

Möglichkeit zur Berechnung der Grundwasserneubildung mit LARSIM WHM-Rheinland Pfalz

Dr. Christian Elpers

Dr. Karl-Gerd Richter

LARSIM Anwendertreffen 17.-18.2.2009



Inhalt

1. Vorüberlegungen
2. Vorarbeiten
3. Überlegungen zur Grundwasserneubildung



Warum Grundwasserneubildung?

- Typische Fragestellung:
Wasserversorgung: Ausweisung von
Trinkwasserschutzzonen
gefragt: Langzeitverhalten

Modellierung der Grundwasserneubildung bei Bemessung
von Schutzmaßnahmen mit Grundwassermodellen bei
Planung von Rückhaltemaßnahmen
gefragt: Kurzzeitverhalten zur Simulation des
niederschlagsbedingten Anstiegs von Grundwasser



Methoden zur Bestimmung der Grundwasserneubildung

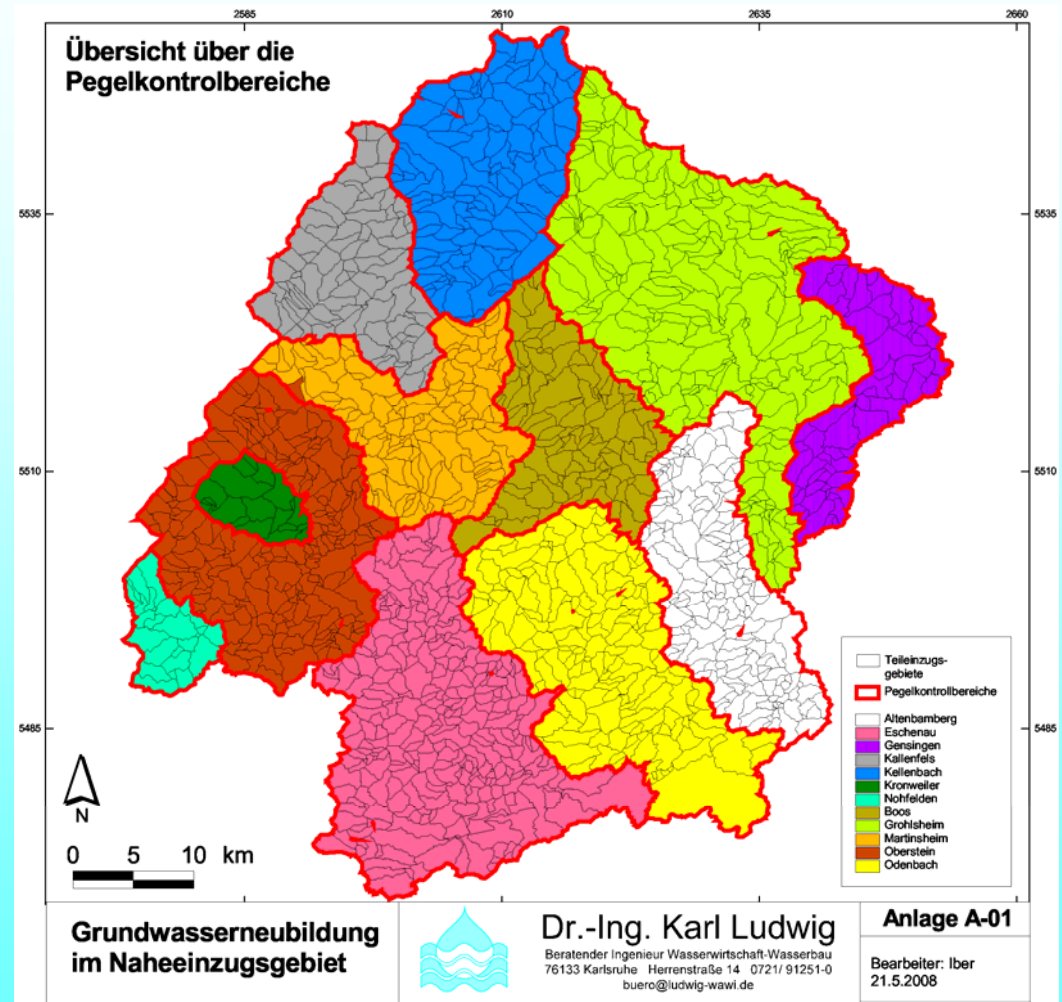
- Messungen (Lysimeter, Grundwassermessungen)
- Stochastische Methoden
- Deterministische Methoden (Wechselwirkung zwischen Verdunstung und Sickerung)
- Verdunstungsmodelle (SVAT etc.)
- Wasserhaushaltsmodelle
- Bestimmung aus Abflussganglinie (Wundt Kille etc.)



Status Quo

Bisherige Pegelkontrollbereiche (PKB) im Einzugsgebiet der Nahe

- Es sind großflächige Einzugsgebiete von mehreren hundert km² Fläche.
- Jeder PKB ist in Teileinzugsgebiete untergliedert.

