

KLIMAWANDEL

Editorial

— 20 Jahre WASY —

Stefan Kaden, Hans-Jörg Diersch
& Ingo Michels, Firmengründer

Vor 20 Jahren wurde die WASY Gesellschaft für wasserwirtschaftliche Planung GmbH gegründet, noch vor der deutschen Wiedervereinigung. 20 Jahre, das entspricht etwa der Hälfte eines normalen Berufslebens! Besonders für alle, die seit Beginn dabei sind, ist das somit eine prägende Zeit. Wir haben persönlich und als Unternehmen (das es sonst nicht gegeben hätte) in hohem Maße von der Wiedervereinigung profitiert. Fachwissen, Unternehmertum
Fortsetzung auf Seite 2

Inhalt

Klimawandel – Wasserwirtschaftliche Auswirkungen und Anpassungsmaßnahmen	1
Klimawandel – Modellierung der Abflussveränderungen	2
Wasserhaushaltsmodell für Klimauntersuchungen – Anwendung im Einzugsgebiet des Bärwalder Sees	4
WISDOM TP2 – Analyse von Hochwasserrisiken	6
Integriertes Wasserressourcen-Management Isfahan (Iran)	7
Berücksichtigung des Klimawandels in der Modellierung	8
WBalMo 4.0 – Redesign der Software für die wasserwirtschaftliche Rahmenplanung	9
Nachrichten	12
• MIKE by DHI 2010 Konferenz in Kopenhagen (Dänemark)	
• DHI-WASY auf der IAH-Tagung 2010 in Krakau (Polen)	
• DHI-WASY auf der INTERGEO 2010 in Köln und der IFAT ENTSORGA in München	
• Summer School „Modelling of Mass and Energy Transport in Porous Media With Practical Applications“ an der Freien Universität Berlin	
• Personalien / Neue Mitarbeiter	
• Aktuelles Release ArcGIS 10	
• NEU: Arbeitsgruppe Vorhersagesysteme	
• Veranstaltungstermine	
• FEFLOW News	

Wasserwirtschaftliche Auswirkungen und Anpassungsmaßnahmen

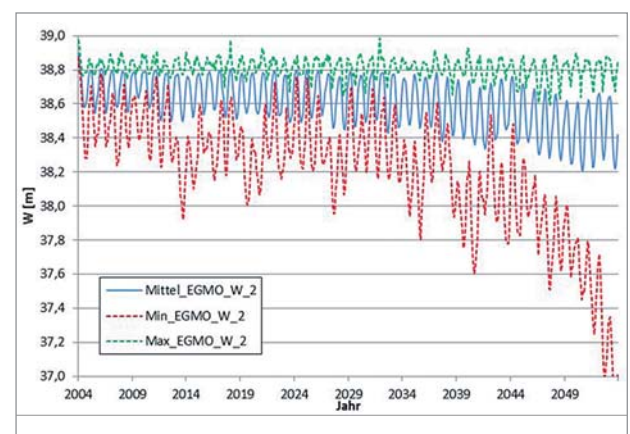
Stefan Kaden

Der Klimawandel und dessen potenzielle Auswirkungen insbesondere auch in der Wasserwirtschaft werden allseitig als Faktum anerkannt. Offene Fragen verbinden sich mit der regionalen Ausprägung – ausgehend von weltweiten Klimaszenarien. Aktuell werden im Rahmen des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) neue Szenarien berechnet.

Aus der Verknüpfung von Klimaszenarien und wasserwirtschaftlichen Modellen, z. B. ein Wasserhaushaltsmodell, lassen sich potenzielle wasserwirtschaftliche Auswirkungen des Klimawandels ermitteln. Dies sind aber grundsätzlich keine Prognosen, sondern Projektionen ausgehend von Szenarien der Klimaentwicklung. Weiter ist zu beachten, dass es für ein Szenario unterschiedliche Ausprägungen der Klimaentwicklung gibt. Dies soll an der Abbildung 1 illustriert werden. Dargestellt ist die projizierte Entwicklung des Wasserstandes im Seddiner See bis 2053. Die Berechnungen erfolgten im Rahmen des BMBF Verbundvorhaben INKA BB (wir berichteten darüber) unter Verwendungen von Klimaprojektionen (100 Realisierungen) mit dem Modell STAR des PIK Potsdam Institute für Klimafolgenforschungen für das 2°C Szenario. Im Mittel wäre danach bis 2053 mit einem (weiteren) Absinken des Wasserstandes im See um ca. 0,5 m zu rechnen. Im Extremfall könnten das bis zu 2 m sein. Das, was bereits heute Realität ist – ein Wasserstandsrückgang im See – wird sich sehr voraussichtlich noch erheblich verstärken.

Wasserwirtschaftliche Auswirkungen des Klimawandels werden nicht zu verhindern sein. Es bedarf geeigneter Anpassungsmaßnahmen. Hier sei auf die Deutsche Anpassungsstrategie der Bundesregierung (DAS, 2008), die im Jahr 2011 in einen Aktionsplan münden wird, verwiesen.

Im Verbundprojekt INKA BB (2009 – 2014) stehen Fragen der wasserwirtschaftlichen



Anpassung an den Klimawandel im Mittelpunkt. Über Ergebnisse werden wir später berichten.

In den nachfolgenden Beiträgen werden unterschiedliche Modellanwendungen zur Untersuchung des Klimawandels vorgestellt. Darüber hinaus wird mit dem Klimawandelmodul in MIKE by DHI hierfür ein universell einsetzbares Instrumentarium präsentiert.

Abb. 1: Projektionen der Wasserstandsentwicklung im Seddiner See

Klimawandel

Modellierung der Abflussveränderungen

Silvia Matz, Tobias Drückler & Stefan Wittig

BioConsult Schuchardt & Scholle GbR

Im Rahmen des BMBF-Forschungsprojektes „KLIMZUG: Nordwest 2050“ (Förderkennzeichen: 01LR0813A) werden die Ergebnisse regionaler Klimamodelle angewandt. Die Firma BioConsult Schuchardt & Scholle GbR beauftragte die DHI-WASY

der Weser aufgebaut, von der Mündung der Fulda und Werra bis zur Mündung der Hunte in die Weser. Das NA-Modell besteht aus insgesamt 31 Teileinzugsgebieten, welche zu sechs Teilgebieten zusammengefasst wurden. Das NA-Modell wurde zunächst an Messdaten verschiedener Abflusspegel kalibriert und validiert. Im Folgenden wurden die genannten Zeiträume berechnet und ausgewertet. Hierfür standen Daten des deutschen Wetterdienstes (Messwerte) und Klimadaten der Klimamodelle CLM und REMO aus der Datenbank des Deutschen Klimarechenzentrums (DKRZ) zur Verfügung.

Es erfolgte das Ausweisen der Teileinzugsgebiete (vgl. Abbildung 1) mit dem GIS-basierten Softwaretool MIKE BASIN (by DHI). Dieses bestimmt anhand eines digitalen Geländemodells von einem definierten Punkt aus das dazugehörige Teileinzugsgebiet. Als Modell kam MIKE 11 NA-Modell (by DHI) zum Einsatz. Das Modellsystem besteht aus den vier Speicherkaskadenelementen (vgl. Abbildung 2) Schneespeicher, Oberflächenspeicher, Speicher des Zwischenabflusses und Grundwassers. Die konzeptionelle Software erfasst alle Gebietseigenschaften (z. B. Bodenart und Landnutzung) über einen Parametersatz, d. h. die Gebiets-eigenschaften werden nicht über Datensätze als Eingangsdaten im Modell berücksichtigt, sondern über die Parameter und die Kalibrierung konzeptionell bestimmt. Innerhalb der einzelnen Teileinzugsgebiete ist die Parametrisierung einheitlich. Das Modellsystem eignet sich insbesondere für die Berechnung regionaler Teileinzugsgebiete, wie sie hier vorlagen.

Des Weiteren kam das hydrodynamische Modellsystem MIKE 11 (by DHI) für die hydraulische Berechnung des Abflusses in den Gewässern, zur exakten Wiedergabe

Fortsetzung von Seite 1

und enge Beziehungen zu unseren Auftraggebern, Kunden sowie Kooperationspartnern haben die WASY zu einem leistungsstarken, nicht nur national anerkanntem Unternehmen gemacht – seit 2007 in der DHI Gruppe als DHI-WASY.

Was hat WASY/DHI-WASY bis heute erreicht? Hier nur einige Schlaglichter: FEFLOW ist im kommerziellen Markt das weltweit führende Simulationssystem für Strömungs-, Stoff- und Wärmetransportprozesse in porösen Medien. Die aktuelle Version 6.0, jetzt auch mit voller 3D Visualisierung (s. Kurzbericht „FEFLOW News“ in dieser Ausgabe der DHI-WASY Aktuell auf Seite 16), unterstreicht dies.

Mit dem Langfristbewirtschaftungssystem WBalMo (früher GRM) stellen wir quasi ein Standardsystem für die Bewirtschaftungsplanung speziell in den neuen Bundesländern zur Verfügung.

Aus unserer gemeinsamen Historie mit der Firma ESRI (WASY Gründungsmitglied) hat sich eine hohe Kompetenz bei GIS-basierten Informations- und Entscheidungshilfesystemen entwickelt. Hier seien das System WISYS für das Flussgebietsmanagement und GeoFES für das Katastrophenmanagement genannt.

Neben Softwareprodukten und -lösungen war und ist WASY im wasserwirtschaftlichen Consulting erfolgreich – beispielsweise im Wasserressourcenmanagement, Hochwasserschutz und in der Umweltplanung. Durch die Vereinigung mit der DHI Wasser & Umwelt konnte dieser Bereich mit der Niederlassung Syke um das Küsteningenieurwesen und Vorhersagesysteme noch erheblich gestärkt werden.

Dank an alle, die für unsere erfolgreiche Entwicklung stehen – Kunden, Partner und Mitarbeiter!

der Laufzeiten der lateralen Zuflüsse aus den einzelnen Teileinzugsgebieten, zum Einsatz. Die Berechnung erfolgte über die Lösung der Saint Venant Gleichungen.

Das hydraulische Modell und das NA-Modell werden innerhalb der Oberfläche von MIKE 11 gekoppelt und zusammen berechnet. Die Übergabe des Abflusses aus den Teileinzugsgebieten in das Gewässersystem erfolgt, wie zuvor definiert, automatisch.

