

BALTIMOS

**Analyse des Wasserkreislaufes für das Ostsee-Einzugsgebiet mit
einem gekoppelten Atmosphären-Ozean-Hydrologiemodell
(2001 – 2005)**

**LARSIM Anwendertreffen
Vortrag am 11.4.2008
Dr.-Ing. Karl-Gerd Richter
Dipl.-Hydr. Martin Ebel**

Gliederung

1. Einführung+Zielsetzung
2. Das gekoppelte Modellsystem
REMO-LARSIM-BSIOM
3. Modellaufbau
4. Vorgehensweise
5. Ergebnisse
 - 5.1 Modellvalidierung mit Messdaten
 - 5.2 Modellvalidierung mit REMO Output
(ungekoppelt)
 - 5.3 Modellvalidierung mit gekoppelten
System
6. Zusammenfassung



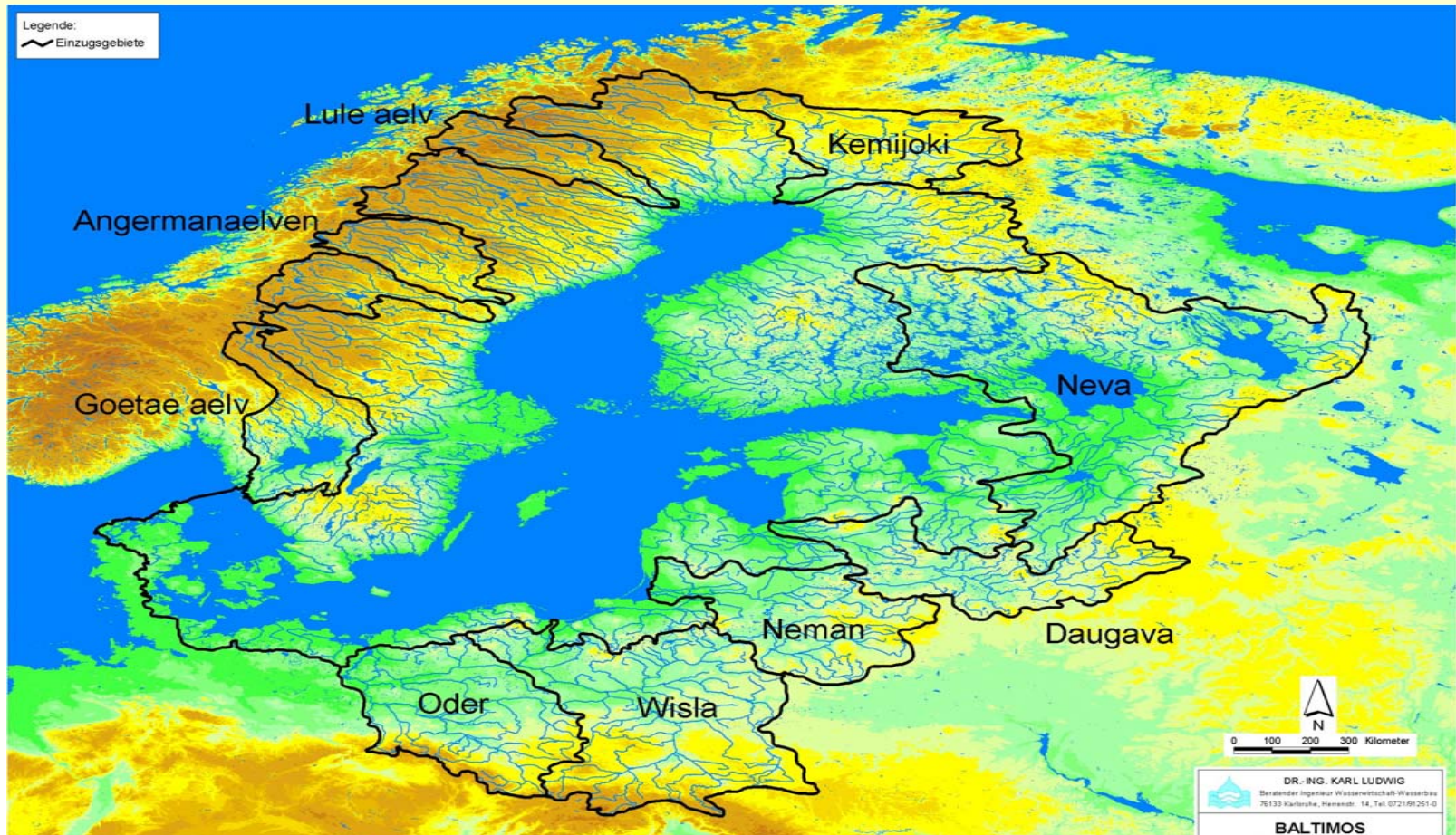
1. Einführung und Zielsetzung

- **Beschreibung des gesamten Wasserkreislaufes des BALTEX-Einzugsgebietes mit einem gekoppelten Atmosphären (REMO)-Ozean (BSIMO)-Hydrologiemodell (LARSIM)**
- **Umfangreiche Validierung der Komponenten des Wasserkreislaufes des gekoppelten Modellsystems durch unterschiedliche Institutionen**
- **Berechnung des Wasserkreislaufes für den Istzustand und zukünftige Zustände**
- **Erarbeitung von Strategien zur Übertragung auf andere Modellgebiete**



Warum Modellkopplung REMO LARSIM BSIMO?

