

Unterlage 18.2

Hydraulische Bemessung und Wasserhaltung im Bauzustand – Bauwerk 19 für Instandsetzungs- maßnahmen

Inhaltsverzeichnis

Hydraulische Bemessung Behelfsbrücke

1	Angaben zum Bemessungshochwasser	2
2	Allgemeine Angaben zum Bauwerk und zur Zwickauer Mulde	2
3	Nachweis der Durchflussmengen.....	6
3.1	Ausgangswerte/Annahmen für die Berechnung im Bauzustand	6
3.2	Auswertung.....	7

Anlagen

Anlage 1	Hydraulische Ausgangsdaten der Landesdirektion Sachsen (Anlagen 1.1 und 1.2)
Anlage 2	Flussprofile 408, 409 und 410
Anlage 3	Hydraulische Berechnung

Hydraulische Bemessung

1 Angaben zum Bemessungshochwasser

Gemäß den Angaben der Landesdirektion Sachsen (mit Schreiben vom 19.02.2013 und Bestätigung der Angaben vom 23.02.2015) liegen folgende Abflusswerte im Bereich des ca. 275 m flussaufwärts gelegenen Bauwerks 19 vor:

Für die Zwickauer Mulde in Lunzenau liegen im benannten Brückenbereich BW 19 im Zuge der S 247 folgende Hochwasserscheitelabflüsse sowie Wasserspiegellagen aus der Hochwasserschutzkonzeption der Zwickauer Mulde 2003 (Ist-Zustand) vor:

MTB: 5042

Einzugsgebietsgröße:	AE	=	1535,0	km ²
Mittelwasserdurchfluss:	MQ	=	21,1	m ³ /s

HQ _T	HW-Scheitelabflüsse in m ³ /s	Wasserspiegellagen in m ü. HN Station 32+694 oberhalb Brücke	Wasserspiegellagen in m ü. HN Station 32+671 Brücke	Wasserspiegellagen in m ü. HN Station 32+671 unterhalb Brücke
HQ ₂	134	-	-	-
HQ ₅	218	-	-	-
HQ ₁₀	294	-	-	-
HQ ₂₀	388	176,38	176,44	176,38
HQ ₅₀	549	177,00	177,08	176,99
HQ ₁₀₀	713	177,60	177,69	177,55
Sohlhöhe in m ü. HN		172,83	172,18	172,18

Die Schreiben der Landesdirektion Sachsen sind in der Anlage 1 aufgeführt.

2 Allgemeine Angaben zum Bauwerk und zur Zwickauer Mulde

Durch die Landesdirektion Sachsen wurden umfangreiche Daten in Form von Längs- und Querprofilen übergeben. Das Bauwerk 19 liegt bei Fluss-km 32+671,2 - Profil 409. Die Daten der beiden Profile 410 (oberstrom) und 408 (unterstrom) liegen ebenfalls vor.

In Höhe des Bauwerks 19 wird der Fluss rechtsseitig durch steilere natürliche Ufer begrenzt, am Bauwerk selbst sind Böschungsflügel vorhanden. Linksseitig ist eine flache Uferböschung mit Fußgängerpromenade vor dem Brückenwiderlager und den anschließenden Ufermauern angeordnet. Für die Bauzustände erfolgt jeweils zur Trockenlegung der Pfeiler die Errichtung eines Fangedamms.

Betrachtung Endzustand (Unterlagen der LTV):

Erläuterungsbericht
Gefahrenkarten
Lunzenau, Rochsburg

HW-Schutzkonzeption Mulden und Weiße Elster
im Regierungsbezirk Chemnitz
Los 1 – Zwickauer Mulde

HPi **HYDROPROJEKT**
INGENIEURGESELLSCHAFT
Büro Dresden

B km 32 + 667 Straßenbrücke S247 (Nr. 13)



Abbildung 2: B km 32 + 667 (Nr. 13), Straßenbrücke S247 in Lunzenau

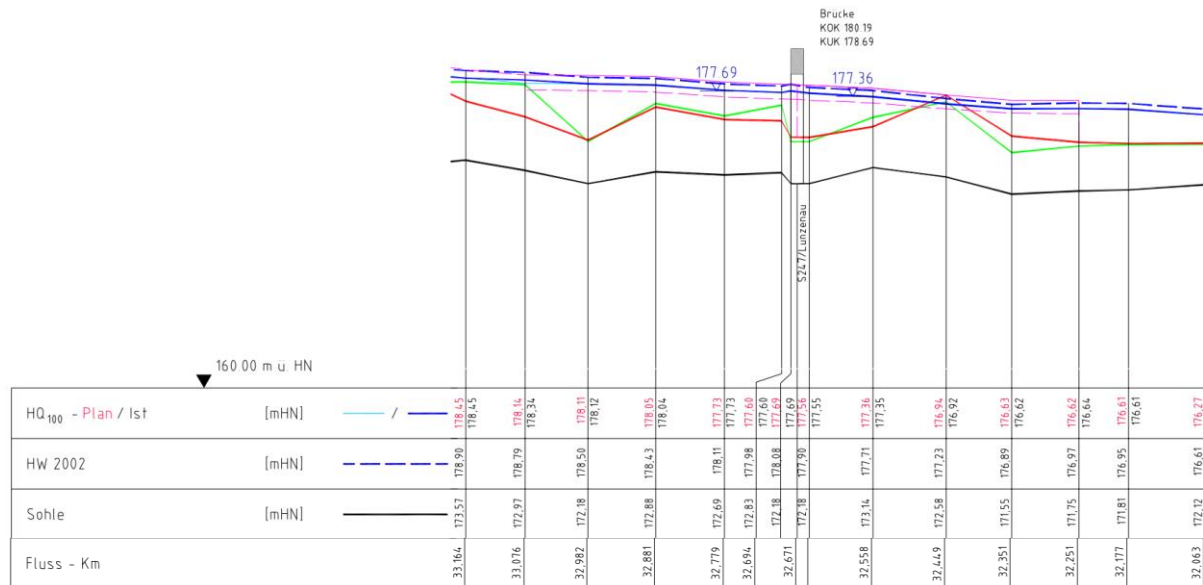
- Bogenbrücke mit 3 Durchlässen (2 Flusspfeiler, 3 Durchlässe im Flussbett).
- Bezugspunkt für Freibordermittlung entspricht dem Scheitelpunkt des mittleren Durchlasses: 178,69 m HN.
- Bei **HQ300** ($HW_{HQ300} = 179,13$ m HN) ist das Bauwerk eingestaut, Wasserspiegellage ca. 0,44 m über Bezugspunkt.
- Bei Abfluss des **HQ100** ($HW_{HQ100} = 177,69$ m HN) beträgt der Freibord rein rechnerisch 1,00 m, konstruktionsbedingt ist der Freibord von min. 0,50 m bei den drei Durchlässen auf etwa der Hälfte der Öffnungsbreite gegeben.
- Der Durchlassquerschnitt wird als ausreichend bewertet, um ankommendes Treibgut abzuführen; bei HQ100 wird das Bauwerk als nicht verklausungsgefährdet eingestuft.

