

InfoVerm2009

01.04.2009

Bayerisches Landesamt für
Umwelt

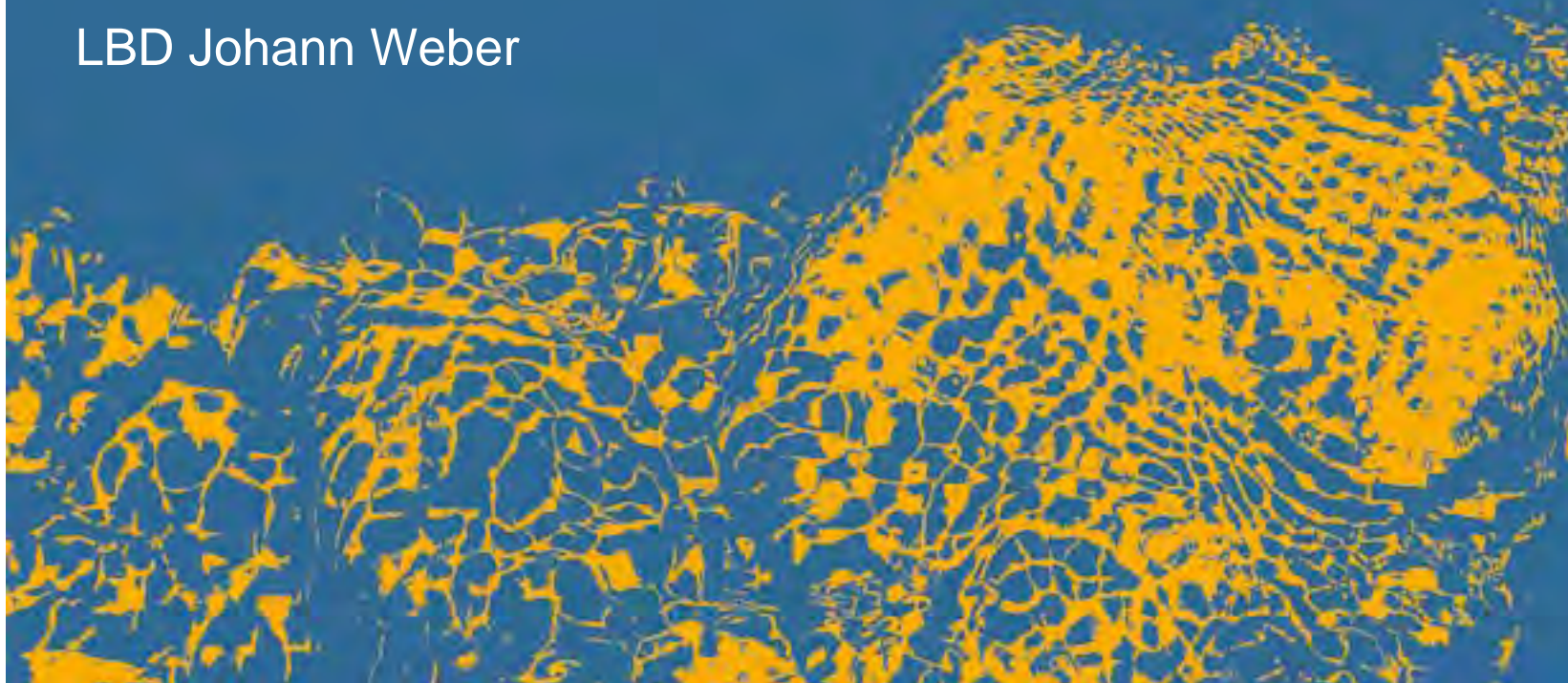


Klimawandel und Wasserwirtschaft

Untersuchungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

- Verwendung amtlicher Geobasisdaten -

LBD Johann Weber





LfU – Abteilung 8 "Klimawandel, Wasserrahmenrichtlinie, Gewässerkundlicher Dienst"

Referat 81 Klimawandel,
Klimafolgen und Wasserhaushalt

Referat 82 Umsetzung der
EG-Wasserrahmenrichtlinie

Referat 83 Hydrologie des
Grundwassers

Referat 84 Qualität der Seen

Referat 85 Qualität der
Fließgewässer

Referat 86 Oberirdische
Gewässer, Monitoring qualitativ

Referat 87 Gebietshydrologie,
Hochwasservorhersage Main

Referat 88
Hochwassernachrichtenzentrale
Hochwasservorhersage
Donau und Inn

Auftrag / Ziel des Gewässerkundlichen Dienstes (GkD)

Der GkD

- befasst sich mit dem **Zustand** und der **Entwicklung** der Fließgewässer, der Seen und des Grundwassers nach **Menge** und **Beschaffenheit** sowie der Gewässer als Lebensraum
- beobachtet **langfristig** und **landesweit** die Komponenten des Wasserhaushalts und
- betreibt dazu die notwendigen Landesmessnetze.

Der GkD erarbeitet allgemeine hydrologische **Grundlegendaten** für die wasserwirtschaftliche Fragestellungen.



Daher auch: Untersuchungen zu den
Auswirkungen des Klimawandels



Gliederung:

- Wahrnehmung des Klimawandels
- Kooperationsvorhaben KLIWA
 - Bisheriger Klimawandel in Bayern
 - Vorgehen zur Abschätzung der Zukunft
- Modellierung des Wasserhaushalts
- Gewässerverzeichnis Bayern
- Ausblick



Alle reden vom
Wetter*, aber
keiner unternimmt
etwas dagegen.

***Klima**



Karl Valentin

Münchener Komiker
(1882 – 1948)



Das Klima im Wandel: Herausforderung eines extremeren Klimas

"Jahrhunderthochwasser" in Südbayern – 1999, 2002, 2005
Bild: Hochwasser im August 2005



Trockenperiode 2003
Bild: Donau, August 2003

Hitzewelle 2003
Bild: Lothringen, August 2003



Häufung ungewöhnlicher Winter...



Südbayern, Januar 2006



Ammersee, 12. Januar 2007



Alpen, Februar 2007



Klimawandel – mediales Thema – reale Ereignisse

Untersuchungsprogramm KLIWA

Klimaveränderung und Konsequenzen
für die Wasserwirtschaft



Landesanstalt für Umweltschutz
Baden-Württemberg,



Landesanstalt Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz,



Bayerisches Landesamt für Umwelt

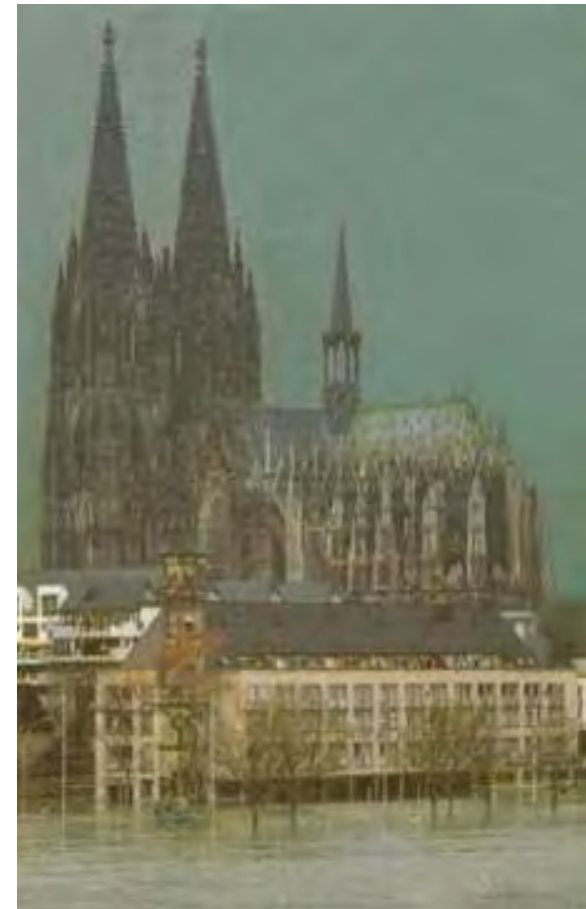


Deutscher Wetterdienst



www.kliwa.de

*90'er Jahre – große Hochwasser
des Rheins (12/93 - 01/95)*





Kernfragen zum Klimawandel

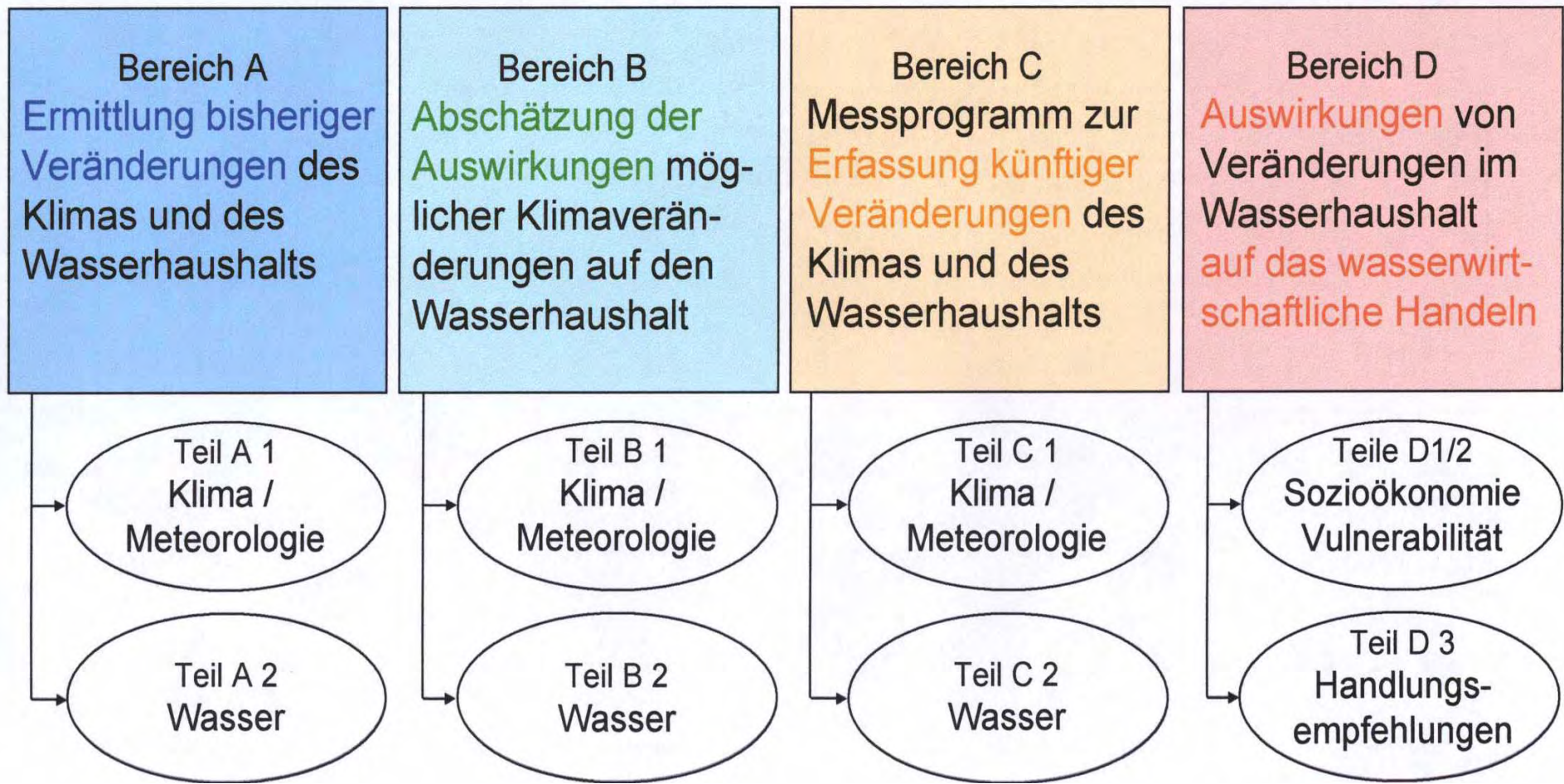
- Welche Ergebnisse haben wir **zum regionalen Klimawandel** in Süddeutschland?
- Wie können Erkenntnisse über **die weitere Entwicklung** zur Vorsorge gewonnen werden?
- Wie sicher können die in die Zukunft gerichteten Erkenntnisse derzeit schon sein ?
- Welche wasserwirtschaftlichen **Maßnahmestrategien** müssen **heute bereits** entwickelt werden?