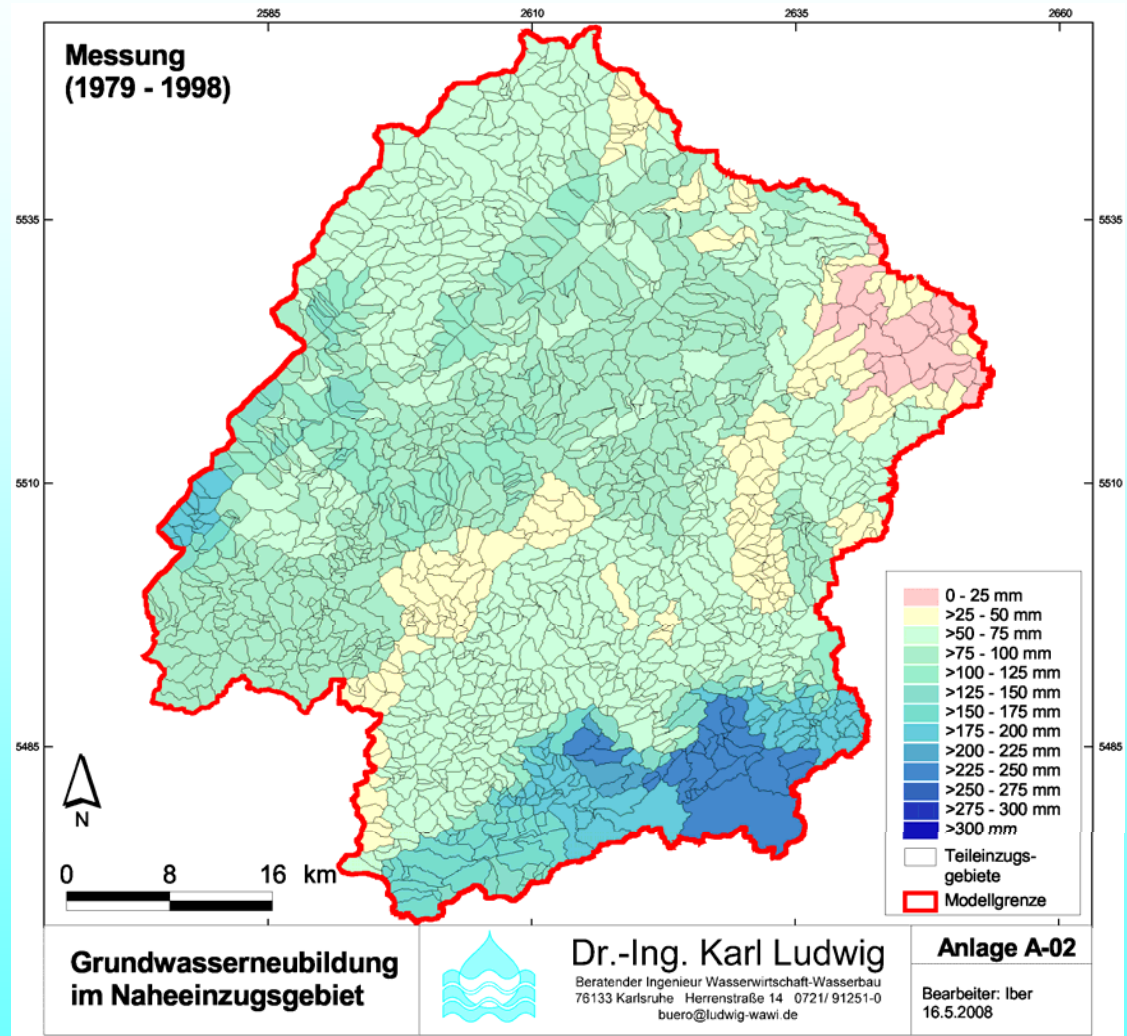


Gemessene Grundwasserneubildung

Die GW-Neubildung im Naheeeinzugsgebiet liegt zwischen 0 und 275 mm/a

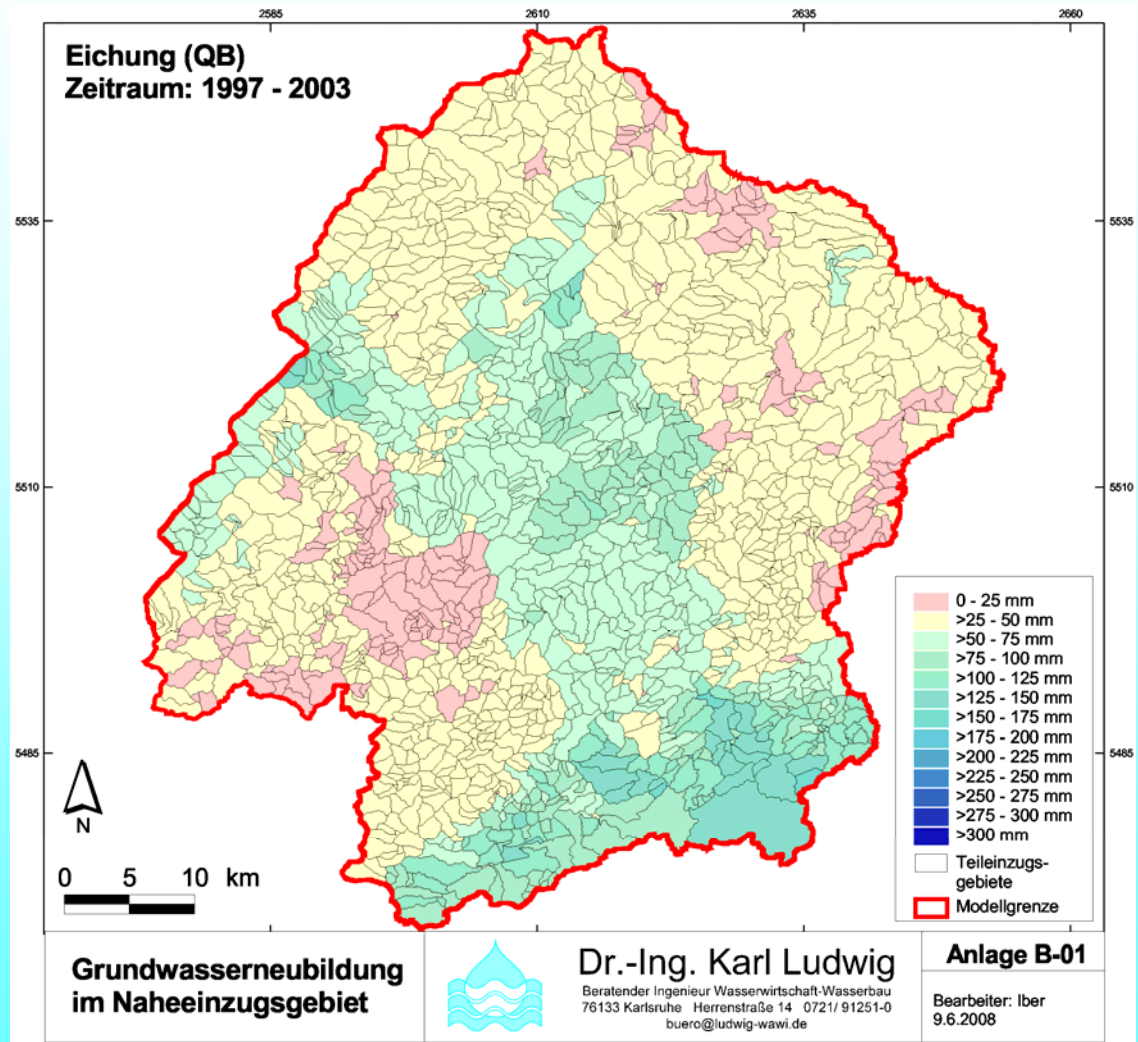
Im Südosten sind die höchsten GW-Neubildungsraten von bis zu 275 mm/a zu erkennen.