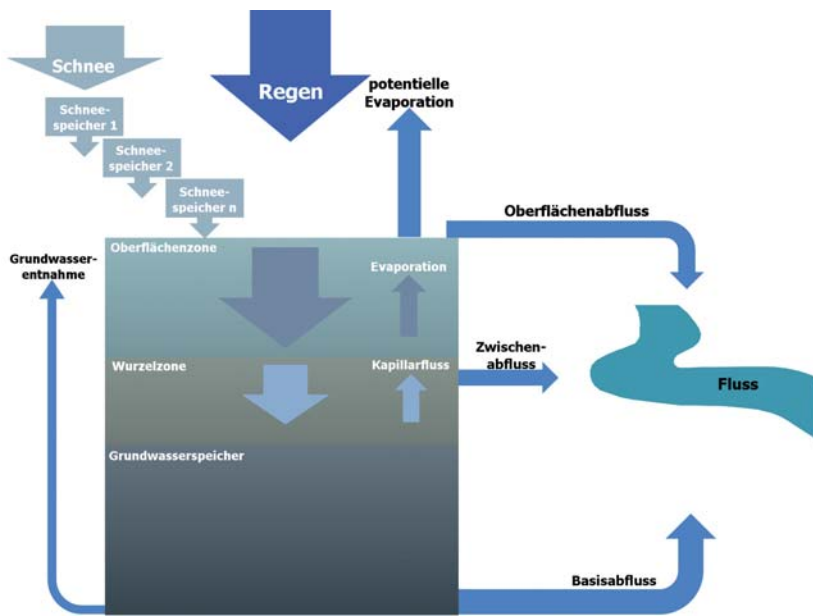
Für die Kalibrierung des Modells wurden vom Auftraggeber Niederschlags- und Temperaturdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) zur Verfügung gestellt.



Abb. 1: Untersuchtes Einzugsgebiet der Weser inkl. Abgrenzung der sechs Teileinzugsgebiete, Hunte 1 (mittelgrün), Hunte 2 (beige), Weser 1 (grünblau), Weser 2 (dunkelgrün), Lesum-Wümme (hellgrün) und Aller-Leine (gelb) und der zur Kalibrierung verwendeten Abflusspegel sowie der Gewässerverlauf

GmbH, im Rahmen des Teilvorhaben „Vulnerabilitätsanalyse“ (Förderkennzeichen: 01LR0813E) dieses Projektes, mit der Berechnung der klimawandelbedingten Veränderungen der Abflussverhältnisse im Einzugsgebiet der Weser für zwei regionale Klimaszenarien der Jahre 2036 bis 2065 bzw. 2041 bis 2070 und 2071 bis 2100 unter Berücksichtigung des A1B-Emissionszenarios.

In diesem Zusammenhang wurde ein Niederschlagsabflussmodell (NA-Modell)



die Klimamodelle CLM und REMO gezeigt, sowohl für den Zeitraum 2036 bis 2065 (2050) als auch für den Zeitraum 2071 bis 2100 (2085). Die Tendenzen des REMO- und CLM-Modells, mit erhöhten Niederschlägen im Winter und reduzierten Niederschlägen im Sommer, bei gleichzeitig erhöhter Evaporation im Sommerhalbjahr schlägt sich deutlich in den modellierten Abflussganglinien nieder. Im Sommer für den Zeitraum 2071 bis 2100 führen die veränderten Niederschläge zu einer Abflussabnahme im Mittel von über 20% am unteren Modellrand für das gesamte Untersuchungsgebiet. Demgegenüber erhöht sich der mittlere Abfluss im Januar von über 25%. Auffällig ist, dass vor allem im Modellierungszeitraum von 2036 bis 2065 die Werte aus den beiden Modellen REMO und CLM unterschiedliche Ergebnisse liefern, besonders im Juli und August sowie im Oktober bis zum Dezember sind die mittleren Abflüsse von REMO deutlich höher. Beim REMO Modellauf sticht der

Abb. 2: Struktur des konzeptionellen Niederschlagsabflussmodells MIKE 11 NAM, inkl. der einzelnen Speicherelemente

Zunächst wurden die Gebietsniederschläge und -temperaturen der einzelnen Teileinzugsgebiete mittels Thiessenpolygonen der einzelnen DWD-Stationen bestimmt. In dem konzeptionellen Modell MIKE 11 NA-Modell wird sowohl die Niederschlagsänderung als auch die Temperaturänderung mit zunehmender Geländeöhe berücksichtigt. Hierdurch kann eine höhere Genauigkeit bei der Bestimmung des Gebietsniederschlags und der -temperatur erreicht werden. Das NA-Modell wurde an aktuellen Messdaten verschiedener Abflusspegel im Einzugsgebiet kalibriert und validiert.

Danach erfolgte die eigentliche Berechnung der klimawandelbedingten Veränderungen der Abflussverhältnisse im Einzugsgebiet der Weser. Hierzu wurden zunächst die Gebietsniederschläge und -temperaturen anhand der Daten aus den einzelnen Klimamodellen bestimmt.

Nun wurden mit den vorliegenden Daten jeweils die drei Zeiträume (a) Vergleichszeitraum, (b) 2036 bis 2065 (für REMO und CLM) und (c) 2071 bis 2100 (2085) berechnet. Die verwendeten Daten der Klimamodelle beruhen jeweils auf dem Emissionsszenario A1B.

Exkurs Klimamodelle und Klimaszenarien

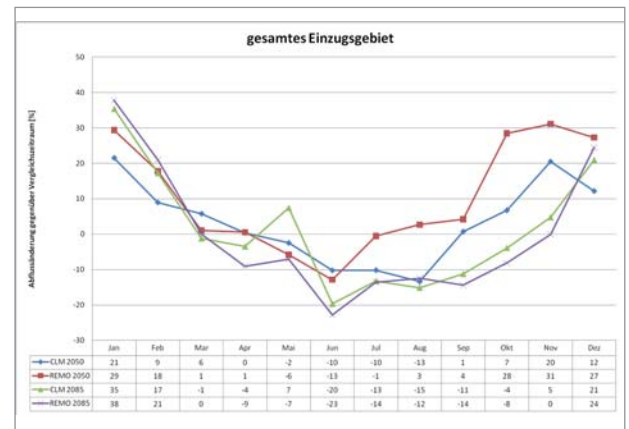
Das für das Projekt „KLIMZUG: Nordwest 2050“ vorgegebene Emissionsszenario

A1B liegt bezüglich des Ausstoßes an klimawirksamen Gasen im Mittelfeld.

Für die Periode 2071 bis 2100 wird eine Erhöhung der Lufttemperatur im Sommer unter Berücksichtigung des Szenarios A1B von ca. 3°C im Nordwestdeutschen Raum und an der Nordseeküste erwartet. Im Winter ist der Anstieg höher: In der Metropolregion Bremen-Oldenburg steigt die mittlere Temperatur um etwa 3,6°C (Jacob et al., 2008; Bioconsult, 2010).

Für denselben Zeitraum wird westlich vom Jadebusen und Bremen ein mittlerer Niederschlagsrückgang während des Sommers um bis zu 30% modelliert, östlich davon werden immer noch 20% berechnet. Über die Metropolregion Bremen-Oldenburg gemittelt wird eine Abnahme von 17% erwartet (BioConsult, 2010). Im Winter wird unter den Bedingungen des A1B Szenarios mit erhöhten Niederschlägen zu rechnen sein. Im küstennahen Raum nördlich von Bremen mit bis zu 30% mehr Niederschlag, südlich davon werden 20% mehr Niederschlag kalkuliert (Jacob et al., 2008). Der Mittelwert für die Metropolregion beträgt 25% (BioConsult, 2010).

Die Berechnungen zeigen folgende Ergebnisse: Die Abflussänderung gegenüber dem Vergleichszeitraum – angegeben als Monatsmittelwerte – für das gesamte Untersuchungsgebiet wird in Abbildung 3 für



Oktober mit 21% mehr Abfluss als im CLM Modell deutlich hervor. Für den Zeitraum von 2071 bis 2100 jedoch fallen die Unterschiede der beiden Modelle nicht mehr so deutlich aus. Nur im Mai berechnet der CLM Modellauf 14% mehr Abfluss.

Abb. 3: Prozentuale Abflussveränderungen der verschiedenen Berechnungen mit MIKE 11 NAM (by DHI) im Vergleich zu dem Vergleichszeitraum als Monatsmittelwerte für das gesamte Untersuchungsgebiet.

Literatur

Jacob, Daniela; Holger Göttel et al. (2008): Klimaauswirkungen und Anpassung in Deutschland Phase 1: Erstellung regionaler Klimaszenarien für Deutschland, Forschungsbericht 20441138

BioConsult (2010): Klimaszenarien für „nordwest2050“ – Teil 2: Randbedingungen und Beschreibung. 3. Werkstattbericht, des Verbundprojekts „nordwest2050“, Juni 2010

BioConsult
Schuchardt & Scholle GbR
Dipl.-Biol. Stefan Wittig
Auf der Muggenburg 30
Überseestadt
28217 Bremen
www.bioconsult.de

Wasserhaushaltsmodell für Klimauntersuchungen

Anwendung im Einzugsgebiet des Bärwalder Sees

Jörg Walther

Im Zuge von aktuellen Untersuchungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Gewässerbewirtschaftung von Bergbaufolgeseeen, die die Brandenburgische Technische Universität Cottbus (BTU) im Auftrag der Lausitzer und Mitteldeutschen Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH durchführt, beauftragte die BTU die DHIWASY GmbH mit dem Aufbau eines Wasserhaushaltsmodells für das Einzugsgebiet des Bärwalder Sees. Der Bärwalder See ist mit einer Fläche von 13 km² und einem Stauinhalt von 173 Mio. m³ einer der größten Bergbaufolgeseeen im Nieder-

das Einzugsgebiet des Schwarzen Schöps (781 km²), einem Nebenfluss der Spree, genutzt, das 2004 für Hochwasseruntersuchungen mit Hilfe der Software NASIM (Fa. Hydrotec Aachen) aufgebaut

diert. Die Übertragung der dabei ermittelten Modellparameter auf das restliche Einzugsgebiet wurde anhand der Abflussbeobachtungen an den anthropogen erheblich beeinflussten Pegeln Rietschen

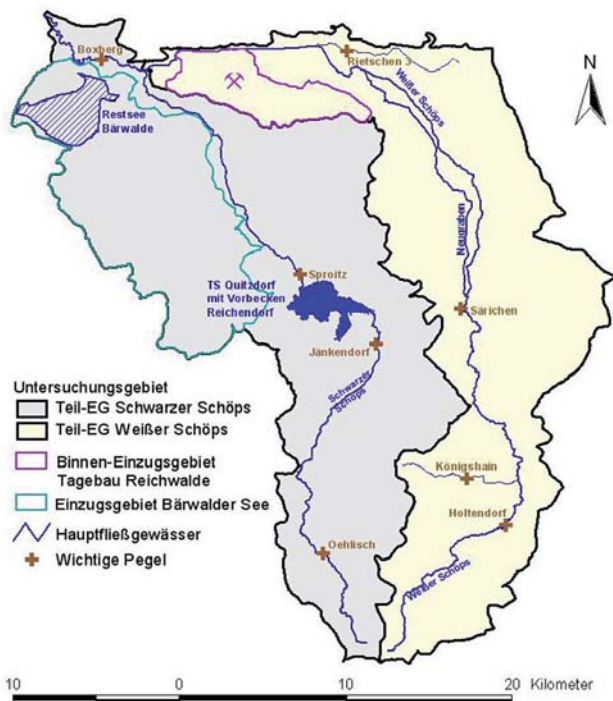


Abb. 1: Einzugsgebiet des Schwarzen Schöps mit wichtigen Fließgewässern, Pegeln und Teileinzugsgebieten

lausitzer Braunkohlenrevier. Er besitzt ein oberirdisches Einzugsgebiet von 137 km².

Als Bearbeitungsgrundlage wurde ein vorhandenes Niederschlag-Abfluss-Modell für

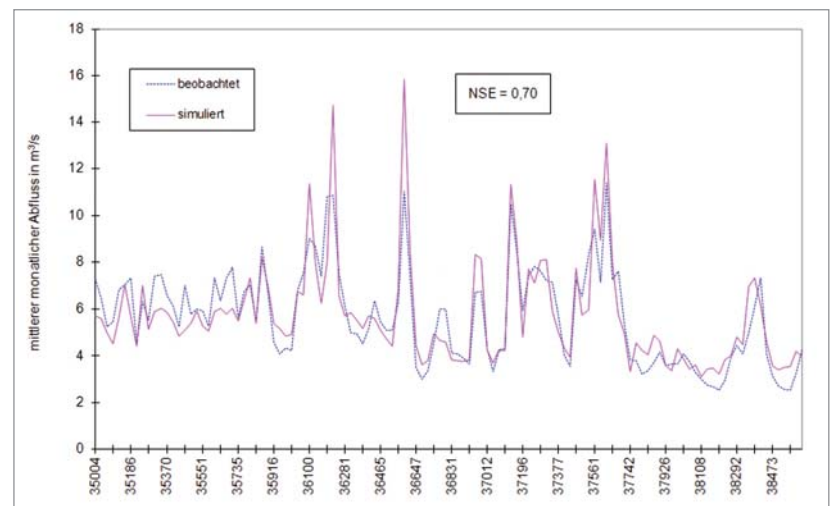


Abb. 2: Vergleich von mittleren monatlichen Abflüssen am Pegel Boxberg/ Schwarzer Schöps

wurde. Dieses Modell, das das nicht durch Pegel beobachtete Einzugsgebiet des Speichers Bärwalde einschließt, wurde als Wasserhaushaltsmodell kalibriert. Inhalt von Abbildung 1 ist eine Übersichtskarte über das gesamte Bearbeitungsgebiet.

Meteorologische Datengrundlage für die Modellkalibrierung und -validierung bildeten repräsentative Zeitreihen (Tageswerte) des Niederschlagsdargebotes und der potenziellen Verdunstung, die vom DWD anhand von Beobachtungsdaten von 1974 bis 2005 ermittelt und bereitgestellt wurden. Zunächst wurde das Modell anhand von Abflussbeobachtungen von 1976 bis 2005 an den anthropogen nicht erheblich beeinflussten Pegeln Jänkendorf und Särichen im Oberlauf des Schwarzen bzw. Weißen Schöps kalibriert und vali-

diert. Die Übertragung der dabei ermittelten Modellparameter auf das restliche Einzugsgebiet wurde anhand der Abflussbeobachtungen an den anthropogen erheblich beeinflussten Pegeln Rietschen 3/Raklitza und Boxberg/Schwarzer Schöps überprüft und ggf. modifiziert. Hauptursache für die anthropogene Beeinflussung der Abflüsse am Pegel Rietschen 3 sind die zahlreichen Fischteiche im Einzugsgebiet. Das Abflussregime am Pegel Boxberg wird vor allem durch den Bergbau beeinflusst. Im Zuge der Modellkalibrierung und -validierung war es erforderlich, das Wasserhaushaltsmodell um Ansätze zur Beschreibung der Bewirtschaftung von Fischteichen zu erweitern sowie im Modell die Sumpfungwassermengen aus den Tagebauen, die in den Weißen Schöps eingeleitet werden, explizit zu berücksichtigen. Abbildung 2 zeigt das Ergebnis der Modellvalidierung am Pegel Boxberg anhand des Vergleichs der mittleren monatlichen Abflüsse. Die zur Darstellung

gehörende Nash-Sutcliffe-Effizienz NSE deutet auf eine zufriedenstellende Wiedergabe der beobachteten Abflüsse durch das Modell hin.

Datengrundlage für die Anwendung des Wasserhaushaltsmodell für Klimauntersuchungen bildeten vom Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie übergebene synthetische Zeitreihen von Tageswerten meteorologischer Größen, die auf Basis einer statistischen Regionalisierung von Simulationsergebnissen des gekoppelten Atmosphären-Ozean-Modells ECHAM 5 des Max-Planck-Instituts für Meteorologie Hamburg für den Zeitraum 1961 bis 2100 generiert wurden. Das eingesetzte Regionalisie-

Verdunstung und Gewässerverdunstung im Mittel um 9 bis 10 bzw. 10 bis 12 mm/a/Dekade zu.

Mit dem Wasserhaushaltsmodell wurde zunächst untersucht, inwieweit die mit den Projektionsdaten berechneten mittleren Gewässerabflüsse mit Beobachtungen an den o.g. Pegeln korrespondieren. Dabei zeigte sich, dass die Ergebnisse der Szenarien „normal“ und „feucht“ wesentlich näher an den beobachteten Referenzwerten (Zeitraum 1996 bis 2005) liegen als die des Szenarios „trocken“. Insgesamt gesehen ist das Szenario „feucht“ am ehesten geeignet, um die zukünftige mögliche Entwicklung des Wasserhaushaltes im Untersuchungsge-

Jahre) ändern. Für die Auswertung wurde der Gesamtzeitraum in insgesamt 9 Dekaden mit jeweils 10 Jahren unterteilt.

In allen Szenarien ist eine tendenzielle Zunahme der Verdunstung zu verzeichnen (Abbildung 3), die allerdings mit 1 bis 2 mm/a/Dekade deutlich moderater ausfällt als die Zunahme der potenziellen Verdunstung (s. o.). Zusammen mit der vorhandenen Differenzierung zwischen den drei Szenarien deutet dieses Verhalten darauf hin, dass die Verdunstung im Einzugsgebiet des Bärwalder Sees in erster Linie durch das Feuchteangebot limitiert wird und nicht durch das Energieangebot. Folgerichtig stellt sich das höchste Verdunstungsniveau für das

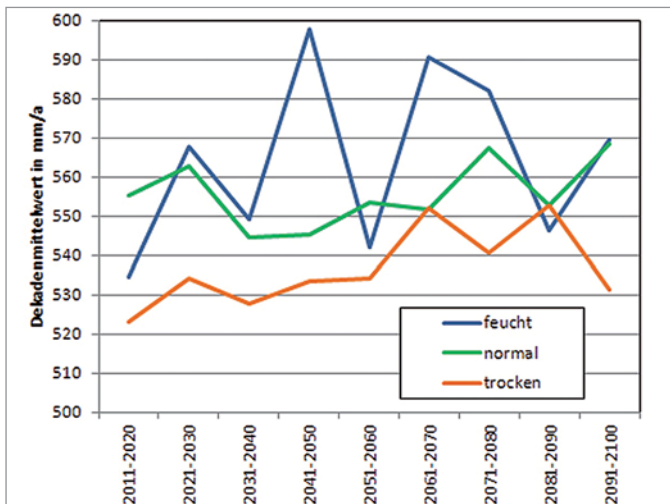


Abb. 3: Mittlere jährliche Verdunstung im Einzugsgebiet des Bärwalder Sees

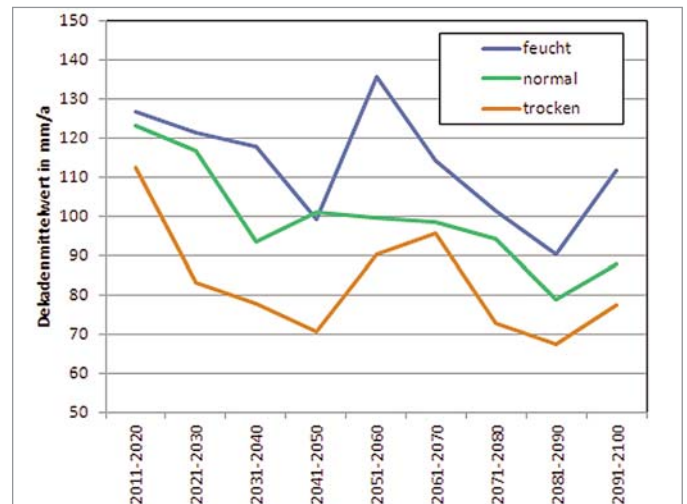


Abb. 4: Mittlere jährliche Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet des Bärwalder Sees

rungsverfahren WEREX/WETTREG setzte dabei auf dem Szenario A1B von ECHAM 5 auf, das von einer relativ moderaten Erwärmung (ca. +2°C) bis 2100 ausgeht. Auf Grundlage dieser für meteorologische Stationen vorliegenden Daten wurden die für die Szenariorechnungen benötigten Zeitreihen des Niederschlags, der potenziellen Verdunstung und der Gewässerverdunstung bis 2100 berechnet, und zwar als repräsentative Gebietswerte jeweils für die drei Szenarien (Projektionen) „feucht“, „normal“ und „trocken“, die sich vor allem hinsichtlich des Niederschlags unterscheiden. In allen Szenarien nimmt der mittlere jährliche Niederschlag im Betrachtungszeitraum bis 2100 tendenziell ab, im Mittel etwa um 6 bis 7 mm/a/Dekade. Dagegen nehmen die Jahressummen von potenzieller

Verdunstung einzuschätzen. Allerdings dürfen auch bei diesem Szenario die prognostizierten Veränderungen gegenüber dem beobachteten Ist-Zustand nicht allein auf Klimaeinflüsse zurückgeführt werden. Zu berücksichtigen ist ebenfalls eine datenbedingte, saisonal differenzierte systematische Mittelwertverschiebung in der Größenordnung von bis zu etwa -10 %.

Bei den Szenariorechnungen mit dem Wasserhaushaltsmodell wurde von stationären Verhältnissen bzgl. der Landnutzung ausgegangen. Konkret wurde untersucht, wie sich die Verdunstung und die Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet des Bärwalder Sees sowie der natürliche oberirdische Zufluss zum See über die beiden Gewässer Schulenburgkanal und Dürrbacher Fließ im Zeitraum 2011 bis 2100 (90

Szenario „feucht“ mit dem höchsten Niederschlag ein.

