

ENERGIESPEICHER RIEDL

**DONAU-
KRAFTWERK
JOCHENSTEIN**
AKTIENGESELLSCHAFT

Planfeststellungsverfahren
Technischer Bericht



Bereich Kraftstation
Ableitung Niederschlagswasser



Index A	RMD CONSULT	R. Hoepffner	14.01.2015
Erstellt	PÖYRY Energy	P. Steyrer	05.02.2013
Geprüft	PÖYRY Energy	P. Steyrer <i>Steyrer</i>	05.02.2013
Freigegeben	DKJ / ES-R	D. Mayr <i>Mayr</i>	06.02.2013
Unternehmen / Abteilung		Vorname Nachname	Datum

Fremdfirmen-Nr.:															Aufstellungsort:										Bl. von Bl.	
Unterlagennummer																										
SKS				Projekt-Nr.				Ersteller				Zahlteil				KKS				DCC(UAS)						
Vorzeichen				Gliederungszeichen				Gliederungszeichen				Gliederungszeichen				Gliederungszeichen				Vorzeichen						
S1 S2 S3				A A A A				A A A A				A A A A				A A A A				A A A A						
* A A A ~ A N N N				/ A A A A N				/ A N N N N N				/ N N /				A A A				= N N A A A N N A A N N A						
* J E S - A 0 0 1				- P E R M 1				- B 4 0 0 0 4				- 0 0 - A F E														



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Flächenermittlung und Abflussbeiwerte	5
	2.1 Allgemeines	5
	2.2 Beschreibung der Einzelflächen	6
	2.3 Abflussbeiwerte und maßgebende Einzelflächen	6
3	Bemessungsniederschlag	7
4	Ablaufleistung der maßgebenden Einzelflächen	8
5	Dimensionierung der neuen Ablaufleitungen	9
6	Auslastung des Hauptsammlers	10
	6.1 Belastung aus Bestandsflächen	10
	6.2 Abflusskapazität des Hauptsammlers	11
7	Oberflächenentwässerung während der Bauzeit	13
	7.1 Baustelleneinrichtungsflächen	13
	7.2 Zwischenlagerfläche Z1	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan Kraftstation, befestigte Flächen	4
Abbildung 2: Schema Ableitung Niederschlagswasser	9
Abbildung 3: Ablaufleistung Transportleitungen für $k_B = 0,25 \text{ mm}$	9
Abbildung 4: Normal-Ei-Profil bei Vollfüllung (links) und Teilfüllung (rechts) (Quelle: DWA-A 110)	12
Abbildung 5: Teilfüllungskurve von Eiprofilen (Quelle: DWA-A 110, Bild B.2)	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte von Einzugsgebietsflächen (Quelle: DWA-Merkblatt M 153, August 2007, Tabelle 2)	5
Tabelle 2: Abflussbeiwerte und maßgebende Einzelflächen	6
Tabelle 3: Zeitbeiwert nach REINHOLD	7
Tabelle 4: maßgebende Regendauer	7
Tabelle 5: Aus KOSTRA-Atlas für Rasterfeld h68/v87 (zur Verfügung gestellt vom WWA Deggendorf)	8
Tabelle 6: Ablaufleistung der maßgebenden Einzelflächen	8
Tabelle 7: Abflüsse der maßgebenden Einzelflächen im Kraftwerksbereich (Bereich B)	10
Tabelle 8: Abflüsse der maßgebenden Einzelflächen im Ortschaft Jochenstein (Bereich C)	11
Tabelle 9: Abflussbeiwerte und maßgebende Einzelflächen für Zwischenlager- und BE-Flächen	14
Tabelle 10: Flächenabflüsse und Gesamtvolumen Sickermulden für die BE-Flächen	14
Tabelle 11: Abfluss, maximales Rückhaltevolumen und Stauhöhe für Zwischenlagerfläche Z1	15



1 Einleitung

Die Kraftstation des Projektes ES Riedl liegt am orografisch linken Donauufer auf Höhe des Vorhafens der Schleusenanlage, auf Werksgelände des KW Jochenstein. Sie besteht aus einem Maschinenschacht und einem darüber angeordneten freistehenden Krafthausgebäude. Donauseitig sind in 2 offenen Boxen die beiden Hauptumspanner situiert.

Die betriebliche Zufahrt zur Kraftstation zweigt von der bestehenden Zufahrt von der PA 51 zum Schleusenwärterhaus ab. Der vordere Teil des Schleusenwärterhauses wird abgerissen, und stattdessen über einen aufgestellten Übergang eine Verbindung zwischen neuem Krafthausgebäude und Bestand geschaffen.

Im neuen Betriebsbereich sind für die Zufahrt, Parkplätze und Manipulation bei Revisionen asphaltierte Flächen mit 3067 m² geplant. Der Innenhof zwischen neuem Krafthausgebäude und Bestand soll als Erlebnisfläche mit 1921 m² neu gestaltet werden. Das Krafthaus- Flachdach mit 1507 m² erhält eine Kiesbeschüttung und soll als Aussichtsplattform dienen, die über den geplanten Panoramaaufzug für Besucher zugänglich sein wird.

Die Gestaltung im Bereich Kraftstation ist aus der Abb. 1 erkennbar und im Plan JES-A001-PERM1-A40008-00 im Detail dargestellt.

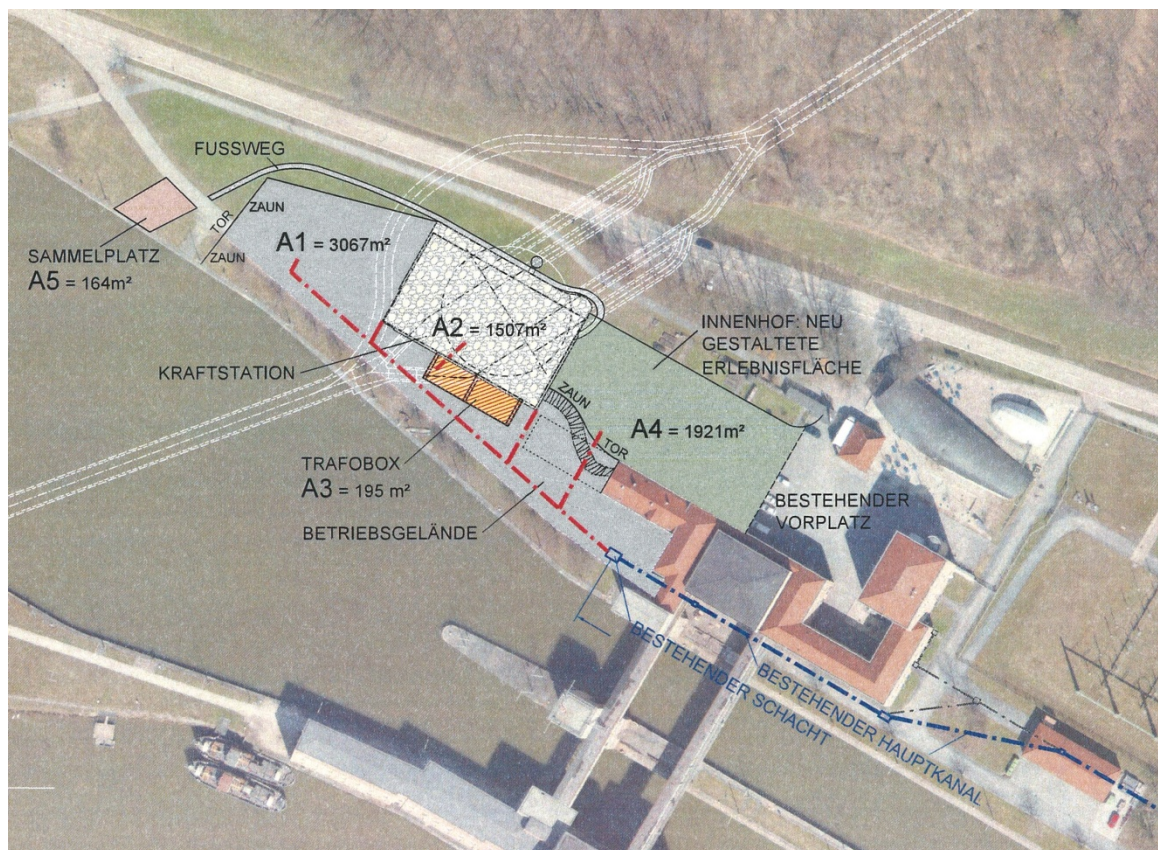


Abbildung 1: Lageplan Kraftstation, befestigte Flächen

Im vorliegenden Bericht werden die geplanten Maßnahmen für die Ableitung des Niederschlagswassers im Bereich der neuen Kraftstation behandelt.

2 Flächenermittlung und Abflussbeiwerte

2.1 Allgemeines

Die Ermittlung der maßgebenden undurchlässigen Flächen erfolgt gemäß Merkblatt DWA-M 153.

Als Grundlage für die Berechnung des Abflusses von befestigten Flächen dient der Abflussbeiwert ψ_m . Mit steigender Rauheit des Belages nimmt der Abflussbeiwert ab und die Verdunstungsmenge zu. Bei Plätzen, Wegen, Gärten, Wiesen und Kulturland hat die spezifische Versickerleistung des anstehenden Untergrundes einen entscheidenden Einfluss auf den Abflussbeiwert.

Die maßgebende undurchlässige Fläche ergibt sich aus der Summe aller angeschlossenen Teilflächen, multipliziert mit dem zugehörigen mittleren Abflussbeiwert:

$$A_{u,i} = A_{E,i} \cdot \psi_{m,i}$$

Bei der differenzierten Flächenermittlung werden die Abflussbeiwerte entsprechend nachstehender Tabelle (aus DWA-M 153) heran gezogen:

Flächentyp	Art der Befestigung	ψ_m
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,9 - 1,0
	Ziegel, Dachpappe	0,8 - 1,0
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5 %)	Metall, Glas, Faserzement	0,9 - 1,0
	Dachpappe	0,9
	Kies	0,7
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25 %)	humusiert < 10 cm Aufbau	0,5
	humusiert ≥ 10 cm Aufbau	0,3
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton	0,9
	Pflaster mit dichten Fugen	0,75
	fester Kiesbelag	0,6
	Pflaster mit offenen Fugen	0,5
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,3
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	0,25
	Rasengittersteine	0,15
Böschungen, Bankette und Gräben mit Regenabfluss in das Entwässerungssystem	toniger Boden	0,5
	lehmiger Sandboden	0,4
	Kies- und Sandboden	0,3
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	flaches Gelände	0,0 - 0,1
	steiles Gelände	0,1 - 0,3

Tabelle 1: Empfohlene mittlere Abflussbeiwerte von Einzugsgebietsflächen (Quelle: DWA-Merkblatt M 153, August 2007, Tabelle 2)



2.2 Beschreibung der Einzelflächen

Fläche A1:	Betriebsgelände	Asphalt	3067 m ²
Fläche A2:	Flachdach Kraftstation	Kies	1507 m ²
Fläche A3:	Trafoboxen	Beton	195 m ²
Fläche A4:	Erlebnisfläche	Asphalt	961 m ²
		Grünfläche	960 m ²
Fläche A5:	Sammelplatz	Asphalt	164 m ²

Der im Bereich der Fläche A3 – Trafoboxen anfallende Niederschlag wird in den Maschinenschacht eingeleitet und über den Koaleszenzabscheider geführt, da eine Ölverunreinigung nicht auszuschließen ist. Die Behandlung der Betriebsabwässer in der Kraftstation wird im Bericht JES-A001-PERM1-B40005-00 im Detail beschrieben. Daher wird die Ableitung der Niederschlagswässer der Fläche A3 in dem vorliegenden Bericht nicht weiter betrachtet.