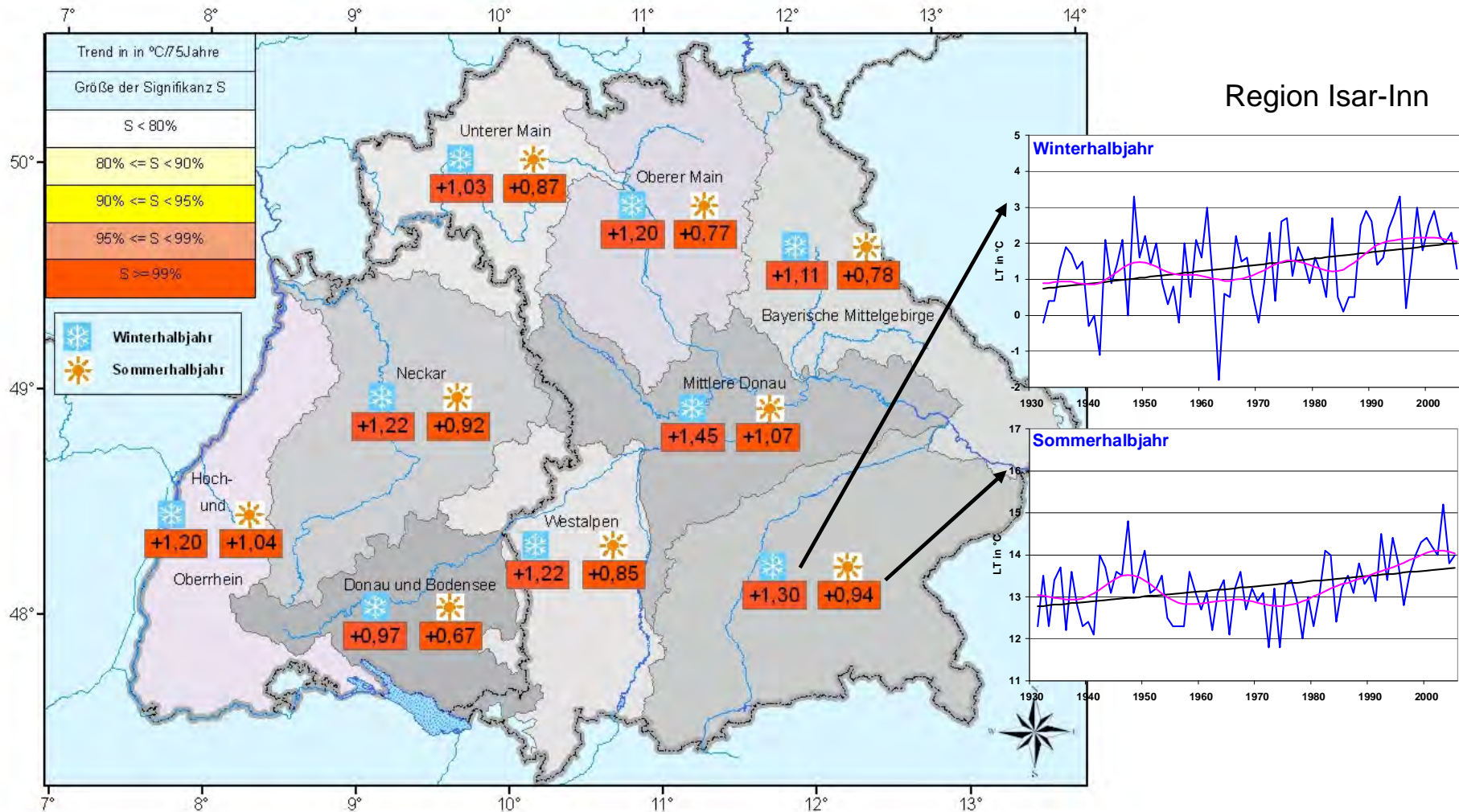


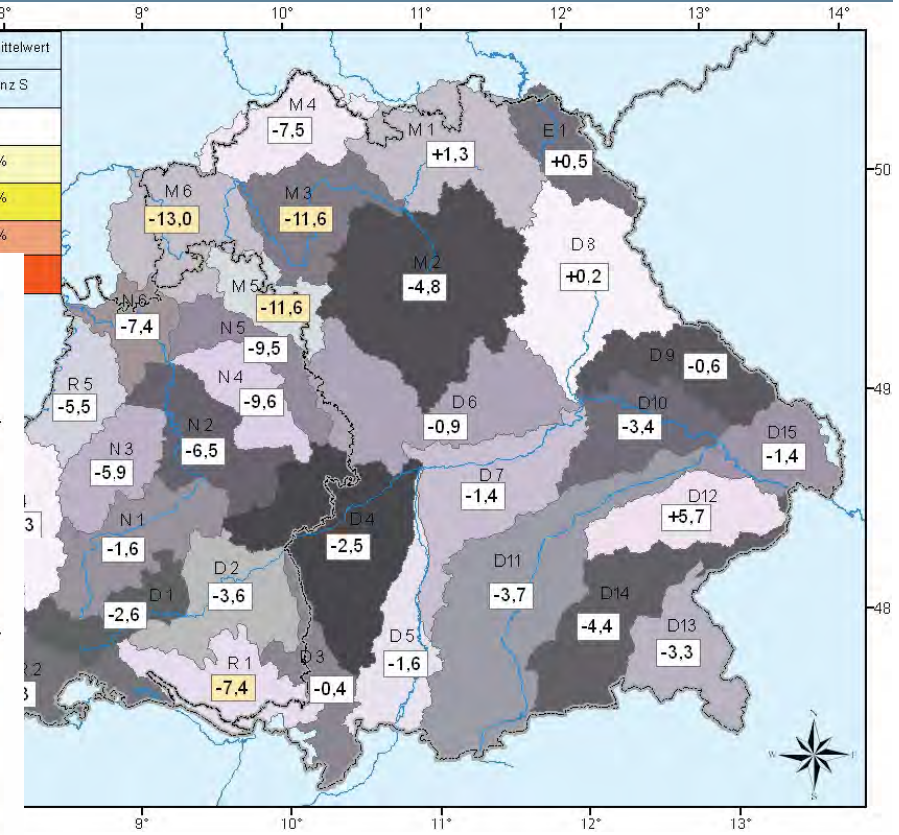
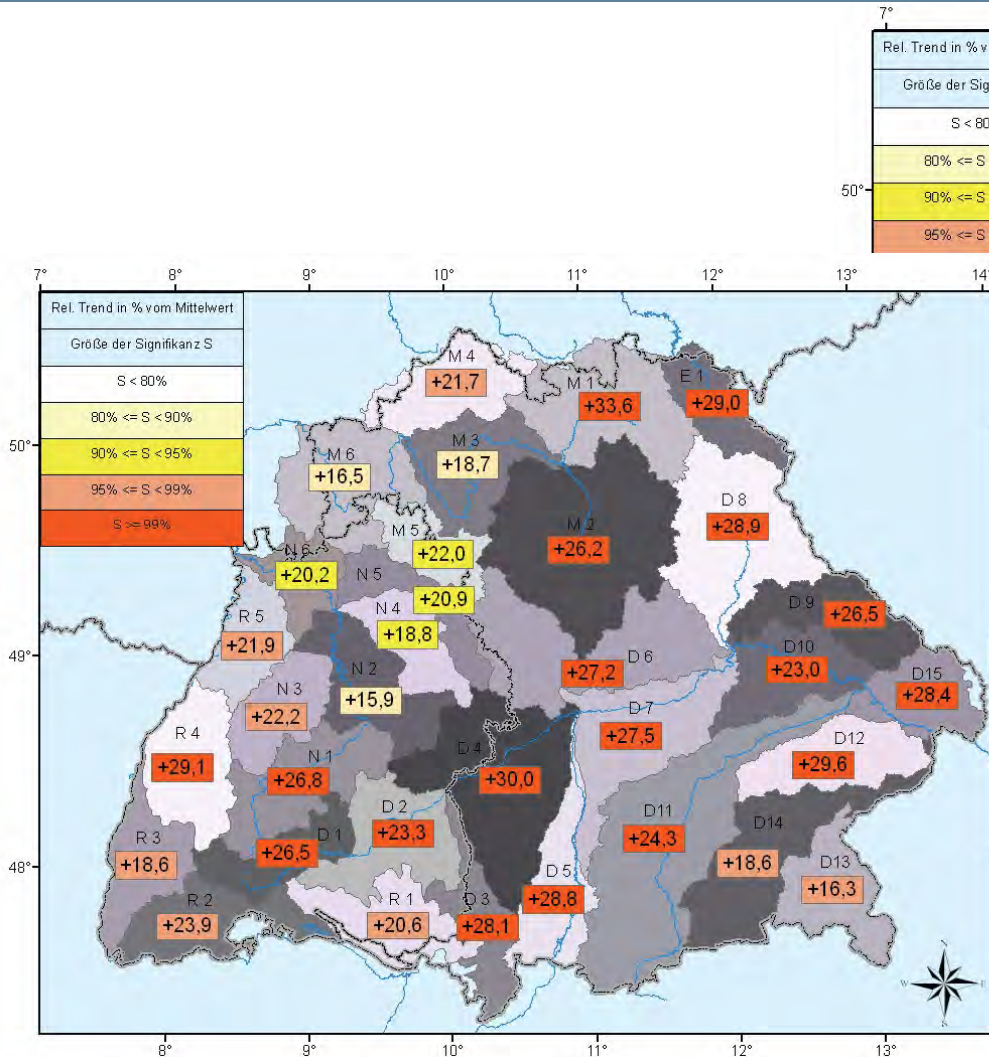
KLIWA Projektübersicht

Bereich Ö: Öffentlichkeitsarbeit



Entwicklung der Lufttemperaturen in den hydrologischen Halbjahren





Entwicklung der **Gebietsniederschlagshöhe** im hydrologischen Sommerhalbjahr:
 Relativer Trend (Änderung in Prozent vom Mittelwert 1931-2005)

Entwicklung der **Gebietsniederschlagshöhe** im hydrologischen Winterhalbjahr:
 Relativer Trend (Änderung in Prozent vom Mittelwert 1932-2005)



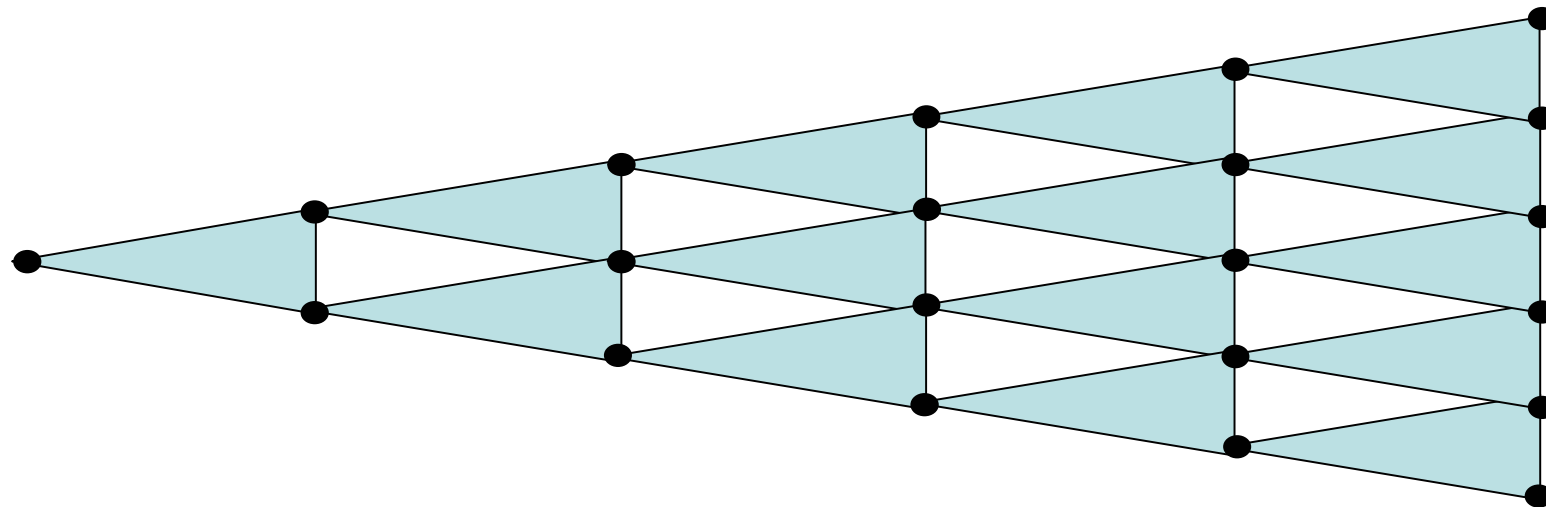
Fazit zur Klimaentwicklung im 20. Jh.

