

KARL – Energieneutralität in der Abwasserbehandlung

Modellierung als Instrument zur Umsetzung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie

Wer ist KARL?

Wir helfen Ihnen beim Erreichen der Energieziele – Audit für Audit.

Die Wasserwirtschaft steht vor einer wegweisenden Herausforderung: Mit der Novellierung der EU-Kommunalabwasserrichtlinie (2024/3019) (KARL) wurden nach über 30 Jahren die Anforderungen an die Abwasserbehandlung umfassend angepasst. Dabei sind die Themen Energieeffizienz und Klimaschutz noch stärker in den Fokus gerückt. Neben der Optimierung der Energieeffizienz und der Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs fordert die Novelle auch eine signifikante Steigerung des Anteils an grüner Eigenenergieversorgung. Kläranlagen müssen künftig sicherstellen, dass ein wachsender Anteil ihres Energiebedarfs aus erneuerbaren Quellen gedeckt wird – entweder durch Eigenproduktion oder durch den Bezug von zertifiziertem Ökostrom.

Die Umsetzung dieser Energiemaßnahmen wird künftig in vierjährigen Audits geprüft. Um diesen Wandel zu bewältigen und die Vorgaben der Richtlinie zeitgerecht umzusetzen, sind gezielte Verbrauchsoptimierung im Bestand, zielgerichtete Planung von Erneuerungsarbeiten und Neuinstallationen, sowie die Einführung modernster Regelungen, Erzeugungs- und Speicherungstechnologien für erneuerbare Energien und die Vernetzung der energetischen Infrastruktur unerlässlich. Die Einhaltung der verschärften Ablaufkriterien ist hier bei Planung und Umsetzung von Maßnahmen immer als oberste Zielgröße mitzuführen.

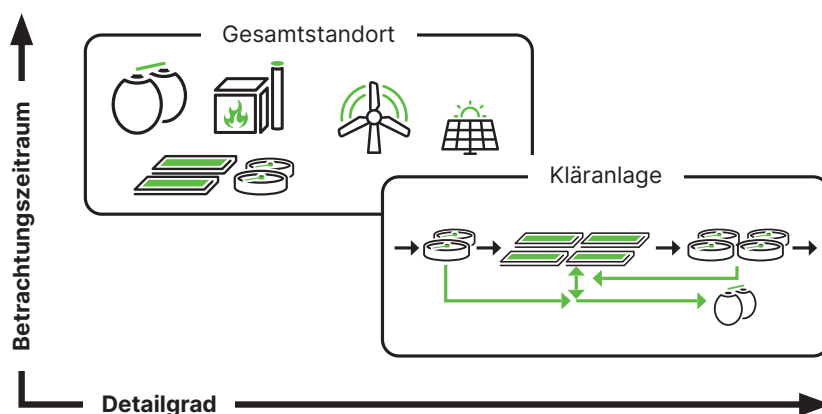
Wir unterstützen Sie dabei, die Herausforderungen der novellierten KARL erfolgreich zu meistern und Ihre Kläranlage zukunftssicher auszurichten. Mit unserer Expertise in der Modellierung, Bewertung und Optimierung von Abwasserbehandlungsprozessen bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Lösungen, welche die Energieeffizienz steigern und die Integration erneuerbarer Energien vorantreiben – für eine Einzelanlage oder für mehrere Anlagen im Erzeugungs-, Verbrauchs- oder Bilanzkreis.



Anteil des Gesamtenergieverbrauchs von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen auf nationaler Ebene pro Jahr

2030	2035	2040	2045
20 %	40 %	60 %	100 %

Um Prozesse auf Kläranlagen praxisnah und wissenschaftlich fundiert abzubilden und Optimierungspotenziale zu erarbeiten, setzt das FiW seit vielen Jahren dynamische Kläranlagenmodelle als innovatives Werkzeug ein. Wir haben am FiW hierzu spezielle Module und Komponenten in der Simulationssoftware SIMBA# entwickelt, die es uns ermöglichen, die elektrischen und thermischen Prozesse einer Kläranlage dynamisch unter verschiedensten Last- und Erzeugungsszenarien zu simulieren. Dadurch können Energieverbraucher und -erzeuger sowohl zustands- als auch lastgangspezifisch modelliert und auf einander ab-

