

## Nationales GEOSS Meeting 2006

# **GEOSS aus der Sicht der Wissenschaft**

## **Global Change Forschung**

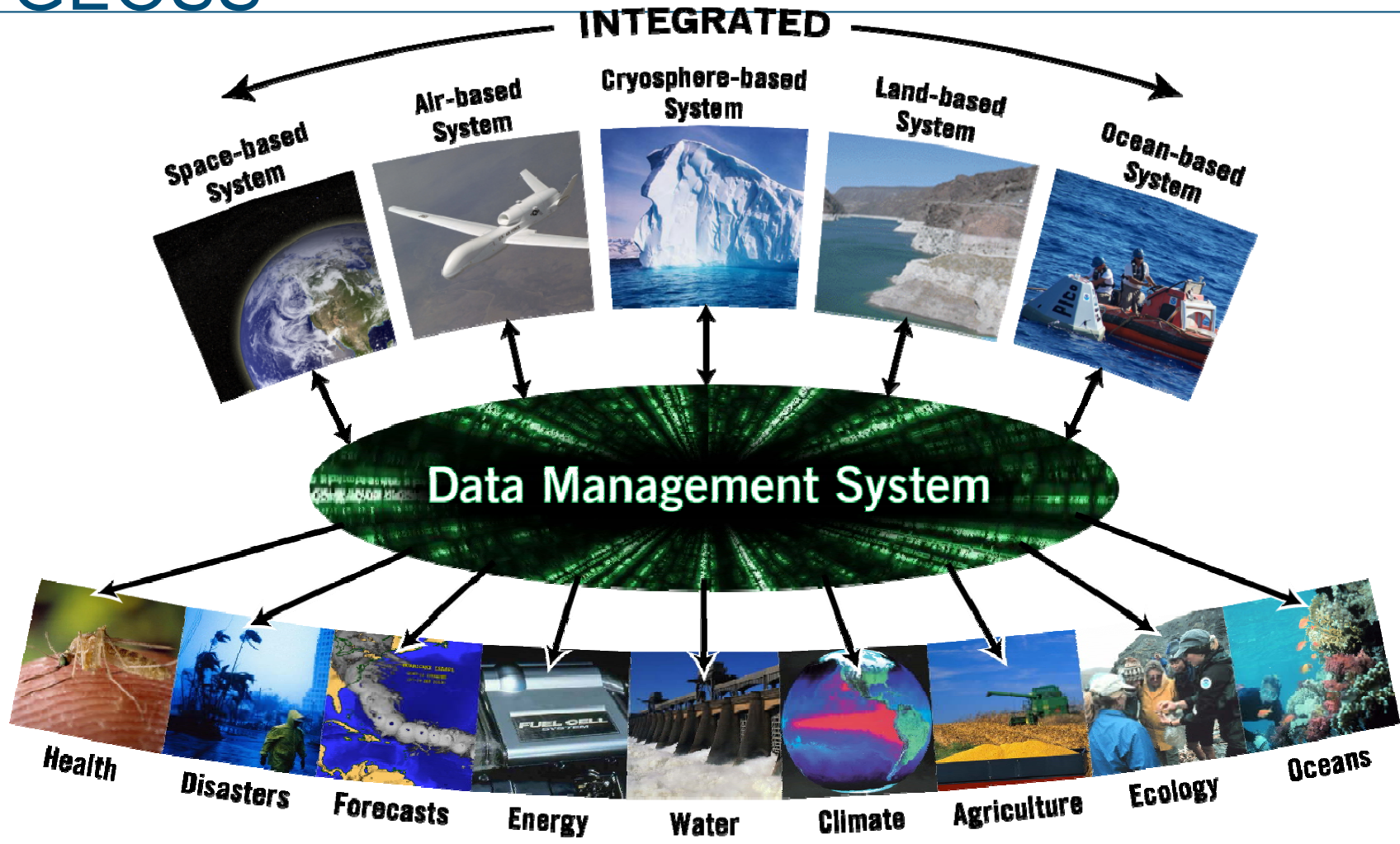
Wolfram Mauser, Dirk Schüttemeyer  
Nationales Komitee für die Global Change Forschung  
Dept. für Geo- und Umweltwissenschaften  
LMU München

# GEOSS



# GEOSS

**INTEGRATED**



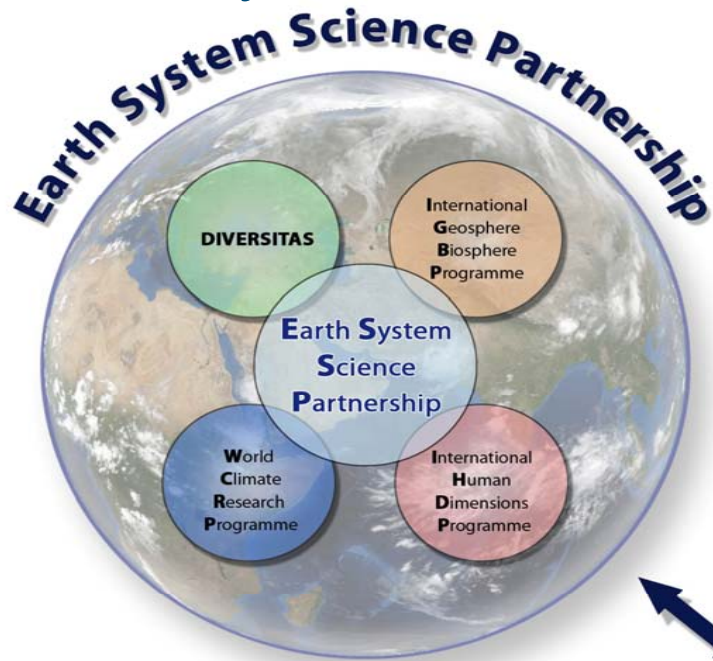
## Fakten und Herausforderungen zum Globalen Wandel

- Globaler Wandel ist real – er läuft ständig ab und beschleunigt sich stetig. Globaler Wandel ist mehr als Klimawandel!

Demographischer Wandel, technologischer Wandel, Globalisierung von Produktion und Märkten

- Der Mensch beeinflusst durch seine Lebensweise natürliche Kreisläufe in komplexer Weise. Dies birgt Gefahren für das Funktionieren des Lebenserhaltungssystems der Erde und damit Risiken für den Menschen.
- Es ist z.Zt. noch nicht klar, wie weit entfernt sich die Erde von einem kritischen Zustand befindet.
- Die Wissenschaft hat die Aufgabe, die nötigen Erkenntnisse zur Verfügung zu stellen, um den Globalen Wandel so zu gestalten, dass er nachhaltig verläuft.
- Globale Nachhaltigkeit bedeutet, die Belastungen des Lebenserhaltungssystems der Erde in einem Rahmen zu halten, der seine Funktionsfähigkeit zu keinem Zeitpunkt gefährdet

# Earth System Science Partnership



- Integrative Studien zum Systems Erde
- Auftretende Änderungen im System erkennen
- Implikationen für eine globale Nachhaltigkeit identifizieren



Integrative regionale Studien

## Welche Optionen haben wir?

- **Mitigation:** Belastungen des Lebenserhaltungssystems (Flächenschädigung (z.B. Erosion, Reduzierung der Artenvielfalt) und Abfälle menschlicher Aktivitäten (CO<sub>2</sub>, Aerosol, Chemikalien, Pestizide, etc.) vermeiden.
- **Adaptation:** den Globalen Wandel managemen, indem man sich mit einem möglichst optimalen Satz von Maßnahmen an die Folgen der Belastungen anpasst. Dies geschieht i.d.R. regional.

## Aufgaben des NKGCF

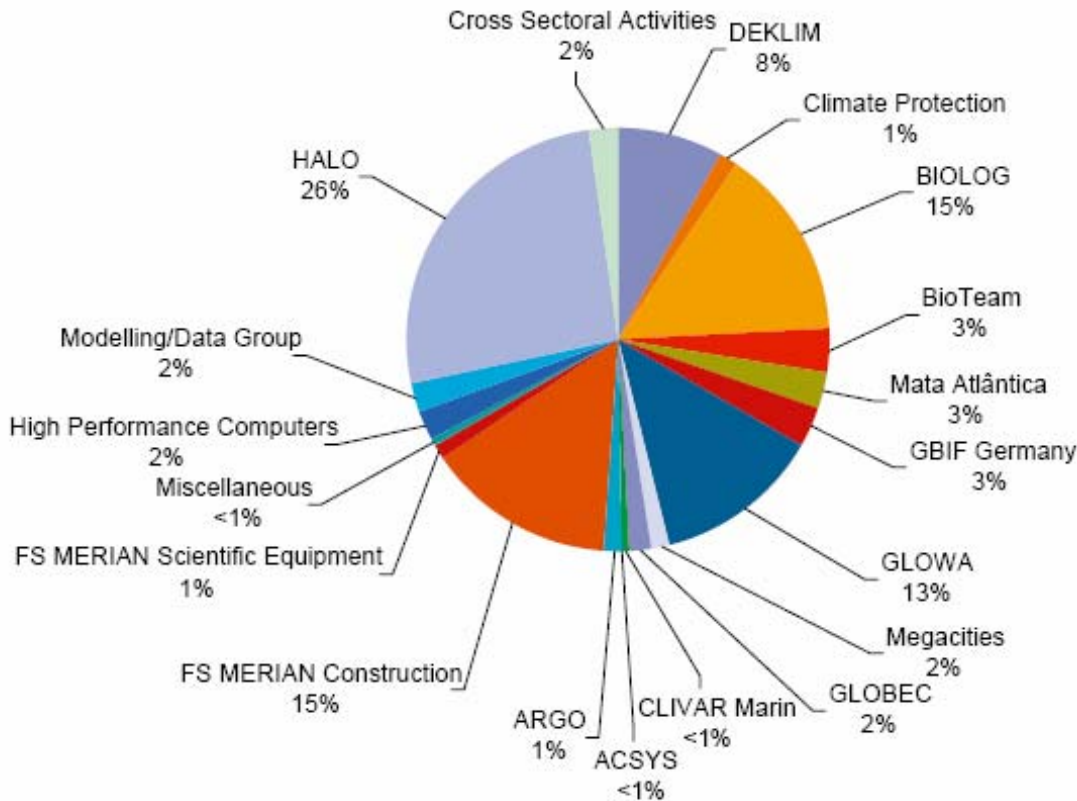
- Ermittlung sektorale und integrative Forschungsprioritäten, Entwicklung von Forschungsprogramme als deutscher Beitrag zu den vier internationalen Forschungsprogrammen als Vorschlag an die Förderorganisationen (DFG, BMBF).
- Wissenschaftliche Beratung der DFG und des BMBF (auch in Absprache mit dem BMU)
- Wissenschaftliche Beratung der deutschen Vertretung der ICSU (International Council for Science) und der European Science Foundation (ESF) im Bereich Globaler Wandel
- Ermittlung von Forschungsbedarf im Zusammenhang mit internationalen Umweltschutzkonventionen

# Zusammensetzung des NKGCF für 2006-2008



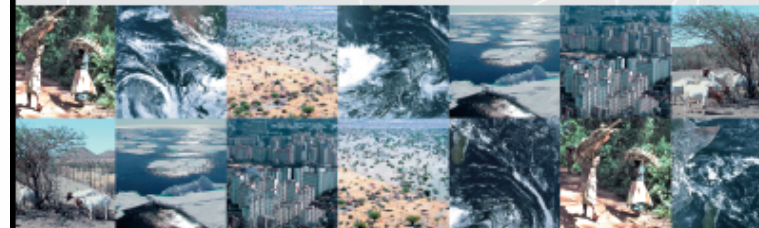
<p><b>Prof. Alcamo</b> Umweltsystemtechnik</p>	<p><b>Prof. Andreae</b> Biogeochemie</p>	<p><b>Prof. Dangelmaier</b> Wirtschaftsinformatik</p>	<p><b>Prof. Jürgens</b> Botanik</p>	<p><b>Ex-Officio</b></p> <p><b>Achim Zickler</b> Bundeministerium für Bildung und Forschung</p> <p><b>Dr. Karte</b> Deutsche Forschungsgemeinschaft</p> <p><b>Dr. Schüttemeyer</b> Wissenschaftliches Sekretariat</p> <p>Ständiger Gast <b>Dr. Paulini</b> Umweltbundesamt</p>
<p><b>Prof. Kalko</b> Ökologie &amp; Morphologie der Tiere</p>	<p><b>Prof. Klepper</b> Umwelt- &amp; Ressourcenökonomie</p>	<p><b>Prof. Kraas</b> Anthropogeographie Stadtforschung</p>	<p><b>Prof. Lemke</b> Klimasytem Polarforschung</p>	
<p><b>Prof. Marotzke</b> Meteorologie Ozeanographie</p>	<p>Vorsitz <b>Prof. Mauser</b> Hydrologie Fernerkundung</p>	<p><b>Prof. Stoll</b> Internationales Wirtschaftsrecht &amp; Umweltrecht</p>	<p><b>Prof. Teutsch</b> Angewandte Geowissenschaften Hydrogeologie</p>	
<p><b>Prof. Vlek</b> Landwirtschaft der Tropen</p>	<p><b>Prof. Wefer</b> Marine Geologie</p>	<p><b>Prof. Weisser</b> Terrestrische Ökologie</p>		