Einzugsgebiete



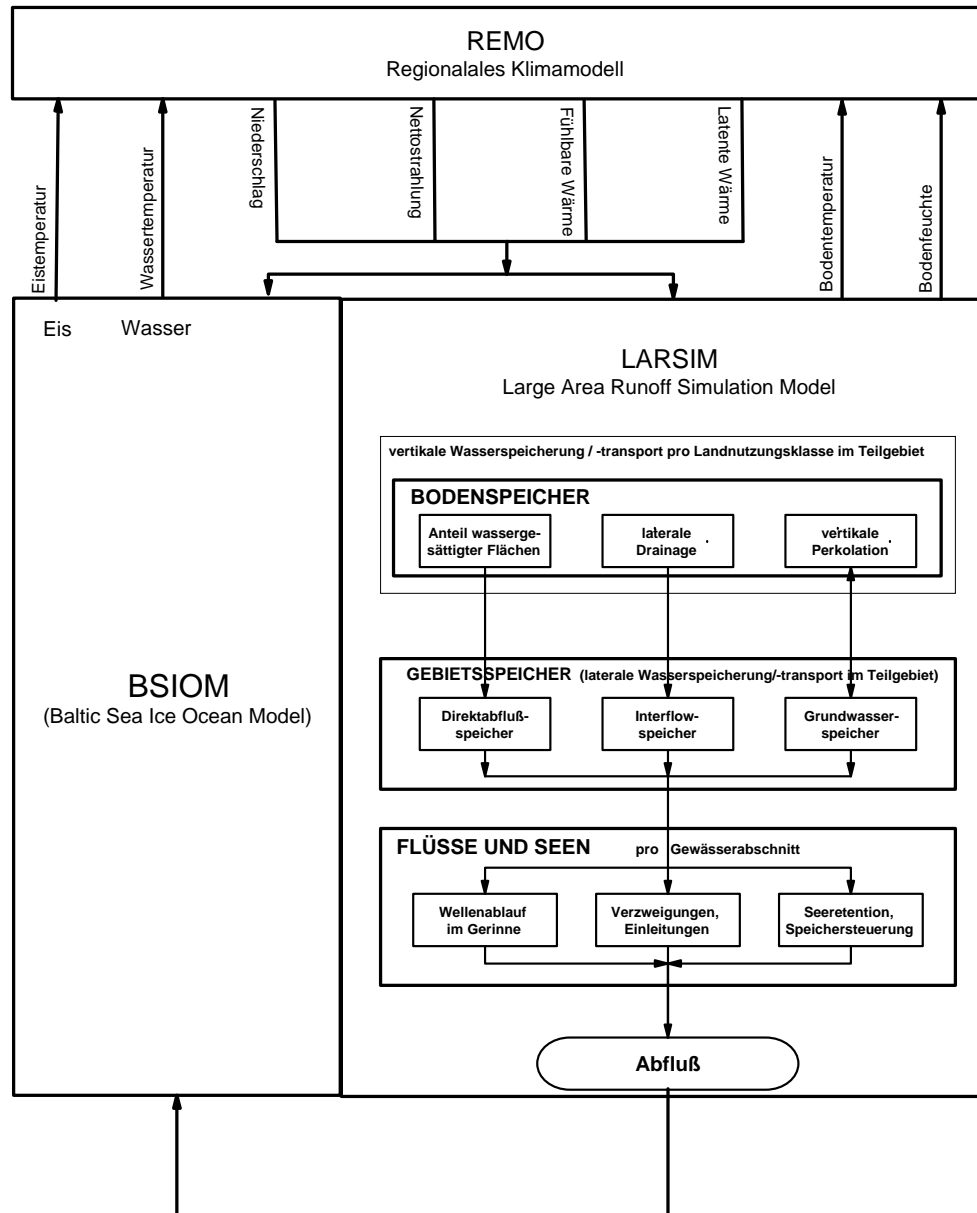
Dr.-Ing. Karl Ludwig

Warum Modellkopplung REMO LARSIM BSIMO?

- **Derzeitiger berechneter Abfluss in REMO unter-/überschätzt (dadurch wird die Energiebilanz an der Erdoberfläche ungenau und hat somit Auswirkungen auf den Fluss fühlbarer und latenter Wärme)**
- **Prüfung des landgebundenen Wasserkreislaufes in REMO**
- **Einbau der lateralen Transportkomponente zur Berechnung des Zuflusses zur Ostsee**
- **Schaffung eines gekoppelten Systems REMO-LARSIM-BSIMO**



2. REMO-LARSIM-BSIOM-MODELL



Vertikaler Transport

Horizontaler Transport

Modellgrundlagen REMO (Regionalmodell)

- REMO ist ein hydrostatisches numerisches Atmosphärenmodell zur Berechnung der dreidimensionalen Felder des Windvektors, der Temperatur, der Feuchte und des Niederschlags sowie deren zeitliche Entwicklung.
- Das hydrologische Bodenmodul zur Berechnung des vertikalen Wassertransportes ist in meteorologischen und hydrologischen Modell gleich.
- Das regionale Klimamodell REMO kann sowohl im sogenannten „Vorhersagemodus“ als auch im „Klimamodus“ eingesetzt werden sowohl mit der Physik des Deutschlandmodells auch der ECHAM Physik (hier verwendet).
- Das Regionalmodell wird zunächst auf 1/2 Grad Gitter und danach auf 1/6 Grad Gitter angewendet.
- Der Modellantrieb kann durch Reanalysedaten, als auch durch Modelldaten höher auflösender Modelle erfolgen
- Der Modelloutput Niederschlag, Temperatur, relative Feuchte, Strahlungsbilanz und Wind ist Input für das hydrologische Modell