Angesichts abnehmender Niederschläge und einer zunehmenden Verdunstung ist der tendenzielle Rückgang der Grundwasserneubildung in allen Szenarien ebenso folgerichtig wie die sich zwischen den Szenarien einstellenden Unterschiede (Abbildung 4). Mit dem Rückgang der Grundwasserneubildung, der im Mittel etwa 4 mm/a/Dekade beträgt, verringert sich auch der oberirdische Zufluss zum See. Mit der sukzessiven Verschlechterung der Dargebotssituation im Einzugsgebiet des Bärwalder Sees verschärfen sich die Bedingungen für seine Bewirtschaftung als Speicher.



BMBF Verbundforschungsprojekt

WISDOM TP2

Analyse von Hochwasserrisiken

Silvia Matz, Friederike von Delft & Matthias Pätsch



WISDOM ist ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes, transdisziplinäres Forschungsverbundprojekt, mit dem Ziel, ein Informationssystem für das Mekong Delta im Süden Vietnams auf-

integriertes Wasserressourcenmanagement, Landmanagement sowie der Anpassung an den Klimawandel dienen. Weitere Informationen über das Forschungsprojekt finden Sie auf der Projekt-Homepage (www.wisdom.caf.dlr.de).

anbau geprägten Gebiet im Norden des vietnamesischen Mekong Deltas. Das Gebiet liegt auf einer Durchschnittshöhe nahe dem Meeresspiegelniveau, zahlreiche Bewässerungs- und Transportkanäle stehen unter Tideeinfluss. Ein durch den Klimawandel hervorgerufener Meeresspiegelanstieg könnte in Zukunft zur Veränderung der Ökosysteme und damit verbundener Landnutzung führen.

Abb. 1: Das von DHI-WASY erstellte digitale Geländemodell des Untersuchungsgebietes



Zunächst wurden von DHI-WASY während zweier Feldkampagnen in dem Untersuchungsgebiet die Deiche mittels eines differenziellen GPS aufgenommen, da für die weitere Bearbeitung, auch anderer Teilprojekte, ein genaues digitales Geländemodell benötigt wurde und die vorliegenden Daten aus Satellitenbildern u.ä. die Geländestruktur nur unzureichend abbildeten. Aus den Feldmessungen und den vorliegenden topographischen Daten konnte erfolgreich ein hochaufgelöstes digitales Geländemodell erstellt werden (vgl. Abbildung 1).

zubauen. Projektkoordinator ist das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR). Als webbasiertes System soll es als Planungshilfe und zur Entscheidungsunterstützung u. a. in den Bereichen

DHI-WASY hat innerhalb des Forschungsverbundes das Teilprojekt 2 „Analyse von Hochwasserrisiken“ bearbeitet. Das Untersuchungsgebiet des Teilprojektes lag im Tam Nong District, einem durch Reis-

Das digitale Geländemodell bildete zusammen mit Wasserstandsmessungen aus dem Jahre 2008 die Grundlage für Überschwemmungsszenarien (Quellen: lokale

Abb. 2: Maximale Wassertiefe [m] des mit MIKE 21 FM berechneten Szenarios eines zu früh einsetzenden Monsuns

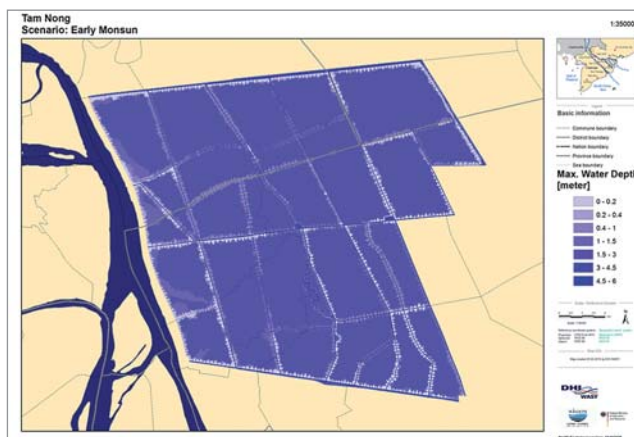
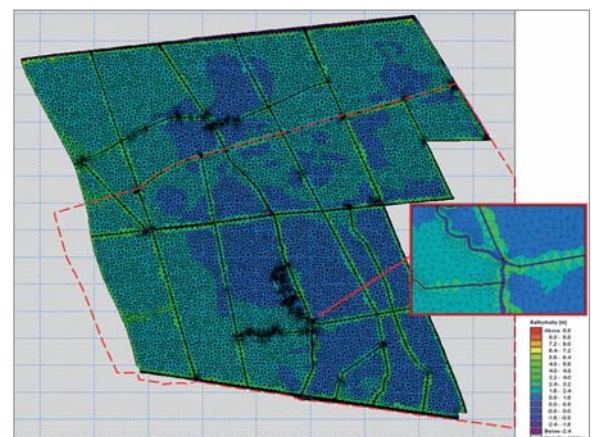


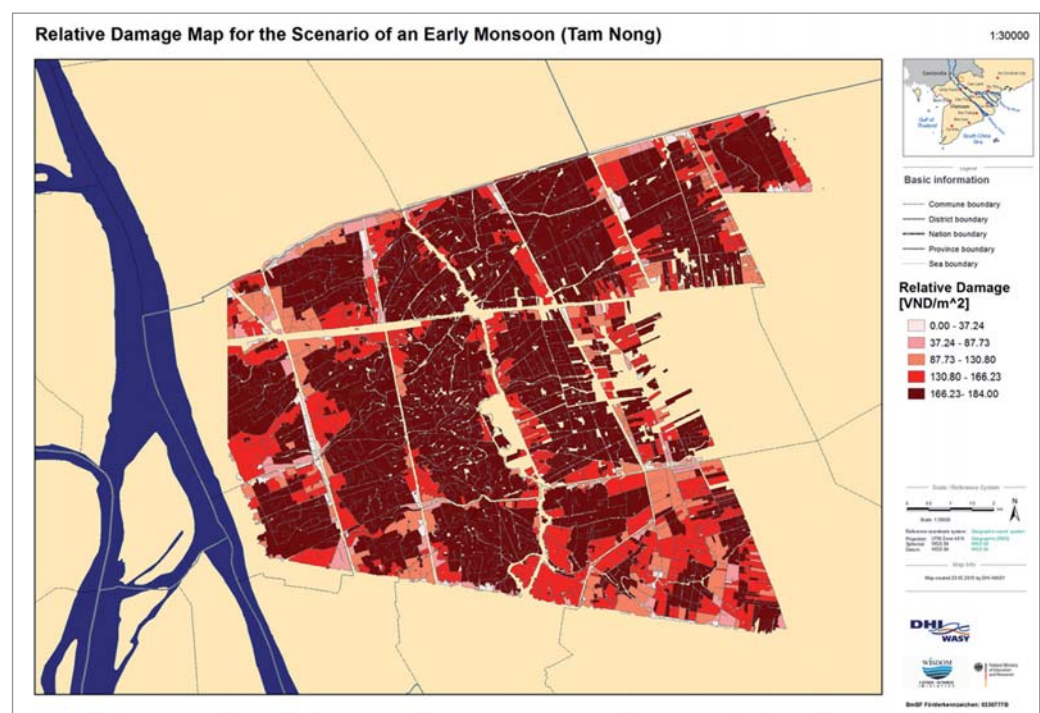
Abb. 3 (ganz rechts): MIKE 21 FM Berechnungsgitter des Untersuchungsgebietes. Die Kanäle wurden mit Rechteckselementen berechnet, die Überschwemmungsflächen mit Dreieckselementen.



Wasserbehörde und GFZ). Es wurden unter anderem die aktuelle Situation, ein Szenario mit zu früh einsetzendem Monsun (vgl. Abbildung 2), eines mit Meeresspiegelanstieg, eine Überschwemmung resultierend aus einem Taifun und eines Deichbruchszenarios mit dem 2D Modell MIKE 21 FM (by DHI, Abbildung 3) berechnet. Die Ergebnisse, insbesondere die Ausdehnung der Überschwemmungsflächen, die Überstaudauer und die Fließgeschwindigkeiten, wurden im weiteren Verlauf des Projektes bei der Entwicklung und dem Test des „Flood Damage Assessment Tools“ (FDAT by DHI) verwendet.

Bei FDAT handelt es sich um ein GIS-basiertes Tool zur Ermittlung von Schadenskarten, resultierend aus Überschwemmungen. Dieses berücksichtigt nicht nur, wie bei anderen Tools zur Ermittlung der Schadenskarten, die Überstauhöhe, sondern auch die Fließgeschwindigkeit und Überstaudauer. Wir berichteten bereits kurz über dieses Tool in der *DHI-WASY aktuell 1/10* als Bestandteil der Flood Toolbox. Es wird u.a. auch zur Unterstützung der Hochwasserbewertung, der Kosten-Nutzen-Analyse von Schäden und bei der Priorisierung von Maßnahmen angewandt.

DHI-WASY hat innerhalb des WISDOM Projektes die Ergebnisse der Überschwemmungsszenarien, Landnutzungsdaten und



arbiträren Schadenswerte zu den Landnutzungsflächen verwendet um einen möglichen monetären Schaden, welcher bei den genannten Szenarien entstehen kann, zu berechnen. Somit konnte gezeigt werden, dass das Tool erfolgreich in der Praxis angewendet werden konnte und nun für den weiteren Einsatz bereit steht (vgl. Abbildung 4).

Die Ergebnisse der Arbeiten wurden in den „Flood Risk Management Guidelines“ von DHI-WASY zusammengefasst. Das

Handbuch behandelt daneben insbesondere die Themen:

- Hochwasserrisikomanagement / Flood Risk Management
- Hydrologische und hydraulische Modellierung / Hydrological and Hydraulic Modelling
- Hochwasserrisikobewertung / Flood Risk Assessment
- Hochwasserschadensbewertung / Flood Damage Assessment

Die englische Version steht ab sofort auf Anfrage zur Verfügung.

Abb. 4: Mit dem FDAT berechneter relativer Schaden [VND] der theoretisch durch einen zu früh eintretenden Monsun entstehen könnte.



Gefördert durch das BMBF mit dem Förderkennzeichen 0330777B.

BMBF Verbundforschungsprojekt

Integriertes Wasserressourcen-Management Isfahan (Iran)

Michael Kaltofen & Ingo Michels

Wasserknappheit, Klimawandel, Bevölkerungswachstum, Häufung von Trockenperioden und zunehmende Verschlechterung der Qualität von Oberflächen- und

Grundwasser: die wasserwirtschaftlichen Herausforderungen im Iran sind enorm. In diesem Kontext wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

im Rahmen der Fördermaßnahme „Integriertes Wasserressourcen-Management einschließlich des notwendigen Technologie- und Know-how-Transfers“



Abb. 1: Si-o-se Pol (33-Bogen-Brücke), eine von drei bekannten Brücken der iranischen Großstadt Isfahan über den Fluss Zayandeh Rud (Foto: Gire 3pich2005 with special thanks to H. Majidi/WikiMedia)



ein Forschungsvorhaben gefördert, das sich zum Ziel gesetzt hat, die Entwicklung einer nachhaltigen Wasserwirtschaft in dem von Wassermangel stark betroffenen Einzugsgebiet des Zayandeh Rud zu unterstützen. Im Iran unterstützt das dortige Energieministerium das Projekt und hat die Wasserbehörde Isfahan als iranischen Kooperationspartner eingesetzt.

Die DHI-WASY GmbH ist mit zwei Teilprojekten an diesem 3-jährigen Vorha-

ben beteiligt. Im Hauptmodul soll ein „Wasserbewirtschaftungsmodell Isfahan“ erstellt werden. Es soll die wasserwirtschaftlich Verantwortlichen in Isfahan in die Lage versetzen, mengenmäßige Entwicklungsszenarien und deren Konsequenzen sowie Managementalternativen einschätzen zu können. Die hier ermittelten Ergebnisse, z.B. die Sicherheiten der Bedarfsdeckung von Wassernutzern, die Defizite für Wassernutzer oder die Einhaltung von Mindestabflüssen, unter-

stützen die Verantwortlichen bei der Entscheidungsfindung und Legitimierung, welche Managementalternative im Bewirtschaftungsplan berücksichtigt werden soll.

Im Integrationsmodul soll eine „Wissenslandkarte“ auf der Basis von WISYS erstellt werden. Neben der direkten Wissensvermittlung soll insbesondere die zielgerichtete und effiziente Diskussion unter den politischen Entscheidungsträgern unterstützt werden. Damit wird eine vergleichende Bewertung unterschiedlicher zukünftiger Handlungsalternativen ermöglicht. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Daten so verwaltet und dargestellt werden, dass der Zugriff darauf schnell und einfach erfolgt, und dass die Ergebnisse derart dargestellt werden, dass alle am Entscheidungsprozess Beteiligten deren Sinn und Inhalte schnell erfassen und bewerten können.

Auf einem ersten Anwendertreffen im Januar will das gesamte Projektteam vor Ort direkte Kontakte zu den iranischen Partnern herstellen.



Gefördert durch das BMBF mit dem Förderkennzeichen 14800757.

Produkte

Berücksichtigung des Klimawandels in der Modellierung

Ralf Engels



Der Klimawandel ist Realität und beeinflusst in vielen Regionen dieser Erde bereits das tägliche Leben. Insbesondere in allen Fragestellungen rund um Wasser zeigen sich die Auswirkungen eines sich ändernden Klimas, sei es durch Überschwemmungen, Dürren, Wellenhöhen oder die Veränderung von

Ökosystemen. Neben diesen kurzfristigen Ereignissen beeinflusst ein sich änderndes Klima auch die langfristigen Wasserressourcen auf der Erde.

Schon heute verlangen die Entscheidungsträger von den Wasserfachleuten rund um den Globus bestmögliche Antworten auf

die Frage, wie ein möglicher Klimawandel sich auf langfristige Planungen von wasserbezogener Infrastruktur auswirkt. Diese Frage ist umso mehr berechtigt, als die meisten wasserbaulichen Anlagen mit hohen Investitionskosten verbunden sind und somit auch in 20, 50 oder 100 Jahren ihre Aufgaben erfüllen müssen.

Mit der Version 2011 beinhalten die MIKE by DHI Softwareprodukte ein neues Werkzeug zur Modellierung von möglichen Klimaszenarien, mit dem die Fachleute bereits heute in der Lage sind, die Infrastrukturplanung zukunftssicherer zu gestalten.

Das Klimawandelmodul in MIKE by DHI

Das Klimawandelmodul basiert auf den vom Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) entwickelten CO₂-Emissionsszenarien. Wissenschaftler auf der ganzen Welt nutzen globale Zirkulationsmodelle (GCM) für die Erstellung von Szenarien für die Abschätzung von Veränderungen in Temperatur und Niederschlag. Die Ergebnisse dieser Modelle haben Eingang in das MIKE by DHI Klimawandelmodul gefunden. Das Resultat ist eine Datenbank mit einer Vielzahl wissenschaftlich belegter Informationen zu möglichen Veränderungen des Klimas bis zum Jahr 2100 auch für Ihre Region.

Besonders interessant für detaillierte regionale Studien ist, dass diese Klimadatenbank jederzeit um feingliedrige, lokale Klimamodelle erweitert und ergänzt werden kann.

Damit sind Wasserfachleute in der Lage, schnell und nachvollziehbar Szenarien für einen möglichen Klimawandel zu modellieren und die Ergebnisse in eine nachhaltige Infrastrukturplanung einfließen zu lassen.

Für die Erstellung eines Szenarios sind lediglich vier Schritte notwendig:

1. Ein existierendes MIKE Modell als Grundlage für die Szenarien
2. Ein gewünschtes Emissionsszenario
3. Die Ergebnisse eines globalen und/oder regionalen Klimamodells, das als Basis für die Veränderung der Modellrandbedingungen dient
4. Das Jahr zwischen 2010 und 2100, für das die Simulation durchgeführt werden soll

Anschließend werden neue Szenarien erstellt und berechnet. Die Ergebnisse können ausgewertet und mit dem Ist-Zustand verglichen werden. Eine Auswahl von Szenarien bietet dem Experten eine ideale Grundlage für die Planung langfristiger Infrastrukturmaßnahmen.

In den folgenden MIKE by DHI Softwareprodukten ist das Klimawandelmodul implementiert:

- MIKE 11
- MIKE 21
- MIKE FLOOD
- MIKE SHE
- MIKE URBAN

Das Klimawandelmodul ist Bestandteil der Version 2011 der MIKE by DHI Software und steht allen Nutzern mit gültigem Wartungsvertrag kostenlos zur Verfügung.

WBalMo 4.0

Redesign der Software für die wasserwirtschaftliche Rahmenplanung

Michael Redetzky

Vor über 10 Jahren wurde WBalMo als erste windowsbasierte Version des Bewirtschaftungsmodells GRM herausgebracht. Seitdem konnte eine Vielzahl von Projekten mit WBalMo bearbeitet werden, wobei sich der methodische Kern der Flussgebietsbilanzierung stets als geeignet erwies. So wurde als letztes großes Projekt das gesamte Elbeinzugsgebiet in WBalMo unter Berücksichtigung sowohl eines klimatischen als auch ökonomischen Wandels abgebildet.

Alle bisherigen Versionen von WBalMo basieren als Erweiterungen auf ArcView GIS 3.x von ESRI. Veranlassung der vollständigen Überarbeitung der Software WBalMo ist die Einstellung der Produktlinie ArcView GIS durch ESRI.

Bei der Entwicklung des Konzeptes für die neue Version waren folgende Aspekte wesentlich:

- ArcView GIS 3.x ist sowohl als Programmoberfläche für Modellaufbau, -simulation und Ergebnisdarstellung sowie in seiner Rolle als Datenzugriffsebene abzulösen.
- Ein bislang fest im Programmsystem eingebundener FORTRAN-Compiler ist durch alternative Technologien zu ersetzen.
- Es sind zukunftsfähige Technologien und Programmiersprachen zu wählen, die durch aktuelle Hardware und Betriebssysteme voll unterstützt werden.
- Es ist zu gewährleisten, dass vorhandene WBalMo-Modelle migriert werden können sowie bewährte Möglichkeiten der

Handhabung auch in der neuen Version verfügbar sind.

Ergebnis von Analyse und Konzept ist ein auf .NET basiertes Framework, mit dem WBalMo 4 als selbständig lauffähiges Produkt entwickelt wird. So wurde auf eine Migration nach ArcGIS verzichtet, die entwickelte Architektur gestattet es aber, WBalMo oder Teile davon, z. B. als ArcGIS-Erweiterungen bereitzustellen. Grundlage für alle im Folgenden beschriebenen Funktionen ist eine strenge Trennung in die Ebenen *Datenzugriff*, *Kernfunktionalität* und *Modelldarstellung*.

Das Kernmodell WBalMo wurde auch in Version 4 grundsätzlich beibehalten. So finden sich alle bekannten Datengruppen

(Fließgewässer, Bilanzprofile, Dargebotsreihen, Nutzer, Speicher und Speicherabgaben sowie die Registrierungen für die Ergebnisdarstellung) wieder. Daneben wurden aber auch einige Ergänzungen und Änderungen vorgenommen:

- Alle zeitlich variierenden Daten werden nunmehr als echte Zeitreihe verstanden. Damit gelang eine Loslösung vom bislang verwendeten Konzept der Perioden (gleichlange Abschnitte innerhalb eines zu simulierenden Zeitraumes) für die

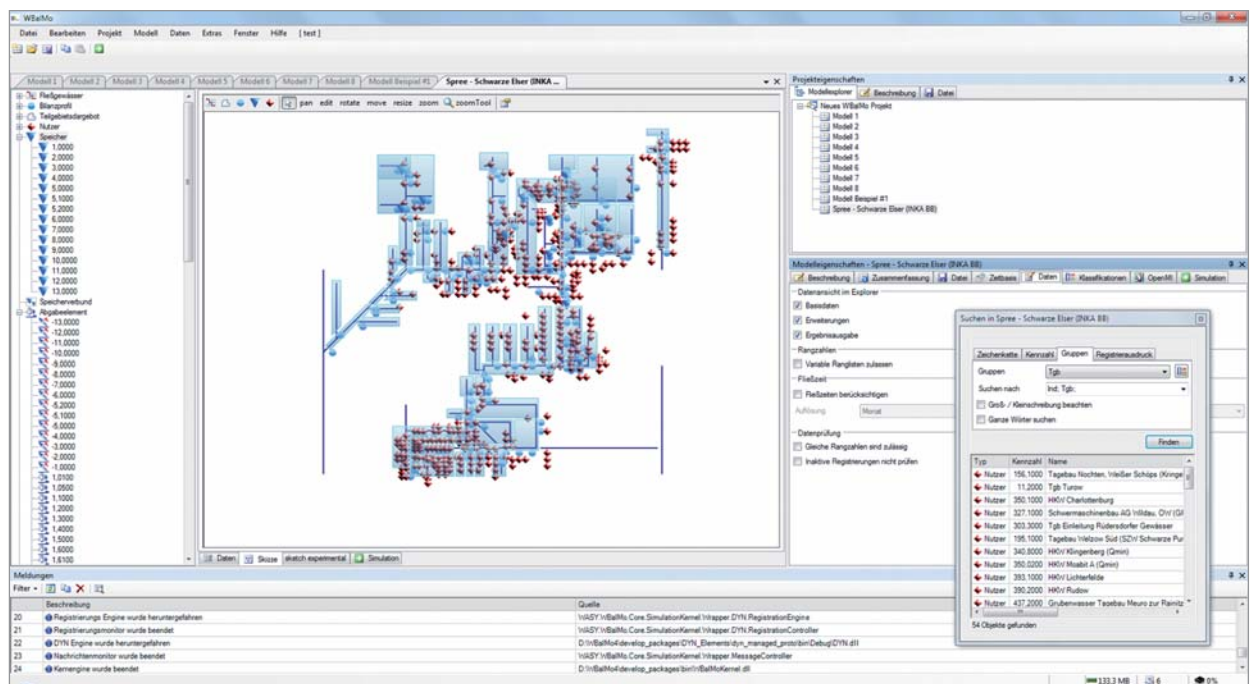
Systems runden den Programmrahmen ab. Der Programmierer kann sich aus der Vielfalt der zur Verfügung stehenden Fenster die Arbeitsumgebung aufbauen, die seiner konkreten Aufgabe entspricht (Abbildung 1).

Neben der bislang bekannten Möglichkeit, ein Modell mit Hilfe einer Systemskizze und unter Zuhilfenahme einer geographischen Hintergrundkarte aufzubauen, ist in WBalMo 4 auch der

Für die Arbeit, insbesondere mit komplexen Modellen, stehen eine Reihe weiterer Werkzeuge zur Verfügung. Alle diese Werkzeuge können auch zur direkten Navigation im Modell genutzt werden.

- Objektsuche unter Verwendung relevanter Eigenschaften oder Metadaten
- Erstellung eines druckbaren Reports über alle alphanumerischen Daten eines Modells
- Übersicht über Verweise eines Objektes auf andere Daten desselben Modells

Abb. 1: WBalMo 4 Arbeitsumgebung mit dockbaren Fenstern für Projekt, Modelle sowie integrierten Werkzeugen (Arbeitsstand)



Dateneingabe. WBalMo 4 unterstützt dennoch die bekannten Perioden, nunmehr aber als eine mögliche Sicht auf die zugrunde liegende Zeitreihe.

- Bei der Speicherbewirtschaftung kann die Verfügbarkeit der Speicherfüllung für bestimmte Wassernutzer über mehrere Stufen der Speicherschlussrechnung je Zeitschritt besser im Modell abgebildet werden.

Die graphische Benutzeroberfläche von WBalMo 4 stellt sich als eine Multi-Dokumenten-Architektur dar. Neben unterschiedlichen Modellsichten (alphanumerisch, Systemskizze, auch mehrere Ansichten eines Modells) ordnen sich alle Werkzeuge für Modellaufbau und -analyse sowie Ergebnisdarstellung in diese Architektur ein. Zusätzliche Fenster für die Verwaltung mehrerer Modelle in einem Projekt sowie Statusmeldungen des

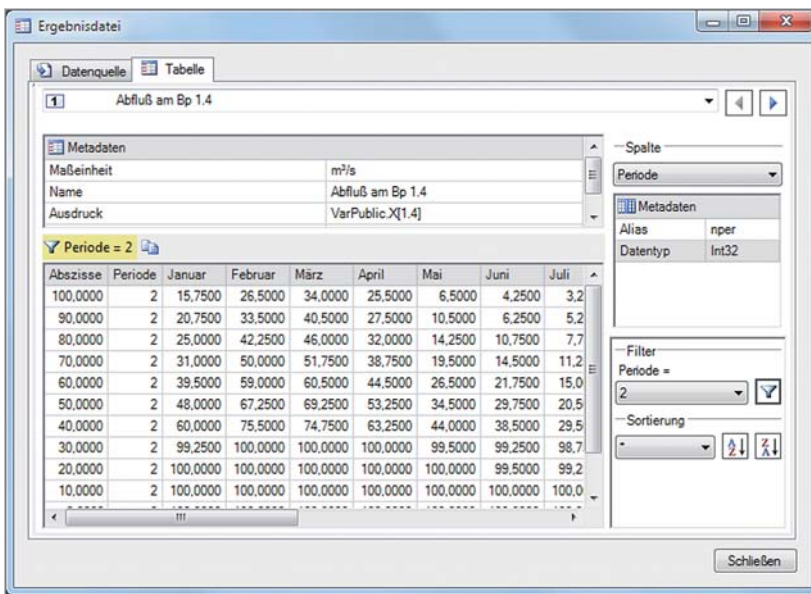
Modellaufbau rein über alphanumerische Daten möglich. Die dafür entwickelten Controls, insbesondere die Möglichkeiten des Profilgraphen, gestatten eine handhabbare Strukturierung des Gewässernetzes auch ohne Skizze (Abbildung 2). Selbstverständlich werden auch diese Modellierungsschritte in der neuen Version weiterhin durch Graphiken unterstützt. Eine Reihe von Zeichenwerkzeugen steht dabei für die unterschiedlichen Arten von Modelldaten zur Verfügung.

Wesentliches Werkzeug für den Zugriff auf alle Modelldaten ist der Navigator. Er beinhaltet alle Objekte eines Modells und gestattet via Markierung den Zugriff auf ein gewünschtes Objekt. Im Navigator können Objekte mit Lesezeichen versehen werden, außerdem werden die im Rahmen der Datenprüfung gefundenen fehlerhaften Objekte markiert.

- Inhaltlicher Vergleich aller Daten zweier Modelle
- Fehlerinspektor mit Ansicht aller gefundenen Abweichungen

Für die Einbeziehung spezifischer Regeln innerhalb eines konkreten Modells in Form sogenannter „Dynamischer Elemente“, kurz DYN-Elemente, sowie die Festlegung von arithmetischen Termen für die Ergebnisausgaben mussten unter dem Blickwinkel der o.g. Forderung, möglichst auf einen externen Compiler zu verzichten, entsprechende Alternativen für WBalMo gefunden werden.

Allgemein sind DYN-Elemente Funktionen, die lesend/schreibend auf Modellvariablen zugreifen und gemäß ihrer „Rangzahl“ in die Liste aller zu berücksichtigenden Objekte je Zeitschritt einordnet und abgearbeitet werden. Der bislang



dBaSe-Dateien und ESRI-Shapes vorliegen, unterstützt WBAlMo 4 diese Formate lesend. Für diesen Teil ist keine ESRI-Komponente erforderlich.

Abb. 2: Ansicht einer Ergebnisdatei mit Metadaten und Abfragewerkzeugen (Beispiel: Häufigkeitstabelle)

Wegen der Umstellung von Datenhaltung und eingebundenem Programmcode (DYN-Elemente und Registrierungsdrücke) können vorhandene Modelle nicht vollständig automatisiert nach WBAlMo 4 überführt werden. Die Migration vorhandener Modelle erfolgt in mehreren Schritten. Zuerst können die wesentlichen alphanumerischen Daten sowie Geometrien der Systemskizze mit Hilfe eines automatischen Imports geladen werden. Danach sind die Registrierungsdrücke an eine geänderte Syntax anzupassen. Einen gewissen Aufwand erfordert die Überführung des FORTRAN-Codes der DYN-Elemente in die auszulagernde Laufzeitbibliothek. Hier stehen Templates und Beispielprojekte zur Verfügung, die diesen Schritt sicherlich vereinfachen.

übliche Ablauf für die Verwendung der DYN-Elemente war:

- (1.) „Inline“-Programmierung als FORTRAN-Code direkt in den Modelldaten
- (2.) Automatische Kompilierung des Codes durch einen entsprechenden Compiler im Rahmen der Initialisierung einer Simulationsrechnung
- (3.) Verwerfen der entstandenen Binärdatei nach Beendigung der Simulation

betrifft sowohl Modelle und Projekte, aber auch Templates für Metadaten, Konfigurationen usw. sowie Ergebnisdateien (Häufigkeitstabellen, Zeitreihen, ...) von Simulationsläufen. Mit dem dort verwen-

In WBAlMo 4 muss nunmehr die Funktion (des DYN-Elementes) als bereits kompilierte DLL vorliegen und wird allein durch einen Verweis auf DLL-Pfad und Methodenname in ein Modell eingebunden. Dabei werden durch WBAlMo 4 sowohl *managed* als auch *unmanaged code* unterstützt. Mit anderen Worten: individuelle Bewirtschaftungsregeln können wahlweise in einer .NET-Sprache (z. B. C#) oder in einer klassischen Programmiersprache (z. B. FORTRAN) formuliert werden. Mehrere Bibliotheken, auch unterschiedlicher Technologie, können durch ein Modell verwendet werden.

Bei der Erstellung von ausführbarem Code aus Termen für die Ergebnisausgabe (Registrierungsdrücken) wird die CodeDOM-Technik (Code Document Object Model) verwendet. CodeDOM ist Bestandteil von .NET und weitestgehend mit einem Compiler vergleichbar.

In WBAlMo 4 werden alle Daten standardmäßig als XML-Dateien gespeichert. Dies

bedeutet XML-DataSet steht ein einfaches Datenbankformat zur Verfügung, das nicht nur durch WBAlMo lesbar ist (Abbildung 3). Wegen der Möglichkeit der Migration von Modellen aus älteren WBAlMo-Versionen, die als Sammlung von

Derzeit erfolgen erste Tests von WBAlMo 4 hausintern. Eine Beta-Version der Software liegt ab Januar 2011 vor, WBAlMo 4.0 ist ab Sommer 2011 verfügbar.

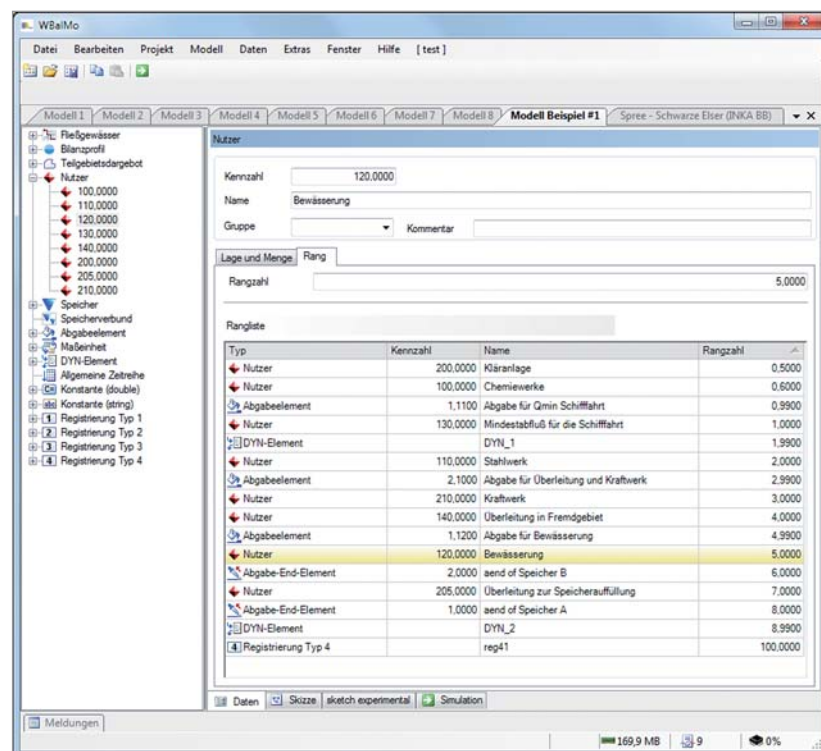


Abb. 3: Modelldaten eines Wassernutzers, Teil Rangzahl mit integrierter Rangliste (Reihenfolge je Zeitschritt)



MIKE by DHI 2010 Konferenz

Die „MIKE by DHI International Conference – Modeling in a World of Change“ war ein großer Erfolg!

Christian Pohl



Mehr als 250 Softwareanwender, potenzielle Kunden, interessante Hauptredner und Vertreter von DHI aus allen Teilen der Welt nahmen an der MIKE by DHI Softwarekonferenz im Clarion Hotel in Kopenhagen vom 6. bis 8. September 2010 teil.



Am Mittwoch, dem 8. September wurde das Hauptaugenmerk auf den Klimawandel und die Anpassung der Modelle gelegt. Hierzu wurden das neue Klimawandel-Werkzeug von MIKE by DHI vorgestellt. Lesen Sie hierzu mehr in dem Artikel „Berücksichtigung des Klimawandels in der Modellierung“ auf Seite 8.

Hauptredner in Kopenhagen

- Dr. Lykke Friis, Minister for Climate and Energy, Denmark
- Professor Roland Price, UNESCO-IHE, the Netherlands
- Dr. Sharon Nunes, Vice President of Smart Cities Strategy & Solutions, Big Green Innovations in IBM, United States
- Helen James, Senior Advisor, Environment Agency, United Kingdom
- Professor Katherine Richardson, Marine Science, Copenhagen University, Chairman, Danish Government's Commission on Climate Change Policy



Abb. 2: Trainingskurs mit deutscher Beteiligung

- Professor Toshio Koike, Professor, University of Tokyo, Japan in Copenhagen

Acht Trainingskurse wurden während der Konferenz im Hauptsitz vom 9. bis 10. September abgehalten. Diese fanden ebenfalls unterteilt nach den Themengebieten „Urbane Modellierung“, „Küste & Meere“ und „Fließgewässer und Wasserhaushalt“ statt. An den Trainingskursen nahmen insgesamt 94 Personen teil.

Weiter Informationen zur Softwarekonferenz finden Sie auf unserer Website www.dhigroup.com.



Abb. 1: Dr. Lykke Friis, Minister for Climate and Energy, Denmark

Fast 100 Anwender haben dabei Präsentationen in den drei parallel laufenden Themengebieten, „Urbane Modellierung“, „Küste & Meere“ und „Fließgewässer und Wasserhaushalt“ gehalten.

DHI-WASY auf der IAH-Tagung 2010 in Krakau (Polen)



Vom 12. bis 17. September 2010 fand in Krakau/Polen die diesjährige IAH-Tagung statt. Mit mehr als 520 Teilnehmern aus über 70 Ländern war die Tagung mit dem thematischen Schwerpunkt „Groundwater Quality Sustainability“ wie auch in den Jahren zuvor sehr gut besucht. Eingerahmt von einem aufwändigen kulturellen Begleitprogramm, überzeugte die Tagung durch kompetente Fach-

beiträge aus verschiedensten Bereichen der Hydrogeologie.

Wie bereits in den vergangenen Jahren, war das Groundwater Modelling Centre der DHI-WASY GmbH auch in diesem Jahr mit einem Firmenstand auf der Tagung vertreten. Neben dem regen Interesse, das der neuen FEFLOW-Version und den stark erweiterten Visualisierungsmöglichkeiten

entgegengebracht wurde, verdeutlichten zahlreiche Fachbeiträge zur Anwendung von FEFLOW-Modellen für verschiedenste hydrogeologische Fragestellungen die Bedeutung von FEFLOW im Bereich der numerischen Grundwassermodellierung.

Die nächste IAH-Tagung findet vom 16. bis 23. September 2012 in Niagara Falls/Kanada statt.

DHI-WASY auf der INTERGEO 2010 in Köln und der IFAT ENTSORGA in München

Marcus Richter

Die DHI-WASY stellte in diesem Jahr in Köln im Rahmen der INTERGEO 2010 und in München auf der IFAT Entsorga 2010 erneut dem geneigten Besucher sein Spektrum an Applikationen und Lösungen rund um das Thema Wasser und Katastrophenschutz vor.

Mit besonderem Interesse wurde das Softwarepaket MIKE URBAN begutachtet, dass mit seiner Fähigkeit, auch komplexe Überstau- und Überflutungsszenarien im städtischen Raum modellieren zu können besonders für Wasserentsorger neue, zukunftsweisende Möglichkeiten der Planung bereithält.

Auch das Thema Entscheidungshilfe im Katastrophenschutz wurde vielfach nachgefragt und zeigt deutlich den Trend und



Abb. 1: Regler Informationsaustausch am Messestand der DHI-WASY GmbH

somit den Bedarf an digitalen, räumlichen Informationen und deren Integration in die Arbeitsprozesse der Katastrophenschutzbehörden und -organisationen.

te sich bei allen Besuchern der INTERGEO und IFAT bedanken und freut sich auf ein Wiedersehen bei einer der nächsten Veranstaltungen!

Neben spannenden Einblicken in die neuesten Versionen unserer Softwarepakete, haben viele Besucher die Möglichkeit wahrgenommen auch aktuelle Projekte und somit den aktuellen Stand der Forschung, bspw. anhand des Projektes zum Klimawandel INKA-BB zu diskutieren.



Die DHI-WASY möch-

Summer School

Modelling of Mass and Energy Transport in Porous Media With Practical Applications

Volker Clausnitzer

Mit zwei Dutzend Teilnehmern war auch in diesem Jahr die mittlerweile traditionelle *Summer School Modelling of Mass and Energy Transport in Porous Media With Practical Applications* vom 11. bis 15. Oktober 2010 am Institut für Mathematik der Freien Universität Berlin ausgebucht. Die ursprünglich in einem Zweijahresrhythmus stattfindende, inzwischen jährlich durchgeführte Veranstaltung ist ein gemeinsames Projekt von DHI-WASY, FU Berlin und Geoforschungszentrum Potsdam. Der einwöchige Kurs kombiniert Vorlesungen zu den hydrogeologischen und mathematischen Grundlagen des

Stoff- und Wärmetransports im Untergrund mit FEFLOW-Übungen und selbstständig bearbeiteten praxisbezogenen FEFLOW-Projekten.

Die nächste *Summer School* ist für 2011 geplant.

Personalien

Bertram Monnikhoff ist ab November 2010 neuer Abteilungsleiter der Abteilung Wasserressourcen und Umwelt (WRU). **Dr. Elimar Precht** arbeitet für zwei Jahre am DHI Research Center Singapur. Seine

Position als Niederlassungsleiter Syke wurde von **Dr. Oliver Stoschek** übernommen. **Dr. Matthias Pätsch** ist von seinem 2-jährigen Arbeitsaufenthalt bei DHI Australien zurück und jetzt Leiter des Büros Köln.



Neue Mitarbeiter

Anja Brüning

Die Abteilung Hydrodynamik und Küsteningenieurwesen (HKI) wird seit dem 1. Mai 2010 von Anja Brüning unterstützt. Sie hat Ende 2009 ihr Diplom im Fach Bauingenieurwesen an der RWTH Aachen erlangt. Im Rahmen ihrer Diplomarbeit

wirkte sie für knapp 4 Monate an experimentellen Untersuchungen zum Wellenüberlauf in den Einrichtungen von DHI-DK in Horsholm mit. In Syke verstärkt sie das Team von Florian Ladage im Bereich der Offshorebauwerke. Darüber hinaus gehört



neben der Mike 21-Modellierung auch detaillierte Wellenmodellierung zu ihrem Aufgabenbereich.

Fabian Deffert

Seit dem 1. Oktober 2010 ist Fabian Deffert neuer Mitarbeiter in der GIS-Abteilung. Dort wird er sich mit der Konzept- und Programmentwicklung auf Basis von ArcGIS beschäftigen. Sein Studium der Kartographie & Geomatik absolvierte Fabian Deffert an der Hoch-

schule für Technik und Wirtschaft in Karlsruhe und legte seinen Schwerpunkt schon früh auf geographische Informationssysteme und



Geomatik. Bereits während eines praktischen Studiensemesters und seiner Diplomarbeit bei DHI-WASY konnte er Erfahrungen in der GIS-basierten Softwareentwicklung sammeln.

Tobias Drückler



Tobias Drückler ist seit dem 1. September 2010 für die DHI-WASY Niederlassung in Syke tätig. Er hat an der Carl von Ossietzky Universität in Oldenburg den Grad Diplom Landschaftsökologie erworben. In der Diplomarbeit untersuchte er die möglichen

Auswirkungen des Klimawandels anhand des REMO-Klimamodells im Einzugsgebiet der Binnenweser. Nach dem Studium gestaltete er die Öffentlichkeitsarbeit des Boden- und Wasserverbands Hunte-Wasseracht. Seine Aufgabenbereiche bei

der DHI-WASY innerhalb der Arbeitsgruppe Vorhersagesysteme umfassen die Niederschlagsabflussmodellierung, die hydrodynamische 1D-Gewässermodellierung mit MIKE 11 und die Vorhersagesysteme.

Hans-Ulrich Otto

In der Niederlassung in Syke verstärkt Hans-Ulrich Otto seit dem 1. April 2010 die Arbeitsgruppe Vorhersagesysteme. An der Jade Hochschule in Oldenburg hat er 2010 den Grad des Bachelor of Science Geoinformatik erworben. Im Rahmen seiner Bachelorarbeit entstand in Zusammenarbeit mit



DHI-WASY ein Benutzerwerkzeug für MIKE URBAN zur Längsschnittausgabe. Vor seinem Studium war er 7 Jahre lang als Vermessungstechni-

ker in der Flurbereinigungsbehörde tätig. Als Programmierer unterstützt er bei DHI-WASY die Entwicklung und den Aufbau von Vorhersagesystemen und anderen Programmen, hierzu gehören kundenspezifische Lösungen und Programmierweiterungen der MIKE by DHI Software Palette.

Anika Scholl



Seit dem 15. Oktober unterstützt Anika Scholl als neue Mitarbeiterin den Bereich der ökologischen Modellierung in der Niederlassung Syke. Sie studierte Diplom-Umweltwissenschaften an der Leuphana Universität Lüneburg. Während ihres Studiums war sie als Praktikantin und

Studentische Hilfskraft in verschiedenen Meeresforschungseinrichtungen wie dem GKSS und dem AWI tätig. Ihre Diplomarbeit schrieb sie in Kooperation mit der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg. Hierbei befasste sie sich mit der Renaturierung von Salzwiesen auf der Insel Langeoog. Um die

Auswirkungen des Sommerdeichrückbaus bewerten zu können, führte sie vegetationskundliche und avifaunistische Untersuchungen durch. Bei DHI-WASY wird Sie als wesentlichen Aufgabenbereich die Gewässergütemodellierung mit dem Softwarepaket ECO Lab wahrnehmen.

Wir wünschen allen neuen Mitarbeitern einen guten Start!

Aktuelles Release ArcGIS 10

Marcus Richter

Auch in seiner neuesten Version setzt ESRI mit ArcGIS 10 den Trend zur immer performanteren und einfacheren Informationsgewinnung aus räumlichen Daten fort. Profitieren auch Sie von dieser Effizienzsteigerung, indem Sie Ihre Karten in kürzerer Zeit produzieren bzw. Ihre Daten einfacher verwalten und erstellen! Darüber hinaus stehen Ihnen erweiterte Analysefunktionen, eine verbesserte 3D

Arbeitsumgebung, die Zeit-Daten Nutzung, optimierte Kartendienste u. v. m. zur Verfügung. Mit ArcGIS 10 werden sich ebenfalls neue Möglichkeiten der Lizenzierung, z.B. Lizenz Check-Out, für Sie ergeben.

Das aktuelle Release (inkl. der deutschen Oberfläche) ist bereits an alle Bestandskunden versendet worden. Zögern Sie

nicht, und informieren Sie sich bei uns über die Vorteile von ArcGIS 10!

Wir stehen Ihnen sehr gern mit Rat und Tat zur Seite, um die neueste Version in Ihrer Institution einzuführen bzw. Möglichkeiten der Migration für Ihre bestehenden Fachapplikationen aufzuzeigen.



NEU

Arbeitsgruppe Vorhersagesysteme

Silvia Matz

Im September 2010 ist, innerhalb der Syker Niederlassung, die Arbeitsgruppe **Vorhersagesysteme** unter Leitung von

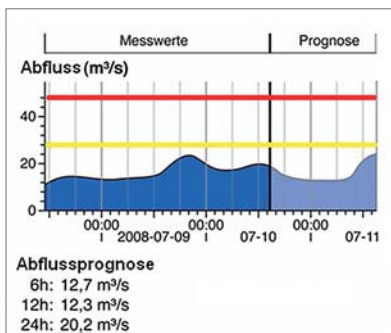


Abb. 1: Abflussprognose inkl. Warnstufen

Silvia Matz, gegründet worden. Diese wird in Zukunft alle Arbeiten im Bereich der Vorhersagesysteme von DHI-WASY übernehmen.

Unsere Vorhersagesysteme bieten Ihnen individuelle Lösungen für aktuelle Fragestellungen im Bereich der Abfluss-, Wasserstands- und Hochwasservorhersage für den privaten und öffentlichen Sektor. So wird durch das Zusammenspiel meteorologischer und hydrologischer Prognosequalität in Kombination mit Echtzeitdaten aus meteorologischen Messnetzen eine

einmalige Basis für die Abflussprognose geschaffen. Diese dient als Grundlage für die operativen Vorhersagesysteme.

Aufbauend auf Abflussprognosemodellen bieten wir Kraftwerks- und Netzbetreibern, Händlern, Versicherungen und Kommunen die Möglichkeit, von unseren Vorhersagen zu profitieren. Ob Wassertemperaturvorhersagen, Zuflussprognosen in Talsperren und Stauanlagen, Wasserkraft-, Energieleistungs- und Wasserqualitätsprognosen oder Warnungen bei kritischen Wasserständen: **Mit unseren Vorhersagesystemen bieten wir**

Ihnen individuelle Lösungen für aktuelle Fragestellungen. Über uns können Sie zudem individuelle Lösungen für den Offshore- und Küstenbereich, sowie den water forecast (www.waterforecast.com) beziehen.

Die Prognosen werden in der Regel mit unserem seit Jahren weltweit erfolgreich eingesetzten Softwareprodukt **FLOOD WATCH** von DHI erstellt. Wir prognostizieren auf die Stunde genau, bis zu 10 Tage im Voraus und bieten eine kundenspezifische Situationsüberwachung und Visualisierung.

Veranstaltungstermine

Datum	Veranstaltung	Ort	Art
24.01. – 28.01.	FEFLOW-Basiskurs (englisch)	Berlin	Training
14.02. – 18.02.	FEFLOW-Basiskurs (deutsch)	Berlin	Training
28.03. – 01.04.	FEFLOW-Basiskurs (englisch)	Berlin	Training
04.07. – 08.07.	FEFLOW-Basiskurs (englisch)	Berlin	Training
19.09. – 23.09.	FEFLOW-Basiskurs (englisch)	Berlin	Training
24.10. – 28.10.	FEFLOW-Basiskurs (deutsch)	Berlin	Training
21.11. – 25.11.	FEFLOW-Basiskurs (englisch)	Berlin	Training



FEFLOW News



Unser leistungsfähiges Grundwasser-Simulationssystem FEFLOW wird seit Frühjahr diesen Jahres in der Version 6.0 ausgeliefert. Highlight ist die komplett überarbeitete moderne Benutzeroberfläche.

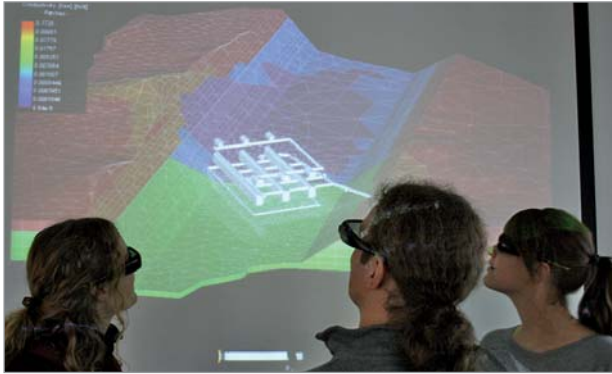


Abb. 1: FEFLOW 6.0, Visualisierung von 3D Modellen auf der Benutzeroberfläche

Viele Neukunden und Nutzer älterer Versionen nutzten das Sonderangebot zum Release, um FEFLOW 6 zu erwerben und konnten sich bereits von den Neuerungen überzeugen. Auch für 2011 sind wesentliche Neuerungen in Vorbereitung.

Ab dem 1.1.2011 werden wir die seit vielen Jahren stabilen Lizenzpreise von FEFLOW um 10% anheben. Die Wartungsgebühren werden nicht verändert. Alle Kunden, die bis zum 31.12.2010 bestellen, erhalten FEFLOW selbstver-

ständiglich noch zum derzeit aktuellen Preis. – Und Sie sichern sich damit den Zugang zu nachfolgenden Neuerungen.

FEFLOW 6.1 (Beta-Version wird im Frühjahr veröffentlicht) wird neben dem vollständigen Funktionsumfang bisheriger FEFLOW Versionen und damit Ablösung der bisherigen Classic-Oberfläche auch zahlreiche Neuerungen enthalten. Hierzu zählen beispielsweise:

- die komfortable Editierung von zeitabhängigen Material-Parametern analog zu den übrigen Parametern,
- SQL-konforme Realisierung von file-basierten Datenformaten (Maps) inklusive der Möglichkeit zur Beziehungsdefinition (Joins) und Einschränkung von Datensätzen per SQL-Selektion,
- objektorientierte DFEs (Discrete Feature Elements),
- die Unterstützung von Full-Screen Mode und floating Views (z.B. um mehrere Bildschirme ausnutzen zu können) und
- die stereoskopische 3D Darstellung für die Visualisierung von 3D Modellen und Daten (erforderlich ist eine unterstützte Hardware, z.B. NVIDIA Quadro Karten in Verbindung mit NVIDIA 3D Vision).

FEFLOW goes „Real 3D“!

Aktuelle DHI-WASY Produkte

Software	Version
FEFLOW®	6.0
WGEO®	5.0
HQ-EX®	3.0
WBalMo®	3.1
GeoData eXchange	4.0
WISYS®	3.5

Aktuelle DHI Produkte

MIKE by DHI: Release 2009 SP5

© Eingetragene Warenzeichen der DHI-WASY GmbH

Copyright

© 2010 DHI-WASY GmbH

Kein Teil dieser Zeitschrift darf vervielfältigt, schriftlich oder in einer anderen Sprache übersetzt weitergegeben werden ohne die ausdrückliche Genehmigung der DHI-WASY GmbH. Für sämtliche Informationen in dieser Zeitschrift übernimmt die DHI-WASY GmbH keine Gewähr.

DHI-WASY, FEFLOW, WGEO, WBalMo, WISYS und HQ-EX sind eingetragene Warenzeichen der DHI-WASY GmbH. Alle weiteren Produkt- und Firmennamen dienen ihrer Identifikation. Sie können eingetragene Warenzeichen der Eigentümer sein.

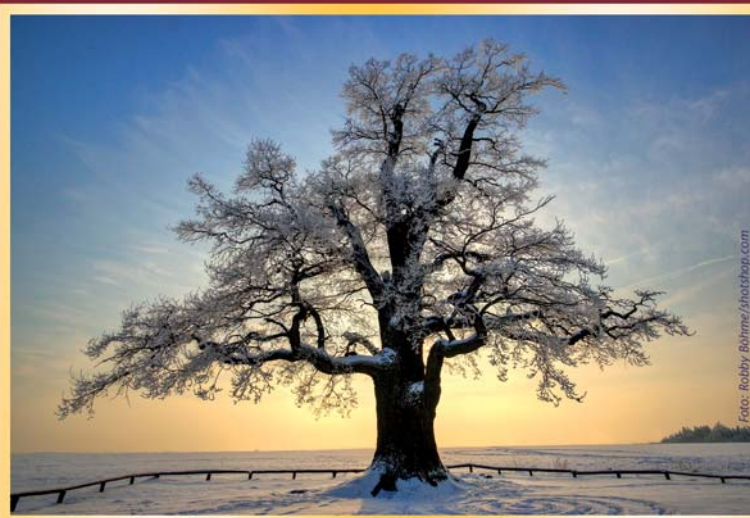
Impressum

Herausgeber: DHI-WASY GmbH

Waltersdorfer Straße 105
12526 Berlin-Bohnsdorf, Deutschland
Telefon: +49 (0)30 67 99 98-0
Telefax: +49 (0)30 67 99 98-99
mail@dhi-wasy.de
www.dhi-wasy.de

Gestaltung: ART+DESIGN-www.ad-ww.de
DHI-WASY *Aktuell* erscheint viermal im Jahr. DHI-WASY *Aktuell* wird kostenlos verteilt.
Ausgabe: November 2010 (16. Jg., 4/10)
Auflage: 2.500

Zuschriften richten Sie bitte an:
DHI-WASY GmbH, Redaktion
DHI-WASY *Aktuell*.
Wenn Sie die regelmäßige Zusendung wünschen, schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an unter +49 (0)30 67 99 98-0.
V.i.S.d.P. Prof. Dr. Stefan Kaden



Wir danken für die vertrauensvolle Zusammenarbeit
und wünschen Ihnen ein gutes und erfolgreiches Jahr 2011
Ihr DHI-WASY-Team