Klärschlamm-verwertungsanlage (KVA) am Standort Walheim ›

Virtuelle Infoveranstaltung

23. Juni 2021

EnBW

Agenda

1. Exkurs: Klärschlammentstehung und -verwertung
2. Planung der Klärschlammverwertungsanlage (KVA)
3. Auswirkungen der KVA

Exkurs: Klärschlammentstehung und -verwertung

Virtuelle Infoveranstaltung

23. Juni 2021

Wie entsteht Klärschlamm?

Abwasser

Private Haushalte und vergleichbare Einrichtungen erzeugen **Abwasser**

Kommunale Kläranlagen bereiten das Abwasser auf

Neckar

Klärschlamm

Durch Sedimentation im Vor- und Nachklärbecken entsteht der Reststoff **Klärschlamm**

In vielen Kläranlagen wird **Klärschlamm** anschließend in Faultürmen **ausgefault**

Entwässerter Klärschlamm

- Entwässerter Klärschlamm besteht aus ca. **25 % Feststoff und 75 % Wasser**
- Vom Feststoffanteil sind ca. 50 % nicht brennbar → **Aschegehalt**
- **Asche hat einen hohen Phosphorgehalt** → Einsatz/Umwandlung als Dünger möglich, sofern Schadstoffgehalt niedrig genug ist

Verwertung entwässerter Klärschlamm

Quelle Bild: UBA; 2018
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2018_10_08_uba_fb_klaerschlamm_bf_low.pdf

Wie sieht die Zukunft der Klärschlammverwertung aus?

Status Quo Klärschlammverwertung in Deutschland

Direkte landwirtschaftliche Nutzung **ca. 25%**

Mitverbrennung
- Kohlekraftwerk
- Zementwerk
- Abfallverbrennungsanlagen

ca. 42%

Monoverbrennung **ca. 33%**

Veränderungen Klärschlammverwertung in Deutschland

Regulatorisch:

- DüMV[1]: starke Einschränkung der landwirtschaftlichen Verwertung seit 2017
- AbfKlärV[2]: Verpflichtung zum Phosphor-Recycling für Kläranlagen ab 2029 (>100.000 EW), ab 2032 (>50.000 EW), Konzept zu erstellen bis 2023

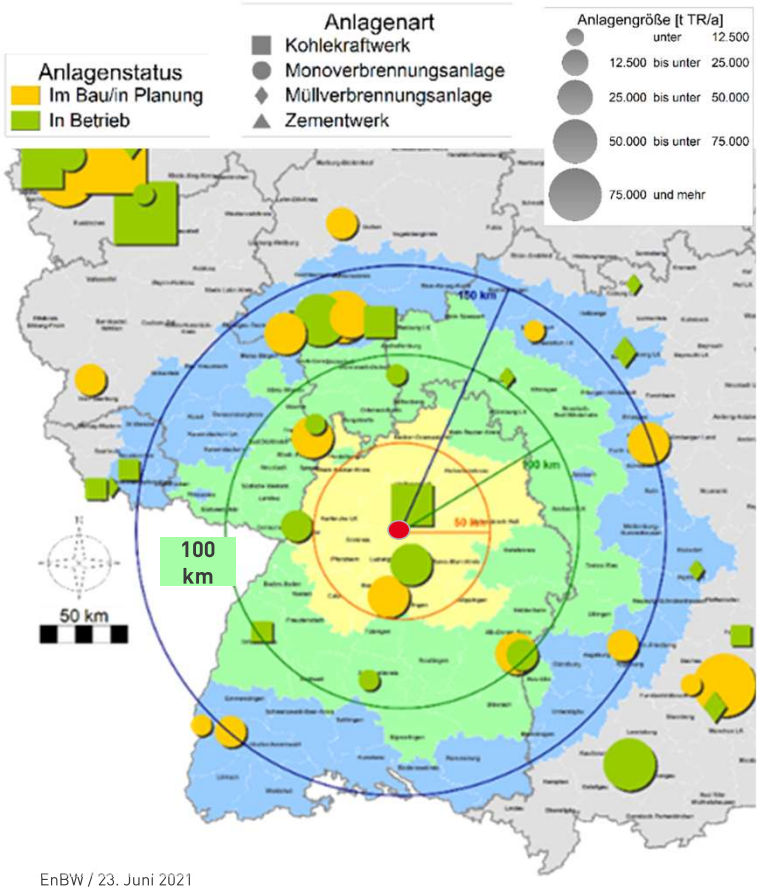
[1] Düngemittelverordnung; [2] Klärschlammverordnung

Energiewirtschaftlich:

- Aufgrund des anstehenden Kohleausstiegs wird die Mitverbrennung in Braun- und Steinkohlekraftwerken perspektivisch gegen Null gehen.

Zur nachhaltigen Klärschlammverwertung ist es erforderlich, neue Verwertungsanlagen zu errichten.
EnBW plant die Errichtung einer Anlage zur Verwertung von Klärschlamm am Kraftwerksstandort Walheim.

Klärschlammverwertungsanlage Walheim kann aus Landkreisen im nördlichen Baden-Württemberg gut ausgelastet werden



Klärschlammaufkommen im Umkreis von 100 km ca. 280.000 t TS[1] pro Jahr

MSE verwertet bereits heute ca. 125.000 t TS[1] pro Jahr

Die Kapazität für die KVA Walheim von 50.000 t TS[1] pro Jahr kann damit abgesichert werden

[1] Trockensubstanz

Walheim

Phosphor-Recycling ist ein bedeutender Schritt zur Kreislaufwirtschaft in Deutschlands Landwirtschaft

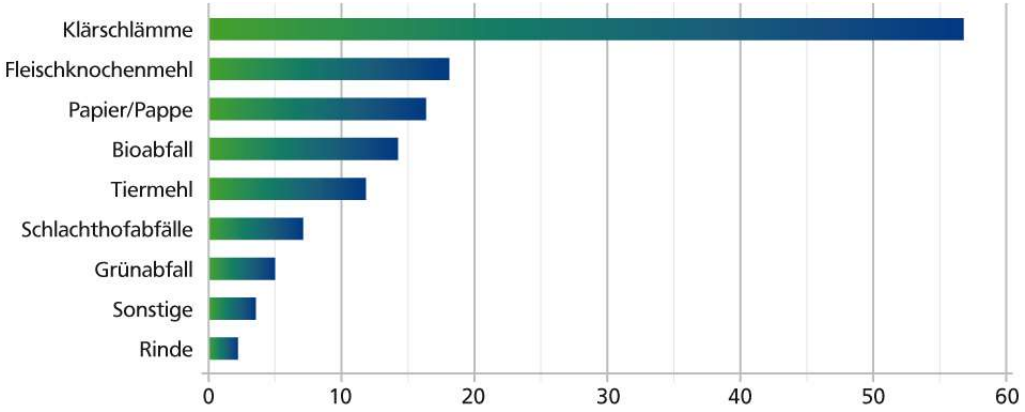
Phosphor ist ein essentieller Baustein für das Pflanzenwachstum.

