

# BIT NEWS

BIT | INGENIEURE

MAGAZIN FÜR INFRASTRUKTURPLANUNG | NR. 8 | NOVEMBER 2021



## **FOKUS**

Wasserknappheit und  
Klimawandel

## **WASSER**

Überflutungsberechnung  
Starkregen Freiburg

## **STADTPLANUNG**

Städtebaulicher Wettbewerb  
Daistler

## **Verkehr**

Straßenverkehrszählung  
2020/2021



# EDITORIAL

Liebe Leserinnen und Leser,

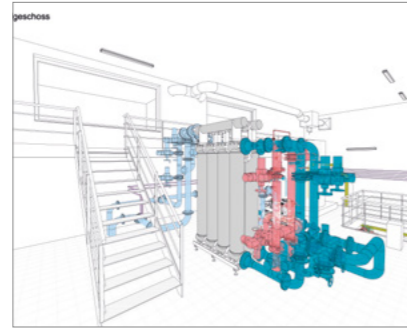
die Flutkatastrophe in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen im Frühjahr dieses Jahres hat die Voraussagen der Wissenschaftler bestätigt: Durch den Klimawandel häufen sich Starkregenereignisse. Starkregenvorsorge wird daher zu einer zentralen kommunalen Aufgabe.

Schleichend und ohne spektakuläre Naturkatastrophen zeichnet sich aber auch eine andere Entwicklung aufgrund des Klimawandels ab, die elementar eine der menschlichen Lebensvoraussetzungen gefährdet – die ausreichende Versorgung mit Trinkwasser. Schon heute ist die Versorgung mit dem wichtigsten Lebensmittel bei länger anhaltenden Hitzeperioden teilweise knapp bemessen, müssen Löschvorhaltungen angezapft oder Nachbarkommunen um Abhilfe gebeten werden. Die BIT Ingenieure unterstützen Kommunen dabei, ihre Trinkwasserversorgung für die kommenden Herausforderungen neu aufzustellen und begleiten sie auf der Suche nach neuen Wasserquellen.

Als zukunftsorientiertes Ingenieurbüro beteiligen wir uns an Forschungsprojekten zur Siedlungswasserwirtschaft, setzen neue Technologien ein wie etwa das 3D-Laserscanning oder die Drohnenbefliegung und setzen auf nachhaltige Konzepte wie Energiegewinnung aus Abwässern. Wir hoffen, dass das eine oder andere aus unserem Portfolio auch für Sie von Interesse ist und wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre der neuesten Ausgabe unserer BITnews.

Ihre

BIT | INGENIEURE



8 Ultrafiltrationsanlage



28 Einbau einer Versickerungsrigole

## 03 FOKUS: WASSERKNAPPHEIT UND KLIMAWANDEL

03 Klimawandel trifft Wasserversorgung

## 06 INTERVIEW

Dipl.-Geol. Christoph Jeromin:  
„Projekt Zukunftsquelle“

08 Keimfrei aus der Leitung  
10 Klimawandel schafft Bündnisse  
13 Lochfraß macht neue Transportleitung erforderlich  
14 Frühzeitig Versorgungslücken schließen und das Grundwasser schützen

## 16 FORSCHUNG

16 Klimakatastrophen besser vorhersagen  
18 Drohnen liefern Daten für bessere Simulation  
19 Energie aus Abwasser nutzen

## 20 INNOVATION

20 Mit „BIT\_2\_field“ zur digitalen Baustelle  
23 Fachkompetenz beim Explosionsschutz  
23 Innovation im Bereich Kläranlage  
24 Wolke auf den Punkt gebracht

## 26 WASSER

26 Kanal voll – und dann?  
28 Versickerung spart Abwassergebühren  
30 Wasserkraft statt Überlandkabel  
34 Hoch durch die Luft exakt positioniert

## 36 AKTUELL

36 Durchgängig auch für Fische  
36 Wohngebiet klimaangepasst erschließen  
36 Wasserschutzgebiete neu ausweisen  
37 Bebauungsplan erstellt  
37 Regenüberlaufbecken saniert

37 Hochwasser eingedämmt

## 38 VERKEHR

38 Radschnellweg – zukunftsfähig und nachhaltig  
40 Mit dem Rad vom Neckartal ins Zabergäu  
42 Straßenverkehrszählung in Zeiten von Corona  
44 Im Eiltempo Autobahnabschnitt geplant  
45 Schicke Flaniermeile  
46 Zeitgemäßer Parkplatz bietet schnelles Ein- und Ausfahren

## 50 STADTPLANUNG

50 Grünes Wohngebiet mit Fernsicht

## 54 SPEZIALTHEMEN

54 Weniger Geschiebe für höhere Messgenauigkeit  
56 Kalibrierung Schmutzfrachtmodell Wieseverband  
57 Radardaten für die Berechnung von Schmutzfrachten

## 58 ERSCHLIESSUNG

58 Produktion für Batteriekomponenten  
60 Infrastruktur optimiert

## 61 BIT INTERN

61 Hilfe für Somaliland  
61 Fortbildung zum Baubiologen  
62 Gelebtes Qualitätsmanagement  
62 Abschluss Ausbildung Bauzeichner:in  
63 Medienteam geht neue Wege  
63 Team Bike hat sich formiert  
63 Schauinslandkönig  
63 Barmer Radchallenge

## RUBRIKEN

02 Editorial  
02 Inhalt  
64 Impressum  
64 Standorte BIT Ingenieure AG

# Klimawandel trifft Wasserversorgung

Von der öffentlichen Wasserversorgung wird erwartet, dass sie unseren Trinkwasserbedarf jederzeit und in guter Qualität decken kann. Neben demografischen Veränderungen stellt jedoch auch der Klimawandel die Wasserversorger zunehmend vor neue Herausforderungen. Welche wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge sollten hier in den Blick genommen werden?

Die Flutkatastrophe im Juli 2021 mit ihren dramatischen Folgen in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und den benachbarten Ländern rückte einmal mehr die möglichen Folgen des Klimawandels in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit. Bereits seit Jahren engagieren sich die BIT Ingenieure vor dem Hintergrund klimatischer Extreme auf dem Gebiet der Starkregenvorsorge und bieten den Kommunen kompetente Dienstleistungen zum Starkregenrisikomanagement an – von der Gefährdungsanalyse durch hydraulische Simulation des Abflussverhaltens von Sturzfluten bis zum Handlungskonzept. Aber sind urbane Sturzfluten und Hochwasserabflüsse durch Starkregen die einzigen Folgen des Klimawandels, um die wir uns kümmern sollten?

Das Jahr 2018 war in Deutschland im bundesweiten Durchschnitt das wärmste und trockenste Jahr seit Beginn der regelmäßigen Messungen im Jahr 1881. Die Jahresniederschlagsmenge erreichte nur rund 75 Prozent des langjährigen Durchschnitts. Es kam regional zu Engpässen in der Wasserversorgung, die jedoch überwiegend ohne größere Beeinträchtigungen der Versorgungssicherheit bewältigt werden konnten. Die Fachwelt konstatierte eine gute Resilienz der Wasserversorgungssysteme in Deutschland, welche den Belastungstest 2018 bestanden hätten.

Im Jahr 2020, das der Deutsche Wetterdienst als zweitwärmstes Jahr seit Beginn der Messungen einstufte, kamen nach einem zu trockenem Frühjahr die Hitzewelle im August und die Ausnahmesituation durch die Covid-19-Pandemie erschwerend hinzu. Einzelne Gemeinden mussten die Gartenbewässerung aus der öffentlichen Trinkwasserversorgung einschränken, in einem anderen bekannt gewordenen Fall der Gemeinde Lauenau in Niedersachsen wurde der Hochbehälter zeitweise komplett entleert und das Trinkwasser wur-

de aus dem Brunnen direkt in die Hauptleitung gepumpt. In wie vielen Versorgungsgebieten die Feuerlöschreserve stillschweigend in Anspruch genommen wurde, bleibt im Dunkeln.

Was war im Sommer 2020 geschehen? Der Engpass in einigen Versorgungsgebieten, in denen das Wasserdargebot bereits durch die Trockenheit eingeschränkt war, wurde durch den höheren Verbrauch in Privathaushalten noch verstärkt. Als Folge von Corona verbrachten die Menschen ihren Urlaub mehrheitlich zuhause, füllten ihre Pools, suchten Abkühlung während der heißen Augusttage zuhause, machten es sich in ihren Gärten schön. Der private Wasserverbrauch erreichte Rekordwerte.

Auch wenn dieses ungünstige Zusammentreffen mehrerer Faktoren selten auftritt, wird die öffentliche Wasserversorgung durch die Folgen des Klimawandels zukünftig immer größere Herausforderungen zu bewältigen haben. Die langfristigen Prognosen für Deutschland sagen zwar keine wesentliche Veränderung der durchschnittlichen jährlichen Niederschlagsmenge voraus, aber eine Zunahme der Extremereignisse und der Häufigkeit von Trockenperioden. Dies wird sich in vielen Versorgungsgebieten sowohl auf das nutzbare Wasserdargebot aus Grundwasserbrunnen als auch aus Quellfassungen auswirken.

Wenn es weniger häufig regnet, aber die Niederschlagsereignisse stärker ausfallen und das Regenwasser schneller über die Oberflächen abfließt, verringert sich die Grundwasserneubildungsrate auch bei gleichbleibender Jahresniederschlagsmenge. Verschieben sich die Regenmengen vom Winter in den Sommer, hat das die gleichen Folgen, weil im Winterhalbjahr weniger verdunstet und deshalb bei der Grundwasserneubildung eine wichtige Rolle spielt. Langfris-





ten müssen den Spitzenverbrauch dauerhaft abdecken können, weil das Volumen der Trinkwasserbehälter in der Regel auf einen Tagesausgleich dimensioniert wird. Dabei muss während verbrauchsarmen Zeiten vermieden werden, dass das Wasser in Behältern oder Leitungen stagniert, weil sonst die Gefahr von Verkeimungen besteht.

Die durch den Klimawandel bedingten Wetterextreme und Trockenperioden können sich auch auf die Trinkwasserqualität auswirken. Bei vermehrt auftretenden trockenen Sommern kann Nitrat aus der Landwirtschaft länger in den oberen Bodenschichten verbleiben. Wenn es anschließend von Niederschlägen im Herbst/Winter in einer Zeit mobilisiert wird, in der das Pflanzenwachstum zum Stillstand gekommen ist, wird es nicht mehr von den Pflanzen aufgenommen und kann in erhöhten Konzentrationen tiefere Bodenschichten und schließlich – zeitverzögert – das Grundwasser erreichen. Dies kann für Wassergewinnungsgebiete ein Problem darstellen, die aufgrund ihrer Lage in land-

wirtschaftlich intensiv genutzten Regionen ohnehin schon ein Nitratproblem haben und teils Trinkwasser mit Nitratkonzentrationen nur knapp unterhalb des Grenzwerts fördern.

Es ist offensichtlich, dass die möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die öffentliche Trinkwasserversorgung regional und lokal sehr unterschiedlich ausfallen können. Sie hängen stark von den lokalen Verhältnissen beim Wasserangebot, der vorhandenen Technik bei den Wasserversorgern und von den örtlichen Gegebenheiten im Versorgungsgebiet ab. Maßnahmen zur Beseitigung von Engpässen sollten jedoch nicht isoliert betrachtet werden, sondern es werden langfristige Lösungen empfohlen, welche die genannten Einflüsse des Klimawandels, geändertes Verbrauchsverhalten und mögliche Verbundlösungen durch Zusammenschluss benachbarter Wasserversorgungssysteme in die Betrachtungen mit einbeziehen.

In Baden-Württemberg wurde dazu im Jahr 2019 der Masterplan Wasserversorgung ins Leben gerufen, um in den kommenden Jahren einen landesweiten flächendeckenden Überblick über den Zustand der öffentlichen Wasserversorgung zu erarbeiten und die Systeme einem „Klimacheck“ unterziehen zu können.

Auf kommunaler Ebene ist zu empfehlen, vor größeren Maßnahmen mit hohen Investitionen ein Strukturgutachten Wasserversorgung auszuarbeiten. Darin wird zunächst eine Bestandsaufnahme der Anlagen zur Wassergewinnung, -aufbereitung, -speicherung und -verteilung vorgenommen. Sind der derzeitige und zukünftige Wasserbedarf ermittelt

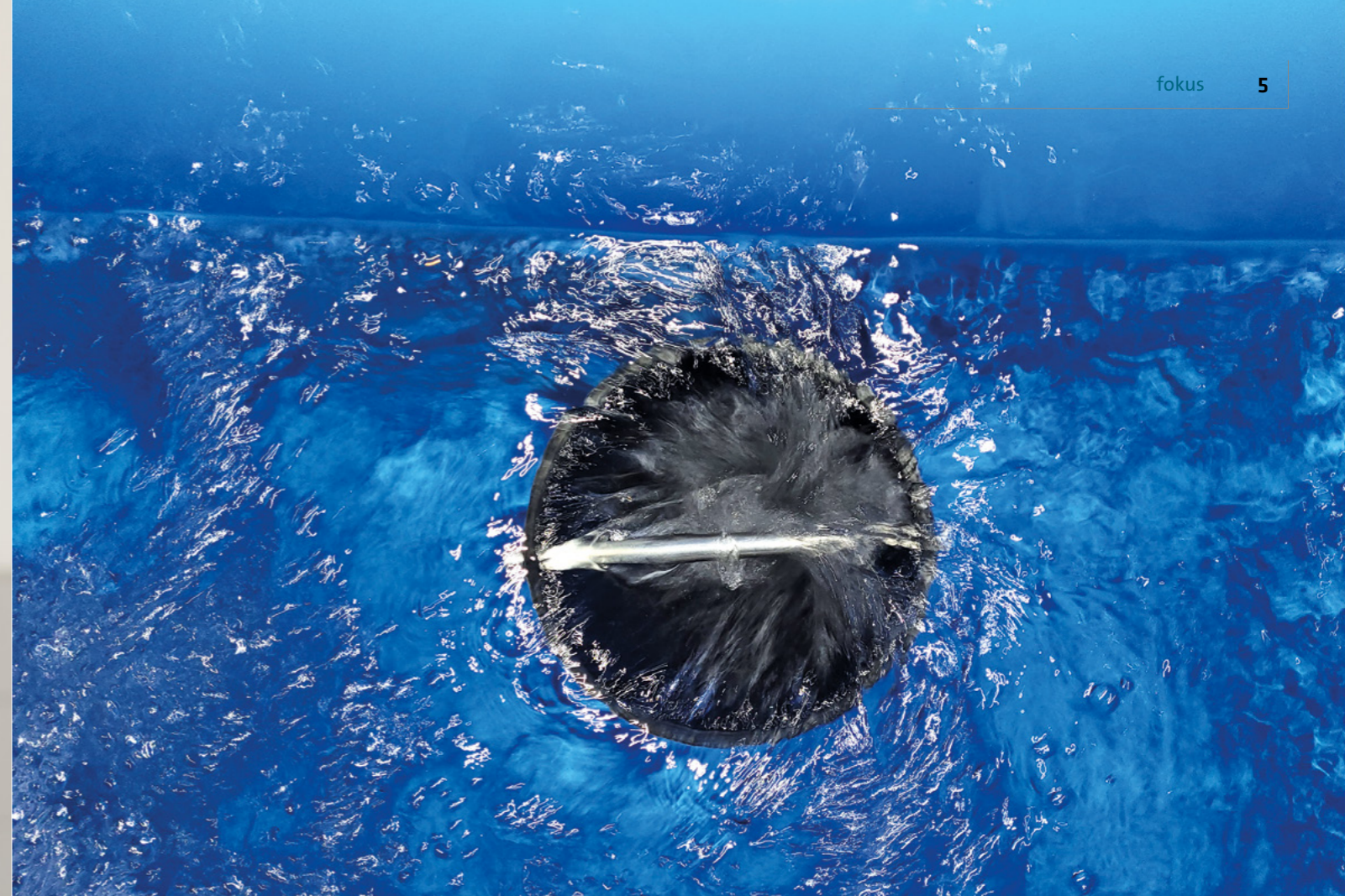
und die vorhandenen Defizite analysiert, werden Lösungsvarianten untersucht, wobei nicht nur technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt werden, sondern auch eine größtmögliche Akzeptanz in der Bevölkerung angestrebt wird. Die Ergebnisse des Strukturgutachtens sind eine wichtige Grundlage für weitere Planungen, um eine zukunftsfähige Wasserversorgung zielgerichtet zu erreichen und Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Viele Trinkwasserversorger stehen vor der Frage nach einer zukunftssicheren Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ gutem Trinkwasser. Vor dem Hintergrund des zunehmenden Alters der Versorgungseinrichtungen sind entsprechende Betrachtungen frühzeitig notwendig, denn eine Umsetzung von Planungen und baulichen Maßnahmen braucht Zeit. Neben den fachlichen Aspekten sind immer auch naturschutzrechtliche und wasserrechtliche Belange zu berücksichtigen. Die BIT Ingenieure erarbeiten für zahlreiche Trinkwasserversorger und Kommunen Konzepte, die zukünftige Trink- und Löschwasserversorgung sicherzustellen und begleiten die Maßnahmen bis über die bauliche Umsetzung hinaus. Unsere Ingenieure verfügen über langjährige Erfahrungen, Großprojekte in der Wasserversorgung zu planen und zu realisieren.

und die vorhandenen Defizite analysiert, werden Lösungsvarianten untersucht, wobei nicht nur technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt werden, sondern auch eine größtmögliche Akzeptanz in der Bevölkerung angestrebt wird. Die Ergebnisse des Strukturgutachtens sind eine wichtige Grundlage für weitere Planungen, um eine zukunftsfähige Wasserversorgung zielgerichtet zu erreichen und Fehlinvestitionen zu vermeiden.

Viele Trinkwasserversorger stehen vor der Frage nach einer zukunftssicheren Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ gutem Trinkwasser. Vor dem Hintergrund des zunehmenden Alters der Versorgungseinrichtungen sind entsprechende Betrachtungen frühzeitig notwendig, denn eine Umsetzung von Planungen und baulichen Maßnahmen braucht Zeit. Neben den fachlichen Aspekten sind immer auch naturschutzrechtliche und wasserrechtliche Belange zu berücksichtigen. Die BIT Ingenieure erarbeiten für zahlreiche Trinkwasserversorger und Kommunen Konzepte, die zukünftige Trink- und Löschwasserversorgung sicherzustellen und begleiten die Maßnahmen bis über die bauliche Umsetzung hinaus. Unsere Ingenieure verfügen über langjährige Erfahrungen, Großprojekte in der Wasserversorgung zu planen und zu realisieren.

[gernot.ebert@bit-ingenieure.de](mailto:gernot.ebert@bit-ingenieure.de)  
[gerold.ebert@bit-ingenieure.de](mailto:gerold.ebert@bit-ingenieure.de)





# Projekt Zukunftsquelle

Der Klimawandel wirkt sich auch auf die Wasserversorgung aus. Die BITnews sprach mit Dipl.-Geol. Christoph Jeromin, technischer Geschäftsführer des Zweckverbandes Bodensee-Wasserversorgung (BWV)



Christoph Jeromin  
© Bodensee-Wasserversorgung

**Die Auswirkungen des Klimawandels sind inzwischen deutlich zu spüren. Extreme Wetterereignisse wie Starkniederschläge, Hitzewellen, länger anhaltende Trockenperioden nehmen zu. Die Folge sind Überschwemmungen, Flutkatastrophen, ausgetrocknete Böden. Der Grundwasserspiegel ist in einigen Bereichen bedenklich gesunken, die Wasserversorgung gefährdet. Welche Spuren hat der Klimawandel bereits in der Region Bodensee und im Gewässer selbst hinterlassen?**

Der Klimawandel zeigt Spuren in der Region Bodensee und im Gewässer selbst: Extremwetterereignisse wie lange Hitze- und Trockenperioden und außergewöhnliche Wasserstände als Resultat von großen Niederschlagsmengen sind die wesentlichen klimabedingten Störgrößen auf das Fernwasserversorgungssystem der Bodensee-Wasserversorgung. Auch die Besiedlung durch Pflanzen und Tiere aus weit entfernten Gebieten zeigt Auswirkungen.

**Welchen Einfluss haben die klimabedingten Einflüsse auf die Fernwasserversorgung der Bodensee-Wasserversorgung?**

In den vergangenen Jahren ist die Wasserabgabe an unsere Verbandsmitglieder kontinuierlich gestiegen. Sinkende Grundwasserspiegel in Baden-Württemberg durch zu geringen

Niederschlag sind signifikant. Zudem steigt die Häufigkeit von Starkwetterereignissen, die durch den starken Oberflächenabfluss keinen positiven Effekt auf eine Grundwasseranreicherung haben. Ergebnis hiervon ist – wohl auch durch einen Anstieg der landwirtschaftlichen Bewässerung – dass Gemeinden und lokale Wasserversorger verstärkt die Fernwasserversorgungssysteme wie uns in Anspruch nehmen. Die Kollegen aus den Fernwasserversorgungs-Zweckverbänden Landeswasserversorgung, Nord-Ost-Württemberg und Kleine Kinzig berichten Ähnliches.

**Das Jahresmittel der Lufttemperatur in Baden-Württemberg ist seit 1881 um 1,5 °C gestiegen, bis 2100 wird mit einem weiteren Anstieg um 3 bis 4 Grad gerechnet. Es ist mit vermehrten Niedrigständen des Bodensees zu rechnen. Ist die BWV auch in extrem heißen und trockenen Sommern in der Lage, alle Verbandsmitglieder ausreichend mit Trinkwasser zu versorgen?**

Unsere Anlagen sind so ausgebaut, dass wir auch in extrem heißen und trockenen Sommern in der Lage sind, allen Verbandsmitgliedern Trinkwasser in ausreichender Menge zu liefern. Zu dieser Vorsorge gehören große Behälterkapazitäten, Ersatzstromanlagen und Pumpen in genügender Anzahl.

**Wie reagiert die BWV auf den Klimawandel?**

Mit Blick auf den Klimawandel und den eigenen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck übernimmt die Bodensee-Wasserversorgung konsequent Verantwortung und richtet das Augenmerk auch auf die eigenen Anlagen und die dort verwendete Energie. So hat sich das Unternehmen zum Ziel gesetzt, den gesamten Stromverbrauch ab 2022 zu einhundert Prozent zu dekarbonisieren und den Strom rein aus erneuerbaren Energien zu beziehen. Erreicht wird dieses Ziel durch eine Vielzahl an Maßnahmen. Neben klassischen Energieeinsparungen sollen zukünftig verstärkt eigene Erzeugungsanlagen errichtet werden. Strommengen, welche nicht selbst erzeugt werden können, sollen aus erneuerbaren-Energien-Anlagen bezogen werden.

In den vergangenen Jahren hat die Bodensee-Wasserversorgung bereits mehrere Fotovoltaikanlagen gebaut. Im Jahr 2020 kam eine Fotovoltaikanlage auf dem Scheitelbehälter Liptingen bei Tuttlingen mit einer jährlichen Stromproduktion von 750 MWh hinzu. Das größte Projekt war in diesem Jahr die Errichtung einer Fotovoltaikanlage auf dem ca. 9.000 m<sup>2</sup> großen Dach der Filterhalle des Wasserwerks Sipplinger Berg mit einem jährlichen Energieertrag von 1.400 MWh. Die Anlage wird in Kürze in Betrieb genommen. Weitere Fotovoltaikanlagen befinden sich derzeit in Planung. So soll mittelfristig der jährliche Zubau an Kapazitäten aus Fo-

totovoltaikanlagen von derzeit 1,4 MW auf bis zu 5 MW gesteigert werden.

**Auch wenn derzeit die Versorgungslage noch sichergestellt ist – der Klimawandel erfordert eine Anpassung auf künftige Herausforderungen. Nun hat die BWV das Projekt „Zukunftsquelle. Wasser für Generationen“ gestartet. Was verbirgt sich dahinter?**

Die vorhandenen Anlagen und Kapazitäten erfüllen ihre Aufgabe zwar nach wie vor zuverlässig, viele technische Anlagen werden aber trotz regelmäßiger technologischer Anpassungen in absehbarer Zeit das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht haben. Um die Trinkwasserversorgung aber auch langfristig für die nächsten Generationen zu sichern und Anpassungen an den Klimawandel vorzunehmen, haben wir das Projekt Zukunftsquelle ins Leben gerufen.

Es werden zusätzliche Entnahmeanlagen am Bodensee geschaffen. Außerdem werden die Pumpwerke und Steigleitungen zum Wasserwerk am Sipplinger Berg erneuert. Die Wasserspeicher werden modernisiert und erweitert, die elektrischen Anlagen müssen entsprechend ausgebaut werden.

**Der Klimawandel wirkt sich nicht nur auf die Wasserförderung aus, sondern auch auf die Aufbereitung, Verschmutzungen und das**

**Auftreten von Quagga-Muscheln wirken sich negativ auf die Leistungsfähigkeit des hydraulischen Systems aus. Wie begegnet die BWV dieser Entwicklung?**

Im Rahmen des Projekts Zukunftsquelle soll auch unser bewährtes Multi-Barrieren-System modernisiert und auf den neusten Stand der Technik ausgebaut werden, um die Quagga-Muschel frühzeitig und effizient aus unseren Anlagen zu bekommen. Als wirksame Verfahrenstechnik gegen die Quagga-Muschel hat sich die Methode der Ultrafiltration herausgestellt. Zukünftig sollen vorgelagerte Ultrafiltrationsanlagen an den drei geplanten Uferstandorten die Larven der Quagga-Muschel sicher entfernen und aus den nachfolgenden technischen Anlagen und Aufbereitungsstufen fernhalten.

**Wie lange dauert das Projekt und wie ist der aktuelle Stand?**

Die gesamte Dauer des Projektes Zukunftsquelle wird nach heutiger Schätzung etwa 15 Jahre betragen und ist in verschiedene Bauabschnitte unterteilt. Das heißt, es werden während dieses Zeitraums bereits neue oder erweiterte Anlagenteile fertig und nutzbar sein. Die Bauausführungen starten nach heutigem Stand nicht vor dem Jahr 2023. Vorbereitungsarbeiten wie beispielsweise Baugrunduntersuchung oder Baustellenvorbereitung finden früher statt. Wir bauen derart, dass während des Baus jederzeit sicher sauberes

Trinkwasser in höchster Qualität an die Verbandsmitglieder geliefert werden kann.

