



Stefan Siebert (Pflanzenbau, INRES, Universität Bonn)

GRoW-GlobeDrought

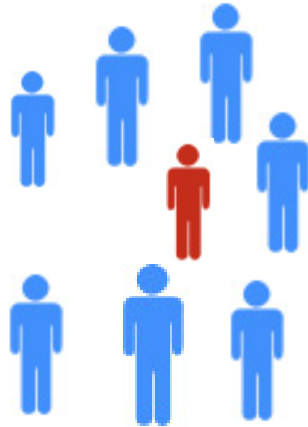
Ein globales Werkzeug zur Charakterisierung von Dürren und Quantifizierung ihrer Wirkungen auf Wasserressourcen, die Produktivität im Pflanzenbau, den Handel mit Nahrungsmitteln sowie den Bedarf an internationaler Nahrungsmittelhilfe

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung





Stefan Siebert (Pflanzenbau, INRES, Universität Bonn)

GRoW-GlobeDrought

Ein globaleskaliges Werkzeug zur Charakterisierung von Dürren und Quantifizierung ihrer Wirkungen auf Wasserressourcen, die Produktivität im Pflanzenbau, den Handel mit Nahrungsmitteln sowie den Bedarf an internationaler Nahrungsmittelhilfe

➤ Projektpartner

➤ Problembeschreibung

➤ Lösungsansatz

➤ Ergebnistransfer

GlobeDrought: 5 Projektpartner – 5 Teilvorhaben



Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (UB)

Stefan Siebert
INRES
Pflanzenbau

Jürgen Kusche
IGG
Astronomische, physikalische
und mathematische Geodäsie

Olena Dubovyk
ZFL
Zentrum für Fernerkundung
der Landoberfläche



Universität der Vereinten Nationen Bonn (UNU)

Fabrice Renaud,
Michael Hagenlocher
EHS
Environmental Vulnerability & Ecosystem
Services Section

Jörg Szarzynski,
Erick Tambo, Susanne Haas
EHS
EduSphere Section

GlobeDrought: **5 Projektpartner** – 5 Teilvorhaben



Goethe-Universität Frankfurt am Main (GU)

Petra Döll
IPG
Hydrologie



Remote Sensing Solutions GmbH Baierbrunn (RSS)

Jonas Franke
RSS
Remote Sensing



Welthungerhilfe Bonn (WHH)

