EUROPÄISCHE KOMMISSION / Forschung & Innovation / Siebtes Forschungsrahmenprogramm (FP7)

Der Einfluss des Klimawandels auf Wasser und Sicherheit

in Südeuropa und angrenzenden Regionen

Ein Cluster von Verbundforschungsprojekten innerhalb des Siebten Rahmenprogramms

Forschung & Innovation

Der Einfluss des Klimawandels auf Wasser und Sicherheit

in Südeuropa und angrenzenden Regionen

Ein Cluster von Verbundforschungsprojekten
innerhalb des Siebten Rahmenprogramms

EUROPÄISCHE KOMMISSION

Generaldirektion Forschung und Innovation
Direktion I – Umwelt
I.4 – Klimawandel und Naturgefahren

E-Mail: rtd-climate-change@ec.europa.eu

Kontakt: Philippe Quevauviller

Europäische Kommission
Büro CDMA 03/116
B-1049 Brüssel

Telf. (32-2) 29 63351
Fax: (32-2) 29 95755

E-Mail: Philippe.Quevauviller@ec.europa.eu

Generaldirektion Forschung und Innovation
2011
Spezifisches Programm „Zusammenarbeit“, Thema Umwelt
EUR 11148 DE

EUROPE DIRECT ist ein Service, der ihnen hilft, Antworten auf Ihre Fragen zu Europa zu erhalten

Kostenfreie Telefonnummer (*):
00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Einige Mobilfunkanbieter unterstützen keine Verbindung zu 00 800 Nummern oder berechnen zusätzliche Gebühren

RECHTLICHE HINWEISE

Weder die Europäische Kommission noch Personen im Auftrag der Kommission sind dafür verantwortlich, wie die folgenden Informationen verwertet werden.

Für die Ansichten dieser Publikation ist ausschließlich der Autor verantwortlich. Sie geben nicht zwangsläufig die Sichtweise der Europäischen Kommission wieder.

Mehr Information über die Europäische Union finden Sie im Internet (http://europa.eu).

Katalogisierungsdaten finden Sie am Ende dieser Publikation.
Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2011

ISBN 978-92-79-20033-5
doi 10.2777/55403

© Europäische Union, 2011
Nachdruck mit Quellenangabe gestattet.

Gedruckt in Luxemburg

Auf umweltfreundlichem Papier gedruckt.

Inhalt

Die Europäische Kommission 6
Die Folgen des Klimawandels für Wasser und Sicherheit – eine thematische Priorität der EU

CLIWASEC 8
Der Einfluss des Klimawandels auf Wasser und Sicherheit

CLIMB 14
Die Folgen des Klimawandels für die Hydrologie mediterraner Flussgebiete

CLICO 18
Klimawandel, Wasserkonflikte und menschliche Sicherheit

WASSER Med 22
Wasserverfügbarkeit und Sicherheit in Südeuropa und im Mittelmeerraum

Die Folgen des Klimawandels auf Wasser und Sicherheit – eine thematische Priorität der EU

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserressourcen lassen Fragen zu möglichen Sicherheitskonsequenzen aufkommen. Ein reduzierter Zugang zu Wasser und andere Faktoren könnten der Grund oder Verstärker von Spannungen zwischen bzw. innerhalb von Staaten sein. Ob sich aus Klimafolgen Sicherheitsbedrohungen oder Möglichkeiten zur Zusammenarbeit ergeben, hängt nicht nur von der Schwere der Folgen ab. Vielmehr sind es sozioökonomische und institutionelle Schwachstellen bzw. sonstige Belastungen, welche die lokalen, nationalen und internationalen Beziehungen beeinflussen.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserkreislauf werden mit der Erwärmung über Jahrzehnte in Verbindung gebracht. Höhere Wassertemperaturen und veränderte Extremsituationen (Überflutungen, Dürre) werden künftig die Wasserqualität beeinträchtigen, mit möglichen negativen Konsequenzen auf Ökosysteme, menschliche Gesundheit sowie die Verlässlichkeit bzw. die Betriebskosten von Wasserversorgungssystemen. Auch geht man davon aus, dass Meeresspiegelanstieg weitere Grundwassersysteme und Ästuare versalzen lässt, was in Küstenregionen zu einer Abnahme der Süßwasserverfügbarkeit für Menschen und Ökosysteme führt. Daneben beeinflusst v.a. in (semi-)ariden Gebieten eine klimabedingt veränderte Wasserqualität und -quantität die Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln, den Zugang zu Trinkwasser und den Infrastrukturen von Wasser.

Maßnahmen gegen Klimawandel auf globaler und europäischer Ebene werden in der EU durch eine ganzheitliche Energie- und Klimawandelpolitik umgesetzt, im Dezember 2008 mit ehrgeizigen Zielen zur Emissionsreduzierung für das Jahr 2020 eingeführt. Gezielte Überlegungen über Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserkreislauf und die Verlässlichkeit von Wassermanagementsystemen werden in EU-Politiken berücksichtigt. V.a. in der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG sind Umweltziele für ein angepasstes Flusseinzugsgebietsmanagement enthalten. Dieser Rahmen wird durch EU-Gesetze wie die Hochwasserrichtlinie 2007/60/EC oder Dürre-Aktionsprogramme ergänzt.

Klimawandelforschung ist nötig, um die Auswirkungen des Klimawandels auf Sicherheitsfragen zu klären, vgl. die Abhandlung Hoher EU-Repräsentanten und der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2008 zu Klima und internationaler Sicherheit.

Wissenschaftliche Ergebnisse liefern einen Beitrag zu internationaler Politik und Debatten, etwa zum IPCC-Report sowie UNFCCC Dokumenten. Die Europäische Kommission finanziert Forschung durch ihr Rahmenprogram für Forschung und technologische Entwicklung. Darin leisten Projekte des siebten Forschungsrahmenprogramms (FP7) einen wichtigen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel.

Angela Liberatore, Philippe Quevauviller

CLIWASEC – Ein Forschungscluster zu Auswirkungen des Klimawandels auf Wasser und Sicherheit in Südeuropa und Nachbarländern

Im Mittelmeerraum existieren vielfältige Bedrohungen für eine sichere Wasserversorgung. Laut Klimaprojektionen ist die Region gegenüber Veränderungen im hydrologischen Haushalt und Extremsituationen gefährdet, mit starken Auswirkungen auf die Nutzung von Wasserressourcen und strategische Branchen der regionalen Wirtschaft. Spannungen könnten sich verschärfen und inner- bzw. zwischenstaatliche Konflikte sozialer, politischer, ökologischer und wirtschaftlicher Akteure hervorrufen. Wirkungsvolle, politische Anpassungs- und Vorbeugungsmaßnahmen brauchen dafür multidisziplinäre Analysen und Aktionen.