Wir befinden uns mit dem Projekt Zukunftsquelle aktuell in der Vorplanungsphase. In dieser Phase finden fortlaufend Baugrunduntersuchungen statt, derzeit vor allem im Bereich zwischen Sipplinger Berg und Pfaffental. Anfang des Jahres fand eine Tauchprospektion zur Erkundung des Bestands an möglichen Pfahlbauten statt.

Im Frühjahr folgten geophysikalische Untersuchungen zur Bodenphysik am Uferbereich des Bodensees. Dafür wurden Bereiche des Überlinger Sees rasterförmig mit einem Boot samt Messgeräten abgefahren und es wurden Daten zum Seegrund gesammelt.

Weitere Daten erfassen aktuell zwei Messbojen, die Anfang Juli im Uferbereich am bestehenden Standort Süßenmühle und am geplanten Standort Pfaffental eingebracht wurden. Sie messen für zunächst ein Jahr Strömungs- und Temperaturverhältnisse und liefern Daten rund um die meteorologischen Gegebenheiten.

In der zweiten Jahreshälfte 2021 wurde die Phase der Vorplanung weitgehend abgeschlossen. Im nächsten Schritt wird eine Vorzugsvariante im Rahmen der Entwurfsplanung weiterentwickelt und genauer geplant.

**Herr Jeromin, danke für das Gespräch**



# Keimfrei aus der Leitung

Trinkwasser ist das wichtigste Lebensmittel. Oberflächenwasser und Grundwasser sind in der Regel stofflich und organisch belastet. Verschiedene Reinigungsstufen sorgen für sauberes Trinkwasser



Wasserreserven werden durch immer heißere Sommer und langanhaltende Trockenheit zunehmend knapp. In Deutschland sind zwar gesamt betrachtet ausreichende Wasserreserven vorhanden, jedoch sind diese regional sehr ungleich verteilt. Daher können einzelne Regionen durchaus stark von Wasserknappheit betroffen sein.

Die Knappheit zeichnet sich dadurch aus, dass Quellschüttungen abnehmen und sich Grundwasser stark absenkt. Zudem kommt es zu erhöhten Wasserbelastungen beispielsweise durch intensive landwirtschaftliche Nutzung. Dem gegenüber stehen neue Aufbereitungsmethoden, um alternative oder verunreinigte Wasser-Ressourcen wirtschaftlich aufbereiten zu können.

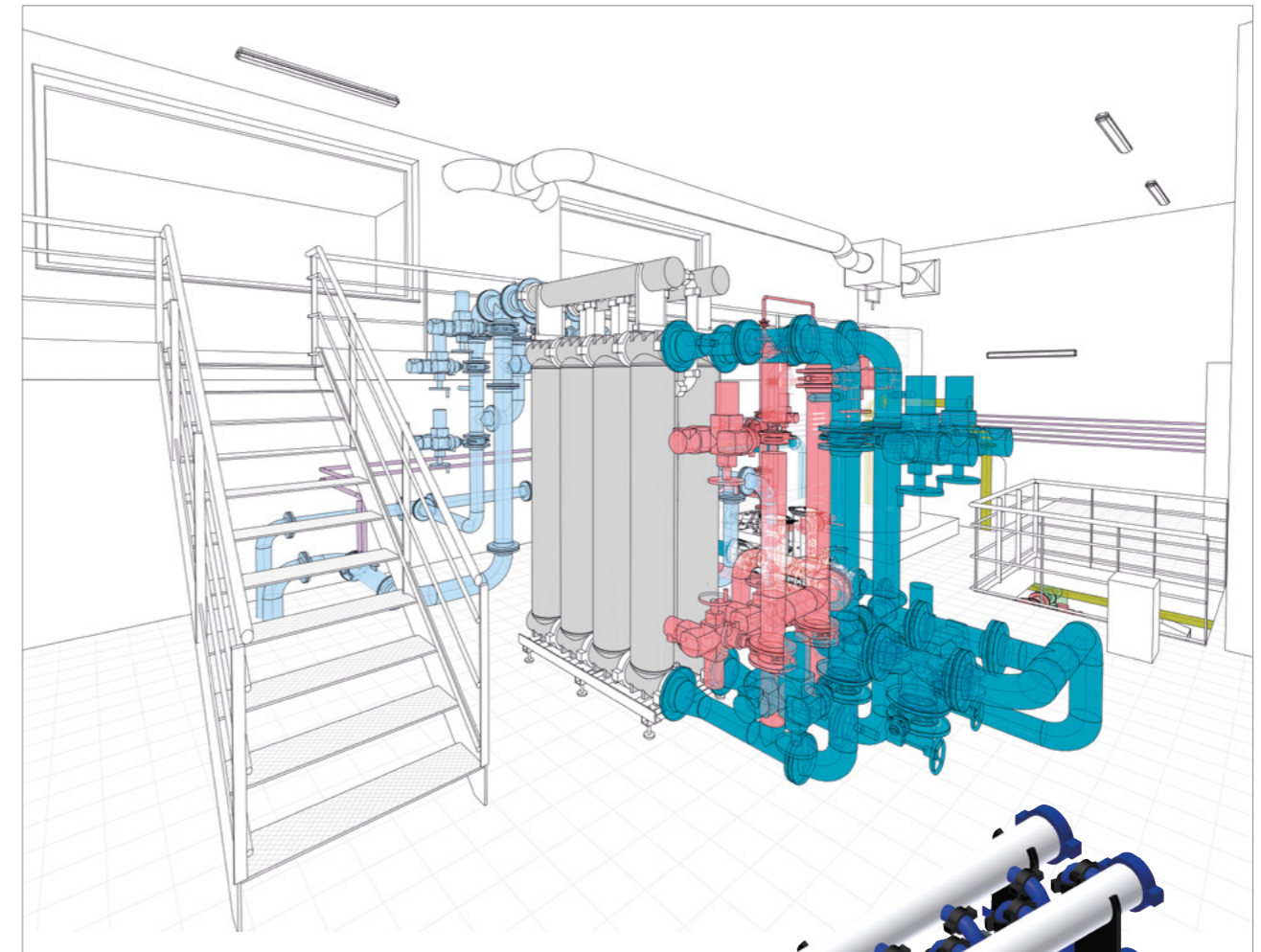
So bietet es sich an, Brunnen, Quellen oder Oberflächenwässer, die zuvor aufgrund erhöhter Belastung nicht oder nicht mehr genutzt wurden, direkt nutzbar zu machen. Mit dem Einsatz von Membrantechnologien können diese Reserven mit einem akzeptablen Energieaufwand wirtschaftlich genutzt werden.

Unterschieden wird in der Membranfiltration zwischen Mikrofiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration und Umkehrosmose. Die Verfahren unterscheiden sich hauptsächlich in der Trenngrenze der zu entfernenden Partikel. Dabei wird die Filtration von Mikrofiltration über Ultrafiltration zu Umkehrosmose immer feiner. Aufgrund der bekannten Molekül-

größen der abzutrennenden Stoffe können mit der richtigen Auswahl des Membranverfahrens gezielt bestimmte Wasserinhaltsstoffe filtriert werden. Der Energiebedarf der Membrananlage nimmt dabei von Grob zu Fein deutlich zu. Deshalb gilt es für einen wirtschaftlichen Prozess nur den Verunreinigungsgrad abzutrennen, der wirklich nötig ist.

Die **ULTRAFILTRATION (UF)** entfernt Trübstoffe, Partikel und mikrobiologische Verunreinigungen. Zu den mikrobiologischen Verunreinigungen zählen beispielsweise Viren und Bakterien. Diese Technologie haben die BIT Ingenieure beispielsweise in einem Wasserwerk in Dürrehstal eingesetzt. Hier wurden vermehrte Verkeimung und erhöhte Trübstoffe im Quellwasser festgestellt, die durch die UF zuverlässig beseitigt werden können. Die UF erzielt eine gleichbleibende Wasserqualität, hat einen geringen Platz- und Energiebedarf, ist langlebig und bietet daher eine hohe Verfügbarkeit von Trinkwasser bei geringen Betriebskosten.

Früher wurden für vergleichbare Filtrationsaufgaben Sandfilter eingesetzt. Diese haben einen deutlich größeren Platzbedarf und höheren Betriebsaufwand. Daher waren kleinere Wasserreserven damit nicht wirtschaftlich nutzbar. Zudem schwankt die Aufbereitungsqualität von Sand. Bei starken Regenfällen, Überschwemmungen oder Verunreinigungen in der Wasserversorgung sind Sandfilter nicht mehr in der Lage, alle Schmutzpartikel zuverlässig zurückzuhalten. Im Gegen-



Oben: Wasserwerk Dürrehstal,  
Ultrafiltrationsanlage  
Darunter: Ultrafiltrations-Rack  
zweistraßig à 4 Modulen

satz dazu ist die Ultrafiltration betriebsstabiler und liefert zuverlässig eine konstant hohe Trinkwasserqualität.

Durch intensive landwirtschaftliche Nutzung kann es beispielsweise zu Nitratbelastungen in Oberflächengewässern und Grundwassern kommen. Hier bietet die etwas feinere **NANOFILTRATION** die passende Technologie für die Abscheidung. Die Nanofiltration ist so fein, dass auch Salze abgeschieden werden. Deshalb kommt es hier teilweise zu einer Enthärtung des Wassers.

Die **UMKEHROSMOSE** hat einen noch höheren Abscheidegrad als die Nanofiltration. Die Umkehrosmose ist ein Verfahren, mit dem Meerwasser im großen Stil zu Trinkwasser aufbereitet werden kann. Aufgrund des hohen Abscheidegrads der Umkehrosmose muss das Wasser nach der Filtration remineralisiert werden, um Trinkwasserqualität zu erreichen. Die Umkehrosmose kann daher auch dazu verwendet werden, Trinkwasser zu enthärten. Bei diesem Einsatzzweck der Umkehrosmose kann – je nach Rohwasserqualität – zum Beispiel nur ein Teilstrom filtriert werden, der dann wieder dem Hauptstrom zugeführt wird. Dieses Verfahren setzen die BIT Ingenieure in einem Wasserwerk in Karlsdorf-Neuthard ein.

[timo.meinzer@bit-ingenieure.de](mailto:timo.meinzer@bit-ingenieure.de)



# Klimawandel schafft Bündnisse und treibt die Suche nach Wasservorkommen voran

Durch den Klimawandel ist schon heute in manchen Regionen Deutschlands Wasser ein knappes Gut. Um die Trinkwasserversorgung langfristig zu sichern, sind Kommunen auf der Suche nach neuen Quellen. Sie reaktivieren stillgelegte Brunnen, steigern die Leistungsfähigkeit ihrer Wasserwerke und Netze oder bauen neue Hochbehälter, Brunnen oder Quelfassungen. Aber neben gebietsübergreifender Vorsorge für die Trinkwassersicherung kooperieren die Kommunen im Verbund untereinander, um die Trinkwasserversorgung auch in Zukunft sicherzustellen

Durch den Klimawandel kann die Wasserversorgung in Deutschland in eine bedrohliche Situation geraten. Seit rund acht Jahren gehen die Regenfälle in Deutschland zurück, Hitzeperioden treten verstärkt auf und es ist nicht genügend Regen gleichmäßig verteilt übers Jahr gefallen, um die Grundwasserspeicher aufzufüllen. Dies führt bereits heute in verschiedenen Gebieten mit Wassermangel zu Engpässen in der Trinkwasserversorgung. Weitergedacht kann dies im Extremfall dazu führen, dass Fußballplätze nicht mehr bewässert, Swimmingpools nicht mehr gefüllt werden dürfen oder gar die Wassernutzung über den Tag hinweg begrenzt werden muss. „Städte und Gemeinden werden deshalb in Zukunft gemeinsam mit den Wasserversorgern nach neuen Lösungen suchen müssen, um die Trinkwasserversorgung sicherzustellen“, sagt dazu Julie Schwaller von den BIT Ingenieuren.

Eine Möglichkeit, die Trinkwasserversorgung sicherzustellen, liegt darin, die Versorgung zu delokalisieren. Auch Fremdversorger wie beispielsweise die Bodensee-Wasserversorgung müssen in den nächsten Jahren hohe Investitionen tätigen, um den Anschluss von neuen Gemeinden zu ermöglichen. Daher sind Untersuchungen zur Steigerung der Eigenwasserversorgung bzw. die Suche nach Bündnissen in der Umgebung zur Fremdwasserversorgung zwei gängige Lösungsansätze, die Trink- und Löschwasserversorgung in den Kommunen sicherzustellen.

Julie Schwaller sieht darüber hinaus die Möglichkeit, gezielte Maßnahmen schon bei der Entwässerung zu ergreifen. „Großflächige Versiegelungen sind auch direkt für die Wasser-

versorgung ein großes Problem“, sagt sie. Niederschläge sollten deshalb möglichst gleich dort versickern, wo der Regen fällt, damit das Grundwasser nutzungsnahe angereichert werden kann. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Wasserverbrauch. „Sämtliche Verbraucher, also nicht nur die Haushalte, sondern auch Handwerksbetriebe, Handel und Industrie sowie die Landwirtschaft, sollten den Wasserbedarf reduzieren und möglichst gebrauchtes Wasser wieder in den Nutzungskreislauf zurückführen“, erklärt die Ingenieurin. Zwar sind aus ihrer Sicht schon große Fortschritte erzielt worden, Wasserverbräuche zu reduzieren, aber die Möglichkeiten, Wasser in geschlossenen Kreisläufen immer wieder zu verwenden, werden noch zu wenig genutzt.

Ziel muss es zwar in erster Linie sein, möglichst natürliches Trinkwasser zu gewinnen. „Grundwasserschutz hat deshalb absolut Vorrang“, so Julie Schwaller. In zweiter Hinsicht gilt es aber, künftige Wasserbedarfe zu ermitteln und gebietsübergreifend Vorsorge für die Trinkwassersicherung zu treffen: durch größere Leitungen, neue Leitungsverbindungen, Sanierung von Quelfassungen, Neubau von Wasserwerken – und durch Vernetzung mit anderen Gemeinden und Versorgern.

Die BIT Ingenieure sind kompetenter Partner bei der Erstellung von Strukturgutachten, Rohrnetzrechnungen oder Wasserkonzepten, bei der Planung und Realisierung von Brunnen, Hochbehältern, Leitungsnetzen und Wasserwerken. Sie vermitteln bei Kooperationen und unterstützen beim Aufbau zukunftssicherer Infrastrukturen der Wasserversorgung.



Das Verbandsgebiet Mühlbach Wasser bedient elf Mitgliedsgemeinden mit zusammen circa 56.000 Einwohnern

Sanierung des Hochwasserbehälters St. Leon-Rot mit einem Fassungsvermögen von 3.000 m³



Das Land Baden-Württemberg hat sich intensiv dem Thema „zukunftssichere Wasserversorgung“ angenommen. Neben der Beauftragung und Ausarbeitung des Masterplans Trinkwasserversorgung – bezogen auf die Landkreise – werden auch Studien und Untersuchungen wie Strukturgutachten stark gefördert (Förderrichtlinien Wasserwirtschaft 2015 – FrWw 2015). Ebenso werden Untersuchungen zu Zusammenschlüssen von Versorgern (Bildung von Zweckverbänden) finanziell unterstützt. Somit sollen Vorhaben gefördert werden, die dem Leitbild einer zukunftsfähigen Wasserversorgung entsprechen.

Wenn die Nutzungsdauer und die Kapazität einer Anlage an ihre Grenze kommt, dann ist es ein guter Zeitpunkt, die Versorgung zu überdenken. Die BIT Ingenieure haben in den letzten Jahren viele unterschiedliche Versorger unterstützt: in dünnbesiedelten Räumen ebenso wie in größeren Ballungsräumen. Auftraggeber sind sowohl kleine Versorger als auch sehr große Zweckverbände. Bei allen Untersuchungen hat es sich gelohnt, den Blick zum Nachbarn zu richten.

## WENN DIE ANLAGEN AN IHRE GRENZEN KOMMEN

So haben die BIT Ingenieure im Rahmen eines Strukturgutachtens im Verbandsgebiet der Mühlbach Wasser ein sehr großes Gebiet mit über elf Mitgliedsgemeinden – ca. 56.000 Einwohner und ein Jahresverbrauch von 3,5 Mio. m³ – und einer gewachsenen Struktur ganzheitlich betrachtet. Die ausgearbeitete, favorisierte Lösung sieht vor, einen großen, zentralen Hochbehälter mit über 7.000 m³ am höchsten Punkt des betrachteten Verbandgebiets zu bauen. Somit können energieintensiv betriebene Pumpen und in die Jahre gekommene Anlagen außer Betrieb genommen werden. Der Betrieb- und Wartungsaufwand kann somit deutlich reduziert werden. Der große Behälter soll saison- und verbrauchsabhängig intelligent betrieben werden. Der gesteigerte Wasserbedarf, der infolge extremerer Klimaereignisse (höhere und über mehrere Tage anhaltende Temperaturspitzen) vermehrt auftritt, sollen über eine zusätzlich geplante Reserve abgepuffert werden. Flexibilität und ein bedarfsorientierter Betrieb ist das gemeinsame Ziel des Zweckverbands und der Planer.





Förderpumpen im  
Wasserwerk St. Leon-Rot

Der Wasserverbrauch pro Kopf (125 Liter pro Einwohner am Tag) ist in den letzten Jahren in Deutschland deutlich gesunken (147 l/E am Tag in 1990). Andere Faktoren führen jedoch zu einem erhöhten Gesamtverbrauch. Entgegen der Vorhersage des statistischen Landesamtes, tritt der demografische Wandel im Planungsbereich wie beispielsweise in der Rheinebene bisher nicht ein. Durch den Bevölkerungszuwachs, den spürbaren Klimawandel sowie erhöhte Netzverluste, die aufgrund von alternden Leitungen auftreten, wird der Wasserbedarf zukünftig weiter steigen. Dies wurde bei den aktuellen Wasserbedarfsermittlungen eindeutig festgestellt. Kreative aber auch vor allem sichere Lösungen müssen daher ausgelotet werden.

Die Mühlbach Wasser stellt in diesem Fall keine Ausnahme dar. Neben dem Neubau, der Sanierung und Erweiterung der Infrastruktur ist ihr zusätzliches Ziel, die Wasserressourcen zu steigern. In erster Linie soll die Ausbeute der bestehenden Brunnen optimiert werden. In einem zweiten Schritt wurde nach Lösungen zur Bildung von Kooperationen mit Nachbargemeinden gesucht. Es wurden Gespräche über einen möglichen Bezug von Fremdwasser bei der Gemeinde Massenbach-Massenbachhausen geführt. Die Gemeinde Massenbach-Massenbachhausen wiederum hat Defizite im Bereich der Trinkwasserspeicherung. Hier liegt eine Kooperation mit gemeinsamer Wassergewinnung, Aufbereitung und Trinkwassernutzung nahe.

Auch die Nachbargemeinde Bad Wimpfen könnte Wasser von der Mühlbach Wasser beziehen. Im Gegenzug wird nach einem möglichen Brunnenstandort auf der Gemarkung der Gemeinde Bad Wimpfen gesucht. Das dort geförderte Rohwasser könnte in einem Wasserwerk der Mühlbach Wasser aufbereitet werden und zur Einspeisung in den Versorgungsgebieten der beiden Versorger dienen. Die verschiedenen Optionen werden im gemeinsamen Gespräch mit unterschiedlichen Experten und politischen Akteuren ausgelotet.

Auch in Eberbach erfolgen Gespräche, eine bereits existierende, bundeslandübergreifende Kooperation zu vertiefen. Die städtischen Dienste Eberbach sollen in der Zukunft jährlich 90.000 m<sup>3</sup> Wasser (7 l/s) von ihrem hessischen Nach-

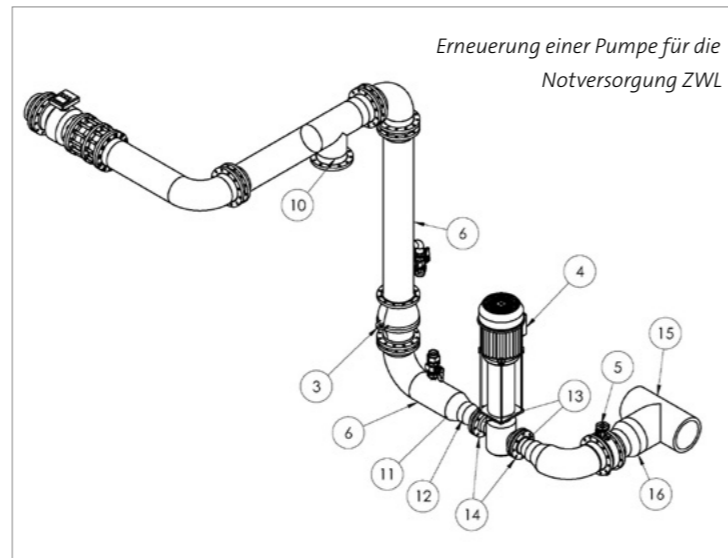
barn, der Stadt Oberzent, beziehen. Ziel ist es, künftig die Versorgungslücke in den Sommermonaten mit geringer Quellschüttung der Eberbacher Quellen zu schließen.

Die Gemeinde St. Leon-Rot und der Zweckverband Wasserversorgung Letzenberggruppe kooperieren schon seit vielen Jahren als Zweckverband in der Wasserförderung unter dem Namen „Wassergewinnungszweckverband Hardtwald“ zusammen. Die zwei mittelgroßen Versorger betreiben inzwischen gemeinsam sechs Brunnen und bereiten im Wasserwerk St. Leon-Rot bis zu 2.500.000 m<sup>3</sup> Trinkwasser jährlich auf. Dazu wurde mit der Sanierung des Hochbehälters der Gemeinde St. Leon-Rot eine neue Pumpe zur gegenseitigen Befüllung der Hauptbehälter der beiden Versorger installiert. Im Rahmen der Sanierung sind somit die Interessen der Nachbargemeinden verantwortungsvoll berücksichtigt. Ein Nutzungsvertrag soll die Zukunft absichern und ein zuverlässiges Bündnis bestätigen. Daraus entsteht mehr Sicherheit und Redundanz für beide Parteien. Dieses politisch bewusst gewollte Handeln zeigt den Gemeinschaftsgedanken und die Bereitschaft zur Übernahme der Verantwortung der Akteure auch über Gemeindegrenzen hinweg.

#### ÜBERPRÜFUNG EINER MÖGLICHEN ZUSAMMENARBEIT

**Die angeführten Beispiele zeigen: Mit einer gemeinsamen Wassergewinnung und -aufbereitung – wie bei der Mühlbach Wasser oder dem WZG – oder dem Aufbau einer Notversorgung über vernetzende Förderleitungen und Pumpenanlagen – wie beim ZWL – können neue, gegebenenfalls ergänzende Säulen in der Wasserversorgung geschaffen und die Versorgungssicherheit der Bevölkerung mit Trinkwasser deutlich gesteigert werden. Die Überprüfung einer möglichen Zusammenarbeit mit weiteren Wasserversorgern ist ein fester Bestandteil bei der Ausarbeitung von Strukturgutachten durch die BIT Ingenieure.**

[julie.schwaller@bit-ingenieure.de](mailto:julie.schwaller@bit-ingenieure.de)



Erneuerung einer Pumpe für die  
Notversorgung ZWL

## Lochfraß macht neue Transportleitung erforderlich

Im Auftrag der Gemeinde Bahlingen haben die BIT Ingenieure die Leitungsinfrastruktur zwischen Trinwasserbrunnen und Hochbehälter erneuert und teilweise neu trassiert



Verlegung der Transportleitung.  
Links: Anschluss an den Brunnen.  
Oben: Lochfraß

Die Gemeinde Bahlingen am Kaiserstuhl versorgt ihre Bürger:innen mit eigenem Trinkwasser. Dieses wird aus dem Tiefbrunnen Löhlinnschachen über eine Druckleitung zum Hochbehälter gefördert. Diese führt quer durch den Ort und hatte in den vergangenen Jahren immer wieder einzelne Schäden und Undichtigkeiten durch sogenannten Lochfraß gezeigt. Duktile Gussrohre der ersten Generation weisen bekanntermaßen Mängel in der Gusslegierung auf. Abhängig von der Bodenbeschaffenheit machen sich früher oder später Undichtigkeiten und Löcher in den Rohrwandungen bemerkbar.

Darüber hinaus verlief die Hauptdruckleitung teilweise quer durch private Weingärten. Im Schadensfall wäre der Zugang zur Leitung nur mit größeren Flurschäden möglich gewesen.

Es war somit erforderlich, die Hauptdruckleitung abschnittsweise zu erneuern und teilweise neu zu trassieren – einerseits, um die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Bahlingen sicherzustellen und andererseits, auch zukünftig die Zugänglichkeit zur Leitung zu gewährleisten.

Um unwegsames Gelände im Rebbenberg sowie Gewässer- und Straßenquerungen zu überwinden, kamen neben offener Bauweise auch Horizontalspülbohr-Verfahren zum Einsatz. So wurde die Gesamtleitung über eine Länge von knapp 1.400 Metern abschnittsweise mit einer PE-HD Da 225-Leitung erneuert und die alte Gussleitung außer Betrieb genommen. Der Einbau neuer Schieber und Hydranten haben die Betriebssicherheit kontinuierlich verbessert. Einzig ein Teilabschnitt im Wohn-

gebiet von Bahlingen ist nicht durch Lochfraß beeinträchtigt, da schon beim ersten Einbau ein duktiler Gussrohr neuerer Generation verwendet wurde.

Parallel zur Trinkwasser-Transportleitung ist ein Steuerkabel mitverlegt worden. So können künftig die Pumpstation und der Brunnen mit dem Hochbehälter auch fernwirktechnisch verbunden und die Anlagen steuerungstechnisch auf den Stand der Technik gebracht werden. Im fünften und letzten Teilabschnitt hat sich die Gemeinde entschieden, eine zusätzliche Falleitung als neue zweite Verbindungsleitung vom Hochbehälter zum Ortsnetz mitzulegen. In künftigen neuen Bauabschnitten wird die Versorgungssicherheit des Wassernetzes in Bahlingen weiter verbessert.

[markus.reisenberger@bit-ingenieure.de](mailto:markus.reisenberger@bit-ingenieure.de)



# Frühzeitig Versorgungslücken schließen und das Grundwasser schützen

Für die Gemeinde Walzbachtal begleiten die BIT Ingenieure eine Standortsuche für einen neuen Brunnen, damit frühzeitig eine Versorgungslücke beim Trinkwasserbedarf geschlossen wird. Der WGZ Hardtwald ist einen Schritt weiter und setzt sich mit den BIT Ingenieuren für den Grundwasserschutz ein.