Daniel Rupp
WHH
Strategy, Knowledge
& Learning Unit

GlobeDrought

Hintergrund, Problembeschreibung

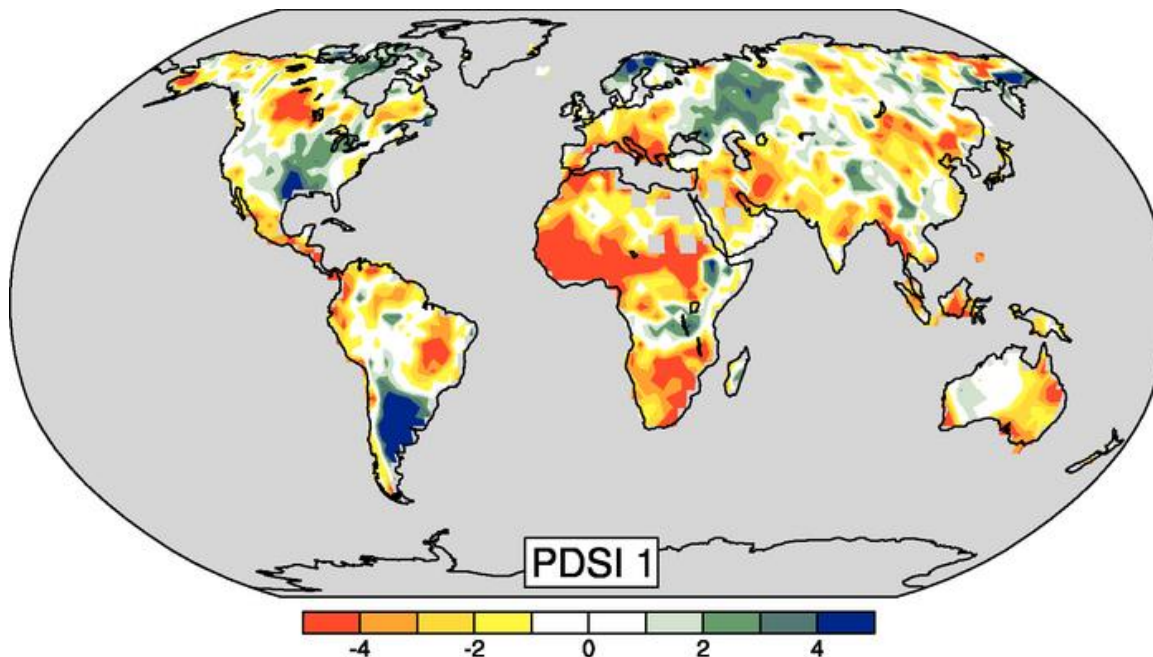


DROUGHT



FAO LAND & WATER

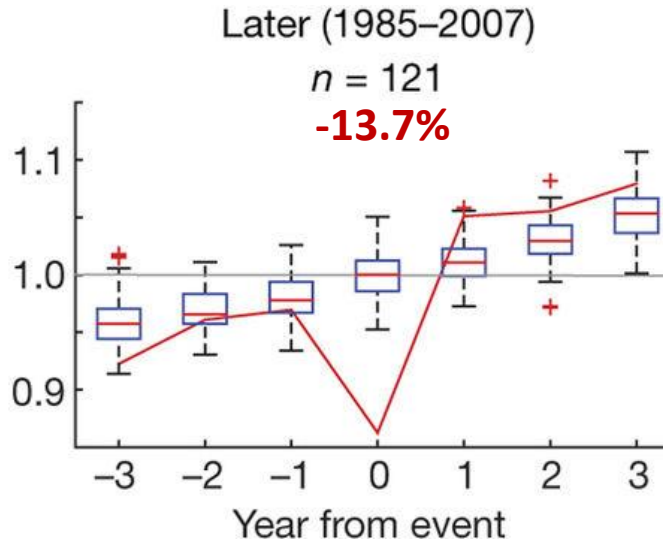
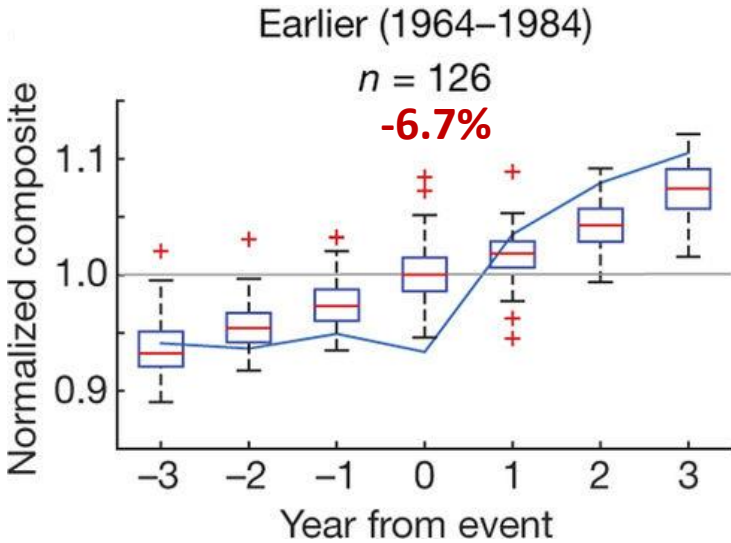
- Seit 1900 etwa 2 Mrd. Menschen von Dürren betroffen mit geschätzt etwa 11 Millionen Todesopfern
- Zahlreiche direkte Einflüsse auf Wasserressourcen, Erträge in der Landwirtschaft, Tierhaltung und Ökosysteme sowie indirekte Einflüsse, z.B. Einkommensverluste und Migration
- Trend zu häufigeren und stärkeren Dürren beobachtet (FAO, 2013)



Räumliche Muster im Trend des Dürreindexes PDSI 1900-2002 (IPCC, 2007). Negative Werte (rot, orange, gelb) zeigen einen Trend zu trockneren Bedingungen, positive Werte (blau, grün) zu feuchteren Bedingungen

