

Projekt: **B178n, Verlegung BAB 4 bis BG D/PL und D/CZ**
3. Bauabschnitt, Teil 3
S 128 (Niederoderwitz) bis B178alt (Oberseifersdorf/ NU Zittau)

Bemessung für das Becken: RRB 2 B 178n, Bau-km 22+100
(Nassbecken mit Dauerstau als Tauchdammbecken)

Inhaltsverzeichnis		Seite
1.	Grundlagen, Vorschriften, Richtlinien	1
2.	Bemessungsgrundlagen	
1.	Allgemeine Angaben	2
2.	Planerische Vorgaben	2
3.	ermittelte Werte	2
4.	Beckengeometrie (Konstruktionsmaße)	2
3.	Bemessung Absetzbecken	
1.	Gewährleistung der Sedimentation	4
2.	Schlammfangvolumen	4
3.	Speicherraum für Leichtflüssigkeiten	4
4.	Tauchdamm	5
5.	Speichervolumen Absetzbecken (oberhalb Dauerstau)	5
4.	Bemessung Speicherbecken	
1.	Ermittlung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche A_u	6
2.	Ermittlung der Drosselabflußspenden	6
3.	Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A	6
4.	Festlegung des Zuschlagfaktors f_Z	6
5.	Ermittlung des erforderlichen spezifischen Speichervolumens	7
6.	Erforderliches spezifisches Volumen	7
7.	Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens	7
8.	Gewählter Beckenquerschnitt/ vorhandenes Speichervolumen	8
6.	Bemessung Notüberlauf	
1.	Notüberlauf - Variante Überlaufschwelle im Drosselschacht:	9
2.	Abfluß Vorflut als Rohrleitung:	9
7.	Bemessung Notüberlauf	
1.	Grunddaten	10

1. Grundlagen, Vorschriften, Richtlinien

[1]	RAS-Ew	Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung
[2]	DWA-A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen
[3]	DWA-A 111	Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss- und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen
[4]	DWA-A 105	Hinweise für die Wahl des Entwässerungsverfahrens
[5]	DWA-A 118	Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
[6]	DWA-M 153	Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser
[7]	DIN 1999	Abscheideranlagen für Leichtflüssigkeiten
[8]		Kanalnetzberechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren $n=1$

1. Bemessungsgrundlagen:Beckenbezeichnung/ -standort: **RRB 2 B 178n, Bau-km 22+100**

Vorflut:

Krebsbach

Überstauungshäufigkeit:

n= 0,2

Bemessungszufluss:

 $Q_{zu,n=1} = 390,0 \text{ l/s}$ **400,0 l/s**

Oberflächenbeschickung:

 $q_A = 0,0025 \text{ m/s}$

Drosselabflussspende:

 $q_{dr} = 5,0 \text{ l/s*ha}$

Einzugsgebiet:

 $A_E = 16,3 \text{ ha}$

davon Geländeflächen:

 $A_{E,G} = 10,4 \text{ ha}$ **planerische Vorgaben:**

Höhe Dauerstau Absetzbecken:	296,50 m ü. NHN
Höhe Stauziel Absetzbecken:	297,50 m ü. NHN
Höhe Stauziel Speicherbecken:	297,50 m ü. NHN
Tiefe Dauerstau Absetzbecken t_a :	2,00 m
Tiefe Dauerstau Speicherbecken t_s :	1,80 m
Neigung Absetzbecken:	1: 1,5
Neigung Speicherbecken:	1: 2,5
Freibord Ufer zum Stauziel:	0,80 m
Kronenbreite Tauchdamm:	5,00 m

