

Wasser- und Bodenverband Gelting-Stenderuper Au

Hochwasserschutz Gelting

**Vorstellen der Ergebnisse der
hydraulischen Untersuchung
am 21.10.2013**



Ingenieurgemeinschaft
Reese+Wulff GmbH

BWSGmbH
BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL

Agenda

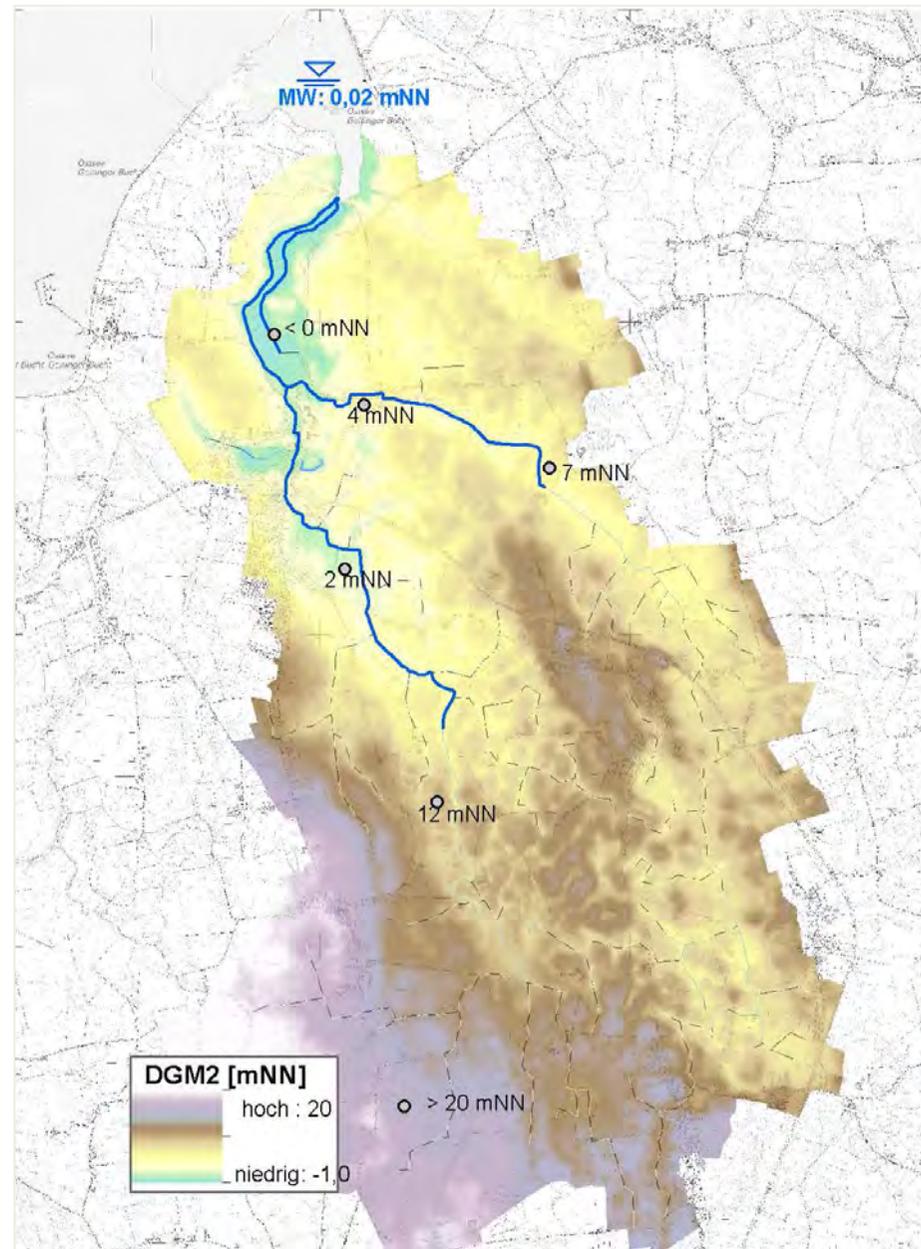
- Einzugsgebiet und Höhenverhältnisse
- Gewässer und Bauwerke
- Hydrologische Grundlagen und Berechnungen
- Wasserwirtschaftliche Berechnungen
- Technische Umsetzung und Maßnahmen
- Kostenermittlung



Einzugsgebiet



Höhenverhältnisse



Gewässer



Randgraben: ca 1.600 m
Sohlbreite i.M. 3,0 m
Sohlgefälle: 0,4 ‰



Bromoy: ca 1.200 m
Sohlbreite i.M. 1,0 m
Sohlgefälle: 0,7 ‰



Geltinger Au: ca 3.000 m
Sohlbreite i.M. 1,25 m
Sohlgefälle: 2 ‰



Stenderuper Au: ca 2.200 m
Sohlbreite i.M. 1,75 m
Sohlgefälle: 2 ‰

Bauwerke



Verbindungsbauwerk DN1000 mit Schieber
Schöpfwerk Grahlenstein:
 P1: 240 l/s, P2: 560 l/s



Deichsiel Grahlenstein
 Öffnungsquerschnitt: ca. 4,8 m²
 Sohle: -1,25 mNN

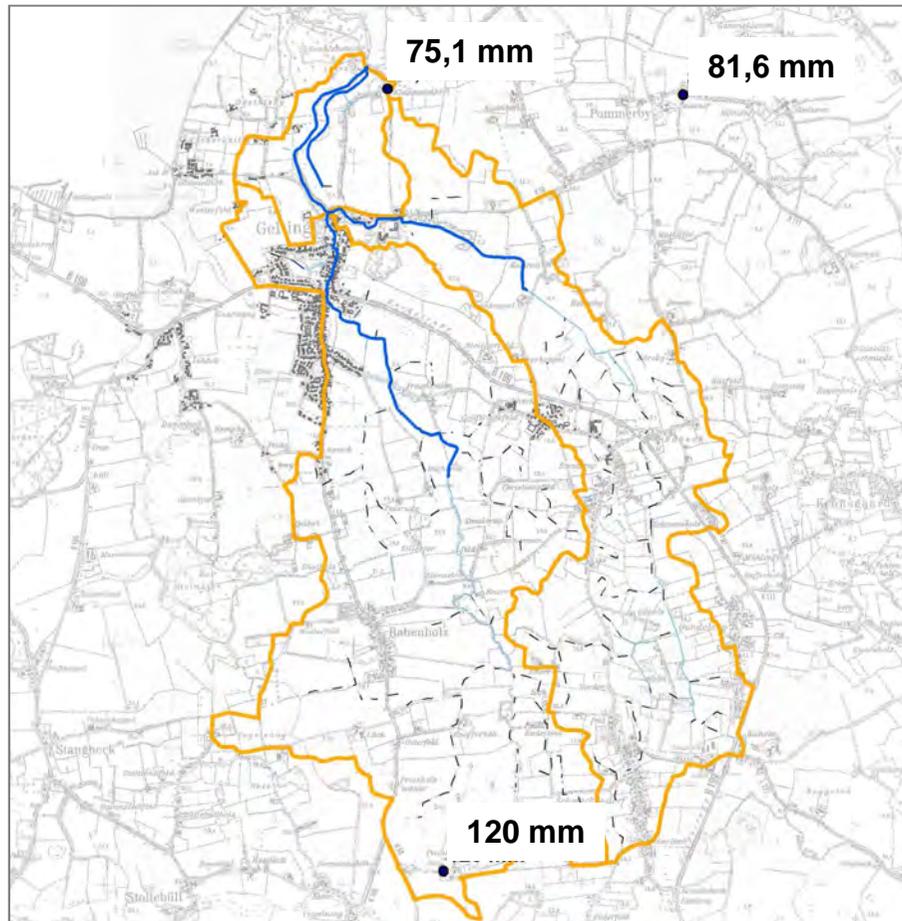
Rohrleitung DN1100
 Einlauf: -0,12 mNN, Auslauf: -0,66 mNN
 Länge: 430 m, Gefälle: 1,25 ‰



Überlaufschwelle zur Bromoy
 Schwellenhöhe: +0,36 mNN (03/12)
 bzw. 0,42 mNN (10/2012)
 Breite: ca. 9 m

Hydrologische Grundlagen: Niederschlag (N)

Messung



Niederschlagshöhe 04./05.09.2011

Statistik

I	0,5		1,0		10,0	20,0	50,0	100,0				
	hN	rN	hN	rN				hN	rN			
5,0 min	3,3	108,5	4,7	156,9	9,5	317,7	11,0	366,1	12,9	430,1	14,4	478,5
10,0 min	5,6	93,9	7,5	124,2	13,5	224,7	15,3	255,0	17,7	295,0	19,5	325,3
15,0 min	7,2	79,8	9,3	102,8	16,1	179,2	18,2	202,2	20,9	232,6	23,0	255,6
20,0 min	8,2	68,7	10,5	87,7	18,1	150,5	20,3	169,5	23,3	194,5	25,6	213,4
30,0 min	9,6	53,4	12,2	67,7	20,8	115,5	23,4	129,9	26,8	148,9	29,4	163,3
45,0 min	10,7	39,6	13,6	50,5	23,4	86,8	26,4	97,7	30,3	112,2	33,2	123,1
60,0 min	11,3	31,3	14,5	40,3	25,3	70,1	28,5	79,1	32,8	91,0	36,0	100,0
90,0 min	12,5	23,1	16,0	29,7	27,8	51,6	31,4	58,1	36,1	66,8	39,6	73,4
2,0 h	13,5	18,7	17,2	24,0	29,8	41,5	33,6	46,7	38,7	53,7	42,4	59,0
3,0 h	14,9	13,8	19,1	17,7	32,9	30,5	37,1	34,3	42,6	39,4	46,7	43,3
4,0 h	16,1	11,2	20,5	14,2	35,3	24,5	39,7	27,6	45,6	31,7	50,1	34,8
6,0 h	17,8	8,3	22,7	10,5	38,9	18,0	43,8	20,3	50,2	23,3	55,1	25,5
9,0 h	19,8	6,1	25,1	7,8	42,9	13,2	48,3	14,9	55,3	17,1	60,7	18,7
12,0 h	21,3	4,9	27,0	6,3	46,0	10,6	51,7	12,0	59,3	13,7	65,0	15,0
18,0 h	23,7	3,7	29,8	4,6	49,9	7,7	55,9	8,6	63,9	10,0	70,0	10,0
24,0 h	26,1	3,0	32,5	3,8	53,8	6,2	60,1	7,0	68,6	7,0	75,0	7,0
36,0 h	31,1	1,8	37,5	2,2	58,8	3,4	65,1	3,8	73,6	4,0	80,0	4,0
72,0 h	38,2	1,5	45,0	1,7	67,5	2,6	74,3	2,9	83,2	3,2	90,0	3,5

statistische Einordnung gemäß KOSTRA
 → mind. 100-jährlich

Hydrologische Grundlagen: Abflüsse (Q)

Messung

Pegel Gelting

Stenderuper Straße

Messzeitreihe 1984 - 1998
(14 Jahre):

MQ: 0,08 m³/s

MHQ: 1,42 m³/s

HHQ: 1,82 m³/s

Statistik

EZG:	Geltinger Au		Stenderuper Au	
A _{Eo} [km ²]	10,7		7,0	
T	HQ _T [m ³ /s]	Hq _T [l/skm ²]	HQ _T [m ³ /s]	Hq _T [l/skm ²]
MNQ	0,005	0,5	0,003	0,4
MQ	0,10	9,1	0,05	7,6
330Q	0,31	29,3	0,16	23,5
MHQ	1,60	148,8	0,66	94,3
1	1,23	115,0	0,51	72,9
2	1,65	153,8	0,68	97,5
5	2,22	206,5	0,92	130,9
10	2,65	247,4	1,10	156,8
20	3,10	289,3	1,29	183,3
50	3,71	346,1	1,54	219,3
100	4,19	390,3	1,74	247,3
200	4,67	435,4	1,94	275,9

HQ_{Sept. 2011}
ca. 3,8 m³/s



Hydrologische Grundlagen: Wasserstände (W)

Einlauf Rohrleitung DN1100

Normalbetrieb



0,30 mNN

Durchlass Straße nach Wackerballig



0,05 mNN



2,80 mNN

September 2011



0,53 mNN



Hydraulische Berechnungen

- Kalibrierung / Eichung des Berechnungsmodells
- Nachrechnung des Ereignisses Sept. 2011
- Untersuchung verschiedener Entwässerungsmöglichkeiten
- Erweiterte Untersuchungen für zwei Lösungsvarianten:
 - Variante 1: „Polder oberhalb Gelting“
 - Variante 3: „Umleitung um die Ortslage“

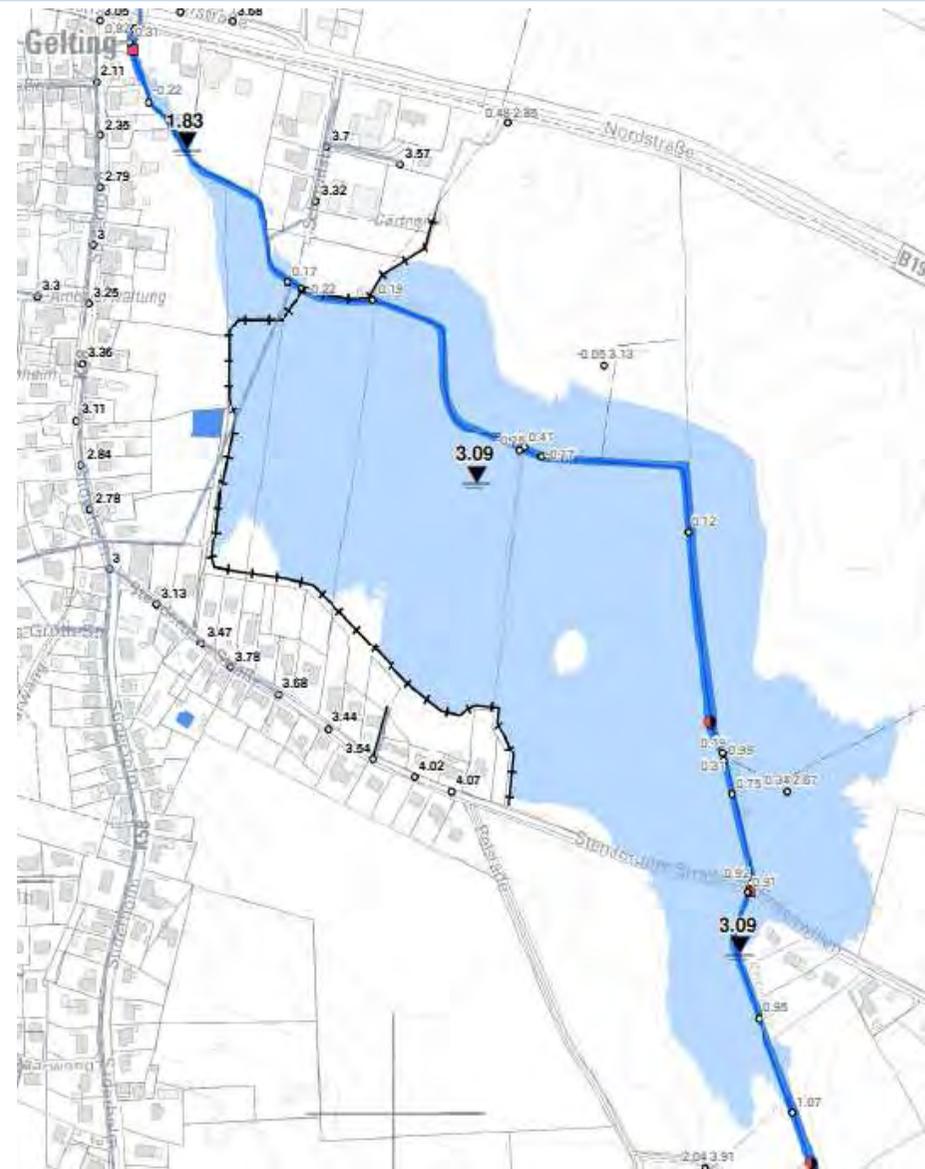
Hydraulische Berechnungen

Untersuchte Lastfälle

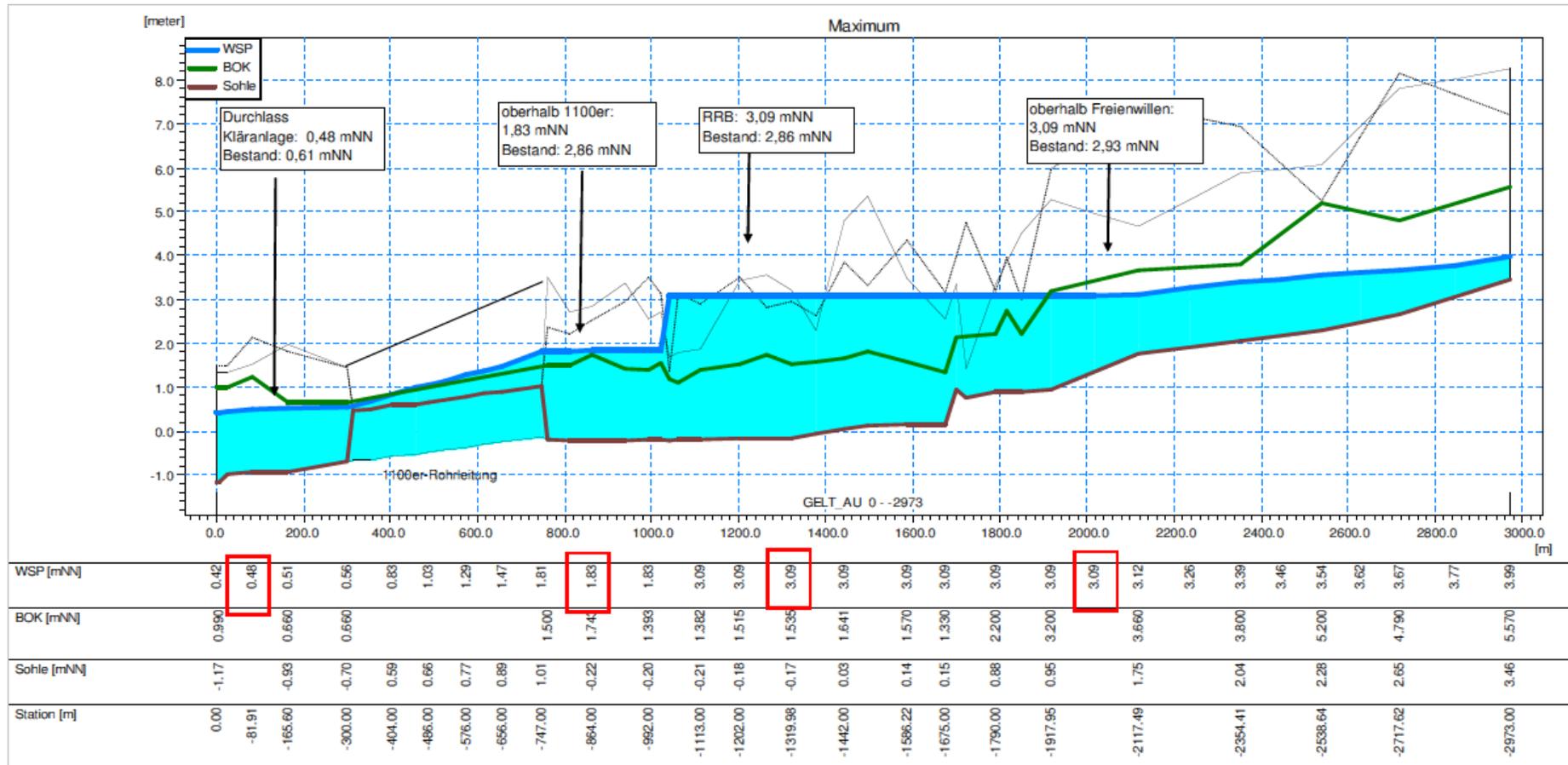
LASTFÄLLE			ABFLÜSSE				
	Binnen	Ostsee	Geltinger Au	Stenderuper Au	Bromoy, Randgraben		
→	LF1	Jan. 1986	MW (0,02 mNN)	LF1	2,05 m ³ /s	0,90 m ³ /s	0,26 m ³ /s
→	LF2	Sept. 2011	MW (0,02 mNN)	LF2	3,75 m ³ /s	1,75 m ³ /s	0,45 m ³ /s
	LF3	Sept. 2011 + 10%	MW (0,02 mNN)	LF3	4,15 m ³ /s	2,05 m ³ /s	0,50 m ³ /s
→	LF4	Sept. 2011	HW ? 0,65 mNN (100 h)	LF4	3,75 m ³ /s	1,75 m ³ /s	0,45 m ³ /s

Lösungsvariante 1: Polder

- Rückhaltung der Zuflüsse oberhalb der Ortslage in einem Polder mit Einwallung und Abfanggraben
- gezielte Ableitung durch ein Regulierungsbauwerk am Auslauf
- resultierende Maximalwasserstände:
- im Becken: 3,09 mNN
- Einleitung Rohrleitung: 1,83 mNN
- Durchlass Kläranlage: 0,46 mNN
- Beanspruchung der Bromoy wie bisher
- Flächenanspruch: ca. 17 ha zwischen B 199 und Stenderuper Straße
- ca. 2 ha Überflutung oberhalb Stenderuper Straße
- ca. 5 Tage bis Stauraum wieder entleert
- Stenderuper Straße bei Maximalwasserstand überstaut

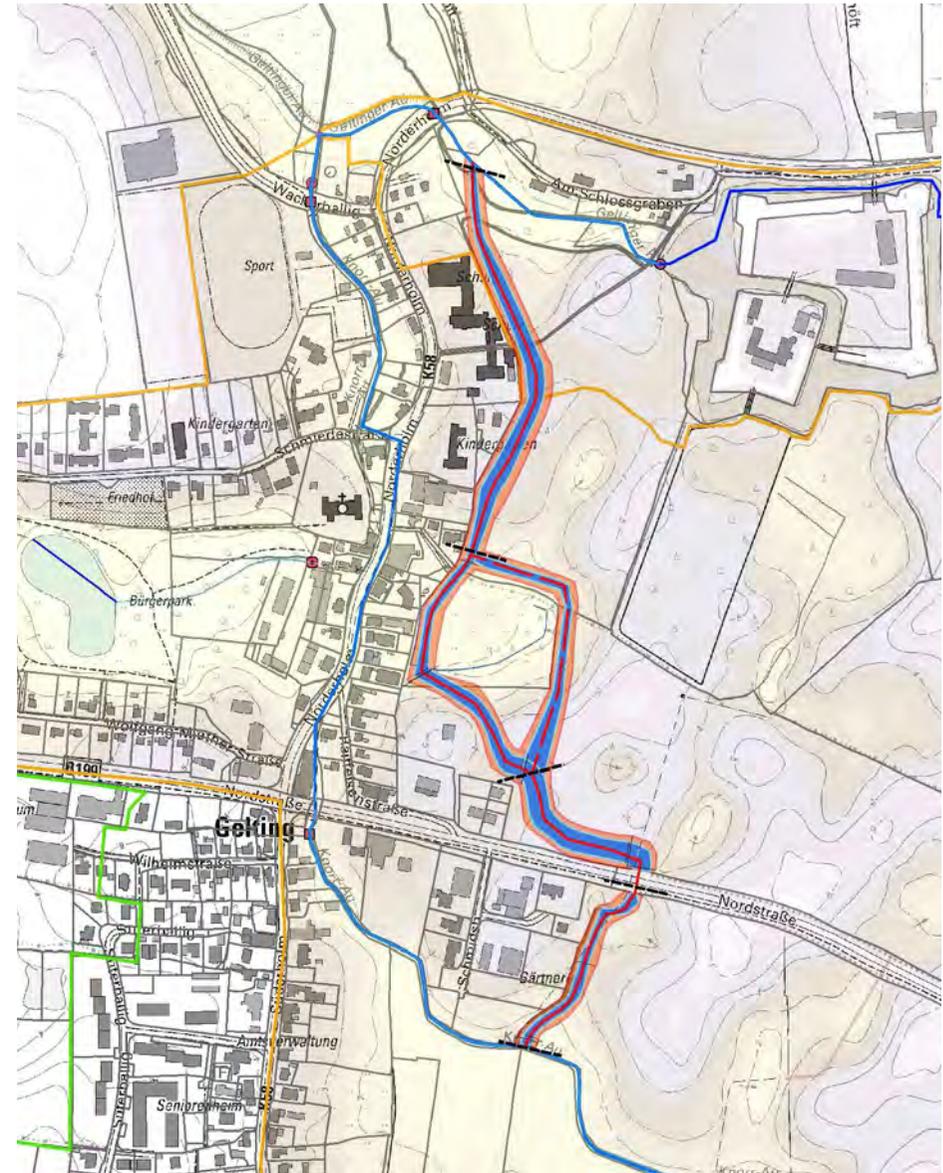


Lösungsvariante 1



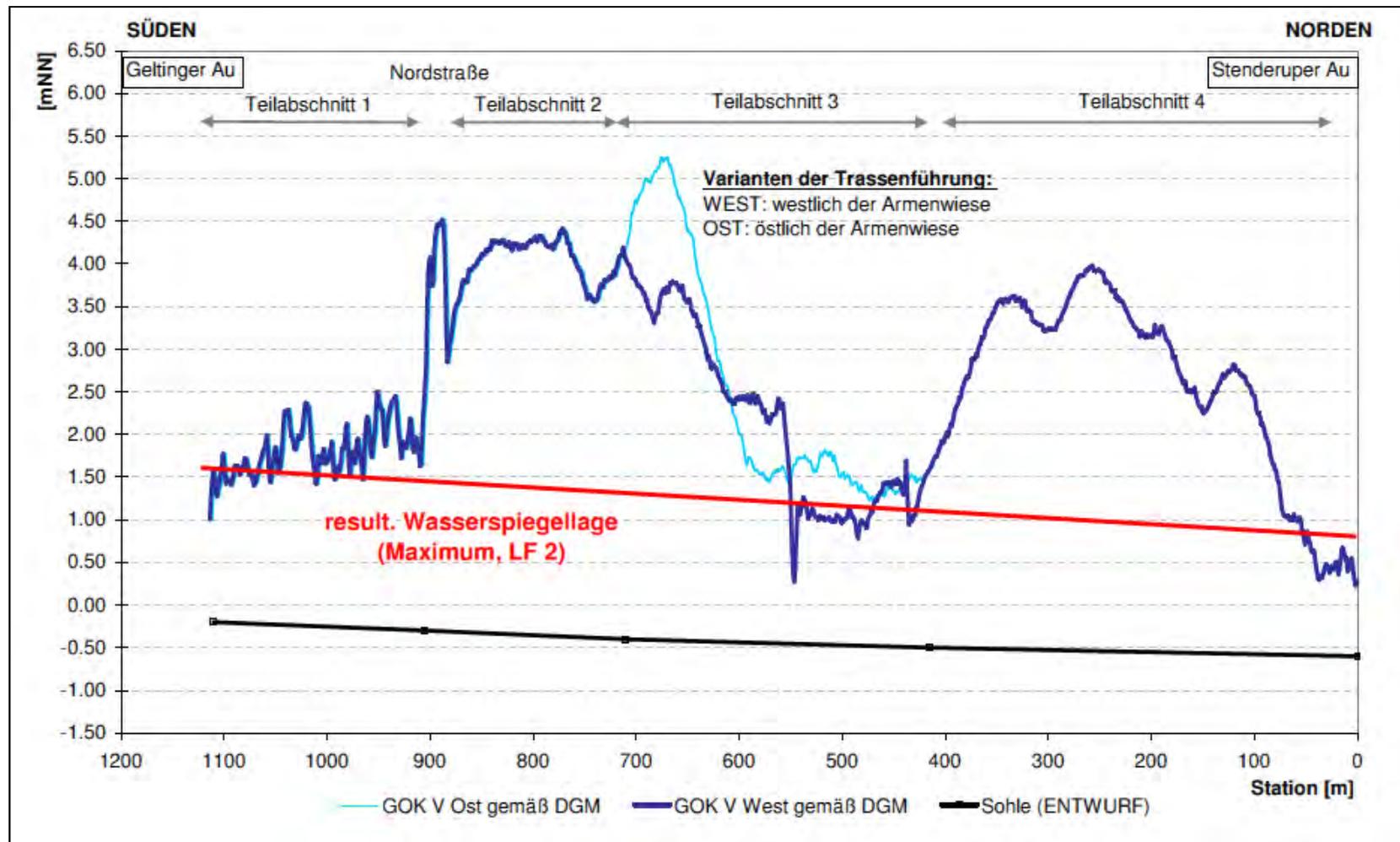
Lösungsvariante 3: Umgehungsgerinne

- Umleitung der Abflüsse aus dem Oberlauf der Geltinger Au um die Ortslage
- Nutzung der bestehenden Rohrleitung nur für Ortsentwässerung
- Schaffung eines ca. 1.100 m langen neuen offenen Gewässerlaufes mit Trasse östlich oder westlich der Armenwiese
- Durchquerung von Geländekuppen, tiefe Geländeeinschnitte



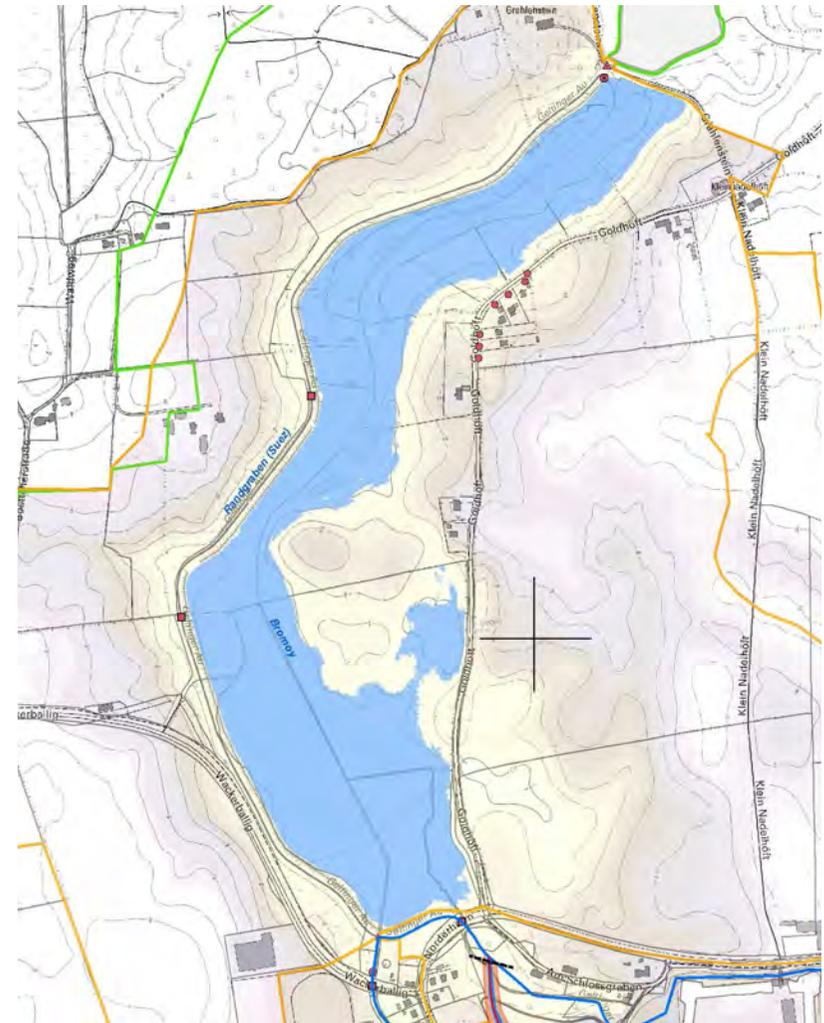
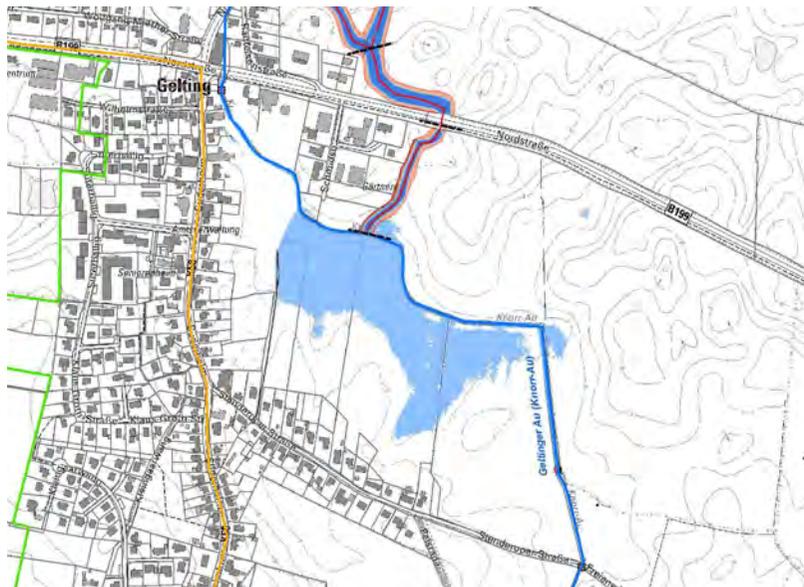
Lösungsvariante 3

Durchquerung von Geländekuppen, tiefe Geländeeinschnitte



Lösungsvariante 3 – Lastfall 2

- nur geringe / kurzzeitige Überflutung im Bereich zw. Nordstraße und Stenderuper Straße
- Nutzung der Bromoy als Überflutungsraum
- Rückstau in Richtung Ortslage unkritisch
- resultierende Maximalwasserstände:
 - Geltinger Au / Beginn 1100er: ca. 0,60 mNN
 - Geltinger Au / Beginn neues Gewässer: 1,60 mNN
 - Bromoy: ca. 0,35 mNN



Technische Umsetzung

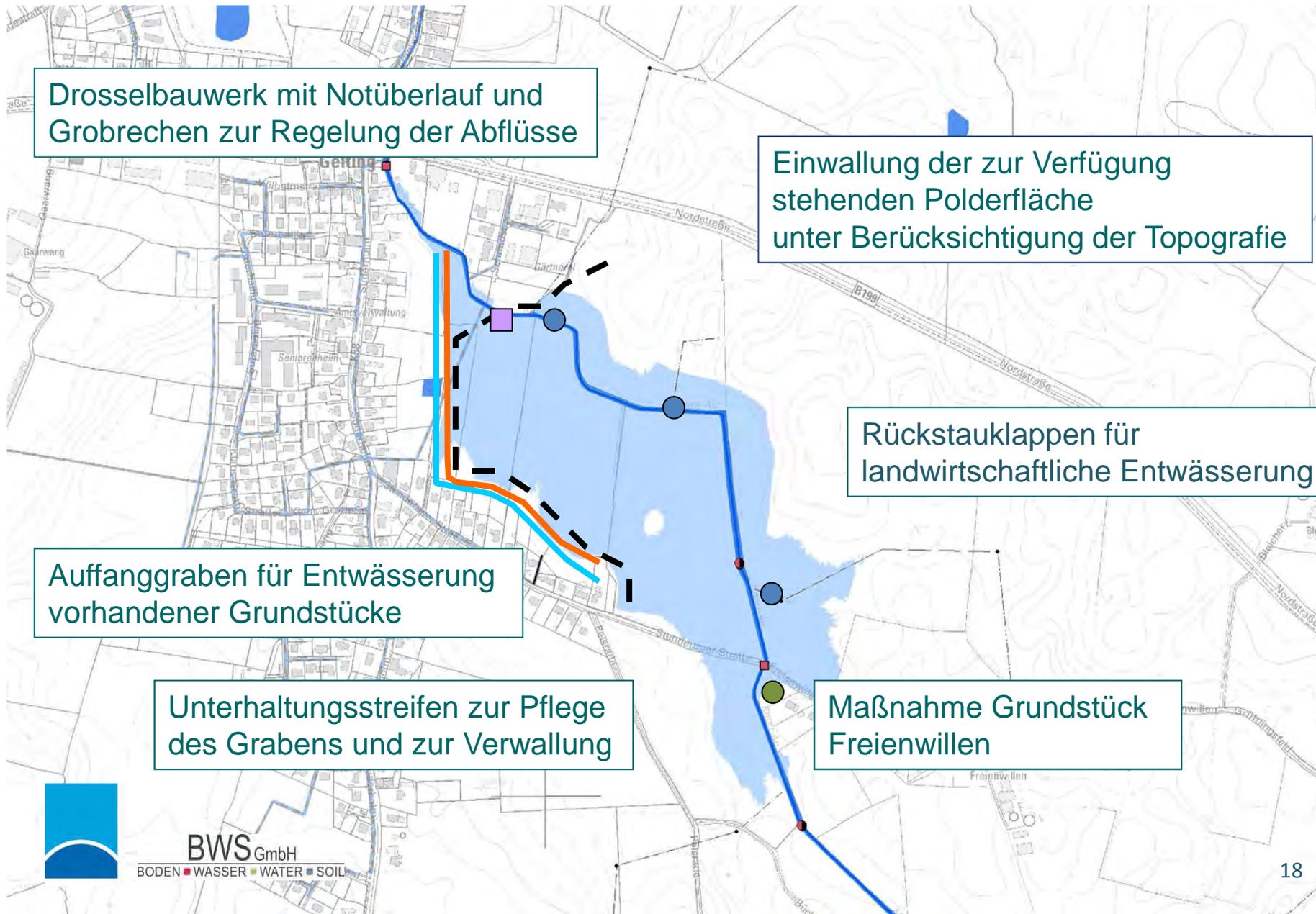
Variante 1 Rückhaltung oberhalb der Ortslage (V1)

Variante 3 Umgehungsgerinne (östlich/westlich) und Rückhaltung in der Bromoy (V3)

Dabei werden berücksichtigt:

- **vorhandene Grundstücke und Bebauung**
- **vorhandene Infrastruktur (Wege, Straßen)**
- **vorhandene Einleitung aus der Ortsentwässerung**
- **vorhandene landwirtschaftlicher Entwässerungseinrichtungen (Drainagen, Verbandsleitung)**

Variante 1: Wesentliche Maßnahmen



Beispiel



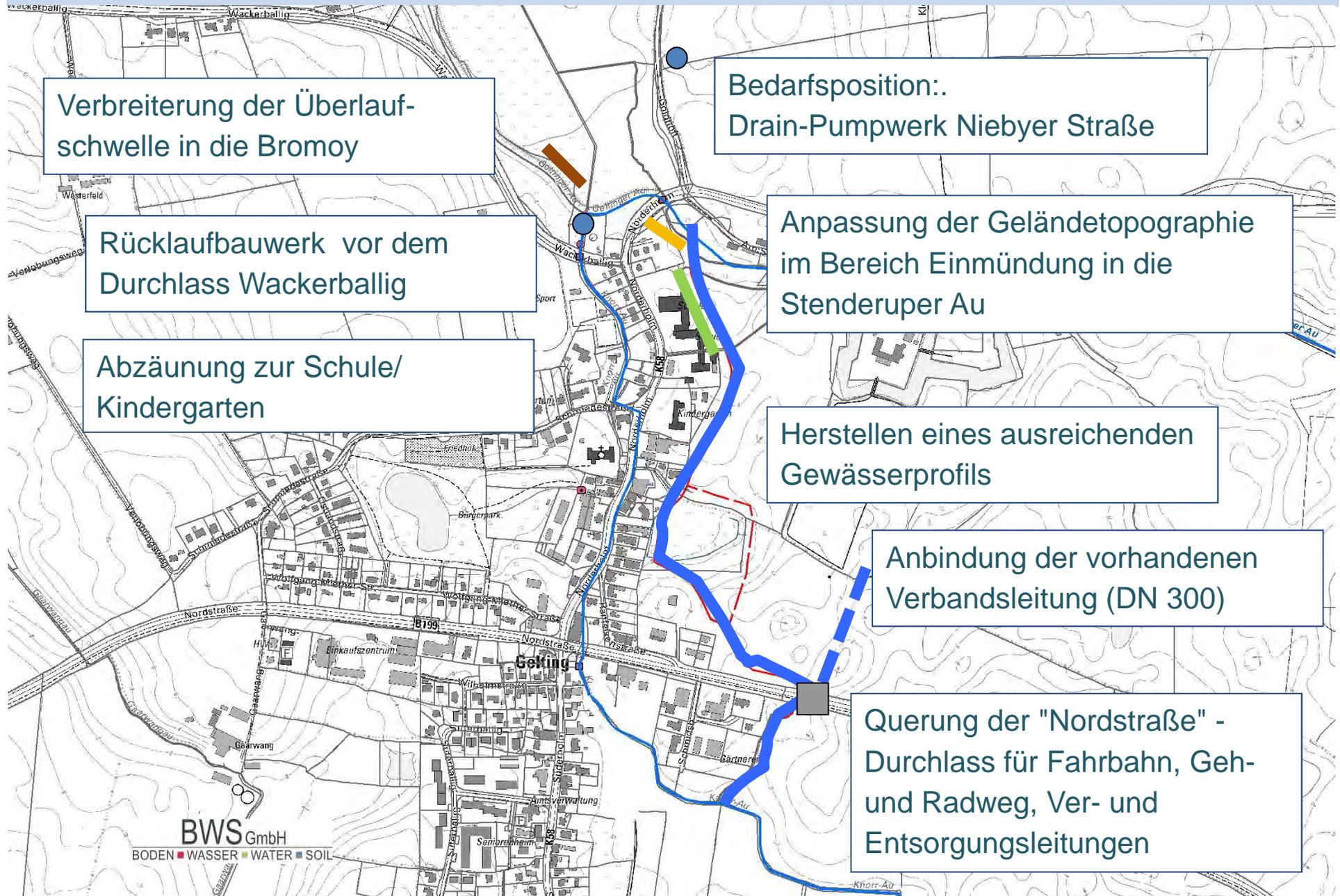
Beispiel



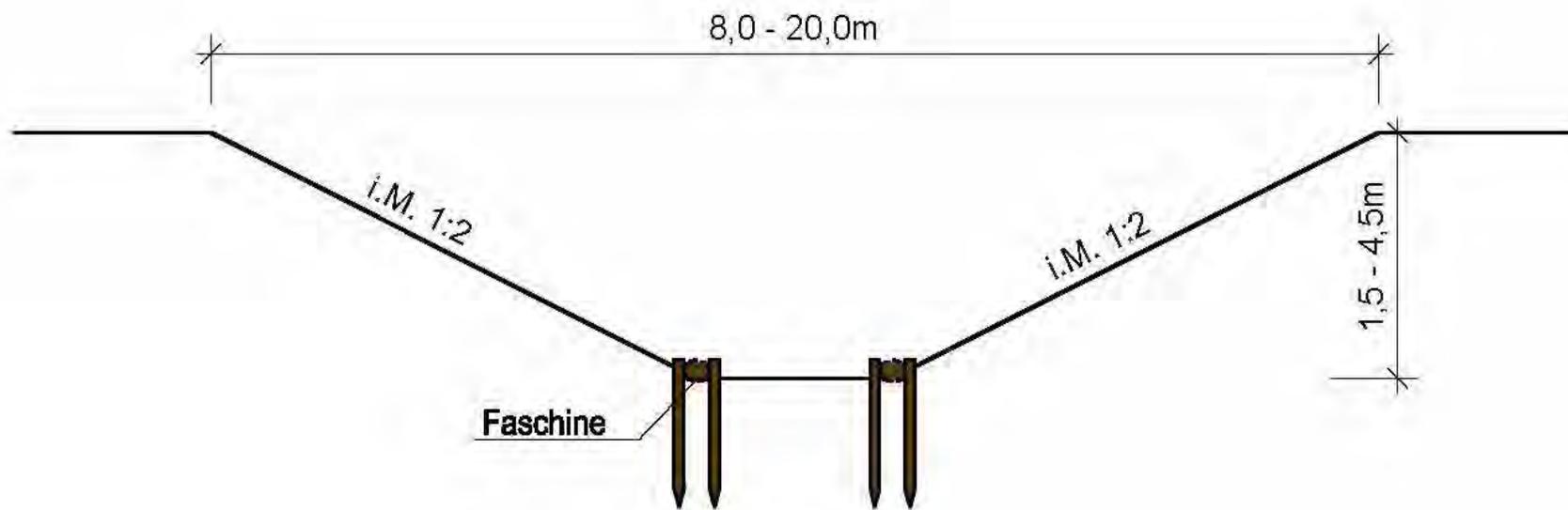
Beispiel



Variante 3: Wesentliche Maßnahmen



Variante 3: Regelprofil



Kostenermittlung

- Allgemeines, Baustelle
- Erdarbeiten
- Wasserbau
- Ingenieurleistungen
- Grunderwerb
- Unvorhergesehenes und Nebenleistungen

Grundlagen für die Kostenermittlung

- Vorhandene Grundkarte, DGM, Luftbilder
idealisierte Linienführung
- Noch keine detaillierten Kenntnisse über Baugrund
und sonstige topographische Besonderheiten
- Endgültige Dimensionierung und Trassenfestlegung in der
Entwurfsplanung (Verwallung und Gewässer nach
topographischer Bestandsvermessung)
- Übliche Durchschnittswerte der Preise für vergleichbare
Leistungen
- Nicht berücksichtigt: Eventuelle Verunreinigungen im
Untergrund und sonstiges Unvorhersehbares



Kostenermittlung

	Variante 1 (3,09 mNN)	Variante 3c_1 (westl.) nur offenes Gerinne	Variante 3c_2(östl.) nur offenes Gerinne
Allgemeines und Baufeldräumung (rd.10 %)	35.488,80 €	57.402,00 €	65.016,00 €
Maßnahmen inkl. Nebenkosten (Ing.)	399.577,60 €	617.603,00 €	699.524,00 €
Zwischensumme	435.066,40 €	675.005,00 €	764.540,00 €
Nutzungsausfall	- €	NEP	NEP
Grunderwerb (Damm, Gewässer)	50.000,00 €	84.800,00 €	58.200,00 €
Grunderwerb (RRB, Bromoy)	NEP	NEP	NEP
Zwischensumme	485.066,40 €	759.805,00 €	822.740,00 €
Unvorhersehbares und sonstige Nebenleistungen	72.759,96 €	113.970,75 €	123.411,00 €
Summe netto	557.826,36 €	873.775,75 €	946.151,00 €
zzgl. Mehrwertsteuer 19 %	105.987,01 €	166.017,39 €	179.768,69 €
Summe brutto	663.813,37 €	1.039.793,14 €	1.125.919,69 €



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