Geländeangaben, Vermessung

Das Sohlprofil für das Bauwerk wird der Bauwerksvermessung entnommen und sind im Bauwerksplan Unterlage 16 dargestellt.

Sohlgefälle:

Unterlage 18.2



Das Sohlgefälle ist äußerst unstetig. Das Bauwerk zeigt eine deutliche Vertiefung im Flussbett. Das zugrunde zu legende Sohlgefälle kann deshalb nicht auf die Profile 410 und 409 bezogen werden. Das ermittelte Sohlgefälle zwischen diesen Profilen wäre wegen der großen Höhenunterschiede für eine Bemessung im Bauzustand zu günstig angesetzt. Es wird als Näherung ein Mittelwert zwischen dem Gefälle der Wasserspiegellinie und dem Sohlgefälle der beiden Profile gewählt.

Sohle Profil 409: 172,65, km 32+671 (Flussmitte)

Sohle Profil 410: 172,83, km 32+694 (Flussmitte)

➔ Sohlgefälle mit $l = 23 \text{ m}$ und $\Delta h = 0,18 \text{ m}$: $I = 0,78 \%$

Gefälle Wasserspiegellinie:

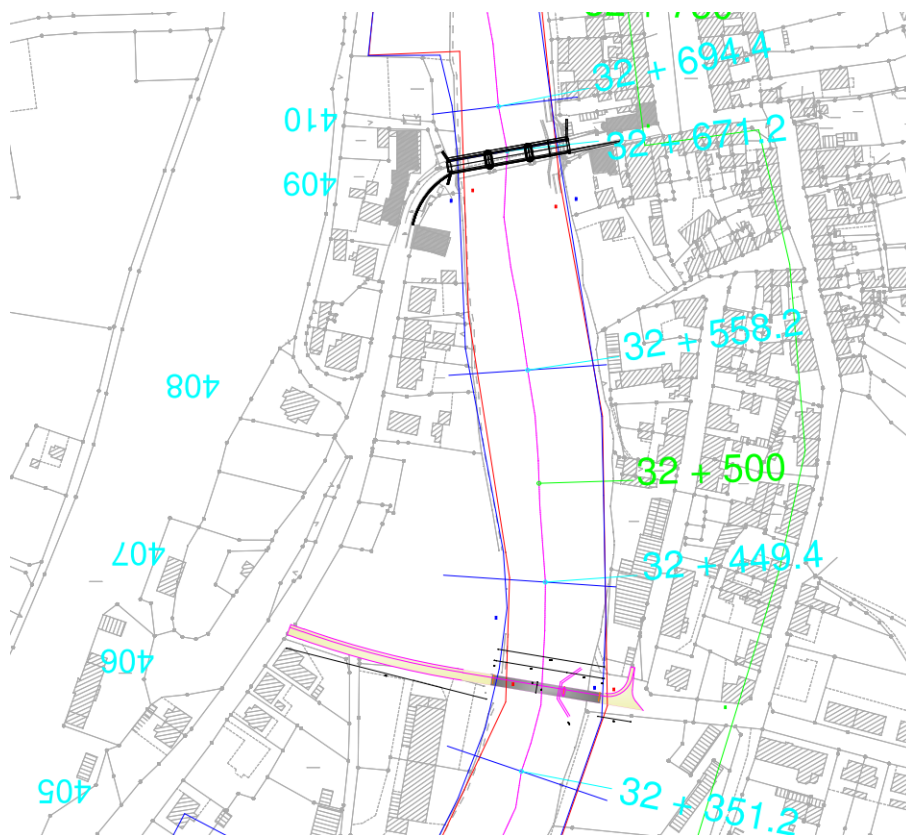
Zwischen km 32+779 und km 32+558: $l = 221 \text{ m}$ und $\Delta h = 178,11 - 177,71 = 0,4 \text{ m}$;

Gefälle: $I = 0,18 \%$

➔ Mittelwert: $0,48 \%$

Unterlage 18.2

Flussprofile und km:



3 Nachweis der Durchflussmengen

Es erfolgt ausschließlich eine Betrachtung des Bauzustandes mit Fangedamm.

