Nieders. Landesbehörde für
Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Goslar
Am Stollen 16
38640 Goslar

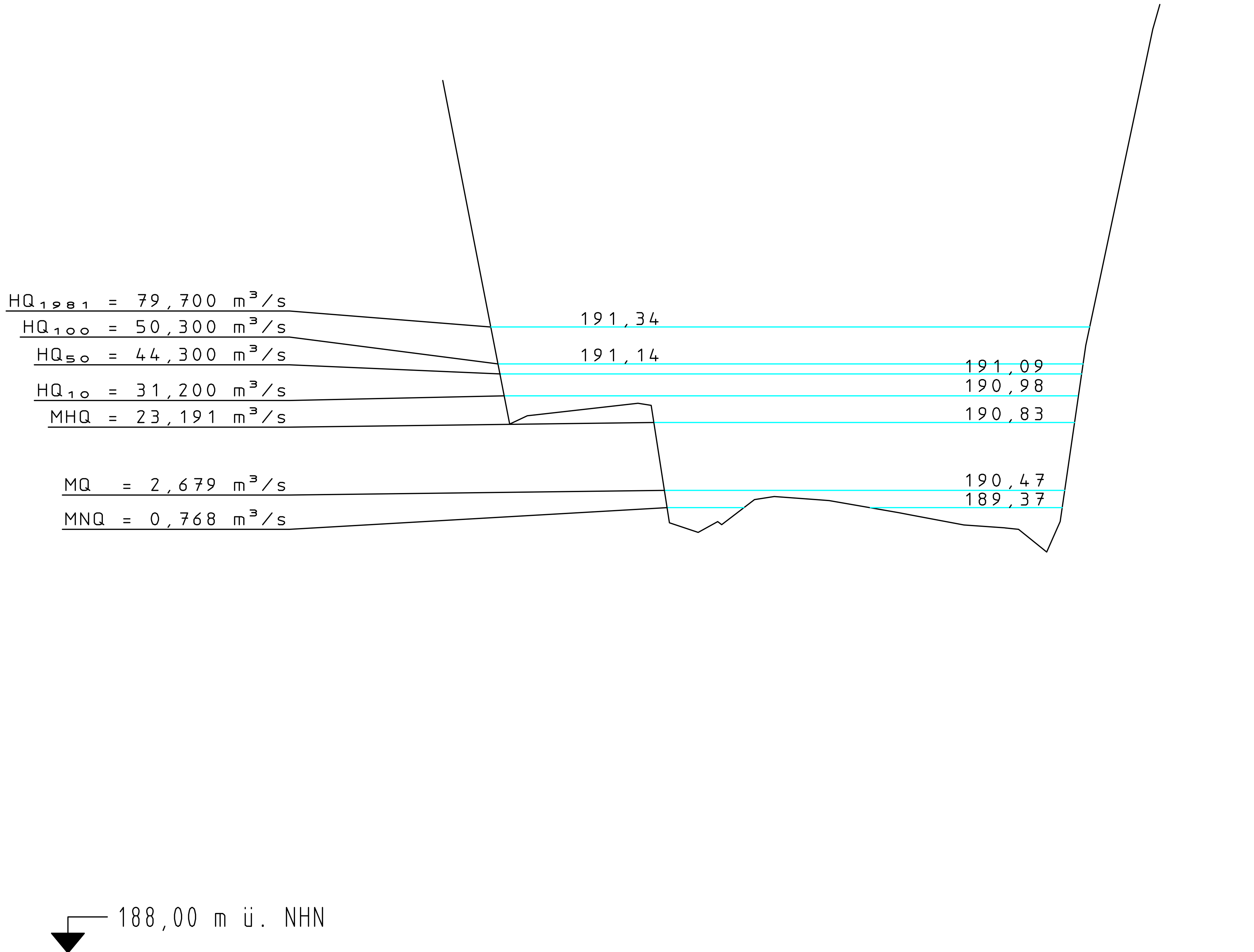
Verkehrsanlagen B27
Radweg Gieboldehausen bis Herzberg
von km 26,754 bis 31,306

Entwurfsplanung

Unterlage 18:
Wassertechnische Untersuchung

Primas-Nr.: 196 228

Aufgestellt: Nieders. Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr Geschäftsbereich Goslar Am Stollen 16 38640 Goslar Im Auftrag: gez. A. Plum ..... Goslar, den 22.02.2021	



Station Oder	Sohle Oder
0,00	192,66
3,58	190,82
4,52	190,87
5,00	190,87
10,00	190,93
10,42	190,94
11,12	190,92
12,10	190,30
13,63	190,25
14,68	190,30
14,89	190,29
15,00	190,30
16,64	190,42
17,69	190,44
20,00	190,42
20,62	190,42
24,34	190,35
25,00	190,34
27,81	190,29
30,00	190,27
30,02	190,27
30,73	190,26
32,23	190,14
32,95	190,30
34,32	191,24
35,00	191,56
37,90	192,94
37,90	192,94
38,27	193,06
40,00	

0+000

Der Entwurfsverfasser:

Harzer Ingenieure für Umwelttechnik GbR
Clausthal-Zellerfeld, den 15.05.2020

1

Harzer Ingenieure für Umwelttechnik GbR
Dipl.-Ing. Uwe Biermann · Dipl.-Ing. (FH) Jens Gebhardt
HIFU
Wasser - Abwasser
Verkehr - Energie
Albrecht-von-Groddeck-Str. 3
38678 Clausthal-Zellerfeld
Tel.: 0 53 23/98 26-0
Fax: 0 53 23/98 26-26
www.hifu-gbr.de
info@hifu-gbr.de

	Datum	Name
bearbeitet	09.07.2019	Kispert
gezeichnet	09.07.2019	Timm
geprüft	07.05.2020	

Projekt-Nr.: 4.054.001

Zeichnungs-Nr.: 4054-4.4.5-0034

Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Goslar

Am Stollen 16
38640 Goslar

	Datum	Name
bearbeitet		
gezeichnet		
nach-/geprüft	09/2020	gez. Schiller

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr

Straße B27 von km 26,754 bis km 31,306
(nächster Ort): Gieboldehausen

Primas-Nr.: 196 228

Unterlage / Blatt-Nr.: 18 / 1
WL Oder Oberstrom
Bauwerk 4327515

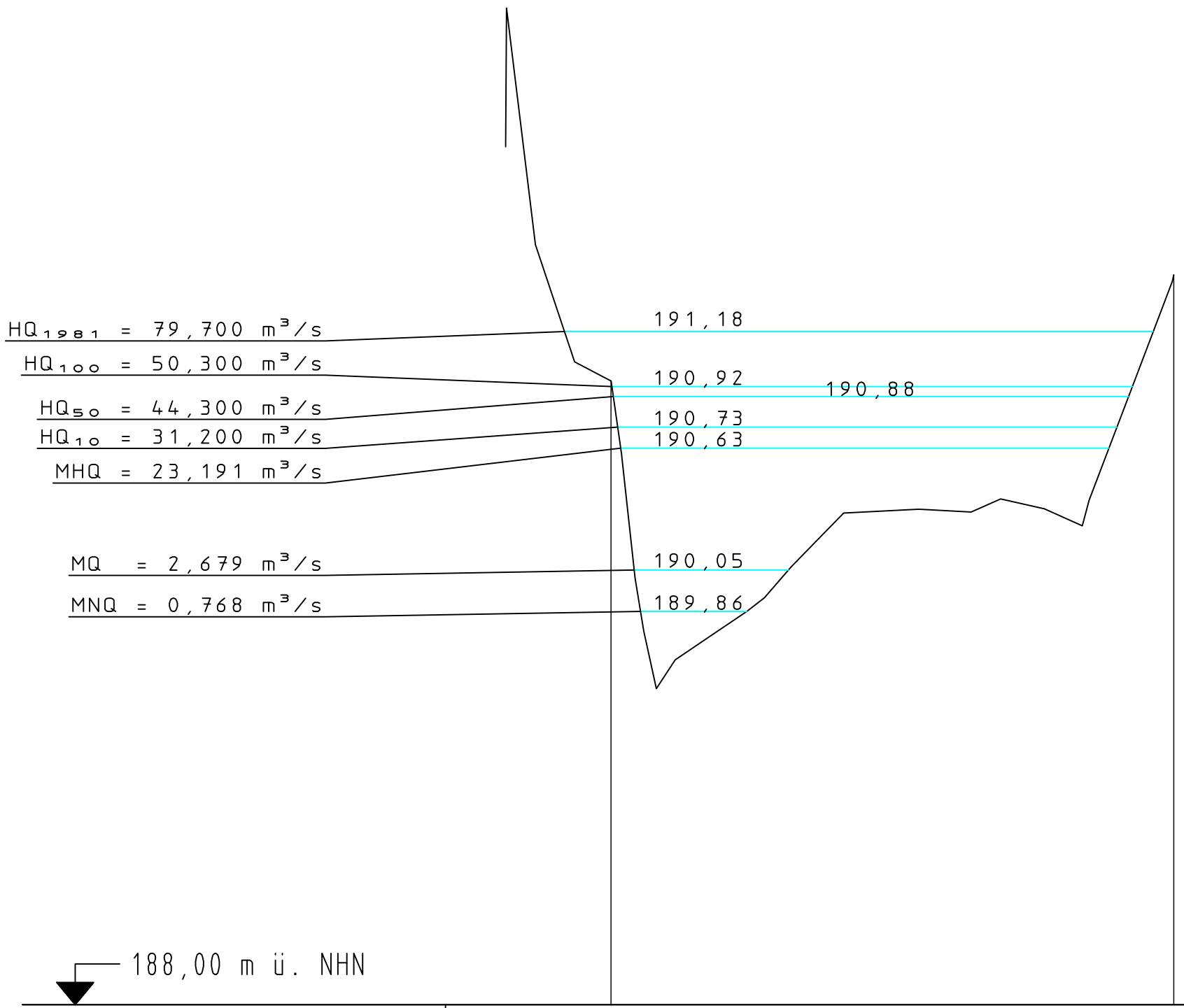
Bau-km 3+100,000 - 3+200,000
Maßstab: 1:250/25

