



Bielefeld
Umweltbetrieb

Sachstand Optimierung Kläranlagen

12.06.2024



Kommunalabwasserrichtlinie (KARL)

Was bringt KARL für Neuerungen?

Energieoptimierung der Kläranlagen

Nachhaltige Maßnahmen für eine effiziente Zukunft

Bericht laufende Investprojekte

Kläranlage Heepen

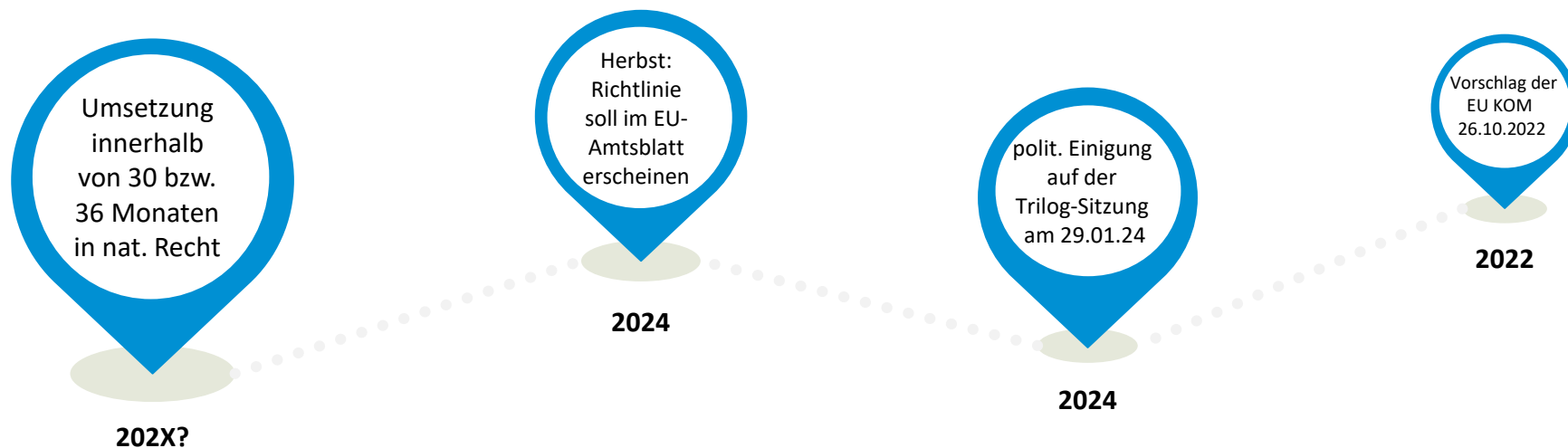


Bielefeld
Umweltbetrieb

Kommunalabwasserrichtlinie (KARL)

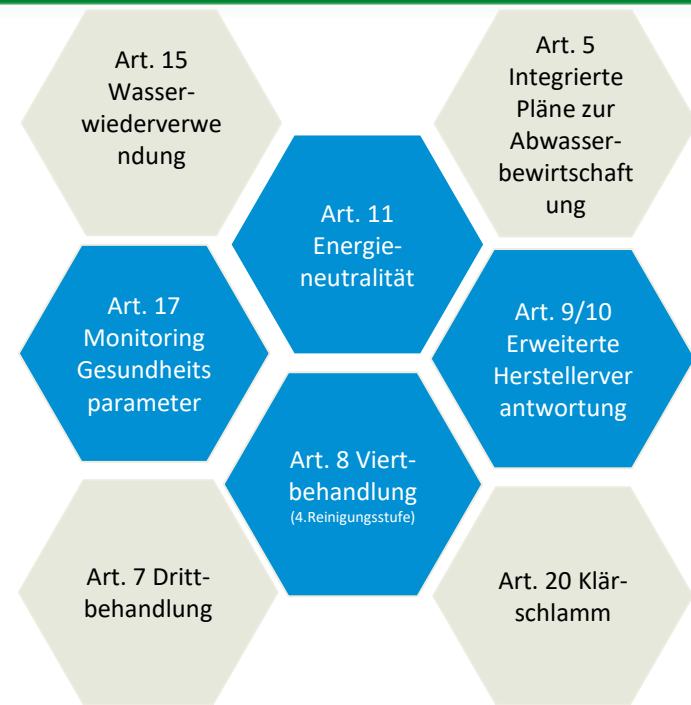
Was bringt KARL für
Neuerungen?





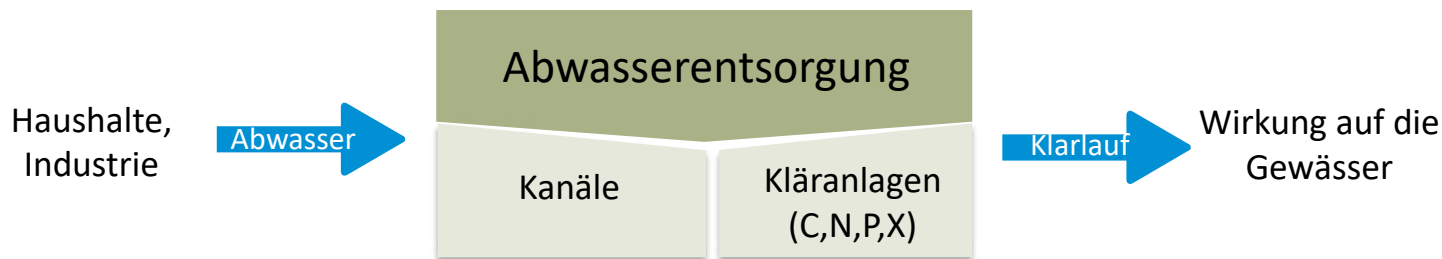
Umfangreicher Ansatz des Richtlinienentwurfs, der weit über die reine Abwasserbehandlung hinaus geht

- Mindeststandard sind durch KARL gesetzt
- Deutscher Gesetzgeber darf darüber hinausgehen und verschärfen
- Gesetzgebungskompetenz des Bundes für den Wasserhaushalt
 - Länder können abweichende Regelungen treffen
 - Höhere Anforderungen als der Bund