# Status Global Change Forschung in Deutschland



GERMAN NATIONAL COMMITTEE ON GLOBAL CHANGE RESEARCH (NKGCF)

## Global Change Research in Germany



## Organisation des NKGCF

- Vier reguläre **Komiteesitzungen** pro Jahr
- **Wissenschaftliches Sekretariat** in München als nationale Anlaufstelle und Koordinationsbüro
- **Nationale Kolloquien**, um Ergebnisse und zukünftige Erfordernisse der Global Change Forschungsprogramme zu diskutieren
- **Wissenschaftliche Workshops**, um neue Methoden und wissenschaftliche Programme zu entwickeln
- **Ad hoc-Arbeitsgruppen**, um neue Forschungsinitiativen zu diskutieren und neue Programmkomponenten zu entwickeln

# Erfolgreiche integrative Forschungsinitiativen - GLOWA

Jedes der Projekte behandelt drei wissenschaftlichen Kernthemen in einem interdisziplinären und integrativen Forschungsansatz

- Natürliche Variabilität von Niederschlägen, anthropogene Effekte auf den Wasserkreislauf
- Wechselwirkung des Wasserkreislaufs mit Biosphäre und Landnutzung
- Wasserverfügbarkeit und Konfliktpotential von Wassernutzung

## Elbe

Global change impact on the environment and society in the Elbe region.  
Coord.: Dr. Becker, PIK Potsdam  
Start: 01 May 2000

## Danube

Integrative techniques, scenarios and strategies of global change in the water cycle using the river Danube as example.  
Coord.: Prof. Mauser, Uni München  
Start: 01 October 2000

## Jordan River

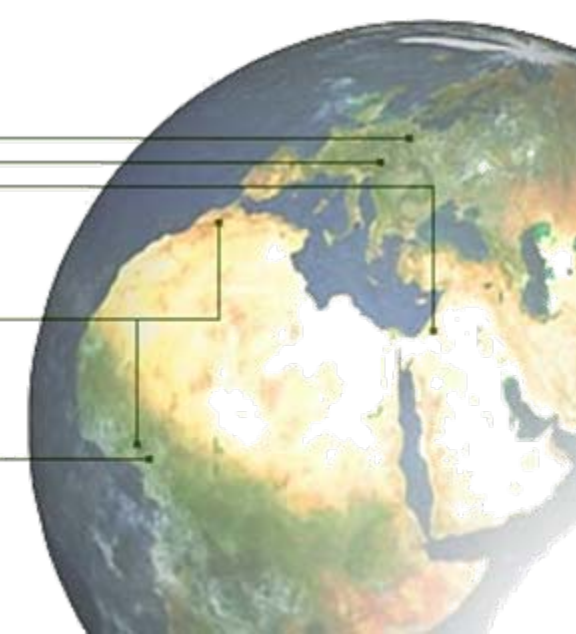
Global change and integrative water management  
Coord.: Dr. Tielbörger, Uni Potsdam  
Start: 01 June 2001

## IMPETUS

An integrated approach to the efficient management of scarce water resources in West Africa  
Coord.: Prof. Speth, Uni Köln  
Start: 01 May 2000

## Volta

Sustainable water use in the Volta basin.  
Coord.: Prof. Vlek, Uni Bonn  
Start: 01 May 2000



## Erfolgreiche integrative Forschungsinitiativen – BIOTA



### BIODiversity Monitoring T<sub>r</sub>ansect Analysis in Africa

BIOTA zielt auf die Erfassung und Analyse von Veränderungen der Biodiversität entlang von Transekten und in kritischen Gebieten in Afrika

Drei regionale Projekte:

- BIOTA West Africa
- BIOTA Southern Africa
- BIOTA East Africa

## Erfolgreiche integrative Forschungsinitiativen -

### „Megacities and Global Change Research“

- Erforschung von Urbanen Prozessen, die zum globalen Wandel beitragen
- Erforschung der Einflusswege des globalen Wandels auf urbane Systeme
- Interaktionen innerhalb eines urbanen Systems
- Konsequenzen der Interaktionen innerhalb urbaner Systeme auf den Globalen Wandel

## Wo stehen wir – wo wollen wir hin

- Die international erfolgreiche, deutsche, sektorale Forschung wird besonders in Schlüsselfunktion in Bezug auf zentrale Fragen des globalen Wandels fortgesetzt
- Die Earth System Science Partnership wird unterstützt im Bereich der Joint Projects „Kohlenstoff“, „Ernährung“ (GECAFS), „Wasser“ und dem neuen Joint Project „Gesundheit“
- In Zukunft wird die Aufmerksamkeit der Global Change Forschung einer besseren Verbindung von fachspezifischer Grundlagenforschung und interdisziplinärer, anwendungsbezogener Forschung zu Mitigation und Adaptation gelten

## Zukünftige Themen: Forschung zur Nachhaltigkeit

- Verbessertes Verständnis der Komponenten des Globalen Wandels – Prozesse und Optionen
  - Atmosphäre, Wasser, Biosphäre
  - Bio-geo-chemische Kreisläufe
- Globaler Wandel und Gesellschaft
  - Technologie
  - Migration
  - Institutionen
  - Gesundheit
- Regionale Effekte des globalen Wandels – Integrative Analysen und Management
  - aride- und semiaride Regionen
  - Permafrost Gebiete
  - Landnutzungskonflikte in Regionen (Europa, Brasilien, China, Indien)

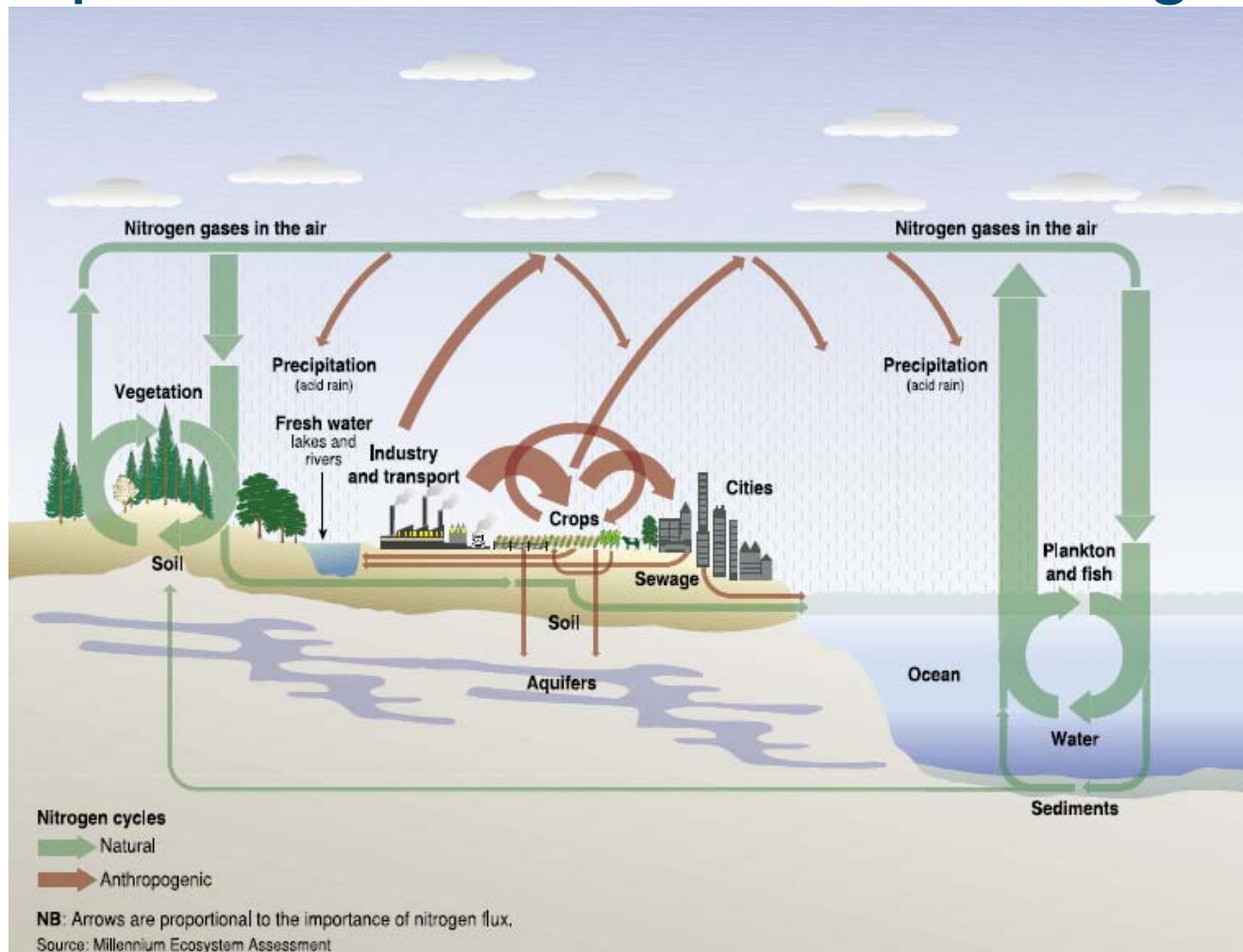
## GEOSS und Global Change Forschung

- **Aufgabe:** Entwicklung von Werkzeugen für das nachhaltige Management des Erdsystems auf der globalen und regionalen Skala
- **Basis dafür:** ein kontinuierlicher Fluss relevanter Daten zum Zustand der Erde und seines Lebenserhaltungssystems auf unterschiedlichen Skalen
- **Notwendig:** Abgestimmte Datenerhebung und neue Technologien
  - Satelliten, bodengebundene Beobachtungsnetze (z.B. Biodiversität (BIOTA), Sozioökonomie (InDepth))
  - Neue Möglichkeiten im WW-Web (Webservices, etc.)
- **Umsetzung:** gemeinsame Forschung mit zunehmender internationaler Verknüpfung
  - Vergleichbarkeit verschiedener Länder
  - Bilaterale Forschungsprojekte



NKGCF

# Beispiele aktueller Herausforderungen: Stickstoff



## Quellen des Stickstoffs

- Natürlich:
  - Bakterielle Prozesse in Böden
  - Blitze
  - Transport aus der Stratosphäre
  
- Anthropogen:
  - Industrielle Produktion von Düngemitteln
  - Verbrennung fossiler Brennstoffe
  - Verbrennung von Biomasse
  - Flugzeuge

Anthropogener Stickstoff hat die Biosphäre massiv verändert.

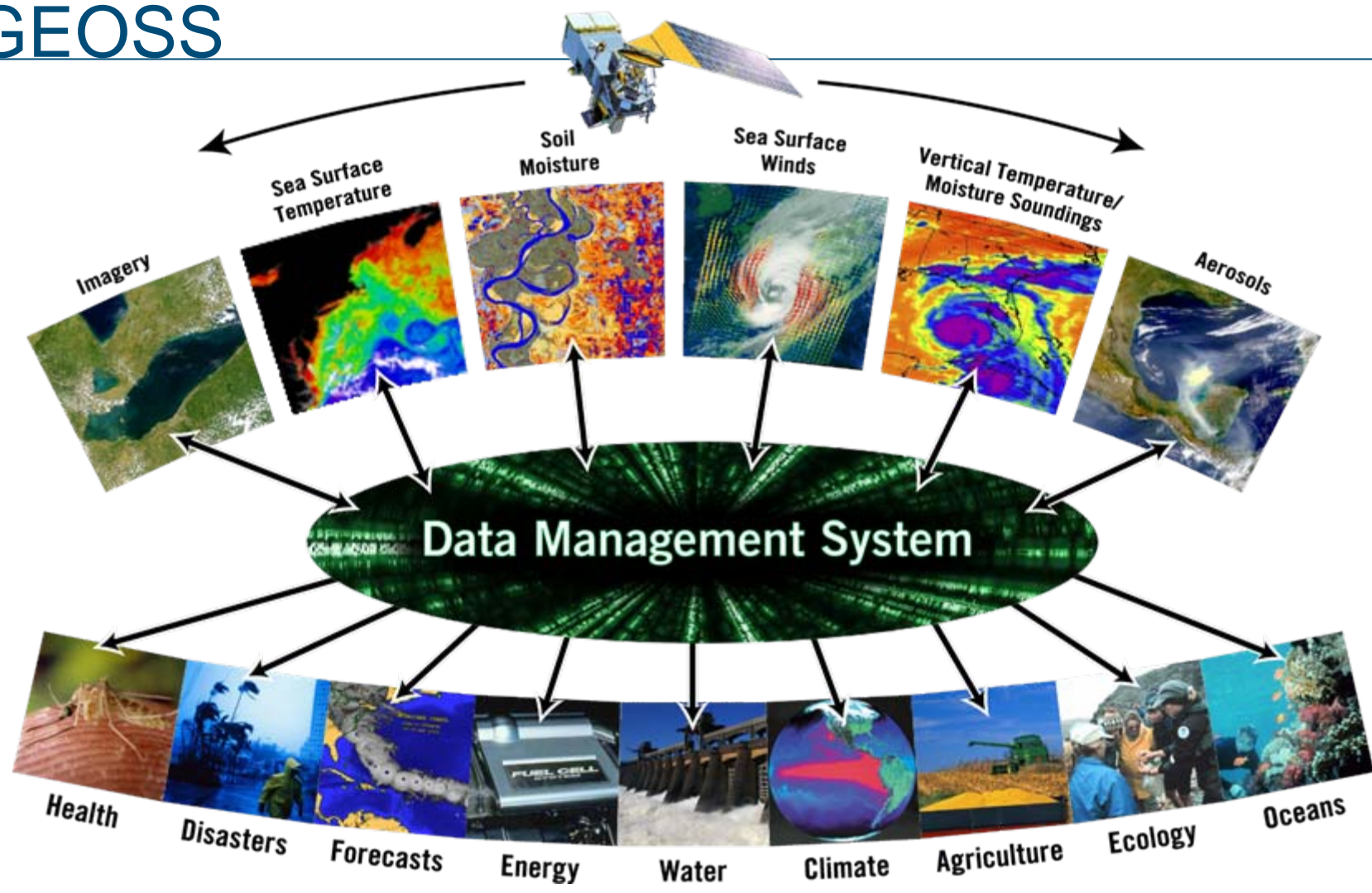
# Beispiele für aktuelle Herausforderungen

## Globale und regionale Kreislaufanalyse:

- Kohlenstoff (ca. 25% anthropogen)
- Wasser (ca. 35% anthropogen)
- Stickstoff (ca. 65% anthropogen)
- Phosphor (ca. 95% anthropogen)
- Quellen, Senken, Umwandlungen
- Wechselwirkung Atmosphäre und verschiedene Ökosysteme

Welche regionale Landnutzungsoptionen existieren, um Nahrung, Energie und Funktionstüchtigkeit des Lebenserhaltungssystems global nachhaltig zu gestalten? Welchen Einfluss hat das auf die Stoffflüsse und die Stabilität der Biosphäre (Biodiversität)? Wie kann man die Wirksamkeit der Entscheidungen überwachen?

# GEOSS



# Zusammenfassung Forschungsfragen

- Wie sehen integrierter **Prognose-** und **Entscheidungsunterstützungssysteme** auf der Basis von Modelle aus, die quantitative Vorhersagen über Klima, Wasser, Ernährung, Luftqualität und Belastung des Lebenserhaltungssystems machen  
**Szenarien** zur Identifikation optimaler Handlungsstrategien im Fall der Entstehung gefährdender Veränderungen und regionaler hot-spots
- Verfahren zur standartisierten **Analyse** der Datenströme, Umwandlung der Datenströme in Informationsströme und zur **Assimilation** der Informationsströme in die Modelle
- Berücksichtigung von **Unsicherheiten** und **Risiken**
- Verfahren zur Umsetzung der Szenarien in verständliche Handlungsoptionen für Entscheidungsträger und die Öffentlichkeit

## Werkzeuge

- ökologische **Wirkungsprognosen**
- ökonomische **Steuerungsinstrumente**
- Kostenvergleiche oder **Kosten-Nutzen-Analysen**
- **Sensitivitäts-** und **Unsicherheitsanalysen** für  
Maßnahmeszenarien,
- Definition von **Sicherheits-** und **Qualitätsstandards**

## Erst Analyse und Vorhersage geben GEOSS einen Sinn!

- ◆ Integrierte Beobachtungssysteme
- ◆ Analyse und Systemverständnis
- ◆ Modellbildung
- ◆ Datenassimilation
- ◆ Vorhersage