- Klimawandel findet bereits statt
- Der Klimawandel und seine Effekte sind global und regional deutlich zu beobachten
- Tendenz zu
 - trockeneren und heißeren Sommern
 - und zu wärmeren und feuchteren Wintern
- Zunehmende Extreme
- sichtbares Zeichen z.B. Rückgang der Alpengletscher



Klimawandel in der Zukunft – global und regional:

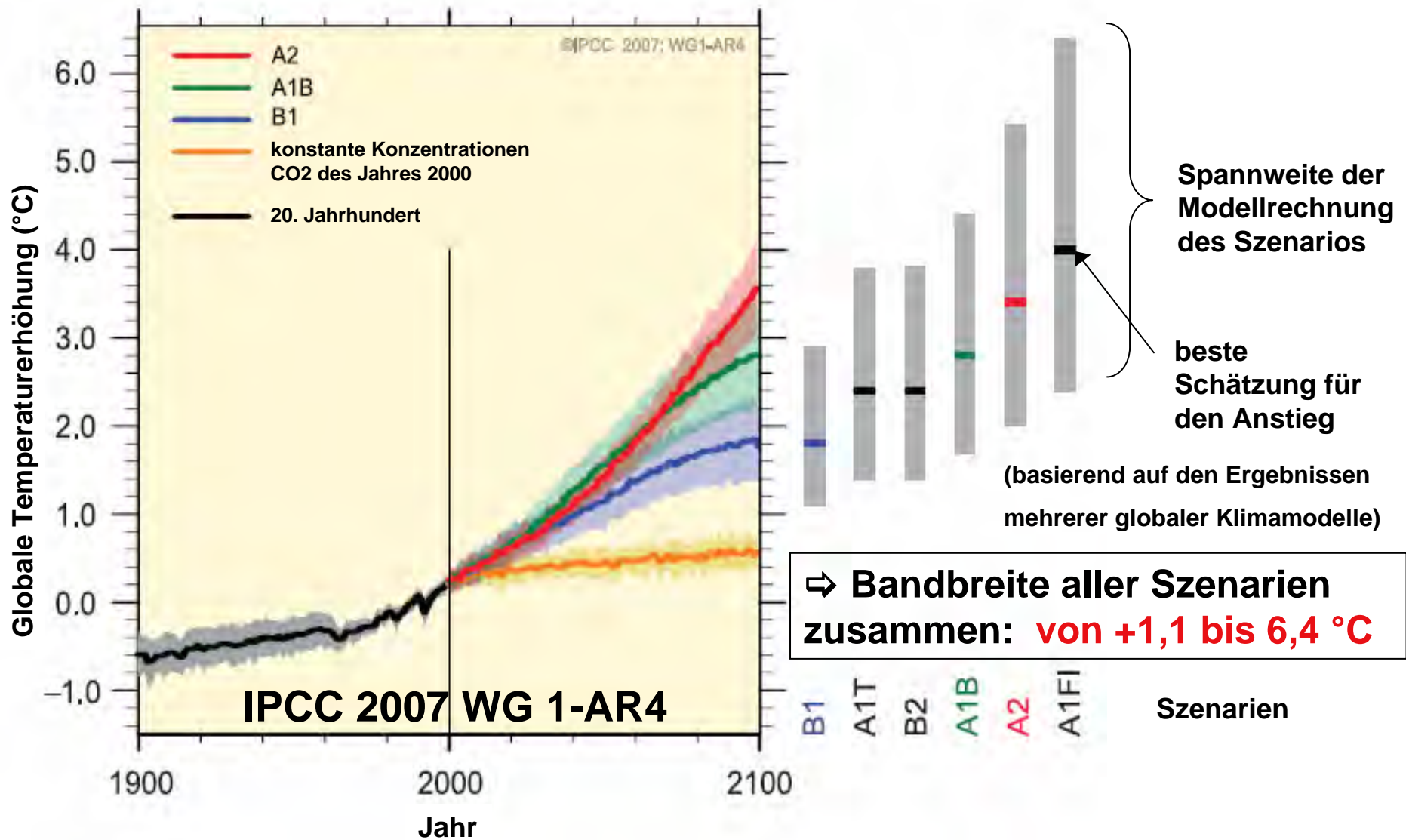
Entwicklung der Weltwirtschaft	Treibhausgas konzentration	Globaler Klimawandel	Regionaler Klimawandel	Regionale Klimafolgen	Anpassungsmaßnahmen
--------------------------------	----------------------------	----------------------	------------------------	-----------------------	---------------------



Emissions-szenarien des Weltklimarates (IPCC) z.B. A2-A1B-B1	CO ₂ -Konzentration in der Atmosphäre - früher: ca. 280 ppm derzeit: ca. 380 ppm bis 2100: ca. 500 bis 900 ppm	Globale Klimamodelle ca. 20 GCMS in D.: ECHAM 4 / 5	Regionale Klimamodelle (Regionalisierung) – in D.: 4 Verfahren	Modellierung der Veränderung des Wasserkreislaufs in Flussgebieten:	Betroffenheit der unterschiedlichen Bereiche – Anfälligkeit
---	--	--	---	---	---

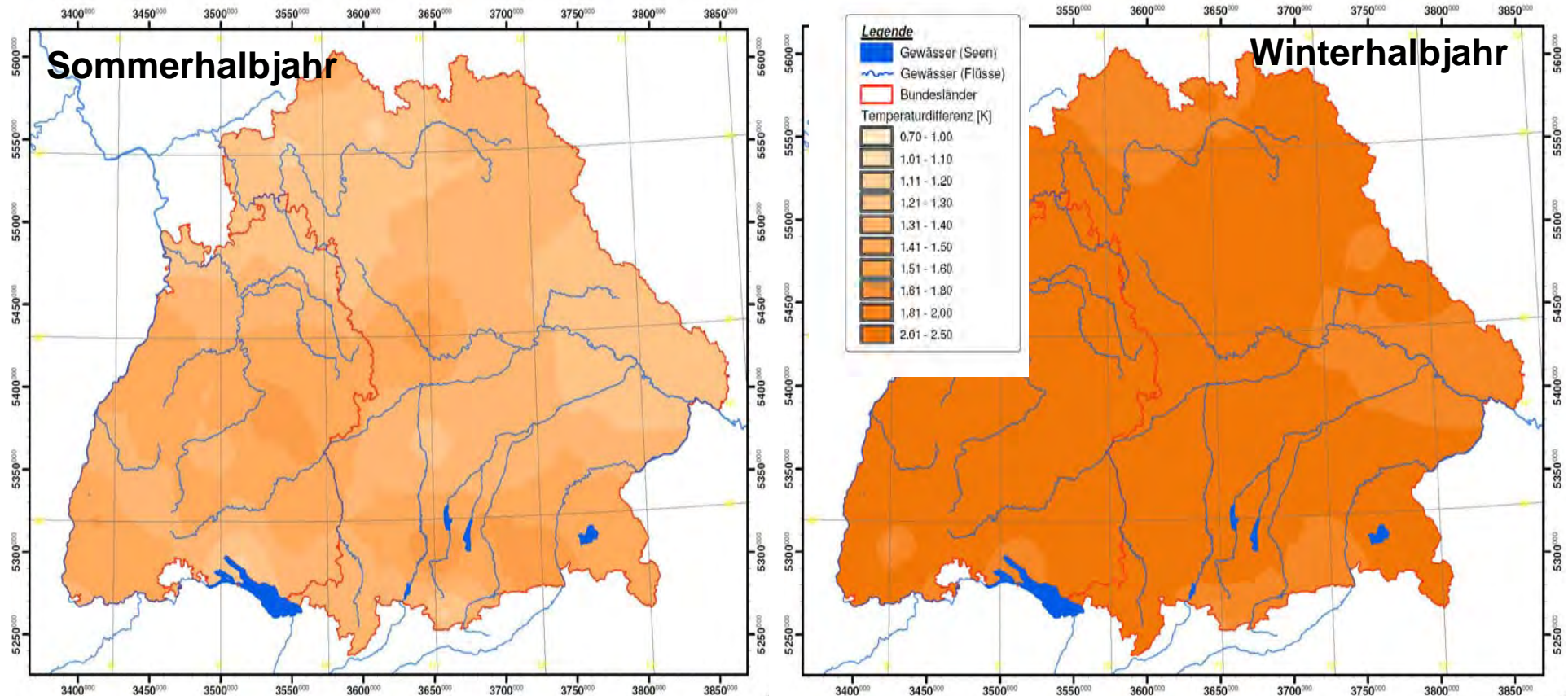


IPCC 2007: Globaler Temperaturanstieg bis 2100





Ergebnisse: Temperaturveränderung (2021-2050 vs. 1971-2000)