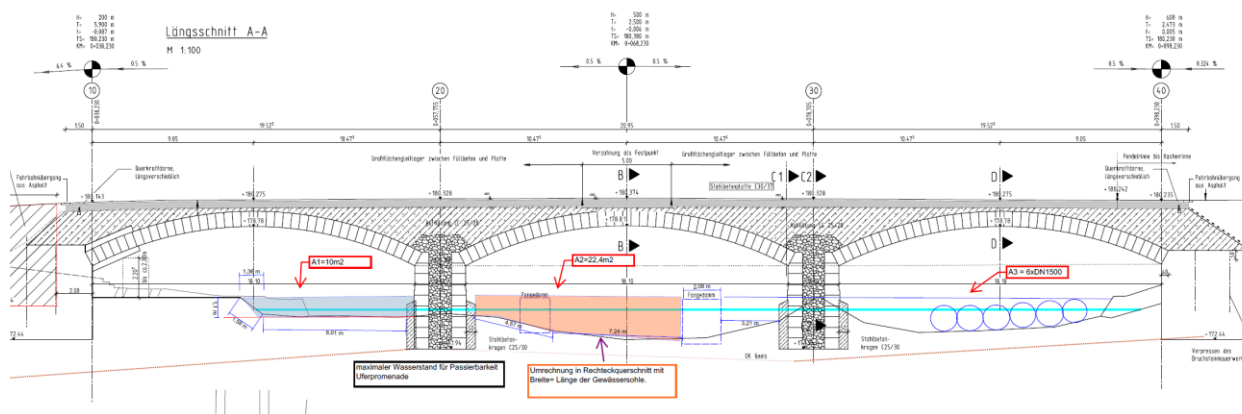
3.1 Ausgangswerte/Annahmen für die Berechnung im Bauzustand

- Bauwerk Mauerwerk $k_{st} = 70 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$
- Fangedamm links ungehobelte Bretter $k_{st} = 50 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$
- Natürliches Flussbett mit Geröll/groben Steinen/Unkraut $k_{st} = 30 \text{ m}^{1/3} / \text{s}$
- Längsgefälle: 0,2 %

Die Berechnung der Durchflussmengen erfolgt vereinfacht linear nach Manning / Strickler, wobei eine Durchschnitterauheit k_{stm} nach Einstein in Abhängigkeit der unterschiedlichen Geometrieverhältnisse infolge des wechselnden Wasserstandes zum Ansatz kommt.

Berechnungen siehe Anlage 3

Querschnittsannahme (Skizze):



3.2 Auswertung

Der maximal zulässige Wasserstand für die Instandsetzungsmaßnahme wird mit Uferlinie Fußgängerpromenade angesetzt. Für diese Wasserstandshöhe wurde für den kritischen Bauzustand „Arbeiten an Pfeilerachse 30“ der Wasserdurchfluss berechnet.

Der Fangedamm wird an der Pfeilerachse 30 errichtet und das rechtsufrige Durchflussfeld zusätzlich verrohrt ausgeführt.

Bei ungünstig gemitteltem Sohlgefälle wurden folgende Durchflussmengen überschlägig ermittelt:

Feld 1 zwischen Achse 10 und 20: $Q = 29 \text{ m}^3/\text{s}$

Feld 2 zwischen Achse 20 und 30: $Q = 66 \text{ m}^3/\text{s}$

Feld 3 zwischen Achse 30 und 40: $Q = 22 \text{ m}^3/\text{s}$

Der Gesamtdurchfluss beträgt somit $117 \text{ m}^3/\text{s} < 134 \text{ m}^3/\text{s} = \text{HQ2}$.

Setzt man das Gefälle mit 0,6 % (<0,78 % aus Querprofilberechnung) an, erhält man folgende Werte:

Feld 1 zwischen Achse 10 und 20: $Q = 32 \text{ m}^3/\text{s}$

Feld 2 zwischen Achse 20 und 30: $Q = 73 \text{ m}^3/\text{s}$

Feld 3 zwischen Achse 30 und 40: $Q = 24 \text{ m}^3/\text{s}$

Gesamtdurchfluss = $129 \text{ m}^3/\text{s}$ ca. $134 \text{ m}^3/\text{s} = \text{HQ2}$.

Die vorgeschlagenen Wasserhaltungsmaßnahmen können ca. ein HQ2 aufnehmen, ohne dabei die Uferpromenade zu überfluten.

Prof. Dr.-Ing. H. Bechert u. Partner				
20. Feb. 2013				
Verteiler	GF	BOL	BÜ	
				Step

LANDESDIREKTION SACHSEN
09105 Chemnitz

Prof. Dr.-Ing. h. Bechert + Partner
Ingenieurbüro für Bauwesen
Alexander - Herzen - Straße 9
01109 Dresden

Ihr/-e Ansprechpartner/-in
Marion Prüß

Durchwahl
Telefon +49 371 532-1662
Telefax +49 371 53227-1662

marion.pruess@
lds.sachsen.de*

Aktenzeichen
(bitte bei Antwort angeben)
42-8920.50/5/21
(2013/10405)

Chemnitz, 19. Februar 2013

Vollzug des Gesetzes über den Zugang zu Umweltinformationen für den Freistaat Sachsen (Sächsisches Umweltinformationsgesetz – SächsUIG) vom 1. Juni 2006

Hydrologische Bemessungsgrundlagen
Ihr Antrag vom 15.02.2013

Sehr geehrte Frau Stephan,

mit der E-Mail vom 15.02.2013 beantragten Sie Auskünfte zu hydrologischen Daten an der Zwickauer Mulde in Lunzenau.

Auf der Grundlage der §§ 1, 2 und 4 des Gesetzes über den Zugang zu Umweltinformationen für den Freistaat Sachsen (Sächsisches Umweltinformationsgesetz – SächsUIG) vom 1. Juni 2006 erlässt die Landesdirektion Sachsen den folgenden

Bescheid:

1. Die beantragten Informationen und Auskünfte werden Ihnen erteilt.
2. Sie tragen die Kosten des Verfahrens.
3. Gebühren werden nicht erhoben. Auslagen sind nicht angefallen.

Postanschrift:
Landesdirektion Sachsen
09105 Chemnitz

Besucheranschrift:
Landesdirektion Sachsen
Altchemnitzer Straße 41
09120 Chemnitz

www.lds.sachsen.de

Bankverbindung:
IBAN
DE82 8505 0300 3153 0113 70
BIC OSDD DE 81
Kto.-Nr. 315 301 1370
BLZ 850 503 00
Ostsächsische Sparkasse
Dresden

Verkehrsverbindung:
Straßenbahnlinien
5, 6, 522 (Rößlerstraße)
Buslinie
22 (Altchemnitzer Straße)

Für Besucher mit Behinderungen befinden sich gekennzeichnete Parkplätze vor dem Gebäude. Für alle anderen Besucherparkplätze gilt: Bitte beim Pfortendienst klingeln.

*Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente.

Begründung:

1. Die Auskunft war gemäß §§ 4 Abs.1, 7 Abs.1 SächsUIG zu erteilen.
Bei den begehrten Informationen (hydrologische Bemessungsgrundlagen) handelt es sich um Umweltinformationen im Sinne von § 3 Abs. 2 Ziff. 1 SächsUIG. Ausnahmetatbestände im Sinne von §§ 5, 6 SächsUIG zur Ablehnung des Zuganges zur Übermittlung der Umweltinformationen liegen nicht vor. Demnach erhalten Sie die hydrologischen Bemessungsgrundlagen.

2. Die Kostenentscheidung beruht auf § 1 Abs. 1 des Verwaltungskostengesetzes für den Freistaat Sachsen (SächsVwKG). Danach erhebt die Landesdirektion Sachsen als Behörde des Freistaates Sachsen für die von ihm vorgenommenen Amtshandlungen Kosten (Gebühren und Auslagen).

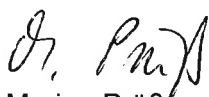
3. Die Kosten wurden Ihnen gemäß § 2 Abs. 1 Satz 1 SächsVwKG in Verbindung mit § 13 Abs. 1 Satz 1 SächsUIG auferlegt, da Sie den Antrag auf Übermittlung von Umweltinformationen gestellt haben und damit Veranlasser des Bescheides sind.

Die Höhe der Gebühr bemisst sich gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 4 SächsVwKG in Verbindung mit § 13 Abs. 1 Satz 2 SächsUIG. Demnach werden Gebühren für Auskünfte einfacher Art nicht erhoben. Auslagen sind nicht angefallen und werden deshalb ebenfalls nicht erhoben.

Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen diesen Bescheid kann innerhalb eines Monats nach seiner Bekanntgabe schriftlich oder zur Niederschrift Widerspruch eingelegt werden bei der Landesdirektion Sachsen, Altchemnitzer Straße 41, 09120 Chemnitz, oder den Dienststellen der Landesdirektion Sachsen in Dresden, Stauffenbergallee 2, 01099 Dresden, oder in Leipzig, Braustraße 2, 04107 Leipzig.

Mit freundlichen Grüßen



Marion Prüß
Sachbearbeiterin

Anlage

Auskunft zu vorliegenden hydrologischen Daten

Anlage zum Bescheid 2013/10405 vom 19.02.2013

Für die Zwickauer Mulde in Lunzenau liegen im benannten Brückenbereich BW 19 im Zuge der S 247 folgende Hochwasserscheitelabflüsse sowie Wasserspiegellagen aus der Hochwasserschutzkonzeption der Zwickauer Mulde 2003 (Ist-Zustand) vor:

MTB: 5042

Einzugsgebietsgröße:	AE	=	1535,0	km ²
Mittelwasserdurchfluss:	MQ	=	21,1	m ³ /s

HQ _T	HW-Scheitelabflüsse in m ³ /s	Wasserspiegellagen in m ü. HN Station 32+694 oberhalb Brücke	Wasserspiegellagen in m ü. HN Station 32+671 Brücke	Wasserspiegellagen in m ü. HN Station 32+671 unterhalb Brücke
HQ ₂	134	-	-	-
HQ ₅	218	-	-	-
HQ ₁₀	294	-	-	-
HQ ₂₀	388	176,38	176,44	176,38
HQ ₅₀	549	177,00	177,08	176,99
HQ ₁₀₀	713	177,60	177,69	177,55
Sohlhöhe in m ü. HN		172,83	172,18	172,18

19.02.2013

Carola Stephan

Von: Prüß, Marion - LDS <Marion.Pruess@lds.sachsen.de>
Gesendet: Montag, 23. Februar 2015 11:09
An: Carola Stephan
Betreff: AW: S247, Bw 19 - Anfrage zu hydrologischen Daten vom 15.02.2013 - Bitte um Bestätigung

Anlage 1.2 1 Seite

Sehr geehrte Frau Stephan,
für die Zwickauer Mulde in Lunzenau (Schreiben vom 19. Februar 2013) liegen derzeit in der LDS keine neuen Bemessungsgrundlagen vor. Zur Aktualität sollte auch die LTV als Auftraggeber der HWSK befragt werden.
Mit freundlichen Grüßen
Marion Prüß

Von: Carola Stephan [<mailto:c.stephan@dd.bechertundpartner.de>]
Gesendet: Donnerstag, 19. Februar 2015 14:24
An: Prüß, Marion - LDS
Betreff: WG: S247, Bw 19 - Anfrage zu hydrologischen Daten vom 15.02.2013 - Bitte um Bestätigung

