



## Sonderthemen

Weberplusunger – Die Geschichte dahinter  
Starkregen  
Projekte mit UNGER ingenieure  
Internes

## Abwasserreinigung

Energieautarke Kläranlagen  
Spurenstoffelimination Darmsheim  
GAK-Filter Deißlingen  
Neubau Kläranlage Oberndorf  
Spurenstoffelimination

## Infrastruktur

Beweissicherung mit 3-D Laserscanning  
LKW-Logistik BASF Ludwigshafen  
Ertüchtigung bestehender Regenbecken

## Abfall | Altlasten | Sicherheit

Zucker als Gefahrstoff  
Kurzmeldungen

## Ingenieurbau

WU-Bauwerke im Kläranlagenbau  
Planung von Brückenbauwerken  
Betoninstandsetzung Faulbehälter

## Objektüberwachung

4. Stufe Hauptklärwerk Stuttgart  
Karl-Benz-Platz in Stuttgart  
Pumpwerk Oberhausen

**INHALT**

Editorial ..... 3

Sonderthemen ..... 4

Abwasserreinigung ..... 11

Infrastruktur ..... 18

Abfall | Altlasten | Sicherheit ..... 22

Ingenieurbau ..... 26

Objektüberwachung ..... 32

Internes ..... 36



**Impressum:**

**Weber-Ingenieure GmbH**  
 Pforzheim (Sitz der GmbH), Castrop-Rauxel,  
 Essen, Heilbronn, Inning a. A., Moers, Offenburg,  
 Rottenburg a.N., Stuttgart, Villingen-Schwenningen,  
 Wuppertal und Timisoara (Rumänien)

Mannheim HRB 500629

**Geschäftsführung / Redaktion**  
 Dipl.-Ing. Jan Weber  
 Dr.-Ing. Neithard Müller

Bauschlotter Str. 62  
 75177 Pforzheim  
 Tel.: +49 (0)7231 583-0  
 Fax: +49 (0)7231 583-400  
 www.weber-ing.de  
 info@weber-ing.de

**Titelbild:**  
 Feuerwehreinsatz bei einem  
 Starkregenereignis

**Liebe Leserinnen und Leser,**

der Zusammenschluss der Ingenieurbüros Weber und UNGER geht auf die Zielgerade. Bereits auf der IFAT 2022 in München werden wir uns, frisch fusioniert, mit einem eigenen Stand, mit einem neuen Logo und modernem Erscheinungsbild vorstellen. Wie es zu diesem Zusammenschluss kam und welche neuen Perspektiven sich für Kunden, Partner, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ergeben, lesen Sie auf den nächsten Seiten.

Sichtprüfungen im Rahmen von Brückenprüfungen und SiGeKo vom Auto aus? Die Höhe mancher Angebote unserer Marktbegleiter lassen für uns keinen anderen Schluss zu. Daher: Augen auf bei der Partner-Wahl! Verantwortliche in Fachämtern und Bauherren können nicht alle Pflichten übertragen. Was stets bleibt, ist die Pflicht der Überwachung, dass übertragene Leistungen auch ordnungsgemäß erbracht werden (können). Lesen Sie in dieser Ausgabe hierzu, wie umfangreich unsere Fachkompetenz bei Brückenbauwerken ist.

Auch die Aussagekraft von Starkregen-Risikoanalysen hängt von der Sorgfalt ab, mit der eine solche Berechnung durchgeführt wird. Seit dem 1. Juli sind wir in Wuppertal mit einer Niederlassung vertreten. Bis Anfang 2022 werden dort mindestens 15 neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unser bestehendes Team bei der Bearbeitung von allen Aspekten rund um die Entwässerung ergänzen und unterstützen: Niederschlags-Abfluss-Modellierungen, Starkregengefahren- und -risikokarten, Gewässerhydraulik, Hochwasserrisikoanalyse und Hochwasserschutzkonzepte, hydrodynamische Kanalnetzrechnungen, Schmutzfrachtberechnungen und Objektplanung von



Jan Weber und Dr. Neithard Müller

Kanälen, Regenbecken und Retentionsbodenfilteranlagen. Auch in Wuppertal besteht ein hoher Anspruch an die Qualität und Verlässlichkeit unserer Leistung. Um hier am Puls der Zeit zu bleiben, sind Mitarbeiter des Standorts in folgenden DWA Arbeitsgruppen aktiv: „Retentionsbodenfilteranlagen“ (ES-3.5), „Planung und Bau von multifunktionalen Flächen“ (ES-3.11) und „Strategien zur Anpassung der Abwasserinfrastruktur für den ländlichen Raum“ (DWA-AG-ES-1.5). Die Corona-Zeit hat uns gezeigt, dass wir mit dem vorhandenen Grad der Digitalisierung auf manchen Gebieten sehr gut über Entfernungen zusammenarbeiten können. Modellierungen gehören dazu. Kritisch wird es bei der Einarbeitung von neuen Kolleginnen und Kollegen und bei fachübergreifenden, komplexeren Abstimmungen.

Das zweite Corona-Jahr ist für uns der Auftakt für eine Vielzahl von digitalen Projekten: „Mobiles Arbeiten“, Kommunikation über Videokonferenzen, Einführung und Weiterentwicklung der BIM-Methodik, Einführung eines Dokumenten-Management-Systems (DMS),

eines neuen Projektmanagementsystems, einer Personalverwaltungssoftware und Referenzdatenbank; Zusammenführung der IT-Plattformen von Weber und UNGER.

Jedes einzelne genannte Projekt ist vielschichtig und die Umsetzung zeitintensiv. Dennoch können die Projekte nur parallel zum Tagesgeschäft angegangen werden. Lob und Anerkennung für alle Beteiligten. Wenn Sie unseren Focus künftig digital haben wollen, können Sie uns das gerne mitteilen. Mehr Infos hierzu auf Seite 36. Wir wünschen Ihnen einen schönen Herbst. Bleiben Sie gesund.

*Jan Weber*  
 Geschäftsführer

*Dr. Neithard Müller*  
 Geschäftsführer

## Weberplusunger – die Geschichte dahinter und wie es weitergeht



Die Geschäftsführer beider Gesellschaften Dipl.-Ing. Jan Weber, Prof. Dipl.-Ing. Joachim Kilian, Dipl.-Ing. Thomas Zimmermann, Dipl.-Ing. Stefan Knoll, Dr.-Ing. Neithard Müller (v. l.)

Am 1. Januar 2022 wird UNGER ingenieure in Weber-Ingenieure aufgehen, alle Rechtsbeziehungen gehen zu 100 Prozent auf die Weber-Ingenieure über. Die Weber-Ingenieure GmbH wird rechtlich dieselbe Gesellschaft bleiben und dennoch anders werden. Wird sich dadurch etwas für Kunden und Partner beider Unternehmen ändern? Zunächst einmal nicht. Alle laufenden Verträge behalten ihre rechtliche Bedeutung wie zuvor. Auch Ansprechpartner und Team bleiben unverändert. Und dennoch, es wird Veränderungen geben; positive Neuerungen. Lesen Sie hier die Geschichte hinter der Geschichte.

### Wie wertvoll persönliche Kontakte sind.

Die Akquisition von UNGER ingenieure kam über einen langjährig vertrauensvollen Kontakt zustande. Als Dr. Neithard Müller bei einem Branchenevent seinen guten Freund Prof. Joachim Kilian traf, offenbarte sich im Gespräch, dass die Gesellschafter von UNGER ingenieure gerade dabei sind, ihre Nachfolge zu regeln. Dies bedeutete für die Weber-Ingenieure, die historische Chance ein unternehmensverträgliches Wachstum zum Wohle der Kunden und Mitarbeitern umzusetzen, zugleich jedoch im Denken und Handeln mittelständisch geprägt zu bleiben. Gedacht

- verhandelt - umgesetzt.

Nach Vollzug des Kaufvertrags und Kommunikation des geplanten Zusammenschlusses, war die Resonanz bei der Belegschaften eindeutig positiv, erinnert sich Jan Weber.

### Zwei Ingenieurunternehmen, die ähnlich aufgestellt sind.

Gegründet in der Nachkriegs- und Wirtschaftswunderzeit und seit Jahrzehnten erfolgreich am Markt. Die Weber-Ingenieure und UNGER ingenieure sind Unternehmen mit einem gemeinsamen fachlichen Hintergrund in der Wasserwirtschaft und darüber hinaus. Was aber den Kauf von UNGER ingenieure

überhaupt erst zum Erfolg macht, das sind die Werte, auf denen beide Unternehmen basieren: Tradition, ein kooperatives Miteinanderarbeiten und ein hohes Vertrauen in das Wissen und die Leistungsfähigkeit des Teams. Das sind entscheidende Voraussetzungen, für eine standortübergreifende Zusammenarbeit.

### Ein einmaliger Integrationsprozess.

"Unsere neue Größe nützt uns nur dann, wenn unsere Standorte wie ein Unternehmen agieren. Wir wollen niemanden verlieren", war der Grundgedanke für den besonderen Integrationsprozess, der unmittelbar nach der Verkaufs-/ Kaufentscheidung im Januar 2019 angestoßen wurde. Alle Mitarbeitenden sollen sich in der neuen Unternehmenssituation gut aufgehoben fühlen und weiter in einem guten Betriebsklima arbeiten können. Der mit dem Verkauf begonnene Veränderungsprozess soll die jeweiligen Unternehmenskulturen respektieren, Verständnis, Vertrauen, Akzeptanz und Transparenz schaffen. Es wurde und wird von allen Beteiligten viel Herzblut investiert. Mitarbeitende beider Unternehmen, sowohl auf Führungskräfteebene wie auch auf der fachlichen Ebene, sind eingebunden und gestalten den Prozess aktiv mit. Regelmäßige Fachtreffen, Strategiegespräche und insbesondere gemeinsame Projekte haben eine persönliche Ebene für ein konstruktives Miteinander geschaffen. Man will bewusst voneinander lernen und dann das Beste aus zwei erfolgreichen Ingenieurunternehmen gemeinsam weiterführen und weiterentwickeln. Eine weitere Besonderheit an der Über-

nahme: Die Führungskräfte von UNGER ingenieure bleiben an Bord. Sie werden auch nach 2022 weiter bei der Weber-Ingenieure GmbH operativ und strategisch mitarbeiten. Auf diese Weise ist Kontinuität und Transparenz in der Unternehmens- und Mitarbeiterführung sichergestellt. Gleichzeitig ist die Nachfolge geregelt und kommuniziert. Auch bleiben den Auftraggebern ihre gewohnten Ansprechpartner erhalten.

### Weber-Ingenieure 2022 ist größer, aber weiterhin mit der Qualität und den Werten des Mittelstands geführt.

Was sich mit dem Kauf von UNGER ingenieure durch die Weber-Ingenieure ereignet, ist mehr als eine einfache Übernahme oder eine weitere Konzentration am Markt. Es ist auch mehr als nur die Zusammenführung von Manpower. Es entsteht ein Unternehmen, das in seiner Größe und fachlichen Expertise wettbewerbsfähig gegenüber Konzernen ist und zugleich in seinen Werten und seiner Struktur verbindlich und regional kundenorientiert für hochkomplexe wie auch kleine Projekte agiert.

Die Weber-Ingenieure GmbH ist nach der Fusion mit über 350 Mitarbeitenden optimal aufgestellt, den Veränderungen am Markt erfolgreich zu begegnen. Die seit einigen Jahren spürbare Konzentration am Markt hin zu Konzernstrukturen, komplexere Vergabeverfahren, neue EU-Richtlinien, Formalismen, zunehmende Bürokratie und die EU-Rechtsprechung im Zusammenhang mit den veränderten Randbedingungen in Bezug auf die Honorierung sind ein Teil der neuen Herausforderungen. Hinzu kommt das

Fehlen von Fachkräften und die damit verbundene Herausforderung aller Ingenieurbüros, die vorhandene Leistungsfähigkeit und Spezialisierung langfristig aufrecht zu erhalten. Ein Unternehmen, das die Kraft und das Know-how für neue Arbeitsmethoden (wie z. B. BIM) hat, kann effiziente Prozessabläufe für komplexer werdende Projektstrukturen realisieren. Auch die Positionierung als moderner Arbeitgeber für ein erfolgreiches Recruiting und professionelle Personalentwicklung braucht die nötige Schlagkraft.

Der Zusammenschluss der Weber-Ingenieure und UNGER ingenieure hat das Potenzial, etwas in Deutschland Besonderes zu schaffen: Ein Ingenieurunternehmen, das sich im Umfeld der neuen Anforderungen erfolgreich am Markt positioniert. Und das sein ganzes Fachwissen für neue Lösungen zur Anpassung von wasserwirtschaftlichen Systemen an die Folgen des Klimawandels einbringt. Gestalten, Bewahren und Schonen von urbanen Lebensräumen auf eine natur- und klimaverträgliche Weise – das sind die Zukunftsaufgaben, für die die Weber-Ingenieure GmbH bestens aufgestellt ist.

Was sich für unsere Partner und Kunden ändern wird: Wir gehen noch stärker in komplexe Vergabeverfahren. Wir haben noch mehr Fachkompetenzen, um unseren Beitrag für eine intakte Umwelt leisten zu können. Was sich nicht ändert: Unsere persönliche und zuverlässige Art, wie wir mit allen Kunden – regional wie überregional – zusammenarbeiten. Wir kümmern uns um große wie kleine Projekte, im Interesse der Menschen und zum Wohle unserer Umwelt.

## Starkregen – Gefahren, mit denen wir uns auseinandersetzen (müssen)

Nicht zuletzt die Hochwasserkatastrophe im Juli 2021 führt uns vor Augen, welche immensen Schäden und Gefahren von Starkregen ausgehen. Die Klimaforschung geht davon aus, dass durch den Klimawandel Extremwetterereignisse in Zukunft wahrscheinlicher, länger, extremer und häufiger auftreten werden. Diese Ereignisse sind meist sehr lokal und nur schwer vorherzusagen, so dass oft entsprechende großflächige Warnungen, u. a. vom Deutschen Wetterdienst, ausgegeben werden. Betroffen vom Starkregen sind dann jedoch meist nur einzelne Kommunen oder sogar nur einzelne Stadtteile. Die einzelnen Bundesländer haben seit einigen Jahren verschiedene Ansätze und Vorgehen zum Thema Starkregen entwickelt. Als Beispiel sei hier der Leitfaden in Baden-

Württemberg (2016) und die Arbeitshilfe in Nordrhein-Westfalen (2018) genannt. Die DWA hat ebenfalls Merkblätter zum Thema Starkregen veröffentlicht. Bei einem Starkregenereignis fließt Wasser an der Oberfläche ab und sammelt sich in natürlichen Mulden und Senken bzw. fließt einem Oberflächengewässer zu. Ein Starkregenereignis kann nicht verhindert werden. Sind wir daher der Natur ausgeliefert? Die computergestützte Modelltechnik gibt der Weber-Ingenieure GmbH ein Werkzeug an die Hand, mit dem die Gefahren, die von Starkregen ausgehen, berechnet, dargestellt und ausgewertet werden können. Dies kann für einzelne Liegenschaften, Städte oder Gemeinden aber auch für gesamte Bundesländer erfolgen. Eine einzelne Liegen-

schaft oder auch eine kleinere Kommune kann mit der lokal vorhandenen Hardware berechnet werden. Sobald das betrachtete Einzugsgebiet jedoch größer wird, setzen wir Cloud-Rechensysteme ein. Zum Einsatz kommen hier Linux-Systeme, die eine sehr leistungsfähige Grafikkarte mit hohem Arbeitsspeicher haben. Auf dem Markt gibt es verschiedene Software (proprietär und Open-Source), mit der diese 2D-Oberflächenberechnungen durchgeführt werden können. Je nach verwendeter Software kann neben der 2D-Oberflächenberechnung auch noch das Kanalnetz gekoppelt mit berechnet werden. Bei einem Starkregenereignis sind die Einlaufstrukturen des Kanalsystems jedoch entweder überlastet oder verlegt, so dass eine gekoppelte Berechnung für

diesen extremen Lastfall in der Regel nicht angewendet wird. Ein weiterer Unterschied in den eingesetzten Softwarelösungen ist der Aufbau des Modellnetzes. Hier wird zwischen rasterbasierten und vermaschten Netzen unterschieden, wobei beide Ansätze ihre Vor- und Nachteile haben. In der Regel sind die ermittelten Ergebnisse jedoch sehr ähnlich. Das 2D-Oberflächenmodell benötigt als Eingangsparameter ein hydraulisch plausibilisiertes digitales Geländemodell (Höhenmodell), aus der Flächennutzung abgeleitete Oberflächenrauheiten, Gebäude als Fließhindernisse, ggf. weiterleitende Strukturen und eine Niederschlagsbelastung (bei Starkregen in der Regel flächiger Blockregen mit bis zu drei Szenarien).



WI-Projektbeispiel: Darstellung Überflutungsausdehnung und Fließgeschwindigkeit



Folgen eines Starkregenereignisses

für öffentliche Belange und Infrastrukturen liegt in der Verantwortung der Kommunen. Eine grundstücksbezogene Risikoanalyse obliegt dem Betreiber bzw. Eigentümer. Da Papier bekannterweise geduldig ist, schließt sich an die Gefahren- und Risikoanalyse das Erstellen eines Handlungskonzeptes an. Das Handlungskonzept ist eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe und hat das Ziel, Schäden, die durch Starkregen verursacht werden, zu vermeiden oder zu mindern. Es beinhaltet mehrere Bausteine (Informationsvorsorge, kommunale Flächenvorsorge, Krisenmanagement, Konzeption kommunaler baulicher Maßnahmen). Eine Sensibilisierung und ein Wissen über potenzielle Gefahren bei einem Starkregenereignis sind hierbei

essenziell. Es wirken immense Druckkräfte auf Türen. Hier reichen schon wenige Dezimeter Wasserstand aus und Türen können nicht mehr geöffnet werden. Wenn hohe Fließgeschwindigkeiten vorhanden sind, reichen ebenfalls wenige Dezimeter Wasserstand aus, so dass selbst Autos mitgerissen werden. Daher ist die Informationsvorsorge ein sehr wichtiger Baustein im Handlungskonzept. Wir müssen lernen, die Gefahr und das Risiko bei Überflutungen durch Starkregenereignisse einzuschätzen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Die Weber-Ingenieure GmbH unterstützt Sie hierbei mit viel Erfahrung und seit Juli auch ergänzt durch das Team aus Wuppertal.

## Havariebecken RKB Freiburg – Regenwasserbehandlung an der B 31

Die B 31 ist die meistbefahrenste Straße Freiburgs. Ein wesentlicher Anteil des Verkehrsaufkommens zwischen Rheintal und Bodensee führt über die B 31 durch die Stadt. Sie verbindet die A 5 westlich der Schnewlinbrücke als B 31a beidseitig entlang der Dreisam mit Freiburg und dem Schwarzwald. Die Straße verläuft vierspurig parallel zur Dreisam und das abfließende Regenwasser gelangte bis 2020 teilweise noch ungereinigt und ohne Havarieschutz in den Fluss. Die Dreisam ist ökologisch sehr sensibel, da im Sommer oft nur eine geringe Wasserführung vorhanden ist und der Fluss nicht selten sogar über längere Zeiträume ganz trockenfällt.

Deshalb wurde UNGER ingenieure vom Freiburger Garten- und Tiefbauamt beauftragt, ein Konzept zur Regenwasserbehandlung für den Bereich unmittelbar am westlichen Stadteingang zu entwickeln und die Ingenieurleistungen für die Planung und den Bau der Anlage zu erbringen. Die Weber-Ingenieure GmbH hat ihre Fachkompetenz für Ausschreibung und Bauüberwachung beigeleitet.

Nachdem dezentrale Varianten der Regenwasserbehandlung wegen des hohen Betriebsaufwandes ausgeschlossen wurden, bestand die Vorzugslösung im Bau eines Regenklärbeckens (RKB) direkt vor dem Auslauf der Kanalisation in die Dreisam. Bei Planung und Bau des RKBs waren mit den engen Platzverhältnissen zwischen B 31 und Dreisam, den hohen Grundwasserständen, nicht vermeidbaren Fremdwasserabflüssen im Kanalnetz, einer das Baufeld kreuzenden Hochspannungsleitungstrasse, der Baustellenanbindung im laufenden Verkehr der B 31 sowie der Überflutungsgefahr bei Dreisam-Hochwasser anspruchsvolle



Bauarbeiten angrenzend an die Dreisam

Randbedingungen zu beachten. Ziel war es deshalb, ein möglichst kompaktes Bauwerk mit kurzer Bauzeit zu errichten. Die Entscheidung fiel für den Bau eines Regenklärbeckens mit integriertem Kreuzstrom-Schräglklärer. Zur Baugrubensicherung wurden eine überschnittene Bohrpfehlwand und eine Unterwasserbetonsole hergestellt. Die Anbindung der Medienleitungen für die Ver- und Entsorgung der Beckeneinrichtung erfolgte auf

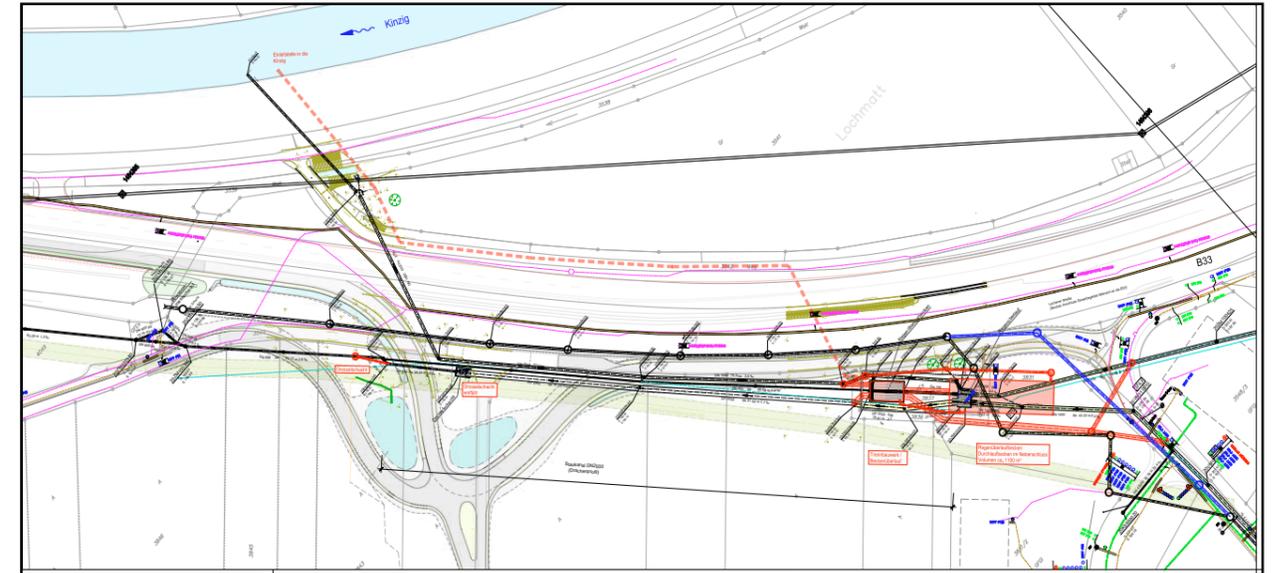
der gegenüberliegenden Seite der B 31a. Hierfür wurde ein Schutzrohr mittels Durchpressung unter der B 31a verlegt. Freiburgs Ruf als „Fahrrad-Stadt“ ist mittlerweile so bedeutend, dass in der Folge der Radweg FR 1 ohne Umleitung ampegesteuert durch die Baustelle geführt werden musste.

Im März 2021 wurde das 2,2 Mio. Euro teure Bauwerk in Betrieb genommen.



Beengte Platzverhältnisse als Herausforderung

## Neubau Regenüberlaufbecken Steinach/ Lachen



Konzeption Regenüberlaufbecken Steinach/ Lachen

Im Rahmen des Verfahrens zur Neuerteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis für die Kläranlage Biberach, die vom Abwasserzweckverband Kinzig- und Harmersbachal (AZV) betrieben wird, wurde der Nachweis der Regenentlastungsanlagen der Mischwasserkanalisation im Einzugsgebiet der Kläranlage geführt. Hierbei zeigte sich, dass Maßnahmen zur Ertüchtigung des Regenüberlaufbeckens (RÜB) Steinach/ Lachen erforderlich sind. Nach gewonnenem VgV-Verfahren wurde die Weber-Ingenieure GmbH mit der Planung der erforderlichen Maßnahmen beauftragt.

Es ist vorgesehen, das vorhandene Durchlaufbecken im Hauptschluss (DBH) und das Zulaufbauwerk/ Beckenüberlauf aufzugeben und diese Anlagenteile neu zu bauen. Der vorhandene Staukanal DN 2000 mit einem Volumen von 300 m<sup>3</sup> soll

hingegen als Teil des geplanten RÜB Steinach/ Lachen weiterhin genutzt werden. Neu gebaut werden ein Kombinationsbauwerk (Zulauf-/ Trennbauwerk und Beckenüberlauf oder Geröllfang), ein neues Durchlaufbecken im Nebenschluss (DBN) mit einem Volumen von 1.100 m<sup>3</sup> sowie ein neuer Drosselschacht am Ende des vorhandenen Staukanals. Zwei große Sammelkanäle werden oberhalb des RÜBs zusammengeführt und in einem gemeinsamen Kanal an das Zulaufbauwerk zum RÜB angebunden.

Es ist vorgesehen, den bestehenden Entlastungskanal in die Kinzig zu erhalten und die hydraulisch erforderliche Leistungsfähigkeit über einen zusätzlichen Entlastungskanal herzustellen. Die Trasse des neuen Entlastungskanals quert unmittelbar nach dem RÜB Steinach/ Lachen die Bundesstraße B 33 und unterquert im

weiteren Verlauf auch den Hochwasserschutzdamm der Kinzig. Hierbei erfolgt eine fachplanerische Unterstützung durch UNGER ingenieure aus Freiburg, die die Kinzig in Sachen Hochwasserschutz seit vielen Jahren betreuen.

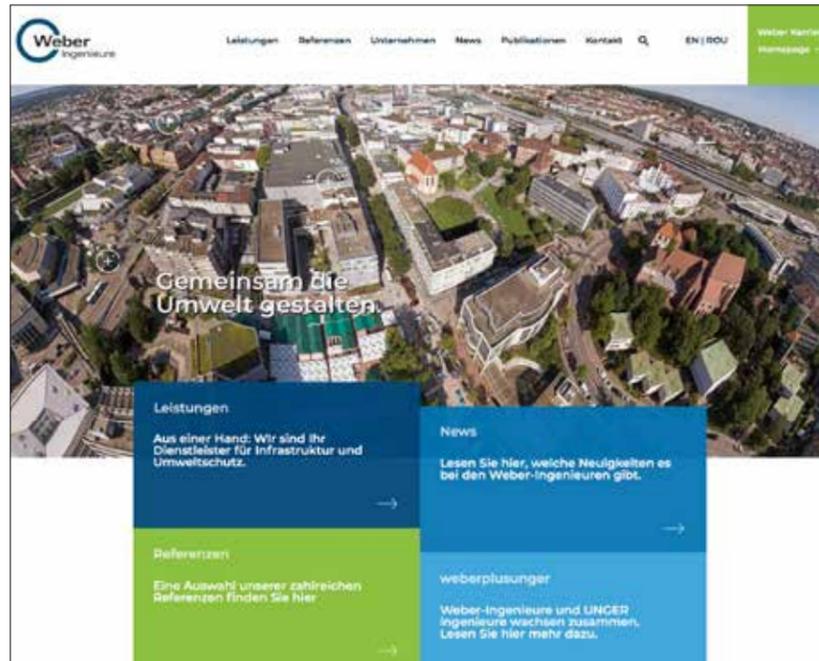
Die bauliche Umsetzung der Konzeption ist am bestehenden Standort aufgrund der beengten Verhältnisse schwierig – auch vor dem Hintergrund einer ordnungsgemäßen Mischwasserüberleitung über die Dauer der Bauzeit. Nach Erteilung der benötigten wasserrechtlichen Genehmigung soll voraussichtlich im Jahr 2022 mit dem Bau begonnen werden. Die Baukosten werden mit rund 7,9 Mio. Euro veranschlagt.

## Neue Weber- und Karriere-Homepage

Im März 2021 war es soweit - der GoLive der neuen Weber-Website (www.weber-ing.de) und Karriereseite (www.weber-karriere.de) fand erfolgreich und ohne technische Probleme statt.

Neben der Umsetzung eines neuen Farbkonzepts und einer modernisierten Aufmachung wurde mit dem Homepage-Relaunch die Schaffung eines benutzerfreundlichen Internetauftritts und die Konzentration der Inhalte auf Kernpunkte des Leistungsangebots der Weber-Ingenieure GmbH verfolgt. Um den Anforderungen an den vermehrt mobilen Aufruf von Webseiten gerecht zu werden, wurden beide Homepages "responsive" gestaltet, so dass die Ansicht auf die Nutzung mit beliebigem Endgerät optimiert ist.

Die neue Weber-Homepage bietet durch ein komprimiertes Menü sowie Direktverlinkungen eine übersichtliche und einfache Navigation. Durch Neuausrichtung der Inhalte und Einbindung des Slogans "Gemeinsam die Umwelt gestalten, bewahren und schonen" werden darüber hinaus Umweltaspekte, die hinter der



Startseite der neuen Weber-Website

Arbeit und dem Leistungsangebot der Weber-Ingenieure GmbH stehen, vermehrt in den Fokus der Kommunikation gerückt. Zeitgleich mit der Weber-Homepage ging unsere Karriere-Homepage online. Diese

ermöglicht den Websitebesuchern Einblicke in die Berufsbilder und Weiterentwicklungsmöglichkeiten bei der Weber-Ingenieure GmbH. Interessenten finden auf der Karriereseite aber nicht nur vakante Stellen und Informationen über den Bewerbungsprozess, sondern auch einen Überblick über die vielseitigen Benefits unseres Ingenieurbüros. Im Zuge der Neugestaltung der Karriereseite wurde auch das Stellenanzeigenlayout überarbeitet.

Schauen Sie doch selbst einmal auf unseren Homepages vorbei und lesen Sie auf www.weber-ing.de spannende Fakten über die Weber-Ingenieure GmbH sowie Wissenswertes rund um das Thema Umwelt. Oder finden Sie auf www.weber-karriere.de heraus, weshalb ein Eichhörnchen Teil des neuen Karriere-Logos geworden ist.



Ausschnitt des neuen Stellenanzeigenlayouts

## Abwasserdruckleitung Schainbach Wallhausen

Die Gemeinde Wallhausen hat die Weber-Ingenieure GmbH mit den Planungs- und Bauüberwachungsleistungen der Druckleitung Schainbach-Wallhausen beauftragt. Derzeit wird das Abwasser der Ortsteile Schainbach und Limbach in der Kläranlage Schainbach gereinigt und in den Vorfluter abgeleitet. Die Kläranlage stammt aus den späten 1970 Jahren und wurde als Schreiber-Tropfkörperanlage ausgeführt. Mit dem Bau der Druckleitung soll die Abwasserentsorgung dieser Ortsteile zukünftig zeitgemäß sichergestellt werden.

Geplant ist es, am Standort der Kläranlage Schainbach ein **pneumatisches Pumpwerk** zur Förderung des Abwassers zu errichten. Mit Hilfe einer 2.300 m langen Druckleitung der Dimension  $d_a = 125$  werden 6 l/s zum Kanalnetz von Wallhausen gefördert. Auf Grund der Förderhöhe von rund 65 m, dem ungünstigen

Geländeverlauf mit mehreren Hoch- und Tiefpunkten und der Entwässerung der Ortsteile im Trennsystem, hat man sich für eine pneumatische Förderung entschieden.

Die pneumatische Förderung ermöglicht es große Höhenunterschiede zu überbrücken und hat einen weiteren gravierenden Vorteil. Eine lange Verweildauer des Abwassers in den Leitungen kann zur Bildung von Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ) führen. Dadurch kann es in der Leitung und in den Schächten zu Geruchsbelästigungen und biogener Schwefelwasserstoff-Korrosion kommen, insbesondere wenn anaerobe Verhältnisse vorliegen oder entstehen. Bei der pneumatischen Abwasserförderung erfolgt das Pumpen des Abwassers mittels Druckluftbeaufschlagung und dadurch wird das Abwasser in einem aeroben Zustand gehalten. Zudem wird die komplette Druckleitung

einmal täglich mit einem Nachblasvorgang entleert und so Ablagerungen und die Sichelbildung verhindert oder zumindest minimiert.

Das Pumpwerk wurde als Fertigteilbauwerk ausgeschrieben und vormontiert angeliefert. Die Installation der maschinentechnischen Anlagenteile erfolgt vor Ort. Um das Pumpwerk betreiben zu können, wurde ein neuer Stromanschluss hergestellt, da der vorhandene Anschluss nicht leistungsfähig genug war. Dazu wurde auf dem Gelände der Kläranlage ein neuer Trafo errichtet und die Stromleitung zum Trafo erneuert.

Die Baumaßnahme wird voraussichtlich im 3. Quartal des Jahres 2021 abgeschlossen werden und zu einer merklichen Entlastung des Vorfluters in Schainbach führen.

### KURZMELDUNGEN

>> Als Teil einer Arbeitsgemeinschaft plant die Weber-Ingenieure GmbH für die Stadtwerke Neuss die **Erneuerung und Erweiterung der biologischen Stufe der Kläranlage Neuss-Süd mit einer Ausbaugröße von 92.000 Einwohnerwerten**. Dabei soll auch die Nachrüstung einer optionalen Spurenstoffelimination, die gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt erforderlich wird, berücksichtigt werden.

>> Seit Januar 2021 laufen die Baumaßnahmen zur **Ertüchtigung** der in die Jahre gekommenen **Kläranlage Neuhausen auf den Fildern**. Für dieses Vorhaben steht die Weber-Ingenieure GmbH der Gemeinde Neuhausen seit der Grundlagenmittlung, über die Vor-, Entwurfs- und Genehmigungsplanung bis hin zur Umsetzung als Objekt- und Fachplaner zur Seite. Eine beson-

dere Herausforderung stellt dabei die **Aufrechterhaltung des laufenden Betriebes** bei dem Umbau der Tropfkörperanlage in eine zweistraßige Belebtschlammanlage und den sehr beengten Platzverhältnissen dar.

>> Für die **Kläranlage Neufinsing (135.000 EW)**, betrieben von der GKU VE München-Ost, wurde eine **Studie über den Umbau der bestehenden Biofiltration zu einer Flockungsfiltration** erstellt. Dabei wurde auch die Machbarkeit einer optionalen 4. Reinigungsstufe zur Entfernung von Spurenstoffen aus kommunalem Abwasser untersucht.

>> Aufgrund verschiedenster **Störstoffe im Faulbehälter der Kläranlage Brettachtal** musste der

Zweckverband Gruppenklärwerk Brettachtal diesen bereits wenige Jahre nach dessen **Sanierung** erneut entleeren. Dabei wurden **Abplatzungen an der Innenbeschichtung** festgestellt. Die Schäden konnten **kurzfristig behoben** werden, so dass der Faulbehälter bereits nach wenigen Wochen wieder in Betrieb gehen konnte. Die Weber-Ingenieure GmbH unterstützte die gesamte Maßnahme in beratender Funktion.

>> Nachdem die Weber-Ingenieure GmbH bereits 2019 eine **Machbarkeitsstudie** zur Realisierung einer Spurenstoffelimination für die **Kläranlage Königsbach (55.000 EW)** erstellt hatte, konnte sie nun auch das **VgV-Verfahren für die Umsetzung der Maßnahme** gewinnen.

## Energieautarke Kläranlagen

Angesichts immer strenger werdender Auflagen für ein ökologisch nachhaltiges und ressourceneffizientes Wirtschaften betrachtet die Weber-Ingenieure GmbH seit Jahren den Energieeinsatz von Kläranlagen. Gerade hinsichtlich einer umweltbewussten Reinigung des Abwassers in Zeiten des Klimawandels, spielt die Energieautarkie der Anlagen eine zunehmende Rolle.

Die biologische Verfahrensstufe mit ihren Sauerstoffeintragssystemen und Rührwerken stellt erfahrungsgemäß den größten Energieverbraucher einer Kläranlage dar. Daher bietet dieser Verfahrensabschnitt auch das größte Potential zur Energieeinsparung, welche aber nie zu Lasten der Qualität der Abwasserreinigung gehen darf. Auch andere Bereiche einer Kläranlage bergen Potentiale zur Energiebedarfsreduktion, Energierückgewinnung oder -produktion. Einige dieser Möglichkeiten werden im Folgenden dargestellt.

### Energiereduzierung durch Nutzung regenerativer Energie

Neben den oft praktizierten Maßnahmen, wie dem Austausch nicht energieeffizienter Motoren, kann das Erzeugen elektrischer Energie durch ein BHKW, eine Gasturbine oder eine Photovoltaik-Anlage (PV) erfolgen.

Da auf Kläranlagen jedoch nur eine begrenzte Fläche in Form von Dächern oder Freiflächen zur Verfügung steht, könnte oberhalb bereits bestehender Beckeneinheiten eine PV-Anlage installiert werden, beispielsweise mittels eines sogenannten Solarfaltdachs, was eine Doppelnutzung der Flächen ermöglicht (siehe Abbildung S. 13). Für Montagearbeiten am Becken oder bei extremen

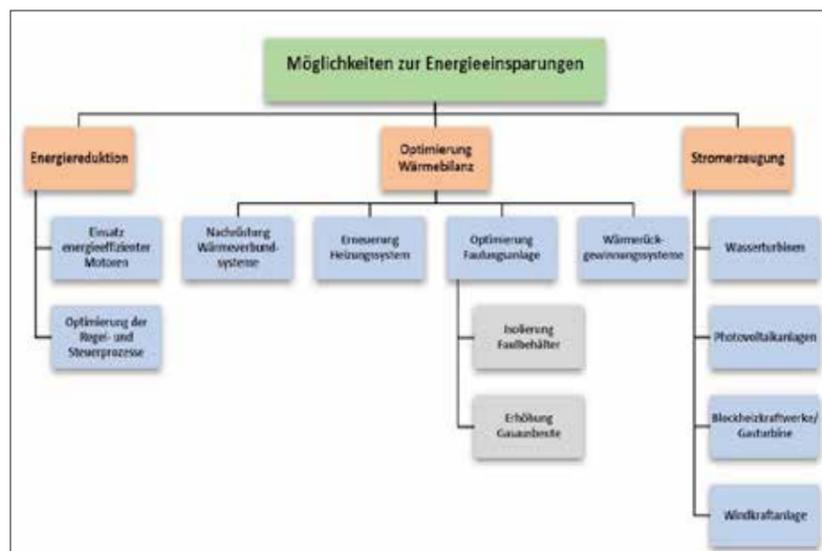
Wettereinflüssen lässt sich dieses vollautomatisch einfahren. So können auf einfache Weise zusätzliche Flächen für die Photovoltaik auf Kläranlagen erschlossen werden. Auf bestehenden Freiflächen können des Weiteren festinstallierte oder der Sonne nachlaufende Solarmodule installiert werden, um einen größtmöglichen Ertrag zu erzielen.

Eine weitere Möglichkeit regenerative Energie auf Kläranlagen zu erzeugen, bietet der Einsatz von Wasser- oder Windkraftturbinen. Selbst bei kleinen Fallhöhen und Fließgeschwindigkeiten kann mittels eines Wasserrades Energie generiert werden. Auch kleinere Windkraftanlagen in Form von Vertikalturbinen können problemlos nachträglich auf bestehende Dächer installiert werden. Hier sollte jedoch vorab eine Betrachtung des zu erwarteten Windtrages sowie der Strömungsverhältnisse durchgeführt werden. Die erzeugte Energie sollte größtenteils auf der Kläranlage selbst für die Abwasserreinigung genutzt werden, um steigenden Stromkosten entgegenzuwirken. Eine Speicherung der überschüssigen Energie

in Schwachlastzeiten ermöglicht es, die Energie für den Spitzenbedarf bereit zu halten. Bei entsprechender Größe der Batteriezellen und einem intelligenten Managementsystem steht die gespeicherte Energie zudem zur Notstromversorgung der Kläranlage zur Verfügung.

### Optimierung der Wärmebilanz und Wärmerückgewinnung

Neben den genannten Möglichkeiten zur Gewinnung regenerativer Energie ist es sinnvoll und zielführend die Wärmebilanz zur Reduktion des Energiebedarfs zu betrachten. Der Altbau eines Betriebsgebäudes kann bspw. durch die Nachrüstung eines Wärmeverbundsystems, kombiniert mit einer modernen Heizungsanlage, wesentlich zur Energie- und damit zur Kostenreduktion beitragen. Zudem stellt eine intelligente und optimierte Klärschlammbehandlung bei Schlammfäulungsanlagen ein großes Wärmepotential dar. Die richtige Kombination von Eindickung, Isolierung und Rückgewinnung trägt dabei maßgeblich zum Umweltschutz bei. Beim Einsatz



Potentiale zur Energieeinsparung



Solarfaltdach auf einer Kläranlage oberhalb einer Beckeneinheit; Bildquelle: dhp technology AG, Schweiz

eines BHKW oder einer Gasturbine kann zudem neben Wärme auch Strom zur Eigennutzung erzeugt werden. Um die Gasproduktion zu steigern, besteht darüber hinaus die Möglichkeit der Zugabe von Fermenten und weiteren Zugabestoffen.

Eine weitere Möglichkeit stellt die Rückgewinnung von Wärme aus dem Sauerstoffeintragssystem dar. Diese kann mittels eines speziellen Wärmetauschers wirtschaftlich zur Gebäude- oder Faulbehältererwärmung genutzt werden. Aber auch das zu behandelnde Abwasser verfügt über eine gewisse Grundwärme, welche ebenfalls mittels Wärmetauscher

zur Nutzung entzogen und über eine Wärmepumpe verwendbar gemacht werden kann. Bei entsprechenden Industriezweigen oder Krankenhauseinrichtungen existiert hier Potential für eine wirtschaftliche Nutzung.

Bevor allerdings eine Auswahl von Einsparpotentialen ermittelt werden kann, ist ein Benchmark sowie eine Potentialermittlung von Vorteil. Alle Maßnahmen müssen hierbei unter dem Gesichtspunkt des gesicherten Kläranlagenbetriebes auf Faktoren, wie der Emission von Treibhausgasen, Kohlendioxid, Methan und Lachgas, betrachtet werden, um eine **gesamtheitliche Klimabilanz** darstellen

zu können. Die vorgenannten Möglichkeiten zur Energieeinsparung bzw. -erzeugung können durch eine vorgehende studienhafte Betrachtung auf ihre Wirtschaftlichkeit und Umsetzbarkeit in jedem örtlichen Fall bewertet werden.

Unsere speziell hierfür ausgebildeten Fachleute unterstützen Sie gerne bei der Prüfung von Einsparpotentialen sowie der Umsetzung von Maßnahmen zur Energiereduzierung. Mit der energetischen Optimierung der Kläranlagen ist der erste wichtigste Schritt zur Ökobilanzoptimierung im Hinblick auf den Klimaschutz gemacht.

## Bau und Inbetriebnahmephase der Spurenstoffelimination Darmsheim

Der Betreiber des Klärwerks Darmsheim mit einer Ausbaugröße von 13.800 EW hatte sich bereits frühzeitig zur Durchführung einer Machbarkeitsstudie sowie anschließend für den Bau einer Spurenstoffelimination entschieden. Als wirtschaftlichstes Verfahren hat sich dabei eine Teilstrombehandlung mit granulierter Aktivkohle (GAK) herauskristallisiert. Auf Grund der beengten Platzverhältnisse wurde hierzu eine Druckfiltration mit hohen spezifischen Durchsatzraten als bevorzugtes Verfahren gewählt. Mit dem Bau einer Filterhalle für vier Druckbehälter mit einem Fassungsvermögen von je 15 Kubikmeter Aktivkohle, konnte die Spurenstoffelimination bei vollständiger Weiternutzung des baulichen Bestandes integriert werden. Zur Beschickung der GAK-Druckfilter wird das Abwasser

nach dem Ablauf der bestehenden Sandfilteranlage über ein Pumpwerk in Richtung der neuen Filter gefördert. Durch die auf 50 l/s bemessene Teilstrombehandlung können rund 90 % der Jahresabwassermenge behandelt werden. Nach dem Baustart im Sommer 2019 konnte die Inbetriebnahme der Spurenstoffelimination rechtzeitig Ende 2020 mit der Erstbefüllung der Druckfilter mit der granulierten Aktivkohle erfolgen. Zunächst wurden drei der vier Filterkessel befüllt, während der 4. Filter als Redundanz für einen Kohleaustausch dient. Um das Betriebsverhalten von unterschiedlichen Aktivkohlesorten besser kennen zu lernen, wurden bei der Erstinbetriebnahme die Filterkessel mit Aktivkohle unterschiedlicher Hersteller befüllt. Der Betreiber möchte so Betriebserfahrungen, über Benetzungs-

zeiten bei der Befüllung, hydraulische Verluste beim Durchströmen der Druckfilter oder erreichbare Standzeiten vor dem Kohledurchbruch sammeln. Nach der Einfahrphase haben erste Laboranalysen des Zu- und Ablaufs gezeigt, dass die Entnahmeleistung der neuen 4. Reinigungsstufe deutlich über der anvisierten Elimination von 80 % der Spurenstoffe (Arzneimittelstoffe und Korrosionsschutzmittel) liegt. Die projektierten Bruttoherstellkosten für diese Art der Spurenstoffelimination in Höhe von 1,7 Mio. Euro inklusive Bau- und Nebenkosten konnten eingehalten werden und wurden vom Land Baden-Württemberg mit 20 % gefördert.



GAK-Filterkessel am Klärwerk Darmsheim

## Planung und Bau GAK-Filter Deißlingen



Baugrubenherstellung GAK-Filter Deißlingen

Die Kläranlage Deißlingen behandelt einen Mischwasserzufluss von 845 l/s und ist auf 85.000 EW ausgelegt. Die unweit des Neckarursprungs gelegene Kläranlage wird um eine Reinigungsstufe zur Spurenstoffelimination erweitert. Gründe dafür sind der hohe Abwasseranteil der Kläranlage im Neckar bei Niedrigwasserabfluss von ungefähr 90 %, die Lage der Einleitstelle wenige Kilometer oberhalb der Keckquelle, welche die Trinkwasserversorgung der umliegenden Gemeinden sicherstellt sowie das sich flussabwärts anschließende FFH-Gebiet. Im Zuge der Erweiterung wird auch die Phosphatfällung an die zukünftigen Anforderungen angepasst. Die Spurenstoffelimination erfolgt mittels eines granulierten Aktivkohlefilters. Dieser wird im freien Gefälle durchströmt und ist für die

Behandlung eines Teilstroms von 222 l/s ausgelegt. Damit kann künftig rund 70 % der Jahresabwassermenge mit Aktivkohle behandelt werden. Im Herbst 2020 erfolgte die Übergabe des Fördermittelbescheids durch das Umweltministerium Baden-Württemberg. Mittlerweile ist die Ausführungsplanung abgeschlossen, die Roh- und Tiefbauarbeiten wurden vergeben und die Ausschreibungsverfahren der weiteren Gewerke laufen derzeit. Stand April 2021 liegt das Projekt im zuvor geplanten Kostenrahmen. Mit den Bauarbeiten wurde im Mai 2021 begonnen. Der Abschluss der Bauarbeiten ist für Ende des Jahres 2022 vorgesehen, anschließend beginnt die Einfahr- und Optimierungsphase des Aktivkohlefilters.

### KURZMELDUNGEN

>> Die Gemeinde Rot am See hat die Weber-Ingenieure GmbH mit einem **Strukturgutachten zur Planung der zukünftigen Abwasserbehandlung** beauftragt. Im Rahmen eines **Variantevergleichs** wird untersucht, ob im Vergleich zu einer Ertüchtigung aller vier Teilortskläranlagen (Ausbaugrößen 380 EW bis 1.000 EW), eine **Zentralisierung der Abwasserbehandlung** durch Anschluss an die Kläranlage in Rot am See (10.000 EW) oder eine Teil-Zentralisierung durch Zusammenschluss einzelner Kläranlagen wirtschaftlich darstellbar ist.

>> Beim langjährigen und treuen Kunden Abwasserzweckverband Mittleres Wiesental konnte sich die Weber-Ingenieure GmbH bei dem **VgV-Projekt „Realisierung der Spurenstoffelimination auf der Kläranlage Steinen“** in einem spannenden Wettbewerb gegen die Konkurrenz **durchsetzen**.

## Neubau und Inbetriebnahme der Kläranlage Oberndorf am Lech

Die Kläranlage Oberndorf am Lech wurde am bestehenden Standort in einem mehrphasigen Vorhaben neu gebaut. Die Weber-Ingenieure GmbH plante die ehemalige Teichanlage mit Tropfkörper zu einer vollbiologischen Kläranlage mit aerober Schlammstabilisierung um. Belebung und Nachklärung wurden in einem kompakten Kombinationsbecken realisiert, dessen Ausführung in Form von zwei halbkreisförmigen Segmenten nun eine deutlich höhere Betriebssicherheit bietet. Als Herausforderung gestaltete sich der Neubau während des laufenden Kläranlagenbetriebes. So wurde zunächst ein Teil der Teichanlage trockengelegt, während im Restvolumen weiterhin das Abwasser gereinigt wurde. Auf der – nun aufgeschütteten – vormaligen Teichfläche konnte derweil das neue Kombinationsbecken realisiert werden. Zum Neubau gehört darüber hinaus ein neues Betriebs- und Maschinengebäude mit fest installierter Schlammentwässerung. Der alte Grobrechen wurde durch



Blick auf das neue Kombinationsbecken der Kläranlage Oberndorf

eine moderne Kompaktanlage mit integriertem Feinrechen, Sand- und Fettfang ersetzt. Besonders erwähnenswert ist auch die EMSR-Ausrüstung mit Photovoltaik-

Anlage auf dem Dach des Betriebsgebäudes sowie einer Ladestation für Elektrofahrzeuge. Die neue Kläranlage mit einer Ausbaugröße von 3.200 EW ist seit 2020 in Betrieb.

### KURZMELDUNGEN

>> Um die in die Jahre gekommenen **Turboverdichter** des Gruppenklärwerks Wendlingen zu ersetzen, hat die Weber-Ingenieure GmbH eine Studie zur **Beurteilung des Bestands und Bedarfsplanung** für die Modernisierung der Gebläse erstellt. Dabei wurden **verschiedene Fabrikate** basierend auf vorhandenen Luftmengenmessungen hinsichtlich ihres Energieverbrauchs sowie der Investitions- und Wartungskosten **verglichen**. Das **Energieeinsparungspotential liegt bei rund 15 %**.

>> Für die Kläranlage Kenzingen wurde eine **Leistungs- und Zustandsbewertung** als Grund-

lage für die Verlängerung der **wasserrechtlichen Erlaubnis** erstellt. **Ergänzend** dazu untersucht die Weber-Ingenieure GmbH in einem Strukturgutachten, ob eine gemeinsame **Abwasserbehandlung** zusammen mit der Kläranlage Herbolzheim **verfahrenstechnisch und wirtschaftlich sinnvoll ist**.

>> Mit Unterstützung der Weber-Ingenieure GmbH bei der Planung- und Ausführung wurden die **Kettenräumer** in den längsdurchströmten Nachklärbecken auf der Kläranlage Bodelshausen **erneuert und in Betrieb genommen**. Der Betreiber schätzt dabei vor allem die **Wartungsfreund-**

lichkeit der **neuen Räumler aus Kunststoff**.

>> Die Genehmigungsplanungen für die **Spurenstoffelimination** auf den Kläranlagen Rastatt und Gaggenau des Abwasserverbands Murg wurden abgeschlossen. Während auf der **Kläranlage Rastatt** gemäß dem sogenannten „**Ulmer Verfahren**“ die **Dosierung der Pulveraktivkohle in einer separaten Adsorptionsstufe** realisiert wird, kommt auf der **Kläranlage Gaggenau** eine **Direkt-dosierung** in die bestehende biologische Stufe zum Einsatz. Für beide Kläranlagen ist die Anschlussbeauftragung für die Leistungsphasen 5, 6 und 7 bereits erfolgt.

## Weiterentwicklung der Spurenstoffelimination

Die Weber-Ingenieure GmbH (WI) begleitet derzeit mehrere innovative Vorhaben zur Weiterentwicklung von Spurenstoffeliminationsverfahren.

### Vom „Ulmer Verfahren“ zum „Neckarsulmer Verfahren“

Die Dosierung von Pulveraktivkohle (PAK) in eine separate Adsorptionsstufe, bekannt auch als „Ulmer Verfahren“, wurde von WI bereits auf mehreren Kläranlagen erfolgreich realisiert. Die Erfahrungen aus der Betriebsbetreuung zeigen, dass mit diesem Verfahren eine gleichbleibend hohe Spurenstoffentfernung mit bereits weniger als 10 mg/l PAK erreicht werden kann, wenn bei der Planung wichtige konstruktive und verfahrenstechnische Details berücksichtigt werden. Zugleich können aufgrund der verfahrensbedingt erforderlichen Fällmittelzugabe, **sehr niedrige P-Ablaufwerte** erzielt werden. Im Vergleich mit anderen Spurenstoffeliminationsverfahren weist das „Ulmer Verfahren“ jedoch einen hohen Flächenbedarf und hohen Aufwand an Prozess-, Verfahrens- und Maschinenteknik auf. Das Ziel diese Nachteile zu

umgehen, verfolgt das Projekt „PAKAuf“, das WI zusammen mit dem AZV Unteres Sulmtal als Betreiber der Kläranlage Neckarsulm, dem Kompetenzzentrum Spurenstoffe Baden-Württemberg und der Universität Kassel durchführt. Basierend auf den Beobachtungen von WI zu den günstigen Absetzeigenschaften des Aktivkohleschlammes sollen mit dem Projekt **Bemessungsansätze** für das „Ulmer Verfahren“ zur Ausbildung als **SBR-Verfahren** (= engl. Sequencing Batch Reactor) erarbeitet werden. Die verschiedenen Prozessschritte werden dabei nicht in jeweils separaten Bauwerken oder Reaktoren, sondern in einem einzigen Bauwerk phasenweise nacheinander durchlaufen. Für den Erkenntnisgewinn werden sowohl Untersuchungen in „Real-laboren“, d.h. auf Kläranlagen mit einem bestehenden „Ulmer Verfahren“, angestellt als auch eine SBR-Versuchsanlage auf der Kläranlage Neckarsulm betrieben. Ergänzend werden Modellierungsansätze für PAK-Verfahren zur Weiterentwicklung der Spurenstoffelimination vorangetrieben. Das Vorhaben wird vom Land Baden-Württemberg finanziell gefördert.



### PAK-Einsatz ohne Filtertechnik

Auf der Kläranlage Albrück soll zur Spurenstoffelimination das Verfahren der PAK-Dosierung in das Belebungsbecken realisiert werden. Beim Einsatz von PAK kommt in der Regel für die Sicherstellung eines ausreichenden PAK-Rückhaltes ein Filter zur Anwendung. Auf der Kläranlage Albrück geht WI einen anderen Weg: **Anstatt einen Filter** zu bauen, werden die vorhandenen Nachklärbecken um **adaptive Einlaufbauwerke**, die sich der Höhe des Schlammspiegels anpassen, ergänzt. Betriebserfahrungen auf anderen Kläranlagen haben gezeigt, dass mit dem Betrieb dieser Einlaufbauwerke bei weiteren günstigen Randbedingungen ein vergleichbarer Feststoffrückhalt, auch für den PAK-beladenen Belebtschlamm, erzielt wird, wie beim Einsatz eines Filters.

### Ressourceneffiziente Spurenstoffelimination durch Digitalisierung

Das Motto des Projektes „Decoding Spurenstoffe“ ist die **ressourceneffiziente Spurenstoffelimination durch digitale Wasserwirtschaft**. Im Verbund mit der Universität Kassel, dem Lippeverband, der Firma Unisensor aus Karlsruhe, sowie dem Institut für Automation und Kommunikation in Magdeburg arbeitet WI an einer intelligenten Monitoring- und Steuerungszentrale für die Spurenstoffelimination auf Kläranlagen. Das Forschungsvorhaben wird im Rahmen der Fördermaßnahme „Digital GreenTech – Umwelttechnik trifft Digitalisierung“ des BMBF gefördert.

Versuchsanlage Neckarsulm

## Beweissicherung komplexer Anlagen mittels 3-D Laserscanning

Die Stadtentwässerung Reutlingen beauftragte die Weber-Ingenieure GmbH im Januar 2021 mit der vorsorglichen Beweissicherung des unterirdischen Regenrückhaltebeckens in der Max-Planck-Straße in Reutlingen. Anlass hierfür ist der anstehende Rückbau einer angrenzenden ehemaligen Speditionsfirma, wodurch die Besorgnis der Schädigung an ober- und unterirdischen Gebäudeteilen bestand.

Das Regenrückhaltebecken besteht aus den folgenden Anlagenteilen:

1. Unterirdisches Becken mit 8.000 m<sup>3</sup> Fassungsvermögen
2. Entlastungsbauwerk
3. Separater Pumpenschacht
4. Betriebsgebäude
5. Verkehrsflächen
6. Technische Ausrüstung

Die Beweissicherung des oberirdischen Betriebsgebäudes und des umgebenden Geländes konnte „traditionell“ mittels Fotoaufnahmen, optischer Begutachtung und schriftlicher Dokumentation erfolgen.



Fotoaufnahme des Regenrückhaltebeckens

Insbesondere die unterirdischen Gebäudeteile stellen aber die traditionellen Methoden der Beweissicherung vor eine Herausforderung. Durch die enorme Deckenhöhe von bis zu 11 m und gleichförmige, strukturarme Beton-Oberflächen ist die übliche Vorgehensweise zeitlich sehr aufwendig und kostenintensiv, da die Decken- und oberen Wandflächen nur mit einem Gerüst begutachtet werden könnten und darüber hinaus eine

starke Ausleuchtung des Baukörpers notwendig gewesen wäre. Als Alternative wurde im vorliegenden Fall eine digitale Beweissicherung mittels terrestrischem Laserscanner gewählt, wie sie auch für die Bestandsermittlung von BIM-Projekten genutzt wird. Als Auswertungsprogramm wurde Trimble Scan Explorer Viewer® benutzt. Die unterirdischen Gebäudeteile wurden mit insgesamt 37 Messstationen in vier erzeugten Punktwolken digital aufgenommen, so dass alle Oberflächen aus verschiedenen Winkeln erfasst werden konnten. Für die Voreinstellungen des Laserscanners bedarf es umfangreicher Erfahrung: Innerhalb der technischen Spezifikationen des Gerätes sind Intensität und Rasterabstand so zu wählen, dass die Punktauflösung auch Haarrisse zeigt und messbar macht, wobei die Messzeit pro Station gleichzeitig so kurz wie möglich zu halten ist. Im Ergebnis wurde im Regenrückhaltebecken mit 210 Megapixel pro Station gemessen, wohingegen im Pumpenhaus 52 Megapixel ausreichend waren.



Digitale Ansicht des Regenrückhaltebeckens

Folgende Vorteile bietet diese Form der Beweissicherung:

- 3D-Scans bilden auch strukturarme Oberflächen präzise und detailreich ab
- es entsteht ein vollständig digitales „begehbare“ Modell (Geometriedaten), leicht nachvollziehbar für Dritte und graphisch anschaulich
- besonders geeignet für schlecht

beleuchtete Gebäude mit großer Fläche und hohen Decken

- Rissmuster können direkt aus dem Modell erkannt und vermessen werden und können im direkten Vergleich nach erfolgter zweiter Messkampagne auf Veränderungen geprüft werden
- Anlagenteile wie Leitungen und Rohre

werden automatisch miterfasst

- Wirtschaftlich attraktive Vorgehensweise

Insgesamt betrachtet handelt es sich damit um eine preiswerte, genaue und detaillierte Vorgehensweise, ohne Einrüstung, ist damit schneller umsetzbar und mit weniger ausgeprägtem Außerbetriebnahmeaufwand verbunden.

## Ertüchtigung bestehender Regenbecken mit klärtechnischen Maßnahmen

Im Rahmen der Neuerteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung von Mischwasser in Gewässer wird oftmals eine technische oder bauliche Sanierung von Regenwasserbehandlungsanlagen erforderlich. Hierbei sind insbesondere die Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen (DWA-Arbeitsblatt ATV-A 128) sowie das Arbeitsblatt DWA-A 166 (Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung) von Bedeutung. Oftmals zeigt auch eine limnologische bzw. gewässerökologische Untersuchung Defizite der Regenwasserbehandlung an einem Gewässer auf oder es liegen betriebliche Probleme vor, wie bspw. Erkenntnisse des Betreibers über Schwächen der einzelnen Anlagen.

Regenbecken dienen vorrangig dem Gewässerschutz und sorgen für eine Abflussbegrenzung im weiterführenden Kanalnetz (hydraulische Entlastung) und zumindest bei kleinen und mittleren Ereignissen im Gewässer (Dämpfung der Einleitungsspitzen im Regenwetterfall). Darüber hinaus ist die Begrenzung der Schmutzfrachtbelastung des Gewässers

durch die Rückhaltung von Fest- und Grobstoffen ein Hauptziel der Becken. Um das Betriebsverhalten von Regenbecken zu verbessern, existieren sowohl konstruktive als auch ausstattungs-technische Möglichkeiten.

Konstruktive Einflussmöglichkeiten ergeben sich durch:

- den eigentlichen Beckenstandort
  - die Beckenart (Fang- oder Durchlaufbecken)
  - die Beckenanordnung (Haupt- oder Nebenschluss) und
  - die eigentliche Beckengestaltung (Form, Proportionen, Anordnung der Schwellen, Kontrollmöglichkeiten, Geröllfang/ Geschiebeschacht etc.).
- Ausstattungsmaßige Einflussmöglichkeiten sind z.B.:
- die Art der Wasserstandsregelung (feste/ bewegliche Wehre/ Schwellen)
  - die Art der Abflussbegrenzung/ Drosselung (passiv, aktiv, mit oder ohne Fremdenergie)
  - eine automatische Beckenreinigung (Strömungserzeuger, Schwallspülung, Räumler)
  - die eingesetzte Messtechnik (Wasserstands-/ Durchflussmessung,

Trübungsmessung, Öldetektor, Gaswarnung)

- die Steuer-, Regel, und Leittechnik

Bei sämtlichen Maßnahmen sind die gängigen Vorschriften zur Arbeitssicherheit, Unfallverhütung, Hochwassersicherheit und Explosionsschutz immer zu beachten. Vor der eigentlichen Planung von Optimierungsmaßnahmen sind zudem zwingend eine Besichtigung vor Ort und eine Bestandsaufnahme (z.B. 3D-Laser-Scanning) erforderlich. Neben Maßnahmen zur Verbesserung der klärtechnischen Bedingungen ist es auch empfehlenswert, den baulichen Zustand der Anlagen zu untersuchen und ggf. eine Betonsanierung durchzuführen. Je nach Art der Umbau- bzw. Ertüchtigungsmaßnahmen können in Baden-Württemberg Fördermittel über die Richtlinien des Umweltministeriums für die Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (FrWw 2015) beantragt werden. Die Weber-Ingenieure GmbH erbringt sämtliche Leistungen von Zustandsuntersuchungen über Sanierungskonzepte, hydraulische Nachweise und Mess- und Fernwirktechnik bis zur Planung und Bauüberwachung konkreter Sanierungsmaßnahmen.

## Neubau zentrale LKW-Logistik der BASF in Ludwigshafen/ Frankenthal

Die BASF SE mit Sitz in Ludwigshafen beschäftigt weltweit über 110.000 Mitarbeiter an über 390 Produktionsstandorten in mehr als 80 Ländern und plant zur Zentralisierung der Logistik auf dem Gelände der Kläranlage in Ludwigshafen einen neuen Logistikhof mit Betriebsgebäuden. Die Weber-Ingenieure GmbH wurde mit der Planung der Verkehrsflächen inklusive der anspruchsvollen Entwässerung beauftragt. Das Plangebiet hat eine Gesamtgröße von ungefähr 6,65 ha. Auf dem bisher teilweise als Mitarbeiterparkplatz genutzten Gelände entstehen Stellplätze für rund

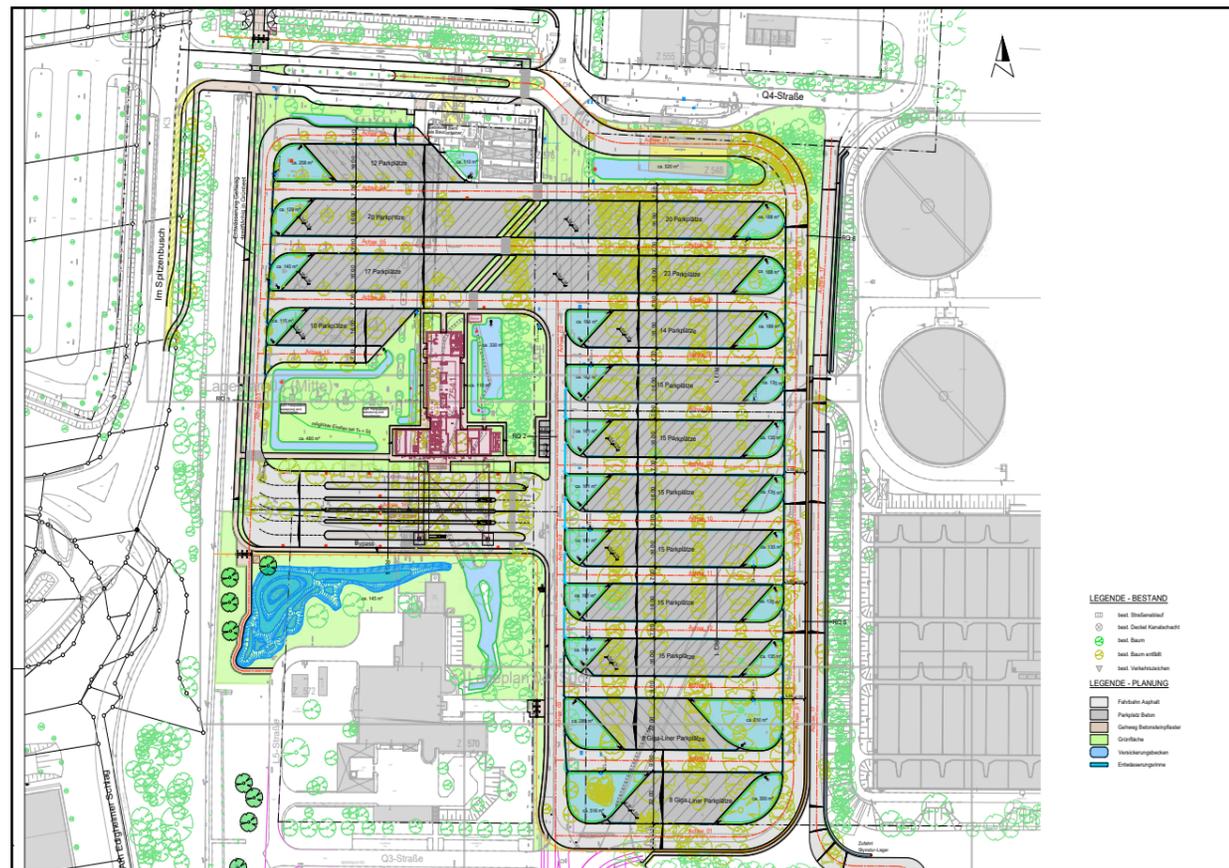
230 LKW einschließlich 15 Plätzen für Giga-Liner. Auf der Fläche werden weiterhin ein Abfertigungsgebäude sowie eine Packmittelkontrolle mit begrünten Dächern errichtet. Insgesamt können hier künftig etwa 1.000 Fahrzeuge pro Tag im Zeitraum zwischen 4:00 Uhr und 24:00 Uhr abgefertigt werden. Der Logistikhof wurde so geplant, dass einfahrende LKW über ein Anzeigesystem eine Fahrgasse zugewiesen bekommen. Es werden alle Fahrgassen mit freien Parkplätzen der Reihe nach erreicht. Beim Verlassen des zugewiesenen Platzes in Fahrtrichtung Betriebsgebäude und Kon-

trolle findet in der Regel kein kreuzender Verkehr mit bereits abgefertigten Fahrzeugen statt. Dies minimiert die Unfallgefahr erheblich. Nach RStO wurde eine erforderliche Bauklasse 10 ermittelt (tägliche Belastung mit 1.000 LKW). Insgesamt werden 5.200 m<sup>2</sup> Pflasterflächen (Gehwege), 31.300 m<sup>2</sup> Asphaltflächen (Fahrgassen und Zufahrtsstraßen), 19.200 m<sup>2</sup> Betonflächen (Abstellflächen LKW) hergestellt. Das gesamte anfallende Oberflächenwasser der Verkehrsanlagen wird über dezentrale Sickermulden und bei Gehwegen direkt breitflächig in die Bankette versickert. Wo

keine Sickermulden angeordnet werden können, werden Straßenabläufe vorgesehen, die das Oberflächenwasser der Verkehrsflächen in die Außenbereiche ableiten und dort ebenfalls einer Versickerung zuführen. Aus ökologischen Gründen und auf Grund fehlender Abflusskapazitäten im vorhandenen Kanalnetz war das Ziel der komplexen Entwässerungsplanung, das anfallende Niederschlagswasser möglichst vollständig zu versickern. Hierfür wurden insgesamt 31 dezentrale Sickerflächen mit einer Gesamtfläche von ungefähr 6.650 m<sup>2</sup> vorgesehen, die jeweils die

Sohle eines flachen Beckens bilden. Innerhalb eines dieser Becken werden zusätzlich noch zur Verbesserung des ökologischen Mikroklimas und als Lebensraum für verschiedenste Kleinlebewesen Dauerstaufflächen eingerichtet. Durch den Verzicht auf die Einleitung von Regenwasser in das zu behandelnde Abwassernetz der BASF, führt die Maßnahme im Normalbetrieb zu keiner Belastung der Kläranlage. Die Sickerbecken zur Aufnahme des Niederschlagsabflusses aus den Dachflächen der neuen Hochbauten werden nicht mit den Sickerflächen der Verkehrsflächen verbunden. Im Havariefall werden die Ein-

leitungen aus Verkehrsflächen mittels Absperrorganen verschlossen, während die Dachabflüsse immer frei in die Sickerbecken eingeleitet werden. Zur Bewältigung eines extremen Niederschlages (Starkregenereignis) erhalten die geplanten Sickerbecken einen Notüberlauf in das Kanalnetz. Die gesamte Baumaßnahme wird seit Anfang März 2021 realisiert.



Übersichtsplan der neuen LKW Logistik

## KURZMELDUNGEN

>> Starkregenrisikomanagement für die Gemeinde Pfinztal

Die Weber-Ingenieure GmbH wurde mit der Erstellung eines **Starkregenrisikomanagements** nach Leitfaden Baden-Württemberg (LUBW) für die Gemeinde Pfinztal bei Karlsruhe mit den Ortsteilen Berghausen, Kleinsteinbach, Söllingen und Wöschbach beauftragt. Neben der Erstellung von Starkregen Gefahrenkarten wird auch eine **detaillierte Überflutungsrisikoanalyse** durchgeführt. Hieraus ist ein **Handlungskonzept** ableitbar, um künftig starkregenbedingten Überflutungsschäden entgegenwirken zu können.

>> Anschluss von Bissingen-Nabern an das GWK Wendlingen

Ausgehend von den Ergebnissen des Strukturgutachtens der Weber-Ingenieure GmbH aus dem Jahr 2019 beabsichtigt der Zweckverband Gruppenklärwerk Wendlingen am Neckar [GWK] die

**bestehende SKA Bissingen-Nabern aufzugeben und zur Regenwasserbehandlung umzunutzen.**

Das Abwasser aus dem Einzugsgebiet soll über eine neuzubauende Kanaltrasse, ausgehend von der SKA Bissingen-Nabern in das Bestandsnetz Kirchheim unter Teck, abgeführt werden. Die Weber-Ingenieure GmbH hat sich **im VgV-Verfahren** zum Neubau der Kanaltrasse und Sanierung sowie Umbau der Sammelkläranlage erfolgreich gegen die Konkurrenz **durchgesetzt.**

>> **Straßenzustandsbewertung in der Gemeinde Pfinztal**

Die Gemeinde Pfinztal bei Karlsruhe hat die Weber-Ingenieure GmbH mit der Untersuchung des Straßenzustands der Gemeindestraßen in den Ortsteilen Berghausen, Kleinsteinbach, Söllingen und Wöschbach beauftragt. Die Befahrung und automatisierte Erstbewertung des Straßenzustands erfolgt hierbei durch die Firma

Vialytics. Die gewonnenen Daten werden dann unter Beachtung diverser Randbedingungen priorisiert und letztendlich in einzelne Sanierungsabschnitte unterteilt.

>> **Ausbau der Daimlerstraße** in Birkenfeld

Die Weber-Ingenieure GmbH wurde mit der Planung des Ausbaus der Daimlerstraße in der Gemeinde Birkenfeld beauftragt.

>> Studie für die Firma Witzmann

Die Weber-Ingenieure GmbH untersucht im Zuge einer Machbarkeitsstudie Möglichkeiten für eine optimierte **verkehrliche Anbindung der geplanten Werksverweiterung** der Witzmann GmbH im Gewerbegebiet Buchbusch im Norden von Pforzheim.

## Alltägliches wird zur Herausforderung – Zucker als Gefahrstoff



Zuckersilos vor dem Abbruch; Bildquelle: ip roth



Demontage des Bodenbelags



Demontage des Dachaufbaus und Materialtransport mit Mobilkran



Rohrleitungen mit KMF-Dämmung unter Blechkaschierung

Manche Objekte bieten besondere Herausforderungen. So auch die beiden Silos der ehemaligen Zuckerfabrik in Waghäusel. Im Zuge der Baufeldfreimachung sind sie die letzten zu entfernenden Bauwerke auf dem Gelände. Allein schon die räumlichen Dimensionen sind nicht mit alltäglichen Geräten zu stemmen.

Bedingt durch das Gebot der Trennung von Abfällen und dem Ziel möglichst viele Materialien der Verwertung (Recycling) zuzuführen, ist beim Rückbau die Separierung der einzelnen Baustoffe in möglichst sortenreine Abfallfraktionen zum Standard geworden. Neben verschiedenen Bodenbelägen, Dachaufbauten, Rohrleitungsisolierungen, stellte das Wärme-Dämm-Verbundsystem (WDVS) an der Fassade der Silos eine Herausforderung dar. Nach Abwägung der Varianten wurde die Einrüstung der gesamten Fassadenfläche ausgewählt. Zur Entfernung des WDVS stellte sich der Hochdruckreiniger als effizienteste Lösung dar. Doch die größte Herausforderung war etwas ganz Alltägliches: Zucker.

Das Problem: Zuckerstäube sind leicht entzündbar. Zudem beeinträchtigt Zucker die Qualität des Betonrecyclingmaterials und er stellt eine Belastung für die Umwelt (Boden und Grundwasser) dar. Bei ähnlichen Abbruchvorhaben kam es in der Vergangenheit durch die Zuckeranhaftungen in den Silos schon zu Staubexplosionen. Als Zündquelle wurden die herabfallenden bewehrten Betonteile ermittelt, die beim Aufschlag den Zucker zermahlen, den Zuckerstaub aufwirbeln und Funken bilden können.



Bewertungsmatrix Zuckerentfernung

	trocken			nass			
	Gerüst	Hubsteiger	Kletterer	Gerüst	Hubsteiger	Kletterer	Maschinelles Tankreinigungssystem
Herstellen Zugänglichkeit	-	--	o	-	--	o	++
Arbeitssicherheit	o	+	--	o	+	--	++
Kosten	--	-	+	--	-	+	++
Aufwand/Ressourcen	--	-	+	--	-	+	++
Reinigungserfolg	o	o	o	++	++	++	++
Ergebnis	--	-	o	-	o	+	++



Reinigung Silosohle von Zuckerresten



Abbruch mit Seilbagger; Bildquelle: ip roth



Abbruch mit Longfront- und Abbruchbagger

Allgemein ist zur Vermeidung von Explosionsgefahren entweder die Zündquelle, der Sauerstoff oder das entzündbare Material zu entfernen. Die Luft und die Zündquelle konnten hier nicht entfernt werden, weshalb die Entfernung des Zuckers vor dem Abbruch notwendig war. Hierzu wurden mehrere Varianten betrachtet und deren Vor- und Nachteile abgewogen.

Aufgrund der zahlreichen Vorteile wurde das Tankreinigungssystem gewählt. Dabei wird ein frei hängender spezieller Reinigungskopf mit rotierenden Düsen über die vorhandenen Deckenöffnungen in die Silos geführt, welcher mit Wasserhochdruck bei optimiertem Wassereinsatz die Zuckeranhaftungen sicher und effizient abträgt. Die aufgefangene Zuckerlösung kann anschließend in einer Biogasanlage verwertet werden.

Das vorliegende Projekt zeigt, dass man als Planer alle Aspekte eines Rückbauprojekts beachten muss. Die Herausforderung besteht darin, für die verschiedenen Probleme die möglichen Lösungen zu ermitteln und gegeneinander abzuwägen, um ein optimales Ergebnis zu erzielen.



Haufwerke zur Deklaration; Bildquelle: ip roth

## KURZMELDUNGEN

>> **Deponie HAMBERG (DK II)**, Enzkreis  
Nachdem für den Teilabschnitt 4 des in Betrieb befindlichen Deponieabschnitts DA V ein **abfallrechtliches Genehmigungsverfahren** durchgeführt und die Ausführungsplanung (LP 5) erstellt wurden, konnte im Frühjahr 2021 die **Herstellung einer Basisabdichtung** aus den Systemkomponenten mineralische Dichtung und Asphalt einschließlich Entwässerungsschicht ausgeschrieben und vergeben werden. Besondere **Herausforderung** bei der Umsetzung der Baumaßnahme ist die **Bestandstopografie mit Hangneigungen von bis zu 1:1,2**.

>> **Ersatzneubau Antennenträger, Frielzheim**  
Im Auftrag der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben und des Staatlichen Hochbauamtes erbringt die Weber-Ingenieure GmbH die **Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination** beim **Ersatzneubau des Antennenträgers** in Frielzheim.

>> **Wasserwerk Badische Bergstraße**  
Die Weber-Ingenieure GmbH hat zum dritten Mal in Folge im Auftrag des Wasserzweckverbandes Badische Bergstraße die **Förderraten** der acht **Entnahmekbrunnen** und die Grundwasserstände von 44 umliegenden Grundwassermessstellen

aufbereitet, grafisch dargestellt, **bewertet** und mit den Vorjahren verglichen. **Der Einfluss der Niederschläge** und der Entnahmeraten auf die regionale **Grundwassersituation** wurden ebenfalls betrachtet.

>> **Nachsorgekostenermittlung für die Deponien Einöd und Erbachtal (DK II)**  
Im Auftrag des Eigenbetriebes Abfallwirtschaft der Landeshauptstadt Stuttgart (AWS) wurde die vierte Fortschreibung der Nachsorgekosten für die beiden Deponien Einöd und Erbachtal erarbeitet.

>> **Sanierung der ehemaligen Hausmülldeponie Bonzell, Stadt Fulda**  
Im Jahr 2012 wurden die Planungstätigkeiten wegen erheblichem Abstimmungsbedarf zwischen der Stadt Fulda und den Eigentümern der angrenzenden Grundstücke unterbrochen. In 2021 konnten die Planungen zum Bau einer Oberflächenabdichtung wieder aufgenommen werden. Die Ausführung der Baumaßnahme ist ab Frühjahr 2022 geplant.

>> **Deponie Ramsklinge, Landkreis Esslingen**  
Auf der Deponie Ramsklinge wurden **Abdichtungsarbeiten an fünf Gasbrunnen** durchgeführt.

Im Auftrag des Abfallwirtschaftsbetriebs des Landkreises Esslingen wurde das Aufbringen von Asphaltabdichtung und Bitumenmembran bzgl. des Sicherheits- und Gesundheitsschutzes von der Weber-Ingenieure GmbH begleitet.

>> **Neubau Flüchtlingsheim Schönaich**  
Die Gemeinde Schönaich übertrug die **Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination** beim **Neubau des Flüchtlingsheims** Im Hasenbühl an die Weber-Ingenieure GmbH.

>> **Explosionsschutzdokumente für Regenüberlaufbecken (RÜB)**  
Für die Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH wurden **Explosionsschutzdokumente** inklusive Ex-Zonenpläne für vier Regenüberlaufbecken erstellt.

>> **Neubau RÜK Landhausstraße, Stuttgart**  
Im Auftrag des Eigenbetriebes Stadtentwässerung der Landeshauptstadt Stuttgart (SES) erbringt die Weber-Ingenieure GmbH die **Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination** beim **Neubau des Regenüberlaufkanals** in der Landhausstraße.

## Daten & Fakten

**HÖHE:** Silos ca. 50 m, Treppenturm ca. 55 m

**DURCHMESSER SILOS:** ca. 35 m

**UMBAUTER RAUM:** je Silo ca. 48.000 m<sup>3</sup>, insgesamt ca. 100.000 m<sup>3</sup>

**FASSADENFLÄCHE:** insgesamt ca. 12.000 m<sup>2</sup>

**DACHFLÄCHE:** insgesamt ca. 2.000 m<sup>2</sup>

**BODENBELÄGE:** insgesamt ca. 6.000 m<sup>2</sup>

**FLÄCHEN MIT ZUCKERANHAFTUNGEN:** Wände und Decken ca. 20.500 m<sup>2</sup>, Boden ca. 1.800 m<sup>2</sup>

**BAUSCHUTT:** insgesamt ca. 8.300 m<sup>3</sup> / 20.000 t; ca. 25-30 t/LKW => ca. 700 LKW-Fuhren

**ZUCKERMENGE, gelöst in Wasser:** insgesamt ca. 280 m<sup>3</sup> / 440 t; 20-30 m<sup>3</sup>/ Tankwagen => 11 Fuhren

## Wasserundurchlässige Bauwerke im Kläranlagenbau (WU-Bauwerke)

Wasserundurchlässige Betonkonstruktionen sind heute in der Lage, die tragende und gleichzeitig die abdichtende Funktion als monolithisch hergestelltes Bauwerk, der sogenannten „Weißen Wanne“, zu erfüllen. Wasserundurchlässig bedeutet aber nicht wasserdicht! Neben den allgemeinen Regelwerken für den Betonbau, legt die DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (WU-Richtlinie) detaillierte Anforderungen an die Planung und Ausführung von WU-Bauwerken fest. Im Kläranlagenbau betrifft dies in der Regel alle Becken- und Schachtbauwerke sowie alle Gebäude mit einem Kellerschoß im Grundwasserbereich.

Im Kläranlagenbereich (Becken und Keller im GW-Bereich) ist meist die Beanspruchungsklasse BK 1 für drückendes Wasser maßgebend. Die Nutzungsklasse ist in Abhängigkeit von den Nutzungsanforderungen an das Bauwerk festzulegen. Bei der Nutzungsklasse A sind Feuchtstellen auf der luftseitigen Bauteiloberfläche als Folge von Wasserdurchtritt nicht zulässig. Dies ist nur bei Kellerräumen mit elektronischen Anlagen (z.B. Serverräume) oder vergleichbarer empfindlicher Ausstattung gefordert. Für alle auf Kläranlagen vorkommenden Beckenarten und für Pumpenkeller oder Gebläsestationen im GW-Bereich, wird die Nutzungsklasse B

Stellen. Unzulässig sind jedoch so starke Wasserdurchtritte, die zum Abfließen oder Abtropfen von Wasser oder zu Pfützen führen. Zur Erfüllung der Nutzungsanforderungen aus der Nutzungsklasse B ist die Rissbreite zu begrenzen. Hierzu wird im Entwurfsgrundsatz B die Trennrissbreite in Abhängigkeit von der Druckhöhe so begrenzt, dass bei der Beanspruchungsklasse 1 (BK 1) der Wasserdurchtritt durch Selbstheilung, der bei der Hydratation im Zuge der Temperatursenkung entstehenden Risse, gestoppt wird. Für alle Entwurfsgrundsätze (gemäß WU-Richtlinien) sind immer planmäßig Dichtmaßnahmen (Verpressen, Anstri-

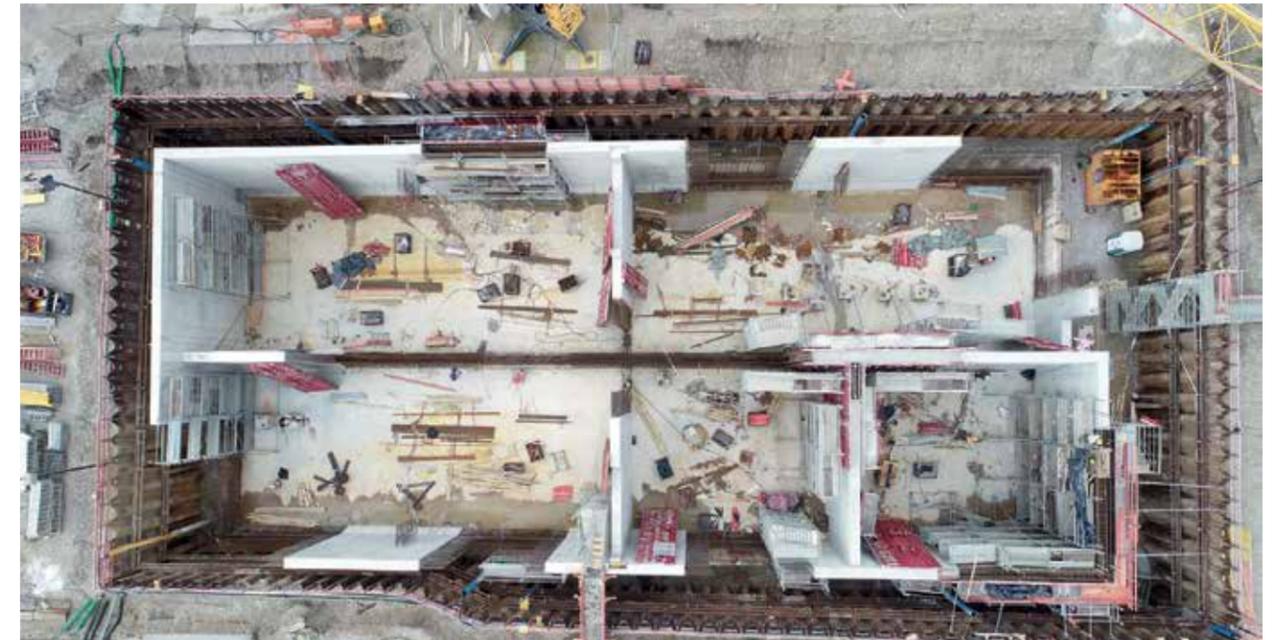


Klassische "Weiße Wanne" bei Probefüllung des Beckens vor Abschluss der Selbstheilung

Die Bauwerke werden gemäß WU-Richtlinie zunächst einer Beanspruchungsklasse, einer Nutzungsklasse sowie einem Entwurfsgrundsatz zugeordnet. In der Beanspruchungsklasse wird die Art der Beaufschlagung des Bauwerks mit Feuchte oder Wasser eingeordnet.

gewählt. Bei dieser Nutzungsklasse sind Feuchtstellen auf der luftseitigen Bauteiloberfläche als Folge von Wasserdurchtritt zulässig. Feuchtstellen im Sinne dieser Definition sind feuchtebedingte Dunkelfärbungen, ggf. auch die Bildung von Wasserperlen an diesen

Stellen) für unerwartet entstandene Trennrisse bzw. für Trennrisse, deren Breite über dem gewählten Wert liegen, vorzusehen. Die Praxis zeigt, dass bei einer Probefüllung der Bauwerke zur Dichtigkeitsprüfung mit der gewählten Trenn-



Belebungsbecken mit einer Wandstärke aussen von 60 cm und 560 t verlegtem Stahl, Bildquelle: Gebr. Schmöglz GmbH & Co. KG

rissbreite und der dafür berechneten Rissbewehrung alle anfangs wasserführenden Risse in der Regel nach ca. 2-3 Wochen durch die Selbstheilung des Betons so dicht sind, dass damit die Ansprüche der Nutzungsklasse B erfüllt sind.

Einen großen Einfluss, sowohl auf die statisch erforderliche, wie auch auf die für die Rissbreitenbegrenzung erforderliche Bewehrung, hat die Wahl der Bauteilabmessungen. Die WU-Richtlinie gibt vor, dass die Mindestdicken für WU-Betonbauteile so zu wählen sind, dass die Bauteile unter Berücksichtigung der erforderlichen Betondeckung, der erforderlichen Bewehrung und Einbauteilen fachgerecht betoniert werden können. Um dies zu gewährleisten, empfiehlt die WU-Richtlinie einen lichten Innenabstand der Bewehrung in Abhängigkeit des gewählten Größtkorns im Beton.

Daher sind heute Wandstärken von 35 bis 40 cm bei WU-Bauwerken keine Seltenheit mehr, sondern regelmäßig notwendig, um die Betonierbarkeit der zum Teil hochbewehrten Bauteile zu gewährleisten.

Ein Grund für den hohen Bewehrungsgrad bei WU-Bauwerken ist der Anspruch der Rissbreitenbegrenzung gemäß WU-Richtlinie. Die erforderliche Bewehrung zur Rissbreitenbegrenzung hängt hierbei von verschiedenen Faktoren, wie Wandstärke, Bewehrungsdurchmesser und Druckhöhe ab. Dadurch können schnell hohe Bewehrungsgrade entstehen und dies ohne Berücksichtigung statischer Belange, sondern rein aus der Begrenzung der Rissbreite gemäß WU-Richtlinie.

Daher ist großer Wert auf die Optimierung der Querschnittswahl zu legen, damit eine Balance zwischen statisch

erforderlicher Bewehrung und Rissbewehrung gefunden wird. In Abstimmung mit den Bauherren könnte beispielsweise eine Erhöhung der zulässigen Rissbreite auf 0,2 mm festgelegt werden. Hierdurch würde sich die Bewehrung am Beispiel einer 40 cm dicken Wand von 20,57 cm<sup>2</sup>/m auf 17,82 cm<sup>2</sup>/m reduzieren. Dies würde bei einer erforderlichen Stahlmenge von ca. 300 t für ein Belebungsbecken eine Stahleinsparung von 13 % ergeben, was eine Einsparung in Höhe von ca. 55.000 Euro zur Folge hätte. Durch die höher gewählte Rissbreite würden sich zwar größere Risse ergeben; die Mehrkosten für das nachträgliche Verpressen würden jedoch erfahrungsgemäß bei ca. 5.000 bis 10.000 Euro liegen, was immer noch eine Gesamteinsparung aus der Rissbreitenanpassung von bis zu 50.000 Euro ergäbe.

## Weber-Ingenieure GmbH erweitert das Portfolio...

### ...um die Entwurfs- und Ausführungsplanung von Brückenbauwerken

Das Ingenieurbüro Seibert in Freiburg ist zum 01.04.2021 in UNGER Ingenieure übergegangen. Seibert bringt insbesondere fundierte Fachkenntnisse im Brückenbau in unsere Unternehmensgruppe mit ein. Diese personelle und fachliche Verstärkung ergänzt das Portfolio der Weber-Ingenieure GmbH, die ebenfalls seit vielen Jahren im Brückenbau tätig ist.

Entsprechend den anstehenden natürlichen Bedingungen, der verkehrstechnischen Infrastruktur und Aufgabe, setzen wir die jeweils geeigneten Bauweisen und Konstruktionen wirtschaftlich, ästhetisch ansprechend, mit möglichst umweltverträglichen Bauverfahren um. Im Bereich der Entwurfsplanung sind die Auswahl des Bauverfahrens und der passenden Baustoffart entscheidend für die geforderte Tragfähigkeit, das dynamische Verhalten und die Dauerhaftigkeit des Brückenbauwerkes. Dabei ist auch der Wartungsaufwand bei Brückenprüfungen mit möglichst niedrigen

Unterhaltskosten anzustreben.

Wir bieten unseren Auftraggebern die fachgerechte Beratung und Planung im Brückenbau bis hin zur Erstellung von Stahlbauwerkstattplänen nach allen Phasen der HOAI an. Darüber hinaus können wir mit unserer eigenen ingenieurgeologischen Abteilung Baugrunderkundungen, Bewertungen und geologische Gutachten für die Gründung von Brückenbauwerken erstellen. Aufgrund des ständig wachsenden Verkehrsaufkommens – vor allem des Schwerlastverkehrs – welcher zunehmend bei Brücken jeder Bauart seinen Tribut fordert, wächst der Bedarf von Brückenprüfungen nach DIN 1076 durch qualifiziertes Personal wie das der Weber-Ingenieure GmbH. Im Zuge dieser Hauptprüfungen können durch unseren Schweißfachingenieur und Oberflächenrissprüfer auch kleinste Schäden an Stahl- und Stahlverbundbrücken vor Ort sachkundig aufgenommen und bewertet werden.

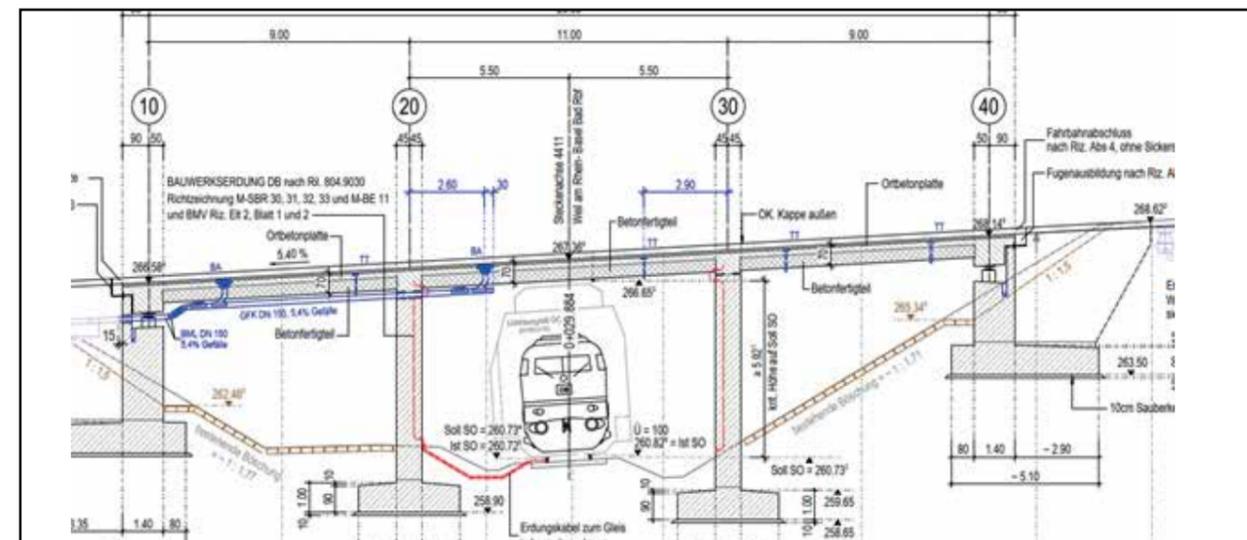
Im Zuge der Ergebnisse dieser Brücken-



Fertig gestellte Straßenbrücke Haltingen

haupt- und Sonderprüfungen bieten wir eine gezielte Instandsetzungs- und Sanierungsplanung solcher Bauwerke an, um sie weiterhin für Jahre verkehrssicher und dauerhaft tragfähig zu erhalten. Dadurch können spätere, deutlich kostenintensivere Sanierungsarbeiten reduziert werden.

Sind die Schäden am Brückentragwerk jedoch zu groß und ist daher eine fach-



Längsschnitt Straßenbrücke Haltingen

gerechte Sanierung nicht mehr rentabel, wird ein von Geometrie, Eigengewicht und Nutzungsanforderungen abhängiger adäquater Ersatzneubau unter Nutzung der bestehenden Widerlager geplant.

Ein Beispiel hierfür ist die Entwurfs- und Ausführungsplanung des Brückenersatzneubaus über die Bahngleise in Bad Friedrichshall. Die durchgeführte Brückenhauptprüfung der gusseisernen Stahlfachwerkbrücke von 1871 ergab, dass deren Standsicherheit stark beeinträchtigt und nicht mehr gewährleistet war. Eine Sanierung des 150 Jahre alten Bauwerks stellte sich als nicht wirtschaftlich heraus. Daher wurde die

Untersuchung eines neuen Überbaus als Spannbetonfertigteilträger und als Stahlverbundfertigteilträger mit jeweils 20 cm Ortbetonplatte durchgeführt. Diese Vorgehensweise garantiert ein schnelles Einheben der neuen Brückenträger mit vormontierten Schutz- und Montagegerüsten, so dass die Sperrpausen für die stark befahrene 2-gleisige Bahnstrecke minimiert werden. Da die bestehenden Sandsteinwiderlager nicht für horizontale Bremskräfte nachgewiesen werden können, wird der neue Überbau auf einer hinter der Sandsteinwand auf Mikropfählen gegründeten neuen Widerlagerwand gelagert, um alle aufkommenden Kräfte, wie die

durch das Bremsen entstehenden Horizontallasten nach EC 1 sowie die erhöhten Vertikallasten aufgrund des größeren Eigengewichts, sicher in den Baugrund einleiten zu können.

Auch im Zuge des Neubaus der über DB Bahngleise verlaufenden Brücke Güterstraße Haltingen bei Weil am Rhein wurde die Entwurfsplanung umgesetzt sowie die Ausschreibung betreut. Hierbei handelt es sich um einen Neubau einer 3-Feld-Straßenbrücke mit Stahlbetonfertigteilen, welche über die ein-gleisige DB-Strecke führt.

## KURZMELDUNGEN

>> Im Zuge der künftigen Sicherung einer hochwertigen und flächendeckenden Patientenversorgung hat das Ortenau Klinikum mit der sogenannten Agenda 2030 die Zukunftsplanung für ihre stationäre Krankenhauslandschaft beschlossen, die Modernisierungs- und Neubaumaßnahmen von Kliniken im Ortenaukreis beinhaltet.

Als Basis für den darauffolgenden Architektenwettbewerb war die Weber-Ingenieure GmbH mit der Vorerkundung des Baufelds an den Standorten Offenburg und Achem beauftragt worden. Zudem übernahm sie die Altlastenerkundung und Grundwasserstandsmessungen mit Hilfe von Datenloggern.

>> Seit dem 01.11.2020 wird der Bereich Ingenieurbau durch einen **Abteilungsleiter für Brückenbau** ergänzt. Der studierte Bauingenieur

mit Schwerpunkt konstruktivem Ingenieurbau verfügt über einen Nachweis als internationaler Schweißfachingenieur. Er bringt **jahrelange Projekterfahrung** im Bereich der **Entwurfs- und Ausführungsplanung im Brückenbau** sowie der Tragwerksplanung im Industriebau mit. Zusätzlich verfügt er über die Qualifikation des Bauwerksprüfers und ist somit im Bereich Brückenprüfung nach DIN 1076 und Sanierungen tätig. Im Rahmen seines bisherigen beruflichen Werdeganges erstellte er eine Vielzahl statischer Berechnungen von Hochregallagern. Durch seine Arbeit als Schweiß- und Prüfaufsicht nach DIN EN ISO 3834 im Bereich der Fertigung von Hochregallagern und Regalbediengeräten verfügt er über umfassende Erfahrungen in der Schweiß- und Prüftechnik.

>> Brücken müssen gemäß DIN 1076 einer regelmäßigen Prüfung und Überwachung im Hinblick auf die Stand- und Verkehrssicherheit sowie Dauerhaftigkeit in Form von einfachen Prüfungen (alle 3 Jahre) und Hauptprüfungen (alle 6 Jahre) unterzogen werden. Neben Brücken müssen auch Ingenieurbauwerke wie Durchlässe, Trogbauwerke, Tunnel, Lärmschutzwände und Stützbauwerke einer Bauwerksprüfung nach DIN 1076 unterzogen werden. Als Schlussfolgerung daraus ergibt sich auch eine **Prüfungs- und Überwachungspflicht** für z.B. **Räumerbrücken** über Klärbecken, **Verbindungsbrücken** an Faulbehältern, **Bedienstege** und **Treppenanlagen**. Gerne beraten wir Sie hierzu. Zusätzlich können wir die Oberflächenrissprüfungen von Schweißnähten und Grundmaterial erbringen und, falls erforderlich, passende Sanierungskonzepte erstellen.

## Vom Gutachten bis zur Betoninstandsetzung im Faulbehälter

Die Mehrzahl der Faulbehälter auf kommunalen Kläranlagen wurde in den 70er und 80er Jahren errichtet und besteht aus Stahlbeton. Daher hat der Stahlbeton der meisten Faulbehälter bereits ein Alter zwischen 40 und 50 Jahren erreicht.

Aufgrund der Nutzung und Funktionalität eines Faulbehälters auf der Kläranlage zur anaeroben Schlammbehandlung sind sehr oft Betonschädigungen zu erwarten. Gründe hierfür sind:

- Biogene Schwefelsäurekorrosion im Gasraum
- Hohe Temperaturbeanspruchungen und in der Folge Rissbildung im Betonkranz bzw. Gasdom

Um die vorgenannten Schäden langfristig zu beseitigen, ist die Analyse des Ist-Zustands des Faulbehälters bzw. des Stahlbetons durch betontechnologische Untersuchungen am Innenbereich sowie Außenbereich des Faulbehälters erforderlich.

Für die Durchführung dieser Untersuchungen wurde von der Weber-Ingenieure GmbH in Zusammenarbeit mit einem Prüflabor eine spezielle Untersuchungsmethode entwickelt. Mittels Seiltechnik wird der Zugang zum Faulbehälter ohne die Aufstellung eines Gerüsts ermöglicht. Dabei wird ein HSG Höhensicherheitsgerät (Dreibock) über der Eingangsöffnung platziert, so dass ein Fachmann am Seil in den Faulbehälter abgelassen werden

kann. Die Außerbetriebnahme und Reinigung des Faulbehälters sowie die Überprüfung und Sicherstellung, dass keine schädlichen Gase mehr vorhanden sind oder freigesetzt werden, wird regelmäßig vom Betriebspersonal der jeweiligen Kläranlage vor der Untersuchung des Faulbehälters vorgenommen.

Im Vergleich zu anderen Methoden zur Untersuchung von Faulbehältern, ermöglicht die Seiltechnikmethode eine Untersuchung mit reduziertem Aufwand und Kosten. Diese Untersuchungsmethode ist von der Bau-berufsgenossenschaft geprüft und zugelassen. Die Mitarbeiter der Abteilung Bauwerkinstandsetzung verfügen über die notwendigen ärztlichen Untersuchungen und die entsprechenden Zertifikate für das Befahren von Behältern.

Die Ermittlung der Schadensentwicklung am Stahlbeton des Faulbehälters wird von der Weber-Ingenieure GmbH in einem betontechnologischen Gutachten erfasst. Dem Gutachten liegen ein Betoninstandsetzungskonzept sowie eine Kosteneinschätzung zugrunde, die den Grundlagen der Planung der Betoninstandsetzungsarbeiten entsprechen.

Voraussetzung für eine Betoninstandsetzung im Faulbehälter ist außerdem eine Überprüfung der statischen und konstruktiven Aspekte. Hierzu gehören, unter anderem die Überprüfung der Standsicherheit, der Auftriebs-sicherheit sowie die Rissbreiten-

begrenzung.

Die notwendige Betoninstandsetzungsmaßnahme zur Wiederherstellung der Dauerhaftigkeit des Faulbehälters bzw. die Herstellung des Soll-Zustands des Faulbehälters wird in einem umfangreichen Leistungsverzeichnis mit genauen und fachgerechten Leistungsbeschreibungen und Ausführungsplänen beschrieben. Die Hauptleistungen im Leistungsverzeichnis sind die Aufstellung eines Innen- und Außengerüsts, die Untergrundvorbereitung durch Hochdruckwasserstrahlen, die Entfernung minderfesten Betons, Korrosionsschutz freigelegter Bewehrung, die Reprofilierung mittels Sulfat resistenten kunststoffmodifizierten Spritzmörtel (Sprayed Polymer Cement Concrete (SPCC)), die Applikation eines biogenen schwefelsäurekorrosionsresistenten Oberflächenschutzsystems im Gasraum sowie die Ertüchtigung der Außenfassade (Wärmedämmverbundsystem).

Alle oben genannten Leistungen sind auch für erfahrene Fachfirmen keine alltäglichen Sanierungsmaßnahmen. Die Betreuung und Überwachung der ausgeschriebenen Leistungen im Rahmen einer Objektüberwachung, sowie die Durchführung von Kontrollprüfungen zur Qualitätssicherung der von den ausführenden Firmen erbrachten Leistungen, gewährleisten den Erfolg der Betoninstandsetzung des Faulbehälters.



Einstieg in einen Faulbehälter mittels Seiltechnik

## Neubau Kanal- und Regenüberlauf am Karl-Benz-Platz, Stuttgart

Im Rahmen des Großprojektes Stuttgart 21 (S 21) und der damit einhergehenden Umgestaltung des Abstellbahnhofs Stuttgart-Untertürkheim müssen zwei bisher die Gleisanlagen der DB querende Kanäle bis spätestens Ende 2021 stillgelegt und das Abwasser über eine neue Kanaltrasse mit teilweise geänderter Fließrichtung abgeleitet werden. Die Planung wurde in 2 Bauabschnitte aufgeteilt, wobei von den Weber-Ingenieuren der 2. Bauabschnitt geplant wurde (LP 1-7).

Im Rahmen eines VgV Verfahrens hat die Weber-Ingenieure GmbH den Auftrag für die Bauüberleitung und die örtliche Bauüberwachung für die Gesamtbaumaßnahme erhalten. Das Projekt mit einer Vergabesumme von brutto knapp 7 Mio. Euro und einer veranschlagten Gesamtbauzeit von 15 Monaten, besteht aus sieben, in unten-

stehender Abbildung erkennbaren Teilen.

Ein Mischwasserkanal wird über circa 430 m unter Aufrechterhaltung einer Fahrspur entlang der Augsburger Straße verlegt (1).

Im Regenüberlaufbecken (2) wird das Regenwasser über eine ca. 11 m lange Schwelle abgeschlagen und in den neuen Entlastungskanal DN 1400 (3 und 5) Richtung Neckar abgeleitet.

Der Karl-Benz-Platz ist ein von Fußgängern stark frequentierter Verkehrsknotenpunkt in Stuttgart-Untertürkheim mit einer S-Bahnhaltestelle, zwei Stadtbahnhaltestellen und drei Bushaltestellen. Für die Baumaßnahme ist auch ein starker Eingriff sowohl in den überörtlichen als auch Anliegerverkehr erforderlich, welcher in enger Abstimmung mit dem Bezirksbeirat und dem Amt für öffentliche Ordnung erfolgt. Im Vorfeld

wurden umfangreiche Bestandserhebungen durchgeführt. Vor dem eigentlichen Baubeginn mussten zahlreiche Starkstromkabel, Glasfaserkabel, Gas- und Wasserleitungen DN 300, sowie Kanäle umverlegt werden. Unbekannte, meist alte Leitungen und Kabel, sowie Ummengen von Beton erschweren zusätzlich die Bauaufreimung. Die Trassenwahl im Bereich des Karl-Benz-Platzes war durch einen Luftschutzbunker stark eingeschränkt, Abstände zu Oberleitungsmasten der Stadtbahn sowie Abstände zu Pfahlgründungen der Fußgängerstege mussten berücksichtigt werden. Eine alte Fußgängerunterführung und mehrere Schächte und Gebäudefundamente wurden in der Vortriebstrasse vorab ausgebaut. Aufgrund der zu unterquerenden Bauwerke und Kanäle muss der Kanal als Düker im Vortrieb mit einem

Tiefpunkt in der Zielgrube (4) hergestellt werden.

Zur Herstellung der Startgrube Benzstraße (6) sowie zum Anschluss an den Regenwasserauslasskanal (7) sind umfangreiche Maßnahmen zur Verkehrsverschwenkung erforderlich, welche u.a. die Verlegung einer Bushaltestelle erforderten. Die gesamte Lichtsignalanlage des Verkehrsknotens wurde inzwischen durch ein Provisorium ersetzt.

Für die grabenlose Verlegung (3 u. 5) wurde ein Pressvortrieb im Teilschnittverfahren gewählt, da aufgrund der

bewegten Geschichte des Karl-Benz-Platzes Hinweise auf Baugrundhindernisse vorlagen. Dieses Verfahren wurde erst durch die großräumige Grundwasserabsenkung der DB AG im Rahmen der Baumaßnahme S 21 möglich. Bei diesem Verfahren wird ein Vortriebschild aus einer ca. 10 m langen Startgrube heraus in den Boden gepresst, der Boden wird an der Ortsbrust mit einer Zughacke (einer Art Baggerarm) abgebaut und die nachfolgenden 3 m langen Rohrstücke mit einem Innendurchmesser von 1,40 m durch eine hydraulische Presse kontinuierlich in

den Boden nachgeschoben. Die gesamte Trasse wurde vorab auf Kampfmittel sondiert.

Inzwischen wurden die Vortriebsstrecken erfolgreich aufgeföhren. Der offene Kanalbau in der Augsburger Straße ist ebenfalls weit fortgeschritten. Aufgrund von Optimierungen in der Verkehrsföhhrung sowie durch eine gute Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten wurde die Bauzeit deutlich verkürzt. Die Gesamtmaßnahme wird im Frühjahr 2022 abgeschlossen.

## Radverkehrsachse Westliche Karl-Friedrich-Straße Pforzheim

Als eine der wesentlichen Verkehrsachsen des Stadtgebiets Pforzheim wird die Westliche-Karl-Friedrich-Straße zwischen Pestalozzistraße und Viktoria-brücke umgestaltet. Die Bauarbeiten hierzu haben im April 2021 begonnen. Das Umbaukonzept beinhaltet eine Umgestaltung des gesamten Verkehrsraumes auf ca. 1,3 km Länge. Im Einzelnen sind sowohl die Gehwege, mit der Herstellung neuer photokatalytischer Pflasterbeläge, die Errichtung von Baumquartieren und barrierefreien Umbauten als auch die Fahrbahn, mit Beton verstärkten Busbuchten und neuen lärmoptimierten Asphaltbelägen betroffen. Eine Kompletterneuerung der Ampelanlagen ist ebenfalls vorgesehen. Im Zusammenhang mit der Neugestaltung der Verkehrsanlagen werden darüber hinaus neue Strom- und Telekommunikationsleitungen unter dem Gehweg verlegt sowie Sanierungen im Gas-/ Wasserleitungsnetz im Straßen-

bereich durchgeführt.

Vor Beginn der Tiefbauarbeiten wurde eine umfangreiche Umstellung der Verkehrsföhhrung mit Schwerpunkt auf die Sicherheit der Fußgänger realisiert. Um diese zu gewährleisten, wurden lange Fußgängerkorridore mit punktuellen Abgängen zu den Häusern eingezäunt und gegen den Kfz-Verkehr abgesichert. Für Autofahrer wurde eine stadteinwärts föhrende Einbahnstraßenregelung ausgeschildert.

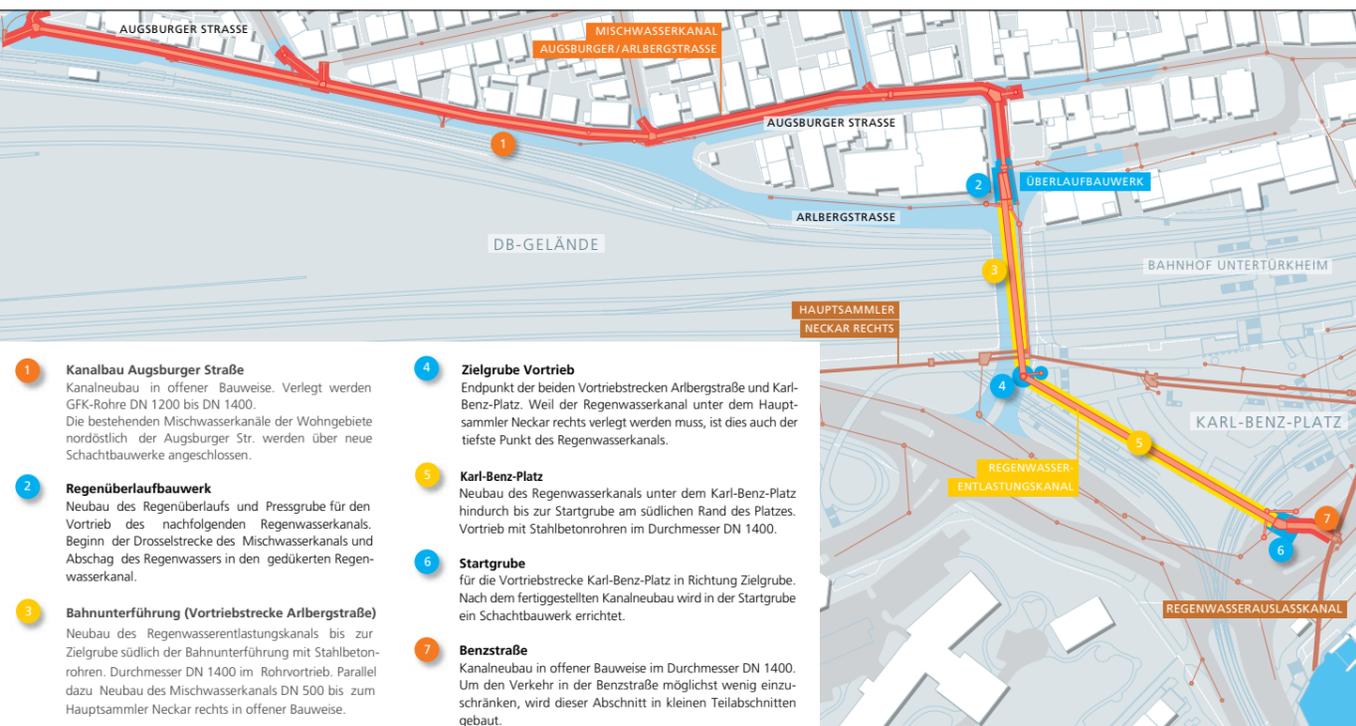
Das durch Weber-Ingenieure GmbH ausgearbeitete detaillierte Bauablaufkonzept basiert auf mehreren kleinräumigen Einzelbauphasen, um die Beeinträchtigung für Anwohner, Gewerbetreibende und Parkplatzsuchende so gering wie möglich zu halten. Nacheinander werden die Arbeiten auf den nördlichen und südlichen Gehwegseiten angegangen, um zum Abschluss der Maßnahme den Fahrbahnbelag auf ca. 20.000 m<sup>2</sup> aufbringen zu können.



Radverkehrsachse Westliche Karl-Friedrich-Straße; Bildquelle: Dominik Mokrski

Bisher wurden bereits mehrere Kilometer Strom- und Kommunikationsleitungen neu verlegt sowie vorhandene Gas-/ Wasserleitungen, bedingt durch die veränderte Trassenföhhrung der Straße, umverlegt. Gehwegflächen wurden bereits in größerem Umfang hergestellt und Stahlbetonarbeiten in der Fahrbahn durchgeführt.

Die Bauzeit wurde mit 20 Monaten veranschlagt.



Kanalemeruerung Augsburger/ Arlbergstrasse und Karl-Benz-Platz; Grafik: Höllerer – Büro für Kommunikation und Gestaltung, Stuttgart

## Pumpwerk Oberhausen und Abwasserkanal Emscher (AKE)

Am 20.08.2021 war es soweit - das Pumpwerk Oberhausen wurde feierlich von der Emschergenossenschaft in Betrieb genommen. Vorangegangen war die Fertigstellung des letzten 3 km langen Abschnitts des Abwasserkanales Emscher (AKE) vom Pumpwerk Oberhausen bis zur Kläranlage Emschermündung in Dinslaken (KLEM). Eine Besonderheit dieses Rechteckkanales ist, dass der AKE auf dem letzten

teile mit den Abmessungen H/B = 3,15 m/5,60 m und Längen bis 2,70 m angeliefert und verlegt worden. Die Einzelteile haben ein Gewicht von bis zu 18,0 Tonnen.

Auf Grund des herzustellenden Sohlgefälles von 1,50 – 1,75 ‰ ist eine sehr hohe Verlegegenauigkeit erforderlich. Hierfür wurde jeweils die Betonsauberkeitsschicht vor der Verlegung und die Sohle der Kanalelemente nach erfolgter

Bereits seit März diesen Jahres werden im Probetrieb alle Komponenten getestet.

Im Pumpwerk Oberhausen wird das in ca. 38 m Tiefe ankommende Abwasser in den hochliegenden Kanal gepumpt. Mit den zehn Pumpen ist eine Förderleistung bis 15 m<sup>3</sup>/s möglich. Zur Minimierung von auftretenden Geräuschen erhält der Pumpensumpf eine schalldämmende Abdeckung.



Luftaufnahme des Pumpwerks Oberhausen, Bildquelle: Emschergenossenschaft/ Lippeverband

Teilstück seiner Wegstrecke als „hochliegender Kanal“ hergestellt worden ist. Hierfür wurde dieser neben die gleichzeitig herzustellenden Deichanlagen verlegt und mit Erdreich überschüttet. Dadurch bildet der AKE in Verbindung mit den Deichanlagen eine optische Einheit.

Für den 3 km langen Kanalabschnitt sind rund eintausend - Stahlbetonfertig-

Verlegung vor der weiteren Erdüberschüttung auf Lagegenauigkeit überprüft. Die Dichtigkeit der Fugenverbindungen wurde mittels Muffeneinzelprüfung nachgewiesen.

Das Tiefbauteil (Pumpwerk) in Verbindung mit dem Hochbauteil (Betriebsgebäude) ist fertig gestellt. Die gesamte maschinentechnische und elektrotechnische Ausrüstung ist vorhanden.

Die anfallende Kanalluft wird in einer Abluftbehandlungsanlage mittels Fotooxydation zur Vermeidung von Gerüchen behandelt.

Für Besucher ist ein Blick auf das Pumpwerk und dem zugehörigen Betriebsgebäude und die dazugehörigen Anlagenteile vom extra dafür errichteten 6,50 m hohen Aussichtsturm möglich.

## Hauptklärwerk Stuttgart – Neubau 4. Reinigungsstufe

Die Stadtentwässerung Stuttgart (SES) realisiert die Erweiterung des Hauptklärwerks (1.200.000 EW) um eine 4. Reinigungsstufe, um zukünftig auch Spurenstoffe im Abwasser zurückhalten zu können. Um dieses Ziel zu erreichen, werden bis 2028 rund 85 Mio. Euro investiert.

Der erste Abschnitt mit einer Bruttobausumme von ungefähr 7,2 Mio. Euro befindet sich in der Ausführung und umfasst den Bau einer neuen Energiezentrale, deren Anbindung mittels Kabel- und Rohrkanälen an die bestehende Infrastruktur sowie den Umbau des bestehenden Schneckenpumpwerks für künftige Anforderungen.

Im zweiten und dritten Abschnitt wird der vorhandene Sandfilter zum Flockungsfilter mit Pulveraktivkohle-dosierung umgebaut.

Neben der räumlichen und zeitlichen Eingliederung aller Maßnahmen in den laufenden Klärwerksbetrieb stellen die Grundwasserabsenkung und historisch bedingte Altlasten im Untergrund die größten Herausforderungen dar.

Das Gelände grenzt südöstlich unmittelbar an den Neckar an und weist naturgemäß hoch anstehendes Grundwasser auf. Erschwerend wirkt sich der kurz unter Geländeoberkante (GOK) anstehende, klüftige Muschelkalk aus, der punktuell zu stark inhomogenen Grundwassermengen führen kann. Um den Wasserandrang abschätzen zu können, wurde daher eine Analyse der Grundwasserströmungsverhältnisse vorgenommen, die in Kombination mit Erfahrungswerten aus früheren Bauprojekten zur Entwicklung eines Grundwasserhaltungskonzeptes führte.

Die weit zurückreichende Historie des Hauptklärwerks Mühlhausen bedingt, dass zahlreiche, nicht katalogisierte Altlasten und Altbauwerke im Untergrund vorhanden sind, die erst bei Baubeginn in vollem Umfang zutage treten.

Die Weber-Ingenieure GmbH ist von der Planungsarge Dahlem/ Hydro ingenieure mit der örtlichen Bauüberwachung betraut worden und trägt dazu bei, diese Herausforderungen zu meistern. Sie steht in engem Kontakt mit allen Beteiligten und stellt durch langjährige Erfahrung auf dem Hauptklärwerk und eng gerasterte Überwachungstermine eine transparente und qualitativ hochwertige Bauausführung sicher.



Baufortschritt am Hauptklärwerk Stuttgart

## Weber Sports

Auch in diesem Jahr mussten aufgrund der anhaltenden Einschränkungen durch die Coronakrise wieder fast alle sportliche Veranstaltungen bei den sonst sportaktiven Weber-Ingenieuren ausbleiben.

Offen war man für neue Umsetzungsformen der Lauevents, wie bspw. dem von der Volksbank Überlingen organisierten virtuellen Halbmarathon Lake Estate im Mai 2021. Das wettbewerbsähnliche Event bot den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die Möglichkeit die eigenen Laufdaten individuell und kontaktlos zu sammeln und zur Auswertung an den Veranstalter zu senden. Engagiert waren die Weber-Ingenieure



wiederholt beim alljährlichen STADTRADELN dabei und wurden dieses Jahr durch UNGER ingenieure am Standort Darmstadt unterstützt. Aktuell blicken wir stolz auf standortübergreifend 8.420 geradelte Kilometer und insgesamt 61 Teilnehmerinnen und Teilnehmer (Stand

20. September). Weitere WI-Standorte werden noch bis Ende September fleißig in die Pedale treten.

Alle Teilnehmer unserer Sportgruppen sind geimpft, getestet oder genesen.

## Vorträge und Veröffentlichungen

02.11.2021

### **Kombinationsverfahren zur Spurenstoff-elimination und Entkeimung: Durchbruch für den kommunalen MBR in Deutschland?**

Vortrag bei der 14. Aachener Tagung Wassertechnologie

Dr.-Ing. Christian Mauer

20.10.2021

### **„Spurenstoffelimination auf Kläranlagen – Ist bereits alles vorgespurt?“**

Vortrag bei der DWA Landesverbandstagung Baden-Württemberg

Dr.-Ing. Steffen Metzger

23.09.2021

### **„Rückbau der ehemaligen Zuckersilos in Waghäusel“**

Vortrag bei der af-Kolloquienreihe

Dipl.-Ing. Carola Sieg,

Dipl.-Ing. Benedikt König

01.07.2021

### **Die 4. Dimension: das neue DWA-M 285-2 – Einsatz von Aktivkohle zur Spurenstoff-entfernung**

Vortrag beim 11. KomS-Technologieforum Spurenstoffe

Dr.-Ing. Steffen Metzger

15.06.2021

### **Elektrotechnische Ausrüstung sowie Herangehensweise zur Bauwerkssanierung**

Vortrag beim DWA Seminar Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung von Regenbecken

Dipl.-Math. (FH) Alfred Aschenbrenner,

Dipl.-Ing. Constanze Hanekrad

18.03.2021

### **Standortfindung ohne aktuelle Standortsuche - Alternativenprüfung für eine Deponieerweiterung**

Vortrag beim Deponieforum 2021

Susanne Wagner

03.03.2021

### **Building Information Modeling**

Vortrag im Rahmen der Veranstaltungsreihe "Planung und Controlling in der Siedlungswasserwirtschaft" an der Bauhaus-Universität Weimar

Dr.-Ing. Christian Mauer

02.12.2020

### **Ertüchtigung bestehender Becken mit klärtechnischen Maßnahmen**

Vortrag beim Seminar des DWA Landesverbands BW zum Thema Regen- und Mischwasserbehandlung für Betreiber und Ingenieurbüros

Dipl.-Ing. Stefan Böhringer

Sie möchten unseren Focus künftig digital anstatt in Papierform erhalten? Dann schreiben Sie uns eine kurze E-Mail an [info@weber-ing.de](mailto:info@weber-ing.de)