Im Jahr 2019 haben die BIT Ingenieure in einer Studie die Wasserversorgungsstruktur der Gemeinde Walzbachtal untersucht. Dabei wurde unter anderem dargelegt, dass die Gemeinde Walzbachtal wächst. In den kommenden 30 Jahren wird mit einem deutlichen Anstieg der Einwohnerzahl gerechnet. Dies führt zu einem erhöhten Wasserbedarf. Bedingt durch den Klimawandel ist zudem prognostiziert, dass die Anzahl der jährlichen Hitzeperioden steigt. Dies führt dazu, dass sich der spezifische Wasserbedarf je Person erhöht. Für die Gemeinde Walzbachtal ist abzusehen, dass der Wasserbedarf über die gemeindeeigenen Brunnen in 30 Jahren nur noch knapp gedeckt werden kann. Bei

einem Ausfall eines Brunnens oder eines Hochbehälters werden bei Spitzenerntnahmen an heißen Sommertagen deutliche Versorgungslücken von bis zu 200 Kubikmetern Wasser pro Tag entstehen.

Die Gemeinde will deshalb die absehbaren Lücken frühzeitig schließen. Zum einen sollen deshalb über einen neuen Brunnen weitere Grundwasserressourcen erschlossen werden. Hier begleiten die BIT Ingenieure die Erstellung des hydrogeologischen Gutachtens und die anschließenden Probebohrungen. Zum anderen wurden die vorhandenen Brunnen untersucht und überprüft, ob deren Leistungsfähigkeit erhöht werden kann. „Parallel dazu haben wir



Oben links: Rohrkeller Übergabestation Walzbachtal

Oben: Bohrkern Probebohrung Walzbachtal

Darunter: Begutachtung bestehender Trinkwasserbrunnen



Der neue Brunnen in St. Leon-Rot

auch die Leitungsinfrastruktur optimiert und Druckzonen neu abgegrenzt und teilweise zusammengefasst, damit das gewonnene Wasser an die Verbraucher verteilt werden kann“, sagt Markus Müller von den BIT Ingenieuren. Außerdem wurde über mehrere Rückschlagklappenschächte eine automatische Notversorgung der Hochzonen sichergestellt. Ergänzend dazu wurde zwischen den beiden Ortsteilen Jöhlingen und Wössingen eine Übergabestation errichtet, in der einerseits Druck gemindert wird, andererseits eine Druckerhöhungsanlage eingerichtet ist. Dadurch wird der Austausch von Trinkwasser zwischen den Ortsteilen in beiden Richtungen möglich.

Die Standortsuche in Walzbachtal befindet sich noch am Anfang. Der Wassergewinnungszweckverband Hardtwald hat die drohende Versorgungslücke frühzeitig erkannt. Die vorhandenen fünf Brunnen sind durch die hohe Eisen- und Mangankonzentration im Rohwasser stark belastet. Die Reduzierung der Fördermenge soll die Brunnen entlasten und damit ihre Lebensdauer verlängern. Der entstehende Fehlbeitrag muss über einen neuen Brunnen VI gedeckt werden. Die Suche nach einem neuen Standort hat sich in St. Leon-

Rot über zehn Jahren hingezogen. Der Grund hierfür waren detaillierte Standortuntersuchungen, die zum einen den Einfluss des Brunnens auf die Umwelt und zum anderen die Einflüsse der umliegenden Grundwassernutzungen auf die Qualität des Rohwassers untersucht haben. Im Resultat steht nun ein Brunnen mit einer genehmigten Entnahme von 70 Litern pro Sekunde. Der Brunnen befindet sich rund 800 Meter südöstlich des Wasserwerks St. Leon-Rot und erschließt den oberen Grundwasserleiter in rund 40 Metern Tiefe.

Die BIT Ingenieure haben den rund 1,5 Millionen Euro teuren Brunnen geplant und den Bau begleitet. Er ist inzwischen in Betrieb. Die Trinkwasserförderung ist damit sichergestellt, dennoch drohen Gefahren. So reichen die Kapazitäten des Hochbehälters der Gemeinde St. Leon-Rot nicht aus, die Trinkwasserversorgung bei langanhaltenden Hitzeperioden sicherzustellen. In Planung ist daher bereits ein zweiter Wasserbehälter. Dafür sind aber noch Grundstücksfragen zu klären und für ein in der Nähe liegendes schützenswertes Biotop ist ein Ausgleich zu schaffen.

Nach wie vor sind im Lußwardtwald südlich von St. Leon im Einzugsbereich

der Brunnen zehn Windkraftanlagen mit einer Höhe von fast 240 Meter geplant. Pro Windrad werden circa ein Hektar Wald gerodet, der aktuell das darunterliegende Grundwasser optimal schützt. Außerdem laufen Planungen für Hoch- und Höchstspannungsleitungen in diesem Gebiet. Weiterhin gibt es Untersuchungen, in und bei St. Leon-Rot Erdwärme zu nutzen. Die Bahn will zudem entlang der Autobahn A 5 zwei neue Gleise für den Güterverkehr zwischen Karlsruhe und Mannheim verlegen. Und schließlich wird der 30 Hektar große Baggersee bei Kronau um 14 Hektar erweitert.

„Diese gesamtgesellschaftlich wichtigen Infrastrukturprojekte bringen Veränderungen in der Bodenstruktur und wirken sich teilweise auf die Grundwasserneubildung aus. Sie können zudem die Gefahr von stofflichen Belastungen bringen, die sich wiederum auf die Trinkwasserqualität auswirken“, sagt Markus Müller. Die BIT Ingenieure begleiten solche Entwicklungen beratend und setzen sich für einen bestmöglichen Schutz des Grundwassers und der Beachtung der Interessen der Wasserversorger ein.

[markus.mueller@bit-ingenieure.de](mailto:markus.mueller@bit-ingenieure.de)



# Klimakatastrophen besser vorhersagen

Forschungsprojekt „Intelligence for Cities (I4C)“: auf Künstlicher Intelligenz basierende Anpassung von Städten an den Klimawandel – von Daten über Vorhersagen zu Entscheidungen

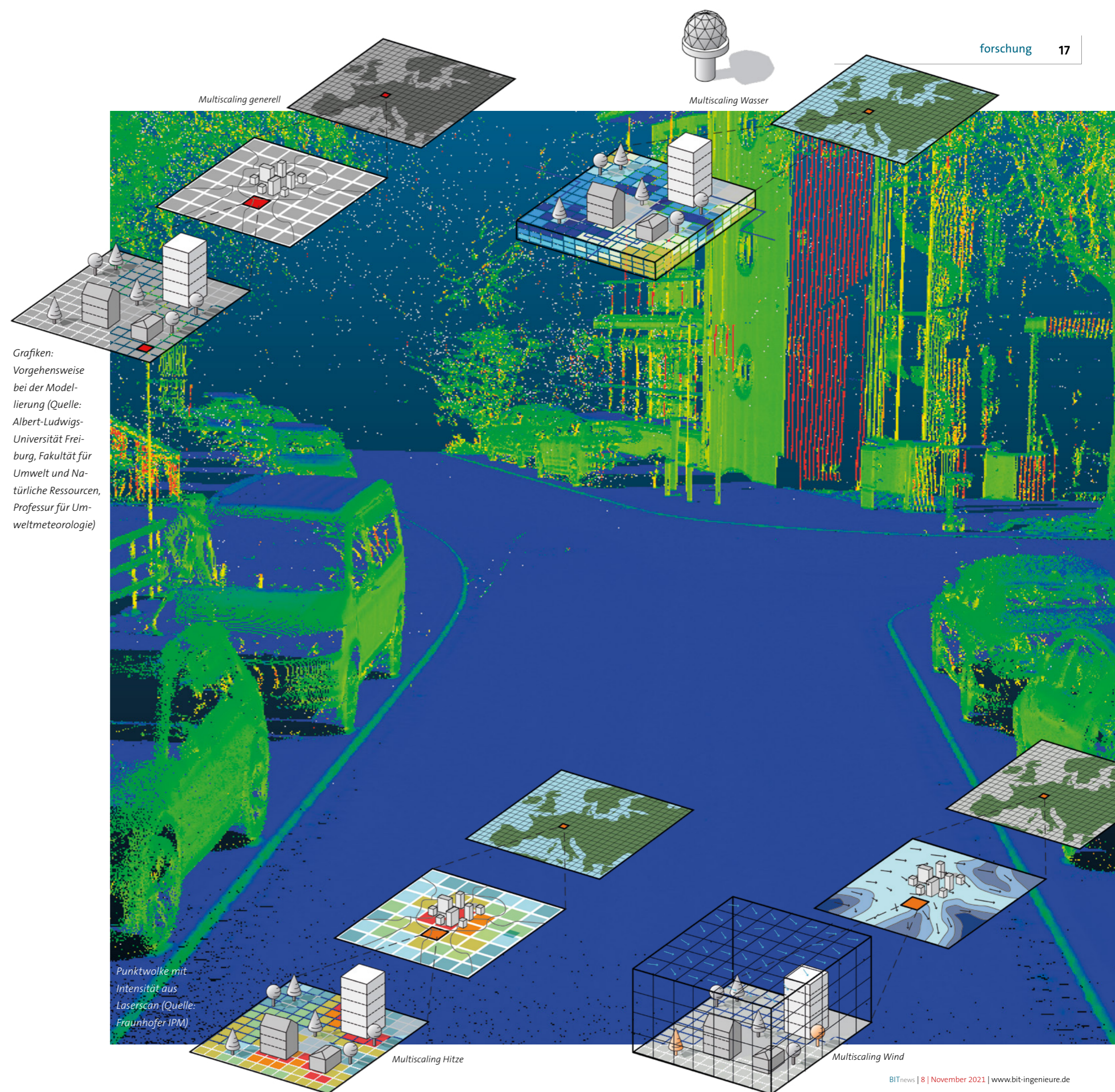
Weltweit steigt die Anzahl der Menschen in städtischen Räumen. Auch in Deutschland lebt Dreiviertel der Bevölkerung in Städten, Tendenz weiter steigend. Jedoch sind urbane Räume besonders anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels wie Überschwemmungen, Extremhitze oder Stürme. Daher ist eine Anpassung an die veränderten Randbedingungen erforderlich.

Hier setzt das vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit finanzierte Forschungsprojekt „Intelligence for Cities (I4C)“ an, an welchem die BIT Ingenieure beratend eingebunden sind. Ziel ist die Entwicklung eines auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierten 3-D-Stadtmodells, welches Wetter- und Klimavorhersagen leisten kann.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wird am Beispiel der Stadt Freiburg ein solches Modell entwickelt, wobei aufgrund der Komplexität der Fragestellung und der begrenzten Ressourcen KI („deep learning“) zum Einsatz kommt. Es ist nicht möglich, mit herkömmlichen Modellen Hitze-, Wind- und Überflutungsszenarien mit ausreichender Vorwarnzeit prognostisch zu simulieren. Hier kommt KI ins Spiel, welche auf der Grundlage vorhandener Simulationsergebnisse für ausgewählte kleinräumige Bereiche und Zustände mit Hilfe des maschinellen Lernens so trainiert wird, dass zukünftig ohne die Durchführung von Simulationen Prognosen abgeleitet werden können.

Aus diesen Ergebnissen lassen sich dann planerische, politische und rechtliche Maßnahmen zur Verbesserung der Anpassungsfähigkeit von Städten an Extremereignisse entwickeln. Begleitet wird das Projekt von Betrachtungen zur Ethik und zum Datenschutz beim Umgang mit Künstlicher Intelligenz.

[thomas.brendt@bit-ingenieure.de](mailto:thomas.brendt@bit-ingenieure.de)





# Drohnen liefern Daten für bessere Simulation

Für die Simulation von Überflutungen werden hochaufgelöste Höhendaten benötigt. Im Rahmen des Forschungsprojekts „3-D-Hydra“ erkunden die BIT Ingenieure, wie sich die Güte von Starkregensimulationen für die Kommunen aus Drohnenbefliegungen verbessern lässt

sv|geo solutions

Fraunhofer  
IPM



Für die Durchführung von Überflutungssimulationen, aber auch für län- gen- oder flächenbezogene Planungen wie Leitungstrassen oder Baugebiete, werden hochaufgelöste Höhendaten benötigt. Hier arbeiten die BIT Ingenieure unter anderen mit dem in Freiburg ansässigen Büro svGeosolutions zusammen. Dieses ist auf Befliegungen mit Drohnen und Starrflüglern spezialisiert.

Derzeit forschen wir im Rahmen des Projekts „3-D-Hydra“ gemeinsam mit svGeosolutions und dem Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM, ob und wie sich mit hochaufgelösten Daten aus Drohnenbefliegungen die Güte von Starkregensimulationen bei geringen Kosten für die Kommunen qualitativ verbessern lässt. Standardmäßig basieren solche Berechnungen auf LaserScan-Daten des Landes

Baden-Württemberg. In diesen Daten fehlen jedoch abflussbehindernde Strukturen wie beispielsweise Mauern oder Ähnliches. Es ist ein enormer Aufwand notwendig, die Datengrundlage für Simulationen manuell zu verbessern. Daher ist es das Ziel, solche Strukturen aus Drohnen- und ergänzend in den Simulationen zu berücksichtigen.

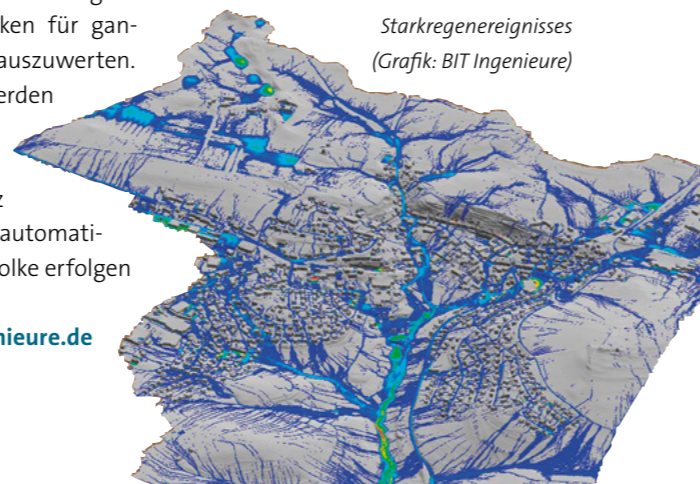
Aufgrund der Datenfülle ist es jedoch nicht möglich, aus Drohnenbefliegungen generierte Punktwolken für ganze Kommunen manuell auszuwerten. Im Forschungsprojekt werden daher Algorithmen entwickelt, so dass mithilfe von Künstlicher Intelligenz (KI) eine entsprechende automatisierte Analyse der Punktwolke erfolgen kann.

[thomas.brendt@bit-ingenieure.de](mailto:thomas.brendt@bit-ingenieure.de)

Oben links:  
Drohnenbefliegung in  
Zusammenarbeit mit  
svGeosolutions  
(Foto: BIT Ingenieure)

Darstellungsvariante  
einer Drohnenbefliegung  
(Quelle:  
Fraunhofer IPM)

Simulation eines  
Starkregenereignisses  
(Grafik: BIT Ingenieure)



# Energie aus Abwasser nutzen

Für den Betreiber der Kläranlage Bändlegrund hat die BIT Ingenieure AG eine Studie erstellt. Diese untersucht die Potenziale für die Gewinnung von Energie aus Abwasserwärme



Energiekarte, beispielhaft  
(Quelle: Klinger und Partner)

Für die Kläranlage Bändlegrund hat der Wieseverband in Weil am Rhein die wasserrechtliche Erlaubnis neu beantragt. Im Zuge der Neubeantragung sollte auch das Thema „Energie-nutzung aus Abwasserwärme“ einbezogen werden. Daher wurde der Sammler, der im Wesentlichen die Städte Lörrach und Weil am Rhein entwässert, im Hinblick auf die Potenziale zu einer solchen Nutzung von den BIT Ingenieuren untersucht.

Die entsprechenden Leistungen wurden im Team gemeinsam mit Dr.-Ing. Jan Butz vom Ingenieurbüro Klinger und Partner GmbH, durchgeführt, mit dem die BIT Ingenieure eine langjährige Zusammenarbeit verbindet.

Kernergebnis der Studie ist eine Energiekarte. In dieser sind die allgemeinen Grenzkriterien für eine wirtschaftliche Nutzung der Abwasserwärme aggregiert und grafisch dargestellt. Diese sind:

- ein Mindestabfluss von 15 l/s
- eine Entfernung vom Kanal zum Wärmenutzer von 150 bzw. 300 m.

Weiterhin wird ein wesentliches Kriterium dargestellt, das eine Nutzung der Abwasserwärme auch mit nachträglich in den Kanal eingebrachten Wärmetauschern erlaubt:

- ein Mindestdurchmesser von DN 1000
- eine ausreichende hydraulische Kapazität der Haltung nach Querschnittsverengung durch den Rinnenwärmetauscher.

Mit der Energiekarte können geeignete Standorte systematisch gesucht werden. So kann aufgrund der Karte ein Prioritätsgebiet für Wärmenutzung aus Abwasser ausgewiesen werden, das auf geeignete Objekte hin untersucht wird (öffentliche Bauten, größere private Gebäude).

Zugleich ermöglicht diese Karte schnelles Handeln, wenn im Prioritätsgebiet große öffentliche oder private Bauten neu erstellt, Sanierungen von Heizungssystemen mit großen Leistungen vorgenommen oder Abwasserkanäle neu gebaut oder erneuert werden.

[thomas.brendt@bit-ingenieure.de](mailto:thomas.brendt@bit-ingenieure.de)



# Mit „BIT\_2\_field“ zur digitalen Baustelle

Bei den BIT Ingenieuren hat sich intern ein Team gebildet, das die Digitalisierung des Ingenieurbüros standortübergreifend vorantreibt: die „BIT\_2\_field“

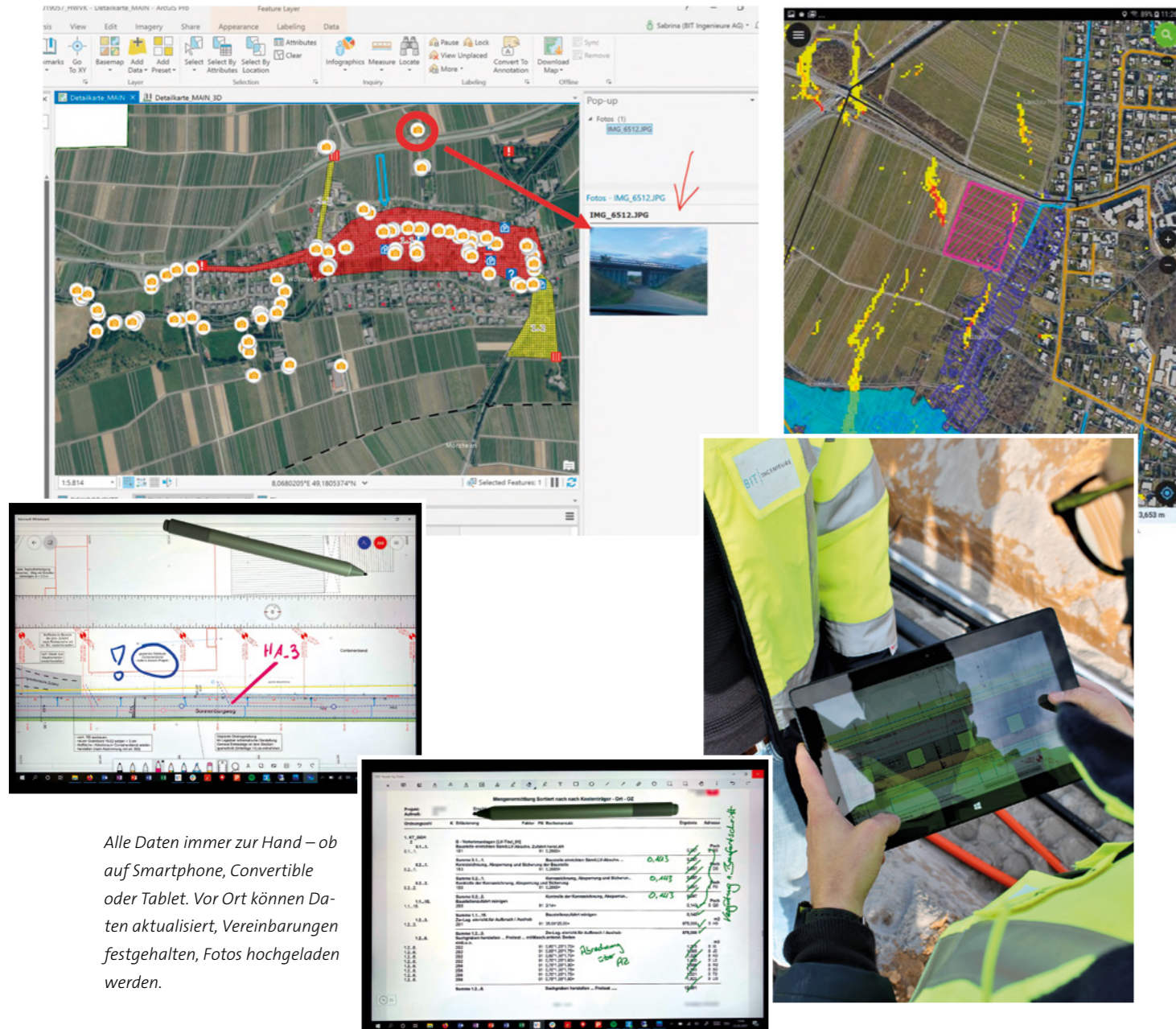
So einfach kann es gehen: Mit Tablet, Convertible oder Smartphone auf der Baustelle und alle Daten, Pläne, Fotos zu einem Projekt sind in Echtzeit mobil verfügbar. Aktuelle Bilder können direkt vor Ort aufgenommen und in den Projektraum integriert werden, Baufortschritte lassen sich so ohne weitere Schritte unmittelbar dokumentieren. Gesprächsnotizen und Absprachen fließen ohne Verzögerungen in den Projektdatenpool ein, eine Mängelverfolgung kann angestoßen, ein Bautagebuch fortgeschrieben werden. Mit modernen Kommunikationsmitteln ist es möglich, auf der Baustelle Planungsdaten kurzerhand auf die Baumaschinen aufzuspielen. Die Bagger können gemäß der Planung sofort loslegen. Parallel kann im Büro mit den neuen Informationen weitergearbeitet werden. Und auch Externe, die an dem jeweiligen Projekt beteiligt sind – Architekten, Grünplaner, Baumaterialhersteller etc. – sind jederzeit auf dem neuesten Stand.

„Wir wollen mit digitaler Technik die Effizienz auf der Baustelle sowie die Produktivität im Büro steigern“, sagt Adrian Makus von den BIT Ingenieuren. Er gehört zum standortübergreifenden Team „BIT\_2\_field“. Zusammen mit Dominik Häfele, Fabrice Lindemann, Dominik Bordt, Andreas Klaus und Nicola Bailleu treibt er den digitalen Prozess im Ingenieurbüro voran. Bei den Baufirmen trifft das Team auf offene Ohren. Dort ist die Digitalisierung bereits weit fortgeschritten. „Wir heben mit der digitalen Baustelle die Kommunikation mit Bauherren und Projektbeteiligten auf ein neues Level. Das Spektrum geht dabei bis hin zur digitalen Rechnungsprüfung“, erläutert Adrian Makus.

Der Einsatz „mobiler Büros“ spart Zeit, erhöht die Wirtschaftlichkeit, gewährleistet eine zuverlässige Dokumentation und Nachverfolgung, stellt die Verfügbarkeit aktueller Dokumente sicher, senkt Druck- und Papierkosten, schont die Umwelt, steigert die Datenqualität – und bietet einen nicht







Alle Daten immer zur Hand – ob auf Smartphone, Convertible oder Tablet. Vor Ort können Daten aktualisiert, Vereinbarungen festgehalten, Fotos hochgeladen werden.

zu unterschätzenden Wettbewerbsvorteil. Voraussetzungen sind motivierte Mitarbeiter:innen, mobile Hardware und geeignete, stabil laufende Software. „Unser Team ist hoch motiviert“, sagt Adrian Makus.

Hard- und Software werden derzeit bei drei Projekten intensiv getestet und bei Ortsbegehungen eingesetzt: Der Erschließung des Areals Giebelheide 3 in Niedernhall und des Baugebiets Lindenweg in Verrenberg sowie die Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen für die Kommune Tannhausen. Projekträume bestehen bei den BIT Ingenieuren bereits seit über zehn Jahren. Nun geht es darum, die Daten mit den Mobilgeräten zu synchronisieren, Verbindungen zum BIT-Server herzustellen, Cloudlösungen einzubinden, Bausoftware aufzuspielen, die Betriebssysteme der mobilen Geräte über alle Standorte hinweg zu harmonisieren. „Das ist eine Herkulesaufgabe, die wir aber mit Elan angehen“, so der

technikaffine Ingenieur. Bei den drei Vorhaben hat das sehr gut funktioniert.

Aber der Teufel steckt bekanntlich im Detail und so arbeitet das Team über die drei Projekte hinaus daran, die vorhandenen Ordnerstrukturen zu vereinheitlichen, Ordnerfarben zu definieren, Rechte zu vergeben, Standards für kleine und große Projekte, Teilnehmer und Kontakte festzulegen, Disziplin einzufordern und, und und ... „Es gleicht einem Hürdenlauf. Inzwischen sind wir auf der Zielgeraden“, freut sich Adrian Makus.

Bis Ende des Jahres ist „BIT\_2\_field“ soweit, dass die gefundenen Lösungen in das Gesamtsystem der BIT Ingenieure eingebunden werden können. Dann profitieren alle von den Ergebnissen.

[adrian.makus@bit-ingenieure.de](mailto:adrian.makus@bit-ingenieure.de)

# Fachkompetenz beim Explosionsschutz

In der Siedlungswasserwirtschaft können explosionsfähige Atmosphären auftreten. Die BIT Ingenieure unterstützen bei der Erstellung oder Überarbeitung von Explosionsschutzdokumenten

Mit dem stetigen Anstieg der Komplexität in technischen Anlagen steigt parallel auch der Anspruch an die Arbeitssicherheit. Die Mitarbeiter:innen sind der wichtigste Bestandteil eines jeden Betriebs. Diese gilt es zu schützen. Besonders der Explosionsschutz ist immer noch ein heikles Thema, da vielen die Gefahren nicht bewusst sind, welche von bestimmten Stoffen ausgehen.

