

Einführung in die Modellierung der Grundwasserneubildung und erste Ergebnisse aus Baden-Württemberg

Kai Gerlinger

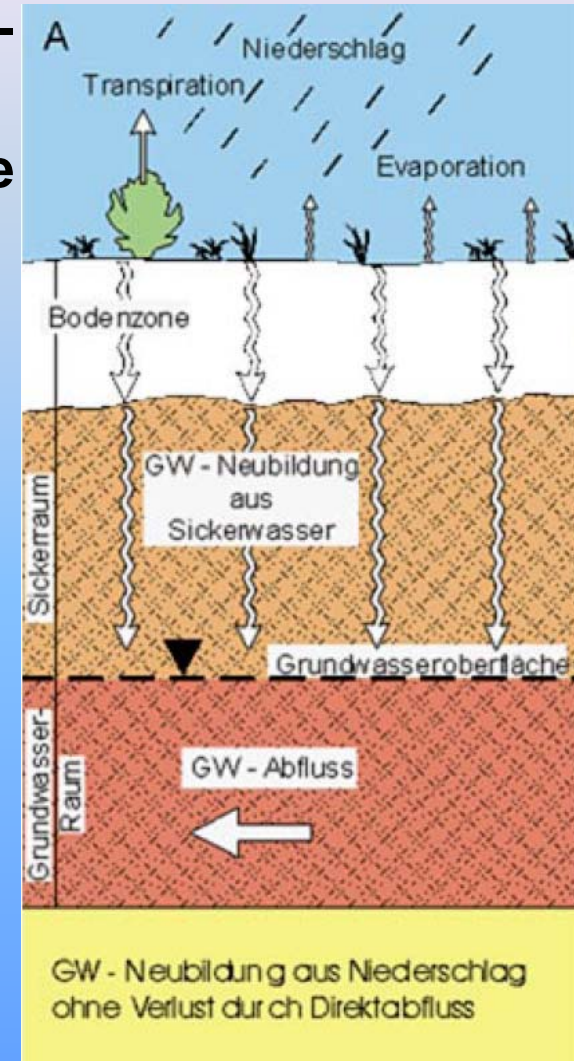
**HYDRON Ingenieurgesellschaft für
Umwelt und Wasserwirtschaft mbH, Karlsruhe**

Februar 2009

Bestimmung der Grundwasserneubildung

- Berechnung der mittleren langjährigen Grundwasserneubildung (GWN):
 - Gebiete ohne laterale Abflusskomponente (flache Lockergesteinsgebiete):

$$\text{GWN} = N - V$$



Bestimmung der Grundwasserneubildung

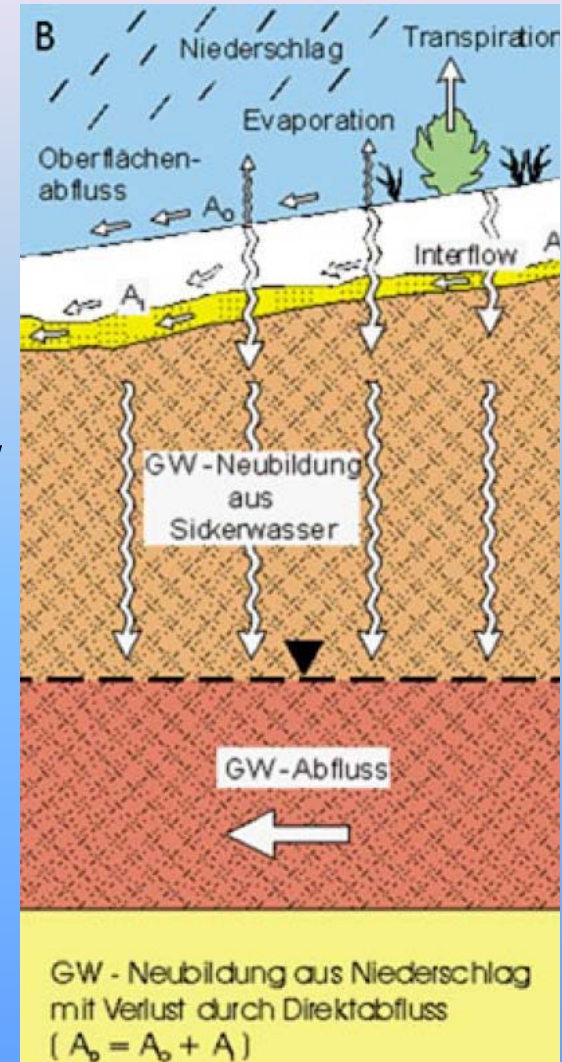
- Berechnung der mittleren langjährigen Grundwasserneubildung (GWN):

- Gebiete ohne laterale Abflusskomponente (flache Lockergesteinsgebiete):

$$\text{GWN} = N - V$$

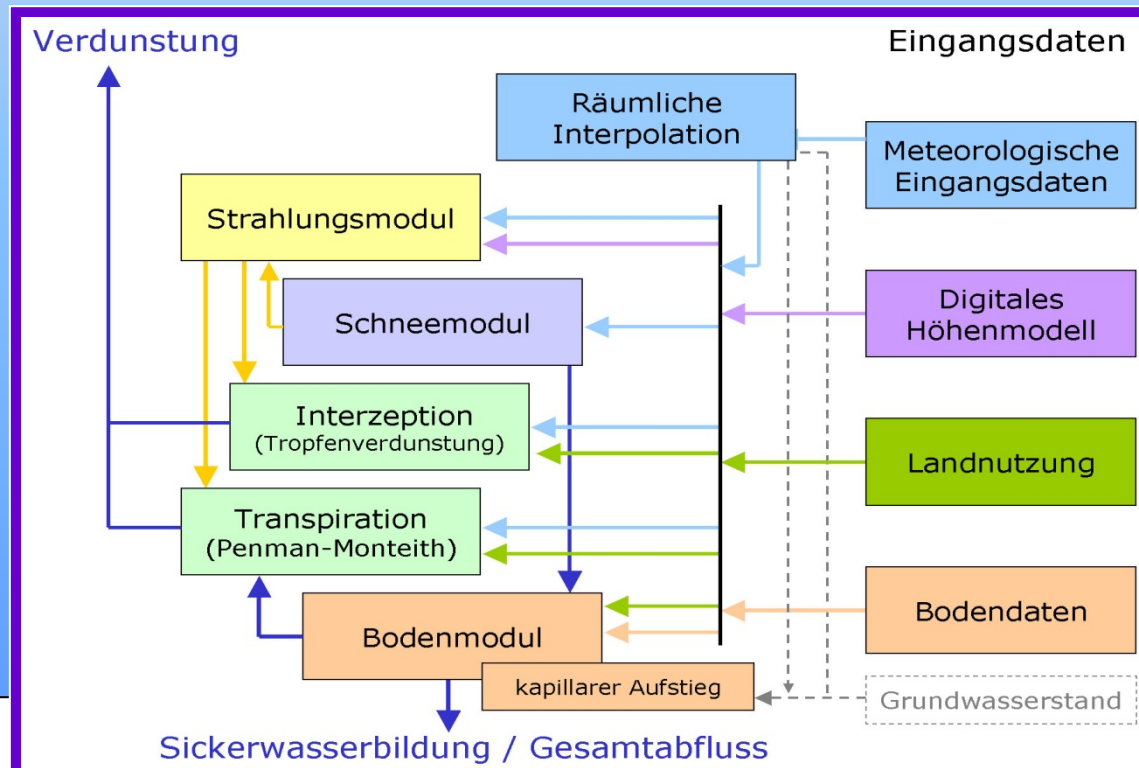
- Gebiete mit lateraler Abflusskomponente: Berücksichtigung des Quotienten $Q_{\text{bas}}/Q_{\text{ges}}$ (baseflow index BFI):

$$\text{GWN} = (N - V) * \text{BFI}$$



Bestimmung der Grundwasserneubildung

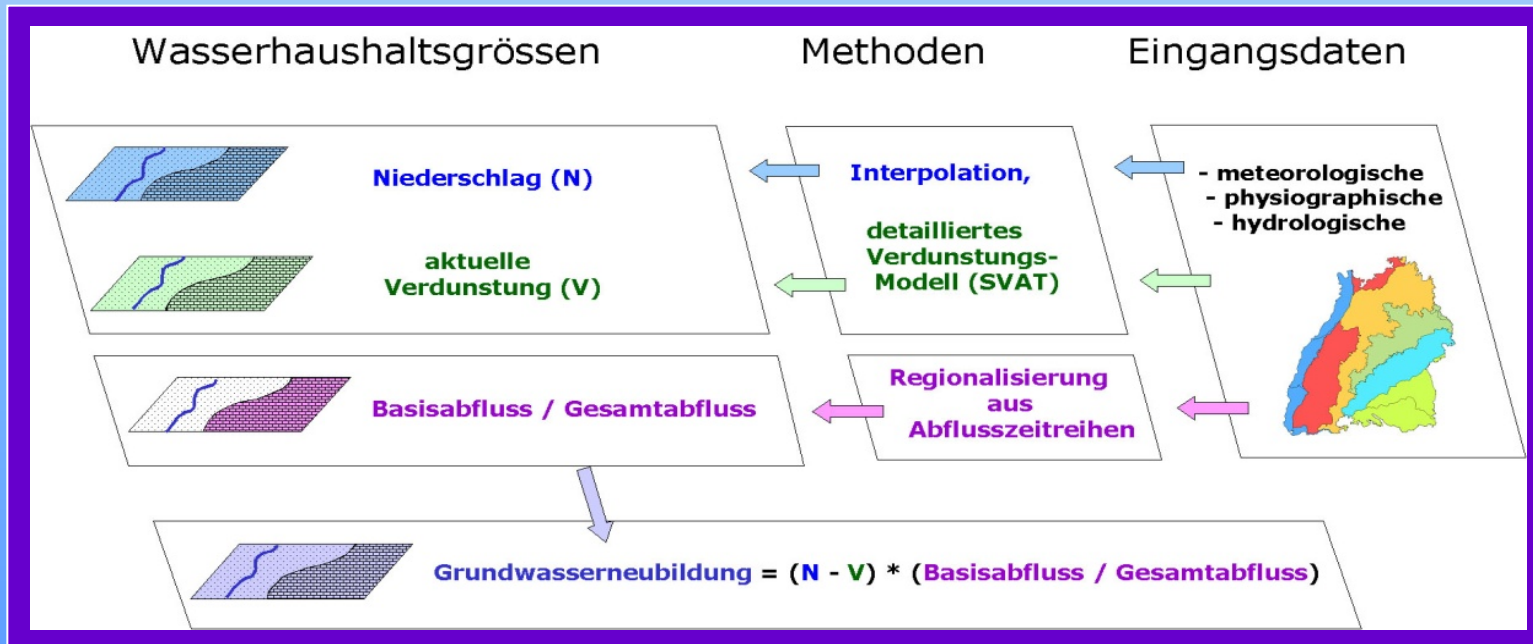
- Berechnung der mittleren langjährigen Grundwasserneubildung mit dem Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW:
 - Verdunstung, Bodenfeuchte und Sickerwasserbildung werden in hoher zeitlicher Auflösung (Tagesschritte) berechnet
 - In Gebieten mit vernachlässigbaren schnellen lateralen Abflusskomponenten gilt Sickerwasserbildung = GWN



Morhard (2007)

Bestimmung der Grundwasserneubildung

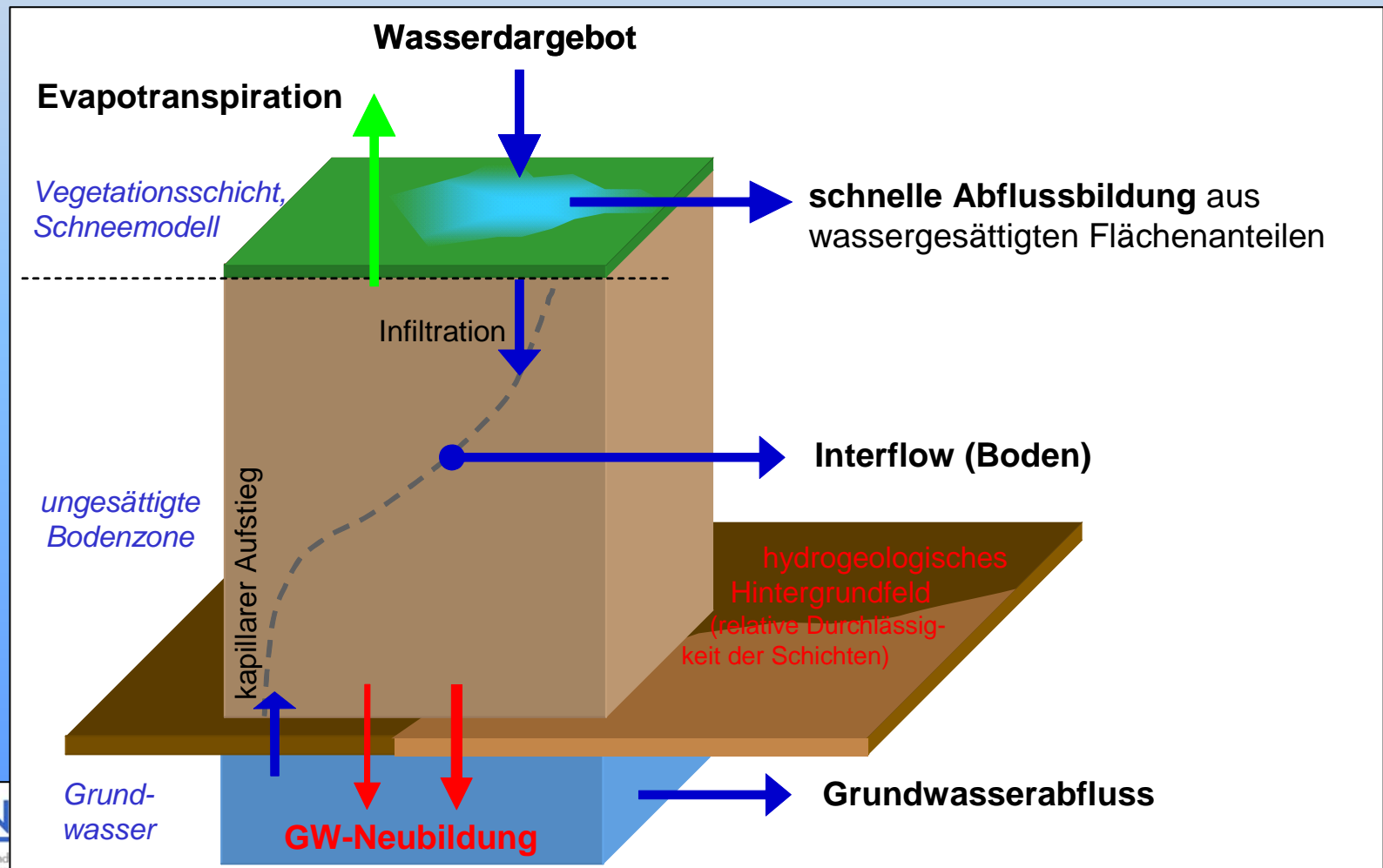
- Berechnung der mittleren langjährigen Grundwasserneubildung mit dem Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW:
 - Ermittlung des BFI aus multipler Regression unter Einbeziehung von nFK, k_f -Wert, Gewässerdichte u.a.
 - BFI zeitlich konstant (keine Unterscheidung von trockenen/nassen Monaten bzw. trockenen/nassen Jahren)



Morhard (2007)

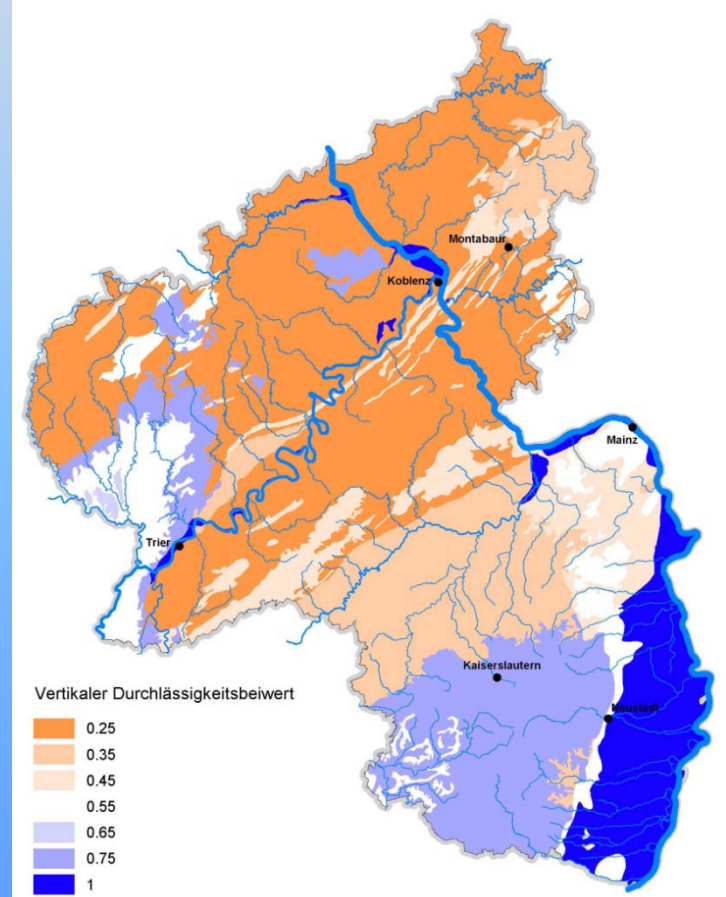
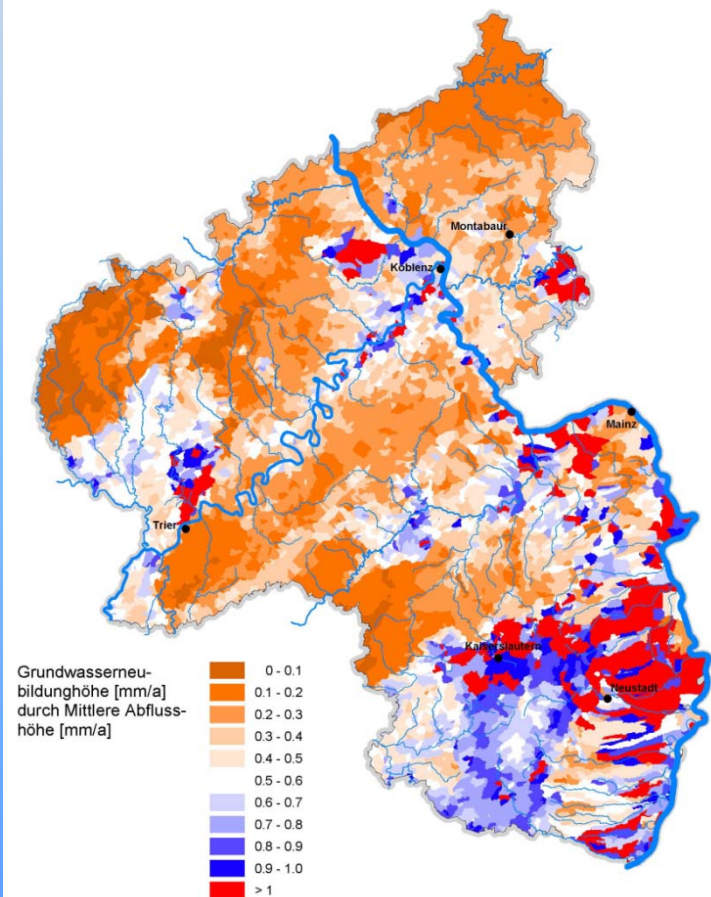
Bestimmung der Grundwasserneubildung

- Berechnung der Grundwasserneubildung mit LARSIM:
 - Zeitvariante Aufteilung des Wasserdargebots in Oberflächenabfluss, Interflow und Grundwasserneubildung



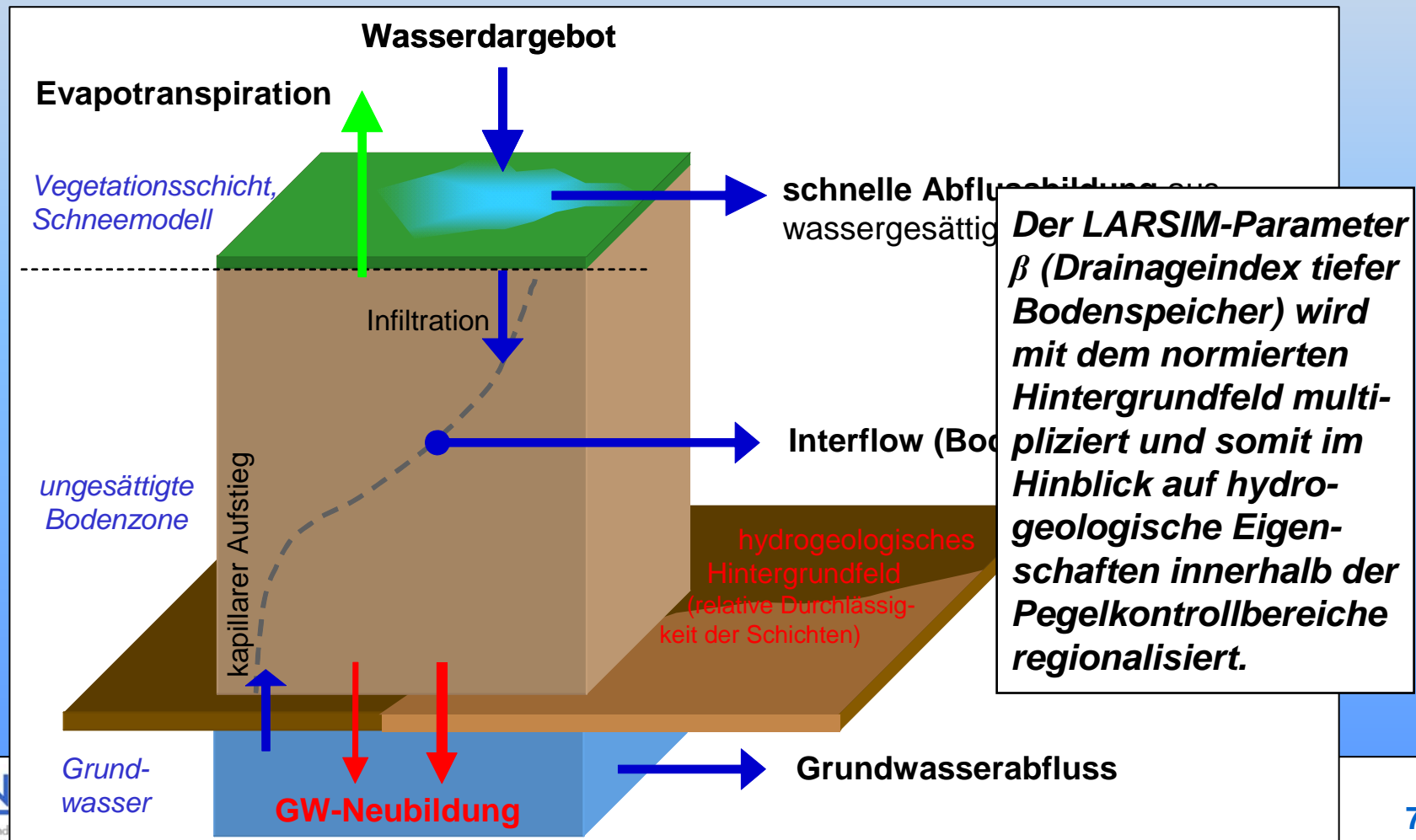
Bestimmung der Grundwasserneubildung

- **Berechnung der Grundwasserneubildung mit LARSIM:**
 - **Berücksichtigung des hydrogeologischen Hintergrundfelds durch den Vertikalen Durchlässigkeitsbeiwert**



Bestimmung der Grundwasserneubildung

- Berechnung der Grundwasserneubildung mit LARSIM:
 - Berücksichtigung des hydrogeologischen Hintergrundfelds durch den Vertikalen Durchlässigkeitsbeiwert



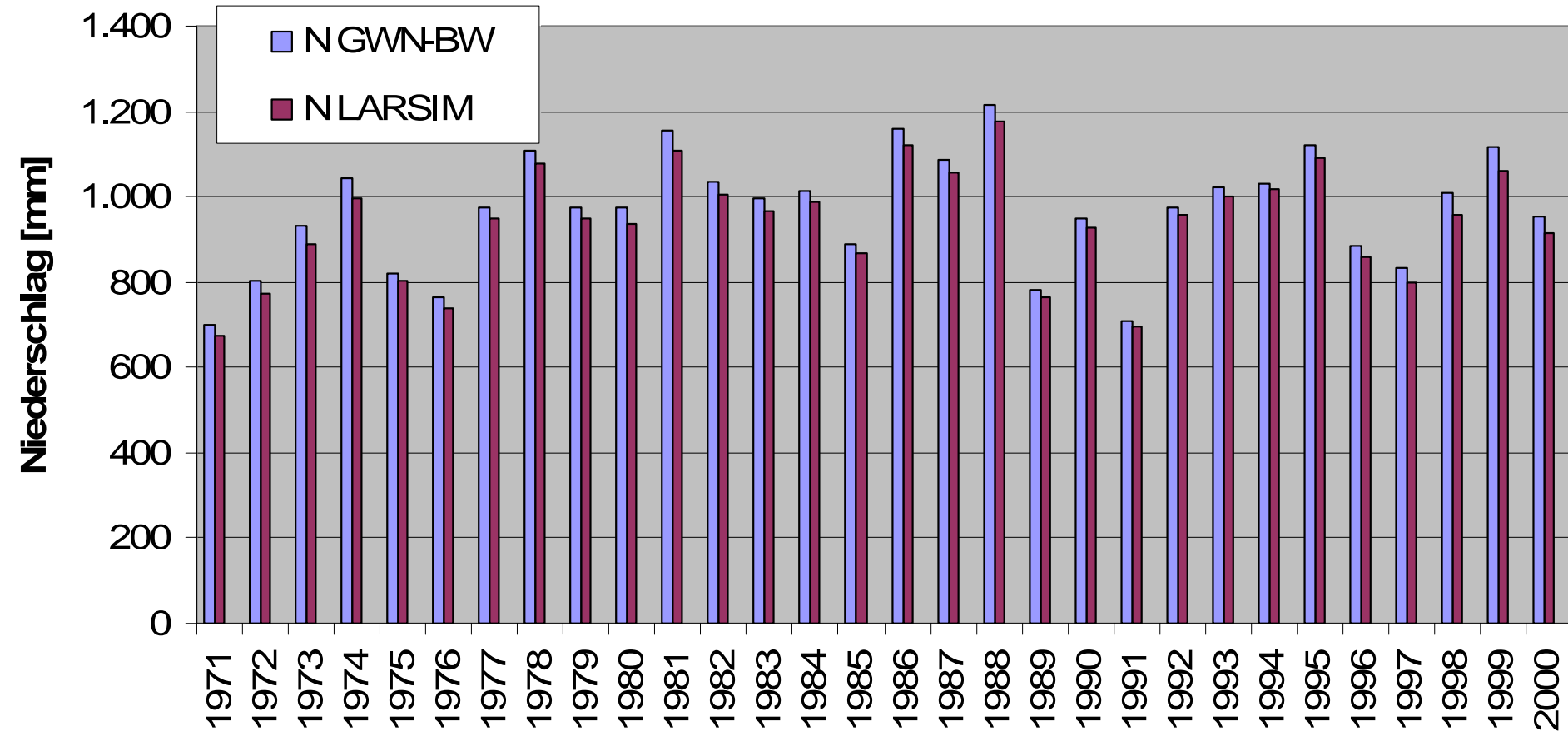
Bestimmung der Grundwasserneubildung

- **Berechnung der Grundwasserneubildung mit LARSIM:**
 - **Feuchteabhängige Aufteilung des Wasserdargebotes als Funktion von Wassergehalt des Bodens und N-Intensität**
 - **Abbildung der relativen Durchlässigkeitsunterschiede hydrogeologischer Strukturen**
 - **Tägliche Bereitstellung von landesweit berechneten Grundwasser-Neubildungen aus den operationellen WHM**
 - **Offline-Berechnungen für historische Zeiträume und Szenarien der Klimaänderung**

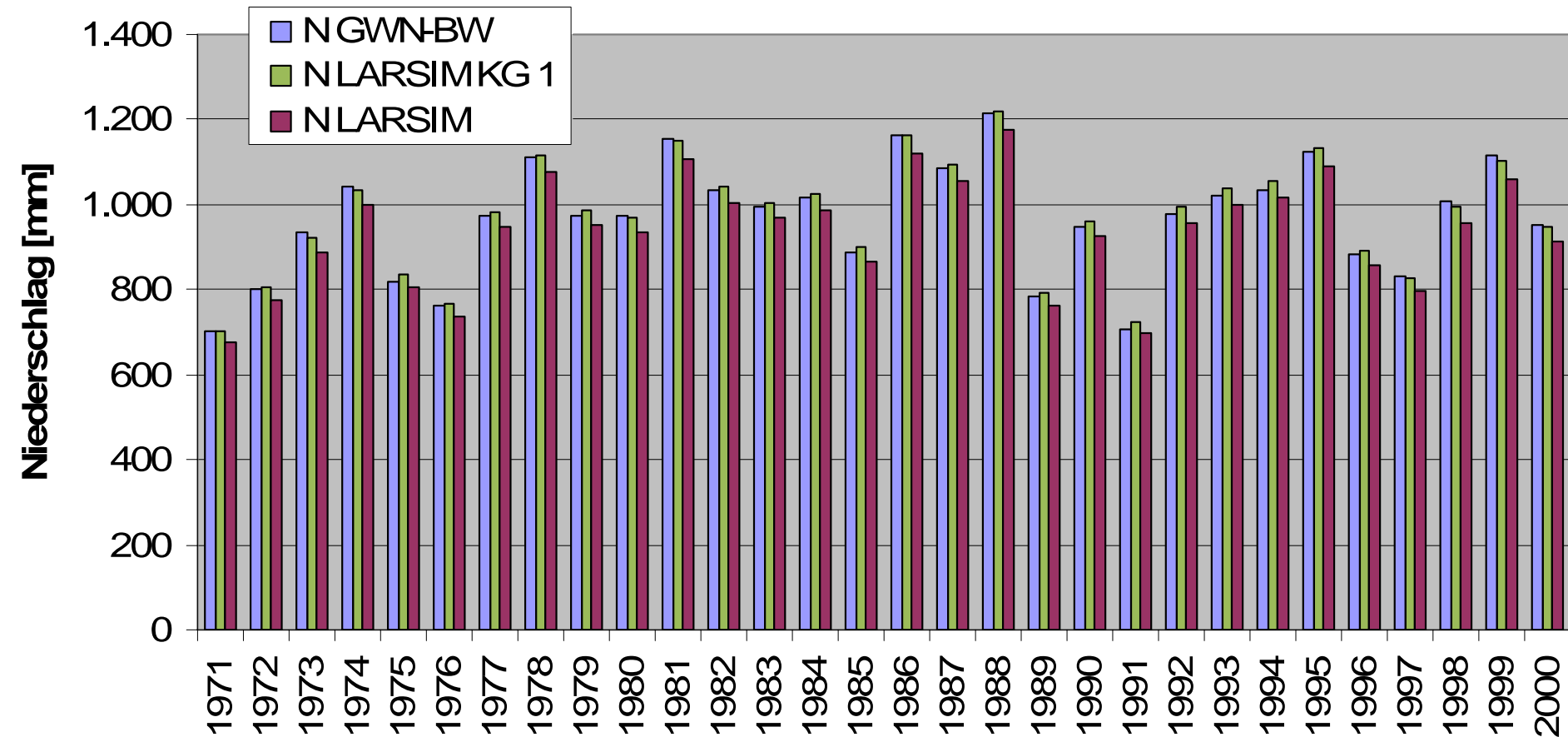
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM

- **Berechnung der Grundwasserneubildung mit GWN-BW und LARSIM im Neckar-Einzugsgebiet**
 - **Fünf (Teil-)Einzugsgebiete**
 - **Tageswerte Zeitreihe 1971 bis 2000**
 - **Vorstellung der Ergebnisse am Beispiel Pegel Rockenau**

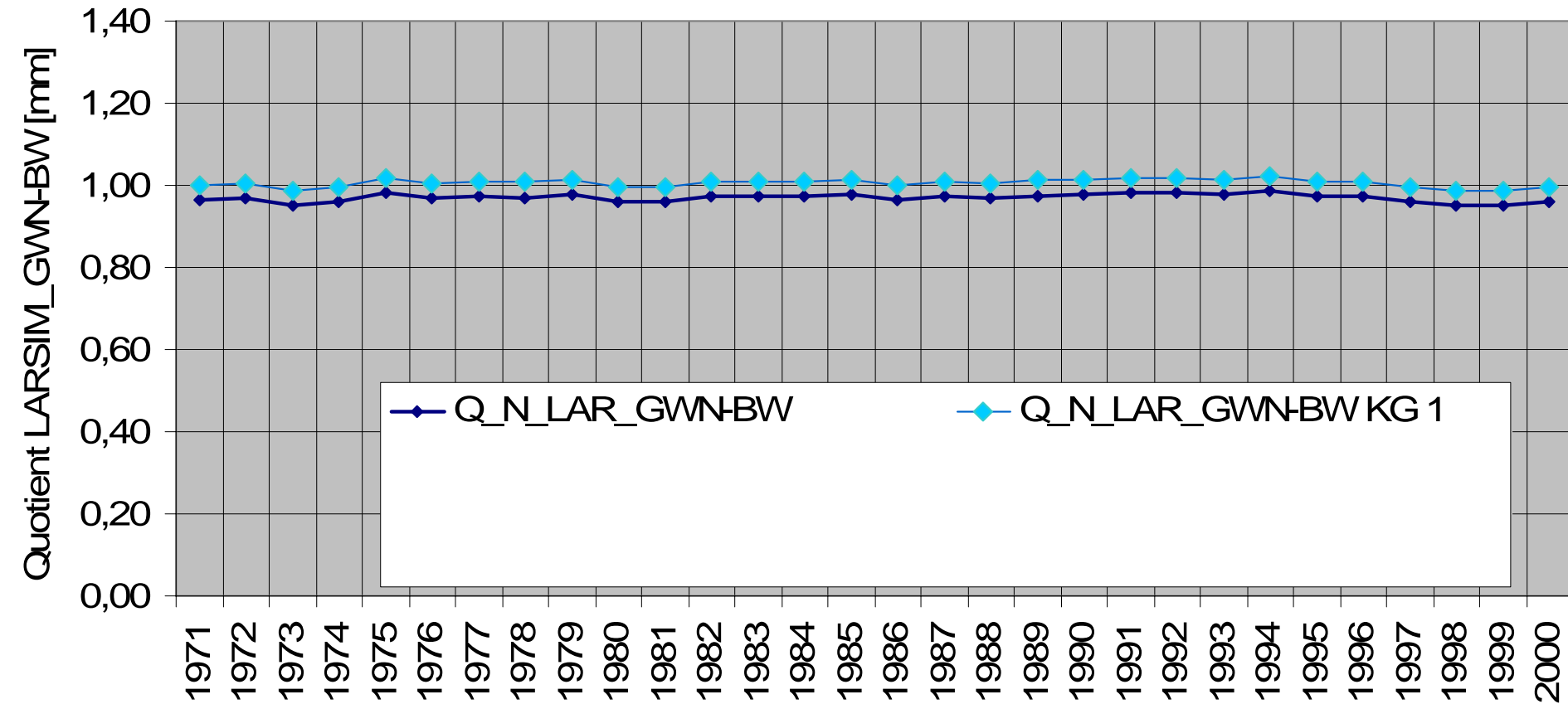
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



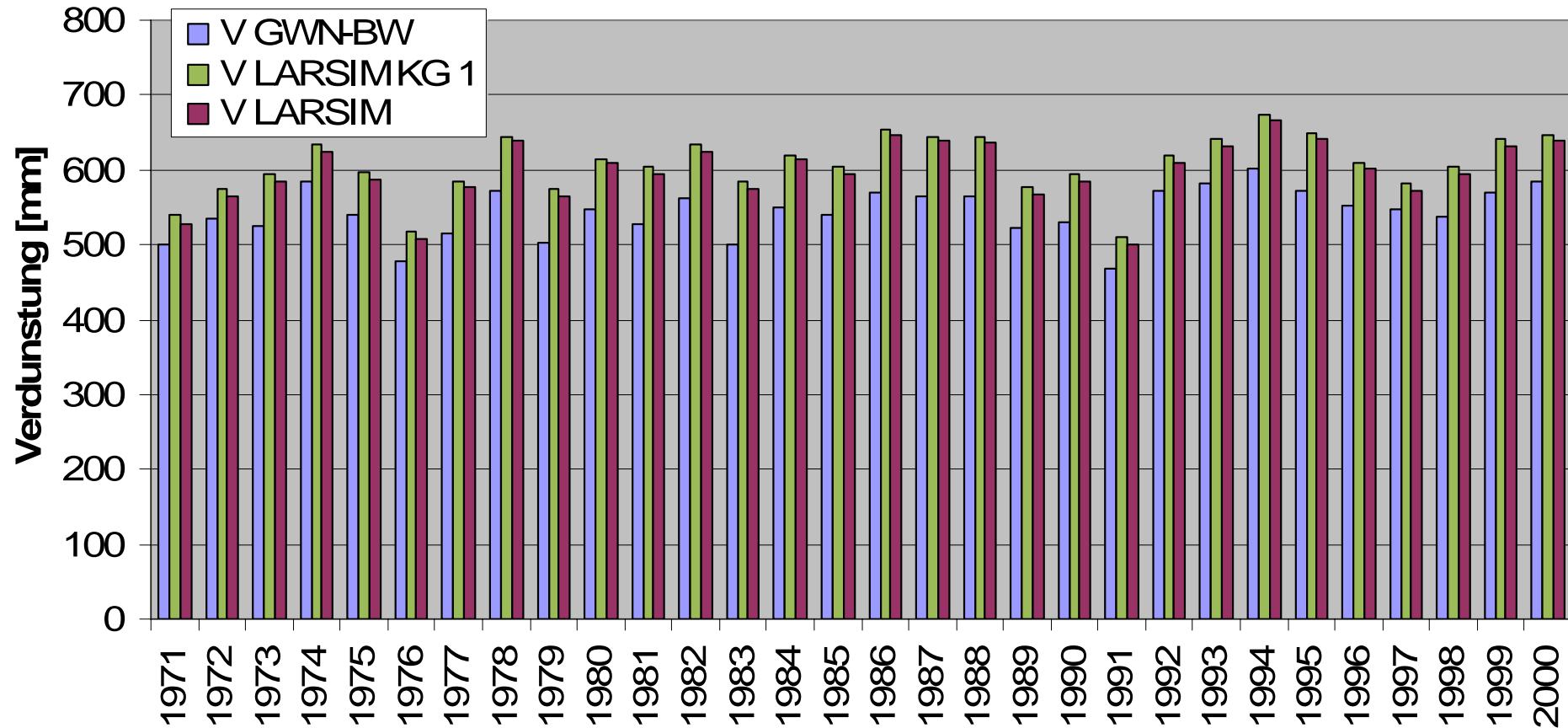
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



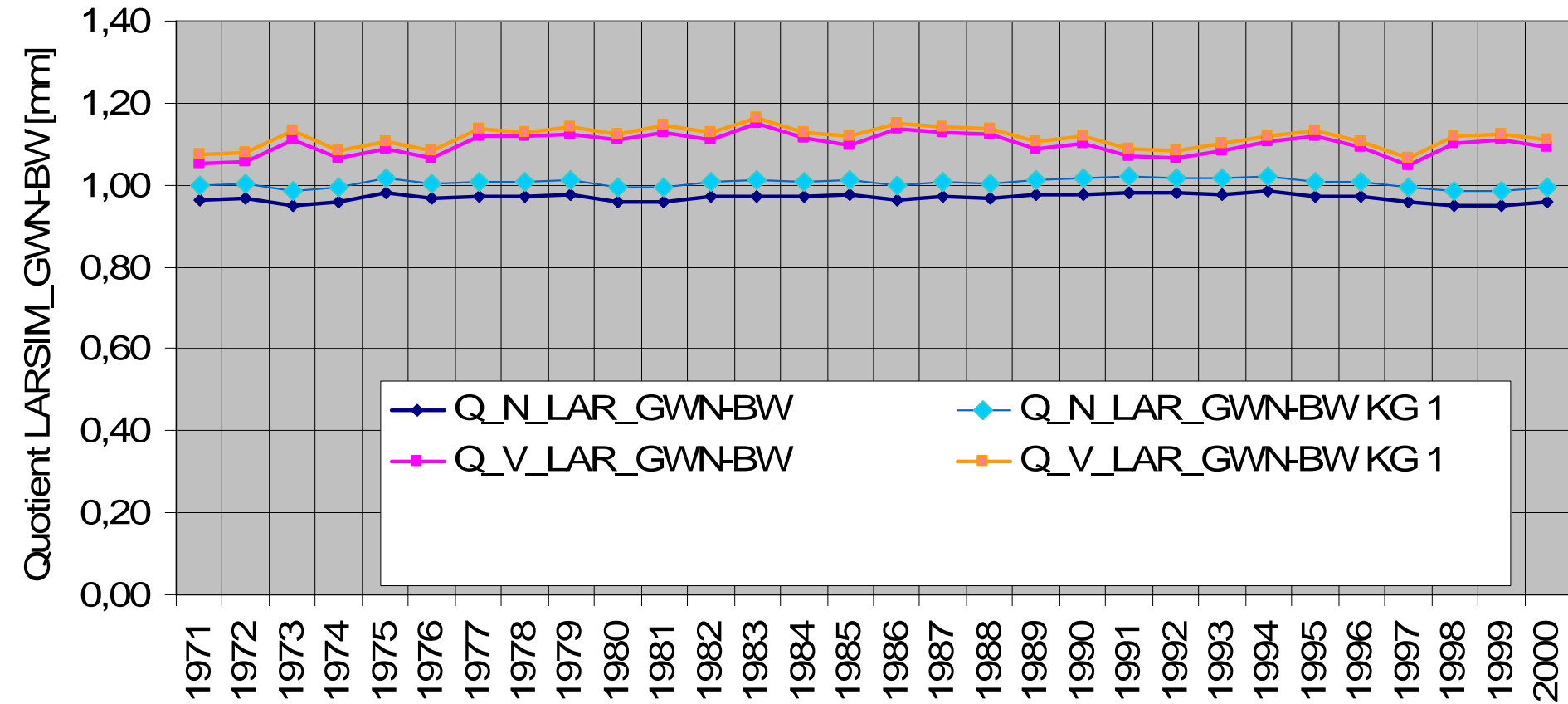
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



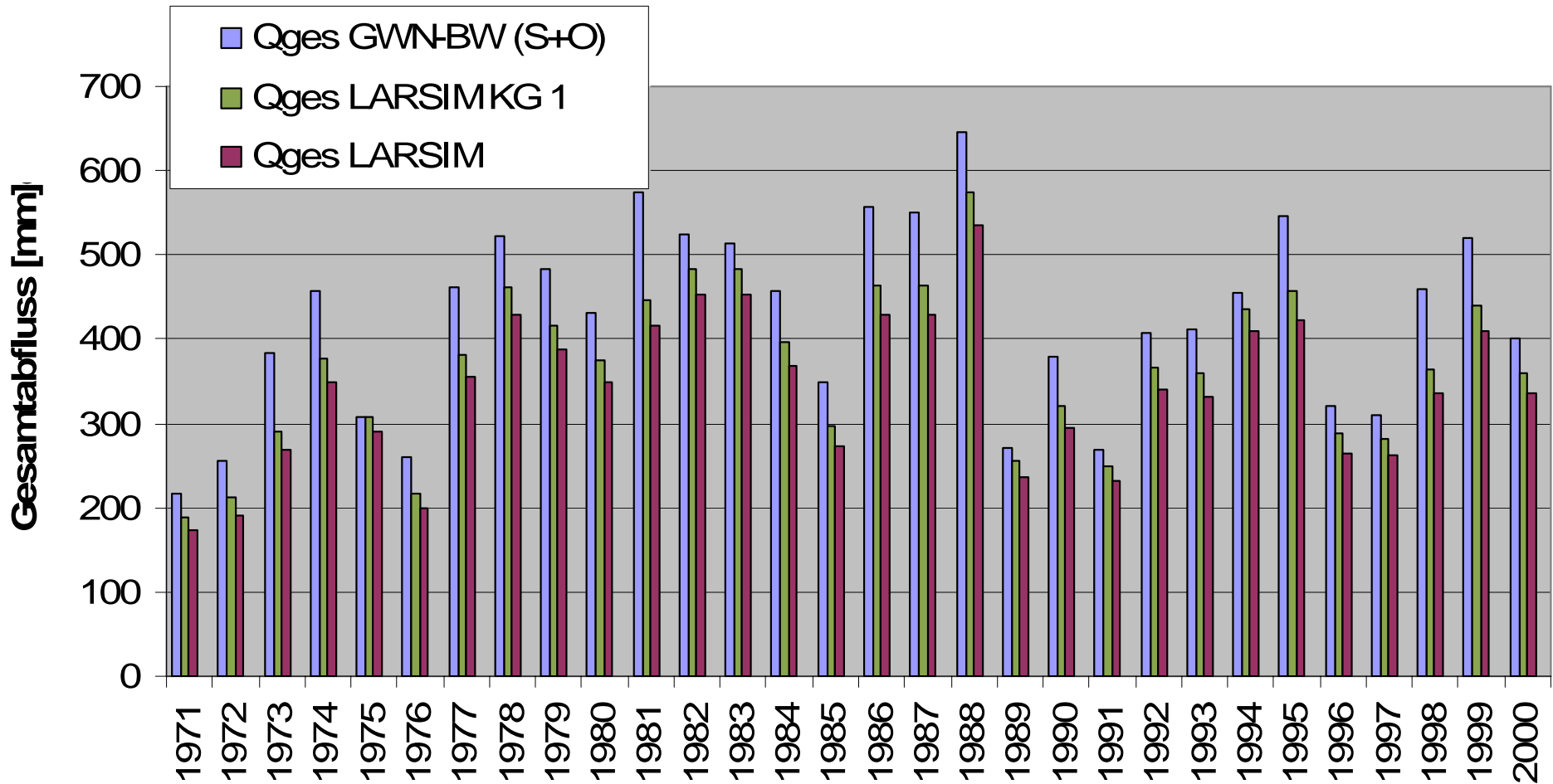
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



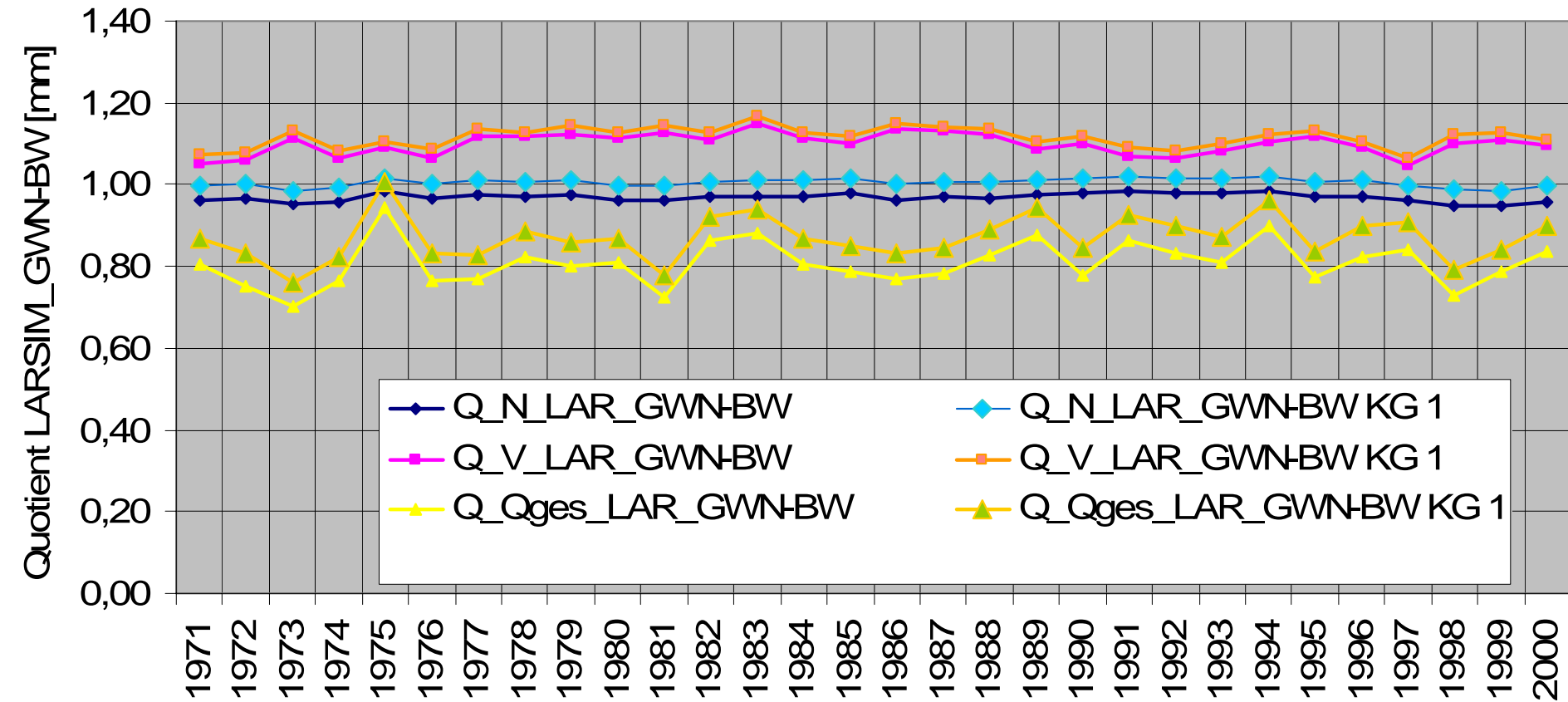
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



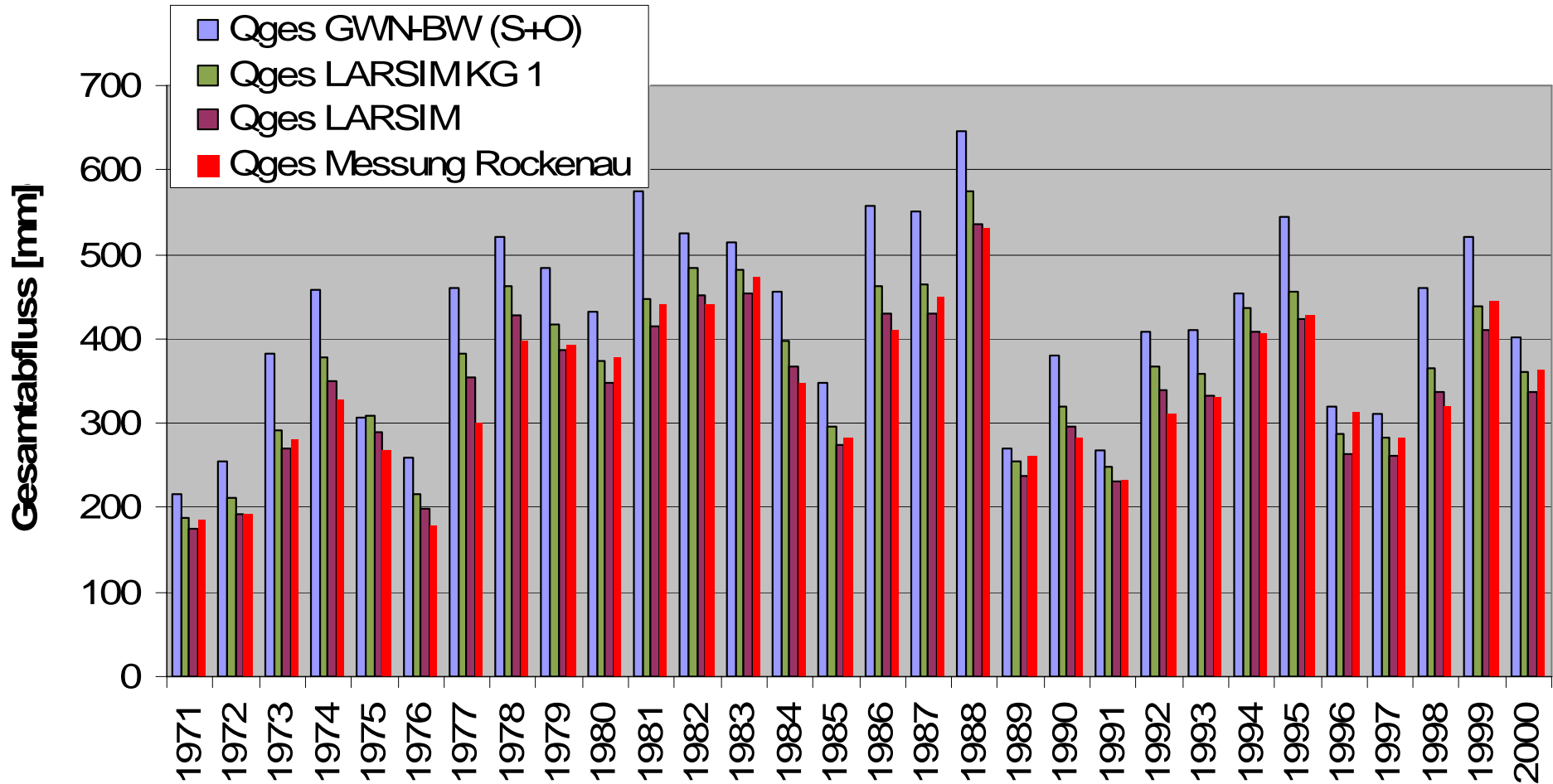
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



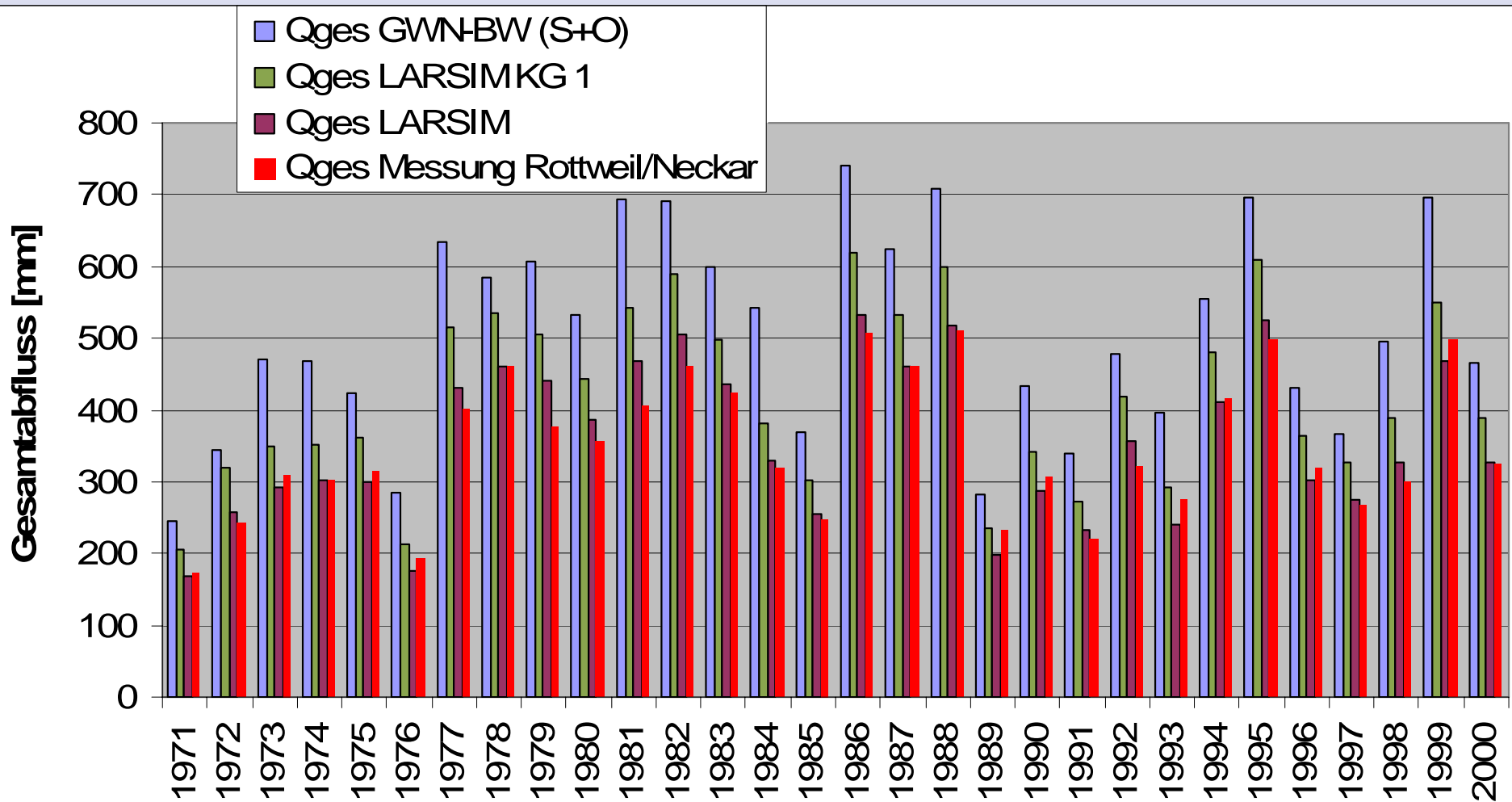
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



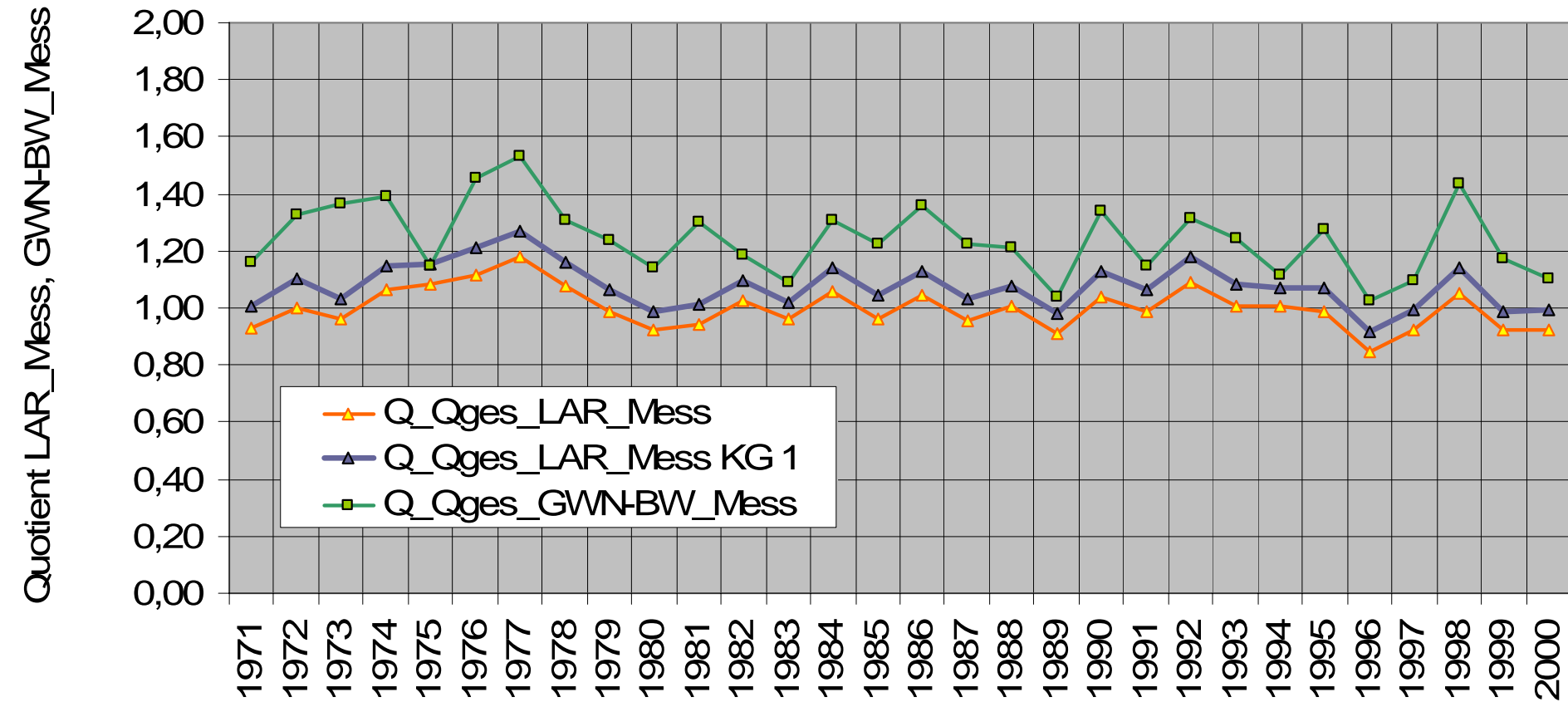
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



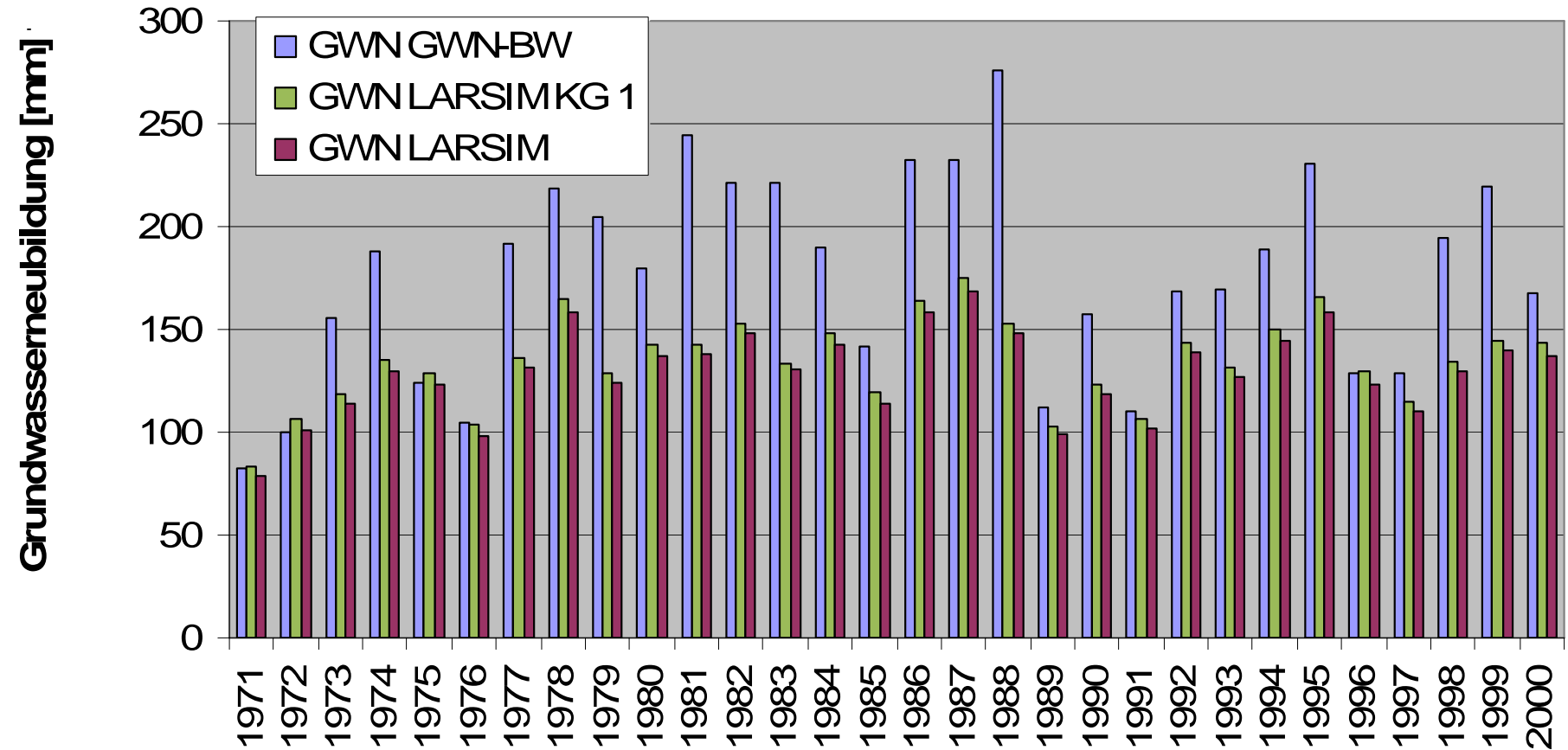
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



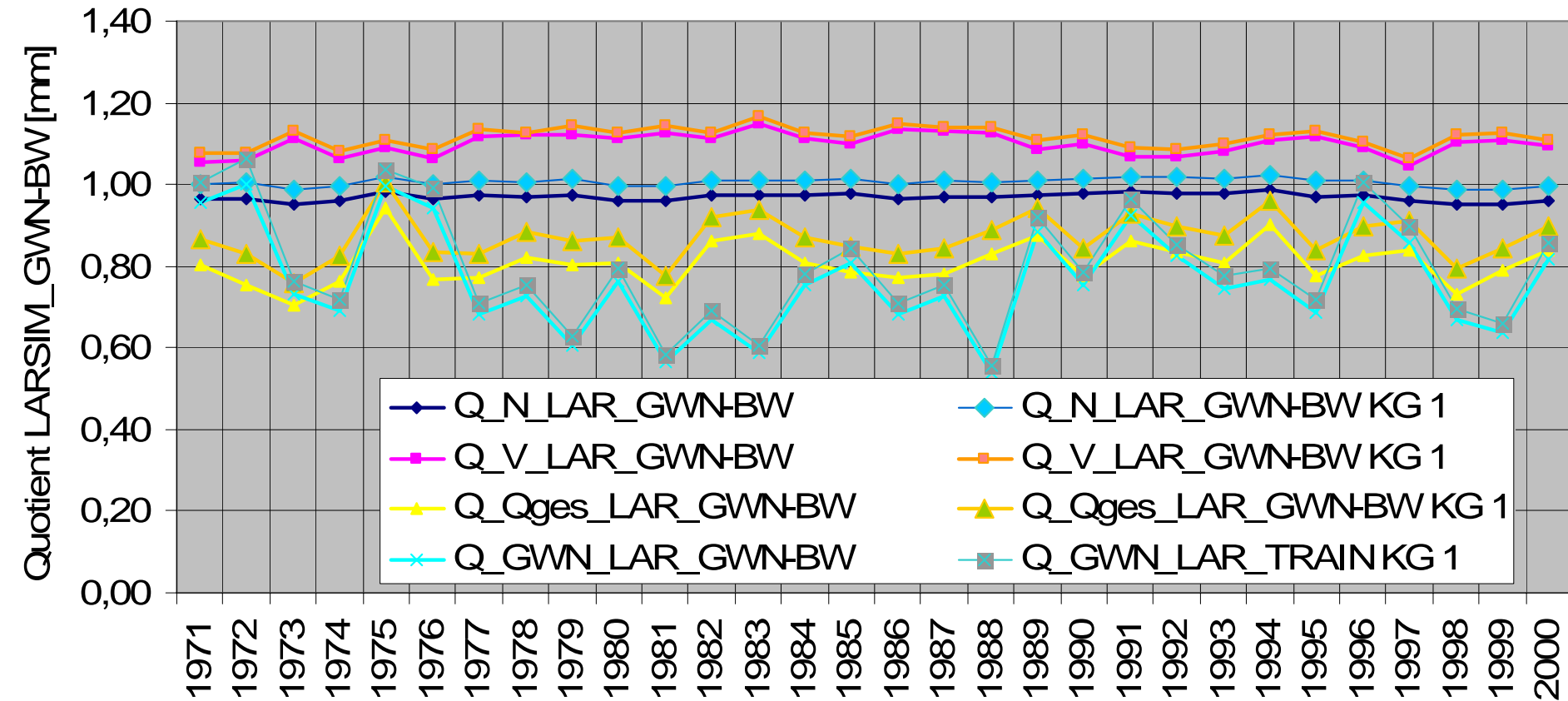
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



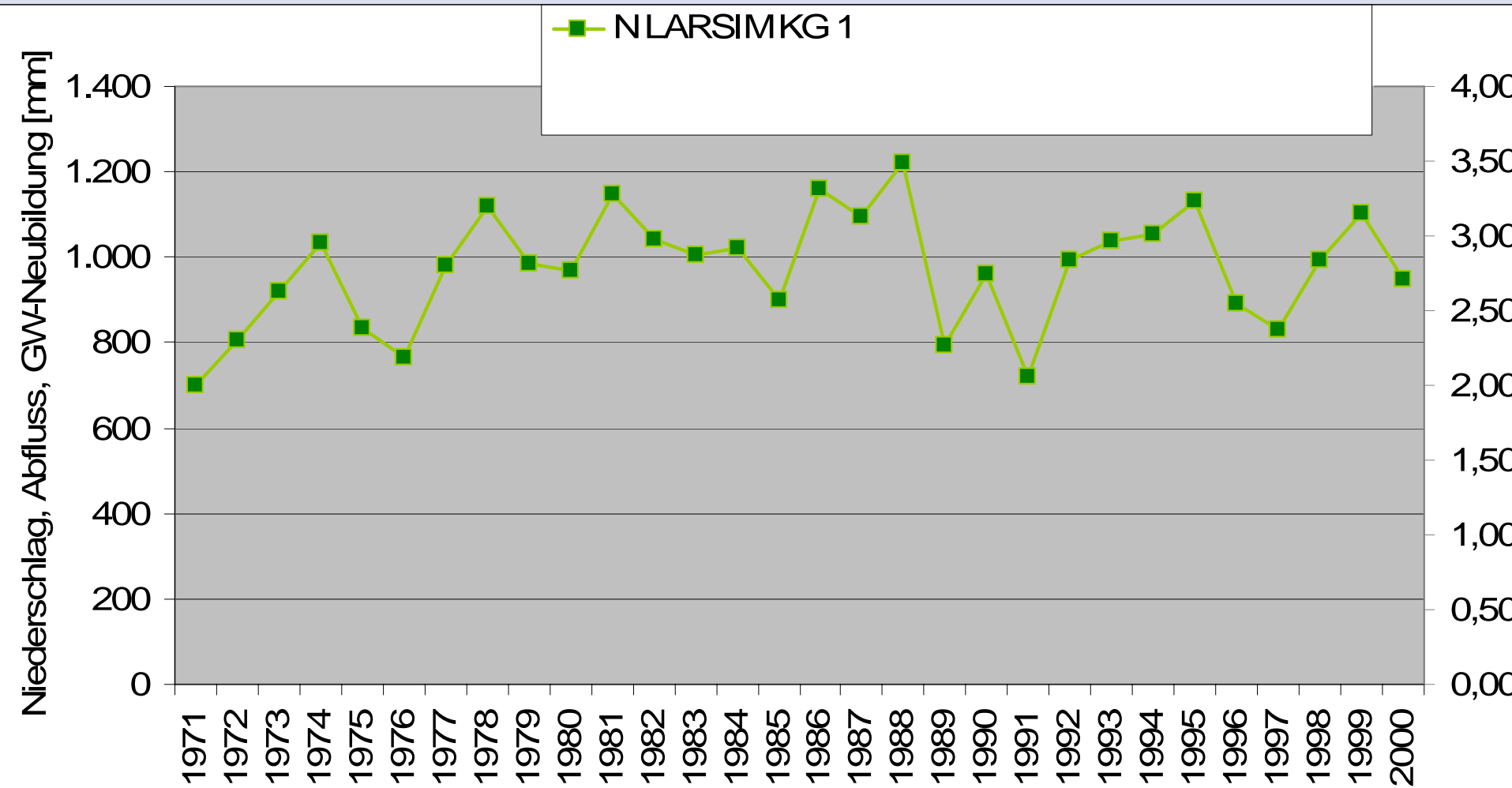
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



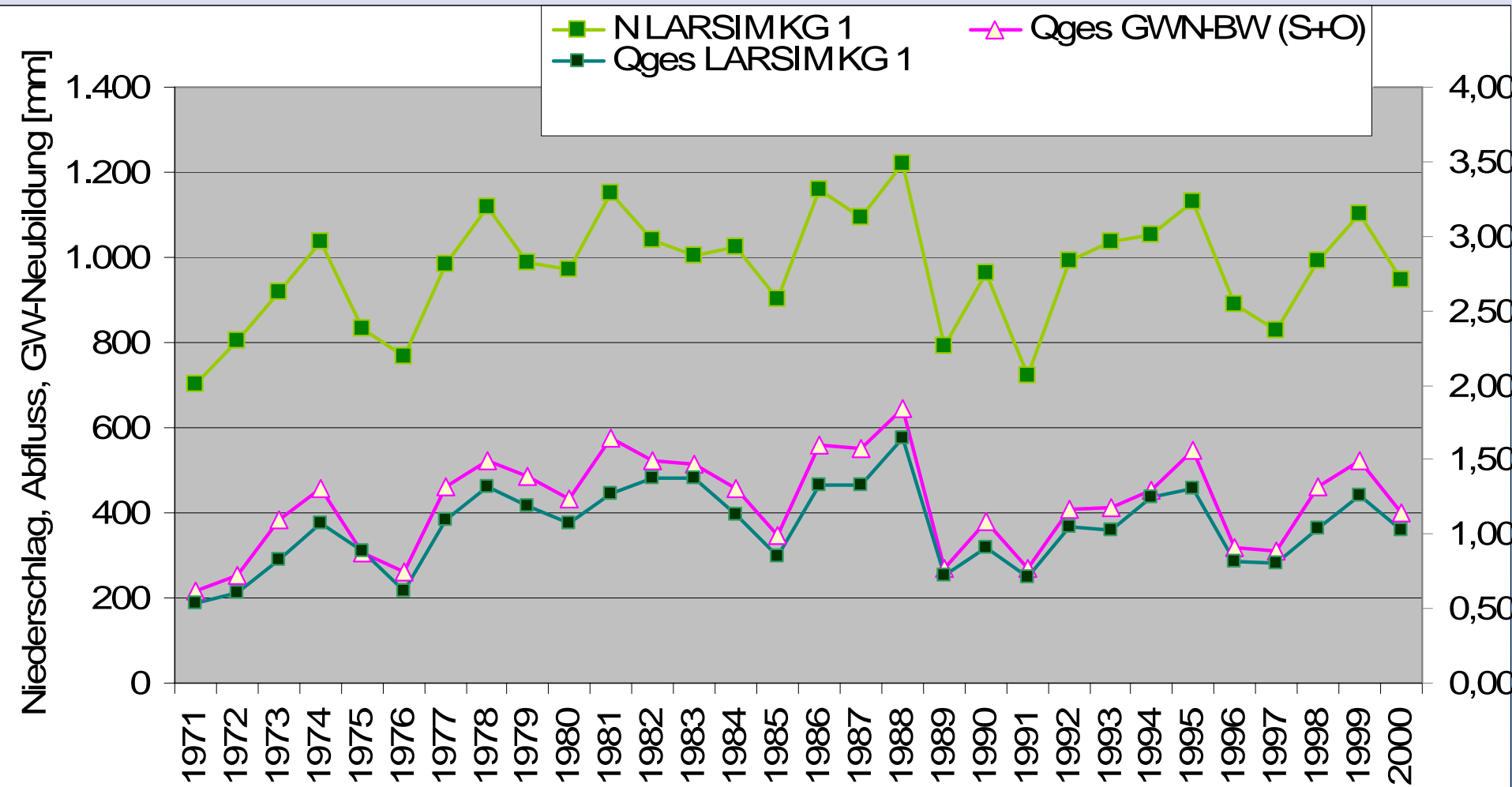
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



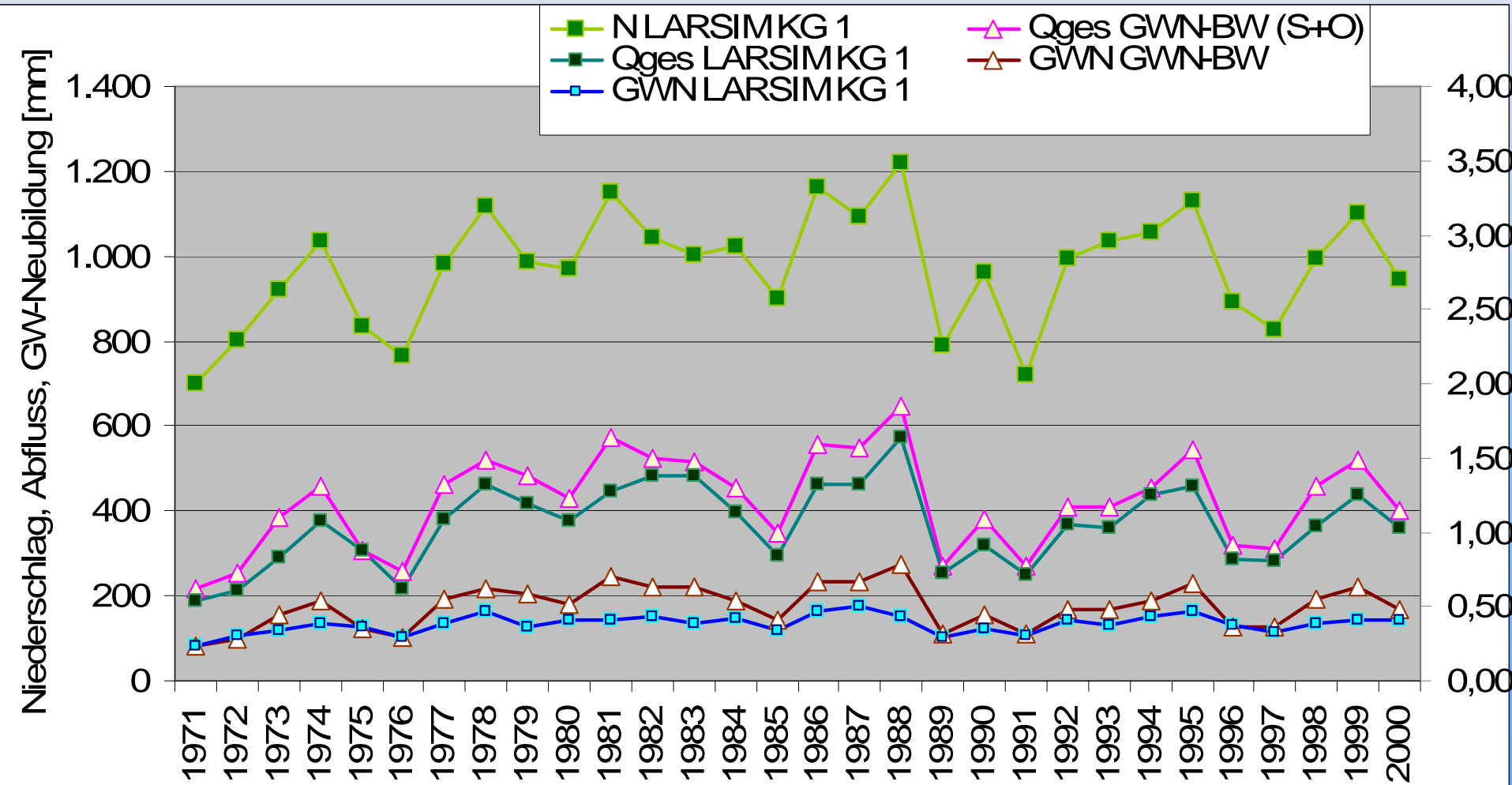
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



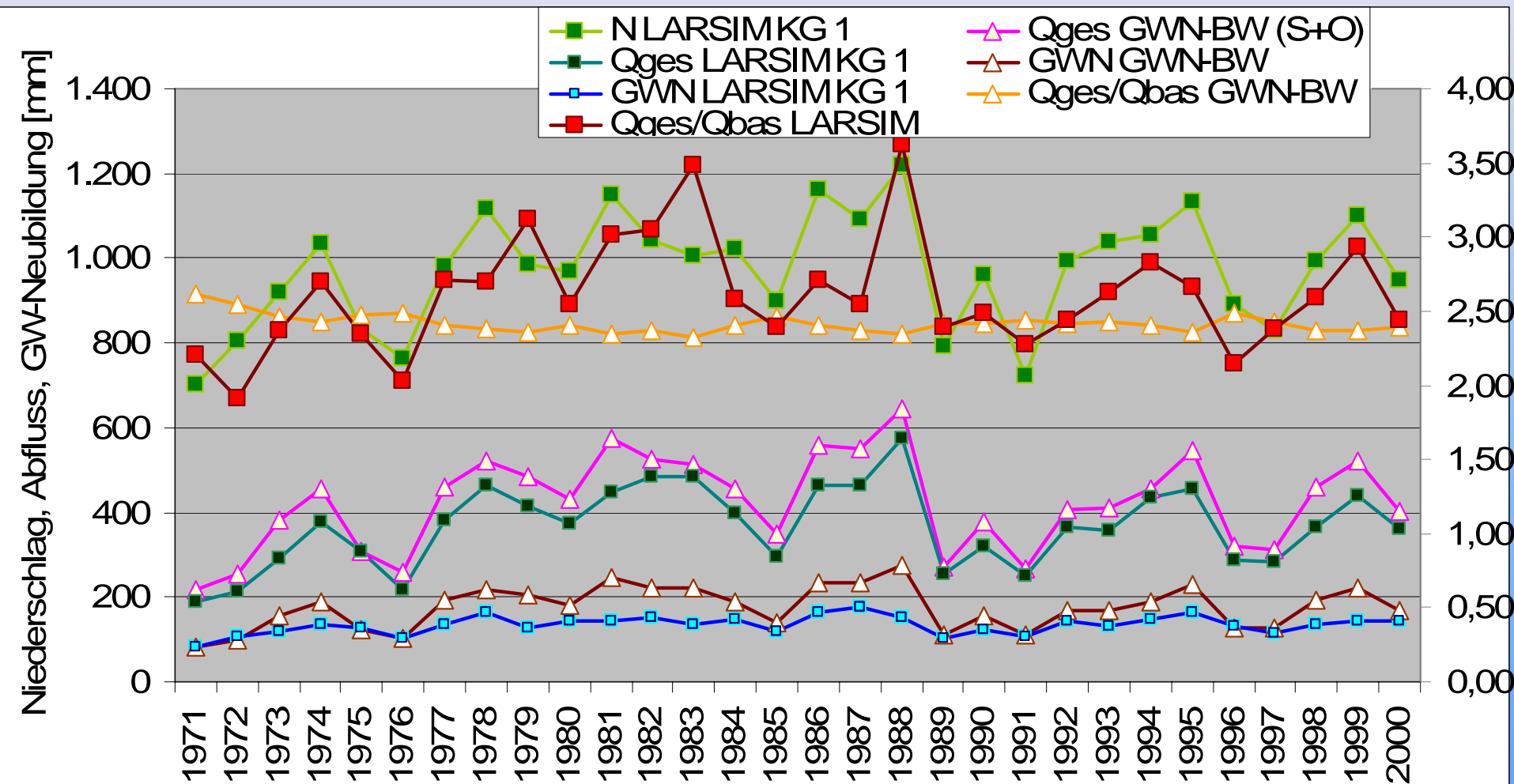
Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM

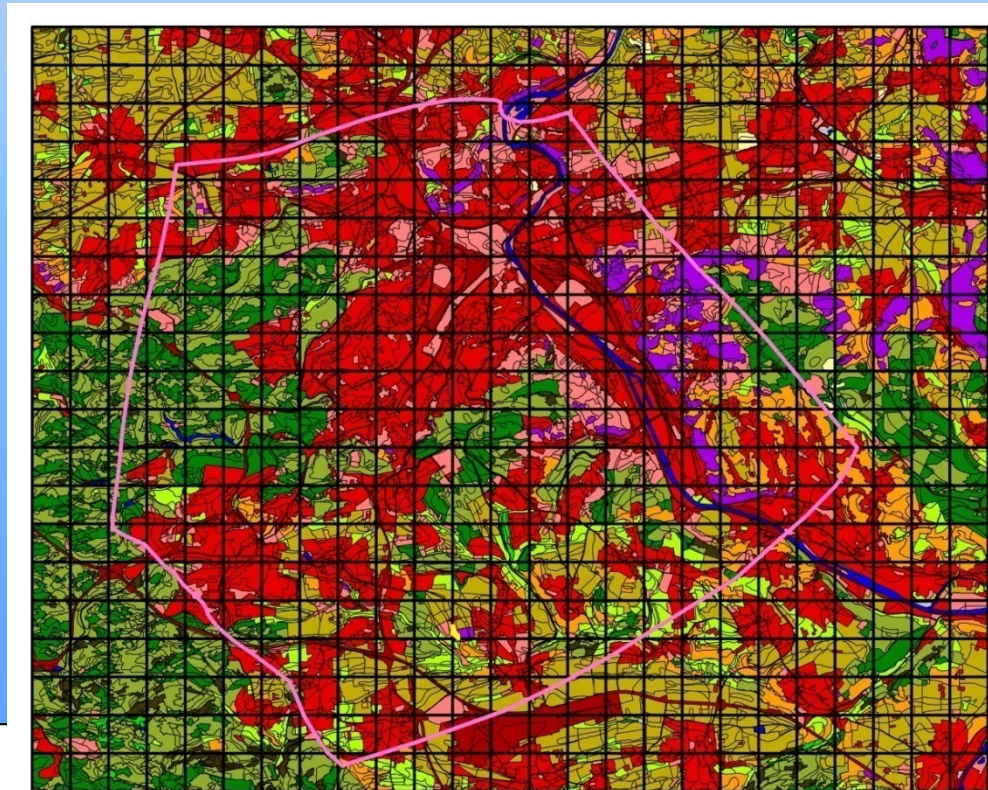


Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM



Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM

- Berechnung der Grundwasserneubildung mit GWN-BW und LARSIM im Bereich ‚Stuttgart21‘
 - Übernahme der nFK des durchwurzelbaren Raumes in LARSIM
 - Gleiche Landnutzungen
 - Bearbeitung im Gang



Vergleich der Modellergebnisse GWN-BW und LARSIM

- **Ausblick:**
 - **Berechnung der Grundwasserneubildung an Lysimeter-Standorten**
 - **Vergleich der Grundwasserneubildung in Bereichen mit vernachlässigbaren schnellen lateralen Abflusskomponenten**

Zusammenfassung

- **Unterschiedliche Ansätze zur Berechnung der GW-Neubildung in LARSIM und GWN-BW**
- **Ergebnisse von Vergleichsrechnungen im Neckargebiet:**

Verhältnis LARSIM zu GWN-BW	Rottweil Neckar	Plochingen Fils	Pforzheim Enz	Stein Kocher	Rockenau Neckar	Mittel
Verdunstung	1.18	1.18	1.15	1.10	1.12	1.14
Gesamtabfluss	0.82	0.80	0.85	0.90	0.87	0.85
GW-Neubildung	0.61	0.87	0.75	0.80	0.80	0.76