Der Forschungscluster CLIWASEC

Die Europäische Kommission bereitet Europa und seine Nachbarregionen aktiv auf künftige klimabedingte, ökologische und sozio-ökonomische Herausforderungen vor. Dafür werden wichtige inhaltliche Themen im Siebten Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung (FP7) gefördert. Zur besseren Abschätzung der Konsequenzen und Unsicherheiten von Klimafolgen auf die menschliche Umwelt wurde eine aufeinander abgestimmte Förderausschreibung zwischen dem FP7-Thema 6 (Umwelt, inkl. Klimawandel) und dem FP7-Thema 8 (Sozial-, Wirtschafts- und Geisteswissenschaften) entwickelt.

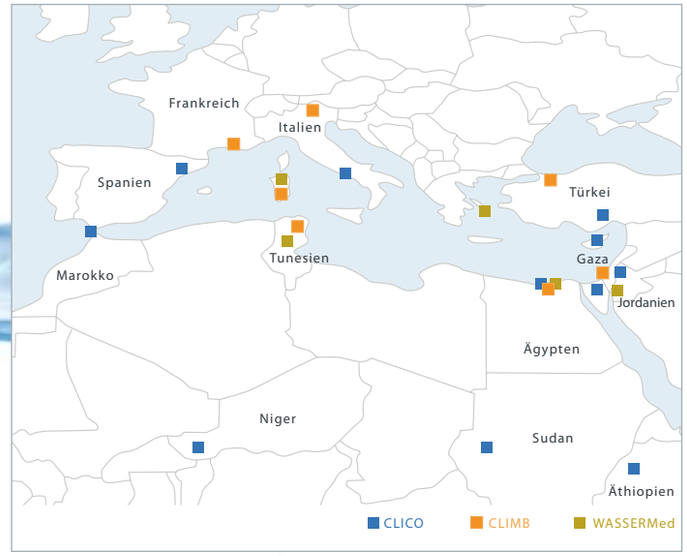
Drei kürzlich gestartete Projekte bilden den Forschungscluster CLIWASEC (CLimate change Impacts on Water and SECurity, www.cliwasec.eu) im Sinne multidisziplinärer, wissenschaftlicher Synergien und einer stärkeren politischen Reichweite. Darin arbeiten Wissenschaftler aus 44 Einrichtungen zusammen (29 aus der EU, fünf Institutionen aus Ländern mit einem Wissenschafts- und Technologieabkommen mit der EU sowie zehn internationalen Institutionen), um Beziehungen zu politischen Vertretern und Interessengruppen aus der EU sowie Mittelmeer- und Nachbarländern zu knüpfen. CLIWASEC beschäftigt sich umfassend mit den wichtigsten Fragestellungen zu Klimawandel und Wasserressourcen als einem Sicherheitsrisiko:

- **WASSERMed** – Wasserverfügbarkeit und Sicherheit in Südeuropa und im Mittelmeerraum (finanziert durch FP7-ENV), koordiniert von Prof. Roberto Roson (CMCC, Italien)
  www.wassermed.eu

- **CLICO** – Klimawandel, Wasserkonflikte und menschliche Sicherheit (finanziert durch FP7-SSH), koordiniert von Prof. Giorgos Kallis und Dr. Christos Zografos, (UAB-ICTA, Spanien)
  www.clico.org

- **CLIMB** – Die Folgen des Klimawandels für die Hydrologie mediterraner Flussgebiete (finanziert durch FP7-ENV), koordiniert von Prof. Dr. Ralf Ludwig (LMU, Deutschland)
  www.climb-fp7.eu

Gefährdet: landwirtschaftliche Produktion und Trinkwasserversorgung



1. Zypern
2. Biosphäre Andalusien-Marokko
3. Sarno – Italien
4. Niger – Nigeria
5. Alexandria – Ägypten
6. Sudan
7. Seyhan – Türkei
8. Jordan – Jordanien
9. Wüste Sinai – Ägypten
10. Nil – Äthiopien
11. Ebro – Spanien

1. Thau – Frankreich
2. Rio Mannu, Sardinien – Italien
3. Chiba, cap Bon – Tunesien
4. Noce, Trient – Italien
5. Izmit-Bucht, Kocaeli – Türkei
6. Nildelta – Ägypten
7. Gazastreifen – Palästinensische Verwaltungsgebiete

1. Insel Syros – Griechenland
2. Merguellil – Tunesien
3. Sardinien – Italien
4. Jordan – Jordanien
5. Rosettagebiet – Nildelta - Ägypten

Forschungssynergien - politische Außenwirkung

Die drei Projekte bündeln ihre Kräfte zur Identifikation und Stärkung wissenschaftlicher Synergien sowie zur Verbesserung der politischen Außenwirkung. Wesentliche Bausteine dieser Zusammenarbeit beinhalten den wissenschaftlichen Austausch und die Bewertung, Identifikation und Verwendung von Monitoring- und Modellierungsmethoden, die Harmonisierung und den Austausch von Daten, Strategien zur Ergebnisverbreitung sowie Vorschläge für die Ausarbeitung alternativer Klimaanpassungsstrategien. Die Projekte haben sich auf gemeinsame Jahresversammlungen, einen Plan zur Verbreitung der Ergebnisse in der wissenschaftlichen Fachliteratur sowie auf einen gemeinsamen Internetauftritt geeinigt, inkl. Kurzdossiers einzelner Projektergebnisse. Die regionalen, nationalen und internationalen Stakeholder als auch politischen Gremien können jederzeit ihre Forschungsbedürfnisse bzw. Empfehlungen an den Cluster richten.

Um von der Kompetenzvielfalt der Partner zu profitieren, muss die gemeinsame Forschung dem besseren Verständnis und der Beschreibung von Schnittstellen in solch komplexen Systemen gewidmet sein. Die Kernaufgaben sind: i) Skalen zu überbrücken und ii) mit integrierten Methoden Unsicherheiten zu quantifizieren und zu reduzieren. Die Integration verschiedener Methoden aus Natur-und Sozialwissenschaften soll dazu beitragen, die Konzeption der Forschungsergebnisse jedes einzelnen Projekts zu verbessern und Lösungen für das Wasserressourcenmanagement unter dem Einfluss des Klimawandels anzubieten.

Die Fallstudien

Die Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserressourcen und Sicherheit findet in Südeuropa und benachbarten Regionen statt. Die nach projektspezifischen Kriterien ausgewählten Fallstudien ergänzen sich in Abgrenzung, Region oder Skala.

