



POTSDAM INSTITUTE FOR  
CLIMATE IMPACT RESEARCH

## **Erfahrungen der RSE-Gruppe am PIK**

FrOSCon, Sankt Augustin, 25. August 2018

David Klein, Cornelia Auer, Lavinia Baumstark, Jan Philipp Dietrich,  
Anastasis Giannousakis

---

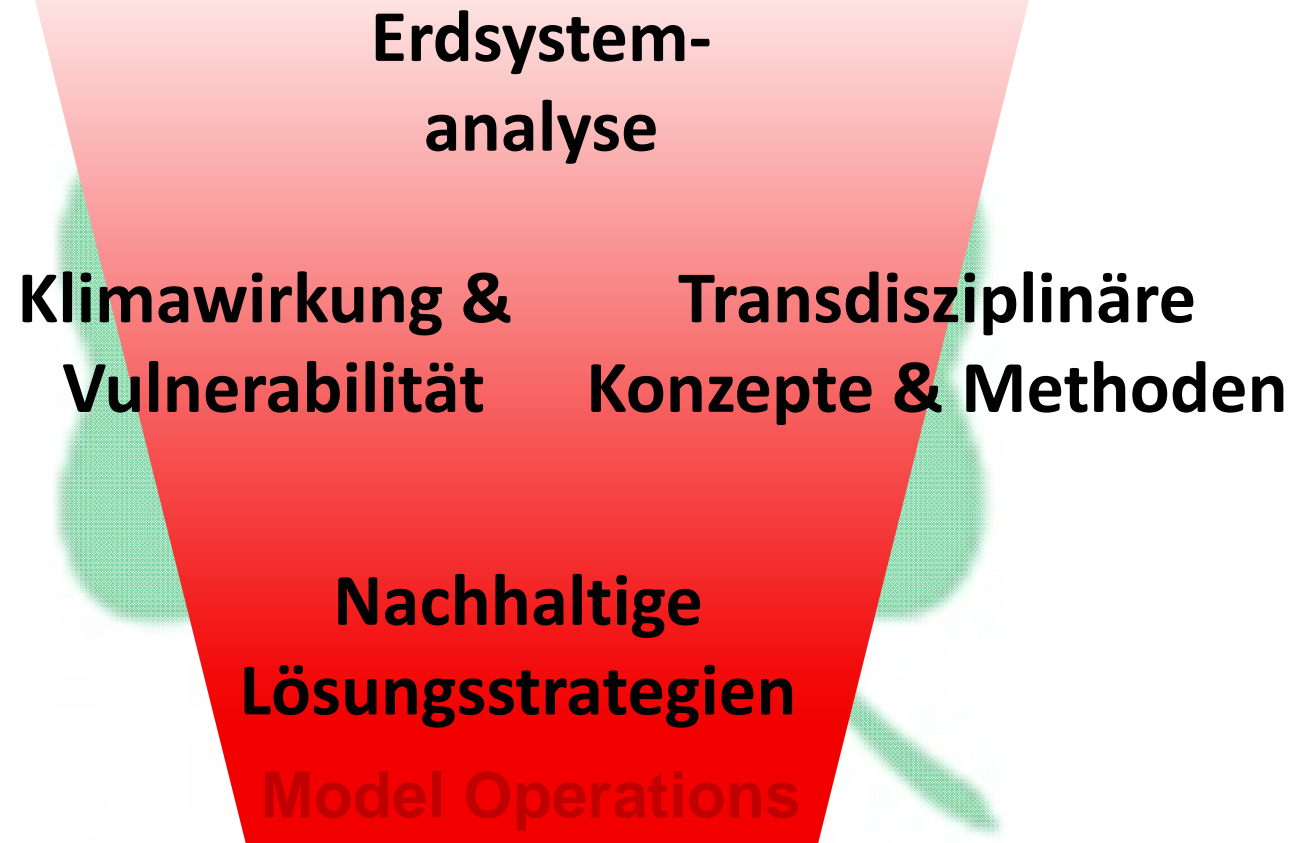
Member of

*Leibniz*  
Leibniz  
Association

# Model Operations



# Potsdam Institut für Klimafolgenforschung



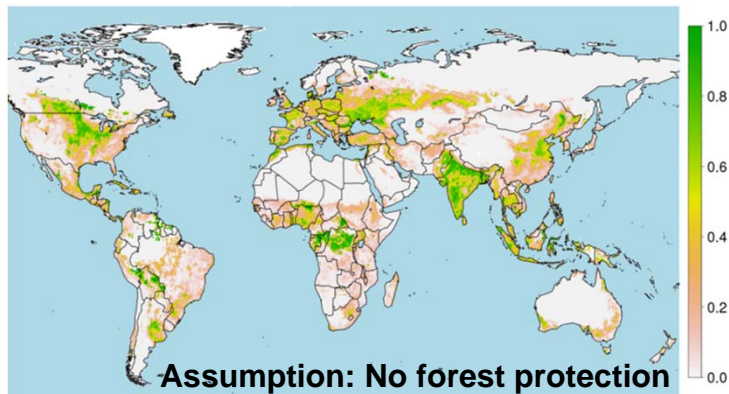
# Die Arbeitsgruppen und ihre Modelle

## Globale Landnutzung

- Nahrungsmittelproduktion
- Rolle von Bioenergie

### Modell: MAgPIE

Cell-specific share of total crop land (2095)