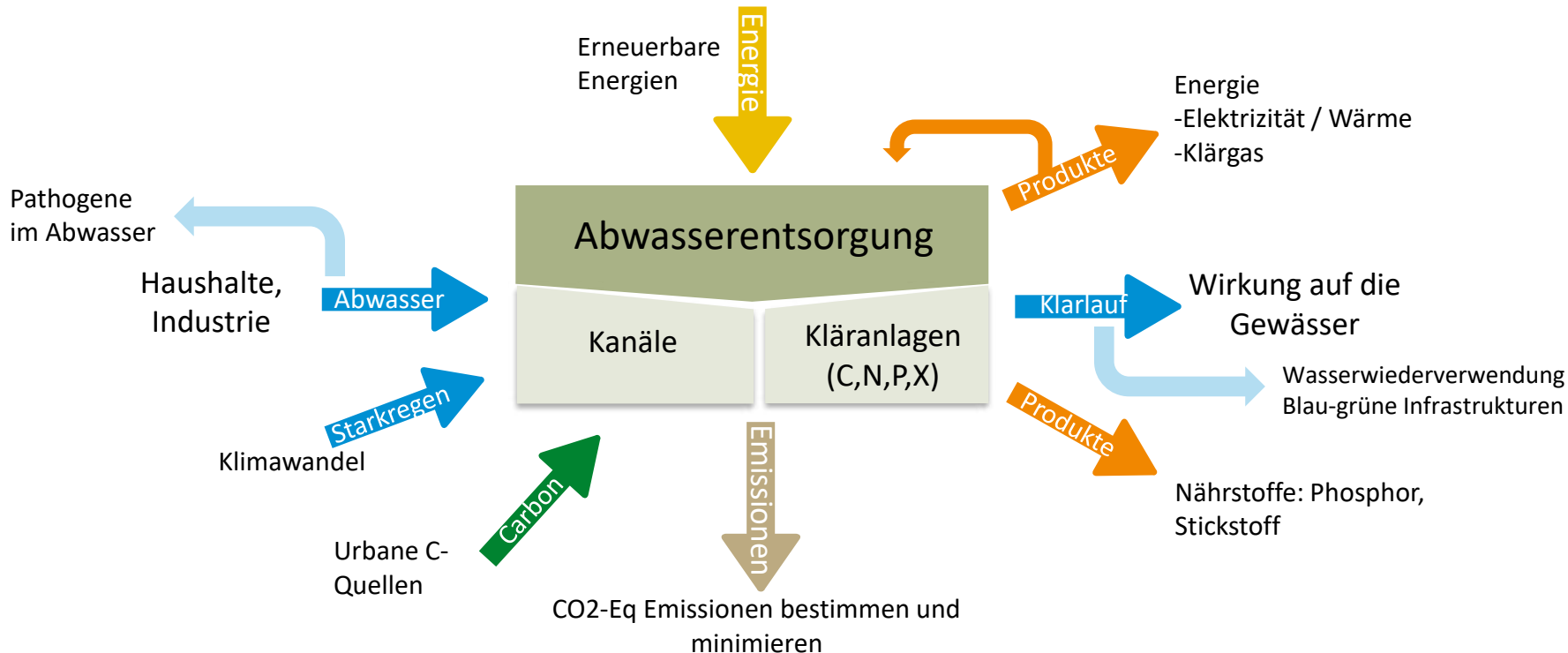


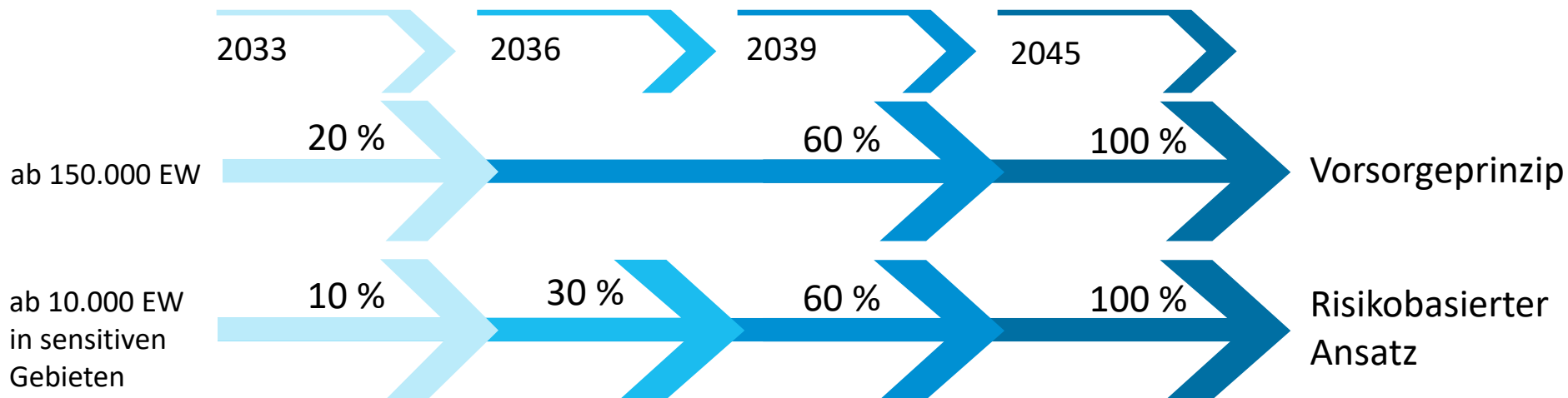
Erweiterung des Ziels (Art. 1 KARL) neben bisherigen Schwerpunkt auf Umweltschutz liegt der Schwerpunkt nun auch auf den Gesundheitsschutz sowie die Energie- und Klimapolitik.

Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG seit 1991...



... und heute ? Anforderungen an Kommunalabwasser





Ausbauplanung nach Vorsorgeprinzip in Verbindung mit und risikobasiertem Ansatz

- Pauschale Pflicht zur Ausstattung mit **4. Reinigungsstufe ab KA > 150.000 EW**
- Risikobasierte Pflicht für ab **KA > 10.000 EW** und Einleitung in: Trinkwassereinzugsgebiete, Badegewässer, Aquakultur, besondere Schutzgebiete, Küsten --, Übergangs und Meeressgewässer
 - Liste der **Gebiete mit Risiko für menschliche Gesundheit und Umwelt** bis 2030 - Fortschreibung alle 6 Jahre

- Ziel: mind. **80% Minderung** der Mikroschadstoffe bei Trockenwetterabfluss für **mind. 6 Stoffe**
- Die Anzahl der Stoffe aus Kategorie 1 soll doppelt so hoch sein wie aus Kategorie 2

Kategorie 1

Sehr einfach eliminierbare Substanzen

- Amisulprid(Antipsychotikum)
- Carbamazepin (Antiepileptikum)
- Citalopram (Antidepressivum)
- Clarithromycin(Antibiotikum)
- Diclofenac(Schmerzmittel)
- Hydrochlorothiazid(Blutdrucksenker)
- Metoprolol (Betablocker)
- Venlafaxine(Antidepressivum)

Kategorie 2

einfach eliminierbare Substanzen

- Benzotriazol(Korrosionsschutz)
- Candesartan (Blutdrucksenker)
- Irbesartan(Blutdrucksenker)
- Mischung aus 4-Methylbenzotriazol und 5-methyl-benzotriazole (Korrosionsschutz)

- Hersteller, die **Humanarzneimittel oder Kosmetika** in Verkehr bringen, haben eine Herstellerverantwortung (Art. 9 KARL)
- zu tragen sind **mind. 80 % der Gesamtkosten**, die direkt für die **4. Reinigungsstufe** nötig sind (Art. 8 (4.RS),
 - incl. Investitions- und Betriebskosten für die 4. RS zur Entfernung von Mikroverunreinigungen
 - Kosten für die Überwachung von Mikroverunreinigungen (Art. 21)
 - Kosten für die dafür nötige Datenerhebung und Verifizierung
 - weitere Kosten zur Ausübung der EPR
- **Verteilung der Kosten** zwischen den EPR Pflichtigen **nach Menge und Schädlichkeit der Stoffe**
- Organisation und Durchführung obliegt den Mitgliedstaaten
 - Umsetzungsfristen: **EPR 36 Monaten**

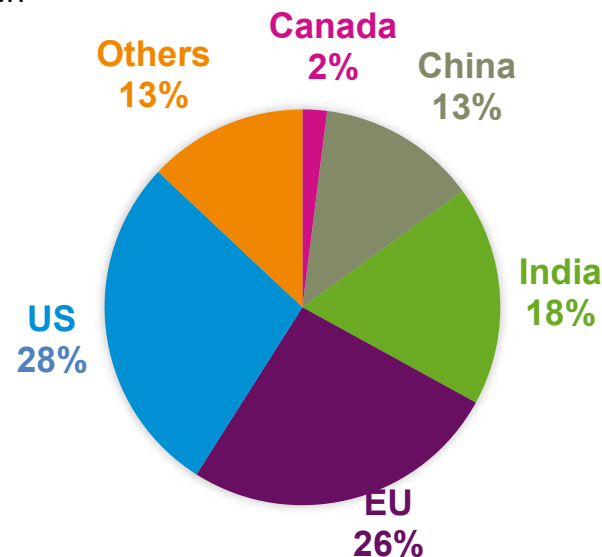
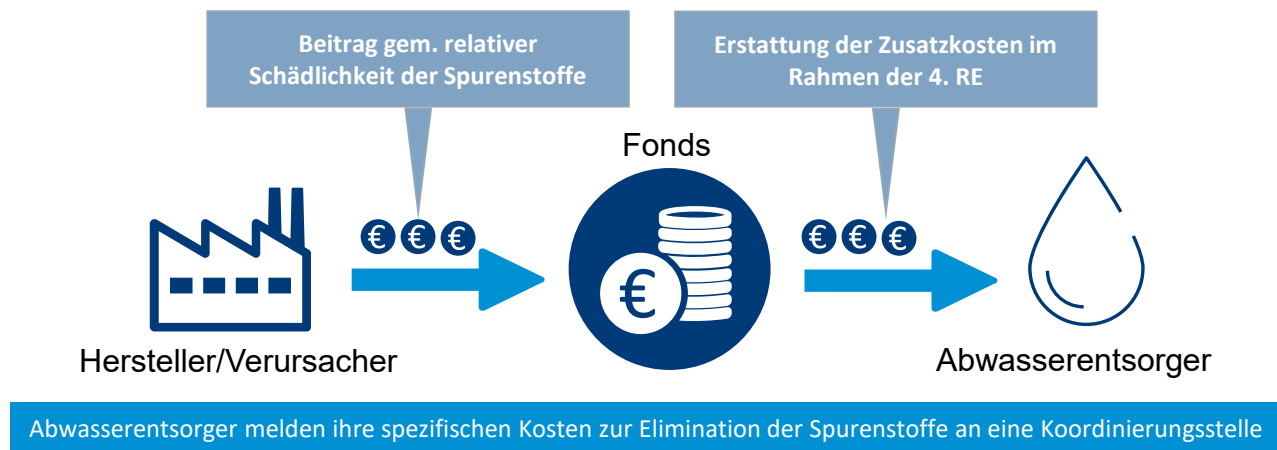


Abbildung: in Anlehnung an - Europe's dependence on medicine imports
<https://www.euractiv.com/section/health-consumers>

ALLE Hersteller (!) unterliegen EPR, nicht nur die europäischen oder deutschen Hersteller – also auch Importe aus Nicht-EU-Ländern – Nur 5% der Herstellung in Deutschland! -

Wie könnte EPR ausgestaltet werden? Grundidee einer möglichen Fonds-Lösung:

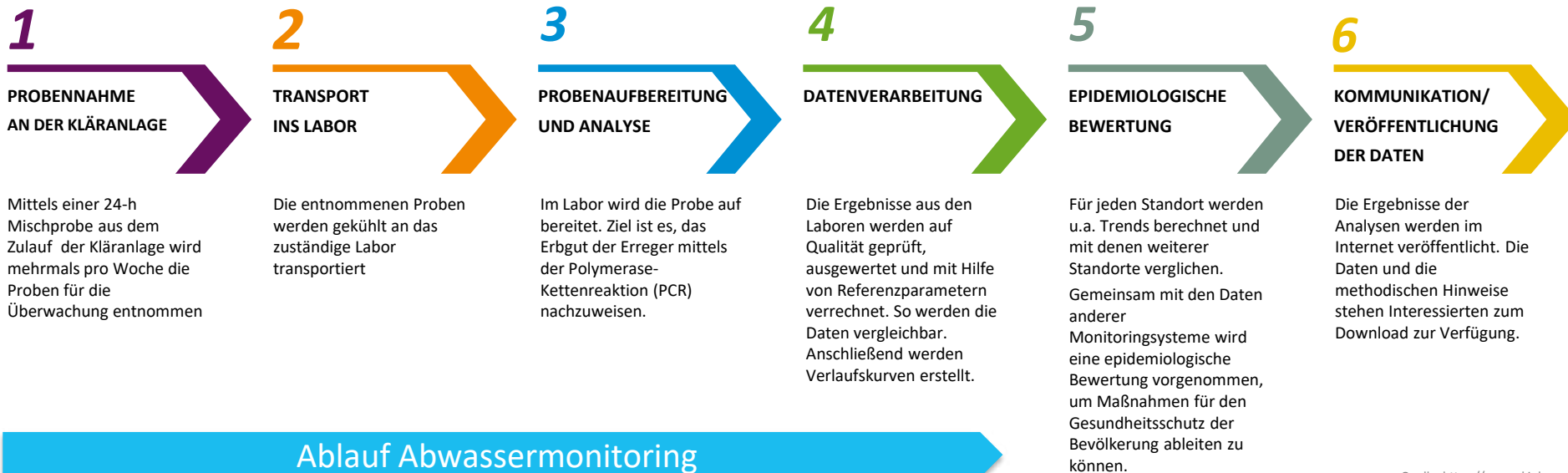


Es wurde 2021 von der von MOcons GmbH & Co. KG und IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser Beratungs- und Entwicklungs-GmbH ein Gutachten zu Fonds-Lösung zur Finanzierung der Spurenstoff-Elimination in Kläranlagen erstellt. Dies bildet eine **Grundidee** wie die Herstellerverantwortung ausgestaltet werden könnte.

Art. 17 Monitoring Gesundheitsparameter

Das Vorhaben AMELAG (Abwassermonitoring für die epidemiologische Lagebewertung) strebt die dauerhafte Überwachung der SARS-CoV-2-Viruslast im Abwasser an. Nachfolger des Nationalen Projekt ESI-CorA.

- Ausweitung der abwasserbasierten Surveillance von SARS-CoV-2 auf bis zu 175 Kläranlagen u.a. Bielefeld mit dem Standort Brake
- Wird gefördert durch das Bundesministerium für Gesundheit (BMG). Das Robert Koch-Institut (RKI) und Umweltbundesamt (UBA) führen das Vorhaben gemeinsam durch.



Quelle: <https://www.rki.de>

AMELAG-Wochenbericht

Aktuell fließen Daten aus 164 Standorten, d.h. Kläranlagen, in die Analysen ein. Für die Kalenderwoche 22 liegen Daten aus 82 Standorten vor.

Der Verlauf der Viruslast wird über alle spezifischen Risiken dargestellt, um ein Gesamtbild der mittleren Viruslast und ihrer Entwicklung zu erhalten.

Gezeigt werden 7-Tage-Mittelwerte, die sich auf den Zeitraum Donnerstag bis Mittwoch beziehen.

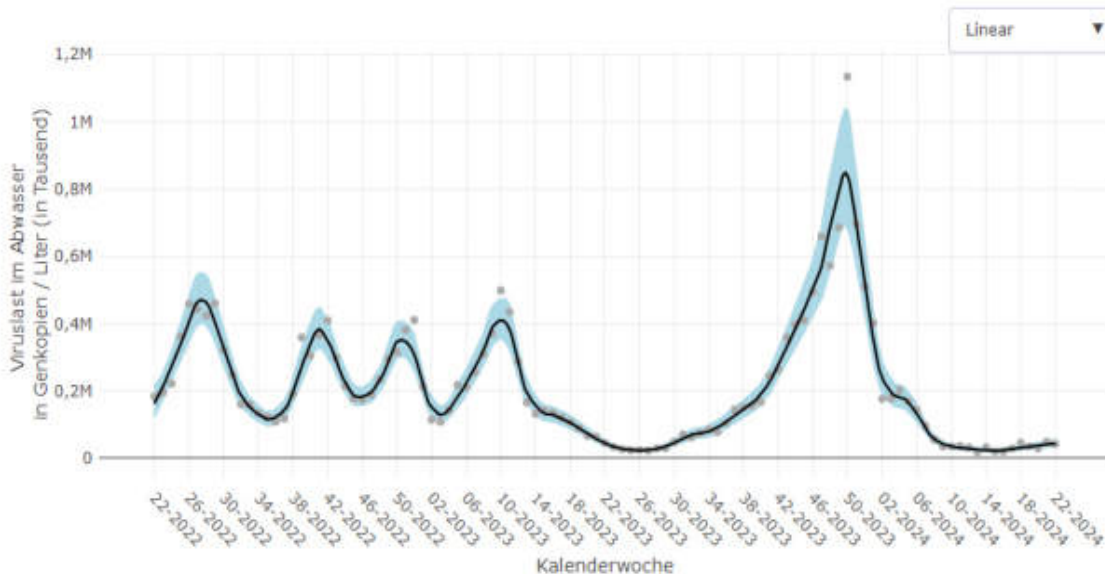


Abbildung: Aggregierte SARS-CoV-2-Last im Abwasser über die Zeit samt Ausgleichskurve und zugehörigen punkweisen 95%-Konfidenzintervallen.

Quelle: <https://www.rki.de>

Weiterentwicklung des Abwassermonitorings - KARL, **Artikel 17**: Überwachung von kommunalem Abwasser

Was fordert KARL?

Einrichtung eines nationalen Systems für die Koordinierung und Zusammenarbeit zwischen den Gesundheits- und Umweltministerien

- Ermittlung der relevanten Parameter (z.B. SARS-CoV-2, Influenza, RSV-Viren, Polioviren und andere Parameter von Interesse für die öffentliche Gesundheit)
- Mitteilung der Überwachungsergebnisse an das Gesundheitsministerium
- Überwachung antimikrobieller Resistenzen für Gemeinden ≥ 100.000 EW

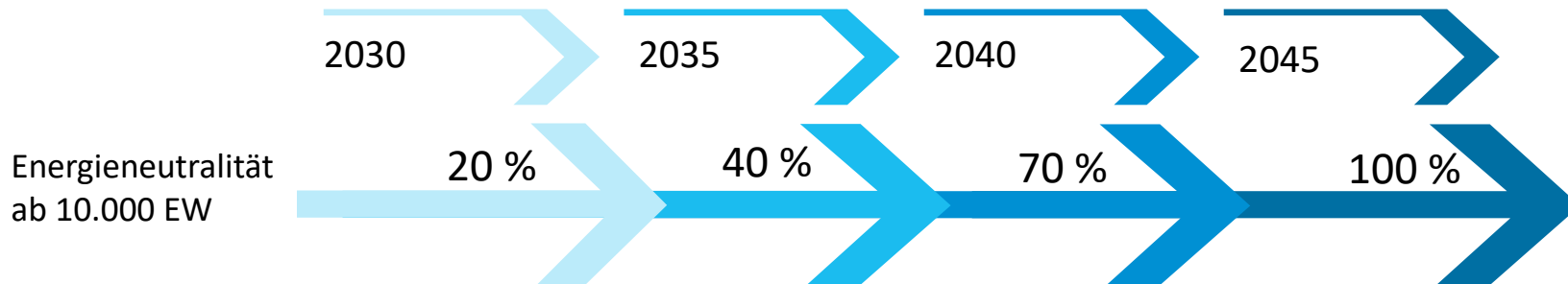


Was bedeutet das für die Betreiber?

Zu klären:

- Zuständigkeiten für Probenahme, Analyse, Auswertung, ...
- Aufwand (aktuell stellen Klärwerksbetreiber nur das Probenmaterial bereit)
- Kosten/Finanzierung der Überwachung
- Fachpersonal
- Kommunikation bei Eintreten einer gesundheitlichen Notlage
- Festlegung von Probenahmen und der erforderlichen analytischen Methoden für die Überwachung von antimikrobiellen Resistenzen





- In Zukunft muss **alle vier Jahre ein Energieaudit** umgesetzt werden (erstmalig bei > 100.000 EW bis Ende 2028 und bei >10.000 EW bis Ende 2032)
 - Erzeugung durch Eigentümer und Betreiber
 - Erzeugung **direkt auf dem Kläranlagengelände** oder außerhalb davon
 - Bilanzierte Energieerzeugung über alle Kläranlagen
 - **Zukauf von bis zu 35%** aus EE möglich
- Effektive Energienutzung bei gleichbleibender Reinigungsleistung zwingend erforderlich
- **Größere KA mit BHKW** können einen Eigenversorgungsgrad von ca. 60- 70% erreichen – die steigenden Anforderungen (z.B. vierte Reinigungsstufe) und das Ziel 100 % bis 2045 **erfordern den weiteren Zubau regenerativer Energieerzeugung**

Prozentuale Anteile der Kläranlagen im Mitgliedsstaat müssen bestimmte Anforderungen erfüllen

→ Anforderungen an **Viertbehandlung**, **Energieneutralität** gilt nicht sofort für alle!

- Noch Offen ob die Umsetzung durch Föderalismus oder bundesweite Betrachtung geschieht?
- Festlegung der einzelnen Anlagen durch bundesweite Planung / quotale Anteile für einzelne Bundesländer? Mögliche Kriterien für die Auswahl der Kläranlagen: Bestandssituation, Kosteneffizienz, Nutzen für die Umwelt

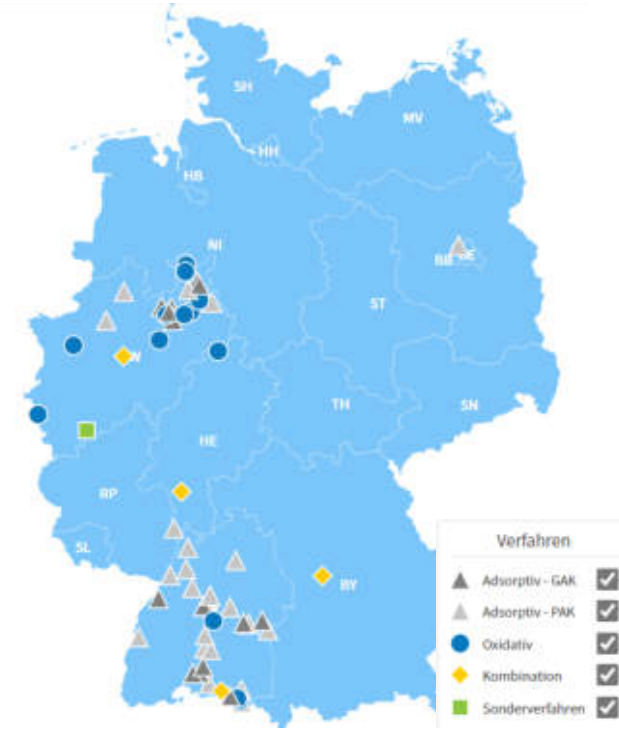
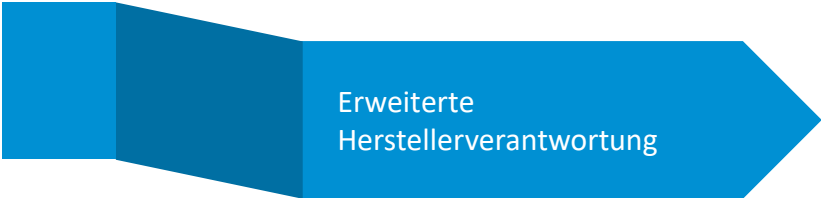


Abbildung: Landkarte 4 Stufe - DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.



4. Reinigungsstufe

Welche Anlagen müssen wann mit einer 4. Reinigungsstufe rechnen und was bedeutet der risikobasierte Ansatz konkret, besonders für kleine Anlagen? Wie wird die zeitliche Staffelung umgesetzt?



Erweiterte Herstellerverantwortung

Welche Modelle sind für die Umsetzung möglich? Welche Anlagen können finanziert werden und welche Kosten bekommen First Mover erstattet?



Energieneutralität

Gilt die Energieneutralität für die komplette Abwasserentsorgung mit Kanalisation oder nur für die Kläranlagen? Energieneutralität im Bund, je Bundesland oder anders?



Bielefeld
Umweltbetrieb

Energieoptimierung der Kläranlagen

Nachhaltige Maßnahmen für eine effiziente Zukunft



Agenda

Energieoptimierung der Kläranlagen

Nachhaltige Maßnahmen für eine effiziente Zukunft

1

Motivation hinter unseren Bemühungen zur Energieoptimierung

2

Vorstellung der laufenden Projekte zur Energieoptimierung Standort Heepen



Motivation hinter unseren Bemühungen zur Energieoptimierung

Bürger

- Sicherstellung der Abwasserentsorgung
 - Aufgrund **zunehmender Risiken** für die Stromversorgung zum Beispiel durch **Extremwetterereignisse, Veränderungen in den Stromnetzen** oder durch **Cyberangriffe** steht auch die Abwasserentsorgung vor neuen Herausforderungen im Umgang mit Stromausfällen.
- Energieoptimierung schafft Anlagensicherheit
- Energieoptimierung schafft Stromeinsparung und dadurch langfristig Gebührensenkung

Bezirksregierung

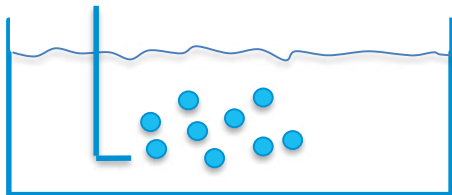
- Sicherstellung der Abwasserentsorgung
 - Aufgrund **zunehmender Risiken** für die Stromversorgung zum Beispiel durch **Extremwetterereignisse, Veränderungen in den Stromnetzen** oder durch **Cyberangriffe** fordert die Bezirksregierung 72 h Notstrombetrieb

Kommunalabwasserrichtlinie

- Energieneutralität der Abwasserbehandlung und Klimaneutralität
 - ab 10.000 EW. Hierfür wurden Zwischenziele eingeführt: 20 Prozent bis Ende 2030, 40 Prozent bis Ende 2035, 70 Prozent bis Ende 2040 und 100 Prozent bis Ende 2045.
 - Verpflichtende Energieaudits die zunächst für Anlagen ab 100.000 EW bis Ende 2028 und für Anlagen ab 10.000 EW bis Ende 2032 durchgeführt werden müssen.
- Neben Energieneutralität ist die vierte Reinigungsstufe verpflichtend die zusätzlich Energie benötigt, dies ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschätzbar

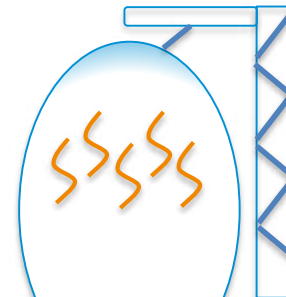
Biologische Reinigung

- Mikroorganismen, der sogenannte Belebtschlamm, reinigt das Abwasser weitestgehend von organischen Verunreinigungen. Dazu muss die Biomasse mit Sauerstoff versorgt werden. Dies ist von besonderer Relevanz beim Energieverbrauch der Kläranlage und ist in der Regel mit dem größten Stromverbrauch verbunden.
- Durch Optimierung kann bis zu 50% der Belüftungsenergie eingespart werden.