Im Bereich der Nahe-mündung sind GW-Neubildungen unter 25 mm/a feststellbar.



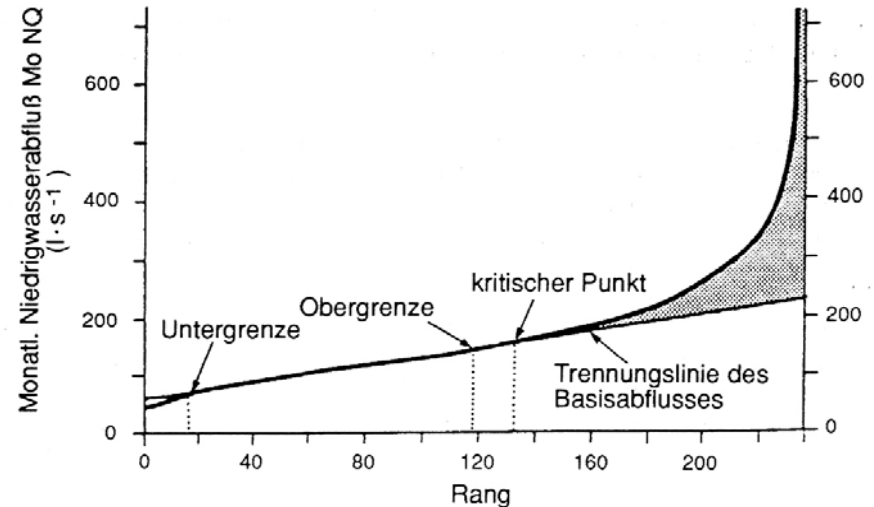
Modellierte Grundwasserneubildung

- Anderer Zeitraum!!!
- Struktur der Grundwasserneubildungshöhen ist gut zu erkennen.
- Die absolute Höhe der GW-Neubildungshöhen ist zu niedrig.