WASSERMed: Insel Syros (GR), Merguellil (TN), Sardinien (IT), Jordan (JO), Nil (EG)

CLICO: Zypern, Biosphäre Andalusien-Marokko, Sarno (IT), Niger, Alexandria (EG), Sudan, Seyhan (TR), Jordan, Wüste Sinai (EG), Nil (ET), Ebro (ES)

CLIMB: Noce (IT), Rio Mannu (Sardinien, IT), Thau (FR), Chiba (TN), Izmit-Bucht (TR), Gazastreifen (Palästinensische Verwaltungsgebiete), Nildelta (EG)

Überbrückung von Skalen

Neben unterschiedlichen Perspektiven auf Klimawandel als Gefahr für Wassersicherheit betrachten die CLIWASEC-Projekte auf verschiedenen Skalen, wie Prozesse mit ausgeprägt räumlichem Charakter (z.B. Niederschlag, Verdunstung) mit linearen Prozessen (z.B. Abfluss) oder Prozessen ohne direkte Verbindung zu einer räumlichen Skala (z.B. wirtschaftliche, politische oder soziale Entscheidungsvorgänge mit skalenübergreifend räumlich getrennten Einflüssen) aufeinander wirken. Je nach ausgewähltem Prozess und Skalierung kann man diese folgendermaßen beschreiben: i) explizit (Mikroskala – Feldgröße bis hin zu kleinen Einzugsgebieten von einigen 100 km²), ii) mechanistisch (Mesoskala – in der Größenordnung mittelgroßer Einzugsgebiete von bis zu mehreren 1.000 km²) oder iii) effektiv (Makroskala – die Größe der Regionen kann 100.000 km² oder mehr betragen). Der Wechsel von der Mikroskala zur Makroskala und umgekehrt ist immer dann komplex, wenn die Prozesse nicht linear und die Fallstudien so heterogen sind wie in den CLIWASEC-Projekten. Während die einzelnen Forschungsschwerpunkte erhalten bleiben, besteht in der Projektzusammenarbeit eine große Chance zur verbesserten Beschreibung von Skalen-Schnittstellen. Die räumlich expliziten Ergebnisse von verteilten, skalenübergreifenden Umweltmodellen wie sie in CLIMB (mikro- bis mesoskalig) oder WASSERMed (meso- bis makroskalig) verwendet werden, können eine derzeit größtenteils ungenutzte Schnittstelle zu den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften bedienen, wobei das hochauflösende Signal eines klimabedingten, hydrologischen Wandels in entsprechende, sozialwirtschaftliche Information umgewandelt wird. Daraus abgeleitete Entscheidungen, Handlungsoptionen und veränderte Managementpraktiken können im Gegenzug – räumlich aufgeschlüsselt – über die gleiche Schnittstelle einen zusätzlichen externen Antrieb für kleinmaßstäbliche Umweltmodelle oder hydrologische Modelle bereitstellen. Somit gehen die einzelnen Arbeitsgruppen ihrer jeweiligen Expertise nach und die gemeinsamen Anstrengungen konzentrieren sich im Sinne der Überbrückung von Skalen auf die Definition von Schnittstellen und deren Funktionalität.

Zwei Untersuchungsgebiete: Sardinien, Nil (Ägypten)

Cagliari 2011: Jahresversammlung von CLIMB - CLICO - WASSERMed

Quantifizierung und Reduzierung von Unsicherheiten

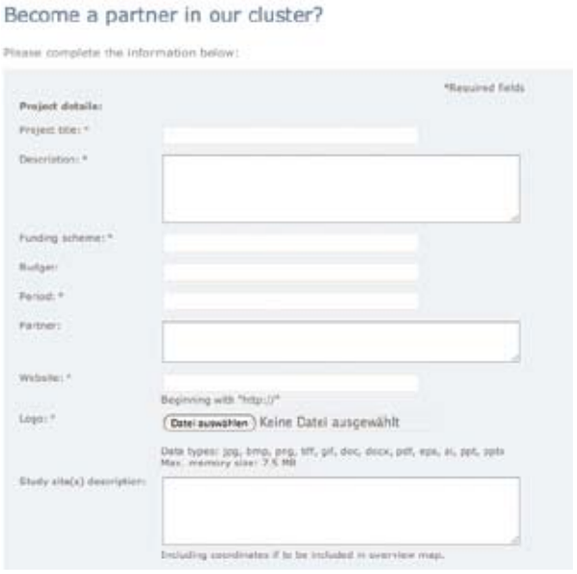
Derzeitige Möglichkeiten für die Entwicklung regionaler Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels sind mit zahlreichen Unsicherheiten behaftet (Definition von Emissionsszenarien; globale und regionale Klimamodelle; Modelle zu Auswirkungen; Managementoptionen). Die Vernetzung der Forschungsprojekte im CLIWASEC-Cluster und die dadurch entstandene Forschungskapazität ermöglicht eine vollkommen neue Quantifizierung dieser Unsicherheiten. Die Definition von Schnittstellen zusammen mit dem Austausch von Daten, Methoden und Modellergebnissen ist dafür die entscheidende Voraussetzung. Die meisten Projekte, welche die Folgen des Klimawandels analysieren, nutzen verfügbare Daten globaler und regionaler Klimamodelle (GCM, RCM). Es werden dabei meist die gleichen Methoden verwendet ohne Begründung zur Auswahl bestimmter Klimadaten. Innerhalb eines Referenzzeitraums werden für eine bestimmte Region Modelldaten mit Messdaten verglichen und darüber die geeignetsten Modelle ausgewählt. Die Bewertung, die zur Auswahl des besten regionalen Ansatzes führt, wird offen diskutiert und leistet somit einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung von Unsicherheiten. Gemeinsam beurteilte Methoden für das Downscaling von Daten aus regionalen Klimamodellen liefern den Antrieb für daraus abgeleitete (hydrologische) Modelle, welche das künftige Klimasignal auf Einzugsgebiets- oder Landschaftsebene in hydrologische Quantitäten umwandeln.

Allerdings gibt es bisher sehr wenig quantitatives Wissen über die komplexe Rolle hydrologischer Modelle für Einschätzungen der Folgen von Klimawandel, obwohl die Nachfrage nach Prognosen und prozessorientierten, räumlichen Modellen zunimmt. Hydrologische Modellensembles dienen der Analyse gängiger Modelle sowie der Bestimmung ihrer Komplexität. Mit Hilfe einer nötigen Datenspezifizierung können verlässliche Ergebnisse im Klimawandelkontext geliefert werden.

Die in CLIWASEC entstandene gemeinsame Forschungskapazität eröffnet Möglichkeiten für Gewinnung und Austausch von Daten. Datenunsicherheiten können durch die Einrichtung eines multi-skaligen Datenpools reduziert werden, welcher der Parametrisierung integrativer Modelle dient und die damit verbundenen regionalen Vulnerabilitäten, Risiken und Anpassungskapazitäten beschreibt. Der Mangel an Bewusstsein und Verständnis für die komplexe Dynamik zwischen Klima, Ressourcen und der menschlichen Gesellschaft führt häufig dazu, dass Maßnahmen ungeeignet sind oder gar nicht zur Anwendung kommen. Eine Bestandsaufnahme (inter-)nationaler und regionaler Politik zu Klimawandel, Wasserressourcenmanagement, Gefahren, Katastrophen sowie regionaler Sicherheit ist entscheidend, um darüber einen angemessenen Handlungsrahmen zu schaffen. Darin beinhaltet sind Themen zu Sicherheit, Anpassung an den Klimawandel, Wassermanagement sowie konkrete Empfehlungen für eine politische Straffung auf allen Ebenen (UN, EU, national, regional).