Die Fläche A5 – Sammelplatz liegt bereits außerhalb des eigentlichen Betriebsgeländes und dient als Wartebereich für Personen, sowie Aus- und Einstiegsstelle für die Ausflugsschiffahrt auf der Donau. Die Entwässerung dieser kleinen Fläche erfolgt über einen Sammelgraben, der direkt durch die bestehende Ufermauer in die Donau geleitet wird.

Die Flächen A1 und A4 werden über Bodenabläufe entwässert, die jeweils in Sammelleitungen eingeleitet werden. Diese münden in einen neuen Hauptsammler, der zum bestehenden Schacht am Vorplatz des Schleusenwärtergebäudes geführt wird. Von diesem führt der bestehende Hauptkanal (Eiprofil 70/105 cm) entlang der Schleusenkammer bis zur Einleitung in die Donau. Der neue Hauptsammler stellt somit eine Verlängerung des bestehenden Hauptkanals in Richtung oberstrom dar.

Die Fläche A3 – Krafthausdach wird über 4 Fallleitungen an den Ecken des Krafthausgebäudes entwässert. Die beiden Fallleitungen an der Querseite werden über jeweils eine Sammelleitung ebenfalls bis zum neuen Hauptsammler geführt.

2.3 Abflussbeiwerte und maßgebende Einzelflächen

Fläche	$A_{E,i}$ [m ²]	Befestigung	ψ_m	$A_{u,i}$ [m ²]
A1	3067	Asphalt	0,9	2760
A2	1507	Kies	0,7	1055
A3	195	Beton	0,9	176
A4	691	Asphalt	0,9	865
	690	Wiese	0,1	96
A5	164	Asphalt	0,9	148
$\Sigma A1, A2, A4$				4776

Tabelle 2: Abflussbeiwerte und maßgebende Einzelflächen

3 Bemessungsniederschlag

Der Zeitbeiwert φ nach REINHOLD definiert die Beziehung zwischen Regenspende r , Regendauer D und Regenhäufigkeit n , und wird in der nachstehenden Tabelle auszugsweise angeführt.

	Häufigkeit $n [a^{-1}]$				
D [min]	$n=0,1$	$n=0,2$	$n=0,3$	$n=0,5$	$n=1,0$
5	3,824	3,056	2,665	2,226	1,713
10	2,818	2,252	1,964	1,640	1,262
15	2,230	1,783	1,555	1,298	1,000

Tabelle 3: Zeitbeiwert nach REINHOLD

Die Bemessungsregenhäufigkeit $n=1$ entspricht der Begrifflichkeit "Ländliche Gebiete", welche im vorliegenden Fall als zutreffend gewählt wird. Daher ist keine Umrechnung der für $n=1$ ausgewiesenen Regenspenden erforderlich. Zum Vergleich wäre die Bemessungsregenhäufigkeit für "Wohngebiete" $n=0,5$ bzw. für "Stadtzentren" $n=0,2$ (ohne Überflutungsprüfung).

Aus wirtschaftlichen Gründen werden Kanäle nicht nach dem ungünstigsten zu erwartenden Regen bemessen, sondern für eine vertretbare Regenspende mit zugehöriger Regendauer und Regenhäufigkeit (= Bemessungsregenspende $r_{D(n)}$).

In der nachstehenden Tabelle ist die maßgebende kürzeste Regendauer D für verschiedene Neigungsgruppen angegeben:

Neigungsgruppe NG		1		2	3	4	
Geländeneigung I_G	[%]	< 1		1 ÷ 4	> 4 ÷ 10	> 10	
befestigter Flächenanteil	[%]	≤ 50	> 50			≤ 50	> 50
Regendauer D	[min]	15	10	10	10	10	5

Tabelle 4: maßgebende Regendauer

Im vorliegenden Fall ist für die Ermittlung der maximalen zusätzlichen Einleitung in den bestehenden Hauptsammler, ebenso wie für jede der Teilflächen, die Neigungsgruppe NG1 mit einem befestigten Flächenanteil > 50 zutreffend, und somit eine maßgebende kürzeste Regendauer $D = 10$ min.

Für die Ermittlung der Regenspende r wird die Regenreihe die Station Untergriesbach herangezogen (Tabelle 5). Die maßgebende Bemessungsregenspende beträgt demnach:

$$r_{D(n)} = 162,0 \text{ l/s} \cdot \text{ha.}$$

Würde man zum Vergleich die Bemessungsregenhäufigkeit für "Wohngebiete" $n=0,5$ heranziehen, ergäbe sich mit einem Zeitbeiwert $\varphi = 1,640$ für $D = 10$ min eine deutlich höhere Regenspende:

$$r_{D(n)} = \varphi_{D(n)} \cdot r_{10(n=1)} = 1,640 \cdot 162,0 = 265,7 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$



A138 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft Version 01/2004
Wasserwirtschaftsamt Passau

Station: Untergriesbach

Datum: 21.05.2010

Kennung:

Bemerkung:

Speicher Riedl

Gauß-Krüger Koordinaten Rechtswert: 4627562 m

Hochwert: 5379013 m

Geografische Koordinaten östliche Länge: ° ' "

nördliche Breite: ° ' "

hN in mm, r in l/(s*ha)