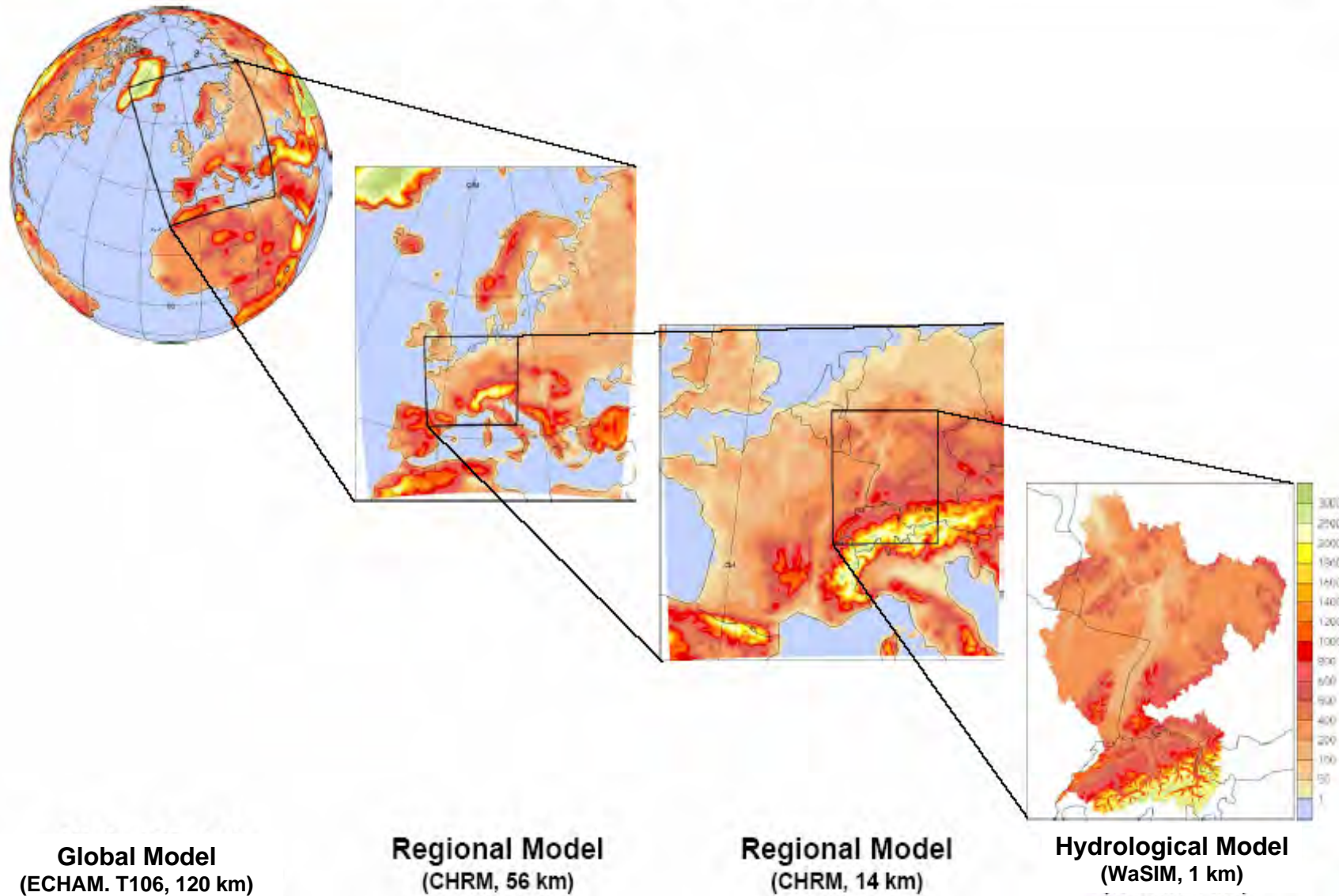


- Winter + 2,1 °C
- Sommer + 1,4 °C

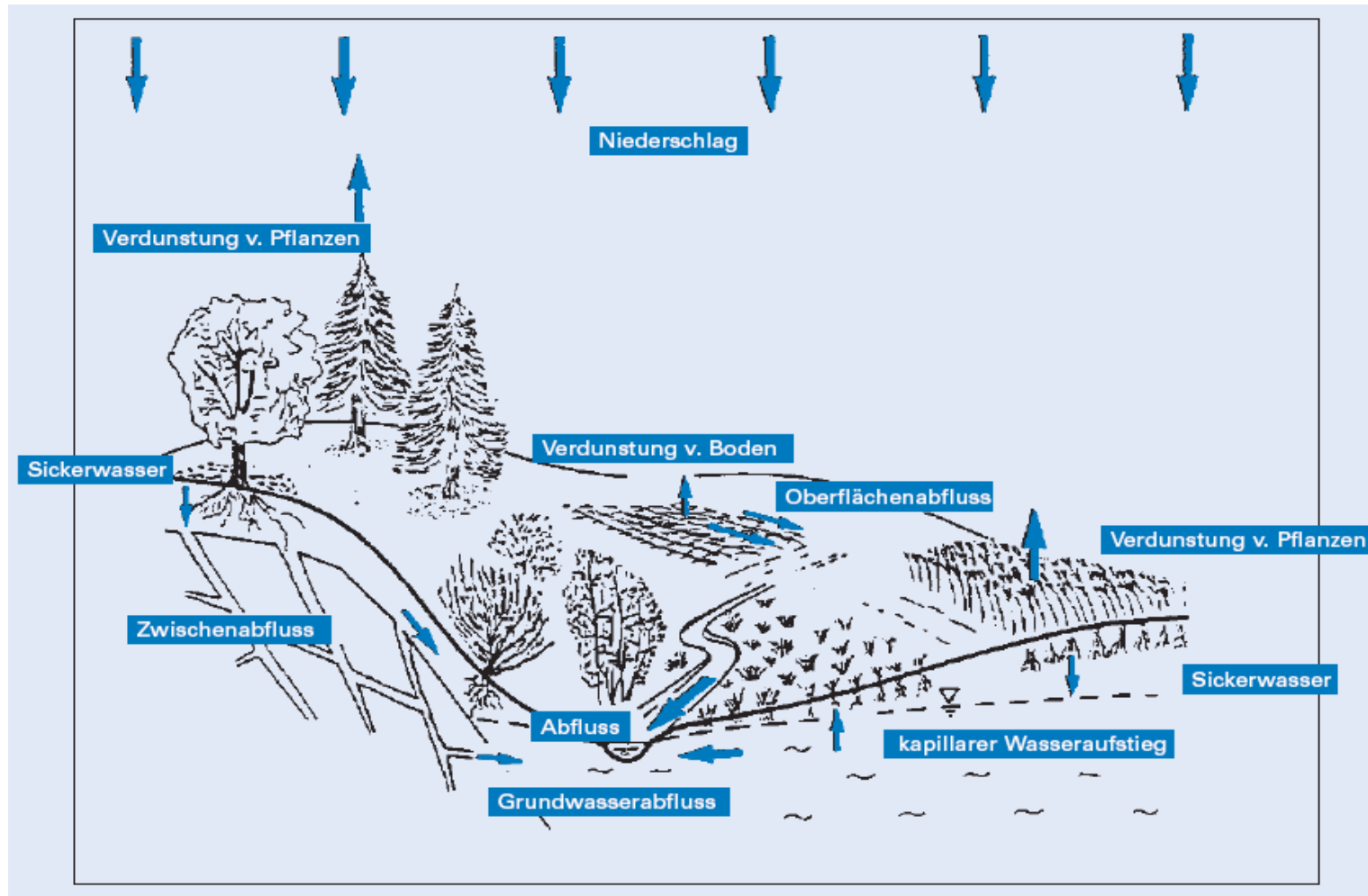
Jahresmittel + 1,7°C



Downscaling Procedure

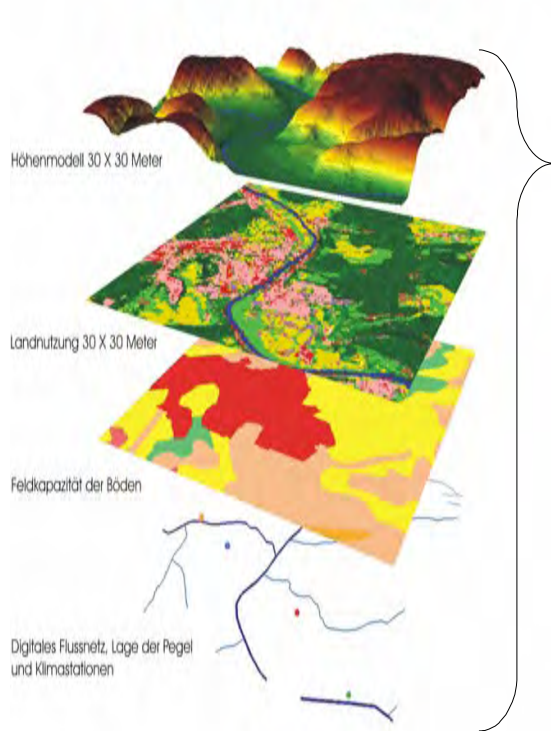
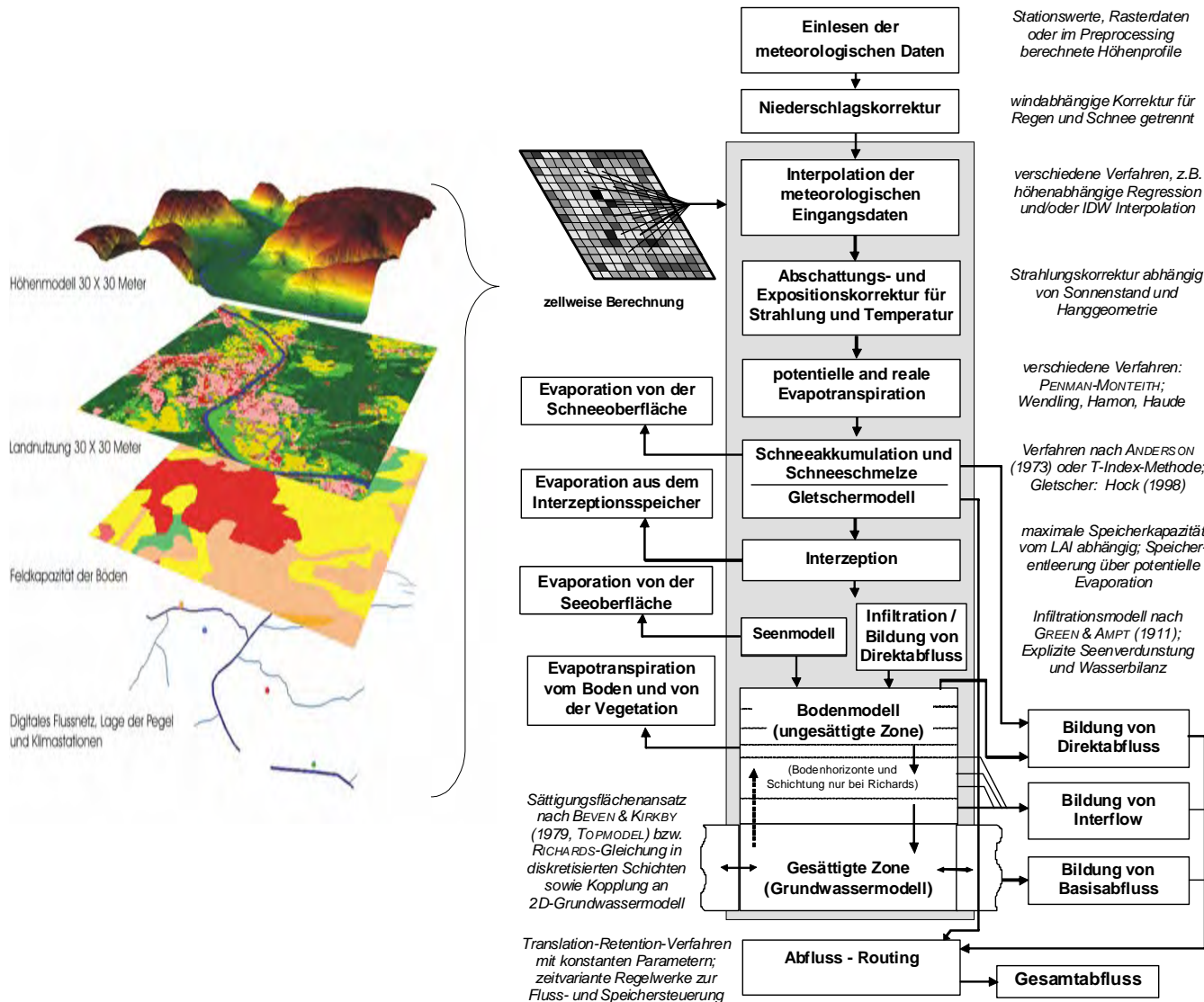


Der Wasserkeislauf – Niederschlag = Verdunstung + Abfluss + Speicheränderung

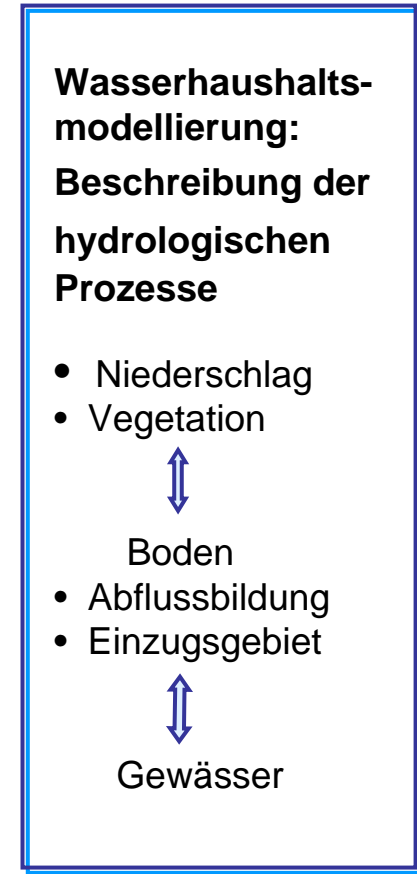




Wasserhaushaltsmodellierung: GIS-basierte Simulation (1)

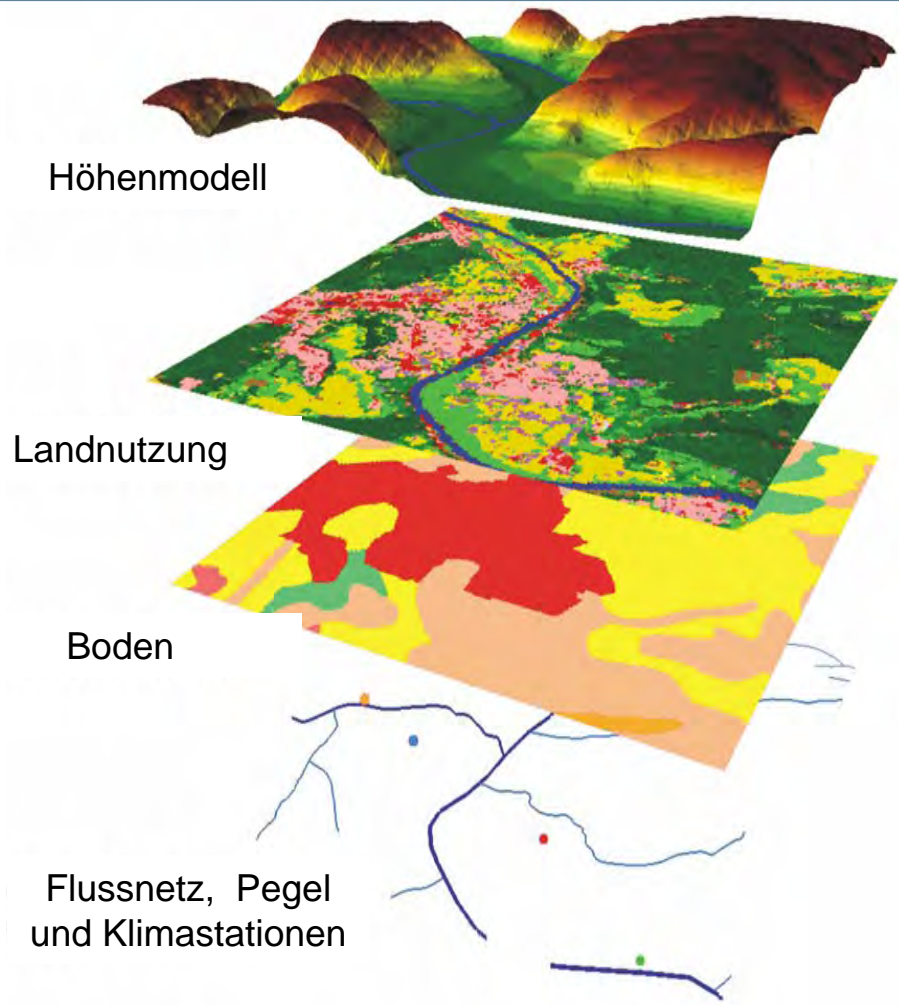


Beispiel:
WHM WASIM-ETH





Wasserhaushaltsmodell: GIS-basierte Simulation (2)



Wasserhaushaltsmodellierung:
Beschreibung der hydrologischen
Prozesse in einem Einzugsgebiet

Dazu werden benötigt:
Raumdaten

- Digitales Höhenmodell (DGM25)

- Landnutzung
- Bodeninformationen

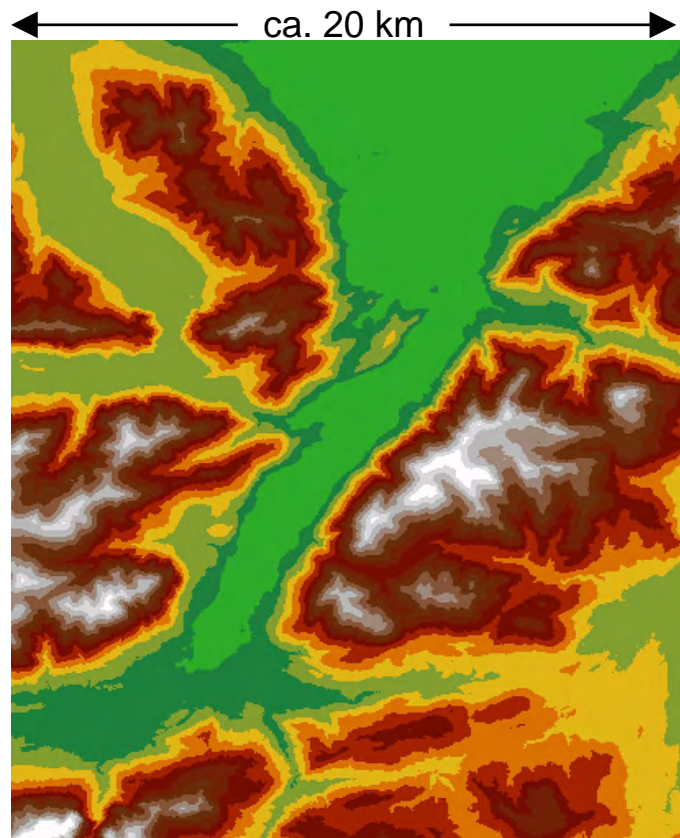
Zeitdaten

- Meteorologische Daten
- Hydrologische Daten (Pegel,
Abflusszeitreihen)

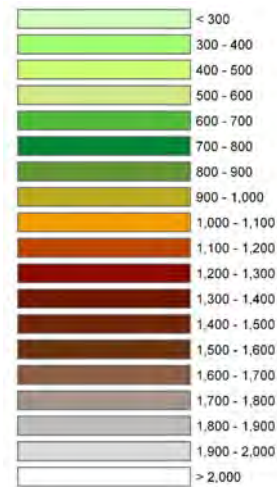
Modellierung:

- Räumliche Auflösung: 1x1 km
- Zeitliche Auflösung: 1 Tag

Präprozessing Interpolation DHM zu Modellrasterweite



Höhe über NN



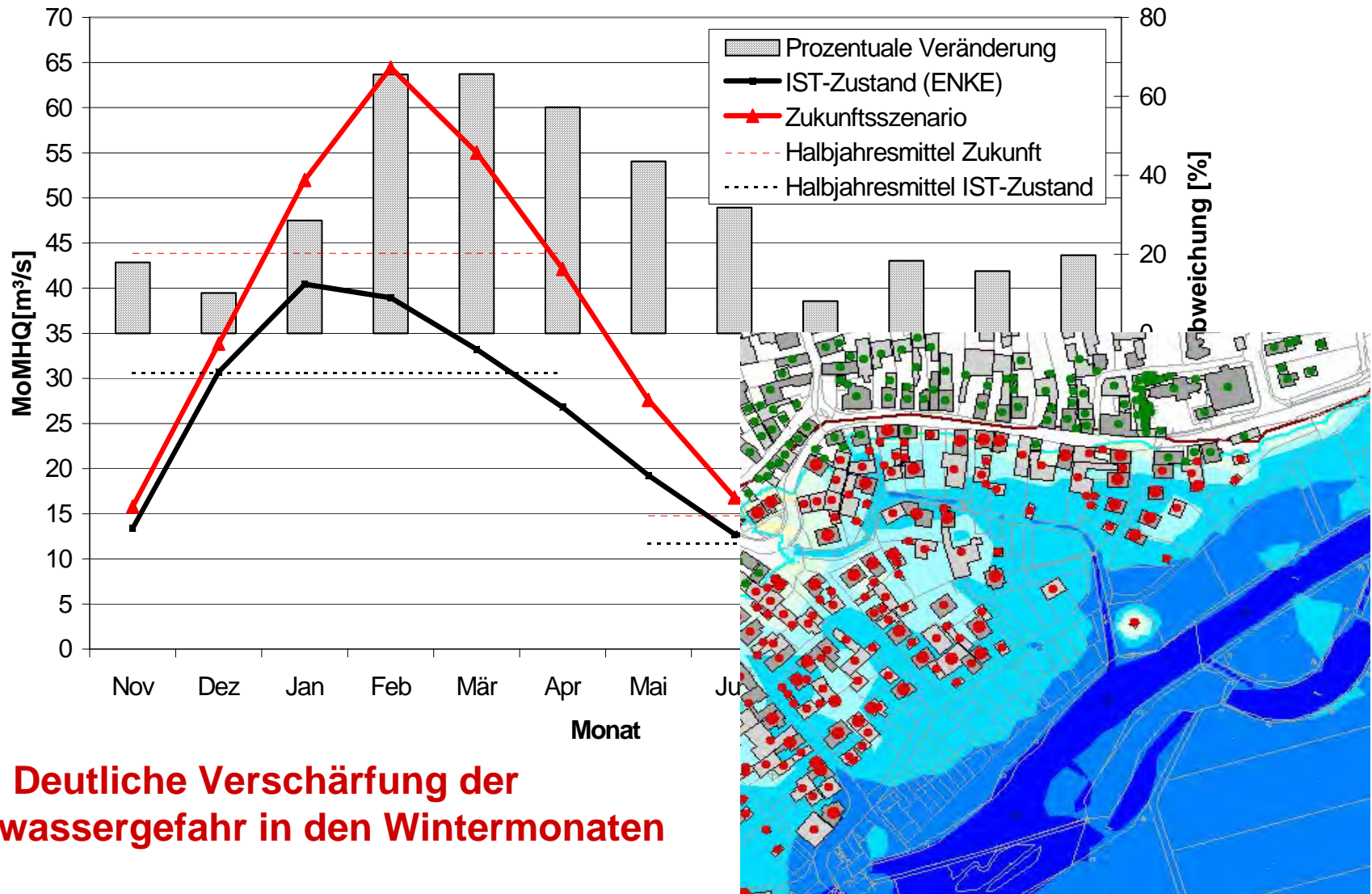
DHM 50 -- 50 x 50 m-Raster (LVG)



Modellraster 1000 x 1000 m

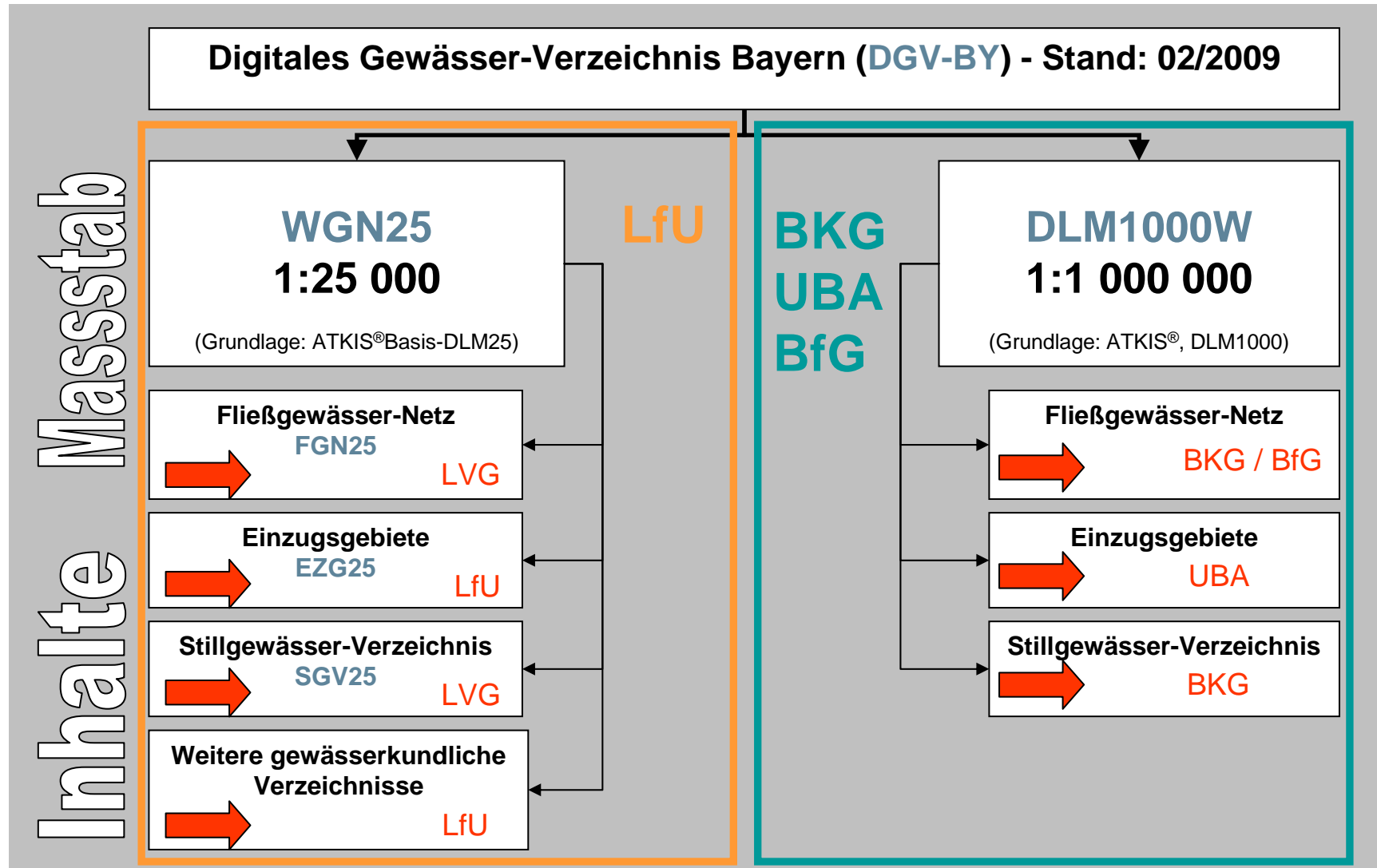


Beispiel Pegel Wolfsmünster / Fränkische Saale (EZG: 2131 km²)

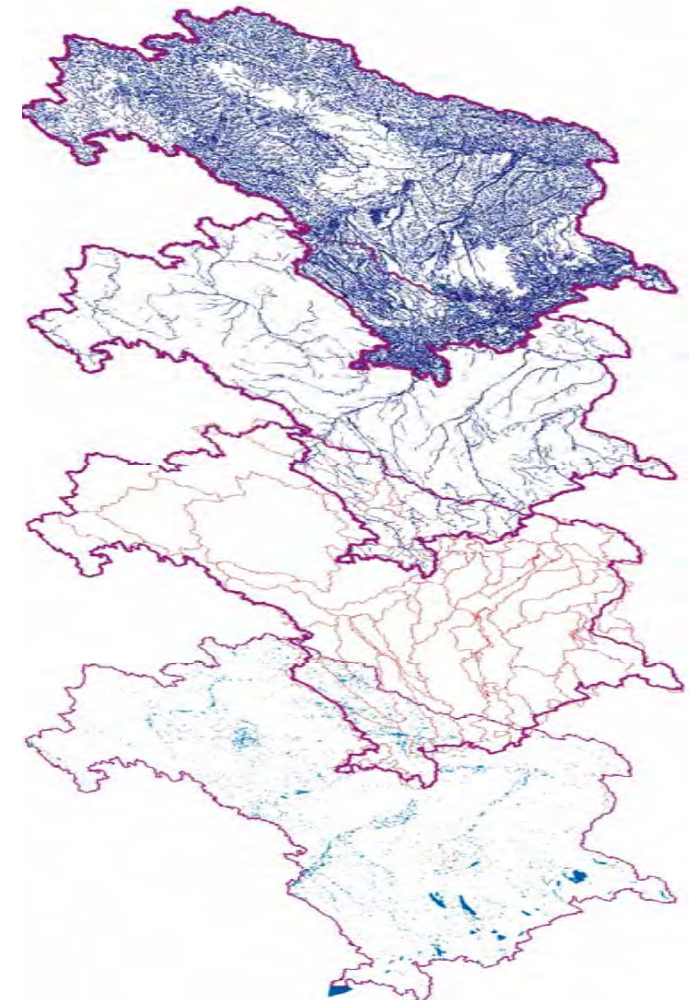
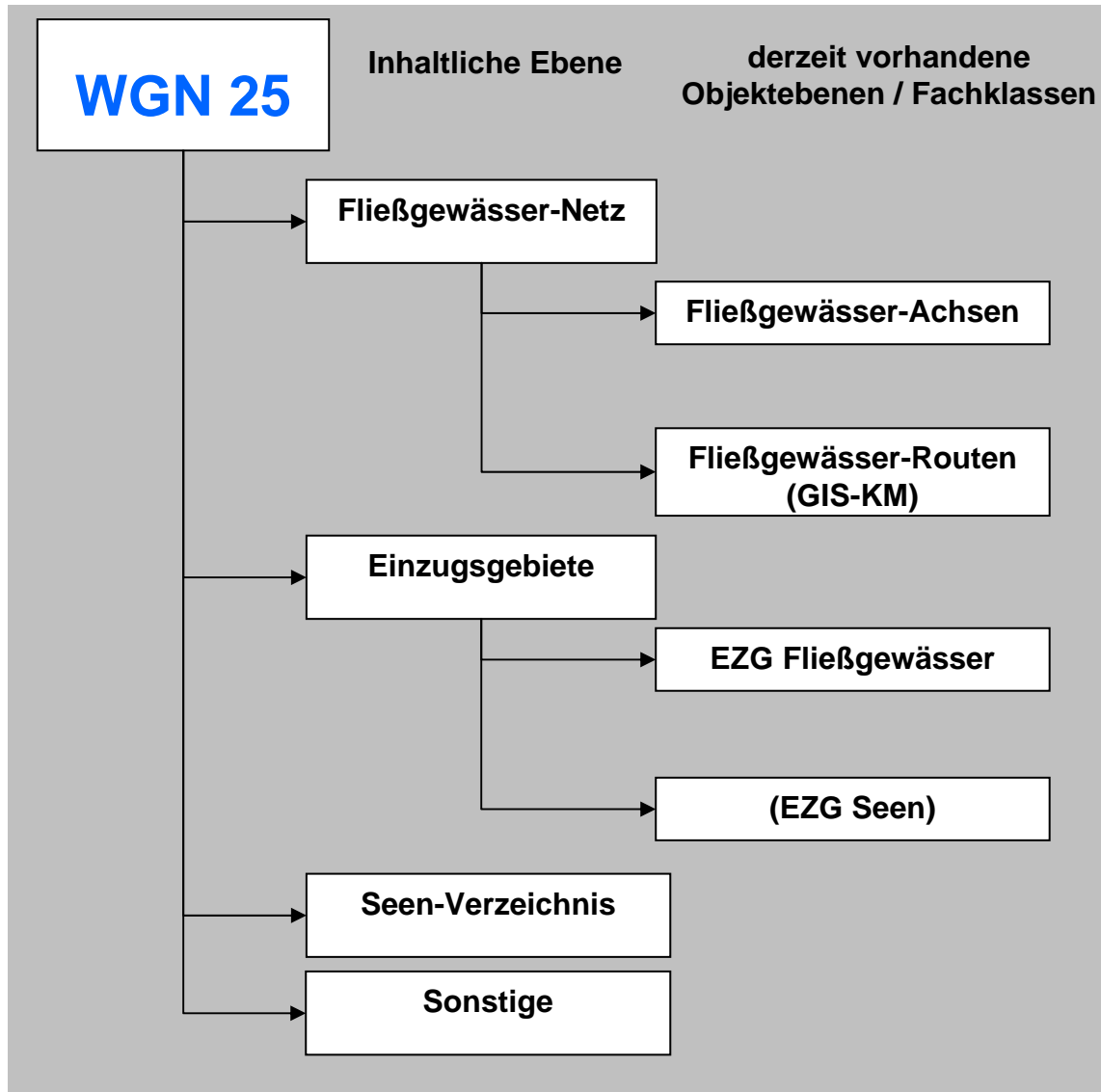