Die BIT Ingenieure kennen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft Gefahren, die von Faulgas, leicht flüchtigen Lösemitteln und Havarie bedingter Einleitung von Benzin in den abwassertechnischen Anlagen ausgehen. Auch beim Einsatz von Pulveraktivkohle (PAK) kann eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten. In der Gefahrstoffverordnung § 6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung heißt es unter Absatz 4 „Der Arbeitgeber hat die Gefährdungsbeurteilung unabhängig von der Zahl der Beschäftigten erstmals vor Aufnahme der Tätigkeit zu dokumentieren...“

Der Absatz 9 enthält explizit die Forderung nach einem Explosionsschutzdokument im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung. Aus dem Explosionsschutzdokument muss unter anderem hervorgehen, welche Ex-Bereiche (Zone 0, 1, oder 2) anzutreffen sind und welche Maßnahmen (Explosionsschutzkonzept) hierdurch resultieren. Die BIT Ingenieure AG hat zwei Mitarbeiter in der TÜV Akademie in diesem brisanten Themengebiet weitergebildet. Die hier entstandene Fachkompetenz möchten wir Ihnen gerne anbieten. Wir unterstützen Sie bei der Erstellung eines Explosionsschutzdokuments oder auch bei der Überarbeitung eines bestehenden Dokumentes. Bei Fragen stehen Ihnen Timo Meinzer und Sascha Specht gerne zur Verfügung.



[sascha.specht@bit-ingenieure.de](mailto:sascha.specht@bit-ingenieure.de)  
[timo.meinzer@bit-ingenieure.de](mailto:timo.meinzer@bit-ingenieure.de)

# Innovation im Bereich Kläranlage

Ein BIT-internes Kompetenzteam für Abwasserreinigung hat sich gegründet. Hier wird das Know-how standortübergreifend gebündelt und sich über aktuelle Themen in der Abwasseraufbereitung ausgetauscht

BIT ist Mitglied bei der Plattform P-RUECK, eine Ausgründung der DWA. Im Rahmen der Plattform wird sich frühzeitig mit den Vorgaben der Klärschlammverordnung auseinandergesetzt, welche sich durch eine Novellierung neu definiert haben. Die wichtigste Änderung ist hierbei die vorgeschriebene Phosphorrückgewinnung bis 2029 bzw. 2032 sowie das Verbot der bodenbezogenen Verwertung.

Des Weiteren wird zum Thema „4. Reinigungsstufe“ eine Machbarkeitsstudie umgesetzt, welche in Zusammenarbeit mit dem KomS (Kompetenzzentrum Spurenstoffe BW) durchgeführt wird. Außerdem unterliegt die

Studie einer Landesförderung der Förderrichtlinie Wasserwirtschaft 2015.

Ebenfalls wird das Thema der Schlammfäulung und Energiegewinnung mittels BHKW von BIT verstärkt vorangetrieben. Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB soll eine Hochlastfäulung für eine 40.000-EW-Anlage realisiert werden. Ziel dabei ist es, auch bei sehr kurzen hydraulischen Verweilzeiten eine hohe Gasausbeute zu erreichen. Der Baubeginn ist Anfang 2022 geplant.

[timo.meinzer@bit-ingenieure.de](mailto:timo.meinzer@bit-ingenieure.de)



# Wolke auf den Punkt gebracht

Mit 3D-Laserscanning von Objekten gelingt den BIT Ingenieuren der Einstieg in modernste Messtechnologie

Mauern, Treppen, Gebäude, Öffnungen, Schaltkästen – bei der Vermessung werden seit Ende der 1990er Jahre vermehrt terrestrische Laserscanner eingesetzt. Laserscanner wurden zunächst für den Einsatz im Flugzeug oder Helikopter entwickelt, um digitale Höhenmodelle des Geländes zu erfassen. Heute stehen sie auch für den erdgebundenen Anwender zur Verfügung und eröffnen eine völlig neue Sichtweise auf die Umgebung.

Das terrestrische Laserscanning (TLS) ist eine automatische Messtechnologie. Ausgehend vom Laserscanner-Standpunkt werden mit einem Laserstrahl in alle umgebenden Raumrichtungen Winkel und Strecken gemessen. Auf diese Weise wird ein Objekt durch eine sehr große Anzahl von Messpunkten (Punktwolke) in seiner geometrischen Form diskretisiert. Der Grad, mit dem das Objekt dabei in einzelne dreidimensionale Koordinaten zerlegt wird, kann in der Regel frei gewählt werden. So liefert der Scanner innerhalb weniger Minuten eine detaillierte 1:1-Kopie der Objektoberfläche, z. B. eines Gebäudes, die vielfältig weiterverarbeitet werden kann. Zu den Anwendungsmöglichkeiten gehören Schnitte, Ansichten, Oberflächenreliefs, Soll-Ist-Vergleiche, CAD-Modelle oder Kollisionsanalysen. „Die Auswertung der Daten ist allerdings aufwändig“, erklärt Sven Krämer von den BIT Ingenieuren. Für einen Tag Laserscanning ist mit sechs bis zehn Tagen für die Auswertung zu rechnen. Auswertungen können dabei in zahlreichen Anwendungsfeldern erfolgen, etwa im Bereich der Visualisierung, der Animation und Simulation oder auch der 3D-Echtzeit in der Stadtmodellierung oder der Verkehrsraumüberwachung.

Die 3D-Objekterfassung ist im Vergleich zur konventionellen tachymetri-

schen Vermessung qualitativ deutlich besser. Dennoch kann terrestrisches Scannen die tachymetrische Aufnahme nicht ersetzen. „3D-Laserscanning ist aber eine gute Ergänzung für die Vermessung beispielsweise von Tunneln, Untersichten von Brücken, Durchfahrten, Türmen, Talsperren oder bei komplizierten Bauwerkstrukturen“, sagt Sven Krämer. Das terrestrische Laserscanning bringt dort Vorteile, wo komplexe Objekte berührungslos, schnell und vollflächig erfasst werden sollen.

Die BIT Ingenieure haben in die neue Technologie investiert. „Damit können wir unseren Kunden künftig etwa bei Ingenieurbauwerken oder Einzelobjekten noch genauere Datenanalysen bieten und Planungen in vielen Details optimieren“, erklärt Sven Krämer.

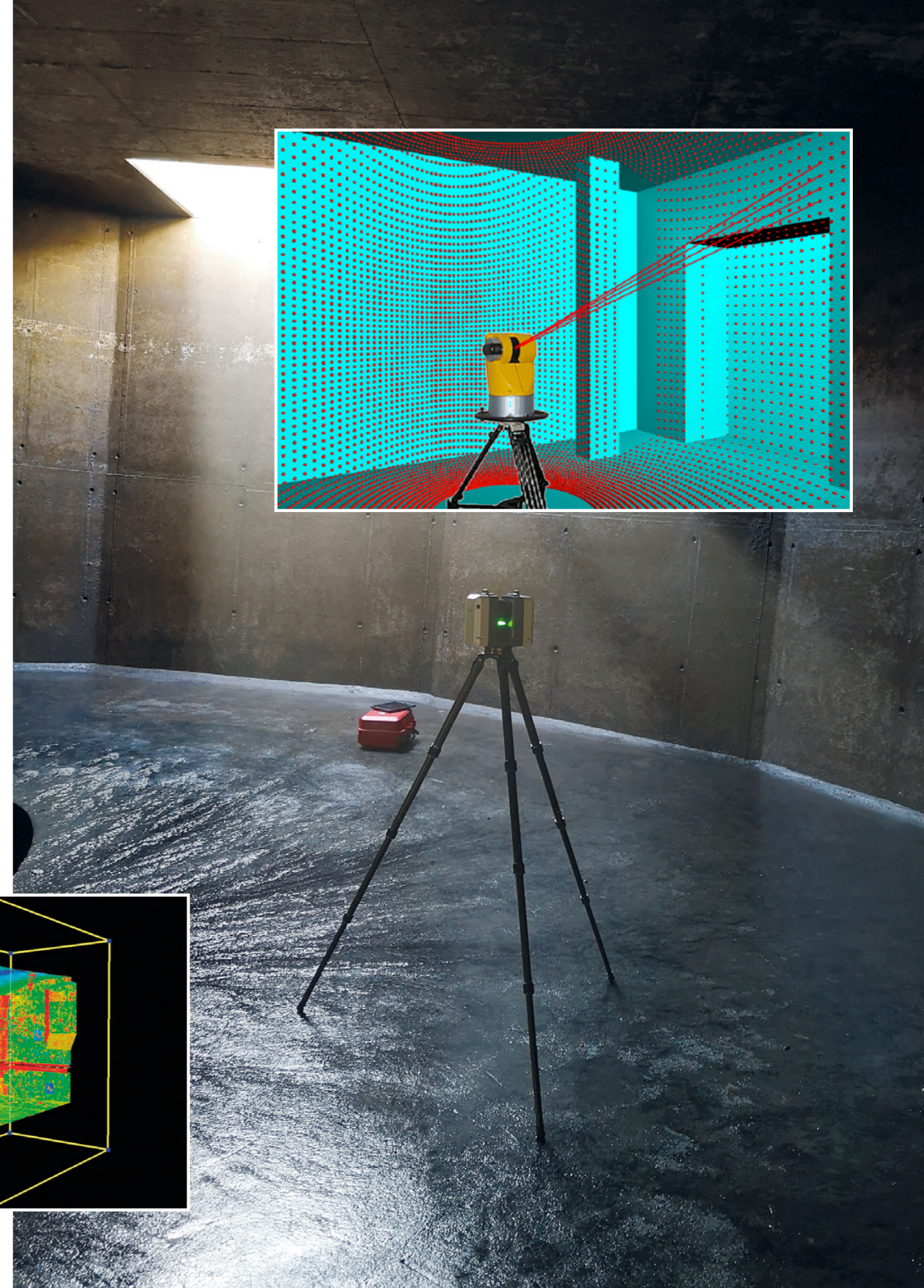
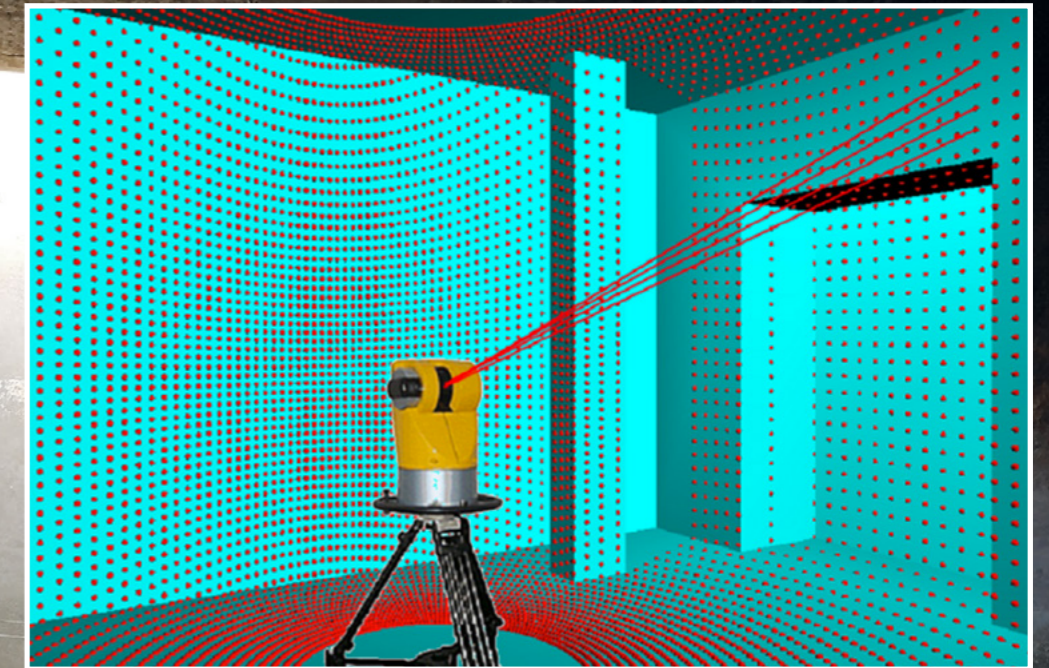
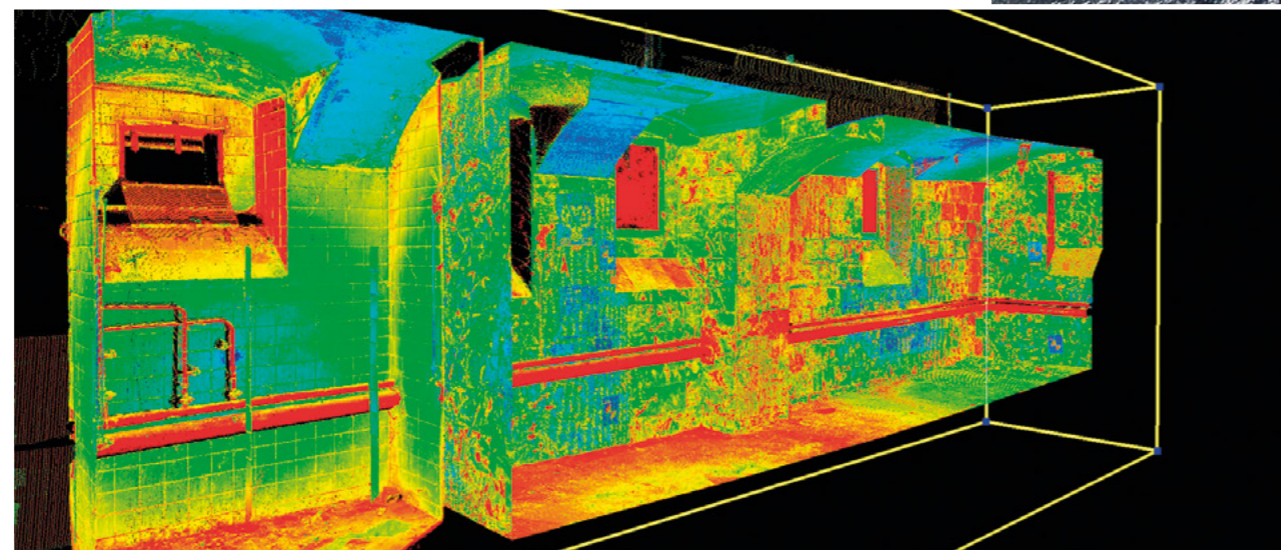
Viele Vorteile bietet 3D-Laserscanning bei der Erstellung von Bestandsplänen. Hier treten häufig Hürden auf: Sind die Pläne noch aktuell? Liegen sie digital vor? Sind nachträgliche Umbauten erfasst? Oft wird dann in mühsamer Handarbeit ein Bestandsplan „gebastelt“, nicht selten mit meh-

rerer Außeneinsätzen verbunden, weil beispielsweise mehrere Maße nicht erfasst sind. Gleiches gilt für Oberflächenerfassungen im Straßenbau.

Dies geht mit einem 3D-Laserscanner deutlich besser, schneller und genauer. Mittels der Verkettung einzelner Messstandpunkte kann das gewünschte Messgebiet oder -objekt im Vergleich zur konventionellen Vermessung zügig vollflächig und damit kosteneffizient erfasst werden. Hier wird mittels hochfrequenter Einzelmessungen (2.000.000 Punkte pro Sekunde) das gewünschte Gebiet oder Objekt dreidimensional erfasst.

Durch die 3D-Modellierung im CAD-Programm Autodesk Revit kann die in 3D stattfindende Planung mit dem Bestandsmodell vereint und vorab auf mögliche Kollisionen mit dem Bestand geprüft werden. Sofern keine 3D-Planung angestrebt wird, können die sonst üblichen 2D-Grundrisse, -schnitte und -ansichten ebenfalls aus dem 3D-Modell abgeleitet werden.

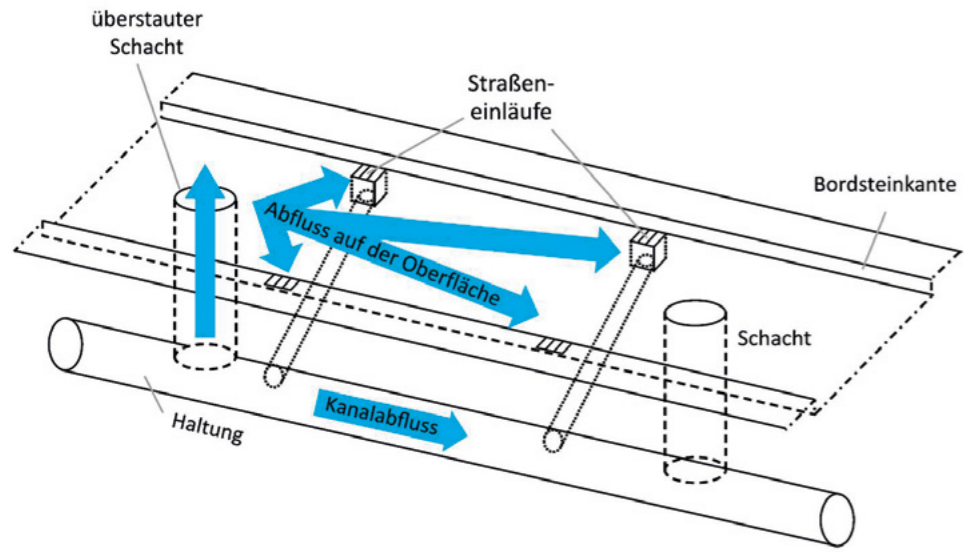
[sven.kraemer@bit-ingenieure.de](mailto:sven.kraemer@bit-ingenieure.de)





# Kanal voll – und dann?

Für die Stadt Freiburg erstellen die BIT Ingenieure derzeit ein gekoppeltes Kanalnetz- und Oberflächenmodell, mit dem sich Überflutungen aus der Kanalisation berechnen lassen



Über Schächte und Straßeneinläufe werden Oberfläche und Kanalnetz bidirektional gekoppelt. (Bild: itwh, 2021 nach Schmitt, Thomas, Ettrich, 2004)

Dank Hochwassergefahrenkarten und Starkregenrisikomanagement können Gefahren durch seltene Extremereignisse mittlerweile gut abgeschätzt und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden. Doch auch kleinere Regenfälle, die statistisch gesehen alle 30 Jahre und öfter auftreten, können schwere Schäden hervorrufen. Hier kommt die Überflutungsberechnung ins Spiel. Diese betrachtet die Interaktion zwischen Kanalnetz und Oberfläche. Denn selbst wenn ein Kanalnetz an einigen Stellen überlastet ist, kann es doch einen Großteil des Niederschlags aufnehmen und abführen.

Welche konkreten Gefahren durch Überflutung aus dem Kanalnetz drohen, lässt die Stadt Freiburg derzeit durch eine Überflutungsberechnung ermitteln. Für die Projektbearbeitung haben sich die BIT Ingenieure mit dem Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh) in Hannover zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen. Gemeinsam wurde ein hydrodynamisches 1D-Hydraulikmodell des Kanalnetzes mit einem 2D-Oberflächenhydraulikmodell gekoppelt. In das gekoppelte Modell gehen als Input das Kanalnetz, das Digitale Geländemodell, vektorisierte Gebäudeumrisse, Oberflächenrauigkeiten und weitere Elemente ein, die für die Wechselwirkung von Kanal und Oberfläche relevant sind.

Anhand des Modells lässt sich ermitteln, wohin Wasser fließt, das aus der überlasteten Kanalisation austritt oder das

Kanalnetz nicht erreichen kann, und ob es Schaden anrichten kann oder nicht. Kopplungselemente sind die Schächte des Kanalnetzes sowie Straßeneinläufe. Das Modell bildet die Bewegung des Wassers in alle erdenklichen Richtungen ab: auf der Oberfläche, im Kanal, von der Oberfläche in den Kanal und vom Kanal auf die Oberfläche.

Aufbau, Verfeinerung und Plausibilisierung des Modells erfolgten mehrstufig. Für den Aufbau war es zunächst von Bedeutung, das vorhandene Geländemodell zu prüfen und zu korrigieren sowie um relevante Abflusshindernisse zu ergänzen. Gebäudeumrisse sind im Modell als Lücken berücksichtigt. Auch das Kanalnetzmodell wurde geprüft und bearbeitet. Relevante Gewässer und ihre Verrohrungen fanden ebenfalls Eingang in das 1D-2D-Modell. Dann wurden anhand von Vorsimulationen stark gefährdete Bereiche identifiziert, etwa Geländesenken oder Unterführungen. Erfahrungen der Stadt mit Überflutungen flossen entsprechend ein. Für diese Bereiche wurde das Modell anhand weiterer Unterlagen und teils Ortsbegehungen verfeinert und mit weiteren Details versehen.

Nach Abschluss der Überflutungsberechnungen werden Karten erstellt, die die Ausdehnung und Tiefe der Überflutungen zeigen. Auf Grundlage der Karten können dann Risikoobjekte identifiziert und Gefährdungen abgeschätzt werden. [urte.paul@bit-ingenieure.de](mailto:urte.paul@bit-ingenieure.de)



Aus digitalem Geländemodell und Elementen wie Gebäudeumrisse wird ein unregelmäßiges Dreiecksgitter für die Berechnung des Oberflächenabflusses erzeugt





# Versickerung spart Abwassergebühren

Für die Freiburger Verkehrs AG haben die BIT Ingenieure die Entwässerung einer überdachten Parkzone geplant und realisiert

Die Freiburger Verkehrs AG plant, auf dem firmeneigenen Betriebsgelände eine Überdachung für E-Busse und auf einer Grünfläche ein neues Bürogebäude zu errichten. Der geplante Standort der Überdachung für die E-Busse ist derzeit mit einem Pflasterbelag versiegelt. Er wird bereits heute als Busabstellplatz genutzt. Zudem befindet sich dort eine Tankstelle, deren Rückbau vorgesehen ist. Auf dieser Fläche sollen später Elektrobusse abgestellt und aufgeladen werden. Daher ist eine Überdachung vorgesehen.

Das anfallende Regenwasser wird derzeit über einen Regenwasserkanal in die öffentliche Kanalisation eingeleitet und über die gesplittete Abwassergebühr verrechnet. Zukünftig soll das Regenwasser der rund 4000 Quadratmeter großen Dachfläche sowie des neuen Bürogebäudes vor Ort versickert werden. Zusätzlich zum Regenwasser soll in die Versickerungsanlage auch der Rücklauf einer geplanten Geothermieanlage für das Bürogebäude eingeleitet werden.

Die BIT Ingenieure AG hat ein Entwässerungskonzept erstellt und die Versickerungsanlage geplant. Danach wird das Regenwasser der Busüberdachung und des Bürogebäudes in eine

Versickerungsrigole mit einem Fassungsvermögen von rund 110 Kubikmetern eingeleitet. Sie besteht aus 2,50 Meter langen, nach unten offenen, tunnelartig aneinandergereihten Betonfertigteilelementen. Aufgrund der örtlichen Verhältnisse werden zwei Tunnel parallel mit einer Länge von je 22,50 Metern erstellt. Die Tunnelelemente werden auf eine 20 Zentimeter starke Sauberkeitsschicht aus Kies-Sand aufgesetzt. Jeder Tunnel wird mit einer Einstiegsöffnung zur Begehung ausgestattet. Die Kanaldimensionen wurden dabei so gewählt, dass das Wasser ohne Überstau an den Schächten in die Versickerungsanlage eingeleitet werden kann.

Die Versickerungsrigole entlastet die bestehende Regenwasserkanalisation deutlich, der kommunale Haushalt wird geschont und die Gewässerbelastung verringert. Für die Dimensionierung wurde ein 30-jährliches Starkregenereignis über die Dauer von fünf Minuten zugrunde gelegt. Grundlage für die Berechnung bilden Regenreihen über einen Zeitraum von 52 Jahren.

Die Rigole auf eine Jährlichkeit von 30 Jahren auszulegen hat Vorteile. Zum einen ist kein Überlauf an die bereits extrem belastete Kanalisation notwen-

dig. Zum anderen ist dadurch der notwendige Überflutungsschutz bereits nachgewiesen. Und für die Freiburger Verkehrs AG entfällt die gesplittete Abwassergebühr für die an der Versickerungsanlage angeschlossenen Flächen.

Vor der Einleitung des Regenwassers in die Versickerungsanlage muss das Wasser gemäß der rechtlichen Rahmenbedingungen über eine Filteranlage gereinigt werden. Schadstoffe, wie beispielsweise Schwermetalle von der Dachfläche oder Spurenstoffe aus der Dachabdichtung des Bürogebäudes werden über drei Schächte ausgefiltert.

Für das Bürogebäude ist eine Geothermieanlage vorgesehen. Dafür wird ein Grundwasserentnahmehrunnen circa 45 Meter östlich des geplanten Gebäudes erstellt. Der Rücklauf des entnommenen Wassers wird in der Versickerungsanlage dem Grundwasser wieder zugeführt. Die Planung der Geothermieanlage sieht eine Durchflussmenge von sechs Litern pro Sekunde vor. Die geplante Leitung vom Bürogebäude in die Versickerungsanlage verläuft parallel zum Regenwasserkanal und wird direkt an die beiden Sickertunnel angeschlossen.