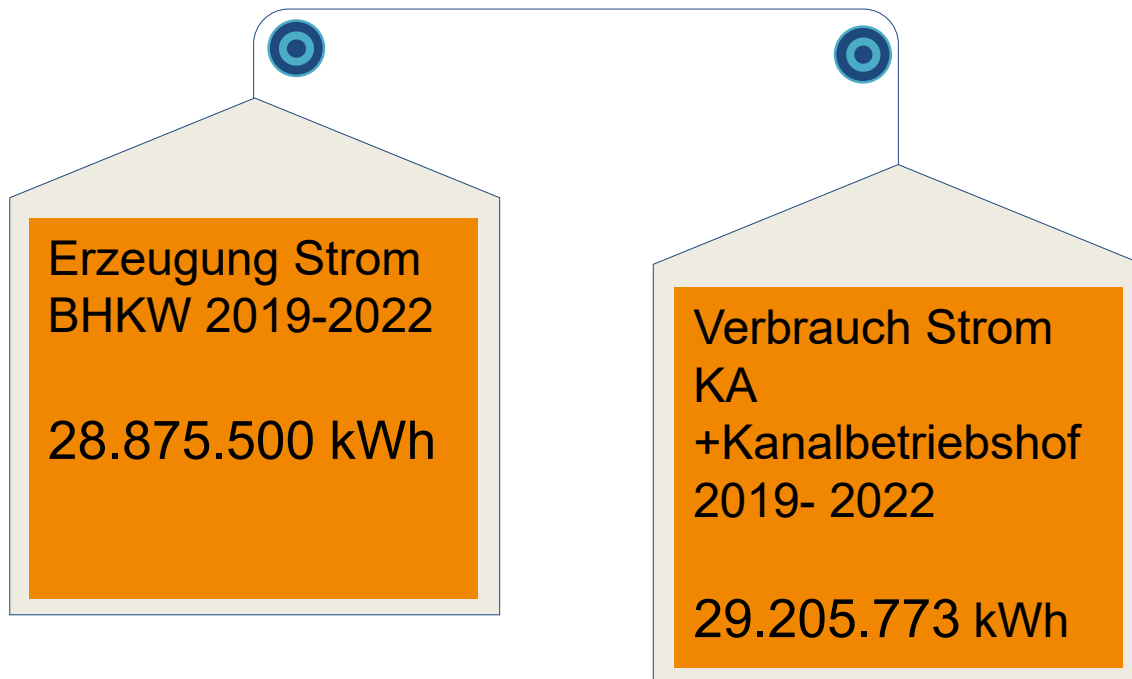


Schlammverwertung

- Im Schlamm enthaltenen organischen Bestandteile werden unter Luftabschluss abgebaut und in Methangas, CO_2 und Wasser umgewandelt. Der Gasbestandteil, das sogenannte Klärgas, kann in Blockheizkraftwerken (BHKW) energetisch verwertet werden.
- Durch Optimierung, kann eine höherer Gasaustrag generiert werden.



• Es ist festzuhalten, jede Optimierung der Kläranlage ist auch eine energetische Optimierung.



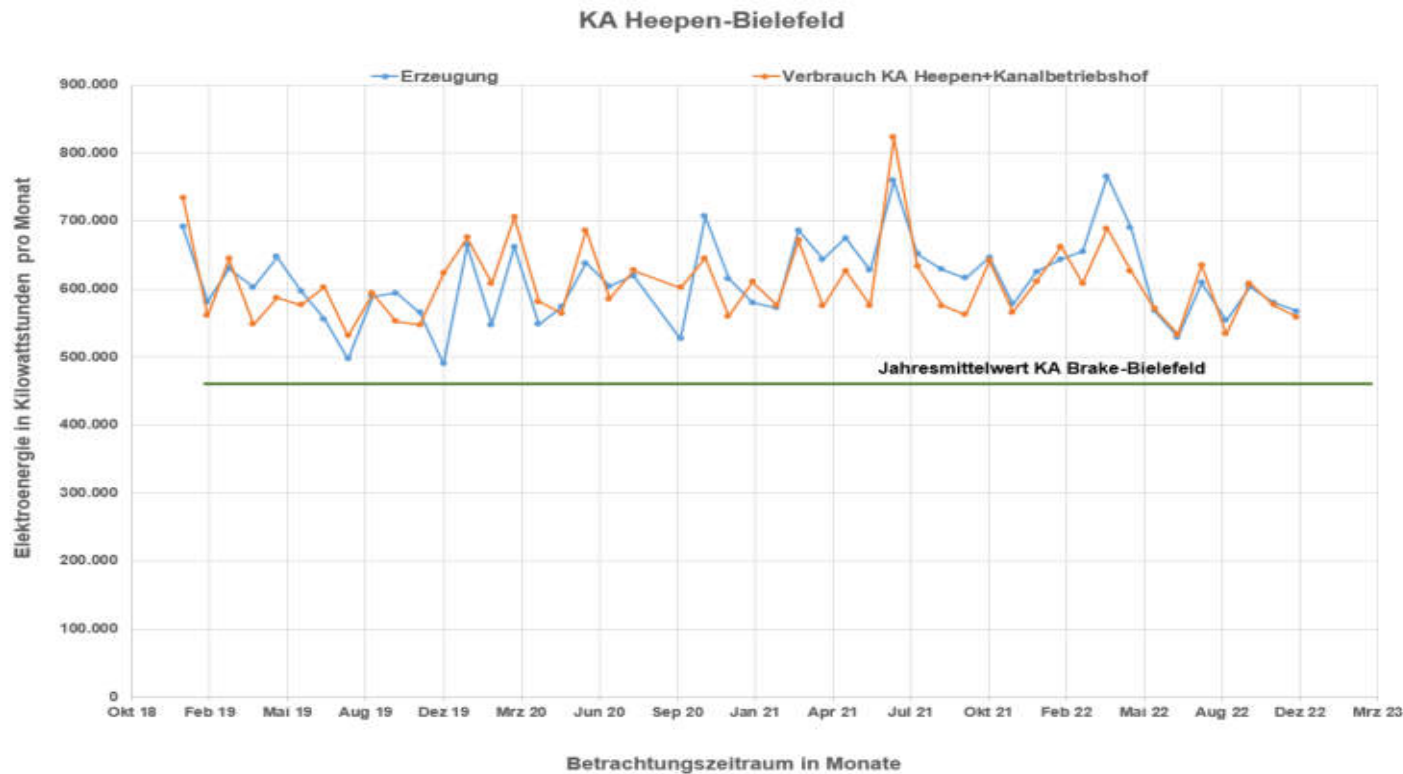
Im Zeitraum 2019 -2022 besteht ein Defizit von 330.273 kWh.

Durch Steigung der Energieeffizienz erreichen wir eine Senkung des Verbrauchs und können Energieneutral werden.

Erzeugung und Verbrauch sind nicht zeitgleich, daher bedarf es Optimierung.

Motivation hinter unseren Bemühungen zur Energieoptimierung

Energieverbrauch Standort Heepen





Vorstellung der laufenden Projekte zur Energieoptimierung Standort Heepen

Zentrale Schlammbehandlung (ZESBA)

Projekthinhalt: Sanierung Zentrale Schlammbehandlung

Veranlassung: Ungenügende maschineller und baulicher Zustand der Bestandsanlage

Projektbeginn: 2022

Projektfertigstellung: voraussichtlich 2026



 Es wird zudem ein Wärmespeicher im Rahmen des Projektes installiert um Schwankungen auszugleichen.

Absorptionskältemaschine

Projekthinhalt: Absorptionskältemaschine

Veranlassung: Ausfall der dezentralen Kälteeinrichtung

Studienerstellung: 2023

Projektbeginn: 2023

Projektfertigstellung: voraussichtlich 2025



Die Absorptionskältemaschine nutzt die Abwärme der BHKW's, um die Technikräume der Kläranlage zu kühlen. So kann umweltfreundlich ein Kühlsystem installiert werden und die Abwärme wird effektiv genutzt.

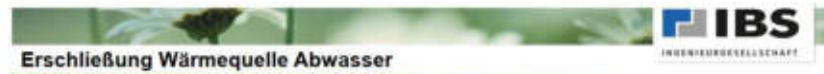


Projekthinhalt: Wärmerückgewinnung aus Abwasser

Veranlassung: Analyse des Potentials der Wärme aus dem Ablauf der Kläranlage in Heepen

