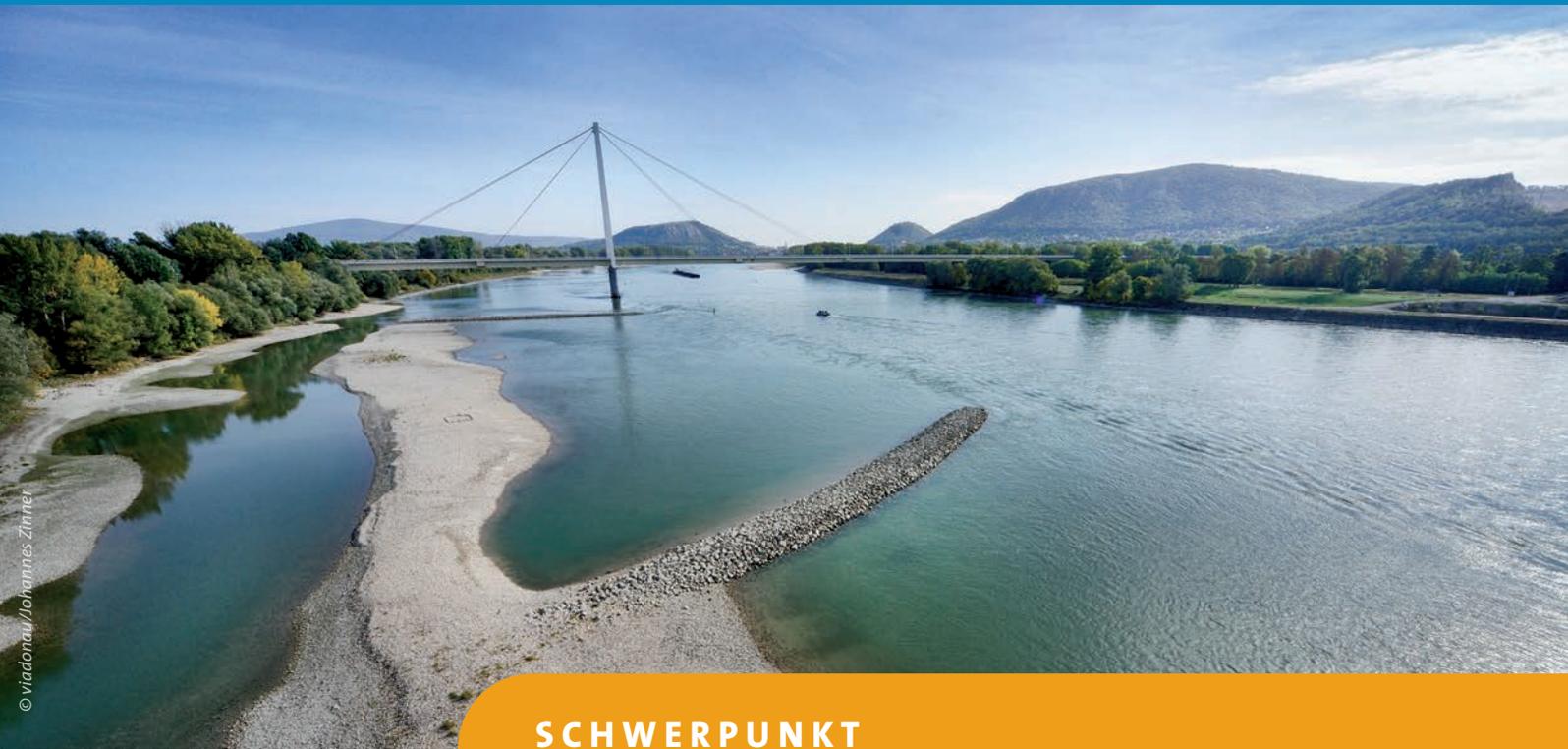


Hydrothemen

KUNDENINFORMATION

NR. 42 / JUNI 2022



SCHWERPUNKT

Innovative Softwarelösungen für Hochwasservorsorge und Gewässermanagement

PRODUKTE

- › Weiterentwickelte Tools für die 2D-Modellierung
- › Optimale Berechnungsnetze komfortabel erstellen
- › Kommunales Vorhersage- und Warnsystem für die Starkregenvorsorge
- › Interaktive Simulationssysteme in der Wasserwirtschaft
- › HYDRO_AS-2D 5.4 verfügbar – Anwendertreffen am 14.09.2022

PROJEKTE

- › Bürgerportal Meckenheim sammelt Informationen zum Hochwasserereignis mit HydroAS MapView
- › 2D-Modellierung zur Rekonstruktion des Erft-Hochwassers im Juli 2021
- › Hydrotec beteiligt am Forschungsprojekt KliMaWerk
- › Klimaanpassungskonzept Märkischer Kreis



Liebe Kunden,

unsere Simulationsmodelle ermöglichen es, digitale Zwillinge von Gewässern zu erstellen und diese für vielfältigen Aufgaben in der Wasserwirtschaft optimal einzusetzen. Lesen Sie dazu:

- Interaktive Simulationssysteme in der Wasserwirtschaft

Wir unterstützen Kommunen bei der Anpassung an den Klimawandel und beteiligen uns an Forschungsvorhaben zur Stärkung der Klimaresilienz von Gewässersystemen:

- Kommunales Vorhersage- und Warnsystem für die Starkregenvorsorge
- Klimaanpassungskonzept Märkischer Kreis
- Hydrotec beteiligt an Forschungsprojekt KliMaWerk

Bei der Aufarbeitung der Hochwasserkatastrophe vom Juli 2021 leisten HYDRO_AS-2D und HydroAS MapView wertvolle Beiträge:

- Bürgerportal Meckenheim sammelt Informationen zum Hochwasserereignis
- 2D-Modell rekonstruiert Erft-Hochwasser

Für den 14. 9. 2022 laden wir zum Anwendertreffen HYDRO_AS-2D ein. Wir freuen uns sehr, Sie dort persönlich oder per Lifestream teilnehmend zu treffen.

Gern unterstützen wir auch Sie bei Ihren Aufgabenstellungen in der Wasserwirtschaft. Wir wünschen Ihnen, dass Sie diesen herausfordernden Zeiten tatkräftig und zuversichtlich bleiben.

Für das ganze Hydrotec-Team

Anne Sintic

Anne Sintic
(Leitung Öffentlichkeitsarbeit)

Hochwasseraufarbeitung mit HydroAS MapView

Bürgerportal sammelt Informationen in Meckenheim

Mit dem Bürgerportal hat die Stadt Meckenheim einen Service eingerichtet, über den sich die Bürgerinnen und Bürger an der Aufarbeitung des Hochwasserereignisses vom Juli 2021 beteiligen können.

Via Internet haben sie Gelegenheit, ihre Beobachtungen zu schildern und Dokumente zum Hochwassergeschehen beizubringen sowie Verbesserungsvorschläge zu unterbreiten. Das Portal ist einfach und nutzerfreundlich zu bedienen und ohne Passwort zugänglich.

Das Bürgerportal ist Teil des Projekts zum Starkregenerisikomanagement, das Hydrotec im Auftrag der Stadt Meckenheim bearbeitet. Die dort eingegebenen Daten werden von uns zusammen mit Begehungsdaten ausgewertet. Sie zeigen den konkreten Handlungsbedarf auf und fließen in die Erstellung und Plausibilisierung der Starkregengefahrenkarten ein.

Schon wenige Tage nach der Veröffentlichung zeigte sich: Das Angebot wird sehr gut und konstruktiv angenommen. Viele Betroffene posten Fotos und Videos vom HW-Ereignis und schlagen Maßnahmen vor.

Kommentar

Verfasser

Robert B

Kommentar

Hier laufen bei Starkregen die Gullis über und überschwemmen die Straße. Das Wasser sprudelt dann aus den Kanaldeckeln bis zu 1m hoch heraus.

Erstellt am

13.1.2022, 14:59:38





Delft-FEWS-Anwender-treffen 2022 – digital

Für Montag, den 20. Juni 2022 laden Hydrotec und Deltares zum „Regionalen Delft-FEWS-Anwender-treffen 2022“ im digitalen Format ein.

Vormittags stehen von 10 bis 12 Uhr Vorträge zu interessanten Neuerungen und Einsatzmöglichkeiten des Vorhersagesystems auf dem Programm. Von 14 bis 16 Uhr werden ausgewählte, neue Delft-FEWS-Funktionalitäten vorgestellt und Hinweise für den Einsatz in der Praxis gegeben. Das Anwender-treffen 2022 bietet ein Forum, bei dem Sie sich mit dem Entwicklungsteam austauschen, Einsatzmöglichkeiten des Vorhersagesystems vorstellen, Neuerungen kennenlernen und offene Fragen diskutieren können. Anmeldung und Information:

<https://www.hydrotec.de/events/delft-fews-anwendertreffen-de-2022-anmeldung-504/>

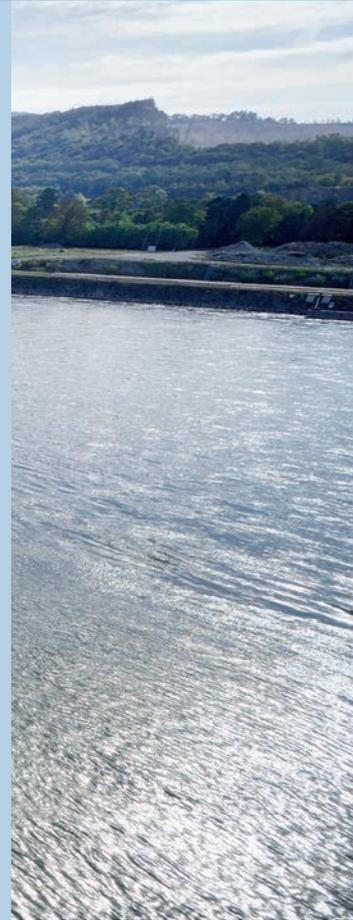


HYDRO_AS-2D-Anwender-treffen 2022 – hybrid

Hydrotec lädt alle Anwender*innen für den 14. September 2022 zum Anwendertreffen ein. Dank des hybriden Veranstaltungsformats können Sie selbst entscheiden, ob Sie in Aachen live dabei sein oder digital per Streaming teilnehmen wollen.