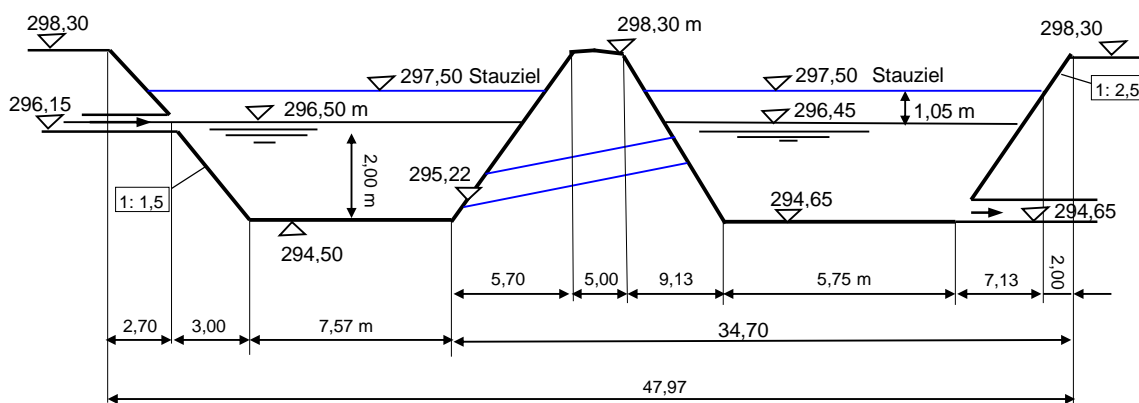
Prüfung maxWsp.

ermittelte Werte:

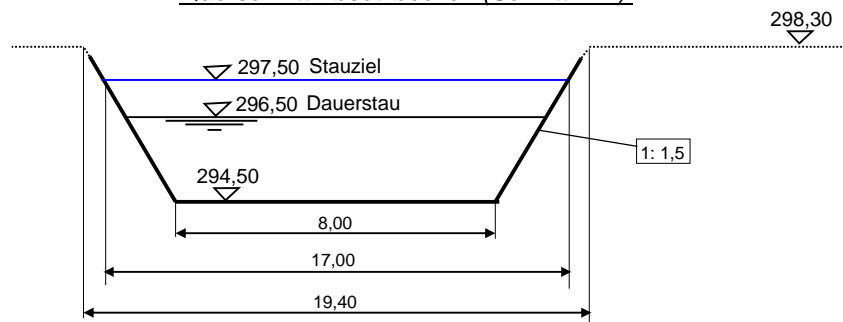
Einstauhöhe Absetzbecken T:	1,00 m
Zulaufhöhe:	296,15 m ü. NHN
Sohlhöhe Absetzbecken:	294,50 m ü. NHN
Uferhöhe Absetzbecken:	298,30 m ü. NHN
Einstauhöhe Speicherbecken T:	1,05 m
Dauerstauhöhe Speicherbecken:	296,45 m ü. NHN
Sohlhöhe Speicherbecken:	294,65 m ü. NHN
Uferhöhe Speicherbecken:	298,30 m ü. NHN
Auslaufhöhe:	294,65 m ü. NHN
Zulaufhöhe Auslaufbauwerk:	294,57 m ü. NHN

Einlauf halb getaucht

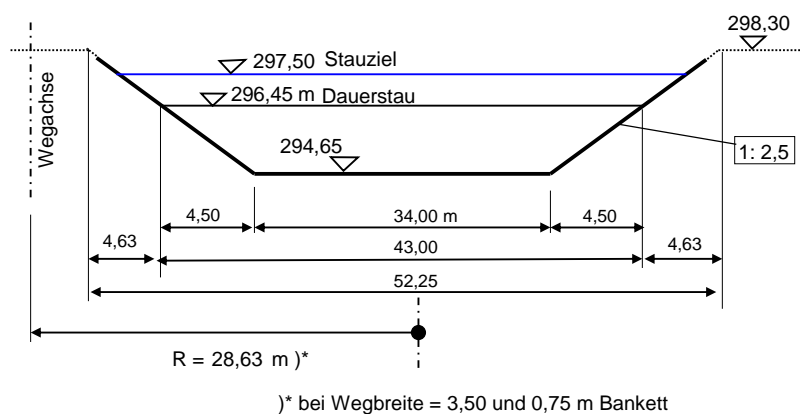
(unmaßstäblich)