Sehr geehrte Frau Prüß,

am 15.02.2013 baten wir um Zuarbeit von hydrologischen Angaben. Mit Schreiben vom 20.02.2013 (als Anlage beigelegt) haben Sie uns diese Daten übergeben. Wir bitten aufgrund des langen Planungszeitraums um Bestätigung, dass diese Daten weiterhin Gültigkeit besitzen.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl. Ing. Carola Stephan
konstruktiver Ingenieurbau Objektplanung

Prof. Dr.-Ing. H. Bechert + Partner
Ingenieurbüro für Bauwesen
Alexander-Herzen-Straße 9
01109 Dresden

Telefon: +49 (0) 351 88567-26
Telefax: +49 (0) 351 88567-18

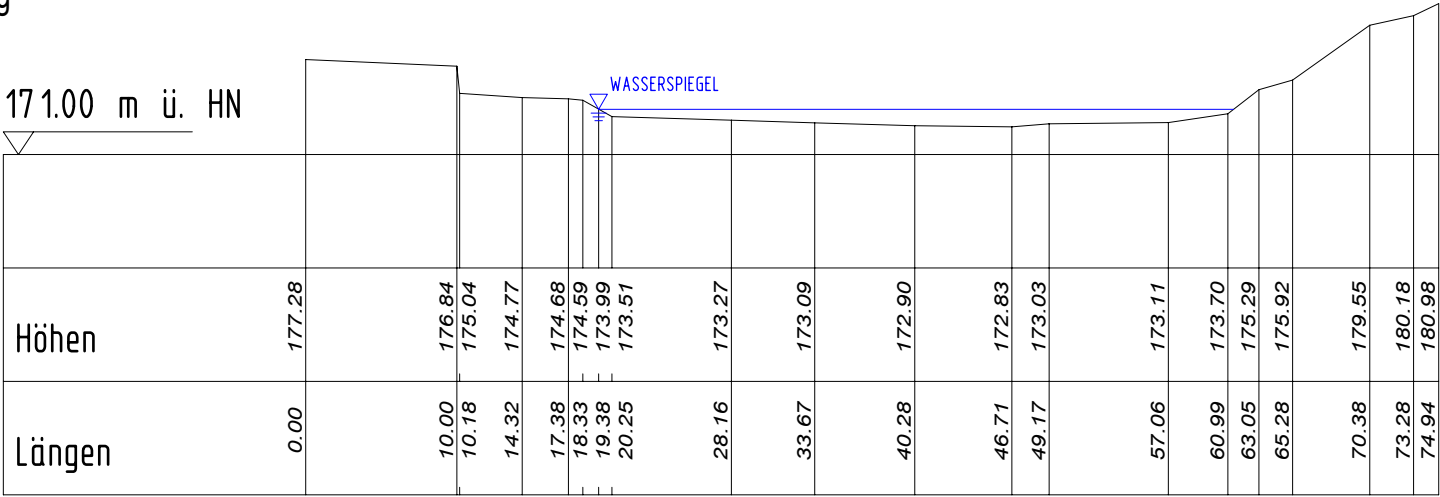
c.stephan@dd.bechertundpartner.de
mail@dd.bechertundpartner.de
www.bechertundpartner.de

USt-Id.-Nr. DE 259147102
Geschäftsführung: Dipl.-Ing. Achim Bechert
Geschäftsführer Dresden: Dipl.-Ing. Siegbert Kuhs

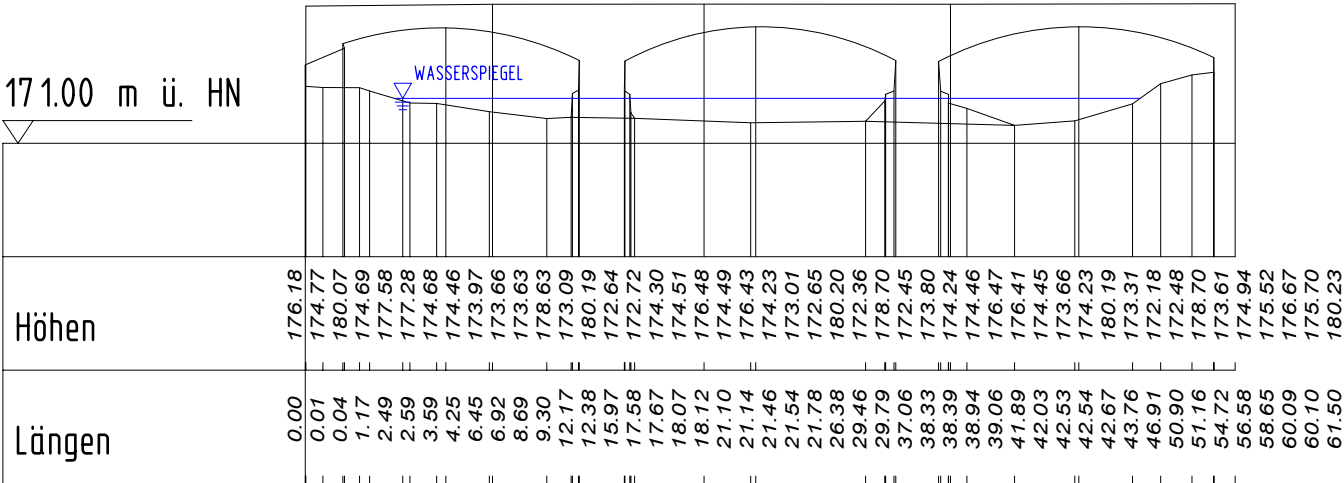
Von: Carola Stephan
Gesendet: Freitag, 15. Februar 2013 09:09
An: marion.pruess@lds.sachsen.de
Betreff: S247, Bw 19 - Anfrage zu hydrologischen Daten

Gewässerprofilvermessung

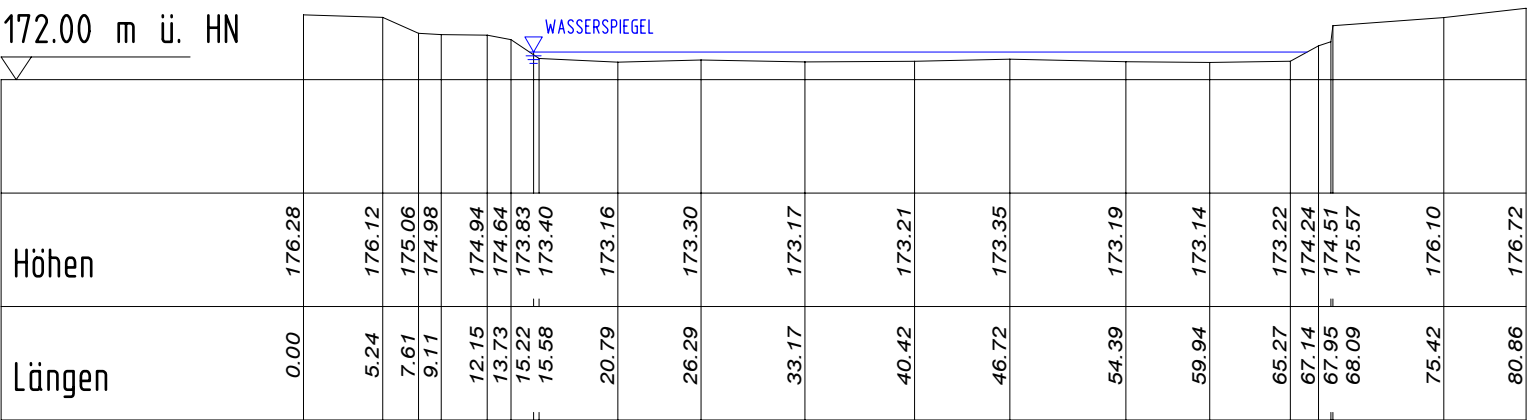
Station: 442.58
Profil-Nr: 410
Maßstab-Lage: 1 : 500
Maßstab-Höhe: 1 : 500



Station: 419.30
Profil-Nr: 409
Maßstab-Lage: 1 : 500
Maßstab-Höhe: 1 : 500



Station: 306.38
Profil-Nr: 408
Maßstab-Lage: 1 : 500
Maßstab-Höhe: 1 : 500



Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen

Talsperrenmeisterei Zwickauer Mulde/ Weiße Elster

Lagebezug: RD83
Landkreis: Mittweida
Gemarkung: Lunzenau

Höhenbezug: HN76
Gemeinde: Lunzenau
Flurstück:

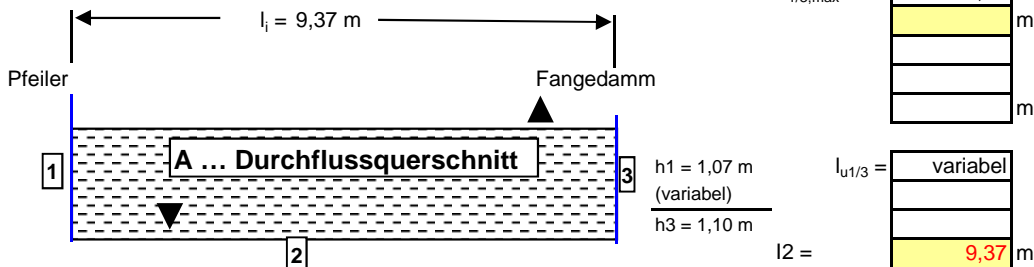
Ermittlung der Durchflussmengen (Trapez+ Rechteckfläche)

nach Manning/Strickler

mittlere Fließgeschwindigkeit	$v = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2}$	[m/s]
Abfluß	$Q = v \cdot A$	[m³/s]
hydraulischer Radius	$r_{hy} = A / I_u$	
Manning/Strickler Beiwert	$k_{stm} = [S \cdot I_{ui} / (I_{u,ges} \cdot k_{st}^{1,5})]^{-2/3}$	[m¹/³/s]

Querschnitt A1 Bauwerk 19

Ausgangswerte:	Durchflusswert	HQ₁₀₀ =	- [m³/s]
	Fläche	A =	10 [m²]
	lichte Weite	$l_i =$	9,37 [m]
	Freibord	$h =$	0,00 [m]
	Gefälle	$I_s =$	0,48 %
	Rauheitsbeiwert Ufer links	$k_{st1} =$	30 [m¹/³/s]
	Rauheitsbeiwert Flussbett	$k_{st2} =$	30 [m¹/³/s]
	Rauheitsbeiwert Pfeiler	$k_{st3} =$	50 [m¹/³/s]
	Gesamthöhe	$h_{ges} =$	1,07 m
		$h_{1/3,max} =$	1,07 m