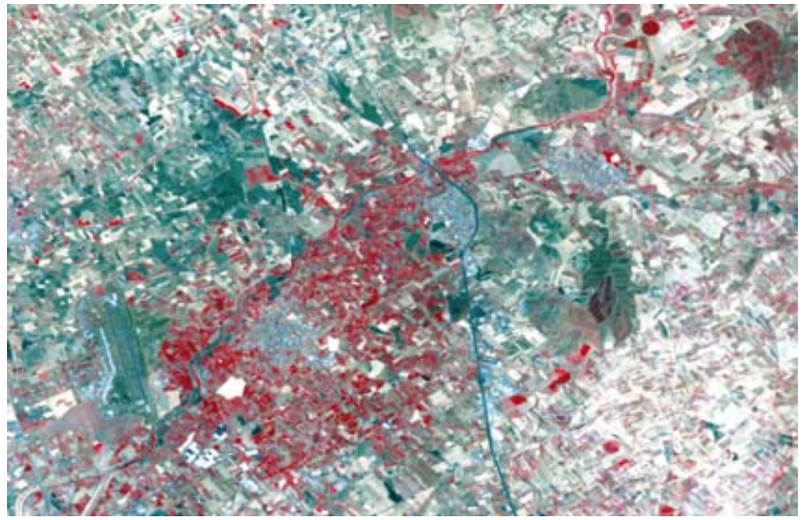
Teilnahme an CLIWASEC

Die Vernetzung von Projekten führt zu einem besseren Verständnis der Wechselwirkungen zwischen den Wirkungen des Klimawandels auf ökologische, ökonomische und soziale Aspekte des Mensch-Umwelt-Systems. CLIWASEC lädt deshalb andere, in diesem Bereich aktive Projekte und Initiativen zur Kooperation ein. Registrieren Sie sich bitte unter http://www.cliwasec.eu/registration/registration.php, damit Sie Clusterpartner werden und einen Beitrag leisten, die Kommunikation zu verbessern, Fachwissen und Informationen zu teilen sowie Erfahrungen auszutauschen. Dies ist unverzichtbar für ein optimiertes, regionales Wasserressourcenmanagement unter dem Einfluss des Klimawandels.



CLIMB – Die Folgen des Klimawandels für die Hydrologie mediterraner Flussgebiete – Unsicherheit reduzieren, Risiken quantifizieren

CLIMB analysiert an ausgewählten Fluss- oder Einzugsgebieten des Mittelmeerraums und angrenzender Regionen klimabedingte Wasserhaushaltsänderungen und Extreme. Dieses Konzept verbindet ein Monitorings- und Modellierungssystem (Geländemessungen, Fernerkundung, Ensembles regionaler Klima- und hydrologischer Modelle) mit einer sozio-ökonomischen Faktorenanalyse. Die Ergebnisse des Multi-Modell-Ensembles fließen in ein GIS-Tool zur Analyse von Risiko, Vulnerabilität und Ergebnisverbreitung, um lokale und regionale Akteure bei der Planung einer sicheren Wasserverfügbarkeit zu unterstützen.



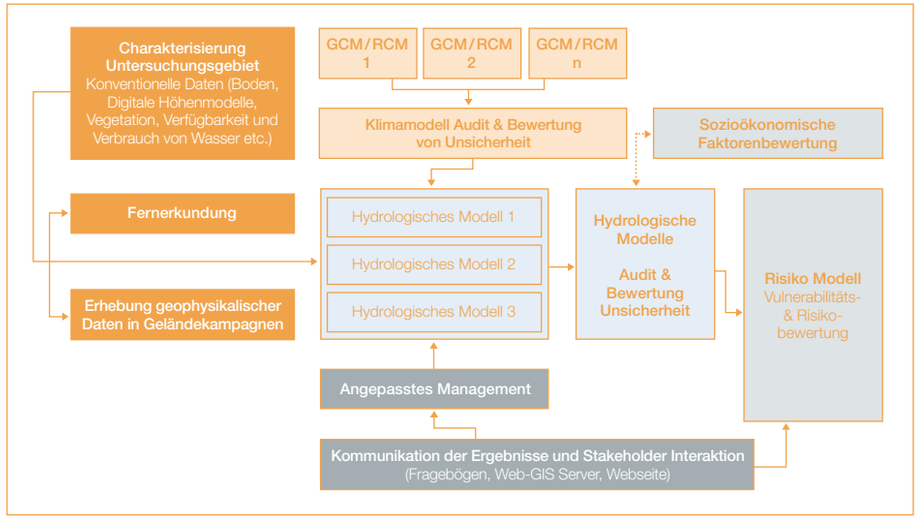
Sardinien, Juli 2010: Vergleich bewässerte und nicht-bewässerte Landwirtschaft

Die Ausgangssituation

Es gibt zahlreiche Hindernisse bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen für eine nachhaltige Bewirtschaftung hydrologischer Ressourcen in Südeuropa, Nordafrika sowie dem Nahen und Mittleren Osten. Trotz des wissenschaftlichen Konsens, dass klimawandelinduzierte Veränderungen in der Hydrologie des Mittelmeerraums schon heute auftreten und sich künftig noch verstärken werden, existiert kaum quantitatives Wissen über den Umfang dieser Veränderungen. Geeignete und kostengünstige hydrologische Modellierungs- und Monitoringsysteme fehlen. Gerade aktuelle Projektionen zu künftigen hydrologischen Änderungen, auf Ergebnissen regionaler Klimamodelle und darauf aufbauenden hydrologischer Modellierungen beruhend, sind sehr unsicher und unzureichend validiert. Wirkungsvolle Anpassungsmaßnahmen sind interdisziplinär zu konzipieren, jedoch fehlen die Voraussetzungen für deren Entwicklung und Umsetzung. Vorhandene Initiativen basieren häufig auf der Wahrnehmung einzelner Akteure, aber nur selten auf einer multidisziplinären Bewertung unter Berücksichtigung natürlicher, sozialer und ökonomischer Veränderungen.