Wir stellen Ihnen aktuelle Entwicklungen in HYDRO_AS-2D und seinen Zusatzmodulen HydroAS MapView, HydroAS MapWork, Flussschlauch-generator und LASER_AS-2D vor. Auch die Integration in interaktive Simulationssysteme, Neuerungen in SMS und der Einsatz in herausfordernden Projekten wird präsentiert. Anmeldung und Information:

<https://www.hydrotec.de/events/hydroas-anwendertreffen-de-2022-anmeldung>



Basis: Starkregen WebViewer/ HydroAS MapView

Das Bürgerportal basiert technisch auf dem Starkregen-WebViewer, den Hydrotec speziell für die kommunale Starkregenvorsorge entwickelt hat.

Der Starkregen WebViewer ist eine Karten-Anwendung, die den Verlauf eines Hochwassers auf dem Gebiet einer Kommune in einer Animation darstellt. Sie beruht auf Modellrechnungen mit Hydro_AS-2D und wird mit dem Zusatzmodul HydroAS MapView erzeugt.

In Meckenheim dient die Web-Anwendung zunächst zur Sammlung von Informationen aus der Bevölkerung. Über ein Kommentarfeld können Texte eingegeben werden. Zusätzlich sind auch Dateien (Texte, Fotos, Videos,...) hochladbar. Die Kommentare und Dateien werden mit Datum und Koordinaten gespeichert. Die so gewonnenen Erkenntnisse zeigen akuten Handlungsbedarf auf und unterstützen die späteren Modellrechnungen sowie die Konzeption von Maßnahmen.

Hydrotec berät die Stadt bezüglich Sofortmaßnahmen

Meckenheim war wie die meisten Kommunen im Einzugsgebiet der Erft stark vom Hochwasser im Juli 2021 betroffen. Direkt nach dem Ereignis ergriff die Stadtverwaltung die Initiative und beauftragte Hydrotec mit der Untersuchung der Auswirkungen von Überflutungen infolge von Starkregen auf dem Gebiet der Stadt Meckenheim.

Im Fokus stehen die Begehungen und die Zustandsbewertung der Gewässer und Feststellen eines Handlungsbedarfes für die Gewässerunterhaltung. Ziel ist es, Daten zu bekannten und potenziellen Schadensschwerpunkten zu erheben und die Stadt in Bezug auf Sofortmaßnahmen zu beraten, um das Überflutungsrisiko zu minimieren.

Die mit dem Bürgerportal gewonnenen Erkenntnisse fließen in diese Beratungstätigkeit ein.

Nächste Schritte: Starkregengefahrenkarte, Risikoanalyse und Maßnahmen

Basierend auf Geländedaten und Informationen aus Begehungen an den Gewässern der Stadt erstellen wir mit Hydro_AS-2D ein detailliertes, hochauflöses 2D-Starkregenmodell für das Stadtgebiet. Das Ergebnis dieser hydraulischen Gefährdungsanalyse wird in Starkregengefahrenkarten dargestellt.

In einem weiteren Schritt wird eine Risikoanalyse durchgeführt, die sich mit den bestehenden Risiken und den zu erwartenden Überflutungsschäden befasst.

Die fertiggestellte Starkregengefahrenkarte lässt sich in animierter Form ebenfalls in das Bürgerportal integrieren. Bürgerinnen und Bürger können dadurch gezielt Maßnahmen für die private Vorsorge ergreifen und ihre Sicherheit verbessern. Feuerwehr und Rettungskräfte sind in der Lage, bei einem Starkregenereignis optimal abgestimmt zu reagieren.

Wasserstraßenmanagement Donau Österreich

Weiterentwicklung von Tools für 2D-hydrodynamische Modelle

Im Auftrag der viadonau hat Hydrotec die Softwaremodule LASER_AS-2D und Flussschlauchgenerator maßgeblich weiterentwickelt.

Das Berechnungsnetz für die Modellierung mit HYDRO_AS-2D lässt sich dadurch weitgehend automatisiert erstellen. Gleichzeitig sorgen neu integrierte Funktionen für eine exaktere Abbildung von Buhnen, Leitwerken und der Flusssohle und tragen zu einer qualitativvolleren Simulation bei.

viadonau nahm aktiv an der Programmentwicklung teil und verfolgte das Ziel, die hydrodynamischen 2D-Modelle für ihre Aufgabenbereiche effizienter einsetzen und vielfältiger nutzen zu können.

Etwa 350 km der internationalen Wasserstraße Donau liegen in Österreich. Die Instandhaltung der Wasserstraße und die Bereitstellung von Fahrwasserinformationen für die Schifffahrtstreibenden ist eine Kernaufgabe von viadonau, wobei der Fokus auf den beiden freien Fließstrecken liegt. Voraussetzung zur Erfüllung dieser Aufgaben ist die Kenntnis über die zeitlichen Veränderungen der Gewässersohle, wofür bei viadonau ein standardisiertes Monitoring der Fahrwassertiefen durchgeführt wird.

Monitoring der Fahrwassertiefen

Für die Ermittlung der Fahrwassertiefen wird eine Bezugswasserspiegellage herangezogen, die als Regulierungsniederwasser (RNW) bezeichnet wird und Teil der sogenannten Kennzeichnenden Wasserstände der Donau (KWD) ist. Bei RNW ist seitens des Wasserstraßenhalters eine Fahrwassertiefe von 2,5 m Tiefe zu gewährleisten.

Um dies verifizieren zu können, wird die Gewässersohle der Donau regelmäßig mittels hochmoderner Echolotsysteme (Fächerecholot = Multi Beam) aufgenommen. Die Daten werden basierend auf der einheitlichen Bezugshöhe des RNW als relative Tiefendaten ausgewertet und den Schifffahrtstreibenden öffentlich zur Verfügung gestellt.

Dieses regelmäßige Monitoring der für die Schifffahrt relevanten Veränderungen der Flusssohle – vornehmlich Bereiche mit Seichtstellen (Furtbereiche) in den beiden freien Fließstrecken – bildet die Grundlage für ein effizientes Wasserstraßenmanagement und, falls notwendig, für die Planung von Baggerungen und wasserbaulichen Maßnahmen.

Die aktuell gültigen KWD 2010 stehen auf der Website von viadonau zum Download zur Verfügung:

https://www.viadonau.org/fileadmin/content/viadonau/02Infrastruktur/Dokumente/2019/KWD_Wasserstaende_2019.pdf

Grenzen der 1D-Modellierung

Die KWD 2010 wurden auf Basis von eindimensionalen numerischen Modellen berechnet. Numerische 1D-Modelle liefern in Stauhaltungen und stark regulierten Gewässerabschnitten ohne Ausuferungen gute Ergebnisse, können aber komplexe und für die Schifffahrt relevante wasserbauliche Strukturen wie Buhnen, Leitwerke sowie ökologische Maßnahmen (Nebenarmsysteme, Kiesinseln) nur bedingt bzw. stark vereinfacht abbilden. Diese wasserbaulichen Strukturen finden sich vor allem in den beiden freien Fließstrecken in der Wachau und östlich von Wien, die für die Schifffahrt besonders sensible Abschnitte darstellen.

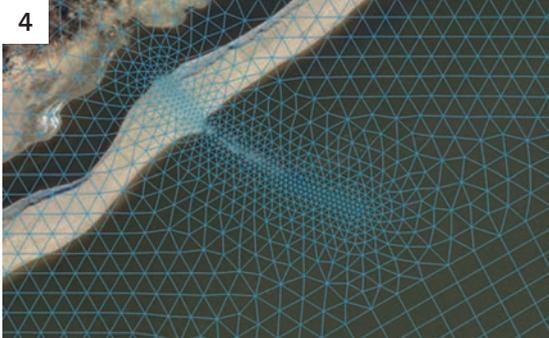
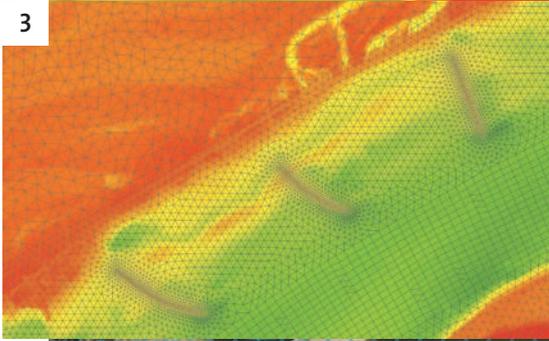
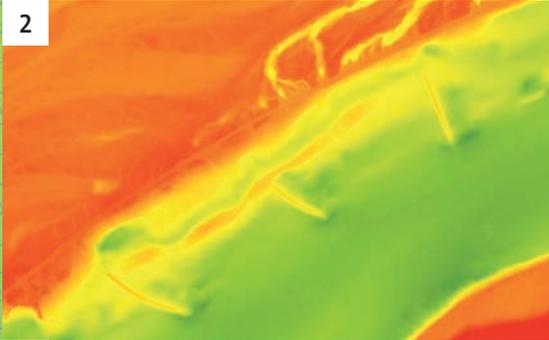
Überarbeitung der KWD mit 2D-Modell

Für die Überarbeitung der Kennzeichnenden Wasserstände hat man sich bei viadonau daher entschieden, die komplette Strecke der österreichischen Donau mittels hydrodynamisch numerischer zweidimensionaler Modellierung abzubilden. Bei viadonau wird dazu seit vielen Jahren die Software HYDRO_AS-2D eingesetzt.

Entsprechend der für die Schifffahrt maßgeblichen Abflüsse legt viadonau bei der Erstellung der Modellnetze (räumliches Projektgebiet) den Schwerpunkt auf den Bereich zwischen Niederwasser und höchstem schiffbarem Abfluss (etwa HQ₁).

Als Grundlagen für die Erstellung der Modellgeometrien werden folgende Daten verwendet:

- Gewässersohle bis zum Ufer: Diese wird mittels Multibeam-Echolot aufgenommen, wobei nach Möglichkeit bei höheren Wasserständen gemessen wird, um auch Uferbereiche und Wasserbauwerke gut erfassen zu können.
- Uferbereiche/ufernahes Vorland, Nebenarmsysteme und wasserbauliche Strukturen (Buhnen, Längsbauwerke): Diese werden aus einer Kombination von Multibeam-Echolot (bei höheren



Links: Donauabschnitt mit Buhne und Brücke; Luftbild dieses Bereichs siehe Abb (1) (Foto: © viadonau/Johannes Zinner)

Ganz links: Fluss und Gelände im Modellnetz – der im Foto dargestellte Bereich im Luftbild (1), als Geländeeraster (2), als Modellnetz (3) und eine Buhne im Detail (4)

- Die möglichst exakte Abbildung von schiffahrtsrelevanten wasserbaulichen Strukturen (Buhnen, Leitwerke) mittels innovativer und neuartiger Verfahren der Modellnetzerstellung

Bereits bei der grundsätzlichen Konzeption der Softwaremodule wurde darauf Wert gelegt, dass diese universell eingesetzt werden können. Sie stellen somit einen Mehrwert nicht nur für die Modellerstellung an großen Fließgewässern wie der Donau dar, sondern erleichtern die Arbeit auch an kleinen Flüssen.

Integration neuer Funktionen in bestehende HYDRO_AS-2D-Tools

Der Fokus der Programmentwicklungen seitens Hydrotec lag darauf, die Verbesserungen in das bestehende Softwaresystem einzubinden, damit diese von allen Benutzer*innen der Softwarefamilie HYDRO_AS-2D verwendet werden können. viadonau hat während dieser Entwicklungsphase ihre Erfahrungen als Anwenderin einbringen können und die Software somit aktiv mitgestaltet und anhand realer Beispiele und Anwendungen aus der Praxis getestet. Durch diese Vorgehensweise wurde zudem die Bedienung der Softwaremodule benutzungsfreundlich gestaltet. Beispielsweise werden nun eventuell auftretende Fehlermeldungen räumlich verortet.

Durch diese neuartigen Ansätze können nun auf effiziente Weise Datengrundlagen im Rasterformat wie Gewässersohle und Vorlanddaten rasch zu einem aktuellen Modellnetz verarbeitet werden.

Achim Naderer, Barbara Icevski,
Johannes Hubmann – via donau,
Michael Bellinghausen, Benedikt Rothe – Hydrotec

Wasserständen) und Airborne-Laserscanning bei Niederwasserverhältnissen gewonnen.

- Das Vorland basiert auf Airborne-Laserscanning.
- Falls erforderlich, werden auch bestehende Berechnungsnetze im HYDRO_AS-2D Format berücksichtigt.

Alle diese Datentypen basieren vornehmlich auf Rasterdatensätzen (bzw. können in solche umgewandelt werden) und bilden die Grundlage für die Erstellung der Berechnungsnetze.

Netzerstellung – automatisiert und exakt abbildend

Um den Aufwand der Netzerstellung zu verringern, hat viadonau Hydrotec mit der Entwicklung von Softwaretools beauftragt. Als primäre Ziele galten dabei:

- Ein möglichst hoher Automatisierungsgrad bei Verwendung von Rasterdatensätzen

Etwa 350 Kilometer der Donau liegen auf österreichischem Staatsgebiet. Dieser Abschnitt ist gekennzeichnet durch die Wasserkraftnutzung in insgesamt zehn Laufkraftwerken. Nur zwei Abschnitte sind als freifließende Strecken erhalten:

- die Wachau (Strom-km 2038 bis ca. Strom-km 2009) und
- östlich von Wien (Strom-km 1920 bis ca. Strom-km 1880) bis zur österreichisch-slowakischen Staatsgrenze.

Die **via donau Österreichische-Wasserstraßen GmbH** ist zuständig für die Instandhaltung der Wasserstraße sowie die Bereitstellung von Fahrrinneninformationen an die Schifffahrtstreibenden und setzt sich aktiv für nachhaltigen Umweltschutz an der Donau ein.

Weitere Informationen unter www.viadonau.org

Neuerungen Flussschlauchgenerator 2.1 und LASER_AS-2D 3.0



Komfortabel optimale Netze für die 2D-Modellierung erstellen

Die Qualität des 2D-Berechnungsnetzes ist ein wichtiger Faktor für performante und stabile Simulationsläufe und Voraussetzung für belastbare Modellierungsergebnisse.

Mit den neuen Versionen Flussschlauchgenerator 2.1 und LASER_AS-2D 3.0 bieten wir Ihnen weiter verbesserte Werkzeuge, mit denen Sie Berechnungsnetze für die Modellierung mit HYDRO_AS-2D generieren und optimieren können.

Wir haben neue verbesserte Algorithmen implementiert, die Anwendung vereinfacht und teilautomatisiert, sodass aufwendige händische Bearbeitungen entfallen.

Die Versionen Flussschlauchgenerator 2.1 und LASER_AS-2D 3.0 sind ab April 2022 verfügbar.

Neuerungen Flussschlauchgenerator 2.1

Mit Version 2.1 erhalten Sie erweiterte Funktionen zur Datenaufbereitung und -integration. Die Gewässersohle lässt sich damit noch realitätsnäher abbilden. Das Modul erleichtert zusätzlich Ihre Arbeit durch georeferenzierte Fehlerhinweise.

- Die Definition des Flussschlauch-Bereichs ist über ein oder mehrere Polygone möglich (anstelle der Verwendung von Verlaufslinien für Ufer oder Böschungen).
- Querprofile können als 2D-Profilspuren eingegeben werden.
- Höheninformationen sind aus einem Raster entnehmbar.
- Höhendaten aus mehreren Quellen werden in ein geschlossenes Raster überführt.
- Beim Zusammenfügen von Höhenwerten können Leerwerte/Löcher gefüllt werden.

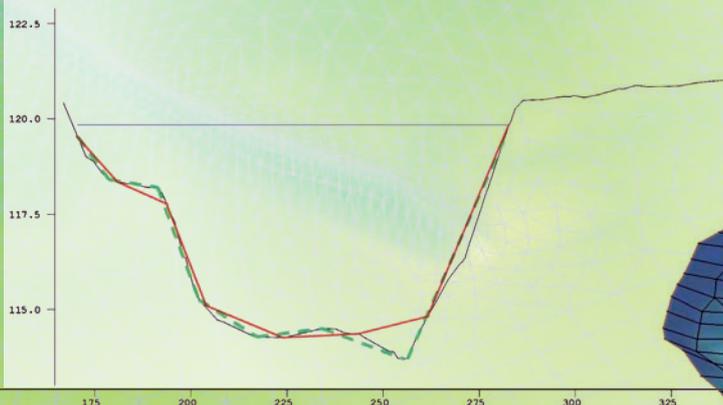
Bessere Abbildung des Flussschlauchs und Netzoptimierung

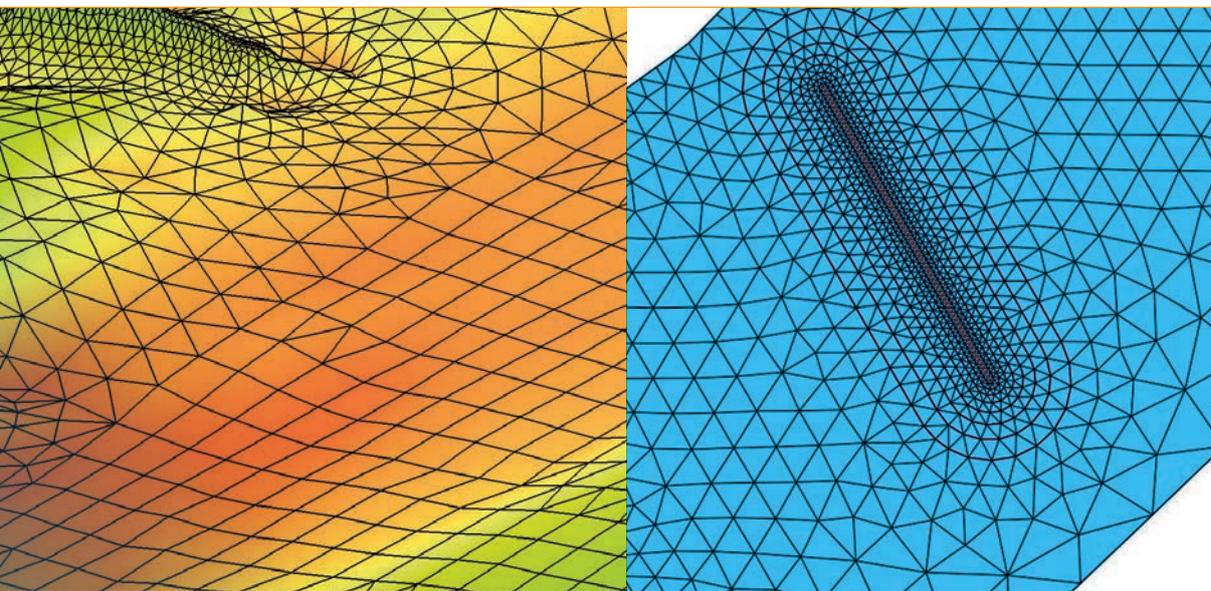
- „Knickstellen“-Erkennung: Bei Verwendung eines Rasters werden die Höheninformationen gelesen und mit dem Douglas-Peucker-Verfahren markante Knicke ins Netz aufgenommen.
- Eine Funktion zur Umstrukturierung von Viereckselementen reduziert die Zahl der Dreieckselemente im Netz und steigert dadurch Performance und Robustheit des Modells.

Komfortable Fehleranalyse

- Fehlerhinweise werden mit Lagekoordinaten ausgegeben, sodass Fehler in den Eingangsdaten schnell und komfortabel behebbar sind.

Der Flussschlauchgenerator verfügt über eine „Knickstellen“-Erkennung: Bei Verwendung eines Rasters werden die Höheninformationen gelesen und mit dem Douglas-Peucker-Verfahren markante Knicke in der Gewässersohle ins Netz aufgenommen.





LASER_AS-2D 3.0 verwendet den Algorithmus „Advancing Front“, der automatisiert optimale Dreiecksnetze bildet. Schauen Sie dazu unser Video an: <https://youtu.be/zRwWmjhc6Kc>

Neuerungen LASER_AS-2D 3.0

LASER_AS-2D bietet viele grundlegende Verbesserungen und neue Funktionen für die Abbildung des Geländes im Berechnungsnetz.

Mehr Optionen zur Dateneingabe

- In LASER_AS-2D wurde die GDAL-Bibliothek für GIS-Formate und Funktionen integriert, sodass GeoTIFF als Rasterformat und ESRI FileGDB oder Geopackage als Vektorformate einlesbar sind.
- Höhendaten aus mehreren Quellen werden in ein geschlossenes Raster überführt.
- Beim Zusammenfügen von Höhenwerten können auch Leerwerte/Löcher gefüllt werden.

Verbesserte Analyse-Tools für die Topologie der Eingangsdaten sorgen für eine robuste Triangulierung

- Checks auf Überschneidungen: Bruchkanten, Gebäude, Perimeter,
- Checks auf minimale Abstände zwischen zwei Eingang-Bruchkanten oder zwischen Bruchkante und Perimeter bzw. zwischen zwei Fluss-schlauch-Umringen

- Fehlerhinweise werden mit Lagekoordinaten ausgegeben und sind schnell und komfortabel zu beheben.

Neue Topologie-Funktionen

- Der Fluss-schlauch darf den Perimeter schneiden.
- Die Bruchkanten dürfen sich an einem gemeinsamen Vertex berühren.

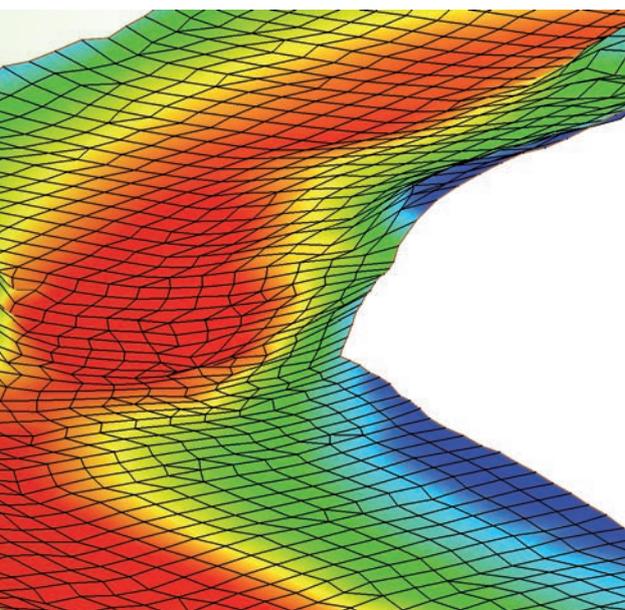
Neuer Ver-maschungstyp „Advancing Front“

- Hoher Detailgrad an Bühnen und Querstrukturen
- Gleichmäßige Ver-maschung ohne spitze Dreiecke
- Ideale Flächenverhältnisse von benachbarten Elementen
- Idealer Übergang von Fluss-schlauch (Fahrrinne) zu Bühnenfeldern

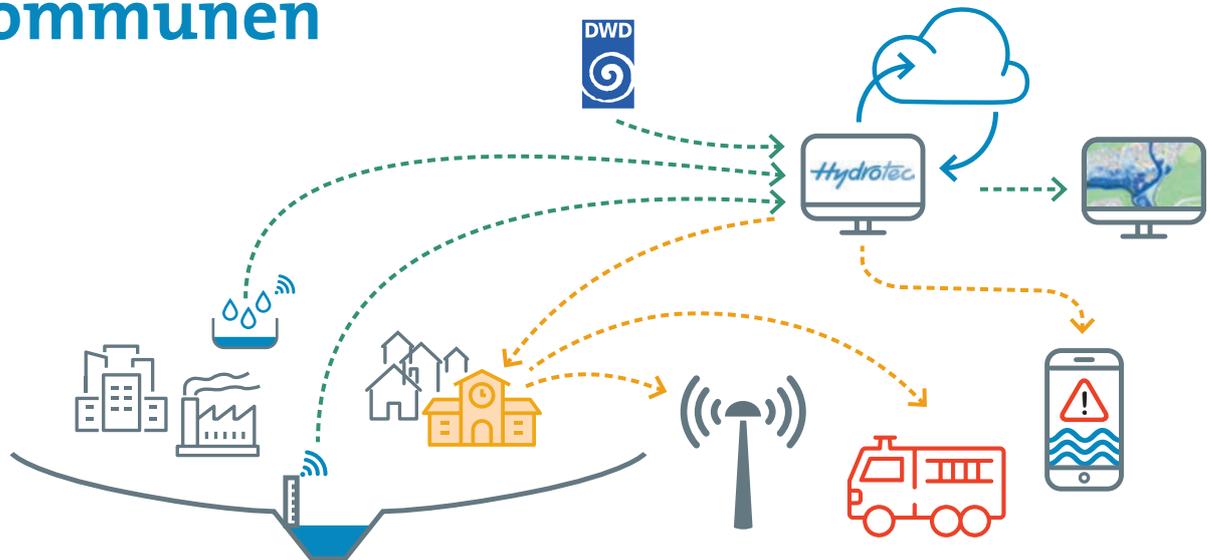
FSG oder LASER_AS-2D für Sie

Als Wartungskunde erhalten Sie kostenlos ein Update. Registrierte Nutzer finden LASER_AS-2D und Fluss-schlauchgenerator zum Download auf unserer Homepage. Wenn Sie ein Update oder eine Lizenz erwerben möchten, schreiben Sie einfach eine E-Mail an

vertrieb@hydrotec.de



Starkregen-Vorsorge – Hydrotec entwickelt Vorhersage- und Warnsystem für Kommunen



Oben: Ein lokales Vorhersage- und Warnsystem für Starkregen- und Hochwasserereignisse stärkt die Klimaresilienz von Kommunen und lässt sich mit wenig Aufwand realisieren.

Unser Klima hat sich mit dem Ansteigen der mittleren Lufttemperatur in den letzten Jahren bereits spürbar verändert. Extremereignisse wie Stürme, Starkregen und Trockenzeiten treten häufiger auf und eine weitere Zunahme dieser Phänomene und der durch sie entstehenden Schäden ist zu erwarten.

Kommunen und Regionen sollten diese Entwicklung ernst nehmen, sich klimaresilient weiterentwickeln und die vorhandenen Instrumente der Vorsorge nutzen. Großes Potenzial zur Verminderung von Schäden bietet der Aufbau eines lokalen Vorhersage- und Warnsystems für Starkregenereignisse und Hochwasser. Solch ein System entwickelt Hydrotec derzeit in Zusammenarbeit mit der htw saar.

Konsequenter Schritt: Aufbau eines kommunalen Starkregenwarnsystems

Viele Städte und Kommunen nehmen die Starkregenvorsorge bereits aktiv in Angriff. Sie haben Starkregengefahrenkarten und Starkregenhandlungskonzepte für ihr Gebiet erarbeiten lassen und diese auch veröffentlicht, sodass Bürgerinnen und Bürger sich informieren und schützen können.

Die nächsten Schritte zu einer effizienten Vorsorge bestehen darin, wirksame Schutzmaßnahmen zu erarbeiten, damit alle auf das nächste Extremereignis vorbereitet sind. In diesem Zusammenhang ist der Aufbau und der Betrieb eines kommunalen Vorhersage- und Frühwarnsystems für Starkregen und Überschwemmungen sinnvoll, um kurzfristig und gezielt durch Warnung, Darstellung der Gefahrensituation, Evakuierung, Aufbau mobiler Schutzelemente etc. reagieren zu können.

Datenbasis Messsysteme und Modelle

Das von Hydrotec entwickelte Starkregenwarnsystem ist flexibel anpassbar und soll nach Erfordernis in zwei Stufen betrieben werden können.

In der Stufe 1 sollen Warnungen allein auf Grundlage von DWD-Daten sowie bestehender Messsysteme im Einzugsgebiet erfolgen. Sensoren erfassen bspw. kontinuierlich Niederschlagsdaten bzw. Wasserstände an charakteristischen Punkten im Einzugsgebiet und senden diese Informationen an das Vorhersagesystem. Dabei spielen Typ und Hersteller des Systems keine Rolle; es muss lediglich eine Fernübertragung der Messwerte möglich sein (LoRaWA). Werden definierte Grenzwerte überschritten, erfolgt eine Alarmierung mit der entsprechenden Warnstufe.

Ergänzend soll die Stufe 2 in Betrieb gehen, indem ein 2D-hydrnumerisches Modell des Vorhersagegebiets in das Frühwarnsystem implementiert wird. Das 2D-Modell wird dazu mit relevanten Randbedingungen (Vorfeuchte, Landnutzung, Bodentyp etc.) vorgehalten und mit Niederschlägen (Vorhersage oder aktuelle Messwerte) belastet.

Mit jedem Simulationslauf erfolgt eine kontinuierliche Abfrage an virtuellen Pegeln im Einzugsgebiet (den Risikopunkten) bzgl. der definierten Kriterien. Sollten diese überschritten sein, kommt es zur automatischen Auslösung der Warntexte. Die Grundlage für die Ausgabe von Warnungen wird also um 2D-Modellergebnisse ergänzt.

Prinzipiell kann zusätzlich ein Flussmodell zur Abbildung der Gefahren durch fluviale Hochwasser integriert werden, falls sich im Einzugsgebiet solch eine Situation ergibt.

Idealerweise wurde das 2D-Modell für den Abfluss von Niederschlagswasser bereits bei der Erstellung der Gefahrenkarten generiert. Anderenfalls muss dies anhand von Geländemodellen und Gebäudedaten vorab erfolgen.

Vorhersage- und Warnsystems auf Basis von Delft-FEWS

Die Softwareplattform Delft-FEWS erfüllt ideal alle Voraussetzungen für die kommunale Starkregenvorhersage.

Kontinuierlich werden darin die folgenden Daten abgerufen und verarbeitet:

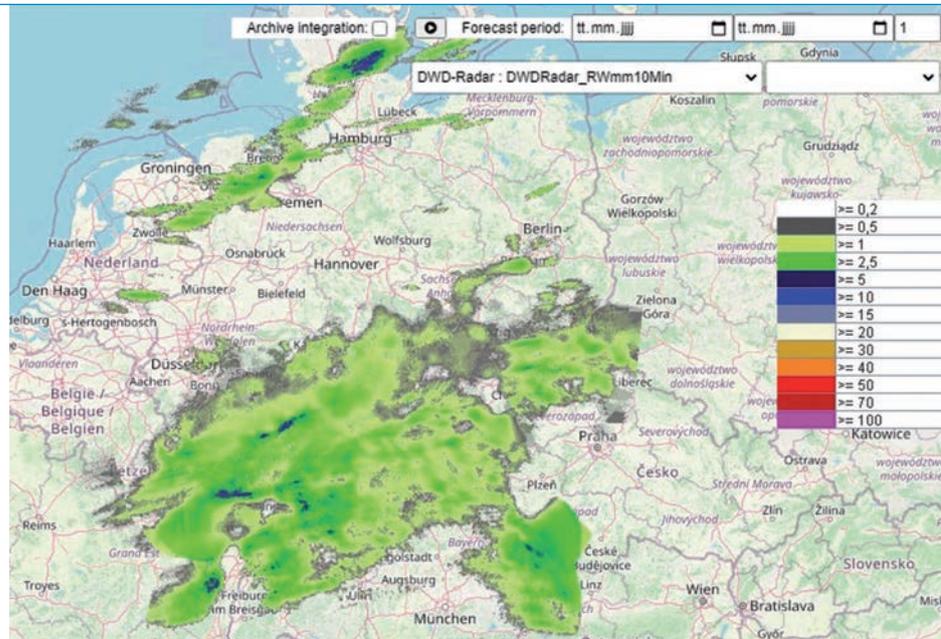
- DWD-Vorhersagen
- DWD-Messwerte (Radardaten, Stationsdaten)
- Messwerte von Niederschlagsschreibern
- Messwerte von Gewässerpegeln
- ...

Delft-FEWS stellt die erfassten Daten in einer Kartenübersicht bzw. als Ganglinien dar. Anhand von Kriterien wie Niederschlagsintensität, Pegelstand etc. definiert die Kommune Warnstufen, zu denen Warnungen ausgegeben werden sollen. Delft-FEWS gleicht die vorhergesagten/gemessenen Werte kontinuierlich mit den definierten Kriterien ab und versendet bei Überschreiten der Kriterien die festgelegte Warnmeldung.

Das 2D-Simulationsmodell wird in das beschriebene Delft-FEWS integriert. Es berechnet laufend aus den eingehenden Wetterdaten und Messwerten mögliche Starkregenszenarien und die daraus folgenden Überschwemmungen.

Warnung per App

Die generierte Warnmeldung lässt sich u. a. per Warn-App an die Bürgerinnen und Bürger verteilen, was eine einfache und breite Streuung der Information ermöglicht. Sinnvoll wäre eine Übergabe der Warnmeldetexte an vorhandene Warn-Apps. Zusätzlich kann die Kommune damit schnell Mitarbeitende und Einsatzkräfte informieren und ggf. analoge Warnsysteme wie Sirenen auslösen.



Warnmeldungen würden generiert bei Überschreitung bestimmter Werte aus dem Messsystem und ergänzend dazu aus den simulierten Werten der Risikopunkte im 2D-Modell.

Dashboard bietet der Kommune Überblick

Auf einer internen Internetseite kann die Kommune die aktuellen Ergebnisse der Simulationsszenarien dynamisch abrufen wie in einem Dashboard. Die zeitliche Entwicklung des Hochwassers lässt sich darin mit einem integrierten Zeitregler darstellen. Dadurch lässt sich einfach abfragen, welcher Wasserstand etwa in einer Stunde, während der Nacht oder am nächsten Tag zu erwarten ist. Zusätzlich können darin die aktuellen und vorhergesagten Messwerte grafisch dargestellt werden.

Validierung und laufende Optimierung des Systems

Während des Aufbaus und der Implementierung wird das System mit synthetisch generierten Datensätzen validiert.

Zu einem späteren Zeitpunkt können die Daten zu abgelaufenen Hochwasserereignissen ausgewertet werden, um die Validierung des Vorhersagesystems zu aktualisieren. Dabei erfolgt ein Vergleich der DWD-Daten (getrennt für Vorhersagedaten und den dann über Radar gemessenen Daten) mit den Messdaten, um den Bedarf für eine Korrektur der DWD-Daten abzuschätzen.

Auf Grundlage der daraus gewonnenen Erfahrungen lassen sich die Kriterien für die Warnstufen sowie der Warnmeldetexte kontinuierlich anpassen, um schließlich ein optimal für die Kommune angepasstes Vorhersagesystem in Betrieb zu halten.

Oben: Frei verfügbare Radardaten werden in dem kommunalen Vorhersagesystem kontinuierlich eingelesen und zusammen mit Daten aus Vorhersagen und lokalen Messnetzen ausgewertet.

Prof. Dr.-Ing. Alpaslan Yörük,
Dr.-Ing. Oliver Buchholz, Dipl.-Geogr. Lisa Friedeheim





Modellierung Extremhochwasser Erft Juli 2021

Rekonstruktion des Abflussgeschehens und Aktualisierung der Pegelstatistiken

Das extreme Hochwasser vom Juli 2021 verursachte im Einzugsgebiet der Erft immense Schäden. Besonders die Städte Münstereifel und Euskirchen waren betroffen. Die schockierenden Bilder der erodierten Kiesgrube bei Blessem gingen um die Welt.

Gleichzeitig mit dem Wiederaufbau spielt die Aufarbeitung des Ereignisses aus wasserwirtschaftlicher Sicht eine wichtige Rolle. Hydrologische und hydronumerische Modelle unterstützen diesen Prozess, indem sie das Hochwasserereignis aus vorhandenen Daten rekonstruieren und eine statistische Einordnung des Geschehens ermöglichen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen einen wasserwirtschaftlich angepassten Wiederaufbau, um zukünftig wirkungsvolle Maßnahmen zum Hochwasserisikomanagement zu entwickeln.

Hydrotec hat mit HYDRO_AS-2D im Auftrag der Bezirksregierung Köln aktualisierte hydronumerische Modelle des Erft-Einzugsgebiets erarbeitet. In Zusammenarbeit mit dem Erftverband wurden damit die Pegelschlüsselkurven für den Extrembereich erweitert.

Pegelaufzeichnungen nicht direkt nutzbar

Niederschlagsverlauf, -verteilung und -mengen vom 14. und 15. Juli 2021 im Erft-Einzugsgebiet sind aufgrund eines dichten Niederschlagsmessnetzes und der Verfügbarkeit von Radardaten gut nachvollziehbar.

Schwieriger ist die Rekonstruktion der aufgetretenen Abflüsse. Einige Pegelanlagen wurden während des Hochwassers beschädigt, sodass die Messreihen lückenhaft sind. Die Wasserstandsdaten von intakt gebliebenen Pegeln lassen sich aufgrund der extremen Ausprägung des Ereignisses mit hoher Unsicherheit zur Ableitung eines Durchflusses verwenden. Die Aufzeichnungen lagen vielfach deutlich

über den bislang für ein Extremereignis angenommenen Wasserständen. Zusätzlich kam es während des Hochwassers zu veränderten Fließwegen (Umläufigkeiten) und erheblichen Änderungen der Fließquerschnitte durch Erosions- und Sedimentationsprozesse. Dadurch sind die gemessenen Wasserstände schwer zu interpretieren und in Abflüsse zu übertragen.

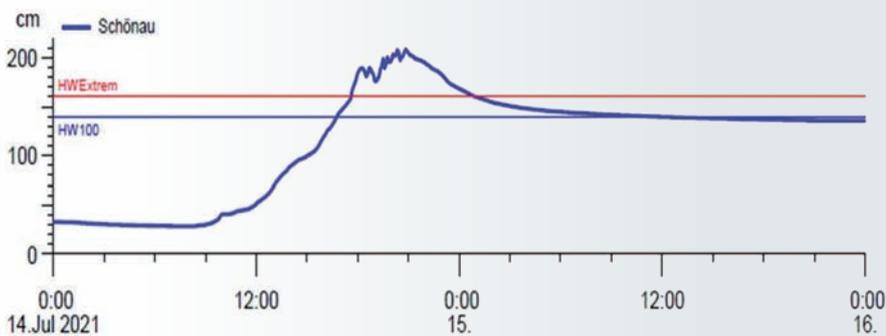
Rekonstruktion des Abflussgeschehens und Ermittlung der Scheitelabflüsse

Das Hochwasserereignis wurde anhand verschiedener Informationen bzw. Methoden rekonstruiert:



Der Pegel Schönau vor und nach dem Hochwasser im Juli 2021 (Quelle: Erftverband)

Aufzeichnung des Pegels Schönau: Nachdem der Wasserstand für ein HQ extrem am 14.07. überschritten wird, befindet er sich außerhalb der W/Q-Beziehung. Nach dem Hochwasser hat sich das Gewässerprofil so verändert, dass der gemessene Wasserstand nicht mehr einem Abfluss zuzuordnen ist. (Quelle: Erftverband)



- Auswertung der verbliebenen Wasserstandsganglinien
- Vermessung von Hochwassermarken und Geschwemmsellinien
- Auswertung von Bildern, Luftbildern, Videos
- Analyse der Änderungen des Volumens von Hochwasserrückhaltebecken
- Bilanzbetrachtungen und die Analysen von Abflussspenden

Aktualisierter hydrologischer Längsschnitt

Der bisherige hydrologische Längsschnitt der Erft basiert auf einer Niederschlag-Abfluss-Modellierung.

Die 2D-Modellierung der Erft bietet die Möglichkeit, den vorhandenen hydrologischen Längsschnitt zu überprüfen.

Dazu wurden im 2D-Modell an den Pegeln der Hochwasserscheitelabfluss des Juli-Hochwassers ermittelt und für eine Hochwasserstatistik herangezogen:

- Recherche /Übernahme weiterer historischer HW-Marken
- Aufbau von jährlichen Serien maximaler Jahreshöchstabflusswerte
- Durchführung extremwertstatistischer Untersuchungen mit ausgewählten Verteilungsfunktionen

Das 2D-Modell der Erft lag bereits aus der Erarbeitung der Hochwassergefahrenkarten vor, sodass es für diese Aufgabe mit nur wenigen Anpassungen verwendet werden konnte.

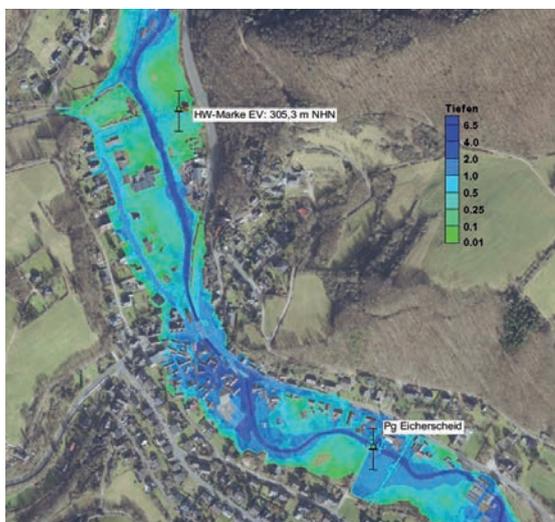
Mit dem Modell wurden die Abflusskurven im Extrapolationsbereich überprüft und ergänzt sowie modellweit die aufgemessenen Wasserspiegellagen einem Abfluss zugeordnet.

Wichtige Grundlagendaten für zukünftiges Hochwasserrisikomanagement

Die statistische Auswertung der Pegeldata und die Rekonstruktion des extremen Hochwasserereignisses anhand eines detaillierten 2D-Modells liefert wichtige Grundlagendaten für das zukünftige Hochwasserrisikomanagement.

Die Aktualisierung von Pegelkurven, hydrologischen Längsschnitten und Hochwassergefahrenkarten ist als essenzieller Schritte zur Anpassung an den Klimawandel anzusehen – ebenso wie die Planung von Bauwerken und Objektschutzmaßnahmen.

Mit einer 2D-Modellierung lässt sich das Hochwasserereignis rekonstruieren. Zur Modellplausibilisierung dienen Hochwassermarken, Geschwemmsellinien sowie Foto- und Videodokumente



Prof. Dr.-Ing. Alpaslan Yörük,
Dipl.-Ing. Rainer Räder





Hydrotec beteiligt an BMBF-Forschungsprojekt KliMaWerk

Im Rahmen des Förderprogramms „Wasser-Extremereignisse“ WaX bewilligte das Bundesforschungsministerium im Februar 2022 das Verbundprojekt KliMaWerk unter Federführung des Lippeverbands. Der vollständige Projekttitle lautet: **KliMaWerk – „Nachhaltige Bewirtschaftung des Landschaftswasserhaushaltes zur Erhöhung der Klimaresilienz: Management und Werkzeuge“**. Das Vorhaben wurde zusammen mit elf weiteren Projekten aus über 100 eingereichten Projektskizzen in die Förderung aufgenommen.



Innerhalb der nächsten drei Jahre entwickelt das Projektteam Maßnahmen und Strategien zur Erhöhung der hydrologischen und ökologischen Resilienz für vom Klimawandel betroffene Fließgewässer und Einzugsgebiete. Dabei betrachten die Projektpartner vor allem Niedrigwasser- und Austrocknungssituationen im Wechsel mit Starkregenereignissen am Beispiel von zwei Gewässern im Lippe-Einzugsgebiet. Hydrotec bringt seine Hydrologie-Expertise sowie das N-A-Modell NASIM in das Projekt ein.

Projektziele KliMaWerk

- Entwicklung eines Werkzeugkastens als modulares Planungsinstrument zur Auswahl integraler Managementstrategien und angepasster Maßnahmen zur Stärkung der Grundwasserneubildung und des Niedrigwasserabflusses sowie des kontrollierten Hochwasserabflusses und auch zur Prognose der Maßnahmen-Auswirkungen auf Zustand und Leistungen der Gewässer
- Weiterentwicklung hydrologischer Modelle, um extreme Verhältnisse adäquat abbilden zu können. Dazu wird eine allgemein anwendbare Softwarekoppelung von Oberflächengewässer- und Grundwassermodellen als Grundlage für gewässerbezogene Planungen im Klimawandel realisiert.
- Ableitung von Empfehlungen zum Umgang mit Niedrigwasser und Trockenheit unter Berücksichtigung von Nutzungsarten und -intensitäten in ruralen und urbanen Einzugsgebieten.

Ganzheitlicher Blick auf den Landschaftswasserhaushalt

Durch die integrierte Betrachtung eines gesamten Flussgebiets werden die ökologischen Funktionen der Gewässer sowie auch konkurrierende Gewässernutzungen berücksichtigt. Neu ist hierbei der ganzheitliche Blick auf den Landschaftswasserhaushalt statt einer engen Fokussierung auf einzelne räumliche Elemente oder einzelne Nutzergruppen.

Kopplung von NASIM mit Grundwassermodell SPRING

Innerhalb von Arbeitspaket 3 sind der Ist-Zustand des Wasser- und Stoffhaushalts für die beiden Teileinzugsgebiete abzubilden sowie Upscaling-Strategien für das Lippe-Einzugsgebiet zu entwickeln. Zum Einsatz kommen dabei die detailscharfen Modelle NASIM und SPRING für die Teileinzugsgebiete und das großskalige ökohydrologische Modell SWAT (Universität Kiel) für das Gesamteinzugsgebiet der Lippe.