Längsschnitt (Schnitt A-A):

Querschnitt Absetzbecken (Schnitt B-B):



Querschnitt Speicherbecken (Schnitt C-C):



3. Bemessung Absetzbecken**3.1. Gewährleistung der Sedimentation**

$$\text{erf. Wasseroberfläche} = Q_{zu(r15,n=1)} / q_A = \mathbf{156,0 \, m^2} \quad \mathbf{160,0 \, m^2}$$

gewählte Beckentiefe:	2,00 m	
gewählte Beckenneigung:	1: 1,5	
gewählte Länge $L_{U(AB)}$:	7,57 m	
gewählte Breite $B_{U(AB)}$:	8,00 m	(mittlere Breite)
Länge oben $L_{o(AB)}$:	18,97 m	
Breite oben $B_{o(AB)}$:	19,40 m	(mittlere Breite)
R Umfahrung Absetzbecken:	12,20 m	(nur gültig bei länglicher Form)

vorhandene Wasseroberfläche in Höhe Dauerstau (numerisch ermittelt):

$$\mathbf{179,0 \, m^2} > \mathbf{156,0 \, m^2} \quad \mathbf{160,0 \, m^2}$$

Nachweis der horizontalen Fließgeschwindigkeit im Becken bei Vollfüllung (Stauziel) im Absetzbecken (mittlere Breite):

$$v = Q_{r,15,n=1} / A = \mathbf{0,010 \, m/s} < \mathbf{0,05 \, m/s}$$

$$\mathbf{0,011 \, m/s}$$

A entspricht der gewählten bzw. ermittelten Querschnittsfläche des Beckens
Das Absetzen der Schwebstoffe ist gewährleistet.

3.2. Schlammfangvolumen:

$$\text{erforderlich: } V_{s,erf} = (1 \, m^3 / ha \cdot a) \cdot A_E$$

$$V_{s,erf} = \mathbf{10,40 \, m^3/a}$$

3.3. Speicherraum für Leichtflüssigkeiten:

$$\text{erforderlich: } V_{LFA,erf} = \mathbf{30,00 \, m^3}$$

$$\text{vorhanden:}$$

$$\text{angenommene Schichtdicke: } \mathbf{d_{LFA} = 0,18 \, m}$$

vorhandene Wasseroberfläche oberhalb LFA-Schicht:	179,0 m ²
vorhandene Wasseroberfläche unterhalb LFA-Schicht (num. erm.):	165,0 m ²
gemittelte Fläche der LFA-Schicht A_{LFA} :	172,0 m ²

$$V_{LFA,vorh} = A_{LFA} \cdot d_{LFA}$$

$$V_{LFA,vorh} = \mathbf{30,96 \, m^3} > V_{LFA,erf} = \mathbf{30,00 \, m^3}$$

3. BA, Teil 3 - S 128 (Niederoderwitz) bis B178alt (Oberseifersdorf/ NU Zittau)- Feststellungsentwurf - **TEKTURPLANUNG II****3.4. Tauchdamm**max. Bemessungszufluss : $Q_{r,15,n=1} =$ **0,39 m³/s**

Fließgeschwindigkeit am Einlauf der Tauchrohre $v = 0,5$ m/s (als Ausgleich gegenüber RiStWag liegt die Einlauftiefe der Tauchrohre mindestens 40 cm unter Ölschicht)

erforderliche Querschnittsfläche (Gesamtdurchflussquerschnitt):

$$A = Q_{r,15,n=1} / v = \quad \quad \quad \mathbf{0,8 \text{ m}^2}$$

gewählte Rohre: DN= **700**
 $A_{\text{Rohr}} =$ **0,38 m²**

Anzahl der Rohre $n = A / A_{\text{Rohr}} =$ **2,03**

3 Rohre DN 700**3.5. Speichervolumen Absetzbecken (oberhalb Dauerstau)**

vorhandene Wasseroberfläche in Höhe Dauerstau: **179,0 m²**
 vorhandene Wasseroberfläche in Höhe Stauziel (num. ermittelt): **261,0 m²**
 Einstauhöhe T: **1,00 m**

