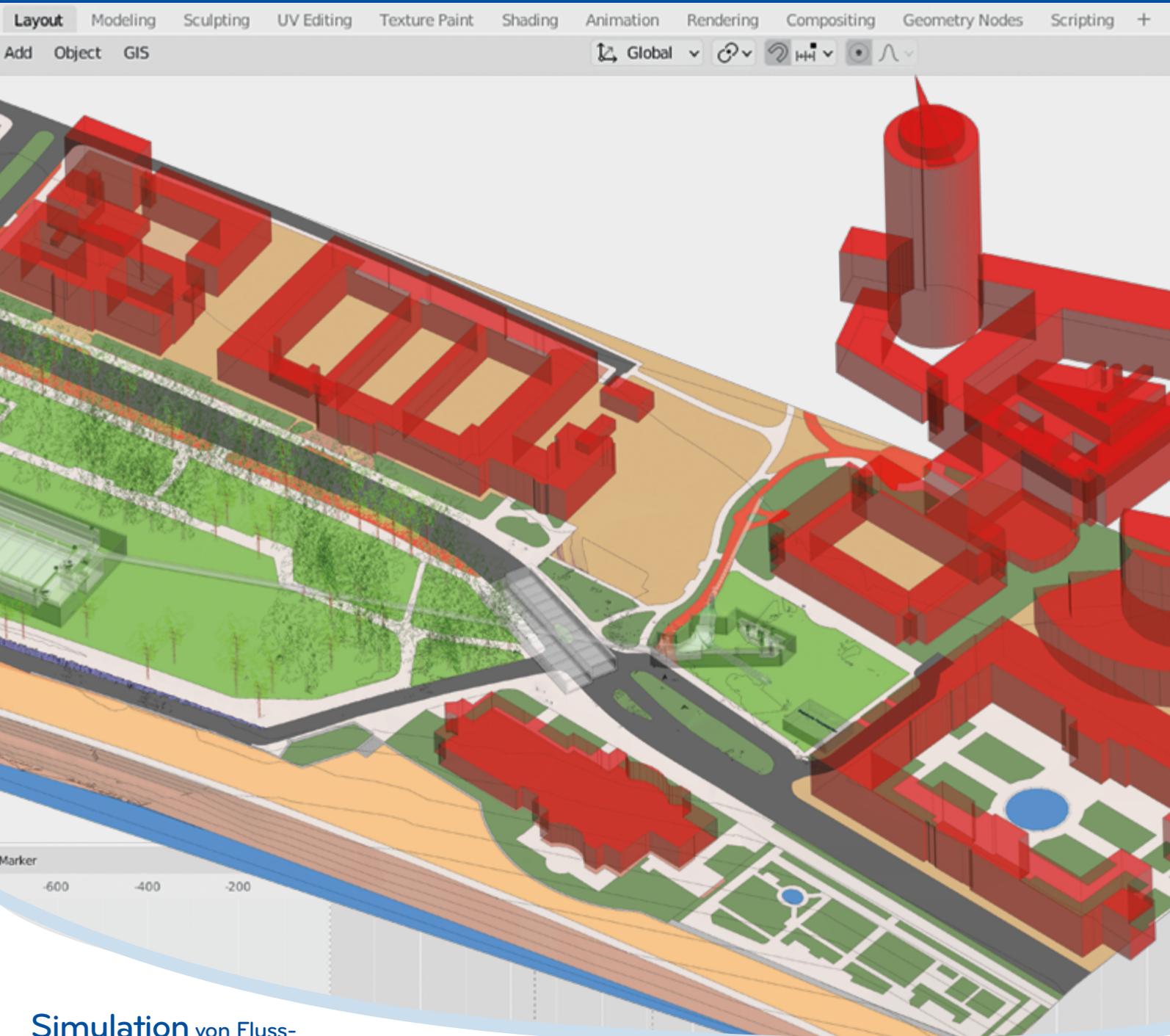


# WASSERSPIEGEL

01/2022



## Simulation von Fluss- hochwasser und Starkregenabfluss

Berechnung der Überflutungen in Leichlingen  
am 14./15.07.2021 infolge Wupperhochwasser  
und urbaner Sturzflut

## Kanalsanierung im innerstädtischen Bereich

Erneuerung im Stollenvortrieb und Relining  
in der Bochumer Straße in Gelsenkirchen

## Vom Modell zur Realität

Einsatz moderner 3D-Tools und BIM  
bei FISCHER TEAMPLAN

# INHALT



**03**

Editorial  
Neue Energie

**10**

Kanalsanierung im  
innerstädtischen Bereich  
Erneuerung im Stollen-  
vortrieb und Relining  
in der Bochumer Straße  
in Gelsenkirchen

**04**

Kurzmeldungen

**12**

Wiederaufbau

**08**

Simulation von Fluss-  
hochwasser und Stark-  
regenabfluss

Berechnung der Über-  
flutungen in Leichlingen  
am 14./15.07.2021 infolge  
Wupperhochwasser und  
urbaner Sturzflut



Einsatz moderner  
3D-Tools und BIM  
bei FISCHER TEAMPLAN



Michael Hippe

# Neue Energie

Im letzten Jahr hat das Hochwasser vor allem an Erft und Ahr verheerende Schäden angerichtet und viele Menschenleben gekostet. Dieses Ereignis hat uns nochmal deutlich vor Augen geführt, dass die Folgen des Klimawandels bereits jetzt auch bei uns angekommen sind. Für die Entwässerungsplanung heißt es vor diesem Hintergrund, nachhaltig umzudenken und alte, eingeschlagene Wege zu verlassen. Die Abkehr vom Ableitungsprinzip, wassersensible Stadtentwicklung, Schwammstadt und resilientes Bauen sind keine neuen Begriffe, aber sie müssen nun zum Standard werden.

## Lehren aus dem Hochwasser 2021

Wir brauchen:

- Belastbare Niederschlags- und Hochwasservorhersagen
- Berücksichtigung morphologischer Veränderungen und Havarieszenarien
- klare Vorgaben zur Evakuierung und Sperrung
- hochwasserresiliente Infrastruktur- und Siedlungsbauwerke



Doch es genügt natürlich nicht, sich auf die Folgen des Klimawandels einzustellen – primäres Ziel muss es sein diesen so weit wie möglich zu begrenzen. So haben wir auch den Bundeskongress des Verbandes der Beratenden Ingenieure, welcher im November dieses Jahres in Düsseldorf stattfindet, unter das Thema Klimaschutz gestellt. Dabei geht es sowohl um die zukünftigen Entwicklungen als auch um die mögliche Einflussnahme durch die Planer am Bau. Die Erwartungen der jungen Generation werden ebenfalls Thema sein.

Nun wartet das Jahr 2022 mit neuen Schrecken auf: Mit einem Krieg mitten in Europa, der nicht weit von unserem eigenen Land entfernt noch mehr Menschenleben kostet und vieles, was vorher selbstverständlich und sicher schien, in Frage stellt. Dies betrifft in allererster Linie unsere eigene Sicherheit, in zweiter Linie betrifft es die Sicherheit unserer Energieversorgung. Wie bereits in der Corona-Krise werden dabei die Schattenseiten einseitiger Abhängigkeiten deutlich. Mit Blick auf die bereits sichtbaren Folgen der Klimaänderung kann für Deutschland der Weg nur in einem noch schnelleren Ausbau der erneuerbaren Energien liegen. Damit steigt der Druck auf die zentralen Energieprojekte, wie z. B. den Bau der Gleichstromtrassen zur Übertragung der Offshore-Windenergie.

Für die Trasse A-Nord von Emden nach Osterath haben wir für die etwa 165 km lange Teilstrecke in NRW die Entwurfsplanung nun weitgehend ausgearbeitet; der Antrag auf Einreichung Eröffnung des Planfestellungsverfahrens nach § 19 NABEG ist bereits gestellt. Die weitere Umsetzung im vorgesehenen Zeitplan stellt auch mit Blick auf die begrenzten Kapazitäten am Bau eine Herausforderung dar, die es mit neuen Wegen zu meistern gilt. So können wir Bauingenieure sicherlich nur einen kleinen, aber dennoch wichtigen Teil zu Klimaschutz und Unabhängigkeit beitragen.

In diesem Sinne

Ihr

# Kurzmeldungen

## Preisgleitklausel

### Info auf unserer Homepage

Mit dem gemeinsamen Erlass vom 25.03.2022 haben Bundesbau- und Bundesverkehrsministerium auf die derzeit rasante und für die Zukunft unkalulierbare Entwicklung bei den Baustoffpreisen reagiert. In dem zunächst bis 30.6. befristeten Erlass werden die nachgeordneten Behörden angewiesen, für abzuschließende Verträge (auch in laufenden Verfahren) grundsätzlich Stoffpreisgleitklauseln vorzusehen. Im Erlass wird auch die Anpassung bestehender Verträge thematisiert. Hier kann eine gestörte Geschäftsgrundlage vorliegen, da zwar das Bauunternehmen zunächst das Preisrisiko für Baustoffe tragen muss, Krieg aber grundsätzlich als höhere Gewalt einzuordnen ist. Zur Vorgehensweise werden Empfehlungen in Abhängigkeit von Materialanteil und Ausführungsstand gegeben.

Der Erlass bietet eine gute Hilfestellung auch für andere Auftraggeber. **Er kann über Aktuelles auf unserer Homepage aufgerufen werden.**

## Vergabe

### Erleichterungen

Zur Beschleunigung von Investitionen insbesondere in die Infrastruktur wurden bereits in der Vergangenheit Erleichterungen im Vergaberecht beschlossen. So können freiberufliche Leistungen in NRW bis zu einem geschätzten Auftragswert von 25.000 € netto grundsätzlich als Direktauftrag und Aufträge bis zu einem geschätzten Wert von 150.000 € nach Verhandlung mit nur einem Bewerber vergeben werden. Diese Erleichterungen wurden nun bis zum 31.12.2023 verlängert. Wichtig ist, dass auch die Vorgaben in den einzelnen Kommunen auf diese Regelung angepasst werden, um die Erleichterungen nutzen zu können.