Der Forschungsansatz in CLIMB

Um Klimaeffekte auf Wasserressourcen und -verbrauch besser abschätzen zu können, sind das Potenzial von Modellierungen zu verbessern und angemessene Werkzeuge zu entwickeln. Das CLIMB-Konsortium setzt auf die neue Konzeption eines Monitorings- und Modellierungssystems: Geländemessungen, Fernerkundungstechniken, Ensembles regionaler Klimamodelle und hydrologischer Modelle in Verbindung mit einer sozio-ökonomischen Faktorenanalyse. Somit können wichtige Informationen für die Einrichtung eines angepassten Analyseinstruments für das Management von Wasserressourcen bzw. zur Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft bereitgestellt werden. Dieses Tool zur Bewertung von Risiko und Vulnerabilität ermöglicht eine Abschätzung konfliktträchtiger Risiken wie Migration. Die verbesserten Modelle, neue Bewertungsinstrumente sowie ihre Ergebnisse werden gängigen Methoden gegenübergestellt. Verbesserungen werden transparent und verständlich an Entscheidungsträger vermittelt, um sie für ein regionales Wasserressourcen- und Landwirtschaftsmanagement zu nutzen sowie Mechanismen zur Reduzierung von Konfliktpotentialen zu entwickeln.



CLIMB: Forschungsansatz und Arbeitsablauf

Juni 2010: Chiba-Damm, Tunesien

Überblick

FP7-Thema:	ENV.2009.1.1.5.2
Förderperiode:	01/2010 – 12/2013
Koordinator:	Ludwig-Maximilians Universität München (LMU, Deutschland)
Partner:	19
Webseite:	www.climb-fp7.eu
Kontakt:	Prof. Dr. Ralf Ludwig (Projektkoordinator), ludwig@lmu.de Dr. Thomas Ammerl (Projektmanager), ammerl@bayfor.org

Die Vorgehensweise in CLIMB

Die Auswirkungen von Klimawandel auf Wasserressourcen werden in folgenden Untersuchungsgebieten analysiert: Sardinien, Norditalien, Südfrankreich, Tunesien, Türkei, Ägypten und im Gazastreifen.

Der Arbeitsplan orientiert sich an Fluss- oder Einzugsgebieten von bis zu einigen Tausend km², gleichzeitig Wassermanagementeinheiten regionaler Behörden. Auswahlkriterien waren u.a. eine zu erwartende hohe Anfälligkeit für klimabedingte Veränderungen in der Wasserverfügbarkeit, Sicherheitsaspekte, hohe Landwirtschaftsproduktivität, Bewässerung, starke Nährstoffbelastung und -verschmutzung, Meerwasserintrusion und zunehmende Wassernutzungskonflikte. Die standortspezifische Analyse ermöglicht eine verbesserte Beurteilung regionaler Vulnerabilitäten und Wasserrisiken (Landwirtschaft, Trinkwasser, Brauchwasser). Um ein hydrologisches Modellensemble unterschiedlicher Komplexitäten in Prozessbeschreibung und -integration anzutreiben, werden fortschrittliche Techniken für Klimadatenanalyse eingesetzt und ein dynamisches wie statistisches Downscaling regionaler Klimamodelle durchgeführt. Die Ausgaben der klimahydrologischen Modellierungskette sind auf Veränderungen hydrologischer Komponenten (Auftreten und Häufigkeit extremer Niederschläge, Abfluss, Strömungsgeschwindigkeit, Bodenfeuchte oder Grundwasserbilanz) fokussiert.

Beobachtungs- und Messstrategien für ober- und unterirdische hydrologische Prozesse werden auf die spezifischen Anforderungen der Testgebiete angepasst. Radar- und optische Fernerkundungstechniken werden zur Gewinnung statischer und dynamischer Modellparameter, zur Beobachtung von Prozessvariablen sowie zur Validierung von Modellierungsergebnissen verwendet. Mittels Datenassimilation integriert CLIMB relevante Daten und Prozesse in bestehende Modellkonzepte, um Unsicherheiten in den modellierten hydrologischen Größen zu reduzieren.

Die Integration hydrologischer Modellergebnisse und sozioökonomischen Faktorenanalysen unterstützt die Entwicklung eines GIS-basierten Tools zur Analyse von Vulnerabilität und Risiko, das als Plattform für die Verbreitung von Projektergebnissen, der Kommunikation sowie Planung mit lokalen und regionalen Akteuren als auch der Diskussion mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft dient.

Die Partner

Das CLIMB-Konsortium besteht aus 19 Partnern vier europäischer Mitgliedstaaten (Italien, Österreich, Deutschland und Frankreich), vier SICA-Ländern (Türkei, Tunesien, Ägypten, palästinensische Verwaltungsgebiete) und einem nicht EU-Mitgliedsland (Kanada).

- Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland
- AGRIS Sardegna - Agenzia per la Ricerca de la Agricoltura, Italien
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutschland
- Centre National du Machinisme Agricole, du Genie Rural, des Eaux et des Forets, Frankreich
- Centre de Recherche et des Technologies des Eaux, Tunesien
- Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Fisica delle Atmosfere e delle Idrosfere, Italien
- Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna, Italien
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Deutschland
- Forschungszentrum Juelich GmbH, Deutschland
- Gebze Yuksek Teknoloji Enstitusu, Türkei
- Institut National de la Recherche Scientifique, Kanada
- Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Österreich
- Université d'Angers, Frankreich
- Islamic University of Gaza, Palästinensische Verwaltungsgebiete
- Università degli Studi di Padova, Italien
- Università degli Studi di Trento, Italien
- Zagazig University, Ägypten
- VISTA Geowissenschaftliche Fernerkundung GmbH, Deutschland
- Bayerische Forschungsallianz gemeinnützige GmbH, Deutschland
- Université François-Rabelais du Tours, Frankreich

CLICO – Klimawandel, Hydro-Konflikte und menschliche Sicherheit

Hydroklimatischer Wandel bedroht menschliche Sicherheit und kann soziale Spannungen mit inner- und zwischenstaatlichen Konflikten verschärfen. Da es kaum Studien gibt über die Zusammenhänge zwischen Klimawandel, Hydrologie, Konflikten und Sicherheit, analysiert CLICO die soziale Dimension des Klimawandels im Mittelmeerraum, Maghreb, Nahen Osten und der Sahelzone. CLICO untersucht, warum manche Länder anfälliger für Dürren, Überschwemmungen und Konflikte sind ebenso wie die Maßnahmen zur Gewährleistung von Sicherheit unter globaler und regionaler hydro-klimatischer Veränderung.

clico
Climate Change, Hydro-conflicts and Human Security

Tata im Süden Marokkos: Überflutete Straße

Die Ausgangssituation

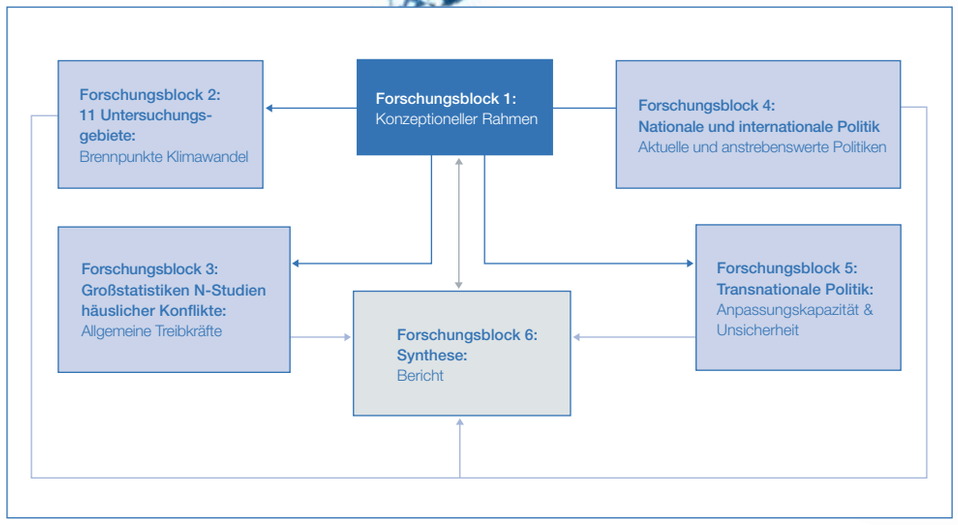
Der Klimawandel schreitet in einer bisher nicht gekannten Geschwindigkeit voran. Potenzielle Zusammenhänge zwischen Naturkatastrophen, Ressourcenknappheit und Konflikten sind offiziell anerkannt und hielten Eingang in internationale Foren (Europäische Sicherheitsstrategie, UN High Level Panel on Threats, Challenges and Change). Der Mittelmeerraum, der Nahe Osten und die Sahelzone gehören zu den weltweit am meisten exponierten und gefährdeten Regionen.

Aussagen über den Zusammenhang zwischen Wasserknappheit und Konflikten basieren oft auf Einzelstudien und wurden bisher nicht durch große Vergleichsstudien bestätigt. Starke Unterschiede gibt es bei der Anfälligkeit, Anpassungsfähigkeit und Belastbarkeit von Regionen und Gesellschaften gegenüber Klimawandel und Konflikten. Bei einigen extremen Klimaereignissen blieb die Bevölkerung unbeschadet, in anderen Fällen führten bereits moderate Klimaveränderungen zu enormen Konflikten. Während wir mehr über die Ursachen von Vulnerabilität gegenüber Klimawandel lernen, wissen wir wenig über die Anfälligkeit sozioökonomischer Stressfaktoren. Sicherheitskonzepte sind unzureichend bestimmt und werden unterschiedlich verwendet. Auch sind die Interaktionen zwischen Sicherheit, Vulnerabilität und Konflikten kaum erforscht.

Somit bleibt die Fähigkeit zur Vorhersage und Vermeidung hydroklimatischer Gefahren für menschliche Sicherheit durch Monitoring und Vermittlung gering. Während gelegentlich fehlendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Klima, Ressourcen und der Gesellschaft als Rechtfertigung gilt, keine Maßnahmen einzuleiten, werden anderswo ungeeignete Maßnahmen ergriffen. CLICO möchte diese Lücken füllen und einen Beitrag zu verbesserten politischen Antworten leisten.

Um das zu erreichen, verfolgt das Projekt zwei Ziele:

- Verständnis und Modellierung der Beziehungen zwischen hydro-klimatischer Gefahren, Klimawandel, Vulnerabilität, menschlicher Sicherheit und Konflikten, mittels theoretisch vergleichender empirischer Forschung.
- Erläuterung (inter-)nationaler Politiken für Sicherheit, angepasstes Wasserressourcen- bzw. Gefahrenmagement und Entwicklung eines Politikmodells regionaler „Wassersicherheit“, anwendbar für UN, EU und Nationalstaaten.



CLICO: Forschungsansatz und Arbeitsablauf

Klimawandel: Eine Gefahr für menschliche Sicherheit

Überblick

FP7 Thema:	SSH.2009.4.2.1
Förderperiode:	01/2010 – 12/2012
Koordinator:	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB-ICTA, Spanien
Partner:	14
Webseite:	www.clico.org
Kontakt:	Prof. Giorgos Kallis (Projektkoordinator), giorgoskallis@gmail.com
	Dr. Christos Zografos (Forschungskoordinator), czografos@gmail.com

Der Forschungsansatz in CLICO

Die Debatte zu Klimawandel und hydrologischen Auswirkungen konzentriert sich bisher v.a. auf nationale Sicherheit und mögliche bewaffnete Konflikte. CLICO ergänzt dies mit einem regionalen bis lokalen Ansatz und dem Fokus auf gefährdete Lebenswelten. CLICO wirft einen kritischen Blick auf Ursachen von Vulnerabilität, die menschliche Sicherheit untergraben sowie auf notwendige staatliche Regelungen, Anpassungsmaßnahmen zu verbessern. Das Projekt mobilisiert 14 Forschergruppen aus Europa, Nordafrika, dem Sahel und dem Nahen Osten, mit führenden Forschern zu Wasserressourcen, Vulnerabilität, Frieden und Sicherheit.

CLICO besteht aus vier Empirie-, einem Theorie- (1) sowie einem Synthese-Forschungsblock (6). Der erste dient zur Entwicklung der Projektkonzeption, der Leitung empirischer Forschung sowie der Projektpositionierung mit aktuellen Forschungsbeiträgen. Elf Wasserkonflikte werden untersucht (siehe Seite 10) und diese Wasserkonflikte (Mittelmeerraum, Naher Osten, Sahel) werden klimatischen, hydrologischen und sozio-ökonomischen Variablen gegenübergestellt (Forschungsblock 3). Trotz der Forderung nach politischer Aufmerksamkeit für Klimawandel- und Sicherheitsaspekte, fehlen konkrete (inter-)nationale Ideen für angemessene politische Reaktionen und wie diese sich von bestehenden unterscheiden (oder sich in bestehende eingliedern lassen). Diverse EU-Politiken nähern sich relevanten Themen zu Klimawandel, Wasserressourcen und Sicherheit, doch keine befasst sich direkt damit. Dieses politische Defizit geht einher mit dem Mangel an solider wissenschaftlicher Konzeption und einem Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Klimawandel, Wasser, Vulnerabilität, Sicherheit und Konflikten. CLICO skizziert (inter-) nationale Politiken und strebt einen umfassenden Rahmen mit verbesserten Verknüpfungen bestehender Politiken an (Forschungsblock 4). Der fünfte Block befasst sich mit Richtlinien zu grenzüberschreitendem Wassermanagement, dessen Anpassungsleistungen und der Behandlung von Unsicherheiten, etwa bzgl. künftiger Klimabedingungen. Die Projektergebnisse werden in einem Bericht zusammengefasst, der potentielle Sicherheitsrisiken in den Untersuchungsgebieten identifiziert und mit neuen politischen Ideen unter sich verändernden hydro-klimatischen Bedingungen zu Frieden und Sicherheit beiträgt (Forschungsblock 6).

Die Partner

CLICO bringt 14 Forschungsteams aus Europa, Nordafrika, dem Sahel und Nahen Osten sowie einige der besten Forscher zu den Themen Wasserressourcen, Vulnerabilität, Frieden und Sicherheit zusammen.

- ICTA, Universitat Autònoma de Barcelona, Koordinator, Spanien
- United Nations University, Institute for Environment and Human Security, Bonn, Deutschland
- Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, UK
- Addis Abeba University, Äthiopien
- Ecologic Institute, Berlin, Deutschland
- Centre for the Study of Civil War (CSCW), International Peace Research Institute, Norwegen
- Israeli-Palestinian Science Organization, Brüssel, Belgien
- Department of Geography, The Hebrew University of Jerusalem, Israel
- Suez Canal University, Ägypten
- Swiss Federal Institute of Technology, Schweiz
- Energy, Environment and Water Research Center, The Cyprus Institute, Zypern
- School of Global Studies, University of Sussex, UK
- Palestinian Hydrology Group For Water And Environmental Resources, Palästinensische Verwaltungsgebiete
- Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, Barcelona, Spanien

WASSERMed – Wasserverfügbarkeit und Sicherheit in Südeuropa und im Mittelmeerraum

WASSERMed nutzt existierende Klimaprojektionen für die Abschätzung aktueller und künftiger Unsicherheiten in den Wasserbilanzen des Mittelmeerraums bzw. zur Garantie einer verbesserten Regionalbewertung von Wasserressourcen. Forschung wird um quantitative sozioökonomische Faktoren ergänzt, die eine sichere Wasserversorgung bedrohen könnten. Ebenso bewertet WASSERMed die Maßnahmen zur Vermeidung negativer Auswirkungen. Im Sinne einer langfristig adaptiven Planung sensibler Bereiche im Mittelmeerraum und betroffener Regionen erhalten relevante Akteure die Projektergebnisse.

Tunesien: Illegale Wasserentnahme aus einem Wadi

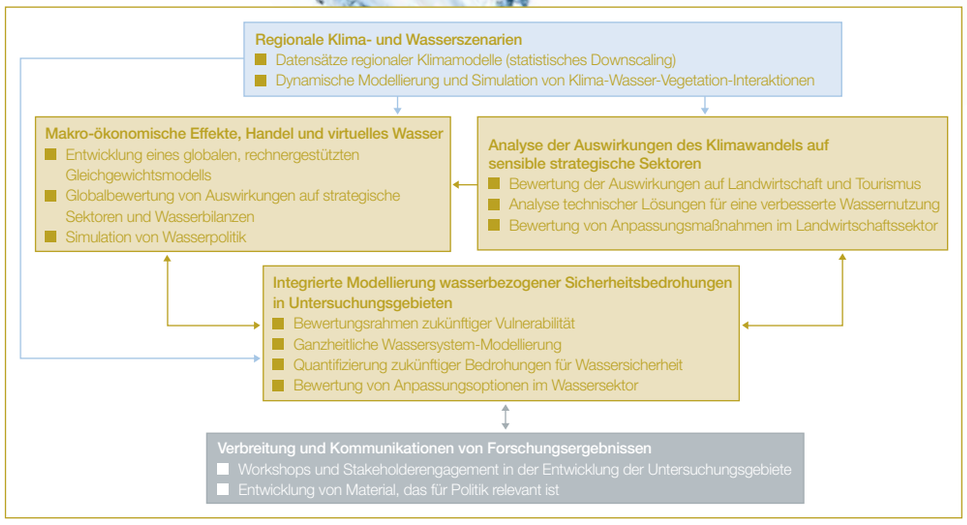
Herausforderungen und Forschungskontext

Zunehmende Wasserknappheit in mediterranen Regionen Südeuropas, Nordafrikas und des Nahen Ostens hat negative Folgen für die strategischen Sektoren Landwirtschaft und Tourismus, mit lokalen bis nationalen sozioökologischen Implikationen. Menschliche Existenzen und lokale Ökonomien sind von Klimawandel bedroht: erwarteter Temperaturanstieg, potenziell reduzierte Niederschläge sowie zunehmende Häufigkeit und Stärke von Extremereignissen. Eine politische Entwicklung ist gleichzeitig durch unsichere lokale Projektionen sowie (häufig) hohe Kosten von Anpassungsmaßnahmen behindert.

WASSERMed baut auf existierenden Klimaprojektionen auf, um aktuellen und künftigen Unsicherheiten in der Wasserbilanz des Mittelmeerraums zu begegnen. Die Forschung bewertet zunächst wesentliche Abflussparameter (Häufigkeit und Stärke von Extremereignissen und Grundwasserbilanzen), um einheitliche Aussagen für künftige Wassersicherheit und Volkswirtschaften treffen zu können. Technische Lösungen und integrierte Managementpraktiken werden hinsichtlich Risikominderung und -ausgleich beurteilt und gehen in kohärente Strategien zu Klimavariabilität und -wandel ein.

Geforscht wird auf zwei verschiedenen, miteinander verknüpften geographischen Skalen. Eine Analyse des gesamten Mittelmeerraums konzentriert sich auf die strategischen Sektoren Landwirtschaft und Tourismus, um Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserverbrauch und angepasste technische Lösungen besser zu verstehen. Auch werden die Folgen einer veränderten Wasserverfügbarkeit auf nationale Volkswirtschaften, Handelsströme und implizierten Wasserhandel (virtuelles Wasser) durch die Entwicklung eines globalen, rechnergestützten Gleichgewichtsmodells bewertet.

Diese umfassende Beurteilung dient dazu, die wichtigsten Mechanismen bei der Ausbreitung wasserinduzierter Schocks auf Wirtschaftssysteme und mögliche Veränderungen in der Wirtschaftsstruktur als Reaktion auf den Klimawandel zu identifizieren. Analysen in fünf Untersuchungsgebieten des Mittelmeerraums fördern das Verständnis zu möglichen Sicherheitsrisiken, den Anforderungen an Infrastruktur und integrierte Anpassungsstrategien. Exogene Faktoren des Wandels und potenzielle ökologische wie sozio-ökonomische Auswirkungen werden ebenfalls berücksichtigt.



WASSERMed: Forschungsansatz und Arbeitsablauf

Rosetta-Gebiet: Nildelta, Ägypten

Überblick

FP7-Thema:	ENV.2009.1.1.5.2
Förderperiode:	01/2010 – 12/2012
Koordinator:	Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC, Italien)
Partner:	12
Webseite:	www.wassermed.eu
Kontakt:	Prof. Roberto Roson (Projektkoordinator), roson@unive.it Simone Mereu (Projektmanager), simonemereu@gmail.com

WASSERMed-Untersuchungsgebiete

Die fünf Untersuchungsgebiete werden in Kooperation mit lokalen Akteuren und Entscheidungsträgern Anpassungsstrategien entwickeln, inkl. lokaler Analysen zu Auswirkungen sowie die Bewertung von Anpassungsmaßnahmen.