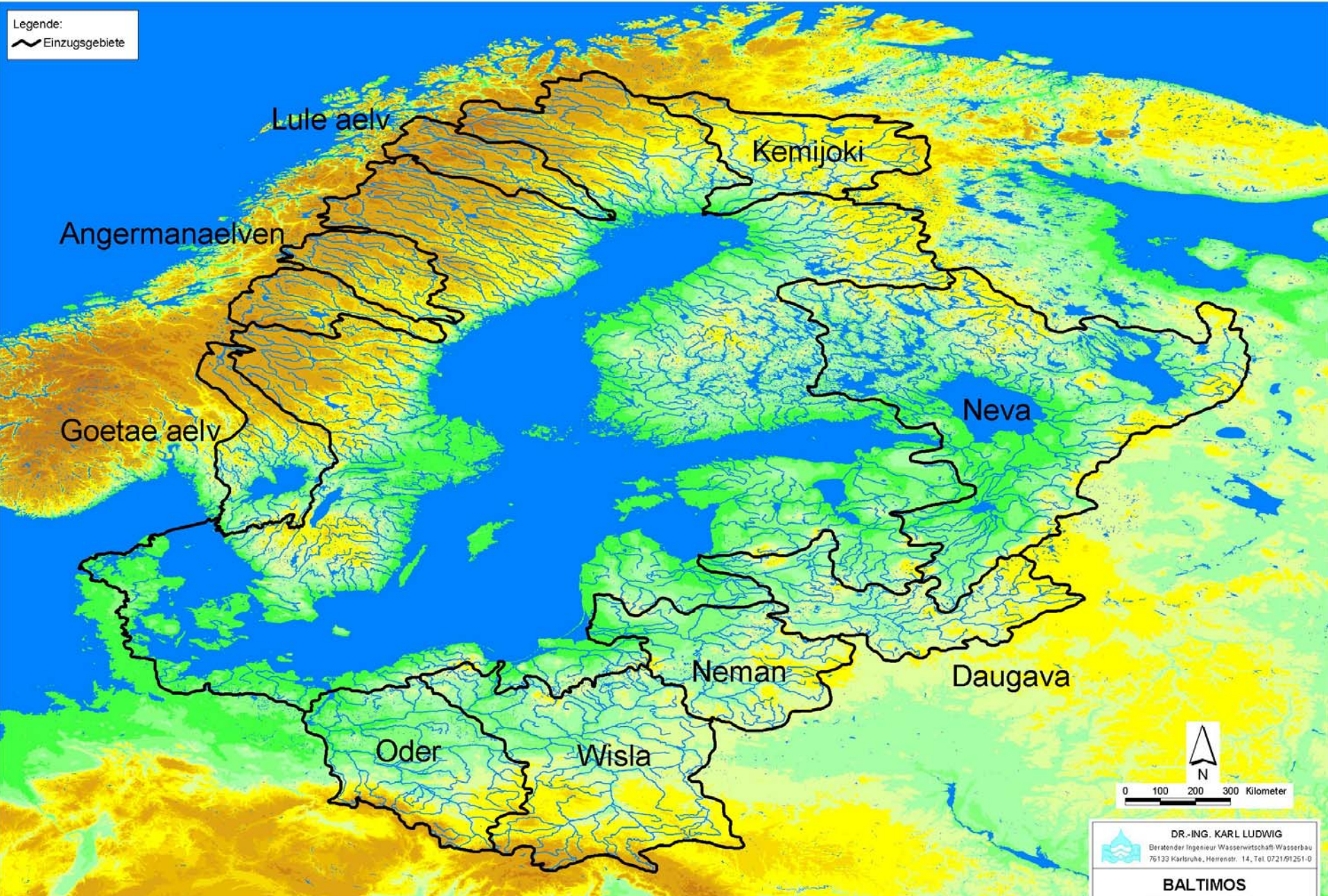


Notwendige Voraussetzungen

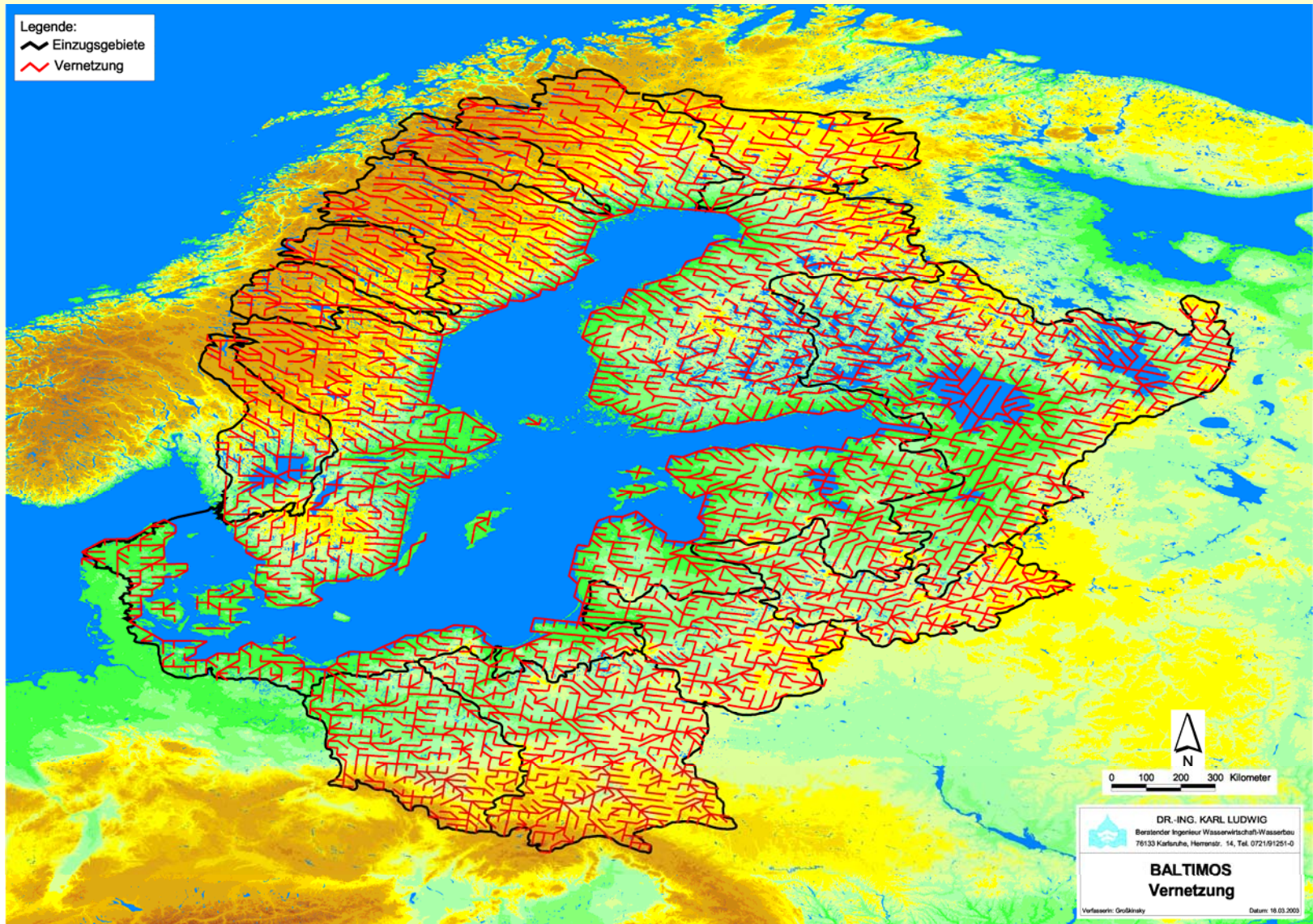
- Gleicher Modellaufbau (z.B. Flächengröße ca. 17 x 17 km, gleiche Landnutzung, gleiche Bodenparameter)
- Modul zur Berechnung des **vertikalen Wassertransportes ist gleich**



3. Modellaufbau: Einzugsgebiete

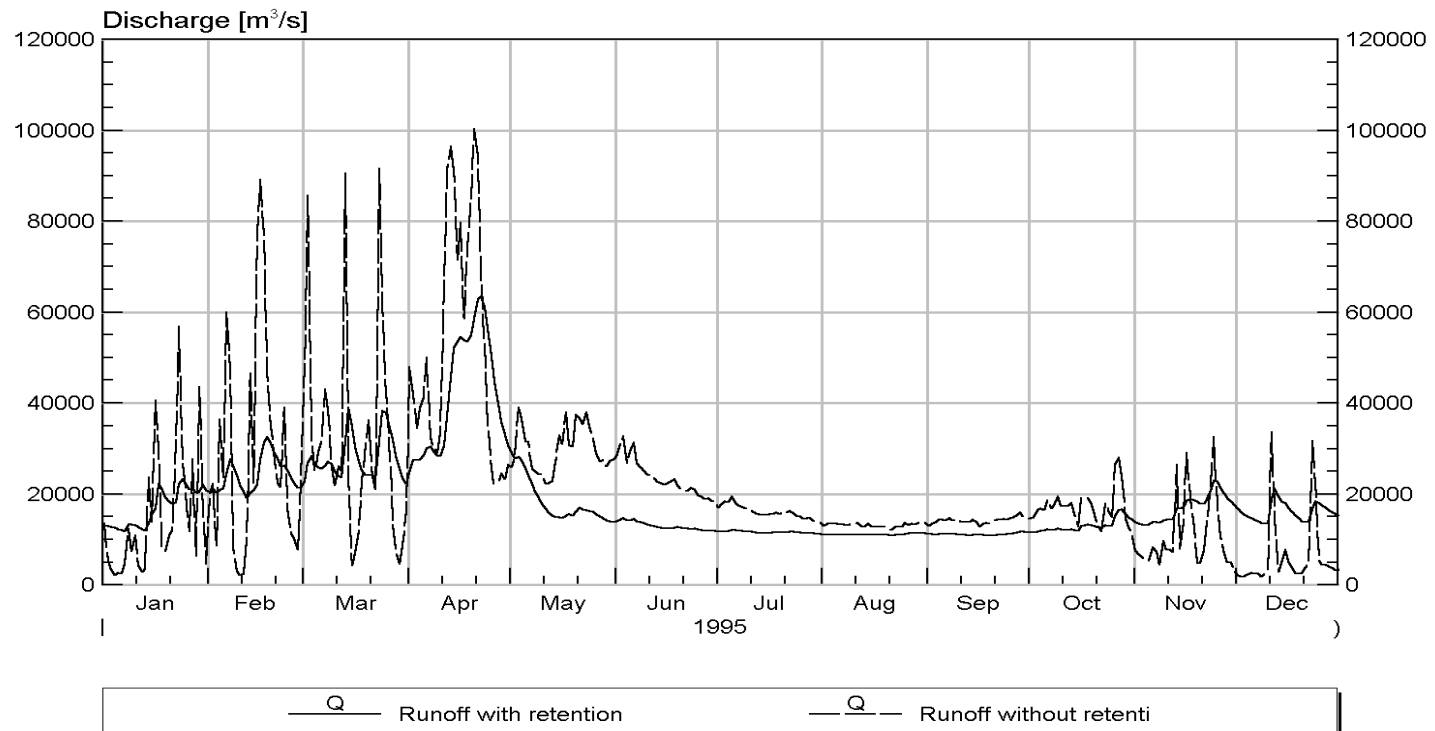


3. Modellaufbau: Modellgitter des gekoppelten Modells

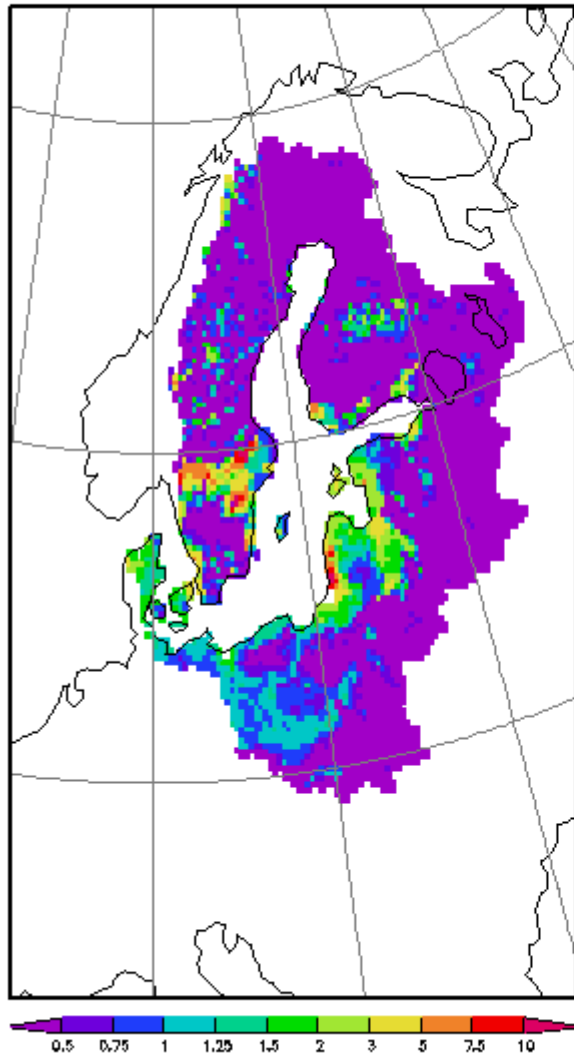


Dr.-Ing. Karl Ludwig

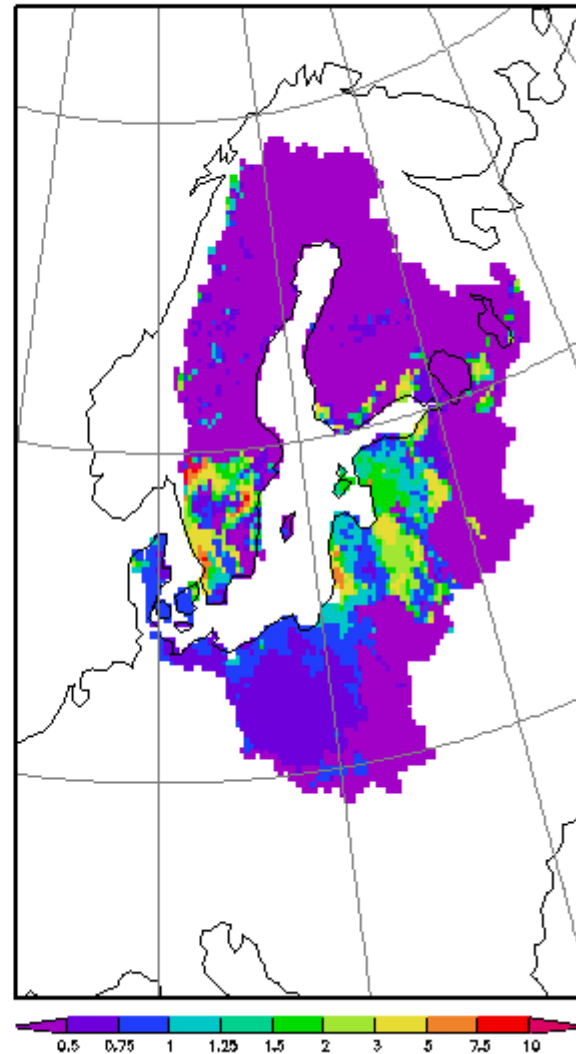
3. Modellaufbau: Wirkung des lateralen Transportmodells



Abfluss



Abfluss mit Retentionswirkung



01. JAN
1995



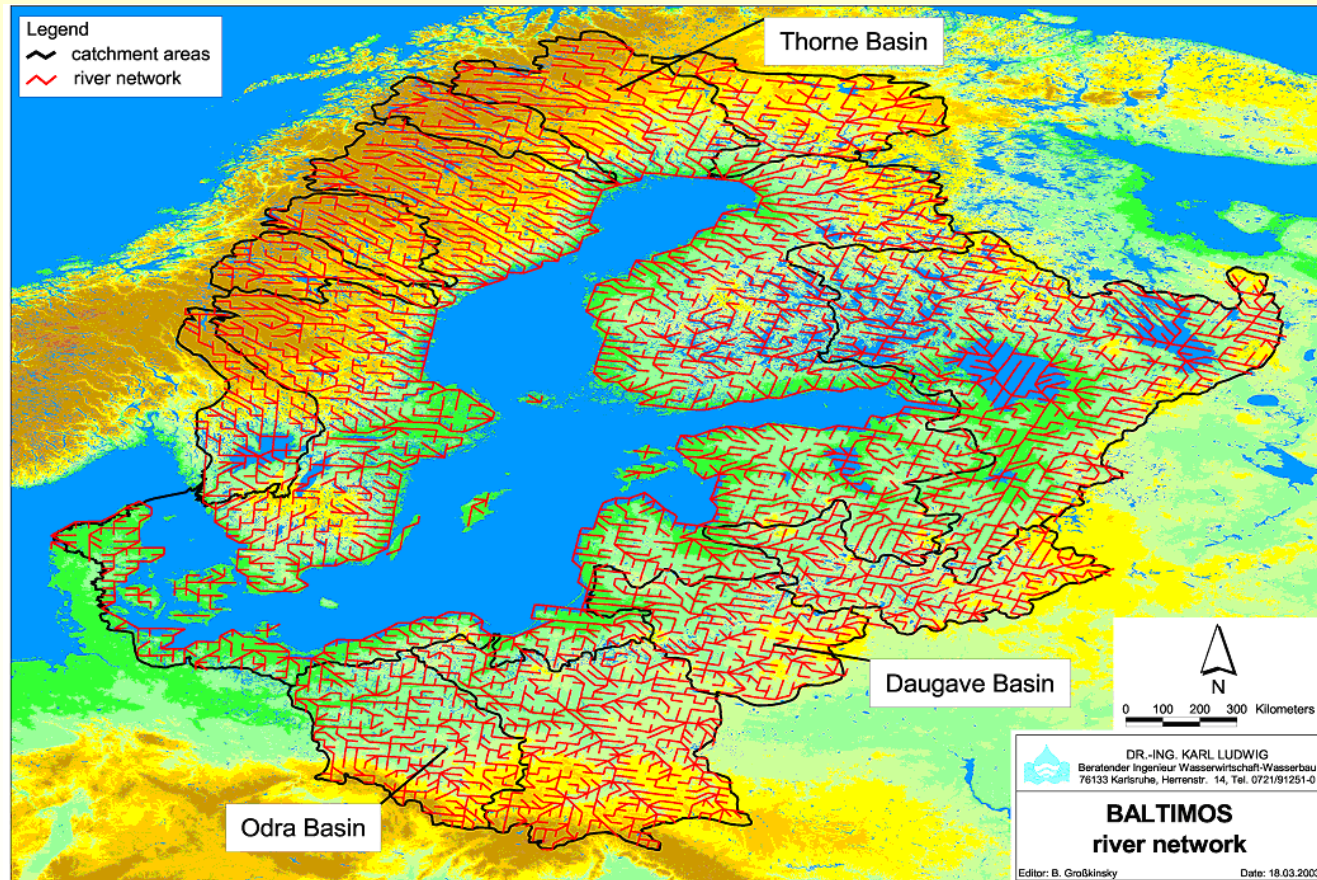
4. Vorgehensweise

- Auswahl dreier repräsentativer Testeinzugsgebiete aus dem BALTEX-Einzugsgebiet
- Offline-Validierung der Testeinzugsgebiete mit Messdaten
- Offline-Validierung der Testeinzugsgebiete mit meteorologischem
- REMO Output (**ungekoppelt**)
- Übergabe der Modellparameter an das **gekoppelte Modellsystem**
- Validierung des **gekoppelten Modellsystems**
- Verifizierung der Komponenten des Wasserkreislaufes mit den Verbundteilnehmern
- Simulationsläufe über lange Zeiträume (Ist- und zukünftiger Zustand) mit dem gekoppelten Modell



