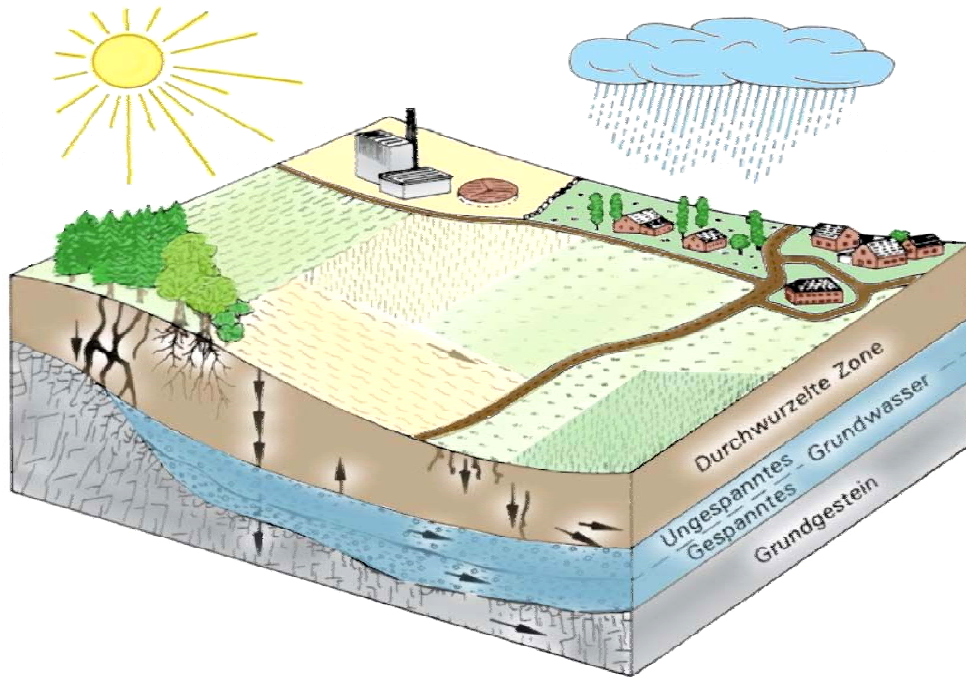


**NASIM Anwendertreffen 2005**

**19.Mai 2005**



# Qualitätssicherung bei hydrologischen Gebietsmodellen

**von der Modellerstellung bis zur Bemessung**

**Dr. Steffen Bold**

EMSCHER GENOSSENSCHAFT  
LIPPE VERBAND



**Abteilung Wasserwirtschaft  
Technisches Hochwassermanagement**



# Qualitätssicherung bei hydrologischen Gebietsmodellen

**WARUM**

**WAS**

**WIE**

EMSCHER

# Einsatz Hydrologischer Gebietsmodelle im Rahmen des Emscherumbaus



**Kläranlagen  
(4,86 Mio. EG)**

**Abwasserkanäle  
(400 km)**

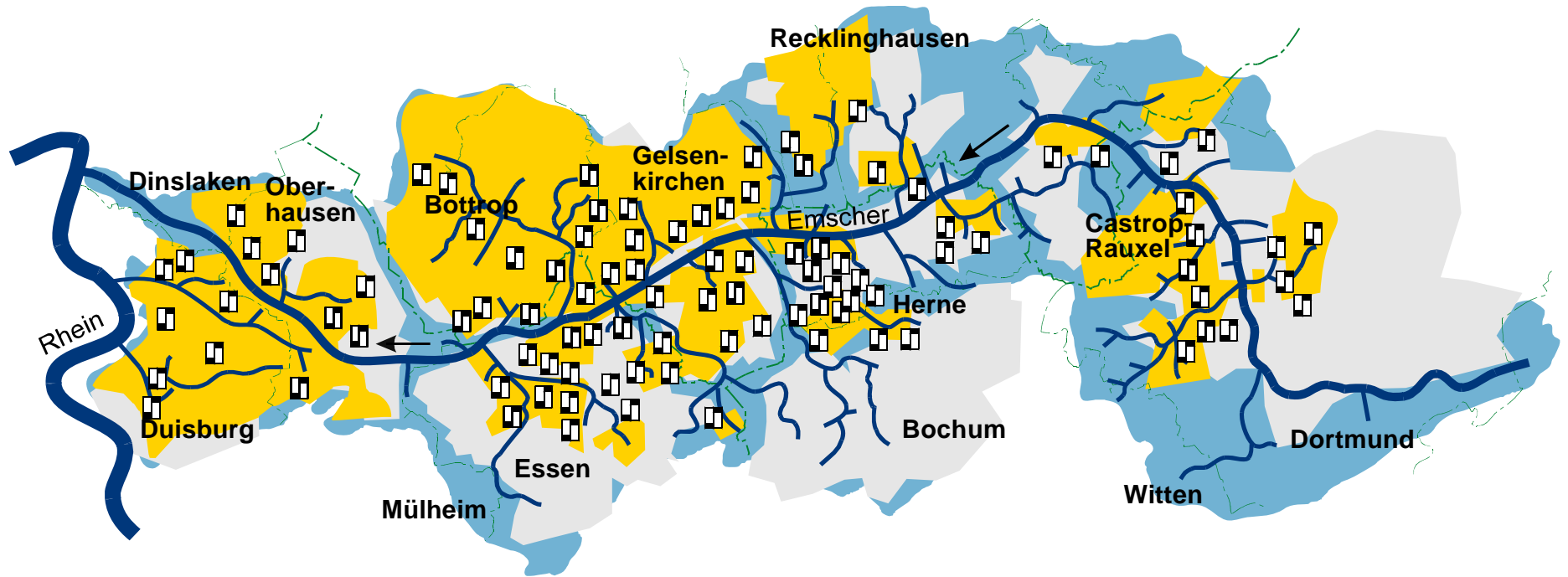
**Regenwasserbehandlung  
(485.000 m<sup>3</sup>)**