[thomas.kraemer@bit-ingenieure.de](mailto:thomas.kraemer@bit-ingenieure.de)



*Das Regenwasser einer überdachten Parkfläche wird über eine Versickerungsrigole, bestehend aus zwei 22,50 Meter langen Tunneln, mit einem Fassungsvermögen von rund 110 Kubikmetern entwässert*



# Wasserkraft statt Überlandkabel

Die BIT Ingenieure haben für die Stadt Neubürg die Obere Tröstbachquelle neu gefasst und wieder in Betrieb genommen. Ergänzend dazu wurde für die Stromversorgung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik eine tragbare Kleinstwasserturbine installiert

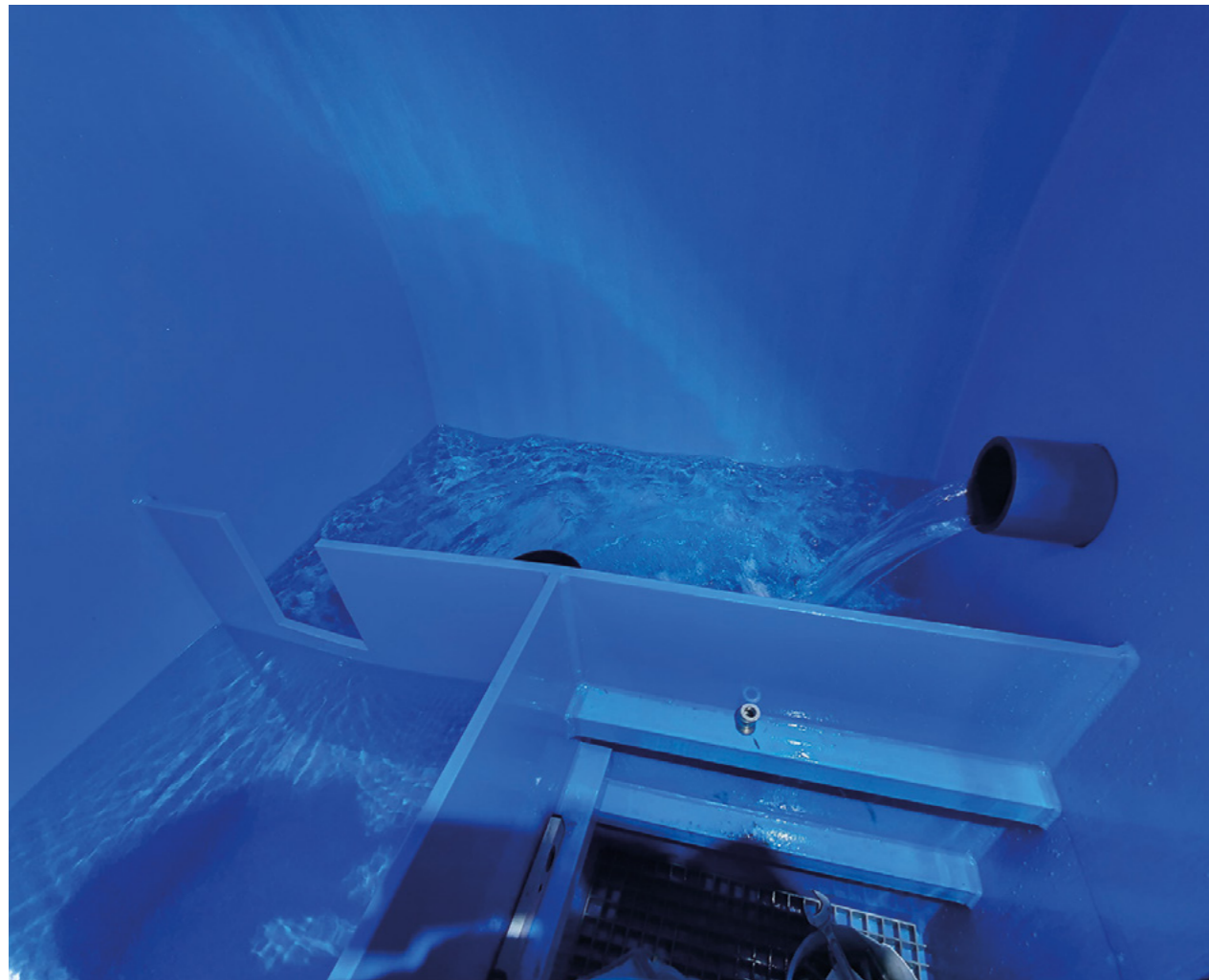


Errichtung des Quellsammlers an der Unteren Tröstbachquelle

Mit der Stadtbrunnenquelle und den drei Tröstbachquellen sichert die Stadt Neubürg ihre Wasserversorgung. Die Quelfassungen wurden Ende des 19. Jahrhunderts errichtet, die Rohrleitungen im Bereich der Quellen sind bereits seit rund 130 Jahren in Betrieb. Die Quelfassungen sind stark sanierungsbedürftig. Sie entsprechen nicht mehr den aktuellen Vorschriften.

Um die Wasserversorgung auch in Zukunft sicherzustellen, plante die Stadt Neubürg einerseits, die Quellen neu zu ordnen und andererseits, die seit den 1980er Jahren stillgelegte Obere Tröstbachquelle komplett neu zu fassen und wieder in Betrieb zu nehmen. Das Konzept der BIT Ingenieure für die Sanierung der Quellen sah vor, die Quelfassungen der Oberen Tröstbachquelle zu sanieren, die Untere Tröstbachquelle 1 und die Stadtbrunnenquelle rückzubauen und mit Filterrohren und





Quellwasser fließt in den Quellsammler



Eingang zum Quellsammler



Tragbare Wasserturbine

Filtersteinen neu zu fassen sowie die bestehenden Quellsammelschächte rückzubauen und zu erneuern.

Für die Neufassung der Oberen Tröstbachquelle wurde ein circa 20 Meter langer Drainagestrang hangparallel im Untergrund verlegt. Der Drainagestrang liegt in einer Kiesverfüllung und wird durch eine Tonschicht abgedeckt. Eine Betonmauer sichert die Fassung. Das erfasste Quellwasser wird über eine Rohrleitung einem neu errichteten Quellsammelschacht der Unteren Tröstbachquelle zugeführt. In diesem Schacht wird überschüssiges Quellwasser gesammelt. „In der Vorplanung war noch vorgesehen, zwischen den Drainagesträngen ein Quellfassungs-

bauwerk zu errichten. Durch die direkte Anbindung an den Quellsammelschacht der Unteren Tröstbachquelle, können die Kosten für einen Quellfassungsschacht eingespart werden“, sagt Guillaume Fix von den BIT Ingenieuren.

Ergänzend haben die BIT Ingenieure vorgeschlagen, eine moderne elektronische Mess-, Steuer- und Regeltechnik zu installieren, die eine Steuerung per Fernwirkung erlaubt. Die elektronische Kommunikation und Datenübertragung ist über Satellitenanschluss geplant. Um an den Quellen digitale Daten zu erheben, die Wasserversorgung über Fernwirkung zu steuern und die Daten per Funk zu übertragen, braucht es aber eine Stromquelle. Die

ist vor Ort nicht vorhanden. Die Quellen liegen in einem Tal in einem Funkloch. Senden und Empfangen ist nicht möglich. Der nächste Stromanschluss ist rund drei Kilometer entfernt. In schwierigem Gelände Kabel in Asphalt zu verlegen und dabei einen empfindlichen Biotopverbund zu queren, wäre nicht nur sehr kostenintensiv, sondern auch natur- und landschaftsschutzrechtlich bedenklich. Auch Akkus zu installieren, die mindestens einmal im Monat ausgetauscht werden müssen, wäre aufwändig, mit hohem Personaleinsatz verbunden und daher ebenfalls unwirtschaftlich.

Die BIT Ingenieure haben deshalb vorgeschlagen, Wasserkraft zur Strom-

gewinnung zu nutzen. Die Tröstbachquellen liegen rund 70 Meter über dem Quellsammelschacht der Stadtbrunnenquelle. So bot sich an, eine tragbare Kleinstwasserturbine (Pelton-Turbine) im Quellsammelschacht der Stadtbrunnenquelle zu installieren. Die Turbine erbringt eine Leistung von 150 bis maximal 1100 Watt. Sie besteht im Wesentlichen aus einem bürstenlosen Synchrongenerator mit Permanentregelung und Dreiphasenwicklung. Das Laufrad setzt sich aus einer Aluminiumnabe und abriebfesten Kunststoffschaufeln zusammen. Die Turbine liefert ausreichend Strom für sechs Durchflussmessgeräte, zwei Trübungsmesseinheiten, vier elektrisch betrieb-

ne Klappen und die LED-Beleuchtung der beiden Quellsammelschächte.

Die Pelton-turbine arbeitet über einen Batteriepuffer. Energiemengen werden so akkumuliert und bei Bedarf abgerufen. Kurzzeitig kann über die 24-V-Batterie ein Mehrfaches der Wasserkraft-Dauerleistung entnommen werden. Die Umwandlung in 230-V-Wechselstrom erfolgt über einen Wechselrichter. Die Beleuchtung der Quellfassungen wird direkt aus der Batterie betrieben. Dadurch wird verhindert, dass der Leerlaufverbrauch des Wechselrichters schon vorab einen beträchtlichen Teil der gewonnenen Energie vernichtet. Die Turbine sichert eine Stromversorgung zu jeder Tages- und

Nachtzeit. Sie ist wartungsarm, trinkwassergeeignet, besitzt einen hohen Wirkungsgrad von bis zu 65 Prozent und lässt sich leicht an die jeweiligen Anforderungen anpassen. Und sie ist preiswert.

Die Turbine stellt sicher, dass kontinuierlich Messwerte an die Zentrale der Wasserversorgung im Bauhof der Stadt Neubürg über Satellit geliefert werden. Dazu wird bei der Stadtbrunnenquelle eine rund zehn Meter hohe Antenne aufgestellt. So wird das Funkloch überspannt. Schlagen die Trübungsmessungen Alarm, kann der Wassermeister unmittelbar reagieren und per Fernwirkung eingreifen.

[guillaume.fix@bit-ingenieure.de](mailto:guillaume.fix@bit-ingenieure.de)



# Hoch durch die Luft exakt positioniert

Die BIT Ingenieure haben die Sanierung des Neckarwehrs in Horb geplant und die Bauarbeiten überwacht. Eine besondere Herausforderung war, die erste Wehrklappen einzuheben

So viel Aufregung in Horb war selten: Ein riesiger Autokran – der größte, den der Krandienstleister Scholpp derzeit im Fuhrpark hat und der schon von Weitem zu sehen ist – hebt die 22 Meter lange und drei Meter breite Wehrklappe für das Wehrfeld 1 sanft in die Höhe. Es folgt ein Schwenk über den Neckar, der Kran neigt sich weit nach vorne und lässt die Wehrklappe ganz langsam wieder sinken – bis die ersten Hände das tonnenschwere Teil anfassen, in die gewünschte Position bugsieren und einheben. „Einschließlich des Sondertransports der Wehrklappe aus Brandenburg war dies eine große logistische Herausforderung“, sagt dazu

Andreas Klaus von den BIT Ingenieuren.

Zum Einbautermin mussten die Spezialtiefbauarbeiten zur Verankerung der Wehrklappe und die Betonsanierungsarbeiten abgeschlossen, der Sondertransport der Wehrklappe angemeldet und der Autokran bestellt sein. Außerdem musste der Kranstandort vorbereitet sein und die verkehrsrechtliche Anordnung für die Sperrung der Bundesstraße B 35 eingeholt werden.

Die Starkregenereignisse Mitte Juli ließen dann auch das Neckareinzugsgebiet nicht unverschont und verursachten pünktlich vor dem Einbautermin die Überflutung der Wehrbaustelle. Zum Einbau in der darauffolgenden Woche musste die bereits auf der Reise befindliche Wehrklappe vor Ort zwischenlagert und die Baugrube nach Ablauf der Hochwasserwelle zügig gereinigt werden.

Bei Sicherheitstechnischen Überprüfungen der in den 1950er-Jahren errichteten Wehranlage des Flusskraftwerks Horb a. N. – Lage im Ortskern der Stadt Horb – wurde festgestellt, dass der Massivbau des Wehres, die beiden Fischbauchklappen und deren Antriebe saniert, beziehungsweise erneuert werden müssen. Die BIT Ingenieure wurden mit den Planungen beauftragt und überwachen die seit Mai 2020 laufenden Bauarbeiten. „Es ging dabei nicht nur darum, die Wehrklappen und Antriebe zu erneuern. Sondern auch darum, die Betriebssicherheit des Wehres für ein 100-jährliches Hochwasser sicher zu stellen“, erläutert Andreas Klaus. Nach wirtschaftlichen, betrieblichen und städtebaulichen Aspekten wurde geprüft, ob die Fischbauchklappen durch ein Schlauchwehr ersetzt werden können. Entschieden wurde schließlich, die vorhandenen Fischbauchklappen zu ersetzen und über Hydraulikzylinder

anzutreiben. Die Baukosten werden von der Energie Horb a. N. – ein Gemeinschaftsunternehmen der Stadtwerke Tübingen und der Stadt Horb – und dem Regierungspräsidium Karlsruhe gemeinsam getragen.

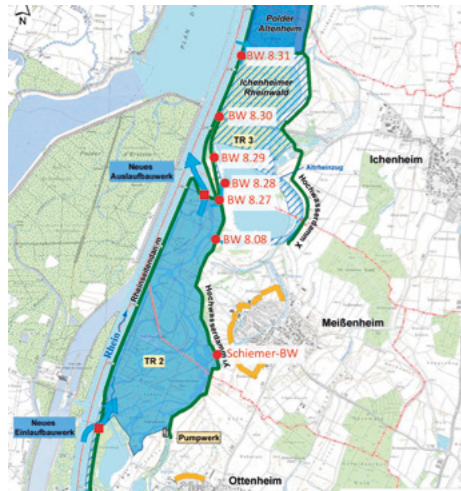
Eine besondere Herausforderung bei der Planung und Bauausführung stellen die Spezialtiefbauarbeiten zur Verankerung der Wehrauflager unter der Wehrsohle dar, wo die Planungslösun-

gen mit den Fachplanern der Ingenieurgruppe Geotechnik und Ingenieurgruppe Bauen (Tragwerksplanung, Ankerbemessungen) erarbeitet werden. Nach Abschluss der Arbeiten im Wehrfeld 1 erfolgt aktuell die Baustelleneinrichtung für das Wehrfeld 2. Die Sanierungsarbeiten sollen im Spätjahr 2022 abgeschlossen werden.

[andreas.klaus@bit-ingenieure.de](mailto:andreas.klaus@bit-ingenieure.de)







### DURCHGÄNGIG AUCH FÜR FISCH

Mit dem Integrierten Rheinprogramm (IRP) verfolgt das Land Baden-Württemberg das Ziel, für die freie Rheinrecke nördlich der Staustufe Iffezheim den vor dem Oberrheinausbau vorhandenen Hochwasserschutz wiederherzustellen. Bezogen auf den Pegel Maxau bedeutet dies, den damals vorhandenen Schutz vor einem Hochwasserereignis mit einer Jährlichkeit von bis zu 200, bezogen auf den Pegel Worms mit einer Jährlichkeit von bis zu 220 wiederherzustellen. Im Rahmen des IRP ist vorgesehen, auf baden-württembergischer Rheinseite an 13 Standorten Hochwasserrückhalteräume in ehemaligen Aueflächen zu schaffen. Insgesamt wird ein Rückhaltevolumen von 167,3 Mio. Kubikmeter benötigt, um unterhalb der Staustufe Iffezheim den vor dem Ausbau des Oberrheins vorhandenen Hochwasserschutz wiederherzustellen. Für den künftigen Betrieb des Rückhalteraums ist neben zahlreichen Um- und Neubauten von Wasserbauwerken, Dämmen, Gewässern und Grundwasserhaltungsmaßnahmen die Anpassung der Hochwasserdämme IX und X DIN-konform entsprechend der allgemein anerkannten Regeln der Technik notwendig. Die BIT Ingenieure haben die Vorplanung für ein Durchlassbauwerk (8.08) übernommen. Nach Auswertung der vorhandenen Daten kommen die BIT Ingenieure zu dem Schluss, ein Ersatzbauwerk nördlich des bestehenden Bauwerks vorzusehen. Das existierende Durchlassbauwerk genügt nach der Analyse der BIT Ingenieure weder den aktuellen noch künftigen Erfordernissen, selbst bei einem kompletten Umbau. Das Konzept für den Neubau, der neben dem bestehenden errichtet werden soll, sieht neben einer Verbreiterung des Durchlassbauwerks ergänzend zwei Varianten für die Fischdurchgängigkeit vor. Das bestehende Bauwerk wird nach Fertigstellung des Neubaus rückgebaut.

[michael.grumann@bit-ingenieure.de](mailto:michael.grumann@bit-ingenieure.de)

### WOHNGEbiet KLIMAANGEPASST ERSCHLIESSEN

Die Gemeinde Winden (Pfalz) möchte das Areal „Im Kirschgarten“ in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs als Wohngebiet entwickeln. Aus zukunftsorientierter städtebaulicher Sicht bietet die Fläche Vorteile: Die Nähe zum Bahnhof hat Potenzial, die Nutzung des ÖPNV zu erhöhen und den motorisierten Individualverkehr zu verringern. Das Areal ist in Bereichen bereits erschlossen, der geplante Siedlungsbau spart Naturraum ein und verringert die Versiegelung von Flächen. Das Plangebiet liegt allerdings leicht hängig, bei Starkregen besteht Überschwemmungsgefahr durch den auf Ackerflächen niedergehenden Regen. Diese Situation berücksichtigten die BIT Ingenieure bei der Erschließung des Gebiets entlang der tiefsten Rinne im Plangebiet. Um die neue Wohnbebauung abzusichern, ist es unausweichlich, Flächen aufzuschütten.

[patrick.rodeck@bit-stadt-umwelt.de](mailto:patrick.rodeck@bit-stadt-umwelt.de)



### WASSERSCHUTZGEBIETE NEU AUSWEISEN

Die BIT Ingenieure begleiten die Gemeinde Ihringen bei der Neuausweisung von Wasserschutzgebieten. Bei diesem Verfahren mit unterschiedlichsten Vorprüfungen, teilweise methodisch aufwändigen Messungen und vielen Beteiligten, laufen bei den BIT Ingenieuren alle Informationen zusammen. Damit ist ein reibungsloser und kontinuierlicher Ablauf eines Verfahrens, das zur nachhaltigen Qualitätssicherung der Trinkwasserressourcen in Ihringen von großer Bedeutung ist, garantiert.

[markus.reisenberger@bit-ingenieure.de](mailto:markus.reisenberger@bit-ingenieure.de)



### BEBAUUNGSPLAN ERSTELT

Die Gemeinde Pleisweiler-Oberhofen will neuen Wohnraum für junge Familien schaffen und den bestehenden Kindergarten erweitern. BIT Stadt und Umwelt erarbeitet einen entsprechenden Bebauungsplan. Dieser soll im rund 1,8 Hektar großen Plangebiet „Im Weyhersacker II“ im Ortsteil Oberhofen bauliche Entwicklungsmöglichkeiten im Rahmen einer städtebaulichen Verdichtung schaffen. Das



Plangebiet schließt an die vorhandene Siedlung innerhalb der gewachsenen Ortslage an und trägt der Zielvorgabe „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“ Rechnung. Auf den zukünftigen Baugrundstücken sind Begrünungsmaßnahmen vorgesehen. In Verbindung mit Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen trägt der Bebauungsplan dem Artenschutz innerhalb des Plangebiets Rechnung.

[doris.meyer@bit-stadt-umwelt.de](mailto:doris.meyer@bit-stadt-umwelt.de)



### REGENÜBERLAUFBECKEN SANIERT

Die BIT Ingenieure haben das Regenüberlaufbecken auf dem Ortsgebiet der Gemeinde Mönchweiler saniert und technisch auf den neuesten Stand gebracht. Ein neuer Mess- und Drosselschacht wurde errichtet, das Becken bautechnisch saniert und mit Rührwerken ausgerüstet. Ebenso wurde das Überlaufwerk im Bestand ertüchtigt und mit einer Entlastungsmessung versehen. Nicht mehr benötigte Bauwerke im Zulauf sowie hydraulische Hindernisse wurden entfernt.

[tobias.meyer@bit-ingenieure.de](mailto:tobias.meyer@bit-ingenieure.de)



### HOCHWASSER EINGEDÄMMT

Für die Stadt Lörrach haben die BIT Ingenieure ein Hochwasserrückhaltebecken mit gedrosseltem Abfluss in den Soormattbach im Ortsteil Hauingen mit einem Stauvolumen von 11.100 Kubikmeter geplant und den Bau überwacht. Zwar ist die vorhandene Verdolung gerade noch in der Lage, ein 100-jährliches Hochwasserereignis abzuführen. Zusammen mit den Zuflüssen aus angeschlossenen Regenwasserkanälen ist aber bei sturzflutartigen Regenfällen unter Berücksichtigung des Klimafaktors künftig verstärkt mit Überschwemmungen wie beim Hochwasserereignis im Jahr 2014 zu rechnen. Das Dammbauwerk ist 122 Meter lang, erreicht eine maximale Höhe von vier Metern und fügt sich harmonisch in die Umgebung ein. Der Stauraum ist 1,5 Meter ab vorhandener Geländeoberfläche eingetieft. Das Becken wird elektronisch gesteuert und fernüberwacht.

[thomas.kraemer@bit-ingenieure.de](mailto:thomas.kraemer@bit-ingenieure.de)





# Radschnellverbindung – zukunftsfähig und nachhaltig

Die BIT Ingenieure haben für den Rems-Murr-Kreis eine Machbarkeitsstudie für eine Radschnellverbindung zwischen Ludwigsburg und Waiblingen erstellt

Das Mobilitätsverhalten steht seit einigen Jahren auf dem Prüfstand. Pedelecs haben in allen Altersgruppen für mehr klimafreundliche Mobilität gesorgt. Kommunen werden nicht müde, den Umweltverbund zu stärken. Die individuelle Mobilität gerät im Zusammenhang mit Klimawandel und Gesundheitsvorsorge immer mehr in den Fokus des öffentlichen Interesses. Radschnellverbindungen profitieren von diesen Entwicklungen. Radschnellwege machen Radfahren attraktiv. Reiseverluste sind wegen des guten Ausbaus gering. Dadurch können neue Nutzerpotenziale und -reichweiten erschlossen werden.

Das Land Baden-Württemberg hat sich zum Ziel gesetzt, Vorreiter bei der Radinfrastruktur zu sein. Bis 2030 sollen im Land 20 fünf bis sechs Meter breite Radschnellwege entstehen. Diese sollen mindestens zehn Kilometer lang und weitgehend kreuzungsfrei sein. Vorbild sind die Niederlande, in denen sich schnelle Direktverbindungen für den Radverkehr als Erfolgsmodell erwiesen haben, vor allem im Berufsverkehr. Radschnellverbindungen entlasten den motorisierten Individualverkehr, reduzieren Staus im Kfz-Verkehr und tragen zur Luftreinhaltung bei.

Das Land fördert deshalb lokale Machbarkeitsstudien. So hat das Land-

ratsamt des Rems-Murr-Kreises die BIT Ingenieure damit beauftragt zu prüfen, ob sich eine Radschnellverbindung zwischen Ludwigsburg und Waiblingen realisieren lässt. Ergebnis der Studie: Eine Radschnellverbindung zwischen Ludwigsburg und Waiblingen ist technisch machbar und erzielt einen gesamtwirtschaftlichen Nutzen im Landkreis Ludwigsburg und im Rems-Murr-Kreis. „Wir haben die räumlichen Siedlungs- und Verkehrsstrukturen betrachtet, dabei möglichst viele Quell- und Zielpunkte herausgearbeitet und schließlich drei Korridore und Trassenverläufe entwickelt und tiefergehend untersucht“, sagt Mara Sefrin von den BIT Ingenieuren. Begleitet wurde die Studie durch die regionale „Projektgruppe für Radschnellverbindungen“, die sich aus Akteuren der Städte Waiblingen, Remseck am Neckar, Ludwigsburg sowie den Landratsämtern Ludwigsburg und Rems-Murr-Kreis zusammensetzt.

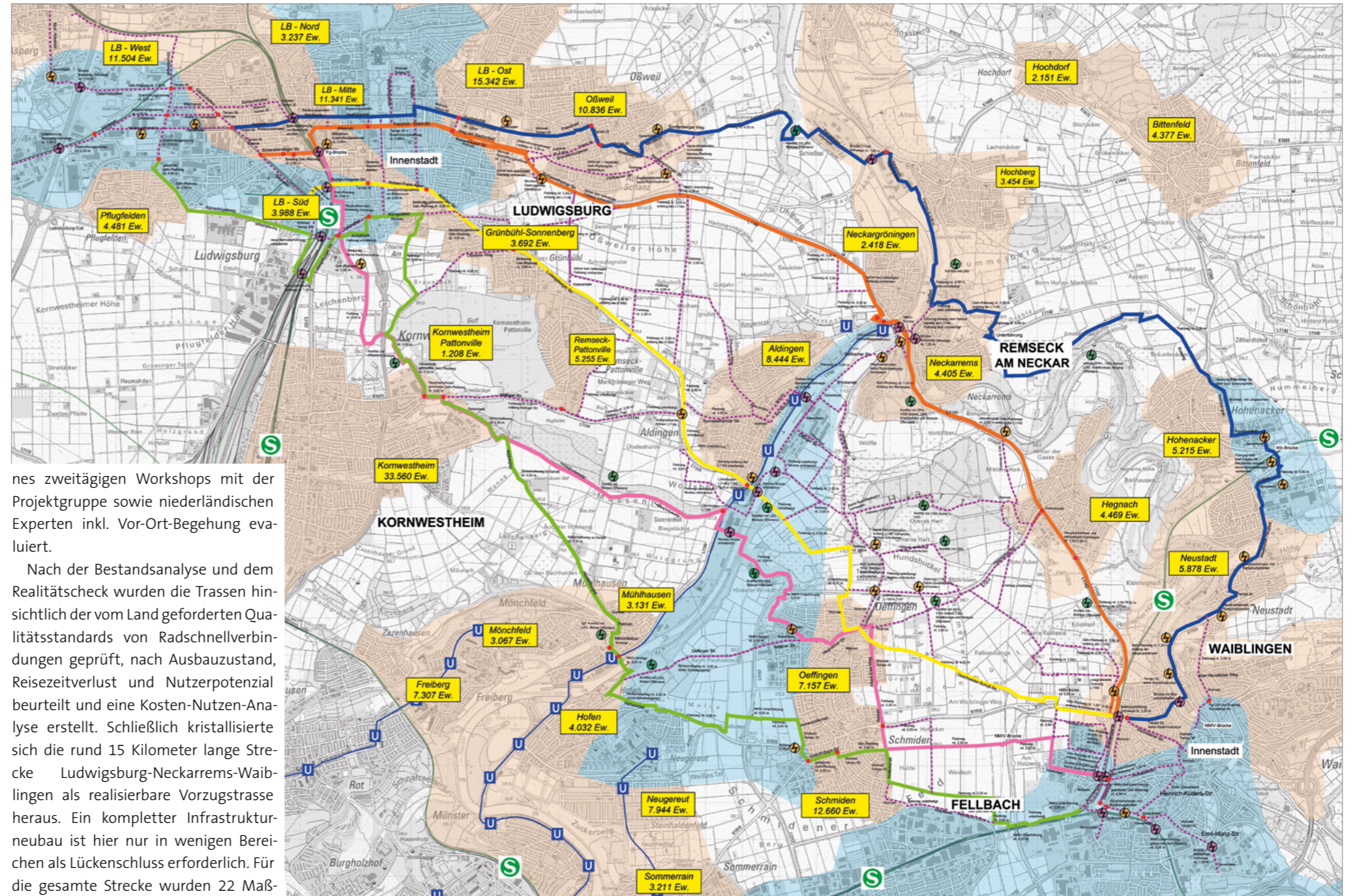
Um sich ein genaues Bild zu machen, wurden rund 60 Kilometer vor Ort befahren und die Abschnitte anhand von 27 Kriterien zu Verkehr, Städtebau, Umwelt, Attraktivität und Wirtschaftlichkeit geprüft. Dabei wurden innerhalb der drei Korridore fünf konkrete Streckenverläufe entwickelt und diese einem „Realitätscheck“ unterzogen. Der Realitätscheck wurde im Rahmen ei-

nes zweitägigen Workshops mit der Projektgruppe sowie niederländischen Experten inkl. Vor-Ort-Begehung evaluiert.

