

Detaillierte hydraulische Nachweise nach BWK M3 für Gewässer der Niederungs- und Sandergebiete

am Beispiel des Kranenbachs

Dipl.-Ing. Robert Mittelstädt

Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



Kranenbach Einzugsgebiet



Im Auftrag der



Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach

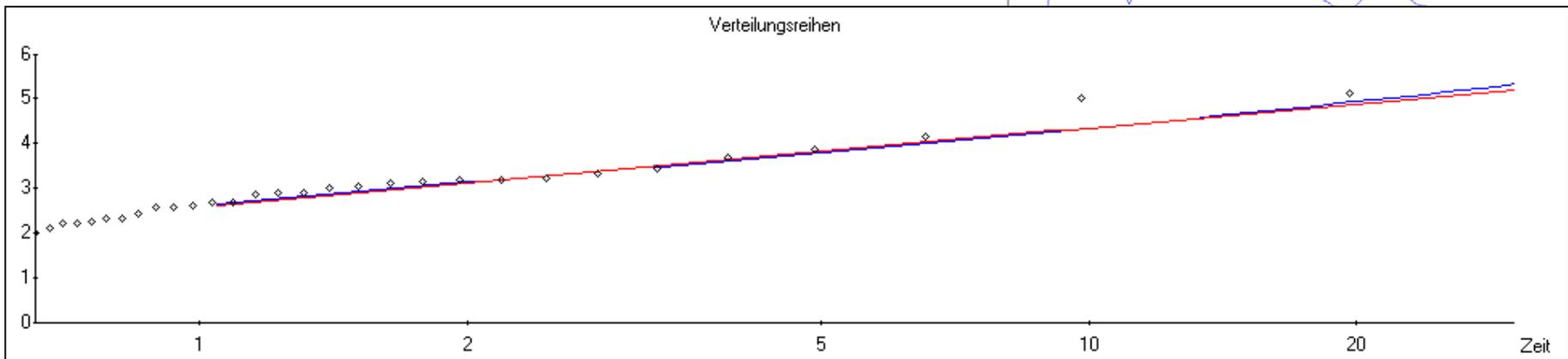
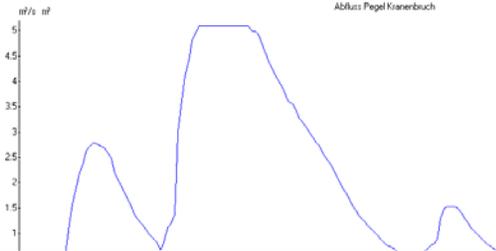


■ Pegel Kranenbruch

- $A_{eo} = 40,53 \text{ km}^3$ (GIS)
- Daten Abflüsse 1985 – 2004
- Abfluss nur 111 mm/a
- Abflussbeiwert nur 15 %
- NMQ 0,07 m³/s
- MQ 0,17 m³/s
- MHQ 2,92 m³/s



Abfluss Pegel Kranenbruch

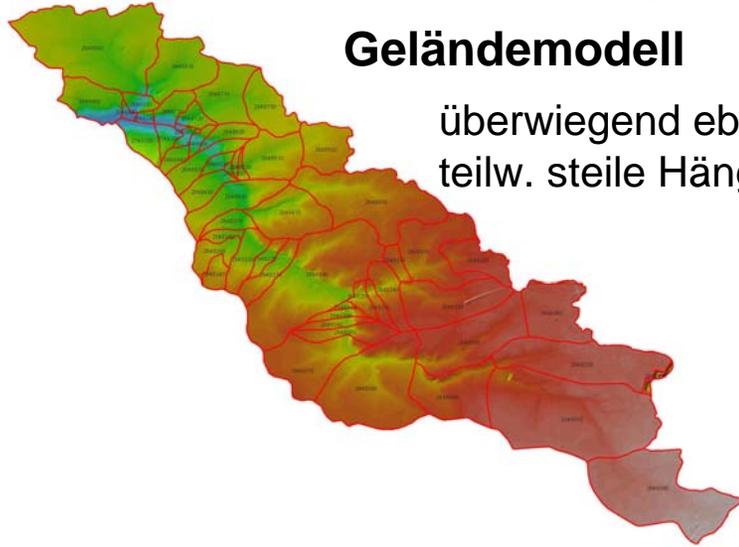


Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



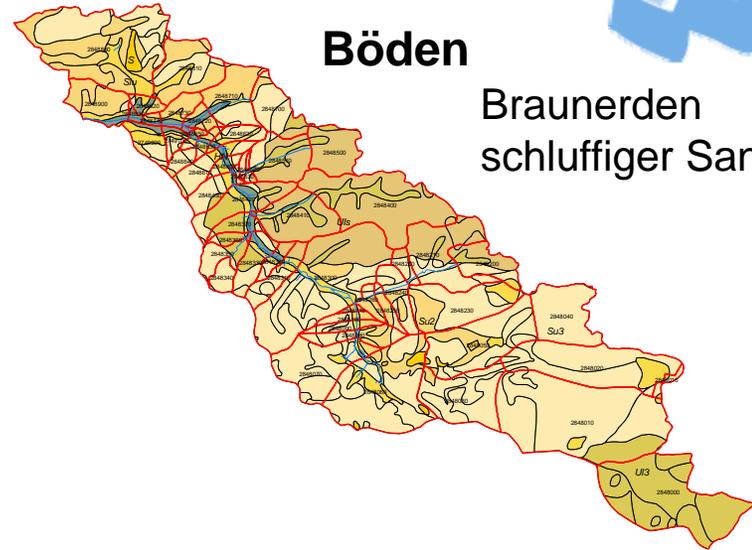
Geländemodell

überwiegend eben
teilw. steile Hänge



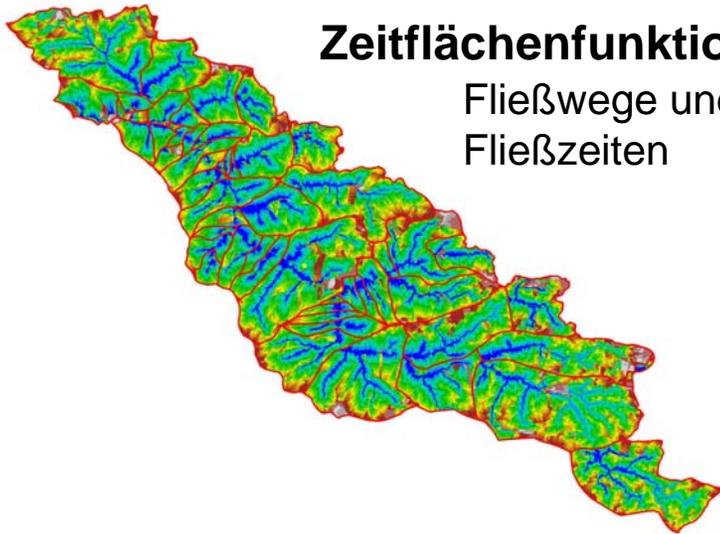
Böden

Braunerden
schluffiger Sand



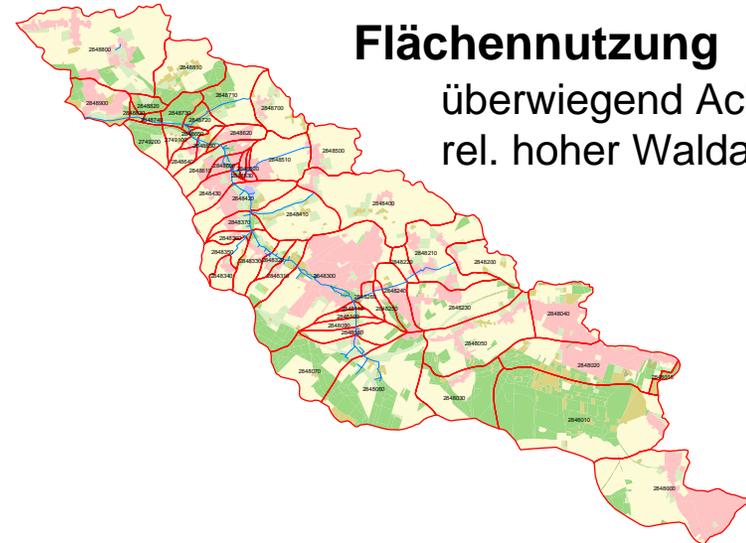
Zeitflächenfunktion

Fließwege und
Fließzeiten



Flächennutzung

überwiegend Acker/Weide
rel. hoher Waldanteil

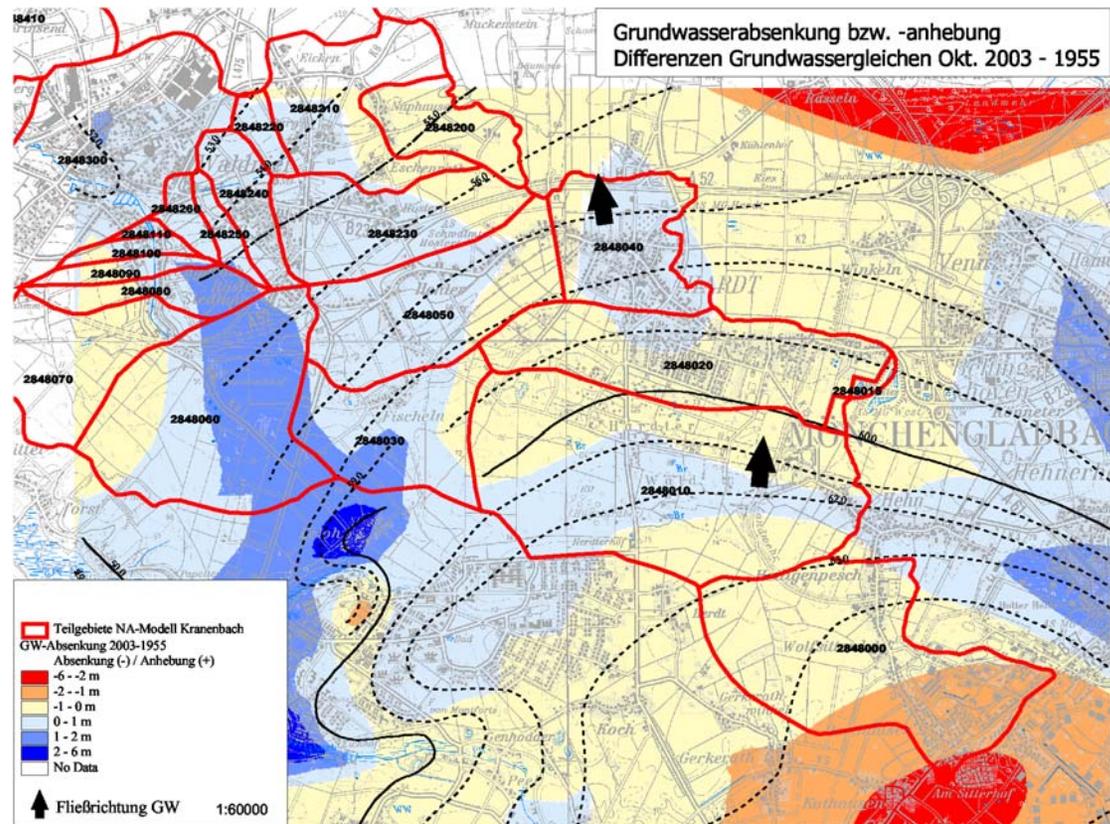


Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach

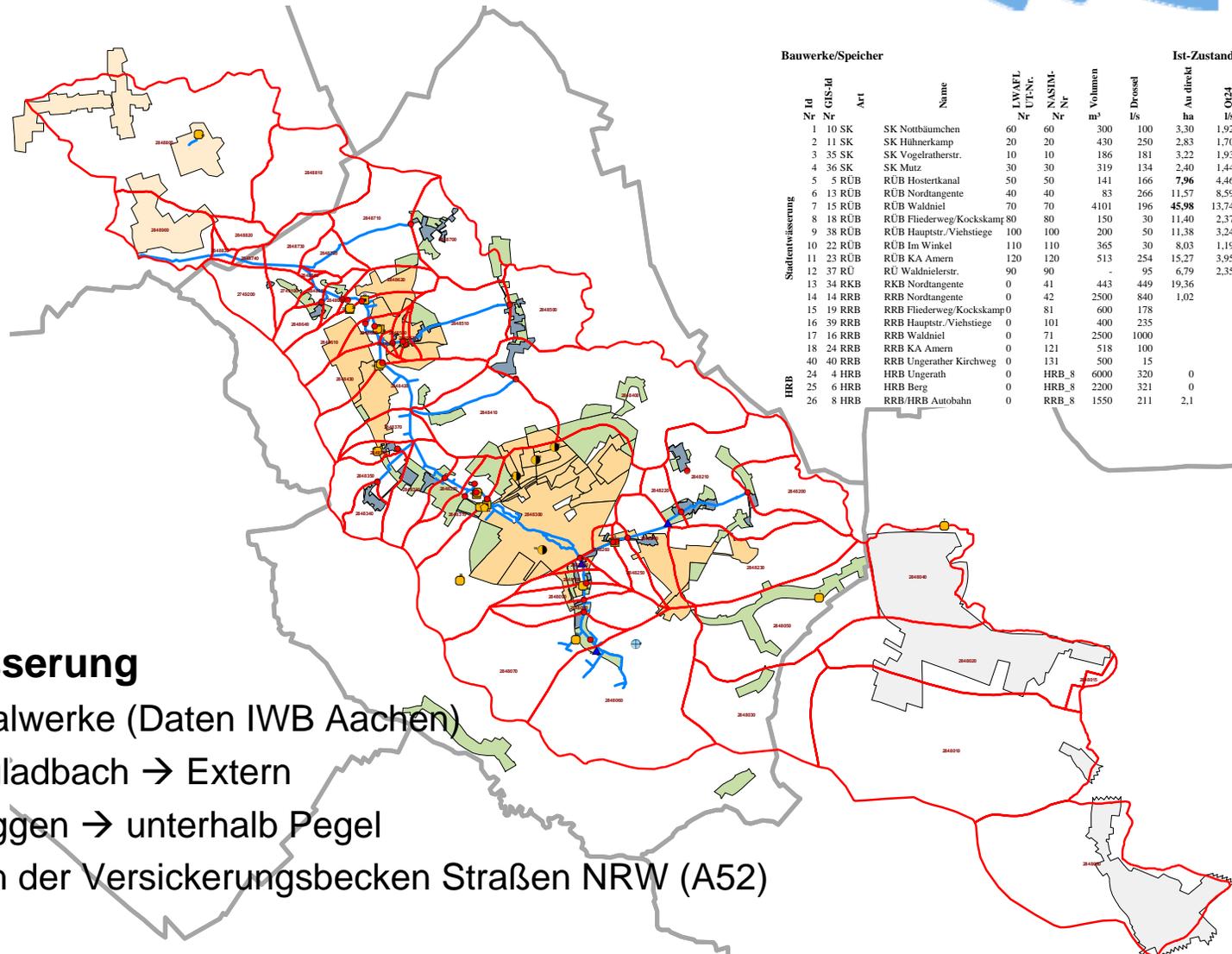


■ Grundwasser (südliches Einzugsgebiet)

- Grundwasserabfluss zur Nette (extern)
- Beeinflussung durch Tagebau Garzweiler
- Grundwasserflurabstände > 2 m bis 20 m



Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



Bauwerke/Speicher		Name	LWAFL N	UT-Nr.	NASIM- Nr	Volumen m ³	Drossel I/s	Ist-Zustand hu au direkt I/s	Q/24 I/s
Stadtentwässerung	1	10 SK	SK Notblümenchen	60	60	300	100	3,30	1,92
	2	11 SK	SK Hühnerkamp	20	20	430	250	2,83	1,70
	3	35 SK	SK Vogelratherstr.	10	10	186	181	3,22	1,93
	4	36 SK	SK Mutz	30	30	319	134	2,40	1,44
	5	5 RÜB	RÜB Hosterkanal	50	50	141	166	7,96	4,46
	6	13 RÜB	RÜB Nordtangente	40	40	83	266	11,57	8,59
	7	15 RÜB	RÜB Waldniel	70	70	4101	196	45,98	13,74
	8	18 RÜB	RÜB Fliedeweg/Kockskamp	80	80	150	30	11,40	2,37
	9	38 RÜB	RÜB Hauptstr./Viehstiege	100	100	200	50	11,38	3,24
	10	22 RÜB	RÜB Im Winkel	110	110	365	30	8,03	1,19
	11	23 RÜB	RÜB KA Amern	120	120	513	254	15,27	3,95
	12	37 RÜ	RÜ Waldnielerstr.	90	90	-	95	6,79	2,35
	13	34 RKB	RKB Nordtangente	0	41	443	449	19,36	
	14	14 RRB	RRB Nordtangente	0	42	2500	840	1,02	
	15	19 RRB	RRB Fliedeweg/Kockskamp	0	81	600	178		
	16	39 RRB	RRB Hauptstr./Viehstiege	0	101	400	235		
	17	16 RRB	RRB Waldniel	0	71	2500	1000		
	18	24 RRB	RRB KA Amern	0	121	518	100		
	40	40 RRB	RRB Ungerather Kirchweg	0	131	500	15		
	24	4 HRB	HRB Ungerath	0	HRB_8	6000	320	0	
	25	6 HRB	HRB Berg	0	HRB_8	2200	321	0	
	26	8 HRB	RRB/HRB Autobahn	0	RRB_8	1550	211	2,1	

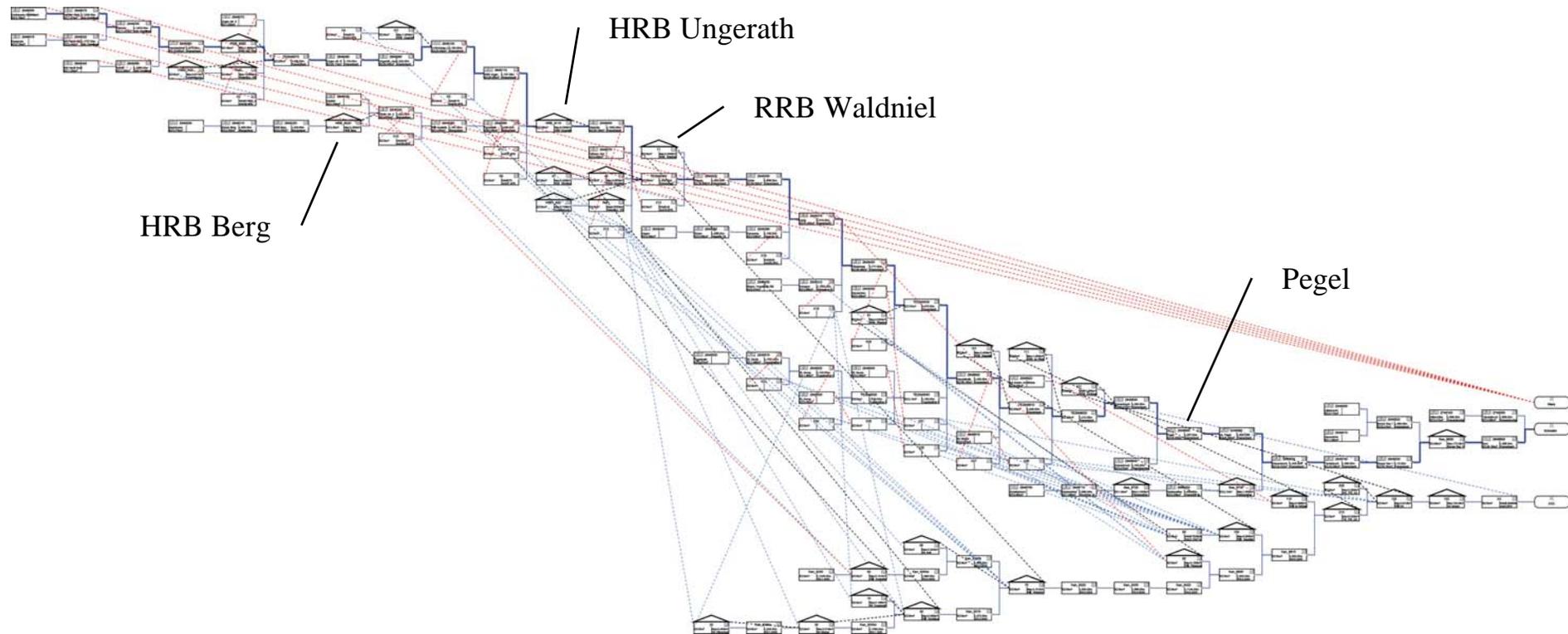
■ Stadtentwässerung

- Schwalmthalwerke (Daten IWB Aachen)
- Mönchengladbach → Extern
- Gem. Brüggen → unterhalb Pegel
- Kenndaten der Versickerungsbecken Straßen NRW (A52)

Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



■ NA-Modell Kranenbach Nasim 3.3

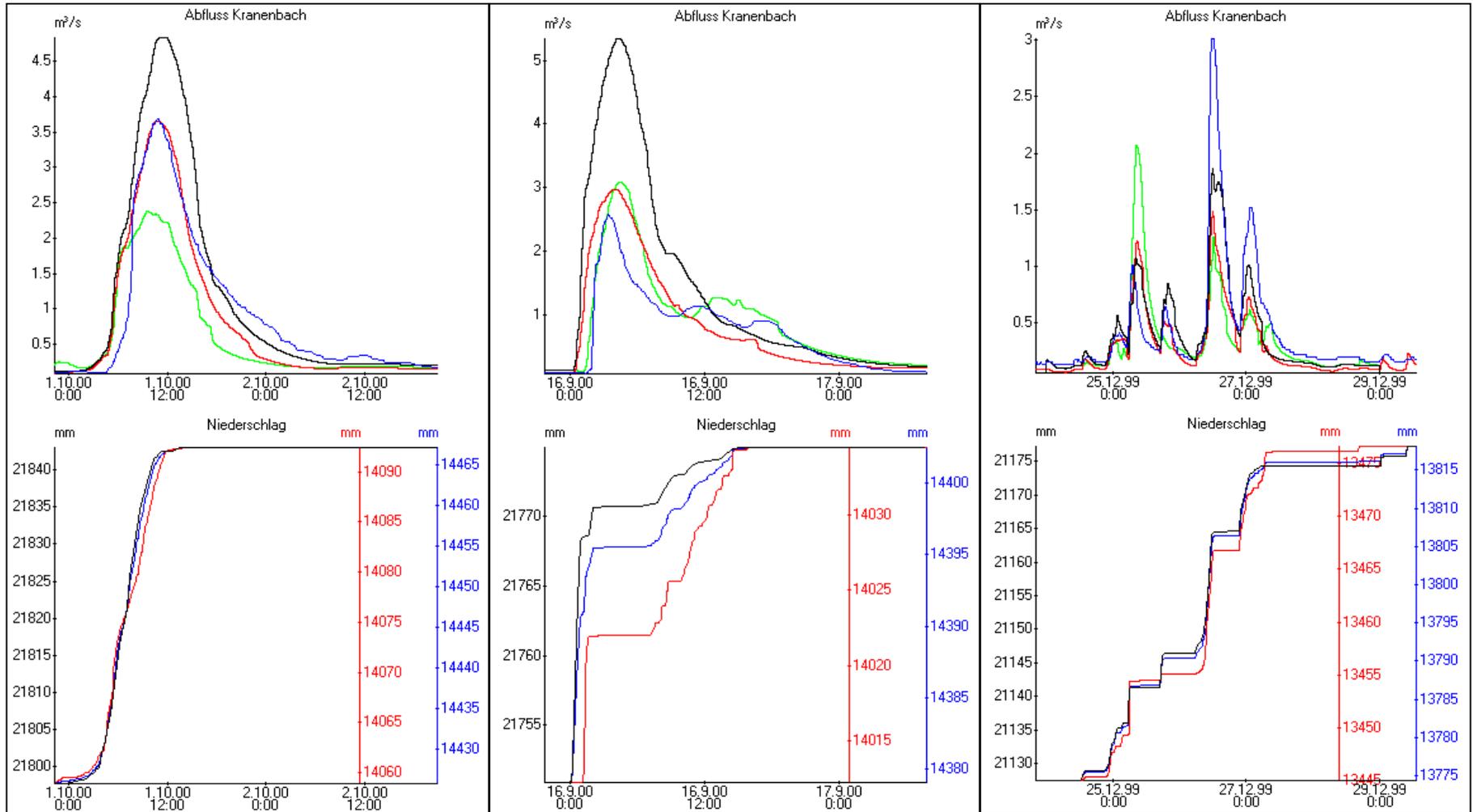


Detallierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3

Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



■ Kalibrierung



19. Mai 2005

Workshop NASIM

8

Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach

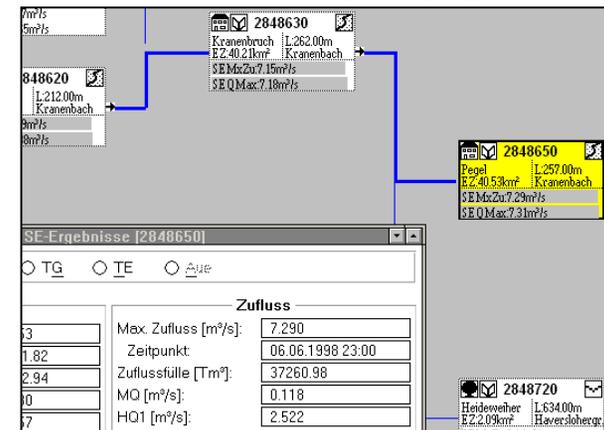


■ BWK-M3-Nachweis über Langzeitsimulation (10 Jahre) und Statistik

■ Drei Systeme:

- Ist-Zustand (heutiges System/Bauwerke)
- Potenziell natürlicher Zustand (keine Bauwerke, keine urbanen Gebiete)
- Prognose-Zustand (mit geplanten Bauwerken, höherer Versiegelungsgrad)

■ Auswertung HQ1 nach Pegelvorschrift



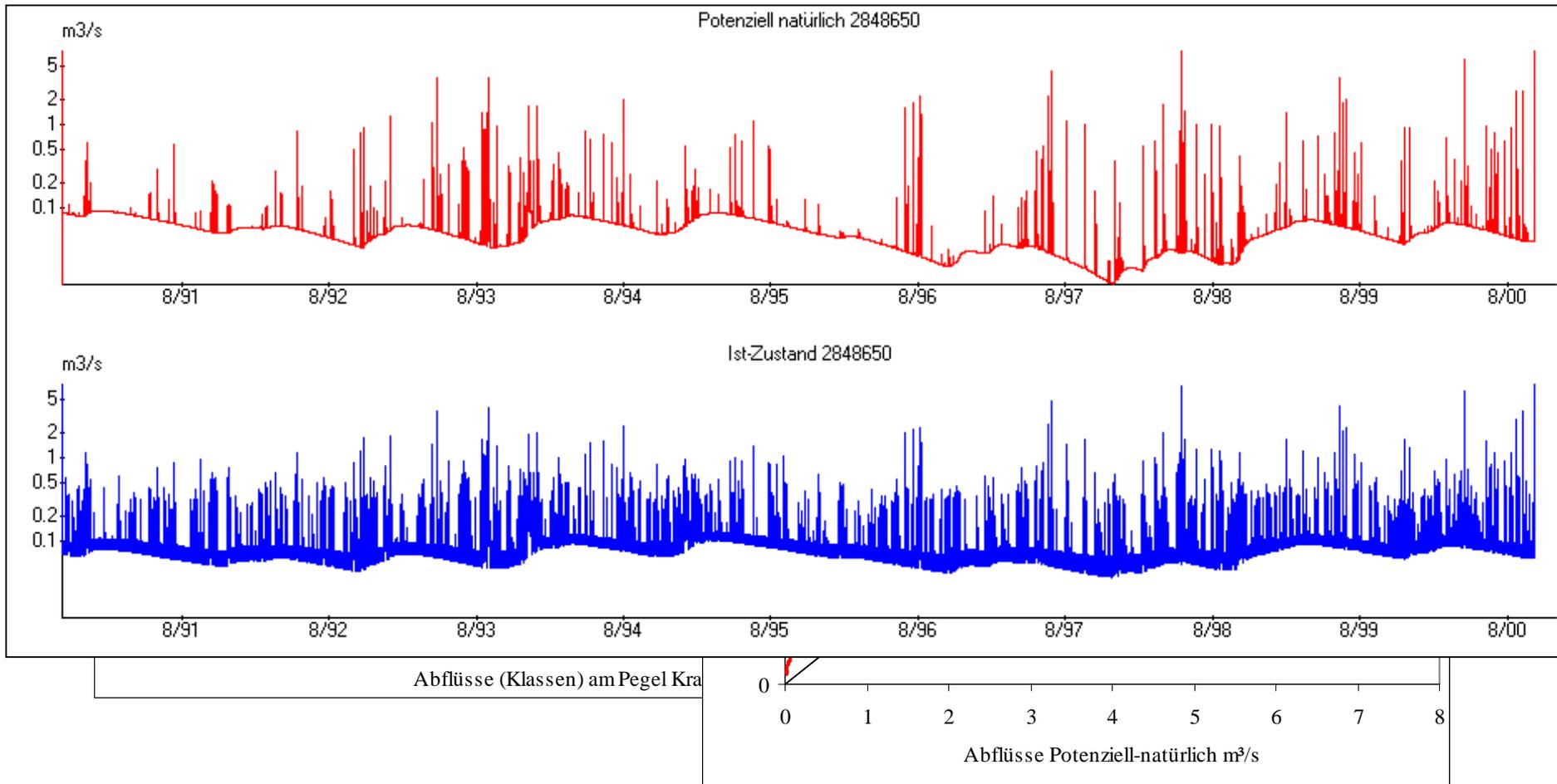
■ Auswertung HQ2pnat über partielle Serie und Verteilungsfunktion

Nachweis ist erfüllt, wenn $HQ_{1\text{Prognose}} \leq HQ_{2\text{pnat}}$

Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



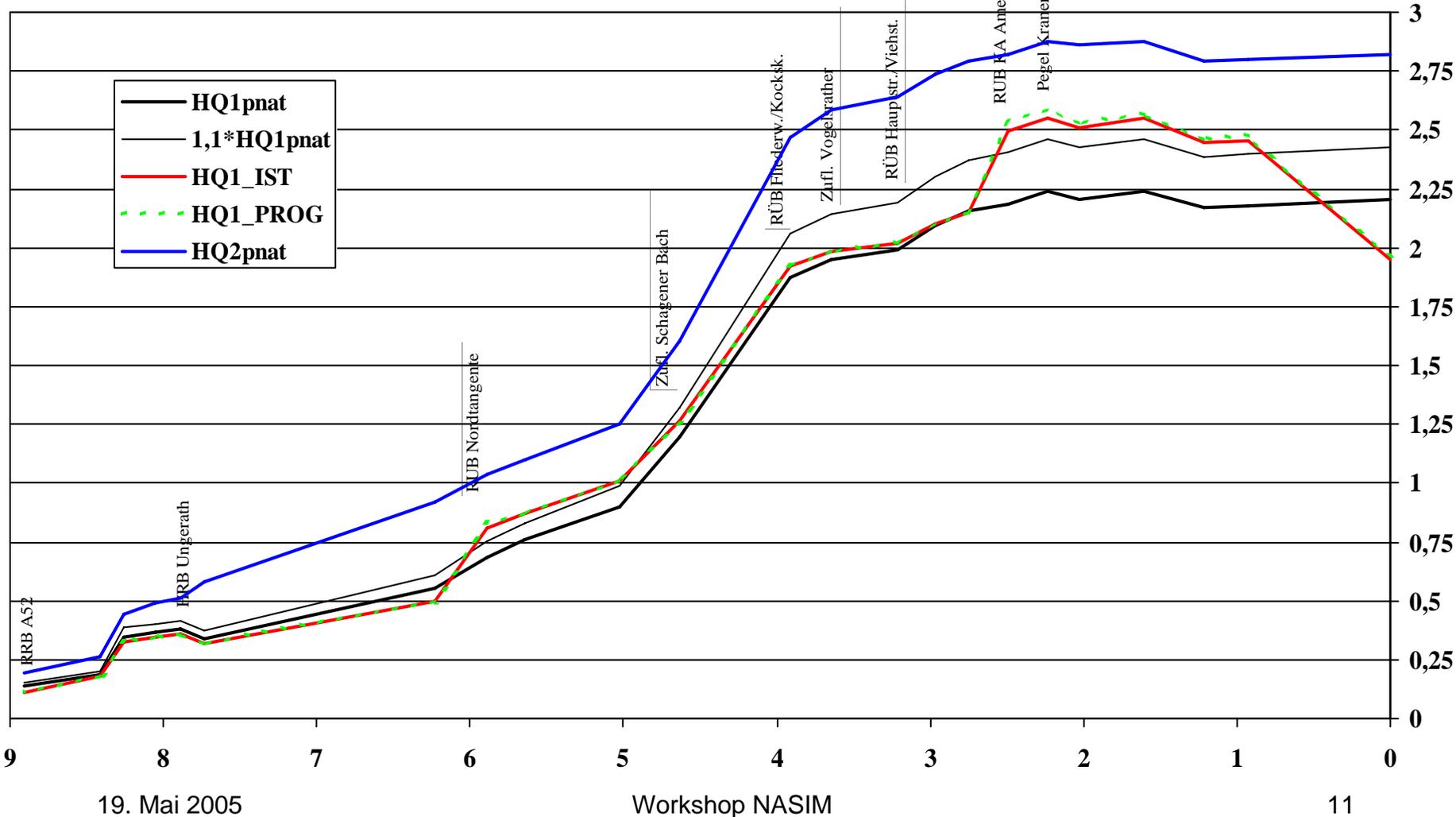
■ Vergleich Ist-Zustand – potenziell natürlicher Zustand



Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



■ Ergebnisse Kranenbach: Nachweis erfüllt

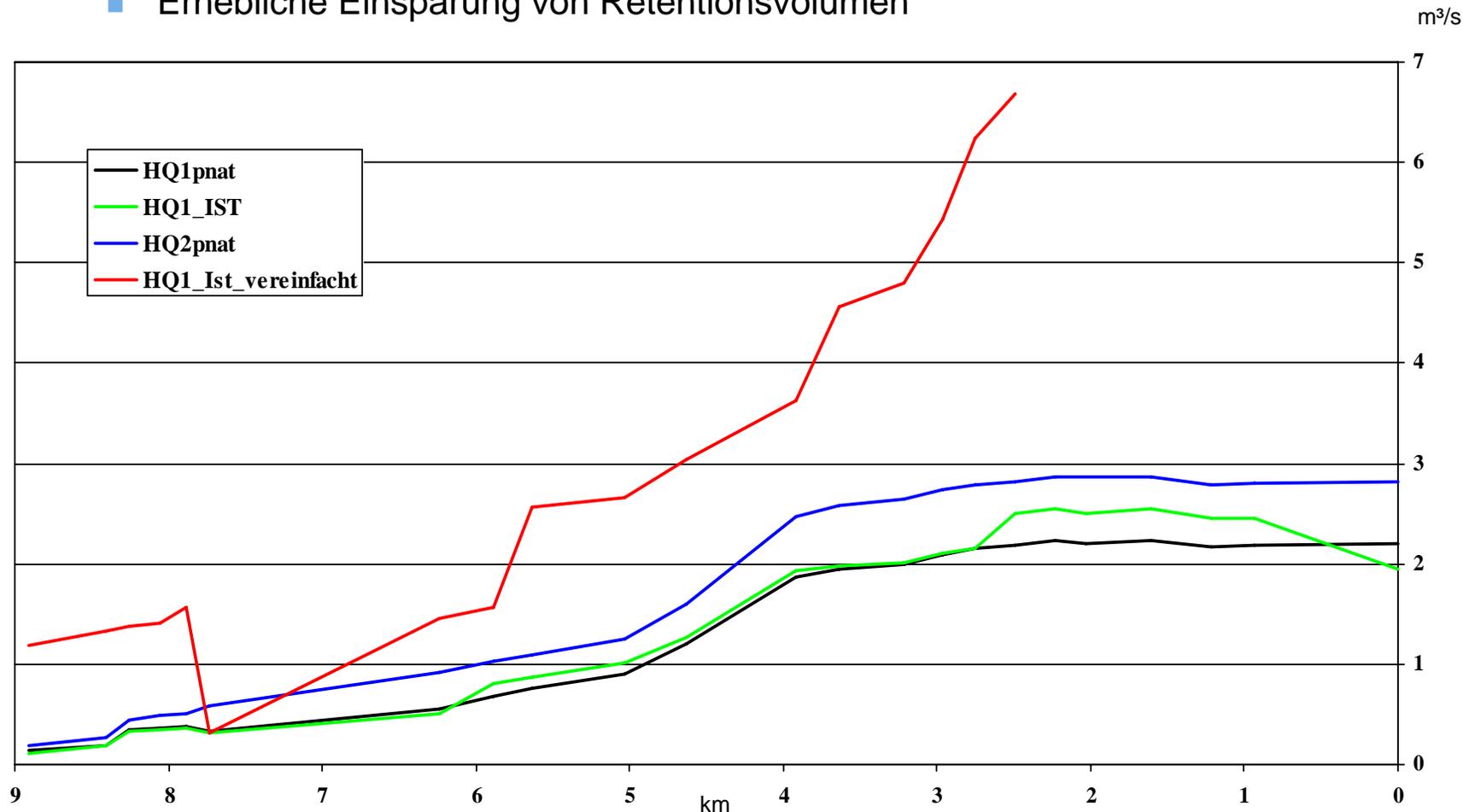


Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach

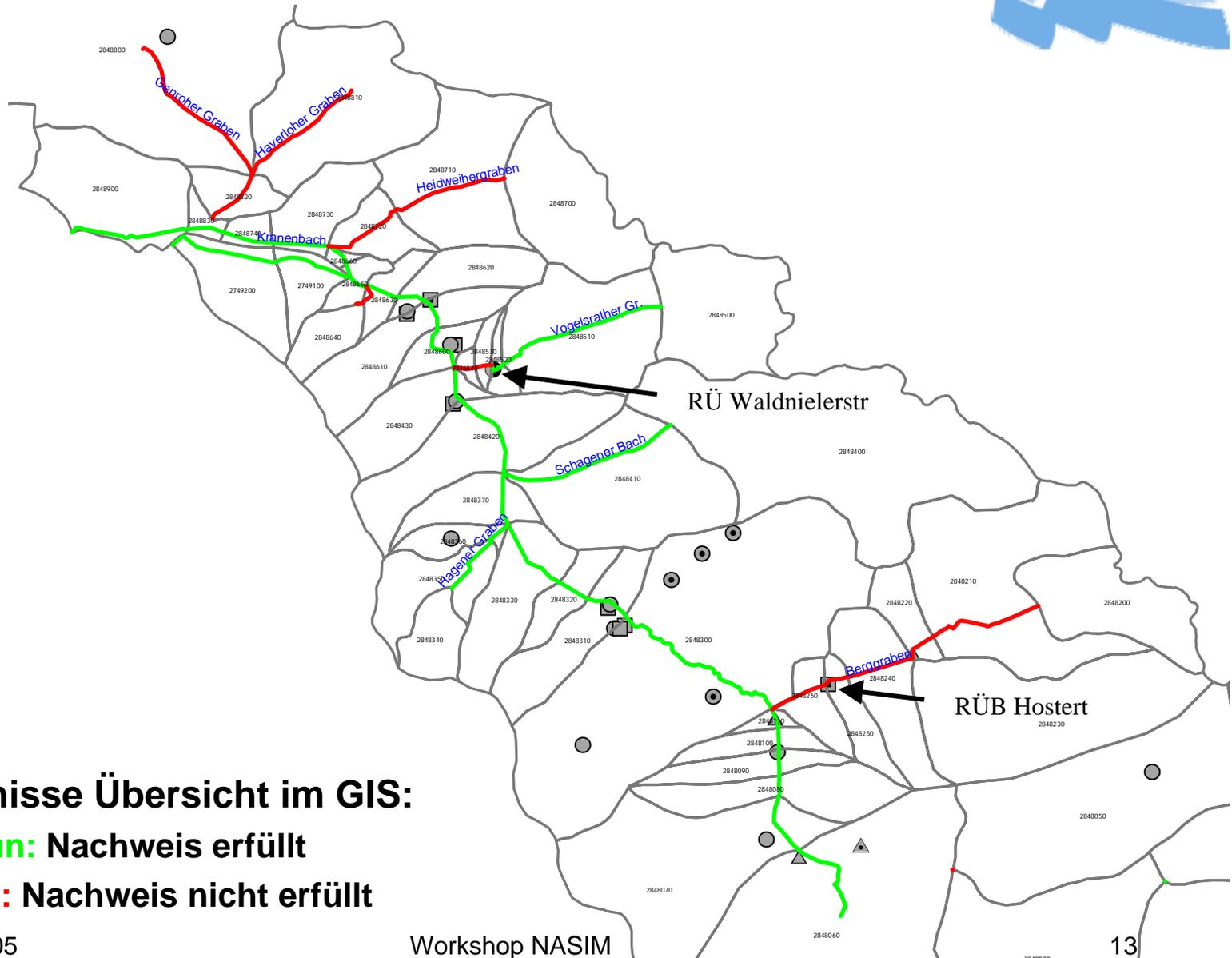


■ Im Vergleich zum vereinfachten BWK M3 Nachweis

- Erhebliche Einsparung von Retentionsvolumen



Detaillierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



Detallierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



■ Maßnahmen

- Trotz geringer natürlicher Abflussspenden (HQ1) nur geringe bauliche Maßnahmen erforderlich (= Einsparung von mehreren Mio. Euro)

■ Ausblick

- NA-Modell kann für weitere Untersuchungen benutzt werden
 - Hochwasser, Erosionsgefährdung, Niedrigwasser, Versickerung, Renaturierung



Detallierter hydraulischer Nachweis nach BWK-M3 Niederschlag-Abfluss-Modell Kranenbach



Vorteile (detaillierter Nachweis mittels N-A-Modell)

- Berücksichtigung des tatsächlichen **Abflussgeschehens** im Einzugsgebiet (Niederschlagsverhalten, Wellenüberlagerung, Retentionswirkungen im Gewässer).
- Ortspezifische Ermittlung der hydrologischen **Kenngößen HQ1 und HQ2**.
- Verwendung eines hydraulischen **Bewirtschaftungsansatzes**.
- Bessere **Volumenausnutzung** vorhandener Rückhaltebecken.
- Mögliche **Nutzung** von vorhandenem HRB-Volumen als RRB.
- **Optimierung** der erforderlichen RRB auf der Basis der Bedingung $HQ1,plan = HQ2,pnat$.
- Verbesserte **Eingangsdaten** für den vereinfachten stofflichen Nachweis (MNQ, HQ1, pnat).

Hydrotec

Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH