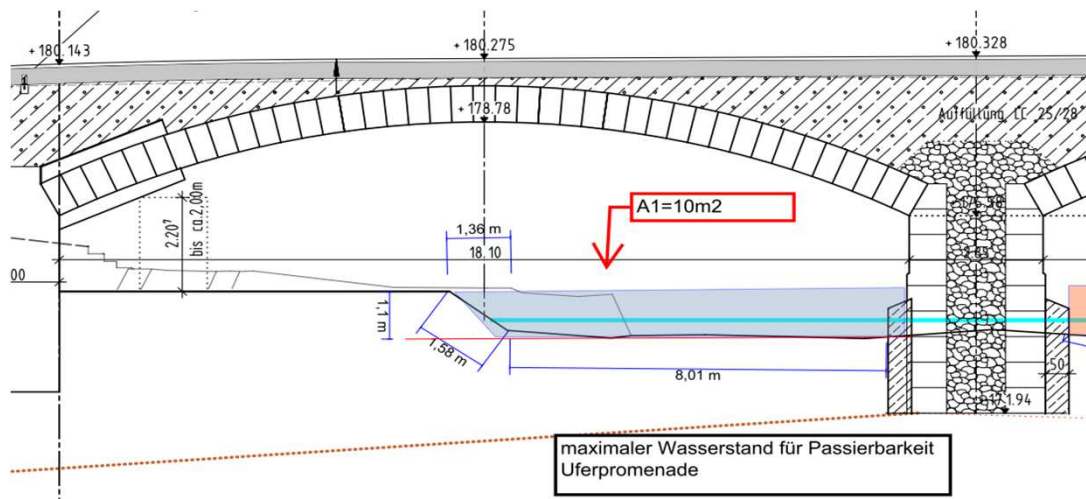


Durchschnittsrauheit nach Einstein

$$k_{stm} = [l_{u1}/(l_{u,ges} \cdot k_{st1}^{1,5}) + l_{u2}/(l_{u,ges} \cdot k_{st2}^{1,5}) + l_{u3}/(l_{u,ges} \cdot k_{st3}^{1,5})]^{-2/3}$$

$h_1=h_3=l_{u1}$ [m]	$l_{u \Sigma 2}$ [m]	$l_{u,ges.}$ [m]	A [m²]	p [%]	r_{hy} [m]	$k_{st,m}$ m¹/³/s	v m/s	Q m³/s		
1,07	11,81	13,94	12,60	0,48	0,904	35,28	2,29	28,80		
0,97	11,81	13,74	11,42	0,48	0,831	35,26	2,16	24,67		
0,87	11,81	13,54	10,24	0,48	0,756	35,24	2,03	20,75		
0,77	11,81	13,34	9,06	0,48	0,679	35,21	1,88	17,08		
0,67	11,81	13,14	7,88	0,48	0,599	35,19	1,73	13,66		
0,57	11,81	12,94	6,70	0,48	0,518	35,16	1,57	10,52		
0,47	11,81	12,74	5,52	0,48	0,433	35,14	1,39	7,69		
0,37	11,81	12,54	4,34	0,48	0,346	35,11	1,20	5,20		
0,27	11,81	12,34	3,16	0,48	0,256	35,08	0,98	3,09		
0,17	11,81	12,14	1,98	0,48	0,163	35,05	0,72	1,43		
0,07	11,81	11,94	0,79	0,48	0,066	35,03	0,40	0,32		

Skizze:



Ermittlung der Durchflussmengen (Trapez+ Rechteckfläche)

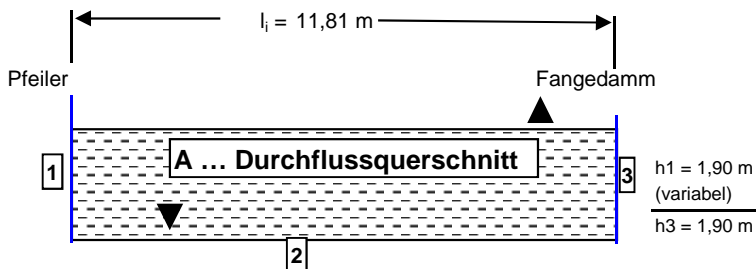
nach Manning/Strickler

Querschnitt A2 Bauwerk 19

Ausgangswerte:

Durchflusswert
Fläche
lichte Weite
Freibord
Gefälle
Rauheitsbeiwert Pfeiler
Rauheitsbeiwert Flussbett
Rauheitsbeiwert Fangedamm
Gesamthöhe

HQ ₁₀₀ =	-	[m ³ /s]
A =	22,4	[m ²]
l _i =	11,81	[m]
h =	0,00	[m]
l _s =	0,48	[%]
k _{st1} =	70	[m ^{1/3} /s]
k _{st2} =	30	[m ^{1/3} /s]
k _{st3} =	50	[m ^{1/3} /s]
h _{ges} =	1,90	[m]
h _{1/3,max} =	1,90	[m]
		[m]
		[m]
		[m]
l _{u1/3} =	variabel	
l ₂ =	11,81	[m]

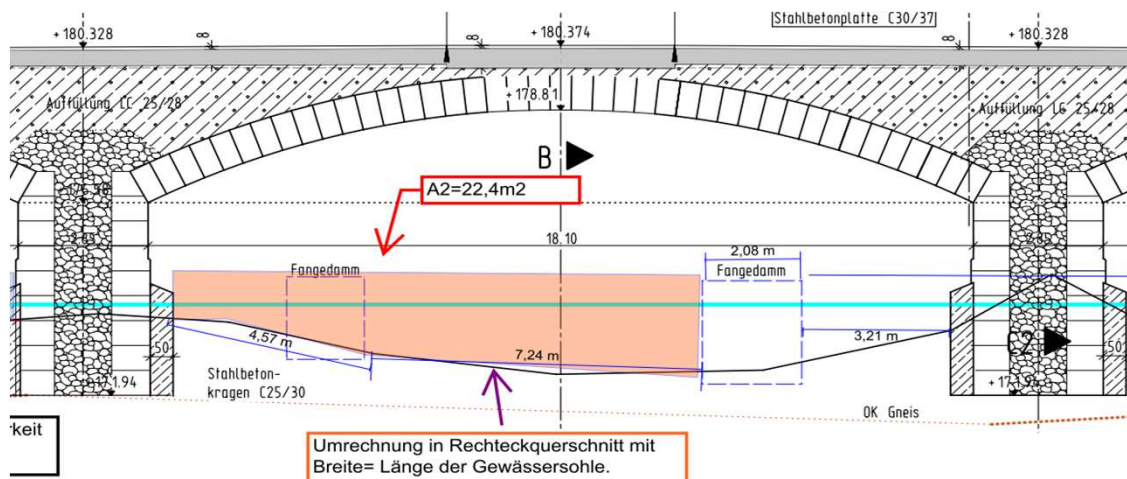


Durchschnittsrauheit nach Einstein

$$k_{stm} = [l_{u1}/(l_{u,ges} * k_{st1}^{1,5}) + l_{u2}/(l_{u,ges} * k_{st2}^{1,5}) + l_{u3}/(l_{u,ges} * k_{st3}^{1,5})]^{-2/3}$$

h _{1=h3} = l _{u1} [m]	l _{u Σ 2} = [m]	l _{u,ges.} [m]	A [m ²]	p [%]	r _{hy} [m]	k _{st,m} m ^{1/3} /s	v m/s	Q m ³ /s		
1,90	11,81	15,60	22,40	0,48	1,436	33,50	2,95	66,16		
1,75	11,81	15,30	20,63	0,48	1,348	33,26	2,81	58,00		
1,65	11,81	15,10	19,45	0,48	1,288	33,09	2,71	52,77		
1,55	11,81	14,90	18,27	0,48	1,226	32,92	2,61	47,72		
1,45	11,81	14,70	17,09	0,48	1,162	32,75	2,51	42,85		
1,35	11,81	14,50	15,90	0,48	1,097	32,58	2,40	38,18		
1,25	11,81	14,30	14,72	0,48	1,029	32,41	2,29	33,70		
1,15	11,81	14,10	13,54	0,48	0,960	32,23	2,17	29,43		
1,05	11,81	13,90	12,36	0,48	0,889	32,05	2,05	25,38		
0,95	11,81	13,70	11,18	0,48	0,816	31,87	1,93	21,55		
0,85	11,81	13,50	10,00	0,48	0,741	31,68	1,80	17,97		
0,75	11,81	13,30	8,82	0,48	0,663	31,50	1,66	14,63		
0,65	11,81	13,10	7,64	0,48	0,583	31,31	1,51	11,56		
0,55	11,81	12,90	6,46	0,48	0,500	31,11	1,36	8,77		
0,45	11,81	12,70	5,28	0,48	0,415	30,92	1,19	6,29		
0,35	11,81	12,50	4,09	0,48	0,327	30,72	1,01	4,14		
0,25	11,81	12,30	2,91	0,48	0,237	30,51	0,81	2,36		

Skizze:



Querschnitt A3 Bauwerk 19

Gefälle 0,5 % ca. 1:200

Betriebsrauigkeit $k_b = 1,5 \text{ mm}$

Gewählter Durchmesser: DN 1500

Kanalart	Schachtausbildung		
	Regelschächte	angeformte Schächte	Sonderschächte
Transportkanäle	0,50	0,50	0,75
Sammelkanäle $\leq \text{DN/ID } 1000$	0,75	0,75	1,50
Sammelkanäle $> \text{DN/ID } 1000$	–	0,75	1,50

**Tabelle 1 – Zahlentafel für ein Sohlgefälle $J_{So} = 1 : 100$
- Kreisprofile -**

DN [mm]	A [m²]	v_{100} [m/s]	Q_{100} [l/s]
150	0,018	0,87	15
200	0,031	1,06	33
250	0,049	1,23	60
300	0,071	1,39	98
350	0,096	1,53	147
400	0,126	1,67	210
450	0,159	1,80	286
500	0,196	1,93	378
600	0,283	2,17	613
700	0,385	2,39	921
800	0,503	2,60	1309
900	0,636	2,81	1785
1000	0,785	3,00	2355
1100	0,950	3,18	3026
1200	1,131	3,36	3803
1300	1,327	3,54	4692
1400	1,539	3,70	5700
1500	1,767	3,87	6831
1600	2,011	4,02	8091
1700	2,270	4,18	9484
1800	2,545	4,33	11017
1900	2,835	4,48	12693

DN [mm]	A [m²]	v_{100} [m/s]	Q_{100} [l/s]
2000	3,142	4,62	14518
2100	3,464	4,76	16496
2200	3,801	4,90	18632
2300	4,155	5,04	20931
2400	4,524	5,17	23896
2500	4,909	5,30	26033
2600	5,309	5,43	28845
2800	6,158	5,69	35011
3000	7,069	5,93	41929
3200	8,042	6,17	49630
3400	9,080	6,40	58144
3600	10,180	6,63	67502

Für die Umrechnung der Volumenströme und Fließgeschwindigkeiten in vollgefüllten Kreisprofilen bei anderem Gefälle gilt:

$$v_{J_{So}} = v_{100} \cdot 10 \cdot \sqrt{J_{So}}$$

$$Q_{J_{So}} = Q_{100} \cdot 10 \cdot \sqrt{J_{So}}$$

Teilfüllung 75% maximal:

$$Q_{100} = 6831 \text{ l/s} \cdot 0,75 = 5123 \text{ l/s} = 5,12 \text{ m}^3/\text{s}$$

auf Gefälle und Anzahl umgerechnet:

$$Q_n = 6 \times 5,12 \cdot 10 \cdot v(1:200) = 21,7 \text{ m}^3/\text{s}$$