**Regen- und  
Hochwasserrückhaltung  
im und am Gewässer  
(ges. ca. 4,65 Mio. m<sup>3</sup>)**

**Voraussetzung für die  
Gestaltung von Gewässern  
(ca. 340 km)**

EMSCHER

# Emscher-Einzugsgebiet



- Genossenschaftsgebiet
- Polderflächen
- Wasserlauf
- Bebauung
- Entwässerungspumpwerk

# Einsatz Hydrologischer Gebietsmodelle im Rahmen des Emscherumbaus



**Kläranlagen  
(4,86 Mio. EG)**

**Abwasserkanäle  
(400 km)**

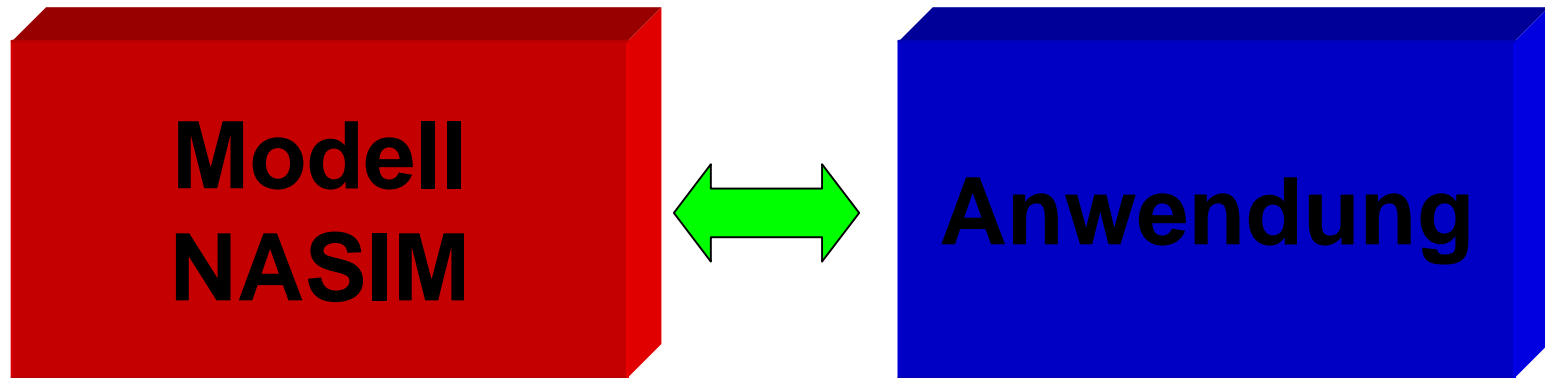
**Regenwasserbehandlung  
(485.000 m<sup>3</sup>)**