Problembeschreibung

Relevanz von Dürreereignissen



Einfluss von Dürren auf die Getreideproduktion, 247 Ereignisse im Zeitraum 1964-2007 verglichen mit 100 Nichtdürren als Boxplot (Lesk et al., 2016)



Starkregen und Hochwasser

1.458 Mio.€ (69,4 Mio. €/Jahr)



Trockenheit

6.456 Mio.€ (307,4 Mio. €/Jahr)



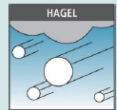
Auswinterung

256 Mio.€ (12,2 Mio. €/Jahr)



Spätfrost

312 Mio.€ (14,9 Mio. €/Jahr)



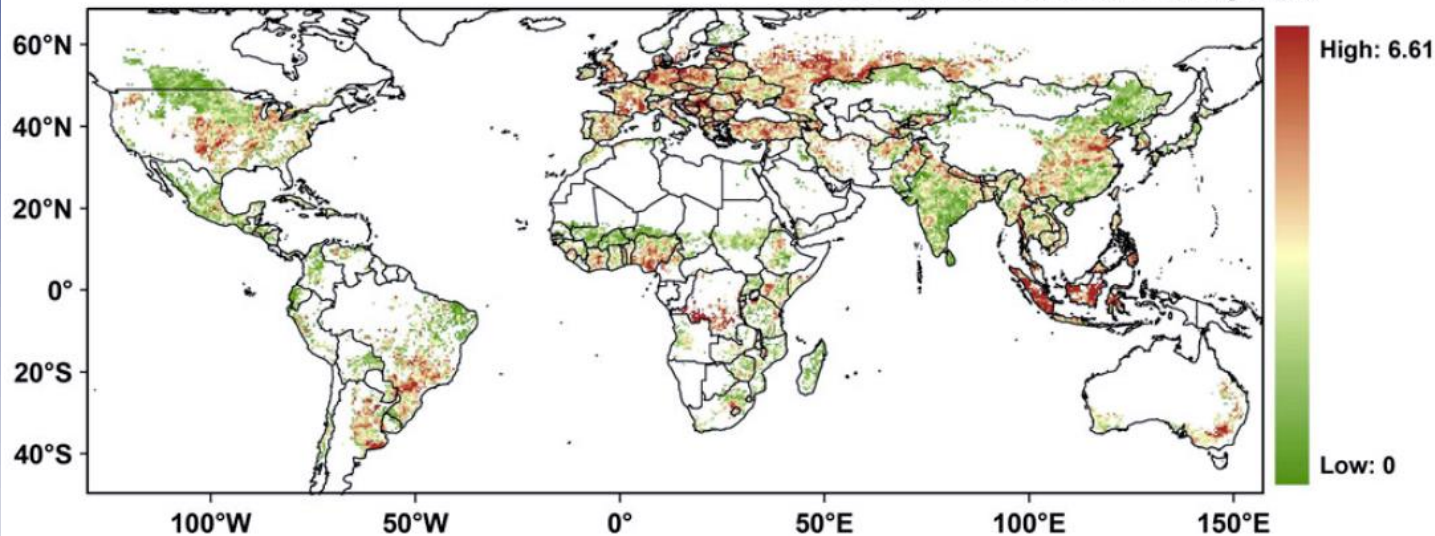
Hagel

1.820 Mio.€ (87 Mio. €/Jahr)

Schäden in der deutschen Landwirtschaft im Zeitraum 1991-2011 (Gehrke, 2012)

- Es existieren diverse Indikatoren für Dürregefahren, häufig werden aber Indikatoren für meteorologische Dürregefahr auch für agronomische oder hydrologische Dürren verwendet.

Occurrence rate of extreme drought (%)



Verwendung des SPI, ein Indikator für **meteorologische** Dürren, zur Analyse der Häufigkeit von **agronomischen** Dürren (Geng et al., 2015)

- Integrierte Betrachtungen von Dürregefahren, Vulnerabilität und Exposition zur Quantifizierung von Dürreerisiken sind selten.
- Operationelle Dürrefrühwarnsysteme existieren, basieren aber meist auf einigen wenigen physischen Indikatoren (z.B. Niederschlag, Wasserstände, NDVI).
- Integrierte Dürreinformationssysteme wären wichtig, um potentielle Dürrefolgen früher, genauer und umfassender abschätzen zu können.

- Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines web-basierten Informationssystems zur umfassenden Charakterisierung von **Dürreereignissen und Risiken**, ihrer Auswirkungen auf **Wasserressourcen**, die **Produktivität im Pflanzenbau**, den **Handel mit Nahrungsmitteln** und den **Bedarf an internationaler Nahrungsmittelhilfe**.
- Das Dürreinformationssystem wird im **Co-Design** mit relevanten Akteuren und potentiellen Nutzern aus der Wissenschaft, Zivilgesellschaft, internationalen Organisationen sowie Regierungsvertretern entwickelt und getestet.



- Beiträge zu den **SDGs 2** (Den Hunger beenden, Ernährungssicherheit und eine bessere Ernährung erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft fördern) und **6** (Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleisten).

GlobeDrought

Lösungsansatz, Arbeitsplan

- Systematische Analyse der Faktoren, die zur Entwicklung von meteorologischen, agronomischen und hydrologischen Dürren beitragen oder diese Entwicklung hemmen

- Integrierte Analyse von Dürrierisiken unter Einbeziehung sozioökonomischer Einflussfaktoren

Meteorologische Dürren

- Geringer Niederschlag, hohe Evapotranspiration

Agronomische Dürren

- Verringerte Transpiration im Regenfeldbau
- Hoher Wasserbedarf im Bewässerungslandbau

Hydrologische Dürren

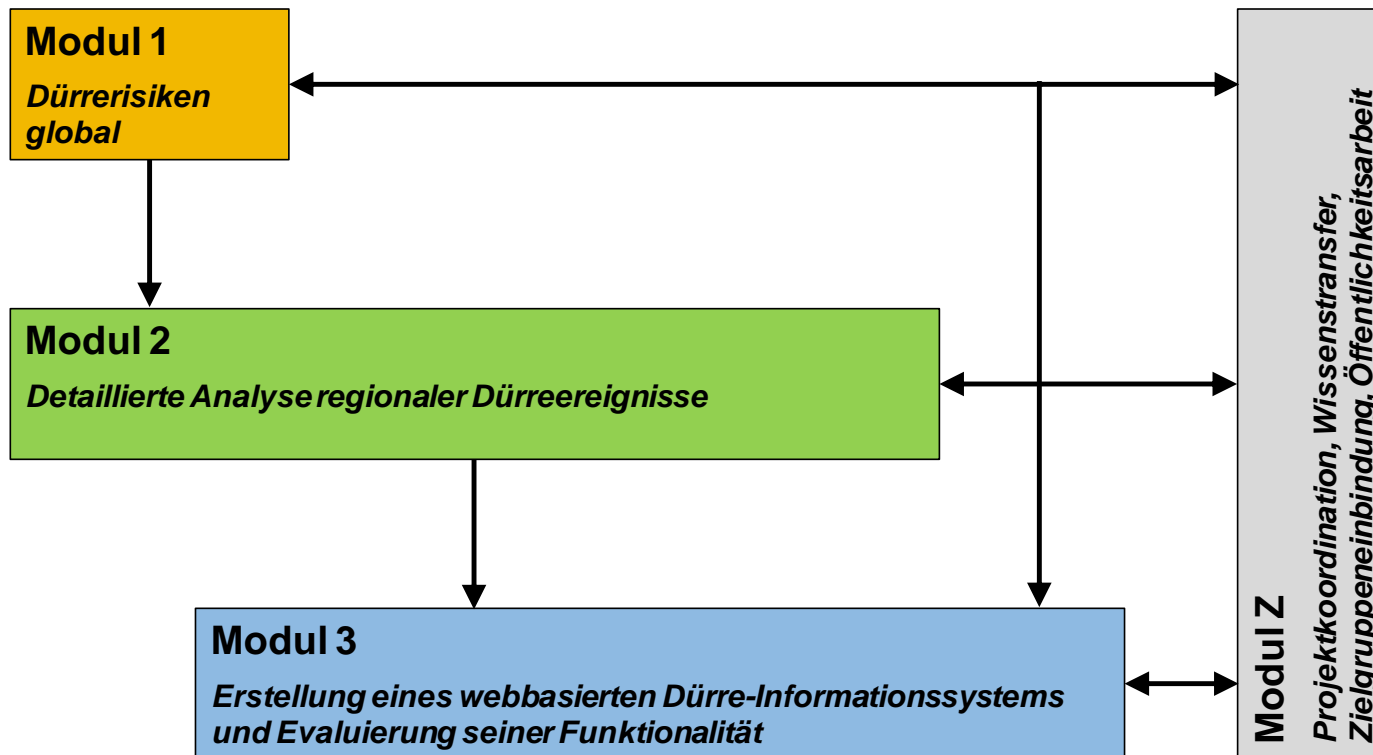
- Geringe Wasserstände in Grund- und Oberflächengewässern
- Verringerter Durchfluss in Fließgewässern



- **3 thematische Module** und ein **Querschnittsmodul** beinhalten **18 Arbeitspakete** mit **60 Aktivitäten**
- Kombination von Modellierung mit Fernerkundung und der Analyse sozioökonomischer Daten zur Indikatorenerstellung auf globaler und regionaler Skala

Projektquartal

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

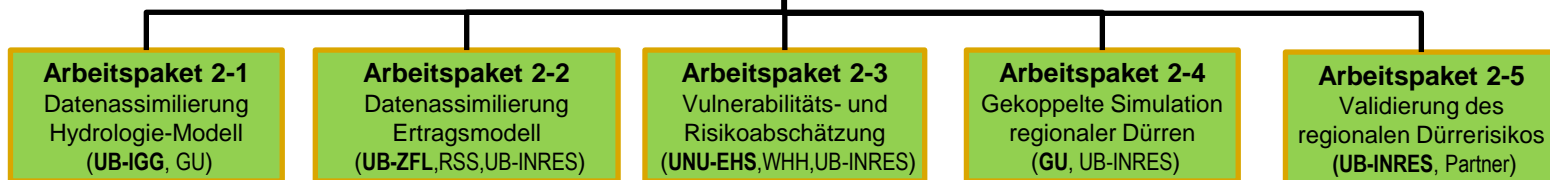


- **3 thematische Module** und ein **Querschnittsmodul** beinhalten **18 Arbeitspakete** mit **60 Aktivitäten**

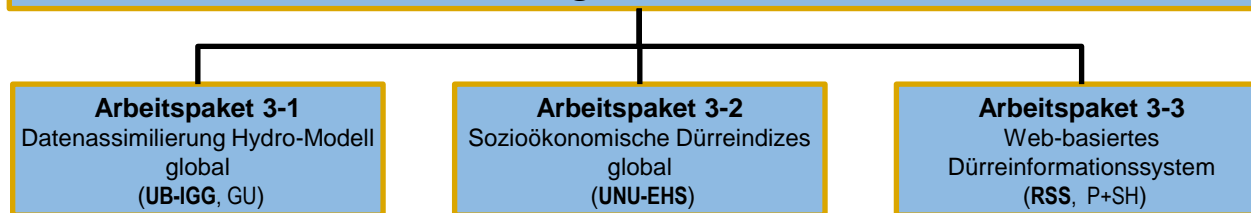
Modul 1: Analyse von Dürreereignissen, Ableitung von Dürreerisiken auf globaler Skala und Identifizierung zusätzlicher regionaler Dürreereignisse



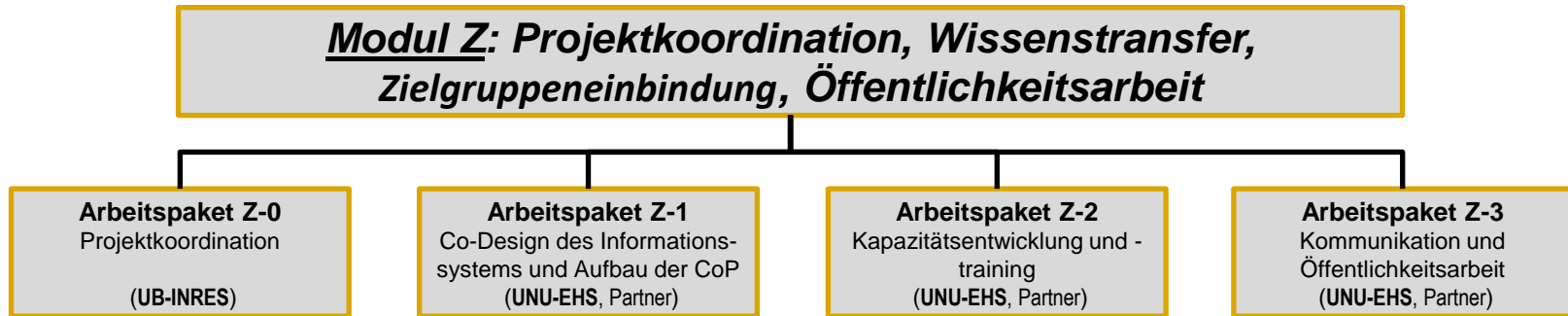
Modul 2: Detaillierte Analyse ausgewählter regionaler Dürreereignisse



Modul 3: Erstellung eines webbasierten Dürre-Informationssystems und Evaluierung seiner Funktionalität

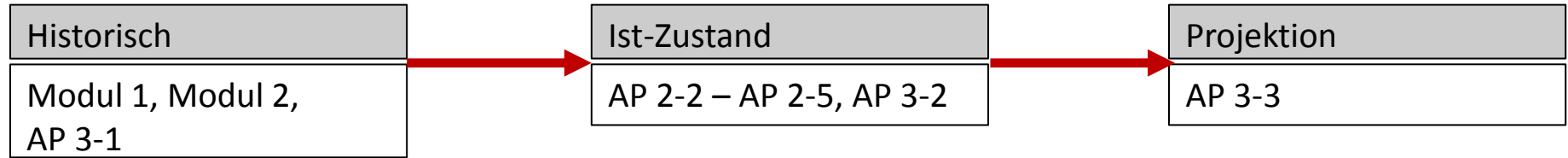


- **3 thematische Module** und ein **Querschnittsmodul** beinhalten **18 Arbeitspakete** mit **60 Aktivitäten**

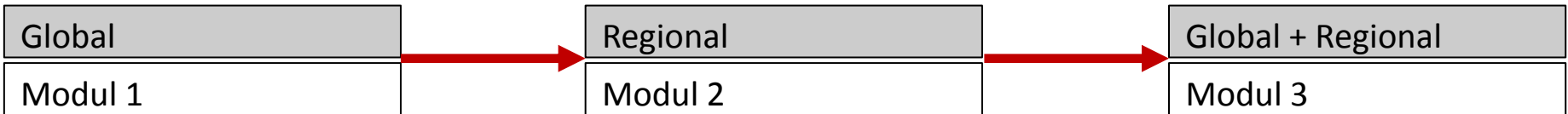


Multikriterielle Einordnung der Projektmodule und Arbeitspakete

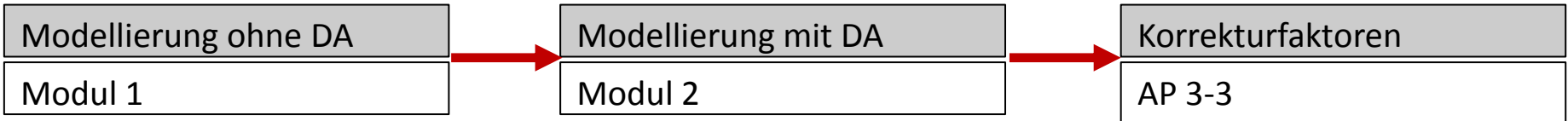
A- Untersuchungszeitraum



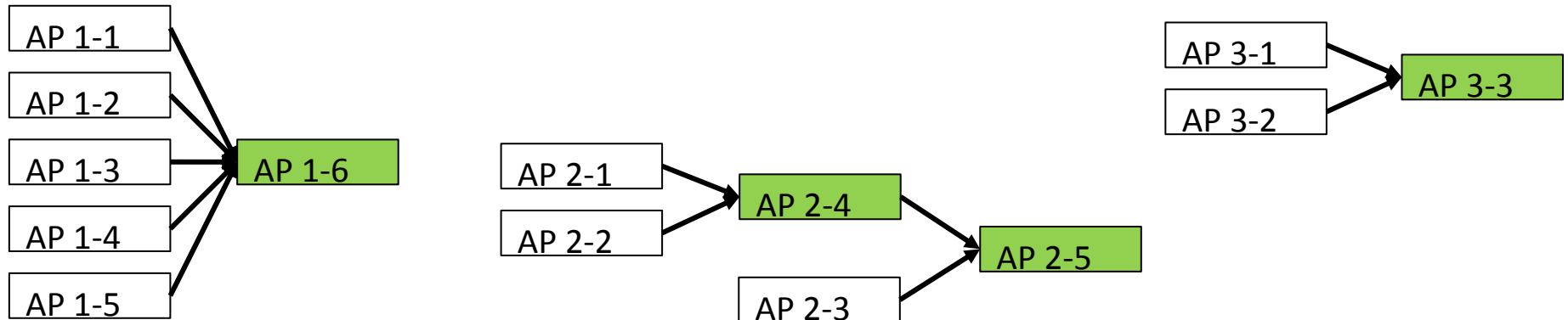
B- Raumskala



C- Verknüpfung von Modellen und Fernerkundungsdaten durch Datenassimilierung (DA)



D- Integration disziplinärer Ansätze



- Kombination von Modellierung mit Fernerkundung und der Analyse sozioökonomischer Daten zur Indikatorenerstellung und Dürrefolgenabschätzung auf globaler und regionaler Skala
 - Modelle: WaterGAP, GCWM, SIMPLACE<LINTUL>
 - Fernerkundungsdaten: GRACE; NDVI, OT, BFI von verschiedenen Sensoren ...
 - Datenbanken: FAOSTAT, AQUASTAT, EM-DAT...
 - Klimadaten: WATCH, Reanalysedaten (ERA-Interim, MERRA-2 ...)
 - ...
- Interaktion mit relevanten Akteuren aus Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Internationalen Organisationen, Regierungsorganisationen bei
 - Der Auswahl der Untersuchungsregionen für detaillierte Analysen
 - Auswahl der im Dürreinformationssystem zu nutzenden Indikatoren
 - Design des Dürreinformationssystems (Inhalte, Funktionalität)
 - Evaluation und Nutzung des Dürreinformationssystems
 - ...

LOIs:

- **DiMTEC UFS, UFS South Africa**
- **IES, University of Zimbabwe**
- **NASA Goddard Space Flight Center**
- **Group on Earth Observations (GEO)**
- **ZEF, Universität Bonn**



GlobeDrought

Ausblick, Ergebnistransfer

2 x 2 Matrix (global, regional versus Analyse, Prognose) => unterschiedliche Nutzergruppen

GlobeDrought - Dürreinformationssystem

Globale Zeitreihen

Historische Dürreereignisse (2003-2015)

- AP1-1 Meteorologische Dürregefahr
- AP1-2, 3-1 Hydrologische Dürregefahr
- AP1-3 Agronomische Dürregefahr
- AP1-4 Dürreindizes Fernerkundung
- AP1-5, 3-2 Verwundbarkeitsindikatoren
- AP1-6, 3-2 Dürreerisiko, Dürreauswirkungen

=> **Animierte Karten, Summendiagramme**

Experimentelles Dürrefrühwarnsystem

- AP3-3 Dürrezustand (-1 bis -2 Monate)
- AP3-3 Dürreprognose (+1 Jahr)

=> **Animierte Karten, Summendiagramme, Häufigkeitsverteilungen**

Regionale Dürreereignisse

Im Projekt analysierte Regionen (4-6)

- AP2-1, 2-4, 2-5 Hydrologische Dürregefahr
- AP2-2, 2-4, 2-5 Agronomische Dürregefahr
- AP2-3, 2-5 Verwundbarkeit, Dürreerisiko
- Dürrefolgen

=> **Animierte Karten, Summendiagramme**

Experimentelles Dürrefrühwarnsystem

- AP3-3 Dürrezustand (-1 bis -2 Monate)
- AP3-3 Dürreprognose (+1 Jahr)

=> **Animierte Karten, Summendiagramme, Häufigkeitsverteilungen**



Aufbereitetes Material für elektronische Medien

APZ-2 Elektronische Kurse, Online-Lectures

APZ-3 Webinars, Publikationen