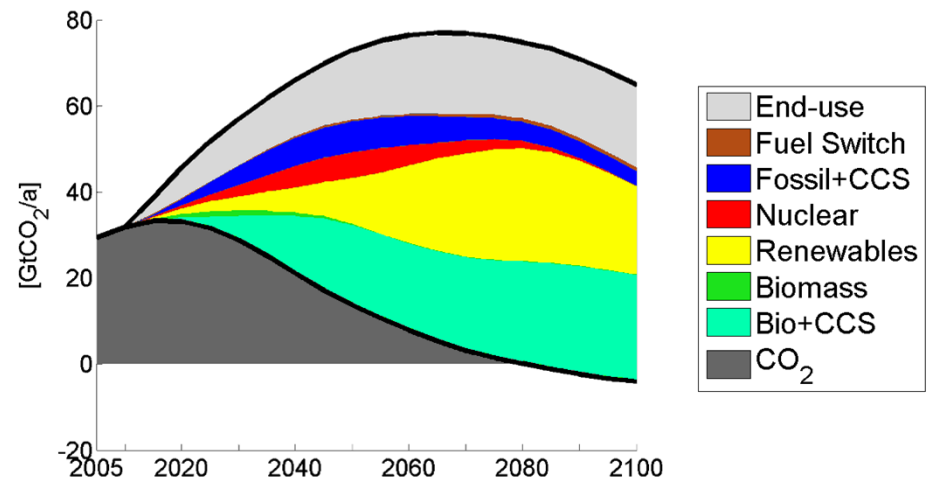


## Energiesystem + Makroökonomie

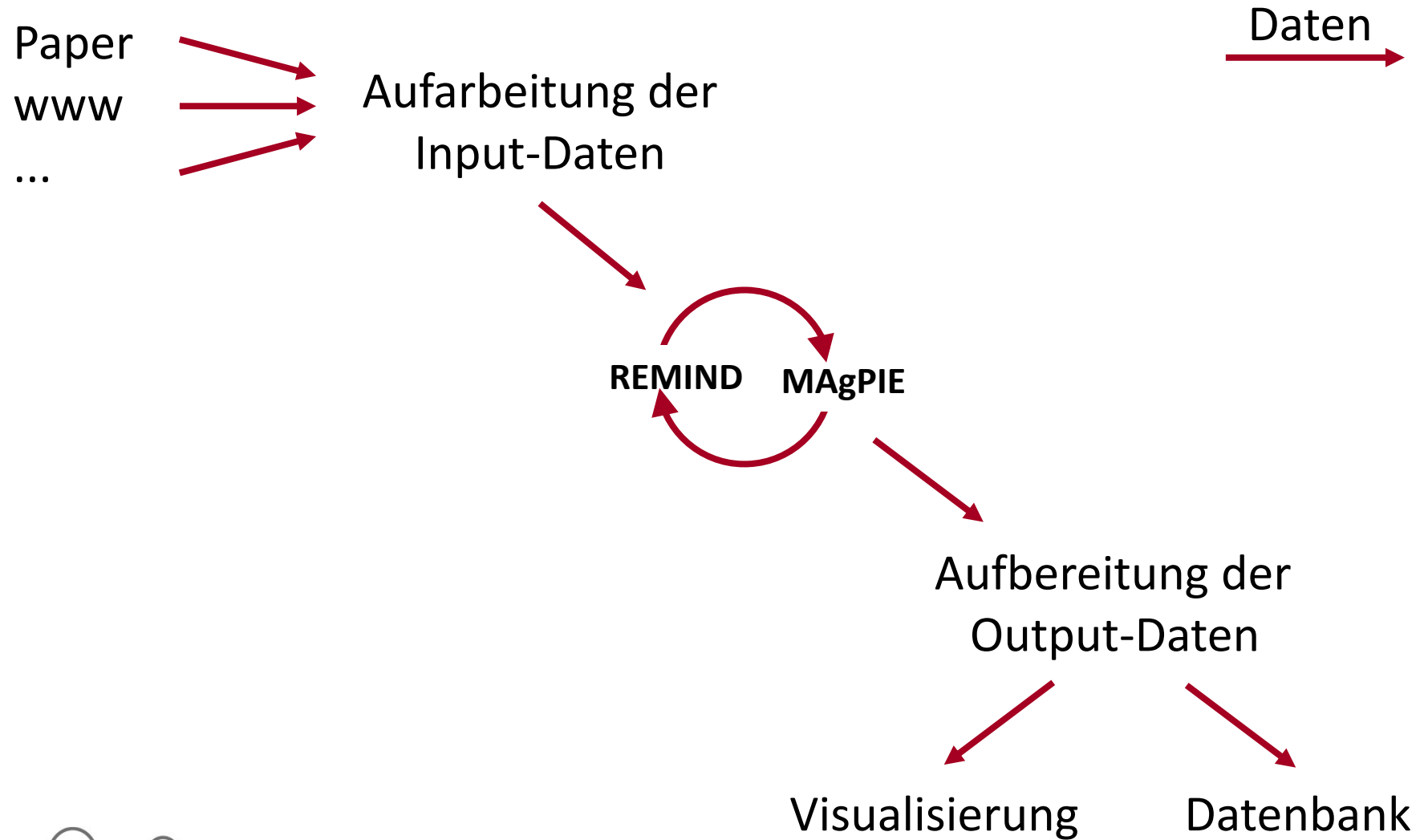
- Technologie-Mix
- Kosten von Klimaschutzoptionen

### Modell: REMIND

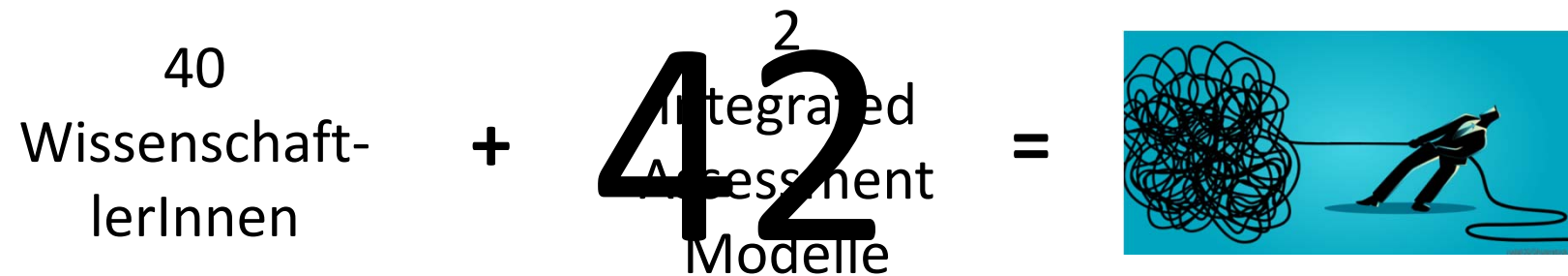
Optionen zur Minderung der globalen CO<sub>2</sub>-Emissionen



# Die Arbeitsgruppen und ihre Modelle



# Model Operations - Warum?



- Modelle sind Gemeinschaftsgüter
- Modelle immer weniger beherrschbar

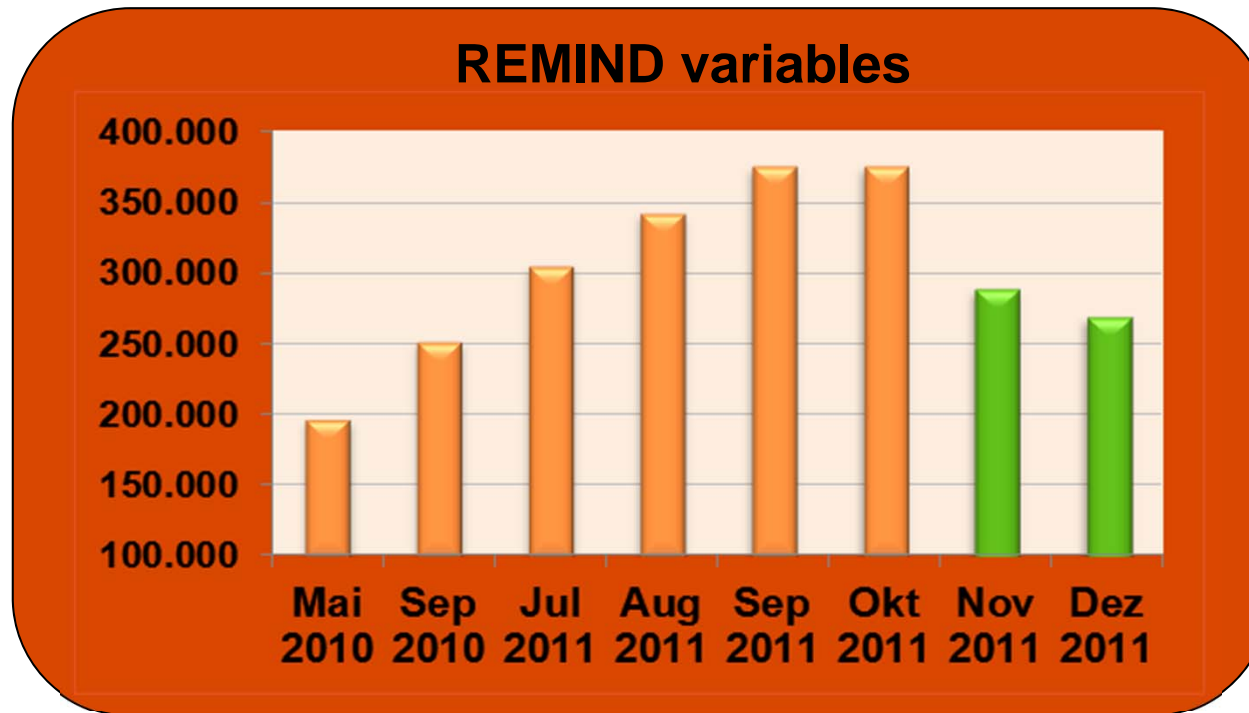
# Model Operations - Warum?

-> Bedarf nach

- Wartung und
- technischer Koordination (mittel- und langfristig)

zur Erhöhung Modell- und Arbeitseffizienz  
(verständlicher Code und kurze Rechenzeiten)

# Model Operations - Warum?





# Unser Hintergrund

- Erst einzeln gearbeitet, dann als Gruppe im Jahr 2011 gegründet
- Teammitglieder aus einer der beiden Arbeitsgruppen
- Wir sind Wissenschaftler, die mit dem Inhalt vertraut sind, machen aber keine eigene wissenschaftliche Arbeit, sondern befähigen die Wissenschaftler, ihre Arbeit zu tun.
- Als wir den Namen gesucht haben, gab es noch kein RSE

# Koordination, Beratung, Programmierung

Ziel: Handhabbarkeit der Modelle

„Reproducibility, reusability, and accuracy of data analysis“<sup>1</sup>

- Bindeglied Modelle/Daten-Wissenschaftler (Fokus auf Software)
- Wir machen *auch* Service und Support (Unterstützung und Entwicklung auf Anfrage)
- Entwicklung neuer Tools nach Bedürfnissen der Arbeitsgruppen
- Liefern dabei elementare Teile für die Arbeitsgruppen