**Regen- und  
Hochwasserrückhaltung  
im und am Gewässer  
(ges. ca. 4,65 Mio. m<sup>3</sup>)**

**Voraussetzung für die  
Gestaltung von Gewässern  
(ca. 340 km)**

**4,4 Mrd. Euro**

EMSCHER



# Qualitätssicherung Modellentwicklung

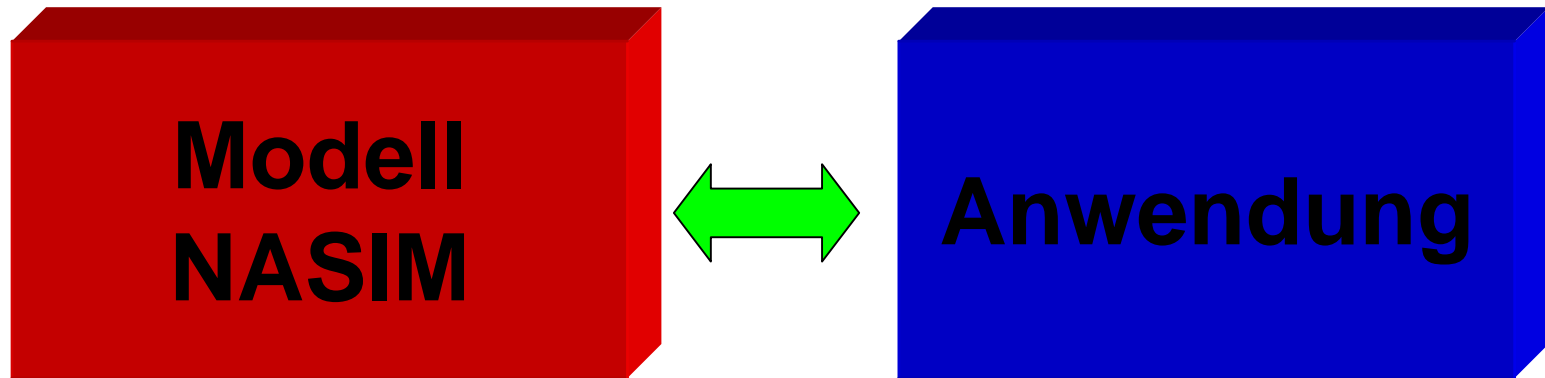


**Ziel:** Modellsystem, das die Wirklichkeit möglichst gut abbilden kann

**Problemfälle:** ⇒ Modellfehler „Bugs“  
⇒ ungenaue Modellkonzeption

**Lösungsvorschläge:** ⇒ Intensivierung der Betatests  
⇒ Weiterentwicklung von NASIM







# Ablauf der Modellbearbeitung



KNB: Kanalnetzberechnung  
HGM: Hydrologisches Gebietsmodell  
SFB: Schmutzfrachtberechnung



**Qualitätskontrolle**  
Übergabe digitaler  
Daten an EGLV,  
Prüfung, Freigabe  
durch EGLV

# Ablauf der Modellbearbeitung

## Modellaufbereitung



**Ziel:** Aktuelle, geprüfte Datengrundlage in allen Modellen, geeignete Modellstruktur und -optionen

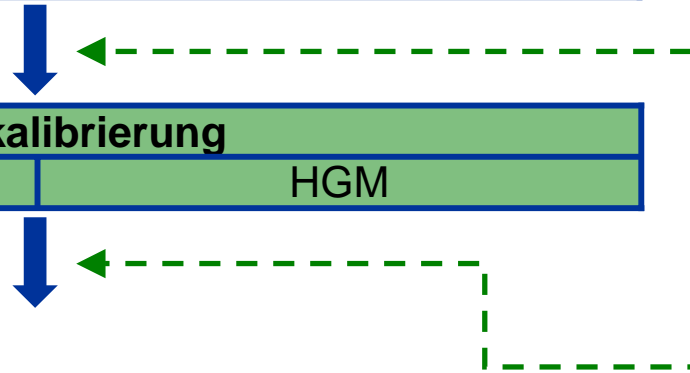
- Problemfälle:**
- ⇒ Grundlagendaten teilweise veraltet (Kanalnetz-, Höhendaten, Einwohnerzahlen)
  - ⇒ Fortschreibung des Ist-Zustandes während des Planungs-Verlaufs
    - Achtung Kalibrierung
  - ⇒ ungeeignete Modellstruktur/-optionen

- Lösungsvorschläge:**
- ⇒ Prüfung der Daten auf Aktualität
  - ⇒ gemeinsame GIS-gestützte Datentabelle
  - ⇒ Beachtung der NASIM-Dokumentation / Leitfäden / Arbeitshilfen

# Ablauf der Modellbearbeitung



KNB: Kanalnetzberechnung  
HGM: Hydrologisches Gebietsmodell  
SFB: Schmutzfrachtberechnung



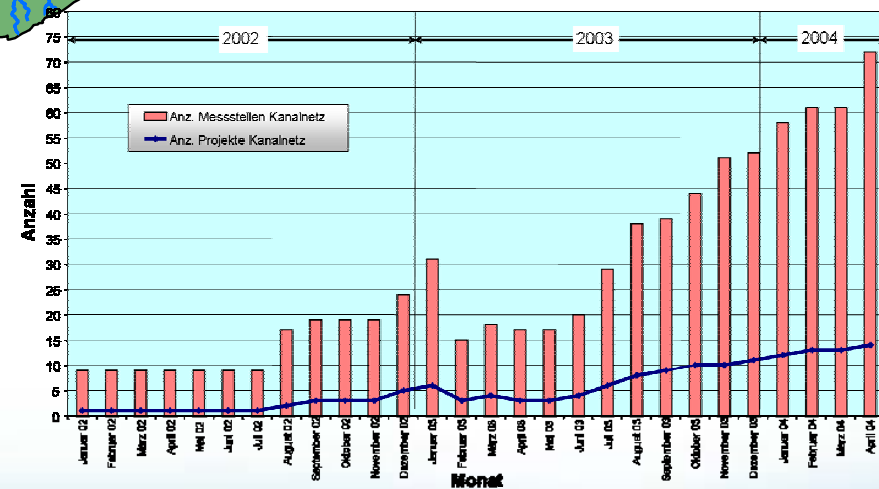
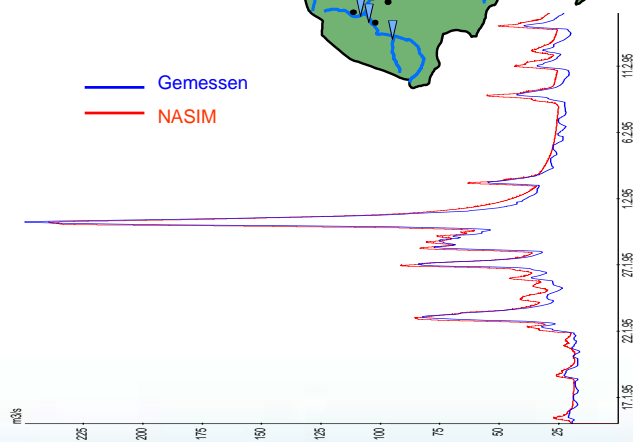
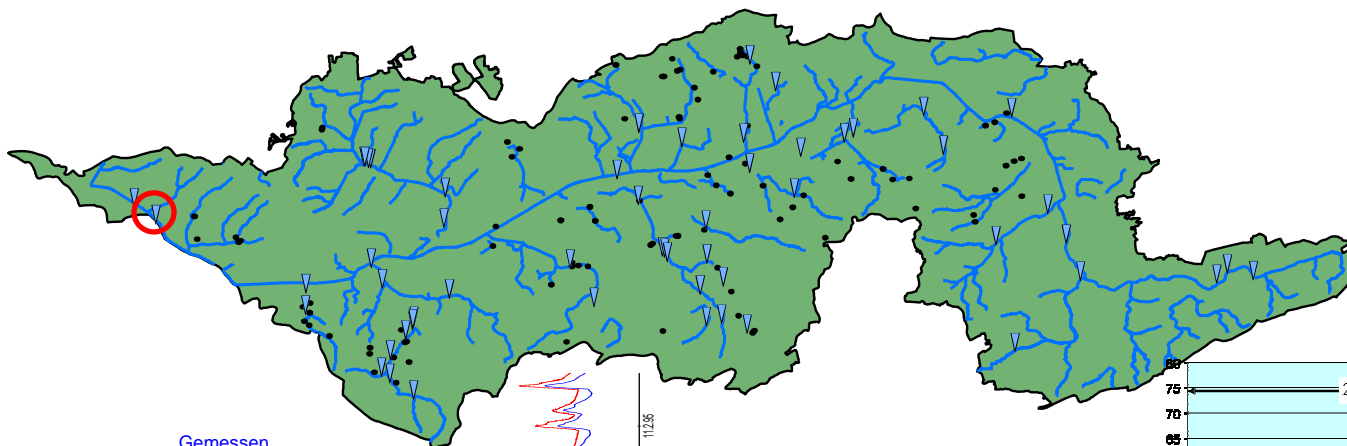
**Qualitätskontrolle**  
Übergabe digitaler  
Daten an EGLV,  
Prüfung, Freigabe  
durch EGLV

# Ablauf der Modellbearbeitung

## Modellkalibrierung



**Ziel:** Sicherstellung realitätsnaher Berechnungsergebnisse für KNB und HGM



# Ablauf der Modellbearbeitung

## Modellkalibrierung



**Ziel:** Sicherstellung realitätsnaher Berechnungsergebnisse für KNB und HGM

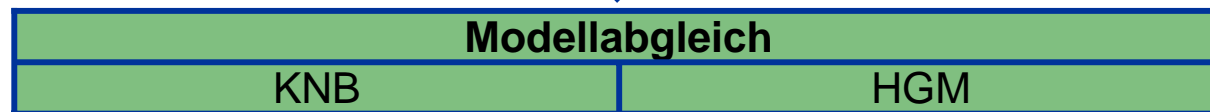
- Problemfälle:**
- ⇒ Übereinstimmung zwischen Messungen und Rechnungen unzureichend
  - ⇒ Ursachenforschung einseitig: Rechnung  $\longleftrightarrow$  Messung
  - ⇒ Plausibilitätskontrolle der gemessenen N-A-Ereignisse erfolgt nicht zeitnah
  - ⇒ Abstimmung zwischen den Beteiligten unzureichend

- Lösungsvorschläge:**
- ⇒ Kommunikationsprozess aller Beteiligten aktiv gestalten
  - ⇒ Informationsfluss über Änderungen im System sicherstellen

# Ablauf der Modellbearbeitung



KNB: Kanalnetzberechnung  
HGM: Hydrologisches Gebietsmodell  
SFB: Schmutzfrachtberechnung



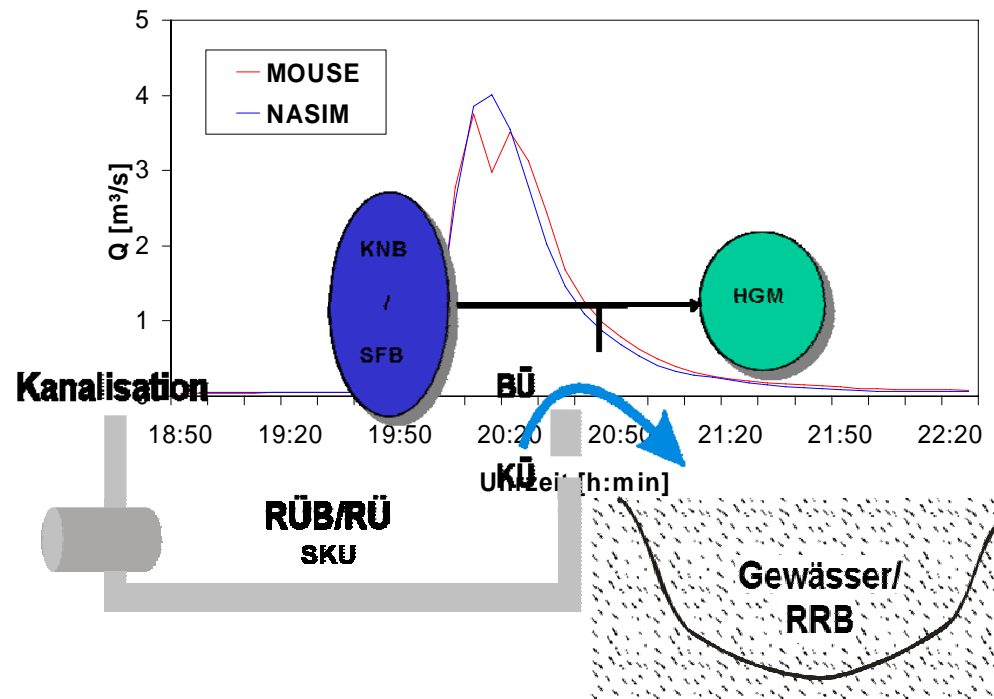
**Qualitätskontrolle**  
Übergabe digitaler  
Daten an EGLV,  
Prüfung, Freigabe  
durch EGLV

# Ablauf der Modellbearbeitung

## Modellabgleich



**Ziel:** Konsistente Modellergebnisse im Ist- und Planungszustand



# Ablauf der Modellbearbeitung

## Modellabgleich



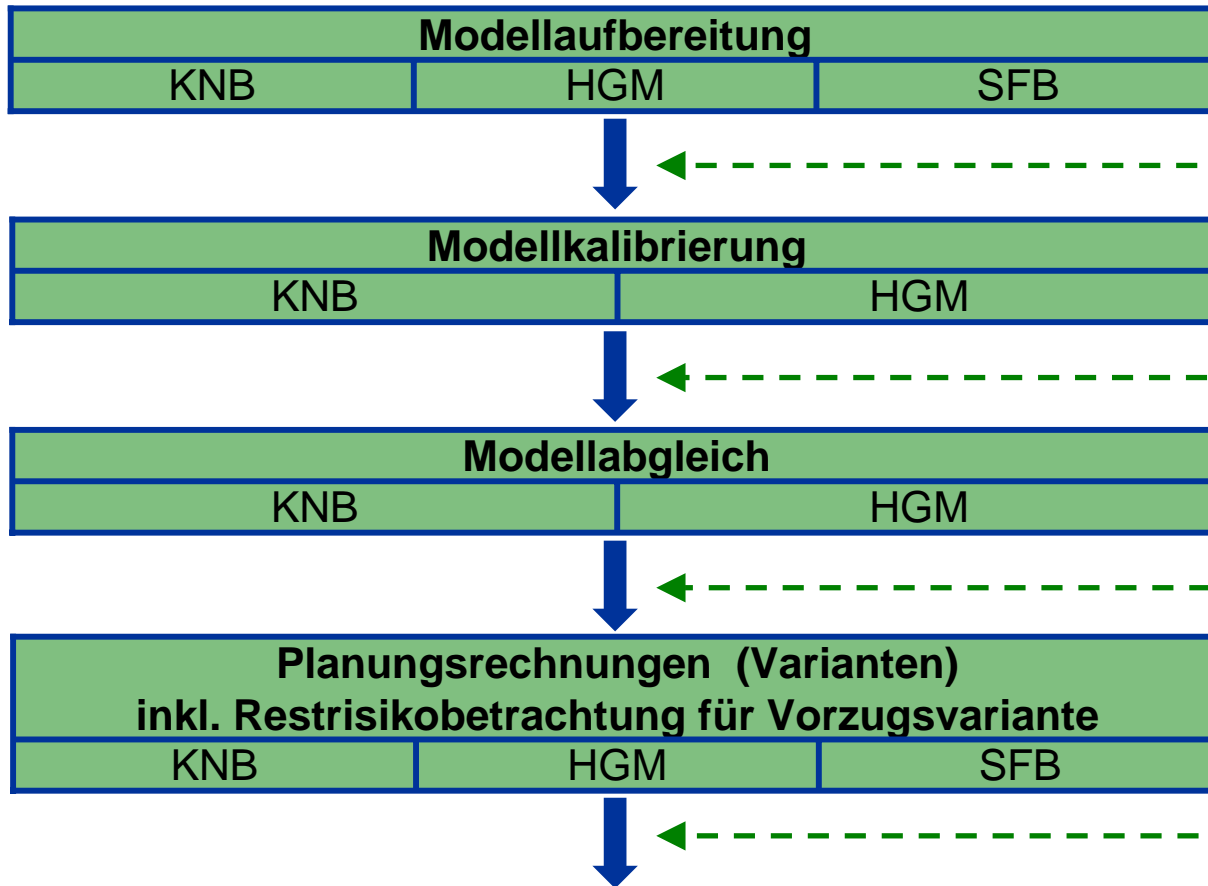
**Ziel:** Konsistente Modellergebnisse im Ist- und Planungszustand

