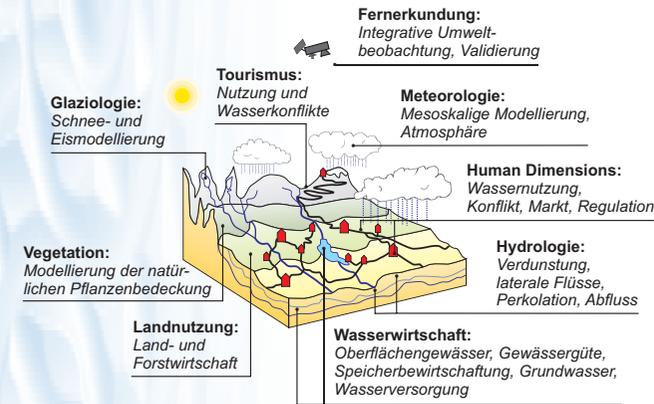


GLOWA - Danube: Einfluss des Globalen Wandels auf die Obere Donau

Der Globale Klimawandel wird zunehmend auch regionale Auswirkungen auf die Wasserressourcen haben. So sind häufigeres Auftreten von Überschwemmungen, Niedrigwasser und Trockenperioden, der Rückgang der Gletscher und der Schneebedeckung in den Alpen und die Veränderung der natürlichen und agrarischen Vegetation gerade an der Oberen Donau wahrscheinliche Auswirkungen des Klimawandels. Sie werden die zukünftige Entwicklung der Region nachhaltig beeinflussen. Um die in den nächsten Jahren anstehenden, über Jahrzehnte wirksamen Zukunftsinvestitionen (z.B. im Energiesektor, in der Landwirtschaft, im Tourismus, in der Industrie) optimal zu gestalten, ist daher eine intensive Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels notwendig.

GLOWA-Danube (www.glowa-danube.de) ist ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt, das sich der umfassenden Analyse der zukünftigen Wasserverfügbarkeit an der Oberen Donau widmet. In GLOWA-Danube werden die Auswirkungen des Klimawandels auf ein breites Spektrum von Sektoren analysiert und Handlungsoptionen für Anpassung an und Vermeidung von Klimafolgen identifiziert, simuliert und ihre Wirksamkeit überprüft.

In GLOWA-Danube arbeiten Wissenschaftler aus verschiedensten Disziplinen der Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften seit 2001 in einem interdisziplinären, universitären Kompetenznetzwerk zusammen.

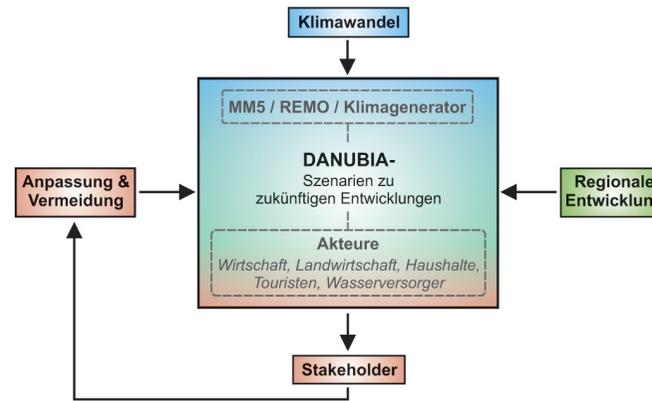


Integrationsaspekte in GLOWA-Danube

Ziel von GLOWA-Danube

Das Ziel von GLOWA-Danube ist es, mit verschiedenen Szenarien den Einfluss des Klimawandels, der Bevölke-

rungsentwicklung und der Landnutzung auf die Wasserressourcen der Oberen Donau zu erforschen sowie regionale Anpassungsstrategien zu entwickeln und diese zu bewerten. Zu diesem Zweck wurde zunächst in der ersten und zweiten Projektphase (2001-2006) mit Erfolg das Entscheidungs-Unterstützungssystem DANUBIA neu entwickelt.



Modell des Szenario-basierenden Entscheidungsunterstützungssystems DANUBIA

DANUBIA - ein integriertes Entscheidungsunterstützungssystem

DANUBIA ist ein gekoppeltes Simulationsmodell. Es zeichnet sich dadurch aus, dass es erstmals Modellkomponenten für naturwissenschaftliche und sozioökonomische Prozesse gemeinsam und in ihrer gegenseitigen Beeinflussung berücksichtigt. Um möglichst gute Vorhersagen zu erzielen, nutzt DANUBIA Ergebnisse regionaler Klimamodelle zur Prognose des Klimawandels. Physikalische und physiologische Komponenten beschreiben die natürlichen Prozesse (Hydrologie, Hydrogeologie, Pflanzenphysiologie, Ertrag sowie Glaziologie). Zur Simulation in den berücksichtigten Sektoren (Landwirtschaft, Wirtschaft, Wasserversorgungsunternehmen, private Haushalte und Tourismusunternehmen) benutzt DANUBIA tiefe Multi-Akteursmodelle, die Entscheidungen der beteiligten Akteure auf Grundlage der Gesellschaftsstruktur und der jeweiligen Rahmenbedingungen und Interessen abbilden. Alle Komponenten von DANUBIA laufen parallel auf einem kostengünstigen LINUX-Cluster. DANUBIA wurde mit umfangreichen Datensätzen der Jahre 1970-2005 eingehend und erfolgreich validiert und steht in der dritten Phase des Projektes nun zur gemeinsamen Nutzung durch Wissenschaftler und Stakeholder zur Verfügung.

DANUBIA wird 2010 zum Ende der dritten Projektphase als „Open Source“ zur Verfügung stehen und soll vor allem

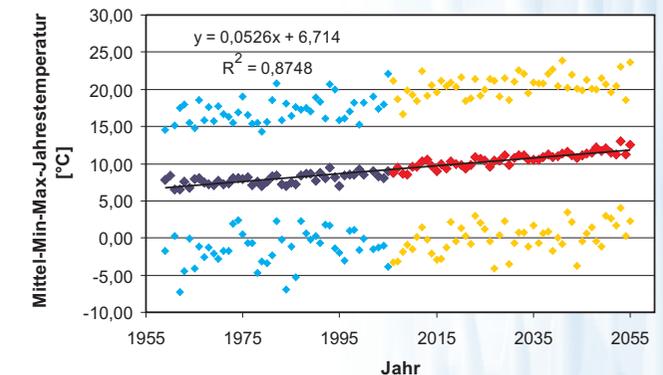
Entscheidungsträgern aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung als Werkzeug für eine vorausschauende Bewirtschaftung von Wasserressourcen vor dem Hintergrund des Globalen Wandels dienen.

Das Untersuchungsgebiet: Die Obere Donau

DANUBIA wird im Einzugsgebiet der Oberen Donau genutzt. Mit mehr als 10 Millionen Einwohnern und einer Fläche von 77.000 km² zählt das Einzugsgebiet der Oberen Donau zu einem der größten und bedeutendsten Alpen-Einzugsgebiete Europas. Das starke Relief mit Höhenunterschieden von bis zu 3600 m macht die Obere Donau besonders anfällig für den Klimawandel und führt zu einer außergewöhnlich breiten Palette von Einflussfaktoren auf den Wasserhaushalt. Das Einzugsgebiet beinhaltet sowohl Gletscher als auch landwirtschaftlich intensiv genutzte Gebiete in den Vorländern. Hinzu kommt eine vielfältige und intensive Nutzung der Wasserressourcen für Wasserkraft, Landwirtschaft (zukünftig evtl. Bewässerung) und Tourismus (z.B. Schneekanonen). Das Einzugsgebiet der Oberen Donau bündelt somit in exemplarischer Weise viele Wassernutzungsprobleme Mitteleuropas.

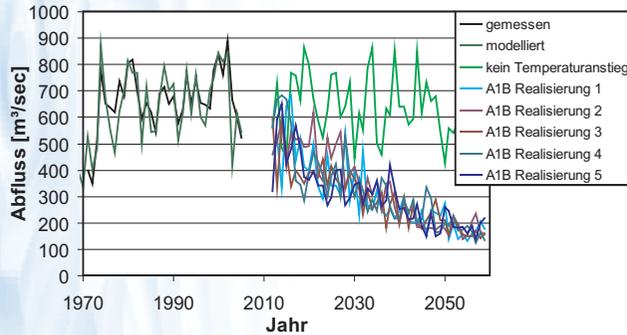
Die Zukunft des Wassers an der Oberen Donau

Die Szenarienrechnungen mit DANUBIA basieren auf den Erkenntnissen des IPCC und benutzen sowohl Ergebnisse regionaler Klimamodelle als auch statistische Ensemble-Ansätze, um die zukünftige Klimaentwicklung an der Oberen Donau abzuschätzen. Wie die Auswertungen zeigen, hat sich die mittlere Lufttemperatur an der Oberen Donau in den letzten 30 Jahren bereits um etwa 1.5 °C erhöht. Das IPCC-A1B Szenario lässt eine weitere starke Erwärmung in den nächsten 50 Jahren erwarten.



Der Temperaturanstieg an der Oberen Donau: Vergangenheit und Zukunft

Erste Ergebnisse aus den mit DANUBIA untersuchten Szenario-Ensembles zeigen bereits beispielhaft, dass sich die sommerlichen Trockenphasen ausweiten und die Niedrigwasserabflüsse an der Donau in den nächsten Jahren stark verringern werden. Weitere Szenarienrechnungen erstrecken sich auf die Veränderung der Gletscher, der Schneedecke und des Wintertourismus, auf die Nutzung der Wasserspeicher, die Folgen für Wasserversorgung und -verbrauch sowie die Auswirkungen auf Landwirtschaft, Tourismus, Haushalte und Industrie.