Nach der Bestandsanalyse und dem Realitätscheck wurden die Trassen hinsichtlich der vom Land geforderten Qualitätsstandards von Radschnellverbindungen geprüft, nach Ausbaustand, Reisezeitverlust und Nutzerpotenzial beurteilt und eine Kosten-Nutzen-Analyse erstellt. Schließlich kristallisierte sich die rund 15 Kilometer lange Strecke Ludwigsburg-Neckarrems-Waiblingen als realisierbare Vorzugstrasse heraus. Ein kompletter Infrastrukturausbau ist hier nur in wenigen Bereichen als Lückenschluss erforderlich. Für die gesamte Strecke wurden 22 Maßnahmenblätter mit Querschnittsdarstellungen, Kostenannahmen und Prioritätenlisten erstellt.

Die Machbarkeitsstudie schafft eine fundierte Grundlage für vertiefende Untersuchungen und Planungen wie etwa von Straßenverkehrsanlagen, Sonderbauwerken (Brücken oder Unterführungen) sowie der Stadt- und Umweltplanung. Sie dient auch der Kommunikation und der Öffentlichkeitsarbeit für das Projekt.

[mara.sefrin@bit-ingenieure.de](mailto:mara.sefrin@bit-ingenieure.de)  
[volker.moergenthaler@bit-ingenieure.de](mailto:volker.moergenthaler@bit-ingenieure.de)



Für die Machbarkeitsstudie Radschnellverbindung Ludwigsburg-Waiblingen wurden drei Korridore betrachtet und fünf Trassen einem Realitätscheck unterzogen. Als Vorzugsvariante hat sich die Trasse 1 Ludwigsburg-Neckarrems-Waiblingen ergeben



# Mit dem Rad vom Neckartal ins Zabergäu

Die Städte Lauffen und Brackenheim haben gemeinsam die Verbindungsstrecke zwischen dem Neckartalradweg und dem Zabergäu geplant und realisiert. Die BIT Ingenieure haben das Projekt von Anfang bis Ende begleitet

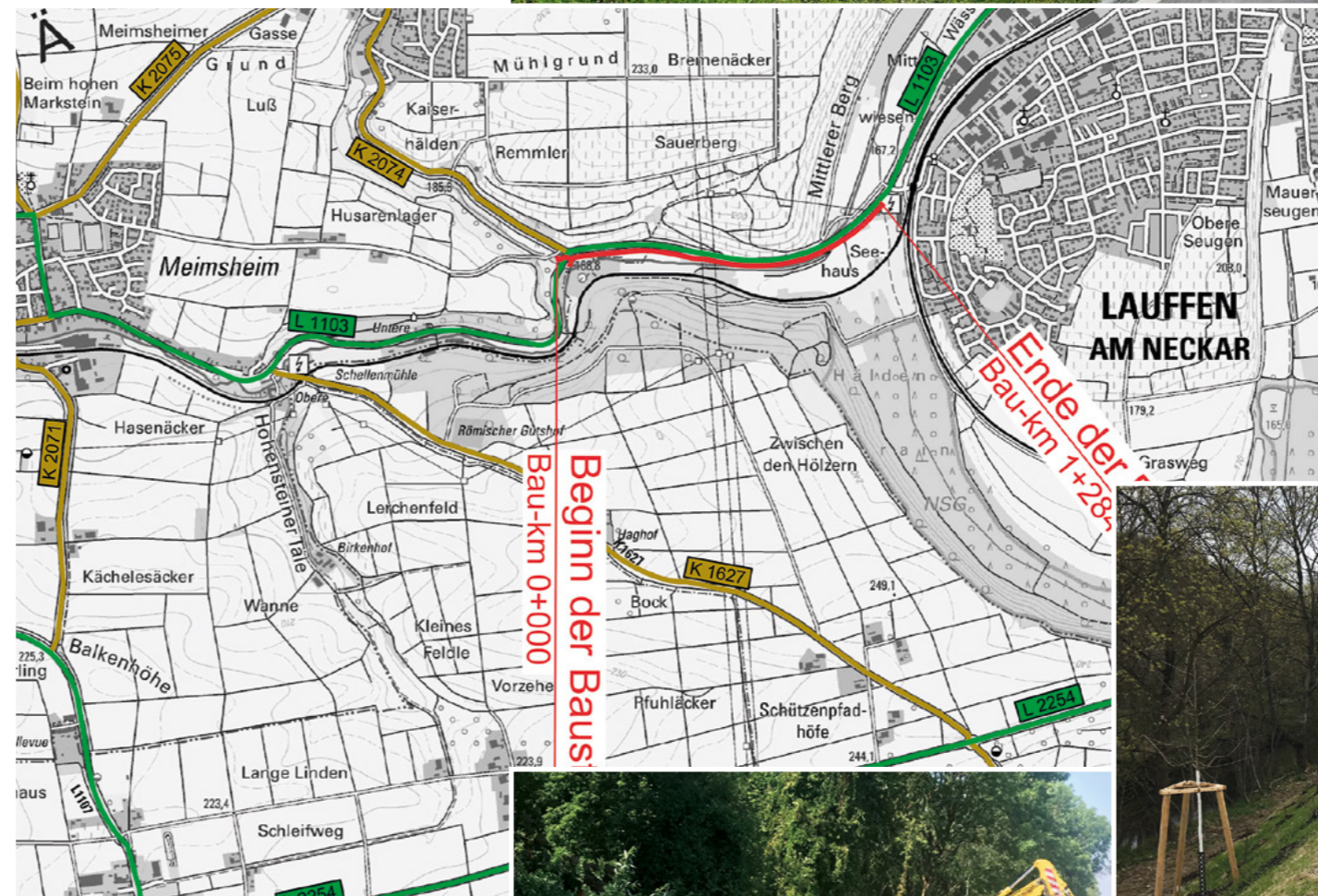
Klaus-Peter Waldenberger, Bürgermeister der Stadt Lauffen am Neckar, brachte es bei der Eröffnung des Radwegs zwischen dem Neckartal und dem Zabergäu auf den Punkt: „Das Projekt stellt ein gutes Beispiel für eine interkommunale Zusammenarbeit zwischen den Städten Brackenheim und Lauffen zum beiderseitigen Nutzen dar.“ Der baden-württembergische Verkehrsminister Winfried Hermann sprach von einem gelungenen „Lückenschluss im Radwegenetz“. Und Regierungspräsident Wolfgang Reimer war voll des Lobes: „Radfahren im Zabergäu ist eine Premiummarke in den Bereichen Tourismus und klimafreundlicher Mobilität. Der Ausbau des Zabergäu-Radwegs zwischen Lauffen und Brackenheim dient der Pflege dieses Qualitätsprodukts. Daher sind die 1,5 Millionen Euro Landesmittel für den Ausbau eine sinnvolle Investition“.

Für die Realisierung haben die beiden Städte Hand in Hand gearbeitet. Das Bauamt Lauffen hat für den Radweg die Planungs- und Genehmigungsphase übernommen, Brackenheim die Bauphase. Von Anfang an mit im Boot: Die BIT Ingenieure.

„Wir haben bereits 2018 eine Machbarkeitsstudie für einen Radweg entlang der L1103 erarbeitet“, sagt Lisa Zörner von den BIT Ingenieuren. Dabei wurden drei Varianten vorgeschlagen. Die Studie wurde im Lauffener Gemeinderat diskutiert, die Öffentlichkeit befragt und schließlich eine Vorzugstrasse definiert, die zwei der Varianten kombiniert. Die etwa 1,3 Kilometer lange Strecke führt von Westen kommend unter der L1103 hindurch. Dafür war ein Ingenieurbauwerk erforderlich. Nach der Unterführung verläuft er zunächst unterhalb der Straßenböschung. Wo die Zaber nah an die Straße heranreicht, wird der Radweg auf Straßenniveau in 1,75 Meter Abstand zur Landesstraße geführt. Er ist durchgängig mit einer Breite von 2,50 Metern gebaut. In Bereichen, die auch von landwirtschaftlichem Verkehr genutzt werden, erhält der Weg befahrbare Bankette (befestigte Randstreifen neben der Fahrbahn einer Straße) aus Schotterrasen.

Wegen des breiteren Radwegs und des breiteren Sicherheitstrennstreifens musste die Zaberböschung abschnittsweise verbreitert werden. „Dadurch ging Retentionsraum verloren. Wir haben das mit einer Flutmulde im Bereich der Zaberwiesen wieder ausgeglichen“, erklärt Lisa Zörner. Die Maßnahme wurde ökologisch begleitet. So wurden als Ausgleich für Rodungen rund 1000 Büsche und Bäume entlang der Zaber neu gepflanzt, für Eidechsen Steinschüttungen und Reptilienzäune errichtet und Nistkästen für Vögel aufgestellt.

[lisa.zoerner@bit-ingenieure.de](mailto:lisa.zoerner@bit-ingenieure.de)









# Im Eiltempo Autobahnabschnitt geplant

Im Auftrag der Niederlassung Südwest der Autobahn GmbH des Bundes haben die BIT Ingenieure ein zwei Kilometer langes Teilstück einschließlich Entwässerungskonzept geplant

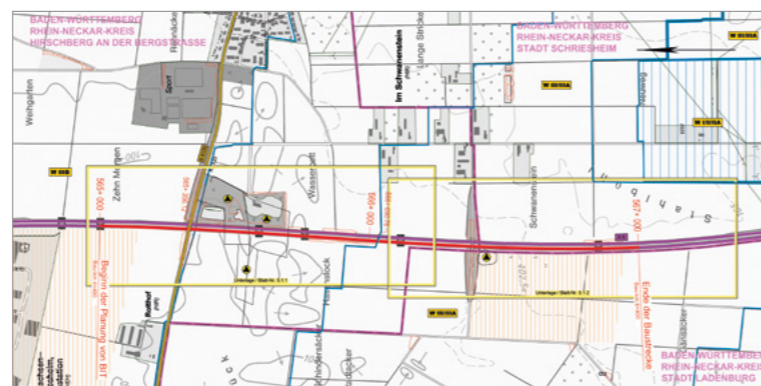


Mit dem Bau am Autobahnabschnitt zwischen Weinheimer Kreuz und der Anschlussstelle Ladenburg ist begonnen worden

Die Außenstelle Heidelberg der Autobahn GmbH Niederlassung Südwest des Bundes setzt derzeit die BAB 5 zwischen dem Autobahnkreuz Weinheim und der Anschlussstelle Ladenburg instand. Für die Planung und den Bau eines zwei Kilometer langen Teilstücks wurden die BIT Ingenieure beauftragt.

„Für die Leistungsphasen eins bis fünf hatten wir nur drei Monate Zeit. Deshalb war eine sehr enge und gute Zusammenarbeit mit der Autobahn GmbH erforderlich“, sagt Simon Müller von den BIT Ingenieuren. Die zweistreifige Fahrbahn wird einschließlich Standstreifen in Betonbauweise erneuert. Dazu wird die bestehende Betontragschicht abgebrochen. Das Material wird zwischengelagert und als Verfestigung beim Aufbau der neuen Tragschicht wiederverwendet.

Die bestehende Entwässerung wird verbessert. „Damit Oberflächenwasser besser abfließen kann, haben wir die Querneigung der Fahrbahn teilweise auf 2,5 Prozent erhöht“, erläutert Simon Müller. Das abfließende Niederschlagswasser fließt in eine neu angelegte Entwässerungsmulde, in der es breitflächig versickert. Die Teilstrecke liegt im Bereich von zwei Wasserschutzgebieten. „Im Eiltempo haben wir



deshalb ein Entwässerungskonzept aufgestellt, dieses mit dem Wasserrechtsamt abgestimmt und zur Genehmigung eingereicht“, so der Planer der BIT Ingenieure. Das Regenwasser fließt danach zuerst durch eine belebte Oberbodenzone. Zur weiteren Reinigung wird unterhalb der belebten Bodenschicht zusätzlich eine Schicht aus carbonathaltigem Sand eingebracht.

[simon.mueller@bit-ingenieure.de](mailto:simon.mueller@bit-ingenieure.de)

## Schicke Flaniermeile

Die Rathausstraße und die Seitenbereiche in der Innenstadt von Öhringen präsentieren sich mit neuem Gesicht. Geplant und die Umsetzung überwacht haben die BIT Ingenieure

Verkehrsberuhigt, alle Verkehrsteilnehmer gleichberechtigt, hohe Aufenthaltsqualität – das waren die Vorgaben für die Neugestaltung der Rathausstraße in der Öhringer Innenstadt. Auf der Grundlage des Gestaltungskonzeptes der Stadt- und Landschaftsarchitekten Kuhn, Handte und Schlegel haben die BIT Ingenieure zusammen mit der Stadtverwaltung verschiedene Varianten erarbeitet. „Gemeinsam haben wir dann eine Lösung mit sich wiederholenden Elementen entlang des Straßenzugs gefunden“, sagt Thomas Kistingner von den BIT Ingenieuren.

Material, Farbgebung, Verlegemuster wurden eng auf die Gestaltungselemente abgestimmt. Dies sorgt für ein einheitliches Gesamtbild. Der Platz um den Justitiabrunnen und das Alte Rathaus wurde neu angelegt und in das Gesamtbild integriert. Dieser ist dadurch wieder mehr in den Mittelpunkt gerückt. Schleichverkehr wird durch Poller an der bisherigen Durchfahrt unterbunden. Der Straßenraum ist neu möbliert, die Aufenthaltsqualität des Platzes deutlich erhöht.

„Im Verlauf der Planung ist auch das Umfeld der Rathausstraße ins Blickfeld geraten und wurde gleich mit bedacht“, erklärt Thomas Kistingner. So wurden auch die Ledergasse, die Poststraße und der Platz „Untere Torstraße“ saniert. Dabei musste der Platz „Untere Torstraße“ angehoben werden, um die Quer- und Längsneigung zu verringern und für die Außenbestuhlung der dort ansässigen Gastronomie eine ebene Flächen zu schaffen. Dadurch konnten zwei Eingangsstufen zu dem Café/Restaurant zugunsten eines barrierefreien Zugangs entfallen. Im Zuge der Umgestaltung wurden auch Kanäle saniert, Wasserleitungen erneuert und das Brunnenwasserkonzept aus dem Jahr 2002 im Baufeld optimiert.

[thomas.kistingner@bit-ingenieure.de](mailto:thomas.kistingner@bit-ingenieure.de)



Die Rathausstraße und die Seitenbereiche in Öhringen haben sich zu einer Flaniermeile mit hoher Aufenthaltsqualität gewandelt



# Zeitgemäßer Parkplatz bietet schnelles Ein- und Ausfahren

Für die Freiburger Messe haben die BIT Ingenieure einen bestehenden Parkplatz optimiert und zeitgemäß ausgebaut

Die Freiburger Messe bietet vielen regionalen und überregionalen Fachmessen, aber auch großen Konzerten und sonstigen Kulturveranstaltungen einen großzügigen Rahmen. Das ist seit Februar dieses Jahres wieder möglich.

Trotz „Corona-Zeiten“ wurde ab März 2020 im Außenbereich der Messe Freiburg mit Hochdruck an der Neugestaltung der zentralen Freifläche gearbeitet. Nach den Planungen der BIT Ingenieure ist auf der ca. 3,5 Hektar großen Fläche ein zeitgemäßer Pkw-Parkplatz entstanden. Die vier Zu- und Ausfahrten sind mit Schranken-Terminals und automatischem Ticketsystem ausgestattet, das durch Nummernschilderkennung für eine schnellere Parkplatzentleerung sorgt. Die circa 1.250

Stellplätze, die mit 2,75 Meter Breite den heutigen Fahrzeugbreiten gerecht werden, sind bequem anfahrbar und eindeutig gekennzeichnet.

Bis es soweit war, sind knapp zwei Jahre ins Land gegangen. „Die Fläche ist in der Vergangenheit nur ansatzweise baulich strukturiert gewesen, so dass bei größeren Veranstaltungen sowohl die Zu- und Ausfahrt als auch die Besucher-Pkw-Parkanordnung durch Ordnungskräfte organisiert werden mussten“, sagt Matthias Bents von den BIT Ingenieuren. Die BIT Ingenieure haben 2019 damit begonnen, eine Neustrukturierung des Platzes zu planen. Zentrale planerische Aufgabe war, neben automatisierten Zu- und Ausfahrten den Parkraum zu optimieren und ein





Von der Planung bis zur Fertigstellung der Parkfläche im Februar 2021 vergingen knapp zwei Jahre



Die Fahrgassen zu den Parkplätzen erhielten eine Asphaltdecke ...

... die Parkplätze wasser-durchlässiges Rasenfugenpflaster



Zur besseren Entwässerung wurden die Plätze „wellenartig“ angelegt (oben).

Fünf E-Ladesäulen mit zehn Ladestationen (unten links) stehen zur Verfügung.

Ein- und Ausfahrten sind mit Schranken-Terminals und automatischem Ticketsystem ausgestattet (unten rechts)

maximales Pkw-Stellplatzangebot zu schaffen. Gleichzeitig sollte weiterhin Spielraum für andere Nutzungen wie Open-Air-Konzerte, Zirkusaufführungen oder Theater bleiben. Die Fläche musste daher barrierefrei ohne Stolperstellen und Anschläge ausgeführt werden und auch auf Bäume und Grünflächen musste verzichtet werden. Nicht zuletzt war vorgesehen, dass der neu gestaltete Platz mit rund 1.250 Stellplätzen Besuchern von Heimspielen des SC Freiburg im neuen Fußballstadion, das derzeit in unmittelbarer Nachbarschaft entstanden ist, zur Verfügung stehen.

„Wir haben verschiedene Varianten von Stellplatzanordnungen sowie Zu- und Abfahrten untersucht“, sagt Matthias Bents. Ziel war es, möglichst ressourcenschonend zu bauen und einen hohen Anteil des bestehenden Fahr-

bahnoberbaus wiederzuverwenden. Längs der gesamten Fläche gab es bereits drei Entwässerungsrinnen. „Bei der Planung haben wir uns an diesen Pflasterrinnen orientiert und die Höhenprofile der Parkflächen danach ausgerichtet“, sagt Ernst Thomann von den BIT Ingenieuren. Die Folge ist, dass die Parkflächen zu den Rinnen hin leicht geneigt sind, der Parkplatz deshalb im Querprofil eine Wellenstruktur aufweist – mit dem Vorteil, dass dadurch eine Verkehrsberuhigung entsteht, weil die Geschwindigkeit reduziert werden muss.

Das von der Messegesellschaft gewünschte Parkraummanagementsystem wurde von den BIT Ingenieuren geplant. Dafür wurden rund 4.000 Meter Kabelleerrohre für Glasfaser- und Stromleitungen verbracht. „Die Leerrohre mussten teilweise durch eine Ho-

rizontalspülbohrung grabenlos verlegt werden“, erklärt Matthias Bents. Grund war, dass der Parkplatz zwischen vier und fünf Meter tiefer als die Messehallen liegt und die Böschung aus Natursteinflächen nicht aufgebrochen werden sollte. Bestehende Flutlichtmasten für die Parkplatzbeleuchtung konnten beibehalten werden, lediglich drei Masten mussten versetzt werden.

Bei der Planung wurde auch eine Fläche für fünf E-Ladestationen mit zehn 22 kW-Ladepunkten vorgesehen. Die BIT Ingenieure übernahmen die Ausschreibung der E-Ladesäulen sowie die Bauleitung. Das Ingenieurbüro unterstützte die Messe außerdem bei der Vergabe der Wartungs- und Betriebs-serviceleistungen für die Ladesäulen.

[matthias.bents@bit-ingenieure.de](mailto:matthias.bents@bit-ingenieure.de)  
[ernst.thomann@bit-ingenieure.de](mailto:ernst.thomann@bit-ingenieure.de)



# Grünes Wohngebiet mit Fernsicht

Die Stadt Neuenstadt am Kocher will das bestehende Baugebiet Daistler auf einem Höhenrücken südlich des Stadtkerns erweitern. Dazu lobte die Stadtverwaltung eine Mehrfachbeauftragung für die Erarbeitung eines städtebaulichen Entwurfes aus. Die BIT Stadt + Umwelt GmbH wurde als eines von vier Büros beauftragt. Die Ergebnisse der Mehrfachbeauftragung sollen beim nachfolgenden Bebauungsplanverfahren Berücksichtigung finden



Querschnitte in West-Ost-Richtung (oben) und Süd-Nord-Richtung

Der von der BIT Stadt + Umwelt GmbH eingereichte Entwurf besteht durch eine konsequente Erschließungsstruktur und attraktiv gestaltete Grünflächen. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der BIT konnten die Themenbereiche Städtebau, Erschließungsplanung, Entwässerung sowie Natur und Landschaft gemeinsam im Team entwickelt werden.

Leitidee des Entwurfs ist dabei, das neu zu erschließende Areal „Daistler III“ durch großzügige Grünverbindungen mit dem umgebenden Freiraum zu vernetzen. Entlang des Zubringers ist eine viergeschossige Bebauung vorgesehen für Eigentumswohnungen und sozialen Wohnungsbau. Die dichtere Bebauung setzt sich dem Entwurf zufol-

ge entlang der Haupteinschließung des Gebiets fort. Großzügigere Grundstücke für Einfamilienhäuser liegen zu den Grünflächen zum Gebietsrand hin. An der Zufahrt vom Zubringer in das Baugebiet ist ein Nahversorgungsstandort vorgesehen für Café, Bäcker, Metzger oder Kiosk für den täglichen Bedarf. Im Zentrum des Wohngebiets ist ein Mehrgenerationenstandort angedacht, im westlichen Bereich eine Kindertagesstätte. Insgesamt werden 264 neue Wohneinheiten für rund 580 Einwohner geschaffen.

Zwei Grünachsen abseits des Straßenverkehrs gliedern das Erweiterungsgebiet: Zum einen eine „grüne Fuge“ zwischen dem Altgebiet und den Neubaufächen, zum anderen eine

schmalere dimensionierte aktive Grünzone, die im Bereich der Mehrgenerationenhaus endet. Die „grüne Fuge“ schafft durch die naturnahe Gestaltung und Sitzgelegenheiten Orte zum Verweilen und Entspannen. Eine zentrale Fußwegeverbindung schließt das Gesamtgebiet Daistler im Westen an die weiträumigen Fußwege entlang der Aussichtslage um das Gesamtgebiet an. Die aktive Grünzone weitet sich an ihrem Ende zu einem Freiraum aus, in dem ökologische Gestaltungsmöglichkeiten zur Förderung der biologischen Vielfalt wie „Piko-Parks“ oder „Animal Aides Designs“ realisiert werden können. „Diese führen nicht nur zu einer größeren Biodiversität, sondern steigern auch die Lebensqualität der zu-



Städtebaulicher Entwurf

## ANFORDERUNGEN DER STADT NEUENSTADT AM KOCHER FÜR DAS WOHNGEBIET „DAISTLER III“

Die Stadt Neuenstadt a. K. hat vier Ingenieurbüros beauftragt, für das künftige Wohngebiet Daistler III einen städtebaulichen Entwurf als Grundlage für weitere Planungen zur Gestaltung und Konzipierung des Gebietes zu erarbeiten. Zielvorgabe war, das Gebiet bedarfsgerecht im Hinblick auf die künftigen Anforderungen einer vielfältigen Gesellschaft zu entwickeln. Sowohl Einfamilienhäuser als auch Geschosswohnungen sollten ermöglicht werden, ebenso sozialer Wohnungsbau sowie eine Gestaltung nach dem Generationenprinzip.

Zur Versorgung des Gebietes waren unter anderem Einrichtungen für die Nahversorgung, für Gemeindebedarfseinrichtungen sowie eine weitere Kindertagesstätte in den Konzeptionen zu berücksichtigen. Die Entwürfe sollten zudem Aspekte des städtischen Klimaschutzplans mit einbeziehen wie energieeffiziente Gebäude, aktive und passive Solarenergienutzung, nachhaltige Energieversorgung und Wärmenetze, Begünstigung des nicht-motorisierten Verkehrs, Anbindung an den ÖPNV, Shared Space etc.

Das neue Baugebiet soll sich nach den Vorstellungen der Stadt harmonisch in die Landschaft einfügen und den Bewohnern von Daistler I und II auch weiterhin den direkten Zugang zu Rad- und Feldwegen ermöglichen. Gefordert waren daher eine zweite Gebietszufahrt und ausreichend Parkmöglichkeiten. Um die Lebensqualität zu erhöhen, sollten die Entwürfe öffentliche Plätze, großzügige Grünflächen sowie gemeinschaftliche Spiel-, Freizeit- und Aufenthaltsbereiche vorsehen.

künftigen Bewohner. Sie sind sowohl für die Menschen als auch für die Tiere attraktiv und bieten Lebensraum für alle“, sagt Marielle Mayer von den BIT Ingenieuren. Im Rahmen des Bundesprogramms „Biologische Vielfalt“ sind derartige Projekte mit bis zu 75 Prozent förderfähig.

Bei „PikoParks“ handelt es sich um kleine Parks, die möglichst naturnah und ökologisch mit unterschiedlichen Strukturen angelegt sind. Es entstehen blühende und attraktiv gestaltete Außenflächen. Um das Wohlbefinden im eigenen Wohnviertel zu steigern, sind die Einwohner aktiv eingebunden. Sie beteiligen sich bei der Entstehung der kleinen Parks, gestalten und pflegen sie. Dies stärkt den Zusammenhalt im und das Verantwortungsgefühl für das Quartier.