Hydrotec hat im Vorhaben die Aufgabe, die vorhandenen Oberflächengewässer-Abflussmodelle in NASIM zu aktualisieren und zu kalibrieren. Zusammen mit dem Projektpartner delta h entwickeln wir eine Kopplung von NASIM mit dem Grundwassermodell SPRING.

Starkes Projektteam aus Forschung und Praxis

Die Leitung des Projekts übernimmt der Lippeverband. Weitere Partner neben Hydrotec sind die Universitäten Duisburg-Essen und Kiel, das Planungsbüro Koenzen, die delta h Ingenieurgesellschaft mbH sowie das Ecologic Institut gGmbH.

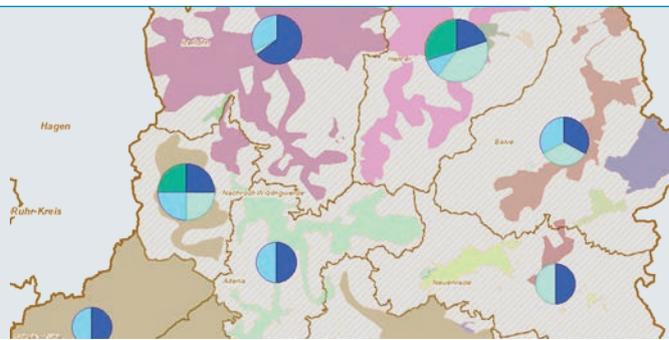
Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Verbundprojekt „KliMaWerk“ zur Fördermaßnahme Wasser-Extremereignisse WaX im Rahmen des Bundesprogramms „Wasser: N“. Wasser: N ist Teil der BMBF-Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)“. Weitere Informationen:

<https://www.bmbf-wax.de/verbundvorhaben/klimawerk/>

Dr.-Ing. Oliver Buchholz



Kommunen stärken ihre Klimaresilienz



- Grundwasser
- Quellwasser
- Oberflächenwasser
- Uferfiltrat

Der Märkische Kreis engagiert sich seit längerem gemeinsam mit seinen Städten und Gemeinden für einen nachhaltigen Klimaschutz. 2021 ergriff der Kreistag die Initiative, um die Klimaresilienz der Kommunen im Kreisgebiet zu stärken.

Schwerpunkte Wasserversorgung und Starkregenvorsorge

Ende 2021 erhielten Hydrotec und unser Projektpartner INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner (IU) den Auftrag, ein Klimafolgenanpassungsteilkonzept mit dem Schwerpunkt „Wasser“ für den Märkischen Kreis zu entwickeln.

Den Zuschlag erhielt unser Team vor allem durch den Ansatz, das Konzept aufbauend auf fundierten fachlichen Grundlagen zu erarbeiten und alle Fachakteure im Rahmen von Gesprächsterminen und Veranstaltungen intensiv einzubeziehen. Für die Plausibilisierung und Abstimmung der Zwischenergebnisse ist der Einsatz von HydroAS MapView als effizientes digitales Kommunikationswerkzeug vorgesehen.

Starkregenerisikomanagement

Der Märkische Kreis war von der Hochwasserkatastrophe im Juli 2021 stark betroffen. Diese Erfahrung zeigt, wie relevant die Erarbeitung des Teilkonzepts für den Kreis für zunehmende Starkregenergebnisse ist.

Ein zentraler Baustein für die Starkregenvorsorge ist die geplante kreisweite Starkregengefahrenkarte. Sie basiert auf einer detaillierten Modellierung der Oberflächenabflüsse in HYDRO_AS-2D. Zusätzlich zu den Gefahrenkarten werden die Ergebnisse in HydroAS MapView den Fachakteuren über die Projektlaufzeit zur Verfügung gestellt. So kann der zeitliche Ablauf und der Wasserstand bei einem definierten Starkregenereignis grundstücksgenau visualisiert und abgegriffen werden.

Die gesamte kreisweite Betrachtung versetzt die Städte und Gemeinden in die Lage, kommunenübergreifend geeignete Vorsorgemaßnahmen zu treffen.

Risiken der Wasserversorgung erkennen

Hitze und Trockenheit der letzten Jahre haben im Märkischen Kreis zu zwischenzeitlichen niedrigen Wasserständen in den Talsperren, zu Waldbränden sowie zu Waldsterben geführt.

Im ersten Schritt werden alle zum Bereich Wasserversorgung verfügbaren und vom Kreis und den Kommunen zur Verfügung gestellten Informationen gesammelt, auf Vollständigkeit geprüft, im GIS aufbereitet und analysiert. Die Grundlagendaten spielen eine zentrale Rolle, um belastbare Aussagen zu diesem Versorgungssystem treffen zu können.

Die Analyse eröffnet die Möglichkeit, vorausschauend für Trockenperioden mit Wassermangel mögliche Konflikte zwischen den Nutzern abzuleiten und ggf. notwendige Kompensationsmaßnahmen oder Priorisierungen, z. B. für die Bereitstellung von Löschwasser, zu ermitteln.

Ziel ist es, ein Bewusstsein für die Ressource Trinkwasser zu schaffen. Durch begleitende Öffentlichkeitsarbeit wird das Bewusstsein der Bevölkerung für den sorgsamen Umgang mit der Ressource Trinkwasser geschärft.

Intensive Beteiligung und Information der Öffentlichkeit

Aufbauend auf der durchgeführten Online-Befragung werden die erwarteten Klimafolgen und deren Auswirkungen für den Märkischen Kreis gemeinsam diskutiert. Die Kreisverwaltung, die Kommunen, aber auch zahlreiche Akteure aus der Zivilgesellschaft konnten bei Auftaktveranstaltungen in der ersten Projektphase ihre bisherigen Erfahrungen zu Folgen des Klimawandels oder daraus resultierenden Schäden einbringen. Sie sind gefragt, geplante oder bereits ergriffene Maßnahmen vorzustellen sowie ihre Vorschläge und Wünsche einzubringen. Hydrotec und IU werten die Rückmeldungen aus und lassen sie in das Anpassungskonzept einfließen.

Dipl.-Ing. Johannes Rohde,
Prof. Dr.-Ing. Alpaslan Yörük



Oben: Für das Klimaanpassungskonzept führten wir eine GIS-Analyse der Wasserversorgungsdaten im Märkischen Kreis durch.

Unten: Mit Gesprächsrunden und Informationsveranstaltungen werden alle Fachakteure in die Erarbeitung des Klimaanpassungskonzepts einbezogen.





Interaktive Simulationssysteme in der Wasserwirtschaft – Einsatz für Analyse, Ausbildung und Training

Die Verwendung von Trainingssimulatoren ist in vielen technischen Bereichen ein integraler Bestandteil der Ausbildung, aber auch der Analyse. Das wohl bekannteste Beispiel sind Flugsimulatoren, doch interaktive Trainingssimulatoren bieten weit darüber hinausgehende Möglichkeiten.

In der Wasserwirtschaft konzentriert sich die Verwendung von Trainingssimulatoren bisher auf die Schulung des Wartenpersonals von Wasserkraftwerken oder Kraftwerksketten. Entsprechende Systeme für Kraftwerke sind z. B. an Rhein, Aare und Donau seit annähernd 20 Jahren erfolgreich in Betrieb.

Mit unserem neuen Schwerpunkt „Interaktive Simulationssysteme“ stellen wir die Möglichkeiten und Perspektiven in den Vordergrund, die sich durch diese Systeme ergeben. Dabei verbinden wir gemeinsam mit unserem Kooperationspartner GR-Consult die umfassenden Erfahrungen in der Entwicklung und Verwendung von numerischen Modellen mit der Implementierung von operativen und interaktiven Simulationssystemen.

Oben: Interaktive Simulationssysteme unterstützen den Betrieb von Wasserkraftwerken – wie dieses am Neckar – als Trainings- und Optimierungswerkzeug.

Trainingssimulatoren – Einsatz für Kraftwerke am unteren Neckar

Als Betreiber von annähernd 40 Wasserkraftwerken am Neckar und seinen Zubringern steht die EnBW AG – ähnlich wie alle anderen Energieerzeuger – vor mehreren spezifischen Herausforderungen.

Bedingt durch die Altersstruktur der Belegschaft wird es in den nächsten Jahren zu einem signifikanten Wechsel bei jenen Mitarbeiter*innen kommen, die in der Warte für die Bedienung der Kraftwerke und damit für die Steuerung der Anlagen – Stichwort „Wasserfahren“ – zuständig sind.

Gleichzeitig ergeben sich durch die engen und dynamischen Bedingungen am Energiemarkt sowie durch Fragestellungen im Kontext von möglichen Störfällen (z. B. Netzstörungen) neue Anforderungen in puncto Flexibilität und Sicherheit. Die EnBW AG setzt vor diesem Hintergrund ein von GR-Consult entwickeltes Simulations- und Trainingssystem ein. Es bildet den etwa 55 km langen Abschnitt des Neckars von Guttenbach bis Schwabenheim mit sieben Kraftwerken und sechs Schleusenanlagen ab.

Bei der Umsetzung stand im Vordergrund, ein intuitiv anwendbares System zu entwickeln, anhand dessen sich die Anwender*innen mit den hydraulischen Zusammenhängen am Fluss und an den Bauwerken auf einfache Weise vertraut machen können.