Szenarien zur Entwicklung des Niedrigwassers am Pegel Achleiten, Obere Donau

Projektpartner:

Koordination:

Department für Geographie, Prof. Dr. W. Mauser/
Dr. S. Stöber, LMU München

Hydrologie/Fernerkundung:

Department für Geographie, Prof. Dr. W. Mauser,
LMU München

Stakeholder-Beteiligung:

IFOK-Institut für Organisationskommunikation,
Dr. H. Büttner, Bensheim

Meteorologie:

Institut für Meteorologie, PD Dr. G. Zängl,
LMU München

Grundwasser/Wasserversorgung:

Institut für Wasserbau, Dr. R. Barthel,
Universität Stuttgart

Wasserwirtschaft:

LfU; Herr BD H. Weber,
Bayerisches Landesamt für Umwelt, Hof

Glaziologie:

Institut für Meteorologie und Geophysik,
Prof. Dr. M. Kuhn, Universität Innsbruck und
Bayerische Akademie der Wissenschaften München

Regionale Klimamodellierung:

Max-Planck-Institut für Meteorologie, Dr. D. Jacob
MPI Hamburg

Ökosysteme/Pflanzenökologie:

Geographisches Institut, Prof. Dr. K. Schneider,
Universität zu Köln

Umweltpsychologie:

Center for Environmental Systems Research,
Prof. Dr. A. Ernst, Universität Kassel

Umweltökonomie:

ifo Institut, Dr. J. Wackerbauer,
Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität
München

Agrarökonomie:

Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre,
Prof. Dr. S. Dabbert, Universität Hohenheim

Tourismusforschung:

Department für Geographie, Prof. Dr. J. Schmude,
LMU München

Informatik:

Institut für Informatik, Prof. Dr. R. Hennicker,
LMU München

Human Capacity Building:

Institut für Wasserbau, Prof. Dr. H. Kobus,
Universität Stuttgart

Finanziert durch:



Bundesministerium für
Bildung und Forschung



Ludwig-Maximilians-Universität
München



Bayerisches Staatsministerium
für Wissenschaft, Forschung
und Kunst



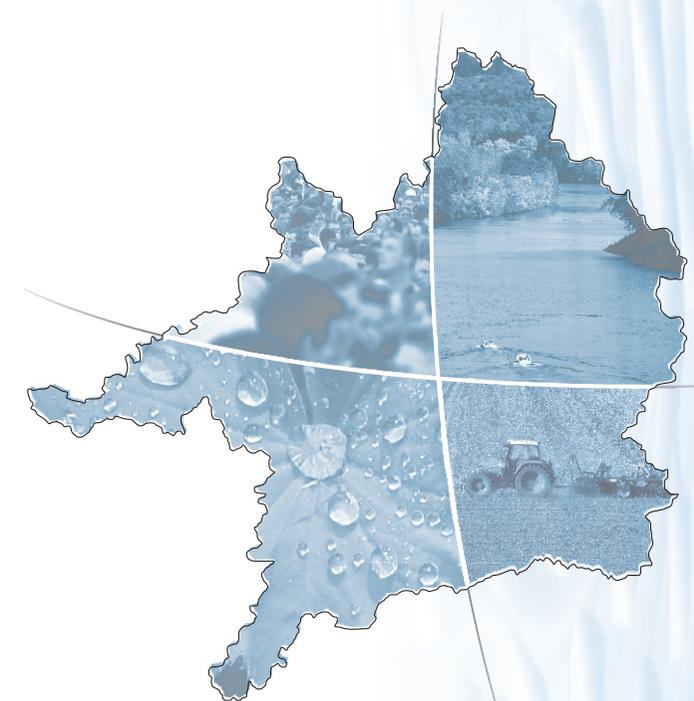
Ministerium für Wissenschaft,
Forschung und Kunst
Baden-Württemberg

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Wolfram Mauser
Dr. Sara Stöber
Department für Geographie
Lehrstuhl für Geographie und geographische
Fernerkundung
Ludwig-Maximilians-Universität München LMU
Luisenstr.37
80333 München
Tel. +49 (0) 89 / 2180 - 6684
Fax: +49 (0) 89 / 2180 - 6675
E-mail: s.stoeber@iggf.geo.uni-muenchen.de



Integrative Techniken, Szenarien
und Strategien zur Zukunft des Wassers
im Einzugsgebiet der Oberen Donau



Ein Forschungsprojekt im Rahmen von GLOWA,
einer Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung BMBF