## Emscherumbau

### Abwasserfreiheit

Von Beginn an, also seit mehr als 30 Jahren, wirken wir aktiv am größten Abwasserprojekt Europas mit: dem Umbau des Emschersystems. Für viele Abschnitte betrifft das sowohl die Herstellung der Abwasseranlagen als auch die ökologische Verbesserung des Gewässers. Für das Herzstück des Abwassersystems, den Abwasserkanal Emscher, haben wir sowohl federführend den Entwurf als auch für den schwierigsten Abschnitt BA 40, den doppelsträngigen Tübbingvortrieb in bis zu 40 m Tiefe, die Ausschreibung und Bauüberwachung bearbeitet. Nun ist das

wichtigste Ziel erreicht: Die Emscher ist abwasserfrei.

Einiges bleibt aber noch zu tun: Die ökologische Verbesserung ist auch vor dem Hintergrund langwieriger Genehmigungsverfahren noch nicht überall umgesetzt. Und auch die Fremdwasserproblematik muss mit Blick auf den Wiederanstieg des Grundwassers nachhaltig gelöst werden. Hierzu haben wir bereits in einem Forschungsprojekt im Auftrag des Ministeriums entsprechende Lösungsansätze erarbeitet. Es bleibt also spannend – auch beim größten Abwasserprojekt Europas.

## Verkehr

### Straßenausbaubeiträge

Auf der Grundlage des Kommunalabgabengesetzes (KAG) wird bisher der Straßenausbau zum Teil durch Straßenausbaubeiträge finanziert. Diese Beiträge sind seit geraumer Zeit in Diskussion, zuletzt wurde die Belastung der Anlieger in NRW durch ein Förderprogramm

des Landes halbiert. Nun hat der Landtag beschlossen, die Straßenausbaubeiträge ganz abzuschaffen. Damit wird die Umsetzung entsprechender Baumaßnahmen vor Ort deutlich erleichtert, gleichzeitig aber auch die Belastung der öffentlichen Haushalte erhöht.

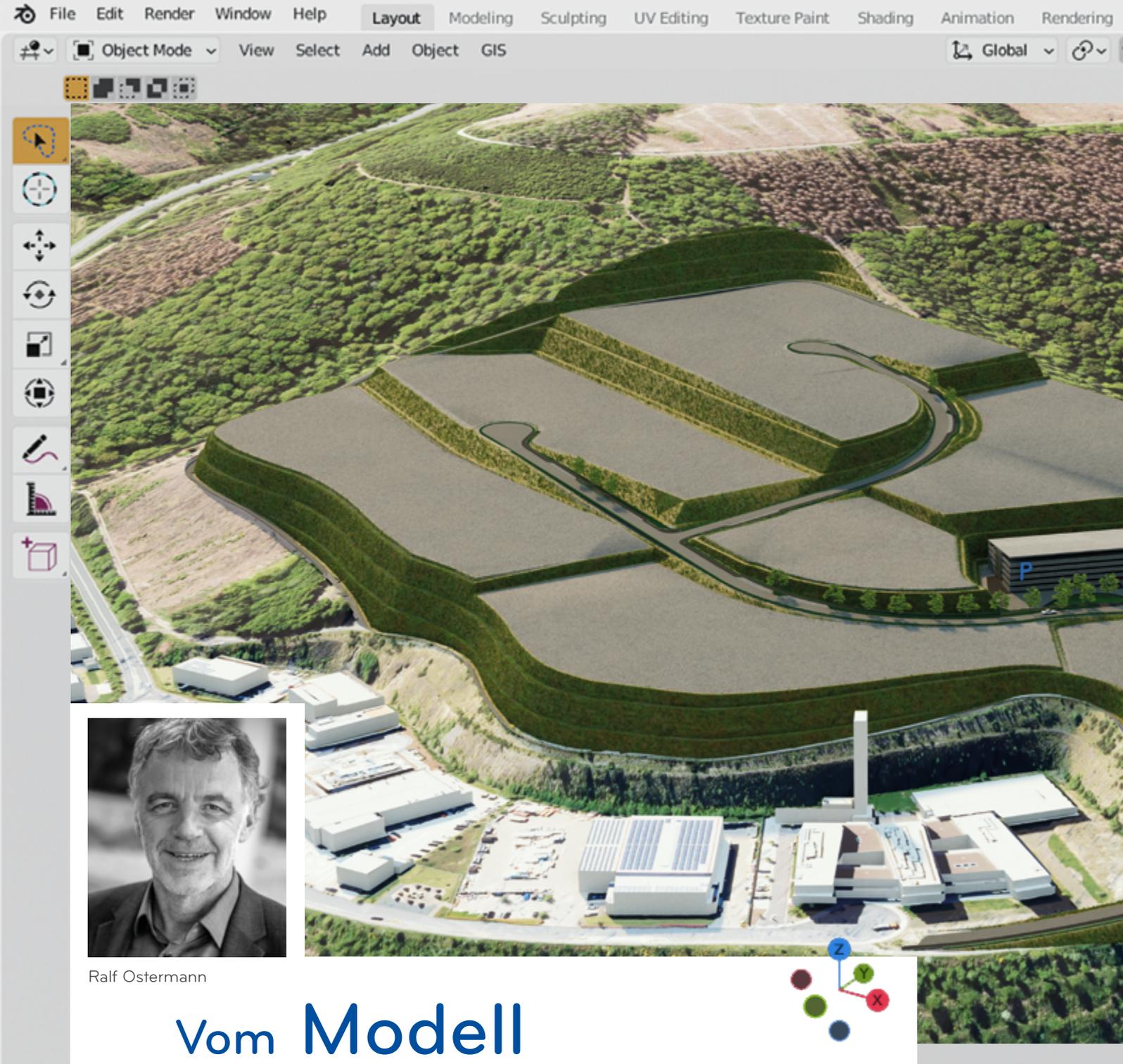
## Versickerung

### Überarbeitung DWA-A 138

Seit vielen Jahren bringen wir uns aktiv in die Erarbeitung und Weiterentwicklung des Regelwerkes in den verschiedenen Fachverbänden ein. In der DWA-AG ES-3.1 wirkt von FISCHER TEAMPLAN Dr. Rüdiger Pfeifer an der Überarbeitung des zentralen Arbeitsblattes für die Niederschlagswasserversickerung, dem DWA-A 138 mit. Ein aktueller Arbeitsbericht zur „Diskus-

sion qualitativer Anforderungen für die Versickerung von Niederschlagswasser“ ist in der Januar-Ausgabe der Korrespondenz Abwasser erschienen. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich derzeit mit den Einsprüchen zum Entwurf des Arbeitsblattes vom November 2020. Dr. Pfeifer wurde nun auch offiziell als Mitglied dieser Arbeitsgruppe aufgenommen.





Ralf Ostermann

# Vom Modell zur Realität

## Einsatz moderner 3D-Tools und BIM bei FISCHER TEAMPLAN

In jeglicher Hinsicht verändern sich derzeit die Anforderungen an Planung, Ausschreibung und bauliche Umsetzung von Infrastrukturprojekten. Eine interdisziplinäre Bearbeitung, eine frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung und hohe Anforderungen an Termin- und Kostensicherheit verlangen eine moderne Herangehensweise an die Projektierung. 3D-Tools und Building Information Modelling (BIM) stellen hier eine zukunftsfähige Lösung dar.





Bereits seit über 10 Jahren werden bei uns 3D-Programme eingesetzt, bisher vornehmlich mit Fokus auf Qualitätssicherung im Rahmen der Planung. Die Erzeugung von Ansichten und Schnitten unmittelbar aus dem Modell minimieren Fehlerquellen bei Modellanpassungen. Der Datenaustausch mit internen und externen Fachplanern zeigt uns Konfliktpunkte auf und führt zu einer effizienten Bearbeitung. Visualisierungen wurden dabei wenig genutzt, die Verknüpfung zu Kosten und Terminen erfolgte in der Vergangenheit nicht. Der Weg in die 3D-Welt war mit einem hohen Aufwand verbunden. Sämtliche Bauteile mussten dreidimensional neu konstruiert und parametrisiert werden. Im Hochbau werden diese mit den Softwareprodukten

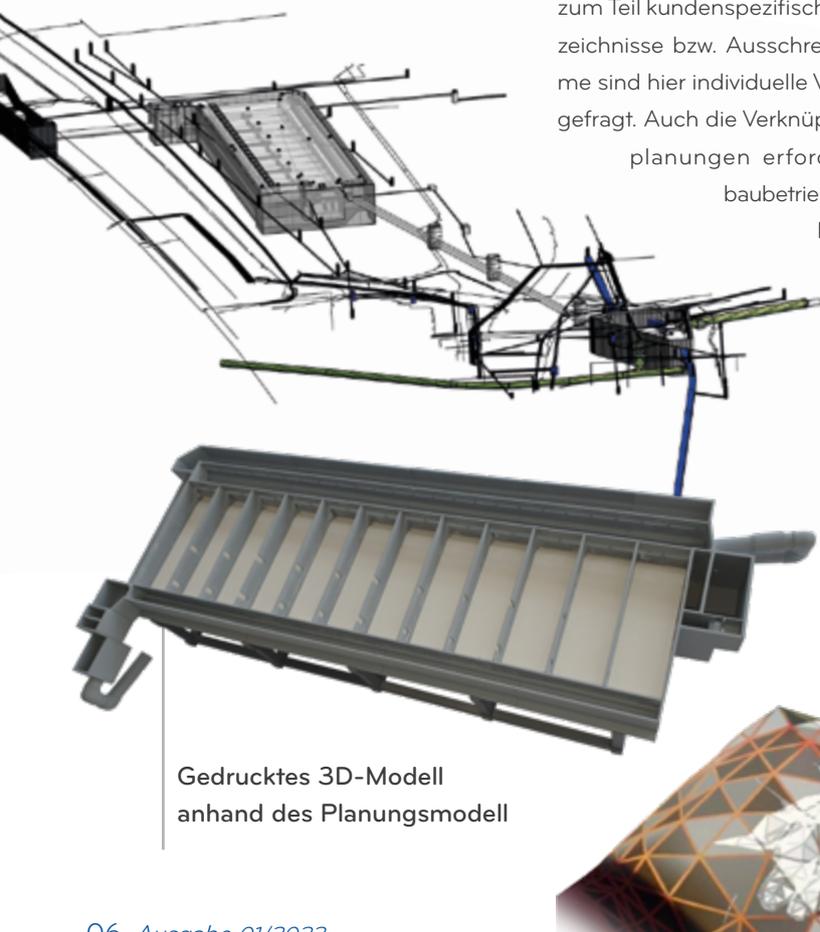
in großer Anzahl zur Verfügung gestellt, im Bereich der Infrastrukturplanung ist dies leider nicht der Fall.

Mit verschiedenen Auftraggebern und Projekten haben wir nun auch den Schritt zu BIM vollzogen, dabei war der Schritt von 3D zu BIM noch einmal deutlich größer als eingeschätzt. Sollen Massen und Kosten mit den Objekten verknüpft werden, so ist bereits bei der Konstruktion eine detaillierte Kenntnis der Leistungsbeschreibung und der Abrechnungsgrundlage erforderlich. Verknüpfungen von Bauteilen und Leistungsposition sind erforderlich, ggf. sind hier auch Verknüpfungen zu mehreren Leistungspositionen gefragt (z.B. Wandscheibe = Kubatur Beton und Fläche Wandschaltung). Aufgrund zum Teil kundenspezifischer Leistungsverzeichnisse bzw. Ausschreibungsprogramme sind hier individuelle Vorgehensweisen gefragt. Auch die Verknüpfung zu Terminplanungen erfordert detaillierte baubetriebliche Kenntnisse bei der Konstruktion.

An diesen Beispielen zeigt sich zudem, dass an das Berufsbild des „Bauzeichners“ heute vollkommen andere Anforderungen gestellt werden. Der „Konstrukteur“ muss bereits in einer frühen Planungsphase die Ausschreibung und die bauliche Umsetzung miteinander beinhalten. Im Ergebnis führt die Berücksichtigung der „vierten und fünften Dimension“ (Kosten und Termine) noch einmal zu einer deutlichen Qualitätssteigerung.

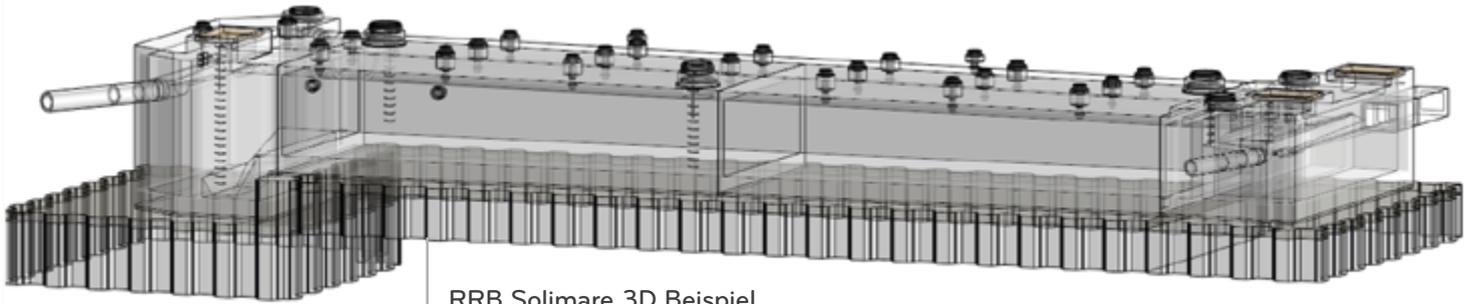
Vom Modell in die Realität bewegen wir uns nun in zwei Schritten. Mit unseren 3D-Druckern schaffen wir vor der tatsächlichen Umsetzung „den kleinen Bruder“ im Modellbaumaßstab. Neben einer weiteren optischen Kontrolle haben wir zu Anschauungszwecken z.B. Wasserfüllungen und -durchströmungen vorgenommen.

Virtuelle Bauwerksbegehungen (VR) ermöglichen uns die praxisnahe Berücksichtigung von betrieblichen Belangen und die Lokalisierung von Konfliktpunkten bei Bau und Betrieb. Die zurückliegenden Projekterfahrungen zeigen uns, dass Kom-

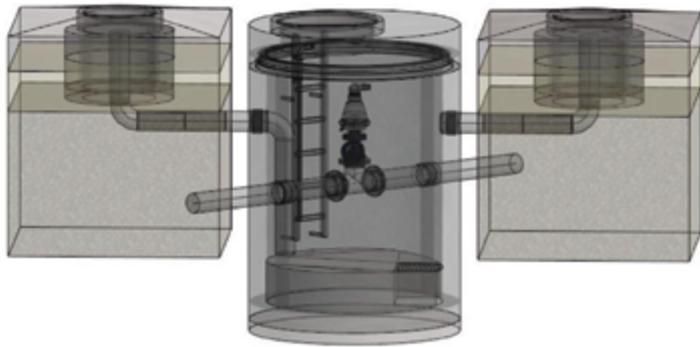


Gedrucktes 3D-Modell anhand des Planungsmodell

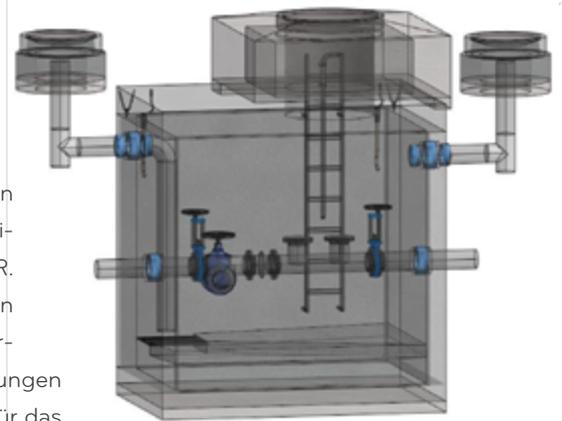




RRB Solimare 3D Beispiel



Ausführungsplan Beispiel  
der Druckrohrleitung Jackerath



munikation und Abstimmung zu komplexen Betriebspunkten mit einer gemeinsamen virtuellen Begehung zu deutlich besseren Lösungen geführt hat.

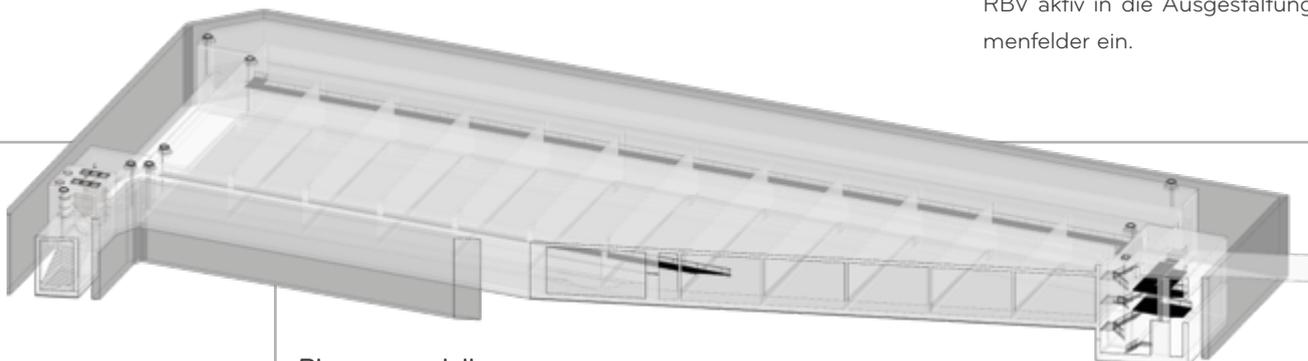
Bereits vor der baulichen Umsetzung bringen wir die Planung mit der „erweiterten Realität“ (AR) in die Örtlichkeit. Mit unserer HoloLens-Brille sieht der Betrachter gleichzeitig Realität und Planungsmodell und erhält damit einen wirklichkeitsnahen Eindruck von der geplanten Maßnahme – dies ist gerade bei der Beteiligung von Öffentlichkeit und politischen Gremien von großer Bedeutung. Mithilfe der Smartphone-Applikation „GeoAce“ können wir zudem die Realität mit virtuellen Inhalten in der Örtlichkeit am Bildschirm überlagern. Bei allen AR-Applikationen können in der virtuellen Darstellung auch Modellinformationen abgerufen werden.

Eine große Herausforderung stellen noch immer die zahlreichen Fremdleitungen im Projektumfeld dar, da i.d.R. keine ausreichenden Informationen über die genaue Lage und Höhe vorliegen. Zudem müssen diese Leitungen derzeit noch mit hohem Aufwand für das Modell aufbereitet werden. Hier haben wir die Hoffnung, dass zukünftig von den Leitungsbetreibern nutzbare Daten zur Verfügung gestellt werden.

Auf den Baustellen werden aktuell häufig noch analoge Planunterlagen genutzt. Als nächste Schritte möchten wir uns mit den ausführenden Firmen auf Modellbasis austauschen, um Angaben / Erkenntnisse der baulichen Umsetzung wieder in das Modell zu übernehmen. Damit können wir mit Abschluss der Maßnahme dem Auftraggeber ein Bestandsmodell für den Betrieb der Anlage übergeben. Vermutlich

wird dies noch etwas Zeit- und Entwicklungsaufwand bedeuten. Schon jetzt sind wir jedoch vom Nutzen des eingeschlagenen Wegs überzeugt!

Es liegt noch viel Arbeit vor uns, bis die BIM-Bearbeitung auch bei Infrastrukturprojekten reibungslos eingesetzt werden kann. FISCHER TEAMPLAN bringt sich dabei u.a. bei der DWA zu den Themen „BIM in der Wasserwirtschaft“ und „BIM-Anwendungsfälle/BIM-Abwicklungsplan - Mitwirkung“ aber auch beim VSB und RBV aktiv in die Ausgestaltung der Themenfelder ein.



Planungsmodell



# Simulation von **Flusshochwasser** und **Starkregenabfluss**

Berechnung der Überflutungen in Leichlingen am 14./15.07.2021 infolge Wupperhochwasser und urbaner Sturzflut



Uwe Ross



Max Ribbat

Das extreme Hochwasserereignis Mitte Juli 2021 hat - wie aus den Medien bekannt - in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz zu besonders schweren Überflutungen geführt. Auch der Kernstadtbereich von Leichlingen war aufgrund des Wupperhochwassers/Starkregenabflusses besonders betroffen. Um die tatsächliche Ausdehnung der Überschwemmung zu verifizieren und mögliche Schutzmaßnahmen zu entwerfen, wurde das Ereignis mit einer gekoppelten Modellierung von Flusshochwasser und Starkregen modelltechnisch nachgebildet.

Hierfür ist die Erfassung des tatsächlichen Wupperhochwassers von entscheidender Bedeutung. Aufgrund mangelnder Pegel und Abflussmessungen im Stadtgebiet von Leichlingen wurde von der Stadt Leichlingen eine Bürgerbefragung mit Angaben zu Wassertiefen gestartet, auf deren Basis eine grobe Abgrenzung

der betroffenen Bereiche vorgenommen werden konnte. Die Ausdehnung der Überschwemmungen wurde danach mittels einer 1D-hydraulischen Berechnung im Flussschlauch der Wupper nachvollzogen. Das Ereignis konnte dabei unter Ansatz des Extremabflusses (analog zur HWG-Karte  $Q = 365 \text{ m}^3/\text{s}$ ) annähernd nachbe-



Visualisierte Berechnungsergebnisse zum Julihochwasser



Hochwasserereignis Juli 2021

rechnet werden. Um nun auch die abseits der Wupper aufgetretenen Starkregenabflüsse zu berücksichtigen, wurde neben dem Hydraulikmodell ein zusätzliches 2D-Oberflächenabflussmodell (DGM1) erstellt und mit Niederschlagsgeschehen aus Radaraufzeichnungen belastet.

Durch die Berechnung und Auswertung dieser urbanen Sturzfluten über einen Zeitraum von 24 h und über das gesamte Stadtgebiet konnte das Abflussverhalten flächendeckend erfasst und auch aufgrund der Beobachtungen verifiziert werden. Die zusätzliche Auswertung der Geschwindigkeiten und Darstellung der klassifizierten Wassertiefen ermöglicht eine eindeutige Identifikation von Risikobereichen. Somit zeigt das Modell nun kommunale oder

auch private Vorsorge- bzw. Handlungsoptionen auf, wobei diese auch qualitativ durch Vergleichsrechnungen konzipiert und bewertet werden können.

Das Berechnungsmodell soll zukünftig für die Beurteilung von geplanten Schutzmaßnahmen als Referenz dienen und leistet somit einen wichtigen Beitrag zur baulichen Stadtentwicklung im Kontext von hochwassersensibler Bebauung und blau-grünen Infrastrukturmaßnahmen. Die Dokumentation des Ereignisses vom Juli 2021 ist als Kartendarstellung auf der städtischen Homepage unter [www.leichlingen.de/abwasser/hochwasser-und-starkregenereignis-vom-14-15-juli-2021](http://www.leichlingen.de/abwasser/hochwasser-und-starkregenereignis-vom-14-15-juli-2021) frei zugänglich hinterlegt.

Um nun auch die abseits der Wupper aufgetretenen Starkregenabflüsse zu berücksichtigen, wurde neben dem Hydraulikmodell ein zusätzliches 2D-Oberflächenabflussmodell (DGM1) erstellt und mit Niederschlagsgeschehen aus Radaraufzeichnungen belastet.



# Kanalsanierung im innerstädtischen Bereich



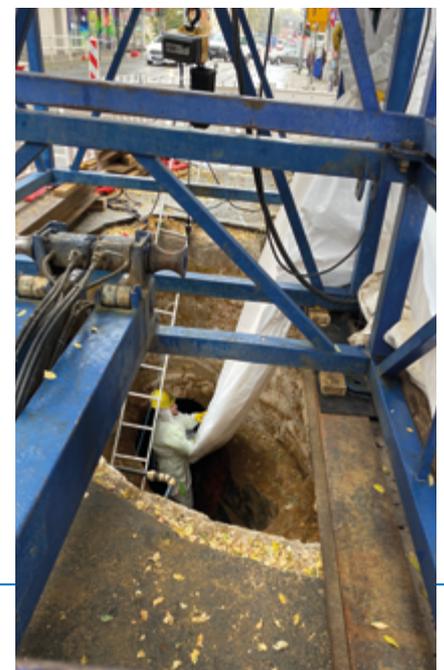
## Erneuerung im Stollenvortrieb und Relining in der Bochumer Straße in Gelsenkirchen

Der Straßenraum im innerstädtischen Bereich bildet eine begrenzte Fläche, der gleichermaßen von Ver- und Entsorgungsleitungen, Verkehrsflächen sowie Straßenbegleitgrün frequentiert wird. Aufgrund seiner vielfältigen Nutzung kollidieren insbesondere Kanalerneuerungen mit ökologischen und verkehrstechnischen Restriktionen sowie Ver- und Entsorgungsleitungen Dritter. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, nehmen grabenlose Sanierungsverfahren, wie Erneuerung im Stollenvortrieb oder Relining, an Bedeutung zu.

Die Bochumer Straße stellt eine der Hauptverbindungsstraßen mit Straßenbahnverkehr zwischen Bochum und Gelsenkirchen dar. Die Untersuchung des darunter verlaufenden gemauerten Mischwasserkanals ergab diverse Risse der Fugen ohne Einschränkung der Standfestigkeit und des Fließvermögens, sodass ein Relining zur Sanierung vorgesehen wurde. Durch ein vorhandenes Gegengefälle in einer Haltung war eine Sanierung mittels Erneuerung erforderlich. Wir wurden von der Abwassergesellschaft Gelsenkirchen mbH mit den erforderlichen Ingenieurleistungen zur Planung sowie zur Baubegleitung der Erneuerung im Stollenvortrieb und des Relinings beauftragt.

Zur Verbesserung der Bestandssituation wurde entschieden, dass der neue Mischwasserkanal in neuer Trasse parallel der Straßenbahngleise er-

richtet wird. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse konnte eine wirtschaftliche und verkehrstechnisch vertretbare Erneuerung nur im Stollenbau umgesetzt werden. Die Stollenzugangsgrube wurde dabei außerhalb der Verkehrsflächen angeordnet. Die vorhandenen Anschlussleitungen konnten unmittelbar übernommen oder über Querstollen verlängert werden. Die Schachtunter-





Leon Psula



Cathrin Wittler

teile wurden ebenfalls aus dem Stollen heraus erneuert, der Schachtaufbau erfolgte in abgestimmten Sperrzeiten von der Geländeoberfläche.

In drei Haltungen wurde der undichte Bestandskanal mittels Relining in den Nennweiten EI 600/900 bis EI 1000/1500 saniert. Aufgrund eines s-förmigen Verlaufs mit engen Bögen wurde für eine Haltung der Einzug eines City-Liners vorgesehen. Für die weiteren zwei Haltungen, welche einen Dimensionswechsel aufweisen, konnte aufgrund der geradlinigen Trassierung ein UV-Liner mit Konus gewählt werden.

Durch die unterirdische Bauweise wurden Individualverkehr und ÖPNV nur kurzzeitig beeinträchtigt sowie Anlieger weniger durch Baustellenlärm gestört. Auf Grundlage der Planungsvorgaben der Abwassergesellschaft Gelsenkirchen mbH, einer soliden Planung und Ausschreibung sowie in Verbindung mit einer kompetenten Bau-firma stellte die Kombination aus Erneuerung im Stollenvortrieb und Relining eine wirtschaftliche und schonende Umsetzungsvariante zur Sanierung dar.

📌 In drei Haltungen wurde der undichte Bestandskanal mittels Relining saniert. Aufgrund eines s-förmigen Verlaufs mit engen Bögen wurde für eine Haltung der Einzug eines City-Liners vorgesehen.

Für die weiteren zwei Haltungen, welche einen Dimensionswechsel aufweisen, konnte aufgrund der geradlinigen Trassierung ein UV-Liner mit Konus gewählt werden.





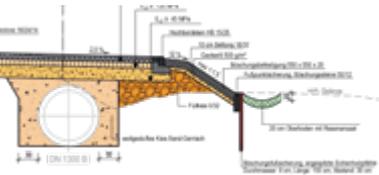
Michael Hippe

# Wiederaufbau

Mehr als ein halbes Jahr nach der Jahrhundertflut an Erft und Ahr sind die Aufbauarbeiten nach wie vor in vollem Gange. Im Ahrtal hat die Flut im Sommer letzten Jahres besonders schwere Schäden angerichtet. Neben den vielen zerstörten oder beschädigten Häusern muss auch die Infrastruktur vielerorts wieder aufgebaut werden. Dabei ist immer zu prüfen, ob ein Wiederaufbau in gleicher oder gegebenenfalls geänderter Weise sinnvoll ist. Aktuell unterstützen wir u.a. die Gemeinden Antweiler, Müsch, Schuld, Mayschoß, Rech und Dernau planerisch bei dieser schwierigen Aufgabe.

In Erftstadt haben wir von Beginn an mit großen Kraftanstrengungen die aufgetretenen Schäden an der Infrastruktur erhoben, bewertet und deren Beseitigung geplant und koordiniert. Zur Unterstützung der Flutopfer in Erftstadt haben wir bereits im vergangenen Jahr eine Spende in Höhe von 50.000 € überwiesen. Mit der Kallenhofstraße in Bliesheim und der Entwässerung in Blessem laufen nun die letzten Infrastrukturprojekte an. Nach Wiederherstellung des letzten Autobahnabschnittes an der A 1 ist unser Hauptsitz auch wieder aus allen Richtungen störungsfrei erreichbar.

In Erftstadt haben wir von Beginn an mit großen Kraftanstrengungen die aufgetretenen Schäden an der Infrastruktur erhoben, bewertet und deren Beseitigung geplant und koordiniert.



# IMPRESSUM

**FISCHER TEAMPLAN**

Ingenieurbüro GmbH  
Holzdamm 8, 50374 Erftstadt  
Tel.: 02235 402-0  
Fax: 02235 402-101

wasserspiegel@fischer-teamplan.de

**Konzeption und Redaktion:**

Sabine Weinecke

**Gestaltung:**

Sandra Jüngling

**Bild:**

Eigentum/Rechte von  
FISCHER TEAMPLAN  
Ingenieurbüro GmbH  
(AGB Nutzungsbedingungen)

**Auflage:**

1.200 Exemplare  
3 x jährlich

**Druck:**

kemna druck kamen GmbH  
Gutenbergstraße 6-8  
59174 Kamen



Coesfeld · Dortmund · Düsseldorf · Erftstadt  
Frankfurt · Ingolstadt · Koblenz · Solingen · Speyer

**Inhaltliche Verantwortung**

FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH