

Hydrothemen

KUNDENINFORMATION

NR. 33 / NOVEMBER 2017



SCHWERPUNKT

eGovernment-System eNHWS unterstützt Bund und Länder bei der Umsetzung des nationalen Hochwasserschutzprogramms

HYDRONUMERISCHE MODELLIERUNG

- > 2D-Modell der Binnenweser – ein 400 km langes Gewässer optimal abbilden
- > 2D-Hydraulik für die Stadtplanung –  berflutungsnachweise für Erschließungen und Bauvorhaben
- > Gewässerentwicklung – HYDRO_AS-2D berechnet Abflüsse detailliert

SOFTWARE-PRODUKTE

- > NASIM 4.6, Jabron 7.0 und neuer Softwareschutz
- > ArcGIS Pro – erste Anwendungserfahrungen in der Wasserwirtschaft

MELDUNGEN

- > Anwendertreffen 2018 in Planung
- > Projektstart für die Aktualisierung des Donau-Modells
- > Rückschau: Regionales Delft-FEWS-Anwendertreffen 2017



*Liebe Kunden,
mit dem Nationalen Hochwasser-
schutzplan (NHWS) ziehen Bund und
Länder an einem Strang, um den
Hochwasserschutz durch abgestimmte
Maßnahmen zu verbessern und diese
gemeinsam zu finanzieren.*

Wir stellen Ihnen das von Hydrotec im Auftrag von BfG und BMU entwickelte eGovernment-System eNHWS vor, das die Kommunikation der Akteure unterstützt und den Arbeitsablauf von der Maßnahmenkonzeption bis zur Mittelverteilung abbildet.

Ein rekordverdächtig großes 2D-Modell der Binnenweser mit ca. 400 km Fließlänge bauen wir aktuell im Auftrag der BfG auf. Bei den Querbauwerken in der Saale kommt es dagegen auf die kleinräumigen Details an. Diesen Herausforderungen werden wir mit neu entwickelten 2D- und GIS-Werkzeugen gerecht.

Das Thema Starkregenvorsorge ist bei Planern und Bauherren angekommen. Mit HYDRO_AS-2D erstellt Hydrotec aussagekräftige Überflutungsnachweise für die Planungsphase von Bauprojekten.

Als Vertriebspartner von Esri informieren wir Sie über die aktuelle Desktop-Anwendung ArcGIS Pro und erläutern einige der für Gewässerbewirtschaftler relevanten Neuerungen.

Für 2018 planen wir, Tagungen und Anwendertreffen zu unseren Softwareprodukten in Aachen anzubieten. Wir freuen uns, Sie bei uns zu begrüßen.

Im Namen des ganzen Hydrotec-Teams wünsche ich Ihnen eine informative Lektüre.

Anne Sintic

Anne Sintic
(Leitung Öffentlichkeitsarbeit)

NASIM 4.6 und Jabron 7.0 mit neuem Softwareschutz

Ab sofort stehen für Sie NASIM 4.6 und Jabron 7.0 im Kundenbereich auf unserer Homepage zum Download bereit: <http://www.hydrotec.de/support/downloads/>



Neu in NASIM 4.6

- Die in NASIM integrierte hydrodynamische Berechnung wurde auf steuerbare Bauwerke und Speicher ausgeweitet und um weitere Funktionen ergänzt.
- Jabron-Profile vom Typ Wehr werden in die Network.xml geschrieben und für die hydrodynamische Berechnung berücksichtigt (Jabron 7.0 erforderlich).
- KOSTRA 2010: NASIM unterstützt beim KOSTRA-Import das XML-Format „KOSTRA 2010“.

Eine ausführliche Beschreibung aller Neuerungen und auch die behobenen Fehler finden Sie in den Release-Notes.



Neu in Jabron 7.0

- Verbesserte Kompatibilität zu Windows 10
- Bei hochauflösenden Bildschirmen wird eine bessere Bildschirmskalierung erreicht.
- Kilometrierung bei Längsschnitten kann aufsteigend von links nach rechts (gegen die Fließrichtung) erfolgen.
- Export der NASIM Network.xml umfasst zusätzlich Wehrparameter und die Höhe von Durchlässen.
- Export der Transportstrecken für NASIM (*.nax) erweitert um mittleres Gefälle, Gewässernummer und Stationen für Ab- und Zufluss
- GPro Import- und Export-Funktionen erhielten passendere Standardwerte.

Jabron ArcGIS Extensions 7.0

- Kompatibel zu ArcGIS-Versionen 10, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 und 10.5
- Neues Werkzeug für die ArcGIS-Toolbox „Erzeuge Flussschlauch-Polygone“

Neuer Lizenzschutz

Der Lizenzschutz läuft ab Version NASIM 4.6 und Jabron 7.0 über das Codemeter-System mit WiBu-Dongle. Was bedeutet das für Sie?

- Die Umstellung wird relevant, wenn Sie Ihre Lizenz jetzt oder später updaten möchten.
- Sie wählen zwischen einem USB-Hardware-Dongle und einem softwarebasierten Schutz.
- Die Lizenzen sind wahlweise als Netzwerk- oder Einzelplatz-Lizenzen nutzbar.
- Sie behalten Ihre HASP-USB-Dongle für ältere Releases.

- Wenn Sie bereits einen WiBu-Dongle bzw. eine CM-Act-Lizenz (z. B. für das Programm HYDRO_AS-2D) haben, können wir die Lizenzen darauf freischalten.

Wartungskunden können die neuen Versionen aus dem Kundenbereich herunterladen. Dort finden Sie auch weitere Informationen über das Lizenzierungsverfahren.

Falls Sie noch Zugangsdaten benötigen, schreiben Sie einfach eine E-Mail an vertrieb@hydrotec.de.

Hydrotec erweitert das Sobek-Modell der Donau

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) verwendet seit 2011 ein von Hydrotec erstelltes 1D-hydraulisches Modell der Donau von Kelheim bis Jochenstein.

Es dient der großräumigen Wellenablaufberechnung (z. B. im Rahmen der Mittel- und Niedrigwasservorhersage, der gewässerkundlichen Ist-Beschreibung und für Szenarienberechnungen) sowie der stationären Wasserspiegellagenberechnung. Dieses Modell wird aktuell von uns in Zusammenarbeit mit Deltares im Auftrag der BfG um die Landesgewässerstrecke bis Neu-Ulm erweitert und optimiert, um hochwasserrelevante Prozesse besser abbilden zu können.

Die Arbeiten erfolgen im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Analyse der Wirkung von Maßnahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms (NHWSP)“, das die BfG im Auftrag des Umweltbundesamtes seit 2015 bearbeitet. Ziel dieses Vorhabens ist es u. a., die Liste an prioritären Hochwasserschutzmaßnahmen im NHWSP flussgebietsweise im Rhein-, Elbe- und Donaugebiet im Hinblick auf deren überregionale Wirkung auf die Hochwassersituation zu analysieren.

Die Erweiterung und Optimierung konzentriert sich hauptsächlich auf eine verbesserte Abbildung der Retention im Vorland und der Wehrsteuerung im



Hochwasserfall. Dazu ist es u. a. erforderlich, auf der Landesgewässerstrecke von Neu-Ulm bis Kelheim parallel zur Donau verlaufende Aueströme, die bei Hochwasserereignissen aktiviert und abflusswirksam werden, als separate Gewässerstränge im Vorland an das Modell anzuschließen.

Oben: Hydrotec erweitert das 1D-Modell der Donau im Auftrag der BfG um hochwasserrelevante Daten.

Nach Abschluss der Aktualisierung wird die BfG über ein Modell für den aktuellen Ist-Zustand verfügen, das auch den Hochwasserfall korrekt wiedergibt. Auf dieser Grundlage sind gemeinsam mit dem Bayerischen Landesamt für Umwelt und den dortigen Wasserwirtschaftsämtern weitere spezifische Modellzustände mit integrierten NHWSP-Maßnahmen wie Deichrückverlegungen und der Bau gesteuerter Flutpolder aufzubauen, um die Wirkung dieser Maßnahmen analysieren und vergleichen zu können.

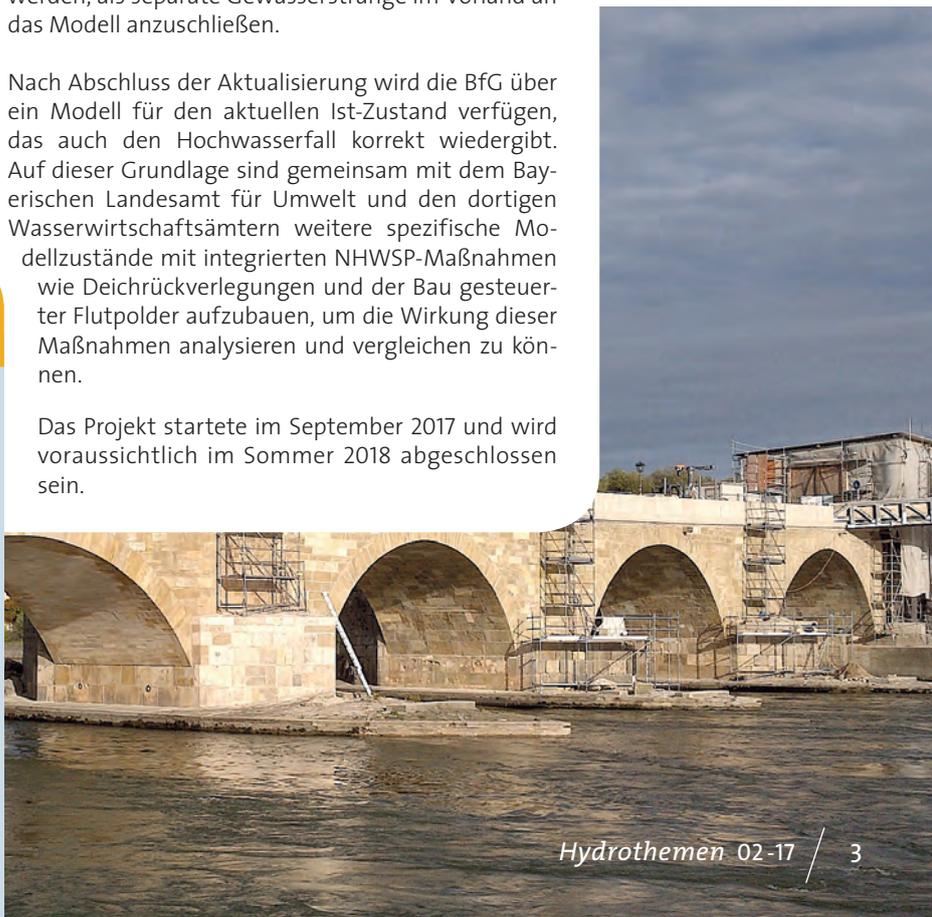
Das Projekt startete im September 2017 und wird voraussichtlich im Sommer 2018 abgeschlossen sein.

ANWENDERTREFFEN 2018

Der Dialog mit den Anwendern hat für uns einen hohen Stellenwert. In 2018 laden wir Sie nach Aachen zu den folgenden Anwendertreffen ein:

- NASIM-Anwendertreffen im Frühjahr 2018
- Delft-FEWS regionales User-Meeting am 28.– 29.06. 2018
- HYDRO_AS-2D, Tagung und Schulungen am 13.– 14.11.2018

Bitte merken Sie sich diese Termine schon einmal vor. Wir freuen uns, Sie in Aachen zu begrüßen!



eGovernment-System eNHWSP sorgt für transparente Verteilung der Fördergelder an die Länder

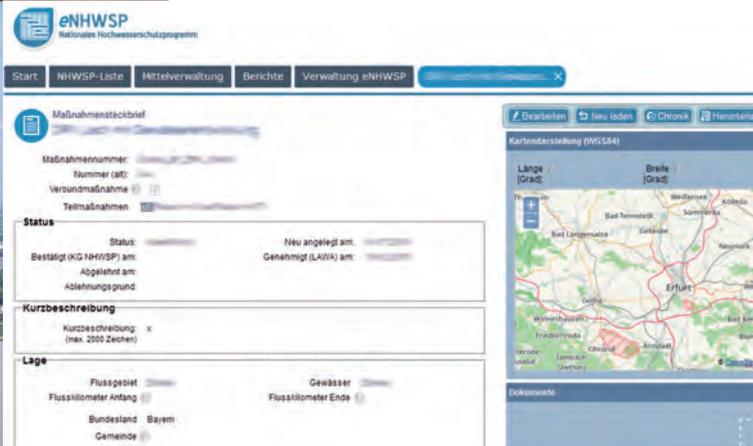
Hochwasser kennt keine Länder- und Verwaltungsgrenzen – das wurde bei den Flusshochwassereignissen an Elbe, Weser und Oder in 2013 mehr als deutlich. Bund und Länder ziehen daher seit 2014 mit dem Nationalen Hochwasserschutzprogramm NHWSP an einem Strang, um den Hochwasserschutz schnell und wirksam zu verbessern. Das Informationssystem eNHWSP unterstützt die involvierten Behörden dabei, Maßnahmen abzustimmen, Mittel zu planen und Fördergelder zu verwalten. Hydrotec hat das E-Government-System im Auftrag der BfG entwickelt. Es ist seit 2016 erfolgreich im Einsatz.



Abstimmung von Maßnahmen und Finanzmitteln

Bund und Länder beteiligen sich gemeinsam finanziell an der Umsetzung der Maßnahmen des NHWSP. Dazu wurde der Sonderrahmenplan „Maßnahmen des präventiven Hochwasserschutzes“ (SRP) aufgelegt. Über ihn standen im Jahr 2015 bis zu 20 Mio. Euro und in den Jahren 2016 bis 2018 bis zu 100 Mio. Euro als Fördermittel zur Verfügung. Förderfähig sind Maßnahmen aus den Kategorien Deichrückverlegung und gesteuerter Hochwasserrückhalt.

Screenshot unten:
Jede Maßnahme ist im
Maßnahmensteckbrief mit
Attributen, Kartenansicht
und Dokumenten
umfassend beschrieben.



Die LAWA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser) arbeitet als Schaltstelle zur transparenten Verteilung dieser Mittel auf einzelne Maßnahmen und zur jährlichen Fortschreibung des NHWSP.

Sie hat einen mehrstufigen Prozess entwickelt, mit dem sie die Verteilung der Mittel des Sonderrahmenplans mit und auf die Bundesländer koordiniert.

Government-to-Government-System

Die Software eNHWSP bildet diesen Vergabeprozess ab, unterstützt die Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren und stellt ihnen aktuelle Informationen zur Verfügung. Das Web-System ermöglicht es ihnen, zentral vorliegende Daten dezentral und kollaborativ zu bearbeiten.

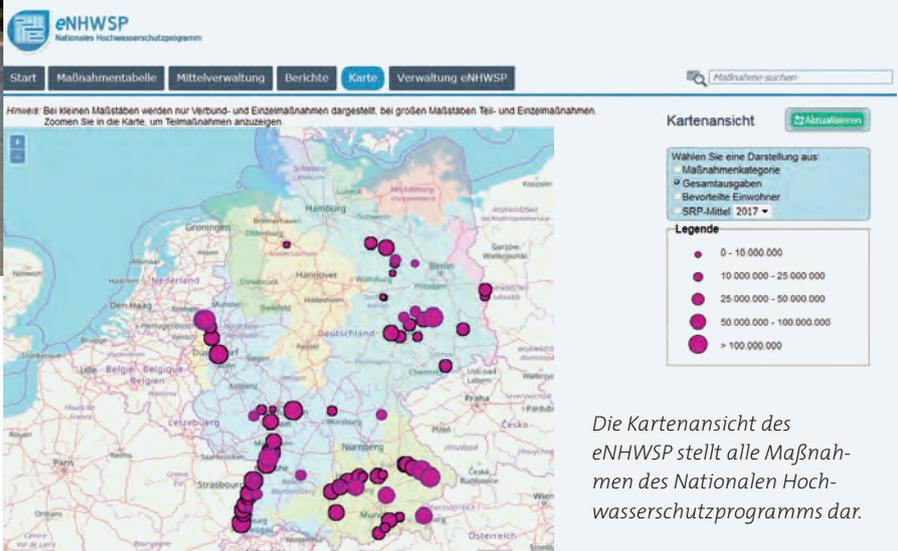
Hydrotec erhielt den Auftrag zur Entwicklung des Government-to-Government-Systems von der BfG und erstellte innerhalb von nur drei Monaten eine produktiv einsetzbare Anwendung. In der Folgezeit wurde eNHWSP in enger Abstimmung mit der LAWA und dem Bundesumweltministerium (BMUB) um weitere Funktionen ergänzt.

Anwender sind die Mitarbeiter bei Bund und Ländern sowie der LAWA, die sich mit der Koordinierung und Umsetzung des NHWSP sowie der Verteilung der SRP-Mittel befassen. Eine entsprechende Rechtevergabe regelt die Zugriffs- und Bearbeitungsmöglichkeiten.

eNHWSP unterstützt die Mitglieder der LAWA dabei, die Fördergelder des nationalen Hochwasserschutzprogrammes den einzelnen Bundesländern zuzuweisen. Dazu verwalten sie die im NHWSP geförderten Maßnahmen mit den jeweiligen jahresweisen Ausgaben und Fördergeldern.

Die Anwender erhalten über die Internetplattform WasserBlick Zugriff auf eNHWSP (siehe Kasten). Das von der BfG betriebene Web-System dient als Kommunikationsplattform von Bund und Ländern zu Wasserthemen.

Foto: Klaus Trottmann



Die Kartenansicht des eNHWS stellt alle Maßnahmen des Nationalen Hochwasserschutzprogramms dar.

Modul Mittelverwaltung

Kern von eNHWS ist das Modul „Mittelverwaltung“. Es ermöglicht der LAWA die Verwaltung der Finanzmittel des SRP und bietet allen Beteiligten Informationen über die Verwendung der Gelder in der Vergangenheit.

Die Länder tragen darin vor Beginn eines Haushaltsjahres den Bedarf an Mitteln für die einzelnen Maßnahmen ein. Die angemeldeten Mittel werden durch die LAWA beschlossen und durch das BMUB im System eingetragten.

Die LAWA hat ein Verfahren zur Priorisierung von Maßnahmen anhand verschiedener Kriterien entwickelt. Dieses Verfahren wurde in eNHWS implementiert, sodass sich automatisch ein Vorschlag für jedes Jahr erzeugen lässt. Dieser dient als Basis für die Beschlussfassung innerhalb der LAWA.

Die durch die LAWA beschlossenen Prioritäten werden durch das BMUB in das System eingegeben.

Zusätzlich erhalten die Anwender über das Modul eine grafische Darstellung der Entwicklung der Mittel über die Jahre.

Auf Änderungen im angemeldeten Finanzbedarf kann das System flexibel reagieren. Dazu tragen die Länder im laufenden Jahr die geänderten SRP-Mittelanforderungen ein. Die Umschichtung der Mittel zwischen den Maßnahmen wird durch die LAWA beschlossen und durch das BMUB in das System eingetragen.

Überblick und Details

Eine Tabellenansicht fasst alle Maßnahmen übersichtlich zusammen und bietet den Anwendern zahlreiche Bearbeitungsfunktionen wie Filtern, Sortieren, Spalten-Auswahl und den Export nach Excel. Über die Tabelle lässt sich zu jeder Maßnahme eine Detailansicht öffnen. Diese enthält

- Attribute zur Beschreibung der Maßnahmen,
- Attribute zur Beschreibung der Ausgaben und zur Mittelplanung je Haushaltsjahr,
- kartografische Visualisierung und Georeferenzierung des Maßnahmenstandorts,
- vollständige Historisierung zeitabhängiger Daten zum Umsetzungsstand und der aktuellen Planung,
- Zuordnung von Dokumenten und Bildern.

Abhängig von Nutzerrechten sind alle Daten bearbeitbar und inklusive der Karte als PDF-Dokument ausdrückbar.

Dipl.-Math. Benedikt Rothe,
Dipl.-Math. Bettina Stark



Nationales Hochwasserschutzprogramm NHWS

Als Konsequenz aus der Hochwasserkatastrophe 2013 an Donau und Elbe und mit Blick auf die im Zuge des Klimawandels prognostizierte Zunahme von Extremwetterereignissen beschlossen die Umweltminister von Bund und Ländern im Oktober 2014 ein Nationales Hochwasserschutzprogramm (NHWS). Zum ersten Mal gibt es damit eine bundesweite Aufstellung mit vordringlichen und überregional wirksamen Maßnahmen für den Hochwasserschutz.

Das Nationale Hochwasserschutzprogramm, dessen Kostenvolumen in den kommenden 20 Jahren auf rund 5,5 Milliarden Euro geschätzt wird, umfasst 32 überregional wirkende Projekte zur Deichrückverlegung und 59 Projekte zur gesteuerten Hochwasserrückhaltung – im Wesentlichen Flutpolder – sowie 16 Projekte zur Beseitigung von Schwachstellen. Insgesamt sind dies 226 Einzel- und Teilmaßnahmen im NHWS.

Durch die Umsetzung des Nationalen Hochwasserschutzprogramms werden renaturierte Auen mit einer Fläche von mehr als 20.000 Hektar sowie mehr als 1200 Millionen Kubikmeter zusätzliches Rückhaltvolumen durch steuerbare Polder geschaffen.

WasserBlick.net

Die BfG betreibt im Auftrag der LAWA das Internetportal WasserBlick.net. Es dient als „nationales Berichtsportale Wasser“ zur Umsetzung der nationalen Berichtspflichten zu den wasserbezogenen EG-Richtlinien (Wasserrahmenrichtlinie und Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie) und gewährleistet langfristig das notwendige zentrale Datenmanagement für die Länder.

Über die Internetplattform „WasserBlick“ steht den Wasserwirtschaftsverwaltungen in Deutschland eine operative Geodateninfrastruktur zur Verfügung.

Hydrotec unterstützt die BfG seit 2013 bei der Pflege und Fortschreibung von WasserBlick.net.

Rekordverdächtiges 2D-Modell

Aufbau eines hydronumerischen Modells der Binnenweser

Im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) erstellen Hydrotec und Deltares ein großräumiges 2D-Modell für die gesamte Binnenweser von Hann. Münden bis Bremen. Auch Bauwerkssteuerungen und das Hochwasserverhalten der Weser sind abzubilden. Erstmals wird damit ein detailliertes Abflussmodell über eine Fließlänge von ca. 400 km aufgebaut. Um die große Datenmenge handhaben zu können, die der Modellumfang und die Anforderungen an die Modellqualität mit sich bringen, wird ein Konzept zur strukturierten Datenhaltung entwickelt. GIS-Werkzeuge und die Jabron-Querprofilatenbank unterstützen das Datenhandling und den Aufbau des Modells.

Das 2D-Modell der Binnenweser wird künftig bei der BfG für Aufgaben wie die Beschreibung des gewässerkundlichen Ist-Zustands, Szenarien sowie die Überprüfung von Abflusskurven eingesetzt. Eine Nachnutzung besteht in der Bereitstellung von Informationen über den Flusshydrologischen Fachdienst der BfG (FLYS).



Die Gitterweiten des Berechnungsnetzes sind so zu optimieren, dass es bei hoher Rechengenauigkeit eine möglichst geringe Rechenzeit benötigt.

Modellierung der Binnenweser für die BfG

Zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben gegenüber der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) sowie für Forschungszwecke lässt die BfG erstmalig ein anwendungsreifes, hydrodynamisches 2D-Modell der Binnenweser erstellen und kalibrieren.

Das Modell reicht von Hann. Münden bis zum Wehr Bremen Hemelingen und umfasst damit die freifließende Oberweser sowie die staugeregelte Mittelweser. Die Gewässerstrecken der Werra und der Fulda sowie maßgebliche Nebengewässer werden ebenfalls ab ihrem untersten Pegel im Modell abgebildet.

Das 2D-Modell muss auf der gesamten Modellstrecke allen Ansprüchen der unterschiedlichen Anwendungsgebiete für stationäre und instationäre Abflusszustände mit den jeweils geforderten Genauigkeiten genügen. Dies beinhaltet die Beschreibung des gewässerkundlichen Ist-Zustands sowie Szenarienergebnisse.

Es sind mit dem Modell Überschwemmungsszenarien für den großräumigen Wellenablauf in der Weser zu berechnen, sodass aktuelle Überschwemmungsgebiete für Haupt- und Extremwerte inklusive Wassertiefen und Strömungsbildern verfügbar werden. Diese werden durch Geodaten, gewässerkundliche Fachdaten und Wasserspiegellagen für stationäre Abflusszustände ergänzt und für den Flusshydrologischen Fachdienst der BfG „FLYS 3“ aufbereitet.

2D-Modell mit Rekordgröße

Die Weser ist ein stellenweise stark mäandrierender Tieflandfluss mit lokal großflächigen und teilweise stark gegliederten Vorlandbereichen. Das macht die Modellierung mit einem zweidimensionalen Berech-

Das 2D-Modell der Weser bildet ca. 400 Fließkilometer ab und ist damit wahrscheinlich das bisher umfangreichste hydraulische Modell im deutschsprachigen Raum.

nungsansatz erforderlich. Bei der BfG fiel die Wahl auf die Software Delft-3D-Flexible-Mesh der Firma Deltares.

Bei dem zu erstellenden Weser-Modell über 400 km Fließlänge handelt es sich wahrscheinlich um das bisher umfangreichste 2D-Modell eines Fließgewässers im deutschsprachigen Raum.

Das Projektteam aus Hydrotec und Deltares überzeugte die BfG, dieser Aufgabe gewachsen zu sein und nahm im Januar 2017 die Arbeit auf. Der Projektabschluss ist für Mitte 2018 geplant.

Hohe Anforderungen an die Modellqualität

Das Modell muss den gesamten Abflussbereich vom Niedrigwasser bis zu extremen Hochwassern beschreiben können. Alle abflussrelevanten Prozesse inklusive der Bauwerke und deren Betrieb sind in dem großräumigen 2D-Modell abzubilden.

Die Steuerung der zahlreichen Bauwerke ist mit Real-Time-Control-Modellen (RTC-Modellen) abzubilden und dann in das Weser-Modell zu integrieren.

Um wasserstandsabhängige Fließwiderstände berücksichtigen zu können, ist die Abbildung des Bewuchses in Form von flächenhaften Trachytopen (Zonen gleicher wasserstandsabhängiger Rauheitsansätze) vorgesehen.



Neue Pegelabflusskurven verifizieren

Für alle wichtigen überregional bedeutsamen Weserpegel wurden vom Wasserschiffahrtsamt Hann. Münden neue Abflusskurven eingeführt. Die extrapolierten Hochwasseräste der neuen Kurven weichen teilweise deutlich von den Vorgängerkurven ab.

Zudem lassen geodätische und hydrologische Messungen darauf schließen, dass sich die Durchflussverhältnisse in der Weser bei Hochwasser in den letzten Jahren erheblich verändert haben. Mit dem 2D-Modell der Weser sollen die aktualisierten Pegelabflusskurven überprüft und verifiziert werden.

Pilotstrecke

Zur Abstimmung und Überprüfung aller Projekt- und Modellierungsschritte mit der BfG wird von Hydrotec zunächst eine Pilotstrecke von Pegel Vlotho bis Pegel Stolzenau mit einer Fließlänge von 60 km modelliert. Die Pilotstrecke enthält grundsätzlich alle Besonderheiten, die in dem Gesamtmodell der Weser zu erwarten sind.

Für die Pilotstrecke erfolgt eine Variation der Gitterweiten, um für das Berechnungsnetz einen möglichst optimalen Kompromiss zwischen der geforderten Abbildungsgenauigkeit und der Rechenzeit zu ermitteln. Hydrotec entwickelte spezielle Werkzeuge für die Erstellung der Rechengitter für Flussschlauch und Vorland entsprechend der geforderten Qualitätskriterien.

Nach Abschluss der Pilotphase gehen die abgestimmten Gitterweiten und Konzepte zur Modellerstellung, Kalibrierung und Validierung in die Erstellung des Gesamtmodells ein.

Schritte zum Aufbau des 2D-Modells der Binnenweser

Die von der BfG gelieferten Geobasis- und Geofachdaten sind zu plausibilisieren und in einen strukturierten Datensatz zur Ableitung von FLYS-Geodaten und Delft3D-Modelldaten zu überführen.

Daraus ist in den folgenden Arbeitsschritten mit Delft3D-FM ein 2D-numerisches Modell zu konzipieren und für die Pilotstrecke aufzubauen:

- Optimierung der Gitterweiten bzgl. Rechengenauigkeit und Rechenzeit,
- Implementierung von Bauwerken und Bauwerkssteuerungen,
- stationäre und instationäre hydraulische Kalibrierung und Validierung des Pilotmodells.

Danach wird das Gesamtmodell der Binnenweser unter Anwendung der Modellkonzeption sowie der optimalen Gitterweiten aufgebaut und anschließend stationär und instationär hydraulisch kalibriert und validiert.

Buhnen in das Modell integrieren

Besonders im Bereich der Oberweser beeinflussen zahlreiche Buhnen das Fließverhalten und die Morphologie der Weser.

Häufig sind Informationen zu Buhnen in einem Buhnenkataster erfasst. Für die Binnenweser lag eine solche Datenbasis nicht vor. Eine Herausforderung des Projekts besteht also darin, Lage und Geometrie der Buhnen zu erfassen und in das Gewässermodell zu integrieren.

Für diesen Bearbeitungsschritt kamen die Querprofilverwaltung von Jabron und die dazugehörigen ArcGIS-Tools zum Einsatz.

Datenhaltung mit Baseline und Querprofildatenbank

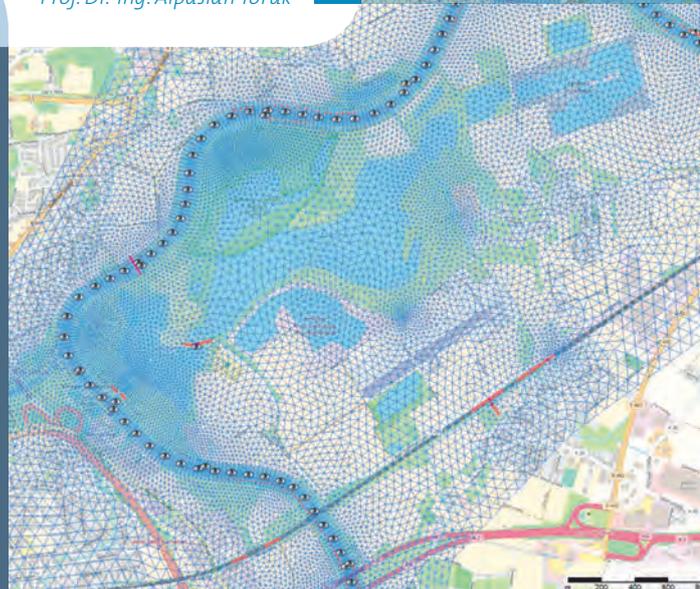
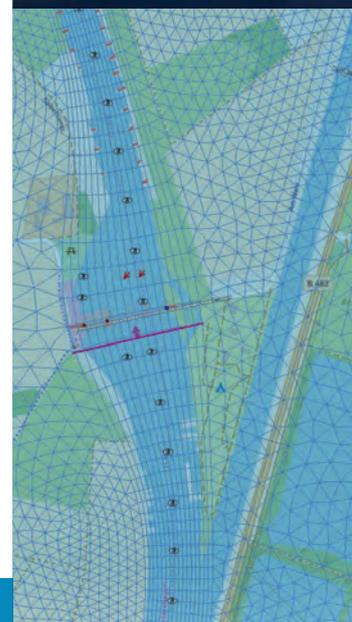
Aufgrund des großen Modellgebietes ist auf eine strukturierte Datenhaltung besonderes Augenmerk zu legen, sodass spätere Erweiterungen und auch Anpassungen für Varianten möglich sind.

Von der BfG vorgegeben wurde das Datenprotokoll Baseline 5 (Deltares). Diese auf ArcGIS Desktop basierende Erweiterung für gewässerhydraulische Daten dient zur Verwaltung von Geobasisdaten, Zeitreihen, Messwerten, etc. Die finalen Modelldaten für Delft3D-FM werden daraus generiert.

Zur Datenaufbereitung und Datenhaltung während der Modellbearbeitung setzt Hydrotec zusätzlich die Jabron Querprofildatenbank und ArcGIS-Werkzeuge ein, die sich bereits in vielen Projekten bewährt haben.

*Michael Bellinghausen,
Dr.-Ing. Ellen-Rose Trübger,
Prof. Dr.-Ing. Alpaslan Yörük*

*Oben: Der Weserstrand –
Beispiel für einen Nutzungs-
konflikt am Gewässer:
Erholungsraum contra
Gewässerökologie*



ArcGIS Pro – das aktuelle DesktopGIS von Esri

Esri bietet ArcGIS Pro als zukunftsweisende professionelle GIS-Anwendung für den Desktop-Bereich an. Es ist im Lizenzumfang von ArcGIS Desktop enthalten und als eigenständige Applikation parallel zu ArcMap nutzbar. Im Sommer 2017 erschien das Release 2.0.



Die bestehende Produktlinie um ArcMap („ArcGIS for Desktop“) wird grundsätzlich von Esri langfristig weitergeführt: ArcGIS Pro verfügt allerdings über wesentliche zukunftsweisende Architekturmerkmale und Funktionen, die in künftigen Versionen von ArcMap nicht zu erwarten sind.

ArcGIS Pro enthält alle aus ArcMap bekannten Hauptmerkmale. Einzelne Aspekte aus ArcMap fehlen noch in ArcGIS Pro, werden aber mit den nächsten Versionen ergänzt.

Hydrotec als Esri-Vertriebspartner und als Software-Anwender hat ArcGIS Pro in einigen Projekten bereits eingesetzt. Wir möchten Ihnen einige – durchaus subjektive – Eindrücke vom Arbeiten mit ArcGIS Pro vermitteln.

Moderne Nutzerführung

Die offensichtlichste Änderung im Vergleich zu ArcMap ist sicherlich die modernisierte Nutzerführung. Menüs und Buttons wurden durch die „Ribbons“ ersetzt, die die meisten Anwender bereits aus den neueren Microsoft-Office-Versionen kennen. Eventuell noch wichtiger ist aber, dass ArcGIS Pro nur wenige sogenannte „modale Fenster“ einsetzt und stattdessen mehr kontextsensitive Fenster nutzt. Beispiel:

- Möchte man in ArcMap bei mehreren Layern die Darstellungsvorschrift ändern, muss man den Symbologie-Dialog für jeden Layer öffnen, die Änderung durchführen und den Dialog wieder schließen.
- In ArcGIS Pro öffnet man den Symbologie-Dialog nur einmal und aktiviert nacheinander die jeweiligen Layer. Der geöffnete Dialog stellt sich jeweils auf den aktiven Layer ein.
- Insgesamt wirkt die Nutzerführung in ArcGIS Pro aufgeräumter, bietet unmittelbaren Zugriff auf Funktionen und belastet den Nutzer weniger mit der Organisation von Bedienelementen.

Highlight: 3D-Integration

In der Vielzahl grundlegend neuer Merkmale das wesentliche Merkmal zu identifizieren ist sicherlich eine subjektive Entscheidung. Auffälligstes inhaltliches Highlight ist unserer Ansicht nach die gelungene Integration von 2D- und 3D-GIS-Elementen.

Die 2D- und die 3D-Ansicht einer Karte können direkt nebeneinander angezeigt werden. Die Navigation in der 2D-Ansicht wird auf die 3D-Ansicht übertragen und umgekehrt. Wenn man in der 2D-Ansicht also auf ein Objekt zoomt, führt ArcGIS Pro die 3D-Ansicht mit.

In der hydronumerischen Gewässermodellierung kann man dieses Feature nutzen, um Gewässer- und Geländedaten zu überprüfen und zu plausibilisieren.

Die Performance der 3D-Ansicht ist bei Wahl geeigneter Datenquellen gut.

Softwarearchitektur

ArcGIS Pro basiert auf Microsofts .Net-Framework sowie auf dem neuen plattform-unabhängigen GIS-Kern, den Esri entwickelt hat. ArcGIS Pro wird als eine 64-Bit-Anwendung ausgeliefert. Im Gegensatz dazu ist für ArcMap keine 64-Bit-Zukunft geplant.

Weitere wichtige Neuerungen:

Tasks

Tasks beschreiben komplexe, standardisierte Arbeitsabläufe, die wiederholt auszuführen sind. ArcGIS Pro leitet den Anwender durch einen Task.

Tasks sind auf dem ersten Blick mit den auch in ArcGIS Pro verfügbaren Models verwandt. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass Tasks Nutzerinteraktionen unterstützen.

Beispiel: Wenn eine Haltung angelegt wird, müssen auch die entsprechenden Schächte angelegt werden.

Mehrere Layouts

ArcGIS Pro verwaltet in einem GIS-Projekt beliebig viele Layouts (frühere ArcView 3 Anwender werden sich darüber besonders freuen). Auch in den Layouts sind 2D- und 3D-Ansichten miteinander zu kombinieren. Sie können also eine Papier- bzw. PDF-Karte erstellen, die beide Ansichten nebeneinander enthält.

Python/ArcPy

ArcGIS Pro setzt Python 3 ein, das mit einigen veralteten Sprachkonzepten aus Python 2 bricht. Die Anwendungsmöglichkeiten von Python mit ArcPy wurden mit ArcGIS Pro erweitert.

So wie für ArcMap mit ArcObjects eine leistungsfähige und umfangreiche API zur Verfügung steht, steht auch für ArcGIS Pro ein vergleichbares, dokumentiertes SDK mit .NET-Klassen zur Verfügung.

Leider entspricht das neue für .NET zur Verfügung gestellte ArcGIS Pro SDK nicht dem „ArcGIS Runtime SDK for .NET“. Dies ist für Softwareentwickler und für deren Auftraggeber eine Hürde: Esri stellt zwei verwandte, auf demselben Kern basierende Techniken zur Verfügung, die formal und im Detail aber unterschiedlich sind. Software, die auf Basis des ArcGIS Pro SDK entwickelt wurde, ist nicht kompatibel zum frei erhältlichen SDK und umgekehrt. Entwickler haben eine Entscheidung zu treffen, welche der beiden API sie nutzen wollen oder müssen ihre Software für beide APIs pflegen.

Datenformate

Grundsätzlich lassen sich natürlich fast alle Geodaten, die bisher benutzt wurden, problemlos weiterverarbeiten: Die Geodatenbankenformate sind identisch und ohne Konverter direkt nutzbar und für die ArcMap-Datenformate wie Projekt- und Layerdateien werden einfach zu benutzende Konverter angeboten.

Einzige Ausnahme ist hier das von ArcGIS-Pro nicht mehr unterstützte Personal-Geodatenbank-Format („MDB-Dateien“). Der Zugriff auf dieses Format erfolgt über das „Jet-Engine“, das für 64-Bit-Software von Microsoft nicht zur Verfügung gestellt wird.

Sharing/Freigaben

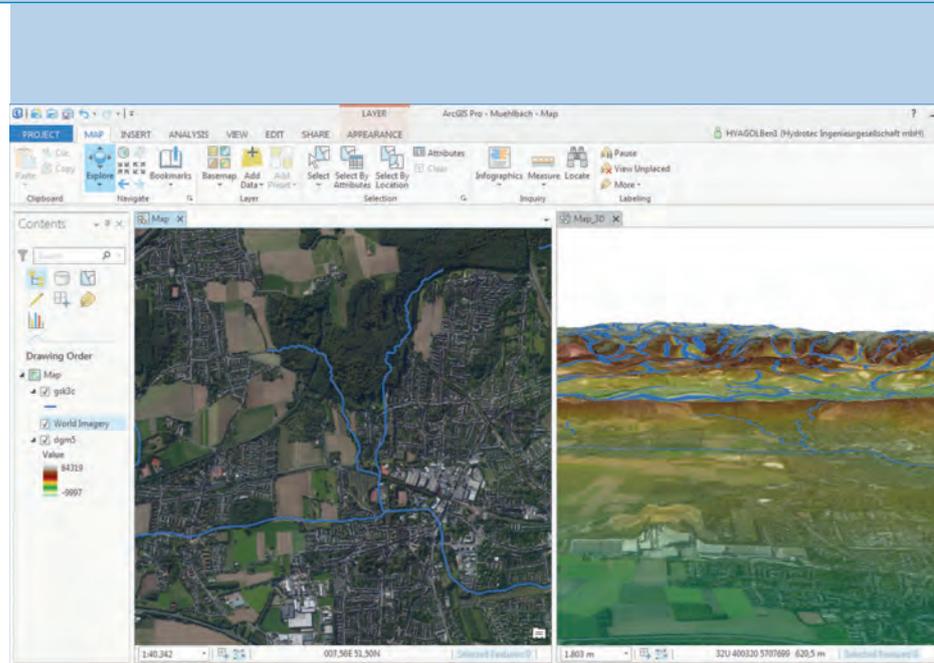
Mit ArcGIS Pro erstellte Projekte, Karten, Layer und Geodaten lassen sich mit ArcGIS-Online oder einem anderen Portal im Internet veröffentlichen oder mit anderen Anwendern teilen. Die Vergabe dezidiertener Nutzerrechte ist direkt über ArcGIS Pro möglich.

Raster-Funktionen

Raster-Funktionen waren grundsätzlich schon in ArcMap verfügbar, wurden in ArcGIS Pro allerdings erheblich erweitert. Sie sind auf den ersten Blick vergleichbar zu den Spatial-Analyst-Werkzeugen.

Viele Anwendungen der Spatial-Analyst-Erweiterung sind mit diesen Raster-Funktionen abzubilden: Unter anderen sind dies Hillshades, Klassifizierungen sowie mathematische und logische Grundoperationen. Ähnlich dem Modelbuilder lassen sich auch Raster-Funktionen zu längeren Funktionsketten verbinden.

Im Gegensatz zu den Werkzeugen des Spatial-Analyst bleiben Rasterfunktionen immer mit ihrer ursprünglichen Datenquelle verbunden. Wenn das der Funktion zu Grund liegende Raster ausgetauscht wird, ändert sich auch das mit einer Rasterfunktion visualisierte Raster.



Für reine GIS-Anwender ist dieser Verlust zu verschmerzen, da das ausgereifte File-Geodatenbank-Format für den GIS-Anwender praktisch nur Vorteile gegenüber der Personal-Geodatenbank hat. Allerdings ist eine Personal-Geodatenbank eben nicht nur über GIS-Produkte von Esri zu verarbeiten, sondern kann auch als eine von Esri unabhängige Datenbank genutzt werden.

Das Datenbankformat SQLite und die damit verbundenen Geodatenhaltungserweiterungen „Geopackage“ und „Spatialite“ haben grundsätzlich das Potenzial, die Nachfolge der Personal-Geodatenbank anzutreten. Eine wirklich gute Unterstützung dieser Formate fehlt bisher in allen verbreiteten GIS-Systemen. ArcGIS Pro enthält immerhin sehr weitgehende Ansätze.

Mit ArcGIS Pro starten

ArcGIS-Anwender fragen sich, ob oder wann sie auf ArcGIS Pro umsteigen sollten und nehmen eine abwartende Haltung ein, da ArcMap weiterhin verfügbar ist, noch weiterentwickelt wird und der Umstieg in der Praxis Hürden beinhaltet.

Wir haben festgestellt, dass ArcGIS Pro einige spannende Neuerungen bietet, die in der Gewässerbewirtschaftung von Nutzen sind, wie z. B. die kombinierte 2D-/3D-Ansicht. Daher möchten wir Sie ermutigen, mit einem geeigneten Projekt in ArcGIS Pro einzusteigen, um Anwendungserfahrungen zu gewinnen und den erweiterten Funktionsumfang kennenzulernen.

Hydrotec beabsichtigt, die GIS-Erweiterungen zu unseren Programmen NASIM und Jabron im nächsten Jahr auf ArcGIS Pro umzustellen.

Weitere nützliche Informationen finden Sie unter dem folgenden Link:

<https://pro.arcgis.com/de/pro-app/get-started/overview-of-arcgis-pro.htm>

Dipl. Math. Benedikt Rothe,
Dipl.-Ing. Anne Sintic



ArcGIS Pro erlaubt es, Daten parallel in der 2D- und der 3D-Ansicht anzuzeigen. Damit können Hydrauliker z. B. Gewässerdaten leichter überprüfen und plausibilisieren.

Überflutungsnachweise für Erschließungen und Bauvorhaben

Überflutungsnachweise werden zunehmend direkt in die Planung von Bauvorhaben integriert. Damit stellen Bauträger und Investoren sicher, dass ihre Bauobjekte bei einem Starkregen geschützt sind und nicht überflutet und beschädigt werden.



Oben: Ausschnitt aus dem für die Modellierung genutzten DGM. Der Planungsbereich ist schwarz umrandet.

Unten: Ausschnitt aus dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan (Quelle: Bundesstadt Bonn, Bonava)

Hydrotec erstellt Überflutungsnachweise mithilfe des 2D-Hydroneumerik-Programms HYDRO_AS-2D. Die 2D-Modelle beruhen auf den Planungsdaten für Gebäude, Gelände und Entwässerungssysteme und berechnen die bei einem Starkniederschlag entstehenden Fließwege, Abflüsse, Fließgeschwindigkeiten und Wassertiefen.

Von Überflutungen gefährdete Bereiche lassen sich mit der 2D-Modellierung direkt erkennen. Die Planung kann bei Bedarf um entsprechende Maßnahmen ergänzt werden, um eine Gefährdung von Gebäuden und Infrastruktur im Vorhinein auszuschließen.

Barrierefreies und überflutungssicheres Wohnen

Die Bonava Deutschland GmbH plant in Abstimmung mit der Stadt Bonn und dem Landschaftsverband Rheinland ein neues Wohnquartier, in dem Menschen mit und ohne Behinderung gemeinsam leben können. Viele der Gebäude müssen deshalb barrierefrei zugänglich sein. Gleichzeitig ist ein Schutz vor Überflutungen durch Starkregen zu gewährleisten. Mit Geländemodulierungen sollen diese beiden Anforderungen eingehalten und in Einklang gebracht werden.

Hydrotec ergänzte die Planungen mithilfe von hydraulischen Berechnungen mit HYDRO_AS-2D um

den Nachweis der Überflutungssicherheit. Ziel der Modellierung war es,

- die Gefährdung zu ermitteln, die durch Abflüsse innerhalb des Bebauungsplangebiets oder von außerhalb zufließendem Wasser entsteht,
- evtl. negative Auswirkungen auf die außerhalb gelegenen Bereiche festzustellen,
- ggf. Maßnahmen zum Schutz vor Überflutungen zu entwickeln und
- die Erschließungs- und Freiraumplanung so anzupassen, dass keine Gefährdungen auftreten.

Modellierung identifiziert gefährdete Bereiche

Für das Baugebiet und die davon beeinflussten Netzbereiche erfolgt eine Überflutungsbetrachtung mit einem Modellregen Euler II (Dauer 60 min) für die zwei folgenden Wiederkehrzeiten:

- $T_n = 20$ a (nach DIN EN 752 empfohlener Überflutungsschutz für Wohngebiete)
- $T_n = 100$ a (erweiterte Risikobetrachtung)

Die Entwässerungswirkung des Kanalnetzes wurde dabei indirekt berücksichtigt, indem die Höhe des Niederschlages, den das Kanalnetz ableiten kann, ohne überlastet zu sein, vom Bemessungsniederschlag abgezogen wird.

Für die Wiederkehrzeit $T_n = 100$ a erfolgt zusätzlich eine 2D-Modellierung des Oberflächenabflusses ohne Berücksichtigung der Kanalisation, um die Fließwege und Wassertiefen des Oberflächenabflusses zu identifizieren und die potenziell überflutungsgefährdeten Bereiche bei extremen Regenergebnissen zu lokalisieren.

2D-Ergebnisse verbessern die Planung

In der ersten Stufe der Überflutungsbetrachtung zeigte sich, dass die Hauptfließwege im Planungsbereich auf den Straßen entstehen. Die Fließgeschwindigkeiten erreichen dort je nach Wassertiefe bis zu 1 m/s.

Beim Szenario $T_n = 100$ a (mit Berücksichtigung des Kanalnetzes) werden einige Gebäude vom Wasser angeströmt, weil das Gelände stellenweise zum Gebäude hin abfällt. Dort treten lokal gefüllte Senken an den Gebäudeaußenseiten auf, die zu Mauerwerkschäden oder Kellerflutungen führen können.





Links: Mit HYDRO_AS-2D berechnete maximale Überflutungstiefen bei $T_n = 20$ a mit Berücksichtigung der Kanalisation (Skala 1 cm (blau) bis 20 cm (gelb))

Diese Gefährdung einzelner Gebäude wurde durch eine Anpassung der Erschließungs- und Außenanlagenplanung im Rahmen der Ausführungsplanung abgemindert oder beseitigt. Die Wirksamkeit dieser Maßnahmen wurde mit einer wiederholten 2D-Simulation (zweite Stufe der Überflutungsbetrachtung) mit angepasstem Modell nachgewiesen.

Die 2D-Simulationen zeigten, dass vom Erschließungsgebiet keine Gefahren für Flächen außerhalb ausgehen. Gleichzeitig kann dem Gebiet von außer-

halb über eine Straße Wasser zufließen, das aber über die geplanten Straßen zu einem Bach abgeleitet wird.

Die Ergebnisse des Überflutungsnachweises wurden in „Überflutungsplänen“ mit Darstellung der maximalen Wassertiefen auf der Oberfläche dokumentiert.

Dr.-Ing. Oliver Buchholz,
Dipl.-Ing. Robert Mittelstädt



Regionales Delft-FEWS-Anwender-treffen in Wien

Am 8. und 9. September 2017 trafen sich Anwender des Vorhersagesystems Delft-FEWS in Wien zu einem regionalen Austausch für die deutschsprachigen Nutzer (Deutschland, Schweiz, Österreich) sowie zu einem Workshop.

Während Hydrotec und Deltares den inhaltlichen und organisatorischen Part übernahmen, stellte die Verbund Trading GmbH als Gastgeber ihre Tagungsräume bereit und lud in das schöne Wien ein. Wir bedanken uns herzlich dafür!

Am ersten Tag stand das Kennenlernen und der Austausch von Informationen und Ideen im Vordergrund und die Teilnehmer nutzten die Gelegenheit zu einer lebendigen Diskussion der Vorträge.

Unsere Delft-FEWS-Experten Dr. Oliver Buchholz und Michael Bornebusch stellten aktuelle Projekte sowie unsere Dienstleistungen und Entwicklungen in der Hochwasservorhersage mit Delft-FEWS vor.

Die Deltares-Mitarbeiter Nadine Slootjes, Maarten Smoorenburg und Jorn Baayen gaben einen tiefen Einblick in die Delft-FEWS Roadmap 2020, in die Entwicklung von probabilistischen Vorhersagen, Ensembles-Simulation und vorhersagebasierter Steuerung und Optimierung.



Ulrich Haberl von Verbund präsentierte PROVIS, ein komplexes System, das für die Abflussvorhersage zahlreicher Wasserkraftanlagen entwickelt wurde. Sein Kollege und IT-Spezialist Gunter Hiemann ging auf erforderliche Maßnahmen zur Absicherung der Systemverfügbarkeit ein.

Den zweiten Tag bestritt Jorn Baayen mit einem Workshop zum Thema RTC-Tool 2. Er vermittelte den Teilnehmern Kenntnisse über den Aufbau und die Modellierung einer Speichersteuerung. Ihre interessierten Rückfragen lassen auf einen großen Bedarf für den Einsatz dieser Modell- und Optimierungstechniken schließen.

Oben: Reger Informationsaustausch beim diesjährigen deutschsprachigen Delft-FEWS-Treffen in Wien

2D-Modelle berechnen Fließhydraulik detailliert

Drei ehemalige Wehrbauwerke machen die thüringische Saale aufgrund sehr geringer Wassertiefen und zu hoher Fließgeschwindigkeiten für Fische undurchgängig. Die Gewässerabschnitte sollen unter diesem Aspekt umgestaltet werden. Bei den Planungen ist auch zu berücksichtigen, dass der Fluss für Kanus künftig besser zu befahren sein soll und damit für den Wassertourismus attraktiver wird. Hydrotec modellierte die Gewässerabschnitte mit HYDRO_AS-2D, um detaillierte Informationen über die Fließverhältnisse der Planungsvarianten zu erhalten.

Unten: Mit HYDRO_AS-2D kann man die innerhalb der Gefällestrecke auftretenden Fließgeschwindigkeiten, Wassertiefen und Schubspannungen detailliert berechnen.

Die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) beabsichtigt, an drei bestehenden Querbauwerken der Saale in Rudolstadt und Saalfeld Defizite bei der ökologischen Durchgängigkeit an diesen Anlagen zu beseitigen. Gleichzeitig sollen sie für Freizeitboote besser passierbar gemacht werden.

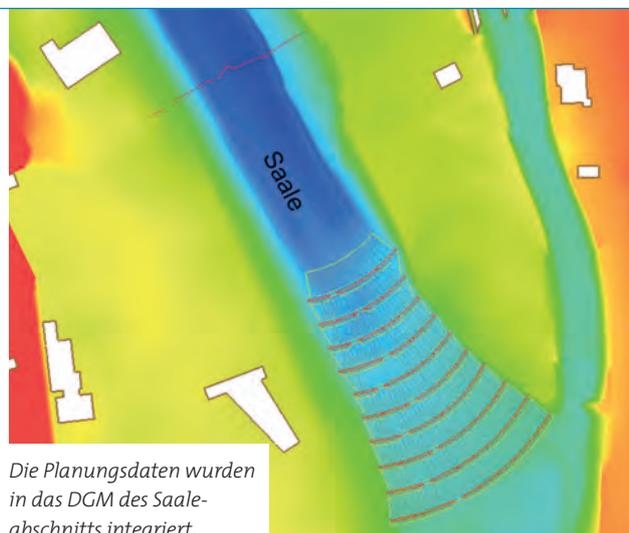
Die ursprünglich an den Standorten vorhandenen Steinkastenwehre wurden schon vor ca. 20 Jahren zurückgebaut und durch Rampen bzw. Sohlgleiten ersetzt. Aktuelle Überprüfungen zeigten aber, dass auf den Gleitenkörpern sehr geringe Wassertiefen und hohe Fließgeschwindigkeiten auftreten und die Auffindbarkeit und Passierbarkeit für aufwärtswandernde Fische nicht oder nur eingeschränkt gegeben ist.

Die TLUG beauftragte das Ingenieurbüro Kubens (Nürnberg) mit den Planungen. Die hydraulische Modellierung der Planungsvarianten übernahm Hydrotec als Unterauftragnehmer.

Aufgelöste Bauweise

Als Vorzugslösung für alle drei Standorte wurde eine sogenannte aufgelöste Bauweise festgelegt. Dabei verlaufen Riegelstrukturen über die gesamte Flussbreite, sodass das Wasser die Gefällestrecke in Kaskaden durchfließt.

Die vom Büro Kubens entwickelten Planungsvarianten modellierte Hydrotec mit HYDRO_AS-2D, um Nachweise für die folgenden Aspekte und Abflüsse zu führen:



Die Planungsdaten wurden in das DGM des Saaleabschnitts integriert.

- Hydraulischer Nachweis für die ökologische Durchgängigkeit bei den Abflüssen Q30, MQ, Q330 für alle drei Wehranlagen,
- Ermittlung der hydraulischen Beanspruchung der Riegel- und Gleitenstruktur bei Q330 und HQ100 (Schubspannung, Fließgeschwindigkeiten),
- Ermittlung der Wasseraufteilung in oberwasserseitig abzweigende Mühlgräben an zwei Standorten für die Abflüsse Q30, MQ, Q330 sowie HQ2 und HQ100.

Schubspannungen aus HYDRO_AS-2D

Mit HYDRO_AS-2D lassen sich Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten und die auftretenden Schubspannungen berechnen und in der Karte darstellen. Aus diesen Informationen zur hydraulischen Belastung kann das Planungsbüro Empfehlungen für die Befestigung der Riegel und Gleite (Steingrößen, ingenieurbiologische Bauweisen) ableiten.

Dipl.-Ing. Claudia Stockfisch,
Prof. Dr.-Ing. Alpaslan Yörük



Hydrotec
Ingenieurgesellschaft für
Wasser und Umwelt mbH

Herausgeber:
Hydrotec Ingenieurgesellschaft
für Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62-64, 52066 Aachen
Tel.: (0241) 9 46 89-0

Kaiser-Otto-Platz 13, 45276 Essen
Tel.: (0241) 9 46 89-0

E-Mail: mail@hydrotec.de
Internet: www.hydrotec.de

Layout und Satz:
Katharina Eusterbrock, Aachen

Die Hydrothemen erscheinen zweimal jährlich und werden kostenlos verteilt. Wir nehmen Sie gern in den Verteiler auf.

Copyright:
Vervielfältigung und Weitergabe sind unter Nennung des Herausgebers erlaubt.
Hydrotec übernimmt für sämtliche Informationen in dieser Zeitschrift keine Gewähr.