

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Technische
Universität
Braunschweig



Leichtweiß-Institut für Wasserbau

Abteilung: Hydrologie, Wasserwirtschaft und Gewässerschutz



Stevens Historical Research Associates. Copyright 2017 and HHM D. Hasenpusch

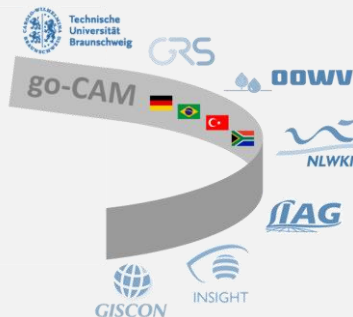


„Water carrier“

GRoW-Project go-CAM

Prof. Dr. H.M. Schöniger

Auftaktkonferenz der BMBF-Fördermaßnahme „GRoW“ am 12.-13.09.2017 in Karlsruhe



Implementing strategic development **goals** in **Coastal Aquifer Management (go-CAM)**

Implementierung strategischer Entwicklungsziele im Küstenzonenmanagement

Themenfeld: **Steuerungskompetenz** im Wassersektor

... im Fokus steht das **Wasserdargebot**



Notwendigkeit einer „Beförderung“ des GRoW-Verbundprojekts go-CAM sehen wir aktuell

... bei der Unterstützung der Umsetzung einer nachhaltigen CAM-Dialogplattform-Verwertung
und
... Synergien zu schaffen, z.B. mit:



An die Umsetzung der UN-SDGs (6) und die Einführung in die Anwendungspraxis wurde im Rahmen der Möglichkeiten gedacht, auch u.a. durch Aktivierung entsprechender Partner u. Aktionen wie z.B.:

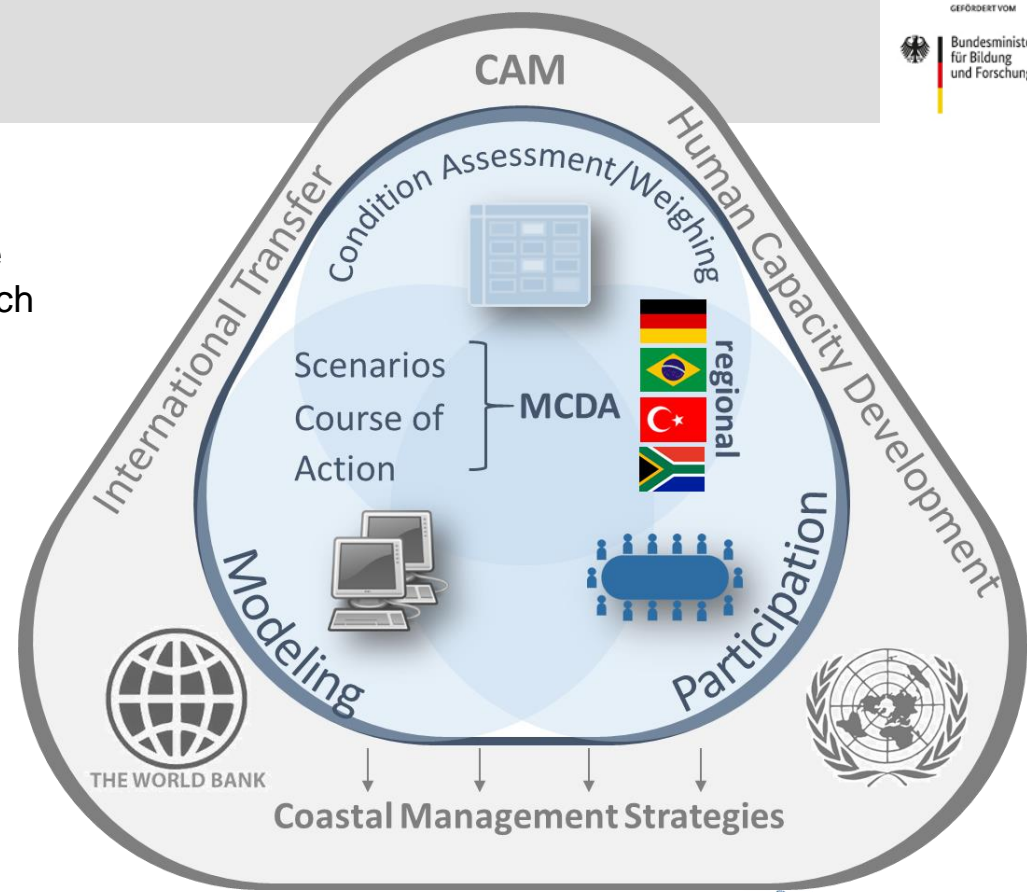
- Wasserverbandstag e.V. Niedersachsen – Bremen – Sachsen Anhalt (Deutschland)
- National Water Agency (ANA, Brazil)
- World Bank – Water Global Practice (Washington D.C.)
- Teilnahme an Salt Water Intrusion Meeting (**Swim**, letztmalig in Husum 2016),
- ... vorhandene UN-Indikatoren 2030 für eine **gerechte u. nachhaltige Grundwasserbewirtschaftung** müssen konkretisiert und z.T. ergänzt werden (integraler Ansatz, GWDg-spezifisch, etc.) (**SDG Targets 6.3, 6.4, 6.6 etc.**)!

