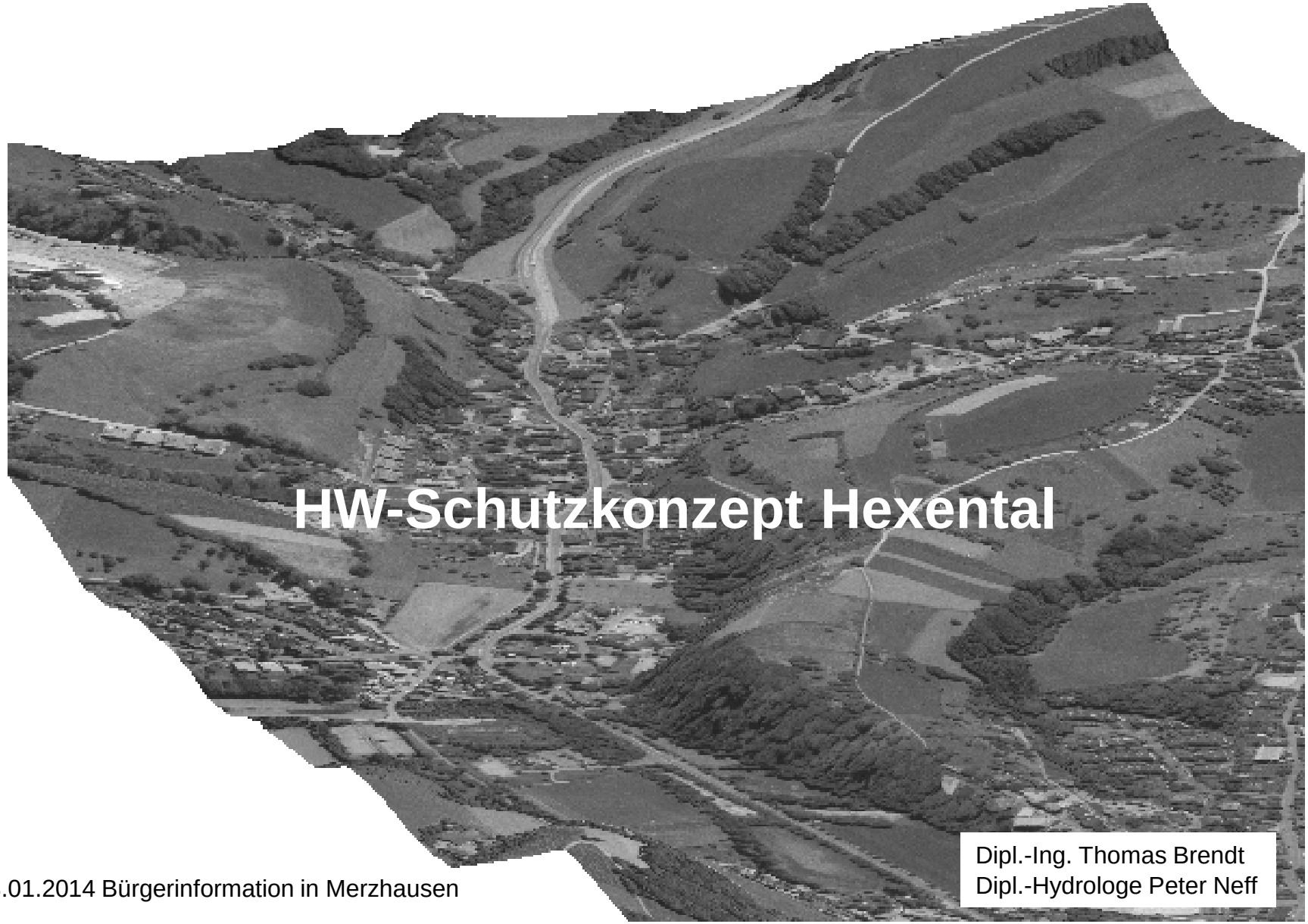
Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH



HW-Schutzkonzept Hexental

Dipl.-Ing. Thomas Brendt
Dipl.-Hydrologe Peter Neff

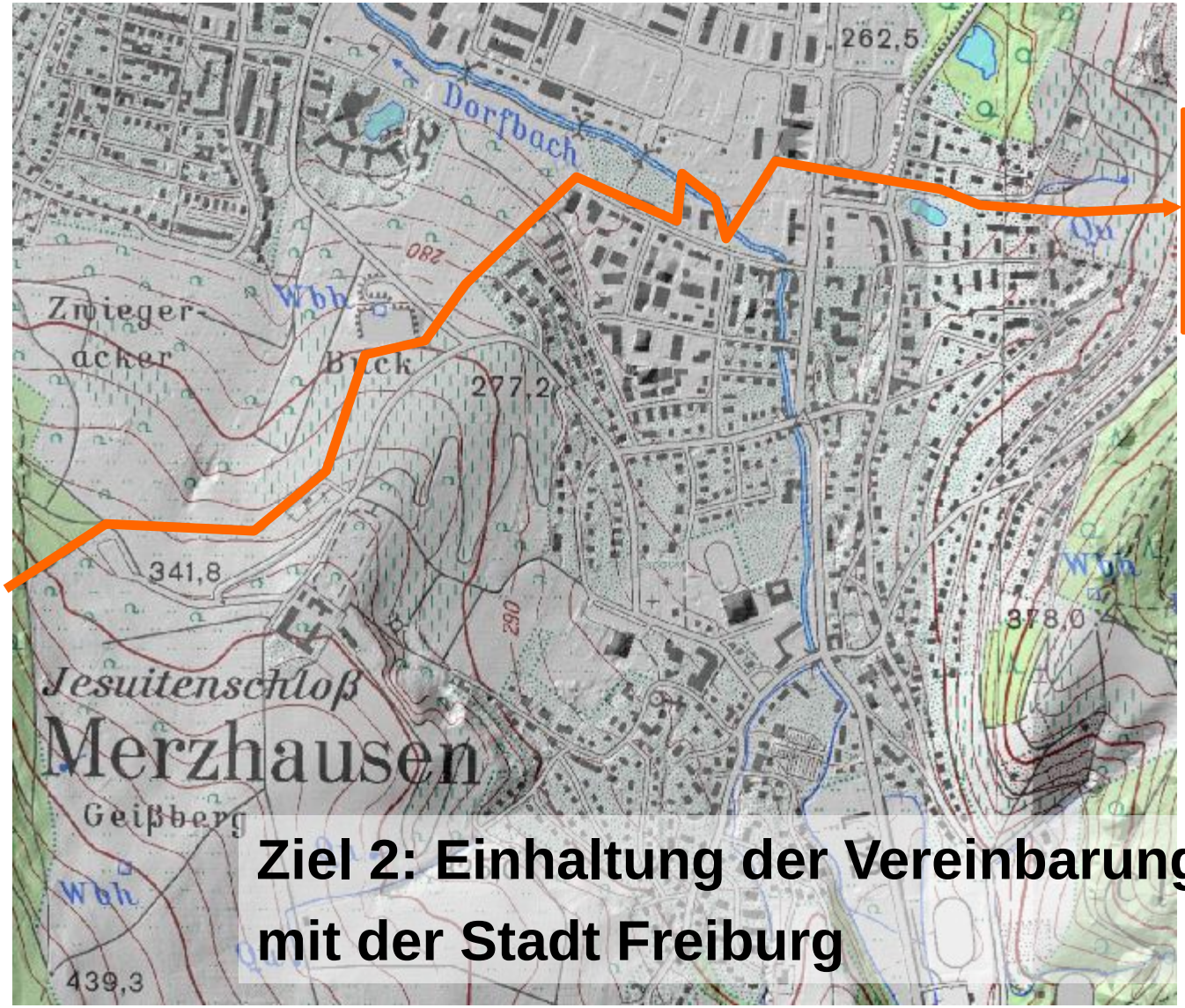
23.01.2014 Bürgerinformation in Merzhausen

Gliederung

1. Stand der Bearbeitung
2. Ergänzende hydrologische Berechnungen
3. Mögliche Rückhaltevarianten
4. Schadenspotenzial
5. Kosten und Wirtschaftlichkeit

1 Stand der Bearbeitung

Ziel 1: Schutz der Ortslage Merzhausen vor dem 100-jährlichen Hochwasser



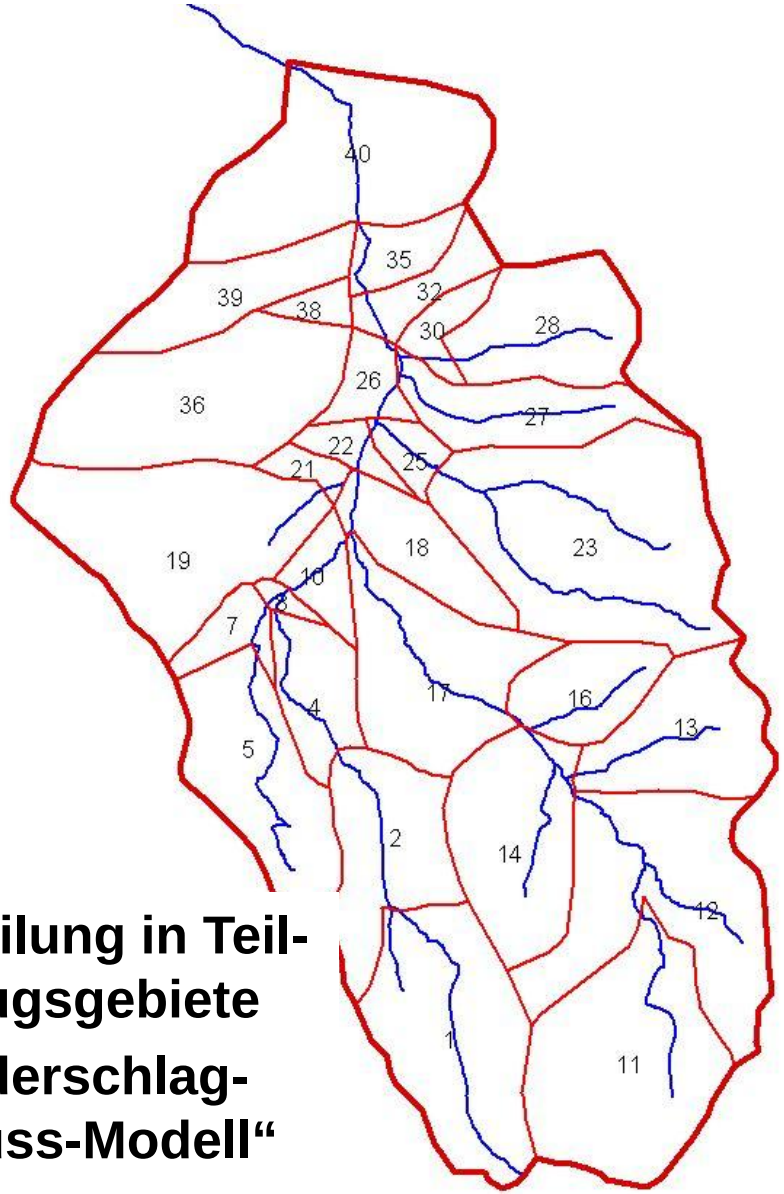
Gemarkungs-grenze zu Freiburg

Vereinbarung auf maximal 9 m³/s bei HQ_{50}

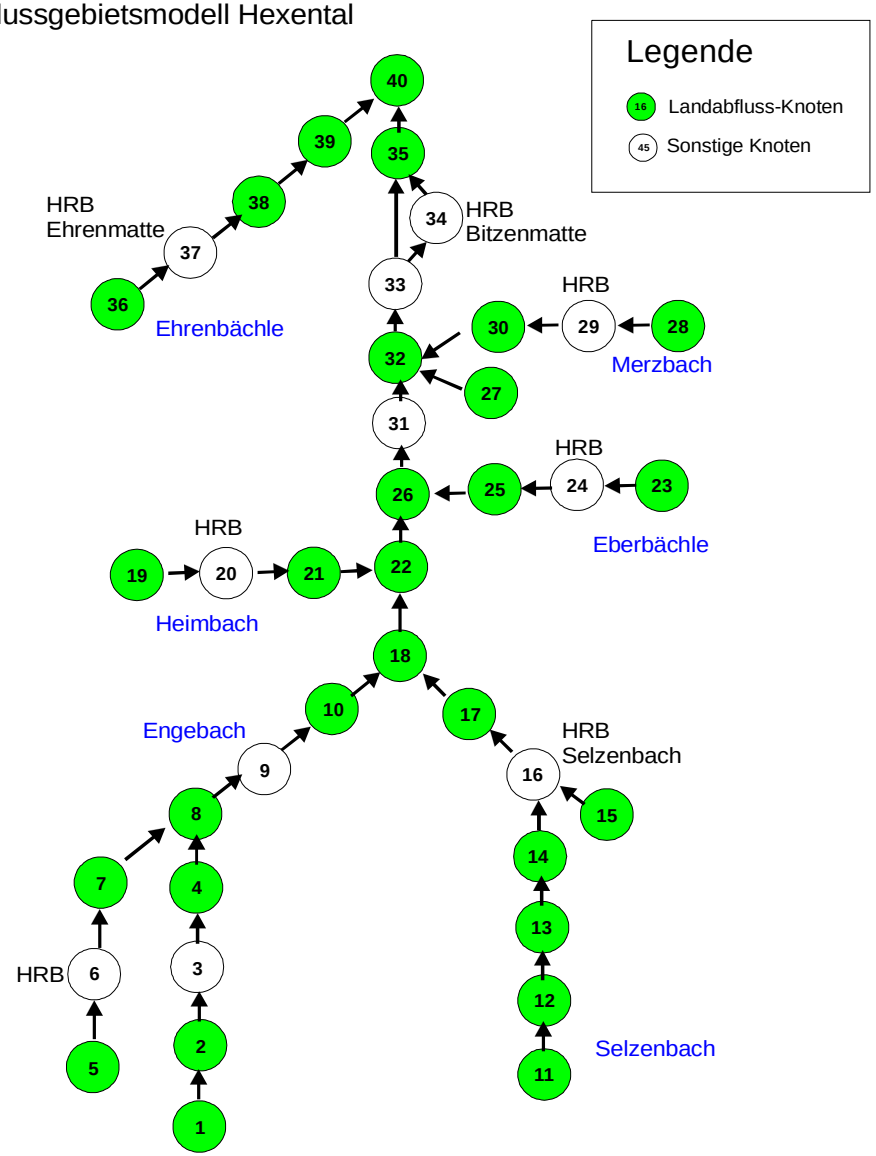
Ziel 2: Einhaltung der Vereinbarung mit der Stadt Freiburg

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH



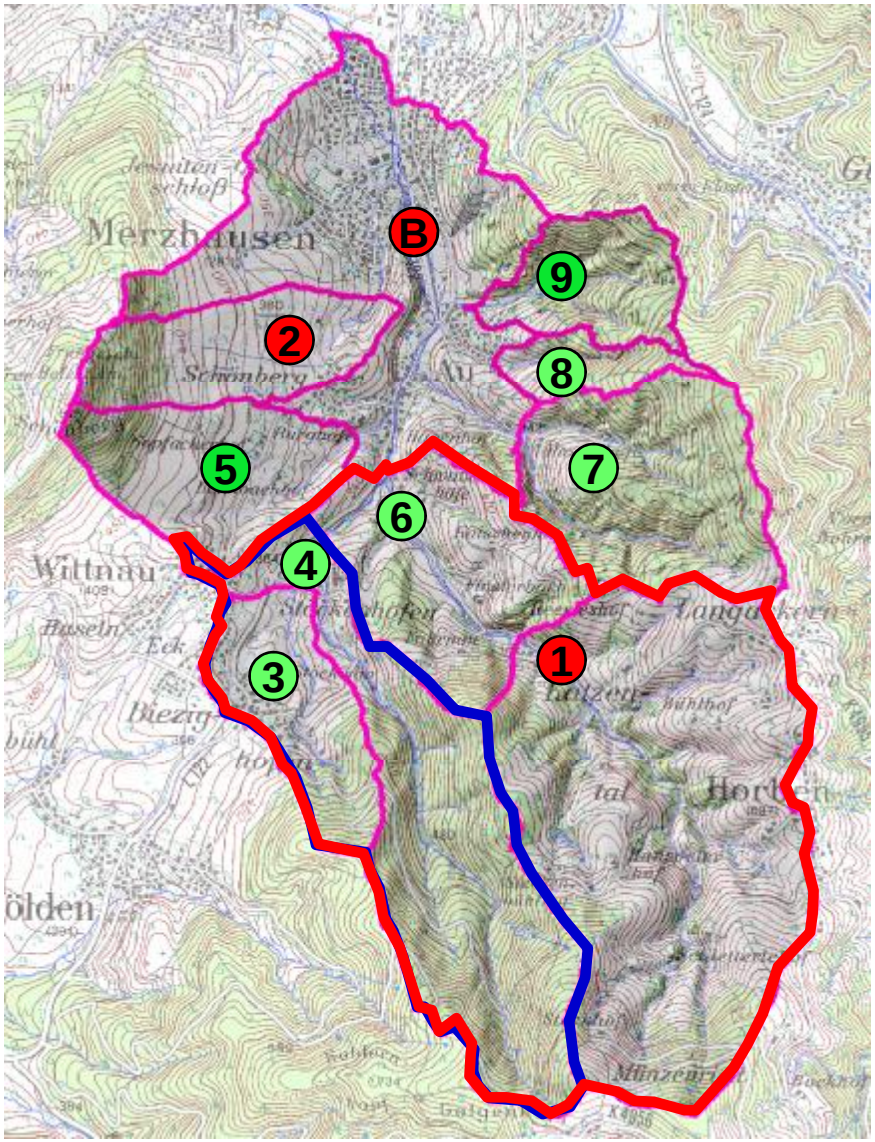
Flussgebietsmodell Hexental



Einteilung in Teil-Einzugsgebiete „Niederschlag-Abfluss-Modell“

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO BERATENDE INGENIEURE GMBH



Durch HRB kontrollierte Gebiete

Bestand:

- 1 Selzental 3,6 km² 36.000 m³
- 2 Ehrenmatte 0,8 km² 11.500 m³
- B Bitzenmatte 10,5 km² 8.900 m³

Weitere potenzielle Standorte:

- 3 „Stöckenhöfe“ 0,75 km²
- 4 …mit Überleitung“ 2,73 km²
- 5 „Heimbach“ 0,92 km²
- 6 „Enge/Selzenbach“ 7,5 km²
- 7 „Eberbach“ 1,29 km²
- 8 „Rütlitobel“ 0,26 km²
- 9 „Merzentalbach“ 0,57 km²

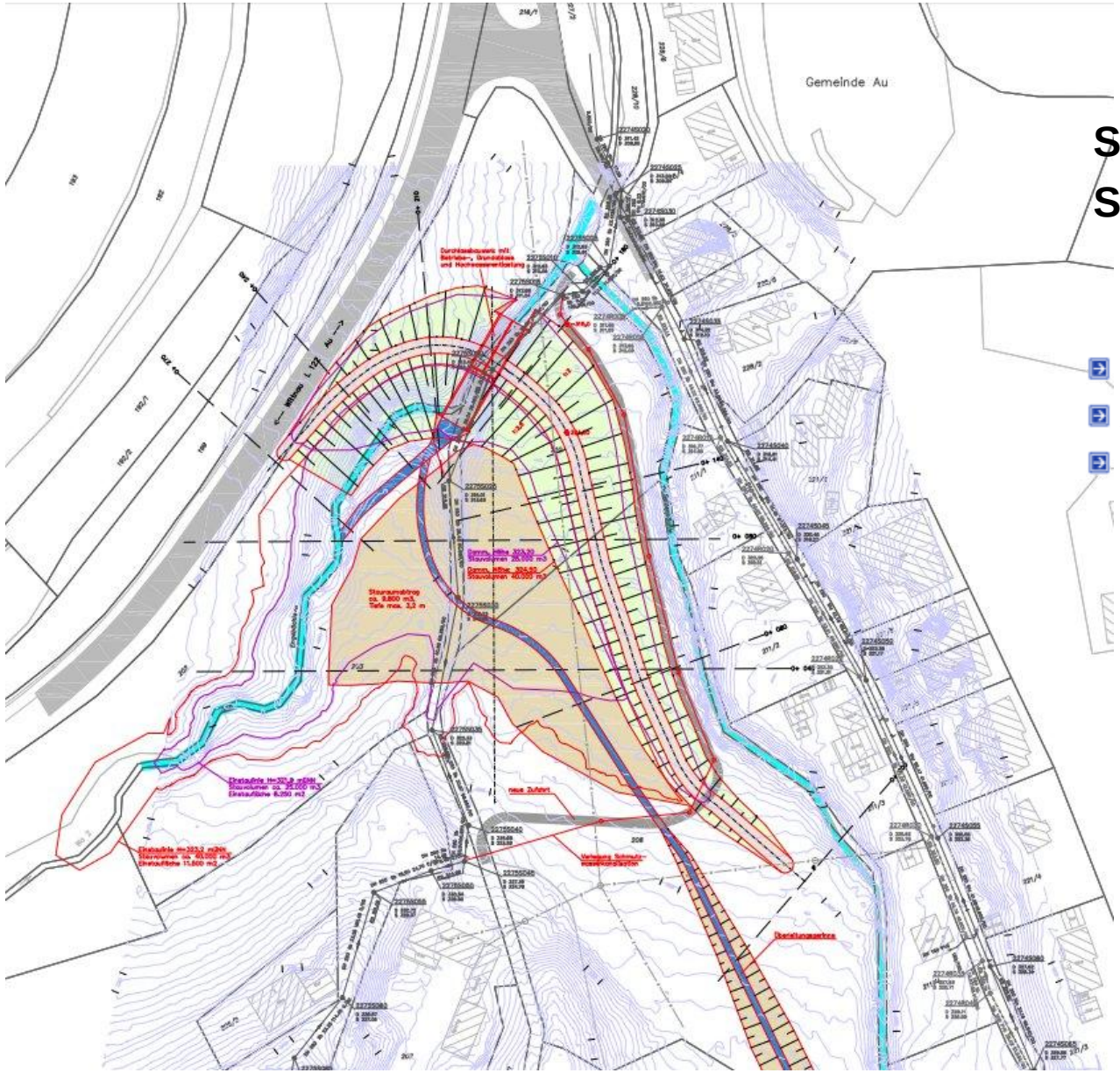
Ergebnis der Untersuchung von 2008 und der Untersuchung Büro Ludwig 1998 und 2006:

- **Ziel mit <u>Einzelbecken</u> nur am Standort Enge/Selzenbach möglich!**

- **Ziel insgesamt nur möglich mit Rückhaltung und Gewässerausbau**

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

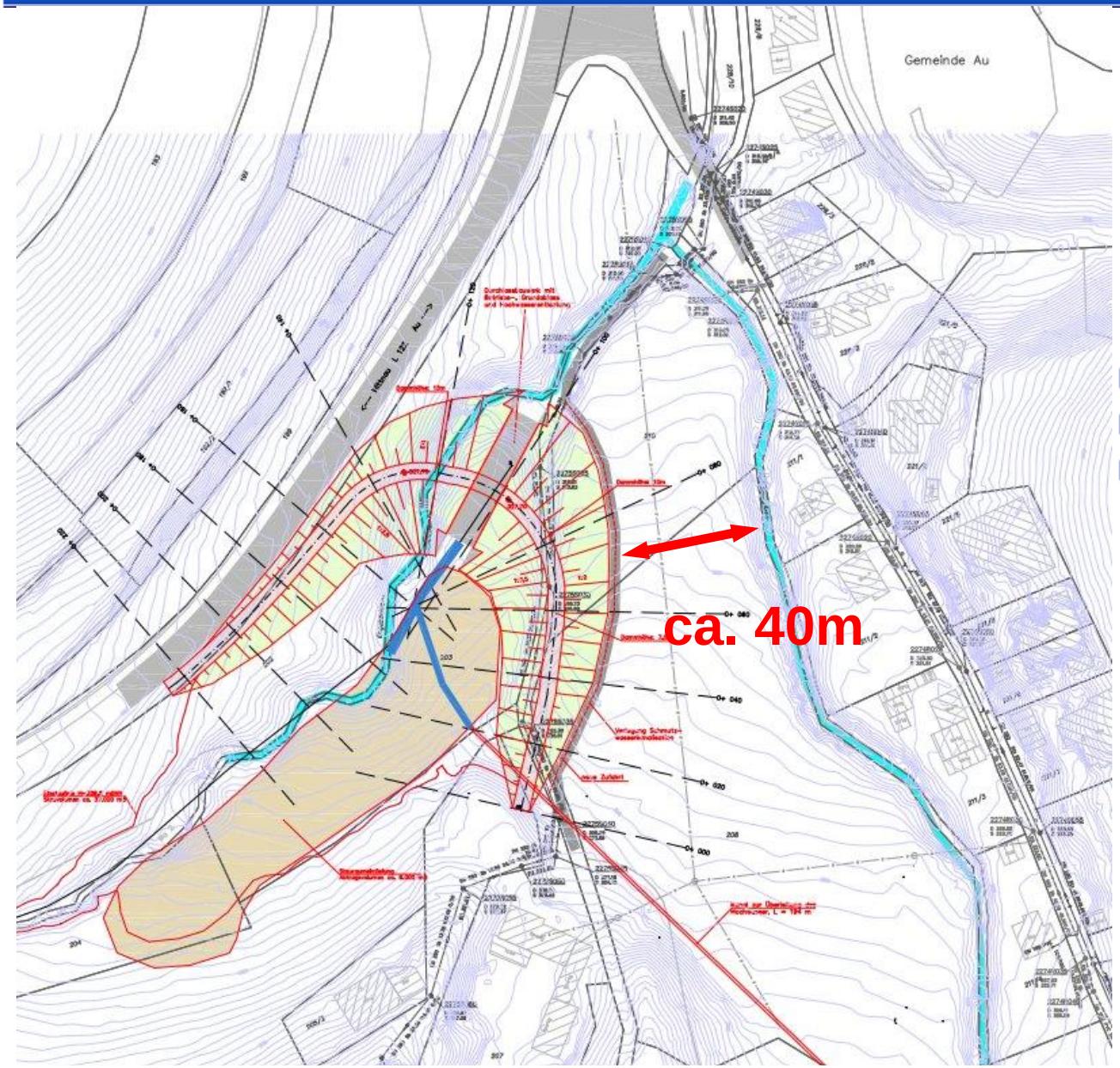


Standort Selzenbach/Enge alt

- ca. 35.000 m³
- Abgrabung ca. 9000 m³
- Dammhöhe max ca. 11 m

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH



Standort Selzenbach/Enge neu

- ca. 37.000 m³
- Abgrabung ca. 9000 m³
- Dammhöhe max ca. 13 m

Neue Untersuchungen seit 2013

Erweiterung des Untersuchungsumfangs auf Lösungen mit mehreren Rückhaltebecken:

- **Hydrologie**
- **Geotechnik**
- **Kosten**
- **Umweltverträglichkeit / Landschaftsbild**
- **Wirtschaftlichkeit**

2 Ergänzende hydrologische Berechnungen

Beispiele für zielführende Beckenkombinationen

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N
Variante	Stöckenhöfe A (9)	Stöckenhöfe B (9)	Selzental/Enge alt/neu (18)	Heimbach (20)	Eberbach (24)	Rütlitobel (27)	Merzentalbach (29)	Anzahl erf. Rückhaltebecken	Vol. Gesamt [m³]	Scheitel Vogtebrücke [m³/s]		Scheitel Auslass [m³/s]	
										50	100	50	100
1			40000					1	40000	6.8	7.9	9.0	10.3
2	30000			12500				2	42500	6.9	8.2	9.1	10.4
3	40000						10000	2	50000	7.0	8.3	9.1	10.4
4	40000			5000			5000	3	50000	6.4	7.3	8.7	9.4
5	30000			5000			5000	3	40000	6.6	7.5	8.9	9.5
6	30000			5000	15000			3	50000	6.8	8	9.0	10.1
7	40000			5000		5000		3	50000	7.0	8.2	9.1	10.3
8	30000					5000	7500	3	42500	7.0	8.4	9.1	10.4
9		20000		10000			7500	3	37500	6.6	7.3	8.9	9.5
10			20000				7500	2	27500	7.0	8.5	9.2	9.9
11			25000				7500	2	32500	6.6	8	8.9	9.6

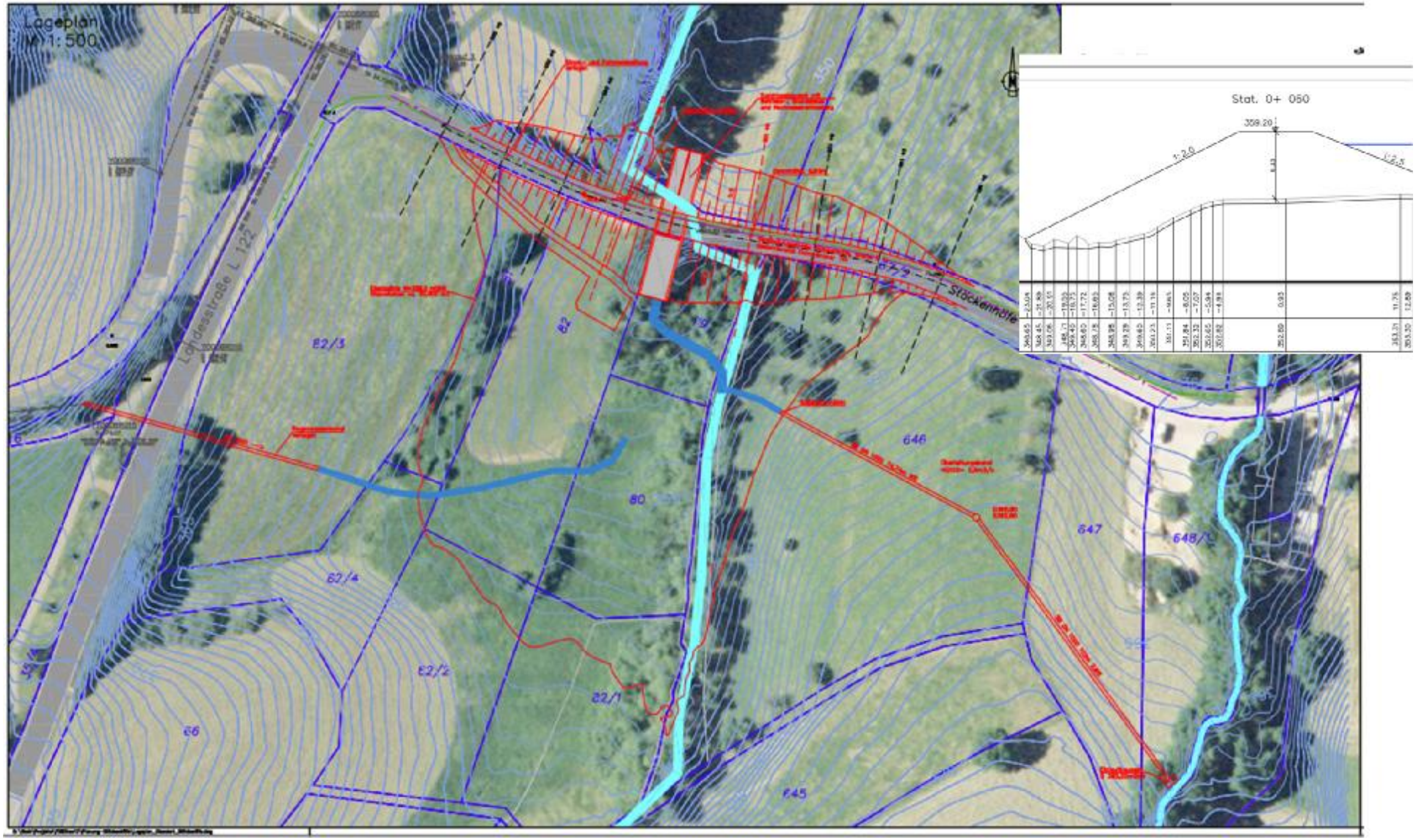
Variante	Standorte	Volumen pro Standort	Abflussscheitel am Gem-Grenze (HQ_{50})
1	1 Enge/Selzenbach alt/neu	ca. 40.000	ca. 9 m³/s
2	1 Stöckenhöfe A 2 Heimbach	ca. 30.000 ca. 12.500	ca. 9 m³/s
3	1 Stöckenhöfe A 2 Merzentalbach	ca. 40.000 ca. 10.000	ca. 9 m³/s
4	1 Stöckenhöfe A 2 Heimbach 3 Merzentalbach	ca. 30.000 ca. 5.000 ca. 5.000	ca. 9 m³/s

3 Mögliche Rückhalte-Varianten

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

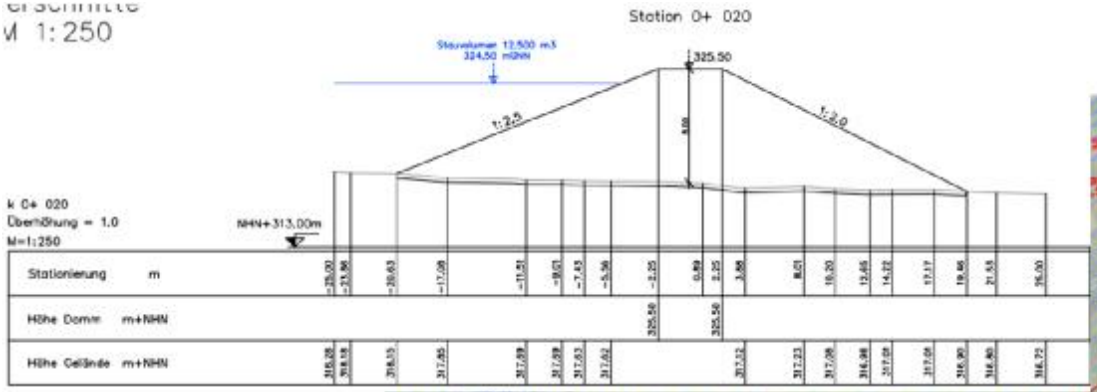
Standort Stöckenhöfe A

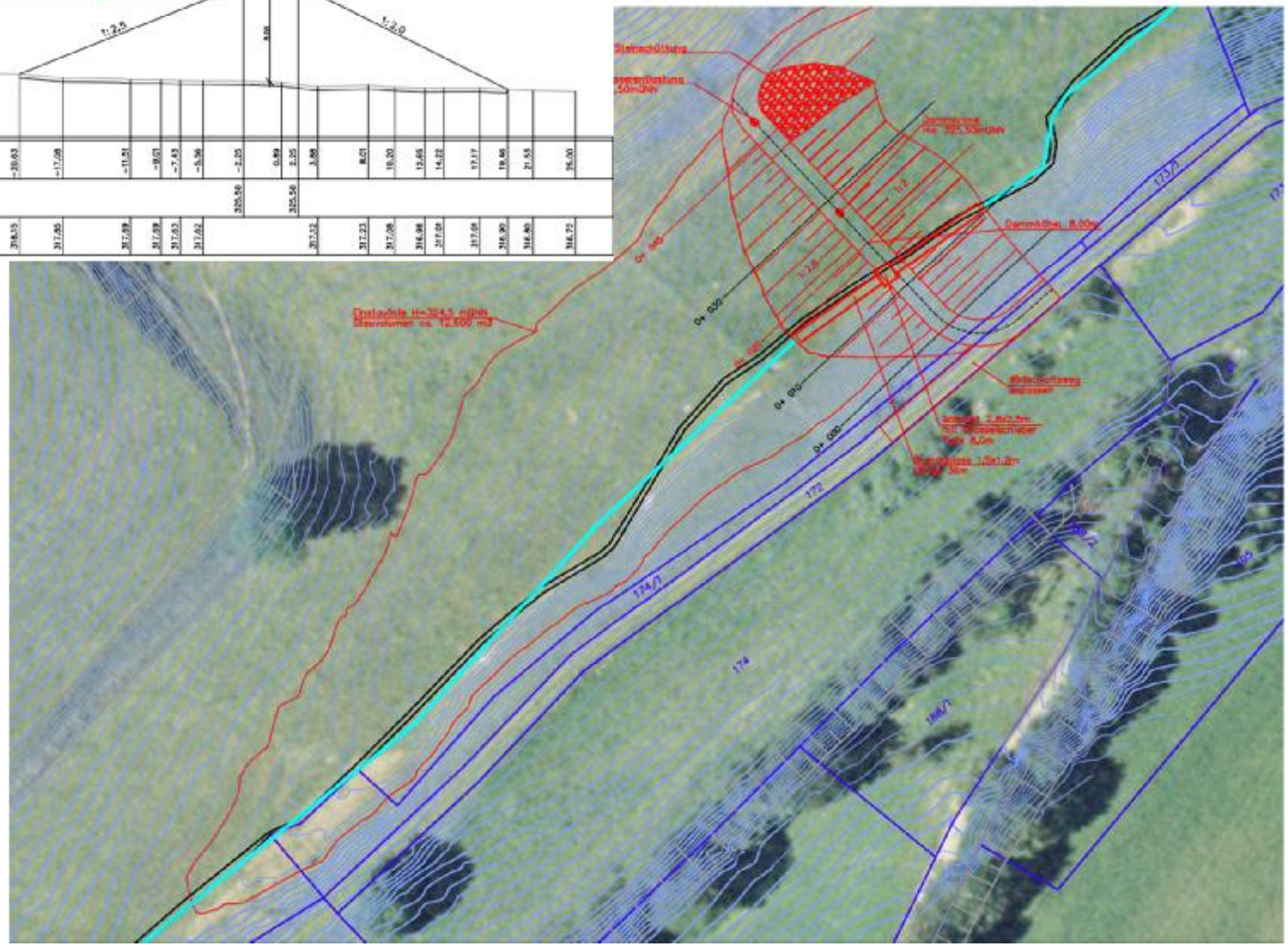


Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

Standort Heimbach

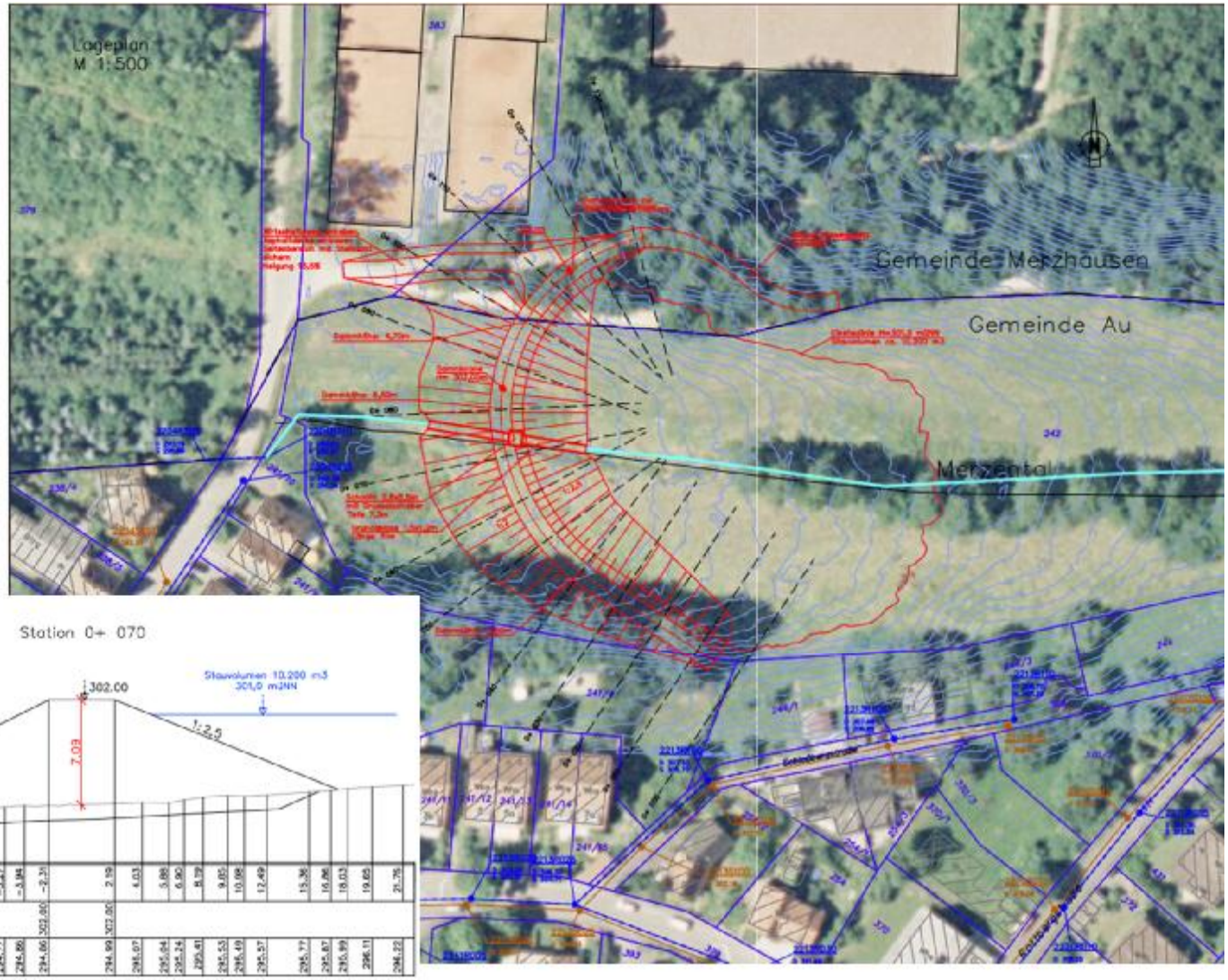


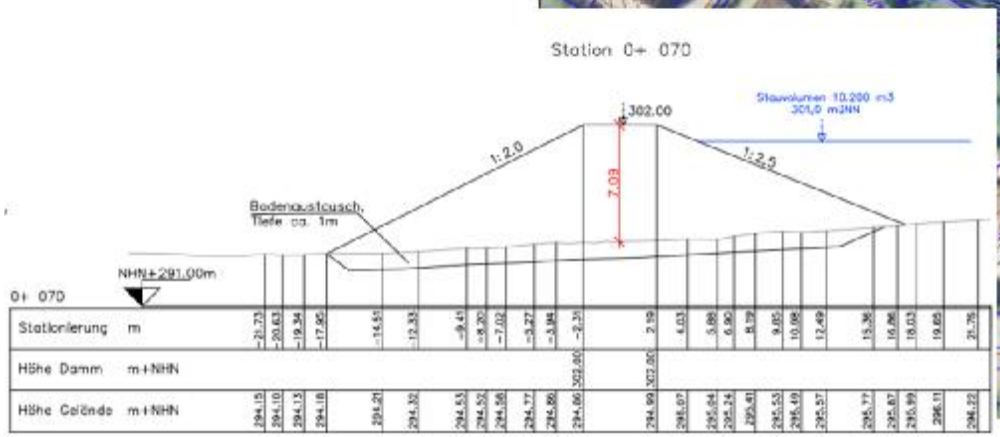


Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

Standort Merzentalbach

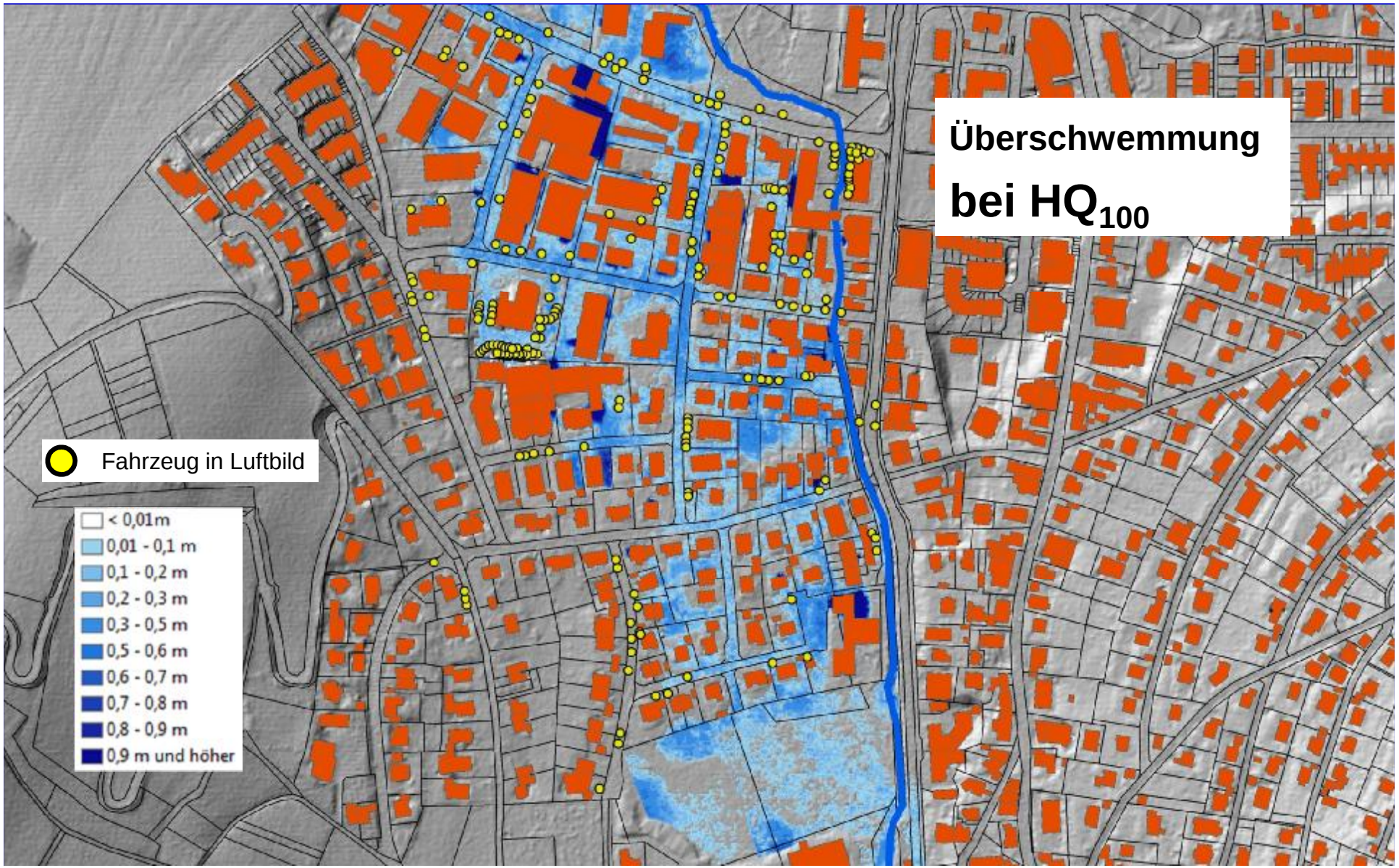




4 Schadenspotenzial

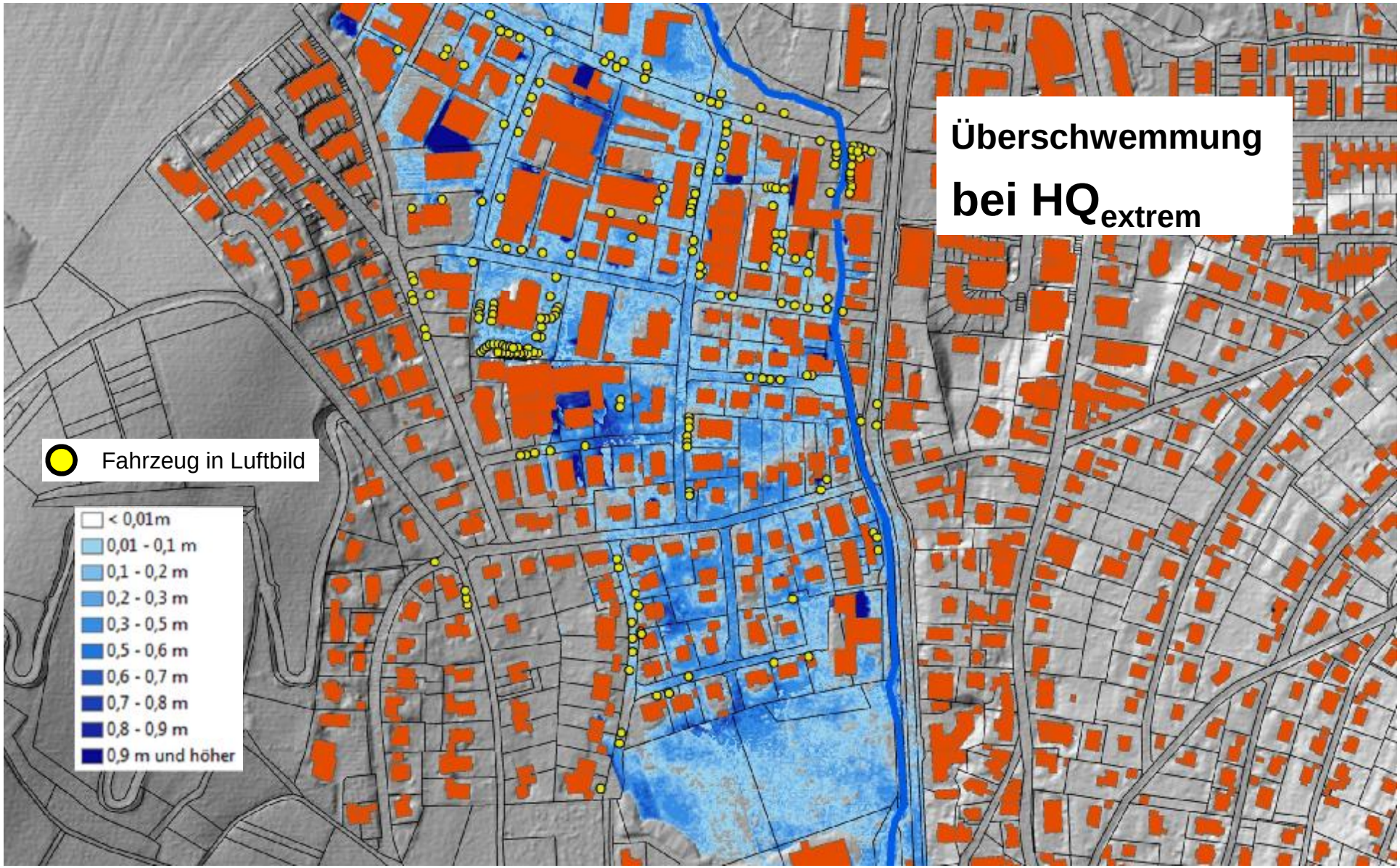
Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH



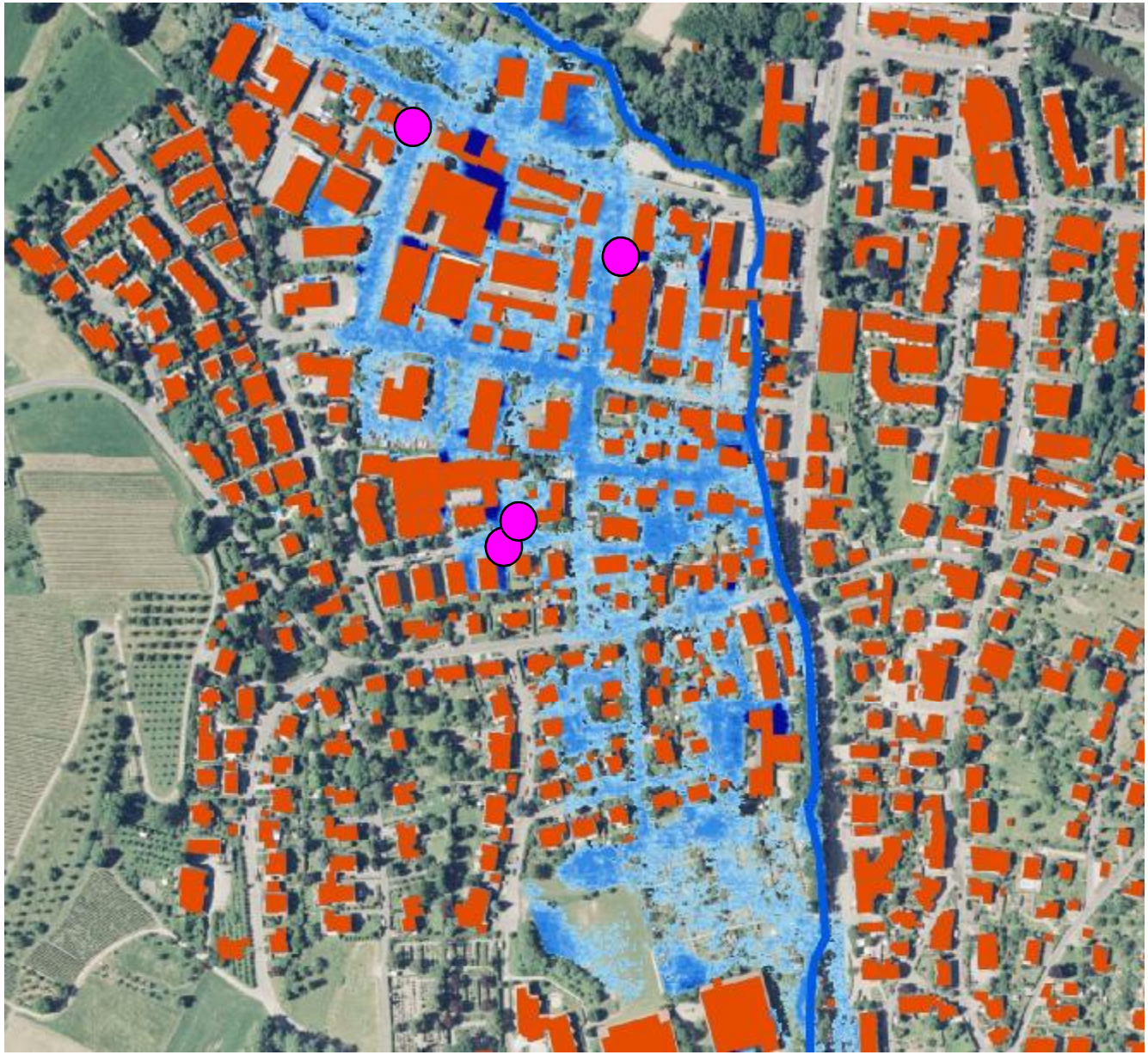
Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

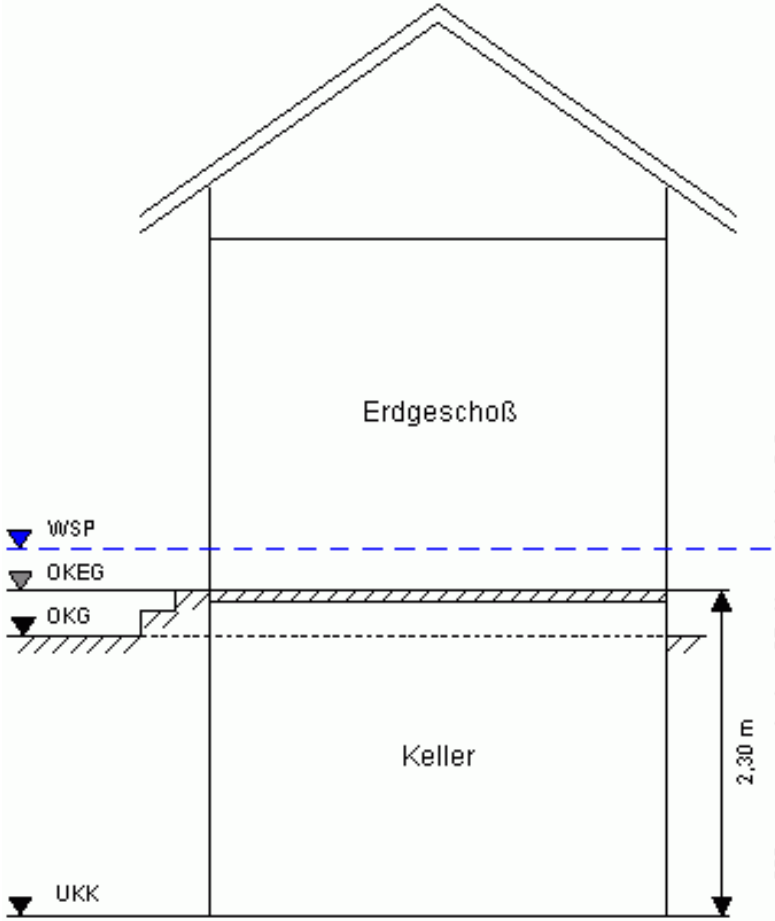


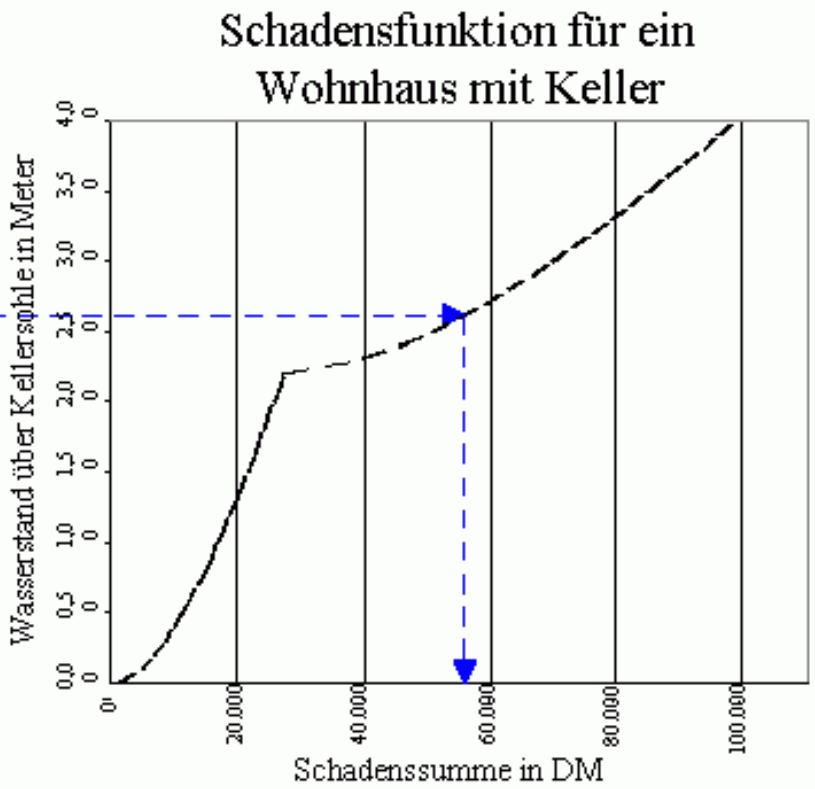
Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH



4c





WSP: Wasserspiegelhöhe
OKEG: Oberkante Erdgeschoß
OKG: Oberkante Gelände
UKK: Unterkante Keller

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

Q_Anzahl_Nutzung

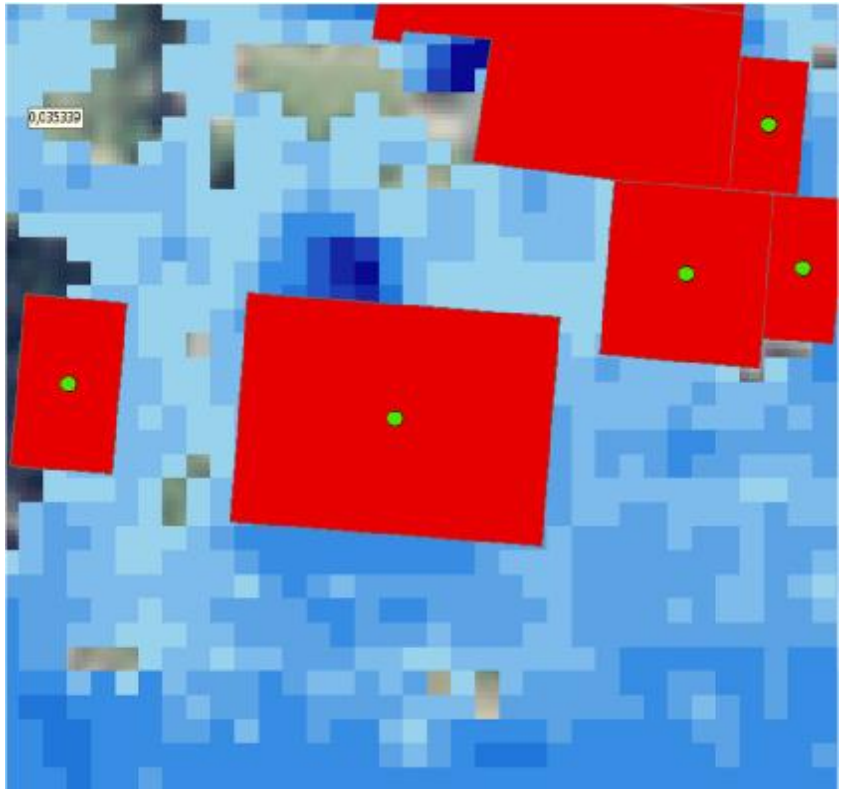
Bezeichnung	Anzahl
B³ro	3
Badeg	1
Btrg	23
Gar	93
Gast	2
Gdehs	1
Ghs	5
Kiga	1
Kirche	1
Lagg	3
Schu	15
Schule	3
Sportg	2
Stall	1
Tgar	3
Ust	1
WB³ro	1
WBtrg	3
WGhs	11
Whs	114
Wkst	8

Datensatz: 1 von 21

Q_Anzahl_Nutzung

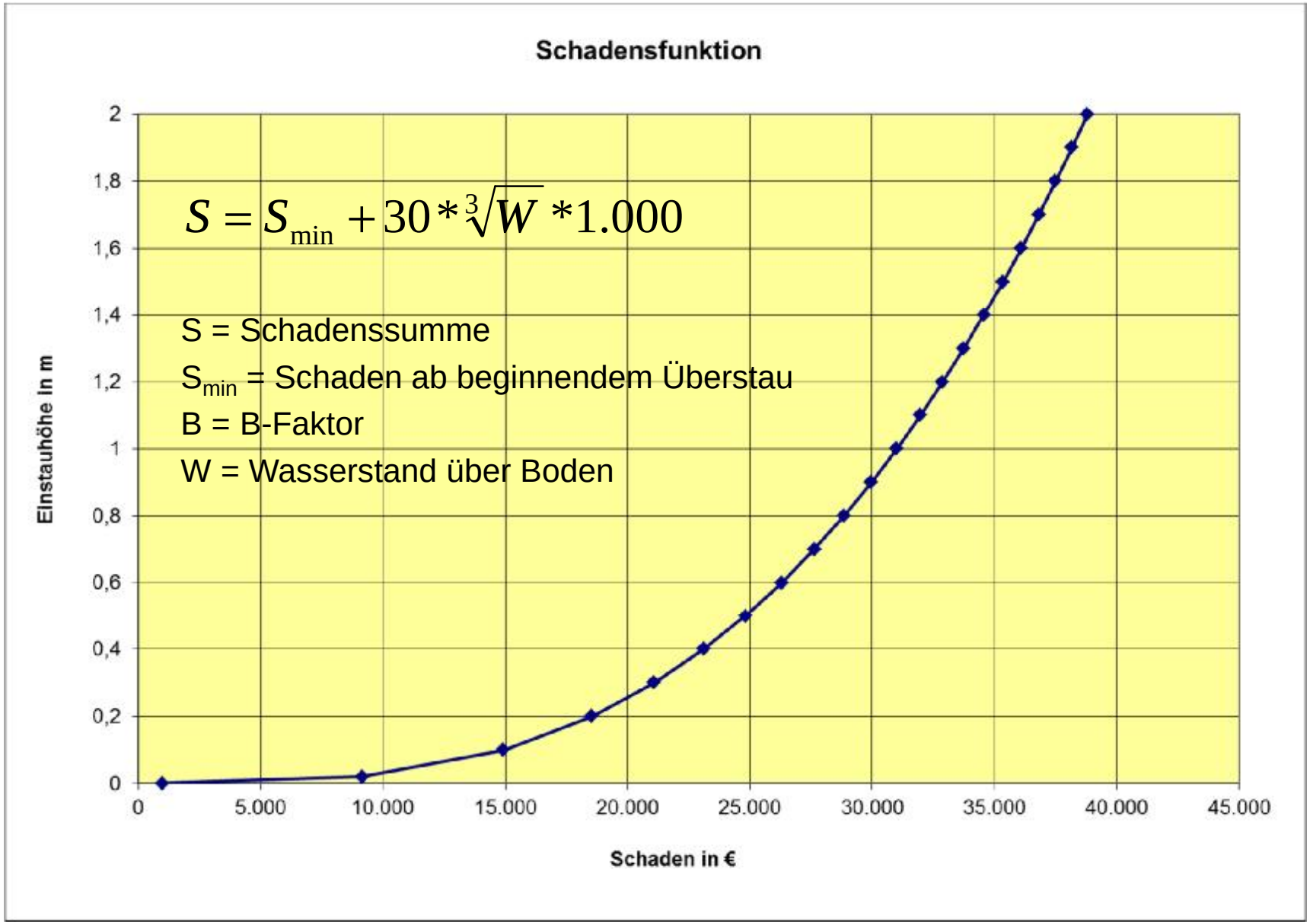
Bezeichnung	Anzahl
B³ro	3
Badeg	1
Btrg	23
Gast	2
Gdehs	1
Ghs	5
Kiga	1
Kirche	1
Lagg	3
Schule	3
Sportg	2
WB³ro	1
WBtrg	3
WGhs	11
Whs	114
Wkst	8

Datensatz: 1 von 16



Vorgehensweise Ermittlung Schadenspotenzial

- Filterung der Wohngebäude
- Zuweisung Höhe aus Geländemodell (tiefster Punkt des Gebäuderandes
- Überlagerung mit Hochwasserberechnung
- Ermittlung Einstauhöhe durch Verschneidung
- Berechnung Schaden pro Objekt mittels „Schadensfunktion“
- Aufsummieren des Gesamtschadens pro Jährlichkeit über alle relevanten Gebäude
- Ermittlung der jährlichen Schadenserwartung und des Projektnutzenbarwerts (verhinderter Schaden)



$$S = S_{min} + 30 * \sqrt[3]{W} * 1.000$$

S = Schadenssumme

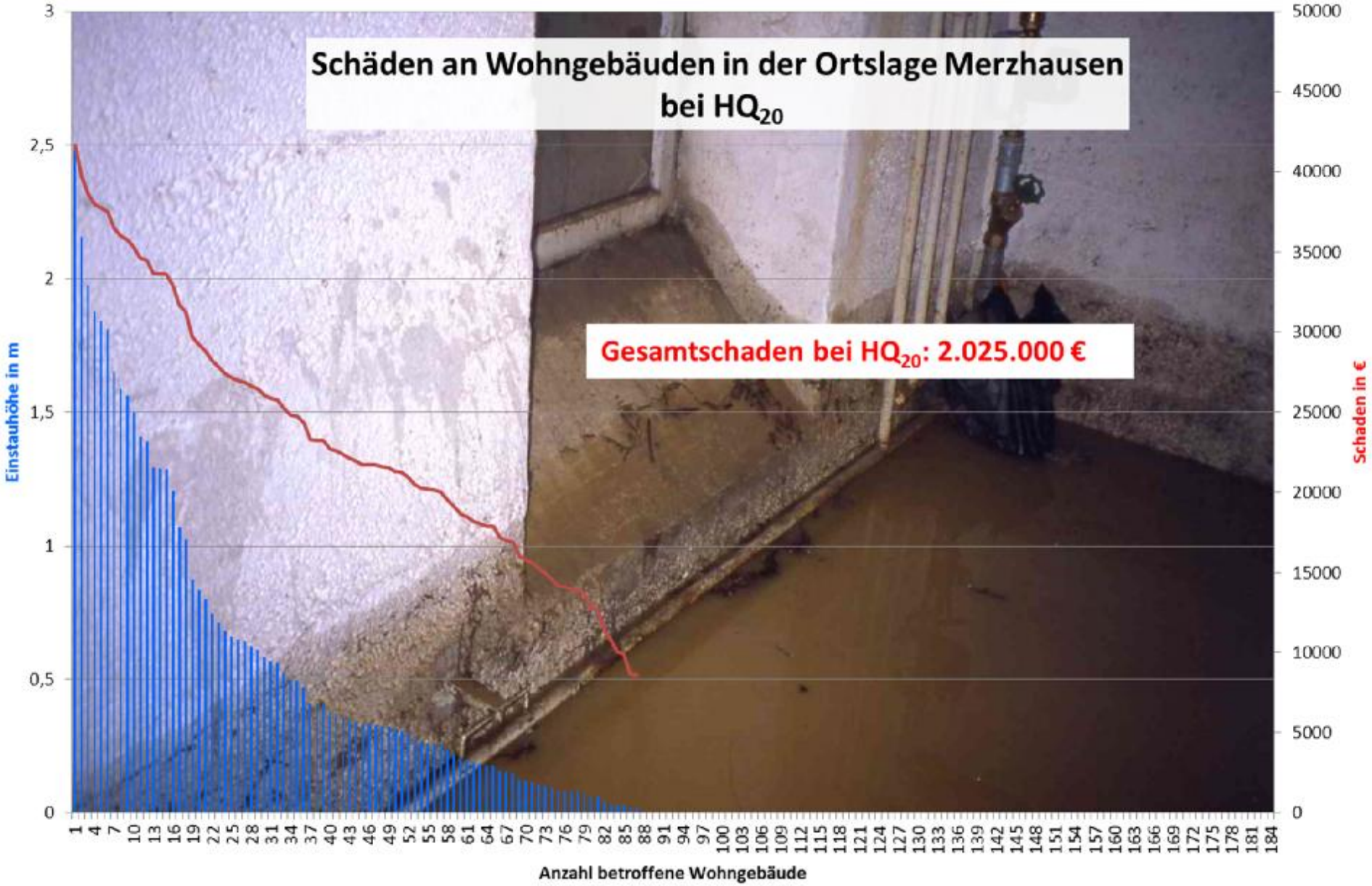
S_{min} = Schaden ab beginnendem Überstau

B = B-Faktor

W = Wasserstand über Boden

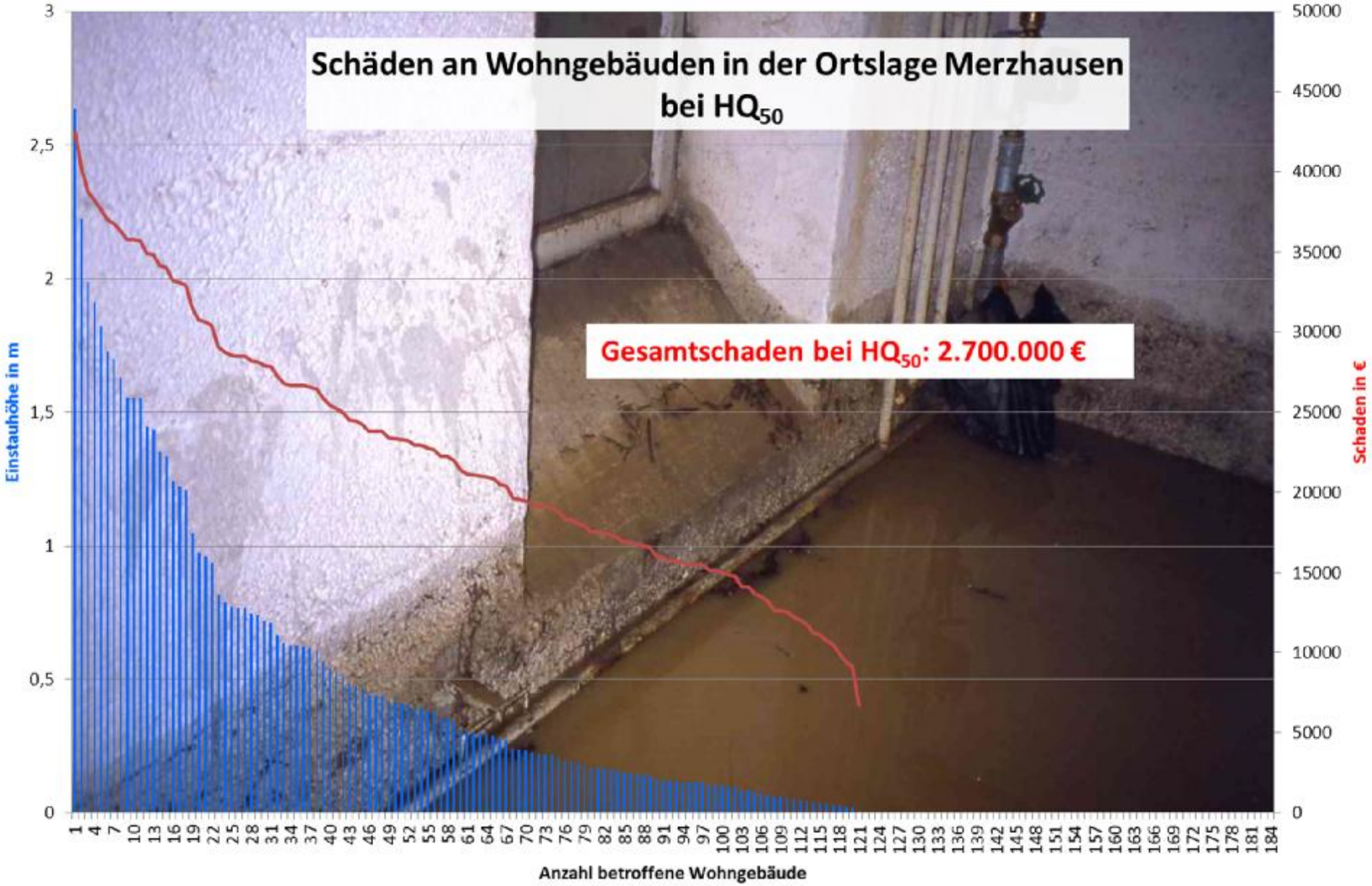
Verwaltungsgemeinschaft Hexental

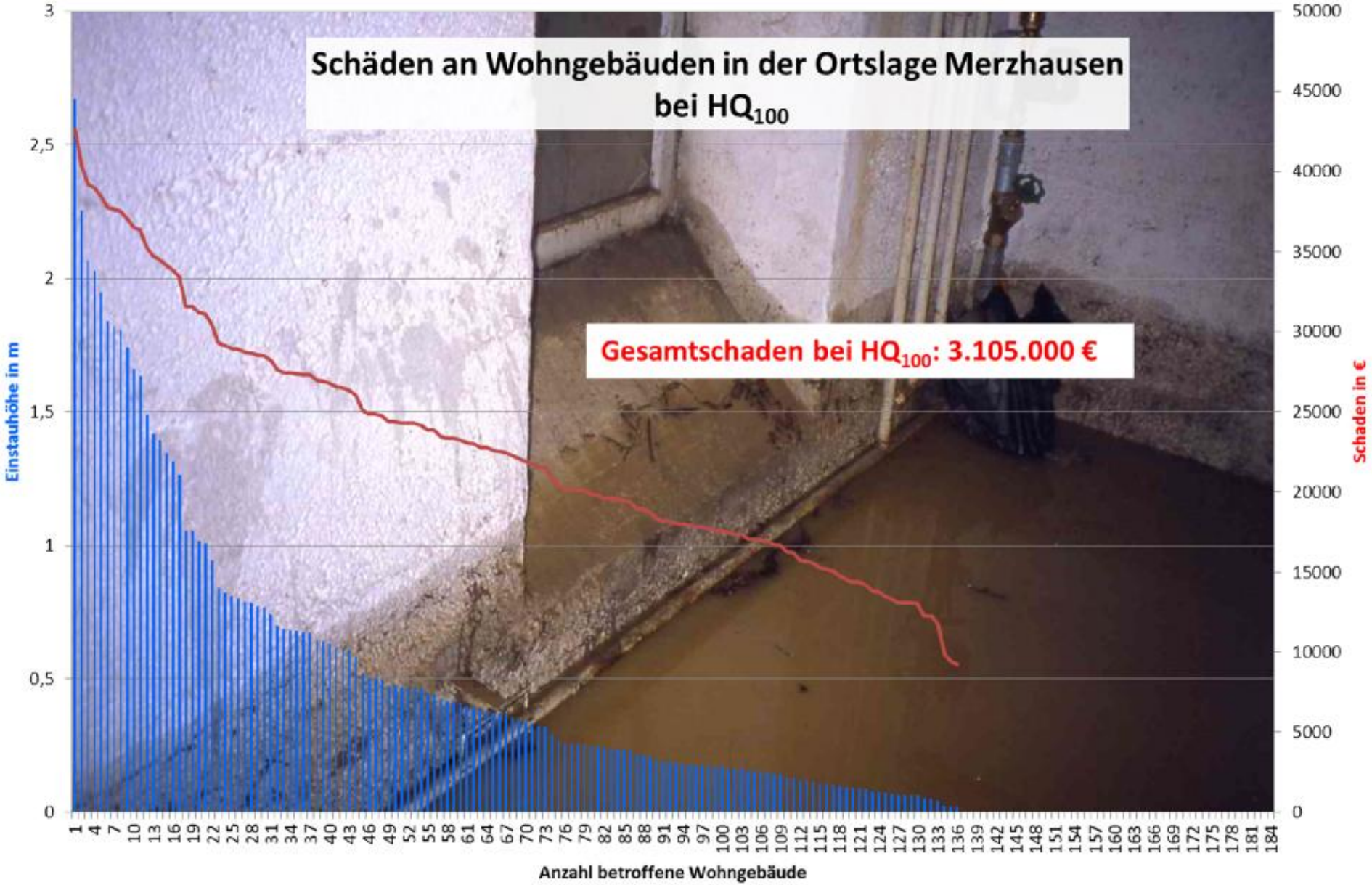
ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH



Verwaltungsgemeinschaft Hexental

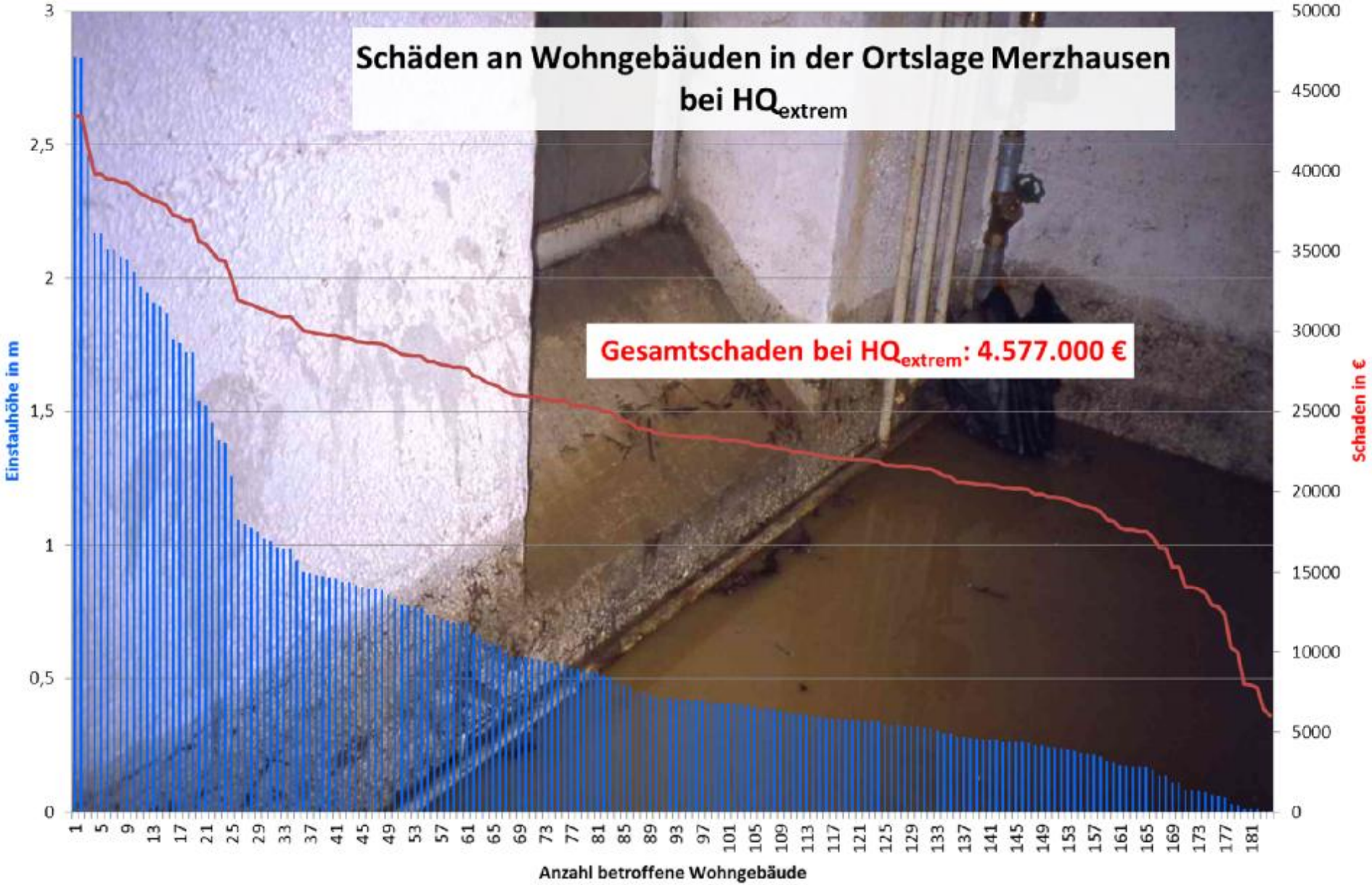
ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

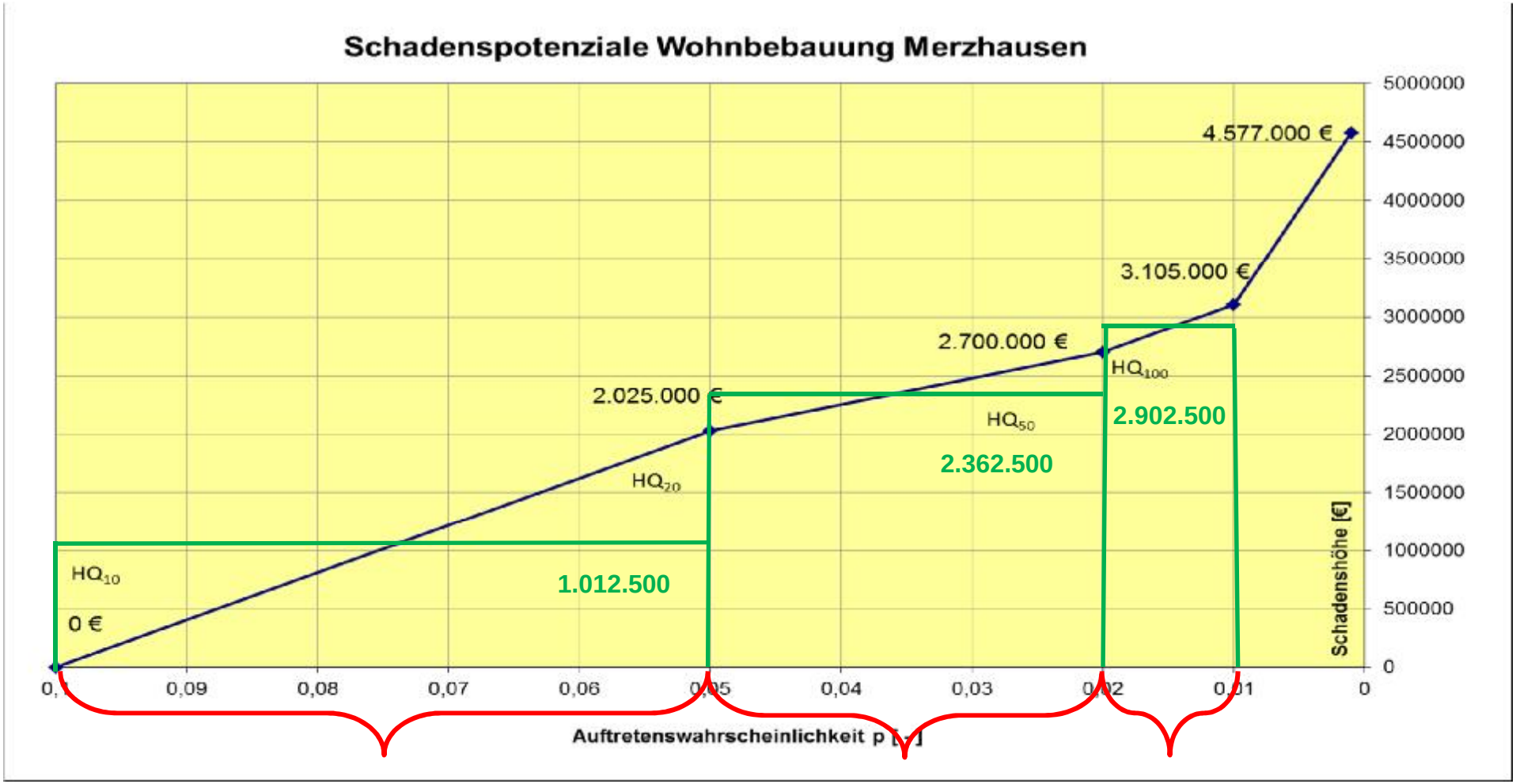



Schäden an Wohngebäuden in der Ortslage Merzhausen bei HQ_{100}
Gesamtschaden bei HQ_{100}: 3.105.000 €
Einstauhöhe in m
Schaden in €
Anzahl betroffene Wohngebäude
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
40000
45000
50000

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH





p = 0,05 **p = 0,03** **p = 0,01**

SE = 1.1012.500 x 0,05 + 2.362.500 x 0,03 + 2.902.500 x 0,01 = 150.525 €/Jahr

Projektnutzenbarwert PNBW(3; 1; 80) = 6.017.990 €

Fahrzeuge:

ab 30cm Einstau 25% Schaden

bei geschätztem Zeitwert von

Durchschnittlich 9.000 €

HQ_{20}	4.500 €
HQ_{50}	18.000 €
HQ_{100}	29.250 €
HQ_{1000}	123.750 €

Weitere, nicht berücksichtigte Schäden:

- Gefahren für Leib und Leben
- Schäden jenseits der Gemarkungsgrenze
- Schäden an und in Kellern
- Schäden an Infrastruktur (z. B. Straßen, Wege, Stromleitungen, Kanäle)
- Schäden durch Produktionsausfälle oder Unpassierbarkeit von Straßen
- Kosten für Einsatzkräfte wie Feuerwehr, THW
- Kosten für Reinigung von Gebäuden und Straßen (z. B. durch Bauhof)
- Kosten für Trocknung von Gebäuden und Einrichtungen
- Weitere, nicht in € erfassbare Schäden
  z. B. versicherungstechnische Fragen
  baurechtliche Fragen

5 Kosten und Wirtschaftlichkeit

Grob geschätzte Kosten für neue Rückhaltemaßnahmen

Auf der Grundlage von Einheitspreisen von 2008

Maßnahme	Volumen	Baukosten ohne Baunebenkosten
HRB Stöckenhöfe A	30.000 m³	1.930.000 €
HRB Stöckenhöfe A	*40.000 m³*	*2.123.000* €*
HRB Heimbach	12.500 m³	759.000 €
HRB Heimbach	*5.000 m³*	*531.300 €***
HRB Merzentalbach	10.000 m³	950.000 €
HRB Merzentalbach	*5.000 m³*	*665.000 €****

*** wurde ermittelt aus 1,1 x 1.930.000**
**** wurde ermittelt aus 0,7 x 759.000**
*****wurde ermittelt aus 0,7 x 950.000**

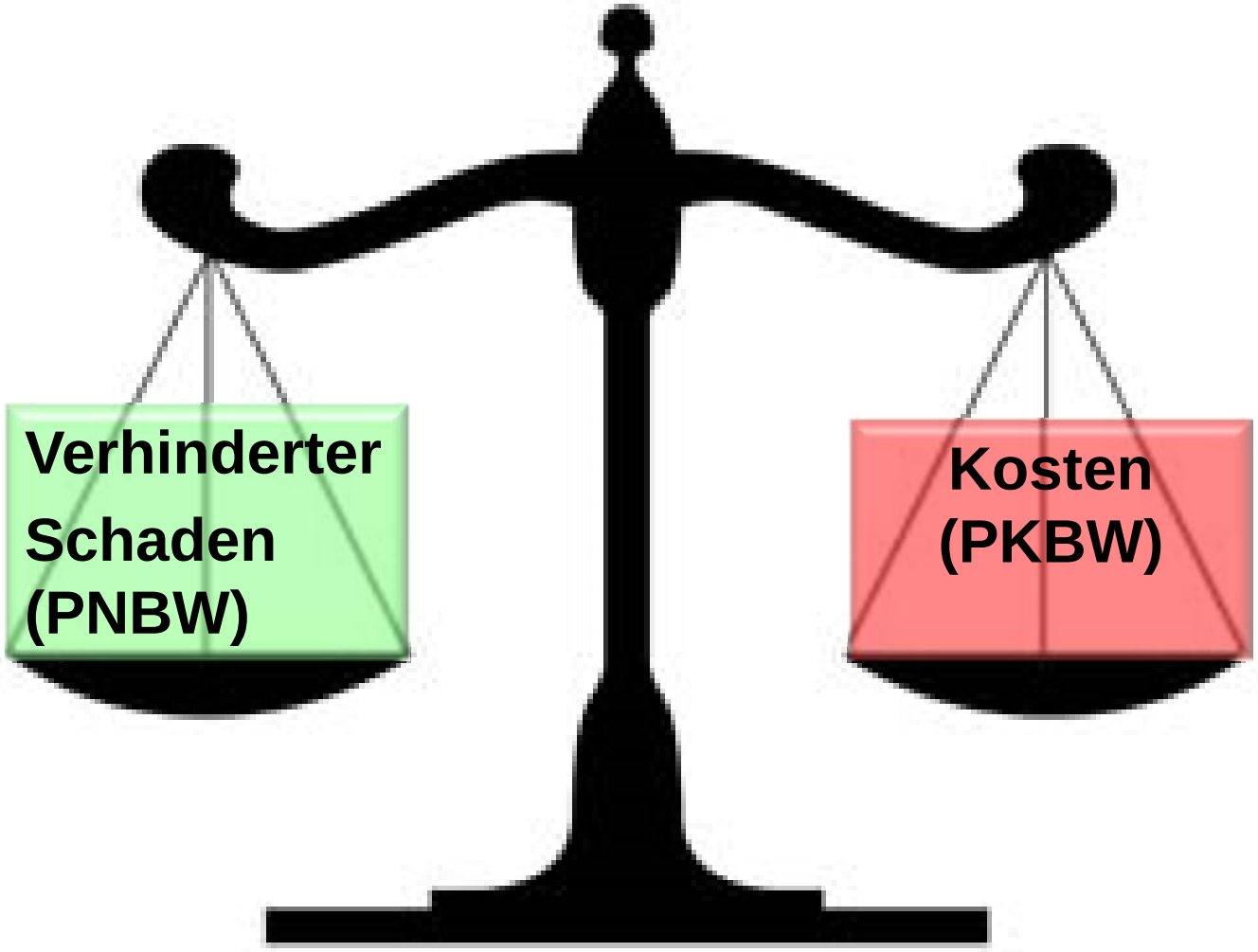
Baunebenkosten:

- **Vermessung**
- **Geotechnik**
- **Ausgleichsmaßnahmen**

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

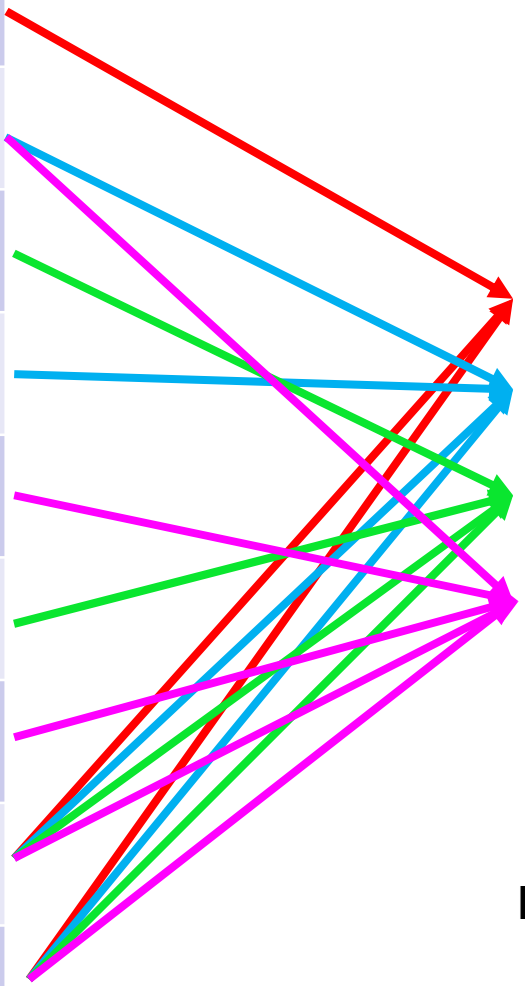
Maßnahme	Baukosten	Bauneben -kosten	Gesamt-kosten	Jährl. Unterhalt	Reinves-titionen	PKBW
HRB Enge/Selzental	2.282.000	250.000	2.532.000	10.000	50.000	2.845.000
HRB Stöckenhöfe A 30.000 m³	1.930.000	118.000	2.048.000	10.000	50.000	2.361.000
HRB Stöckenhöfe A 40.000 m³			2.252.000	10.000	50.000	2.566.000
HRB Heimbach 12.500 m³	759.000	58.000	817.000	5.000	20.000	973.000
HRB Heimbach 5.000 m³	-	-	572.000	5.000	20.000	727.000
HRB Merzentalbach 10.000 m³	950.000	63.000	1.013.000	5.000	20.000	1.168.000
HRB Merzentalbach 5.000 m³	-	-	709.000	5.000	20.000	865.000
HRB Bitzenmatte			2.050.000	10.000	50.000	2.363.000
Gewässerausbau	738.000	221.000	959.000	-	-	959.000

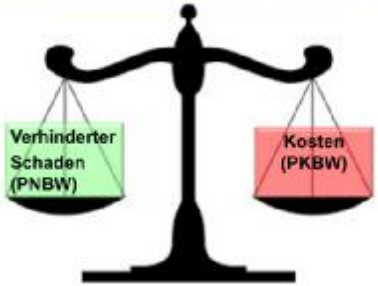

Verhinderter
Schaden
(PNBW)
Kosten
(PKBW)

Verwaltungsgemeinschaft Hexental

ERNST+CO
BERATENDE INGENIEURE GMBH

Maßnahme	PKBW
HRB Enge/Selzental	2.845.000
HRB Stöcken-höfe A 30.000 m³	2.361.000
HRB Stöcken-höfe A 40.000 m³	2.566.000
HRB Heimbach 12.500 m³	973.000
HRB Heimbach 5.000 m³	727.000
HRB Merzentalbach 10.000 m³	1.168.000
HRB Merzentalbach 5.000 m³	865.000
HRB Bitzenmatte	2.363.000
Gewässerausbau	959.000





Variante	PNBW	PKBW	NKV
Enge/ Selzen-bach	6.017.990 €	6.168.000 €	0,98
Stöck + Heim		6.656.000 €	0,90
Stöck + Merz		7.057.000 €	0,85
Stöck + Heim + Merz		7.275.000 €	0,83

Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) sollte auf jeden Fall >0,5 sein

Möglicher weiterer Entscheidungsweg

Ausgangszustand:
4 Varianten

- Enge/Selzenbach „alt“
- Enge/Selzenbach „neu“
- Stöckenhöfe A + Heimbach
- Stöckenhöfe A + Merzentalbach

Vorauswahl:

1 „1-Becken-Lösung“
1 „2-Becken-Lösung“

- 1-Becken-Lösung
- 2-Becken-Lösung

Standort-Entscheidung

- Planungs-Variante

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit