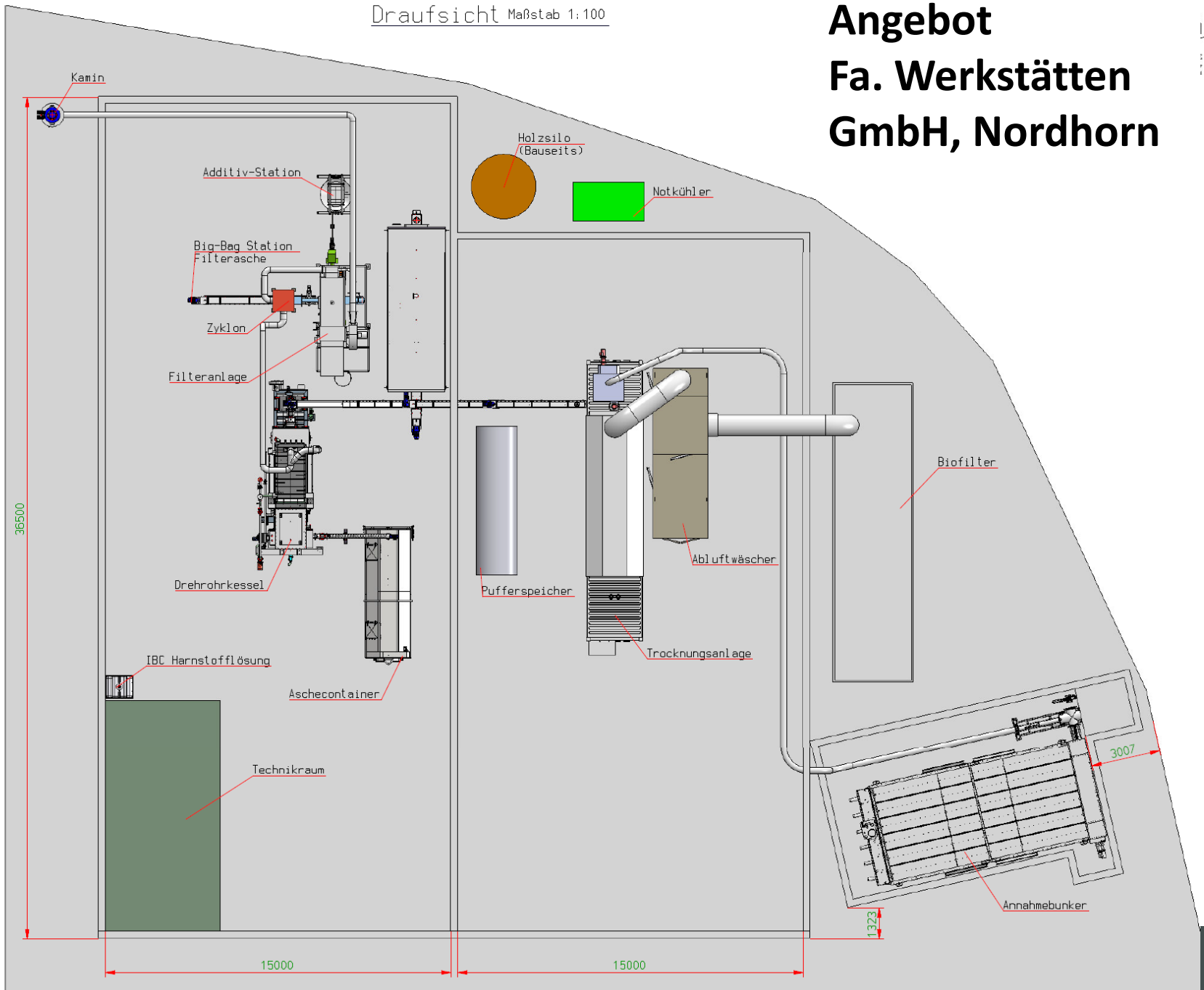
3 Dialogtermine Juni/Juli 2023

letztes Angebot: 14.08.2023

Angebot Fa. Werkstätten GmbH, Nordhorn

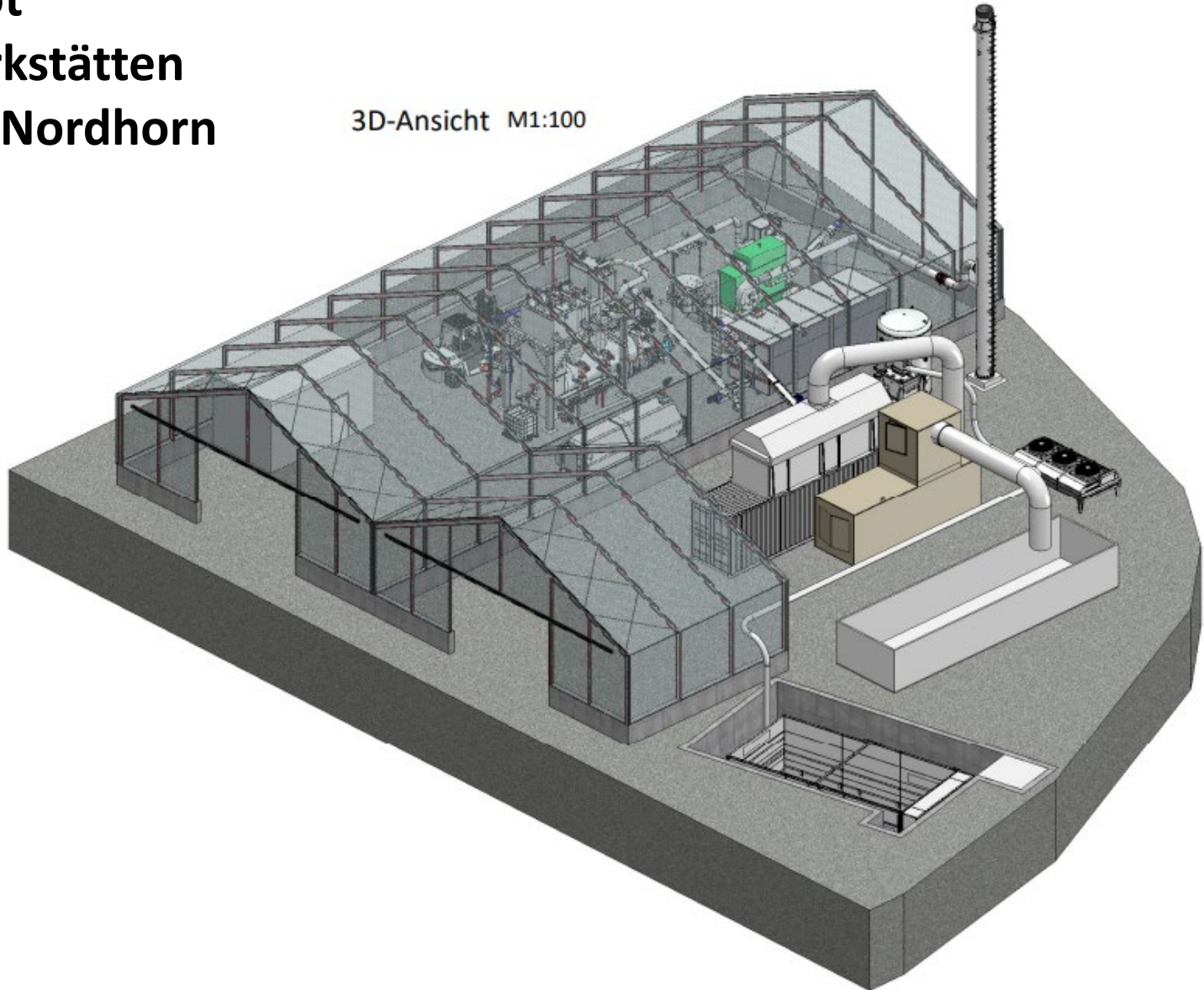


Angebot Fa. Werkstätten GmbH, Nordhorn



Angebot Fa. Werkstätten GmbH, Nordhorn

3D-Ansicht M1:100



Vergabeverfahren Anlagenbau - Wettbewerblicher Dialog

Durchgeführt durch Dr. Ax Projects GmbH

11. Oktober 2023:

**Zuschlag / Vergabe der Stadtwerke Schlitz an die Fa. Werkstätten GmbH,
Nordhorn**

26. Oktober 2023: Auftragsbestätigung durch Fa. Werkstätten GmbH

Zeitplan, Genehmigungsplanung, Genehmigungsverfahren

- 26.10.2023 Auftragsbestätigung Werkstätten Heating Systems GmbH
- November/
Dez. 2023: Beauftragung von Gutachten: Naturschutz, N-Deposition
Schall, Geruch, Brandschutz
- Januar 2024 Pre-Scoping Termin RP Gießen
- 20.03.2024 Abgabe der Genehmigungsunterlagen
Naturschutz, Bau, Immissionsschutz
RP Gießen, Dez. 42.2 ist Bündelungsbehörde
- 12.06.2024 unvollständige Unterlagen, Nachforderungen
- 24.06.2024 Neu-Abgabe der Genehmigungsunterlagen

Zeitplan, Genehmigungsplanung, Genehmigungsverfahren

Juli/August Stellungnahmen von Vogelsbergkreis

- Untere Wasserbehörde
- Baubehörde
- Brandschutz

RP Gießen:

- 25.2 Arbeitsschutz
- 31.6 Bauplanungsrecht
- 42.2 Hochwasserschutz
- 41.4 Bodenschutz
- 42.2 Kommunale Abfallwirtschaft
- 51.1 Landwirtschaft
- 53.1 Obere Naturschutzbehörde

Zeitplan, Genehmigungsplanung, Genehmigungsverfahren

27.08.2024: Feststellung der Vollständigkeit der Unterlagen, RP Gießen
→ 3 Monate Frist bis zur Erteilung der Genehmigung

18.09.2024 RP Gießen, 42.2 Bekanntgabe nach § 5 Abs. 2 UVPG
Für dieses Vorhaben war ...in einer allgemeinen UVP-Vorprüfung
überschlägig zu untersuchen, ob das Vorhaben erhebliche
nachteilige Umweltauswirkungen haben kann und somit eine
Verpflichtung zur Durchführung einer UVP besteht. **Die
Vorprüfung ergab, dass für das Vorhaben keine derartige
Verpflichtung besteht.**

Zeitplan, Genehmigungsplanung, Genehmigungsverfahren

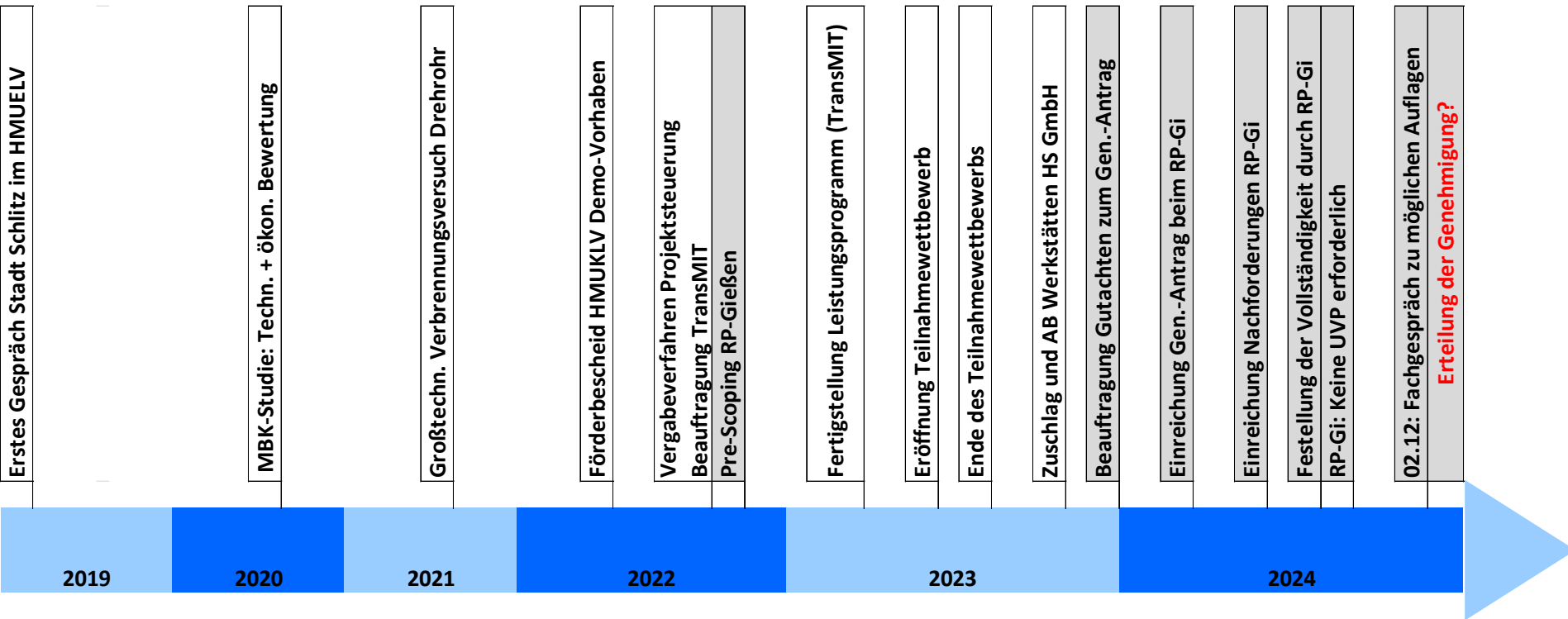
02.11.2024: Vorab-Überlassung der fachlichen Stellungnahme
Dezernat 42.2 Immissionsschutz

Auflagen zu verschiedenen Punkten

- Abluftbehandlung aus Klärschlammannahmebunker
- Brandmeldeanlage
- Schallschutz
- Abluftmessung (kontinuierlich oder diskontinuierlich)

02.12.2024 Klärung im Gespräch

Dez. 2024 ?? Genehmigung



Zeitplan, Ausführungsplanung, Bau, Inbetriebnahme

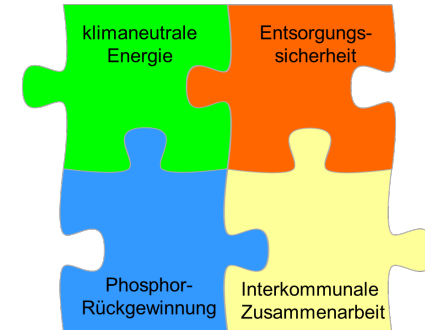
Jun – Dez 2024	Erstellung der Ausführungs- und Fertigungsunterlagen
Jan – Jun 2025	Fertigung der einzelnen Anlagenkomponenten
Feb – Juni 2025	Herstellung der Ver- und Entsorgungsanlagen sowie der Baukonstruktionen
Jul – Okt 2025	Montage des Anlagenbaus mit EMSR-Technik
Okt - Nov 2025	Inbetriebnahme und Probebetrieb
Dez 2025	Übergang in den Regelbetrieb

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

„Wir sollten uns um die Zukunft sorgen,
denn wir werden den Rest unseres Lebens darin verbringen“



nach Charles Kettering
amerikanischer Wissenschaftler,
Ingenieur und Philosoph
(1879 – 1958)



Seine Überzeugung war:

Innovationen entstehen am ehesten durch interdisziplinäre Zusammenarbeit.

Prof. Dr. Ulf Theilen, Prof. Dr. Harald Weigand
KompetenzZentrum für nachhaltiges Engineering und UmweltSysteme | ZEuUS
Technische Hochschule Mittelhessen / TransMIT GmbH
Dipl.-Ing. Frank Jahn, Stadtwerke Schlitz