Die Kernidee von „Animal Aides Designs“ (AAD) ist es, das Vorkommen von Tieren im städtischen Bereich integrativ zu planen und umzusetzen. Gebäude und Grünflächen werden so gestaltet, dass sich bestimmte Arten ansiedeln können. Durch AAD gelingt es, Lebensräume für Tiere wie Insekten, Zauneidechsen, Brutvögel oder Fledermäuse in der Stadt oder





Visualisierung des Wettbewerbs „Daistler III“

Im Uhrzeigersinn: Spielgeräte, Staudenbeet, Barfußbad, Wegeverbindung / Retention in Richtung Dahenbach, Mehrgenerationenhaus, Ladesäule, Piko-Park, KiTa. Mitte: Wasserspielplatz

Von oben: Erschließungskonzept, Grünkonzept, mögliche Erweiterung 2030+



Von oben: Nutzungskonzept, Wasserkonzept, Aufenthaltskonzept



Gestaltung Mehrgenerationenhaus

in einem Quartier zu schaffen. Das Spektrum reicht dabei von Blühstreifen über Hochstaudenflure oder Fassadenquartiere bis hin zu Streuobstwiesen. Es verbessert dadurch auch das Lebensumfeld für den Menschen hin zu einer belebten, grünen Infrastruktur.

Spielgeräte für Jung und Alt, ein Barfußpfad und kommunikative Sitzecken prägen die aktive Grünzone. Geh- und Radwege entlang der Haupteerschließungsstraße sowie eine neue Verbindungsachse in die Tallage zum Dahenbach bindet das Baugebiet im Südwesten an den überregionalen Radweg von Neckarsulm nach Neuenstadt a. K. an. Innerhalb des neuen Wohnbaugebietes sind entlang der Haupteerschließungen alleinstehende Baumpflanzungen vorgesehen. Sie sorgen an heißen Tagen für Abkühlung der Asphaltflächen und verstärken die visuelle Leitfunktion. Tempo-30-Zonen und die Gliederung durch Quartiersplätze tragen zur Verkehrsberuhigung bei. Im Osten und Westen des Wohngebietes sind größere Stadtteilplätze mit hoher Aufenthaltsqualität vorgesehen. Insgesamt stehen 50 öffentliche Stellplätze nach dem Entwurf im Gebiet zur Verfügung „Um nachhaltige Mobilität zu fördern, können 34 Stellplätze mit geringem zusätzlichem Aufwand auch nachträglich Ladesäulen mit intelligenter Ladeinfrastruktur erhalten,“ erklärt Stefanie Mulfinger von den BIT Ingenieuren.

Das Entwässerungskonzept des Entwurfs sieht eine geordnete Ableitung des Regenwassers vor. Gründächer auf

den Gebäuden halten Regenwasser in einem ersten Schritt zurück. Zisternen, die in den Randbereichen verpflichtend und in der Gebietsmitte freiwillig möglich sind, speichern das Oberflächenwasser, das verzögert abgeleitet oder direkt genutzt werden kann. Über Kanäle unter dem Straßenraum oder über offene randständige Mulden wird das Regenwasser in die umliegenden, naturnah gestalteten Retentionsflächen mit einem Fassungsvermögen von bis zu 1.500 Kubikmetern geleitet. Die östlichen Retentionsmulden entwässern in die bestehende straßenbegleitende Mulde des Zubringers und weiter in die Vorflut des westlich gelegenen Dahenbachs. Weitere Rückhalteflächen begleiten die neuen Fußwegeverbindung nach Westen und entwässern ebenfalls in den Dahenbach. Diese Retentionsräume folgen kaskadenartig modelliert und naturnah gestaltet der Hanglage.

Die Straßenbäume erhalten nach dem Entwurf Baumrigolen mit Notüberlauf an den Regenwasserkanal. Sie bestehen aus einer Versickerungsfläche mit temporärem Einstau und einer unterirdisch angelegten Rigole. Damit wird die Möglichkeit der Verdunstung gestärkt und eine Bewässerung der Bäume im Straßenraum gewährleistet.

stefanie.mulfinger@bit-stadt-umwelt.de  
marielle.mayer@bit-ingenieure.de



# Weniger Geschiebe für höhere Messgenauigkeit

Im Bereich des Donaupegels bei der Espenbrücke Möhringen kommt es regelmäßig zu Verlandungen der Donau. Dies beeinträchtigt die Messgenauigkeit des Pegels. Die BIT Ingenieure haben die Geschiebetransportprozesse modelliert und vier Varianten zur Lösung des Problems erarbeitet

Im Jahr 2010 wurden bei der Espenbrücke Möhringen, Stadt Tuttlingen, die Ufersicherungen flussaufwärts rückgebaut. Die Folge: Nach starken Regenfällen werden bei Hochwasserabfluss zusätzliche Geschiebemengen mobilisiert, die sich unterhalb im Bereich des Donaupegels Espenbrücke ablagern, das Gewässerbett verlandet. Die Folge dieser Verlandung ist ein Rückstau bis zur Messschwelle des Pegels. Die Messdaten des Pegels sind entsprechend ungenau.

Im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg haben die BIT Ingenieure die vorliegenden Geschiebetransportprozesse mit einem 2D-Modell simuliert und vier Varianten entwickelt, den Ablagerungen unterhalb des Pegels entgegenzuwirken. Betrachtet wurde dabei ein rund vier Kilometer langer Gewässerabschnitt. Da keine Messdaten für den Sedimenttransport zur Verfügung standen, wurde auf Satellitenbilder, Erfahrungen des Regierungspräsidiums und die jährlich entnommenen Baggermengen unterhalb des Pegels Espenbrücke zurückgegriffen. Die Kalibrierung erfolgte anhand der Pegeldaten, die Plausibilisierung anhand der Hochwassergefahrenkarten.

„Wir haben unser Augenmerk darauf gelegt, zu ermitteln, auf welchen Strecken besonders viel Sediment mobilisiert und wo Sediment abgelagert wird“, sagt Gernot Ebert von den BIT Ingenieuren. Die Modellierung hat dabei eine gute Übereinstimmung mit der beobachteten Anlandung unterhalb des Pegels ergeben. Dabei haben sich zunächst drei Lösungsansätze angeboten:

1. Lokal in die Eigenentwicklung der Donau oberhalb des Pegels Espenbrücke einzugreifen, um Sedimentabtrag zu verhindern. Dieser Variante liegt die Annahme zugrunde, dass sich im Lauf der Zeit die Erosion verlangsamt, je mehr sich die Donau oberhalb des Pegels ausweitet. Die transportierten Geschiebemengen gehen zurück. Eine endgültige Stabilisierung ist jedoch nur durch ergänzende Ufersicherungsmaßnahmen zu erreichen.
2. Die Gewässerstrecke unterhalb des Pegels so umzugestalten, dass ankommendes Geschiebe weitertransportiert wird und sich erst weiter unterhalb des Pegels ablagert. Vorgeschlagen wird eine Einengung unterhalb des Pegels beidseitig um insgesamt drei Meter. Bei dieser Lösung ist ein Eingriff in die Sohlrampe möglicherweise nicht ver-

meidbar. Eine Tiefenerosion unterhalb des Pegels muss im Auge behalten werden.

3. Einen rund einen Meter tiefen Geschiebefang rund 150 Meter oberhalb der Brücke einzurichten, um Geschiebe oberhalb des Pegels zurückzuhalten. Dies erleichtert regelmäßige Sedimentbaggerungen und vermeidet Beschädigungen des Pegels durch die regelmäßigen Arbeiten. Da durch diese Maßnahme eine verstärkte Ablagerung von Geschiebe bewusst herbeigeführt wird, muss damit gerechnet werden, dass die zu baggernde Gesamtmenge wesentlich größer ist als die Mengen, die bisher jährlich unterhalb des Pegels beseitigt werden.

Die anschließende Bewertung kam zu dem Schluss, dass keine der drei untersuchten Varianten das Problem nachhaltig und befriedigend lösen kann. Bei Variante eins ist nicht genau vorhersehbar, ob und wann es zu einem Stillstand der starken Böschungserosion oberhalb der Espenbrücke kommt. Bei Variante zwei ist ein hoher Bauaufwand mit Eingriff in die Sohlrampe erforderlich. Bei Variante drei würde mit dem Geschiebefang eine Situation geschaffen, die zu noch höheren Baggermengen führen könnte als bisher und die ökologisch problematisch ist.

Aus diesen Gründen entwickelten die BIT Ingenieure noch eine vierte Variante:

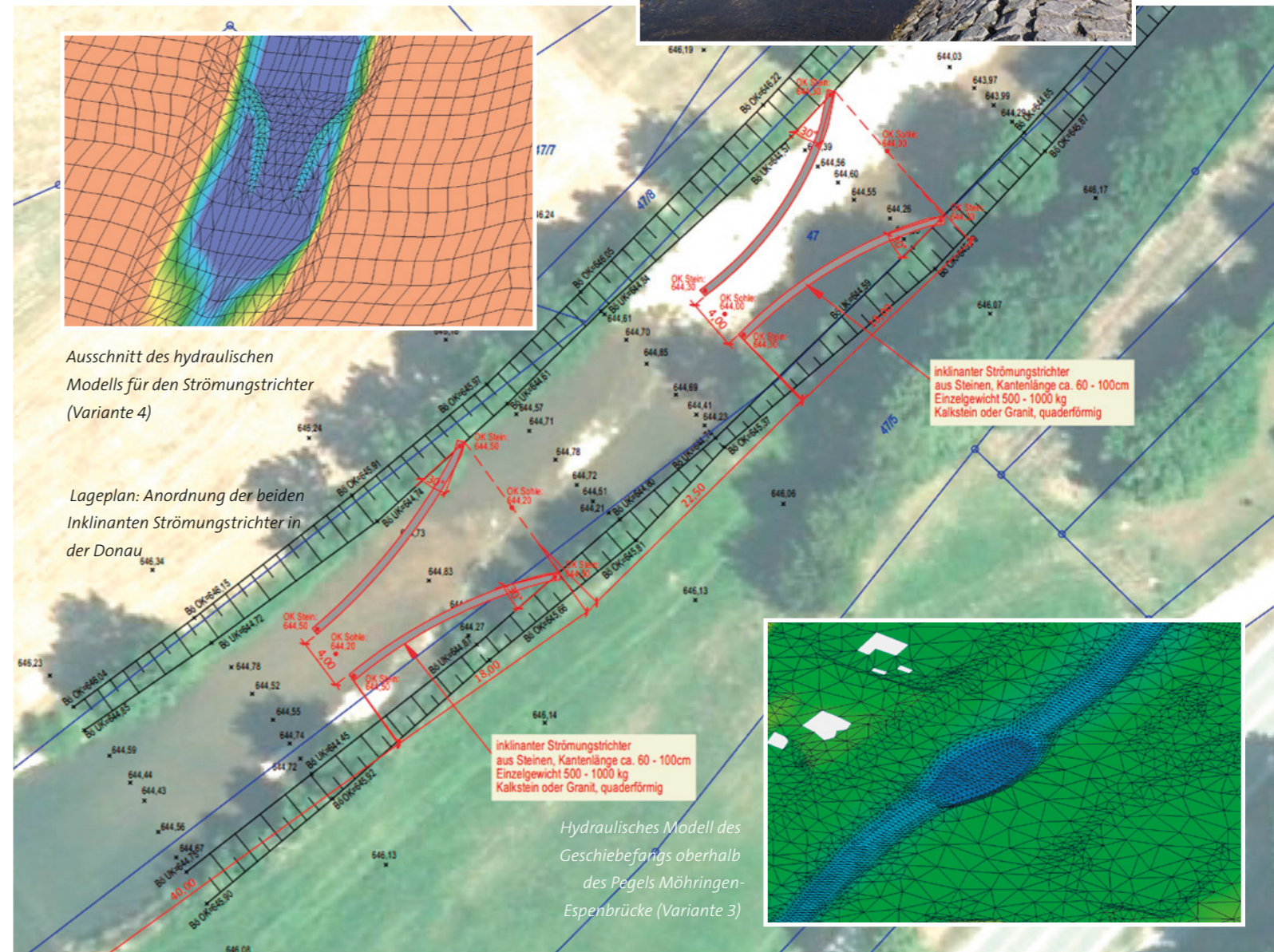
4. Bau von zwei 20 Meter langen „inklinanten Strömungstrichtern“ unterhalb der Sohlrampe beim Pegel Espenbrücke. Diese bühnenartigen Einbauten werden aus Blocksteinreihen ausgeführt, die rund 30 Zentimeter aus der Gewässersohle herausragen. Die Blöcke können nass versetzt werden, sodass der Bauaufwand überschaubar ist. Durch die Trichterform dieser beiden hintereinander angeordneten Bauwerke wird die Strömung zur Mitte der Donau hin ausgerichtet und damit lokal der Ablagerung von Geschiebe entgegengewirkt.

Das Regierungspräsidium Freiburg möchte diese Lösung nun umsetzen. Naturnahe Maßnahmen zur Stabilisierung der Uferböschungen oberhalb der Espenbrücke können parallel dazu ausgeführt werden, um die Stellen mit besonders starker Erosion zu entschärfen und damit die Mobilisierung von Geschiebe zu vermindern.

[gernot.ebert@bit-ingenieure.de](mailto:gernot.ebert@bit-ingenieure.de)



Oberhalb des Donaupegels Espenbrücke bei Möhringen kommt es zu Sedimentabträgen (oben), die sich unterhalb des Pegels ablagern (rechts)





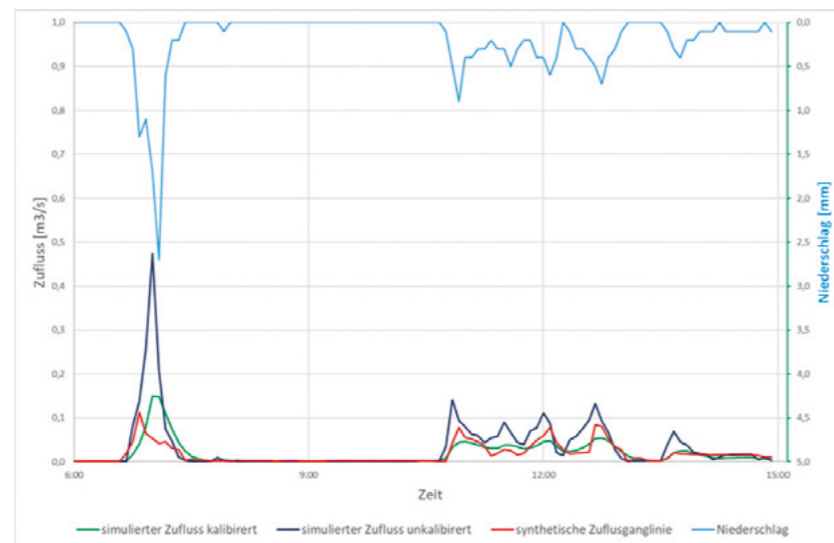
# Kalibrierung Schmutzfrachtmodell Wieseverband

Die BIT Ingenieure haben im Auftrag des Wieseverbandes das hydrologische Schmutzfrachtmodell für das Einzugsgebiet der Kläranlage Bändlegrund kalibriert

Der Wieseverband hat die BIT Ingenieure beauftragt, für das Einzugsgebiet der Kläranlage Bändlegrund die Kalibrierung des vorhandenen hydrologischen Schmutzfrachtmodells durchzuführen. Eng mit der Unteren Wasserbehörde abgestimmt, wurden auf den vier Hauptsträngen Lörrach, Weil, Unteres Kandertal und Efringen-Kirchen 12 Bauwerke ausgewählt und über einen Zeitraum von März 2020 bis Februar 2021 Niederschlagsmessungen und diverse Messungen an den Entlastungsanlagen durchgeführt. Einige Bauwerke wiesen noch keine Messtechnik auf. Sie wurden mit entsprechender Messtechnik ausgestattet, um den Wasserstand, die Überlaufhöhe und den Drosselabfluss zu erfassen.

Für die Kalibrierung der Modellparameter wird die Software Kalimod eingesetzt. Diese wurde im Rahmen von Forschungsarbeiten entwickelt („Tools zur Kalibrierung und Unsicherheitsanalyse integraler Simulationsmodelle“, KUS – Fördergeber BMBF, Fachhochschule Münster, 2016; „Einfluss von Unsicherheiten auf die Kalibrierung urban-hydrologischer Modelle“, Dissertation Malte Henrichs, TU Dresden, 2015). Nach Ablauf der Messperiode führten die BIT Ingenieure eine detaillierte Plausibilisierung der Messungen durch. Anschließend wurde eine virtuelle Zuflussganglinie aus den gemessenen Größen erstellt. Die Auswahl der Niederschlagsereignisse erfolgte nach DWA-M 165. Es wurden circa zehn Ereignisse pro Bauwerk für die Kalibrierung verwendet. Um die Freiheitsgrade der Kalibrierung gering zu halten, wurden zwei Modellparameter gewählt, welche sich in der Vergangenheit als sensitiv erwiesen haben: der Endabflussbeiwert und die Fließzeit.

Mit Kalimod kann die Kalibrierung sowohl manuell als auch automatisch erfolgen. Die klassische manuelle Kalibrierung erfolgt nach dem trial-and-error-Prinzip. Die Güte der Kalibrierung hängt dabei in großem Ausmaß von der Erfahrung des Anwenders ab. Automatische Verfahren dagegen berechnen die Differenz der Ganglinien über Zielfunktionen. Anschließend wird ein neuer Parametersatz mit Hilfe eines Optimierungsalgorithmus erzeugt.



Beispielhafte Zuflussganglinie vor und nach der Kalibrierung im Vergleich zur Messung

Aufgrund der Anzahl der Bauwerke und der Objektivität des Verfahrens wurde eine automatische Kalibrierung durchgeführt. Der verwendete mathematische Optimierungsalgorithmus AMALGAM (Vrugt/Robinson, 2007) stellt eine Weiterentwicklung des NSGA 2 (Deb et al, 2002) dar. Es ist ein evolutionäres, multikriterielles Optimierungsverfahren, das für jedes Ereignis eine optimierte Zielfunktion mit einem zugrundeliegenden Parameterwertepaar ausgibt. Die Zielfunktion stellt eine Kombination aus den gewählten Abweichungsmaßen Nash-Sutcliffe-Effizienz, Volumenabweichung und Maximalwertabweichung dar. Insgesamt wurden 5100 Simulationen für die Kalibrierungsberechnungen durchgeführt, wobei sich abschließend die jeweils optimalen Parameter ergeben.

Mit den hier ermittelten Werten wurden anschließend verbesserte Schmutzfrachtberechnungen durchgeführt. Dabei hängt die Güte der Ergebnisse von der Qualität der Kalibrierung und damit in großem Maße von der Datenqualität der Messungen ab. Es zeigte sich, dass an Bauwerken mit guter Datenqualität sowie genauen Informationen zu deren Metadaten gute Kalibrierergebnisse erreicht werden konnten.

Das Projekt wurde wissenschaftlich durch die Fachhochschule Münster bzw. deren ehemaligen Mitarbeiter unterstützt – vielen Dank hierfür!

[tanja.kenk@bit-ingenieure.de](mailto:tanja.kenk@bit-ingenieure.de)

# Radardaten für die Berechnung von Schmutzfrachten

Zur realitätsnahen Abbildung von Mischwasserentlastungen ist der räumlich und zeitlich variable Niederschlag eine wesentliche Eingangsgröße

Um Niederschläge zu erfassen, können im Einzugsgebiet für eine bestimmte Dauer Niederschlagsmessgeräte aufgestellt werden. Um langjährige Regenreihen zu erhalten, besteht die Möglichkeit, punktuell im Einzugsgebiet eine synthetische Niederschlagsreihe zu erzeugen. Beide Ansätze können das Niederschlagsgeschehen jedoch nicht flächendeckend und mit ausreichender Dauer wiedergeben. Radardaten bieten die Möglichkeit, gleichzeitig die räumliche und zeitliche Variabilität des Niederschlags im Einzugsgebiet zu berücksichtigen.

Im Rahmen einer Masterarbeit bei BIT Ingenieure Freiburg wurden durch die Studentin Cora Lock, Hochschule Konstanz, vergleichende Betrachtungen durchgeführt und die Auswirkungen unterschiedlicher Niederschläge bei der Durchführung einer Schmutzfrachtberechnung mit dem Programm KOSIM in einem Mischwassereinzugsgebiet untersucht. Hierfür wurde das Fallbeispiel der Kläranlage Bändlegrund ausgewählt. Schlussendlich soll die Sensitivität eines kalibrierten Schmutzfrachtmodells und die Eignung von Radardaten zur Schmutzfrachtberechnung näher verifiziert werden.

Als Niederschlagsereignisgröße stehen Radardaten des Deutschen Wetterdienstes von 2001 bis 2020 zur Verfügung. Vergleichend werden eine synthetische Niederschlagsreihe (NiedSim, LUBW, 1961 – 2012) und 12 gemessene Niederschlagszeitreihen (März 2020 – Februar 2021) im Einzugsgebiet verwendet.

Das genutzte quasi-angeeichte Radarniederschlagsprodukt, welches entgeltfrei auf dem Open Data Server des DWD zur Verfügung steht, liegt in einem Raster von 1 km x 1 km vor. Das Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh) hat über eine abstandsbezogene Interpolation für jedes Gebiet einen zugehörigen Niederschlag erzeugt. Die NiedSim-Regenreihe weist Jahresniederschlagssummen auf, welche der Realität entsprechen, jedoch sind die einzelnen Niederschlagsereignisse synthetisch erzeugt und decken sich nicht mit den tatsächlich aufgetretenen Ereignissen. Die Niederschlagsmessgeräte (Kippwaagen) sind über das gesamte Einzugsgebiet verteilt.

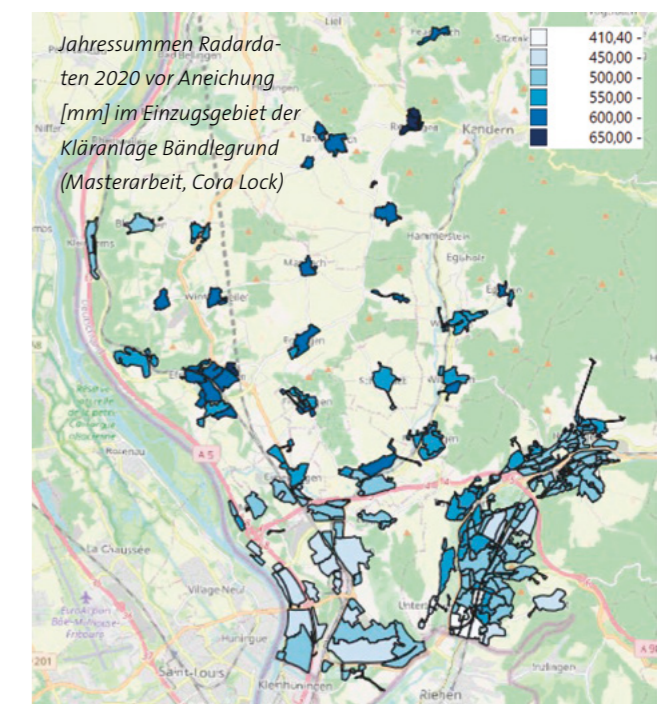
Zur Beantwortung der Frage, inwieweit Radardaten bei entsprechenden Schmutzfrachtberechnungen sinnvoll eingesetzt werden können, wurden im Vorhinein die Jahressummen und Summenlinien der einzelnen Eingangsgrößen verglichen. Hieraus wurde schnell klar, dass die Radardaten

grundsätzlich eine geringere Niederschlagsmenge aufweisen. Aus diesem Grund wurden die gesamten Radardaten mit einem einheitlichen Faktor angeeicht, der sich aus den Jahresniederschlagsmengen der aufgestellten Niederschlagsmessgeräte ergibt. Damit stimmen die Jahressummen an den gemeinsamen Messpunkten weitgehend überein.

Mit dem hydrologischen Schmutzfrachtmodell wurden die Zuflüsse und die Entlastungskennlinien der einzelnen Bauwerke mit den unterschiedlichen Niederschlagsereignissen im Einzugsgebiet ermittelt und anschließend gegenübergestellt. Dabei wurden mit dem kalibrierten Modell Ganglinien erzeugt, um die Ereignisse an den Bauwerken des Mischsystems mit unterschiedlichen Niederschlägen genauer vergleichen zu können.

Derzeit befindet sich die Masterarbeit im Abschlussstadium, abschließende Ergebnisse liegen noch nicht vor. Es ist davon auszugehen, dass an gemessene Punktniederschläge angeeichte Radardaten die realitätsnahsten Aussagen erzielen, da im Gegensatz zu anderen Niederschlagsdaten eine zeitliche und räumliche Auflösung des Niederschlagsgeschehens gegeben ist.

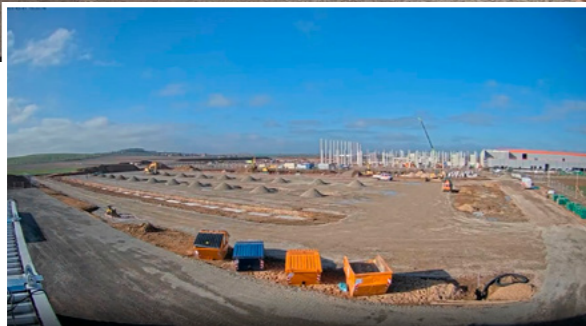
[tanja.kenk@bit-ingenieure.de](mailto:tanja.kenk@bit-ingenieure.de)





# Produktion für Batteriekomponenten

Für die Entwicklung eines neuen Standorts zur Produktion von Batteriekomponenten im Industriegebiet Erfurter Kreuz in Arnstadt haben die BIT Ingenieure die Verkehrsanlagen, Entwässerung und Löschwasserversorgung geplant



Baufortschritte bei der Errichtung der Produktionsstätte (Quelle: KDL Webcam)

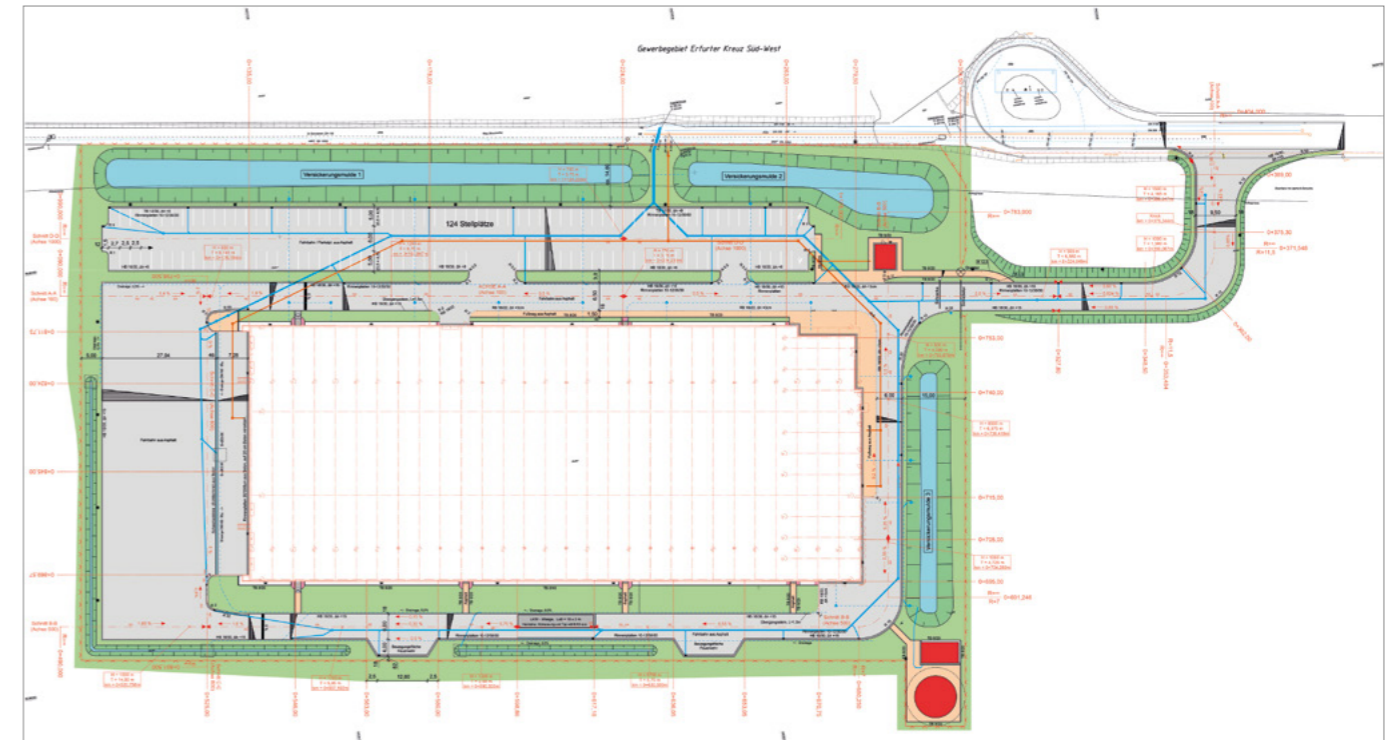
Die Shenzhen Kedali Industry Co. Ltd (KDL), Hersteller von Präzisionsteilen und Automobilkomponenten für Lithiumbatterien aus China, baut im Industriegebiet Erfurter Kreuz in Arnstadt (Thüringen) einen neuen Produktionsstandort. Die BIT Ingenieure haben dafür die Planung der Verkehrsanlagen sowie der Ingenieurbauwerke für Entwässerung, Wasserversorgung und Löschwasserbereitstellung übernommen. Im Vorfeld haben die BIT Ingenieure bereits ein Entwässerungskonzept für den betrachteten Standort erstellt.

Das Produktionsgelände wird zunächst über einen provisorischen Anschluss an das vorhandene örtliche Straßennetz angebunden. Zukünftig soll das Industriegebiet über einen neuen Kreisverkehrsplatz und eine neue Erschließungsstraße in südliche Richtung erweitert werden. In diesem Zuge wird

dann auch die Werkszufahrt an die Erschließungsstraße neu angeschlossen.

Das Werksgelände selbst wird mit einer Ringstraße erschlossen. Für den Nachweis der Befahrbarkeit wurden während der Planungsphase detaillierte Schleppkurvenuntersuchungen durchgeführt. Die daraus resultierenden Erkenntnisse sind in die Planung bzw. Geometrie der Verkehrsanlage eingeflossen.

Die Gebäudeumfahrt ist mit einer Längsneigung von 0,5 bis 2 Prozent geplant. In abflussschwachen Entwässerungszonen wurden entlang der tief liegenden Straßenseite Rinnenplatten angeordnet. Die Entwässerung erfolgt über Straßenabläufe, die an den Regenwasserkanal angeschlossen werden. Um Beschädigungen an den Bordsteinen zu mini-



Das Verkehrskonzept für die Produktionsstätte für Batteriekomponenten

mieren, ist vorgesehen, die Beton-Rückenstütze der Bordsteine entlang der Umfahrt verstärkt auszuführen.

Auf der Rückseite der Produktionshalle ist eine Be- und Entladestation für Lkw geplant. Dieser Ladehof selbst hat keine Längsneigung, sondern lediglich eine zur Entwässerungsrinne gerichtete Querneigung von 1,5 Prozent. Durch diese Ausführung und die gut durchdachte Positionierung der Entwässerungsrinne (Schwerlastrinne), können die Lkw zur Be- und Entladung nahezu horizontal stehen. Die Hoffläche ist zugleich so dimensioniert, dass Lkw und Lastzüge dort wenden können. Nördlich der Halle sind insgesamt 124 Parkplätze für Personal und Besucher:innen vorgesehen.

Die übergeordnete Entwässerung im Industriegebiet erfolgt im Trennsystem, an welches auch das neue Firmengelände angeschlossen wird. Zum einen wird das Oberflächenwasser von den Verkehrsflächen an den öffentlichen Regenwasserkanal angeschlossen, zum anderen werden die Abflüsse vom Gebäudedach und allen Grünflächen in Versickerungsmulden auf dem Gelände geleitet und dort versickert. Das Schmutzwasser wird über die öffentliche Schmutzwasserkanalisation der Kläranlage zugeleitet.

Die dezentrale Versickerung des Niederschlagswassers von mindestens 60 Prozent der gesamten Grundstücksfläche ist Vorgabe der Unteren Wasserbehörde. „Wir haben zu-

nächst die Boden- und Grundwasserverhältnisse analysiert“, sagt Arne Schippan von den BIT Ingenieuren. Das Ergebnis hat gezeigt, dass der Boden für eine Versickerung geeignet ist. Insgesamt fünf dezentrale Versickerungsanlagen mit einem Rückhaltevolumen von ca. 2.470 m<sup>3</sup> sammeln das Regenwasser der Dach- und Grünflächen und schützen das Produktionsgebäude zugleich vor Überflutung bei Starkregen.

Die Verkehrsflächen auf dem Areal werden stark frequentiert, sodass es zu erhöhten stofflichen Belastungen des Niederschlagswassers kommen kann. Dies gilt insbesondere für den Be- und Entladebereich im Ladehof. Deshalb ist hier eine kombinierte Absetzanlage mit integrierter Rückhalteinrichtung für Leichtflüssigkeiten vor Einleitung in den öffentlichen Regenwasserkanal vorgesehen.

Löschwasser wird zum einen aus dem öffentlichen Versorgungsnetz bereitgestellt, zum anderen aus einem zusätzlichen Vorratstank auf dem Betriebsgelände für eine Sprinkleranlage. Ergänzend wird für die Feuerwehr eine „Trockenleitung“ bis zum Produktionsgebäude verlegt, die ans öffentliche Netz angeschlossen ist.

[friedrich.voelker@bit-ingenieure.de](mailto:friedrich.voelker@bit-ingenieure.de)  
[arne.schippan@bit-ingenieure.de](mailto:arne.schippan@bit-ingenieure.de)



# Infrastruktur optimiert

Die Gemeinde Immendingen hat die zentral gelegene Brachfläche „Hinterwieden“ integriert und städtebaulich aufgewertet. Die BIT Ingenieure haben das Areal erschlossen, die Infrastruktur neu gestaltet und optimiert

Die Gemeinde Immendingen hat das ehemalige Mischgebiet „Unteres Tal“ umgeplant. Der nördliche, bereits bebaute Teil, bleibt als Mischgebiet bestehen. Südlich davon entsteht ein etwa ein Hektar großes Wohnquartier. Auf der Brachfläche zwischen Max-Eyth-Straße und Sporthalle soll nun ein Gewerbegebiet mit einem neuen Feuerwehrgebäude, dem Neubau des Bau- und Betriebshofes der Gemeinde und Parkplätzen für die Sporthalle entstehen. Diese Neuplanung des rund 5,3 Hektar großen Areals ist im Bebauungsplan „Hinterwieden“ festgelegt.

Eine Infrastruktur ist im Plangebiet bereits vorhanden, Abwasserkanalisation und Trinkwasserleitungen müssen allerdings ausgebaut und erneuert werden. Zudem ist das Netz für Versorgungsleitungen für Strom, Gas und Breitband auszubauen und das Gebiet für die neuen Nutzungen zu erschließen.

Die BIT Ingenieure haben die Aufgabe übernommen, die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalbestands nachzuweisen, die Einleitung von Niederschlagswasser in den Weißenbach stofflich zu bewerten, notwendige Änderungen zu planen und genehmigen zu lassen sowie das Gebiet verkehrstechnisch zu erschließen, zu planen und zu realisieren.

„Für die hydraulische Betrachtung der Entwässerung wurden Straßen, Dachflächen, Hofflächen und Gärten betrachtet, ebenso Randeingrünungen, die Dächer der Sporthalle, des Bauhofs und des Feuerwehrgebäudes sowie die Zufahrt zu den Parkplätzen, die Parkplätze selbst, Fußwege und Grünflächen“, sagt Tobias Meyer von den BIT Ingenieuren. Bei Regen kann es da-



Südlich der Wohnbebauung „Hinterwieden II“ in der Gemeinde Immendingen entsteht ein Gewerbegebiet mit neuen Gebäuden für die Feuerwehr sowie den Bau- und Betriebshof. Neue Parkplätze sind rund um Feuerwehr und Sporthalle geplant



nach zu stofflichen Belastungen durch Dachflächen und Verkehrsflächen kommen. Niederschläge aus dem geplanten Wohngebiet „Hinterwieden“ und der sich anschließenden Gemeinflächen werden einerseits in den nahegelegenen Weißenbach eingeleitet, andererseits über Mischwasserkanäle der Kläranlage zugeführt.

Um Schmutz- und Regenwasser zu sammeln, haben die BIT Ingenieure eine wasserrechtliche Genehmigung zum Bau von zusätzlichen Kanälen beantragt und in Verbindung damit die

Einleitung von Niederschlagswasser in den Weißenbach.

Erschlossen wird das Areal über die Max-Eyth-Straße und die Bachzimmerer Straße. Es entstehen 65 Parkplätze rund um die Sporthalle. Entlang des Weißenbachs soll das Gebiet durch einen Hochwasserdamm geschützt werden. Die BIT Ingenieure haben dazu als Teil eines Hochwasserstrukturnetzes bereits Maßnahmen vorgeschlagen. Die Hanglagen westlich des Areals werden begrünt und mit Bäumen bestückt. [tobias.meyer@bit-ingenieure.de](mailto:tobias.meyer@bit-ingenieure.de)



## Hilfe für Somaliland

Die BIT Ingenieure übernehmen gesellschaftliche Verantwortung. So unterstützt die AG ein standortübergreifendes, auf mehrere Jahre angelegtes Projekt der Welthungerhilfe in Somaliland

Thomas Hoerz ist Entwicklungshelfer und arbeitet seit 2018 als Büroleiter für die Welthungerhilfe in der autonomen Region Somaliland, eine Abspaltung der Republik Somalia. Bei seiner Hilfe für Viehzüchter geht er bei jeder Reise nach Somalia ein hohes Risiko ein. Kidnapping und Anschläge sind dort an der Tagesordnung, Milizen und islamische Terrorgruppen schüren Gewalt. Somaliland mit seinen Fünfmillionen Einwohnern bildet eine Ausnahme. Der junge Staat hat eine demokratische Verfassung, eine Währung, eine funktionierende Polizei, ist aber international nicht anerkannt.

Ein Problem für die Hilfe sind die Clans. Die Welthungerhilfe muss deshalb bei ihrer Arbeit im Land die Interessen der Clans beachten. Hauptprobleme in Somaliland sind aber die Blätterdroge Khatt und der Klimawandel. Die Unberechenbarkeit des Wetters hat zugenommen, immer wieder kommt es zu Dürren, immer öfter gibt es Jahre ohne Niederschläge. Einen Wetterschock erlebte Thomas Hoerz 2018. Rund 30 Stunden lang fiel ein eiskalter Regen, 58 Menschen starben, 330.000 Stück Vieh verendeten, zumeist an Unterkühlung. Ziegen- und Kamelzucht sind die Lebensgrundlage der Menschen in Somaliland, 70 Prozent gehen in den Export in arabische Länder. „Der Boden ist so hart, dass er Niederschläge kaum aufnimmt. Wenn es regnet, führen die Wadis nur ein paar Stunden lang Wasser“, sagt Thomas Hoerz.

Die Stuttgarter Niederlassung der BIT Ingenieure pflegt persönliche Kontakte zu Thomas Hoerz. So hat der Vorstand der AG von der Situation in Somaliland erfahren und entschieden, die Welthungerhilfe sowohl finanziell als auch mit technischem Know-how zum Aufbau einer Wasserversorgung in Somaliland zu unterstützen.

die mitarbeitenden der bit ingenieure ag



Thomas Hoerz ist Entwicklungshelfer und seit 2018 für die Welthungerhilfe in Somaliland

### ENGAGEMENT FÜR DIE UMWELT

Die BIT möchte ein langfristiges Engagement für ein „übergeordnetes“ internationales Projekt über mehrere Jahre. Das ist die Wasserversorgung Somaliland. Über dieses Projekt entscheidet der Vorstand. Denselben Betrag spenden wir für nationale Projekte, darüber entscheidet jeder Standort selbst.

### FORTBILDUNG ZUM BAUBIOLOGEN

Markus Müller von den BIT Ingenieuren hat in den letzten zwei Jahren am Institut für Baubiologie und Nachhaltigkeit in Rosenheim einen Fernlehrgang zum Baubiologen gemacht und erfolgreich abgeschlossen. Inhalte der Ausbildung waren unter anderem Mensch und gebaute Umwelt, Raumklima, Ökobilanzen und Umweltzeichen, Holzschutz und Hausschädlinge, energiesparendes Bauen, Lärm-, Schallschutz und Bauakustik. Auch Themen wie Wohnpsychologie, Stadtlandschaften, Möblierung oder Licht und Beleuchtung waren Gegenstand von Lerninhalten.

„Wir haben hier im Büro festgestellt, dass die Inhalte auch eine hohe Relevanz für unsere Projekte haben. Für unsere Arbeit ist zum einen das schadstofffrei-/arme Bauen wichtig, wenn wir in Wasserschutzgebieten Gebäude errichten, und zunehmend auch die Betrachtung des Primärenergiebedarfs bei Baustoffen oder die verwendeten Bauweisen im Hinblick auf Sanierbarkeit oder Rückbaubarkeit mit stofflicher Trennung, sodass die einzelnen Materialien sortenrein wieder als Rohstoff dienen können“, sagt Markus Müller.



### GELEBTES QUALITÄTSMANAGEMENT BEI DER BIT

Qualitätsmanagement (QM) bedeutet Arbeitsabläufe zu organisieren, zu strukturieren und zu standardisieren, um eine möglichst hohe Effizienz, aber auch Qualität zu erreichen. Dies gilt sowohl für die Projektbearbeitung als auch für die internen Büroabläufe, was mit Wachstum eines Büros an Relevanz gewinnt.

#### QUALITÄTSVERBUND

## PLANER AM BAU

Die BIT Ingenieure bestehen derzeit aus sieben Büros an verschiedenen Standorten, die unterschiedliche Themenbereiche – Wasser, Verkehr, Stadt- und Umweltplanung – bearbeiten. Das Qualitätsmanagement aller BIT-Standorte orientiert sich am Qualitätsstandard „Planer am Bau“ des TÜV Rheinland. Es sorgt für eine einheitliche interne Büroorganisation an allen Standorten sowie für

eine einheitliche Projektbearbeitung mit standardisierten Arbeitsabläufen unabhängig des Themenbereiches. Dies gewährleistet eine effiziente und zielorientierte standortübergreifende Projektbearbeitung und sichert die Qualität der Planungen. Die standort- und themenübergreifende Zusammenarbeit wird durch das Qualitätsmanagement-Handbuch (QMH) sichergestellt. Dieses steht jedem Mitarbeitenden zur ständigen Einsicht zur Verfügung. In diesem Handbuch werden sämtliche Abläufe, sowohl bürointern als auch zur Projektbearbeitung, detailliert geregelt.

Weitere elementare Bestandteile des QM sind Arbeitsanweisungen sowie ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess (KVP). Der KVP wird dabei aktiv von den Mitarbeitenden mitgestaltet, die Verbesserungsvorschläge unterbreiten können. Das QM wird bei der BIT federführend von Qualitätsmanagement-Beauftragten (QMBs) überwacht und fortentwickelt. Die QMBs widmen sich auch den Verbesserungsvorschlägen des KVP. Einmal jährlich wird zudem ein Management-Review von den QMBs durchgeführt. Dabei werden sämtliche Inhalte des QMs auf deren Nutzen und Funktionalität hin überprüft und die Umsetzung im Unternehmen bewertet. Ziel des Reviews ist es, verbesserungswürdige Prozesse zu erkennen. Jedes Jahr werden aus den Ergebnissen des Management-Reviews Projekte abgeleitet, die von den QMBs zur Umsetzung von Prozessverbesserungen abgearbeitet werden.

Eine regelmäßige externe Überprüfung des QMs findet an den einzelnen Standorten der BIT in Form von Audits statt. Diese werden durch Sachverständige des TÜV Rheinland nach dem Standard „Planer am Bau“ durchgeführt. Die Ergebnisse der Audits werden in Audit-Berichten dokumentiert. Entspricht das System den geltenden Anforderungen und wird es im Unternehmen gelebt und erfolgreich angewendet, so werden Zertifikate ausgestellt. Die im Rahmen dieses Audits geprüften Standorte der BIT sind alle durch den TÜV Rheinland zertifiziert. Diese Zertifikate belegen ein erfolgreich etabliertes Qualitätsmanagement innerhalb der BIT, was sich letztendlich in einer optimierten und zielgerichteten Projektarbeit niederschlägt. Das gelebte Qualitätsmanagement trägt entschieden zur Qualität der Planungsleistungen bei und leistet somit einen Beitrag, die Anforderungen der Auftraggeberschaft zu erfüllen. Die auf diese Weise erreichte Kundenzufriedenheit spiegelt letztlich die Qualität der Leistungen wider.

[marielle.mayer@bit-ingenieure.de](mailto:marielle.mayer@bit-ingenieure.de)

### ABSCHLUSS DER AUSBILDUNG ZUM/ZUR BAUZEICHER/-IN MIT DEN NOTEN 1,1 UND ZWEIMAL 1,4

Mitte Juni schlossen vier Auszubildende (Nele Gommel – Öhringen, Johnny Philippi – Heilbronn, Manon Ruffny und David Neumann – Karlsruhe) der BIT Ingenieure AG ihre Ausbildungen mit Preisen und Belobigungen ab. Dabei verlässt nur einer der vier fertigen Bauzeichner die BIT für eine berufliche Umorientierung.

Manon und David bleiben dem Standort Karlsruhe als Bauzeichner/-in erhalten und können durch ihre Ausbildung hier die bereits bekannten oder auch neuen Projekte direkt selbstständig bearbeiten. Für Nele geht es nach der Ausbildung für ein Duales Bauingenieursstudium an die DHBW nach Mosbach. Da die BIT Ingenieure AG zu jedem Studienjahr mehrere Plätze für ein Duales Studium anbietet, kann hier auf die bereits in der Ausbildung übermittelten Fähigkeiten und Fachwissen zurückgegriffen und so der qualifizierte Nachwuchs selbst ausgebildet werden.

Auch stellvertretend für die Ausbilderkolleginnen Tanja Vogel (Karlsruhe) und Swenja Marzano (Heilbronn) sowie den gesamten Vorstand der BIT gratuliere ich allen ehemaligen Auszubildenden zur erfolgreich abgeschlossenen Ausbildung und wünsche für den weiteren Lebensweg alles Gute!

[dominik.haeefe@bit-ingenieure.de](mailto:dominik.haeefe@bit-ingenieure.de)



### MEDIENTEAM GEHT NEUE WEGE

Die BIT Ingenieure haben im Januar dieses Jahres ein standortübergreifendes Medienteam ins Leben gerufen. Gernot Ebert (Freiburg), Adrian Makus (Heilbronn), Martin Szegedi (Öhringen) und Gerold Ebert (Karlsruhe) haben sich grundlegend über einen modernen, zeitgemäßen und zielgruppenspezifischen Auftritt der BIT Ingenieure AG und ihrer Tochtergesellschaften Gedanken gemacht, sowohl visuell als auch inhaltlich. „Mit neuer, zeitgemäßer Mediengestaltung wollen wir vor allem auch jüngere Zielgruppen erreichen“, sagt dazu Gerold Ebert. Die Website stand deshalb ebenso auf dem Prüfstand wie die Bedienung der Sozialen Medien, die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Werbemittel, Trikots, aber auch die interne Kommunikation.

Eine erste Bestandsaufnahme zeigte, dass die BIT auf allen Feldern bereits gut unterwegs ist, es aber noch viel Luft nach oben gibt. „Die Website beispielsweise spiegelt inzwischen weder visuell noch kommunikationstechnisch die Aufteilung der Geschäftsfelder und damit wenig die Identität der BIT wider“, erläutert Adrian Makus. Inzwischen sind bereits viele Punkte des erstellten Medienkonzeptes umgesetzt. So wurde ein Employer-Branding-Profil für XING und Kununu erstellt. Ein Relaunch der Website wurde angestoßen, die Ende des Jahres online gehen soll. Für die interne Kommunikation wurde ein eigenes Kompetenzteam gebildet. Und für die Gesamtkoordination aller Maßnahmen zur Medienbetreuung hat die BIT eine Medienreferentin einge-



stellt, Ina Belle. „Ziel der verschiedenen Maßnahmen unseres Medienkonzeptes ist es, die Wettbewerbsposition für die BIT Ingenieure zu verbessern und Marktpotenziale auszuschöpfen“, so Adrian Makus.

[adrian.makus@bit-ingenieure.de](mailto:adrian.makus@bit-ingenieure.de)

### TEAM BIKE HAT SICH FORMIERT

Das 2019 am Standort Freiburg formierte Team Bike erfreut sich weiterhin großer Beliebtheit und erfährt neben den Rennradler:innen speziell auf Seiten der Mountainbiker:innen stetigen Zuwachs. Trotz der etwas launischen Witterung wurden auch im laufenden Jahr wieder regelmäßig Touren in die stadtnahen Ausläufer des Schwarzwalds unternommen und dabei reger Gebrauch von der Vielzahl der angelegten Trails gemacht.



### SCHAUINSLANDKÖNIG

Am 11. September 2021 machten sich vier unerschrockene Freiburger Ingenieure auf, im Rahmen des „Schauinslandkönig“ den Freiburger Hausberg mit dem Fahrrad zu bezwingen. Alle Teilnehmer der BIT erreichten das Ziel unversehrt und benötigten für die 11,5 km lange Strecke über 771 Höhenmeter zwischen 46 und 51 Minuten.

### AN BARMER RADCHALLENGE TEILGENOMMEN

Ein besonderes Highlight zu Beginn des Jahres war die Teilnahme von insgesamt elf Kolleg:innen des Standorts in Freiburg an der Radchallenge der Barmer zusammen mit der Radbonus-App. Die BIT Ingenieur:innen legten im Aktionszeitraum vom 19. April bis zum 13. Juni insgesamt 7.551 km mit dem Rad zurück – genug für Platz 11 unter den 62 teilnehmenden Unternehmen.





# Standorte der BIT Ingenieure AG



... die Experten für Wasser, Verkehr,  
Stadt- und Umweltplanung



## IMPRESSUM

HERAUSGEBER: BIT Ingenieure AG · Am Storrenacker 1 b · 76139 Karlsruhe · Phone: +49 721 96232-10 · E-Mail: [info@bit-ingenieure.de](mailto:info@bit-ingenieure.de) · Internet: [www.bit-ingenieure.de](http://www.bit-ingenieure.de)  
V. i. S. d. P.: Dr.-Ing. Volker Mörgenthaler, Dipl.-Ing. Thomas Brendt | REDAKTION: BIT Ingenieure AG in Zusammenarbeit mit Helmut Müller, Creativ Text, Heilbronn | GESTALTUNG: Creativ Text · Stolzestraße 47 · 74074 Heilbronn · Phone: +49 157 83039572 · E-Mail: [helmut.mueller@creativ-text.de](mailto:helmut.mueller@creativ-text.de) · Internet: [www.creativ-text.de](http://www.creativ-text.de) | DRUCK: Druckerei Laub GmbH & Co. KG · Postfach 6 · 74834 Elztal-Dallau · Phone: +49 6261 8003-0 · E-Mail: [info@laub.de](mailto:info@laub.de) · Internet: [www.laub.de](http://www.laub.de) | FOTOGRAFIE/ BILDMOTIVE: flower-kimkin auf Pixabay (1), Bodensee-Wasserversorgung (7), Umweltbundesamt (8), Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen, Professur für Umweltmeteorologie (16), sv|geosystems (18), Fraunhofer IPM (18), Klinger und Partner (19), SCHNEIDER GmbH & Co. KG (21), Leica Geosystems (24), [spatialhumanities.de/ibr](http://spatialhumanities.de/ibr) (25), itwh, 2021 (26), [statista.com](http://statista.com) (42), Shenzhen Kedali Industry Co. Ltd. (58), Welthungerhilfe (61). Alle anderen Rechte bei der BIT Ingenieure AG.

Der Herausgeber hat sich bis Produktionsschluss intensiv bemüht, alle Inhaber von Abbildungsrechten ausfindig zu machen. Personen und Unternehmen, die möglicherweise nicht erreicht wurden und Rechte an verwendeten Abbildungen beanspruchen, mögen sich nachträglich mit dem Herausgeber in Verbindung setzen. Inhalte und Beiträge des Magazins sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur mit vorheriger Zustimmung der BIT Ingenieure AG vervielfältigt oder verbreitet werden.

Gedruckt auf Bilderdruck aus 100 Prozent Altpapier.