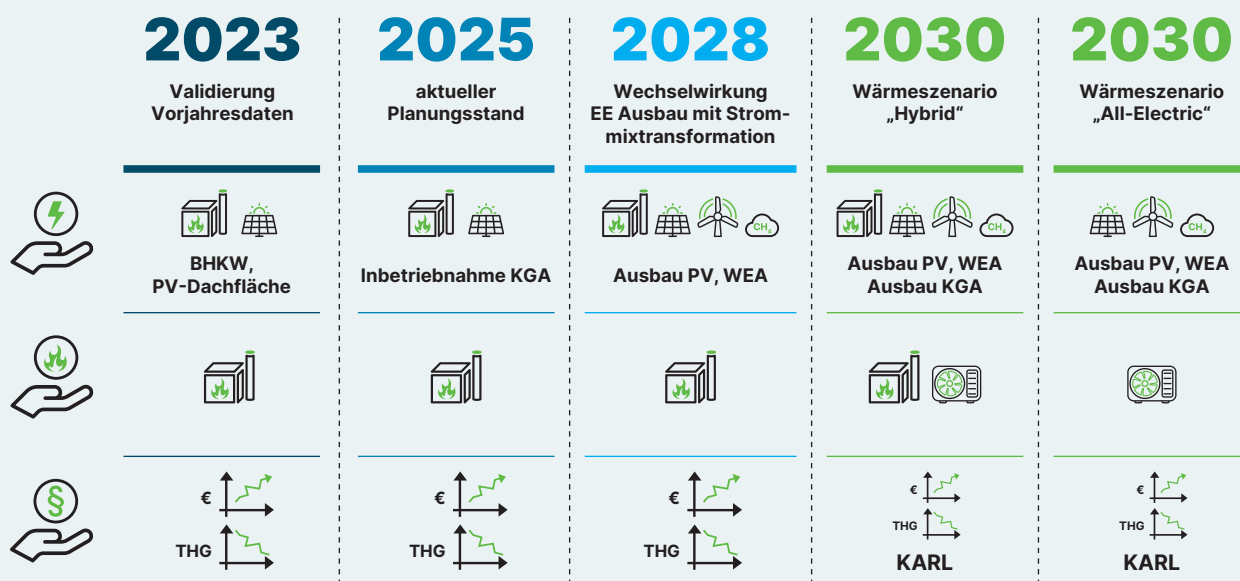


Darstellung des betrachteten Raums für die Modellierung mit variierenden Detailgraden.

gestimmt und optimiert werden. Dies ermöglicht detaillierte, langfristige Bilanzierungen von Einzelanlagen oder Bilanzkreisen, auf deren Grundlage direkte betriebliche und investive Maßnahmen entwickelt werden können, die zu ihrer Energieneutralität und der verlässlichen, zukunfts-sicheren erneuerbaren Versorgung beitragen.

Unsere Expertise in Modellierung und Optimierung erarbeiten wir in innovativen Forschungsprojekten zu energietechnischen Maßnahmen auf Kläranlagen, Biogasanlagen und in der Energiewirtschaft. Unsere Beratungsleistungen

profitieren daher von den neuesten Erkenntnissen aus Forschung und Entwicklung. Dadurch werden Entscheidungsgrundlagen erarbeitet, die das spezifische Potenzial der Kläranlage für Energieproduktion, -speicherung und -vermarktung berücksichtigen. Dies unterstützt die Entwicklung fundierter Zukunftsvisionen für die Standorte. Die Fortentwicklung des Energiemarktes ist entscheidend. Sie beeinflusst das wirtschaftliche Potenzial der Kläranlage als Energie-Standort. Dies wird in den kommenden Jahren und Jahrzehnten ein zentraler Faktor für die Planungen der Betreiber sein.



Darstellung der Fortentwicklung des Energie-Marktes des energetischen Standortes Kläranlage.

Zur fundierten Abschätzung des zukünftigen Bedarfs, beispielsweise an regenerativen Ersatzstoffen für Erdgas, werden verschiedene technische Analysen durchgeführt. Dazu zählen unter anderem die Ermittlung ungenutzter Kapazitäten, die Bestimmung von Wirtschaftlichkeitsgrenzen sowie die Analyse aktuell und perspektivisch am Markt verfügbarer Technologien. Ergänzend dazu erfolgt in enger Zusammenarbeit mit ausgewählten Partnern eine prospektive Entwicklung für den europäischen Energiemarkt auf Basis unterschiedlicher Szenario-Modelle. Diese Vorgehensweise ermöglicht eine realistische Einschätzung der sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen für die zukünftige Rolle Ihrer Kläranlage(n) im Energiesystem.

Insgesamt versetzen wir Sie gemeinsam in die Lage, Ihre Kläranlage nachhaltig, effizient und zukunftsorientiert zu planen. Bewältigen Sie die Anforderungen der neuen KARL und profitieren Sie von allen möglichen Chancen der Energiewende. Vertrauen Sie auf unsere Erfahrung und Kompetenz – gemeinsam gestalten wir eine umweltfreundliche, energieeffiziente Zukunft für Ihre Anlagen.



Unser Ziel

Ihre zukunftsorientierte
Kläranlage

Passgenaue Lösungen

- Alle erhobenen Daten und Analysen werden zu einer umfassenden Übersicht der technischen und betrieblichen Ausgangssituation zusammengeführt.
- Mögliche Schwachstellen im Energieverbrauch werden erkannt, um Optimierungspotenziale abzuleiten.
- In Zusammenarbeit mit Ihnen wird ein bewerteter Maßnahmenkatalog erarbeitet, der unter Einbeziehung standortspezifischer Rahmenbedingungen Energieeinsparpotenziale aufzeigt und gezielte Optimierungsmaßnahmen ermöglicht.

**Ansprechpartner**

Dr.-Ing. Carl Fritsch
Bereichsleiter Energietechnik &
Sektorenkopplung
fritsch@fiw.rwth-aachen.de
Fon +49 241 80 2 39 55



Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und
Klimazukunft an der RWTH Aachen
An der Ölmühle 4 / 52074 Aachen
Fon +49 241 80 2 68 25



ZUSE-GEMEINSCHAFT
FORSCHUNG, DIE ANKOMMT.

Wir sind Mitglied