5.1 Modellvalidierung mit Meßdaten

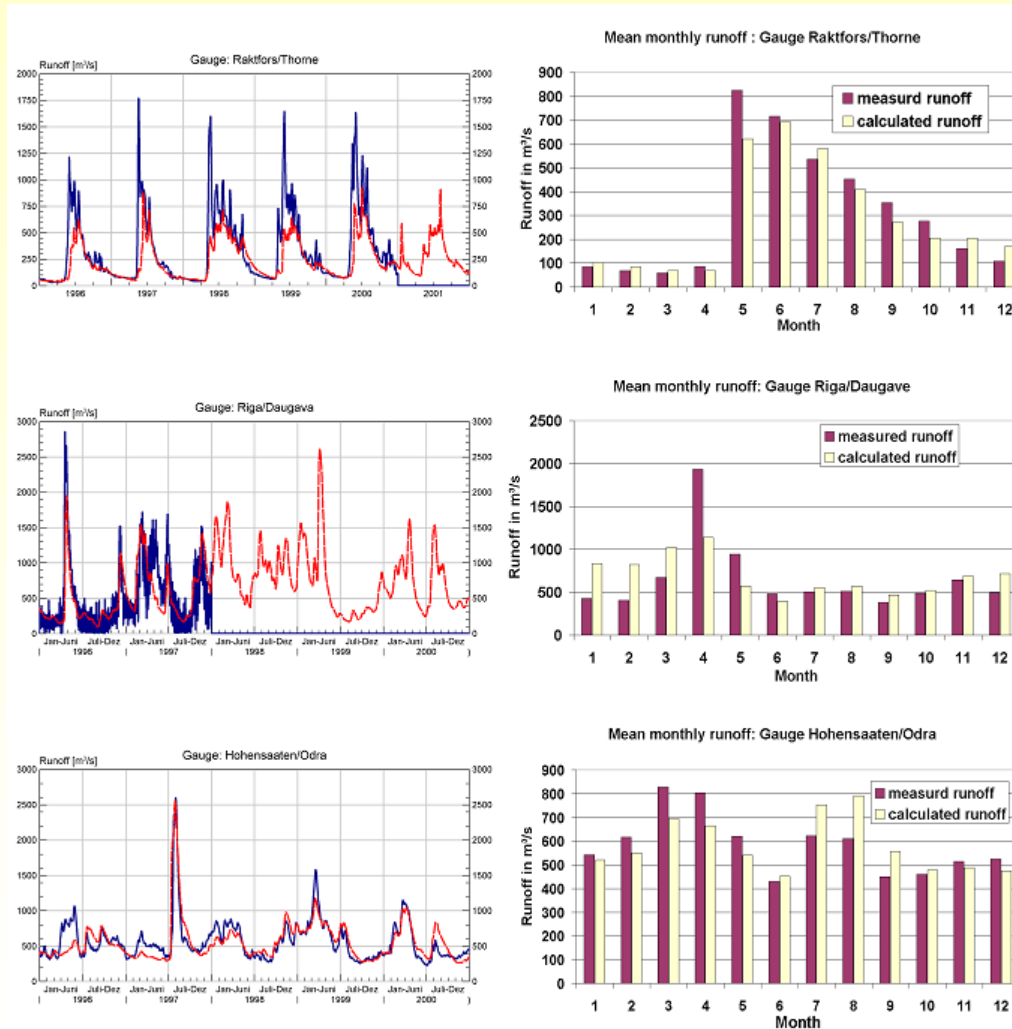
Ausgewählte Testeinzugsgebiete



Dr.-Ing. Karl Ludwig

5.1 Modellvalidierung mit Meßdaten

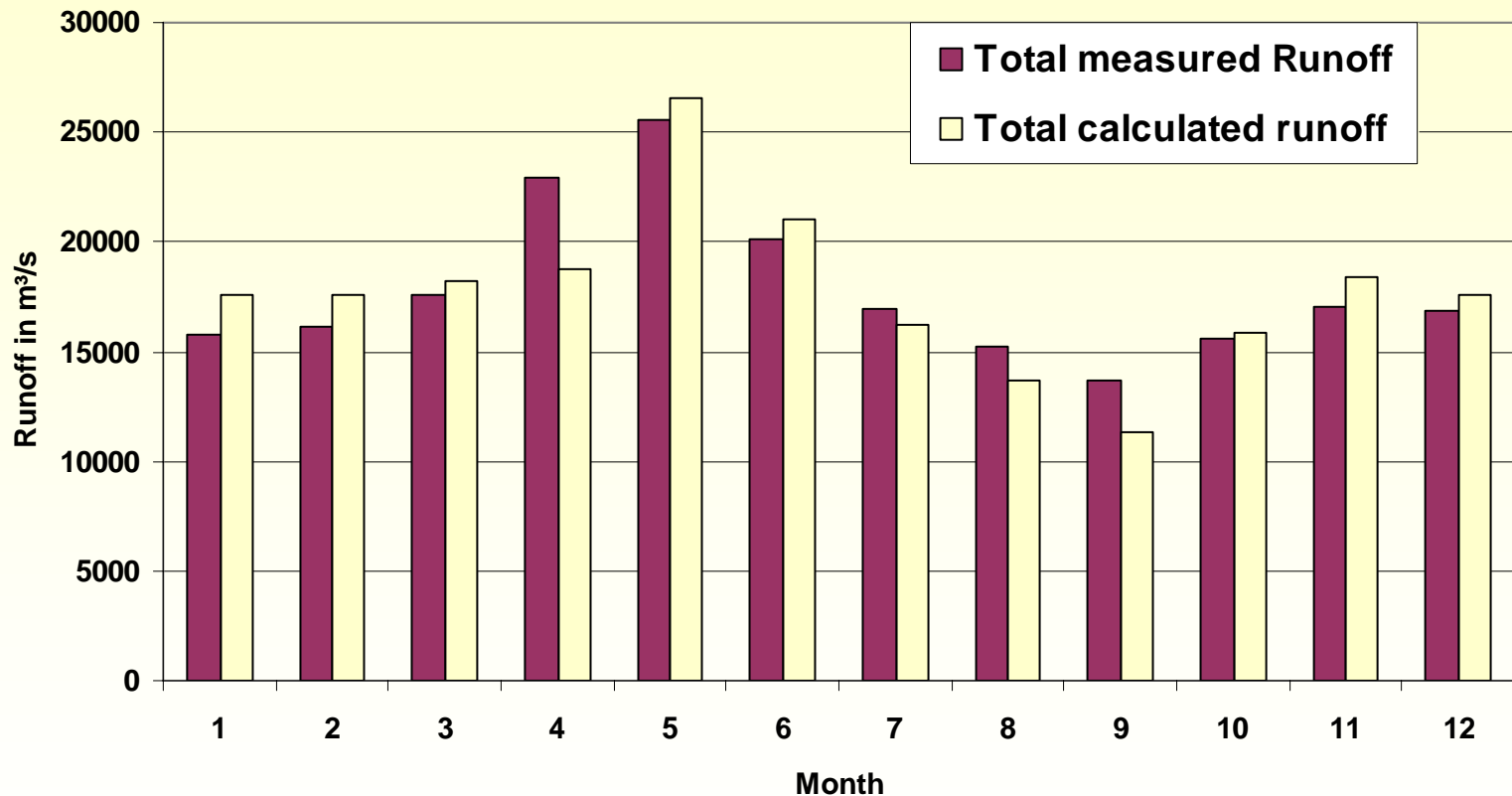
Validierung von LARSIM mit gemessenen meteorologischem Daten