Neben Stickstoff ist Phosphor der Hauptbestandteil von Düngemitteln.

Ohne Phosphor sind Menschen, Tiere und Pflanzen nicht lebensfähig.

- Größte Reserven des Rohstoffs Phosphor liegen in Marokko, China, Russland und den USA.
- Deutschland: Bisher 100 % Import von Phosphor.
- Phosphor ist kein nachwachsender Rohstoff und kann nicht künstlich erzeugt werden.
- Rückgewinnungspotential in Klärschlamm am höchsten, allein in Baden-Württemberg rund 8.400 t /a (DWA, 2020).

Durch Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm können bis zu 40 % des importierten Phosphors ersetzt werden.



Recyclingpotential in Deutschland, Phosphor pro Jahr (tausend Tonnen)

Quelle der zugrunde gelegten Daten: Phosphor-Rückgewinnungsstrategie Baden-Württemberg, Herausgeber: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2012

Planung der KVA ›

Virtuelle Infoveranstaltung

23. Juni 2021

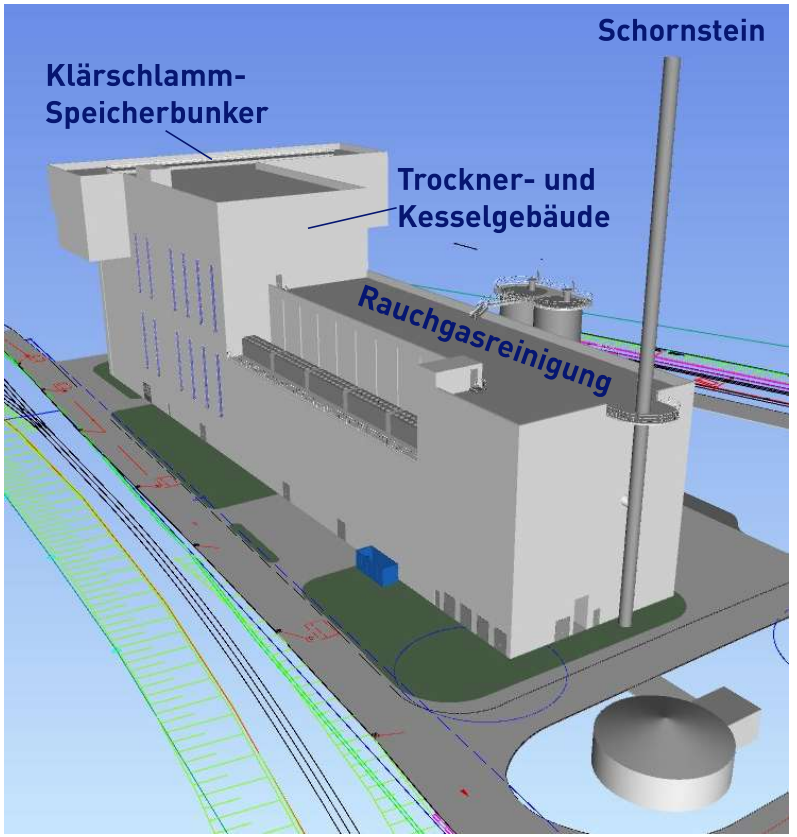
EnBW

Anlagenbeschreibung und Kennzahlen

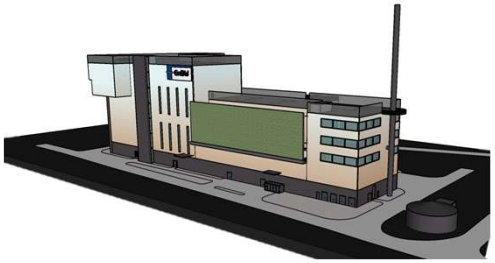
Klärschlammverwertungsanlage

Anlieferung und Speicherung | Trocknung | Verbrennung im Wirbelschichtofen inkl. Abhitzekessel | Stromerzeugung in Dampfturbine | Rauchgasreinigung