T	0,5		1		2		5		10		20		50		100	
D	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r	hN	r
5'	5,6	185,7	7,8	258,8	10,0	331,9	12,9	428,5	15,0	501,6	17,2	574,6	20,1	671,2	22,3	744,3
10'	6,9	114,8	9,7	162,0	12,6	209,3	16,3	271,7	19,1	318,9	22,0	366,1	25,7	428,5	28,5	475,7
15'	7,8	86,6	11,1	123,2	14,4	159,7	18,7	208,0	22,0	244,6	25,3	281,1	29,7	329,5	32,9	366,0
20'	8,5	70,8	12,1	101,2	15,8	131,7	20,6	172,0	24,3	202,5	28,0	233,0	32,8	273,3	36,5	303,8
30'	9,6	53,5	13,9	77,1	18,1	100,7	23,7	131,9	28,0	155,5	32,2	179,1	37,8	210,2	42,1	233,8
45'	10,9	40,4	15,8	58,7	20,8	77,0	27,3	101,1	32,2	119,4	37,2	137,6	43,7	161,8	48,6	180,0
60'	11,9	33,0	17,4	48,2	22,8	63,5	30,1	83,6	35,6	98,8	41,1	114,0	48,3	134,2	53,8	149,4
90'	14,1	26,1	19,6	36,3	25,1	46,6	32,4	60,1	38,0	70,3	43,5	80,6	50,8	94,1	56,3	104,3
2h	15,8	21,9	21,4	29,7	26,9	37,4	34,3	47,6	39,8	55,3	45,4	63,1	52,8	73,3	58,3	81,0
3h	18,5	17,1	24,1	22,3	29,7	27,5	37,2	34,4	42,8	39,6	48,4	44,8	55,8	51,7	61,4	56,9
4h	20,6	14,3	26,3	18,2	31,9	22,2	39,4	27,4	45,1	31,3	50,7	35,2	58,2	40,4	63,8	44,3
6h	23,9	11,1	29,6	13,7	35,3	16,4	42,9	19,9	48,6	22,5	54,3	25,2	61,9	28,7	67,6	31,3
9h	27,7	8,6	33,5	10,3	39,3	12,1	46,9	14,5	52,7	16,3	58,5	18,0	66,1	20,4	71,9	22,2
12h	30,6	7,1	36,5	8,4	42,3	9,8	50,0	11,6	55,8	12,9	61,7	14,3	69,4	16,1	75,2	17,4
18h	37,1	5,7	43,8	6,8	50,6	7,8	59,6	9,2	66,4	10,2	73,2	11,3	82,1	12,7	88,9	13,7
24h	41,6	4,8	49,1	5,7	56,6	6,5	66,4	7,7	73,9	8,6	81,4	9,4	91,2	10,6	98,7	11,4
48h	52,6	3,0	61,7	3,6	70,8	4,1	82,8	4,8	91,9	5,3	101,0	5,8	113,1	6,5	122,2	7,1
72h	59,1	2,3	69,1	2,7	79,2	3,1	92,4	3,6	102,5	4,0	112,5	4,3	125,8	4,9	135,9	5,2

Tabelle 5: Aus KOSTRA-Atlas für Rasterfeld h68/v87 (zur Verfügung gestellt vom WWA Deggendorf)

4 Ablaufleistung der maßgebenden Einzelflächen

Mit der Bemessungsregenspende kann nun die erforderliche Ablaufleistung der einzelnen Teilflächen und der Gesamtfläche ermittelt werden, wobei zum Vergleich auch die höhere Regenspende für $n=0,5$ angeführt wird.

Fläche	Nutzung	$A_{u,i}$ [m ²]	162,0 l/s*ha	265,7 l/s*ha
A1	Betriebsgelände	2760	44,7	73,3
A2	Dach Kraftstation	1055	17,1	28,0
A3	Trafoboxen	176	2,9	4,7
A4	Erlebnisfläche	865	14,0	23,0
		96	1,6	2,6
A5	Sammelplatz	148	2,4	3,9
ΣA1, A2, A4		4776	77,4	126,9

Tabelle 6: Ablaufleistung der maßgebenden Einzelflächen

In der nachstehenden Abbildung ist die Ableitung des Niederschlagswassers schematisch dargestellt (siehe auch Plan JES-A001-PERM1-A40005-00).

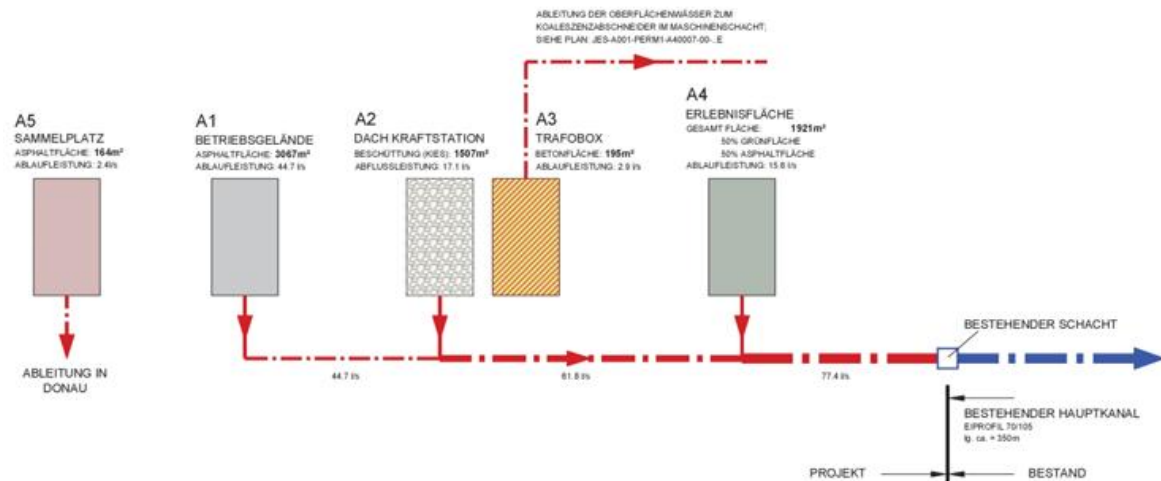
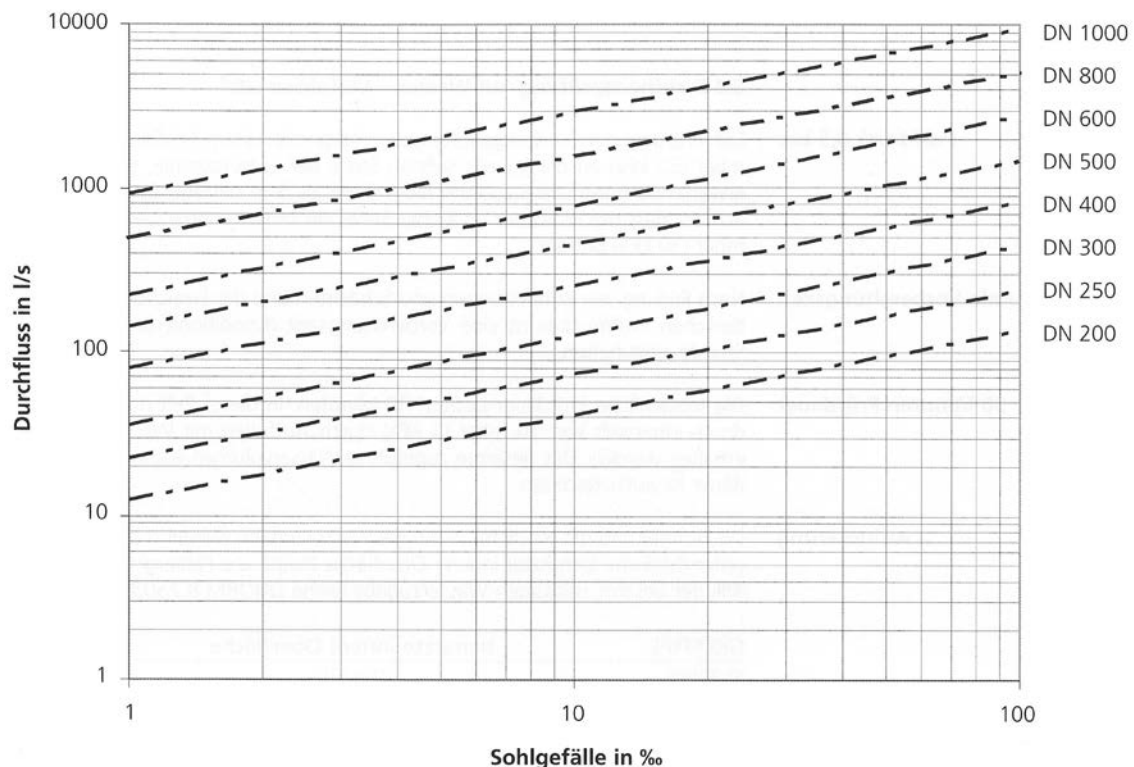


Abbildung 2: Schema Ableitung Niederschlagswasser

5 Dimensionierung der neuen Ablaufleitungen

Die Ausführung der neuen Ablaufleitungen zum bestehenden Schacht des Hauptsammlers erfolgt als erdverlegte Kunststoffrohre. Das Längsgefälle der Transportleitungen wird wie üblich mit 15 ‰ angesetzt. Als Betriebsrauhigkeit wird ein Beiwert von $k = 0,25 \text{ mm}$ angenommen, das entspricht Transportleitungen mit Schächten.

Die Ablaufleistung als Verhältnis der Nennweite der Transportleistung und dem Sohlgefälle wird in nachstehendem Diagramm wiedergegeben (Quelle: PIPELIFE).

Abbildung 3: Ablaufleistung Transportleitungen für $k_B = 0,25 \text{ mm}$

Aus dem Diagramm wird ersichtlich, dass die Ablaufleistung bei einer Nennweite DN 300 und Sohlgefälle 15 ‰ bereits 150 l/s beträgt, bei DN 250 90 l/s und bei DN 200 50 l/s.

Aus betrieblichen Gründen wird als Mindestnennweite DN 300 vorgeschlagen, um die Abschnitte der Transportleitungen zwischen den einzelnen Schächten im Bedarfsfall leichter reinigen zu können. Die Ablaufleistung liegt somit deutlich über der erforderlichen Ablaufleistung gemäß Kap. 4.

6 Auslastung des Hauptsammlers

6.1 Belastung aus Bestandsflächen

Der bestehende Hauptsammler ist als Eiprofil 70/105 cm ausgeführt. In diesen Hauptsammler wird das Niederschlagswasser des bestehenden Vorplatzes und der Dächer sämtlicher Betriebsgebäude sowie die Straßen, Dach- und Hofflächen mehrerer Bebauungen in Jochenstein eingeleitet. Zudem wird der Hangenreuthreusenbach (HRRB) bei der Unterquerung der PA51 in einer Rohrleitung gefasst und ebenfalls dem Hauptsammler zugeführt. Der Kanal mündet an der Donaunahen, zentralen Straßenkreuzung von Jochenstein in die Donau (JES-A001-PERM1-A40009-00).

Neben den in Kap. 4 ermittelten Bemessungsabflüssen der neu gestalteten Flächen von 77,4 l/s werden im Folgenden die übrigen Zuleitungen in den Hauptsammler bis zu dessen Öffnung in die Donau ermittelt. Im Plan JES-A001-PERM1-A40009-00 sind die Flächen im Bereich des Kraftwerks und in Jochenstein den jeweiligen Befestigungstypen zugeordnet. In Tabelle 7 und Tabelle 8 sind die maßgebenden Abflüsse ermittelt. Eine Kanalnetzberechnung mit Berücksichtigung von Laufzeiten wurde auf der sicheren Seite liegend nicht vorgenommen.

Fläche	$A_{E,i}$ [m ²]	Befestigung	ψ_m	$A_{u,i}$ [m ²]	162,0 [l/s·ha]
Dächer B1 bis B6	3170	Ziegel	0,9	2853	46,2
Parkplatz Betriebsgebäude; Haus am Strom B7 und B8	3020	Pflaster mit offenen Fugen	0,5	1510	24,5
Wege und Parkplätze B9 bis B11	1290	Asphalt	0,9	1161	18,8
Freiluftschaltanlage B12	2730 10.910	20% Beton 80% Wiese	0,9 0,1	2457 1091	39,8 17,7
Σ	21.120			9072	147,0

Tabelle 7: Abflüsse der maßgebenden Einzelflächen im Kraftwerkbereich (Bereich B)

Fläche	$A_{E,i}$ [m ²]	Befestigung	ψ_m	$A_{u,i}$ [m ²]	162,0 [l/s·ha]
Dächer C1 bis C14	6150	Ziegel	0,9	5535	89,7
Innenhöfe und Kinderspielplatz C15 bis C19	2430	Schotterterrassen	0,3	729	11,8
Garageneinfahrt C20	220	Asphalt	0,9	198	3,2
Straßen	4130	Asphalt	0,9	3717	60,2
HRRB	HQ1 (siehe Erläuterungsbericht)				300,0
Σ	12930			10179	464,9

Tabelle 8: Abflüsse der maßgebenden Einzelflächen im Ortschaft Jochenstein (Bereich C)

Der gesamte Abfluss, der aus den Bestandsflächen inkl. Hangenreuthreusenbach dem Hauptsammler zugeführt wird, beträgt im Bemessungsfall somit 611,9 l/s. Addiert man hierzu die 77,4 l/s aus den neu gestalteten Flächen, so erhält man einen Gesamtabfluss von

689,3 l/s.

6.2 Abflusskapazität des Hauptsammlers

Ein Eiprofil mit dem spitzen Ende nach unten wird grundsätzlich verwendet, um bereits bei geringem Durchfluss höhere Fließgeschwindigkeiten und damit eine effizientere Ableitung zu erreichen, wobei das Profil auf Grund seiner Dimensionen begehbar ist. Ein Längsschnitt des Hauptsammlers mit Angaben des abschnittsweisen Gefälles ist in Plan JES-A001-PERM1-A40009-00 zu finden. Für die hydraulischen Berechnungen wurde auf der sicheren Seite liegend stellvertretend für den gesamten Kanal das geringste Gefälle von 5 ‰ angesetzt.

Im Arbeitsblatt DWA-A 110 „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen“ (August 2006), wird ein Verfahren dargestellt, in dem der Abfluss bzw. die Wassertiefe bei Teilfüllung in Abhängigkeit vom Abfluss bei Vollfüllung berechnet werden kann (Abbildung 4).



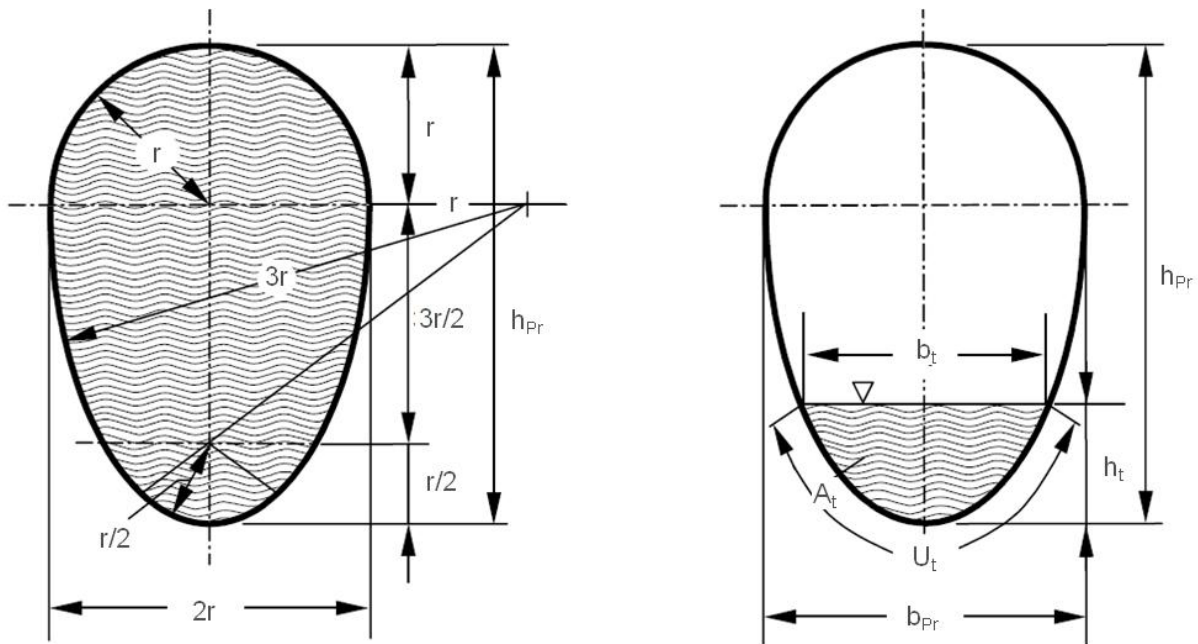


Abbildung 4: Normal-Ei-Profil bei Vollfüllung (links) und Teilfüllung (rechts) (Quelle: DWA-A 110)

Der Hauptsammler besteht aus einem Eiprofil NP I 70x105. Dieses Profil hat einen Durchmesser $2r = 70$ cm und eine Höhe $3r = 105$ cm.