5.1 Modellvalidierung mit Meßdaten

Validierung von LARSIM mit gemessenen meteorologischen Daten

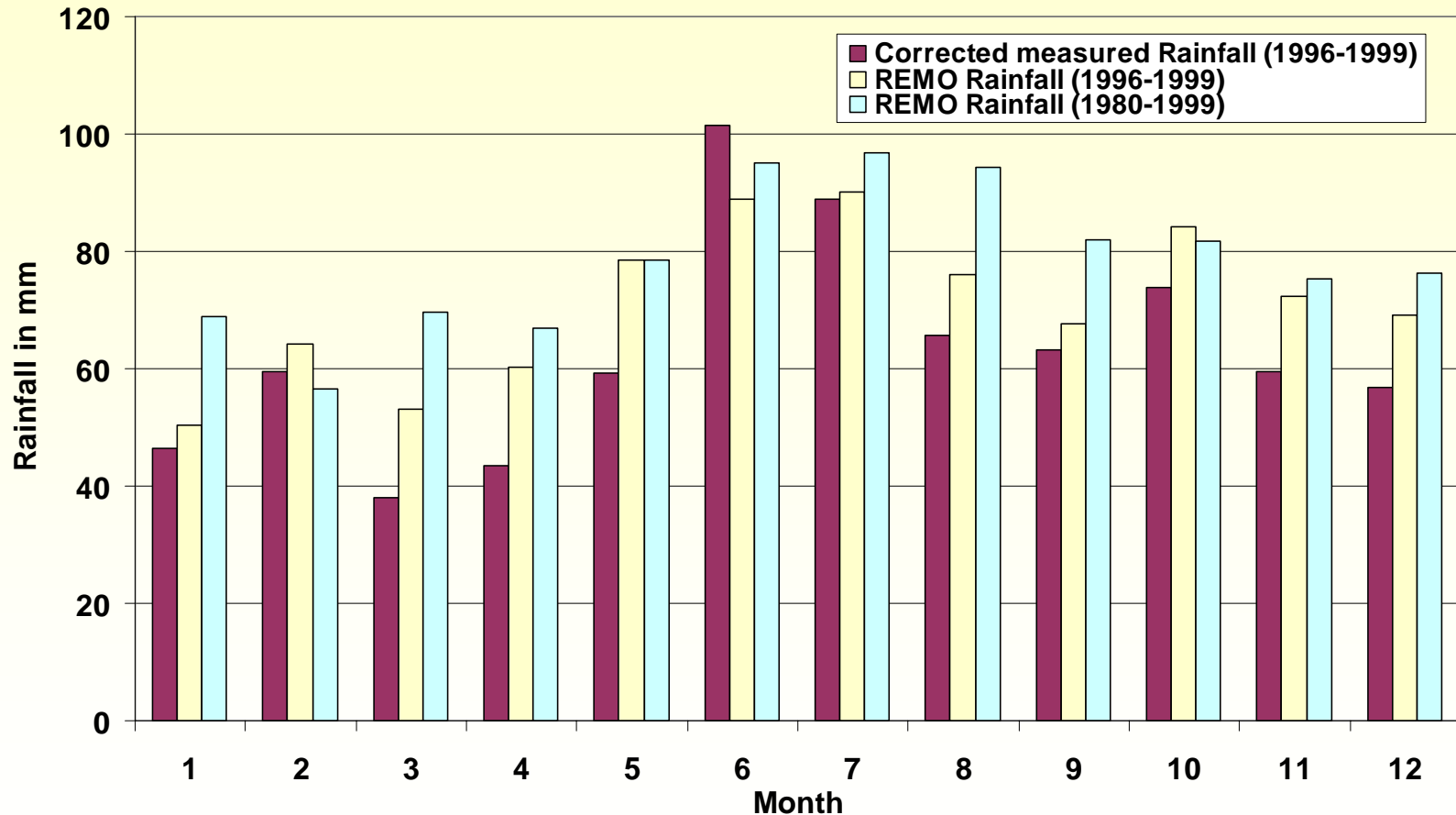
Total Monthly Runoff Baltic Sea Catchment (1996 – 2000)



5.2 Modellvalidierung mit REMO Output (ungekoppelt)

Validierung von LARSIM mit REMO meteorologischen Daten

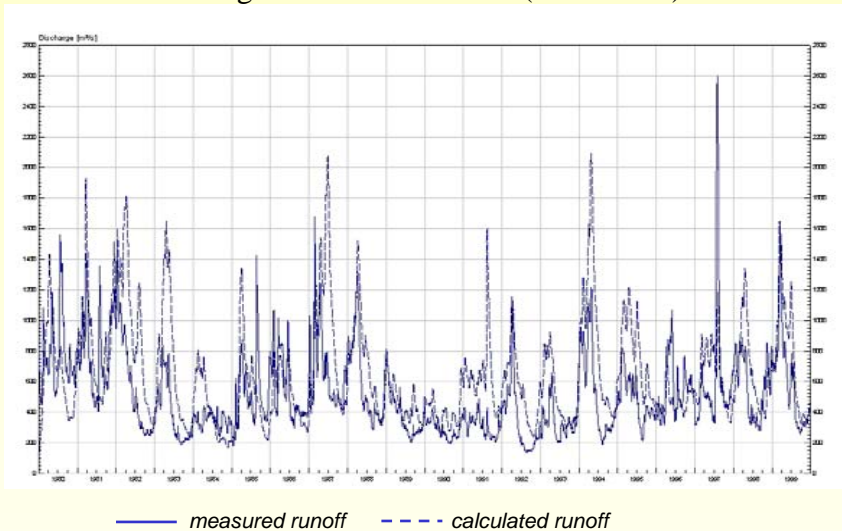
Total Mean Monthly Rainfall for the Landsurface of the BALTIC SEA



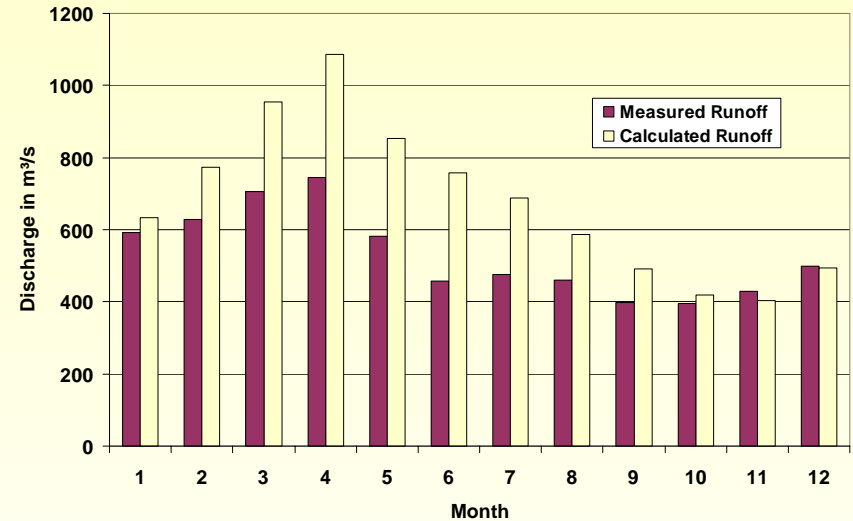
6.2 Modellvalidierung mit REMO Output (ungekoppelt)

Validierung von LARSIM mit REMO meteorologischem Output

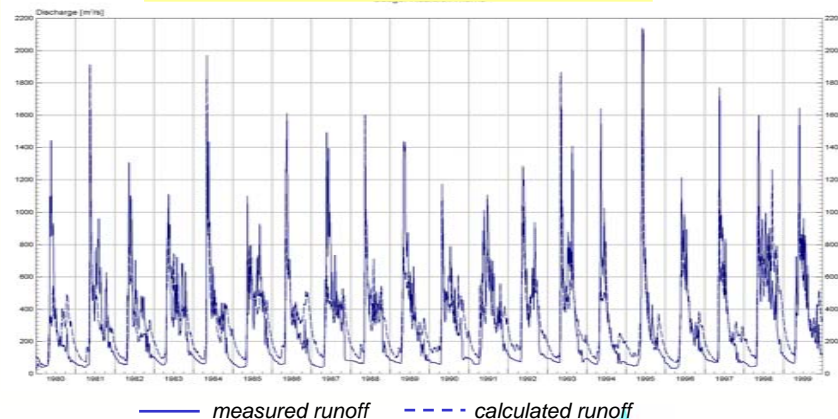
Gauge Hohensaaten/Oder (1980-1999)



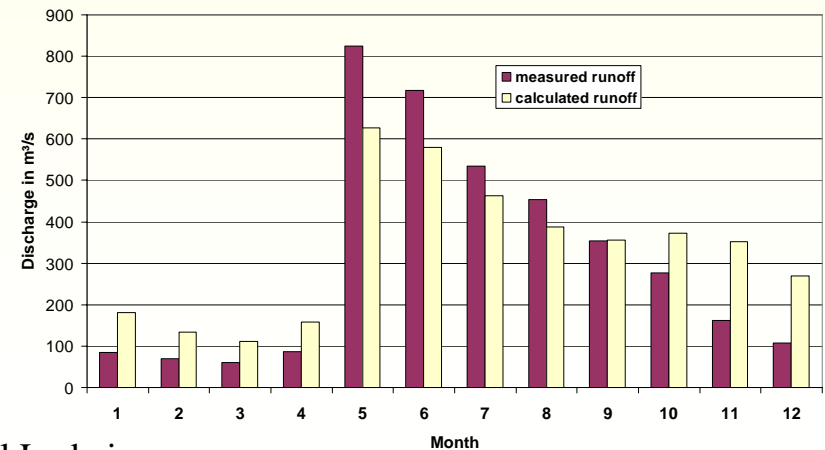
Mean Monthly Runoff: Gauge Hohensaaten/Oder (1980 - 1999)



Gauge Reakfor/Thorne (1980-1999)



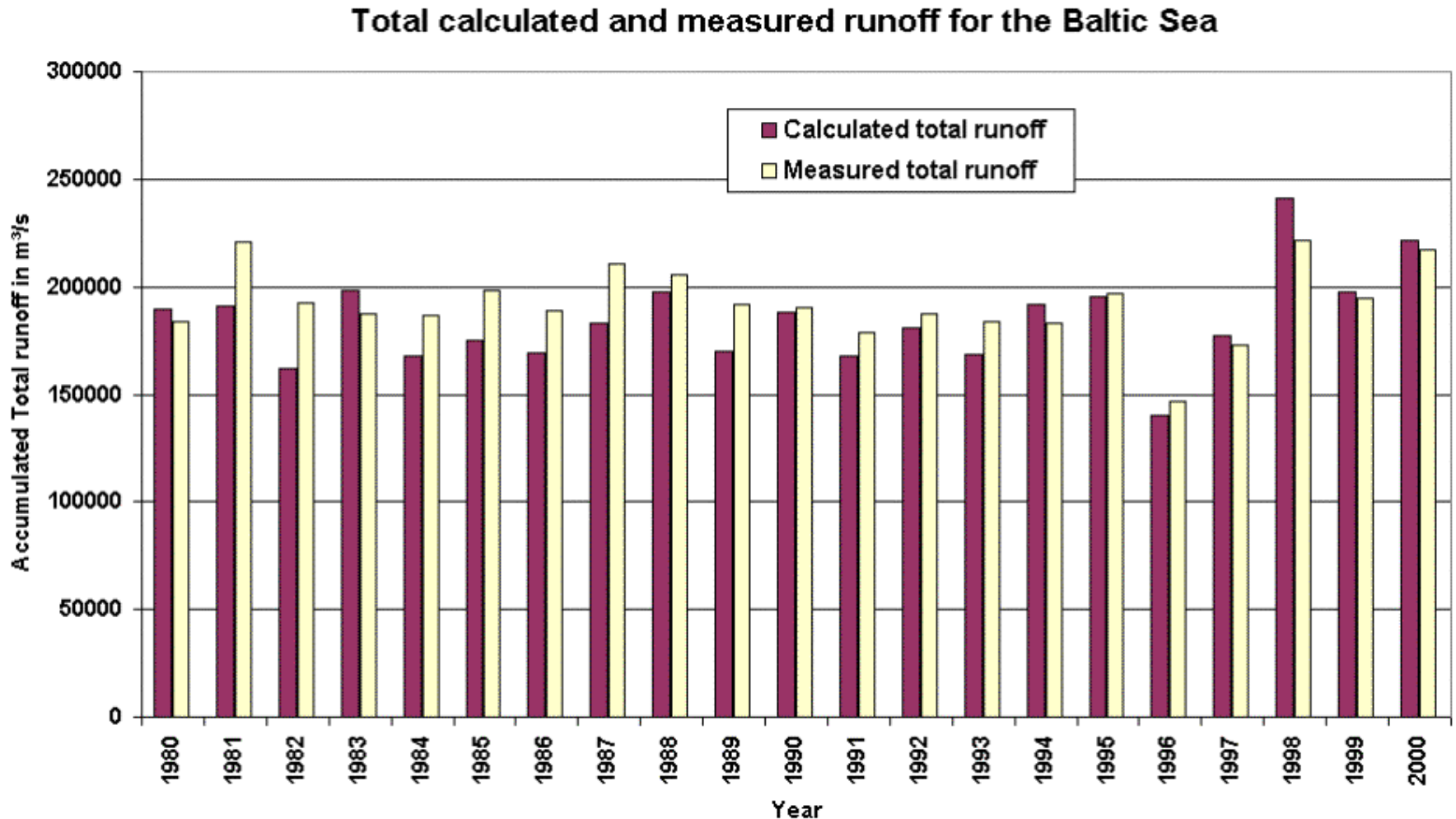
Mean Monthly Runoff: Gauge Reakfor/Thorne (1980-1999)