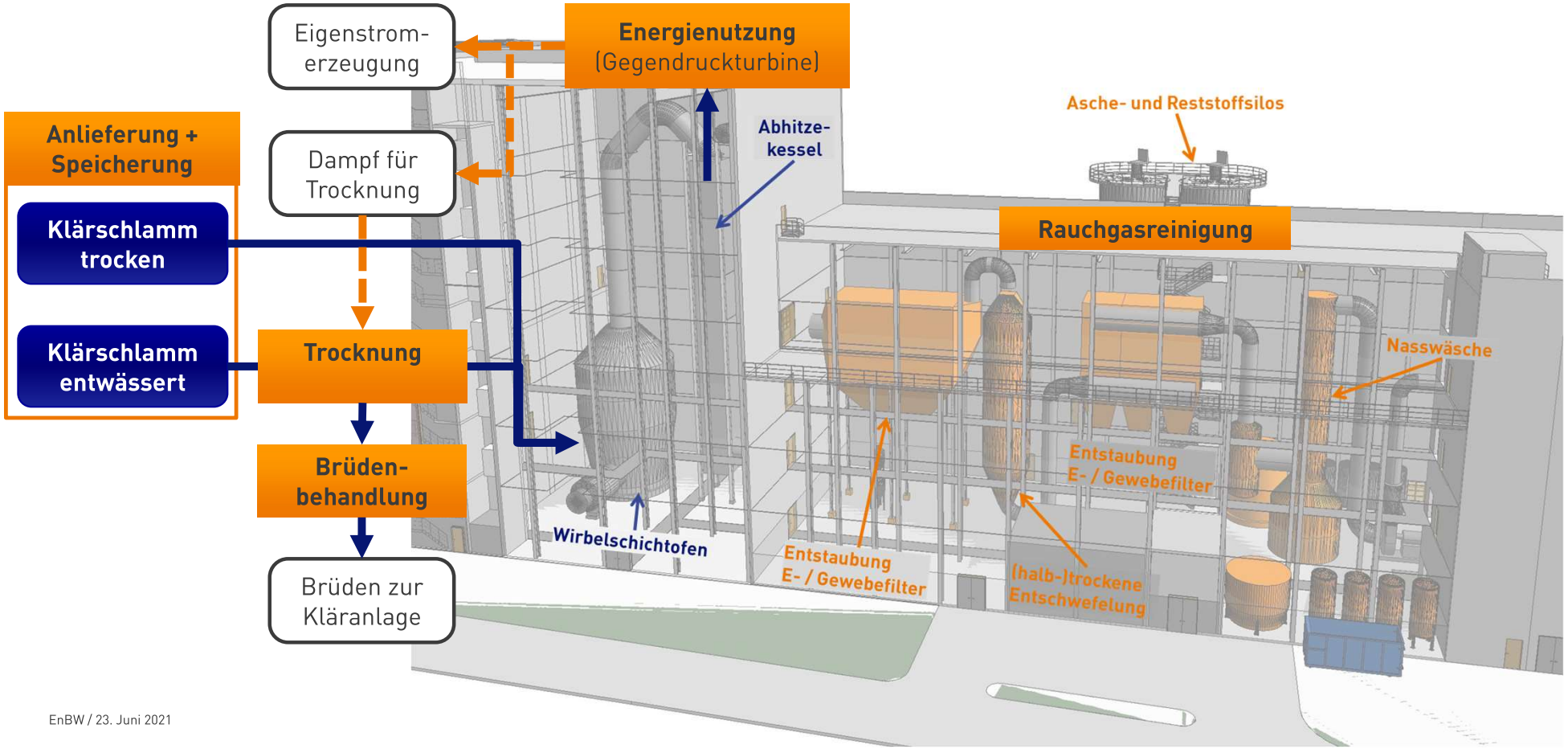
Technische Daten (Planwerte)	Entwässerter Klärschlamm	Trockener Klärschlamm
Entsorgungsmenge netto	45.000 t TS / a	5.000 t TS / a
Entsorgungsmenge brutto	180.000 t /a	5.500 t /a
Trocknungsgrad	25 % TS	90 % TS
Feuerungswärmeleistung	18 MW_{th}	
Anlagenverfügbarkeit	8.000 h/a	
Stromproduktion	1,5 MW_{el} für Eigenbedarf	
Wärmeproduktion	2 - 4 MW_{th}	



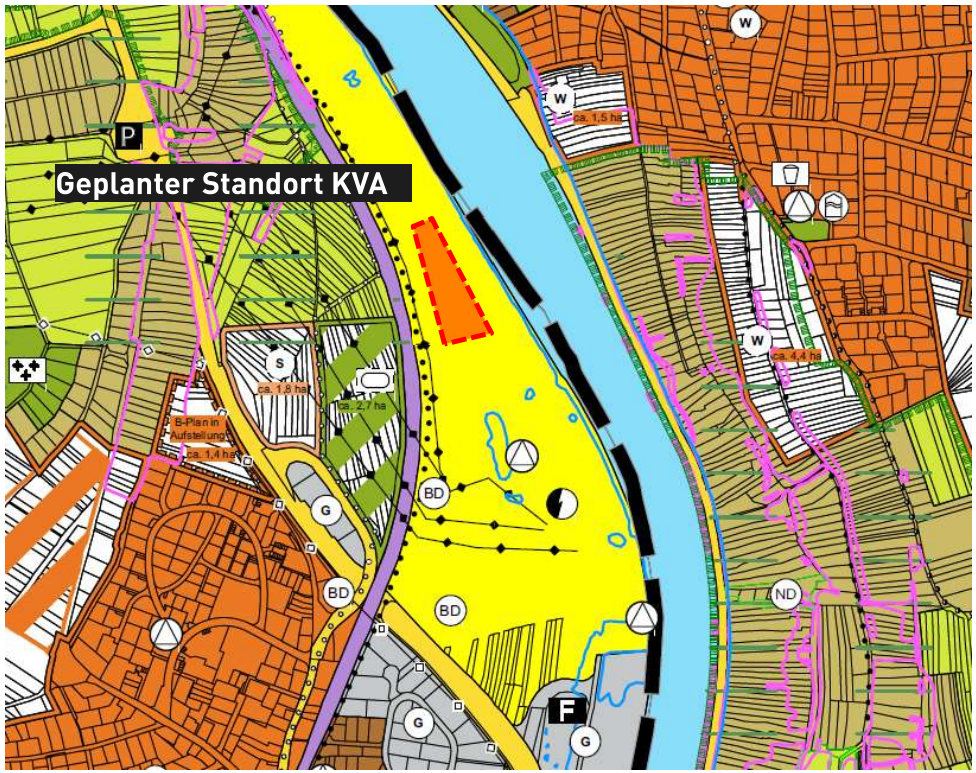
Standort und Fassadengestaltung - Visualisierung



Verfahrensschema - Was passiert in der Anlage?



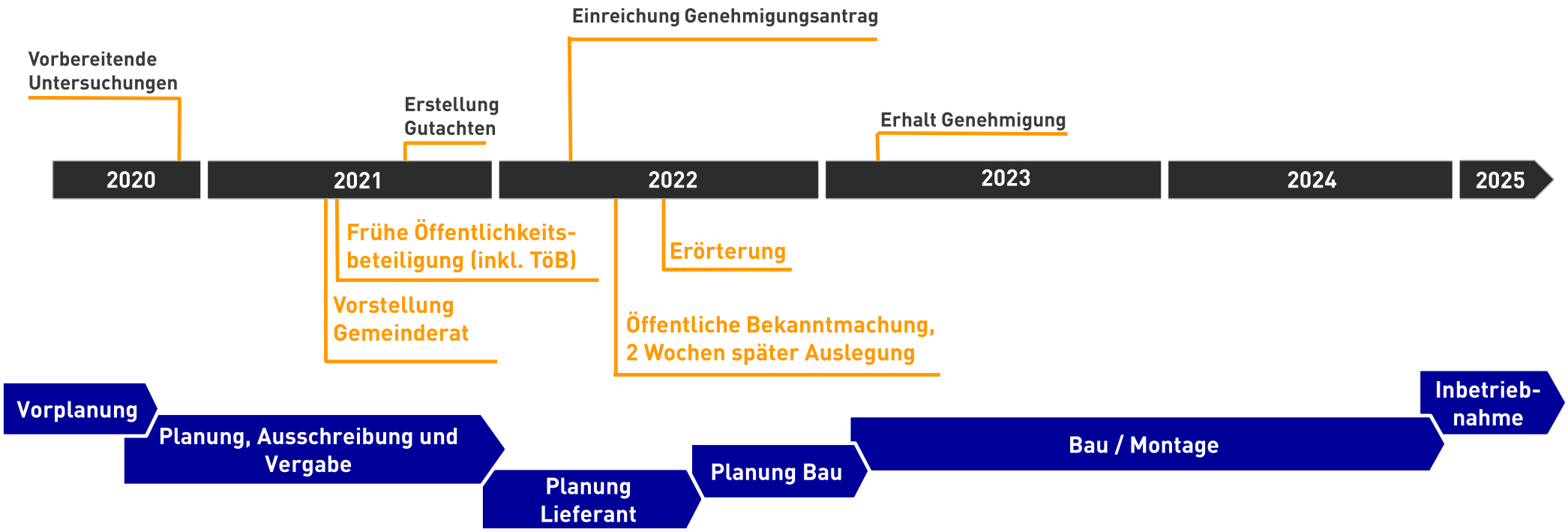
Lage der neuen Anlage im Flächennutzungsplan und innerhalb des vorhandenen Kraftwerksgeländes



Auszug aus dem aktuellen Flächennutzungsplan

- Anlagenstandort liegt **innerhalb des Kraftwerksgeländes**, damit **innerhalb des im Flächennutzungsplan (FNP) ausgewiesenen Gebietes** als Fläche zur Versorgungsanalgen, Abfallentsorgung, Abwasserbeseitigung gem. § 5 Abs. 2 Nr. 4 BauGB.
- Die Aufstellung eines Bebauungsplanes oder die Änderung des FNP durch die Gemeinde Walheim ist damit nicht erforderlich.
- Das erforderliche **Genehmigungsverfahren nach Bundesimmissionsschutzgesetz** wird durch das **Regierungspräsidium (RP) Stuttgart durchgeführt.**
- Der **Gemeinde Walheim** wird im Rahmen des **Beteiligungsverfahrens durch das RP** die Möglichkeit gegeben eine **Stellungnahme abzugeben.**

Vorläufiger zeitlicher Ablauf Entwicklung und Realisierung



Auswirkungen der KVA

Virtuelle Infoveranstaltung

23. Juni 2021

Der Betrieb der KVA führt nicht zu schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftschadstoffe

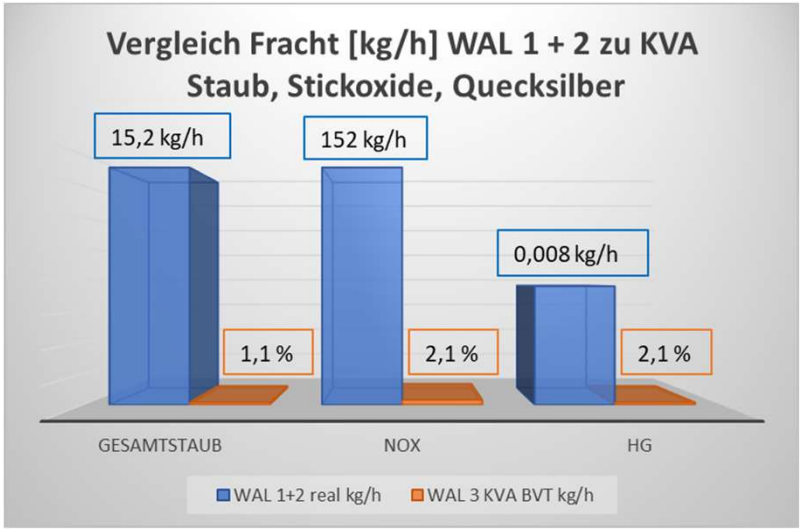
Grundsätzlich unterliegt die KVA den sehr hohen Anforderungen der 17.BImSchV[1] für Abfallverbrennungsanlagen.

Für die Planung der Anlage werden bereits die **erwarteten, strengeren Vorgaben** der anstehenden Novellierung der 17. BImSchV **zugrunde gelegt.**

Eine orientierende Prognose zur Luftreinhaltung wurde mit folgenden Ergebnissen durchgeführt:

- Die erforderliche **Schornsteinhöhe** nach TA Luft 2002[2] beträgt **56 m über Grund.**
- Die **Irrelevanzkriterien der TA Luft 2002[2]** werden an allen relevanten Immissionsorten **eingehalten** d.h. die **Zusatzbelastung** durch die KVA ist **kleiner 3 bzw. 5 %** des gesetzlich **zulässigen Immissionswerts.**

Gegenüber den Emissionen des bestehenden Kohlekraftwerks werden Schadstofffrachten aller relevanten Luftschadstoffe um ein Vielfaches verringert.



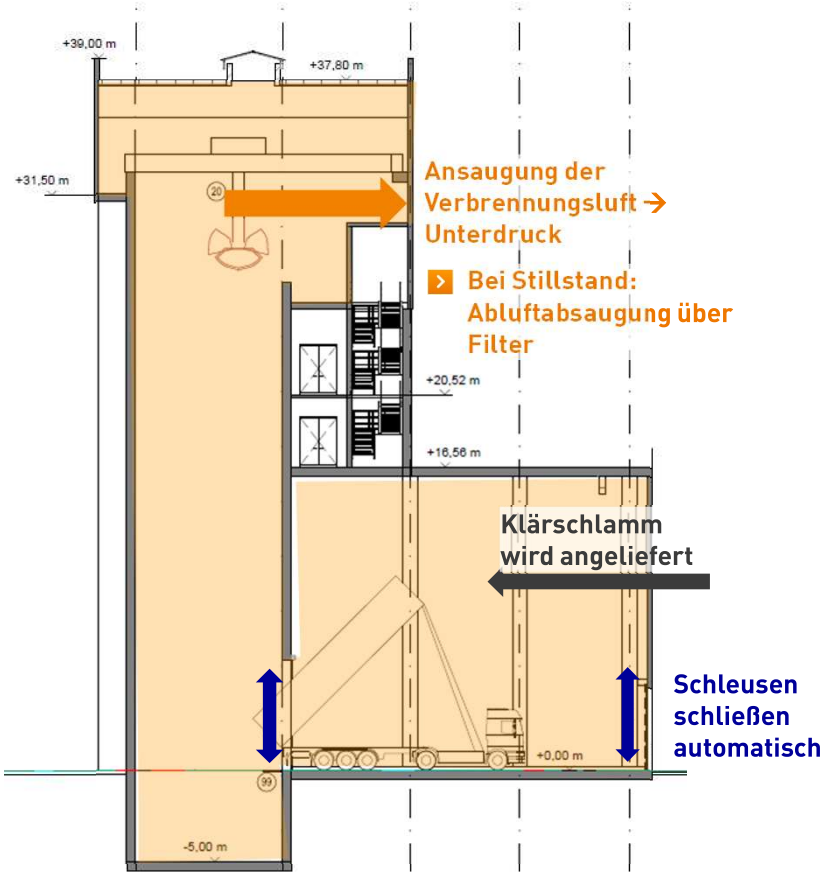
Vergleich	WAL 1 + 2	KVA WAL
Volumenstrom Rauchgas	810.000 Nm³/h tr.	ca. 32.500 Nm³/h tr. **um Faktor 25 kleiner!**
Schornsteinhöhe	150 m	56 m
Schornstein-durchmesser	4,7 m	1 – 1,5 m

[1]BImSchV Grenzwerte = Emissionsgrenzwerte, [2]TA Luft = Immissionsgrenzwerte

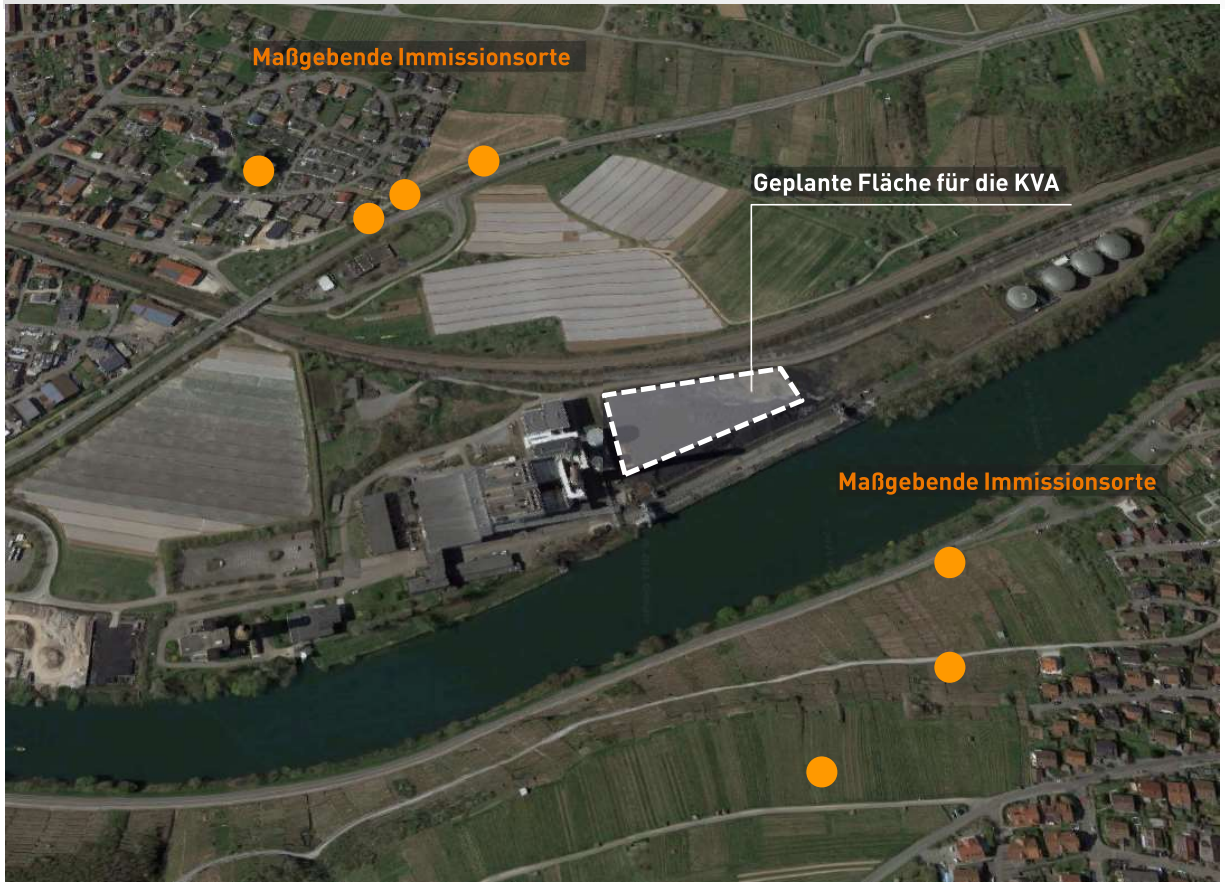
Geruchsemissionen werden durch technische Maßnahmen ausgeschlossen

Folgende Maßnahmen vermeiden Geruchsemissionen:

- Der Transport des ausgefaulten Klärschlamms per LKW erfolgt mit Planen abgedeckt.
- Die Entladung erfolgt in einer geschlossenen Halle in die LKW durch ein Schleusensystem mit Rolltoren ein- und ausfahren.
- In der Anlage herrscht ein Unterdruck, da die Verbrennungsluft über Anlieferhalle und Speicherbunker angesaugt wird. Geruchsstoffe werden dadurch „mitverbrannt“ und können nicht nach außen dringen.
- Wenn die Verbrennung unterbrochen wird, erfolgt automatisch eine aktive Absaugung der geruchsbelasteten Luft durch Filter, so dass auch in diesem Fall keine Geruchsstoffe nach außen dringen können.
- Die Behälter für das Brüdenkondensat werden geschlossen ausgeführt, damit auch dort eine Geruchsemission vermieden wird.



