



Machbarkeitsstudie Standortuntersuchung Rückhalteanlagen in Unkelbach

Stand der Bearbeitung
Juni 2022

FISCHER
TEAMPLAN III



Übersicht:

- Anlass und Planungsziele
- Grundlagen
- Standortuntersuchung
- Zusammenfassung und Ausblick



Oberhalb Ortslage
Oedinger Straße

Rheinstraße –
Quelle: Rheinzeitung

Oberdorferstraße/Schulstraße - Quelle: Rheinzeitung



Unterhalb Ortslage
Quelle: Rheinzeitung

Anlass

Wiederholte Betroffenheit durch Starkregen in der Ortslage Unkelbach

- Studie Ing.- Büro Berthold Becker - Gekoppeltes 1D/2D- Modell (2021)
 - ✓ Identifizierung von hydraulische Defiziten der Kanalisation und Bachläufe
 - ✓ Szenarien - Ableitung, Rückhaltung und dezentrale Maßnahmen
 - ✓ Ergebnis: Maßnahmen zur Rückhaltung haben einen deutlich positiven Effekt auf die Gefährdungssituation
 - ✓ Orientierende Angabe von Rückhaltevolumen und pot. Standorten

Anlass

Hydraulische Untersuchung – Quelle: Studie Ing.- Büro Berthold Becker 2021

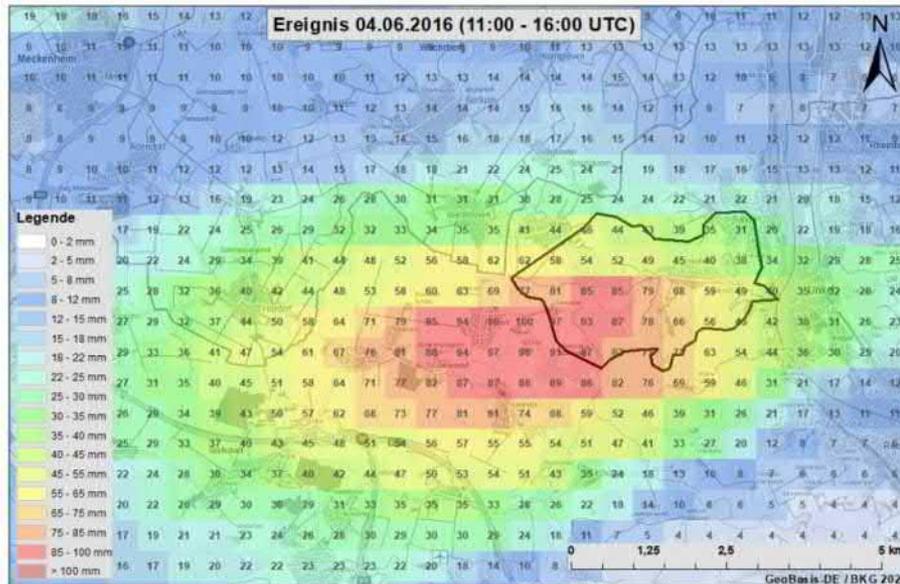


Abb. 2: Kumulierte Radar-Regenhöhen in [mm] inkl. Werten für das Ereignis 04.06.2016

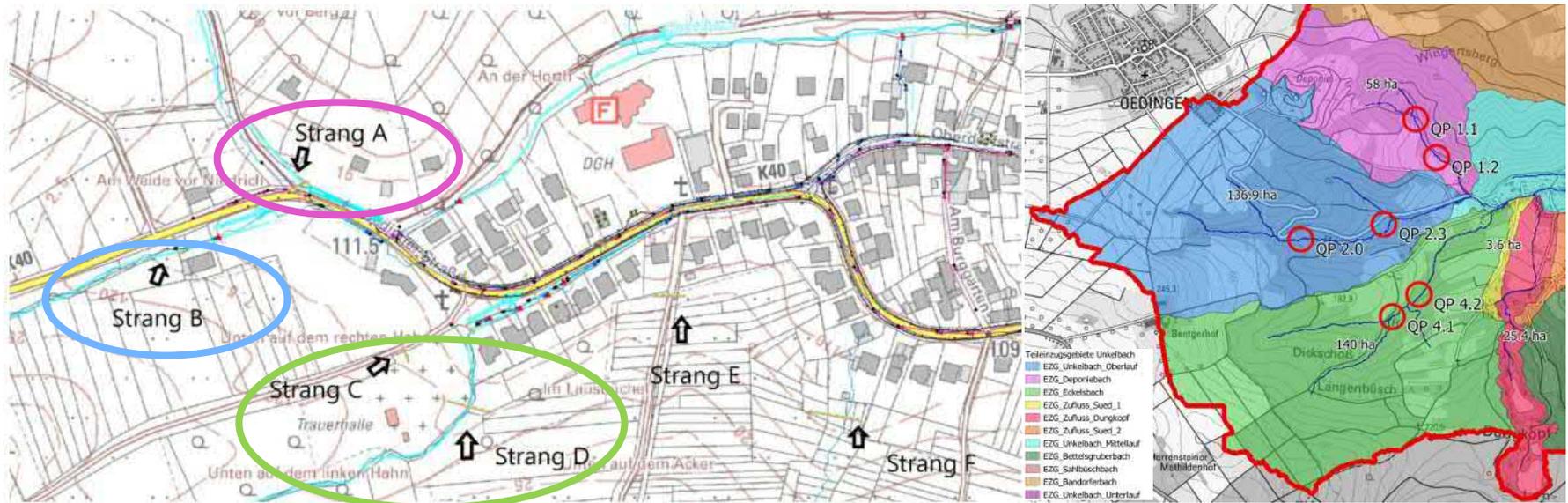


Die Simulation erfolgt für folgende Ereignisse:

- Modellregen Euler II T=20a D=240min nach KOSTRA DWD 2010R
- Modellregen Euler II T=50a D=240min nach KOSTRA DWD 2010R
- Modellregen Euler II T=100a D=240min nach KOSTRA DWD 2010R
- Extremereignis 04.06.2016 gemäß aufbereiteten Radarregendaten (itwh, 2020)

Grundlagen Hydraulik

Hydraulische Untersuchung Studie Ing.- Büro Berthold Becker 2021



Eingangsdaten aus der Studie des Ing.-Büros Berthold Becker
"2D Oberflächenabfluss-Modellierung Unkelbach"
"Senario 2 - Rückhaltung" führt zu einer Entlastung der Überflutungssituation
in der Oberdorfstraße

T-jährliches Ereignis	maximale Volumina für potenzielle Rückhaltung [m ³]	
	Gewässerstrang - Nord	Gewässerstrang - Süd
T = 20	5.635	1.422
T = 50	12.092	6.530
T = 100	18.357	11.212
T = extrem	22.070	32.550

Gewässereinzugsgebiet	Unkelbach Oberlauf [ha]	Deponiebach [ha]	Eckelsbach [ha]
Strang Nord	136,9	58	
Strang Süd			140
Anteil	70,2%	29,8%	100%
resultierendes erf. Rückhaltevolumen für T = 100 [m ³]	12.894	5.463	11.212

Ziele der Machbarkeitsstudie

- Untersuchung von 6 potenziellen Standorten für Rückhaltebauwerke
 - ✓ Plausibilisierung des erforderlichen Rückhaltevolumens
 - ✓ Bauwerkskonstruktion und resultierende Bauwerkshöhen
 - ✓ Ermittlung der realisierbaren Rückhaltevolumina
 - ✓ Abgleich zum erforderlichen Schutzziel
 - ✓ Gegenüberstellung des baulichen Eingriffes <-> Naturraum und Ökologie
 - ✓ Empfehlungen zur Umsetzung eines effektiven Hochwasser-Schutzes

Grundlagen Einzugsgebiete

Legende

 Einzugsgebiet Unkelbach

 Tiefenlinien

Teileinzugsgebiete Unkelbach

 EZG_Unkelbach_Oberlauf

 EZG_Deponiebach

 EZG_Eckelsbach

 EZG_Zufluss_Sued_1

 EZG_Zufluss_Dungkopf

 EZG_Zufluss_Sued_2

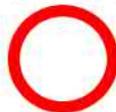
 EZG_Unkelbach_Mittellauf

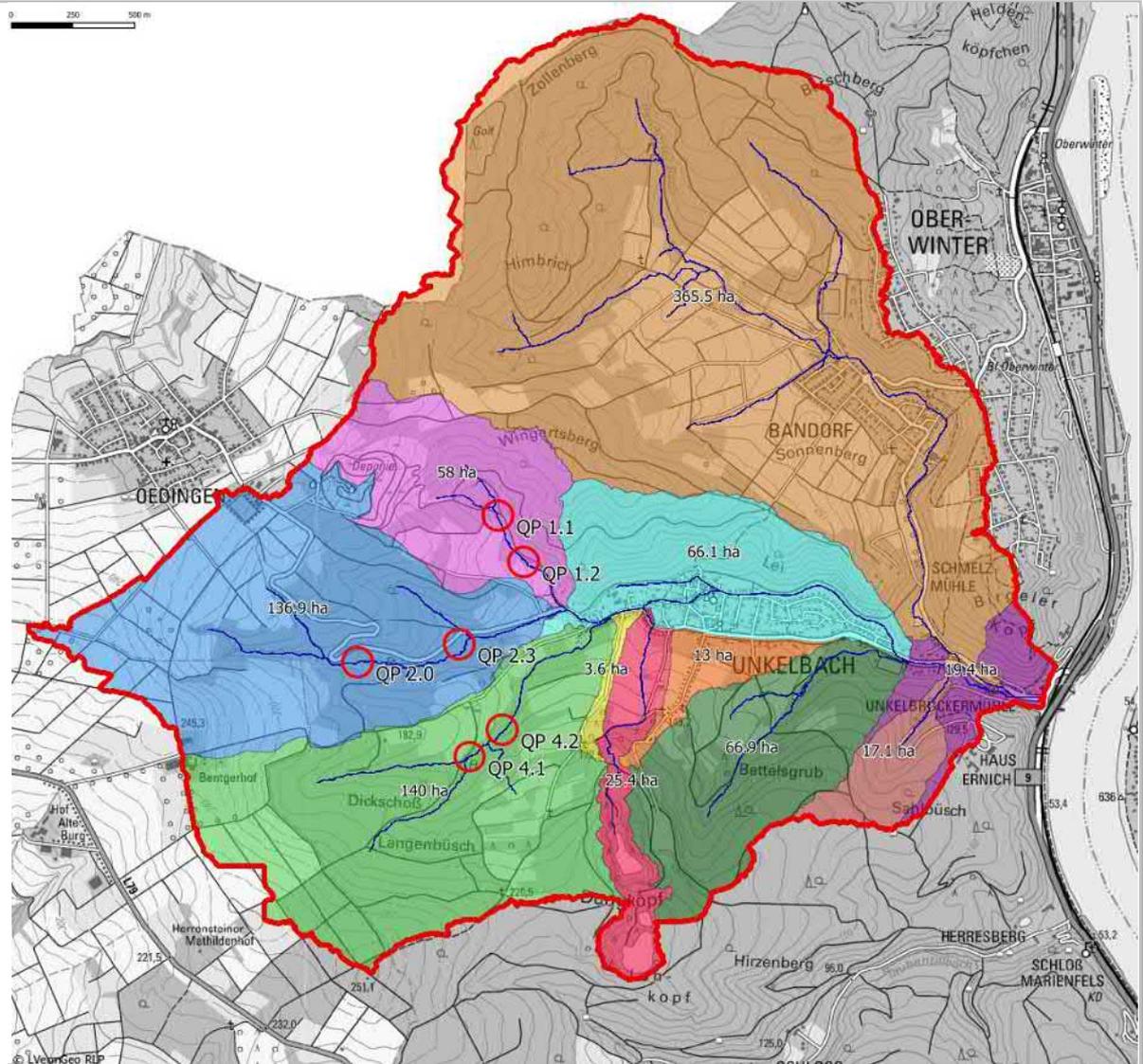
 EZG_Bettelsgruberbach

 EZG_Sahlbüschbach

 EZG_Bandorferbach

 EZG_Unkelbach_Unterlauf

 potenzielle Standorte Rückhaltmaßnahmen



Grundlagen Geländeschummerung

- Örtliche
Geländesituation

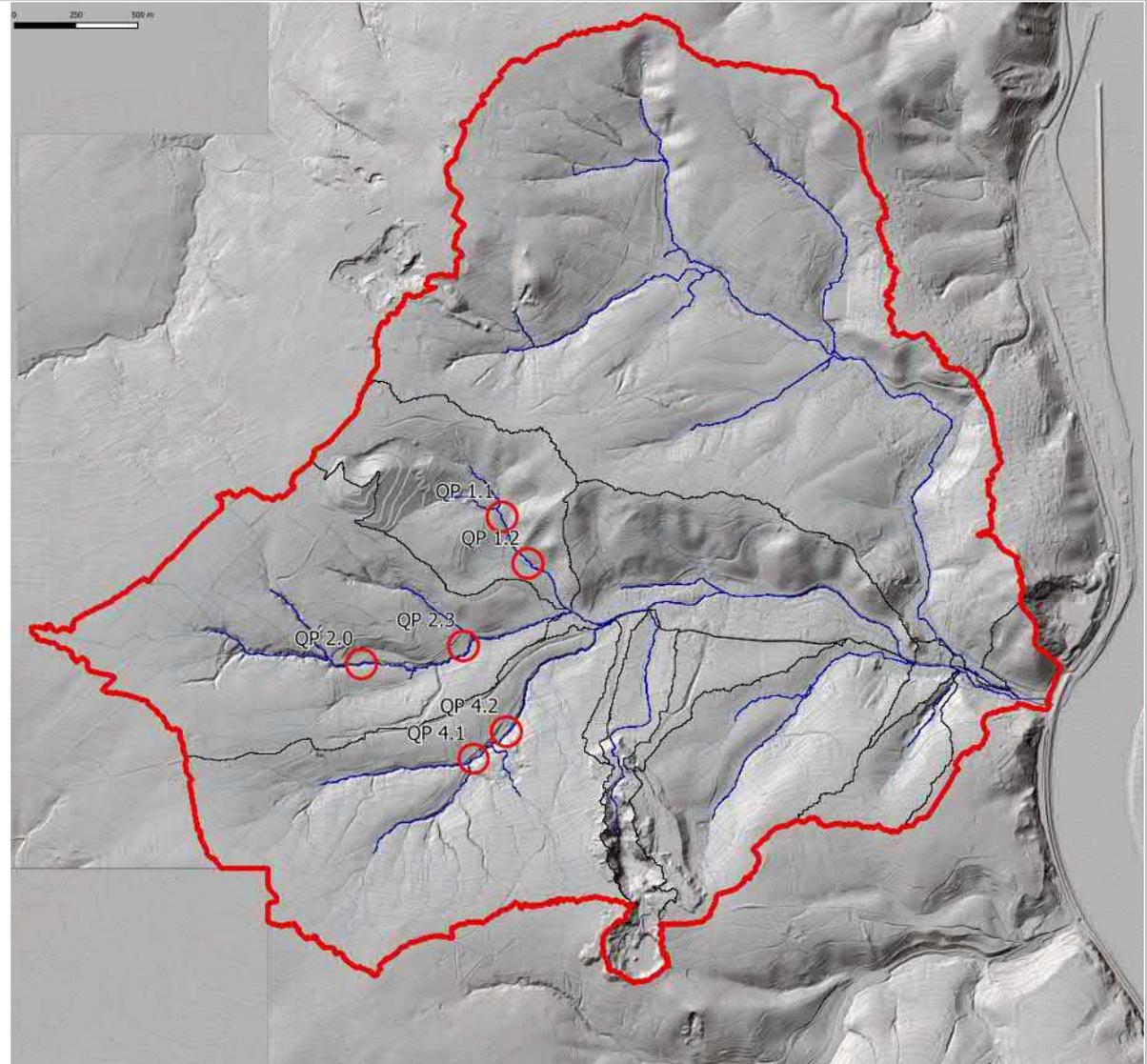
Legende

-  Einzugsgebiet Unkelbach
-  Tiefenlinien
-  Teileinzugsgebiete_Unkelbach

Fließwegeakkumulation [m²]

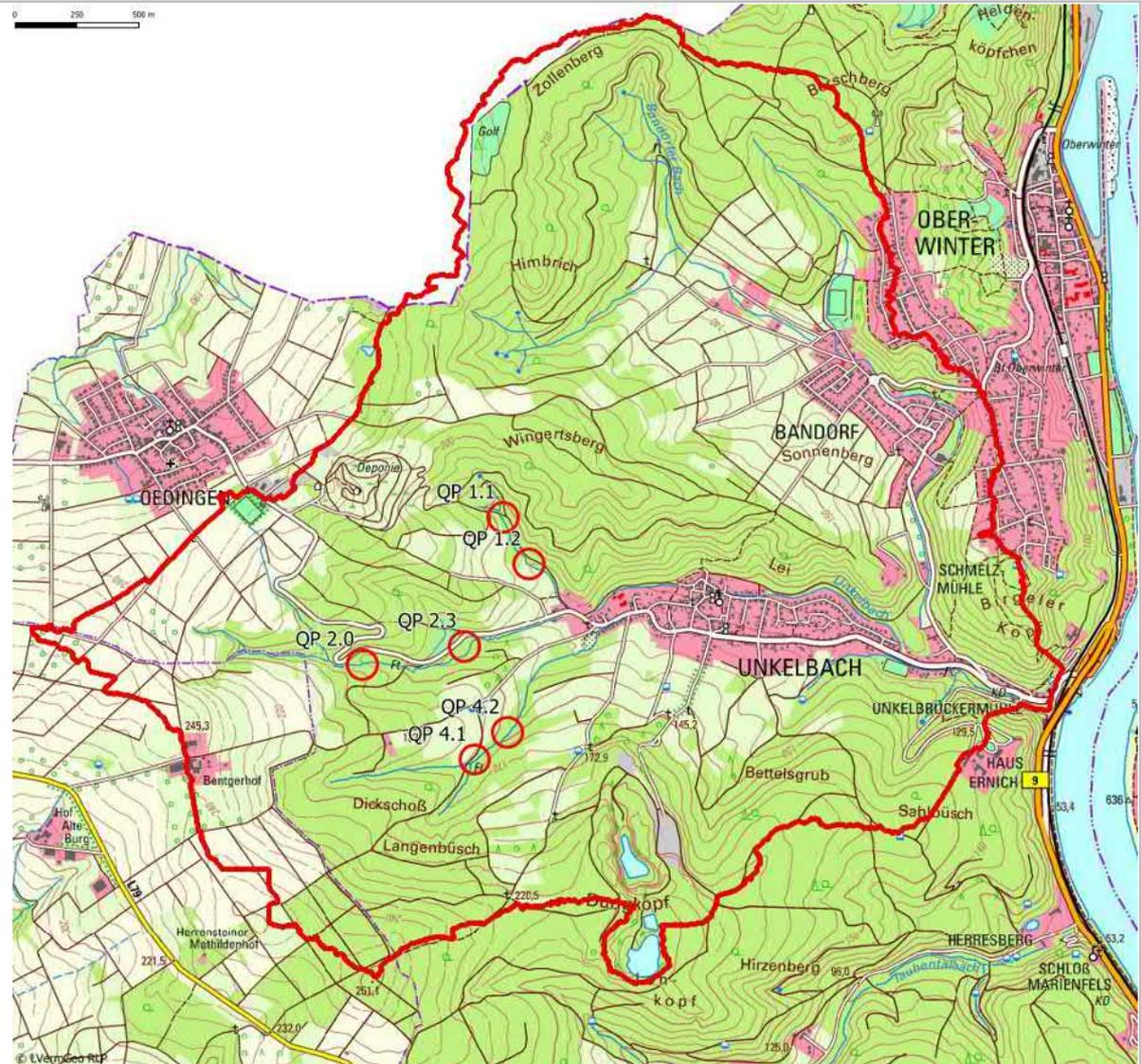
-  50
-  1500
-  5000
-  10000
-  20000
-  30000

-  potenzielle Standorte Rückhaltemaßnahmen



Grundlagen - Übersicht

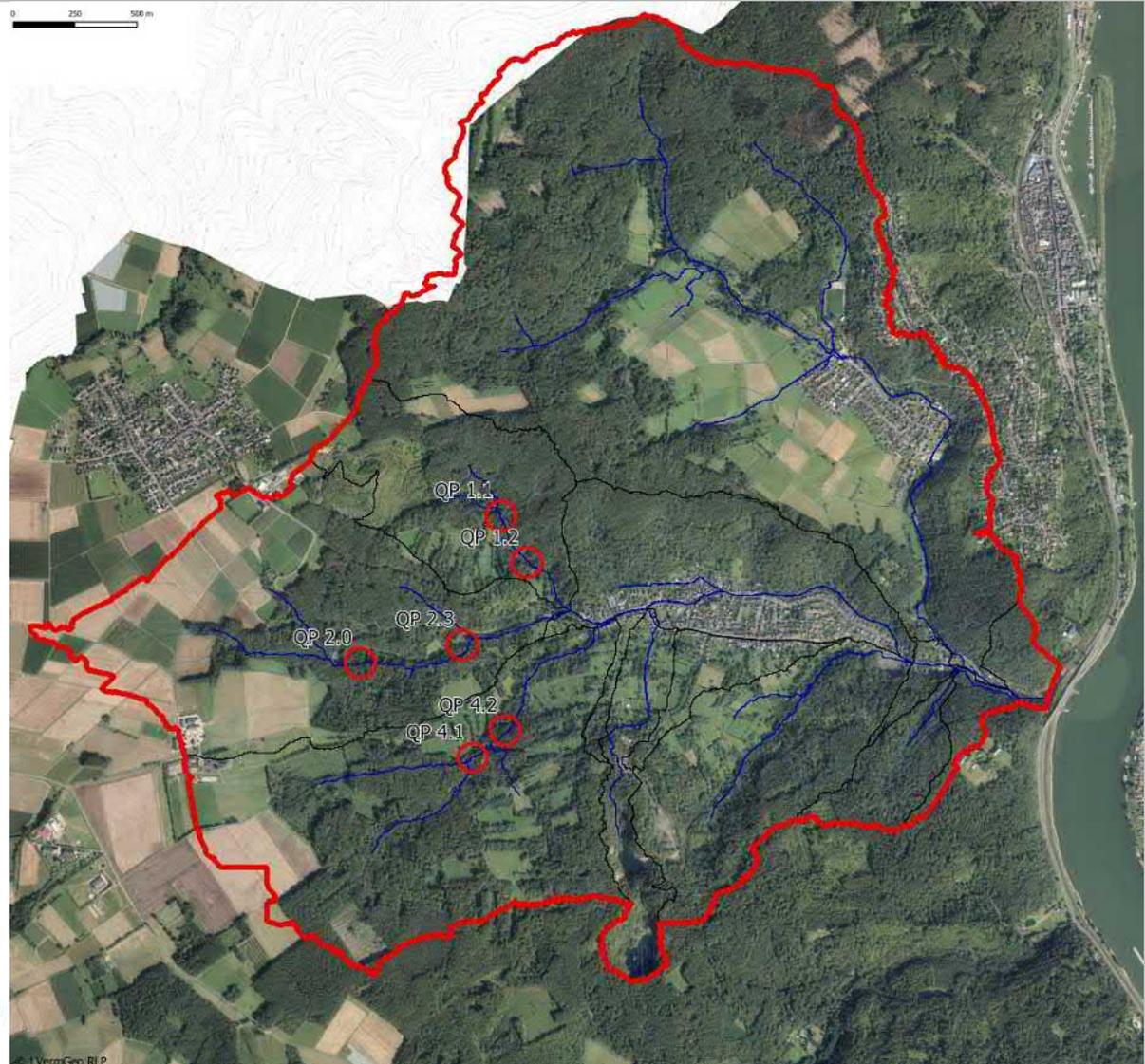
- 6 untersuchte Standorte



Grundlagen Fließwegeanalyse

- Landnutzung durch land- und forstwirtschaftliche Flächen geprägt

Legende



Grundlagen Digitales Geländemodell

- Örtliche
Geländesituation

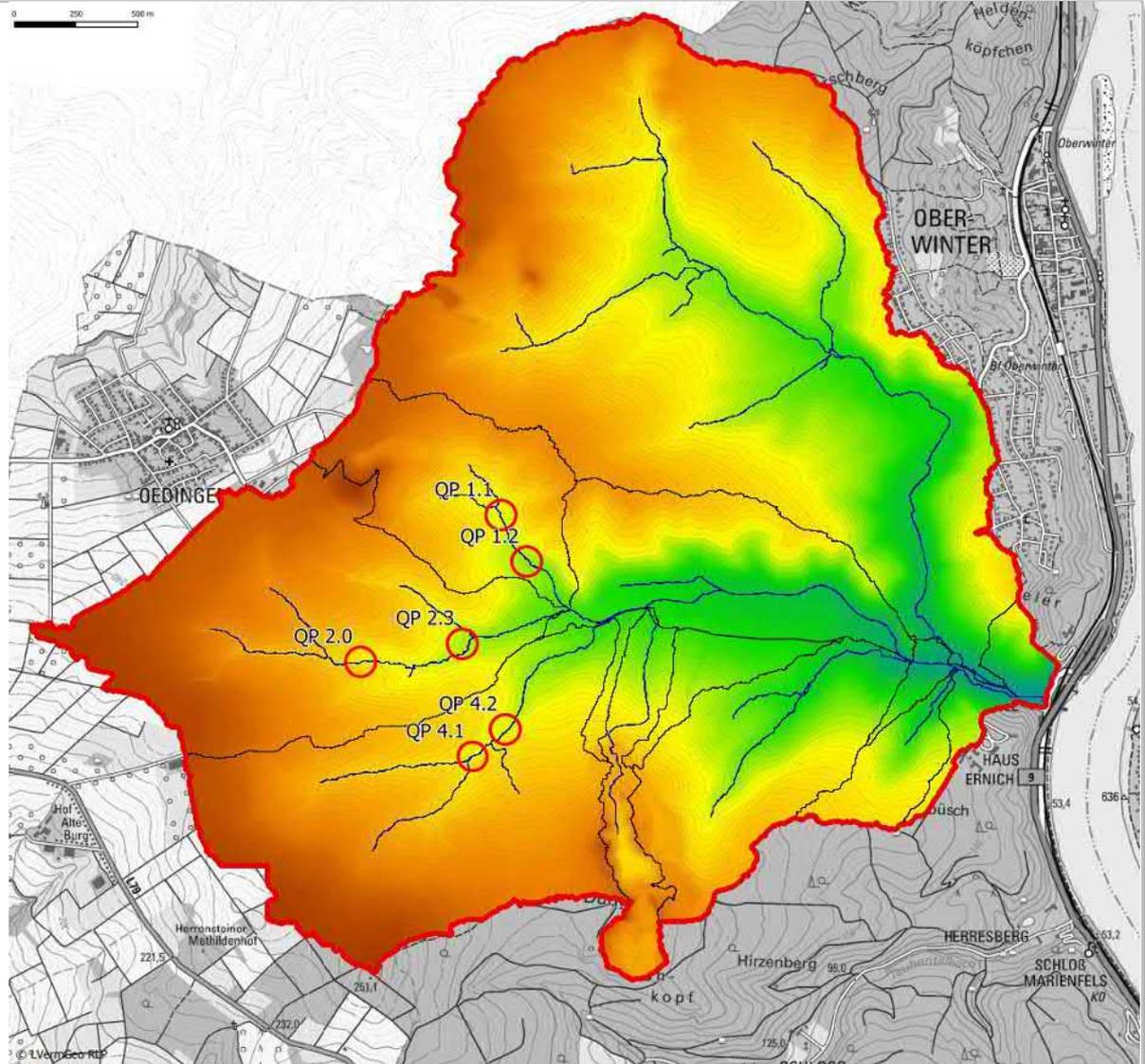
Legende

-  Einzugsgebiet Unkelbach
-  Tiefenlinien
-  Teileinzugsgebiete_Unkelbach

DGM Unkelbach

-  39,1
-  103,5
-  148,9
-  183,8
-  219,0
-  250,3

-  potenzielle Standorte Rückhaltmaßnahmen

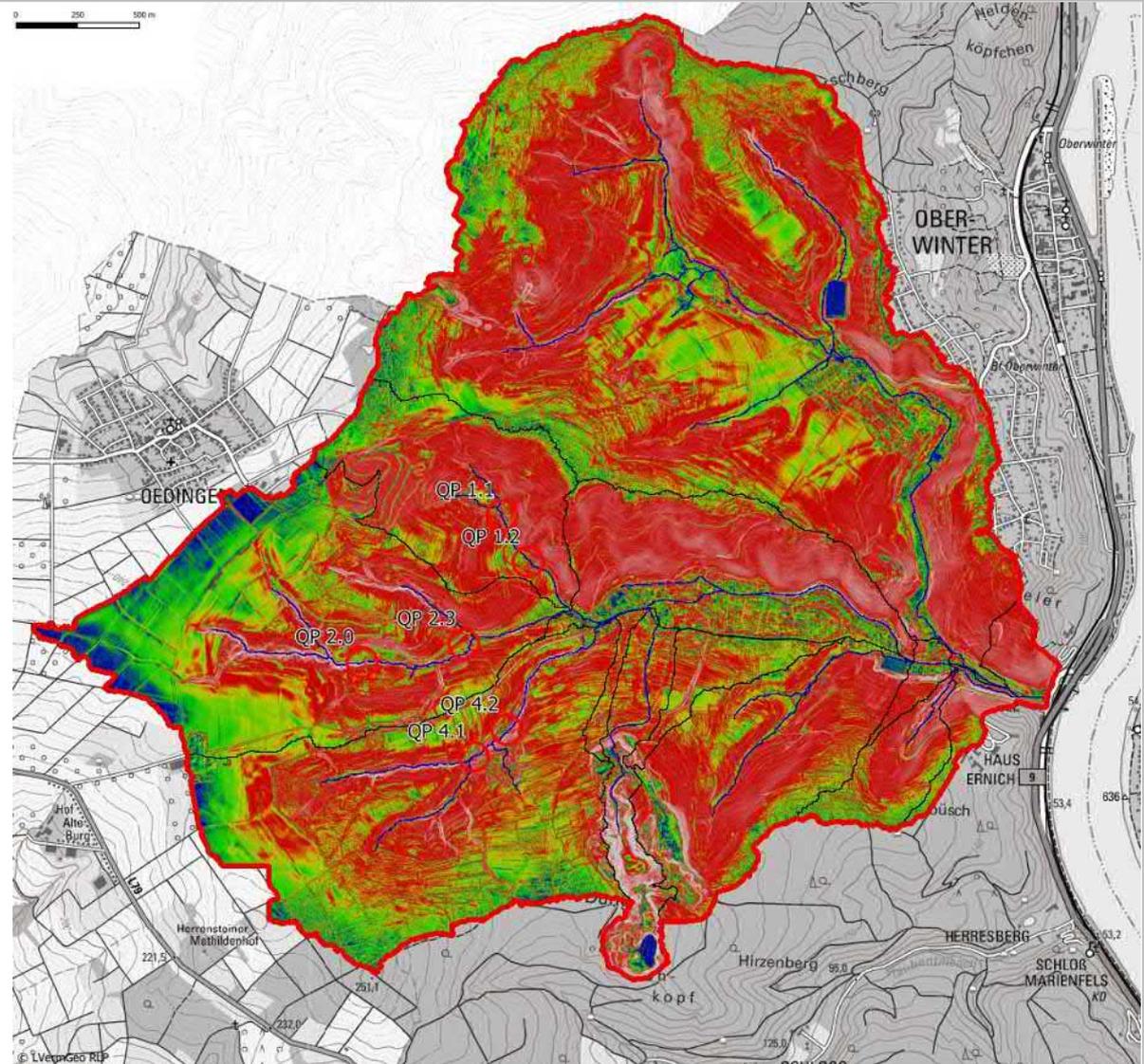


Grundlagen Geländeneigungsklassen

- Erhöhte Abflusskonzentration bei steilem Gelände
- Verringerung der Mulden- und Retentionswirkung

Legende

-  Einzugsgebiet Unkelbach
-  Tiefenlinien
-  Teileinzugsgebiete_Unkelbach
- Geländeneigungsklassen Unkelbach**
-  < 1 %
-  1 - 4 %
-  4 - 10 %
-  10 - 14 %
-  14 - 100 %
-  > 100 %
-  potenzielle Standorte Rückhaltmaßnahmen



Grundlagen Bodenarten

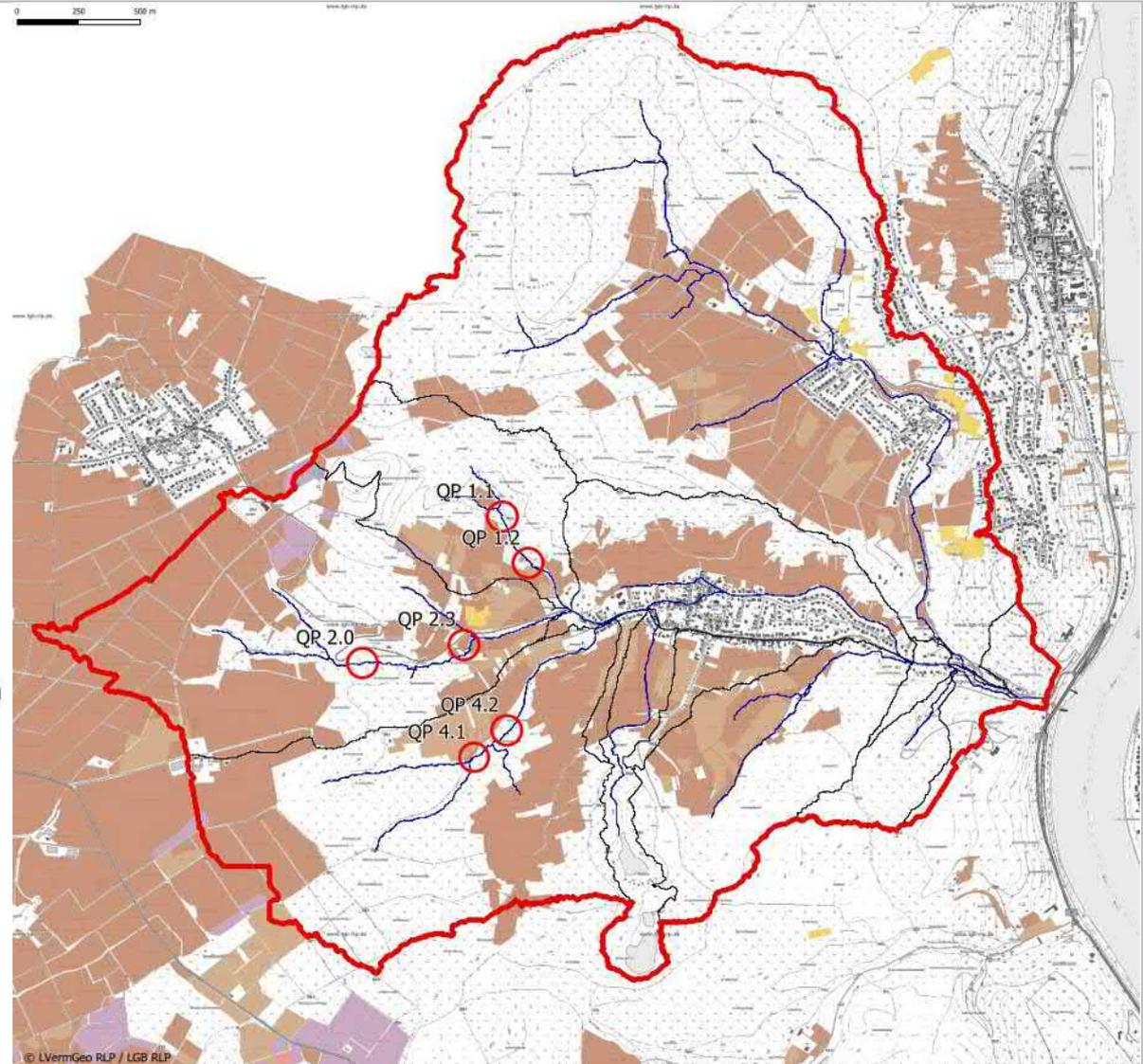
- Geringe Versickerungsfähigkeit bei lehmigen Böden

Legende

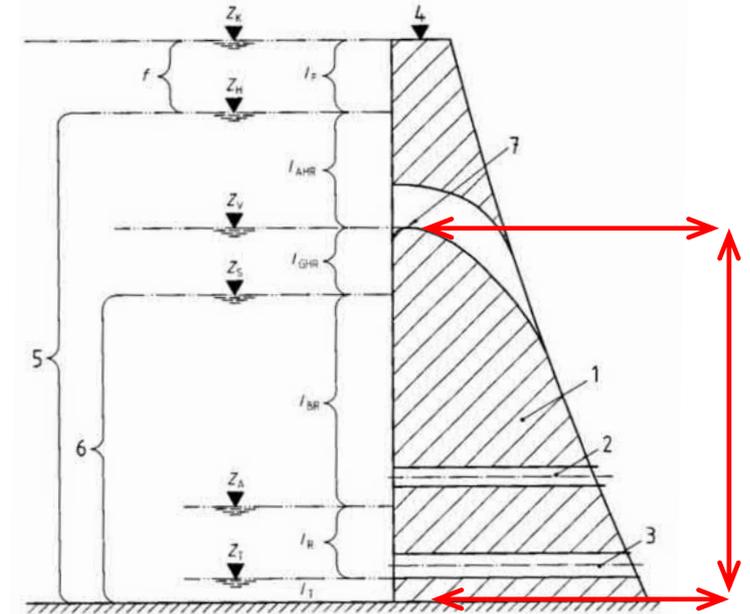
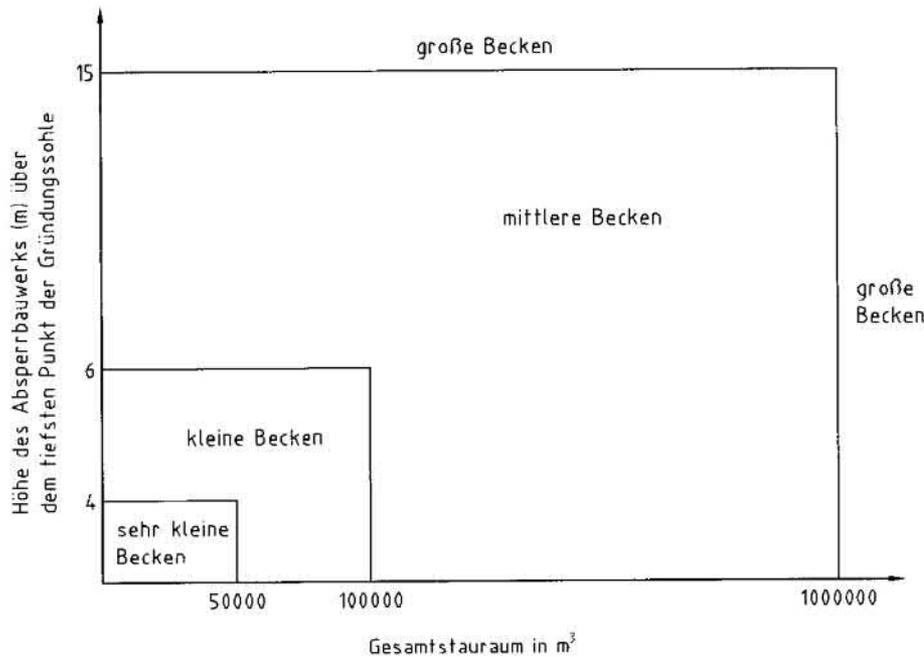
-  Einzugsgebiet Unkelbach
-  Tiefenlinien
-  Teileinzugsgebiete_Unkelbach
-  potenzielle Standorte Rückhaltmaßnahmen

Bodenart

-  S - Sand
-  Sl - anlehmiger Sand
-  IS - lehmiger Sand
-  SL - stark lehmiger Sand
-  sL - sandiger Lehm
-  L - Lehm
-  LT - schwerer Lehm
-  T - Ton
-  Mo - Moor
- ohne Angabe
-  Grunddaten fehlerhaft/fehlend



Grundlagen Hochwasserrückhaltebecken (DIN 19700)



Große Stauhöhe bringt viel Rückhaltevolumen
Große Stauhöhe bedeutet steigenden technischen Aufwand und Kosten

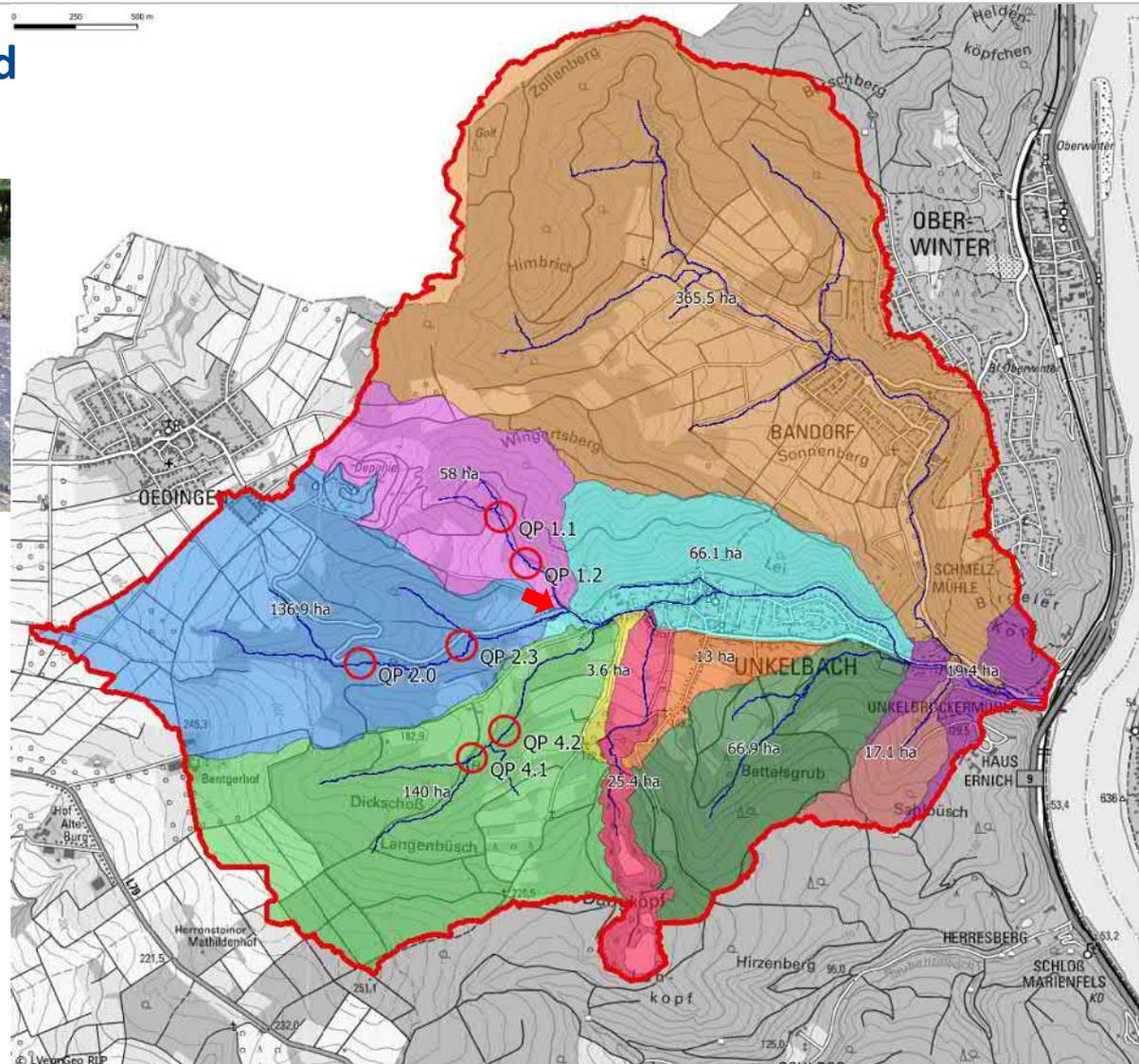
Standortuntersuchung Nord Deponiebach



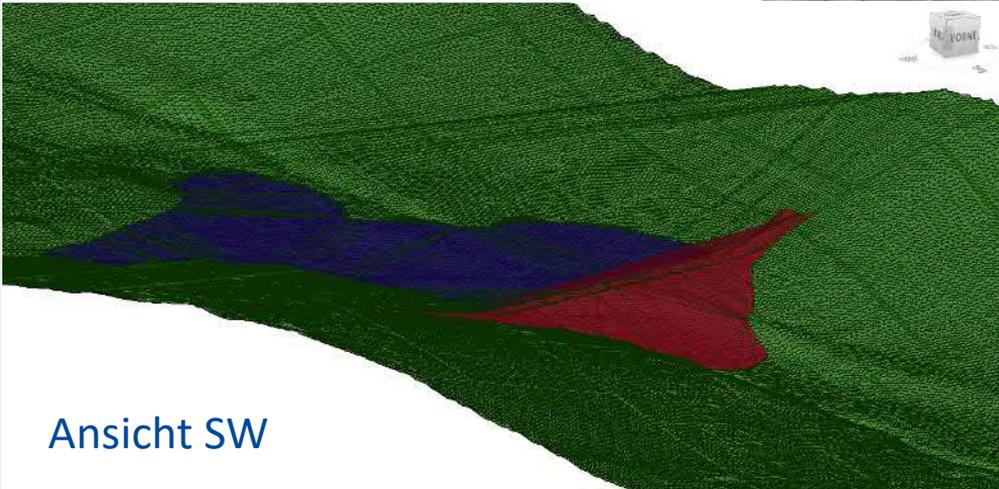
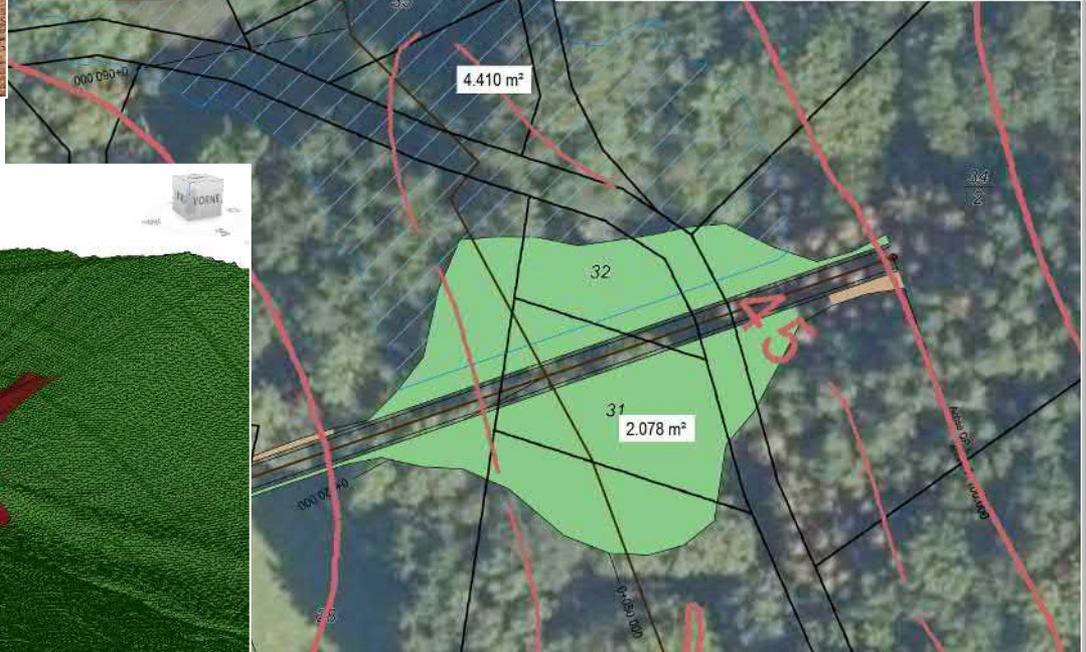
Legende

-  Einzugsgebiet Unkelbach
-  Tiefenlinien
- Teileinzugsgebiete Unkelbach
-  EZG_Unkelbach_Oberlauf
-  **EZG_Deponiebach**
-  EZG_Eckelsbach
-  EZG_Zufluss_Sued_1
-  EZG_Zufluss_Dungkopf
-  EZG_Zufluss_Sued_2
-  EZG_Unkelbach_Mittellauf
-  EZG_Bettelsgruberbach
-  EZG_Sahlbüschbach
-  EZG_Bandorferbach
-  EZG_Unkelbach_Unterlauf

-  potenzielle Standorte Rückhaltmaßnahmen



Standortuntersuchung 1.1



Ansicht SW

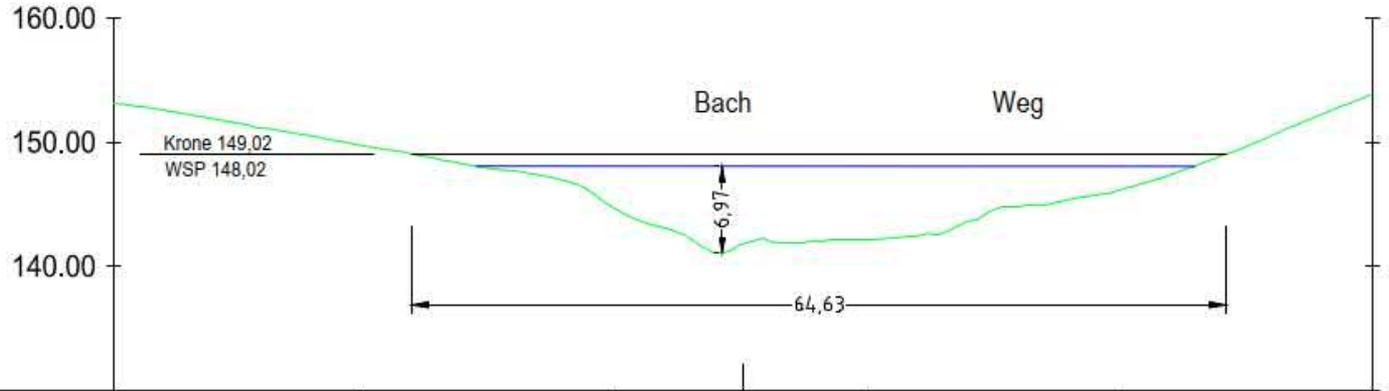
Standortuntersuchung 1.1

Achse:
Achse QP 1.1

Höhenplan:
HP Achse QP 1.1

Station:
0+000.000 - 0+100.000

DHHN 130.00

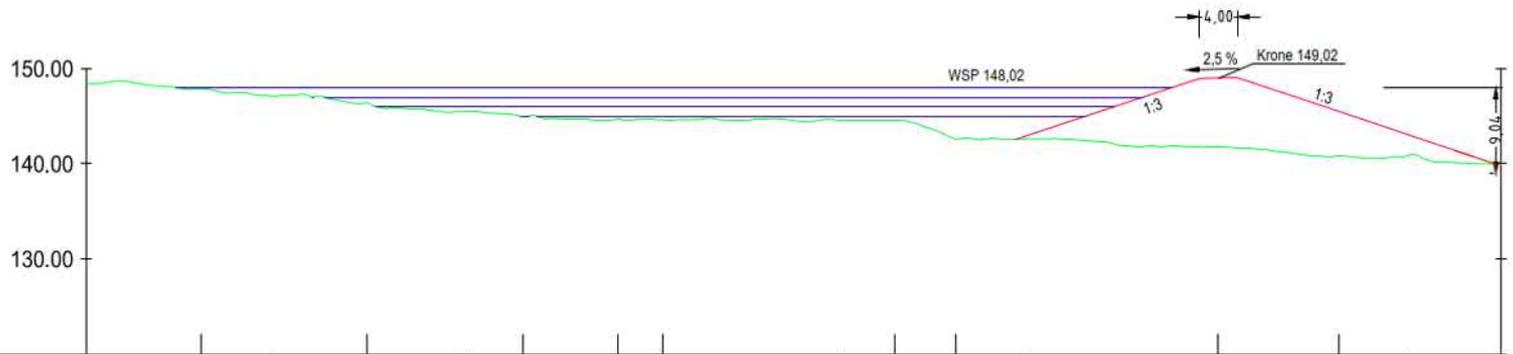


Achse:
Achse Deponiebach

Höhenplan:
HP Achse Deponiebach 1

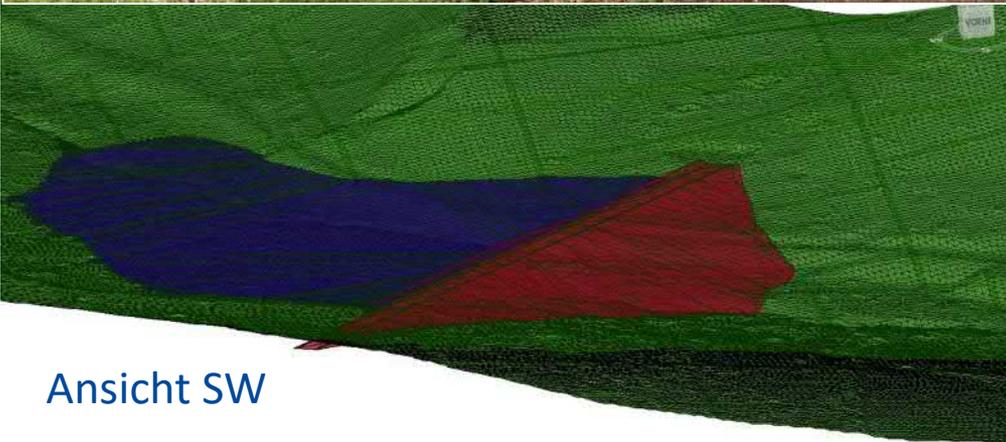
Station:
0+000.000 - 0+150.000

DHHN 120.00



Geländehöhe	148.46	147.09	145.53	144.64	144.55	142.62	141.76	140.83	139.96
Stationierung	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+150.00

Standortuntersuchung 1.2



Ansicht SW



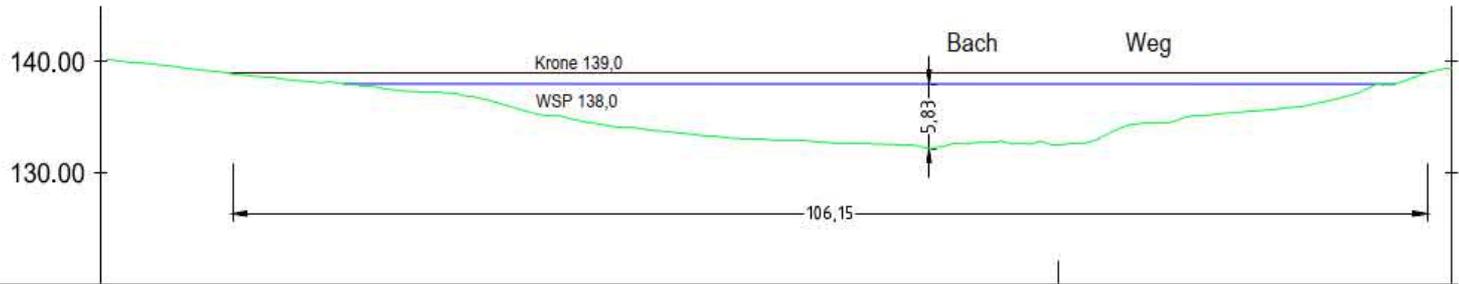
Standortuntersuchung 1.2

Achse:
Achse QP 1.2

Höhenplan:
HP Achse QP 1.2

Station:
0+000.000 - 0+120.000

DHHN 120.00

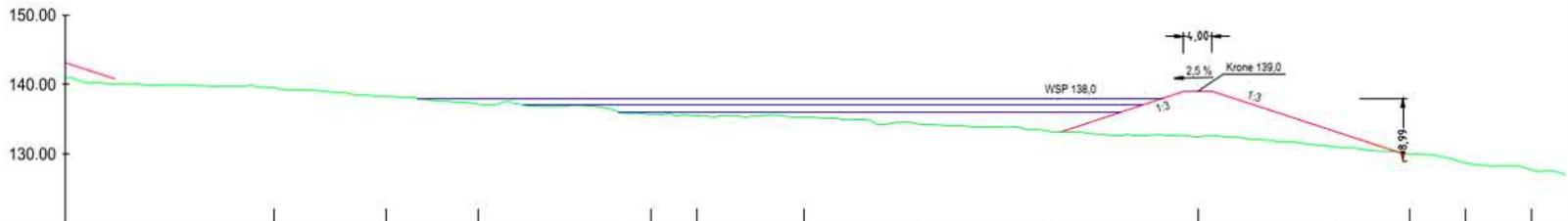


Achse:
Achse Deponiebach

Höhenplan:
HP Achse Deponiebach 2

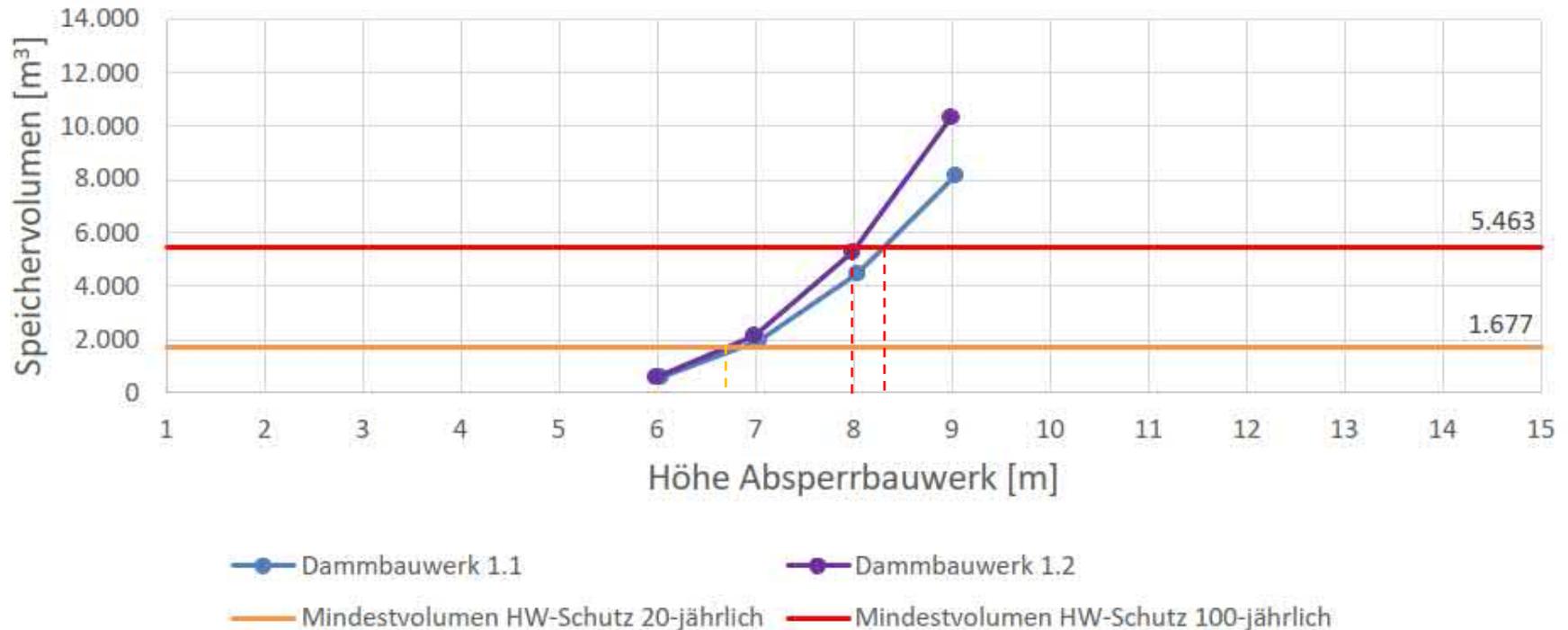
Station:
0+140.000 - 0+412.824

DHHN 120.00



Geländehöhe	140,83	139,77	138,69	137,06	135,71	135,57	134,47	133,18	132,57	131,06	128,42
Stationierung	0+140,00	0+160,00	0+180,00	0+200,00	0+220,00	0+240,00	0+260,00	0+280,00	0+300,00	0+320,00	0+340,00

Standortuntersuchung Nord - 1.1 & 1.2 - Speicherinhaltslinie



Dammbauwerk 1.1			Dammbauwerk 1.2		
Höhe Kronen: 149,02 müNHN / 10,04 m			Höhe Kronen: 139,0 müNHN / 9,99 m		
Bauwerksvolumen: 5.738 m ³ Auftrag			Bauwerksvolumen: 8.583 m ³ Auftrag		
WSP Höhe [müNHN]	Höhe Absperrbauwerk [m]	Speichervolumen [m ³]	WSP Höhe [müNHN]	Höhe Absperrbauwerk [m]	Speichervolumen [m ³]
148,02	9,04	8.168	139,00	8,99	10.300
147,02	8,04	4.478	138,00	7,99	5.286
146,02	7,04	1.978	137,00	6,99	2.144
145,02	6,04	569	136,00	5,99	562
Für Erreichung Schutzziele T=100 erforderliche Abgrabung		985	Für Erreichung Schutzziele T=100 erforderliche Abgrabung		177

Standortuntersuchung Mitte Unkelbach Oberlauf



Legende

Einzugsgebiet Unkelbach

Tiefenlinien

Teileinzugsgebiete Unkelbach

EZG_Unkelbach_Oberlauf

EZG_Deponiebach

EZG_Eckelsbach

EZG_Zufluss_Sued_1

EZG_Zufluss_Dungkopf

EZG_Zufluss_Sued_2

EZG_Unkelbach_Mittellauf

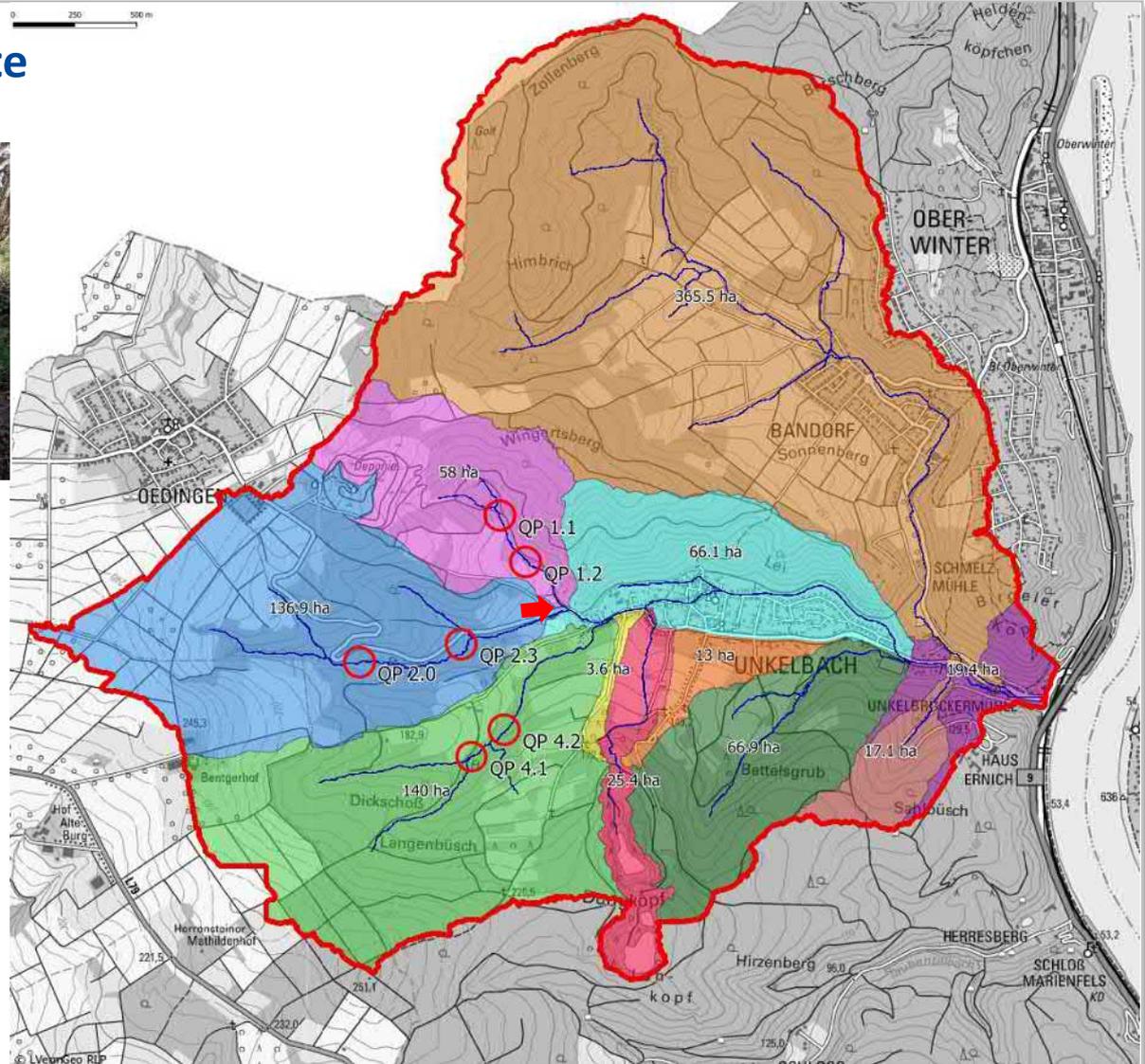
EZG_Bettelsgruberbach

EZG_Sahlbüschbach

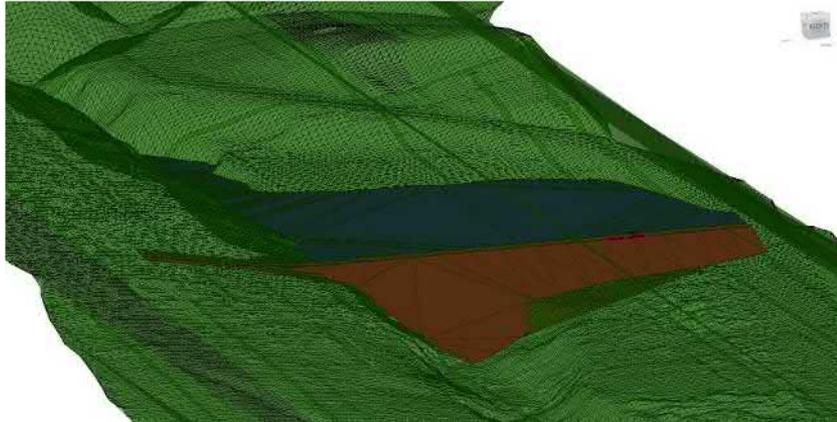
EZG_Bandorferbach

EZG_Unkelbach_Unterlauf

potenzielle Standorte Rückhaltmaßnahmen



Standortuntersuchung 2.0



Ansicht SO

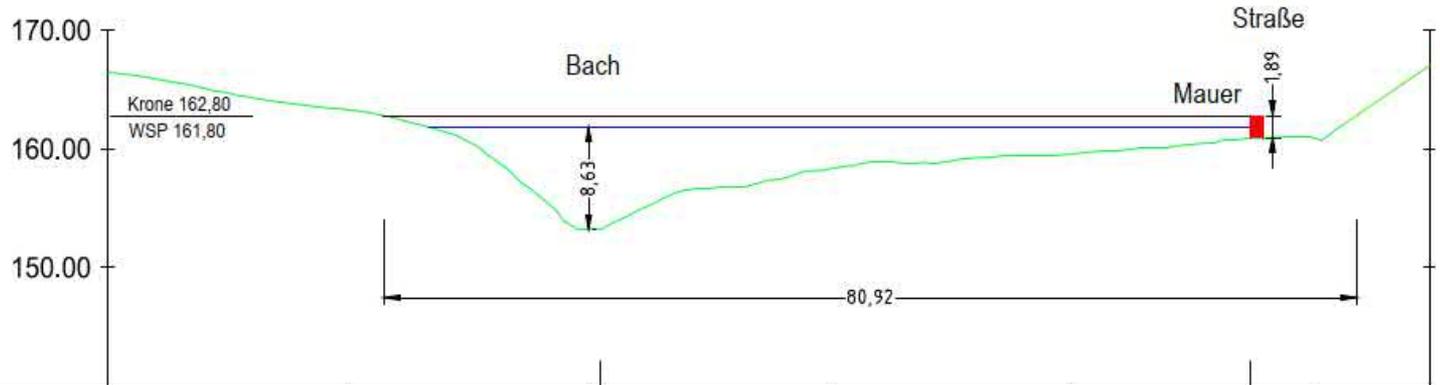


Standortuntersuchung 2.0

Achse:
Achse QP 2.0

Höhenplan:
HP Achse QP 2.0

Station:
0+000.000 - 0+110.000

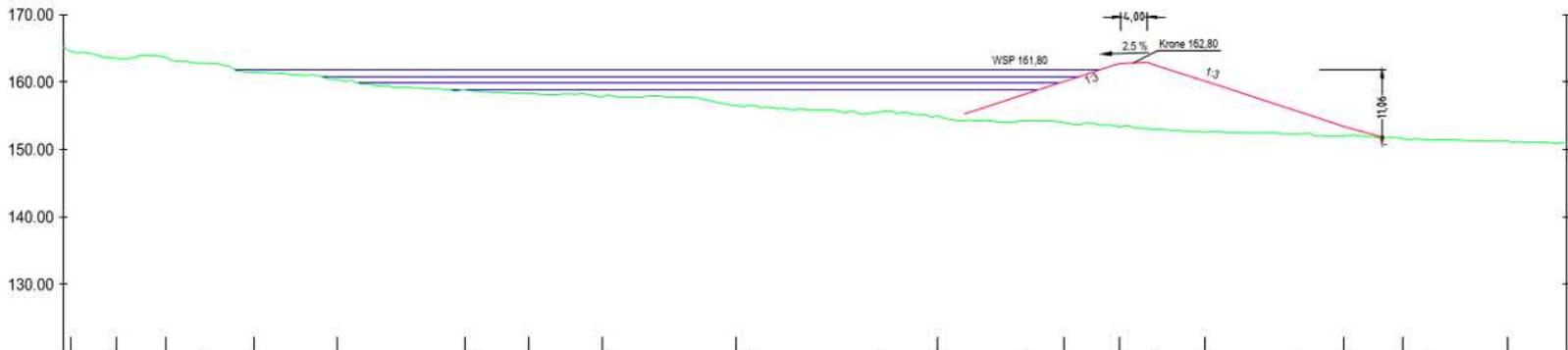


HHN 140.00

Achse:
Achse Unkelbach Oberlauf

Höhenplan:
HP Achse Bach Mitte 1

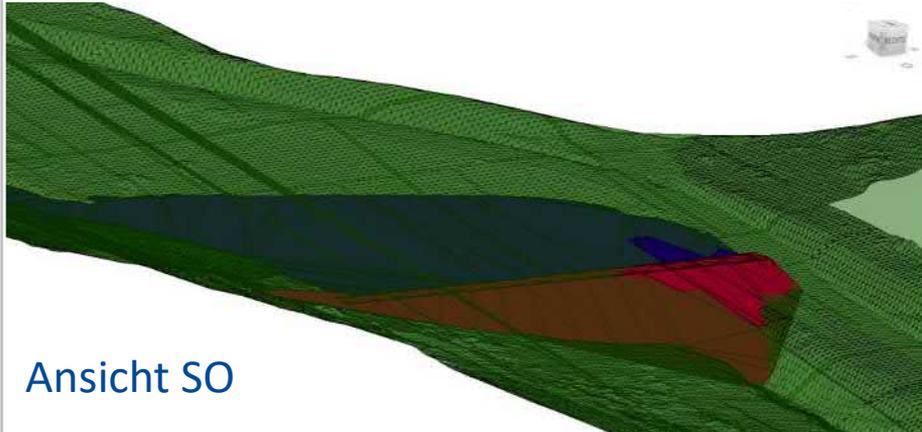
Station:
0+040.000 - 0+260.000



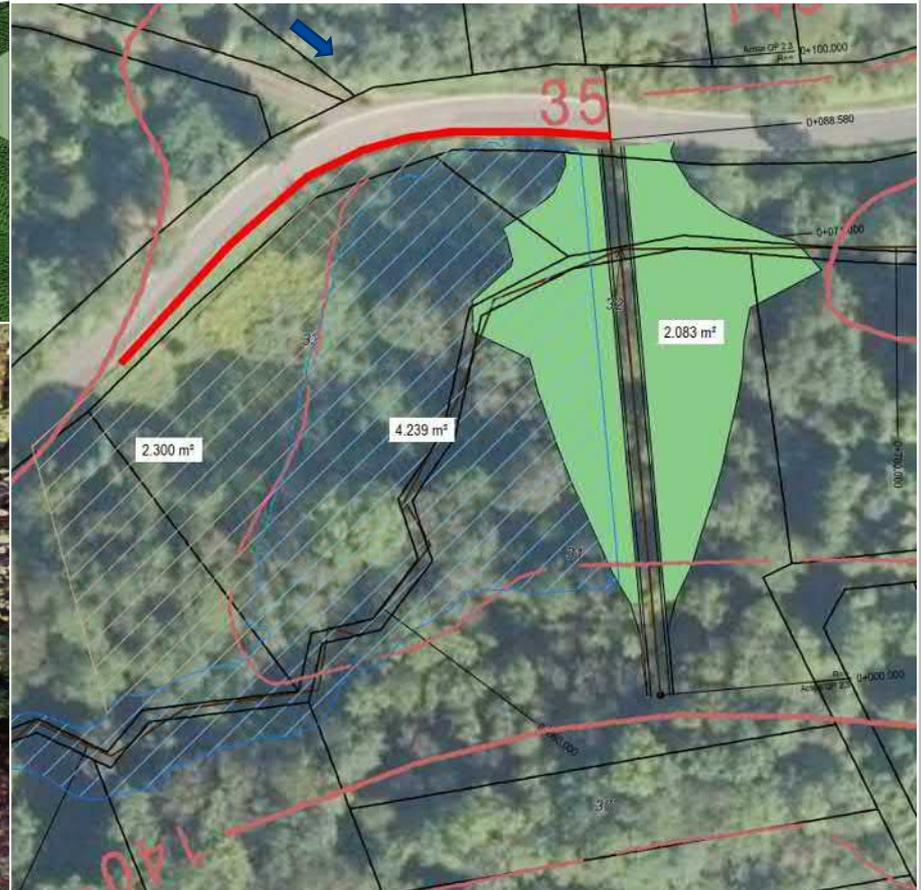
HHN 120.00

Geländehöhe	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00
Stationierung	165.06	162.75	160.44	158.83	158.02	156.44	155.96	154.16	153.01	152.25	151.38	150.88

Standortuntersuchung 2.3



Ansicht SO

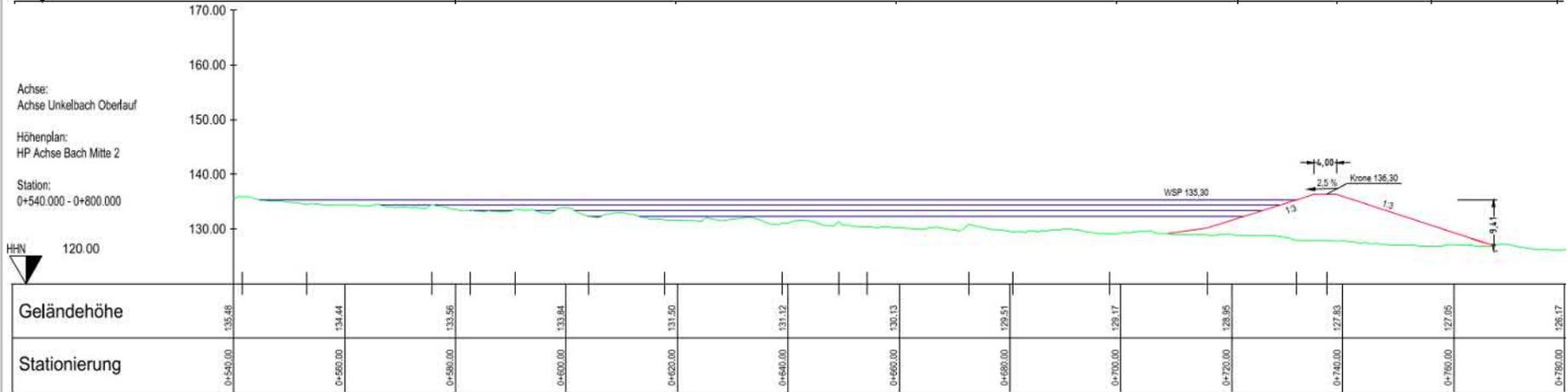
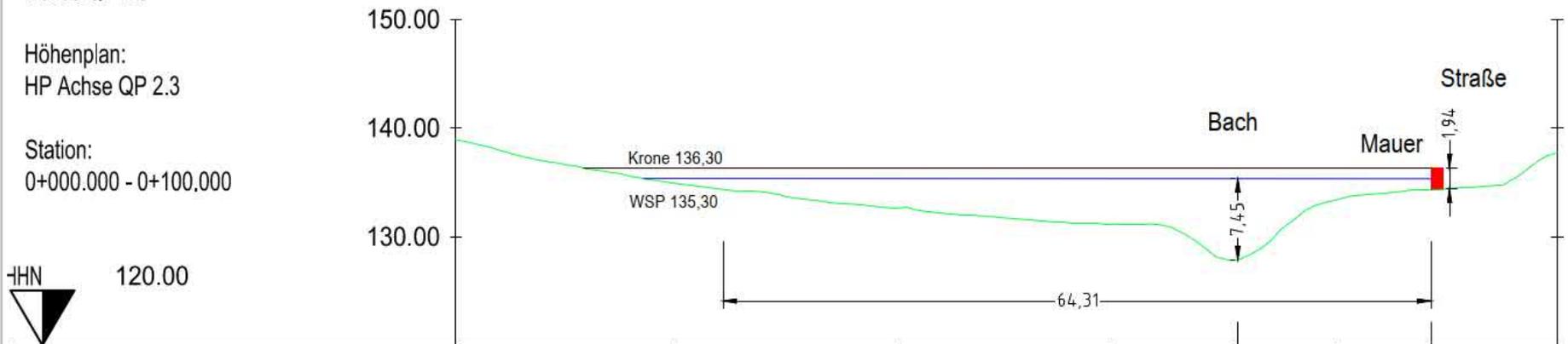


Standortuntersuchung 2.3

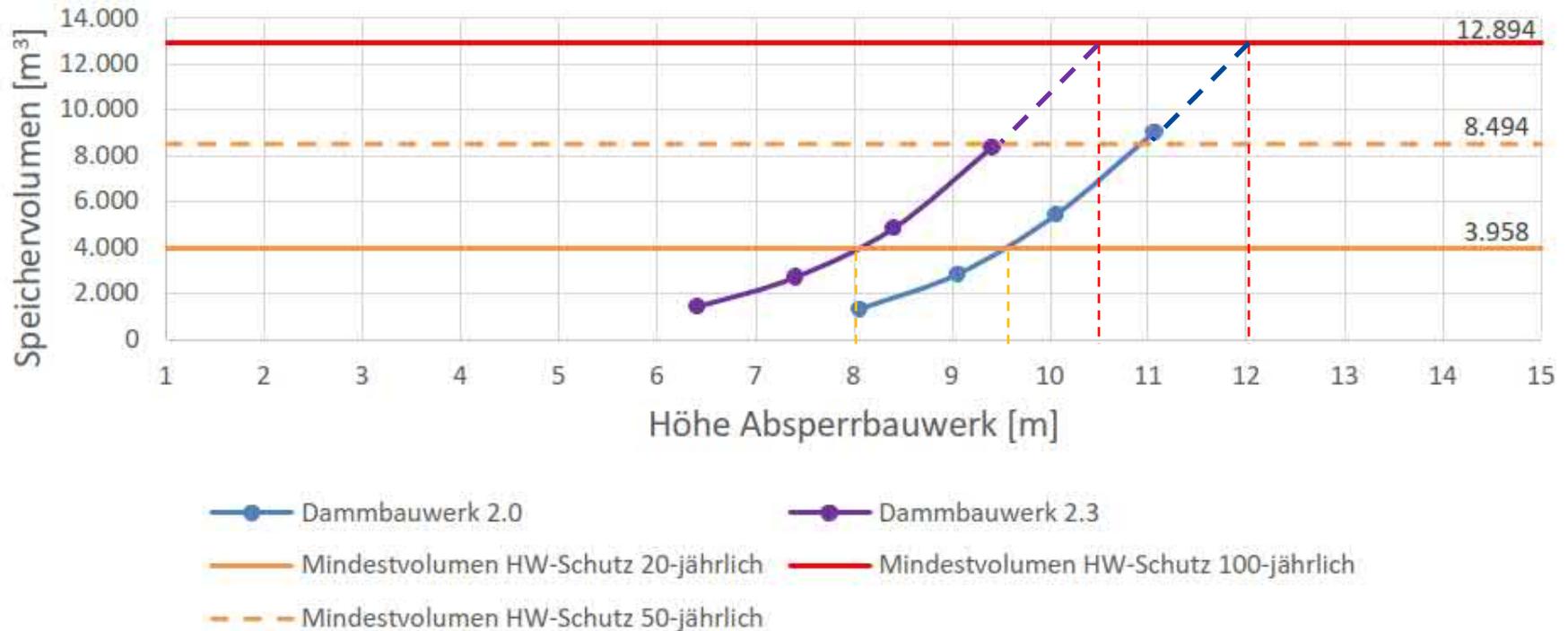
Achse:
Achse QP 2.3

Höhenplan:
HP Achse QP 2.3

Station:
0+000.000 - 0+100.000



Standortuntersuchung Mitte - 2.0 & 2.3 - Speicherinhaltslinie



Dammbauwerk 2.0			
Höhe Kronen: 162,8 müNHN / 12,06 m			
Bauwerksvolumen: 6.270 m ³ Auftrag			
WSP Höhe [müNHN]	Höhe Absperrbauwerk [m]	Speichervolumen [m ³]	
161,80	11,06	9.019	
160,80	10,06	5.427	
159,80	9,06	2.839	
158,80	8,06	1.317	
Für Erreichung Schutzziele T=100 erforderliche Abgrabung			3.875

Dammbauwerk 2.3			
Höhe Kronen: 136,3 müNHN / 10,41 m			
Bauwerksvolumen: 5.055 m ³ Auftrag			
WSP Höhe [müNHN]	Höhe Absperrbauwerk [m]	Speichervolumen [m ³]	
135,30	9,41	8.361	
134,30	8,41	4.849	
133,30	7,41	2.704	
132,30	6,41	1.403	
Für Erreichung Schutzziele T=100 erforderliche Abgrabung			4.533

Standortuntersuchung Süd Eckelsbach



Legende

Einzugsgebiet Unkelbach

Tiefenlinien

Teileinzugsgebiete Unkelbach

EZG_Unkelbach_Oberlauf

EZG_Deponiebach

EZG_Eckelsbach

EZG_Zufluss_Sued_1

EZG_Zufluss_Dungkopf

EZG_Zufluss_Sued_2

EZG_Unkelbach_Mittellauf

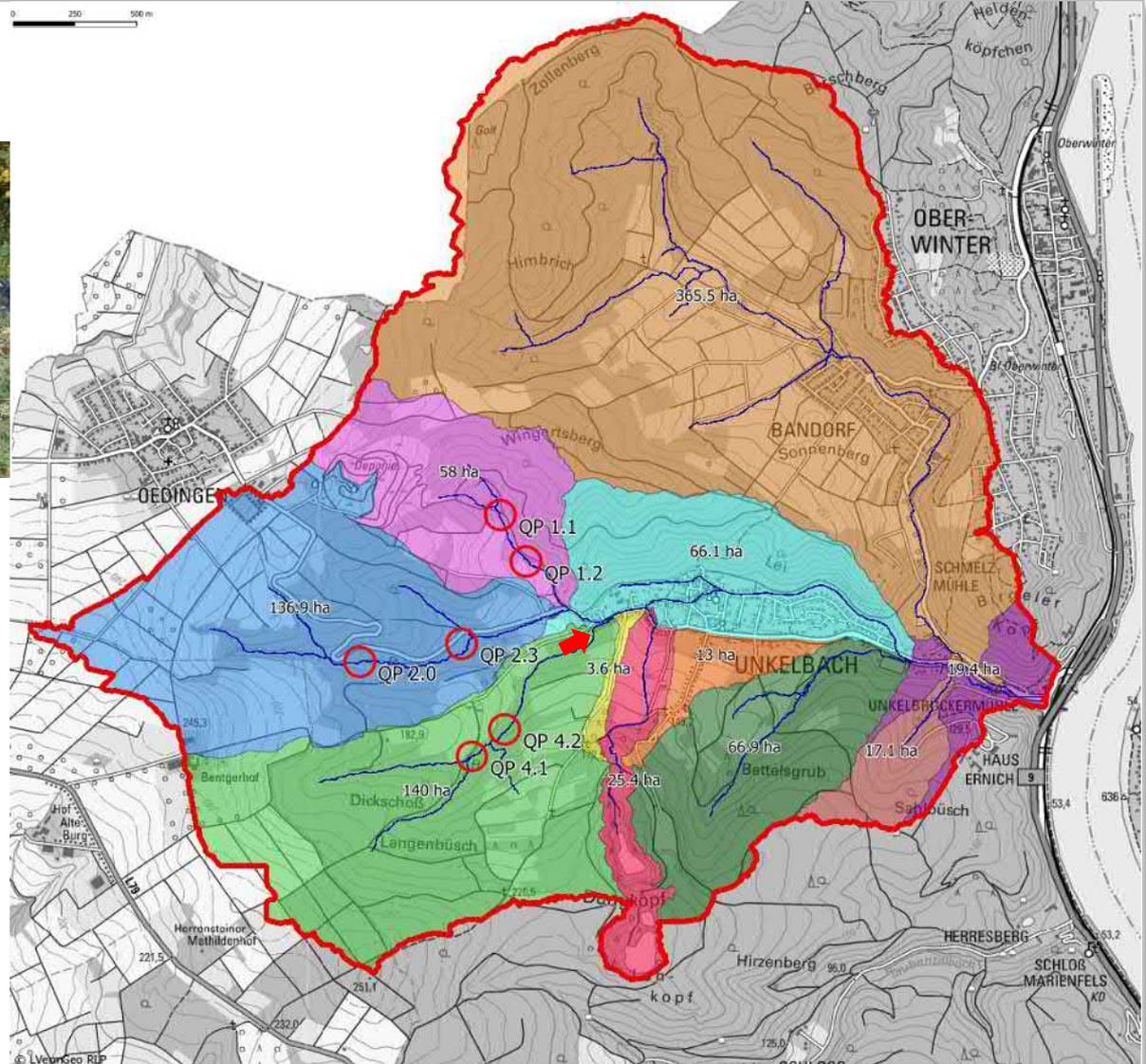
EZG_Bettelsgruberbach

EZG_Sahlbüschbach

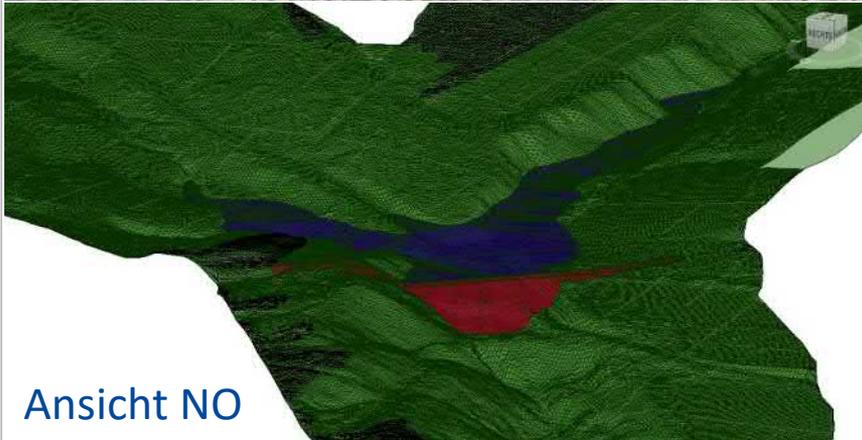
EZG_Bandorferbach

EZG_Unkelbach_Unterlauf

potenzielle Standorte Rückhaltmaßnahmen



Standortuntersuchung 4.1



Ansicht NO



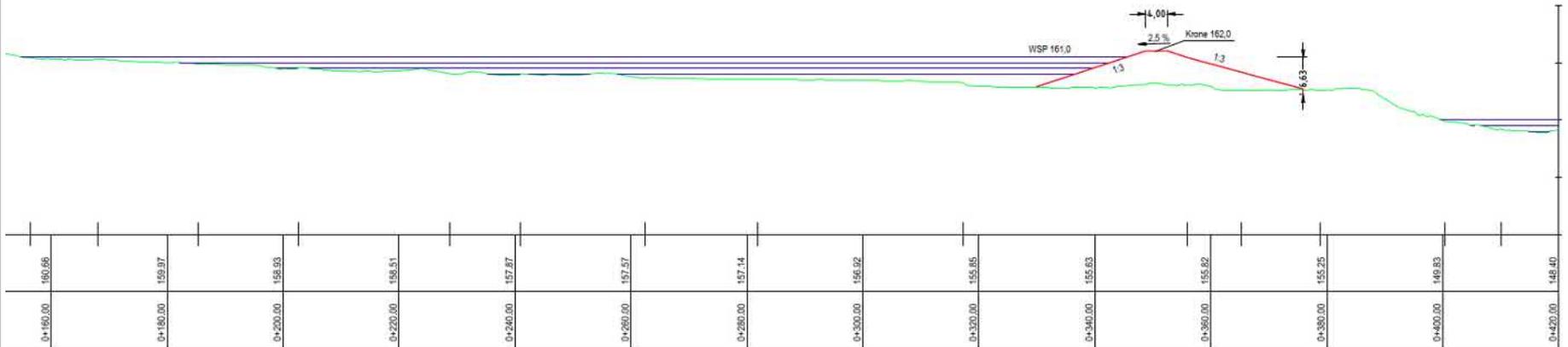
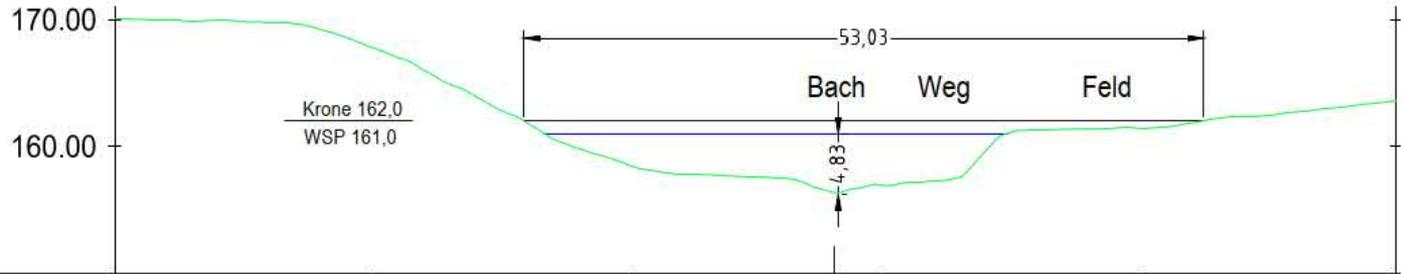
Standortuntersuchung 4.1

Achse:
Achse QP 4.1

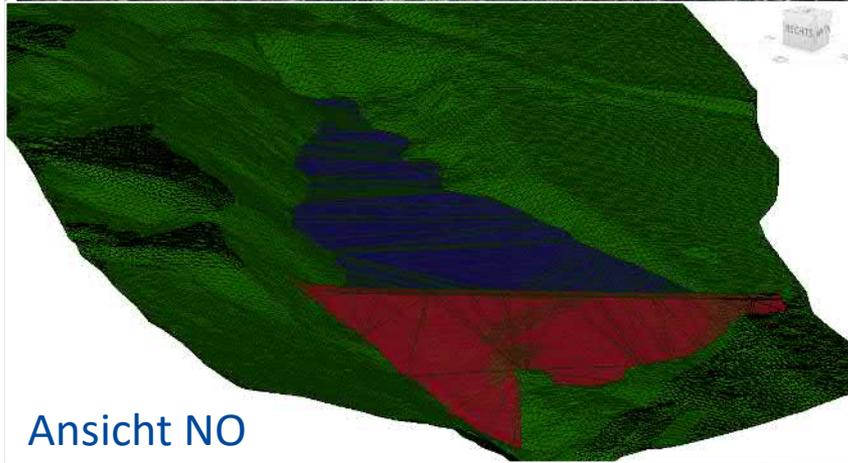
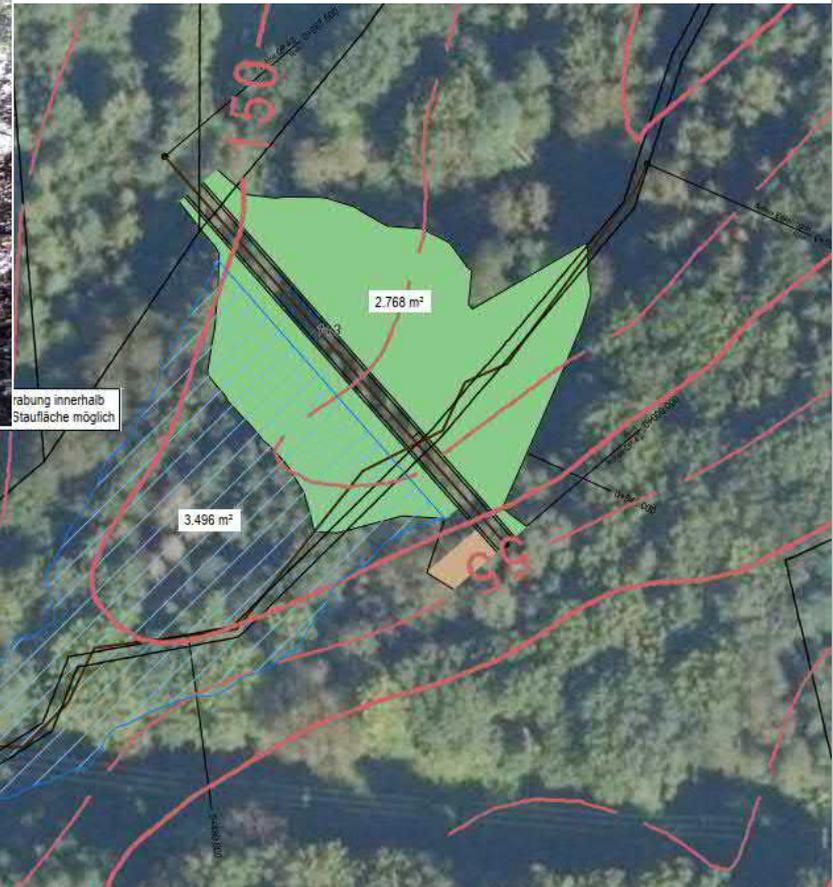
Höhenplan:
HP Achse QP 4.1

Station:
0+000.000 - 0+100.000

DHHN 150.00

Standortuntersuchung 4.2



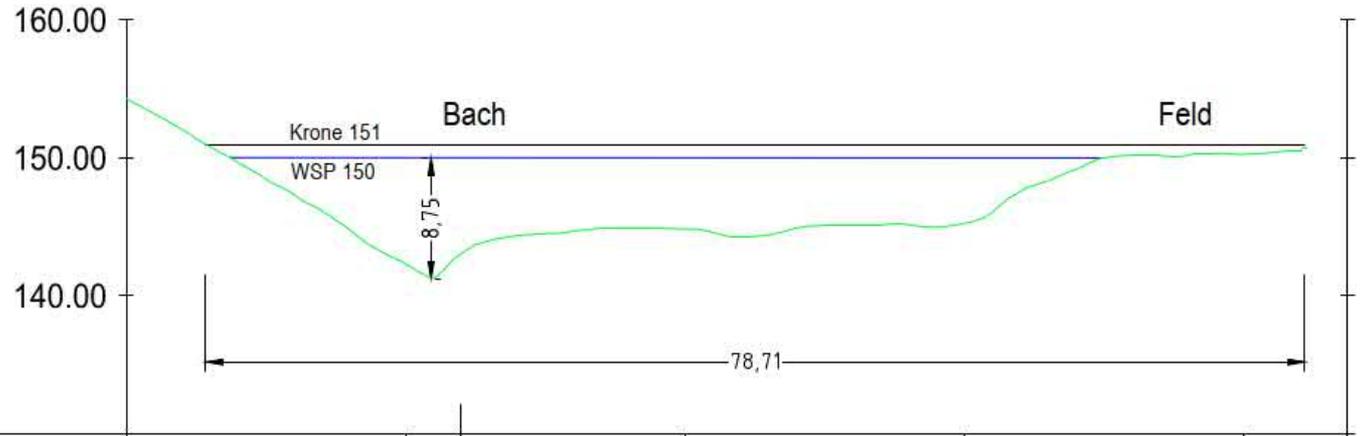
Ansicht NO

Standortuntersuchung 4.2

Achse:
Achse QP 4.2

Höhenplan:
HP Achse QP 4.2

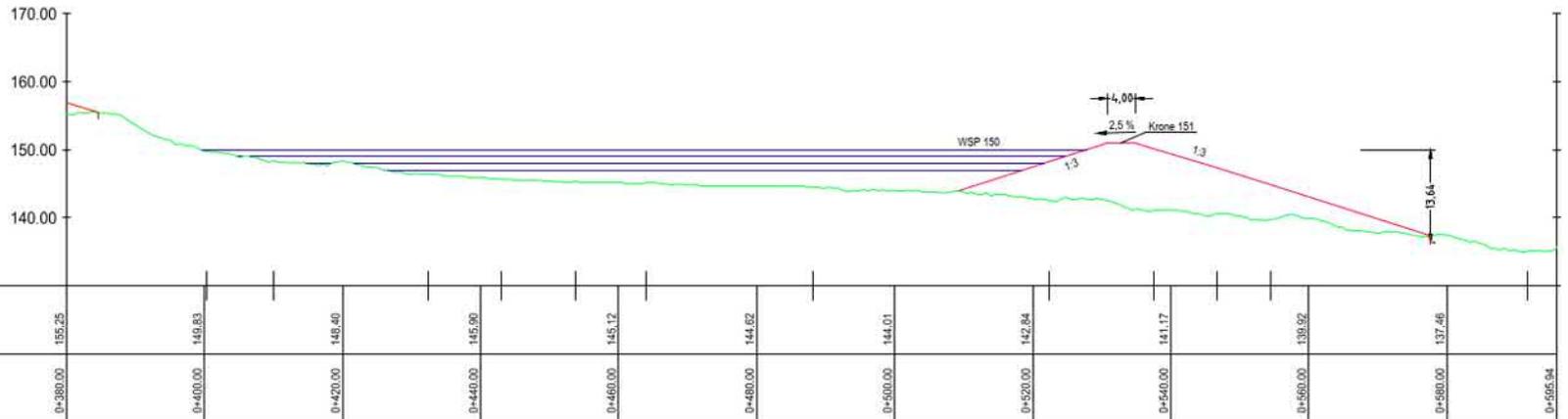
Station:
0+000.000 - 0+087.500



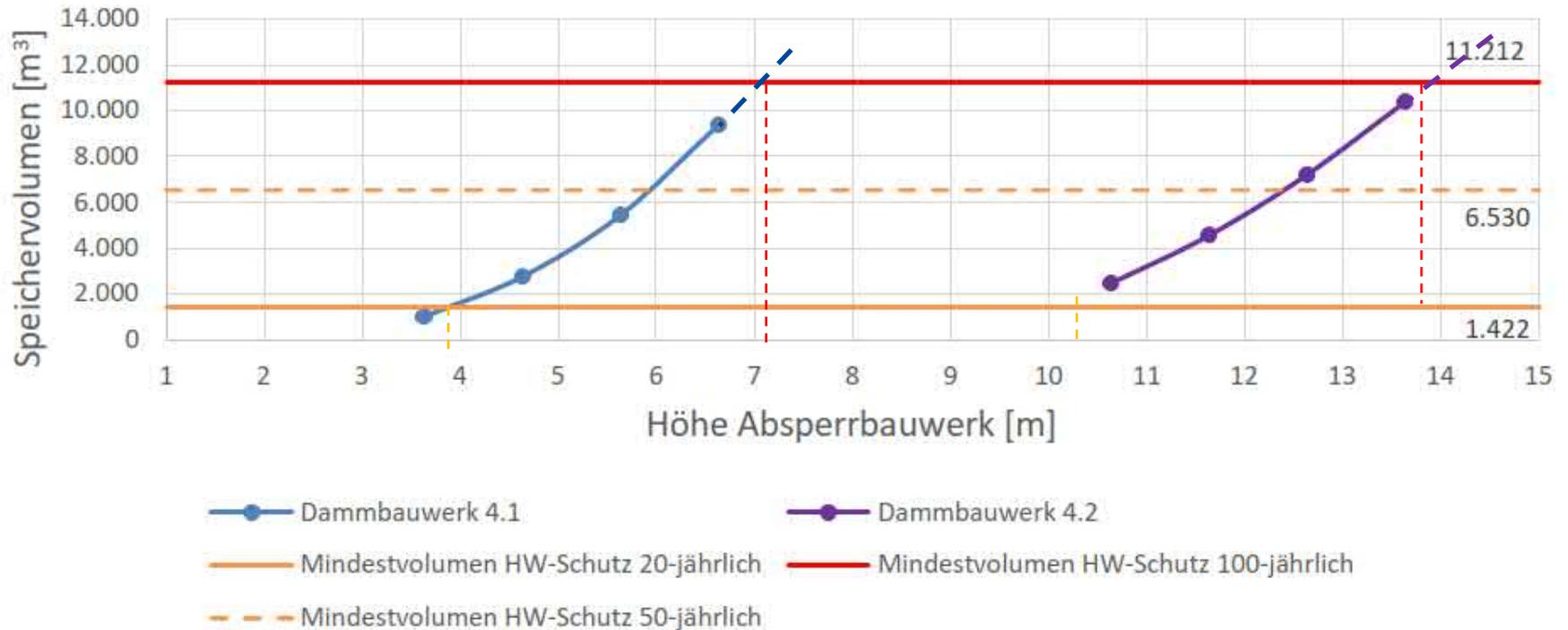
Achse:
Achse Eckelsbach

Höhenplan:
HP Achse Bach Süd 2

Station:
0+380.000 - 0+595.935



Standortuntersuchung Süd - 4.1 & 4.2 - Speicherinhaltslinie



Dammbauwerk 4.1			
Höhe Kronen: 162,00 müNHN / 7,63 m			
Bauwerksvolumen: 3.200 m ³ Auftrag			
WSP Höhe [müNHN]	Höhe Absperrbauwerk [m]	Speichervolumen [m ³]	
161,00	6,63	9.382	
160,00	5,63	5.415	
159,00	4,63	2.744	
158,00	3,63	1.012	
Für Erreichung Schutzziele T=100 erforderliche Abgrabung		1.830	

Dammbauwerk 4.2			
Höhe Kronen: 151,00 müNHN / 14,64 m			
Bauwerksvolumen: 8.702 m ³ Auftrag			
WSP Höhe [müNHN]	Höhe Absperrbauwerk [m]	Speichervolumen [m ³]	
150,00	13,64	10.395	
149,00	12,64	7.198	
148,00	11,64	4.558	
147,00	10,64	2.462	
Für Erreichung Schutzziele T=100 erforderliche Abgrabung		817	

Zusammenfassung

Einzugsgebiet	Volumen HQ 20 / 100	Höhe Damm HQ 20 / 100	Klassifizierung
Deponiebach (1.1)	1677 / 5463	7,8 m / 9,2 m	mittleres Becken
Deponiebach (1.2)		7,8 m / 9,0 m	mittleres Becken
Unkelbach Oberlauf (2.0)	3.958 / 12.894	10,6 m / 13,0 m	mittleres Becken
Unkelbach Oberlauf (2.3)		9,0 m / 11,5 m	mittleres Becken
Eckelsbach (4.1)	1.422 / 11.212	4,9 m / 8,1 m	mittleres Becken
Eckelsbach (4.2)		11,2 m / 14,8 m	(mittleres Becken)

Zusammenfassung

EZG	Einschätzung Naturschutz	Einschätzung Kosten HQ 20	Einschätzung Kosten HQ 100
Deponiebach (1.1)	Nicht bewertet	250.000 € bis 420.000 €	820.000 € bis 1.370.000 €
Deponiebach (1.2)	Nicht bewertet		
Unkelbach Oberlauf (2.0)	hoch	600.000 € bis 1.000.000 €	1.950.000 € bis 3.250.000 €
Unkelbach Oberlauf (2.3)	besonders hoch		
Eckelsbach (4.1)	Sehr hoch	215.000 € bis 355.000 €	1.700.000 € bis 2.800.000 €
Eckelsbach (4.2)	mäßig		

Einschätzung Naturschutz (Wertigkeit): 2.3 > 4.1 > 2.0 > 4.2 (relativ, ohne Deponiebach)

Einschätzung Kosten: 150 €/m³ bis 250 €/m³
(hohe Abhängigkeit von speziellen Standortbedingungen,
Kleine Becken spezifisch teurer, als große Becken)
Förderfähigkeit nur bei Nutzen-Kostenverhältnis >> 1

Zusammenfassung

- Hochwasserrückhaltebecken sind ein wirkungsvolles Mittel zur Reduzierung des Hochwasserrisikos – auch bei kleinen Einzugsgebieten
- Das steile Einzugsgebiet führt zu sehr hohen Bauwerkshöhen und Stauhöhen
- Alle Becken werden damit als „mittlere Becken“ gem. DIN 19700 eingestuft
- Die großen erforderlichen Sperrbauwerke und die die Stauhöhe führen zu hohen Kosten
- Eine Förderung ist nur möglich bei einem Nutzen-Kosten-Verhältnis deutlich über 1 und bei einem Hochwasserschutzziel von mind. HQ100
- Alle Becken liegen in naturschutzfachlich sensiblen Bereichen

Ausblick

- Ergänzung der Standortanalyse um die ökologische Ersteinschätzung am Deponiebach
- Erstellen einer Aufstellung zum Nutzen = dem vermeidbaren Schaden. Kann aus Kenntnis der Schäden vergangener Ereignisse abgeleitet werden.
- Vorstellen der Ergebnisse bei der SGD Nord und der UNB des Kreises
- Abschluss der Studie mit Empfehlung für das weitere Vorgehen

Vielen Dank!