Das Trainingssystem wurde für handelsübliche Computer mit nur einem Bildschirm konzipiert. Damit ist es flexibel und breit einsetzbar.

Trennung von Simulation und User-Interface – gekoppelte Modelle als numerische Kernkomponenten

Ein zentraler Aspekt bei der Entwicklung unserer Systeme ist die Trennung von Simulation und User-Interface: Die Simulation basiert immer auf einer detaillierten hydrodynamischen Berechnung, wobei wir

1D- und 2D-Modelle verwenden und koppeln. Aktuell haben Hydrotec und GR-Consult eine Schnittstelle für die Kopplung von FLORIS (1D) und HYDRO_AS-2D (2D) entwickelt. (siehe Whitepaper „Koppelung von HYDRO_AS-2D und FLORIS in einem interaktiven Simulationssystem“) Auf diese Weise können wir leicht und effektiv auf bestehende numerische Modelle aufbauen und deren Nutzen erweitern.

Bei den User-Interfaces gibt es unterschiedlichste Ansätze: Wenn das Trainieren mit allen Optionen des realen Leitstandes im Vordergrund steht, bietet sich an, eine Kopie (Clone) des SCADA-Systems zu verwenden.

Für das Neckar-System wurde gezielt ein User-Interface erstellt, das sich optisch an das reale Leitsystem anlehnt. Im Sinne der Nutzung auf beliebigen Rechnern wurden die Anzeigen und die Bedienelemente aber vereinfacht und in einer Bildschirmansicht zusammengefasst.

Darüber hinaus lassen sich mit entsprechenden Schnittstellen auch Hardware-Komponenten einbinden, sodass selbst die Notsteuerung eines Wehrschlusses in das Trainingssystem integrierbar ist.

Interaktion für Analyse und Entscheidungsunterstützung

„Was wäre, wenn...“ ist immer wieder eine zentrale Frage bei der wasserwirtschaftlichen Planung, aber insbesondere bei der spontanen Entscheidungsfindung. Entsprechend finden wir in operationellen Prognosesystemen oft sogenannte „What-if-Szenarien“, die ein effizientes Analysieren von Variationen unterstützen.

Interaktive Simulationssysteme bieten noch deutlich darüber hinausgehende Möglichkeiten, um Anwender*innen und Entscheidungsverantwortliche zu unterstützen. So lässt sich z. B. bei der Niederschlags-/Abflussmodellierung ein Niederschlagsfeld interaktiv verschieben, um die daraus resultierenden Änderungen im Abfluss direkt zu erfahren.

Weitere Option: Ein Szenario, das keine relevanten Erkenntnisse liefert, lässt sich unterbrechen. Das interaktive System erlaubt auch das „Zurückspulen“. Nachdem Parameter und Ereignisse geändert wurden, kann die Simulation weiter fortgesetzt werden.

Wenn Sie Interesse an einem interaktiven Simulationssystem für Ihre wasserwirtschaftlichen Aufgabenstellungen haben, wenden Sie sich einfach an GR-Consult www.gr-consult.at oder Hydrotec www.hydrotec.de. Wir beraten Sie gern.

Zusätzliche Informationen – tieferes Verständnis – bessere Entscheidungen

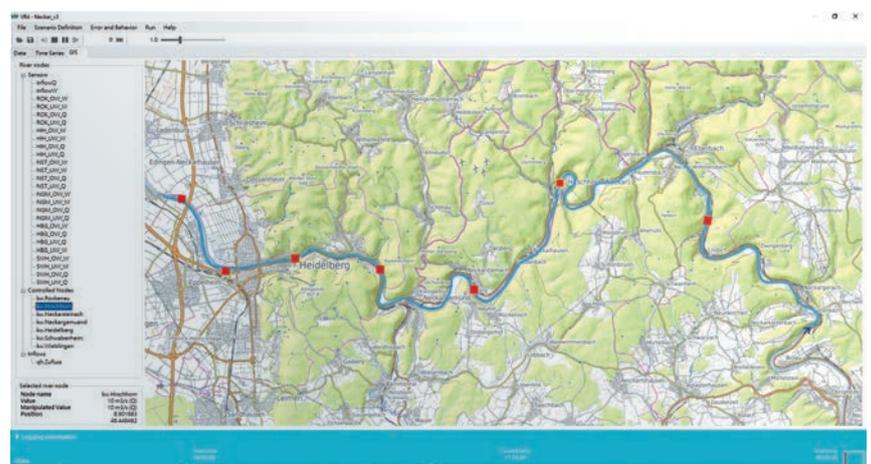
Die Verwendung von interaktiven Simulationssystemen hilft, Zusammenhänge besser und schneller zu verstehen und zu vermitteln: Damit ergibt sich ein breiter Anwendungsbereich, der von Ausbildung und Training über die Entscheidungsunterstützung bis hin zur Öffentlichkeitsarbeit reicht.

Zentraler Aspekt ist es, für den Aufbau der interaktiven Systeme möglichst bestehende Modelle zu verwenden und bewährte Programme und Komponenten einzusetzen.

Die effiziente und nachhaltige Erweiterung der vorhandenen Strukturen ermöglicht es, mit zusätzlich erzeugten Informationen ein tieferes Prozessverständnis zu schaffen und – in letzter Konsequenz – bessere Entscheidungen zu treffen.

DI Günther Reichel, GR-Consult;
Dr.-Ing. Oliver Buchholz, Dipl.-Math. Benedikt Rothe,
Hydrotec

Unten: Die Wasserstände, Wehrhöhen und Durchflüsse der sieben Wasserkraftwerke am Neckar werden modelliert und im Trainingssystem in Echtzeit dargestellt.



HYDRO_AS-2D 5.4 verfügbar

HYDRO_AS-2D 5.4 ist seit April 2022 verfügbar. Es berechnet 1D-Durchlässe hydrodynamisch und bietet Neuerungen in MapView (Kartenanimation) und MapWork (Rasterdatenprozessor).

Diese und weitere Neuerungen stellen wir Ihnen beim Anwender-treffen am 14. September 2022 vor.



HYDRO_AS-2D 5.4

Wie angekündigt haben wir den empirischen Ansatz der 1D-Berechnung von Durchlässen durch einen hydrodynamisch-numerischen Ansatz ersetzt. Informationen dazu finden Sie in den Release-Notes im Handbuch. Die Frage „In welchen Fällen kann es zu Ergebnisunterschieden im Vergleich zu vorherigen Berechnungen kommen?“ beantworten wir in den FAQ zu HYDRO_AS-2D.

Weiterhin können Sie einen Rechenlauf nun kontrollierter beenden und zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufnehmen. Wird die Simulation beendet und ist die Ausgabe der cpr-Dateien deaktiviert, werden die cpr-Dateien dennoch einmalig für den letzten Zeitschritt geschrieben, damit der Rechenlauf fortgesetzt werden kann.



HydroAS MapView

Mit HydroAS MapView erstellen Sie animierte Karten aus Berechnungsergebnissen. Diese Neuerungen sind verfügbar:

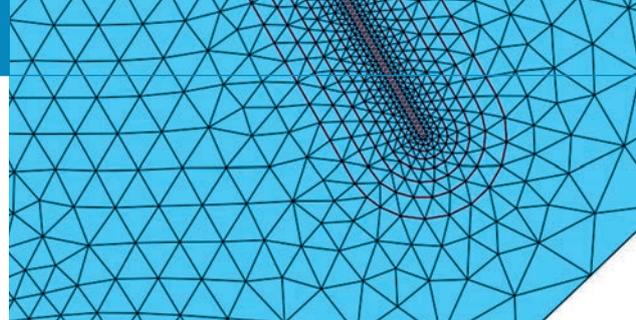
- Geschwindigkeitsvektorrichtungen werden von dem Modellkoordinatensystem nach EPSG: 3857 (WGS 84/Pseudo-Mercator) transformiert.
- Optionale Erstellung von 512 px-Kacheln mit -b Option



HydroAS MapWork

Mit HydroAS MapWork können Sie Rasterdaten direkt für 2D-Modellierung verwenden. Wir haben es um die folgenden Funktionen weiterentwickelt:

- Beliebig viele Niederschlagszeitreihen definierbar



- Kurvensegmente in Geometrien sind jetzt möglich. Sie werden von MapWork automatisch in lineare Segmente diskretisiert.
- Neuer Parameter „conv-results-roundto“ zum Runden der Werte in den Ergebnisrastern auf n Stellen nach dem Komma
- Neuer Parameter „conv-results-nodata“ zum Setzen eines gewünschten NODATAWerts für die Ergebnisraster
- In der Ausgabe-GDB wird der Umring des erstellten Modells als Polygon geschrieben.

HYDRO_AS-2D 5.4 für Sie

Als Wartungskunde erhalten Sie kostenlos ein Update. Registrierte Nutzer finden HYDRO_AS-2D 5.4 zum Download auf unserer Homepage.

Wenn Sie ein Update erwerben, oder HYDRO_AS-2D 5.4 bzw. MapWork oder den MapView Konverter lizenzieren möchten, schreiben Sie einfach eine E-Mail an

vertrieb@hydrotec.de

Hydrotec
Ingenieurgesellschaft für
Wasser und Umwelt mbH

Herausgeber:
Hydrotec Ingenieurgesellschaft
für Wasser und Umwelt mbH

Bachstraße 62-64, 52066 Aachen
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.

