

Flussgebietsuntersuchung für den Strudelbach auf Gemarkung Weissach

- Dezentraler HW-Rückhalt als Alternative zur bestehenden HW-Schutzkonzeption -
 - Hochwassergefahrenkarten in Flacht -

Vaihingen an der Enz, den 25.01.2017



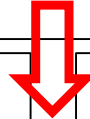
Einführung / Historie

HWS-Konzeption Hutarew und IWP/KIT

IB Hutarew

FGU Strudelbach

1999 + 2004



**Zweckverband Hochwasserschutz
Strudelbachtal**

Überarbeitung des Gesamtkonzepts der
Hochwasserschutzmaßnahmen im Strudel-
bachtal

Oktober 2013

2013 / 2014

HY 9/8

Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH
Dipl.-Ing. E. Winkler • Dr.-Ing. N. Winkler • Dipl.-Ing. R. Koch • Dr.-Ing. W. Rauscher
Schloßstraße 59 A • 70176 Stuttgart
Telefon 0711-66987-0 • Telefax 0711-66987-20
E-Mail: info@iwep-online.de • Web: www.iwep-online.de



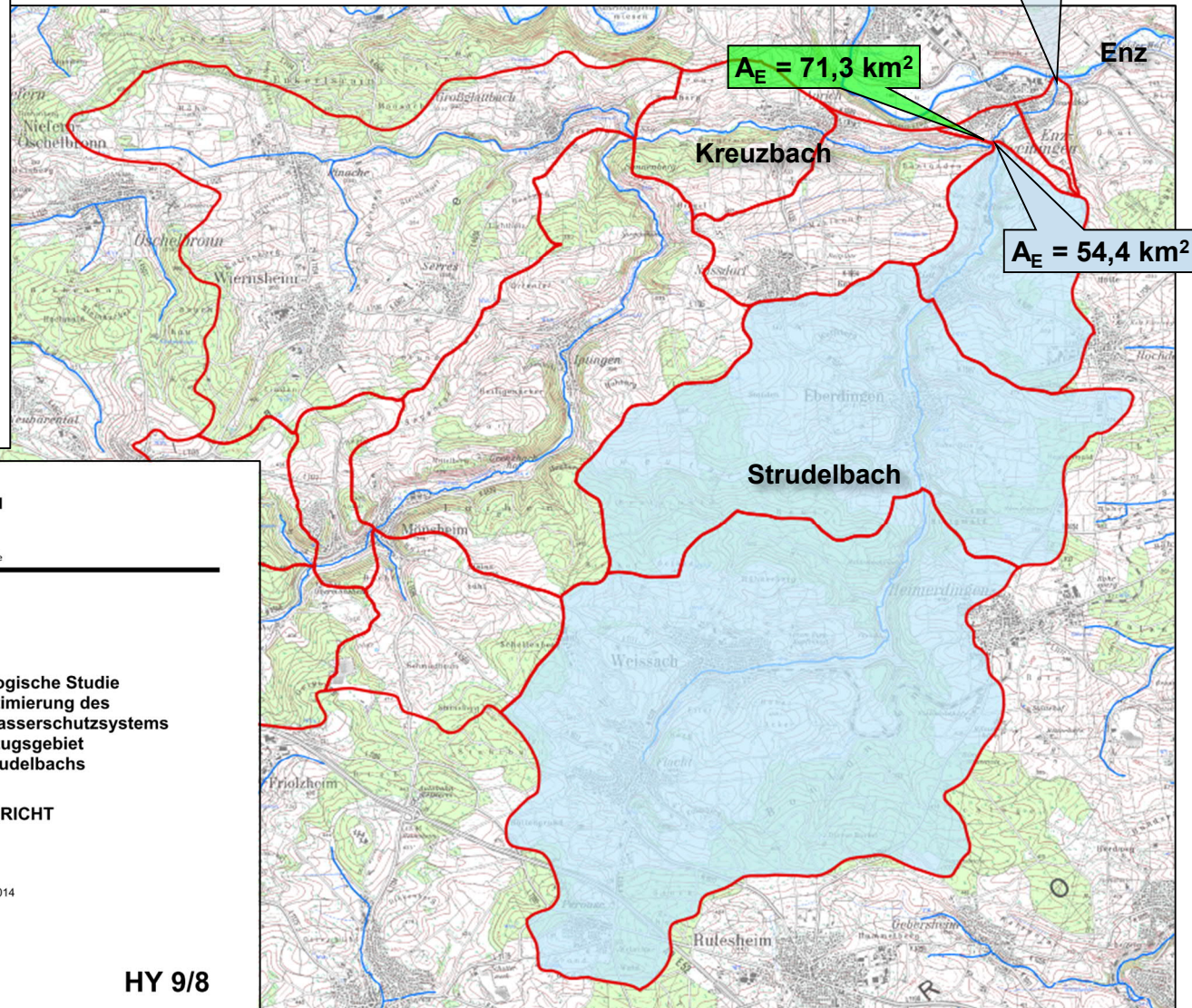
**Hydrologische Studie
zur Optimierung des
Hochwasserschutzsystems
im Einzugsgebiet
des Strudelbachs**

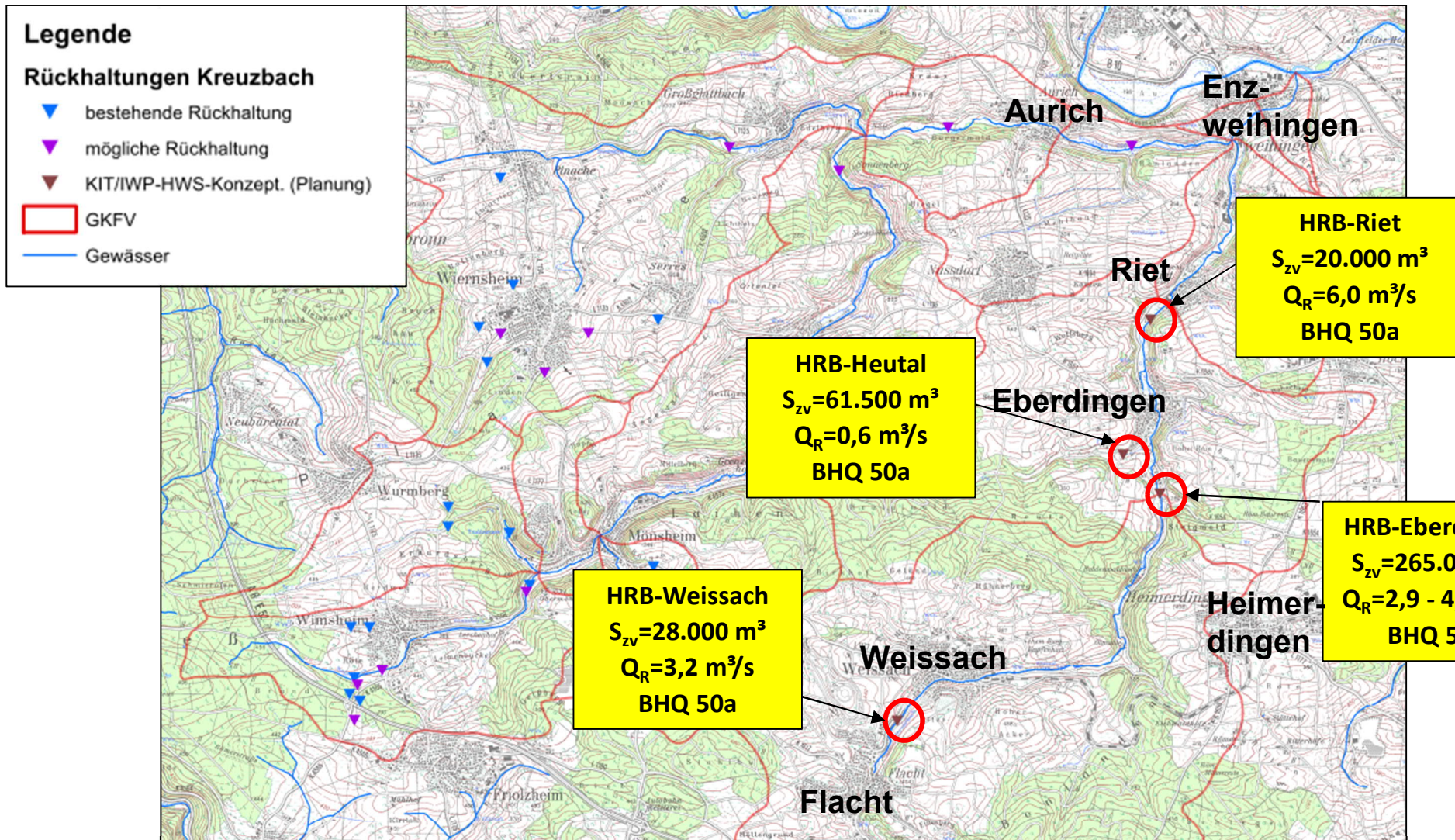
ENDBERICHT

Karlsruhe 2014



Institut für Wasser und Gewässerentwicklung
Bereich Hydrologie





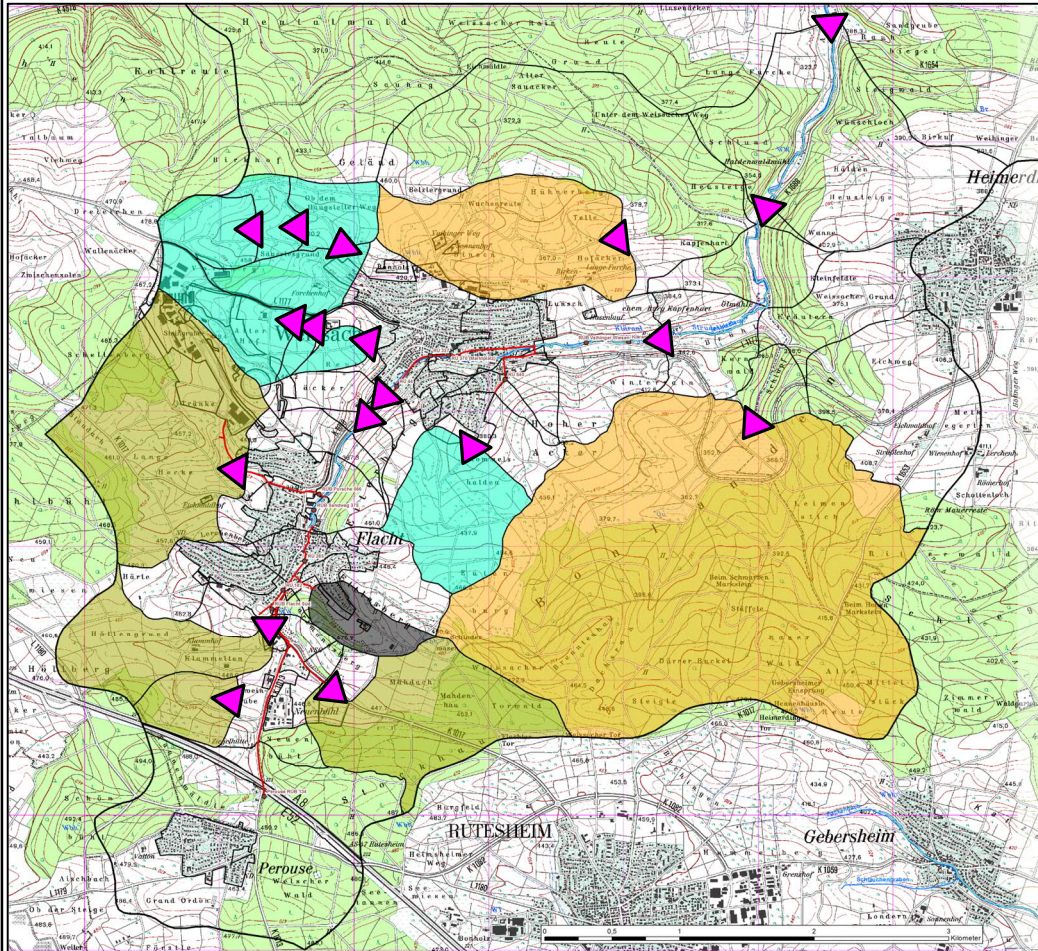
HWS-Konzeption: Neubau von 4 HRB und ergänzende lokale HWS-Maßnahmen
Auslegung HWS-Konzeption auf T=50a („Var. H“)

Aufgabe Wald+Corbe (2016): Entwicklung von Varianten mit dezentraler HRB-Lösung

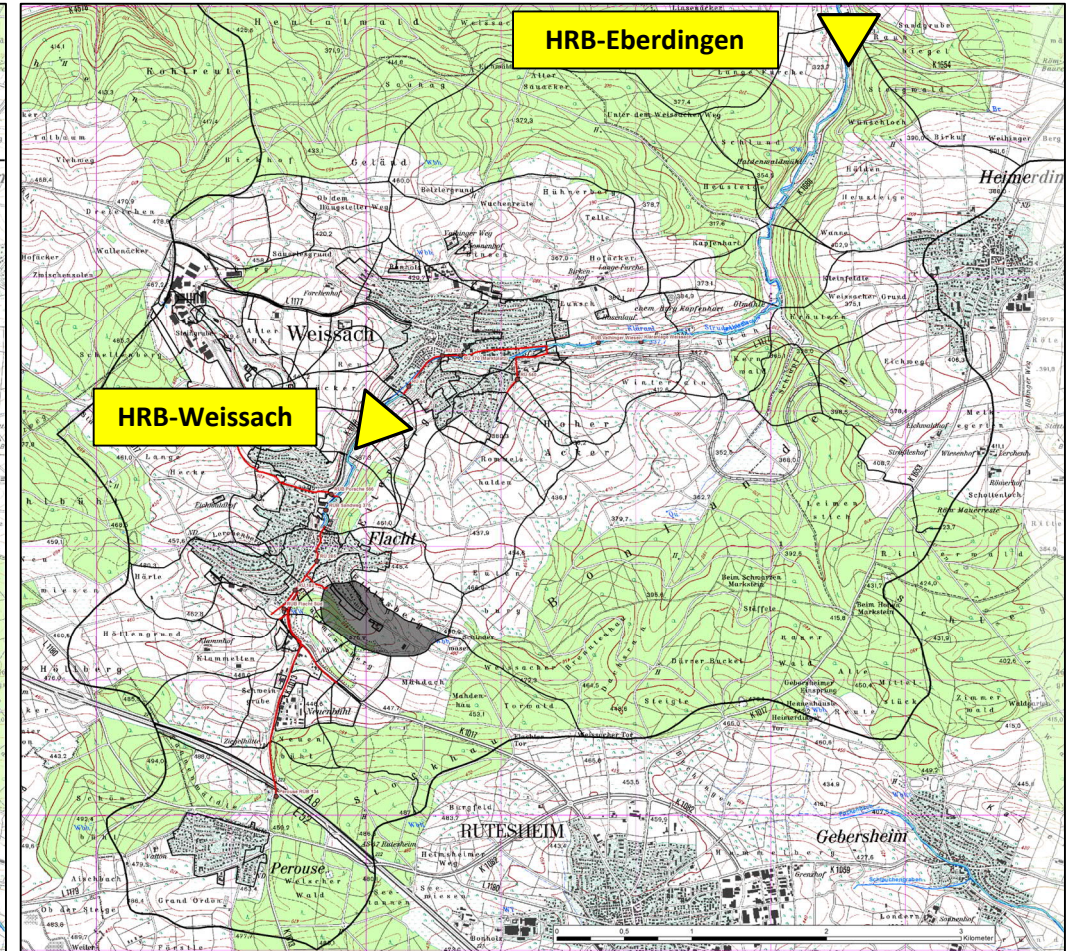
Aufgabenstellung:

Dezentraler HW-Rückhalt als Alternative zur bestehenden HW-Schutzkonzeption (IWP/KIT)

Dezentraler HW-Rückhalt

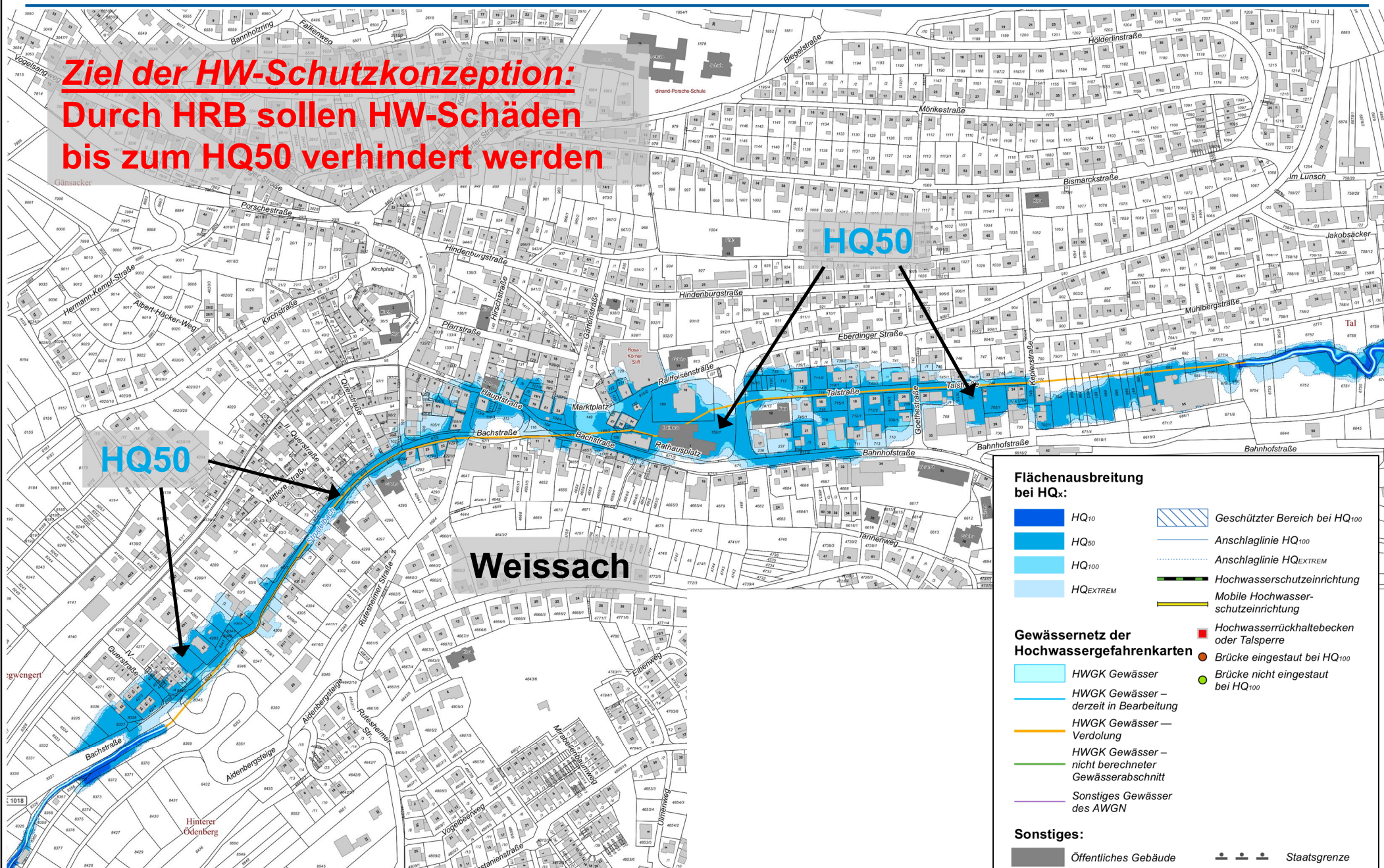


Bestehende HW-Schutzkonzeption (IWP/KIT) mit 2 zentralen HRB

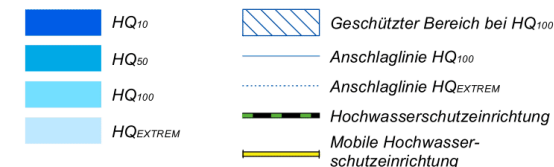


-  dezentraler HRB-Standort
-  geplantes (zentrales) HRB

Ziel der HW-Schutzkonzeption:
Durch HRB sollen HW-Schäden
bis zum HQ50 verhindert werden



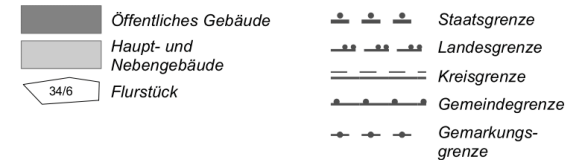
Flächenausbreitung bei HQ:



Gewässernetz der Hochwassergefahrenkarten

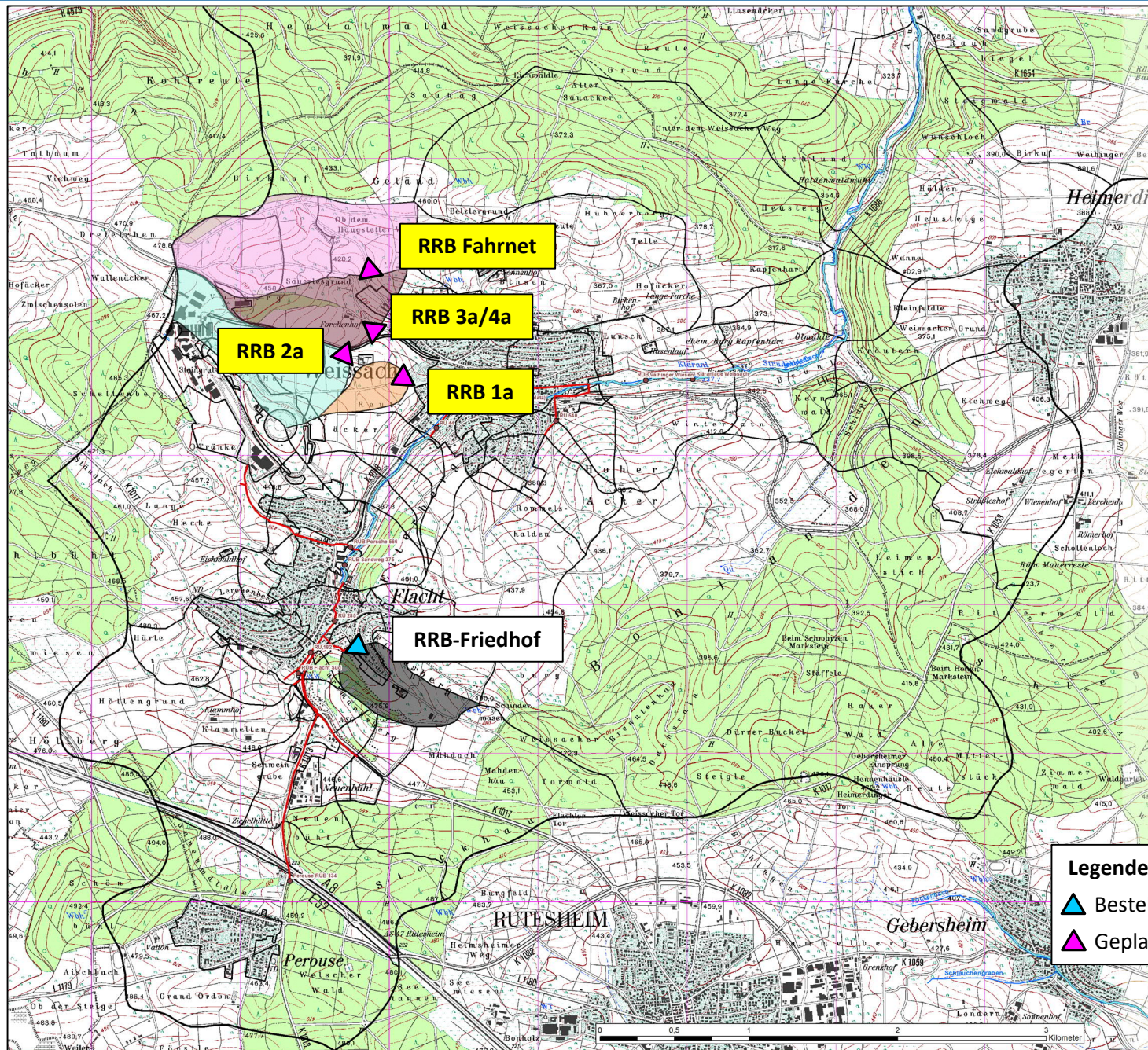


Sonstiges:

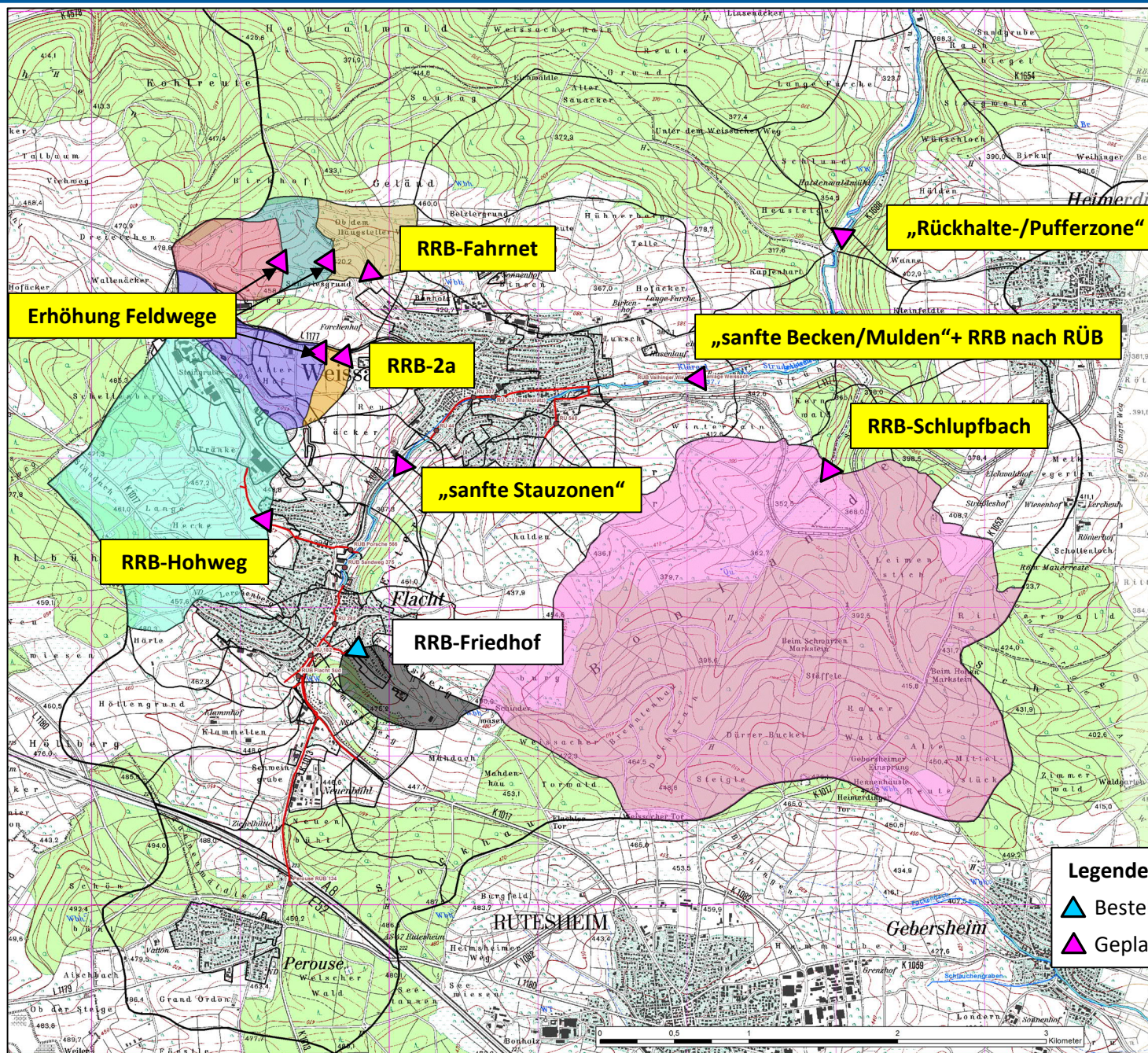


Dezentrale Rückhaltungen

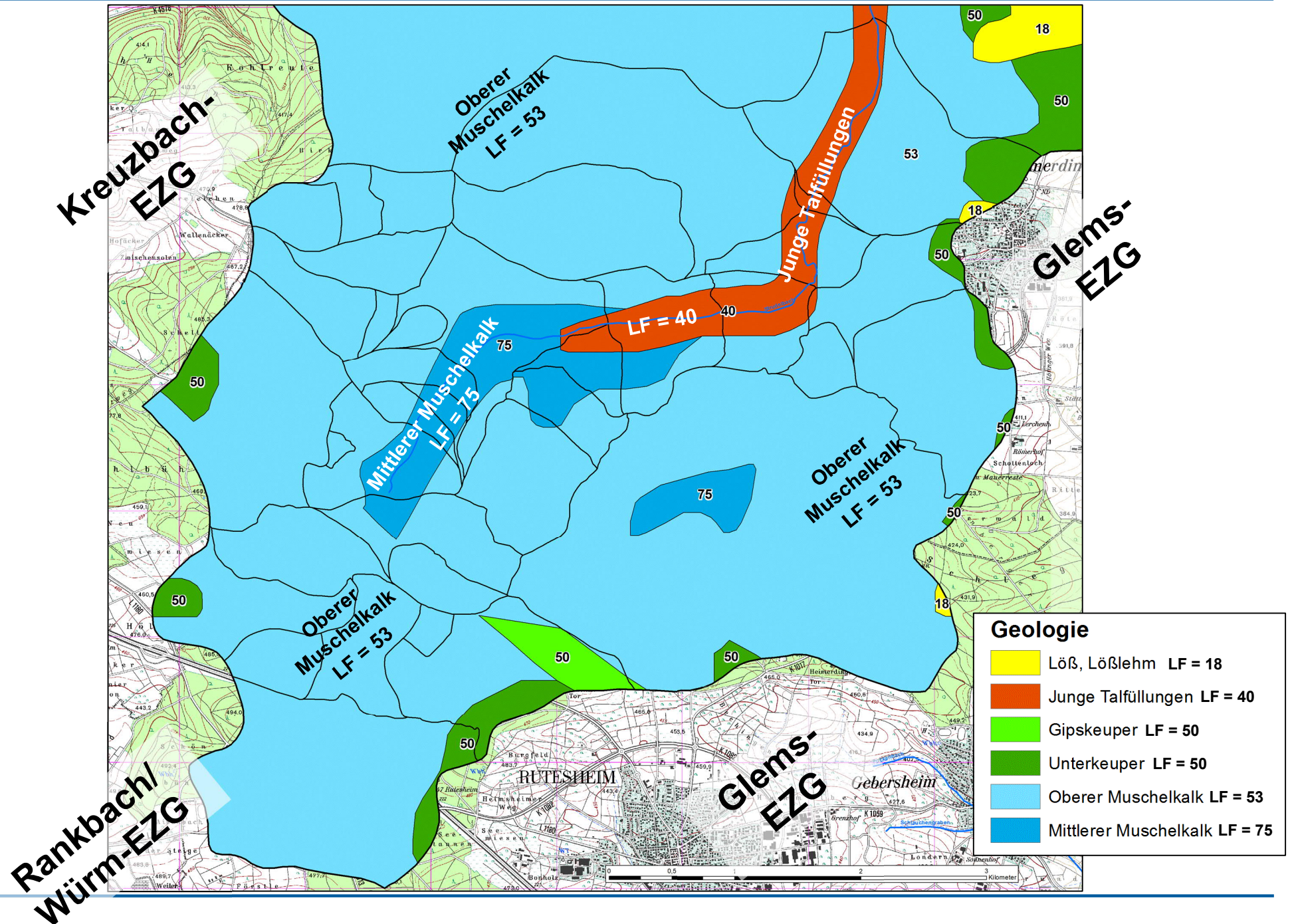
- Überprüfung/Optimierung durch WALD+CORBE -

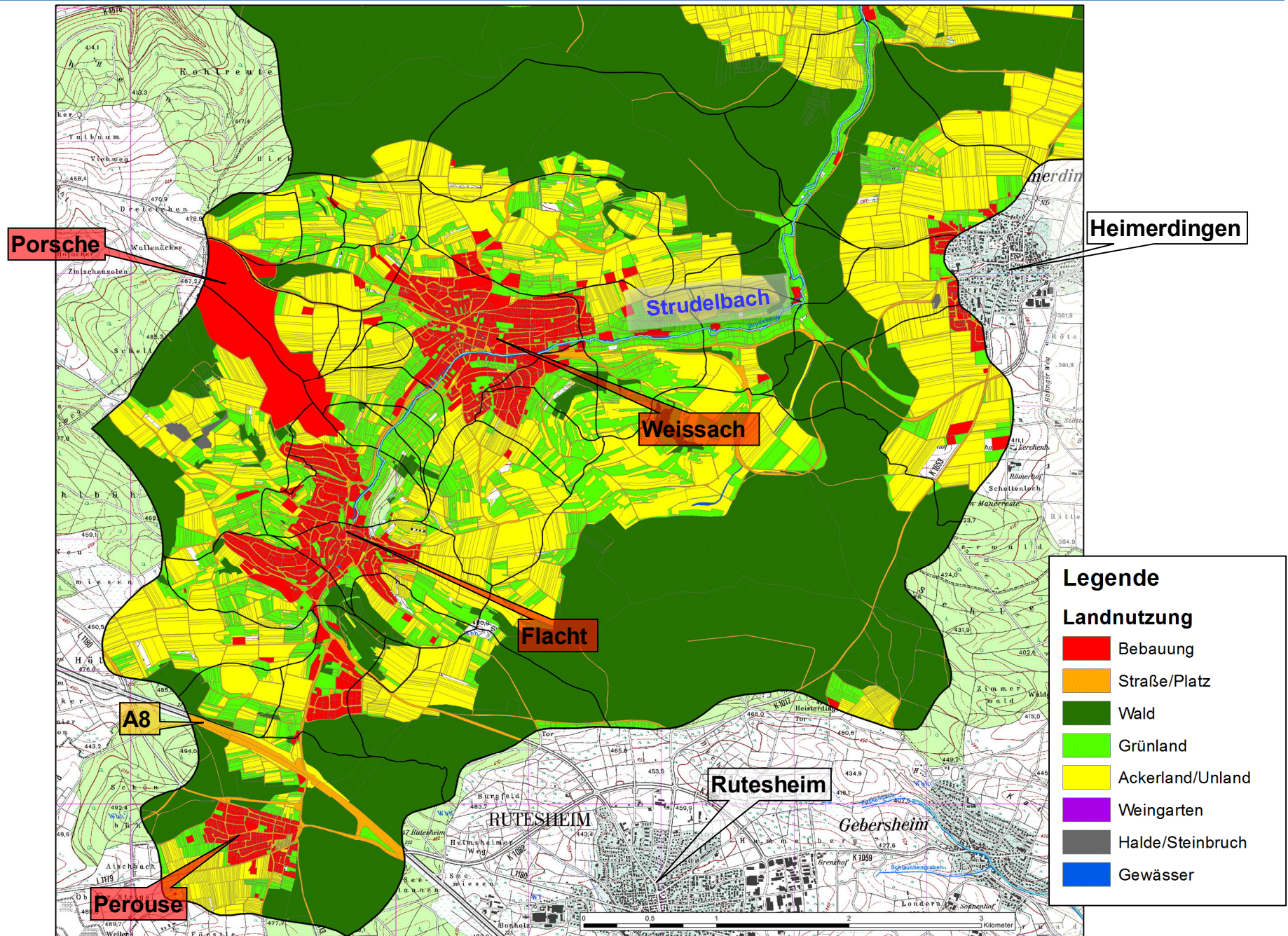


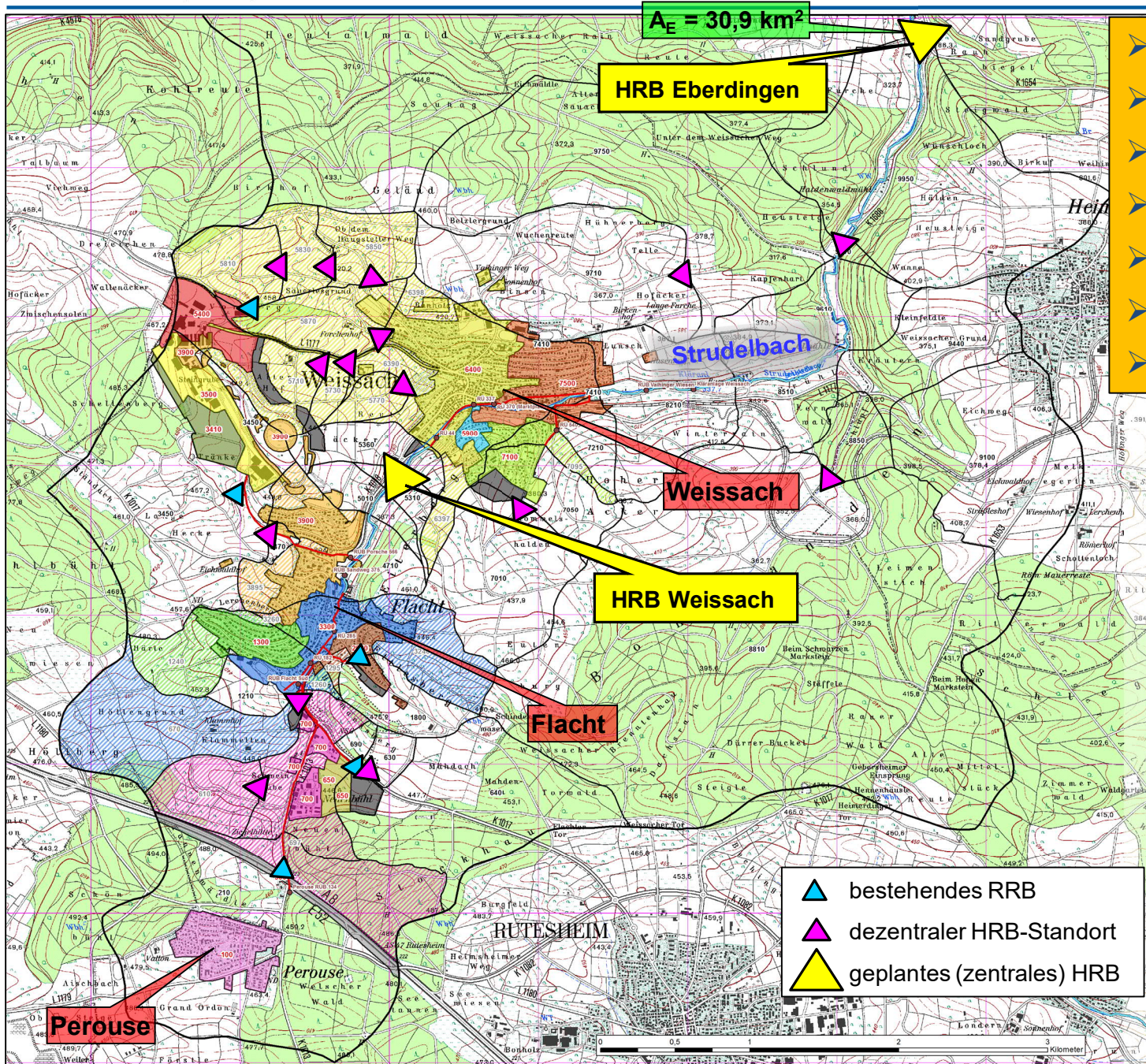




Hydrologische Berechnungen





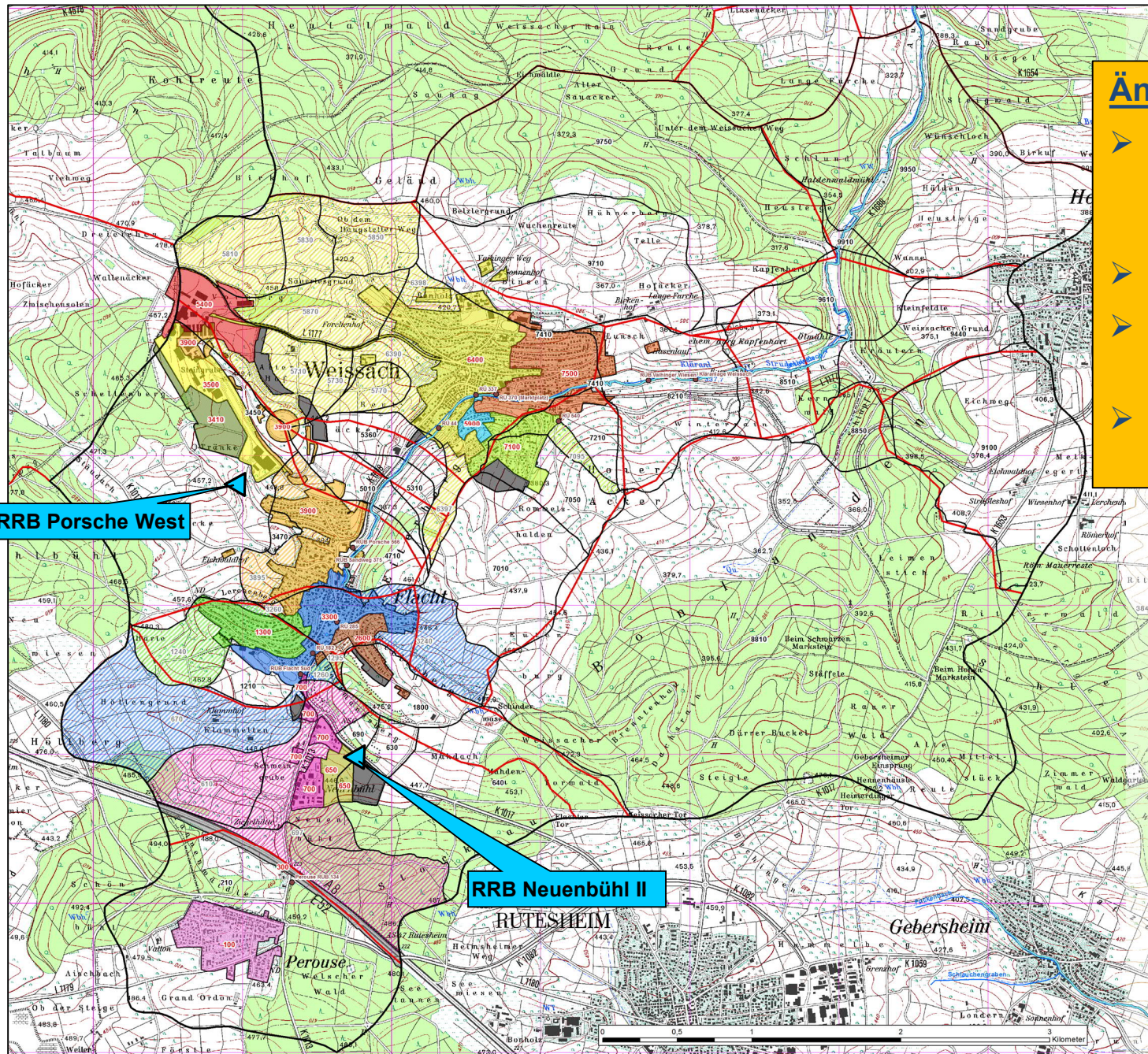


- 228 FGM-Knoten
- 48 Landflächen
- 11 RÜ(B)
- 1 Kläranlage
- 5 bestehende RRB
- 15 dezentrale HRB-Standorte
- 2 geplante (zentrale) HRB

RÜ(B)/RRB-Fläche

- RÜB Perouse
- RRB 5 BAB
- RÜB Flacht Süd
- RRB Neuenbühl II
- RÜ 182 Flacht
- RÜ 285 Flacht
- RÜB Sandweg 375
- RÜB Porsche 566
- Staukanal Porsche
- RRB Porsche West
- RRB Porsche
- RÜ 337 Weissach
- RÜ 370 Marktplatz
- RÜ 540 Weissach
- RÜB Vaihinger Wiesen
- Erweiterungsflächen

- bestehendes RRB
- dezentraler HRB-Standort
- geplantes (zentrales) HRB



Änderungen:

- Weitere (feinere) FGM-Untergliederung zur Erfassung dezentraler HRB
- Wasserscheiden/DGM
- Einleitung Außengebiete in Mischwasserkanalisation
- RRB Porsche West + RRB Neuenbühl II

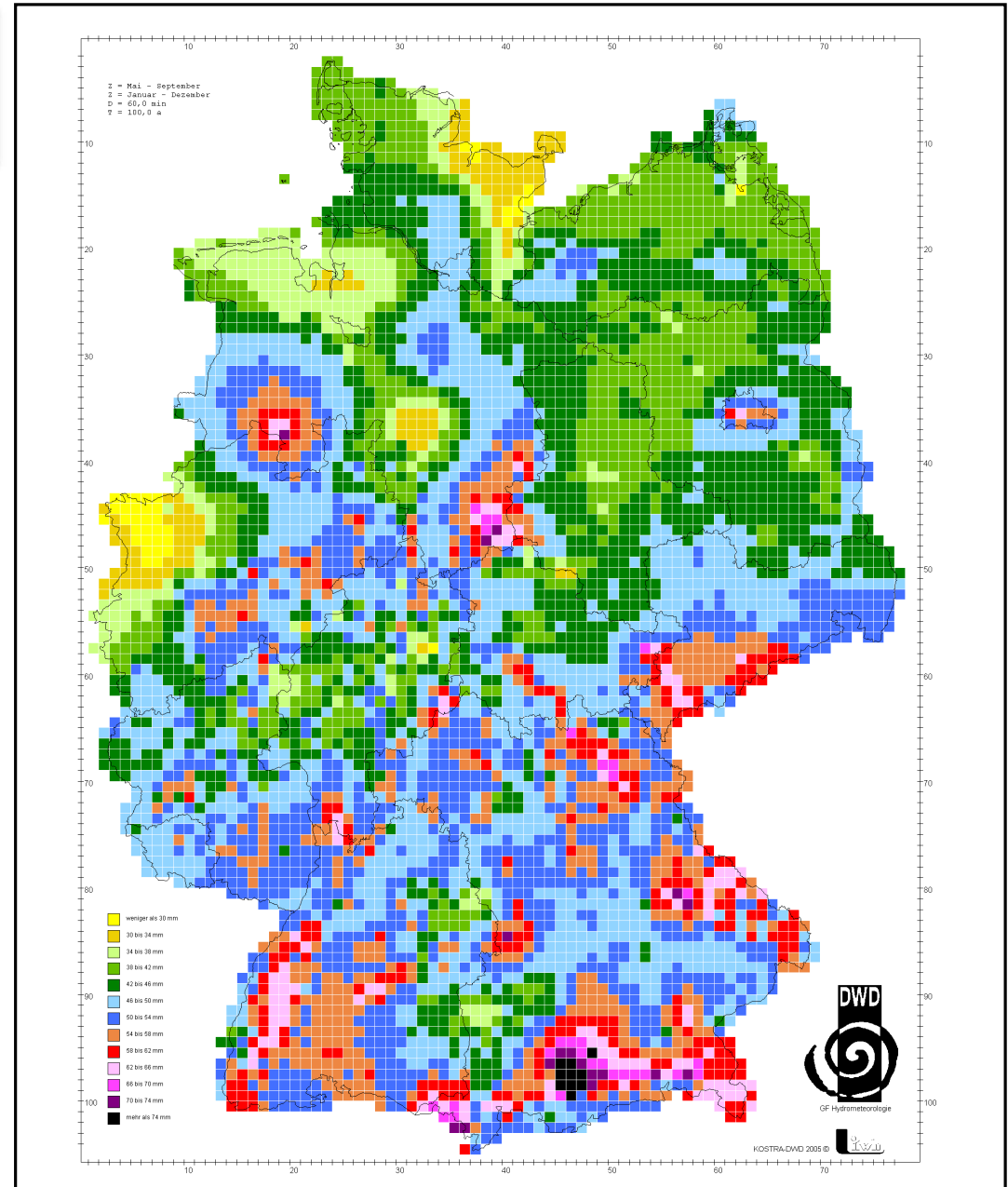
WaCo-Flächendiskretisierung
 IWG-Flächendiskretisierung

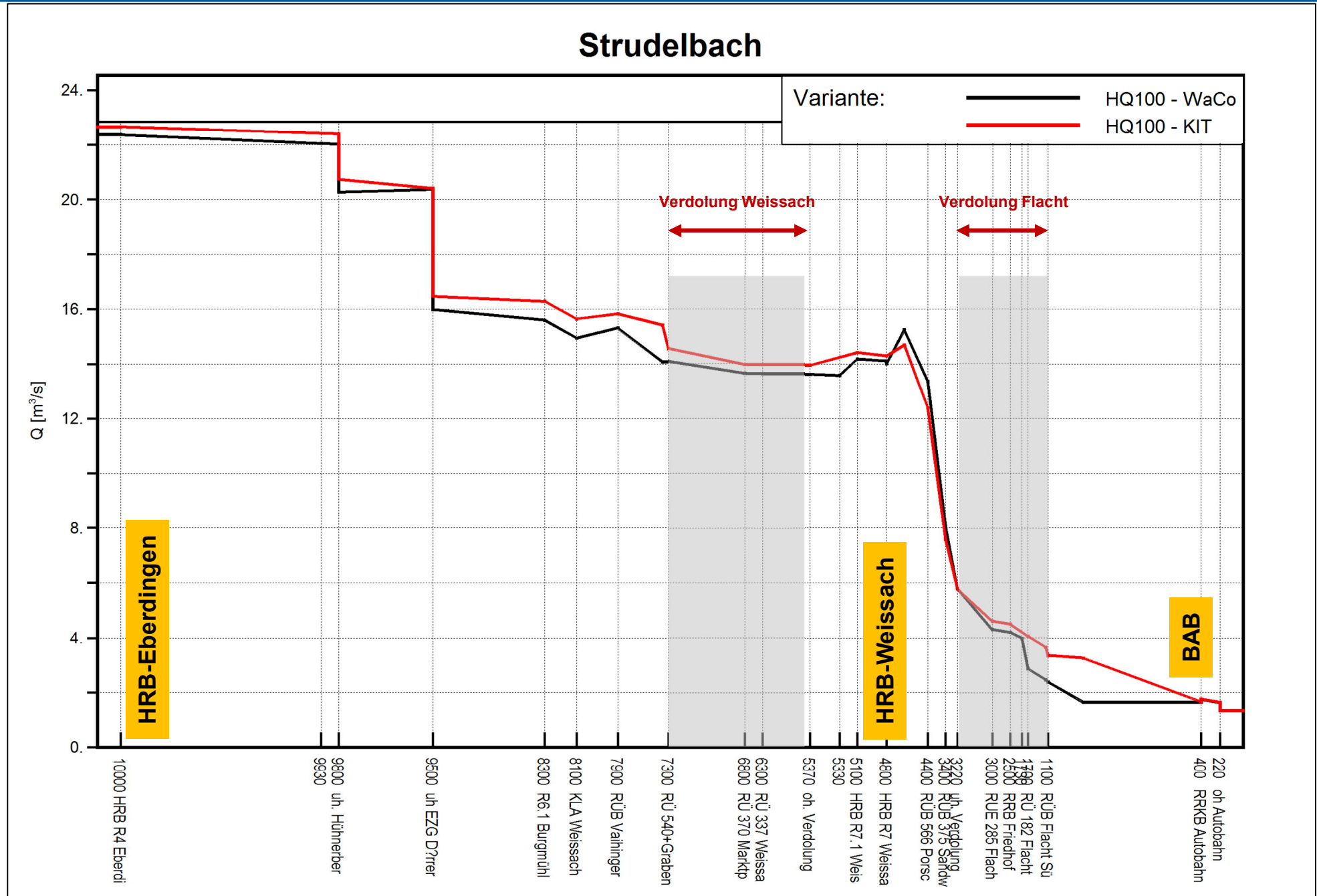
Einleitung Außen-
gebiete in Misch-
wasserkanalisation

Koordinierte Starkniederschlags- Regionalisierungs-Auswertungen

- 5350 Raster (Deutschland)
- Rastergröße:
 $71,5 \text{ km}^2 = 8,5 \text{ km} * 8,5 \text{ km}$

Anmerkung:
KOSTRA-2010 - Stellungnahme des Landes 16.1.2017





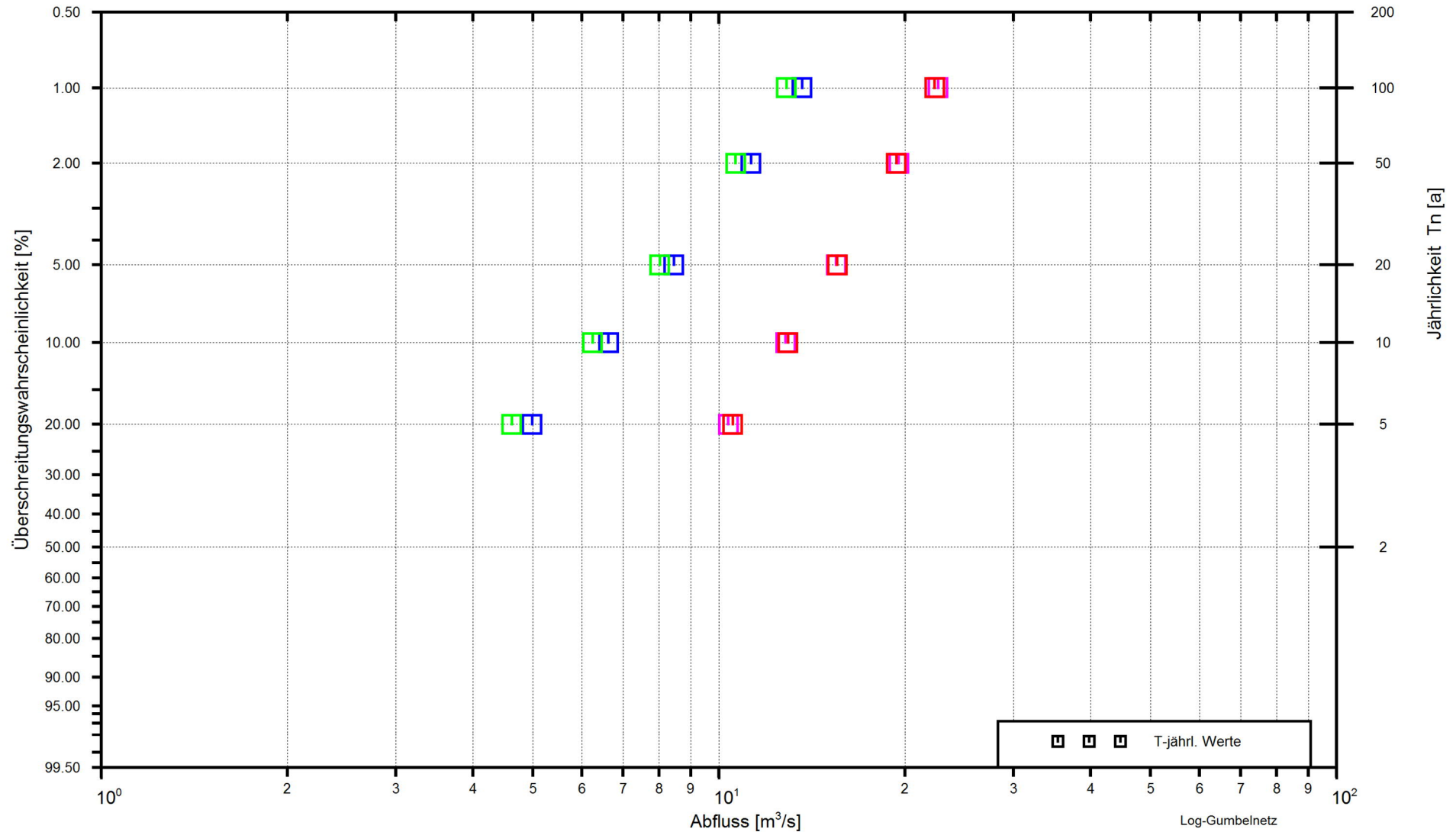
□ BW-Abfluss ohne Bebauung

Strudelbach oh. HRB Eberdingen

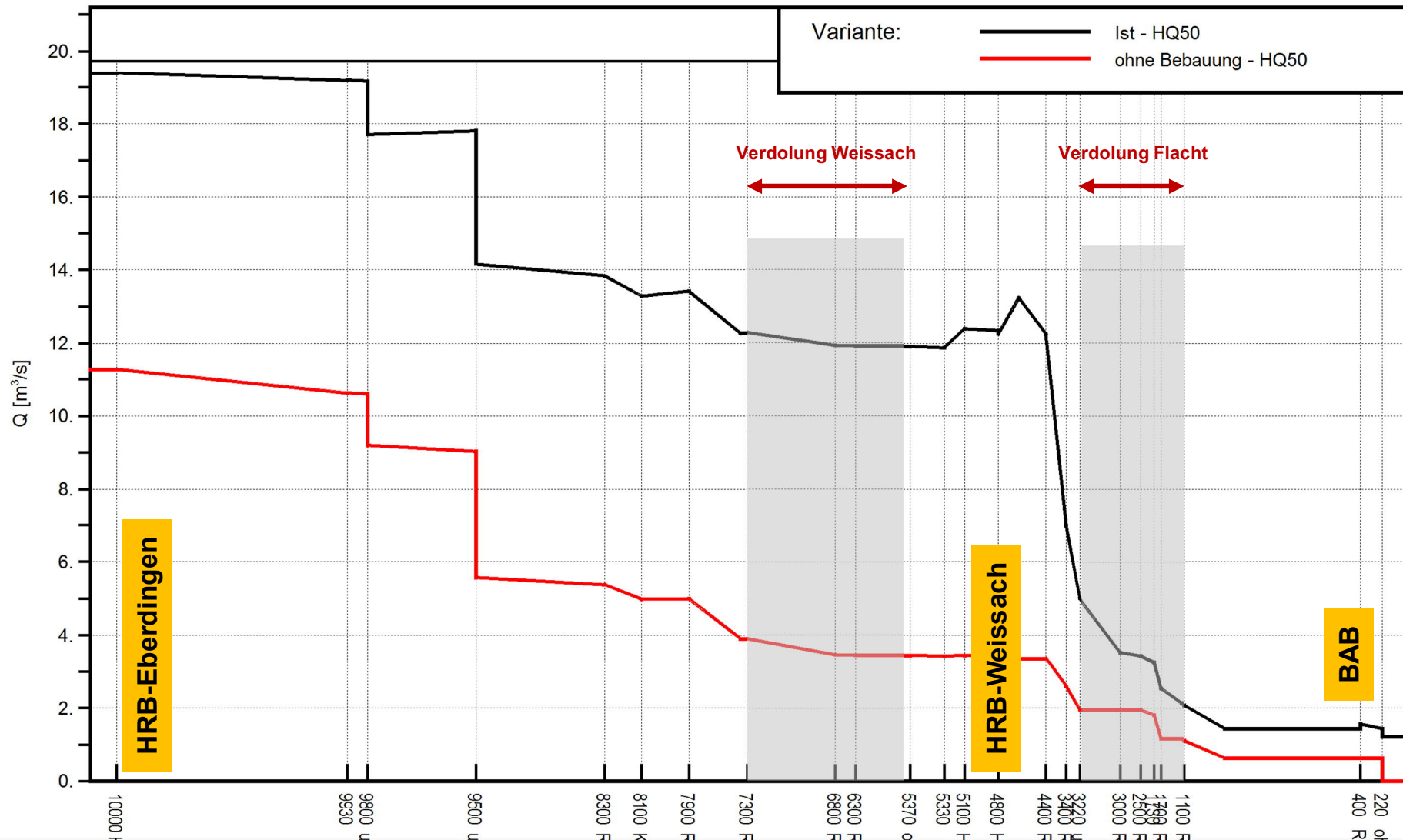
□ WaCo-FGM mit Bebauung

□ IWG-FGM mit Bebauung

□ WaCo-FGM ohne Bebauung



Strudelbach



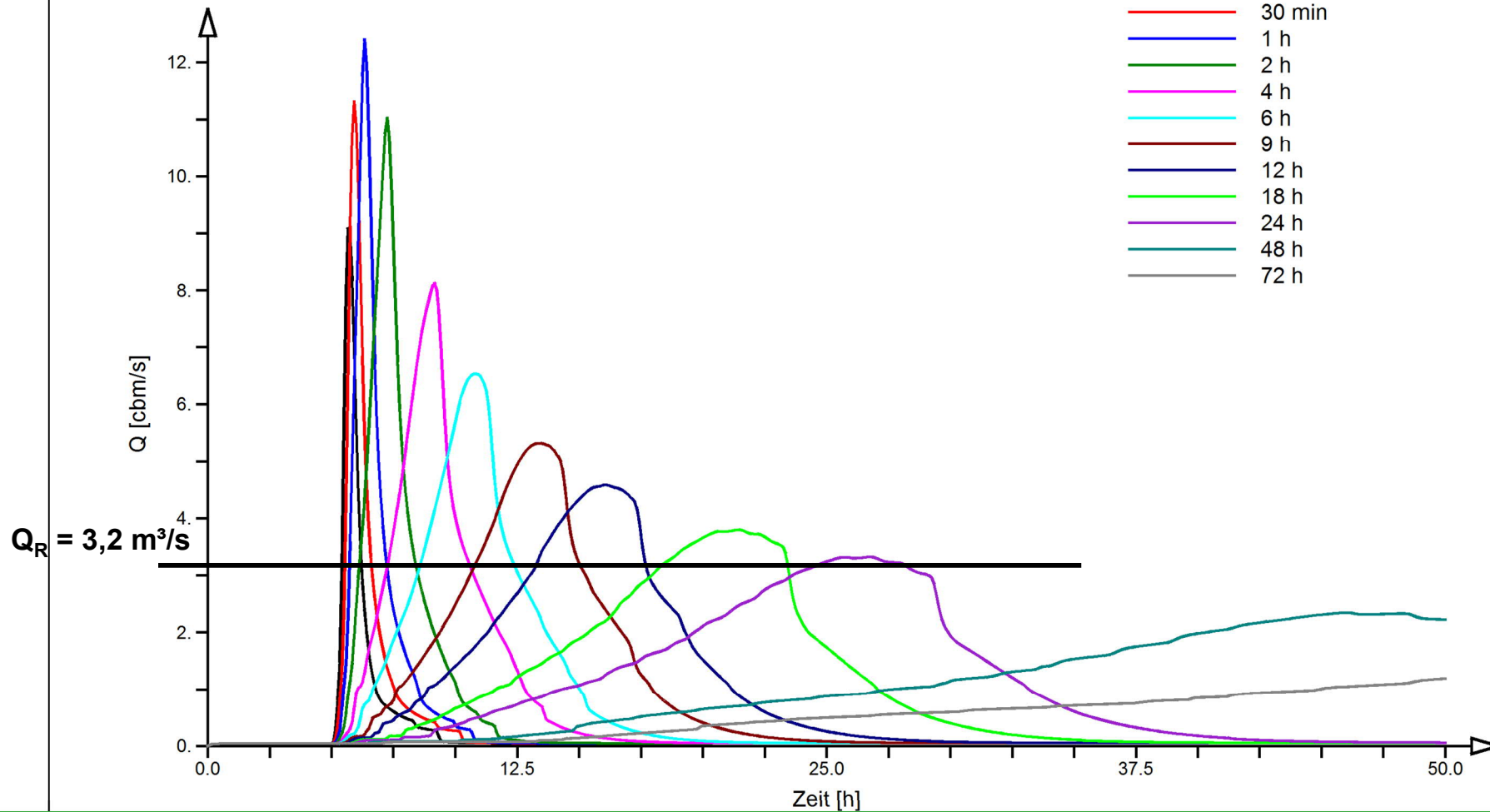
Der HW-Abfluss im Strudelbach wird maßgebend von den Zuflüssen der Ortsentwässerungen bestimmt => dezentraler Rückhalt problematisch

HQ50

Knoten 112: **HRB Weissach - Zufluss**

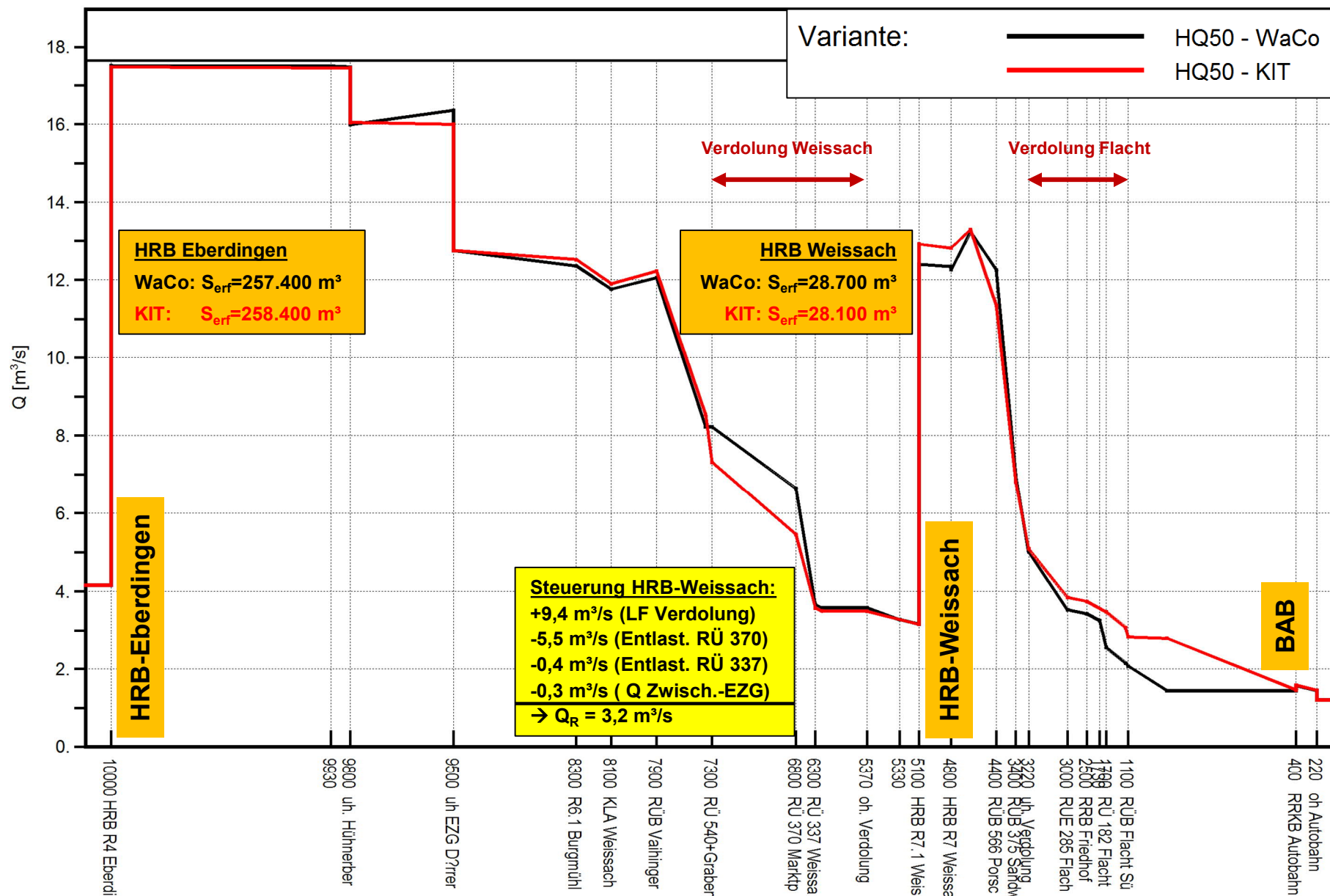
Variante:

- 15 min
- 30 min
- 1 h
- 2 h
- 4 h
- 6 h
- 9 h
- 12 h
- 18 h
- 24 h
- 48 h
- 72 h



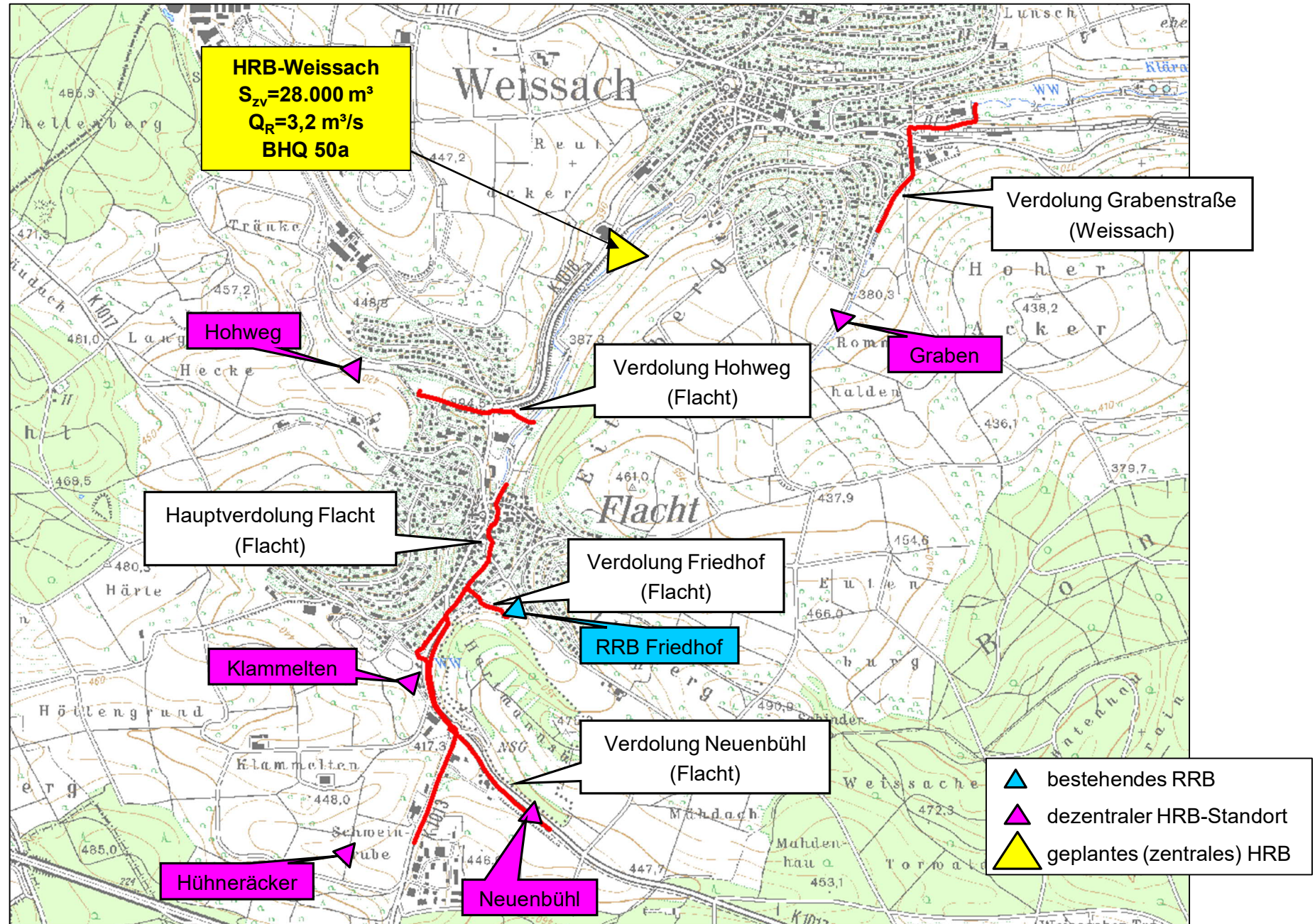
Gewitterereignisse sind maßgebend => dezentraler Rückhalt problematisch

Strudelbach



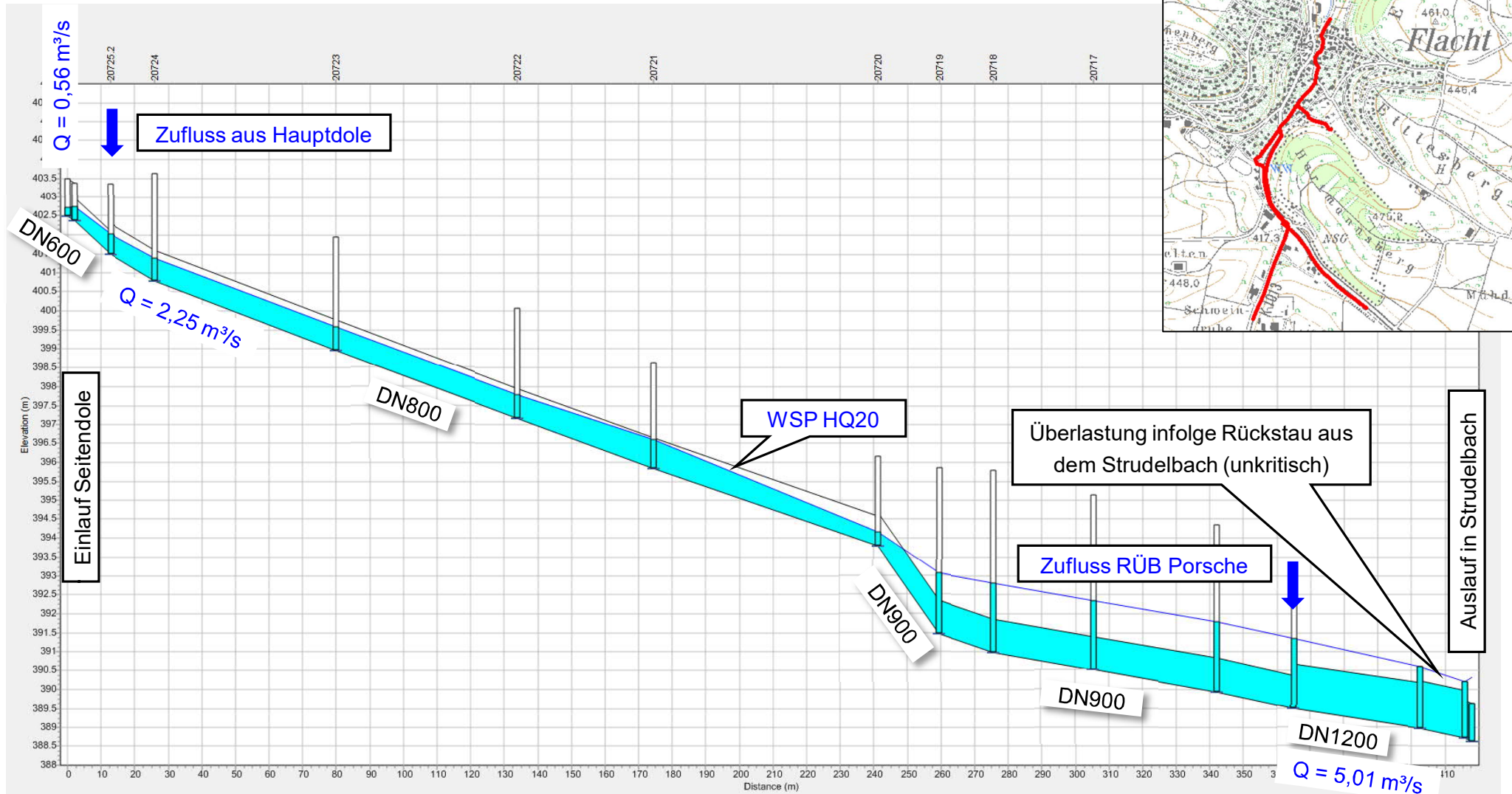
Bestandsanalyse (Ist-Zustand)

**Überprüfung der Verdolungsleistungsfähigkeiten unterhalb
potentieller Beckenstandorte**





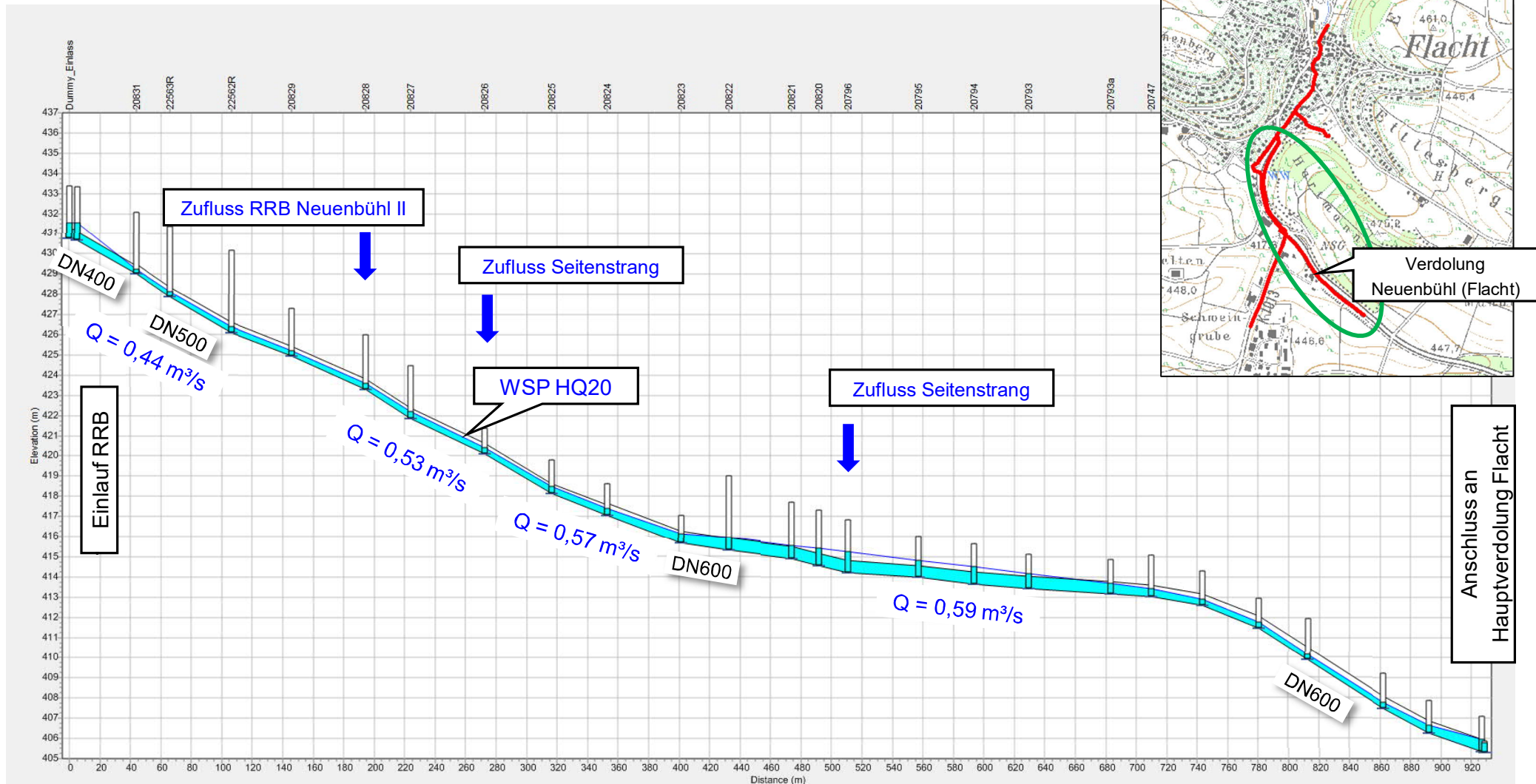
Verdolungsleistungsfähigkeit bei HQ20 noch ausreichend!



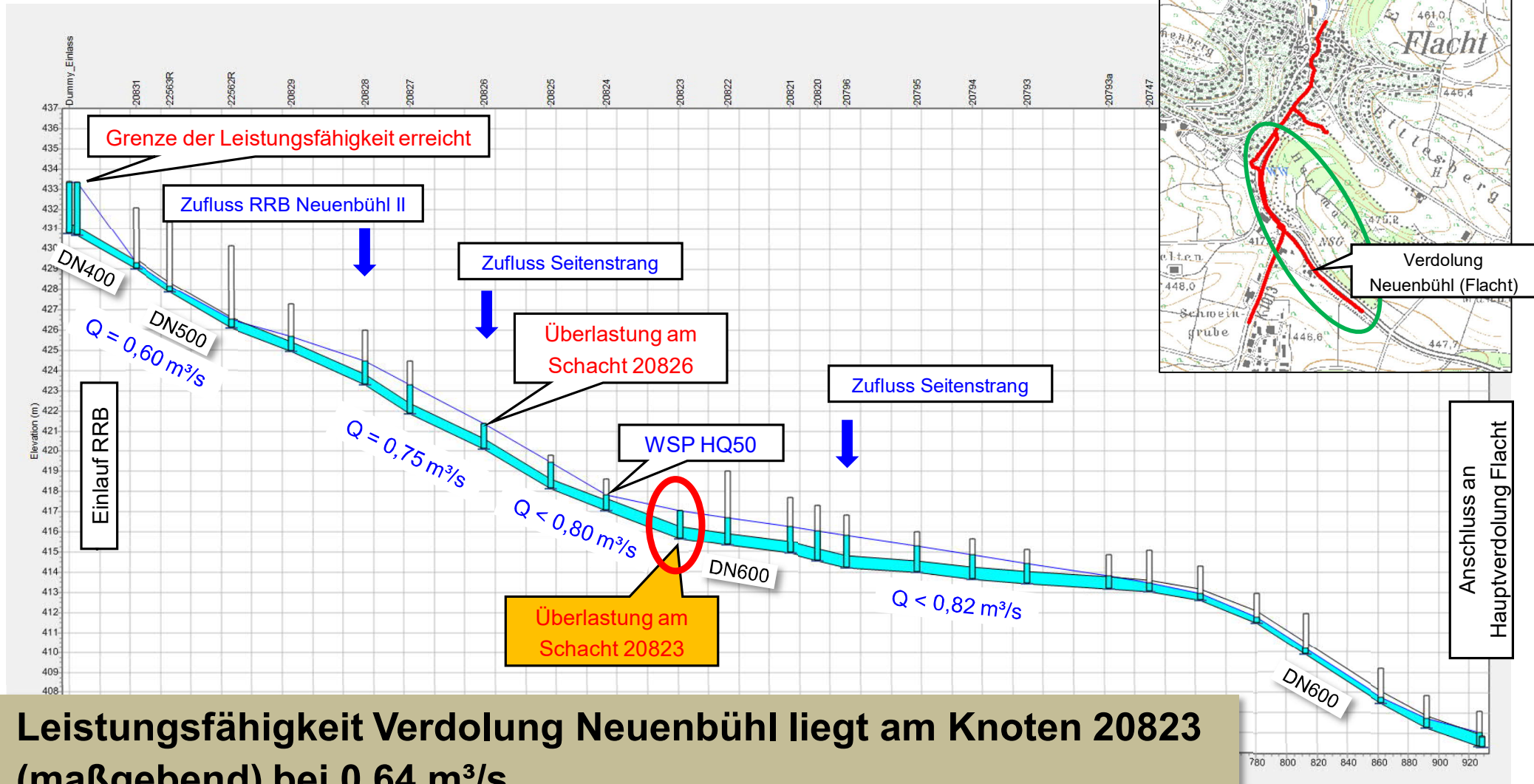




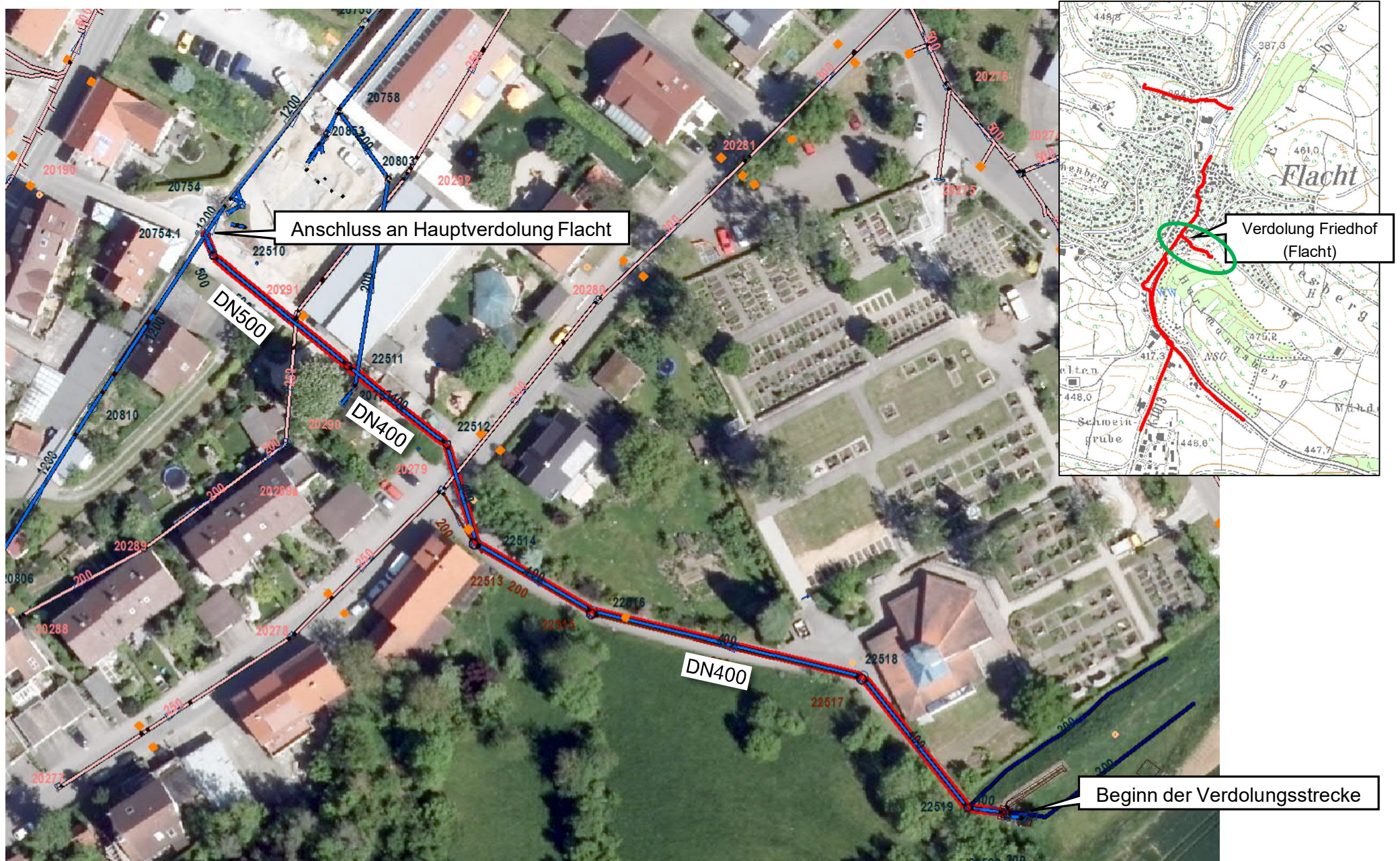
Verdolungsleistungsfähigkeit bei HQ20 noch ausreichend!



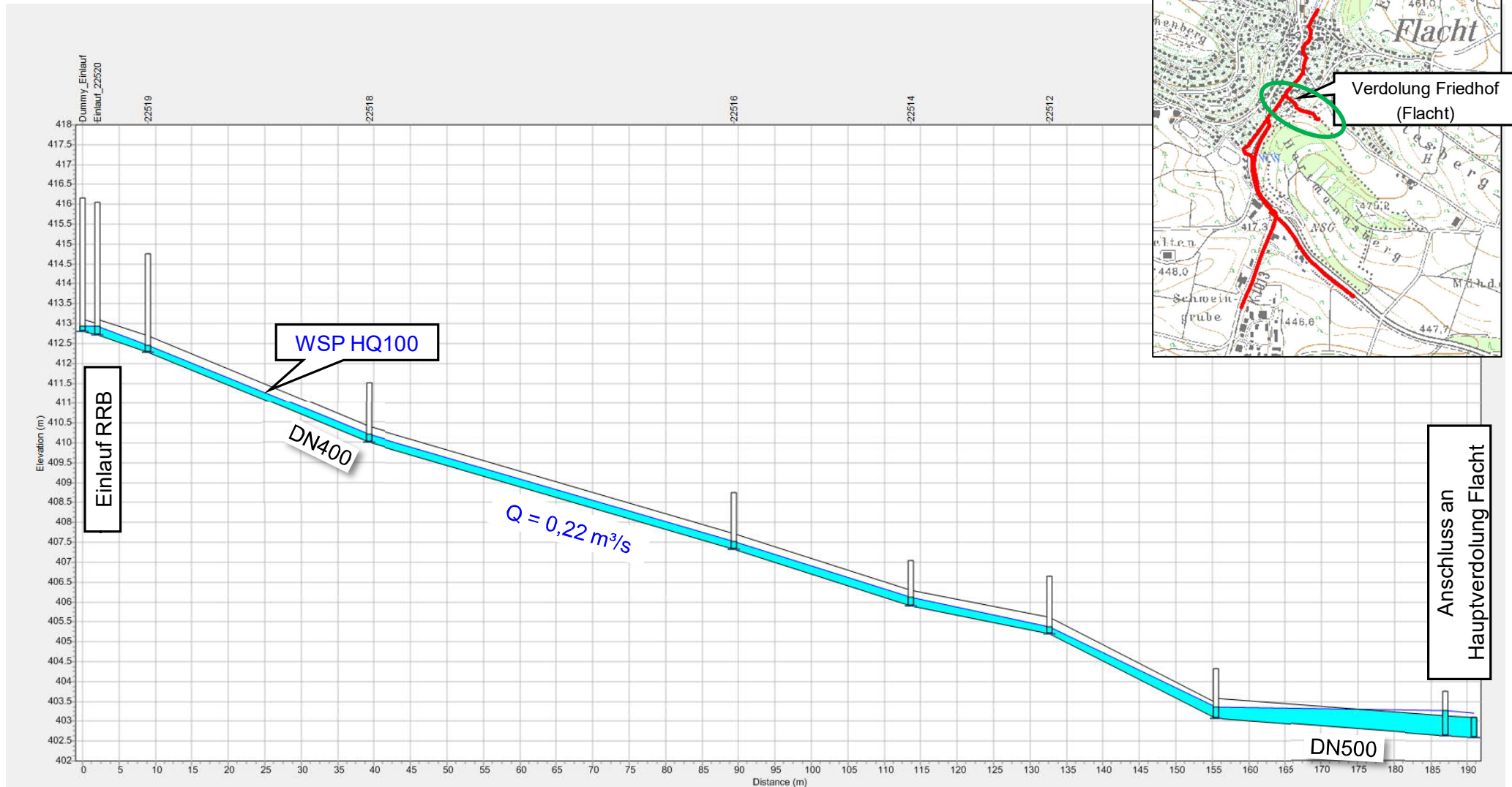
Verdolungsleistungsfähigkeit bei HQ50 überschritten!

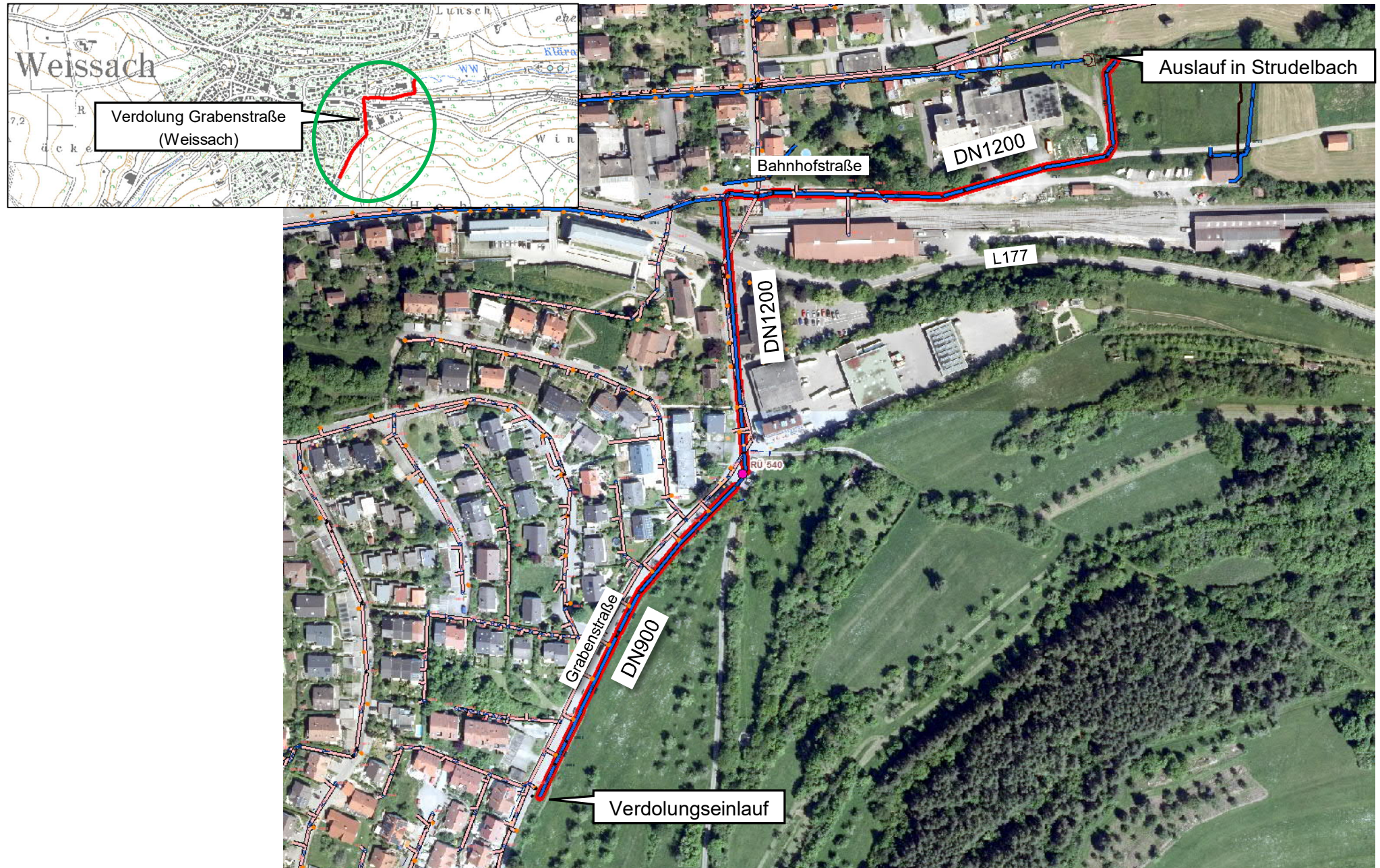


Leistungsfähigkeit Verdolung Neuenbühl liegt am Knoten 20823 (maßgebend) bei $0,64 \text{ m}^3/\text{s}$

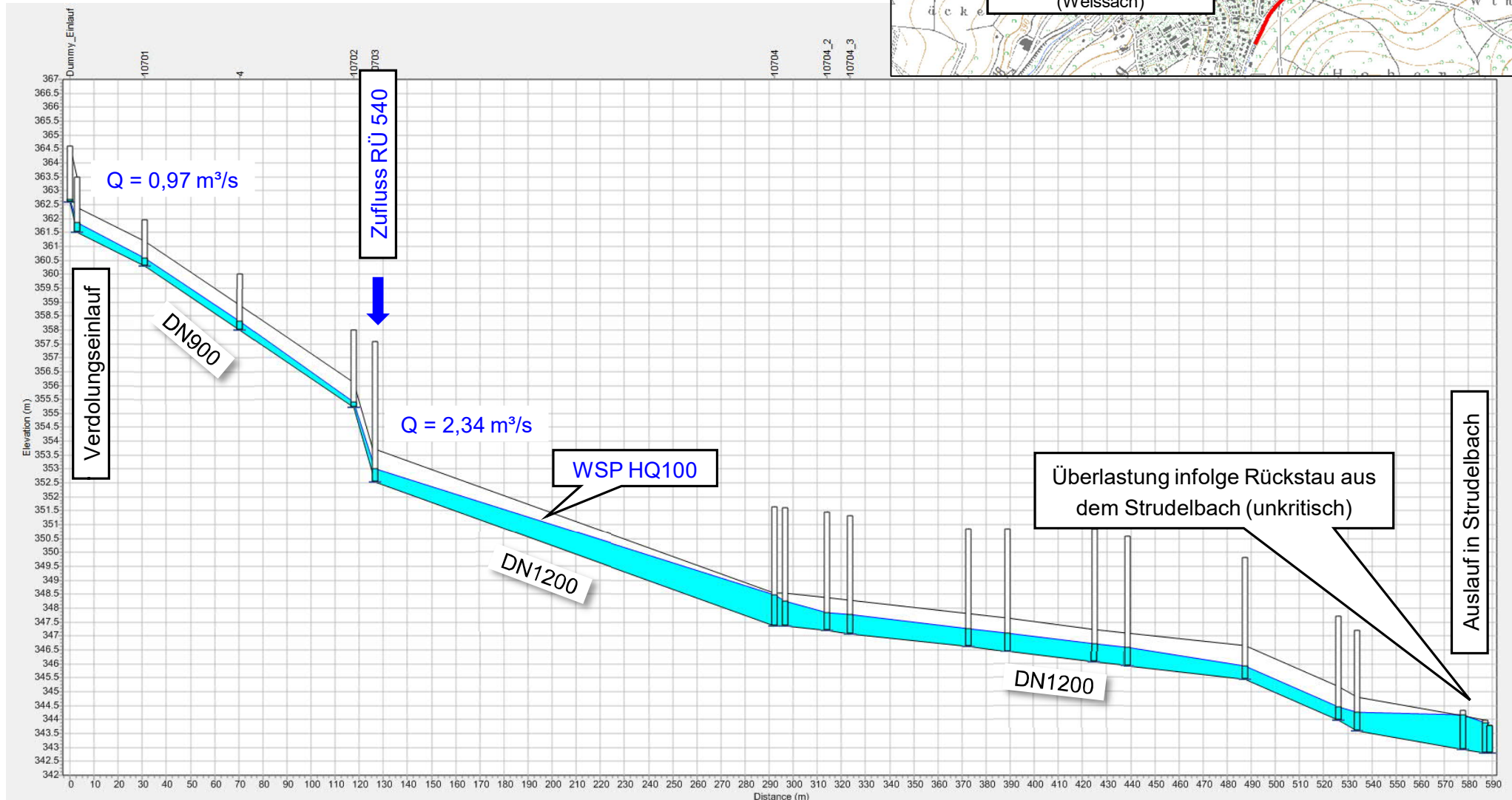
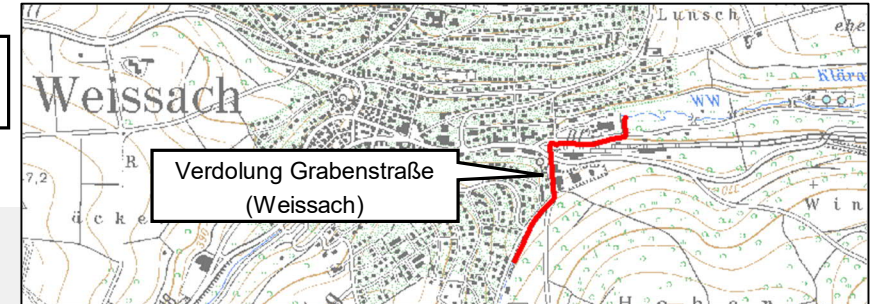


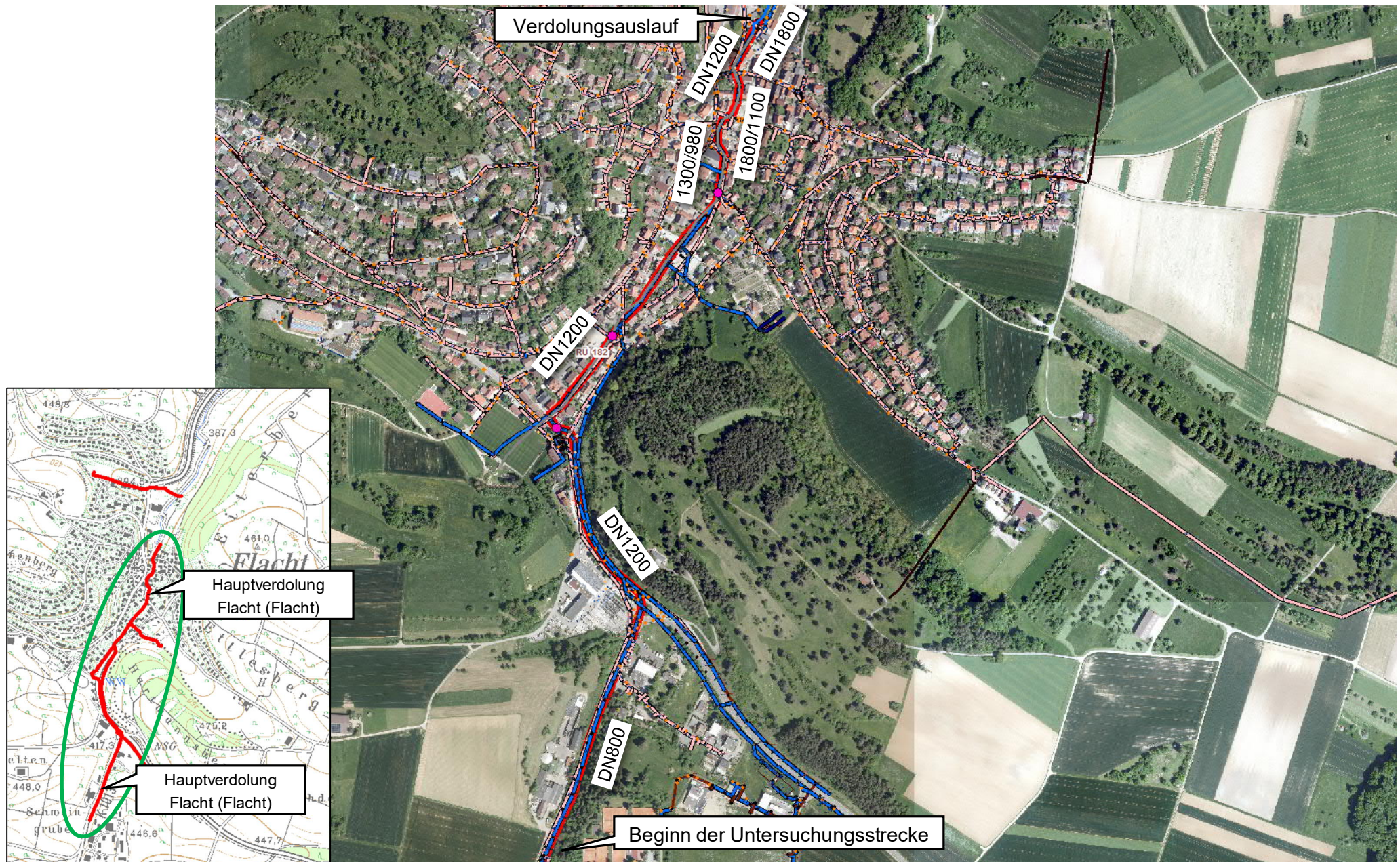
Verdolungsleistungsfähigkeit der Hauptdole ist für HQ100 ausreichend!





Verdolungsleistungsfähigkeit ist größer HQ100 und damit ausreichend!



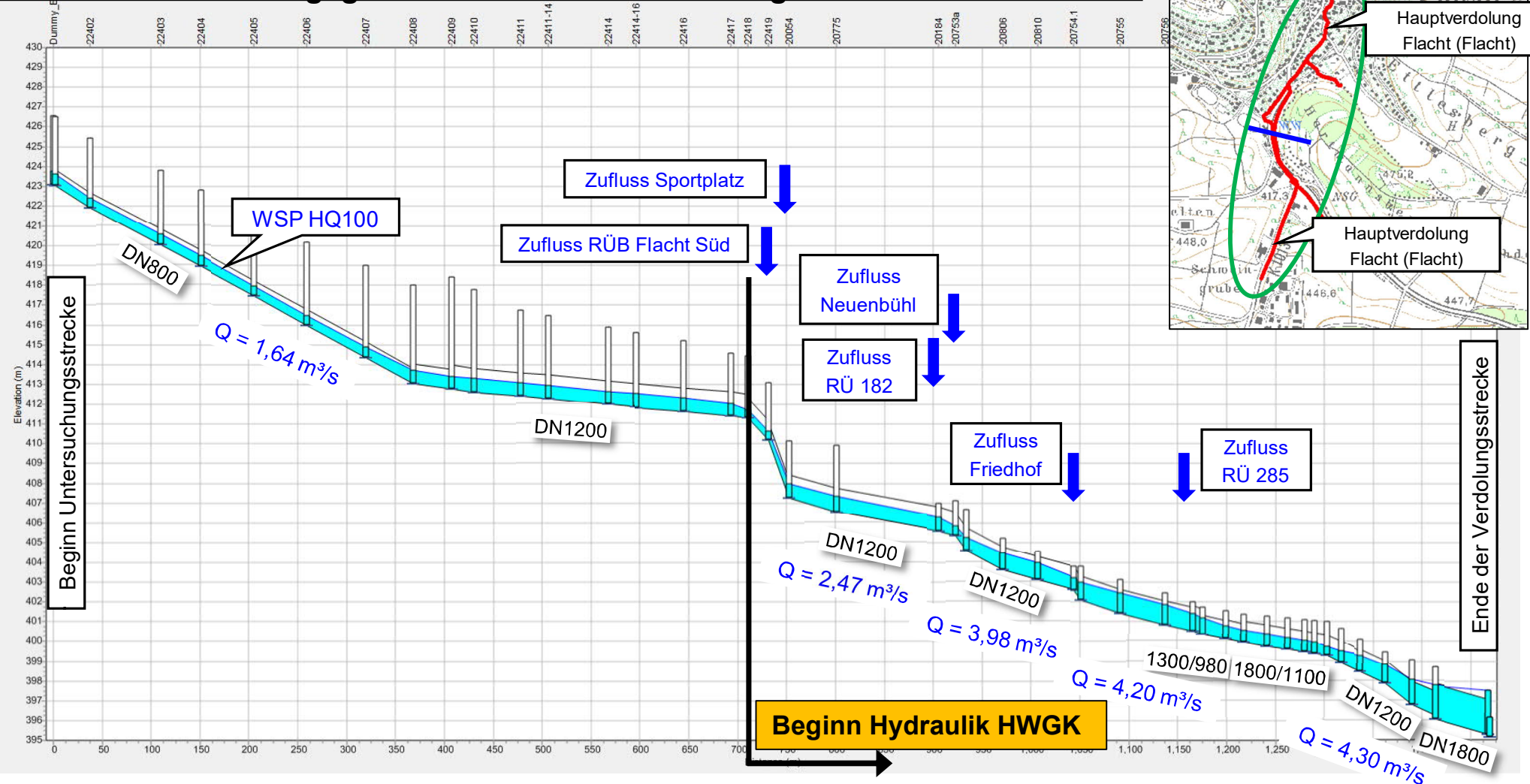


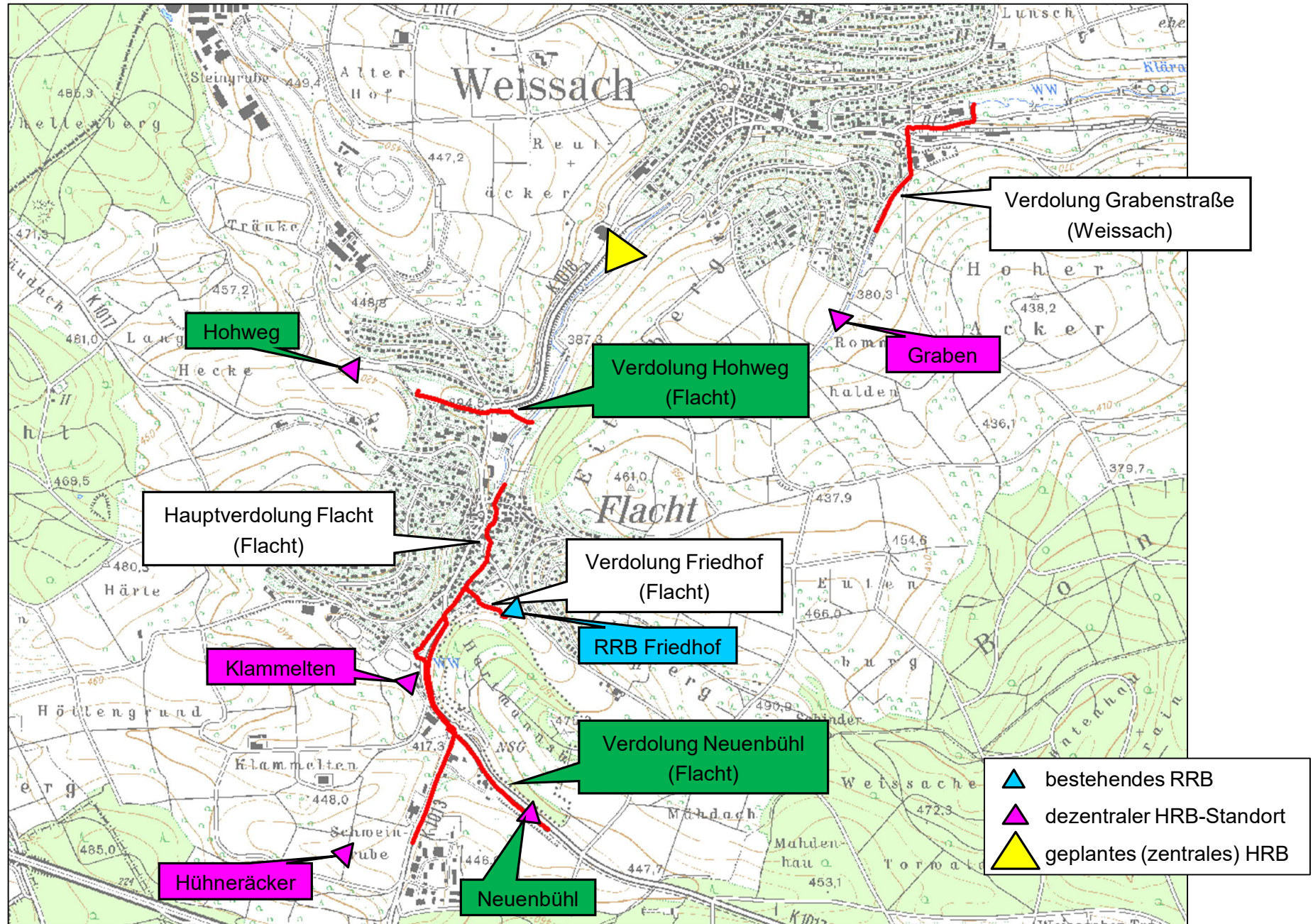
Verdolungsleistungsfähigkeit ist für HQ100 ausreichend!

→ Widerspruch zu den auf der sicheren Seite liegenden Abschätzungen der HWGK

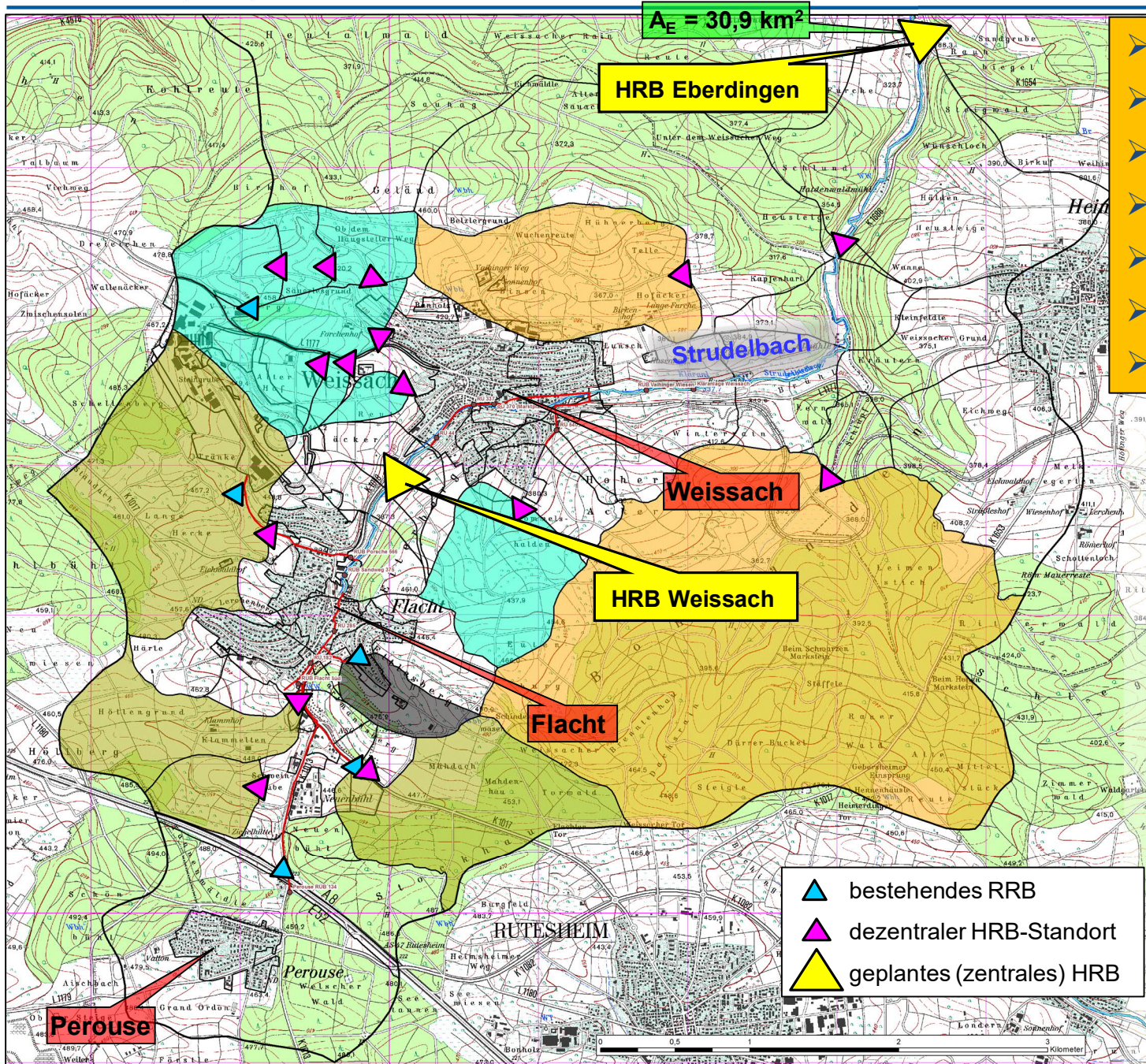
→ Abstimmung mit RP + LRA am 24.08.2016:

Überschwemmungsgebiete im Bereich der Ortslage Flacht entfallen





Dezentrale HRB-Lösungen



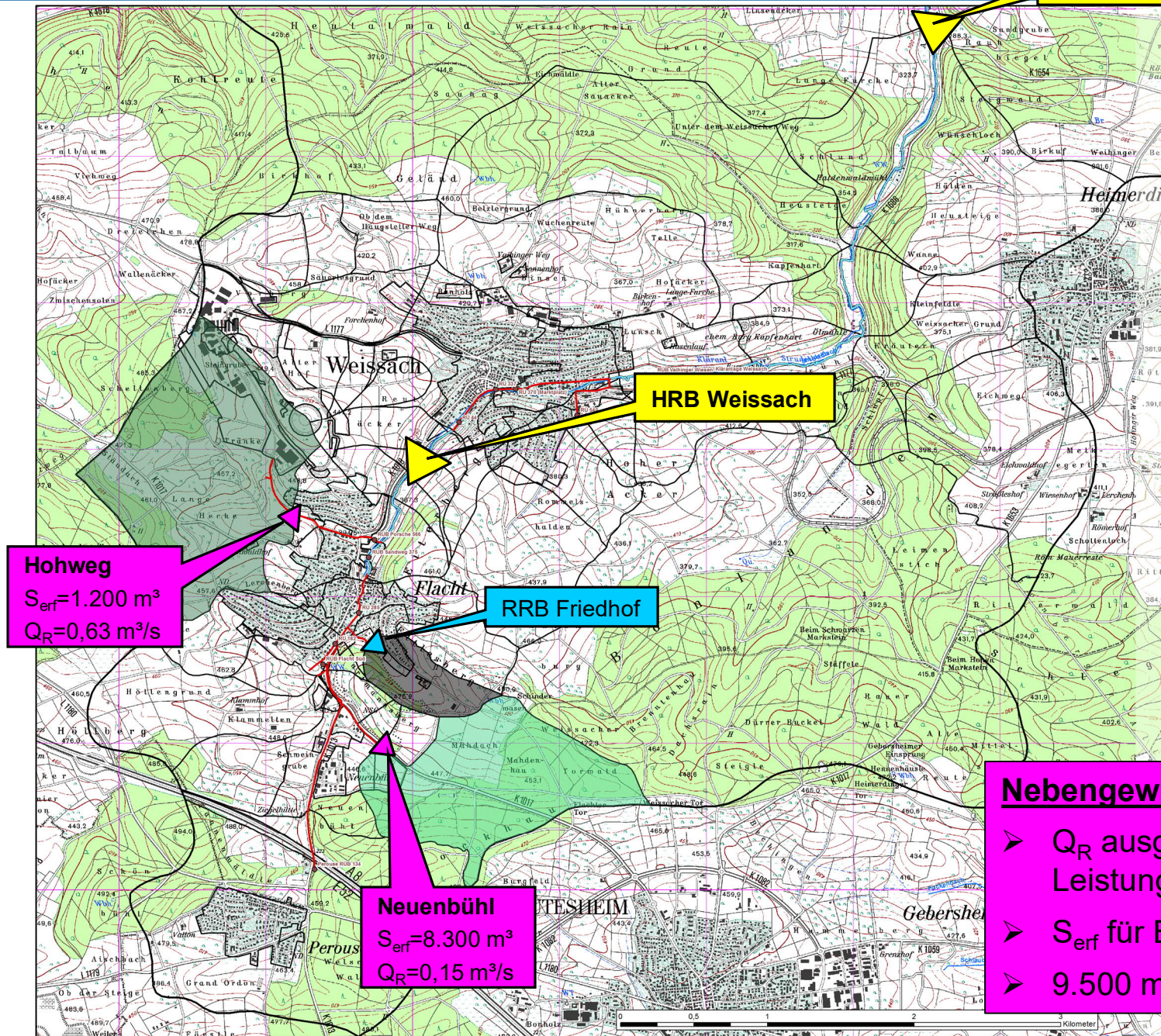
- 228 FGM-Knoten
- 48 Landflächen
- 11 RÜ(B)
- 1 Kläranlage
- 5 bestehende RRB
- 15 dezentrale HRB-Standorte
- 2 geplante (zentrale) HRB

- Schutz Flacht/
Entlastung HRB
Weissach
- Schutz Weissach/
Entlastung HRB
Eberdingen
- Entlastung HRB
Eberdingen

Variante P2

HRB Hohweg + HRB Neuenbühl

Steuerung auf Leistungsfähigkeit Verdolung (HQ100)



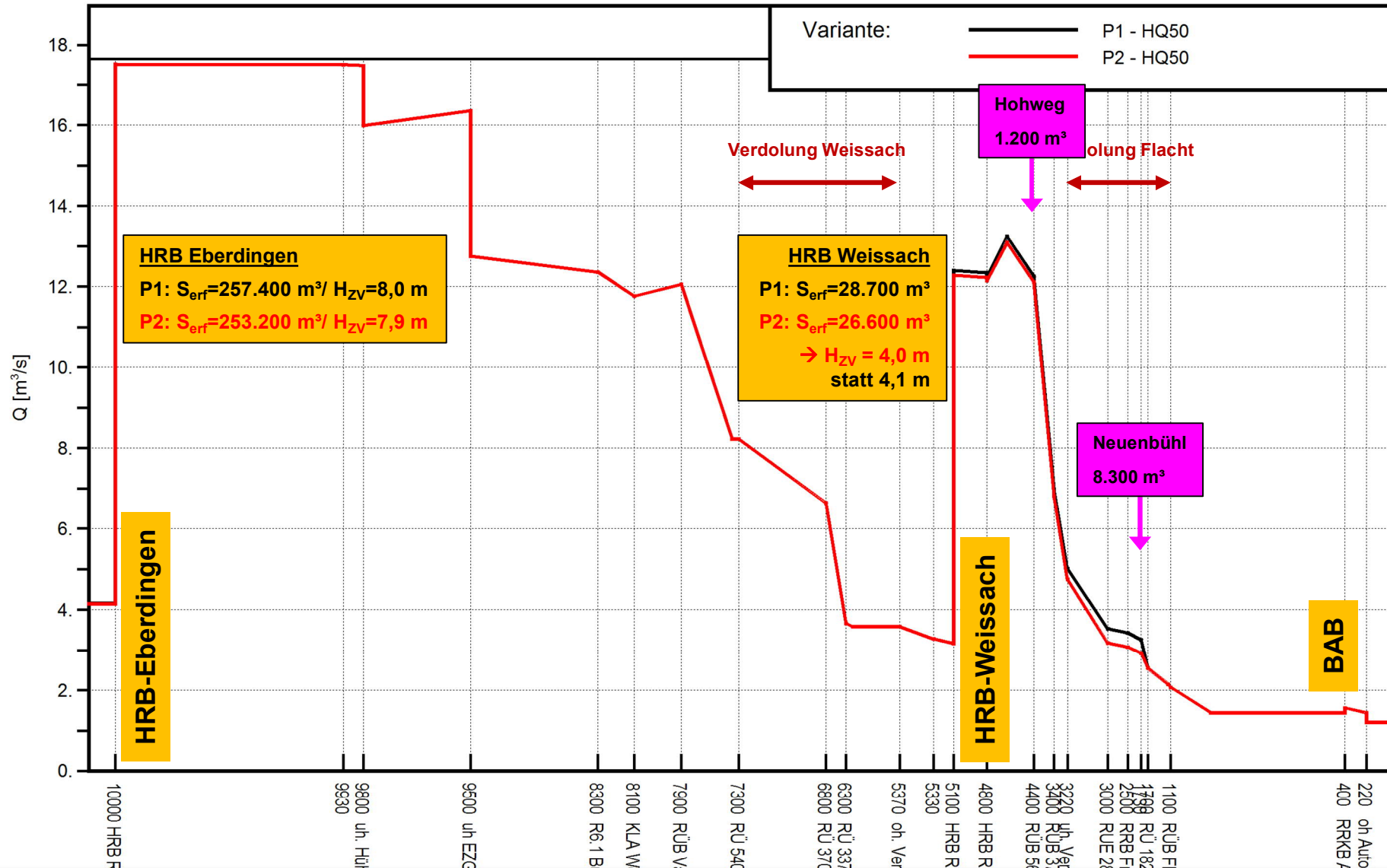
Hohweg
 $S_{\text{erf}} = 1.200 \text{ m}^3$
 $Q_R = 0,63 \text{ m}^3/\text{s}$

Neuenbühl
 $S_{\text{erf}} = 8.300 \text{ m}^3$
 $Q_R = 0,15 \text{ m}^3/\text{s}$

Nebengewässer:

- Q_R ausgelegt auf Leistung Verdolung
- S_{erf} für BHQ 100a
- 9.500 m^3

Strudelbach



Variante P13

„Maximallösung“; Steuerung auf $Q_R = HQ1$

HRB Eberdingen

- Schutz Flacht/
Entlastung HRB
Weissach
- Schutz Weissach/
Entlastung HRB
Eberdingen
- Entlastung HRB
Eberdingen

HRB Weissach

Hohweg

$S_{\text{erf}} = 13.700 \text{ m}^3$
 $Q_R = 0,122 \text{ m}^3/\text{s}$

Klammelten

$S_{\text{erf}} = 6.700 \text{ m}^3$
 $Q_R = 0,062 \text{ m}^3/\text{s}$

Hühneräcker

$S_{\text{erf}} = 2.700 \text{ m}^3$
 $Q_R = 0,025 \text{ m}^3/\text{s}$

Neuenbühl

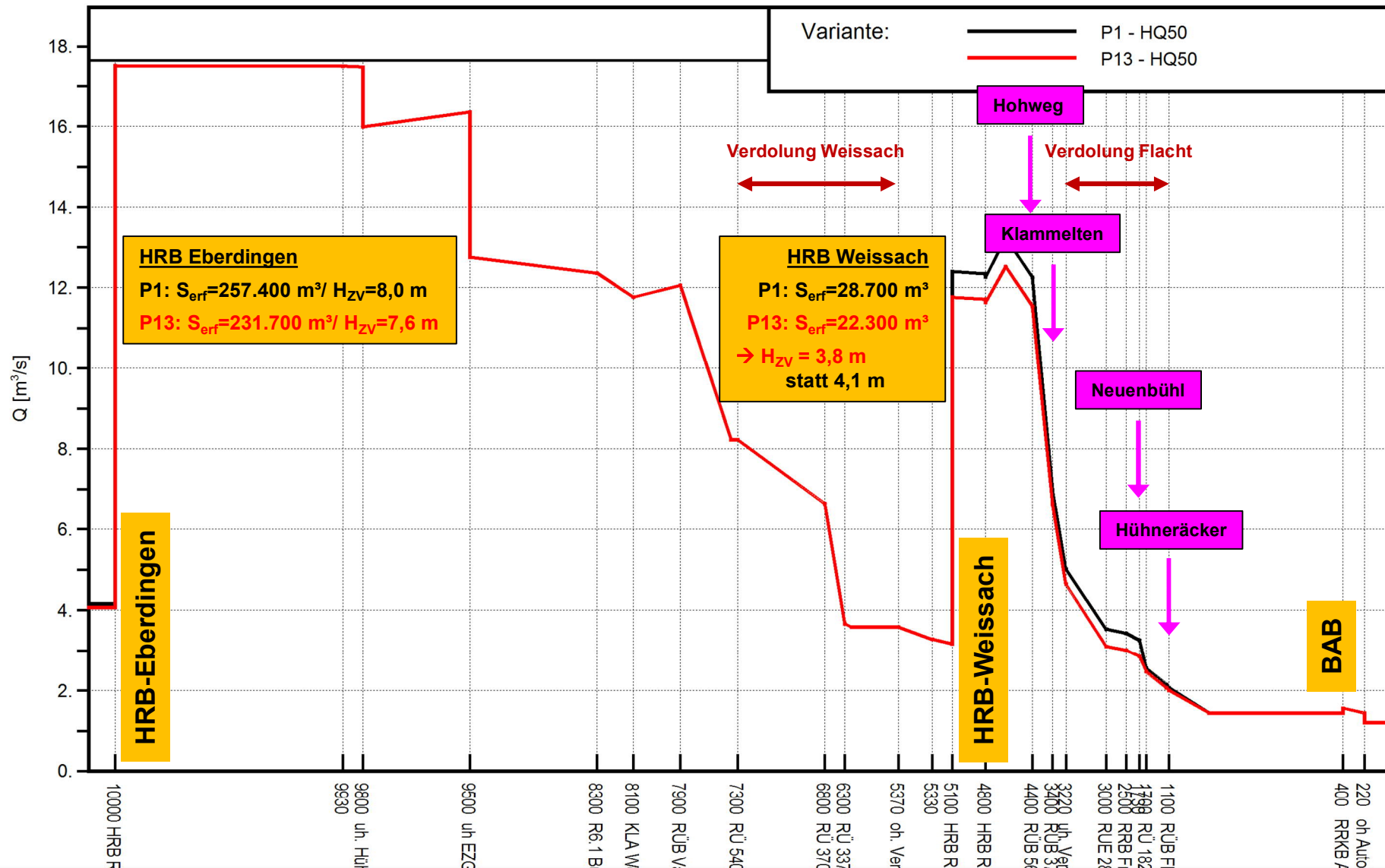
$S_{\text{erf}} = 10.500 \text{ m}^3$
 $Q_R = 0,096 \text{ m}^3/\text{s}$

RRB Friedhof

Nebengewässer:

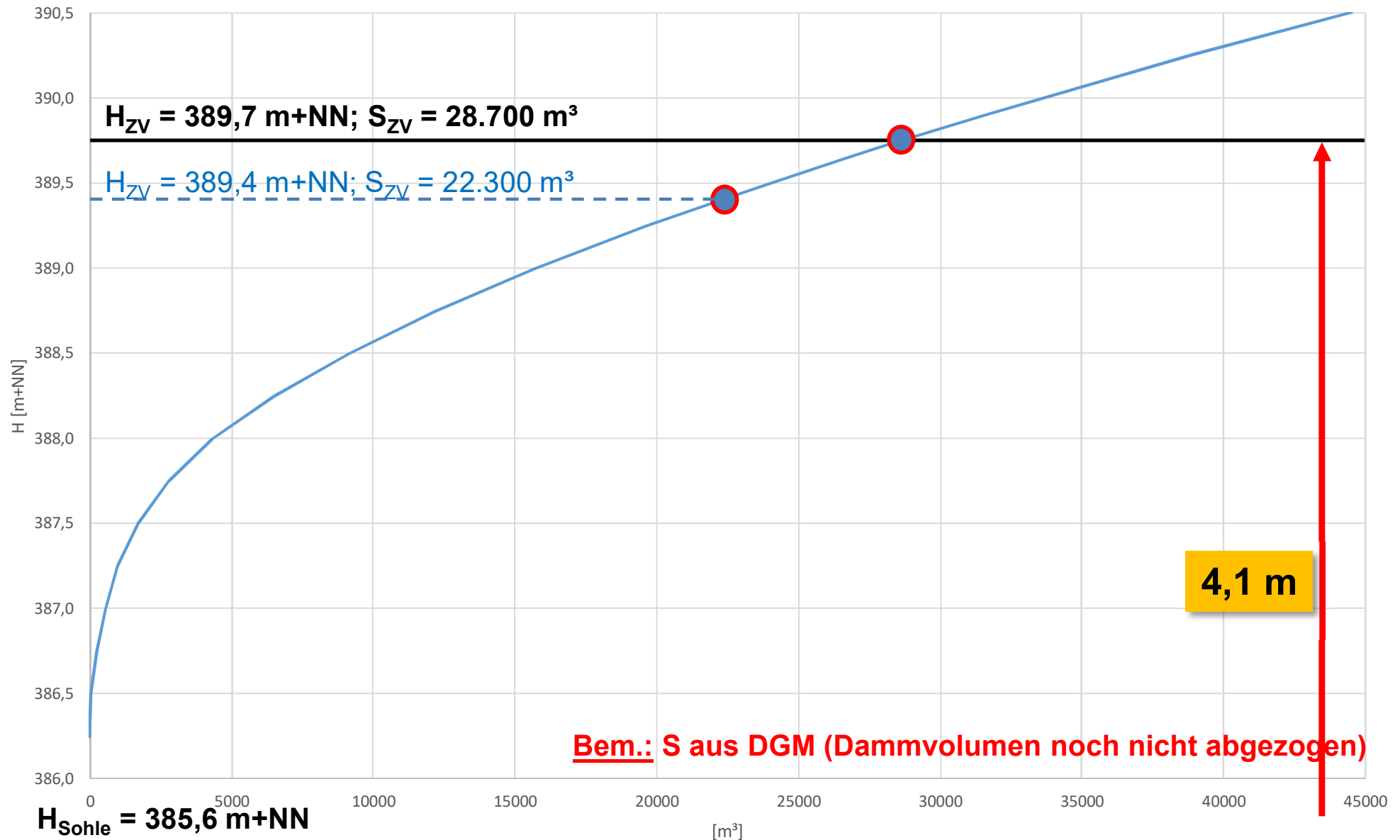
- $Q_R = HQ1$
- S_{erf} für HQ50
- 33.600 m^3

Strudelbach



Dammhöhenreduzierung ca. 0,4 m bzw. 0,3 m

HRB Weissach



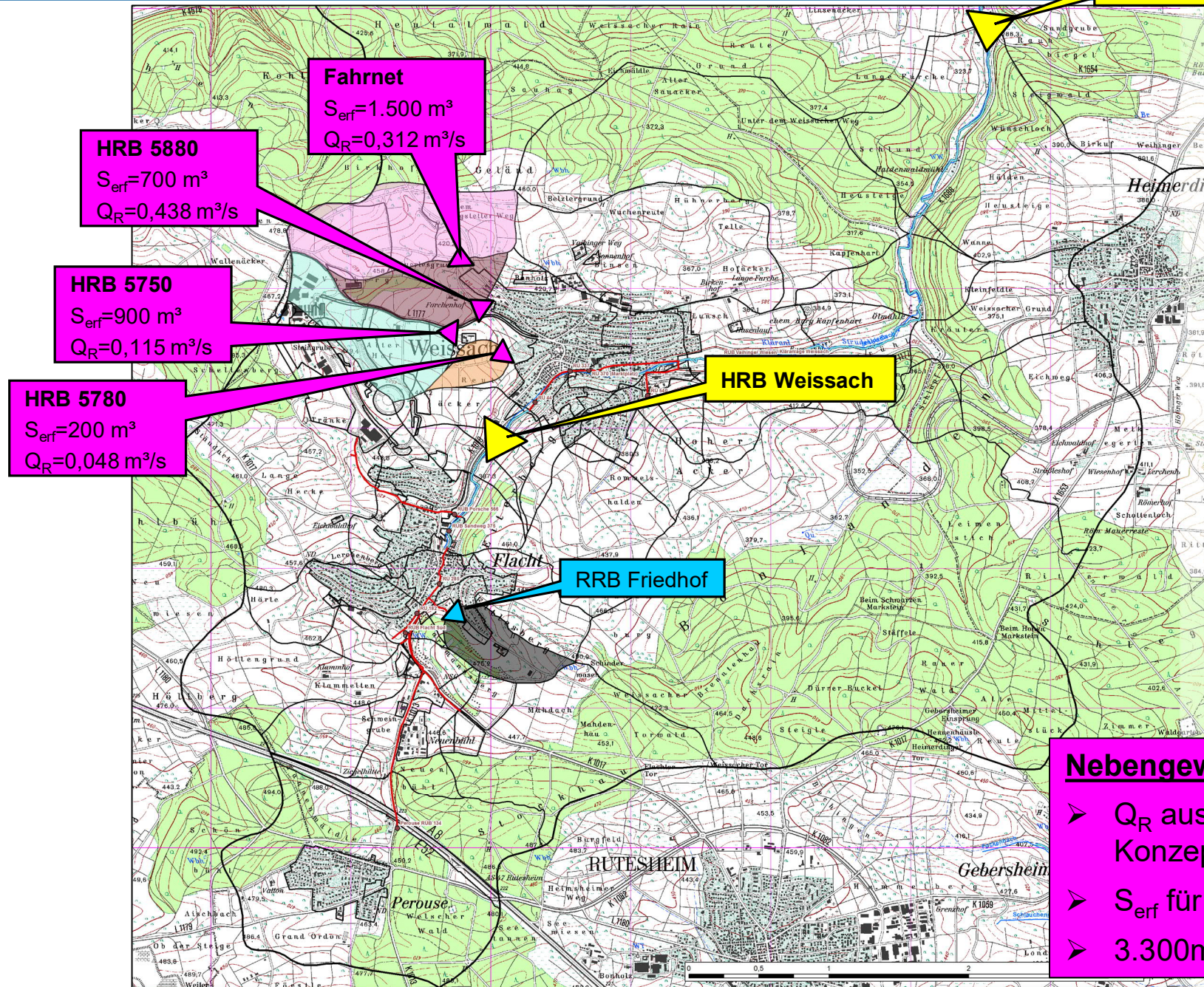
Standort	H_{ZV} [m+Tal] (Vollstauhöhe ohne Freibord)	Bemerkung
HRB Neuenbühl	ca. 3,5	schwer realisierbar
HRB Hühneräcker	ca. 1,5	OK
HRB Klammelten	ca. 2,7	schwer realisierbar
HRB Hohweg	ca. 4,8	Straße eingestaut

Dammhöhe dezentraler Becken von bis zu 6,5 m
Dammhöhenreduzierung am HRB-Weissach ca. 0,3 m
Wesentlich höhere Gesamtkosten

Dez. Becken zum Schutz von Flacht (Seitental) hydrologisch evtl. sinnvoll

Variante P6

HWS-Konzeption „Porschestr.“ von IB Pöyry (HQ100)

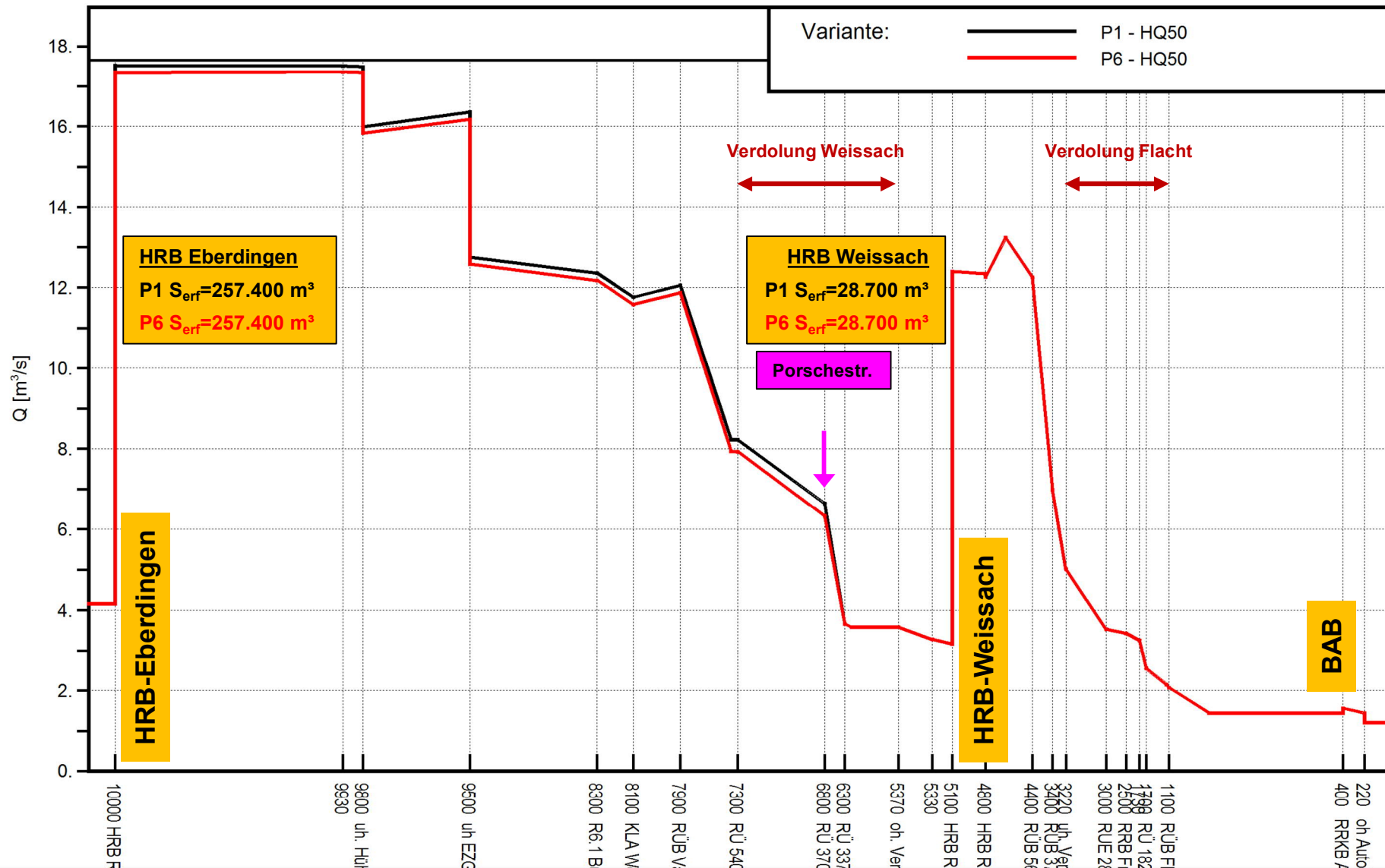


HRB Eberdingen

Nebengewässer:

- Q_R ausgelegt auf Konzept Pöyry
- S_{eff} für HQ100
- 3.300 m^3

Strudelbach



Dammhöhenreduzierung am HRB-Eberdingen < 0,1 m

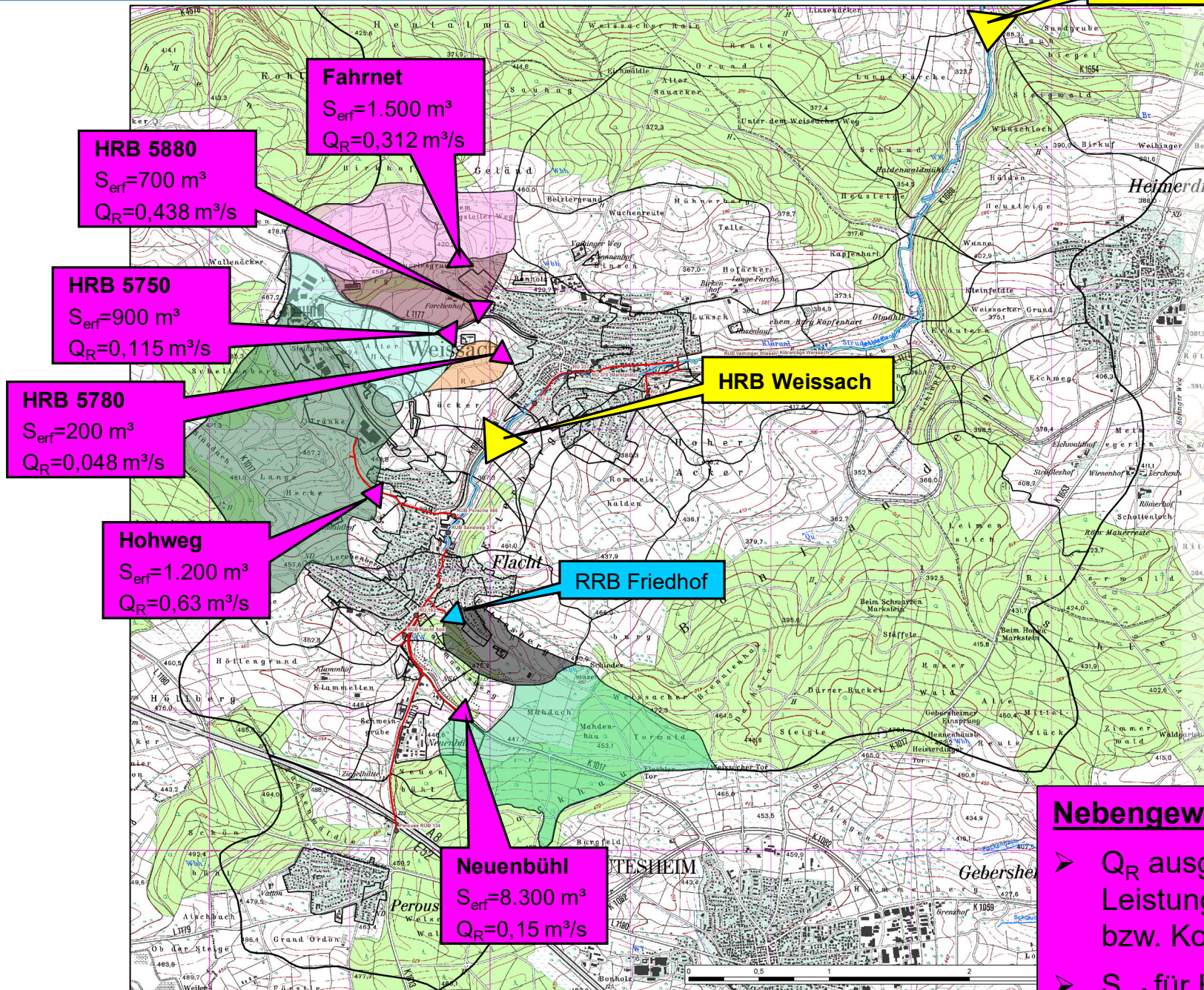
	H_{ZV} [m+Tal] (Vollstauhöhe ohne Freibord)	Bemerkung
HRB Fahrnet	ca. 1,8	OK
HRB 5880	ca. 3,5	schwer realisierbar
HRB 5750	ca. 1,5	Höhe Straße L1177!!
HRB 5780	ca. 1,5	Höhe Feldweg!!

Dammhöhenreduzierung am HRB-Eberdingen < 0,1 m
Dammhöhe dezentraler Becken von bis zu 5 m
z.T. schwer realisierbar
Gesamtvolumen ca. 3.300 m³

Zum Schutz von Weissach (Seitental) hydrologisch sinnvoll

Variante P3

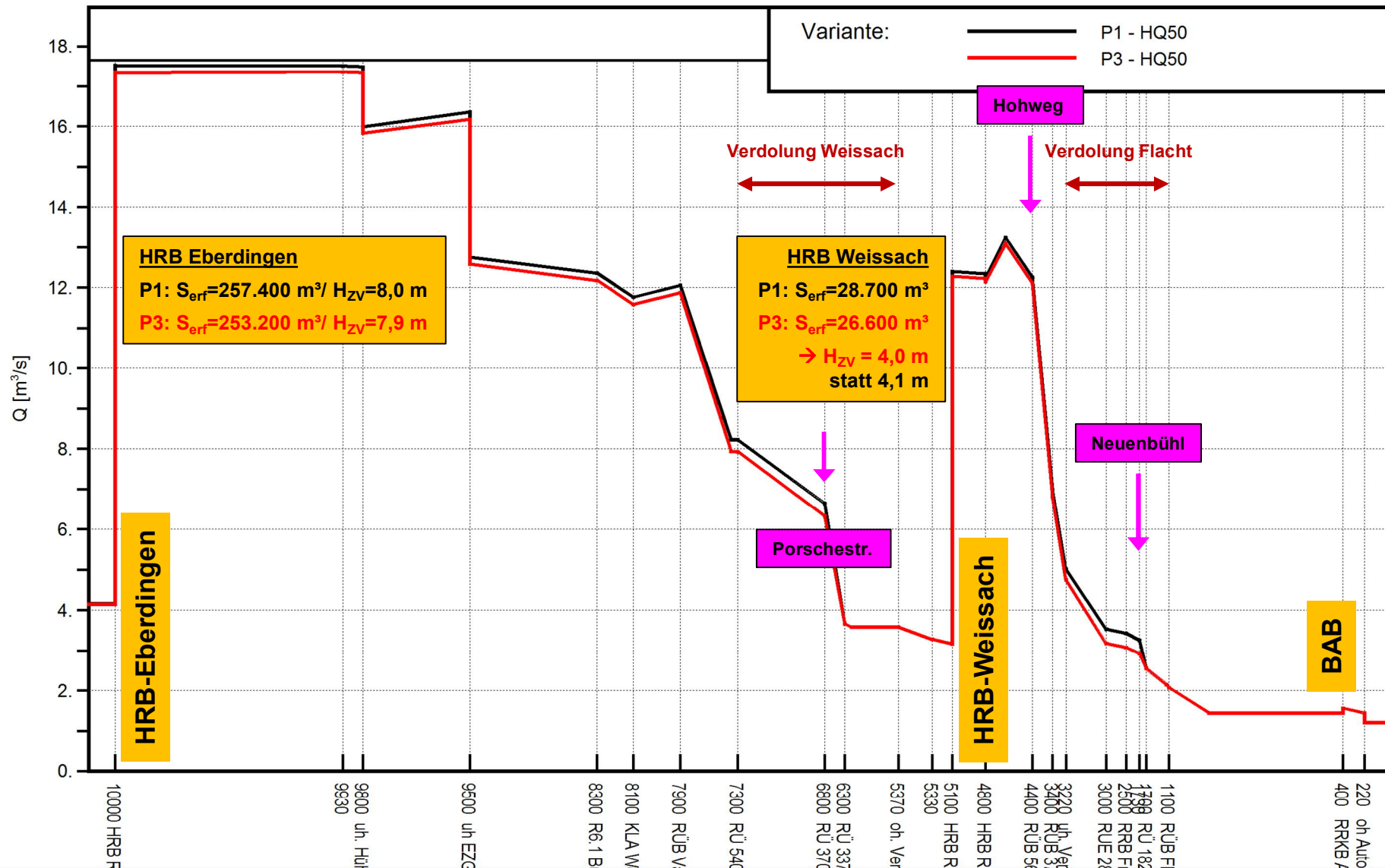
Wirkung der HRB der Varianten P2 + P6



Nebengewässer:

- Q_R ausgelegt auf Leistung Verdolung bzw. Konzept Pöyry
- S_{eff} für HQ100
- 12.800 m^3

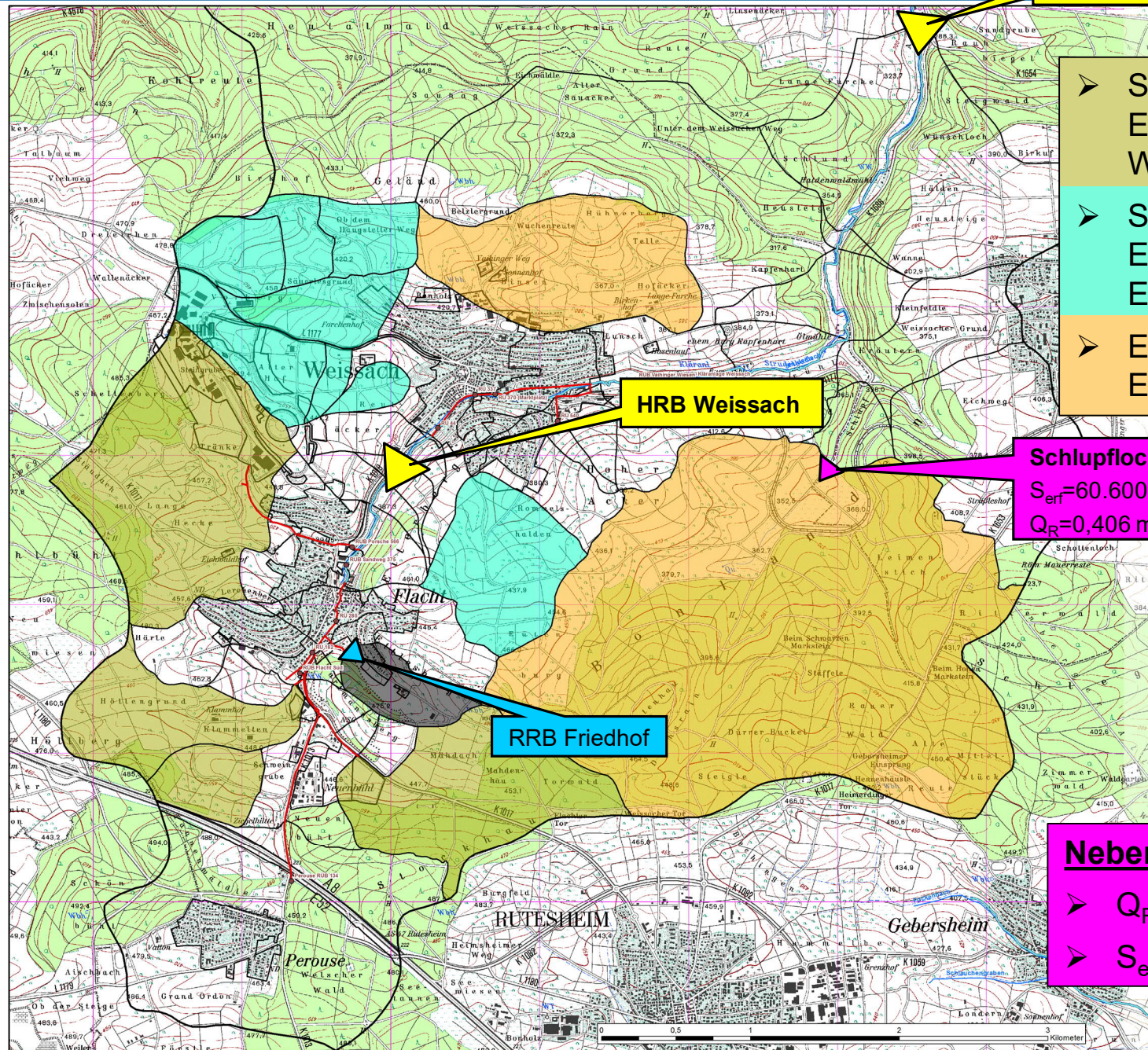
Strudelbach



Dammhöhenreduzierung am HRB-Eberdingen ca. 0,1 m

Variante P11

HRB-Schlupfloch: Entlastung des HRB-Eberdingen



HRB Eberdingen

➤ Schutz Flacht/
Entlastung HRB
Weissach

➤ Schutz Weissach/
Entlastung HRB
Eberdingen

➤ Entlastung HRB
Eberdingen

HRB Weissach

Schlupfloch

$S_{\text{eff}} = 60.600 \text{ m}^3$

$Q_R = 0,406 \text{ m}^3/\text{s}$

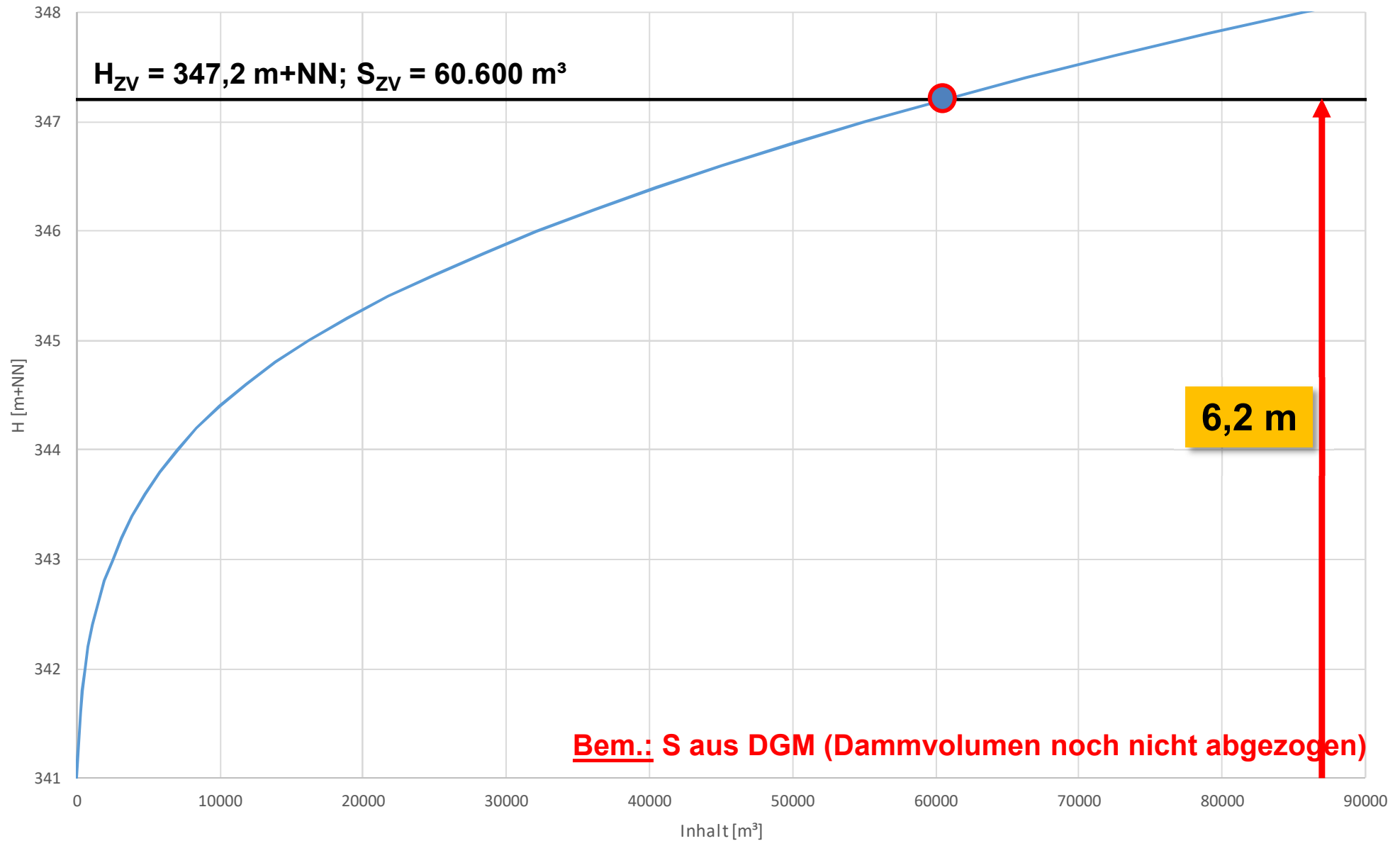
RRB Friedhof

Nebengewässer:

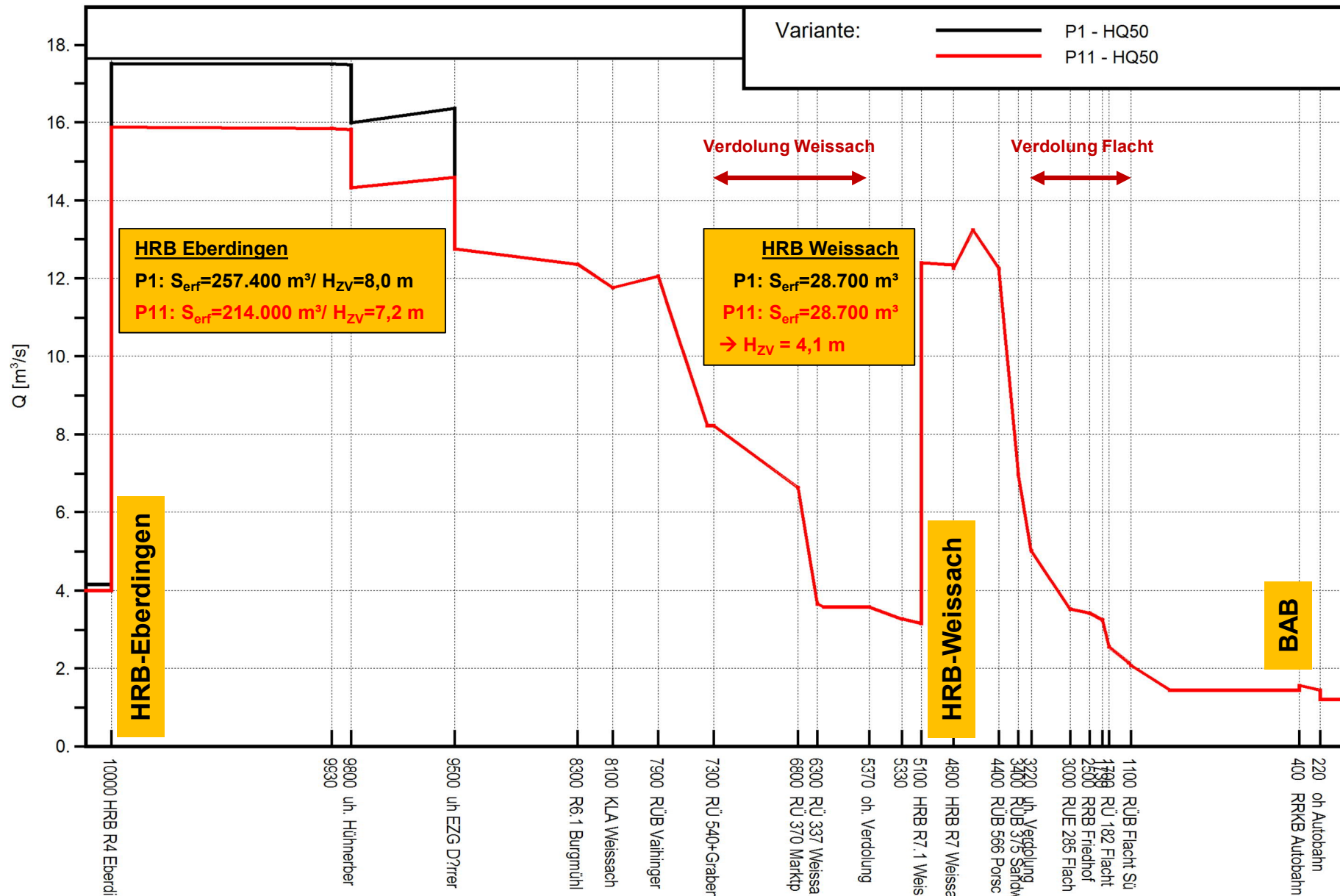
➤ $Q_R = HQ1$

➤ S_{eff} für HQ50

HRB Schlupfloch



Strudelbach



HRB Eberdingen ($S_{ZV} = 265.000$) m³

ca. 4,2 Mio €

HRB Eberdingen ($S_{ZV} = 200.000$) m³

[ca. 1 m weniger Dammhöhe; Dammhöhe 8,3 m statt 9,3 m]

ca. 3,8 Mio €

HRB Schlupfloch ($S_{ZV} = 61.000$) m³

ca. 1,8 Mio €

Σ ca. 5,6 Mio €

**Dammhöhenreduzierung am HRB-Eberdingen ca. 0,8 m
Dammhöhe „dezentrales“ Becken von ca. 7,5 m
Kritisch bei inhomogener Überregnung**

Variante P5

„Maximallösung“: Steuerung auf $Q_R = HQ1$

HRB Eberdingen

➤ Schutz Flacht/
Entlastung HRB
Weissach

➤ Schutz Weissach/
Entlastung HRB
Eberdingen

➤ Entlastung HRB
Eberdingen

Hofäcker
 $S_{\text{eff}}=11.900 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,089 \text{ m}^3/\text{s}$

HRB 5880
 $S_{\text{eff}}=10.100 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,116 \text{ m}^3/\text{s}$

HRB 5750
 $S_{\text{eff}}=3.100 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,035 \text{ m}^3/\text{s}$

HRB 5780
 $S_{\text{eff}}=1.100 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,012 \text{ m}^3/\text{s}$

Hohweg
 $S_{\text{eff}}=13.700 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,122 \text{ m}^3/\text{s}$

Klammelten
 $S_{\text{eff}}=6.700 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,062 \text{ m}^3/\text{s}$

Hühneräcker
 $S_{\text{eff}}=2.700 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,025 \text{ m}^3/\text{s}$

Neuenbühl
 $S_{\text{eff}}=10.500 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,096 \text{ m}^3/\text{s}$

HRB Weissach

Schlupfloch
 $S_{\text{eff}}=60.600 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,406 \text{ m}^3/\text{s}$

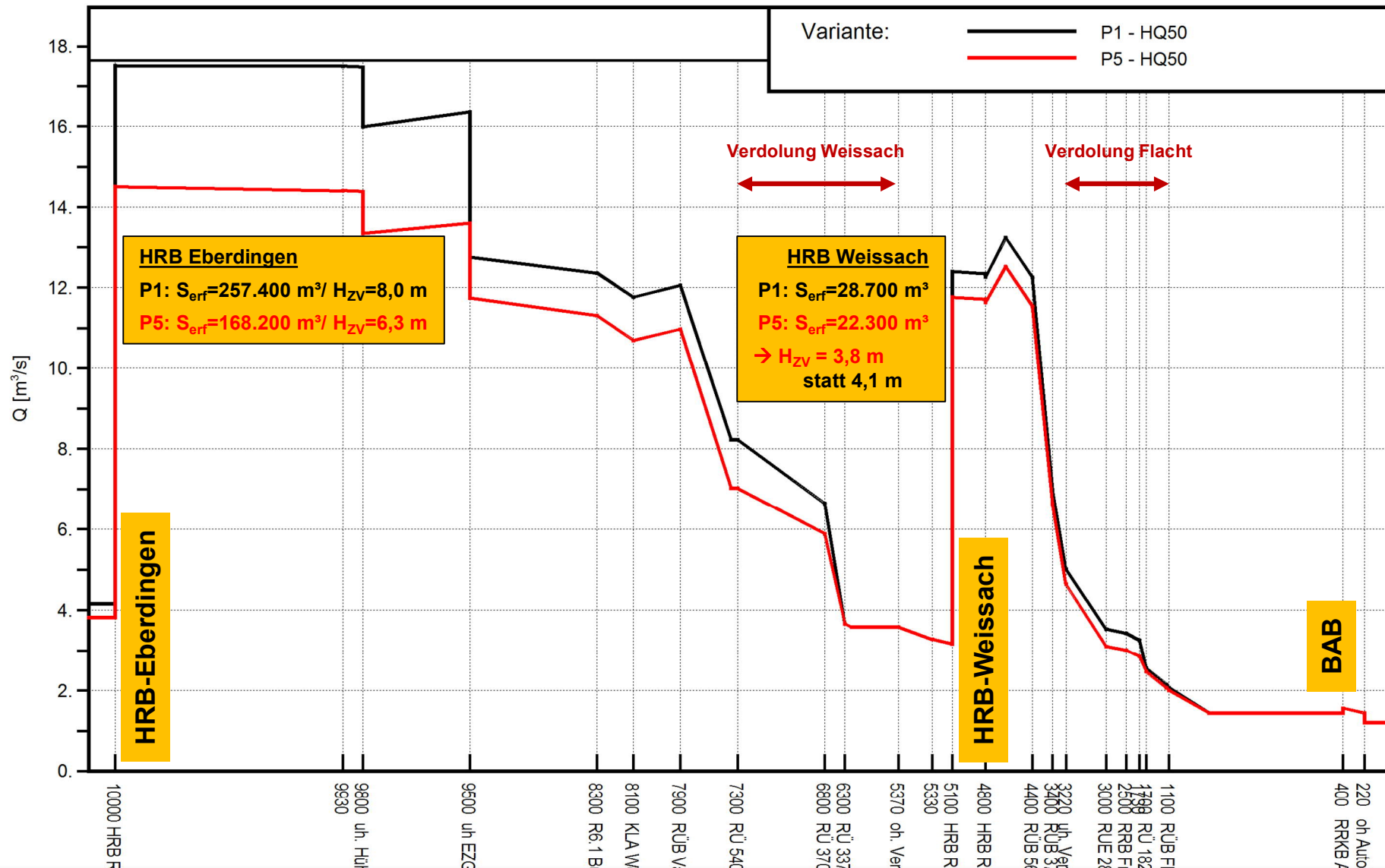
RRB Friedhof

Graben
 $S_{\text{eff}}=5.900 \text{ m}^3$
 $Q_R=0,097 \text{ m}^3/\text{s}$

Nebengewässer:

- $Q_R = HQ1$
- S_{eff} für HQ50
- 126.300 m^3

Strudelbach



Dammhöhenreduzierung ca. 1,7 m bzw. 0,3 m

2 „zentrale“ HRB:

HRB Eberdingen ($S_{ZV} = 265.000 \text{ m}^3$)

ca. 4,2 Mio €

+ HRB Weissach ($S_{ZV} = 28.000 \text{ m}^3$)

ca. 2,2 Mio €

Σ ca. 6,4 Mio €

Dezentrale HRB:

HRB Eberdingen ($S_{ZV} = 168.000 \text{ m}^3$)

ca. 3,5 Mio €

[ca. 1,7 m weniger Dammhöhe; Dammhöhe 7,6 m statt 9,3 m]

+ HRB Weissach ($S_{ZV} = 22.000 \text{ m}^3$)

ca. 2,1 Mio €

+ 14 HRB ($\Sigma S_{ZV} = 126.000 \text{ m}^3$)

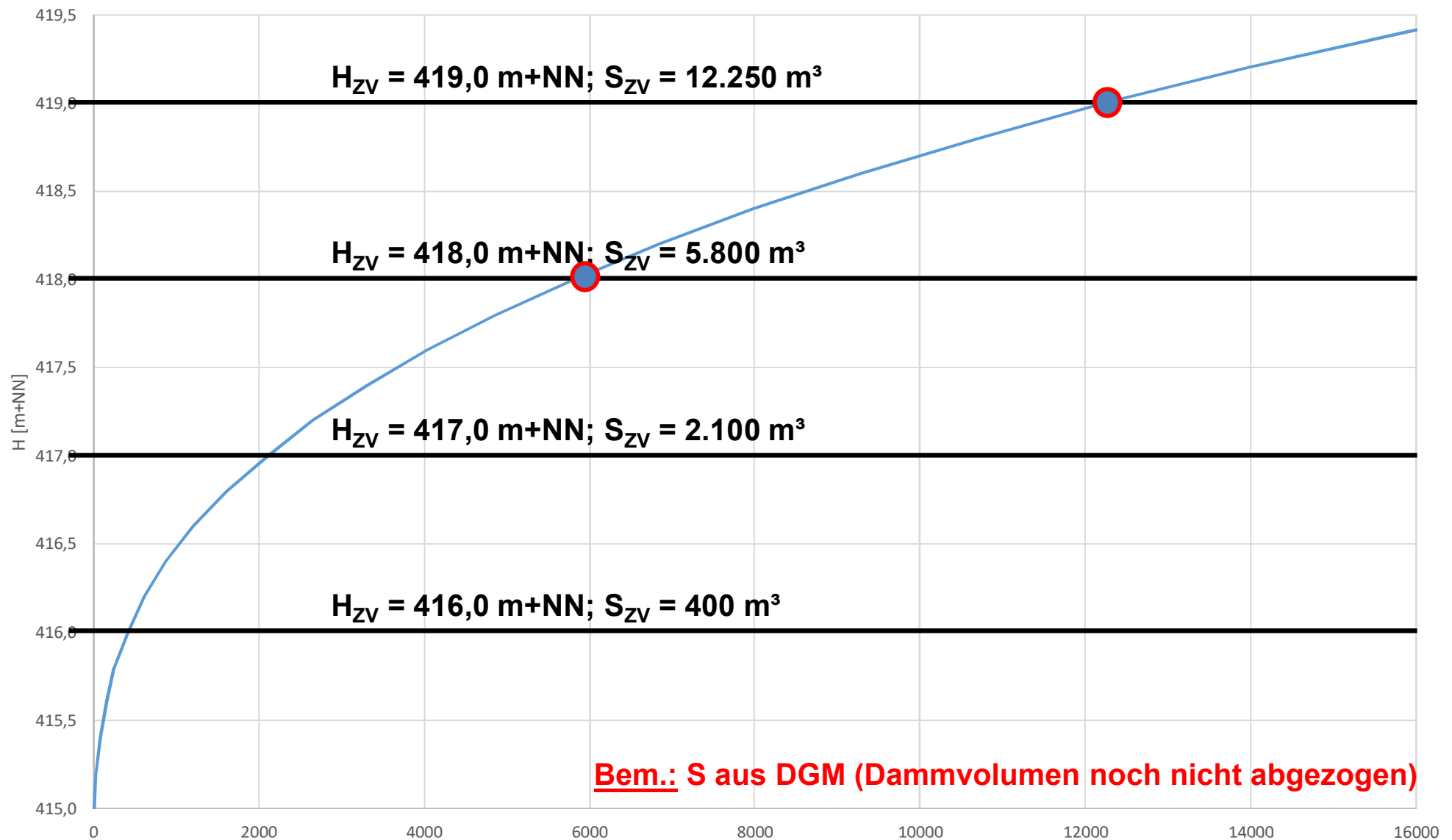
ca. 7,5 – 10,5 Mio €

Σ ca. 13 - 16 Mio €

Dammhöhenreduzierung am HRB-Eberdingen ca. 1,7 m
Dammhöhe „dezentraler“ Becken von bis zu 7,5 m
Aspekt: Ökologie, Landschaftsbild, Kosten, Personal, ...

Pro / Contra dezentrale HRB-Lösungen

HRB Fahrnet



**Kleine Einstauhöhen liefern nur wenig Volumen;
Erst bei größeren Einstauhöhen sind relevante Volumina verfügbar**



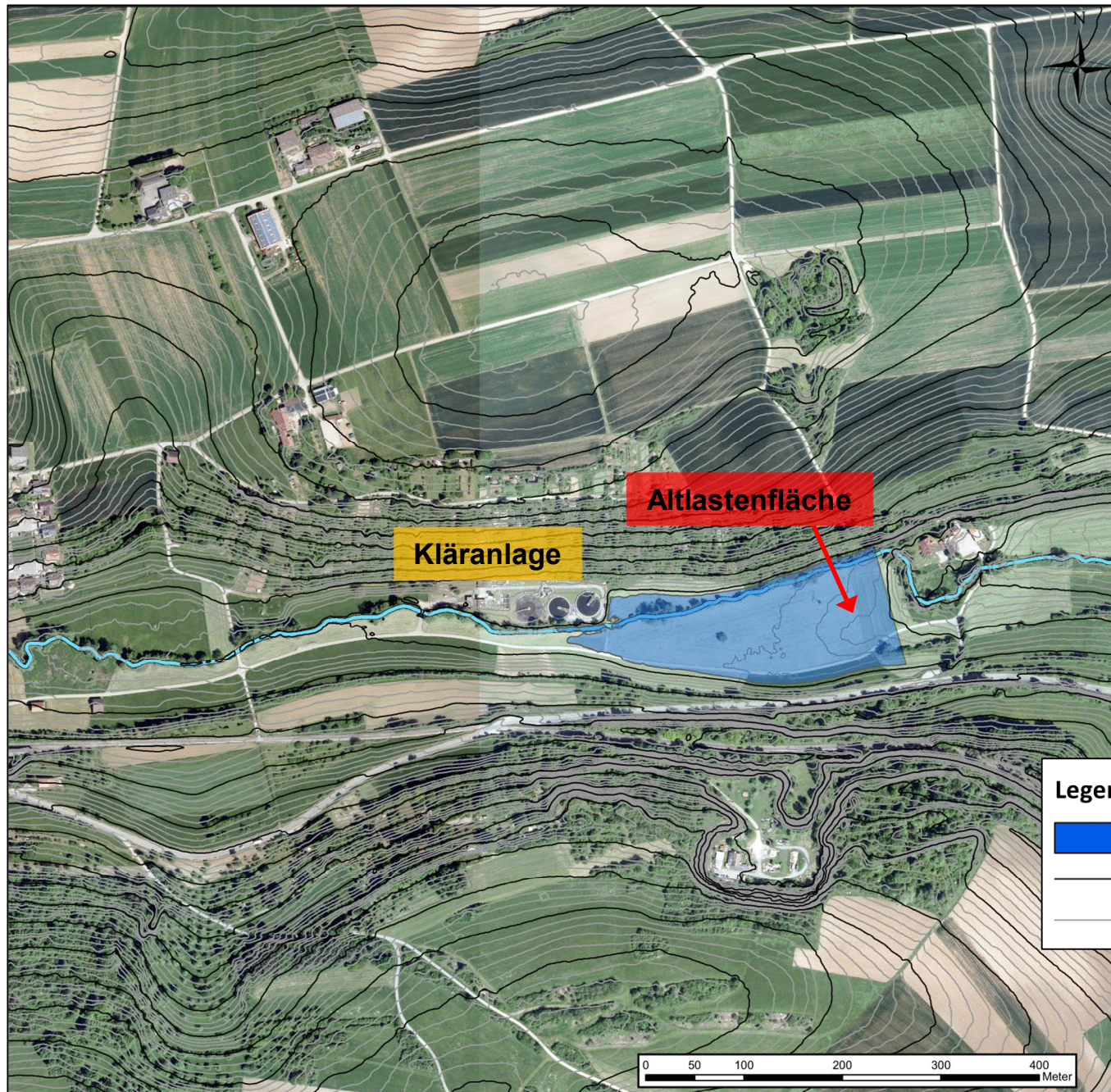
Vorteile:

- **Schutz weiterer Seitengewässer**
- **(Geringere Dammhöhe zentraler Becken)**

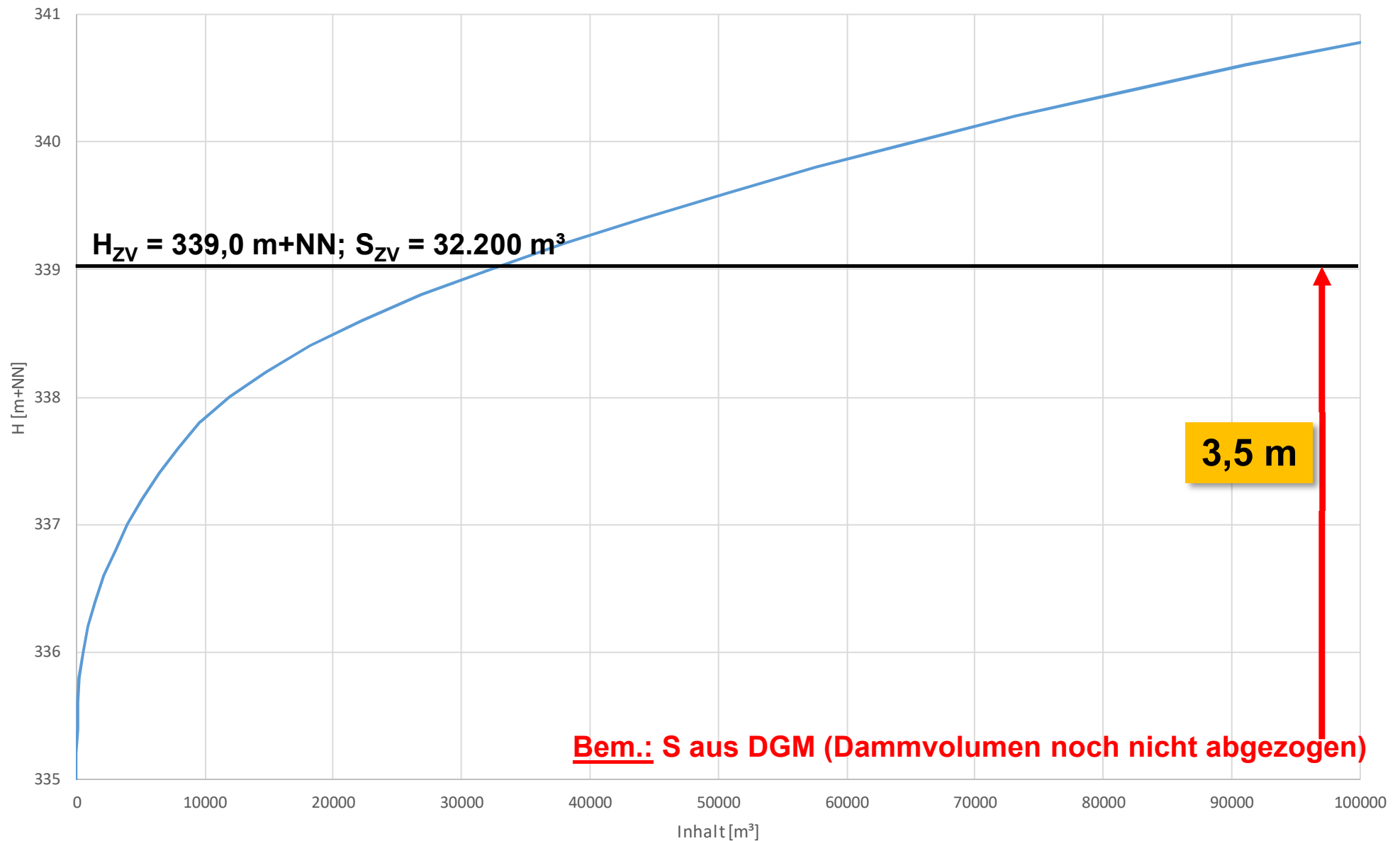
Nachteile:

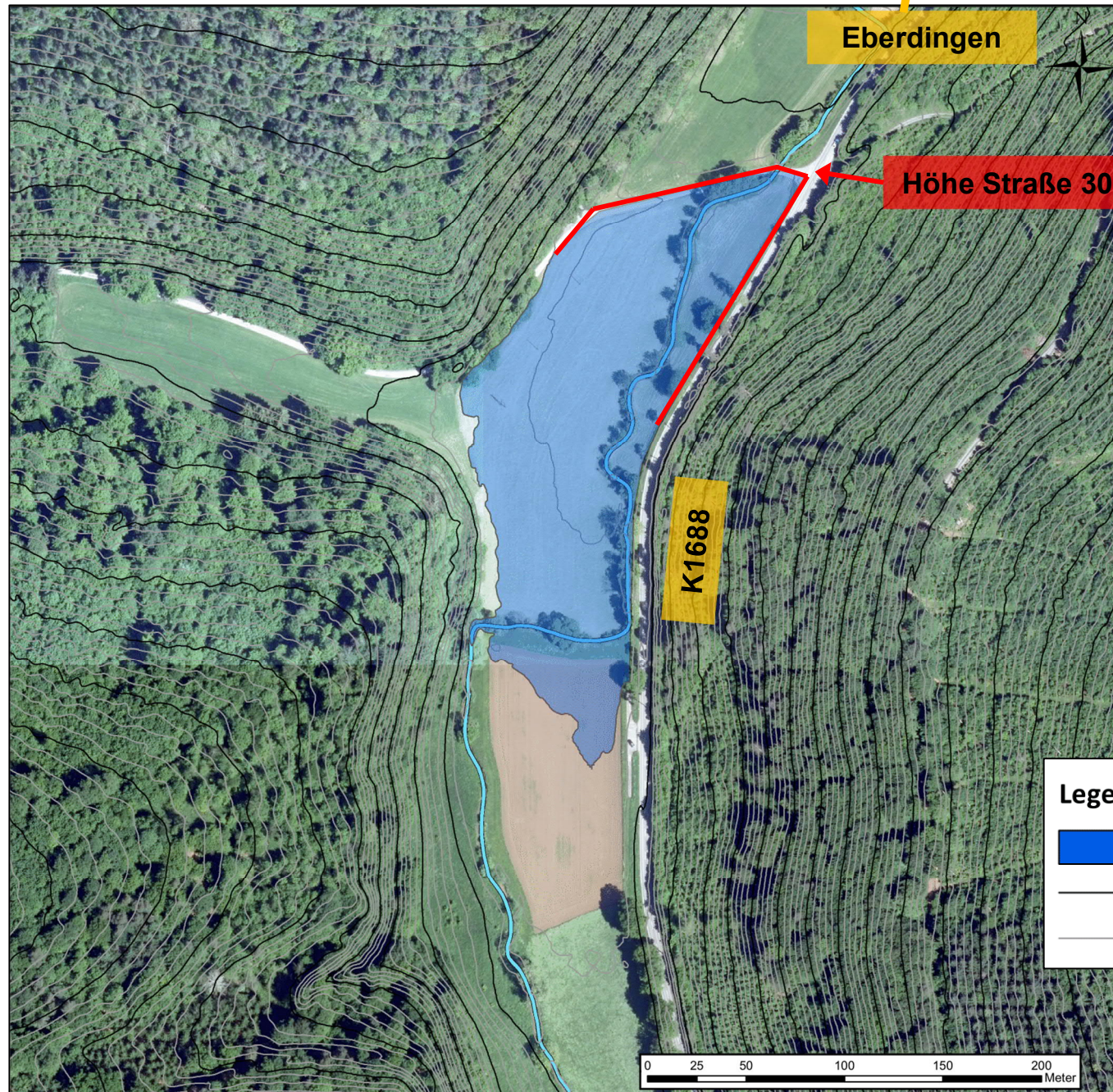
- **Kosten (Bau)**
- **Kosten Unterhaltung / Personal**
- **Ökologie / Landschaftsbild**
- **Inhomogene Überregnung (s. HW 2013 Mönsheim)**
- **Hauptwassermengen entstammen Siedlungsflächen und können nur im Hauptgewässer zurückgehalten werden**
- **Geringe Wirkung dezentraler Becken im Hauptgewässer**

Weitere HRB-Standorte am Strudelbach



HRB-16

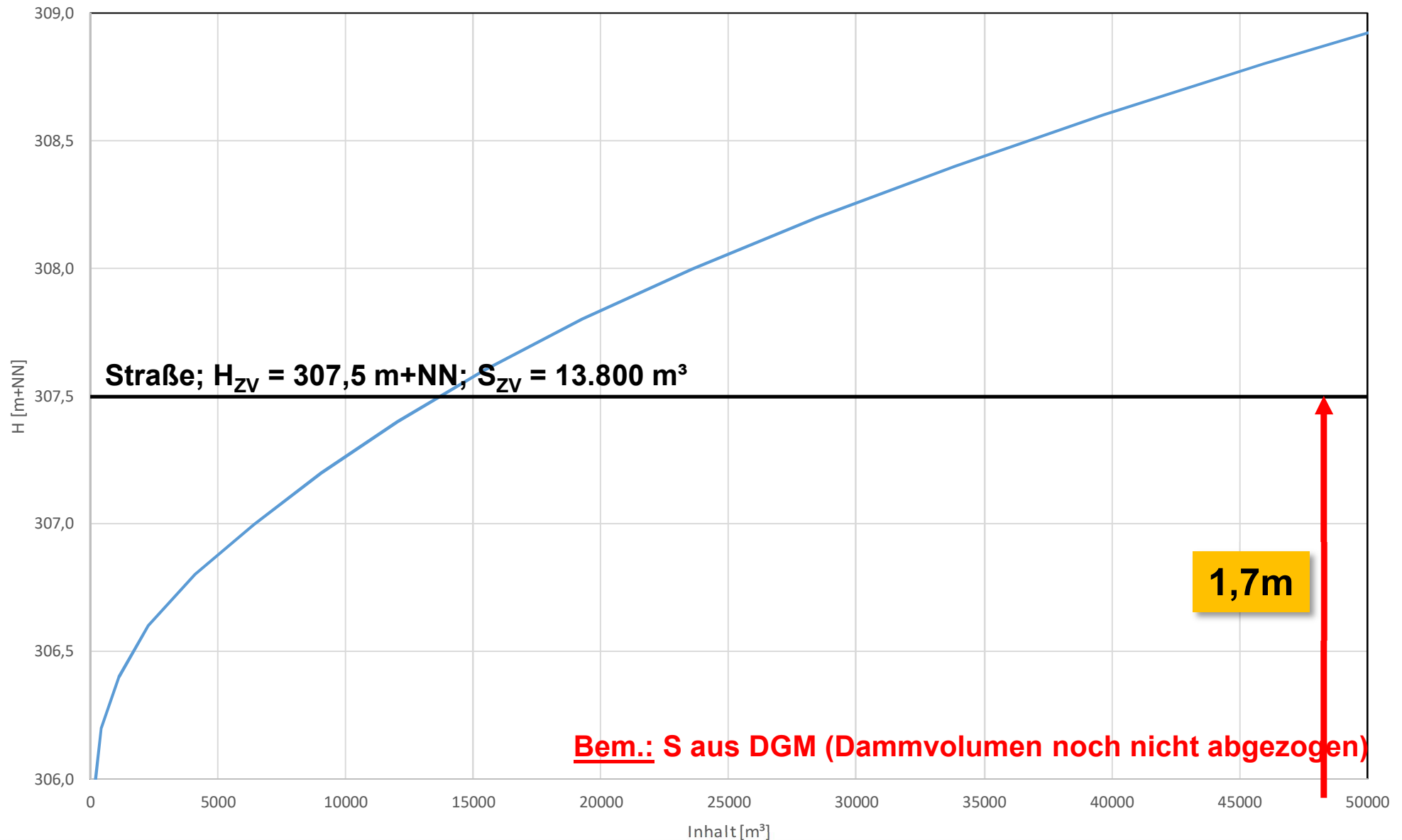




Legende

- H_{zv} = 308 m+NN
- Höhenlinien (5m)
- Höhenlinien (1m)

HRB 9930

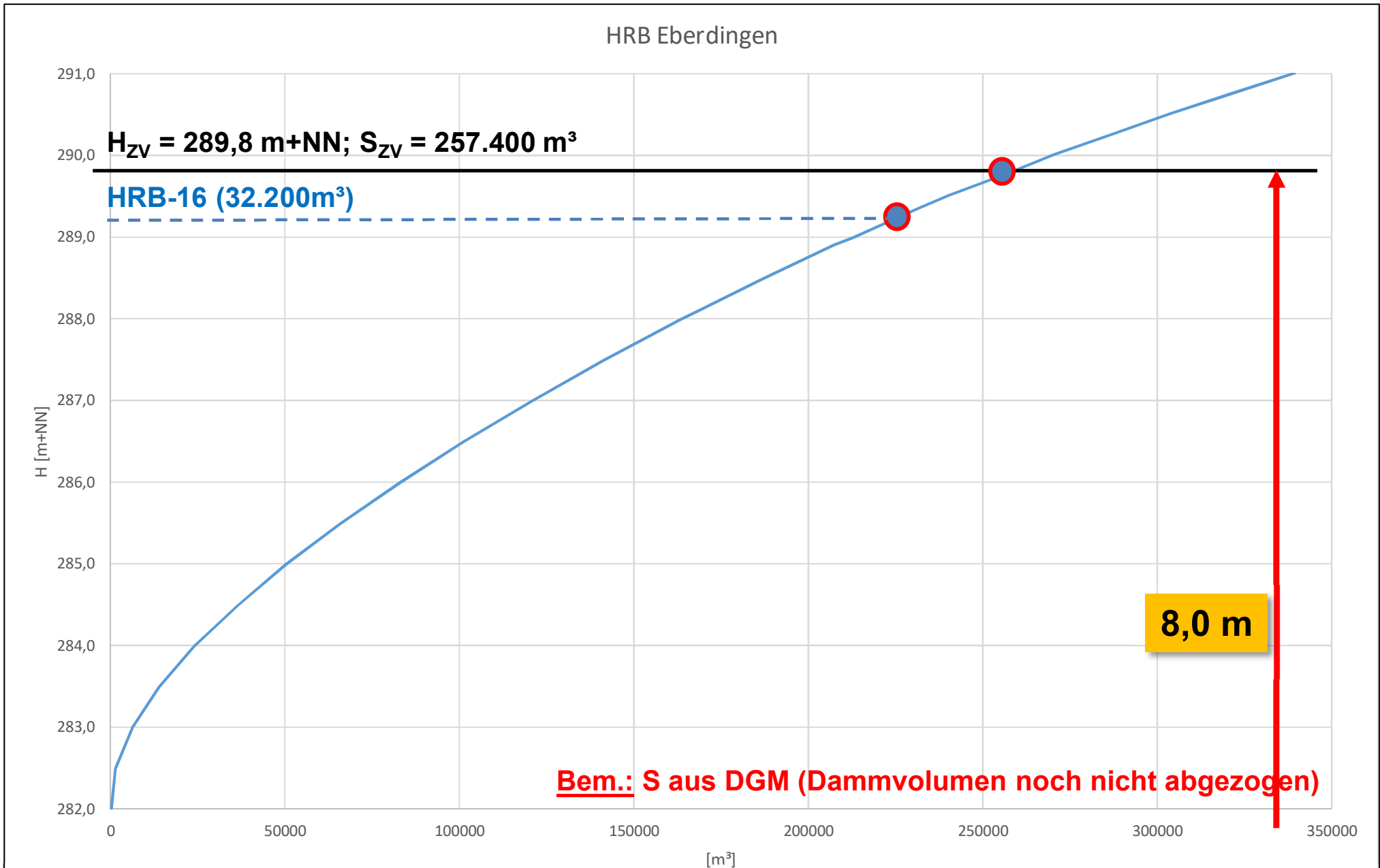


Straße; $H_{zv} = 307,5$ m+NN; $S_{zv} = 13.800$ m³

1,7m

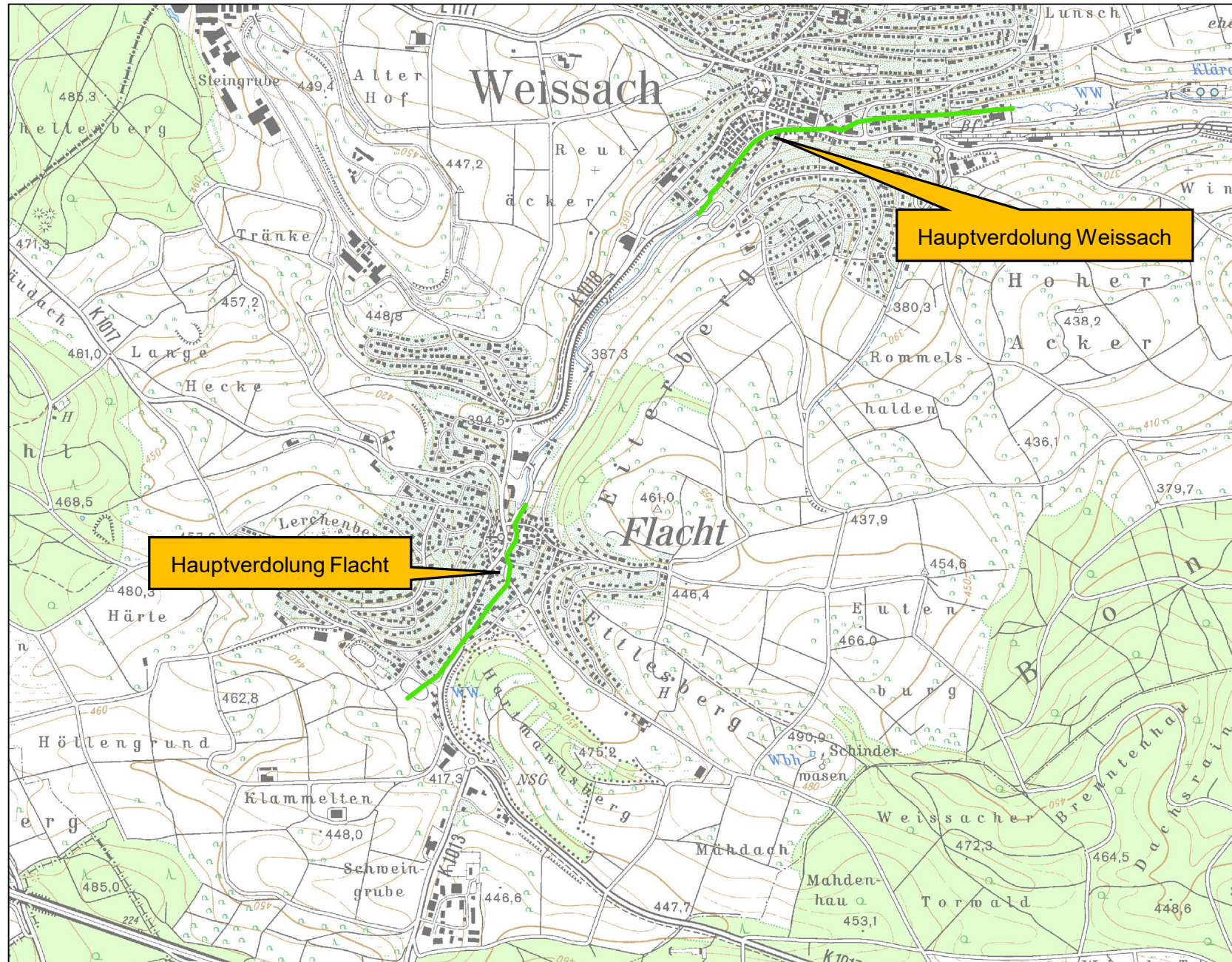
Bem.: S aus DGM (Dammvolumen noch nicht abgezogen)

Niedere Einstauhöhen (Wegdurchlass, ...) liefern auch im Strudelbach keine nennenswerten Volumina (hohe Kosten HWEA, Unterhaltung, Personal, ...)



**Auch Strudelbachbecken unterhalb von Weissach wurden verworfen:
Geringe Dammhöhenreduzierung am HRB-Eberdingen bei hohen Kosten, ...**

HWGK-Flacht

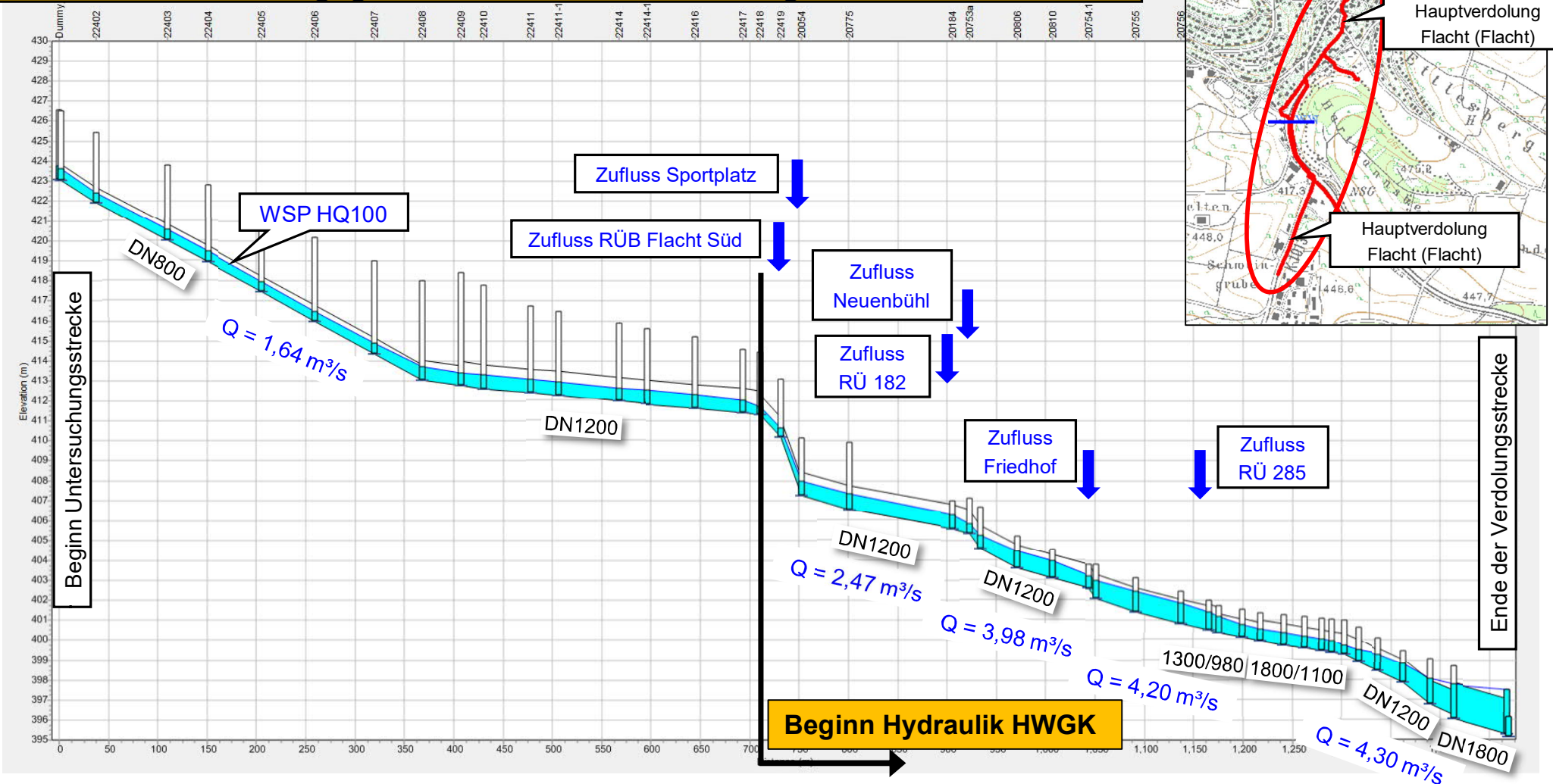


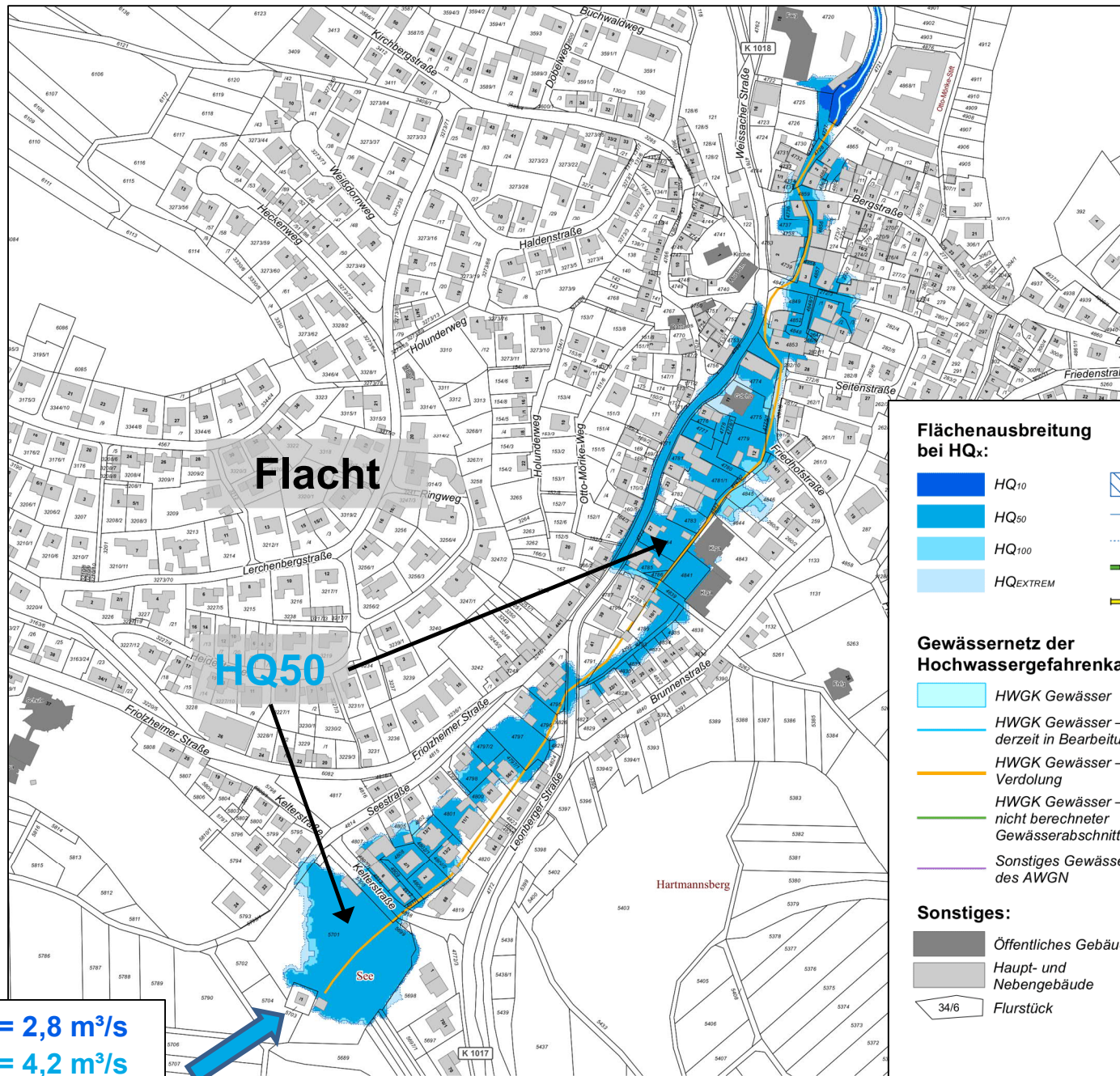
Verdolungsleistungsfähigkeit ist für HQ100 ausreichend!

→ Widerspruch zu den auf der sicheren Seite liegenden Abschätzungen der HWGK

→ Abstimmung mit RP + LRA am 24.08.2016:

Überschwemmungsgebiete im Bereich der Ortslage Flacht entfallen





HQ10 = 2,8 m³/s
HQ50 = 4,2 m³/s
HQ100 = 4,9 m³/s

Flächenausbreitung bei HQx:

- HQ₁₀
- HQ₅₀
- HQ₁₀₀
- HQ_{EXTREM}
- Geschützter Bereich bei HQ₁₀₀
- Anschlaglinie HQ₁₀₀
- Anschlaglinie HQ_{EXTREM}
- Hochwasserschutzzeile
- Mobile Hochwasserschutzzeile

Gewässernetz der Hochwassergefahrenkarten

- HWGK Gewässer
- HWGK Gewässer – derzeit in Bearbeitung
- HWGK Gewässer – Verdolung
- HWGK Gewässer – nicht berechneter Gewässerabschnitt
- Sonstiges Gewässer des AWGN
- Hochwasserrückhaltebecken oder Talsperre
- Brücke eingestaut bei HQ₁₀₀
- Brücke nicht eingestaut bei HQ₁₀₀

Sonstiges:

- Öffentliches Gebäude
- Haupt- und Nebengebäude
- Flurstück
- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Kreisgrenze
- Gemeindegrenze
- Gemarkungs-grenze

Stand: 2013

§ 65

Überschwemmungsgebiete (zu §§ 76 und 78 WHG)

(1) Als festgesetzte Überschwemmungsgebiete gelten, ohne dass es einer weiteren Festsetzung bedarf,

1. Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Dämmen oder Hochufern,

2. Gebiete, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist, und

3. Gebiete, die auf der Grundlage einer Planfeststellung oder Plangenehmigung für die Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden.

Die Überschwemmungsgebiete werden in Karten mit deklaratorischer Bedeutung eingetragen.

Die Unterscheidung zwischen Außenbereich und Innenbereich ist seit Dez. 2013 im WG entfallen !

WHG §78 (1)

In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist untersagt

1. die Ausweisung von neuen Baugebieten in Bauleitplänen oder sonstigen Satzungen nach dem Baugesetzbuch,
2. die Errichtung oder Erweiterung baulicher Anlagen nach §30, 33 , 34 und 35 des Baugesetzbuch, ausgenommen Bauleitpläne für Häfen und Werften,
3. die Errichtung von Mauern und Wällen oder ähnlichen Anlagen quer zur Fließrichtung des Wassers bei Überschwemmungen,
4.
5.

Satz 1 gilt nicht für Maßnahmen des Gewässerausbaus, des Baus von Deichen und Dämmen, der Gewässer- und Deichunterhaltung, **des Hochwasserschutzes**

Zusammenfassung

- **FGM-Modelle (KIT/WaCo) liefern vergleichbare Ergebnisse (Abflüsse, erforderliche Rückhaltevolumina).**
- **Dezentraler Hochwasserrückhalt in Seitengewässern ist nicht sinnvoll:**
 - **Deutlich höhere Kosten bei geringen Dammhöhenreduktionen**
 - **Jedes HRB muss nach DIN 19700 bemessen werden → hohe Fixkosten (für Hochwasserentlastung) unabhängig von der Beckengröße**
 - **Hauptwassermenge stammt aus den versiegelten Flächen (Entlastung in Hauptgew.)**
 - **Problem der inhomogenen Überregnung (Gewitter maßgebend) bei dez. Lösungen**
- **Bau eines weiteren HRB am Strudelbach ist nicht sinnvoll**
- **Unzureichender HW-Schutz an Seitengewässern (Neuenbühl, Hohweg, Porschestraße), mögliche Verbesserung durch den Bau von Rückhaltungen**
- **Neue HWGK-Ergebnisse für Flacht**

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