Gewässerverzeichnis Bayern : Konzeption - Übersicht

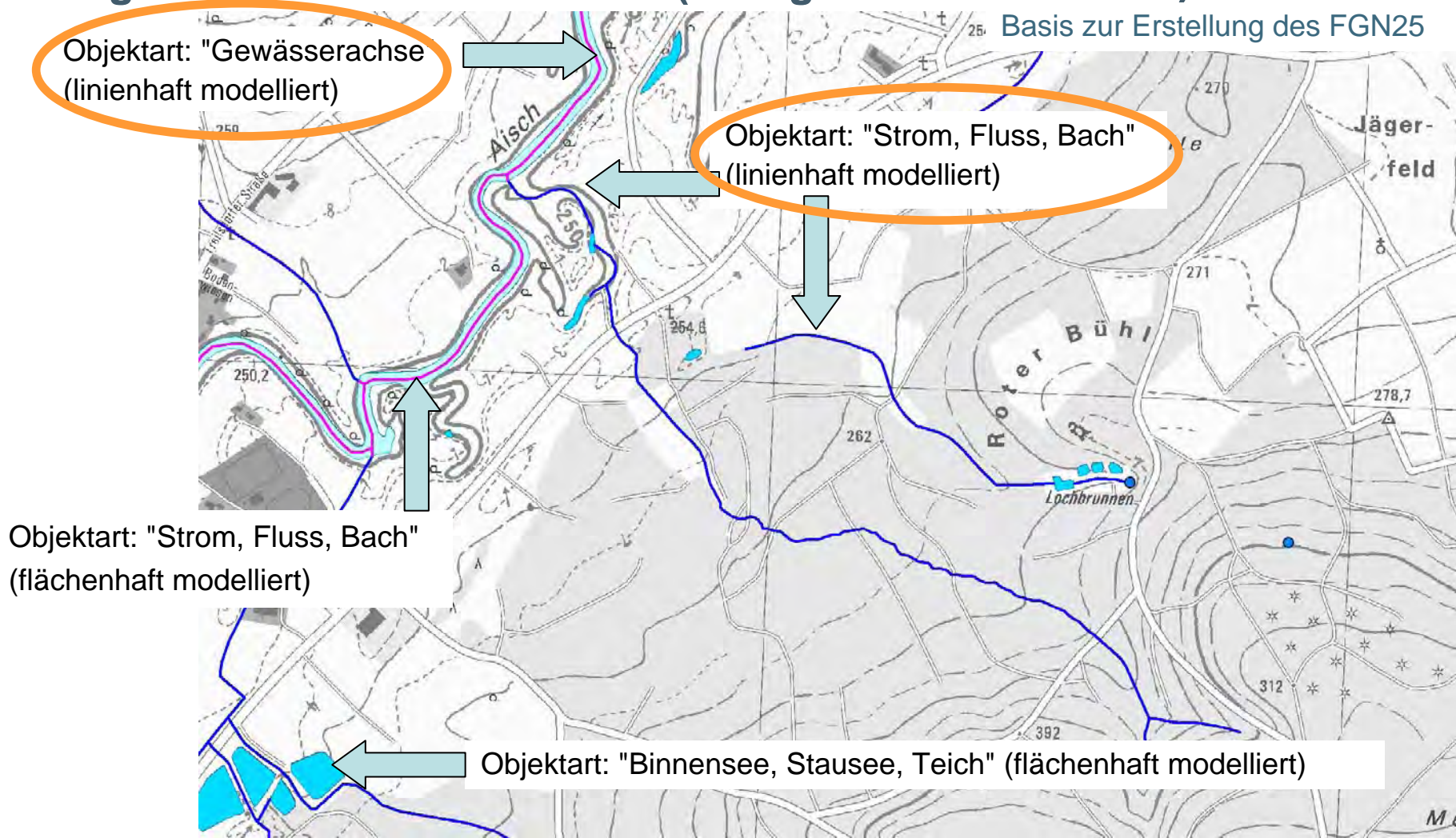


WGN 25: Übersicht – vorhandene aktualisierte Datensätze



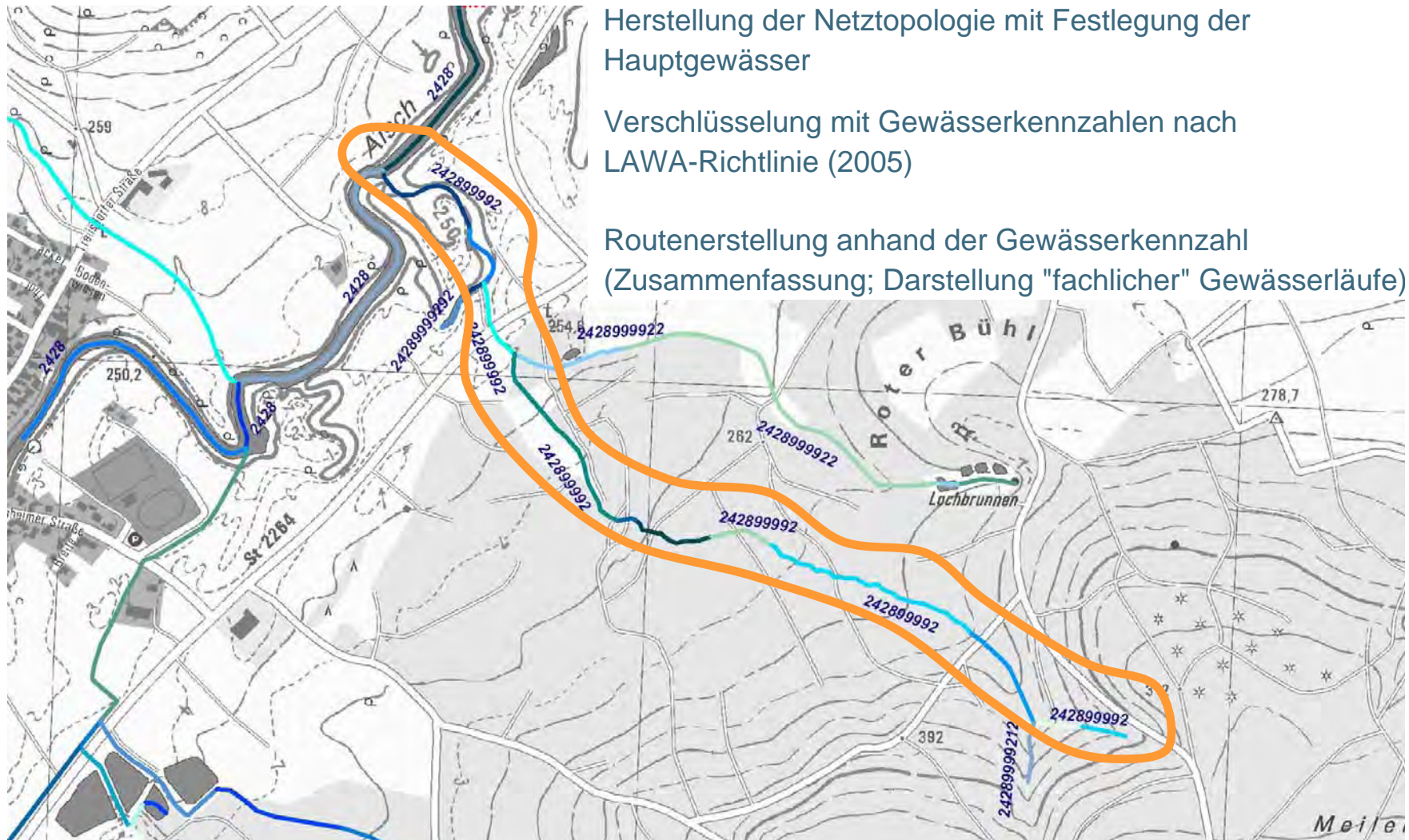


ATKIS®BasisDLM: Grundlage für die Erstellung des linienhaften Fließgewässernetzes M 1: 25000 (Fließgewässerachsen25)





WGN25: Erstellung des linienhaften Fließgewässernetzes M 1: 25 000 (Fließgewässerrouten25)



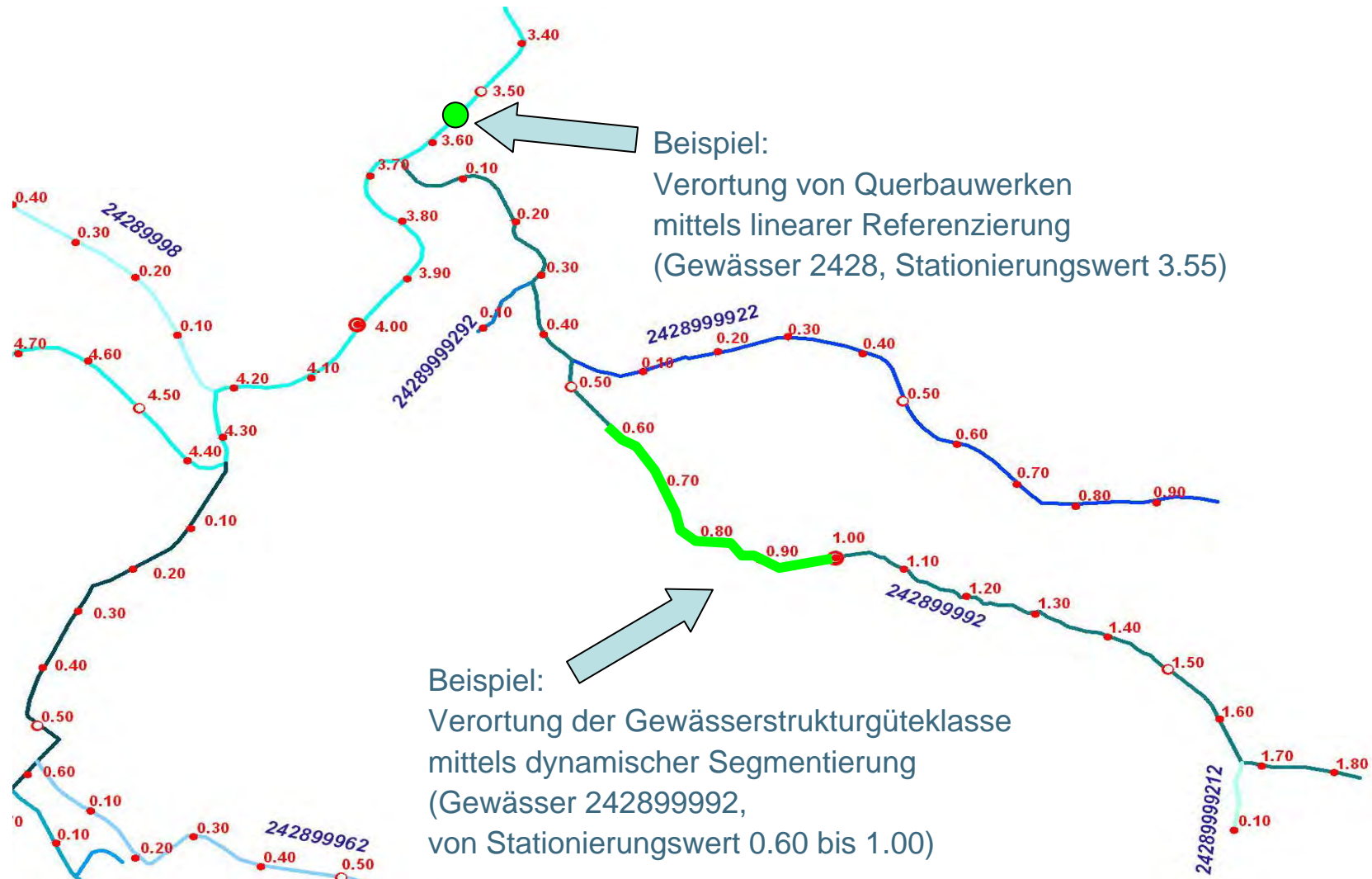
Herstellung der Netztopologie mit Festlegung der Hauptgewässer

Verschlüsselung mit Gewässerkennzahlen nach LAWA-Richtlinie (2005)

Routenerstellung anhand der Gewässerkennzahl (Zusammenfassung; Darstellung "fachlicher" Gewässerrouten)

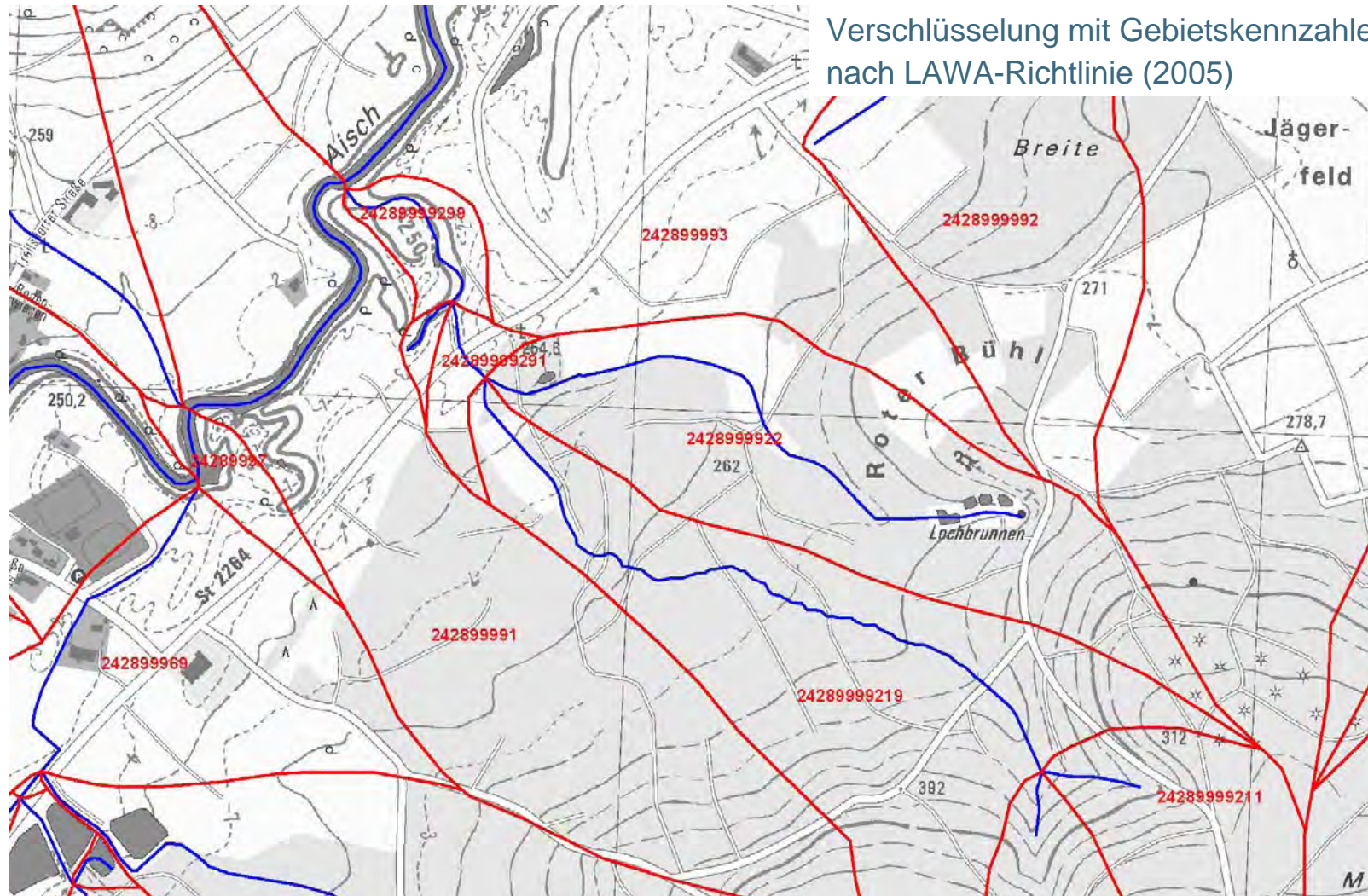


WGN25: stationierte Routendarstellung mit Möglichkeit der Informationsanbindung (Verwendung für den Gewässeratlas BY)