Die Fließgeschwindigkeit beim vollgefüllten Abfluss wird nach Manning-Strickler wie folgt errechnet:

$$v = k_{St} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad \text{wobei} \quad \begin{array}{l} R = A / U \\ I = 5 \text{ ‰} \\ k_{St} = 80 \end{array} \quad \text{Beton rau}$$

Der Durchfluss ergibt sich mit:

$$Q = v \cdot A$$

Bei einem vollgefüllten Abfluss errechnet sich der Durchfluss im Eiprofil somit wie folgt:

$$\begin{aligned} A_v &= 4,594 \cdot r^2 = 0,563 \text{ m}^2 \\ U_v &= 7,930 \cdot r = 2,776 \text{ m} \\ R_v &= 0,579 \cdot r = 0,203 \text{ m} \end{aligned}$$

$$Q_v = 0,563 \cdot 80 \cdot 0,203^{2/3} \cdot 0,005^{1/2} = 1,1 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{1100 \text{ l/s.}}$$

Gemäß Tabelle B.3 bzw. Bild B.2 im Anhang B des Arbeitsblatts DWA-A 110 kann die Füllhöhe über das Verhältnis von Teilabfluss zu Vollabfluss Q_t/Q_v ermittelt werden (Abbildung 5). Dieses entspricht dem Verhältnis von h_t/h_v gem. Abbildung 4.

Mit dem zuvor ermittelten Gesamtabfluss von 689,3 l/s kann das Verhältnis von Q_t/Q_v berechnet werden zu

$$Q_t/Q_v = 689,3 \text{ l/s} \div 1100 \text{ l/s} = 0,63.$$

Aus o.g. Tabelle kann der Wert für das Verhältnis von h_t/h_v mit 0,628 abgelesen werden.

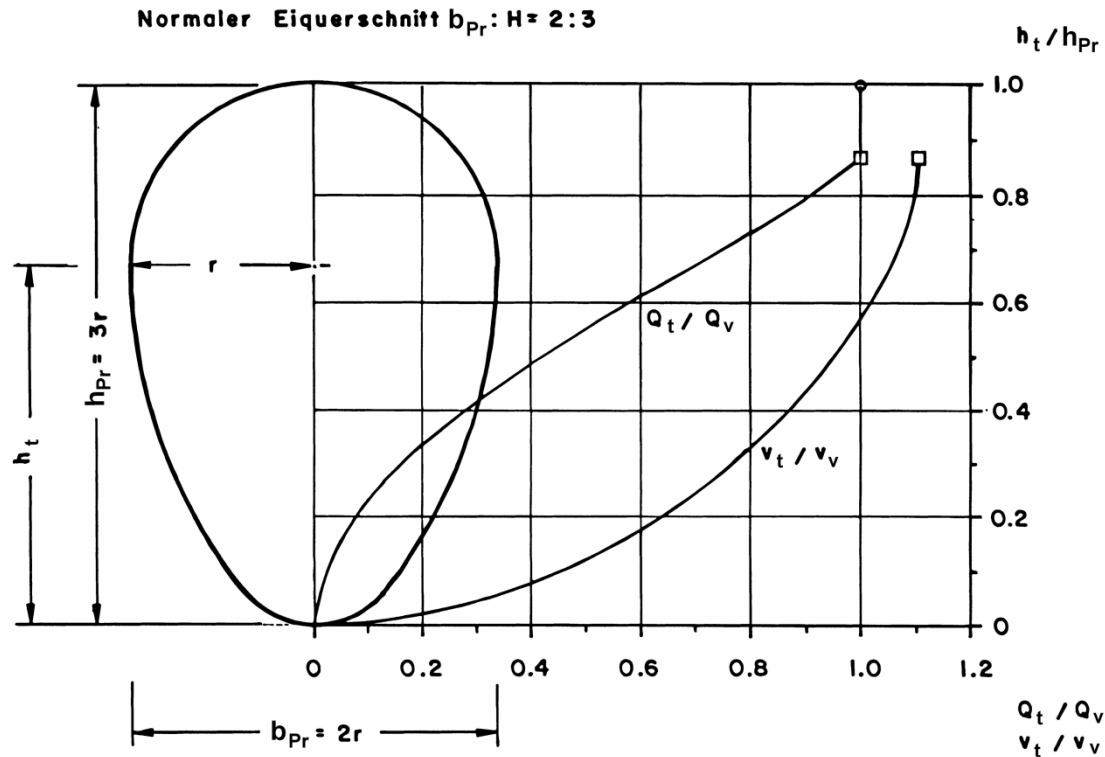


Abbildung 5: Teilfüllungskurve von Eiprofilen (Quelle: DWA-A 110, Bild B.2)

Die Wassertiefe für den gesamten Bemessungsabfluss kann somit ermittelt werden zu

$$h_t = 0,628 \cdot h_{Pr} = 0,628 \cdot 1050 \text{ mm} = 659 \text{ mm.}$$

Die stark auf der sicheren Seite liegenden Berechnungen zeigen, dass der Hauptsammler eine deutlich höhere Abflusskapazität hat als erforderlich. Somit sind keine zusätzlichen Maßnahmen beim Bestand erforderlich.

