

Steinbachtalsperre



Steinbachtalsperre

Anwendung von LARSIM zur Bereitstellung von Bemessungsabflüssen für die Steinbachtalsperre

Mario Böhm und Kai Gerlinger

HYDRON Ingenieurgesellschaft für Umwelt und Wasserwirtschaft mbH

Norbert Demuth und Bénédicte Vervandier

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
(LUWG)

Inhalt

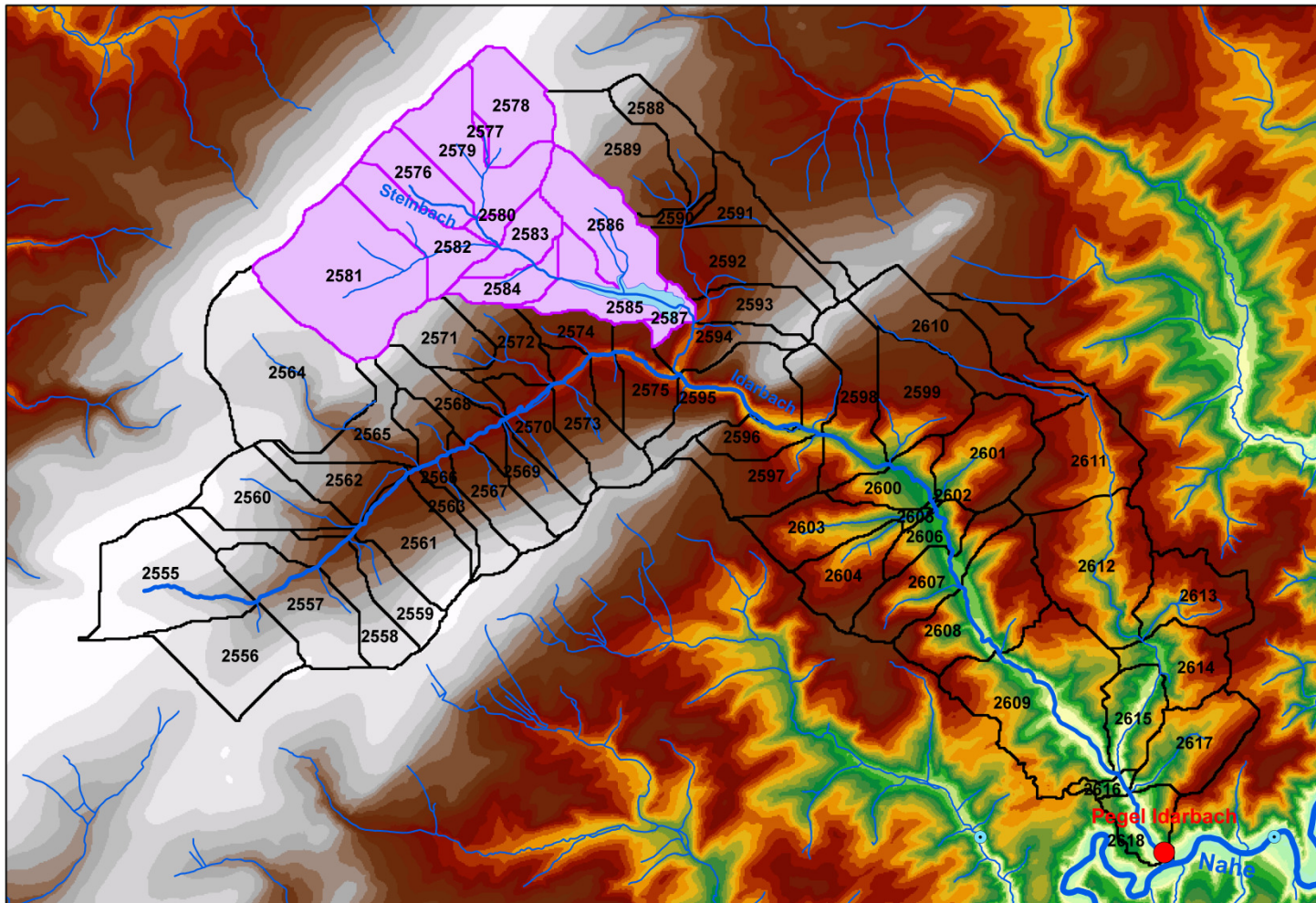
- (1) Situation
- (2) Aufgabe
- (3) Aufbau Modellumgebung
- (4) Ergebnisse
- (5) Zusammenfassung

Situation

- Steinbachtalsperre:
 - 1966 gebaut mit Gesamtstauraum von 5,1 Mio. m³
 - liegt im Einzugsgebiet der Nahe ($A_{\text{Wasserfläche}} = 0,35 \text{ km}^2$)
 - entwässert nördliche Gipfelregion des Hunsrücks mit $A_{\text{EZG}} = 15 \text{ km}^2$
 - Steinbach mündet 1 km nach Staumauer in Idarbach (→ 10 km: Nahe)
- Wichtig für Trinkwasserversorgung der Stadt Idar-Oberstein

Situation

WHM Rheinland-Pfalz mit Steinbachtalsperre ► Idarbach ► Nahe:



Aufgabe

- Einsatz von LARSIM im Namen von:



- Ermittlung von Bemessungshochwasserabflüssen BHQ_{1000a} und $BHQ_{10\,000a}$ zur vertieften Überprüfung der Steinbachtalsperre

Aufbau Modellumgebung

Meteorologischer Modellantrieb:

- Mit InterMet interpolierte Daten für die Parameter Lufttemperatur, Luftfeuchte und Globalstrahlung
- Stationsdaten für die Parameter Windgeschwindigkeit und Luftdruck
- **Niederschlag** via weiterverarbeiteten PEN-Werten (P Praxisrelevante Extremwerte des Niederschlags der LAWA):
 - Für EZG_{Steinbachtalsperre} das PEN-Rasterfeld „Spalte12 / Zeile71“
 - 2 verschiedene Wiederkehrzeiten: 1000 a bzw. 10 000 a
 - 9 verschiedene Niederschlagsdauerstufen von 1 h bis 72 h
 - 3 verschiedene PEN-Berechnungstypen

Aufbau Modellumgebung

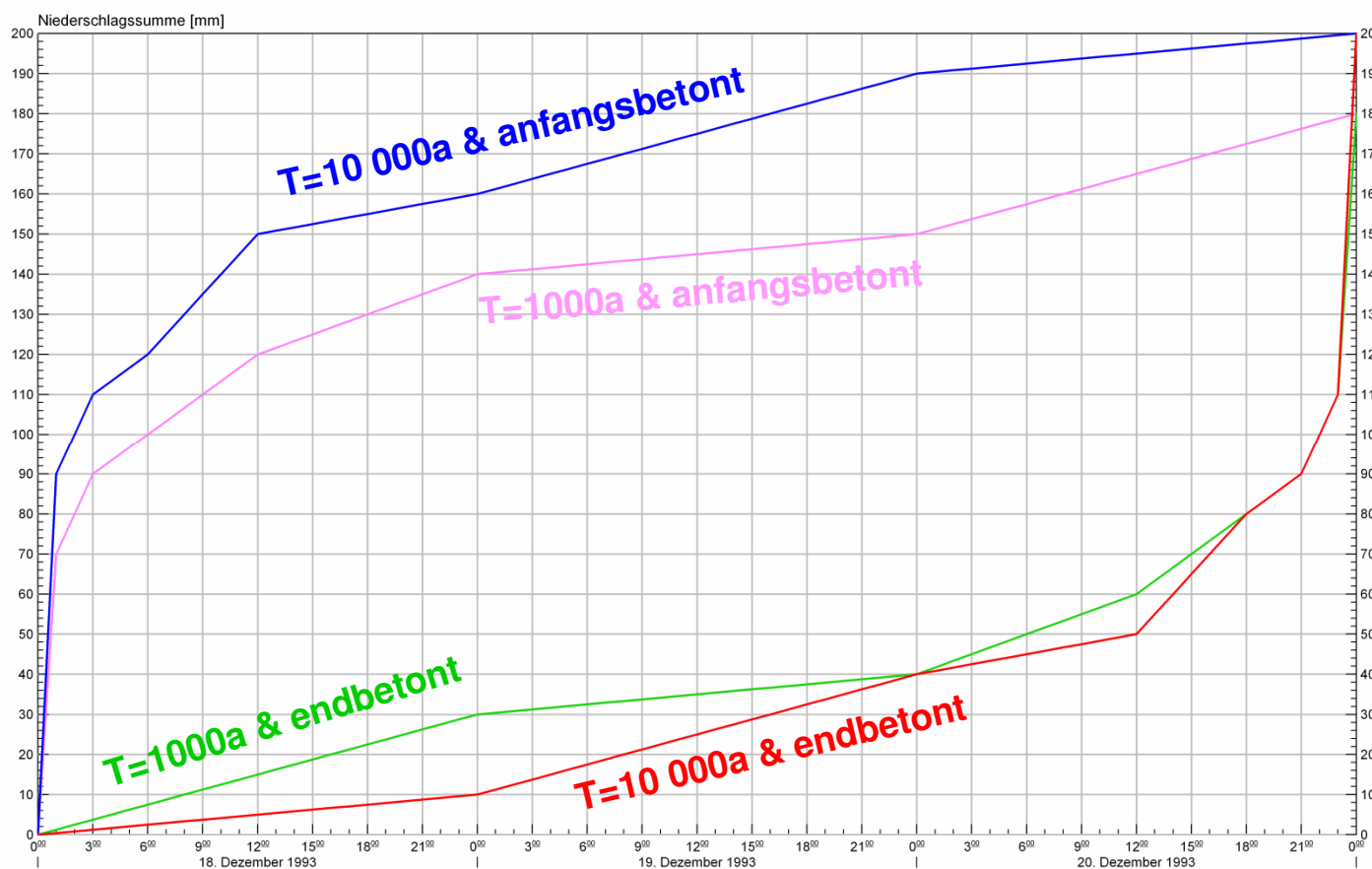
Zusammenstellung der verwendeten PEN-Niederschlagshöhen [mm] für unterschiedliche Wiederkehrzeiten (blau), Dauerstufen (grau) und Berechnungstypen (grün)

T	1000 a	1000 a	1000 a	10 000 a	10 000 a	10 000 a
D	von hN	bis hN	hN	von hN	bis hN	hN
1 h	60	70	63,6	80	90	86,2
2 h	---	---	73,4	---	---	98,3
3 h	80	90	79,8	100	110	106,2
6 h	90	100	92,1	110	120	121,2
12 h	110	120	106,4	130	150	138,3
18 h	---	---	115,7	---	---	149,4
24 h	120	140	122,8	140	160	157,8
48 h	130	150	141,8	170	190	180,0
72 h	160	180	154,3	180	200	194,5

Aufbau Modellumgebung

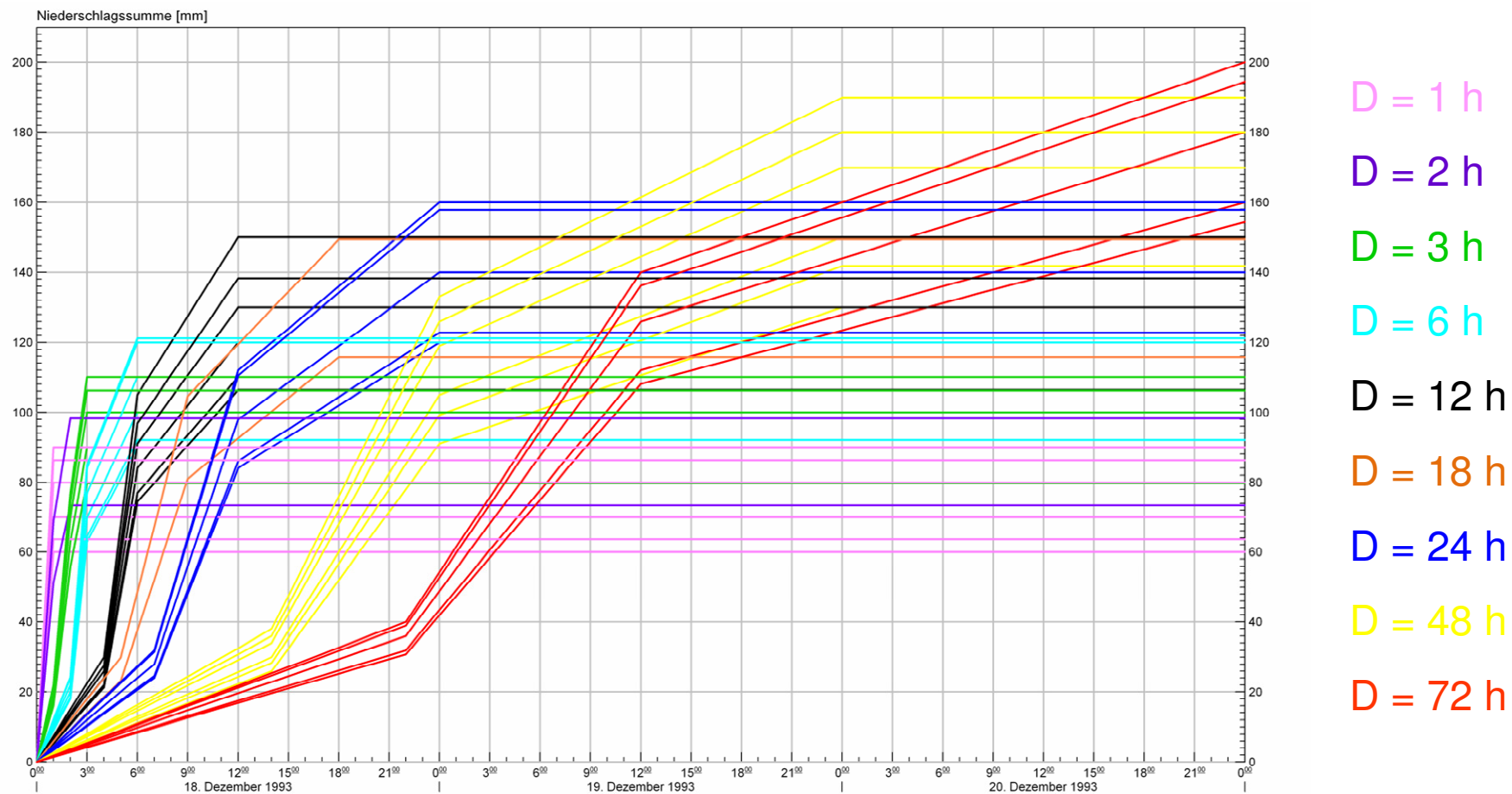
Einsatz von verschiedenen Niederschlagsverteilungen für den PEN-Input:

- Anfangsbetont
- Endbetont
- Mitten-betont (z.B. DVWK-Verteilung)



Aufbau Modellumgebung

Fokus auf realistischer, mitten-betonter DVWK-Verteilung:



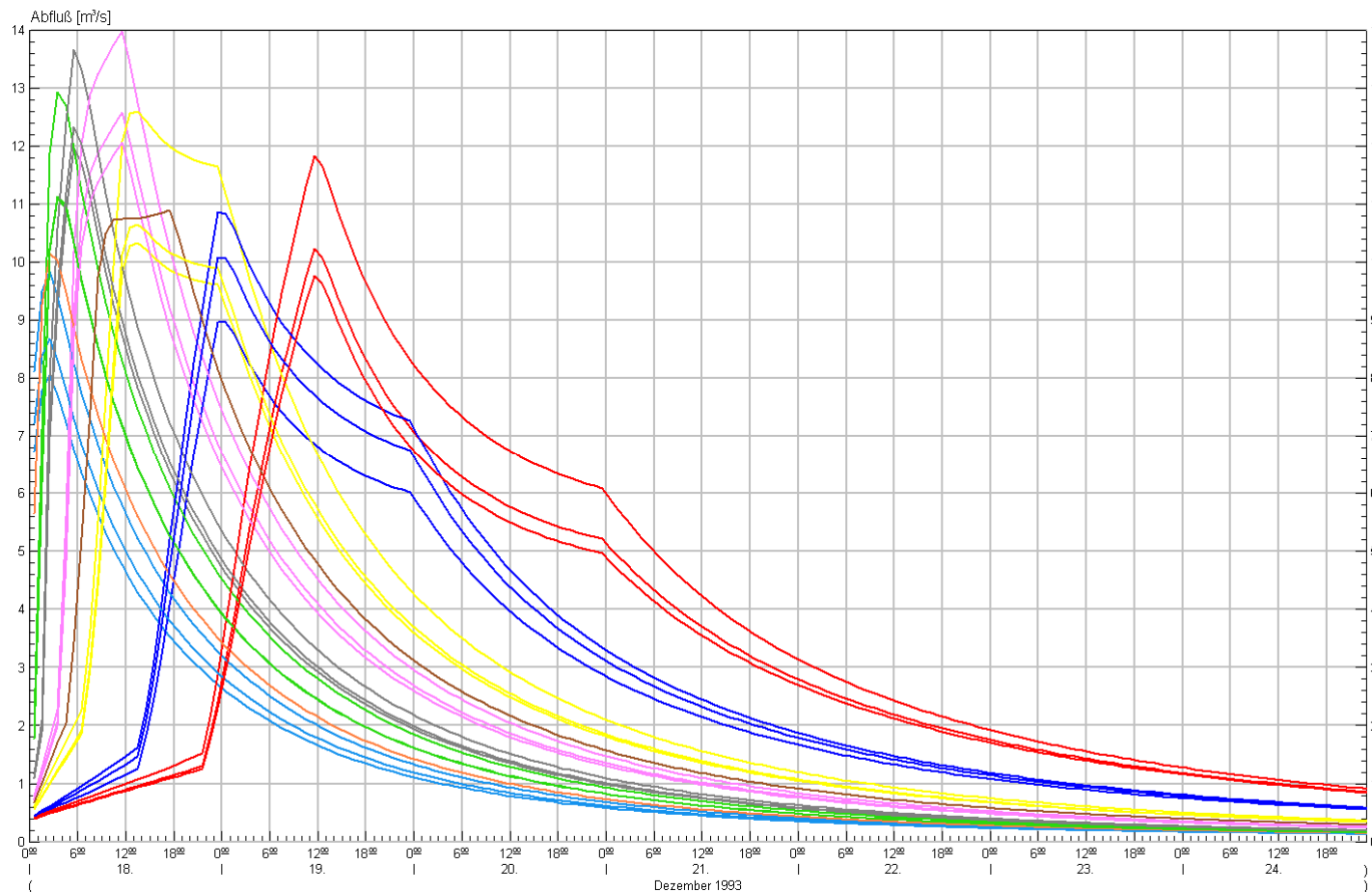
Aufbau Modellumgebung

Berücksichtigung der Vorfeuchte mittels WHM-Zustandsdatei:

- Analyse des extremen Hochwasser vom Dezember 1993 und von 4 aktuellen Ereignissen (Jan. 2011, Aug. 2011, Dez. 2011 und Jan. 2012)
- Ausnahme „Aug. 2011“: Auf trockenem Boden → nicht berücksichtigt
- Analyse der 4 verbleibenden HW-Ereignisse: Relative Bodenspeicherfüllung gemittelt über 64 LARSIM-Elemente des EZG_{Idarbach} zwischen 78% und 94%
- Nach Absprache mit LUWG: Zustandsdatei von Dezember 1993 mit ca. 90% relativer Bodenspeicherfüllung als repräsentativ ausgewählt

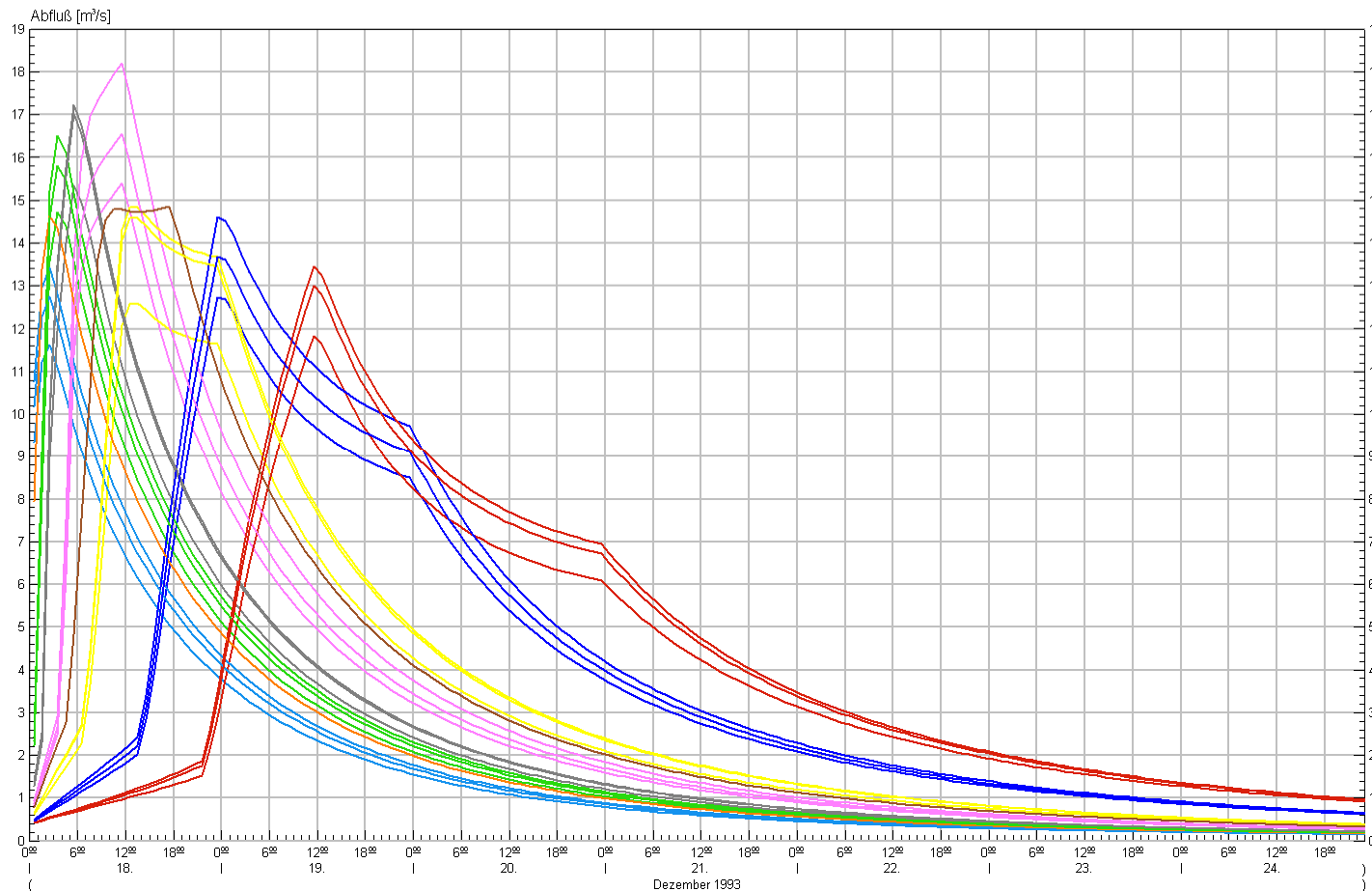
Ergebnisse

23 LARSIM-Läufe mit WHM Rheinland-Pfalz, DVWK-verteilten PEN
und Wiederkehrzeit von $T = 1000$ Jahren @ TGB-Nr. 2587 (Steinbachtalsperre)



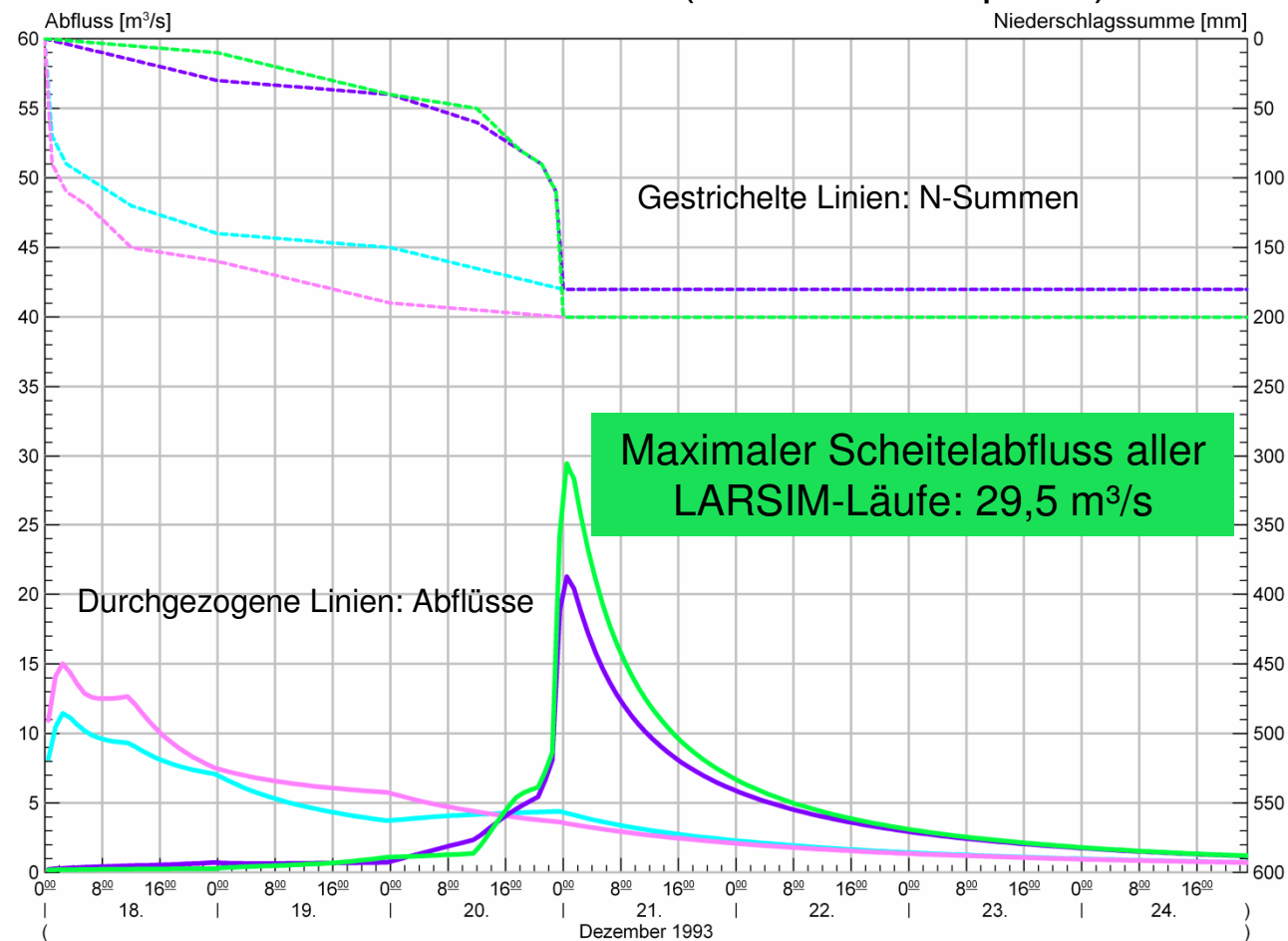
Ergebnisse

23 LARSIM-Läufe mit WHM Rheinland-Pfalz, DVWK-verteilten PEN
und Wiederkehrzeit von $T = 10\,000$ Jahren @ TGB-Nr. 2587 (Steinbachtalsperre)



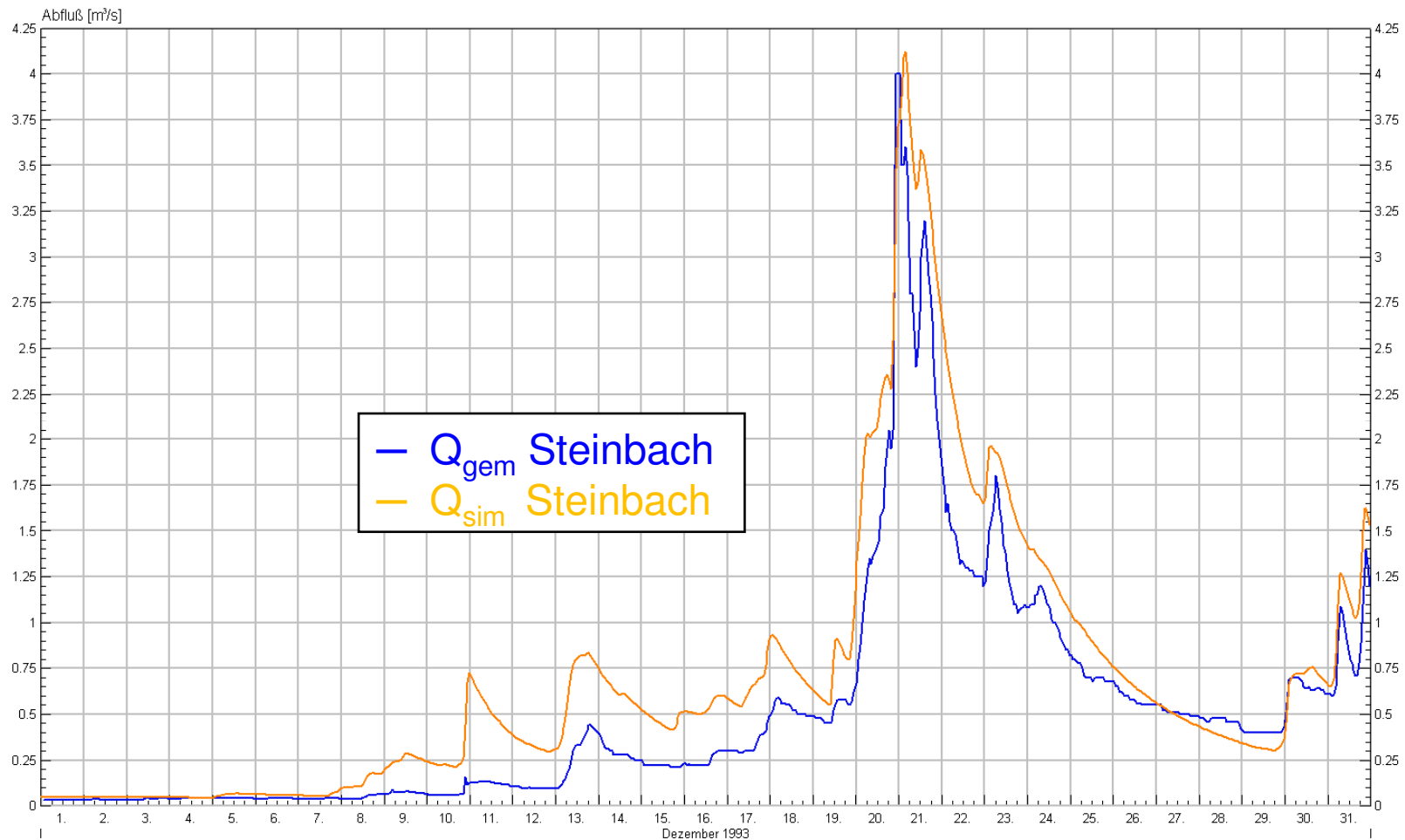
Ergebnisse

4 zusätzliche LARSIM-Läufe mit Abflussprozesstypen-WHM Rheinland-Pfalz, anfangs- bzw. endbetonten PEN und Wiederkehrzeit von $T = 1000$ bzw. $T = 10\,000$ Jahren @ TGB-Nr. 2587 (Steinbachtalsperre)



Ergebnisse

Cross-Check der simulierten Bemessungsabflüsse
via Q_{gem} zur Steinbachtalsperre während des Hochwasser vom Dezember 1993



Zusammenfassung

- Erfolgreiche Simulation von Bemessungsabflüssen für die Steinbachtalsperre auf der Basis von über 50 PEN-Ereignissen mit LARSIM (WHM Rheinland-Pfalz bzw. Abflussprozesstypen-WHM Rheinland-Pfalz)
- Aus 4 ausgewählten Bemessungen ergaben sich vereinfachte HW-Füllen für die Steinbachtalsperre zwischen 1,1 Mio. m³ und 1,5 Mio. m³
- Erfolgreiche Cross-Checks mit Ergebnissen am Pegel Idarbach und mit Q_{gem} des Steinbachzuflusses zur Talsperre im Dezember 1993
- Mit Sicherheitsaufschlag von 20% auf Maximalwerte der Simulationen folgende Bemessungshochwasserwerte für die Steinbachtalsperre vorgeschlagen:
 - $BHQ_{1000a} = 25 \text{ m}^3/\text{s}$
 - $BHQ_{10\,000a} = 35 \text{ m}^3/\text{s}$

Steinbachtalsperre