Übergeordnetes Projektziel

Das Kernziel von **go-CAM** ist die Entwicklung, Implementierung und Anwendung einer multikriteriellen Steuerungsoptimierung für eine nachhaltige Wassernutzung in physiogeografisch unterschiedlichen Küstenregionen weltweit

Zielgrößen / Produkt:

- Nutzbares Grundwasserdargebot inklusive „Sicherheitsabschläge“
- Frischwasser-Versorgungssicherheit
- **CAM-Dialogplattform** für eine nachhaltige Verwertung der gewonnenen Erkenntnisse



Welche Fragen treiben uns an den Küsten an?

Wird in Zukunft genug Frischwasser in guter Qualität für alle Küstenbewohner zur Verfügung stehen ?



Sind alle Akteure des Wassersektors in den Küstenregionen ausreichend über die Folgen eines zunehmenden Wasserstresses informiert (Zuckerrohrproduktion: Nord-Ost-Brasilien, Landentwässerung: Nord-dt. Sielachten u.a.)?

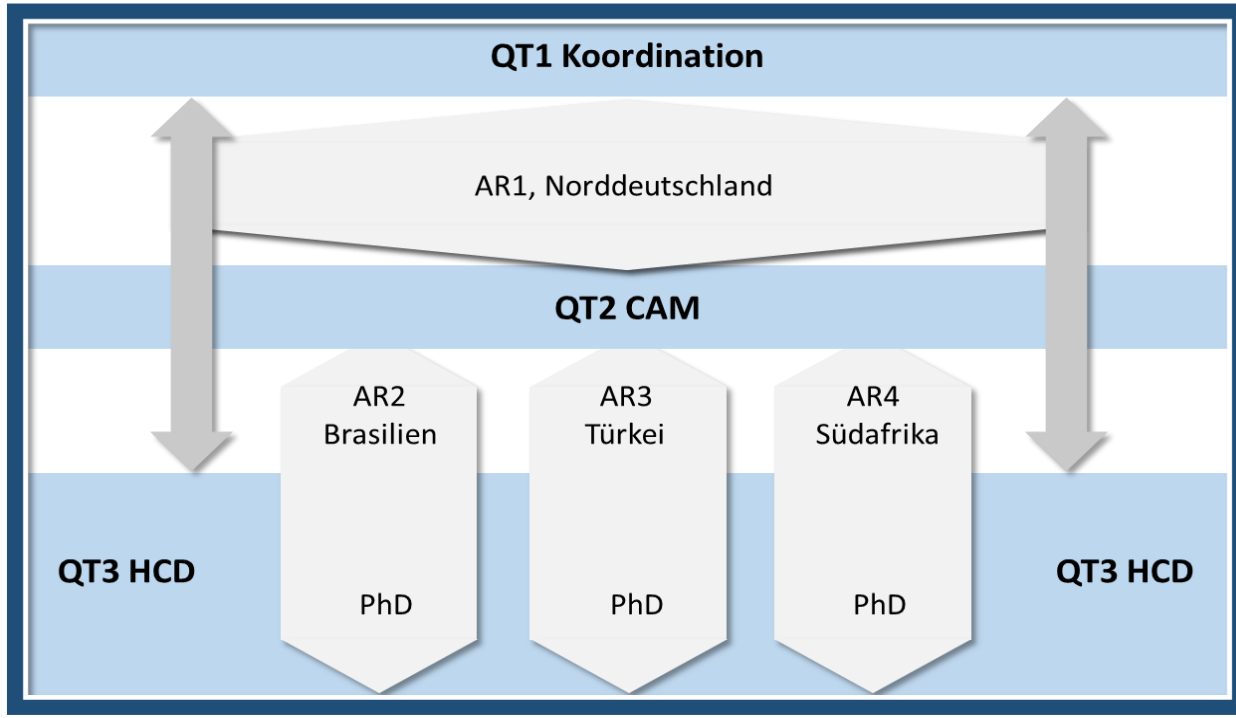


Kennen wir das Volumen und die Dynamiken des natürlichen nutzbaren Grundwasserdargebots (GWDg) am Rande der Meere?
Wird sich das hydrodynamische Gleichgewicht Süß-/Salzwasser verändern?