# Randbedingungen

1. Struktur: viele Leute arbeiten gleichzeitig an verschiedenen Teilen des selben Programms
2. Kontinuität: Forscher sind 3 Jahre da, Code bleibt länger, „Software is hard“, leichter Zugang für neue Mitarbeiter, Code soll auch in 10 Jahren noch funktionieren

**-> Wie kann man weniger erfahrene Entwickler sicher und nachhaltig im Team entwickeln lassen?**

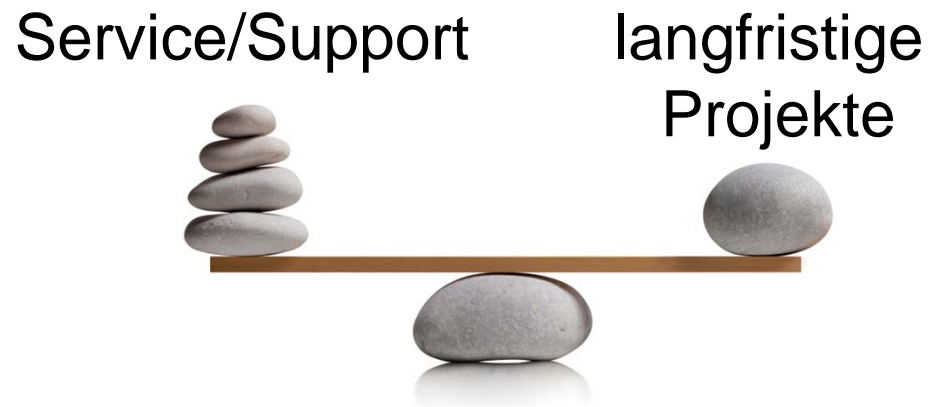
Unser Ansatz: sichere Infrastruktur schaffen, z.B. Wrapper-Klassen

# Beispiele

- Nachhaltiger Code:
  - Standards setzen und durchsetzen (Coding Etiquette: nomenclature, file names)
  - Modularisierung in GAMS
  - Code cleaning
- Datenverarbeitung: R packages für Input/Output und Visualisierung (gemeinsam entwickelt, genutzt und gepflegt)
- Performance: Parallelisierung, Hilfe bei Fragen der numerischen Optimierung
- Synergien nutzen: Modelle ähnlich strukturiert, Tools harmonisieren
- Open Source (eigener Code und zentrale Mitarbeit an den PIK open source guidelines)

# Erfahrungen

- Arbeitsalltag: gut vernetzt mit AGs, bei vielen Themen
- Herausforderung: Balance zwischen Alltagsgeschäft (Service) und eigen-initiierten Langzeit-Entwicklungen oft schwierig zu finden



# Erfahrungen

- Es ist nicht immer sinnvoll zu einem „überlegenen“ Tool zu wechseln
  - Modularisierung: GAMS lock-in
- Wenn Wechsel sinnvoll, dann ist die Art der Kommunikation essentiell:
  - Wechsel von MATLAB auf R etwas holprig
- Die Namensgebung eines Tools hat Einfluss auf die Akzeptanz
- OpenSource-Ansatz stößt im wissenschaftlichen Bereich auf Bedenken (z.B. Missbrauch des Tools, Lorbeeren)

# Nächste Projekte

- Möglichst umfassend Open Source gehen
- Test-driven Modellentwicklung
  
- RSE-Support am gesamten Institut ausbauen
- RSE-Zusammenarbeit zwischen Instituten etablieren (Harmonisierung von Schnittstellen und Tools)
- Fortbilden in Software Engineering Skills, auch daher Kontakt zur Community wichtig

# Unklare Karriere-Perspektiven

- RSE kaum etabliert -> keine Vergleichbarkeit
- Klassischer Post-Doc-Weg nicht möglich
  - Publikation: keine 1st, aber Ko-Autoren vieler Paper
  - Projekte bieten kaum dezidiertes RSE-Funding
- Schwierig Unabhängigkeit aufzubauen
- Intern wertgeschätzt (nach positiver Evaluierung konnten wir wachsen), aber extern schwer vermarktbar
  - > abhängig von Wertschätzung des Instituts, keine Dauerstellen
- UK macht Mut