WGN25: Erstellung der Einzugsgebiete M 1:25 000



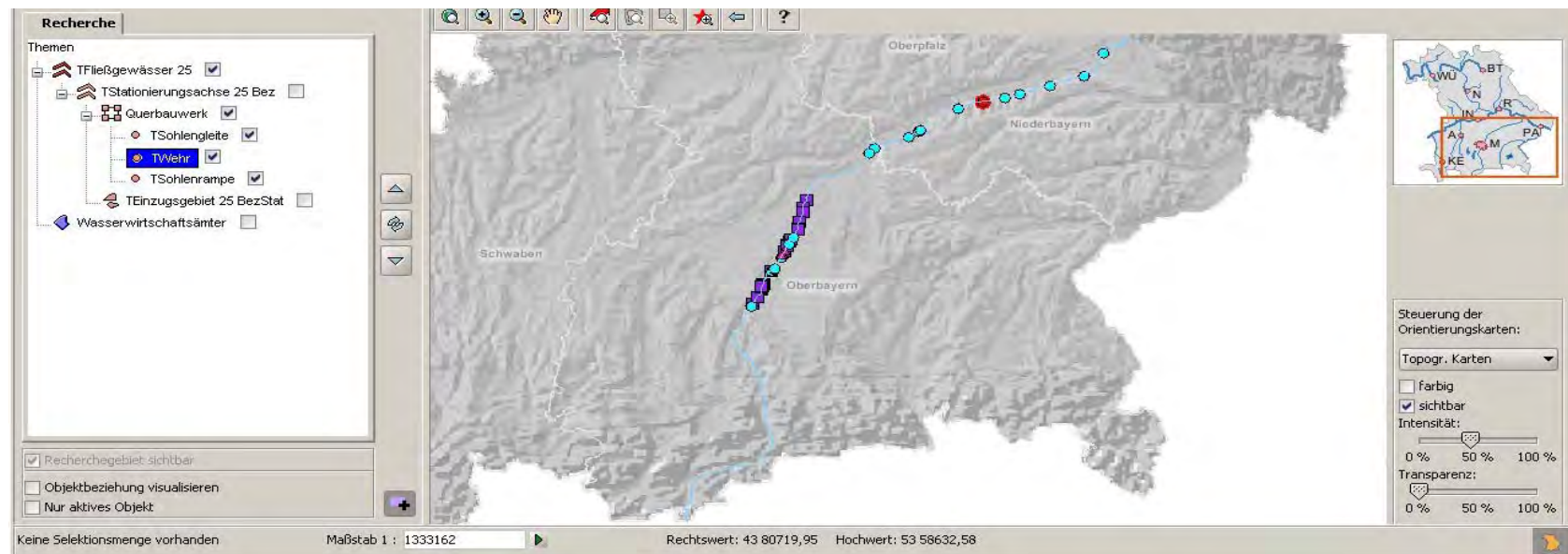
Verschlüsselung mit Gebietskennzahlen nach LAWA-Richtlinie (2005)



Projekt in Bearbeitung: Informationssystem Gewässeratlas Bayern (GWA-BY)

Referenzdatenbestand:
Wasserwirtschaftliches Gewässernetz, M 1:25.000

Erfassungs- und Recheresystem für Objekte im Auenraum

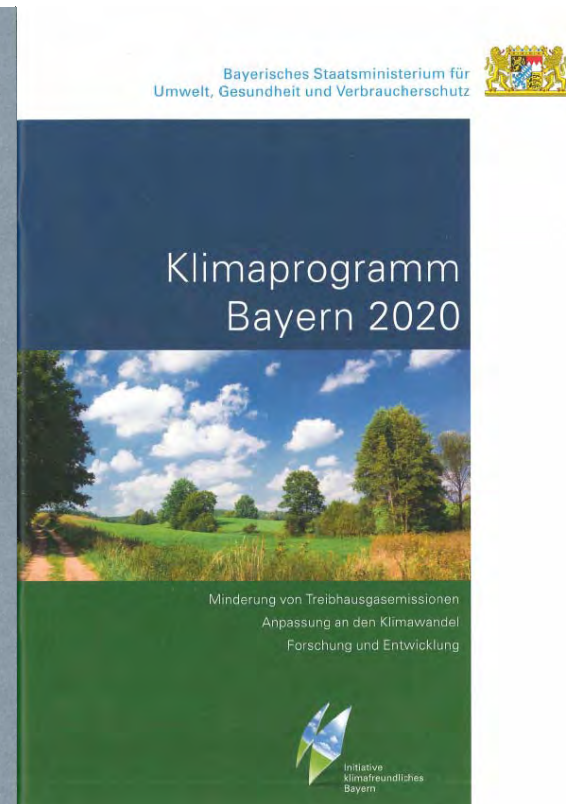
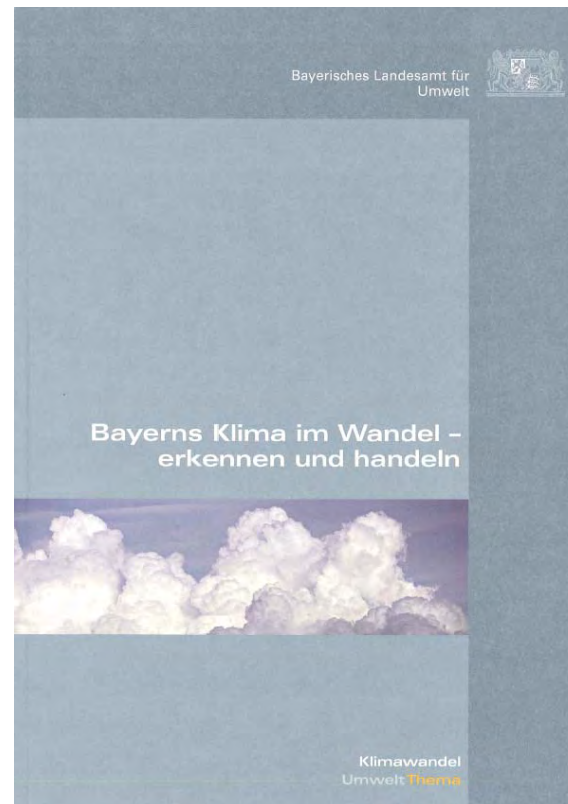




Ausblick: Klimawandel – eine globale, aber auch regionale und lokale politische und gesellschaftliche Herausforderung

➔ Handlungsfelder

- Klimaschutz
- Klimawandelanpassung
- Klimaforschung





**Danke für's
Zuhören**



Präprozessing

Berechnete Größen aus dem DHM für die Wasserhaushaltsmodellierung

- Gefälle
- Exposition
- Einzugsgebiete
- Fließzeiten und Fließzeitsummen
- Gerinnebreite und –tiefe
- Routingstrecken

Die Berechnung diese Größen erfolgt mit dem Programm TANALYS (WaSiM-ETH Tool).



LfU – Abteilung 8 "Klimawandel, Wasserrahmenrichtlinie, Gewässerkundlicher Dienst"

Referat 81 Klimawandel,
Klimafolgen und Wasserhaushalt

Referat 82 Umsetzung der
EG-Wasserrahmenrichtlinie

Referat 83 Hydrologie des
Grundwassers

Referat 84 Qualität der Seen

Referat 85 Qualität der
Fließgewässer

Referat 86 Oberirdische
Gewässer, Monitoring qualitativ

Referat 87 Gebietshydrologie,
Hochwasservorhersage Main

Referat 88
Hochwassernachrichtenzentrale
Hochwasservorhersage
Donau und Inn

Auftrag / Ziel des Gewässerkundlichen Dienstes (GkD)

Der GkD befasst sich

- mit dem **Zustand** und der **Entwicklung** der Fließgewässer, Seen und des Grundwassers nach **Menge** und **Beschaffenheit** sowie der Gewässer als Lebensraum
- beobachtet langfristig und landesweit
- die Komponenten des Wasserhaushalts und betreibt dazu
- die notwendigen Landesmessnetze

Der GkD erarbeitet allgemeine hydrologische
Grundlagendaten für die Wasserwirtschaft

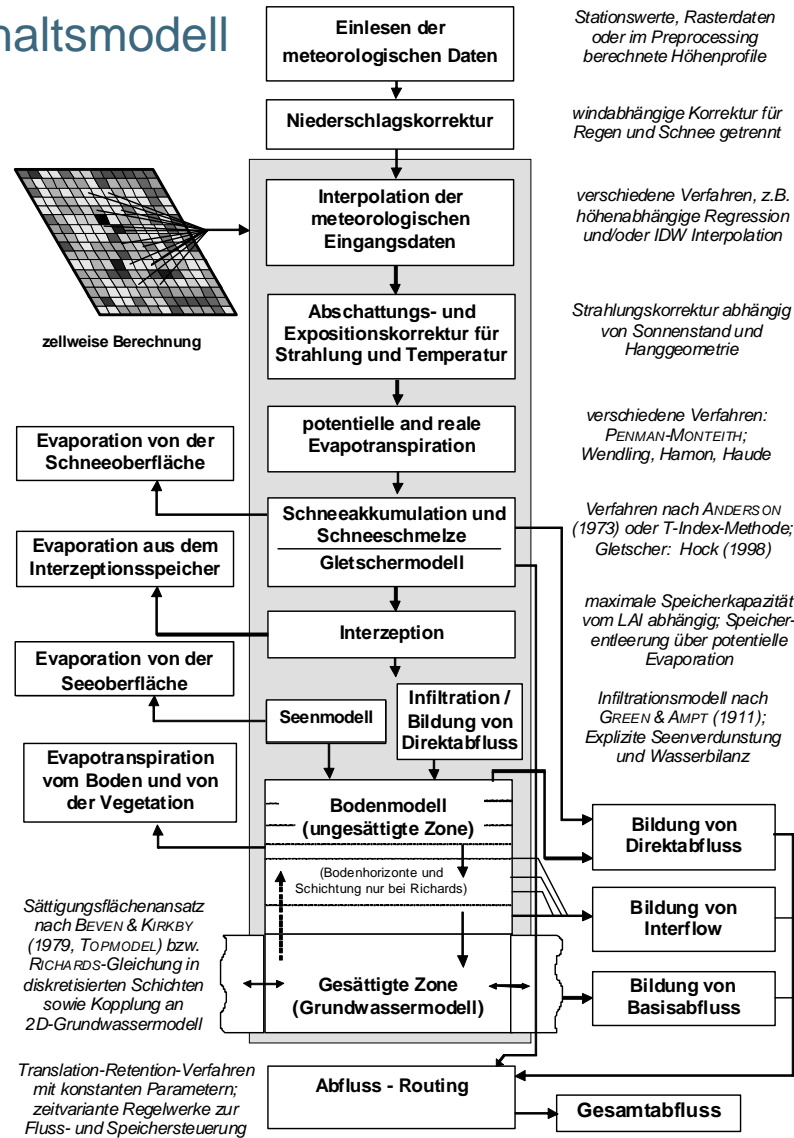


Daher auch: Untersuchungen der Auswirkungen
des Klimawandels



Prozesse in einem Wasserhaushaltsmodell

Beispiel: Prozesse in WaSiM-ETH



Sättigungsflächenansatz nach BEVEN & KIRKBY (1979, TOPMODEL) bzw. RICHARDS-Gleichung in diskretisierten Schichten sowie Kopplung an 2D-Grundwassermodell

Translation-Retention-Verfahren mit konstanten Parametern; zeitvariante Regelwerke zur Fluss- und Speichersteuerung