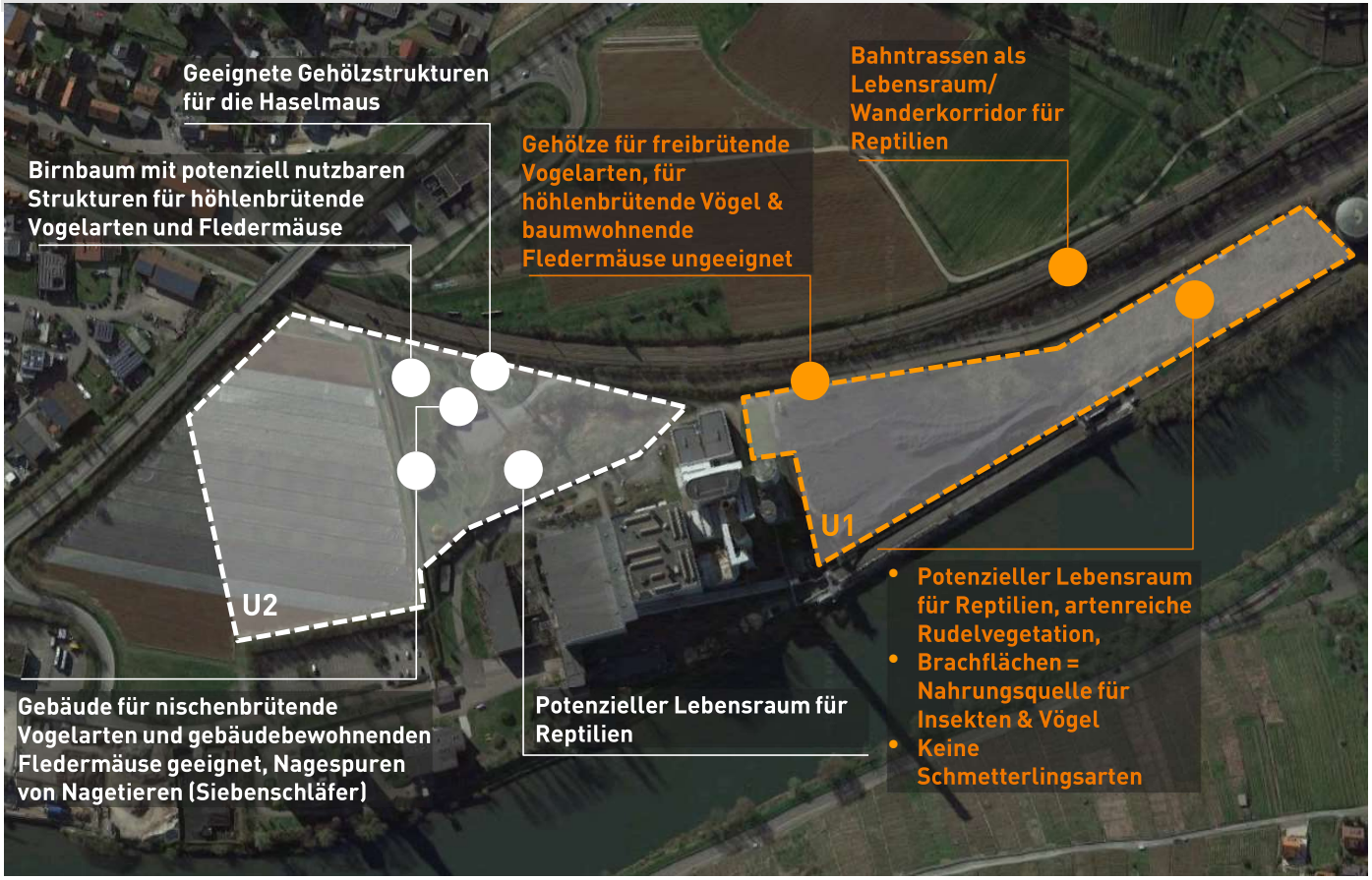
Die zulässigen Grenzwerte für die Schallemission werden deutlich unterschritten



Fazit aus der orientierenden Schallprognose:

- Die **dargestellten Immissionsorte sind nach TA Lärm** als **allgemeine Wohngebiete** ausgewiesen.
- Die **Immissionsrichtwerte** liegen demnach:
  - am Tag bei **55 dB(A)**
  - in der Nacht bei **40 dB(A)**
- Die durch die **KVA hervorgerufene Zusatzbelastung unterschreitet die Immissionsrichtwerte:**
  - am Tag um **mind. 9 dB**
  - in der Nacht um **mind. 6 dB**
- Durch die Unterschreitung **um mind. 6 dB** ist die Zusatzbelastung **nicht relevant im Sinne TA Lärm.**

Der Artenschutz wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens durch Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen beachtet



Fazit

- Eine Voruntersuchung wurde bereits durchgeführt. Diese zeigt auf, welche Arten vorkommen können.
- Eine spezielle artenschutzrechtliche Prüfung folgt, sowie eine Analyse/ Erarbeitung geeigneter Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen.

Wildkatzenkorridor

- Der BUND Baden-Württemberg sieht auf dem Kraftwerksgelände (nördlich der bestehenden Öltanks) eine Potenzialfläche für die Einrichtung eines Wildkatzenkorridors um die Lebensräume der Wildkatzen wieder zu verbinden. Dem steht die EnBW offen gegenüber.

Die erforderliche Aufbereitung der Abwässer der KVA führt zu Synergien mit der Kläranlage Walheim

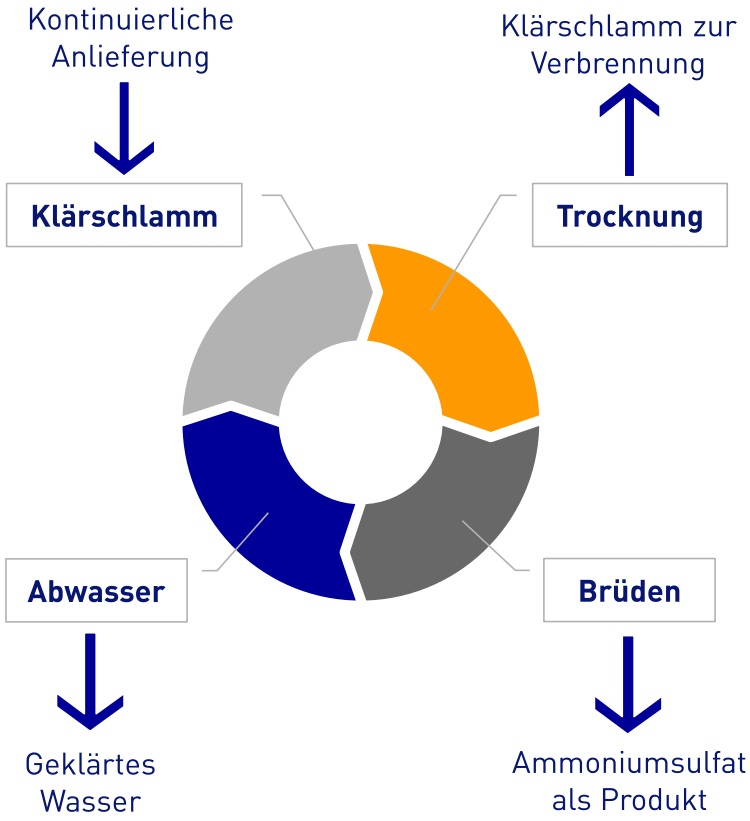
Die Hauptmenge an Abwasser aus der KVA ist das sogenannte Brüdenkondensat

- Brüden entstehen bei der Trocknung des Klärschlamms. Wasser aus dem Klärschlamm wird teilweise verdampft, wobei auch Inhaltsstoffe des Klärschlamms in den Brüden gehen.

