

WG 1: Breakout Group Earth-System Feedbacks

- Zielstellungen:
 - Konsistentes Modellsystem, das global bis regional einsetzbar ist
 - Unsicherheit ES-Sensitivität reduzieren
- fehlende Feedbacks in bestehenden ESMs: viele „Lücken“ bekannt; es mangelt an Implementierung (insbesondere an den Schnittstellen) und Strategien zur Kopplung
- Machbarkeit als Ausgangspunkt (bislang ungekoppelte Komponenten des ESM, die weit entwickelt sind in ESM integrieren; dabei HPC-Aspekte von Beginn an mit berücksichtigen)

Breakout Group Earth-System Feedbacks

- Spezifische „Cluster“ (in Ergänzung zu den anderen AG), mit „kritischer Masse“ auf nationaler Ebene
 - Biogeochemische Stoffkreisläufe (Terr, Oz., Atm.)
 - „Meeresspiegelgleichung“ (inkl. Eisschilde, Isostasie)
 - Kartierung lfd. Aktivitäten als nächsten Schritt
- 3 Jahre: Kopplung bestehender Komponenten [was lässt sich mit „wenig Aufwand“ zusammenführen; Kriterium: Praktikabilität]
- 10 Jahre: zusätzliche Komponenten

WG 2: IMPACT MODELLE

1 Worüber reden wir?

Klimaimpakt der Luftverschmutzung

Klimaimpakt auf hydrologische Extreme, besonders kleinskalig

Änderungen der terrestrischen Hydrologie

z.B. Hydrology der Arktis gegenüber Mittelmeerraum

Klimaauswirkung auf Waldgesundheit, Kohlenstoffbilanz, Interaktion

Luftverschmutzung / Vegetation

Hitzestress und Gesundheit, Allergien,

lokale und regionale Meeresspiegel Anstieg, lokale & regionale, Küsteneinfluss

Quantify Impact of Climate on geo-hazard components

Impact auf terrestrische ... Ökosysteme und ihrer Funktion inkl. Biodiversität

Wasserressourcen einschl. Grundwasser

Agrar und Agrarproduktion, Food Security

Urbane Räume, Infrastruktur, Heat Impact auf gebauter Systeme

Flood forecasting: Sturzflut, großskalige Ereignisse

Monitoring der kontinentalen Flächen und Ränder

Mit einer gewisser Flughöhe / Relevanz

z.B. wichtige Feedbacks in Klimamodell

Auswirkungen nicht nur sehr lokal

.....

2 Benennen Sie die konkreten Komponenten: welche Art der Konfiguration brauchen wir?

Purposes

Monitoring

Reanalysis

Beobachtung

Short-term to seasonal forecasting

Climate impacts

Quantifizierung der Unsicherheit durch ensembles

Prioritär: Coupling impact models to ESM-Basis: Feedback capable

Modulare Konfiguration gegenüber Anforderungen an nicht gekoppeltes System

Basiskonfiguration, an dem sich verschiedene Communitys anhängen?

Nur Koppler?

ESM Modell oder Komponenten davon?

Luftchemie: Atmosphere and Land Surface, tracers, radiation - chemistry compatibility,
Auflösung - Kostfaktor (grobe Auflösung wichtig)

Dürren:

One Way Rechnen möglich

Feedback Land-surface model in das Klimamodell

Kriterien für die Ankopplung

Auflösung

Parameterisierung - Daten

Flexibilität

Kriterien für wann Kopplung notwendig ist?

2-wege-Kopplung

Operator splitting

Frage der Basiskonfiguration

Impactmodellierung stellt klare Anforderungen an das Basissystem

können mit dieser Gruppe noch nicht erfasst werden

Quantifizierung der Unsicherheiten

Multimodellansatz

Nationales ESM-System als Teil ein internationales Multimodellsystem

Implications for ESM-System Basis Configuration?

Unterzweig

3 Was können die Einrichtungen (1) innerhalb der ersten 3 Jahre und (2) innerhalb von 10 Jahren beitragen bzgl. Entwicklung ESM?

3 Jahre

Low Hanging fruits

welche Systeme sind grundsätzlich Koppelungsfähig?

Definition von Target Modelle

Beispiele für Performance Portability

Definition der Kriterien

10 Jahre

Statistik von Extremereignisse, 100 Jahre Perspektive

Ankopplung sozio-ökonomische Systeme mit Feedback

Multi-targets

Modelle für verschiedene Targets

Konsistent zu einander

Wechselwirkungen

Management der LandSurfaceModel Komplexität

Impact relevante Prozesse

Simple as possible

Kontinentalränder: hydrologische / hydrogeochemische Randbedingungen

4 Was brauche ich von der ESM Infrastruktur? Welche Konsequenzen hat das für die Infrastruktur (Bezug zu HPC)?

Anforderungen an ESM Konfiguration

Simpler Atmospheric Composition

Vernünftige Hydrologie

Optimale Kombination von Auflösung / Komplexität / Unsicherheit

Dezidierte Datensätze

ESM Experimentierfähig

Subkomponente durch definiertes Forcing ersetzen

Data assimilation fit for purpose

e.g. Water balance

Parameterisierung: Parameter für die Prozesse in den PDEs

entscheidene Datensätze für die wichtige Parameter anlegen

Anforderungen an das ESM

Qualität des Outputs: modellsystem konfiguration

Form und Verfügbarkeit des Outputs

Technische Anforderungen

Compute-Zeit (Hardware?)

Workflow

inkl. Schnittstellen zu NFDI4EARTH

Formalisierte Datenaustausch

Performance Portability

Beyond PDE

5 Es hat sich herauskristallisiert:

Gruppe spricht nicht für Gesamt Community

2 Zweige für Anschluss an ESM

Output of ESM System fit for purpose and usable

Flexibel und Modulare 2-Way Coupling

ESM Strategy als Chance, um die Integration der "Impact" Modellierung Community mit klassischem ESM Community zusammenzubringen

ersten 3 Jahre

Low-hanging fruits vorhanden

die Zusammen mit Ergebnisse der "Weather&Climate" Gruppe für den Anfang dienen können

Kriterien für die Ankopplung

Auflösung

Parameterisierung - Daten

Flexibilität

Augenmerk auf Performance Portability

weitere Zukunft

Anforderungen an Konfiguration des ESM-System von Impact Model Perspective

Vorgehensweise für die Kopplung

.....

WG 3: Weather & Climate

Our ambition is the development of

A modern, multiscale, seamless modelling system that is:

- World leading
- User friendly (can be used by PhD-students)
- Exascale ready
- Provides scalable work flows
- Is Portable
- Has Data assimilation capacity
- Diagnostic capacity
- Has well defined interfaces to impact models and Earth System components
- Allows from global to local simulations
- Is modular
- Includes atmosphere, ocean, and land component components
- Reproducibility and version control
- Standardization
- And is: open source, traceable, internationally competitive, considers German expertise, doesn't exclude international components but avoids dependencies, well documented

This requires on the technical level:

- World leading: **needs to run on the newest hardware; includes latest software developments;**
- User friendly (can be used by PhD-students): **well documented; readable; well structured; flexible interfaces; separation of concerns; external workflow management; teaching/workshops**
- Exascale ready: **no bottlenecks; requires tools to find bottlenecks;**
- Provides scalable work flows: **well designed diagnostics; data-centric;**
- Is portable: **up to Tier-3**
- Has data assimilation capacity: **Interfaces to forward operators; foreseen from the beginning;**
- Has well defined interfaces, e.g., to impact models and Earth System components: **external versus internal coupling; e.g., chemistry and aerosols;**
- Allows from global to local simulations: **flexible grid generation (incl. Tools and external data); online nesting; provision of baseline configurations (meshes)**
- Is modular: **granularity to be discussed; tuning mechanisms;**
- Includes atmosphere, ocean, and land component components: **possibility for simplifications;**
- Diagnostic capacity: **online and offline; test cases**
- Reproducibility and version control
- Standardization: **data formats; test cases; software packages**
- And is: open source, traceable, internationally competitive, considers German expertise, doesn't exclude international components but avoids dependencies, well documented

Process for committing and selecting components

- “Application”-Workshop(s) to screen systems of components: data collection
- Benchmarking of components versus criteria
- Component must have the potential to satisfy the defined requirements (on short time scale)
- There must be commitments from partner(s) to (further) develop the corresp. component
- Critical mass to implement the development
- “Broad” user community
- Synergy as a guiding principle
- Selection committee takes decision based on these criteria