Verkehrsanlagen (B27)
Radweg
Gieboldehausen - Herzberg
von km 26,754 bis 31,306

Aufgestellt:
Goslar, den 22.02.2021
Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Goslar

Im Auftrage: gez. A. Plum

CARD/1



Sohle Oder	192,06	192,71	191,59	191,04	190,97	190,95	190,61	190,02	189,77	189,49	189,63	189,74	189,86	189,92	190,07	190,19	190,32	190,34	190,34	190,33	190,39	190,36	190,34	190,26	190,39	190,93	191,42	191,45
Station Oder	0,00	0,34	0,39	1,75	3,60	5,00	5,32	5,81	6,46	6,86	7,46	8,35	10,00	11,74	12,57	13,84	15,00	16,32	19,84	20,00	22,34	23,73	25,00	25,80	27,59	27,92	30,00	31,85	31,92

0+000

Der Entwurfsverfasser:

Harzer Ingenieure für Umwelttechnik GbR
Clausthal-Zellerfeld, den 15.05.2020

INGENIEURKAMMER NIEDERSACHSEN · MITGLIED DER · Dipl.-Ing. UWE BIERMANN Mitgl.-Nr. 5965

1

Harzer Ingenieure für Umwelttechnik GbR
Dipl.-Ing. Uwe Biermann · Dipl.-Ing. (FH) Jens Gebhardt
HIFU
Wasser - Abwasser
Verkehr - Energie
Albrecht-von-Groddeck-Str. 3
38678 Clausthal-Zellerfeld
Tel.: 0 53 23/98 26-0
Fax: 0 53 23/98 26-26
www.hifu-gbr.de
info@hifu-gbr.de

	Datum	Name
bearbeitet	09.07.2019	Kispert
gezeichnet	09.07.2019	Timm
geprüft	07.05.2020	

Projekt-Nr.: 4.054.001

Zeichnungs-Nr.: 4054-4.4.5-0034

Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Goslar

Am Stollen 16
38640 Goslar

	Datum	Name
bearbeitet		
gezeichnet		
nach-/geprüft	09/2020	gez. Schiller

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr

Straße B27 von km 26,754 bis km 31,306
(nächster Ort): Gieboldehausen

Primas-Nr.: 196 228

Unterlage / Blatt-Nr.: 18 / 2
WL Oder Unterstrom
Bauwerk 4327515

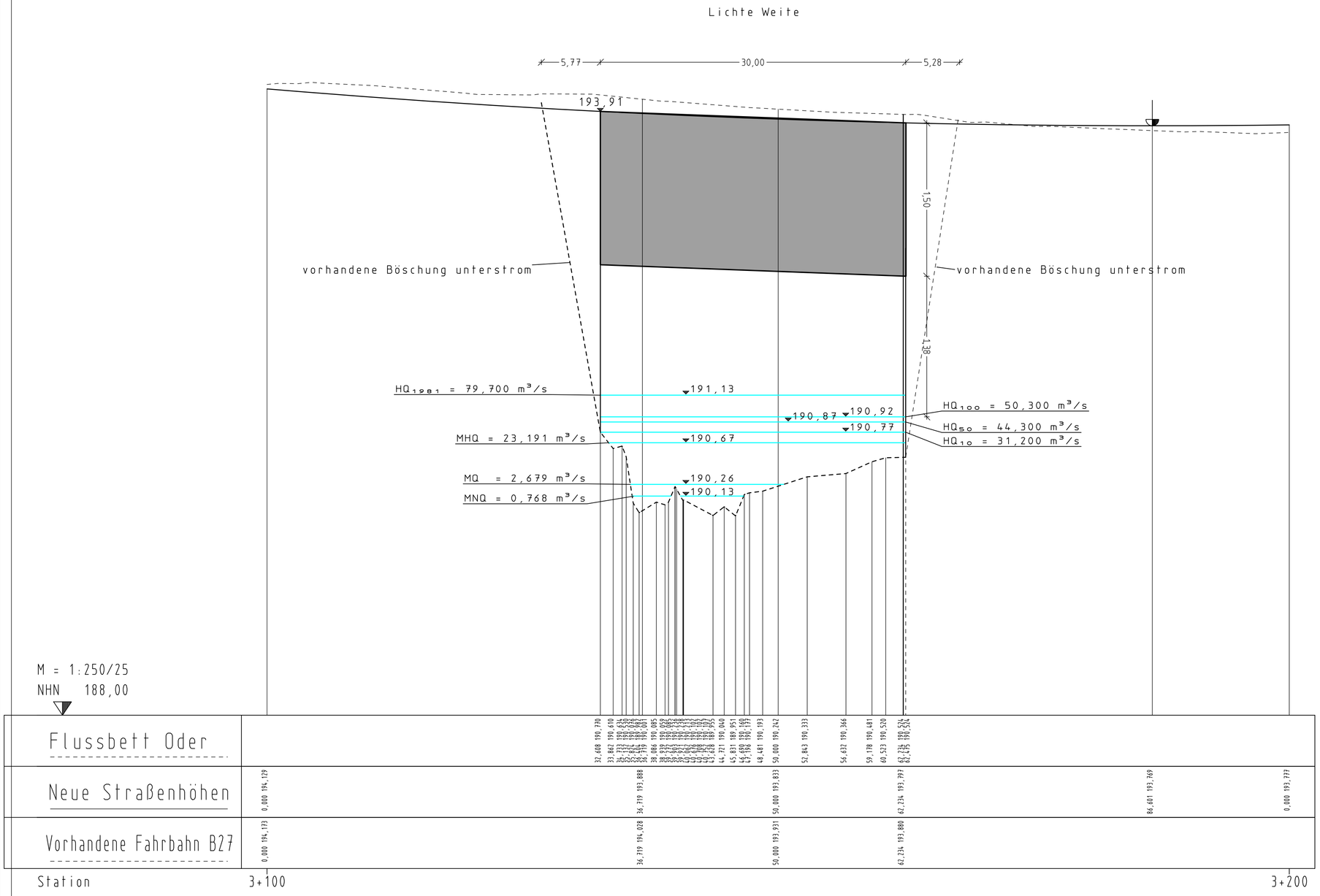
Bau-km 3+100,000 - 3+200,000
Maßstab: 1:250/25

Verkehrsanlagen (B27)
Radweg
Gieboldehausen - Herzberg
von km 26,754 bis 31,306

Aufgestellt: Goslar, den 22.02.2021

Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Goslar

Im Auftrage: gez. A. Plum



Der Entwurfsverfasser:

Harzer Ingenieure für Umwelttechnik GbR
Clausthal-Zellerfeld, den 15.05.2020

Dipl.-Ing. Uwe Biermann · Mitglied der Ingenieurkammer Niedersachsen · Mitgl.-Nr. 5966

Harzer Ingenieure für Umwelttechnik GbR
Dipl.-Ing. Uwe Biermann · Dipl.-Ing. (FH) Jens Gebhardt
HIFU Wasser - Abwasser Verkehr - Energie
Albrecht-von-Groddeck-Str. 3
38678 Clausthal-Zellerfeld
Tel.: 0 53 23/98 26-0
Fax: 0 53 23/98 26-26
www.hifu-gbr.de
info@hifu-gbr.de

	Datum	Name
bearbeitet	09.07.2019	Kispert
gezeichnet	09.07.2019	Timm
geprüft	07.05.2020	

Projekt-Nr.: 4.054.001

Zeichnungs-Nr.: 4054-4.4.5-0034

Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Goslar

Am Stollen 16
38640 Goslar

	Datum	Name
bearbeitet		
gezeichnet		
nach-/geprüft	09/2020	gez. Schiller

AendNr	AendArt	AendDatum	AendZeichen
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Niedersächsische Landesbehörde
für Straßenbau und Verkehr

Straße B27 von km 26,754 bis km 31,306
(nächster Ort): Gieboldehausen

Primas-Nr.: 196 228

Unterlage / Blatt-Nr.: 18 / 3
Bauwerksskizze
WL Oder
Bauwerk 4327515
Bau-km 3+100,000 - 3+200,000
Maßstab: 1:250/25

Verkehrsanlagen (B27)
Radweg
Gieboldehausen - Herzberg
von km 26,754 bis 31,306

Aufgestellt:
Goslar, den 22.02.2021
Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
Geschäftsbereich Goslar

Im Auftrage: gez. A. Plum

INHALTSVERZEICHNIS

I.	VERZEICHNIS DER TABELLEN	II
1	HYDRAULISCHE BERECHNUNG	1
1.1	FLÄCHENERMITTLUNG	1
1.2	ABFLUSSBEIWERTE	1
1.3	BEMESSUNGSHÄUFIGKEIT	1
1.4	MAßGEBENDE REGENSPENDE	2
1.5	LEISTUNGSFÄHIGKEIT MULDEN	3
1.5.1.1	Gerinnehydraulik	3
1.5.1.2	Mulde B = 1,00 [m]	3
1.6	BERECHNUNG NACH DEM ZEITBEIWERTVERFAHREN	4
1.6.1	BAU-KM 1+750 BIS 0+587	4
1.7	LEISTUNGSFÄHIGKEIT QUERDURCHLÄSSE UND KANAL	13
2	BESTEHENDER RODEBACH BAU-KM 0+000 BIS 0+250	13
2.1	BERECHNUNG DES RODEBACHES AUS PLANFESTSTELLUNG 1998	13
2.2	ZUSÄTZLICHE WASSERMENGEN VOM RADWEG	14
2.3	B 27: ÜBERFÜHRUNG RODEBACH	14
2.4	HOFZUFAHRT NR. 2: UNTERFÜHRUNG RODEBACH	16
3	ENTWÄSSERUNG BETR.-KM 1+725 BIS 3+475	16
4	ENTWÄSSERUNG BETR.-KM 3+475 BIS 3+935	16
5	ODERBRÜCKE	17

I. VERZEICHNIS DER TABELLEN

Tabelle 1:	**Abflußbeiwerte ψ_s**	**1**
Tabelle 2:	**Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von der mittleren Geländeneigung und Befestigungsgrad**	**2**
Tabelle 3:	**kritischer Abfluss bei einer Mulde B = 1,00 [m]**	**3**
Tabelle 4:	**Abfluss Q1 Mulde 1+750 bis 1+580**	**4**
Tabelle 5:	**Abfluss Q2 Mulde 1+580 bis 1+290**	**5**
Tabelle 6:	**Abfluss Q3 Mulde 1+290 bis 1+150**	**6**
Tabelle 7:	**Abfluss Q4 Mulde 1+150 bis 1+080**	**7**
Tabelle 8:	**Abfluss Q5 Mulde 1+080 bis 0+750**	**8**
Tabelle 9:	**Abfluss Q6 Mulde 0+750 bis 0+590**	**9**
Tabelle 10:	**Abfluss Q7 Mulde 0+590 bis 0+530**	**10**
Tabelle 11:	**Abfluss Q8 Mulde 0+530 bis 0+445**	**11**
Tabelle 12:	**Abfluss Q9 Mulde 0+445 bis 0+255**	**12**
Tabelle 13:	**Leistungsfähigkeit Querdurchlässe und Kanal**	**13**
Tabelle 14:	**zusätzlicher Abfluss aus dem Baugebiet**	**14**
Tabelle 15:	**maßgebende Durchflussmengen und Wasserstände an der Oderbrücke im Bestand**	**18**
Tabelle 16:	**Berechnung der Durchflussmenge**	**18**

1 Hydraulische Berechnung

1.1 Flächenermittlung

Das Einzugsgebiet umfasst die Fahrbahn der B 27, den Radweg, Böschungen, Mulden und Bankette zwischen dem Parkplatz Rotenberg und dem Rodebach am Bauanfang bei Bau-km 0+250.

1.2 Abflussbeiwerte

In der RAS-EW 2005 werden folgende Abflussbeiwerte bei der Berechnung mit konstantem ψ angegeben:

Abflussbeiwerte ψ

Tabelle 1: Abflußbeiwerte ψ_s

Oberflächenbefestigung ψ [-]	
Fahrbahnen	ψ_s = 0,90
unbefestigte horizontale Flächen	ψ_s = 0,60–0,90
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem, lehmiger Boden	ψ_s = 0,3

1.3 Bemessungshäufigkeit

Wiederkehrintervall:

n = 1,0 Häufigkeit 1mal in 1 Jahr (RAS-EW 2005)
Entwässerung von Straßen über Mulden

$\varphi_{(15)1}$ = 1,000 Zeitfaktor für ein 1-jähriges Regenereignis

n = 0,2 Häufigkeit 1mal in 5 Jahren (RAS-EW 2005)
Straßentiefpunkte = Querdurchlass am Knoten B 27 / K 108

$\varphi_{(10)0,2}$ = 2,252 Zeitfaktor für ein 5-jähriges Regenereignis

Tabelle 2: Maßgebende kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von der mittleren Geländeneigung und Befestigungsgrad

Mittlere Geländeneigung	Befestigung	Kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	≥ 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
4 %	≤ 50 %	10 min
	≥ 50 %	5 min

(aus: DWA-A 118, Tabelle 4, Hennef 2003)

1.4 Maßgebende Regenspende

Gemäß Auswertung nach dem Kostra-Atlas „Starkregenhöhen für Deutschland" ergeben sich für die Samtgemeinde Gieboldehausen für die Zeitspanne Januar bis Dezember im Rasterfeld Nr. 38/47 eine Bemessungsregenspende von 140 [l/(s*ha)].

Als Regenbelastung wird ein Modellregen Euler Typ II eingesetzt.

Die charakteristischen Daten des Modellregens sind:

Basisregenspende $r_{(15)1}$ = 140 [l/(s*ha)]

Häufigkeit, $n_{10(0,2)}$ = $\varphi_{(10)0,2}$ = 2,252

Dauer = 10 Min

Hiernach beträgt die maßgebliche Regenspende zur Bemessung der vorhandenen Querdurchlässe des Rodebaches unter der B27

$r_{15(1)}$ = 140,0 [l/(s*ha)] x 2,252 = 315,3 [l/(s*ha)]

1.5 Leistungsfähigkeit Mulden

1.5.1.1 Gerinnehydraulik

$V_{1,00} = k_{St} * r_{hy}^{2/3} * I^{1/2}$ mit

k_{St} = 30 für Rasenmulden und Schotter gem. RAS-EW 2005

k_{St} = 45 und 50 für Bruchsteinpflaster gem. RAS-EW 2005

A = 0,10 [m²] für Mulde B = 1,00 [m]

Iu = 0,5385 [m] für Mulde B = 1,00 [m]

r_{hy} = A/Iu = 0,10 / 0,5385 = 0,1857 [m] für Mulde B = 1,00 [m]

1.5.1.2 Mulde B = 1,00 [m]

Tabelle 3: kritischer Abfluss bei einer Mulde B = 1,00 [m]

I	$I^{1/2}$	k_{St}	$r_{hy}^{2/3}$	v	A	Q_{crit}	Q_{crit}
[1/100]	[1/100]	[-]	[m]	[m/s]	[m³]	**[m³/s]**	**[l/s]**
0,50	0,71	30	0,5495	0,06	0,14	**0,01**	**8,16**
1,00	1,00	30	0,5495	0,16	0,14	**0,02**	**23,08**
1,50	1,22	50	0,5495	0,50	0,14	**0,07**	**70,66**
2,00	1,41	50	0,5495	0,78	0,14	**0,11**	**108,80**
2,50	1,58	50	0,5495	1,09	0,14	**0,15**	**152,05**
3,00	1,73	30	0,5495	0,86	0,14	**0,12**	**119,92**
3,50	1,87	30	0,5495	1,08	0,14	**0,15**	**151,12**
4,00	2,00	45	0,5495	1,98	0,14	**0,28**	**276,95**
4,50	2,12	45	0,5495	2,36	0,14	**0,33**	**330,47**
5,00	2,24	45	0,5495	2,76	0,14	**0,39**	**387,05**
5,50	2,35	45	0,5495	3,19	0,14	**0,45**	**446,53**
6,00	2,45	45	0,5495	3,63	0,14	**0,51**	**508,79**
6,50	2,55	45	0,5495	4,10	0,14	**0,57**	**573,69**
7,00	2,65	45	0,5495	4,58	0,14	**0,64**	**641,14**
7,50	2,74	45	0,5495	5,08	0,14	**0,71**	**711,05**
8,00	2,83	45	0,5495	5,60	0,14	**0,78**	**783,33**
8,50	2,92	45	0,5495	6,13	0,14	**0,86**	**857,90**
9,00	3,00	45	0,5495	6,68	0,14	**0,93**	**934,70**
9,50	3,08	45	0,5495	7,24	0,14	**1,01**	**1.013,66**
10,00	3,16	50	0,5495	8,69	0,14	**1,22**	**1.216,37**
10,50	3,24	50	0,5495	9,35	0,14	**1,31**	**1.308,73**
11,00	3,32	50	0,5495	10,02	0,14	**1,40**	**1.403,32**
11,50	3,39	50	0,5495	10,71	0,14	**1,50**	**1.500,08**
12,00	3,46	50	0,5495	11,42	0,14	**1,60**	**1.598,96**

1.6 Berechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren

1.6.1 Bau-km 1+750 bis 0+587

a) 1+750 bis 1+580

Die Teilstrecke Bau-km 1+750 bis 0+587 beginnt am Hochpunkt östlich des Parkplatzes Rotenberg. Im Bereich des **Parkplatzes Bau-km 1+750 bis 1+580** entwässern der Parkplatz, die Fahrbahn der B 27 und der zukünftige Radweg in die vorhandenen Mulden. Böschungen sind nicht vorhanden. Fahrbahn und Parkplatz haben eine Breite von 17,00 m.

q_s = 100 [l/s] Spezifische Versickerungsrate nach RAS-EW Kapitel 1.3.2.1
A_{str}= Fläche (Straße, Radweg, Böschung, Mulde, Bankett
Q = Oberflächenabfluß

Tabelle 4: Abfluss Q1 Mulde 1+750 bis 1+580

Entwässerungsabschnitt 1: Mulde 1+750 bis 1+580

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\,red}$	Einh.
	L=	170,00	170,00	m		170,00	m
100	A_{str}=	17,00	0,29	ha	0,90	0,26	ha
101	A_{RW}=	2,50	0,04	ha	0,90	0,04	ha
102	Abö=	0,00	0,00	ha	0,30	0,00	ha
102	A_{mu}=	1,00	0,02	ha	0,30	0,01	ha
102	A_{ba}=	1,00	0,02	ha	0,30	0,01	ha
	Summe		0,37	ha		0,31	ha

	$r_{(15)1}$=		$r_{(10)0,2}$=	
Q_r =	$(A_{Str} + A_{GW}) * \psi * r15,1 + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{15,1} - q_s)$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r1} =	**42,18**	**l/(s*ha)**	**96,27**	**l/(s*ha)**
Q_a =	Q_r / L		Qr / L	
Q_{a1} =	**0,25**	**l/(s*m)**	**0,57**	**l/(s*m)**
Q_{ab1}	42,18	l/s	96,27	l/s
Q 1	**42,18**	**l/s**	**96,27**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 42,18 [l/s] < Qcrit = 65,00 [l/s] (Graben im Bestand)

$r_{(10)0,2}$ = 96,27 [l/s]

b) 1+580 bis 1+290

In der **Teilstrecke Bau-km 1+580 bis 1+290** entwässern die Fahrbahn, der zukünftige Radweg und die Böschung zwischen Radweg und Mulde in die bestehende Mulde. Die Fahrbahn hat eine Breite von 7,50 m.

Tabelle 5: Abfluss Q2 Mulde 1+580 bis 1+290

Entwässerungsabschnitt 2: Mulde 1+580 bis 1+290

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\,red}$	Einh.
	L=	290,00	290,00	m		290,00	m
200	A_{str}=	7,50	0,22	ha	0,90	0,20	ha
201	A_{RW}=	2,50	0,07	ha	0,90	0,07	ha
202	Abö=	5,00	0,15	ha	0,30	0,04	ha
202	A_{mu}=	1,00	0,03	ha	0,30	0,01	ha
202	A_{ba}=	1,00	0,03	ha	0,30	0,01	ha
	Summe		0,49		ha	0,32	ha

	$r_{(15)1}$=	Einh.	$r_{(10)0,2}$=	Einh.
Q_r =	$(A_{Str} + A_{GW}) * \psi * r15,1 + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{15,1} - q_s) + Q_{r1}$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r2} =	38,98	l/(s*ha)	95,41	l/(s*ha)
Q_{r1} + Q_{r2} =	**81,15**	**l/(s*ha)**	**191,67**	**l/(s*ha)**
Q_a =	Q_r / L		Qr / L	
Q_{a2} =	0,13	l/(s*m)	0,33	l/(s*m)
Q_{ab2} =	38,98	l/(s*m)	95,41	l/(s*m)
Q_{ab1} + Q_{ab2}	81,15	l/s	191,67	l/s
Q 2	**81,15**	**l/s**	**191,67**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 81,15 [l/s] < Q_{crit} = 394,07 [l/s] (Graben im Bestand)
$r_{(10)0,2}$ = 191,67 [l/s]

c) 1+290 bis 1+150

In der **Teilstrecke Bau-km 1+290 bis 1+150** entwässern der zukünftige Radweg und die Böschung in die vorhandenen Mulden. Die Fahrbahn entwässert in den südlichen straßenbegleitenden Graben.

Tabelle 6: Abfluss Q3 Mulde 1+290 bis 1+150

Entwässerungsabschnitt 3: Mulde 1+290 bis 1+150

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\,red}$	Einh.
	L=	140,00	140,00	m		140,00	m
300	A_{str}=	0,00	0,00	ha	0,90	0,00	ha
301	A_{RW}=	2,50	0,04	ha	0,90	0,03	ha
302	Abö=	15,00	0,21	ha	0,30	0,06	ha
302	A_{mu}=	1,00	0,01	ha	0,30	0,00	ha
302	A_{ba}=	1,00	0,01	ha	0,30	0,00	ha
	Summe		0,27	ha		0,10	ha

	$r_{(15)1}$=	Einh.	$r_{(10)0,2}$=	Einh.
Q_r =	$(A_{Str} + A_{GW}) * \psi * r15,1 + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{15,1} - q_s) + Q_{r2}$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r3} =	**7,27**	**l/(s*ha)**	**25,30**	**l/(s*ha)**
Q_{r2} + Q_{r3}	**88,42**	**l/(s*ha)**	**216,98**	**l/(s*ha)**
Q_a =	Q_r / L		Q_r / L	
Q_{a3} =	0,05	l/(s*m)	0,18	l/(s*m)
Q_{ab3} =	7,27	l/s	25,30	l/s
Q_{ab2} + Q_{ab3}	88,42	l/(s*m)	216,98	l/(s*m)
Q 3	**88,42**	**l/s**	**216,98**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 88,42 [l/s] < Q_{crit} = 108,80 [l/s]
$r_{(10)0,2}$ = 216,98 [l/s]

Min I = 1,70 % → Q_{crit} = 108,80 [l/s]

d) 1+150 bis 1+080

In der **Teilstrecke Bau-km 1+150 bis 1+080** entwässern die Fahrbahn, der zukünftige Radweg und die Böschung zwischen Radweg und Mulde in die neue Mulde. Die Fahrbahn hat eine Breite von 7,50 m.

Tabelle 7: Abfluss Q4 Mulde 1+150 bis 1+080

Entwässerungsabschnitt 4: Mulde 1+150 bis 1+080

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\ red}$	Einh.
	L=	70,00	70,00	m		70,00	m
400	A_{str}=	7,50	0,05	ha	0,90	0,05	ha
401	A_{RW}=	2,50	0,02	ha	0,90	0,02	ha
402	Abö=	11,20	0,08	ha	0,30	0,02	ha
402	A_{mu}=	1,00	0,01	ha	0,30	0,00	ha
402	A_{ba}=	1,00	0,01	ha	0,30	0,00	ha
	Summe		0,16	ha		0,09	ha

	$r_{(15)1}$=	Einh.	$r_{(10)0,2}$=	Einh.
Q_r =	$(A_{Str} + A_{GW}) * \psi * r15,1 + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{15,1} - q_s) + Q_{r2}$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r4} =	**9,93**	**l/(s*ha)**	**25,83**	**l/(s*ha)**
Q_{r3} + Q_{r4} =	**98,35**	**l/(s*ha)**	**242,81**	**l/(s*ha)**
Q_a =	Q_r / L		Q_r / L	
Q_{a4} =	0,14	l/(s*m)	0,37	l/(s*m)
Q_{ab4} =	9,93	l/s	25,83	l/s
Q_{ab3} + Q_{ab4}	98,35	l/s	242,81	l/s
Q 4	**98,35**	**l/s**	**242,81**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 98,35 [l/s] < Q_{crit} = 152,05 [l/s]
$r_{(10)0,2}$ = 242,81 [l/s]

Min I = 2,5 % → Q_{crit} = 152,05 [l/s]

e) 1+080 bis 0+750

In der **Teilstrecke Bau-km 1+080 bis 0+750** entwässern der zukünftige Radweg und die Böschung in die neue Mulde.

Tabelle 8: Abfluss Q5 Mulde 1+080 bis 0+750

Entwässerungsabschnitt 5: Mulde 1+080 bis 0+750

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\ red}$	Einh.
	L=	330,00	330,00	m		330,00	m
500	A_{str}=	0,00	0,00	ha	0,90	0,00	ha
501	A_{RW}=	2,50	0,08	ha	0,90	0,07	ha
502	Abö=	10,00	0,33	ha	0,30	0,10	ha
502	A_{mu}=	1,00	0,03	ha	0,30	0,01	ha
502	A_{ba}=	1,00	0,03	ha	0,30	0,01	ha
	Summe		0,48	ha		0,19	ha

	$r_{(15)1}$=	Einh.	$r_{(10)0,2}$=	Einh.
Q_r =	$(A_{Str} + A_{GW}) * \psi * r15,1 + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{15,1} - q_s) + Q_{r2}$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r5} =	**15,15**	**l/(s*ha)**	**48,99**	**l/(s*ha)**
Q_{r4} + Q_{r5} =	**113,49**	**l/(s*ha)**	**291,80**	**l/(s*ha)**
Q_a =	Q_r / L		Q_r / L	
Q_{a5} =	0,05	l/(s*m)	0,15	l/(s*m)
Q_{ab5} =	15,15	l/s	48,99	l/s
Q_{ab4} + Q_{ab5}	113,49	l/s	291,80	l/s
Q 5	**113,49**	**l/s**	**291,80**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 113,49 [l/s] < Q_{crit} = 152,05 [l/s]
$r_{(10)0,2}$ = 291,80 [l/s]

Min I = 2,5 % → Q_{crit} = 152,05 [l/s]

f) 0+750 bis 0+590

In der **Teilstrecke Bau-km 0+750 bis 0+590** entwässern die Fahrbahn, der zukünftige Radweg und die Böschung zwischen Radweg und Mulde in die neue Mulde. Die Fahrbahn hat eine Breite von 7,50 m. Abgeleitet wird das Wasser in den Schacht S2 bei Bau-km 0+725.

Tabelle 9: Abfluss Q6 Mulde 0+750 bis 0+590

Entwässerungsabschnitt 6: Mulde 0+750 bis 0+590

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\,red}$	Einh.
	L=	160,00	160,00	m		160,00	m
600	A_{str}=	7,50	0,12	ha	0,90	0,11	ha
601	A_{RW}=	2,50	0,04	ha	0,90	0,04	ha
602	Abö=	12,00	0,19	ha	0,30	0,06	ha
602	A_{mu}=	1,00	0,02	ha	0,30	0,00	ha
602	A_{ba}=	0,50	0,01	ha	0,30	0,00	ha
	Summe		0,38	ha		0,21	ha

	$r_{(15)1}$=	Einh.	$r_{(10)0,2}$=	Einh.
Q_r =	$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(15)1} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(15)1} - q_s)$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r6} =	**22,75**	**l/(s*ha)**	**59,35**	**l/(s*ha)**
Q_a =	Q_r / L		Q_r / L	
Q_{a6} =	0,14	l/(s*m)	0,37	l/(s*m)
Q_{ab6} =	22,75	l/s	59,35	l/s
Q 6	**22,75**	**l/s**	**59,35**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 22,75 [l/s] < Q_{crit} = 23,08 [l/s]
$r_{(10)0,2}$ = 59,35 [l/s]

Min I = 1,0 % → Q_{crit} = 23,08 [l/s]

Zulauf S 2 = Q 5 + Q 6	**136,25**	**l/s**	**351,15**	**l/s**

g) 0+590 bis 0+530

In der **Teilstrecke Bau-km 0+590 bis 0+530** entwässern die Fahrbahn, der zukünftige Radweg und die Böschung zwischen Radweg und Mulde in die neue Mulde. Die Fahrbahn hat eine Breite von 7,50 m.

Tabelle 10: Abfluss Q7 Mulde 0+590 bis 0+530

Entwässerungsabschnitt 7: Mulde 0+587 bis 0+530

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\ red}$	Einh.
	L=	60,00	60,00	m		60,00	m
700	A_{str}=	7,50	0,05	ha	0,90	0,04	ha
701	A_{RW}=	2,50	0,02	ha	0,90	0,01	ha
702	Abö=	14,10	0,08	ha	0,30	0,03	ha
702	A_{mu}=	1,00	0,01	ha	0,30	0,00	ha
702	A_{ba}=	1,00	0,01	ha	0,30	0,00	ha
			0,16	ha		0,08	ha

	$r_{(15)1}$=	Einh.	$r_{(10)0,2}$=	Einh.
Q_r =	$(A_{Str} + A_{GW}) * \psi * r15,1 + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{15,1} - q_s)$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r7} =	**8,72**	**l/(s*ha)**	**23,27**	**l/(s*ha)**
Q_a =	Q_r / L		Qr / L	
Q_{a7} =	0,15	l/(s*m)	0,39	l/(s*m)
Q_{ab7} =	8,72	l/s	23,27	l/s
Q 7	**8,72**	**l/s**	**23,27**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 8,72 [l/s] < Q_{crit} = 544,33 [l/s]
$r_{(10)0,2}$ = 23,27 [l/s]

Min I = 7,2 % → Q_{crit} = 544,33 [l/s]

h) 0+530 bis 0+445

In der **Teilstrecke Bau-km 0+530 bis 0+445** entwässern die Fahrbahn, der zukünftige Radweg und die Böschung zwischen Radweg und Mulde in die neue Mulde. Die Fahrbahn hat eine Breite von 7,50 m. Abgeleitet wird das Wasser in den Schacht S1 bei Bau-km 0+485.

Tabelle 11: Abfluss Q8 Mulde 0+530 bis 0+445

Entwässerungsabschnitt 8: Mulde 0+530 bis 0+445

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\ red}$	Einh.
	L=	85,00	85,00	m		85,00	m
800	A_{str}=	7,50	0,06	ha	0,90	0,06	ha
801	A_{RW}=	2,50	0,02	ha	0,90	0,02	ha
802	Abö=	5,00	0,04	ha	0,30	0,01	ha
802	A_{mu}=	1,00	0,01	ha	0,30	0,00	ha
802	A_{ba}=	1,00	0,01	ha	0,30	0,00	ha
	Summe		0,14	ha		0,09	ha

	$r_{(15)1}$=	Einh.	$r_{(10)0,2}$=	Einh.
Q_r =	$(A_{Str} + A_{GW}) * \psi * r15,1 + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{15,1} - q_s) + Q_{r1}$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r8} =	11,42	l/(s*ha)	27,96	l/(s*ha)
Q_a =	Q_r / L		Qr / L	
Q_{a8} =	0,13	l/(s*m)	0,33	l/(s*m)
Q_{ab8} =	11,42	l/s	27,96	l/s
Q 8 = Q_{ab7} + Q_{ab8}	**20,14**	**l/s**	**51,23**	**l/s**
Zulauf S 1 = Q 8	**20,14**	**l/s**	**51,23**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 20,14 [l/s] < Q_{crit} = 276,59 [l/s]
$r_{(10)0,2}$ = 51,23 [l/s]

Min I = 4,0 % → Q_{crit} = 276,59 [l/s]

i) 0+445 bis 0+255

In der **Teilstrecke Bau-km 0+445 bis 0+255** entwässern der zukünftige Radweg und die Böschung in die neue Mulde.

Tabelle 12: Abfluss Q9 Mulde 0+445 bis 0+255

Entwässerungsabschnitt 9: Mulde 0+445 bis 0+250

Flächen-nummer		Breite	A_E	Einh.	ψ	$A_{E\ red}$	Einh.
	L=	195,00	195,00	m		195,00	m
900	A_{str}=	0,00	0,00	ha	0,90	0,00	ha
901	A_{RW}=	2,50	0,05	ha	0,90	0,04	ha
902	Abö=	15,00	0,29	ha	0,30	0,09	ha
902	A_{mu}=	1,00	0,02	ha	0,30	0,01	ha
902	A_{ba}=	1,00	0,02	ha	0,30	0,01	ha
	Summe		0,38	ha		0,14	ha

	$r_{(15)1}$=	Einh.	$r_{(10)0,2}$=	Einh.
Q_r =	$(A_{Str} + A_{GW}) * \psi * r15,1 + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{15,1} - q_s) + Q_{r2}$		$(A_{Str} + A_{RW}) * \psi * r_{(10)0,2} + (A_{Bö} + A_{mu} + A_{ba}) * (r_{(10)0,2} - q_s)$	
q_s =	100,00	l/(s*ha)	100,00	l/(s*ha)
$r_{15,1}$=	140,00	l/(s*ha)	315,30	l/(s*ha)
Q_{r9} =	10,12	l/(s*ha)	35,25	l/(s*ha)
Q_a =	Q_r / L		Q_r / L	
Q_{a9} =	0,05	l/(s*m)	0,18	l/(s*m)
Q 9 =	**10,12**	**l/s**	**35,25**	**l/s**
Zulauf S1	**20,14**	**l/s**	**51,23**	**l/s**
Zulauf S2	**136,25**	**l/s**	**351,15**	**l/s**
Q Rodebach	**166,51**	**l/s**	**437,63**	**l/s**

$r_{(15)1}$ = 166,51 [l/s] < Q_{crit} = 1.216,37 [l/s]
$r_{(10)0,2}$ = 437,63 [l/s]

Min I = 10,0 % → Q_{crit} = 1.216,37 [l/s]

Am Bauanfang bei Bau-km 0+255 fließen aus der radwegbegleitenden Mulde bei einem

$r_{(15)1}$ = 166,51 [l/s] bzw. $r_{(10)0,2}$ = 437,63 [l/s] in den neuen Querdurchlass unter dem Wirtschaftsweg. Der Querdurchlass mündet in den vorhandenen Rodebach bei 0+250.

1.7 Leistungsfähigkeit Querdurchlässe und Kanal

Tabelle 13: Leistungsfähigkeit Querdurchlässe und Kanal

Bau-km	I	k_b	DN	Q_{crit}	$Q_{vorhd\ r(15)1}$	$Q_{vorhd\ r(10)0,2}$
	[%]	[-]	[mm]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
1+600	1,70	1,50	500	494,00	47,14	107,59
1+585	3,40	1,50	500	700,00	47,14	107,59
1+340	0,40	1,50	400	132,00	86,12	203,00
1+280	11,30	1,50	400	698,00	93,38	228,30
Kanal 0+730	1,70	1,50	400	274,00	162,77	417,40
0+260	5,00	1,50	600	1.374,00	166,51	437,63

Alle Querdurchlässe sind für ein $r_{(10)0,2}$ ausreichend dimensioniert.
Der Querdurchlass 0+260 quert den vorhandenen Wirtschaftsweg. In diesem neuen Querdurchlass in der Nennweite DN 600 wird ausschließlich das in der Radwegmulde abgeführte Oberflächenwasser in den Rodebach geleitet. Der Rodebach fließt nördlich des Wirtschaftsweges bis zum Querdurchlass unter der B27 am Knoten B27/K108.

Der Kanal kann bis zu einen Abfluss $r_{(10)0,5}$ = 267 [l/s] ableiten und ist damit ausreichend für einen Abfluss $r_{(15)1}$ = 163 [l/s] dimensioniert.

2 Bestehender Rodebach Bau-km 0+000 bis 0+250

2.1 Berechnung des Rodebaches aus Planfeststellung 1998

„Gemäß Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Göttingen wird für die Dimensionierung das 20-jährige Hochwasser als Bemessungsabfluss verwendet. Wasserstandsaufzeichnungen liegen nicht vor, ein Niedrigwasserabfluss bzw. ein mittleres Niedrigwasser (MNQ) muss nicht nachgewiesen werden. ....
Für den Rodebachabschnitt ist als Abfluss das HQ20 = 8,00 m³/s generell anzusetzen. Die sich für den weiteren Bachverlauf aus der Knotenpunkt- und Straßenentwässerung ergebenden Zuflüsse können als in den 8,00 m³/s enthalten gelten“ (aus: Planfeststellungsunterlage Wassertechnische Untersuchung Absatz 3.6.3 Wasseranfall; Starßenbauamt Gandersheim, Bad Gandersheim 11/1993).

In dem Streckenabschnitt nördlich des Wirtschaftsweges wird der Rodebach zwischen Wirtschaftsweg und einer ca. 2,00 m hohen Böschung sich selbst überlassen. Im

Hochwasserfall tritt der Rodebach aus seinem Ufer heraus und überflutet breitflächig das Gelände zwischen Knotenpunkt B 27 / K 108 und dem Baubeginn des Radweges.

Gemäß hydraulischer Berechnung aus dem Planfeststellungsverfahren liegt der maximale Abfluss bei 11,98 m³/s und liegt damit oberhalb der maximal anfallenden Wassermenge bei einem HQ20. Aus der zusätzlichen Versiegelung durch den Radweg werden 81,60 l/s (Kapitel 2.2) bei einem $r_{(10)0,2}$ dem Rodebach zugeleitet.

$$\mathbf{HQ_{20}\ 2019 < Q_{crit} = 8.000\ l/s + 81,60\ l/s < 11.980\ l/s}$$

Das Abflussvermögen des Retensionsraumes ist für das Bemessungswasser HQ_{20} ausreichend dimensioniert.

2.2 Zusätzliche Wassermengen vom Radweg

In den Kapiteln 2.2 ff. werden ausschließlich die zusätzlichen Wassermengen betrachtet, die durch die Versiegelung durch den Radweg in den vorhandenen Graben bei Bau-km 0+250 eingeleitet werden und damit die vorhandenen Querdurchlässe beeinflussen können.

Tabelle 14: zusätzlicher Abfluss aus dem Baugebiet

Länge	Breite	Fläche	$r_{(15)0,2}$	ψ	Abfluss Q vorhd
[m]	[m]	[m²]	[l/(s*ha)]	[-]	[l/s]
1.500,00	2,50	3.750,00	315,30	0,9	106,41
1.500,00	2,50	3.750,00	315,30	0,3	35,47
Zuätzlicher Abfluss bei Bau-km 0+260					70,94

$Q_{vorhd.\ 2}$ = 70,9 l/s = 0,071 m³/s

Bei Bau-km 0+255 fließen bei einem $r_{(10)0,2}$ = 70,9 [l/s] nach Bau des Radweges mehr in den vorhandenen Rodebach als im Bestand.

$$\mathbf{Q_{vorhd.\ 2018} = 8.071\ [l/s] < Q_{crit\ 2018} = 11.980\ [l/s]^*}$$

*(aus: Planfeststellung vom 11.03.1998)

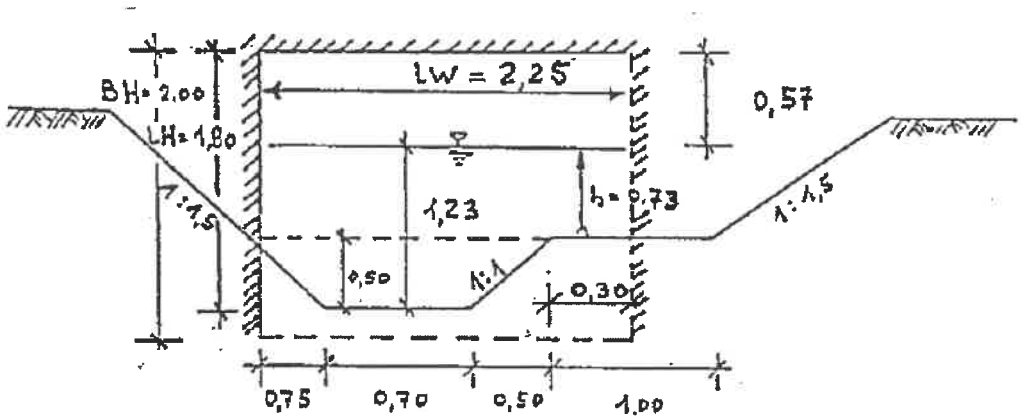
2.3 B 27: Überführung Rodebach

Gemäß planfestgestelltem Antrag vom 11.03.1998, Kapitel 3.5.3 beträgt die nördlich der Bundesstraße B 27 anfallenden Wassermengen bei einem HQ_{20} = 8.000 [l/s]. Diese Wassermenge wurde als Grundlage für die Berechnung des Maulprofils unter der B 27 heran gezogen.

Gemäß Kapitel 3.5.5.2 (Planfeststellung 1997) wird alternativ zur Berechnung des Maulprofiles ein Rahmenprofil angesetzt.

„Das Bauwerk wird aus Wellstahlprofilen („sog. Maulprofile") hergestellt. Es verläuft geradlinig in Achsrichtung des Rodebaches, der Kreuzungswinkel beträgt 85,3 gon. Das geplante Ausbauprofil des Rodebaches einschließlich der Sohlbefestigung wird durch das Bauwerk hindurch geführt.

Bauwerkslänge:	l = 35,00 m
Abflusstiefe:	h = 1,23 m
Sohlneigung:	I = 1,80 %
Längsgefälle:	δ h = 0,63 m
Zul. Aufstau:	z = 0,16 m
K_{St}:	= 65,00 $m^{1/3}/s$"



(aus: Wasserrechtsantrag, Kap. 3.5.5; NLStBV GB Gan; Gandersheim 11.03.1998)

Abfluss 2018: $Q_{vorhd.\ 2018}$ = 8.100 l/s

Neuberechnung für 2018:

Bauwerkslänge:	L = 35,00 m
Lichte Weite:	L_W = 2,25 m
Sohlneigung:	I = 1,80 %
Längsgefälle:	δ h = 0,63 m
Zul. Aufstau:	z = 0,16 m
hydraulischer Radius	r_{hy} = 0,567
Manning-Strickler-Beiwert:	k_{St} = 65,00 $m^{1/3}/s$

$h = Q / L_W * \sqrt{\{(2g * \delta h) / [1,5 + (2g * L) / (K_{St}^2 * r_{hy}^{4/3})]\}}$

$h = 8,100 / 2,25 * \sqrt{\{(2 * 9,81 * 0,63) / [1,5 + (2 * 9,81 * 35,00) / (65,00^2 * 0,567^{4/3})]\}} = 1,26$ m

<u>h = 1,26 m</u>

Das Maulprofil ist für den Q_{2018} = 8.100 [l/s] an der B27 ausreichend dimensioniert. Der Wasserspiegel im Maulprofil erhöht sich von 1,23 m auf 1,26 m, der Freibord verringert sich äquivalent um 3 cm.

2.4 Hofzufahrt Nr. 2: Unterführung Rodebach

Das Bauwerk wurde analog dem Bauwerk unter Kapitel 2.4 (siehe oben) berechnet. Die lichte Breite beträgt 3,00 m.

Neuberechnung für 2018:

Bauwerkslänge:	L = 14,00 m
Lichte Weite:	L_W = 3,00 m
Sohlneigung:	I = 1,80 %
Längsgefälle:	δ h = 0,63 m
Zul. Aufstau:	z = 0,15 m
hydraulischer Radius	r_{hy} = 0,592
Manning-Strickler-Beiwert:	$k_{St:}$ = 65,00 $m^{1/3}/s$

$h = Q / L_W * \sqrt{\{(2g * \delta h) / [1,5 + (2g * L) / (K_{St}^2 * r_{hy}^{4/3})]\}}$

$h = 8,100 / 3,00 * \sqrt{\{(2 * 9,81 * 0,78) / [1,5 + (2 * 9,81 * 14,00) / (65,00^2 * 0,592^{4/3})]\}} = 1,24$ m

<u>h = 1,24 m</u>

Das Maulprofil ist für den Q_{2018} = 8.100 [l/s] an der Hofzufahrt ausreichend dimensioniert. Der Wasserspiegel im Maulprofil erhöht sich von 1,23 m auf 1,24 m, der Freibord verringert sich äquivalent um 1 cm.

3 Entwässerung Betr.-km 1+725 bis 3+475

Zwischen Bau-km 1+725 bis 3+475 wird der Radweg auf der vorhandenen Bundesstraße B27 trassiert. Eine zusätzliche Versiegelung erfolgt nicht.

Die Entwässerung des zukünftigen Radweges erfolgt wie im Bestand über den Straßennebenraum der bestehenden Bundesstraße B27.

4 Entwässerung Betr.-km 3+475 bis 3+935

Bei Betr.-km 3+475 verschwenkt der Radweg von der vorhandenen Fahrbahn in den

Straßennebenraum parallel zur Fahrbahn der Bundesstraße B27.

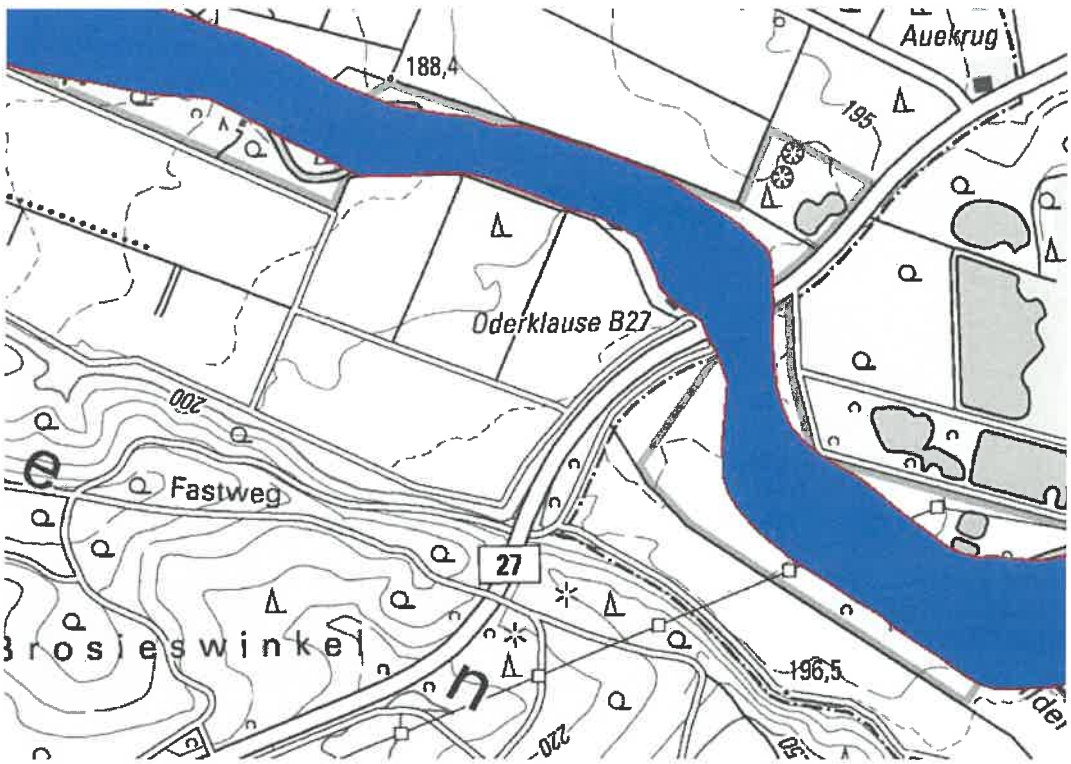
Laut Bodengutachten weist der Untergrund mit einem k-Wert von $3{,}3 \times 10^{-5}$ eine ausreichende Versickerfähigkeit aus. Wie im Bestand wird keine separate Mulde weder für die Fahrbahn noch für den Radweg angelegt.

5 Oderbrücke

Vom Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Süd – Göttingen, sind die in Tabelle 15 aufgelisteten Daten zu den Hochwasserständen an der Oderbrücke zur Verfügung gestellt worden. Mit den Daten wurden die Wasserstände für die benannten Durchflussmengen berechnet.

Die berechneten Wasserstände in Tabelle 15 beziehen sich auf das vorhandene Bauwerk mit einer lichten Weite von 30,00 m und einem vermessenen Sohlprofil zwischen den Widerlagern.

Bild 1: Überschwemmungsflächen an der Oderbrücke der B27



Die lichte Weite des Ersatzneubaus beträgt 30,00 m, da die Brücke Überschwemmungsflächen der Oder überspannt (siehe Bild 1).

Bei einer lichten Weite von 30,00 m und einer unveränderten Gewässersohle beträgt das minimale Freibord (Annahme Überbau d = 1,50 m) am östlichen Widerlager 1,38 m.

Tabelle 15: maßgebende Durchflussmengen und Wasserstände an der Oderbrücke im Bestand

MNQ	0,768	m³/s	=	190,13	müNN
MQ	2,679	m³/s	=	190,25	müNN
MHQ	23,191	m³/s	=	190,67	müNN
HQ_{1981}	79,700	m³/s	=	191,13	müNN
HQ 10	31,200	m³/s	=	190,77	müNN
HQ 50	44,300	m³/s	=	190,87	müNN
HQ 100	50,300	m³/s	=	190,92	müNN

Berechnungsgrundlagen für den Ersatzneubau (Bild 2):

Lichte Weite:	30,00 m
Berme West:	1,50 m
Berme Ost:	2,00 m
Lichte Höhe zw. OK Berme und UK Überbau:	≥ 1,50 m

Tabelle 16: Berechnung der Durchflussmenge

Formel	Einheit	HQ_{10}	HQ_{50}	HQ_{100}	MNQ	MQ	MHQ	HQ_{1981}
Q_{soll}	**m³/s**	**31,20**	**44,30**	**50,30**	**0,77**	**2,68**	**23,19**	**79,70**
K_{St}	-	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
l_u*	m	28,57	31,03	31,14	11,20	13,30	28,04	31,56
I_E		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
$I_{E1/2}$		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
A*	m²	14,42	18,20	19,84	1,11	2,41	11,84	26,04
$r_{hy} = A/l_u$	m	0,50	0,59	0,64	0,10	0,18	0,42	0,83
$r_{hy}^{2/3}$	m	0,63	0,70	0,74	0,21	0,32	0,56	0,88
		2,26	2,46	2,60	0,78	1,14	2,03	3,12
$V = kst * r_{hy}^{2/3} * I_E^{1/2}$	m/s	2,22	2,45	2,59	0,75	1,12	1,97	3,08
$Q_{crit} = v * A$	**m³/s**	**31,98**	**44,61**	**51,42**	**0,83**	**2,69**	**23,34**	**80,17**
$WSP_{Ersatzneubau}$	m üNN	190,73	190,84	190,90	190,08	190,21	190,61	191,10

$WSP_{Bestand}$	m üNN	190,77	190,87	190,92	190,13	190,25	190,67	191,13
Differenz Ersatzneubau - Bestand	m	-0,04	0,00	0,01	-0,05	-0,04	-0,06	-0,03

A* = Fläche aus Plan entnommen; l_{U^*} = Länge aus Plan entnommen

$$Q_{soll} \leq Q_{crit}$$

Bei einer lichten Weite von 30,00 m und der Anordnungen und Abmessungen der geplanten Bermen ist ein Abfluss für die von der NLWKN vorgegebenen Wassermengen gegeben. Die Wasserspiegelhöhen zwischen Bestand und Ersatzneubau differieren um wenige Zentimeter (siehe Tabelle 16).

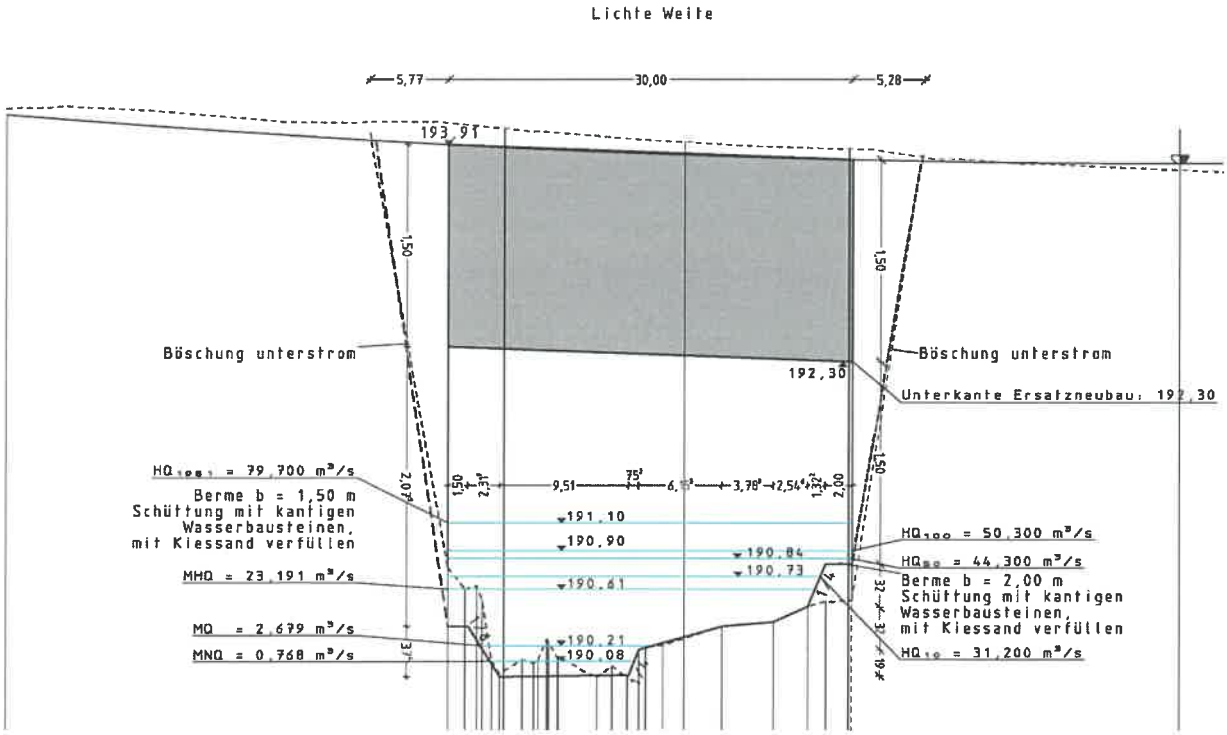



Bild 2: Ersatzneubau Oderbrücke