Projektbeginn: 2024

Projektfertigstellung: voraussichtlich 2024



Abwasserwärmetauscher

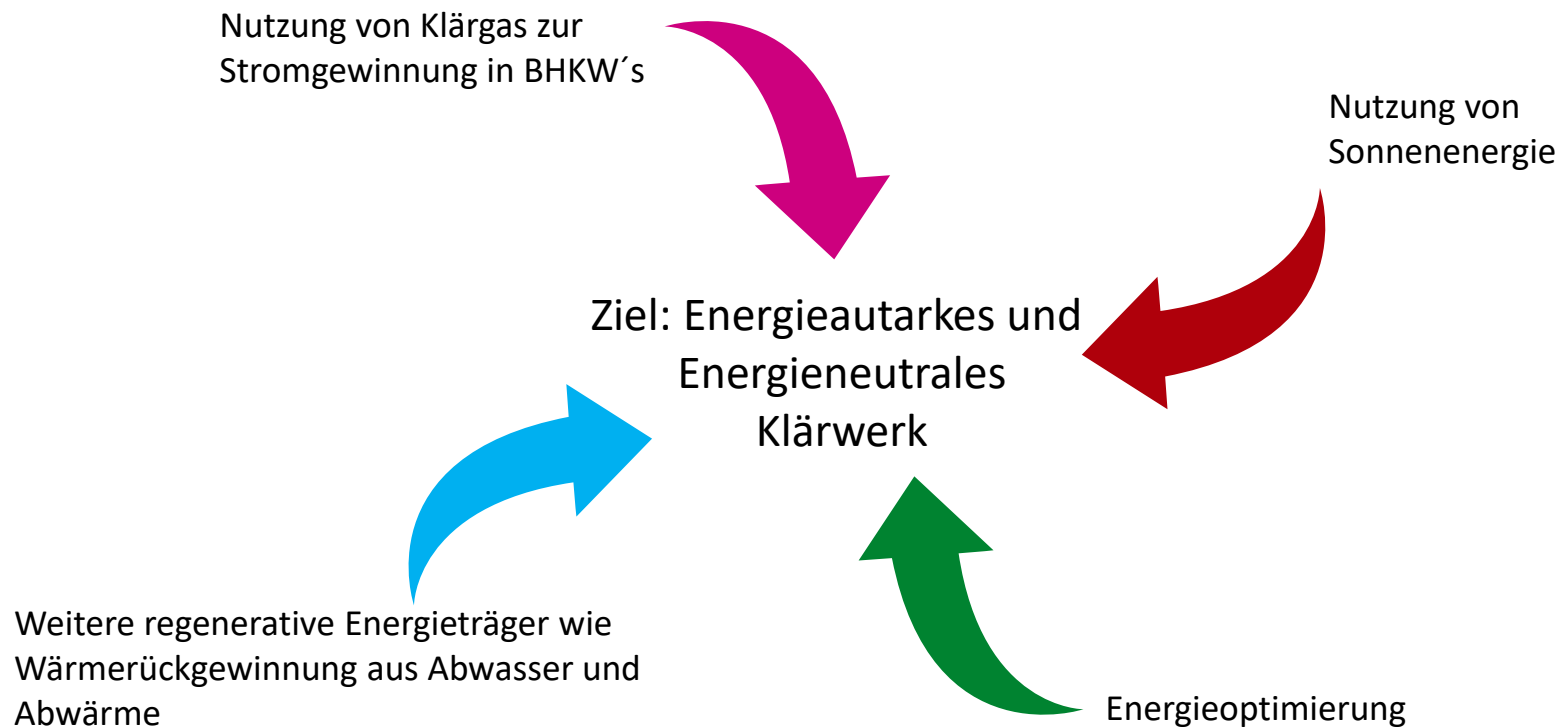
- Montage in Wärmetauscherbecken
- automatische Abreinigung
- Leistung pro Tauscher: ca. 500 kW
- Platzbedarf pro Tauscher: 5 x 2,5 x 3 m



Foto: Forschungsprojekt Ablauf einer Kläranlage



Projekt steht noch am Anfang, daher können noch keine Ergebnisse mitgeteilt werden.



01

Monitoring

Nötig um Transparenz über die Großverbraucher unserer Kläranlagen zu schaffen und eine Strategie zu entwickeln.

02

Strategie und Planung

Verbesserte Steuerung der Aggregate und Einsatz von Motoren und Pumpen der höchsten Energieeffizienzklasse ist mit den Großprojekten eine Stromeinsparung möglich.

03

Großprojekte umsetzen

Neben der ZESBA steht auch die Erneuerung der Belüftungseinrichtung der Biologischen Reinigung auf der Projektliste.

04

Weitere Erneuerbare Energie

Alle neuen Gebäude werden mit PV ausgestattet, ebenso werden weitere Optionen von dem Einsatz von PV geprüft.

DER WEG ZUR ENERGIEAUTARKIE

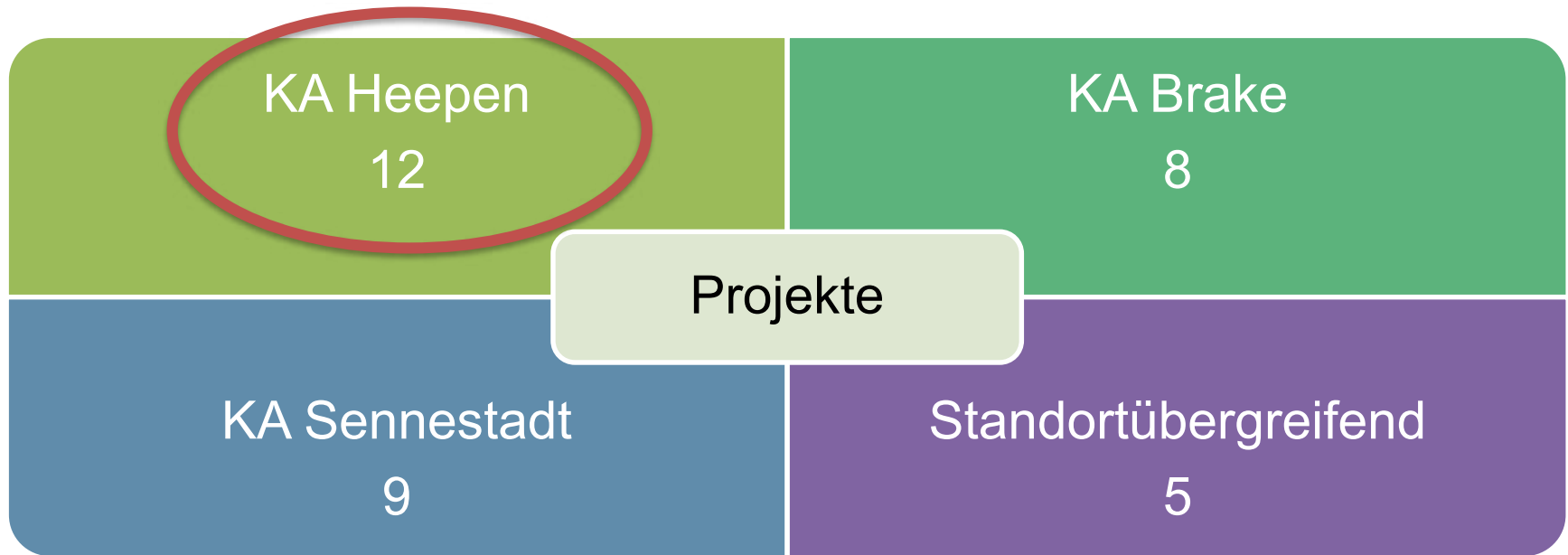


Bielefeld
Umweltbetrieb

Bericht laufende Investprojekte Kläranlage Heepen



Übersicht Projekte



Erneuerung

- Zentrale Schlammbehandlung
- Ern. Rechenhaus
- Ern. Räumer
- Ern. Belüftungssystem
- Errichtung 4. Reinigungsstufe



Aufteilung 700.45

Rechenhaus Heepen

Übersicht Investmaßnahmen KA Heepen



Übersicht Investmaßnahmen KA Heepen



Veranlassung



Bautechnik

- Stark korrodierter Stahlbeton
- Ungenügende Überdeckung
- Sanierung nicht mehr möglich. Grundlegende Erneuerung erforderlich



Maschinentechnik

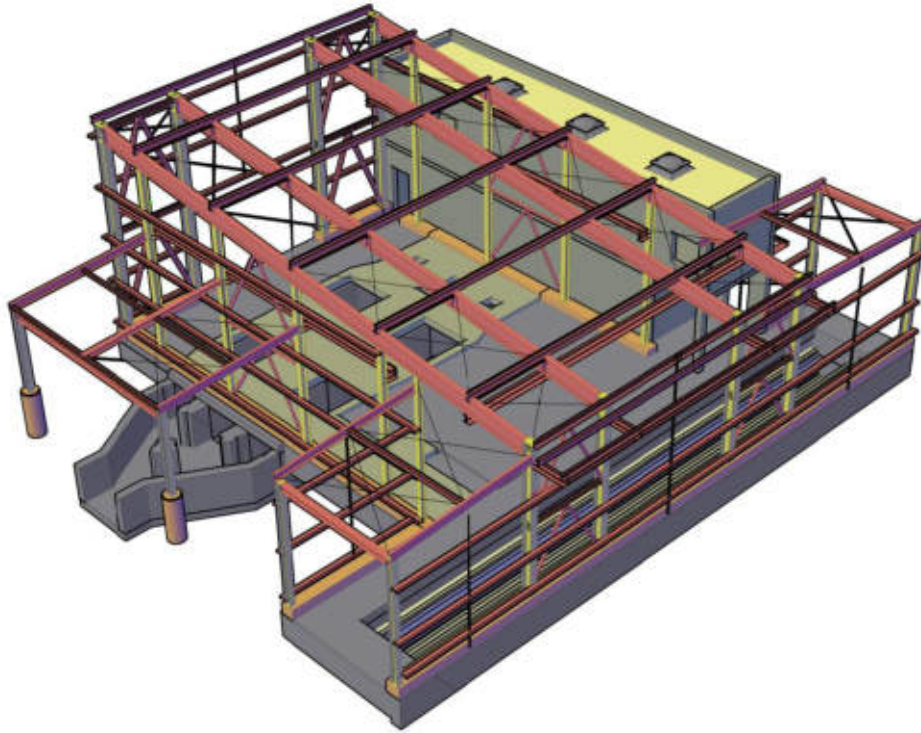
- Erstausrüstung ca.1980er
- Kosten zur Erhaltung der Maschinentechnik nicht im Verhältnis zum Nutzen
- Energetische Ertüchtigung notwendig



Schritt 1: Neubau Rechenhaus

Übersicht Investmaßnahmen KA Heepen

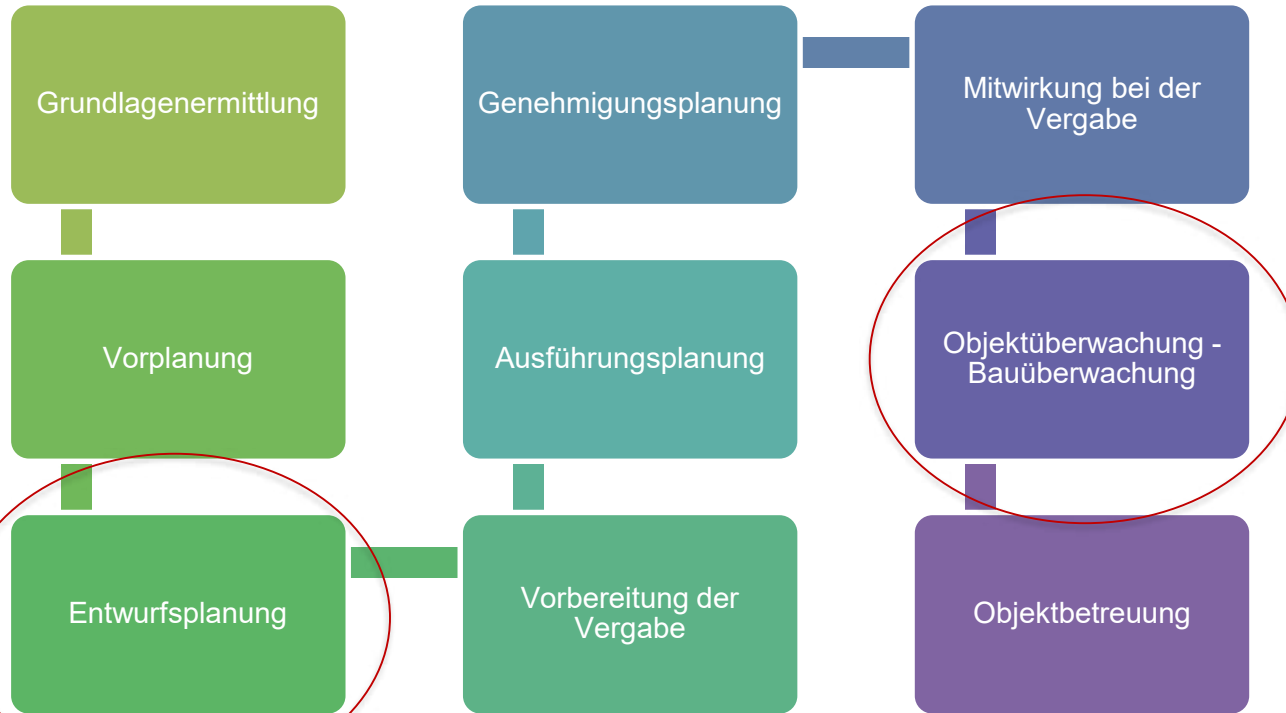




Kostenschätzung
Neubau Halle:

Ca. 1.6 Mio Brutto
Stand 11/23

Übersicht Investmaßnahmen KA Heepen

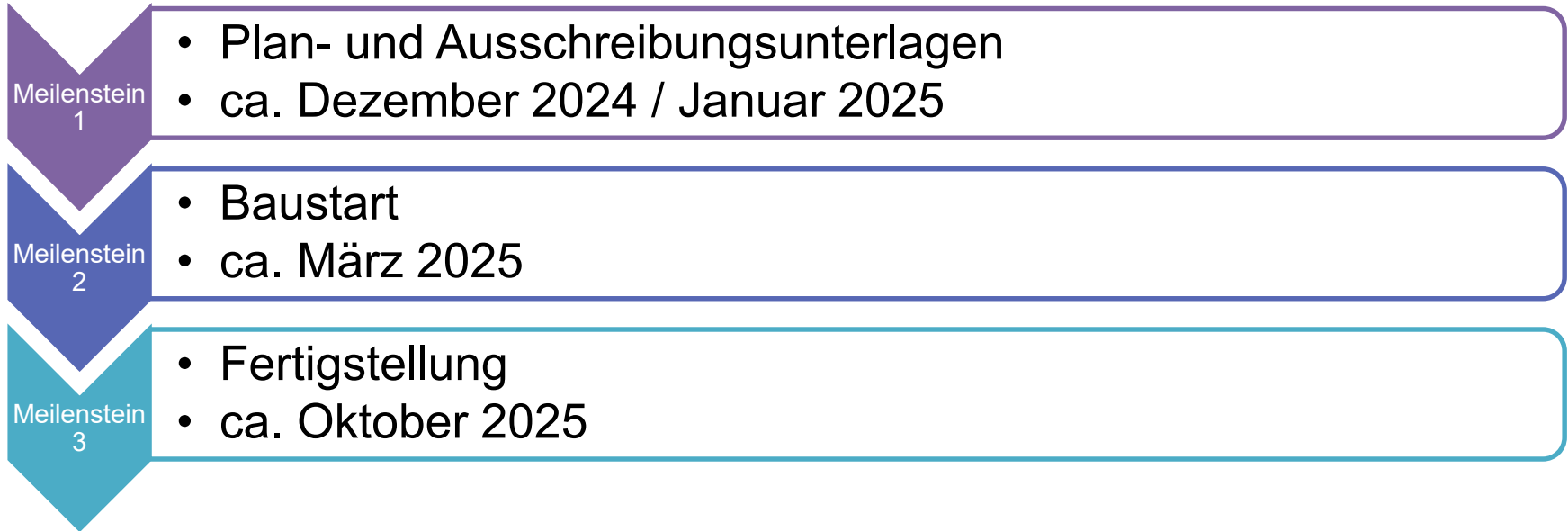


Meilenstein 1:
Plan und Ausschreibungsunterlagen

Meilenstein 2:
Baustart

Meilenstein 3:
Fertigstellung

Übersicht Investmaßnahmen KA Heepen



Schritt 2:



- Sanierung Sandfang
- Erneuerung Maschinenteknik
- Erneuerung Räume

Zeitlicher Horizont: etwa 2026 - 2029

Zentrale Schlammbehandlung

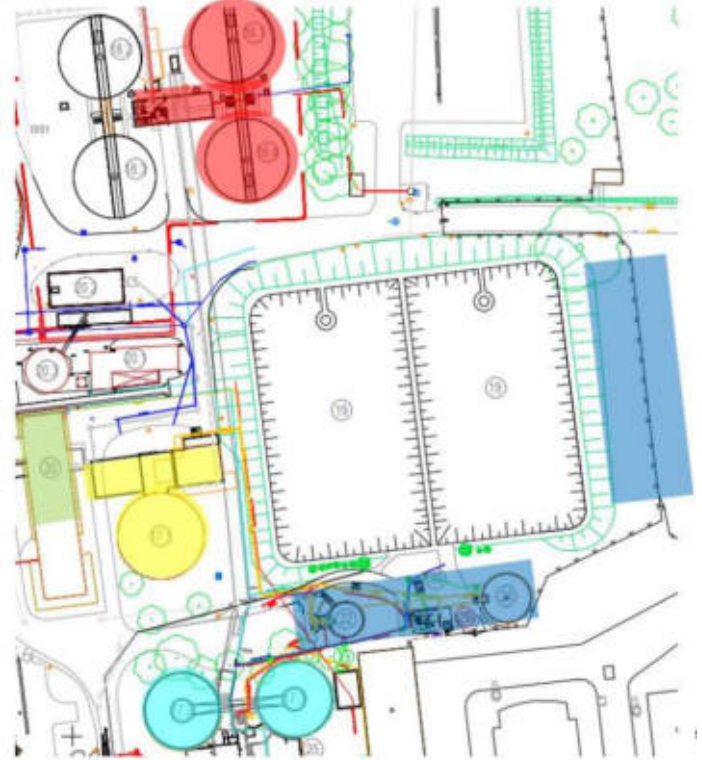
Veranlassung

- Veranlassung: Ungenügende maschineller und baulicher Zustand der Bestandsanlage
- Projektbeginn: 2022
- Projektfertigstellung: voraussichtlich 2026