Speichervolumen Absetzbecken: **220,0 m³**

3. BA, Teil 3 - S 128 (Niederoderwitz) bis B178alt (Oberseifersdorf/ NU Zittau)

- Feststellungsentwurf - **TEKTURPLANUNG II****4. Bemessung Speicherbecken****4.1. Ermittlung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche A_u :**

a) anfallende Wassermenge:

$$Q_{zu,n=1} = \quad \quad \quad \text{390,0 l/s} \quad \quad \text{400,0 l/s}$$

b) maßgebende gewählte Rohrleitung (Zufluss):

DN [mm]	Gefälle I [%]	v [m/s]	tf [min]	$Q_{(max)}$
700	0,30	1,308	15	503,3 l/s

c) zugrundeliegende Regenspende:

$$r_{15,(n=1)} = \quad \quad \quad 108,3 \text{ l/s*ha}$$

$$A_{red} = A_u = Q_{zu} / r \quad \quad \quad \text{nach RAS-Ew (1.3.3)}$$

$$A_u = \text{390,00} / \text{108,30} \quad \quad \quad \text{400,00} / \text{108,30}$$

$$A_u = \text{3,6 ha} \quad \quad \quad \text{3,7 ha}$$

4.2. Ermittlung der Drosselabflußspenden:

a) maximaler Drosselabfluß des Einzugsgebietes:

$$Q_{dr,max} = q_{dr} * A_E$$

$$Q_{dr,max} = 5,0 * 16,30$$

$$Q_{dr,max} = \text{81,5 l/s}$$

$$Q_{dr,gewählt} = \text{50,0 l/s}$$

Festlegung durch UWB

b) Drosselabflußspende der undurchlässigen Fläche:

$$q_{dr,r,u} = Q_{dr} / A_u$$

$$q_{dr,r,u} = \text{50,0} / \text{3,60} \quad \quad \quad \text{50,0} / \text{3,69}$$

$$q_{dr,r,u} = \text{13,9 l/s*ha} \quad \quad \quad \text{13,5 l/s*ha}$$

4.3. Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A :(Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n
nach DWA-A 117, Anhang 2)

$$f_A = \text{0,975}$$

$$\text{0,976}$$

$$f1 = \text{0,95016434} \quad \quad \quad \text{0,95187442}$$

$$fA = \text{0,97461969} \quad \quad \quad \text{0,97549061}$$

4.4. Festlegung des Zuschlagfaktors f_z :

gewähltes Risikomaß:

$$f_z = \text{1,00}$$

hoch

nach RAS-Ew

3. BA, Teil 3 - S 128 (Niederoderwitz) bis B178alt (Oberseifersdorf/ NU Zittau)

- Feststellungsentwurf - **TEKTURPLANUNG II****4.5. Ermittlung des erforderlichen spezifischen Speichervolumens:**

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

Dauerstufe		Niederschlagshöhen h _N für n=0,2 (gilt nicht für Verfahren nach Reinhold)	Regenspende	Drosselabflußspende	Differenz	spezif. Speichervolumen *)
D	D	h _N	r	q _{dr,r,u}	r-q _{dr,r,u}	V _{s,u}
[min]	[h]	[mm]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]
5	0,1	9,7	323,3	13,9 13,5	309,4 309,8	90,5 90,7
10	0,2	14,2	236,7	13,9 13,5	222,8 223,1	130,3 130,7
15	0,3	17,2	191,1	13,9 13,5	177,2 177,6	155,5 156,0
20	0,3	19,4	161,7	13,9 13,5	147,8 148,1	172,9 173,5
30	0,5	22,7	126,1	13,9 13,5	112,2 112,6	197,0 197,8
45	0,8	25,9	95,9	13,9 13,5	82,0 82,4	216,0 217,1
60	1,0	28,3	78,6	13,9 13,5	64,7 65,1	227,2 228,6
90	1,5	30,4	56,3	13,9 13,5	42,4 42,8	223,3 225,4
120	2,0	32,1	44,6	13,9 13,5	30,7 31,0	215,5 218,2
180	3,0	34,6	32,0	13,9 13,5	18,2 18,5	191,1 195,0
240	4,0	36,5	25,3	13,9 13,5	11,5 11,8	160,9 166,0
360	6,0	39,4	18,2	13,9 13,5	4,4 4,7	91,7 99,2
540	9,0	42,6	13,1	13,9 13,5	-0,7 -0,4	-23,3 -12,3
720	12,0	45,1	10,4	13,9 13,5	-3,4 -3,1	-145,1 -130,6
1080	18,0	50,5	7,8	13,9 13,5	-6,1 -5,7	-384,9 -363,3
1440	24,0	55,8	6,5	13,9 13,5	-7,4 -7,1	-625,6 -597,0

$$*) V_{s,u} = (r - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

4.6. Erforderliches spezifisches Volumen:

$$V_{s,u} = \begin{matrix} 227 \text{ m}^3/\text{ha} \\ 229 \text{ m}^3/\text{ha} \end{matrix} \quad \text{bei } D = 60 \text{ min}$$

4.7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens:

$$V_{Sp,erf} = V_{s,u} * A_u$$

$$V_{Sp,erf} = 227 * 3,6$$

$$V_{Sp,erf} = \begin{matrix} 818 \text{ m}^3 \\ 844 \text{ m}^3 \end{matrix}$$

abzüglich des ermittelten Speichervolumens im Absetzbecken:

$$V_{Sp,erfm} = \begin{matrix} 598 \text{ m}^3 \\ 624 \text{ m}^3 \end{matrix}$$

3. BA, Teil 3 - S 128 (Niederoderwitz) bis B178alt (Oberseifersdorf/ NU Zittau)

- Feststellungsentwurf - **TEKTURPLANUNG II****4.8. Gewählter Beckenquerschnitt/ vorhandenes Speichervolumen**

gewählte Beckentiefe:	1,80 m
gewählte Beckenneigung:	1: 2,5
gewählte Länge $L_{U(RRB)}$:	5,75 m (mittlere Länge)
gewählte Breite $B_{U(RRB)}$:	34,00 m
Länge oben $L_{o(RRB)}$:	24,00 m
Breite oben $B_{o(RRB)}$:	52,25 m
R Umfahrung Speicherbecken:	28,63 m (ungültig, Sonderform)
Sohlhöhe Speicherbecken:	294,65 m ü. NHN
Uferhöhe:	298,30 m ü. NHN

			gemessen
vorhandene Fläche Sohle:	188,4 m ²	<	189,0 m ²
vorhandene Fläche in Höhe Dauerstau:	587,6 m ²	<	587,0 m ²
vorhandene Wasseroberfläche in Höhe Stauziel:	879,2 m ²	<	879,0 m ²
Einstauhöhe T:	1,05 m		1,05 m

Speichervolumen Speicherbecken:	770,0 m ³	<	769,7 m ³
---------------------------------	----------------------	---	----------------------

$$V_{Sp,vorh} = 770 \text{ m}^3 > V_{Sp,erfm} = 598 \text{ m}^3 \quad 624 \text{ m}^3$$

3. BA, Teil 3 - S 128 (Niederoderwitz) bis B178alt (Oberseifersdorf/ NU Zittau)

- Feststellungsentwurf - **TEKTURPLANUNG II****5 Bemessung Notüberlauf****5.1. Notüberlauf - Variante Überlaufschwelle im Drosselschacht:**

Breite des Notüberlaufes:	B [m] =	2,00 m
Überfallbeiwert:		
(scharfkantig = 0,62 sonst = 0,50)	μ =	0,50
Vollkommener Überfall:	C =	1
technisch möglicher Zufluß:	$Q_{(max)}$ =	503,3 l/s

Überströmhöhe (über Stauziel):

$$h_{\bar{U}} = ((3 * Q_{(max)} / (2 * B * \mu * C * (2g)^{0,5} * 1000))^{2/3})$$

$$h_{\bar{U}} = 0,31 \text{ m}$$

maximaler Wasserspiegel und Freibord zur Uferlinie:

Wsp(max) =	297,81 m ü. NHN
H _{Ufer} =	298,30 m ü. NHN
Freibord =	0,49 m.ü.NHN

Die Hochwasserentlastung erfolgt über eine Überlaufschwelle im Auslaufbauwerk, an das sich eine Leitung DN 600 anschließt, die in den Krebsbach einmündet.

5.2. Abfluß Vorflut als Rohrleitung:

volllaufendes Kreisprofil

5.2.1 Ableitung Drosselabfluss:

Rohrdurchmesser:	DN [mm] =	600 mm
Mindestgefälle:	J [%] =	0,70 %
Betriebsrauigkeit:	K [mm] =	1,5

$K_z = 1,31 * 10^{-6}$	K_z =	0,00000131
	R =	0,28706
Fließgeschwindigkeit:	v [m/s] =	1,81 m/s
Abflußquerschnitt:	A [m²] =	0,28 m²

mögliche Abflußmenge der Rohrleitung:

$$Q_{voll} \text{ [l/s]} = 512,8 \text{ l/s} > Q_{dr, gewählt} = 50,0 \text{ l/s}$$

5.2.2 Ableitung Entlastungsfall:

Rohrdurchmesser:	DN [mm] =	600 mm
Mindestgefälle:	J [%] =	0,70 %
Betriebsrauigkeit:	K [mm] =	1,5

$K_z = 1,31 * 10^{-6}$	K_z =	0,00000131
	R =	0,28706
Fließgeschwindigkeit:	v [m/s] =	1,81 m/s
Abflußquerschnitt:	A [m²] =	0,28 m²

mögliche Abflußmenge der Rohrleitung:

$$Q_{voll} \text{ [l/s]} = 512,8 \text{ l/s} > Q_{(max)} = 503,3 \text{ l/s}$$

6. Bemessung Auslaufbauwerk**6.1. Grunddaten**

Wasserspiegel Dauerstau SPB:	Okwsp(SPB) =	296,45 m.ü.HN
Stauziel	Okwsp(SPB) =	297,50 m.ü.HN
Wasserspiegel bei max. Zufluß:	Wsp(max) =	297,81 m.ü.HN
Uferhöhe:	H _{Ufer} =	298,30 m.ü.HN
Sohlhöhe Zulauf im Becken:		294,65 m.ü.HN
Sohlhöhe Zulauf im Schacht vorn:		294,57 m.ü.HN
Höhe Rohrsohle Leitung zur Vorflut:	S _{AUSL} =	294,55 m.ü.HN
Schachtunterkante (lichte Höhe)		294,40 m.ü.HN
Schachtunterkante (UK Sohle)		294,10 m.ü.HN
OK Schacht		298,40 m.ü.HN
OK Überlaufschwelle:		297,50 m.ü.HN
Achshöhe Schieber / Drossel:		296,53 m.ü.HN
Schachtabmessungen:		
Breite der Überlaufschwelle:	B [m] =	2,00 m
Länge des Zulaufes (vom Becken):	l [m] =	6,15 m
Länge der Einlaufkammer:	L _E =	1,00 m
Länge der Auslaufkammer:	L _A =	1,00 m
Schachtlänge:	L _S =	2,85 m
Schachtbreite	B _S =	2,60 m
Schachthöhen:		
Schachthöhe	H _S =	3,83 m
Stauhöhe:	H _{STAU} =	1,05 m
Einlauftiefe:	H _T =	1,88 m
Rohrdurchmesser:		
Nennweite eingehender Kanal	[mm] =	DN 600
Nennweite Drossel/ Schieber:	[mm] =	DN 150
Nennweite abgehender Kanal:	[mm] =	DN 600