7 Oberflächenentwässerung während der Bauzeit

7.1 Baustelleneinrichtungsflächen

Während der Bauzeit sind im Bereich der Kraftstation bzw. der Donau eine Zwischenlagerfläche und drei Baustelleneinrichtungsflächen vorgesehen (Plan JES-A001-PER1-A82001-00).

Die Hauptbaustraßen innerhalb der BE-Flächen werden asphaltiert. Zudem werden Wohncontainer aufgestellt und das bestehende Gebäude auf der BE-Fläche 1 als Werkstatt genutzt. Der meist kiesige Untergrund weist im Bereich der Donau relativ hohe Durchlässigkeiten auf.

Die ermittelten undurchlässigen Flächen sind in Tabelle 9 zu zusammengestellt.

Fläche	Typ	A [ha]	Befestigung	ψ_m	A_u [ha]
BE1	BE-Fläche 1	0,80	Lockerer Kiesbelag	0,3	0,24
		0,08	Dachflächen, befestigte Wege	0,9	0,07
BE2	BE-Fläche 2	1,08	Lockerer Kiesbelag	0,3	0,32
		0,05	befestigte Wege	0,9	0,05
BE3	BE-Fläche 3	1,04	Lockerer Kiesbelag	0,3	0,31
		0,2	Dachflächen, befestigte Wege	0,9	0,18

Tabelle 9: Abflussbeiwerte und maßgebende Einzelflächen für Zwischenlager- und BE-Flächen

Aufgrund des ebenen Geländes werden in ausreichendem Umfang Sickermulden an vorgesehenen Tiefpunkten und Sickergräben in Randbereichen der jeweiligen Flächen gegraben. Diese werden so dimensioniert, dass sie den Abfluss eines 60-minütigen Niederschlagsereignisses aufnehmen können bevor das Wasser an Ort und Stelle versickert. Tritt ein Extremniederschlagsereignis von längerer Dauer auf, so gelangt das überschüssige, durch Sickermulden und Sickergräben gepufferte und vorgereinigte Wasser diffus in die Donau.

Die notwendigen Rückhaltevolumen ohne den Ansatz von Versickerung während des Niederschlagsereignisses sind in Tabelle 10 dargestellt. Ebenso sind hier die Flächenabflüsse für die jeweilige Dauerstufe ermittelt.

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	Abfluss [l/s]			Speichervolumen [m³]		
		BE1 $A_u = 0,31$ ha	BE2 $A_u = 0,37$ ha	BE3 $A_u = 0,49$ ha	BE1 $A_u = 0,31$ ha	BE2 $A_u = 0,37$ ha	BE3 $A_u = 0,49$ ha
5	258,8	80	9	12	24	29	38
10	162	50	11	15	30	36	48
15	123,2	38	13	17	34	41	54
20	101,2	31	14	18	38	45	60
30	77,1	24	16	21	43	51	68
45	58,7	18	18	24	49	59	78
60	48,2	15	20	26	54	64	85
90	36,3	11	22	30	61	73	96
120	29,7	9	25	32	66	79	105
180	22,3	7	28	37	75	89	118
240	18,2	6	30	40	81	97	128
360	13,7	4	34	45	92	109	145

Tabelle 10: Flächenabflüsse und Gesamtvolumen Sickermulden für die BE-Flächen

7.2 Zwischenlagerfläche Z1

Das Zwischenlager liegt auf dem Trenndamm zwischen oberem Vorhafen der Schleusenanlage und Hauptstrom der Donau. Hier wird u.a. das Ausbruchmaterial aus dem Triebwasserweg gelagert. Um bei Niederschlägen einen Eintrag von Sprengmittlrückständen in die Donau auszuschließen, wird die gesamte Fläche gedichtet und mit einem wenige Dezimeter hohen Rand umgeben. In einem die Fläche umfassenden Drainagegraben mit Pumpensumpf wird das Wasser aufgefangen und einer Wasseraufbereitungsanlage zur Reinigung zugeführt (Bericht JES-A001-

PERM1-B82001-00). Es ist eine Tauchpumpe mit einer maximalen Pumpleistung von 20 l/s vorgesehen. Die Wasseraufbereitungsanlage ist baugleich mit der Anlage auf BE-Fläche 2 und ist auf ein maximales Durchsatzvermögen von 60 l/s ausgelegt.

In Tabelle 11 sind der Flächenabfluss sowie das notwendige Speichervolumen und die daraus resultierende Stauhöhe auf der Zwischenlagerfläche für die jeweiligen Dauerstufen zusammengestellt. Dabei ist zu erkennen, dass bei einer Dauerstufe von größer als 90 min. der Flächenabfluss geringer als die Pumpleistung von 20 l/s wird. Ohne den Ansatz der Pumpe während des Regenereignisses beträgt die Stauhöhe auf der Zwischenlagerfläche beim 90-minütigen Niederschlag 2 cm.

D [min]	$r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	$A_u = 0,56$ ha		
		Abfluss [l/s]	Speichervolumen [m³]	Stauhöhe [cm]
5	258,8	145	43	0,8
10	162	91	54	1,0
15	123,2	69	62	1,1
20	101,2	57	68	1,2
30	77,1	43	78	1,4
45	58,7	33	89	1,6
60	48,2	27	97	1,7
90	36,3	20	110	2,0
120	29,7	17	120	2,1
180	22,3	12	135	2,4
240	18,2	10	147	2,6
360	13,7	8	166	3,0

Tabelle 11: Abfluss, maximales Rückhaltevolumen und Stauhöhe für Zwischenlagerfläche Z1