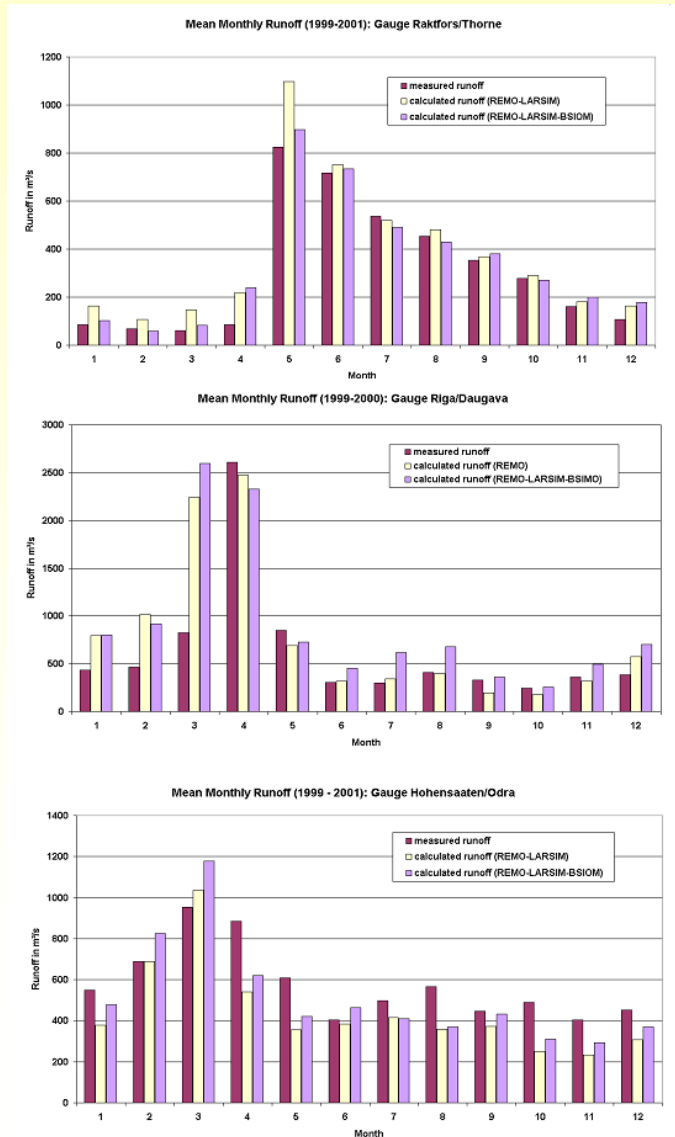
Dr.-Ing. Karl Ludwig

5.2 Modellvalidierung mit REMO Output (ungekoppelt)

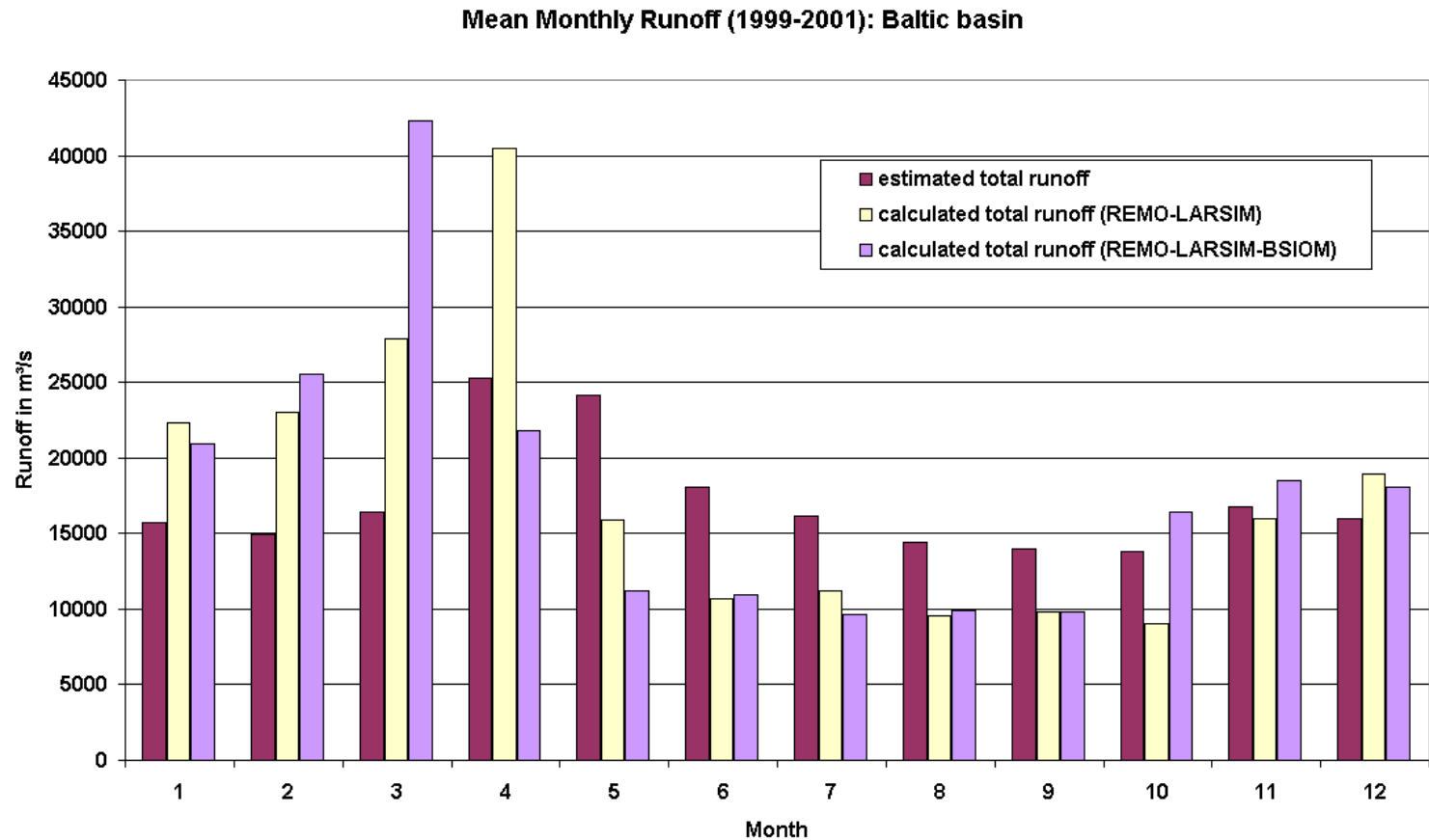
Validierung von LARSIM mit REMO meteorologischen Daten



5.3 Modellvalidierung des gekoppelten Modellsystems



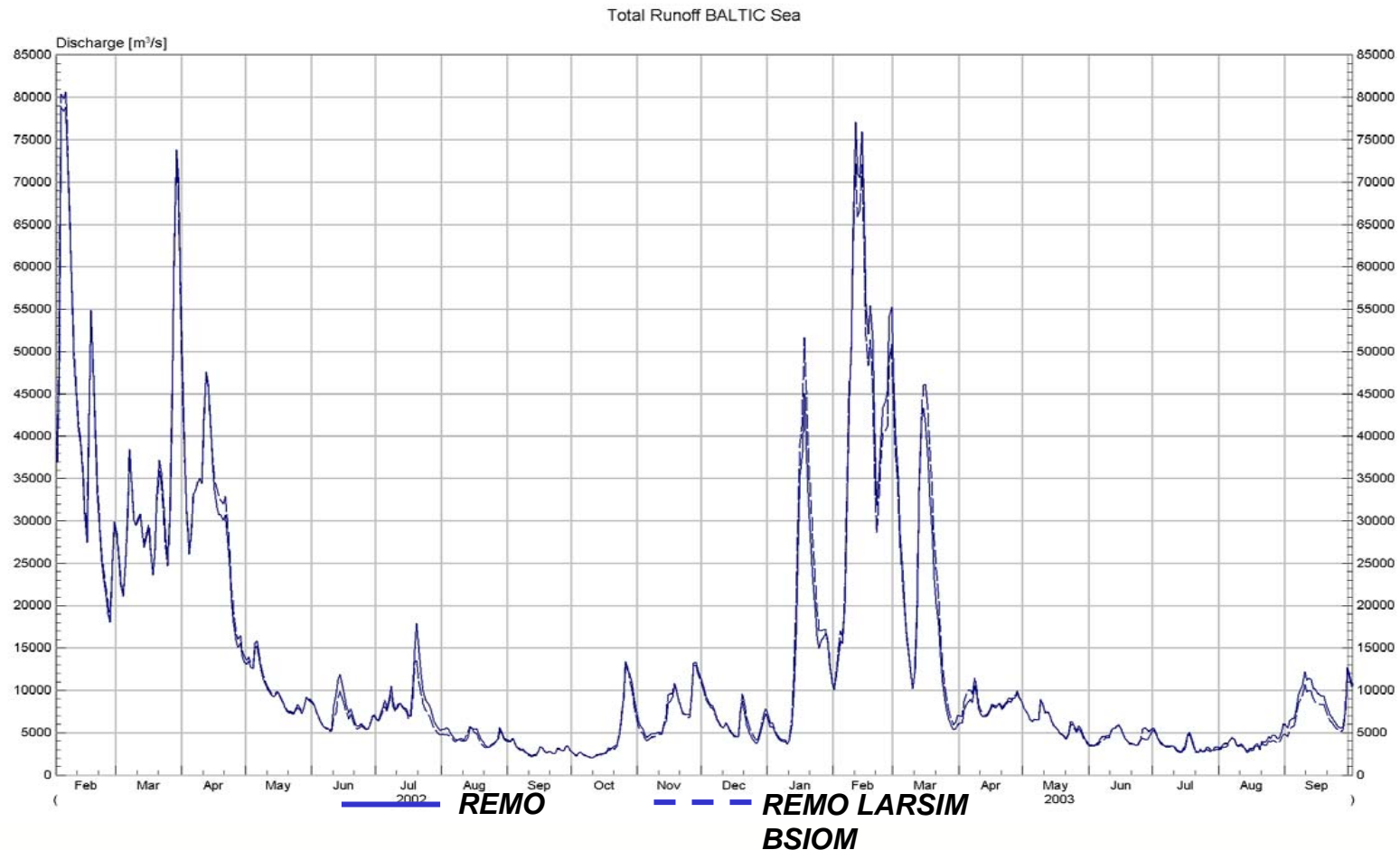
5.3 Modellvalidierung des gekoppelten Modellsystems



5.3 Modellvalidierung des gekoppelten Modellsystems

Validation of the Coupled Model system (March 2002 – Sept. 2003)

Total Runoff/BALTIC SEA (2002-2003)



Dr.-Ing. Karl Ludwig

6. Zusammenfassung

- Es wurde stufenweise ein voll gekoppeltes Modellsystem REMO-LARSIM-BSIMO vorgestellt
- Ergebnisse wurden für den Zeitraum 1980 bis 2002 vorgestellt.
- Das gekoppelte Modellsystem arbeitet bezogen auf den Abfluß zufriedenstellend.

Wirkung im gekoppelten System:

- 1) Bei advektiven Prozessen, die über den Modellrand des gekoppelten Systems wirken, sind die Auswirkungen von untergeordneter Bedeutung
- 2) Bei konvektiven Prozessen innerhalb des Modellsystems konnte eine Verbesserung erreicht werden
- 3) Erst durch die Kopplung sind Klimaprognosen möglich