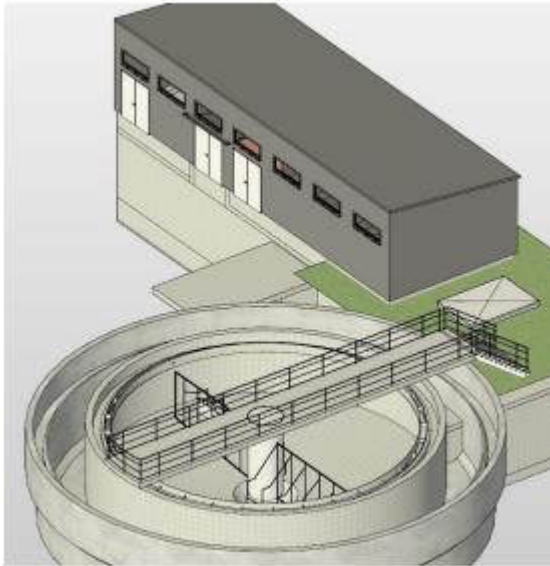
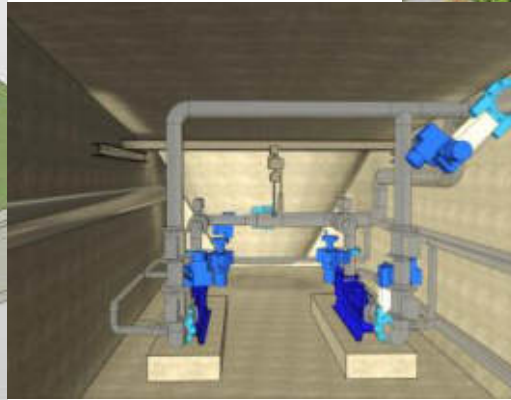
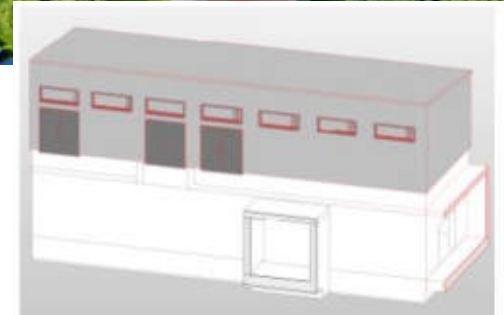


Übersicht der Projekte

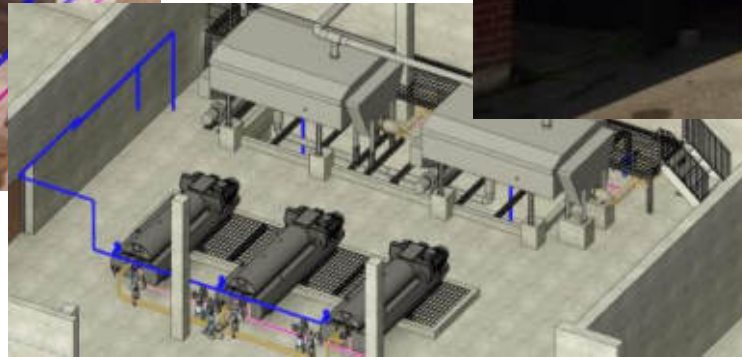
- Ertüchtigung des Primärpumpwerks
- Ertüchtigung der Überschussschlammeindickung
- Erneuerung der Faulschlamm entwässerung
- Sanierung Faulungsanlage
- Sanierung Heizungsanlage
- Erneuerung Gasspeicher



Primärschlamm



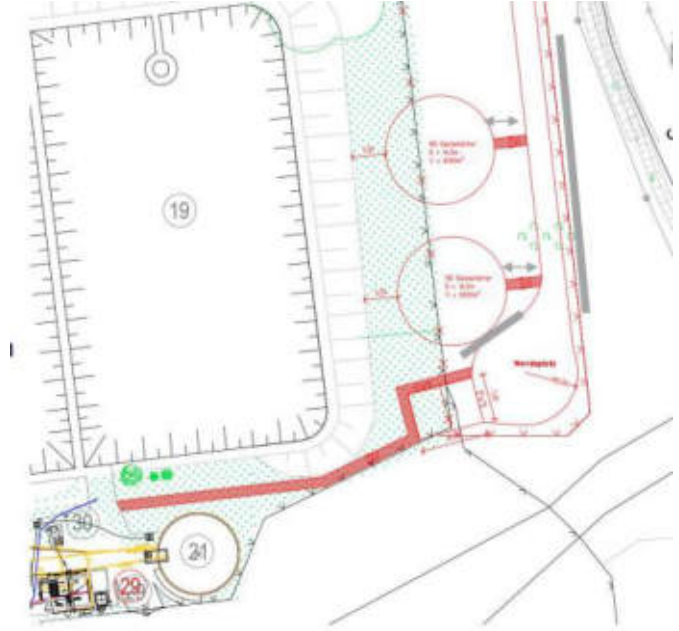
Überschuss/-Faulschlamm



Faulungsanlage



Gasspeicher



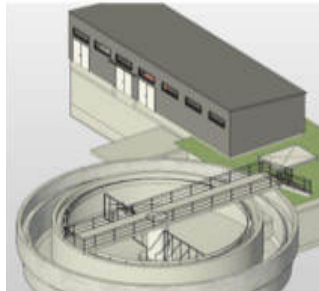
Zusammenfassung



Sanierung



Neubau



Ertüchtigung und
Erneuerung

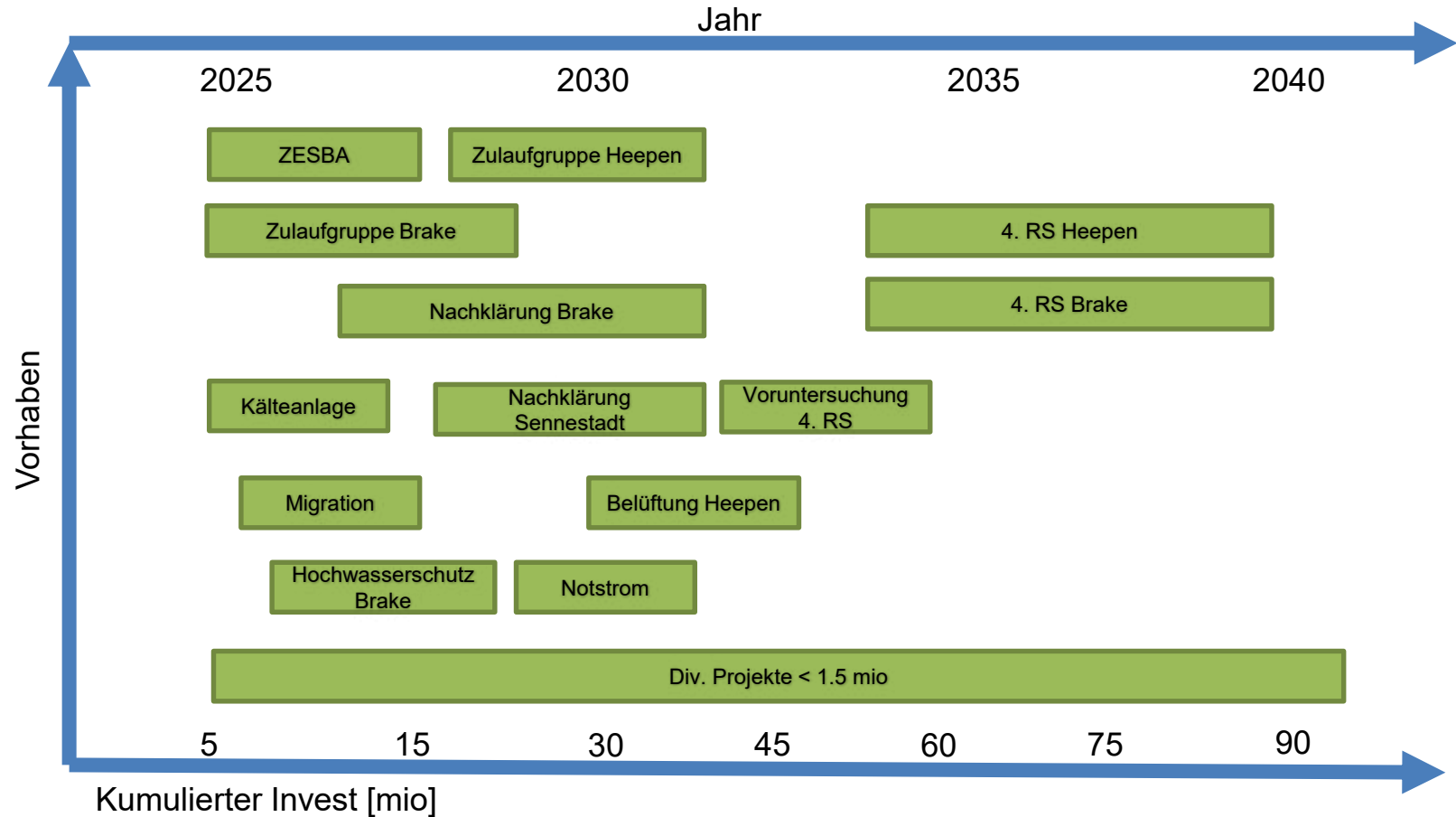
Übersicht Investmaßnahmen KA Heepen



Dynamische
Projektbearbeitung über
die LPH hinweg

- Faulbehälter Start
Auskleidung Mai/Juni
24

Start der
Hauptmaßnahmen:
Voraussichtlich 2025
Fertigstellung der
Maßnahme:
Voraussichtlich 2026





Danke!