



bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

# Von der Klimaprojektion zum hydrologischen Szenario: Methodische Aspekte

Peter Krahe  
Abteilung M Quantitative Gewässerkunde  
Referat M2 Wasserhaushalt, Vorhersagen und Prognosen  
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

18./19.03.2009, Bonn

1. KLIWAS Statuskonferenz, BMVBS

Seite 1

# Einleitung



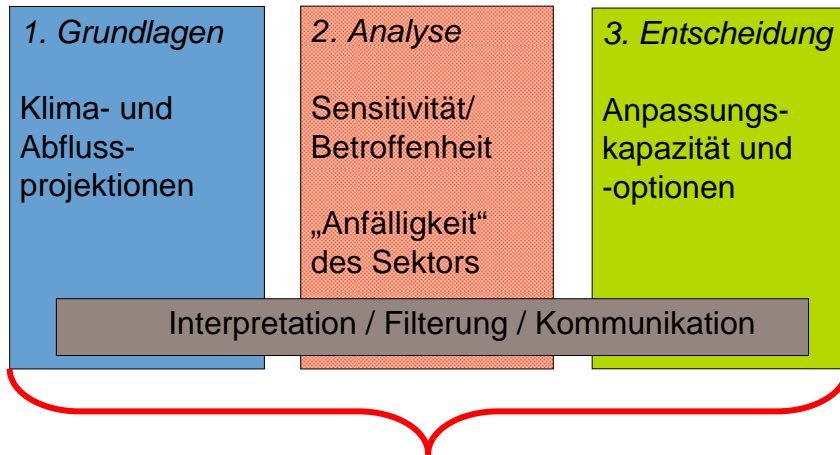
bfg Bundesanstalt für Gewässerkunde

18./19.03.2009, Bonn

1. KLIWAS Statuskonferenz, BMVBS

Seite 2

## Folgen des Klimawandels und Anpassungsstrategien:



## Beispiel: Mittelrhein (Loreley, Rhein-km 554)



Quelle: Ruppert-Krahe

## Summe Unterschreitungsdauer (SumD)



Quelle: Reiss, BfG

$A_{Eo} = 103605 \text{ km}^2$



Rhein-km 546,2

Wasserstand (W)  
Abfluss (Q)  
Schwellenwerte  
SumD in Tagen

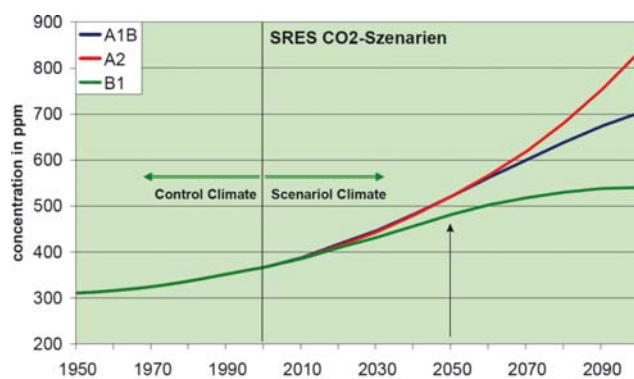
## Rolle der Treibhausgasemissionen

**Ausgangspunkt:**

**moderat (B1)**

**mittel (A1B)**

**extrem (A2)**

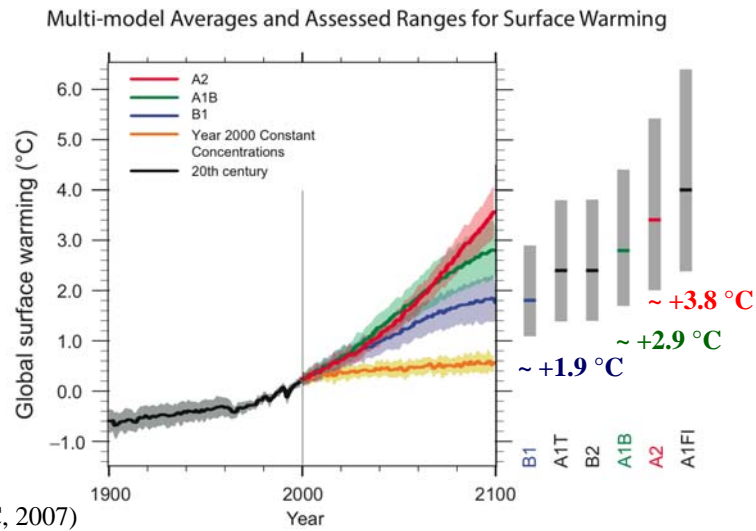


Drei gängige Emissionsszenarien des IPCC AR4 (IPCC, 2007)



Drei Verteilungen der globalen Treibhausgaskonzentrationen (z.B. MPI, 2005)

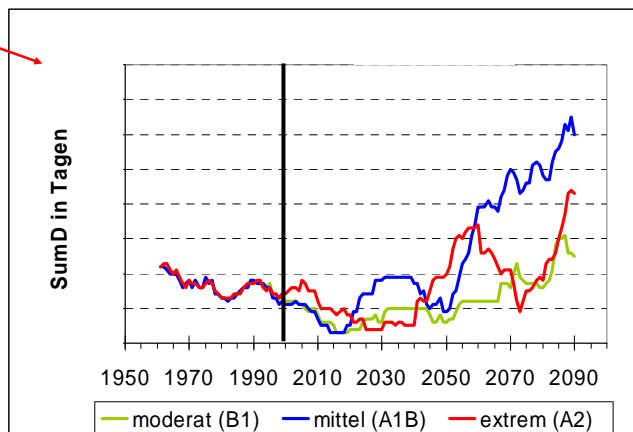
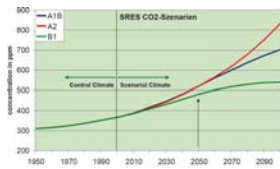
# Reaktion: Zunahme der globalen Lufttemperatur



# Rolle der Treibhausgasemissionen

Diese Abbildung ist bewusst anonymisiert, da die Ergebnisse noch vorläufig und unvollständig sind. Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:  
 Dr. Enno Nilson  
 Tel: 0261/1306-5325  
 E-Mail: nilson@bafg.de

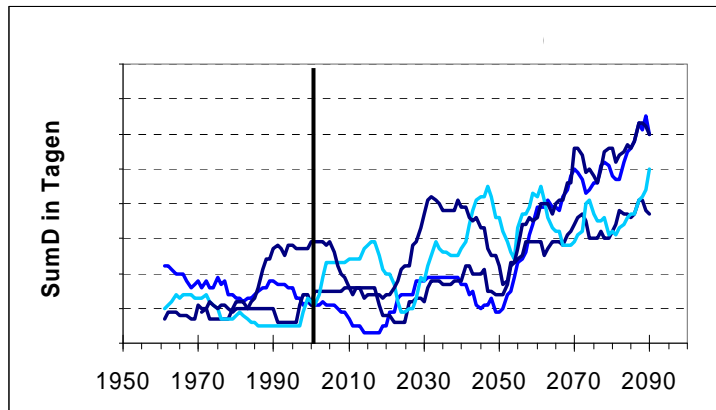
## 3 Emissionsszenarien, 1 Modellkombination



# Modellunsicherheiten ?

## 1 Emissionsszenario (**mittel, A1B**), 4 verschiedene Modellkombinationen

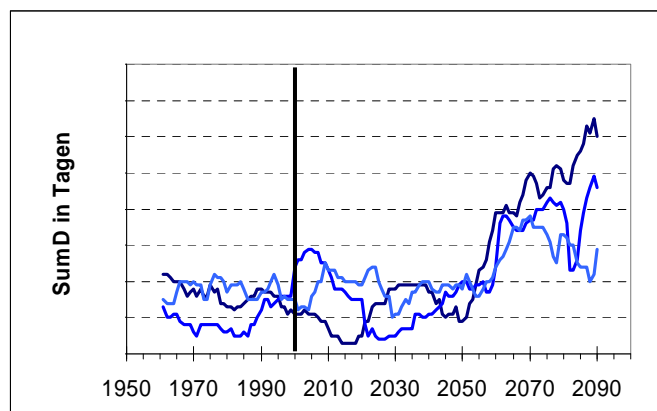
Diese Abbildung ist bewusst anonymisiert, da die Ergebnisse noch vorläufig und unvollständig sind. Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:  
Dr. Enno Nilson  
Tel: 0261/1306-5325  
E-Mail: nilson@bafg.de



# Interne Variabilität des Klimasystems

## 1 Emissionsszenario (**mittel, A1B**), 1 Modellkombination, 3 Anfangsbedingungen für ein Globalmodell

Diese Abbildung ist bewusst anonymisiert, da die Ergebnisse noch vorläufig und unvollständig sind. Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:  
Dr. Enno Nilson  
Tel: 0261/1306-5325  
E-Mail: nilson@bafg.de



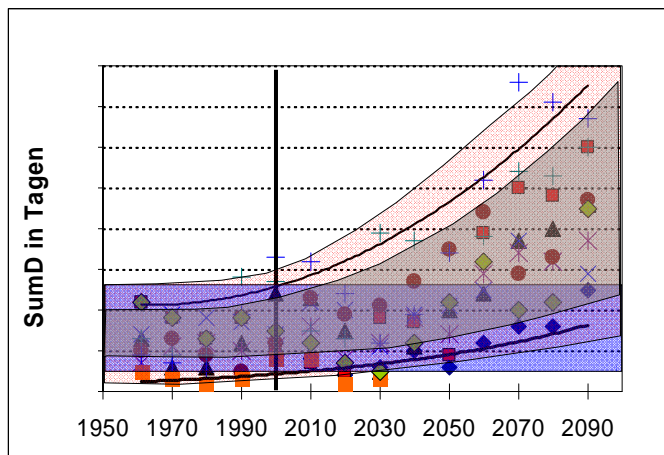
## Was wissen wir ?

### Multi-Modell-Ensemble (dynamische Klimamodelle)

IPCC AR4, EU-ENSEMBLES, BMBF-klimazwei, BMU-UBA, BMVBS-BfG

Diese Abbildung ist bewusst anonymisiert, da die Ergebnisse noch vorläufig und unvollständig sind. Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:  
Dr. Enno Nilson  
Tel: 0261/1306-5325  
E-Mail: nilson@bafg.de

- Modellunsicherheiten
- Modellkopplungen
- Bias-Korrektur
- Wechselwirkungen, z.B. Landoberfläche-Atmosphäre
- Interne Variabilität Klimasystem



## Ensemble Modellierung



Quelle: Ruppert-Krahe

Klimasystem eigene Variabilität erfordert wesentlich mehr globale und regionale Ensemblemitglieder

**IPCC AR5 (Start 2009)**

**BMBF**

...

Ergänzend sind Klima- und Abflussprojektionen stochastisch zu erzeugen

## Projektion - Szenario - Prognose

Keine Prognose der hydrologischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse zur Mitte und zum Ende des 21. Jh.'s

Erprobung von Verfahren und Begleitung von Projekten zur :

- **saisonalen Vorhersage (Jahreszeitevorschau)**
- **dekadischen Prognose (z.B. Dekade 2011 bis 2020)**

### Motivation:

- direkter Nutzen für die verkehrswasserwirtschaftliche Praxis
- Analyse Prognosefähigkeit/Kalibrierung der in der Klima- (folgen)forschung verwendeten Modellketten

## Zusammenfassung KLIWAS 4.01

Was kann passieren ?

→ **Verkehrswasserwirtschaftlich relevante Kenngrößen**

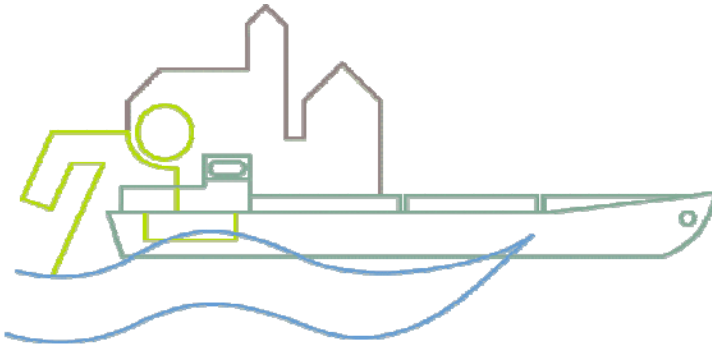
Was können/wollen wir zulassen ?

→ **Anfälligkeit Wasserstraße, Binnenschiff, Wirtschaft**

Was können wir tun, damit es nicht passiert ?

→ **Definition und Analyse Anpassungsoptionen  
(2. Phase KLIWAS 4.01 und KLIWAS)**

*Was sind wir bereit zu leisten, um diese Ziele zu erreichen ?*



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Peter Krahe

Referat M2 – Wasserhaushalt, Vorhersage und Prognosen  
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz  
Am Mainzer Tor 1, 56068 Koblenz

Tel.: 0261/1306-5234  
Fax: 0261/1306-5302  
E-Mail: [krahe@bafg.de](mailto:krahe@bafg.de)  
Web: <http://www.bafg.de/M2>