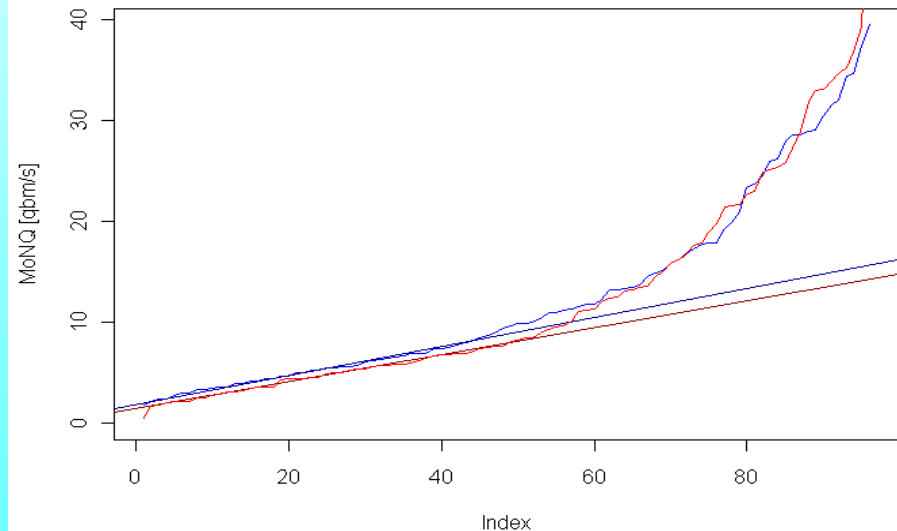
Das Wundt-Kille-Verfahren

Das Wundt-Kille-Verfahren ermittelt die Grundwasserneubildungshöhen eines Einzugsgebietes anhand von monatlichen Niedrigwasserständen (MoNQ) an Pegeln (siehe Abb.oben).



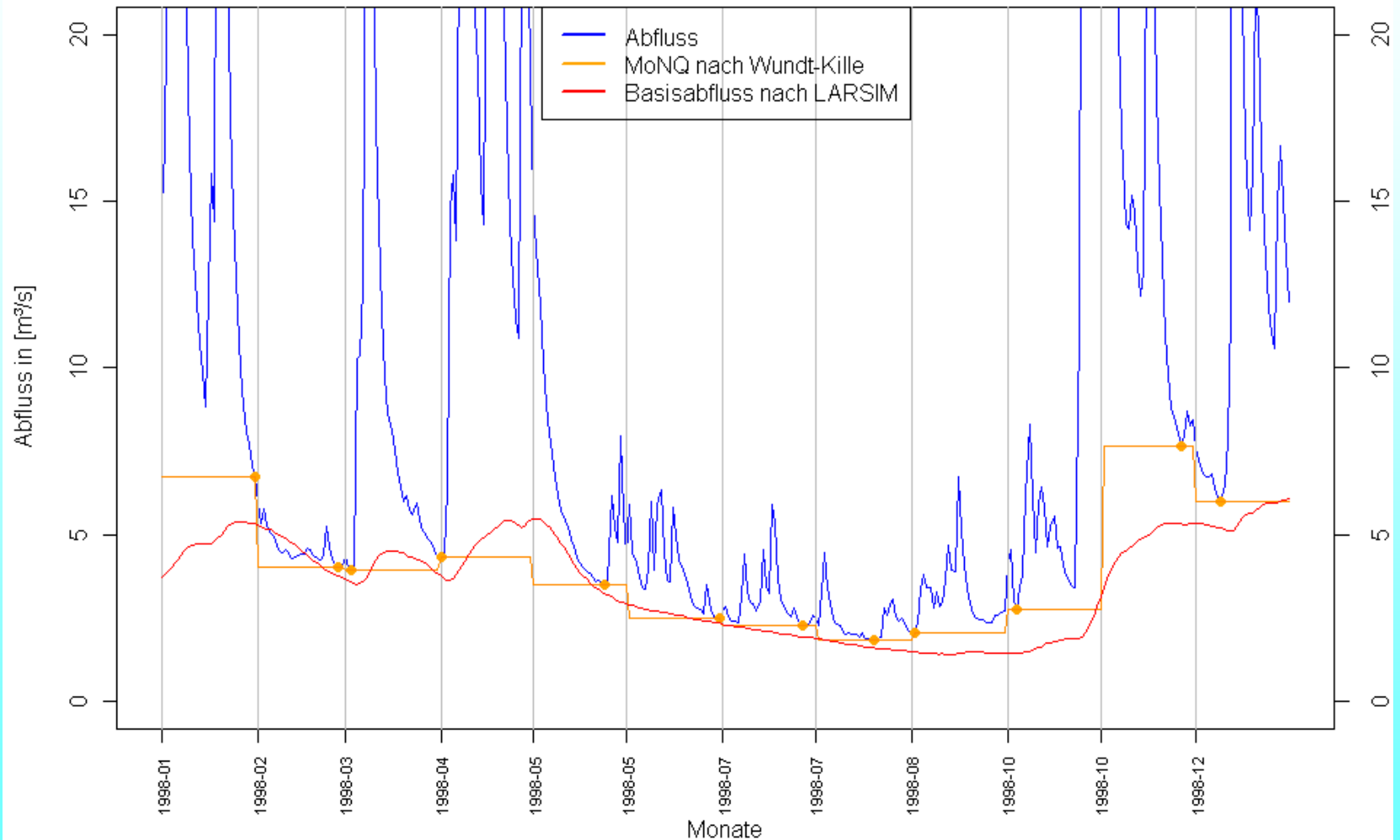
Graphisches Killeverfahren

Dieses graphische Verfahren lässt sich auch auf modellierte Ganglinien anwenden, und man erhält gute Übereinstimmungen (siehe Abb. unten Pegel Boos)



Möglichkeiten von LARSIM

Berechnung des Basisabflusses



Monatswerte vs. Tageswerte

- Niedrigster Messwert eines Monats wird in die Berechnung der Grundwasserneubildungshöhen einbezogen.
- Ermittlung der GW-Neubildung anhand von Wundt-Kille liefert nur langjährige Mittelwerte.
- Bisherige gängige Methode zur Ermittlung der GW-Neubildung in Einzugsgebieten.
- LARSIM-Simulationen liefern Ganglinienseparation in schnelle und langsame Komponenten.
- **Langsame Komponenten = Grundwasserbürtige Komponente?**
- Was auf Monatsbasis schon ähnlich ist, könnte zeitlich hochaufgeschlüsselte Grundwasserabflüsse liefern.

Verifiziere GW-Neubildung von LARSIM-Tageswerten der langsamen Komponenten anhand der Methode von Wundt-Kille.



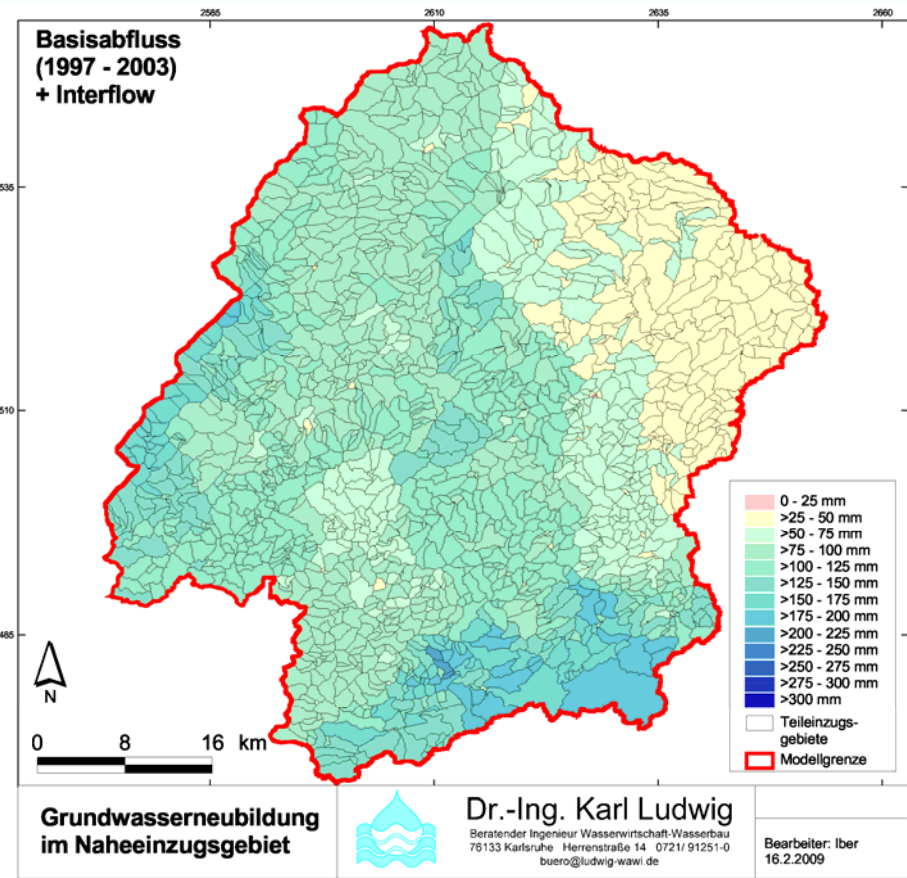
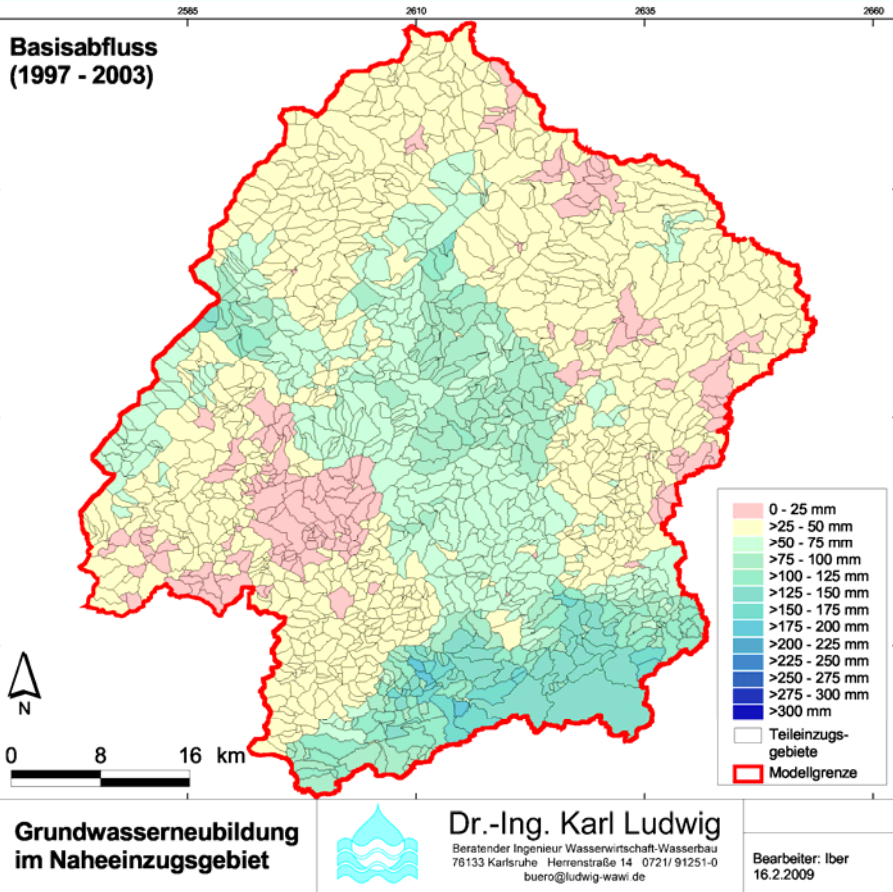
Modellierung und Messung

ODEN	header	GWNWundt	GWNKille	QB	QBQI	Anteil QBQI/GWNKille	Anteil QB/GWNKille
	gemessen	4.531	3.574	<NA>	<NA>		
	simuliert	4.204	2.956	2.172	3.514	98.32	60.77
GENS	header	GWNWundt	GWNKille	QB	QBQI		
	gemessen	0.259	0.178	<NA>	<NA>		
	simuliert	0.28	0.228	0.17	0.21	117.98	95.51
ALTB	header	GWNWundt	GWNKille	QB	QBQI		
	gemessen	0.989	0.772	<NA>	<NA>		
	simuliert	0.887	0.687	0.556	0.739	95.73	72.02
BOOS	header	GWNWundt	GWNKille	QB	QBQI		
	gemessen	12.496	8.778	<NA>	<NA>		
	simuliert	12.329	7.849	4.758	8.897	101.36	54.2

- Die Spalte GWNKille zeigt im Vergleich der Zeilen gemessen simuliert, wie gut die Ganglinien aneinander angepasst sind (Niedrigwassersbereiche sind sehr ähnlich).
- Der Vergleich zwischen $QB_{\text{simuliert}}$ und $GWNKille_{\text{gemessen}}$ zeigt, dass die langsamste Abflusskomponente an den vier Beispielpiegeln deutlich zu niedrig ist.
- Addiert man zur langsamsten LARSIM-Komponente die nächst schnellere (QI), gelangt man in die Größenordnung von $GWNKille_{\text{gemessen}}$

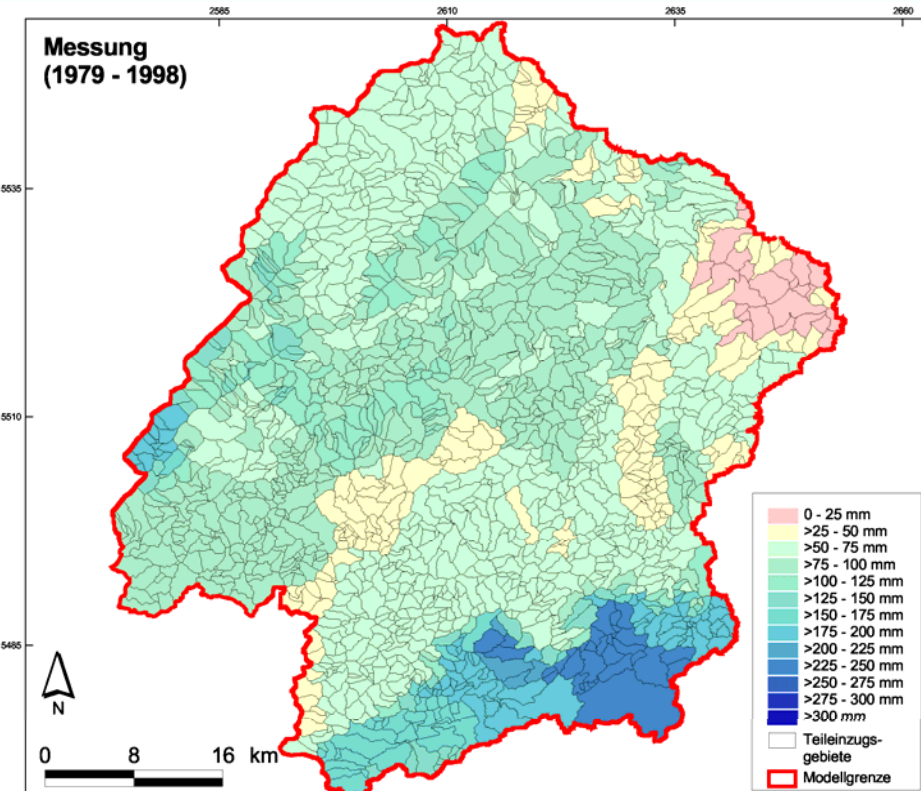


Modellierung und Messung



Modellierung und Messung

**Messung
(1979 - 1998)**



**Grundwasserneubildung
im Naheinzugsgebiet**

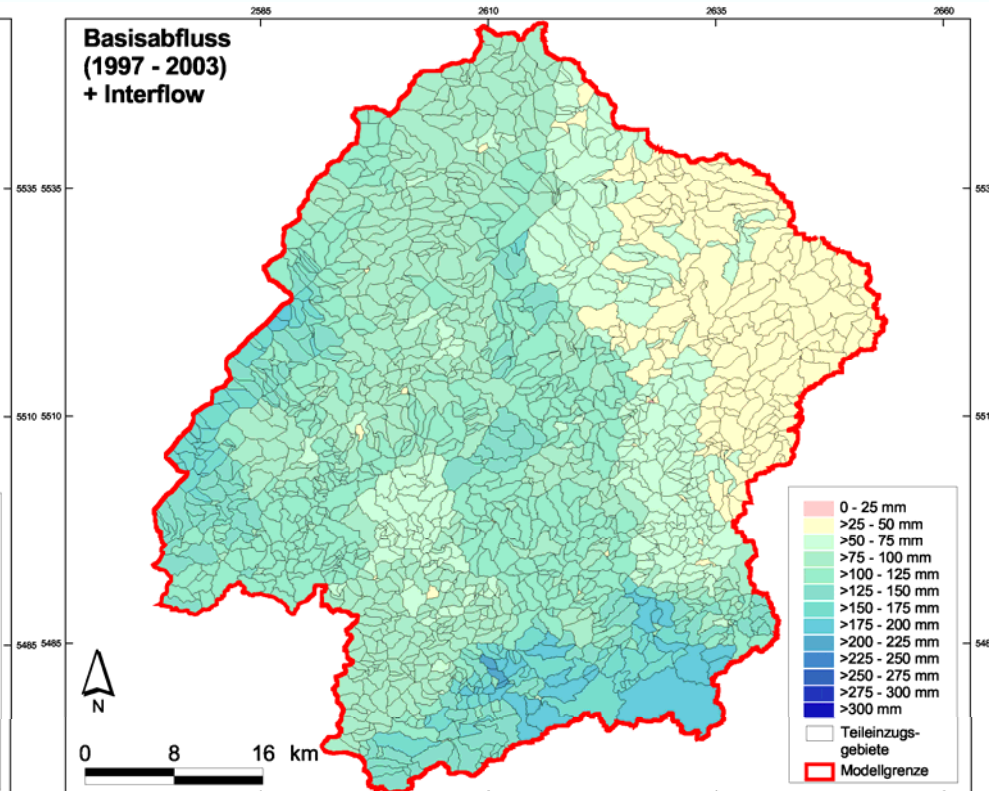


Dr.-Ing. Karl Ludwig
 Beratender Ingenieur Wasserwirtschaft-Wasserbau
 76133 Karlsruhe Herrenstraße 14 0721/ 91251-0
 buero@ludwig-wawi.de

Anlage A-02

Bearbeiter: Iber
 16.5.2008

**Basisabfluss
(1997 - 2003)
+ Interflow**



**Grundwasserneubildung
im Naheinzugsgebiet**

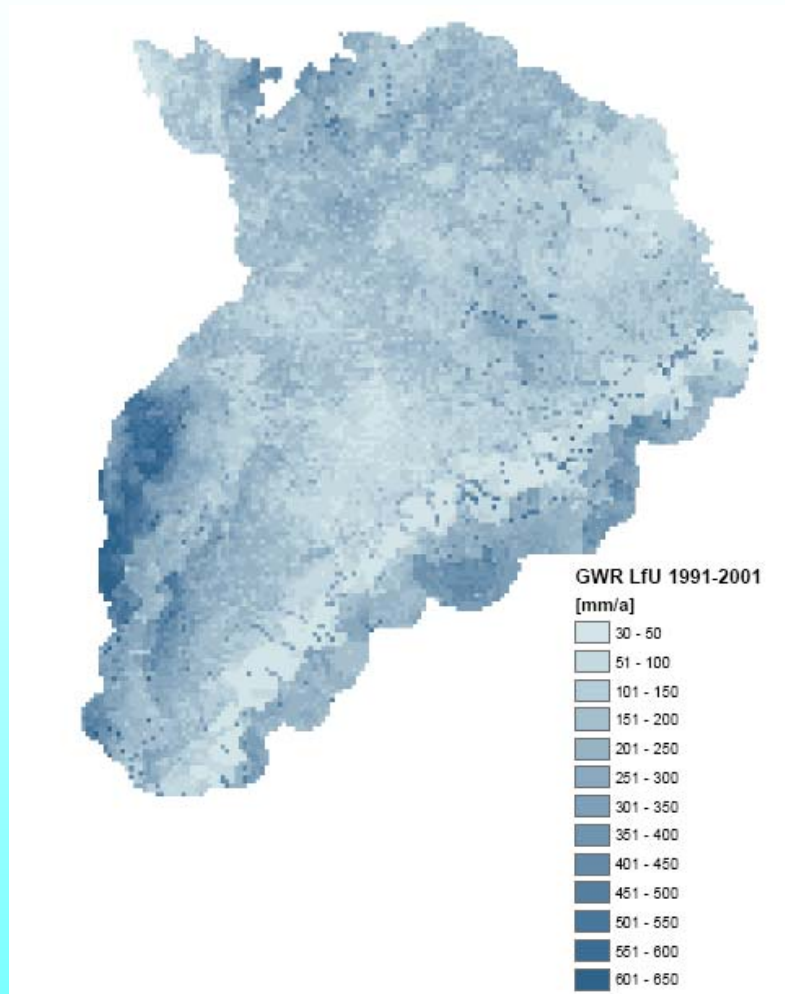


Dr.-Ing. Karl Ludwig
 Beratender Ingenieur Wasserwirtschaft-Wasserbau
 76133 Karlsruhe Herrenstraße 14 0721/ 91251-0
 buero@ludwig-wawi.de

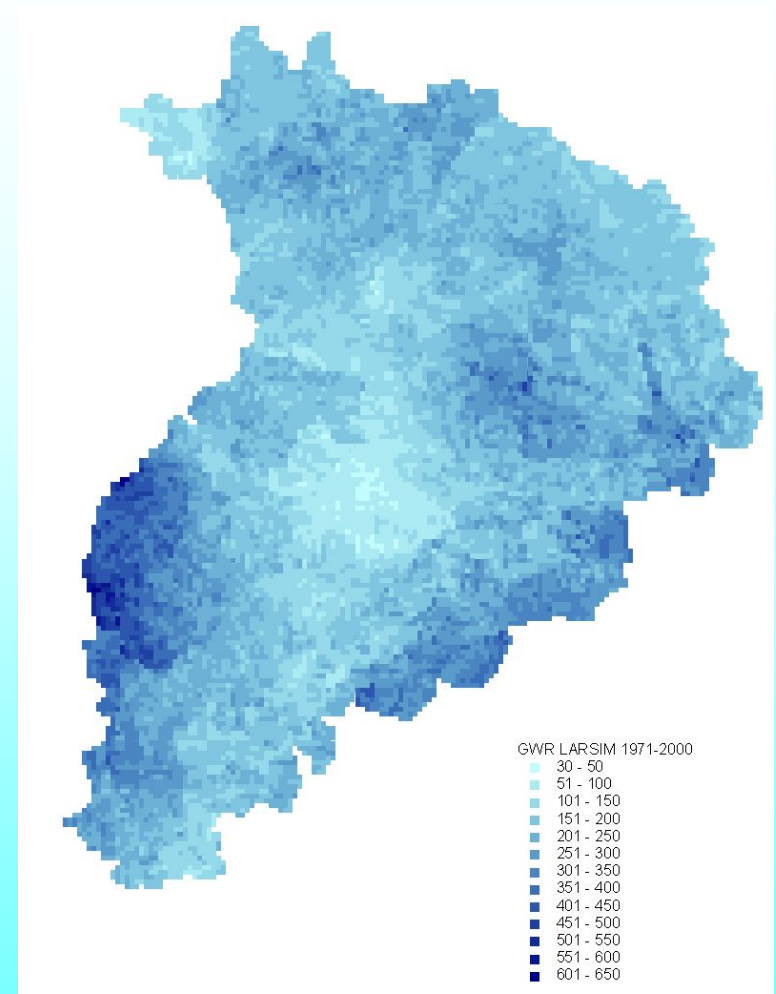
Bearbeiter: Iber
 16.2.2009



Grundwasserneubildung am Neckar



Grundwasserneubildung nach
TRAIN-GWN (Grötzinger, 2007)



Grundwasserbürtiger Abfluss
nach LARSIM (QB+QI)

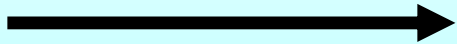


Ziele der Untersuchung

- Räumlich hochaufgelöste Aussagen über Grundwasserneubildungshöhen im Naheinzugsgebiet.
- Abgleich der eigenen Ergebnisse der abflusskomponentenseparierte Modellierung mit statistischer Ganglinienseparation (Wundt/Kille).
- Tieferes Verständnis für die Grundwasserneubildungsprozesse und deren modelltechnische Umsetzung.



lange Zeitskala



**ein Modell
?**

kurze Zeitskala