Diverse Bedingungen und Probleme des Mittelmeerraums sind in den Untersuchungsgebieten abgebildet, die sich in Maßstab, Komplexität, Wasserverbrauch und wasserbezogener Sicherheitsbedrohung unterscheiden. Sie beinhalten eine kleine touristische Insel (Syros, Kykladen, Griechenland), mittelgroße Regionen mit Wasserkonflikten (Sardinien, Italien und Merguellil-Einzugsgebiet, Tunesien) sowie Wassersystemen mit überregionaler Verteilung sowie grenzüberschreitenden Vereinbarungen (Rosetta-Gebiet, Nildelta, Ägypten und Jordan-Becken, Jordanien).

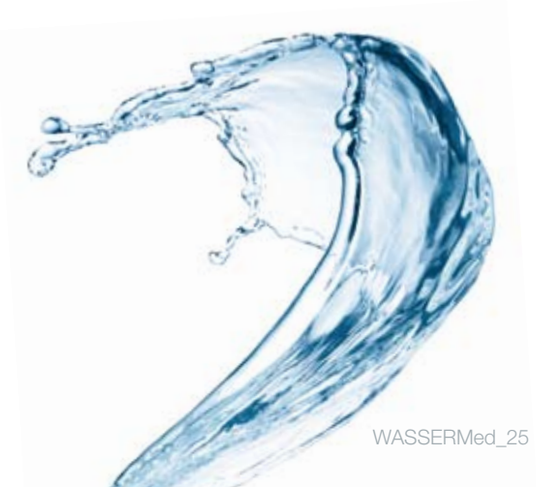
Die Bewertung klimabedingter Gefahren für Wassersicherheit gelingt nur über interdisziplinäre Forschung. Um hochaufgelöste, gerasterte Klimadatensätze mit einem großen Spektrum an Klimadaten und relevanten Unsicherheiten zu erhalten, baut WASSERMed auf aktuellen Klimaprojektionen auf, die in einer Meta-Analyse von Ensembles integriert sind. Mit einer Zwei-Wege-Kopplung regionaler Klima- bzw. öko-hydrologischer Modelle werden Hydrologie, Vegetation, Erosion, Nährstoffdynamik und Klimawechselwirkungen untersucht und damit verbesserte Simulationsprozesse auf Einzugsgebietsebene bereitgestellt. Bei der Analyse für die lokale Landwirtschaft spielen Abweichungen von Lufttemperatur, Niederschlag und CO2-Konzentration mit Folgen für Ernte- und Vegetationsperioden, Erträge und Wassernutzung eine Rolle. Lokale Modelle zeigen auch Konsequenzen für den Tourismus mit Änderungen in Zufriedenheitsindizes.

Die Gefahren einer sicheren Wasserversorgung werden durch ganzheitliche Wasserbilanz-Modellierungen beurteilt, die Klimaprojektionen und sektoralen Wasserbedarf berücksichtigen. Mittels Systemdynamik und hydro-ökonomischer Modellierung können Indikatoren künftiger Wasser- und Umweltsicherheit bewertet werden. Anpassungsmaßnahmen (Infrastrukturausbau, Nachfragesteuerung, politische Ansätze) werden simuliert und bzgl. ihrer Wirksamkeit bei der Reduzierung wasserbezogener Sicherheitsbedrohungen, Kosten, Nutzen, Sekundärwirkungen analysiert. Integrierte Strategien zur Reduzierung von Vulnerabilitäten und Risiken sind das Ergebnis.

Das WASSERMed Konsortium

WASSERMed besteht aus einem Konsortium von 12 Partnern aus sechs europäischen Mitgliedsstaaten (Italien, Großbritannien, Griechenland, Spanien, Deutschland, Frankreich), drei SICA-Ländern (Jordanien, Tunesien, Ägypten) und einer internationalen Institution.

- Centro Euro-Mediterraneo per i Cambiamenti Climatici, Italien
- University of Exeter, UK
- Centro Internazionale di Alti Studi Agronomici Mediterranei - Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, International
- CLU srl, Italien
- National Technical University of Athens, Griechenland
- Universidad Politecnica de Madrid, Spanien
- National Center for Agricultural Research and Extension, Jordanien
- Potsdam Institute for Climate Impact Research, Deutschland
- Institut de Recherche pour le developpement, Frankreich
- Environment and Climate Research Institute, Ägypten
- Institut National Agronomique de Tunisie, Tuniesien
- Faculty of Agriculture, University of Jordan, Jordanien



Wie Sie EU-Veröffentlichungen erhalten

Kostenlose Publikationen:

- über den EU Büchershop (http://bookshop.europa.eu);
- bei den Repräsentationen und Delegationen der Europäischen Kommission. Kontaktinformationen erhalten Sie im Internet (http://ec.europa.eu) oder indem Sie ein FAX an +352 2929-42758 senden.

Kostenpflichtige Publikationen:

- über den EU Büchershop (http://bookshop.europa.eu);

Kostenpflichtige Abonnements (z.B. jährliche Reihe des Amtsblatts der Europäischen Union und Berichte von Fällen vor dem Gerichtshof der European Union):

- über eine der Vertriebsstellen des Amtes für Veröffentlichungen der Europäischen Union (http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm).

EUROPÄISCHE KOMMISSION

EUR 11148 - Der Einfluss des Klimawandels auf Wasser und Sicherheit. Ein Cluster von Verbundforschungsprojekten innerhalb des 7. Forschungsrahmenprogramms in Südeuropa und angrenzenden Regionen

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union

2011 - 26 pp - 17.6 cm x 25.0 cm

ISBN 978-92-79-20033-5

doi 10.2777/55403

KI-31-11-148-DE-C

Der Mittelmeerraum ist vielen natürlichen und anthropogen bedingten Gefahren für die Sicherheit von Wasserressourcen ausgesetzt. Klimaprojektionen lassen erwarten, dass die Region Änderungen im hydrologischen Haushalt und der Häufigkeit von Extremsituationen erfahren wird. Dies ist mit erheblichen Konsequenzen für das Wassermanagement verbunden, belastet strategische regionale Ökonomien und führt zu makroökonomischen Implikationen. Solch vielfältige Entwicklungen können Spannungen verschärfen und selbst zu inner- und zwischenstaatlichen Konflikten zwischen sozialen, politischen, ökologischen und wirtschaftlichen Akteuren führen. Die Bündelung von Projekten soll helfen, die Wechselwirkungen zwischen dem Klimawandel und Mensch-Umwelt-Systemen besser zu verstehen. Nur ein interdisziplinärer Ansatz kann optimierte, regionale Lösungen für das Management von Wasserressourcen unter den Vorzeichen des Klimawandels hervorbringen.

Publications Office

ISBN 978-92-79-20033-5