**Problemfälle:** ⇒ Modellabweichungen größer als die vereinbarten Richtwerte  
⇒ Nachweis der Übereinstimmung an wesentlichen Netzknoten der Modelle nicht ausreichend geführt

**Lösungsvorschläge:** ⇒ Ist-Zustand: Abgleich an den Kalibrierstellen, Plausibilitätskontrollen an wesentlichen Netzknoten  
Planungszustand: Abgleich an den Entlastungsbauwerken und Plausibilitätskontrolle an wesentlichen Netzknoten



# Ablauf der Modellbearbeitung



KNB: Kanalnetzberechnung  
HGM: Hydrologisches Gebietsmodell  
SFB: Schmutzfrachtberechnung

**Qualitätskontrolle**  
Übergabe digitaler Daten an EGLV, Prüfung, Freigabe durch EGLV

# Ablauf der Modellbearbeitung

## Planungsrechnung

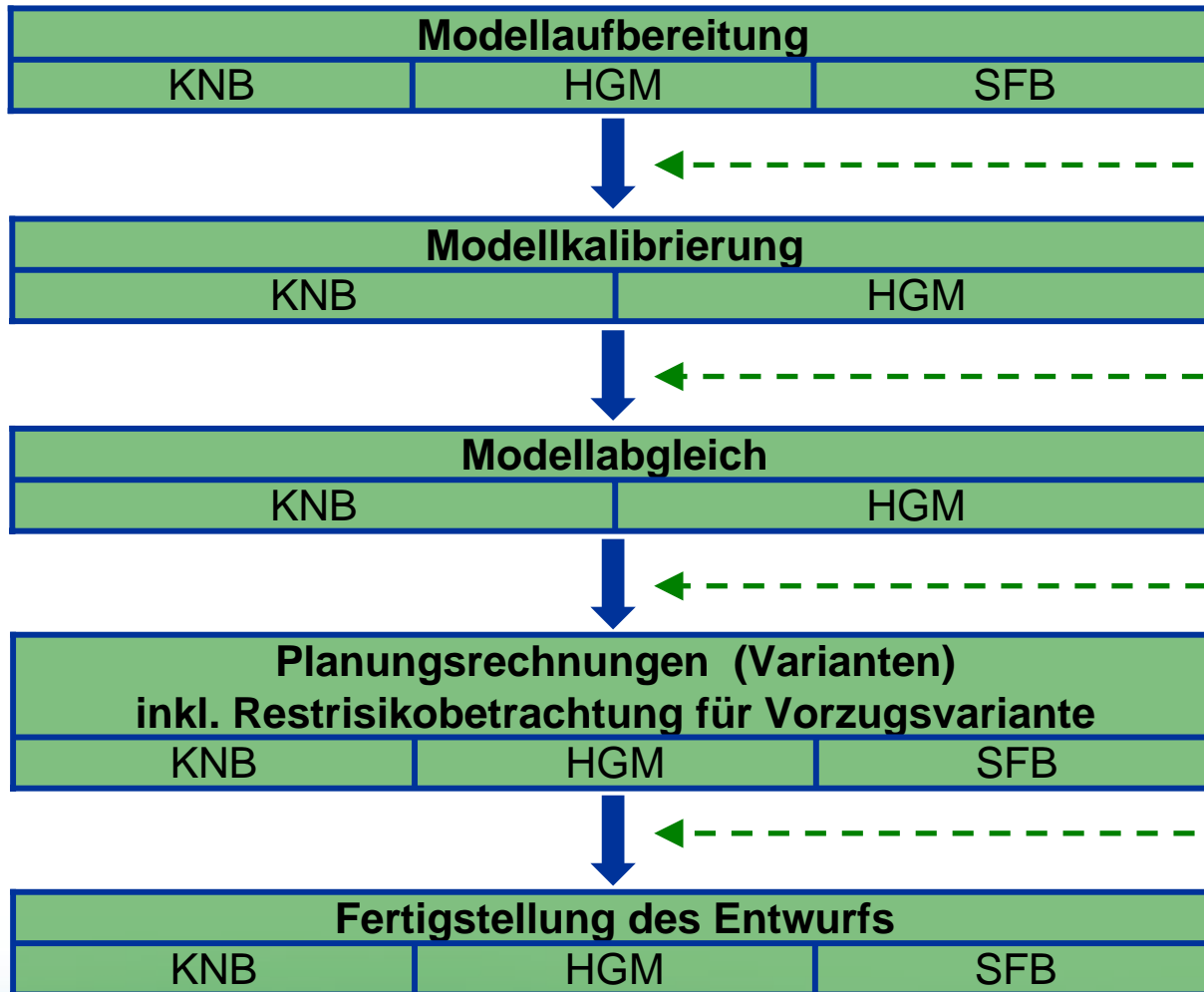