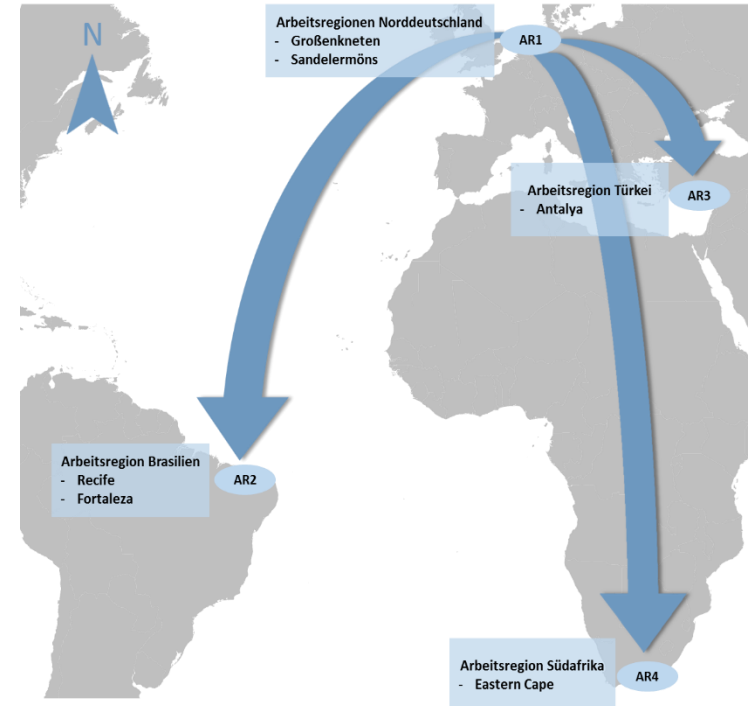
go-CAM Vorhabensstruktur

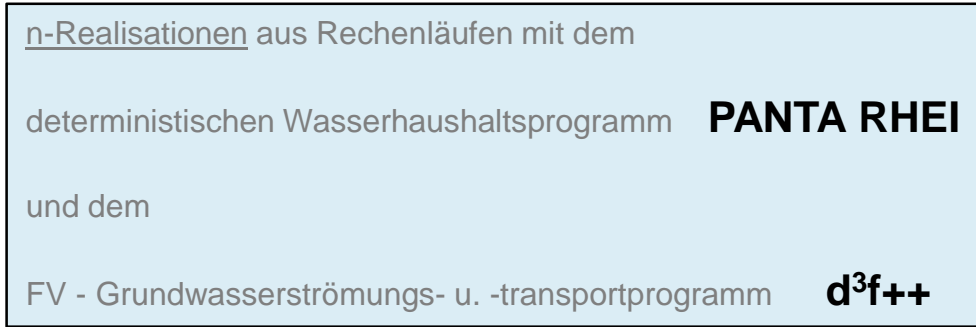
mit drei Querschnittsthemen: Koordination (QT 1)
Entwicklung und Umsetzung des Coastal Aquifer Management CAM (QT 2) und
Human Capacity Development HCD (QT 3),
während in den vier Arbeitsregionen (AR) spezifische Arbeitspakete durchgeführt werden.



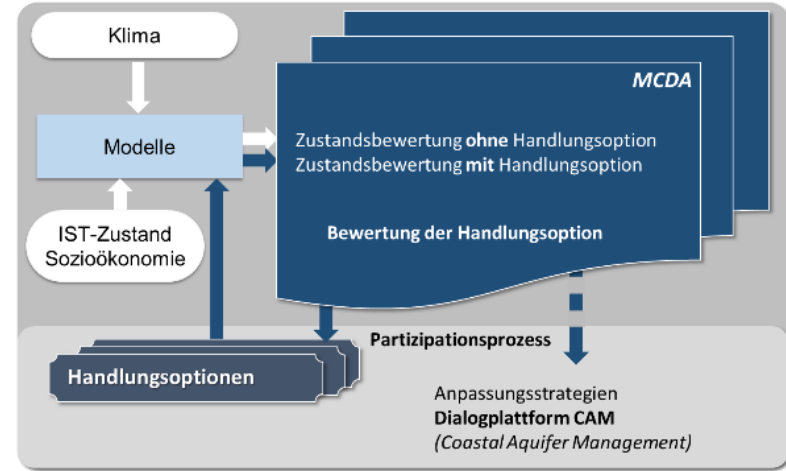
Regionale Herausforderungen an den physiogeographisch unterschiedlichen Küstenregionen

Arbeitsregionen	„prägend“	Herausforderungen
AR 1 dt. Nordseeküste: Sandelermöns	Entwässerung Trinkwassergewinnung Landwirtschaft Industrie Tourismus	Salzwasserintrusion sozioökonomische Entw. Klimawandel, Meeressp. Nutzungskonkurrenz zunehmender W-Bedarf
AR 1 Norddt., Großenkneten	Trinkwassergewinnung Landwirtschaft	Nitratbelastung, NN Klimawandel zunehmender Wasserbedarf
AR 2 Küsten- abschnitt Fortaleza – Natal - Joa Pessoa	privatwirtschaftlich organisierte Trinkwasservers. Landwirtschaft Industrie wachsende urbane Zentren	u.a. Nitratbelastung Klimawandel, Meeressp. Meeresspiegelanstieg Salzwasserintrusion Nutzungskonkurrenz
AR 3 Küsten- abschnitt Antalya	Trinkwassergewinnung Landwirtschaft Tourismus bes. geologische Strukturen	u.a. Nitratbelastung Klimawandel, Meeressp. Salzwasserintrusion Nutzungskonkurrenz
AR4 Küsten- abschnitt Eastern Cape	geplante GW-Förderung als „Zweites Standbein“ neben Stauseenbewirtschaftung	u.a. Nitratbelastung Klimawandel, Meeressp. Economies of scale