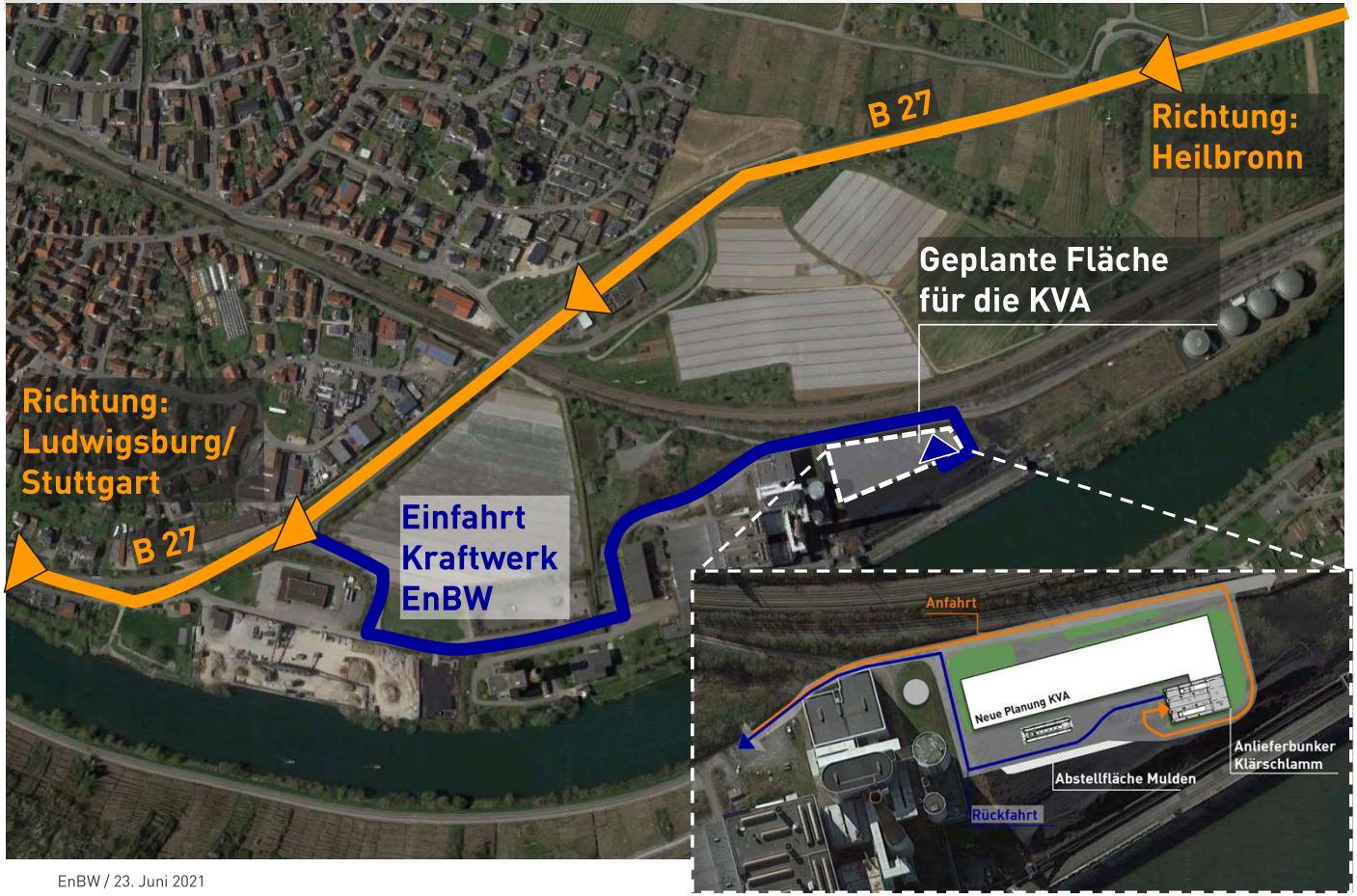
- Brüden werden vor der Einleitung in die Kanalisation aufbereitet:
  - Minderung Ammonium-Stickstoff und ggf. CSB (oxidierbare Stoffe) vor der Einleitung notwendig.
  - Eine Option zur Ammonium-Stickstoff-Minderung: Produktion von Ammoniumsulfat bei der Brüdenaufbereitung, welches in der Düngemittelherstellung eingesetzt werden kann.
    → **Schließen von Stoffkreisläufen**

- Aufbereitetes Brüdenabwasser soll über eine neue Abwasserleitung in die Kläranlage Nesselwörth in Bietigheim-Bissingen gefördert werden.

- **Zukünftig: Synergie für Walheim** - Einleitung der Abwässer nach Nesselwörth anstatt Betrieb einer eigenen Kläranlage **senkt die Abwassergebühren.**



Der An- und Ablieferverkehr wird von der B27 direkt zum Kraftwerksgelände geführt

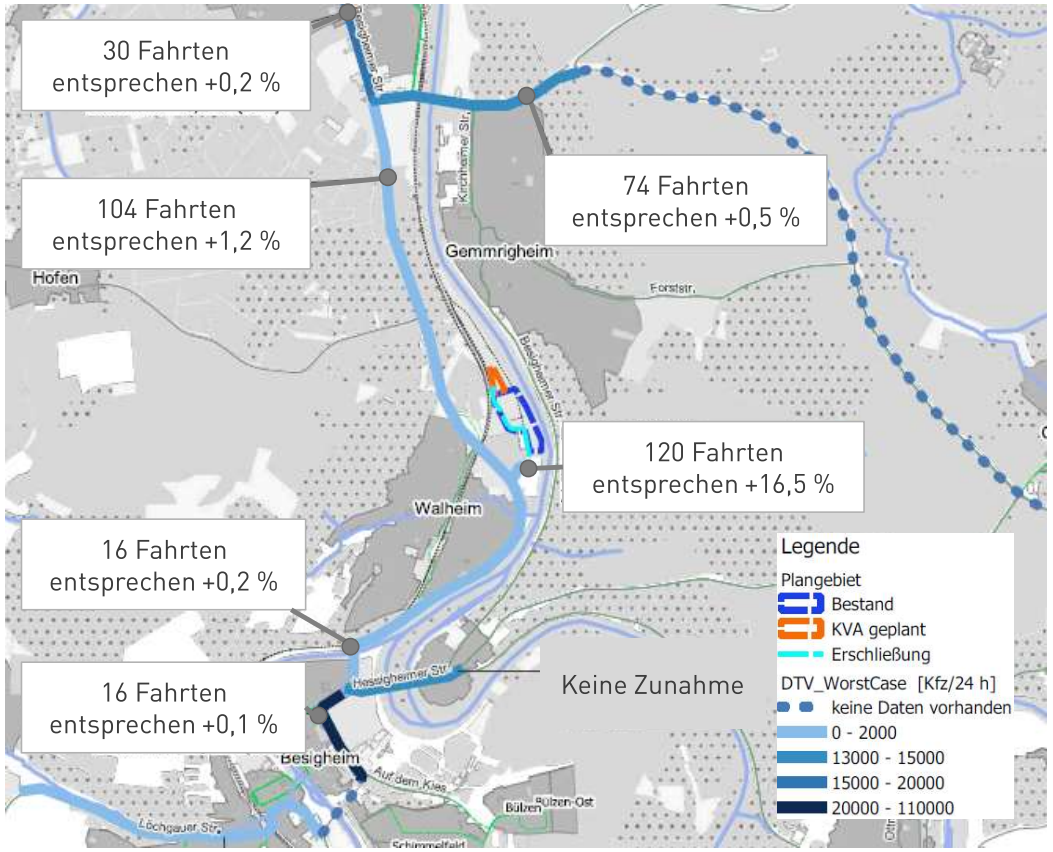


- Zu- und Abfahrt des Lieferverkehrs erfolgt über die Mühlstraße und die Hauptpforte des Kraftwerks.
- **Verkehrsaufkommen** für Anlieferung von Klärschlamm sowie Ver- und Entsorgung der Anlage liegt im **Jahresmittel bei 45 LKW/Tag.**
- Lieferverkehr **nur werktags (Mo – Fr),** Samstags nur in kurzen Wochen, nicht Sonn- und Feiertags.
- Lieferverkehr **nur tagsüber (6 – 22 Uhr).**
- Für Verkehrs- und Schallgutachten wurde zur Absicherung ein Worst-Case-Szenario von 60 LKW/Tag angenommen.

Ergebnis Verkehrsgutachten: Keine signifikante Zunahme des Verkehrs auf den Zubringerstraßen

Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) als Worst Case mit 60 LKW/Tag

- Etwa zwei Drittel des Verkehrs fährt die KVA über die A81/K1625 an.
- Selbst über diese Strecke beträgt die Erhöhung des Anteils am Verkehrsaufkommen nur rund 0,5 % des Status quo.
- In allen Schallkritischen Bereichen (Ortsdurchfahrten Kirchheim, Besigheim, sowie Ortsumfahrung Walheim südlich der Abfahrt) liegt die Erhöhung bei < 0,2 %.
- Ausschließlich an der direkten Kraftwerkszufahrt ist die Zunahme mit bis zu 16,5 % spürbarer.
- Tatsächliche Zunahme des Verkehrsaufkommens wird niedriger ausfallen, da für den Normalbetrieb von 45 LKW/Tag ausgegangen wird.



Die erzeugte regenerative Wärme kann in einem Nahwärmeverbund in Walheim, Kirchheim und Gemmrigheim genutzt werden

Blau = hoher Wärmebedarf; Grün = geringer Wärmebedarf

Erneuerbare Wärmeversorgung

- In der Klärschlammverwertungsanlage (KVA) kann weitgehend CO2 neutrale erneuerbare Abwärme genutzt werden.
- Es besteht die Möglichkeit der Auskopplung von bis zu 4.000 kW (damit könnten rund 300 Einfamilienhäuser versorgt werden).

Nahwärmenetz Gemmrigheim

- Bestehendes Nahwärmenetz
- Ersatz bisher eingesetzter fossiler Brennstoffe
- Neue Trasse erforderlich
- Wärmebezug > 1.000 kW

Walheim und Kirchheim a.N.

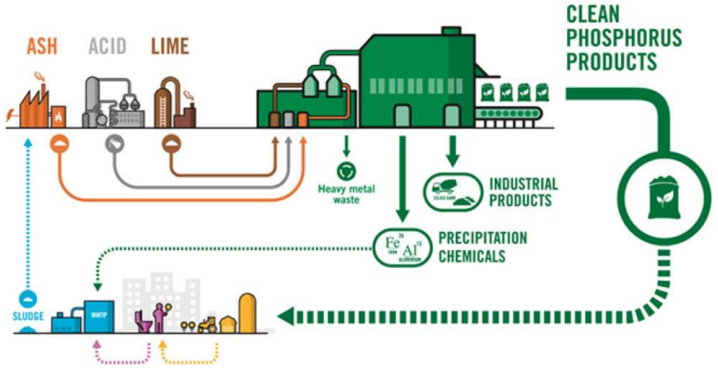
- Bisher keine Netzinfrastruktur
- Trassenführung in unmittelbarer Nähe zu Industriegebiet in Kirchheim a.N.
- Wärmebedarf vergleichbar mit Gemmrigheim

Zukünftige Option: Phosphorrecycling in Walheim

Für die Rückgewinnung von Phosphor aus der Klärschlammasche für den Einsatz als Düngemittel gibt es aktuell noch kein etabliertes Verfahren.

Es gibt eine Vielzahl von Verfahrensansätzen, von denen einige derzeit im Pilotmaßstab weiterentwickelt werden. Die verschiedenen Verfahrensansätze sind:

- Chemischer Aufschluss mit Phosphor-, Schwefel- oder Salzsäure
- Thermischer Aufschluss bei 900 – 1000 °C
- Sprühgranulation der Klärschlammaschen



Beispiel für chemischen Aufschluss: Quelle: EasyMining, https://www.easymining.se/de/technologies/ash2phos/

Verfahren für Phosphor-Recycling wird bis 2023 festgelegt

- Die EnBW hat verschiedene Studien beauftragt, um bis 2023 ein Konzept für die Phosphor-Rückgewinnung erarbeiten zu können. Die verschiedenen Pilotprojekte werden beobachtet und für die Strategie zur Phosphor-Rückgewinnung bei der EnBW berücksichtigt.
- Alle Verfahren nutzen Klärschlamm-Asche als Ausgangsbasis, so dass die geplante Klärschlammverwertungs-anlage in jedem Fall benötigt wird.

Fragen und Diskussion

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Andreas Pick
Gesamtprojektleiter

Michael Kübel
Projektleitung Technik KVA

mailto: walheim@enbw.com
www.enbw.com/walheim

EnBW Energie Baden-Württemberg AG
Schelmenwasenstraße 15 · 70567 Stuttgart