**Ziel:** Regelkonforme wasserwirtschaftliche und wirtschaftliche Bemessung wassertechnischer Anlagen

**Problemfälle:** ⇒ Vorhandene Spielräume der Regelwerke werden im Sinne einer wirtschaftlichen Bemessung nicht immer genutzt  
⇒ Zu lange Berechnungszeiten / Schnittstellenanpassung als Gegenargument für eine nicht ausoptimierte Bemessung

**Lösungsvorschläge:** ⇒ Spielraum des Regelwerkes benutzen  
⇒ Optimierte Bemessung durch iterative Nachweisrechnung  
⇒ Aktiven Kommunikationsprozess der Beteiligten verbessern

# Ablauf der Modellbearbeitung

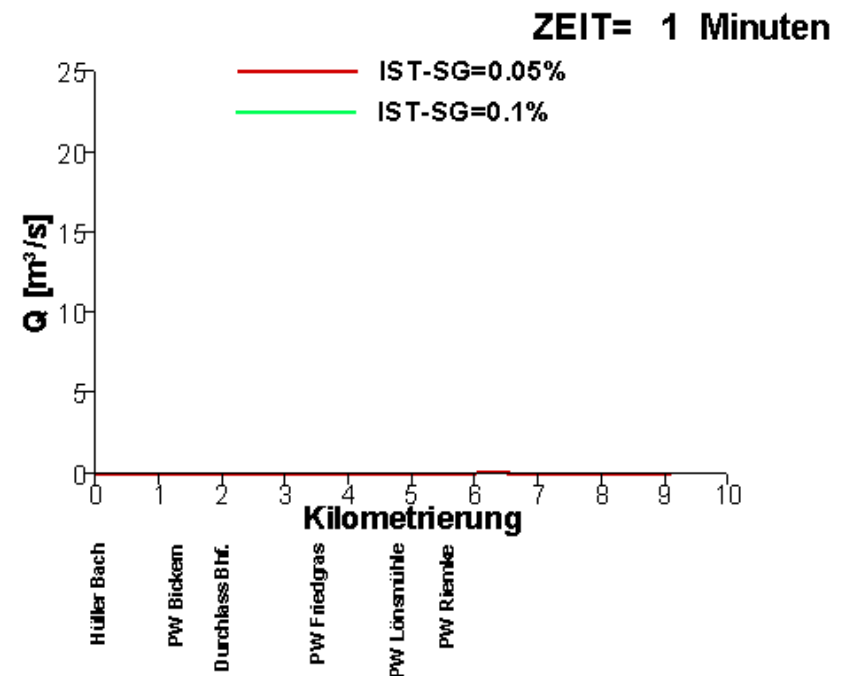


KNB: Kanalnetzberechnung  
HGM: Hydrologisches Gebietsmodell  
SFB: Schmutzfrachtberechnung