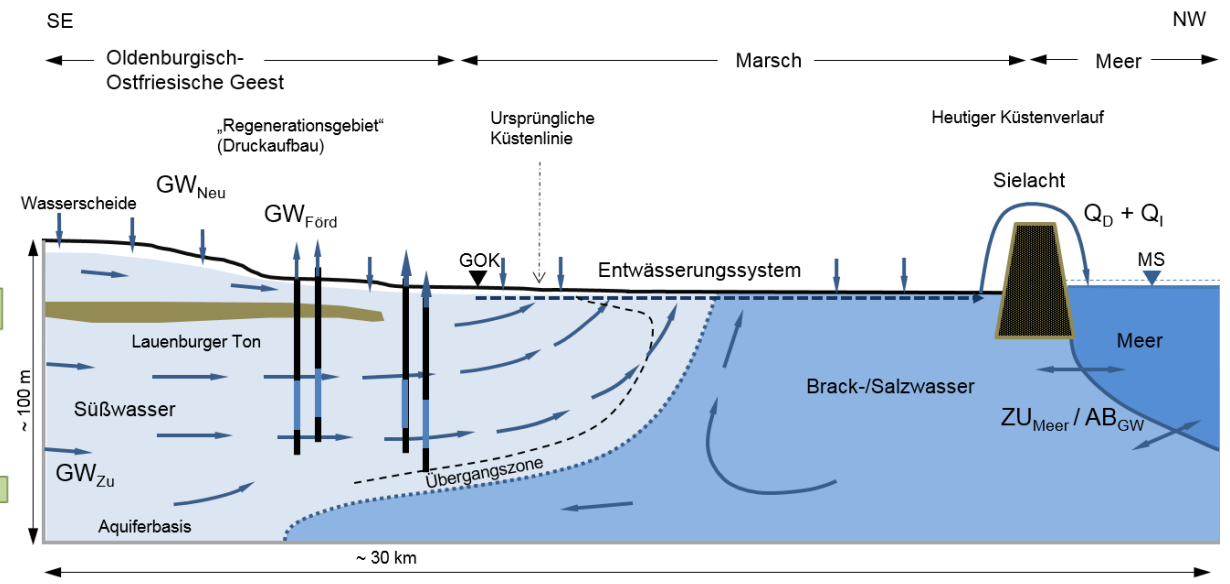
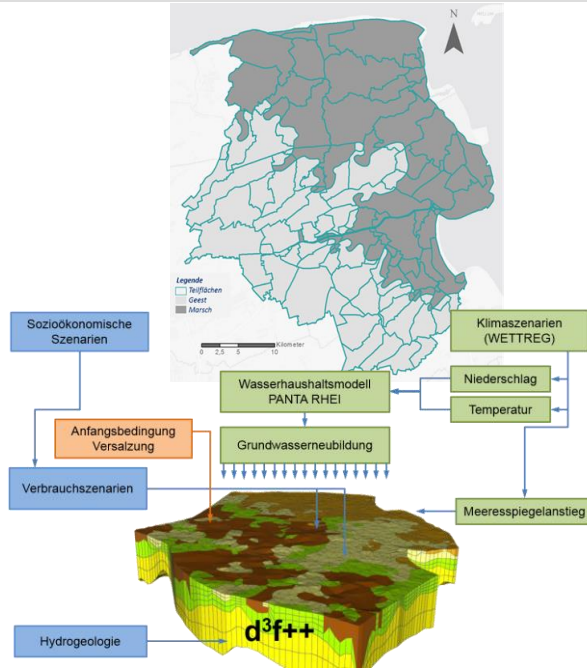




Modellkopplung s. nächste Folie 11



Erläuterungsfolie: Modellrand- und Anfangsbedingungen für dichtegetriebene Berechnung der Grundwasserbewegung im Küstenraum

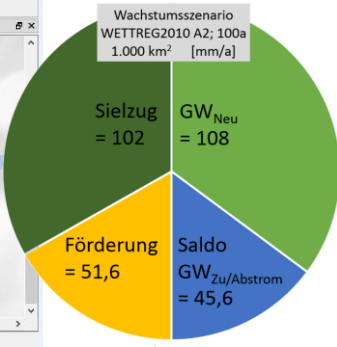
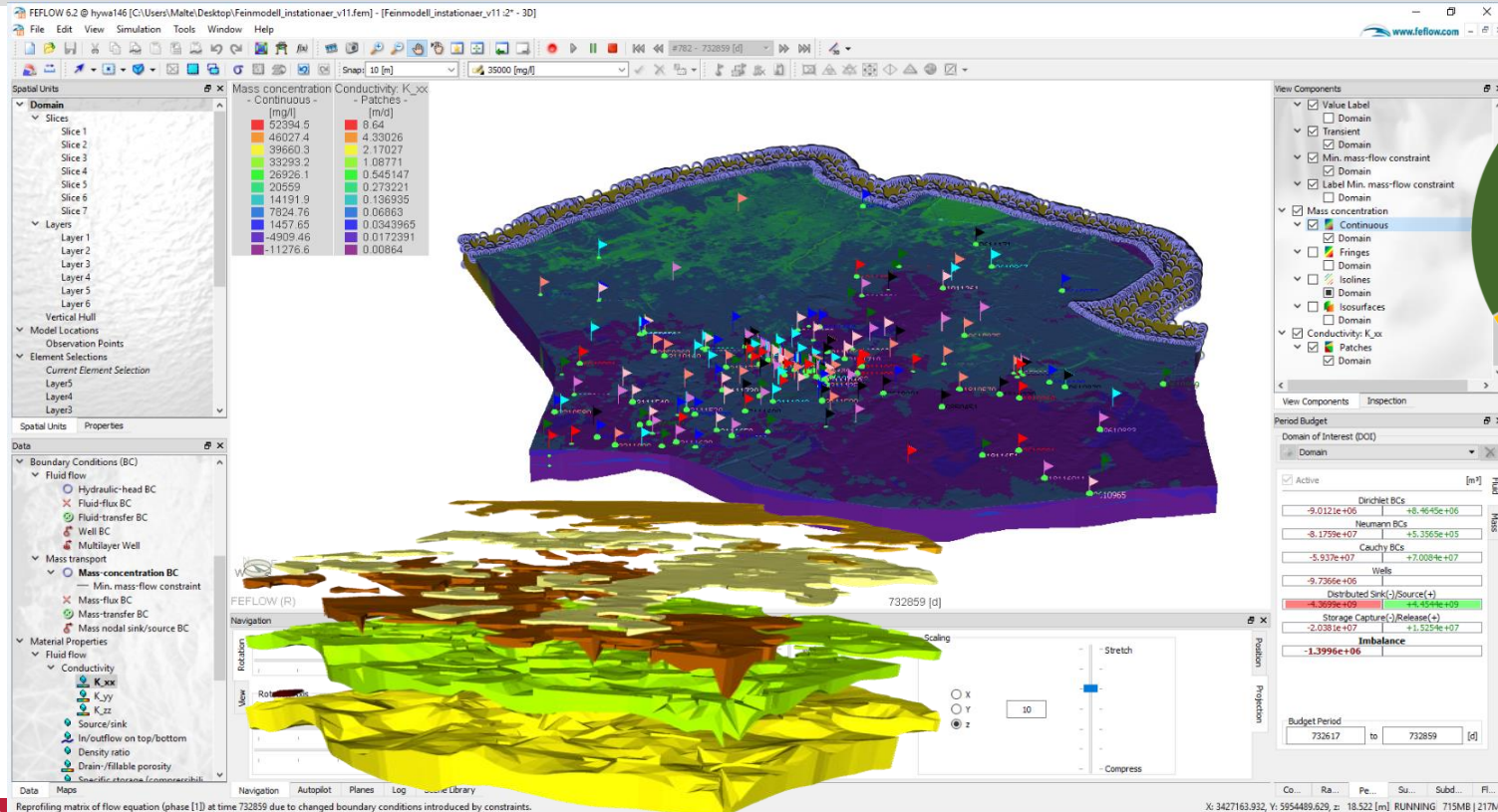


$$GW_{Neu} + ZU_{Meer} + GW_{Zu} + UF = Q_I + GW_{Förd} + AB_{GW} + \Delta R$$

↓ = Sea water intrusion (SWI)
 ↓ = Discharge of freshwater (SFGD)

Def. Grundwasserdargebot (GWDg): Grundwasserneubildung aus Niederschlag, berechnet mit der Methode GROWA06_v2 [m³/a] des LBEG, Hannover [aus der Grundwasserverordnung - GrwV vom 9.11.2010, BGBl. S. 1513]; **... nicht in allen Küstenregionen „zielführend“**

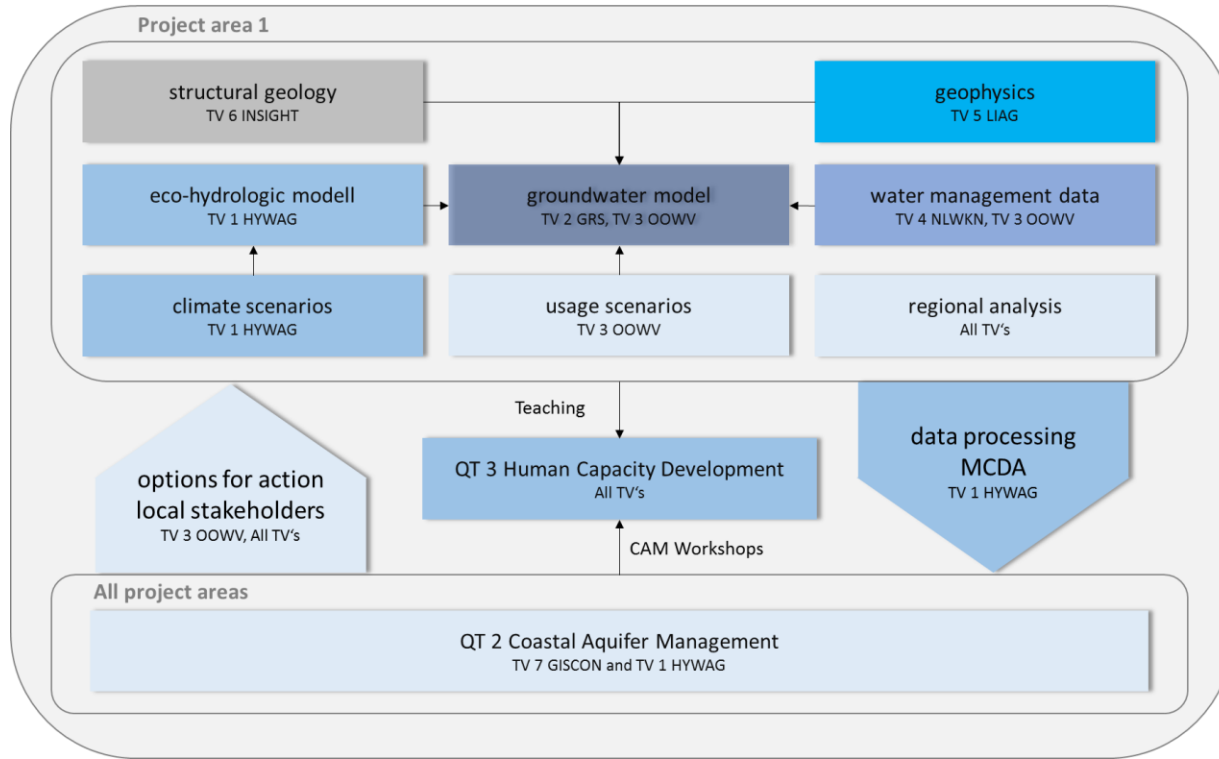
Erläuterungsfolie: „Arbeitsoberfläche“ eines FE-GW-Programm-Codes mit Untergrundarchitektur (Realisation mit SubSurfaceViewer, INSIGHT)



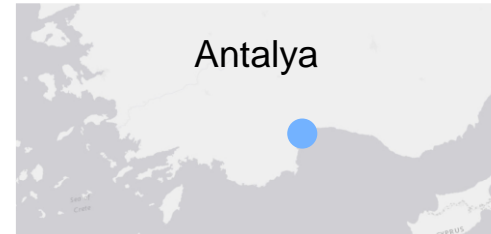
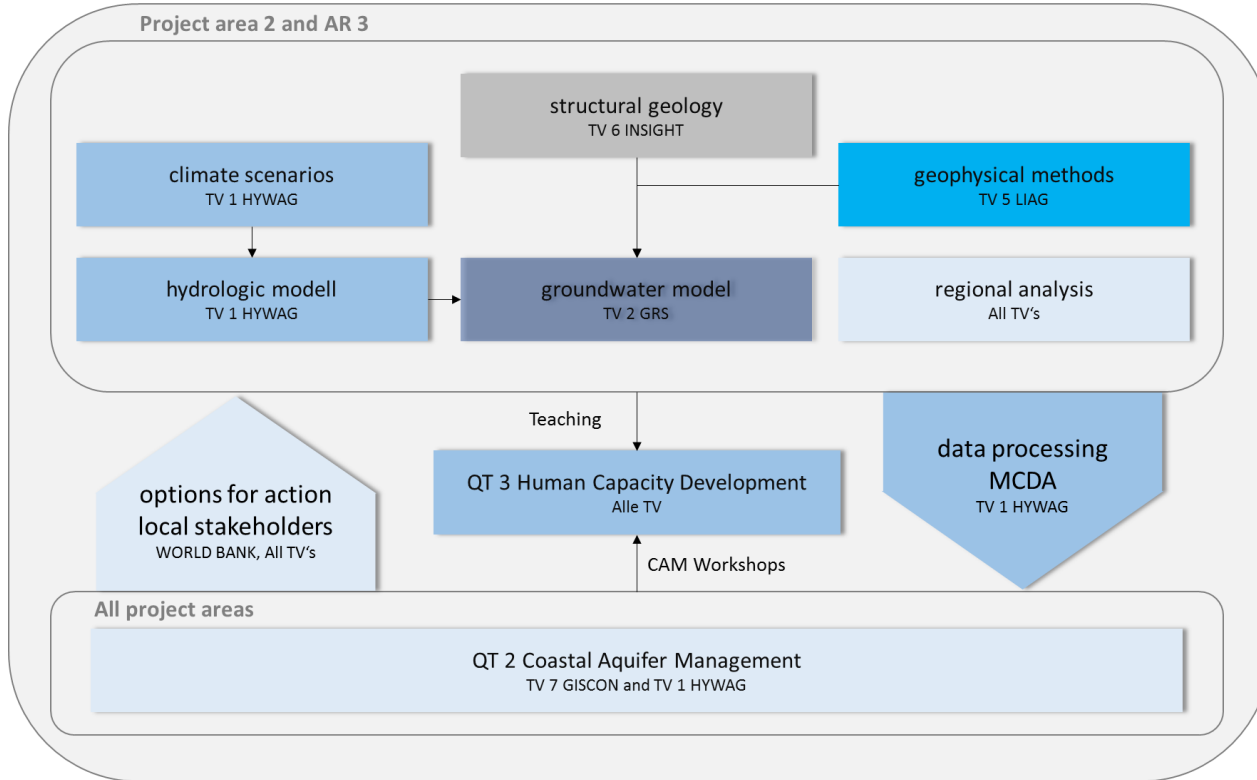
...berechnete Grundwasserhaushaltskomponenten für Küstengebiete mit Größen von 1.000 km² x 250 m

n- Realisationen entsprechend der vorgegebenen Szenarien

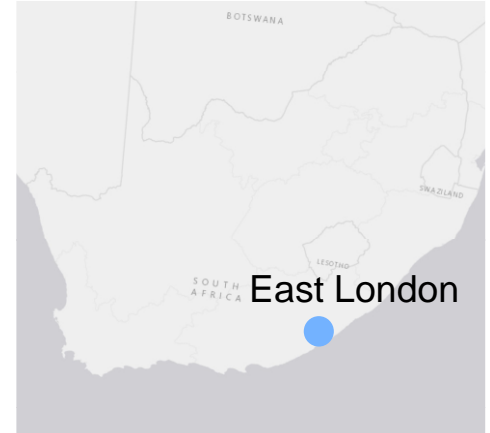
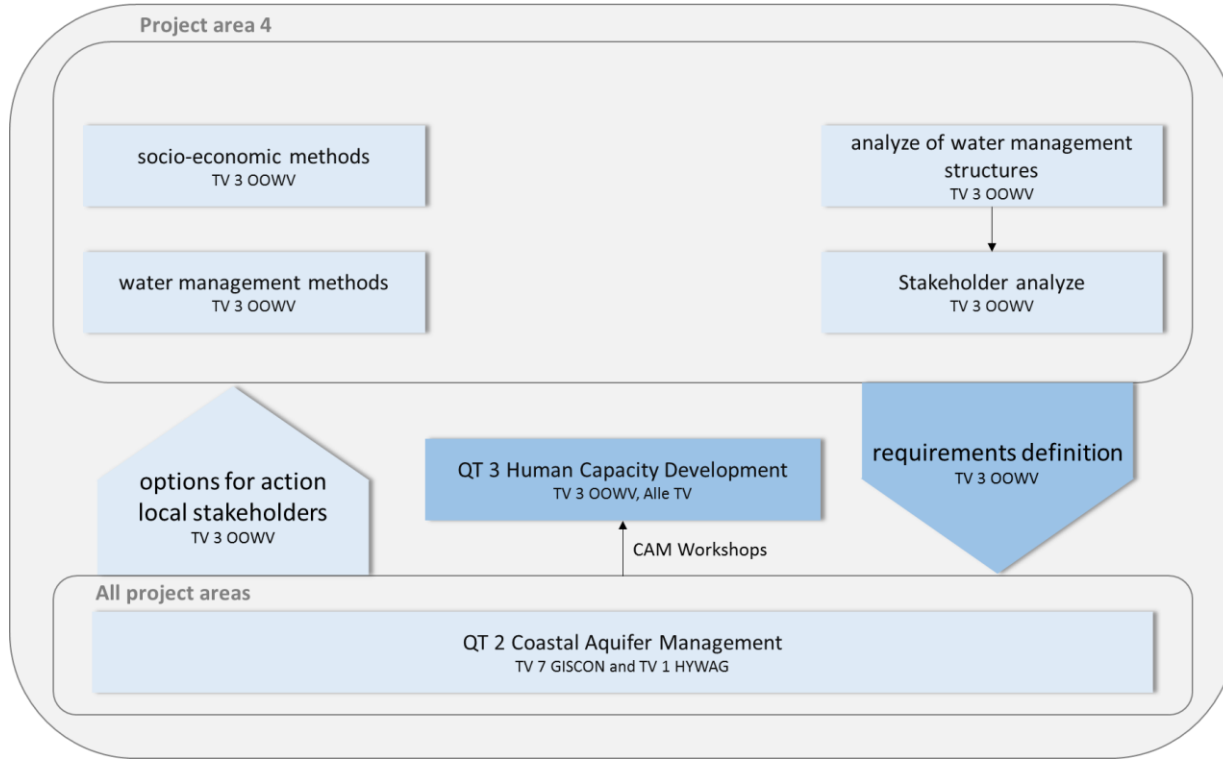
Zusammenarbeit der Teilvorhaben (TV) in der Arbeitsregion (AR) 1 [Qualitätssicherung + Rohwasser-Transfer via Trinkwasserpipeline]



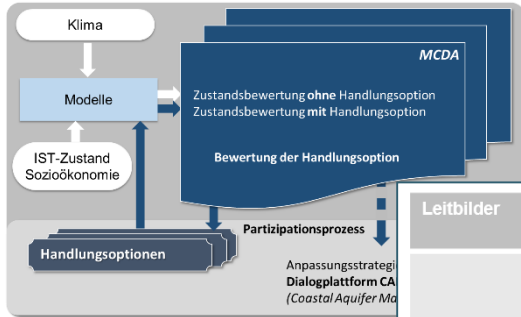
Zusammenarbeit der TV in den AR 2 u. 3 [Fokus Versorgungssicherheit, UN-Indikatoren 2030]



Zusammenarbeit der TV in der AR 4 [aktuell „economies of scale“, „Zweites Versorgungsstandbein“ Grundwasserresource ?, UN-Indikatoren 2030]



Analytischer Kern der CAM-Dialogplattform



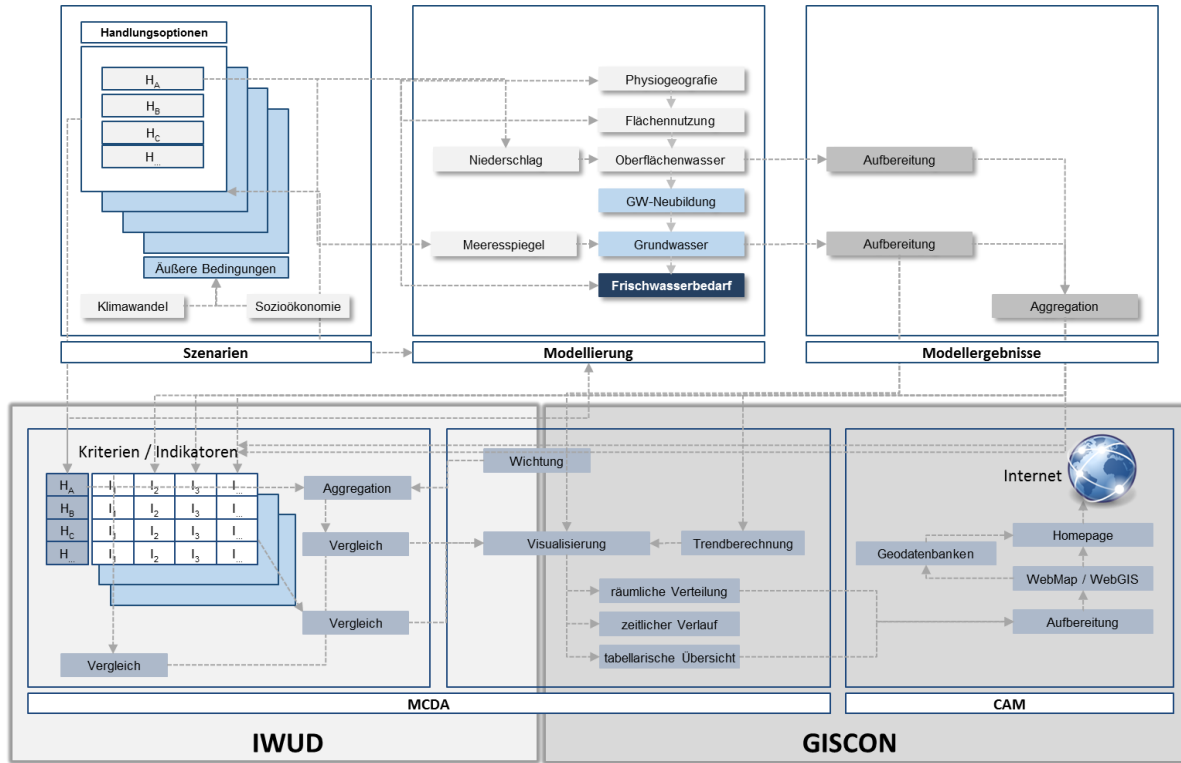
MCDAs Multi Criteria Decision Analysis

Leitbilder	Bewertung	Datengrundlagen	Zielfunktionen (qualitativ)
Nachhaltige und bedarfsorientierte Gewinnung von Grundwasser guter Qualität. Minimierung der durch die Förderung und Aufbereitung entstehenden Kosten	Rohwasserqualität	Wasserqualitätsdaten	
	Förder- u. Aufbereitungs-kosten	Betriebskosten-rechnungen	
	Flurabstand u.a., vgl. zahlreicher GW-Verordnungen	Simulationsergebnis	
	Rohwasserdargebot	berechnete Wasserbilanz	
....

Evaluation (Quality factor)	Indikatoren	Illustration (Qualifikations)
Chloride-Concentration [mg/l]	Location of the freshwater water border in three different depths (soil, according the drinking water ordinance: 250 mg/l dF++-calculation)	Dealing with climate change and sea level rise along the North sea coastlines / legislation water quality (threshold)
Flow time [t] (Displacement velocity) [m/d]	Distance from the freshwater water front to the pumping well different filter dF++-calculation	Saline water intrusion into coastal aquifer
Groundwater recharge [mm/month]	monthly groundwater recharge and marsh	Climate change; study changes in land use
Available groundwater. Safe yield [Mio m³ · a]	Groundwater recharge by percolation of oil water (ydril. Rainwater) orland groundwater inflow /outflow	Groundwater recharge by percolation of oil water (ydril. Rainwater) orland groundwater inflow /outflow
Depth of water table [din]	Trend of the depth of water table in the marsh landscape: dF++-calculation	Comparison measured an simulated head (observation wells: deadline measurements and hydrographs)
Hydraulic head [mNRM]	Trend of the groundwater head, seasonal (summer and winter): dF++-calculation, monitoring	See legal framework
Drought index [-]	Climatic drought index: PANTA RHIES-calculation	
Accounting balance, water budget [Mio m³]	Accounting balance in the watershed/ groundwater budget analysis: dF++-calculation	Groundwater balance equation
Discharge rate through sluice gate [m³/a]	Trend of discharge through drainage system/sluice gate: PANTA RHIES-calculation	??? Not data

Auf der nächsten Folie lesbar!

Technische Realisierung der CAM-Dialogplattform (Coastal Aquifer Management)



- Online-Betrieb
- Geoportal
- Open Source Lösung als auch ESRI

Project partners

Technische Universität Braunschweig, Leichtweiß-Institut für Wasserbau (LWI), Abteilung HYWAG
Prof. Dr. Hans Matthias Schöniger (Verbundkoordinator)
Email: m.schoeniger@tu-bs.de / m.eley@tu-bs.de



Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH (Köln), Fachbereich Endlagersicherheitsforschung (Braunschweig)
Anke Schneider
Email: anke.schneider@grs.de



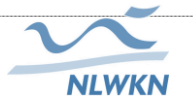
Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
Egon Harms
Email: harms@oowv.de



Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik
Dr. Helga Wiederhold
Email: helga.wiederhold@liag-hannover.de



Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Aurich
Dieter de Vries
Email: dieter.devries@nlwkn-aur.niedersachsen.de



INSIGHT Geologische Softwaresysteme GmbH
Dr. Hans-Georg Sobisch
Email: insight@subsurfaceviewer.com



GISCON Geoinformatik GmbH
Michael Sander
Email: michael.sander@giscon.de



Associated partners

Wasserverbandstag e.V. Bremen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt *G. Hennies*



Universidade Federal do Ceará, Departamento de Engenharia Agrícola (DENA)



Agência Nacional de Aguas (ANA), Brasilia *NN, NN*



COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, Governo do Estado do Ceara, Fortaleza
João Lúcio Farias de Oliveira



Akdeniz University, Dep. of Environmental Engineering, Antalya, Turkey
Prof. Dr. B. Topkaya



Yildiz Techn. Univ., Dep. of Civil Engineering, Davutpasa Campus, Istanbul, Turkey
Prof. Dr M. Berilgen



General Directorate of Water and Wastewater of Antalya Municipality (ASAT), Turkey
F. Karacay



Buffalo City Municipality East London
Dir. D. Gounden



Groundwater Management Advisory Team, (GW-MATE), World Bank Group, Washington D.C., USA
Dir. Jennifer J. Sara



University College London, United Kingdom
Prof. Dr. S. Foster (designierter GW-MATE-Präsident)

„Export von Wirtschaftsdünger“; vgl. Folie 15



„Um den Export [gemeint Wirtschaftsdünger] voranzutreiben, ist es nötig, den Transportradius zu erweitern“ (Quelle: NWZ-Online; „Herausforderung - Bericht als Basis für Diskussion)

Quelle:

https://www.nwzonline.de/vechta/bericht-als-basis-fuer-diskussion_a_25,0,1423121794.html

Fotoquelle:

E. Harms, OOVV Brake, 2017, anlässlich der go-CAM-Auftaktveranstaltung Oldenburg

Kleinbäuerin Maria Francisca de Lima auf ihrer Farm (2015). Sie und ihre Familie sollen dem Zuckerrohr weichen.

Das go-CAM-Team dankt für Ihre Aufmerksamkeit



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