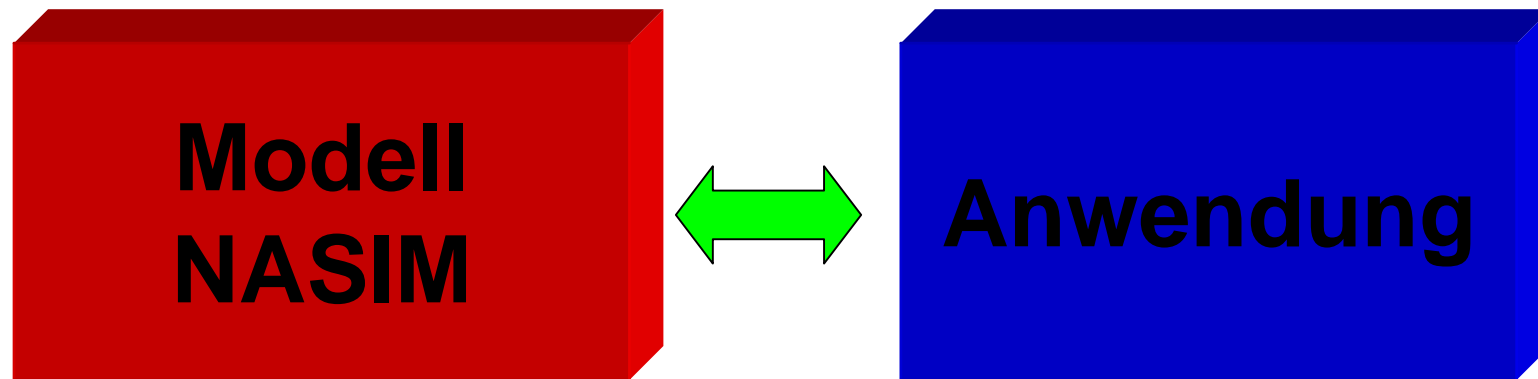
**Qualitätskontrolle**  
Übergabe digitaler Daten an EGLV, Prüfung, Freigabe durch EGLV

# Qualitätssicherung der Modellanwendung bei EGLV

- „vier-Augen-Prinzip“ (externes Büro  $\leftrightarrow$  EGLV)
- Checklisten
- Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse



# Qualitätssicherung

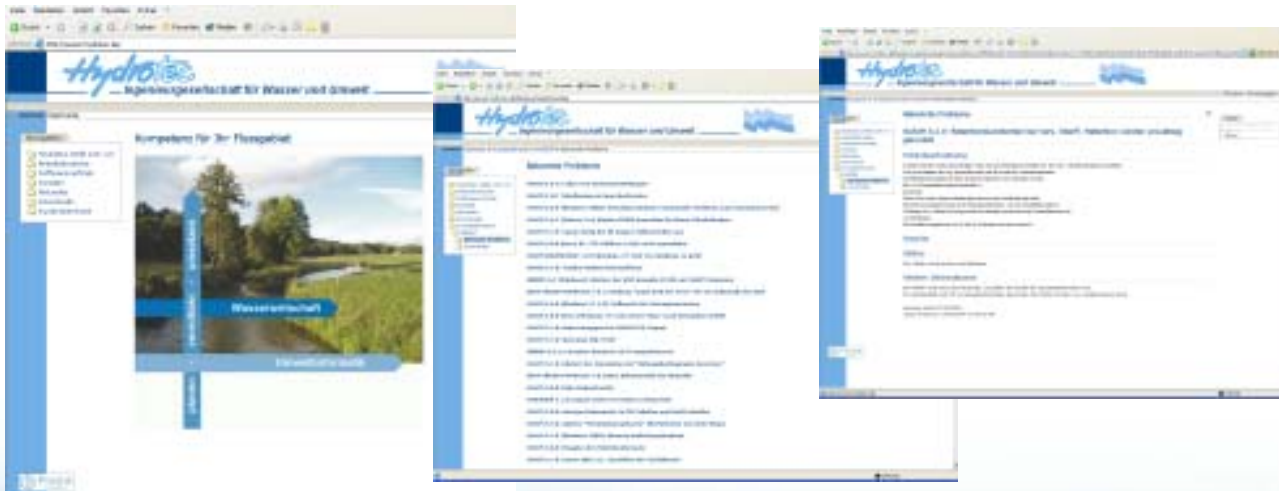


# Qualitätssicherung der Schnittstelle Modellentwickler $\leftrightarrow$ Modellanwender



**Ziel:** Reibungsloser Austausch von Informationen zwischen Modellentwicklern und -anwendern

- Lösungsvorschläge:**
- $\Rightarrow$  Verbesserung der Dokumentation
  - $\Rightarrow$  Schulungen/Anwendertreffen
  - $\Rightarrow$  Aktive Kommunikation bzgl. Modelländerungen und –Fehler (z.B. Internet)





## Qualitätssicherung bei hydrologischen Gebietsmodellen

**WARUM**

Wasserwirtschaftlich und wirtschaftlich optimale Bemessung

**WAS**

NASIM, Anwendung, Schnittstelle

**WIE**

Permanente intensive  
Überprüfung aller relevanten  
Bearbeitungsschritte, ständiger  
Informationsaustausch

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

