

Kapitel 2.2

Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Mörschgrabens

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Übersichtskarte Einleitgewässer	2
Abbildung 2:	Mündung des Mörschgrabens über Durchlass in den Rhein	3

Die Entwässerung des Schutzgrabens bzw. Mörschgrabens erfolgt nördlich des Kraftwerksgeländes über einen Düker mit einer Länge von ca. 170 m in den Rhein (siehe Abbildung 1). Das Gefälle bis zum Düker setzt sich folgendermaßen zusammen:

Sohlhöhe des Einlaufs in den Düker	$h_1 = 84,97 \text{ mNHN}$
Sohlhöhe Verbindungsstelle Mörschgraben & Schutzgraben	$h_2 = 85,15 \text{ mNHN}$
	$\Delta h_{\text{Graben}} = h_2 - h_1 = 0,18 \text{ m}$
Das Gefälle I zwischen den beiden Punkten beträgt:	$I = 0,18 \text{ m} / 420 \text{ m} = 0,043 \%$

Das Gefälle von der Verbindungsstelle Schutzgraben/Mörschgraben bis zum Zulauf des Dükers ist mit 0,043 % gering, sodass es bei Zufluss von Wasser (z.B. bei zufließenden Niederschlägen) zu einem temporären Anstieg des Wasserspiegels im Grabensystem kommt. Dies führt wiederum zu einem erhöhten Ablauf über den Düker. Für die hydraulische Leistungsfähigkeit des Systems ist dementsprechend die Abflussleistung des Dükers zu ermitteln und ins Verhältnis zur geplanten einzuleitenden Wassermenge zu setzen. Nur bei Überlastung des Dükers käme es zu einem erhöhten Rückstau in den Mörschgraben und infolge dessen zu einer etwaigen Umkehr der Fließrichtung.

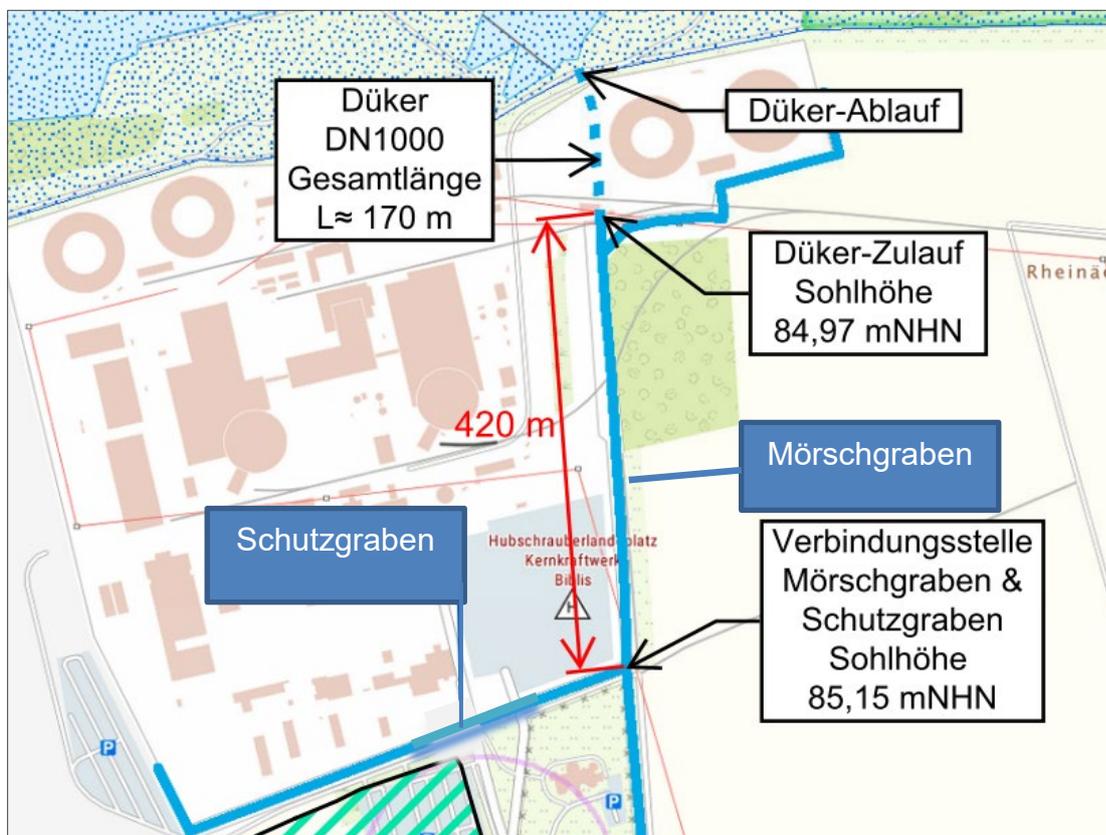


Abbildung 1: Übersichtskarte Einleitgewässer

Aus den Bauwerkszeichnungen des Dükers ergibt sich eine Höhendifferenz zwischen Düker-Zulauf und Düker-Ablauf von: $\Delta h_{\text{Düker}} = 0,6 \text{ m}$

Bei Zulauf von Wasser in das Grabensystem tritt dieses über einen Überlauf in den Düker-Zulauf ein. Da die Leitung am Düker-Ablauf in diesem Fall nicht vollständig gefüllt ist, wird sie als Freispiegelleitung in der Berechnung berücksichtigt. Bei dem Auslass des Dükers handelt es sich um eine Freigefälleleitung der Nennweite DN1000 (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Mündung des Mörschgrabens über Durchlass in den Rhein

Der freie Leitungsquerschnitt berechnet sich mit $A_{\text{Auslass}} = \pi/4 \times d^2 = 0,78 \text{ m}^2$

Für die Fließgeschwindigkeit kommt die Gleichung nach Manning-Strickler gemäß DIN EN 752-4, Abschnitt 9.1.3 zur Anwendung: $v = K \times R_h^{2/3} \times J_E^{1/2}$

Gemäß DWA-A 110 kann der entsprechende Grenzwert (anhand der Tabelle 12) abgelesen werden:

DWA-A 110

Tabelle 12: Grenzwerte für ablagerungsfreien Betrieb von Regen- und Mischwasserkanälen

Kreisquerschnitt	$h/d \geq 0,10$			$h/d \geq 0,20$			$h/d \geq 0,30$			$h/d \geq 0,50$		
	$J_{So,min}$	v_{min}	τ_{min}									
d	‰	m/s	N/m ²									
200	∞	∞	∞	4,23	0,43	1,00	2,98	0,46	1,00	2,04	0,48	1,00
250	∞	∞	∞	3,38	0,45	1,00	2,39	0,47	1,00	1,63	0,49	1,00
300	5,35	0,43	1,00	2,82	0,46	1,00	1,99	0,49	1,00	1,48	0,53	1,09
350	4,59	0,44	1,00	2,42	0,47	1,00	1,70	0,50	1,00	1,45	0,58	1,24
400	4,02	0,44	1,00	2,11	0,48	1,00	1,61	0,51	1,05	1,42	0,63	1,39
450	3,57	0,45	1,00	1,88	0,49	1,00	1,53	0,55	1,15	1,40	0,67	1,54
500	3,21	0,46	1,00	1,69	0,50	1,00	1,50	0,59	1,26	1,38	0,71	1,69
600	2,68	0,47	1,00	1,61	0,54	1,14	1,47	0,66	1,48	1,34	0,79	1,97
700	2,29	0,48	1,00	1,59	0,61	1,32	1,43	0,71	1,68	1,31	0,86	2,25
800	2,01	0,49	1,00	1,55	0,64	1,47	1,40	0,77	1,88	1,29	0,93	2,52
900	1,88	0,51	1,05	1,52	0,68	1,62	1,38	0,82	2,08	1,26	0,99	2,79
1000	1,84	0,54	1,15	1,50	0,73	1,78	1,36	0,87	2,28	1,24	1,05	3,05

Bei $h/d > 0,5$ liegt bei dem Düker-Auslass entsprechend der vorherigen Tabelle eine Fließgeschwindigkeit vor von $v > 1,05 \text{ m/s}$

Der bei dieser Fließgeschwindigkeit geförderte Volumenstrom ergibt sich gemäß der Grundgleichung des Durchflusses (DWA-A 110 u.a.) mit $Q = v \times A_{\text{Auslass}}$

Daraus kann die hydraulische Leistungsfähigkeit des Dükers errechnet werden:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= v \times A_{\text{Auslass}} > 1,05 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 0,78 \text{ m}^2 \\ &= 0,819 \text{ m}^3/\text{s} = 819 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Die einzuleitende Abwassermenge besteht größtenteils aus Niederschlagswasser und einem geringen Teil aus Inbetriebnahme- und Betriebsabwasser. Das Abwasser aus den Druckproben und den Spülvorgängen in der Inbetriebnahmephase von 705 m^3 fällt einmalig an und wird hier nicht weiter betrachtet.

Für die anfallenden Niederschlagswassermengen werden die Drosselabflüsse und die entsprechenden erforderlichen Regenrückhaltevolumina im Erläuterungsbericht in 2.9.2.4 und 2.9.2.5 bzw. 2.9.3.4 und 2.9.3.5 berechnet. Es ergeben sich die maximalen Niederschlagswassermengen:

- 127 l/s von der Baustelleneinrichtungsfläche in der Bauphase
- 214 l/s von der Vorhabensfläche in der Betriebsphase

Zuerst werden die Baustelleneinrichtungsflächen befestigt. Im Laufe des Baufortschritts werden sukzessive die Flächen der Vorhabensfläche befestigt und an die Kanalisation angeschlossen, so dass die Menge des eingeleiteten Niederschlagswassers von 127 l/s auf 214 l/s ansteigt. Zusätzlich fallen in der Betriebsphase 0,194 l/s Betriebsabwasser an.

Somit liegt die maximale einzuleitende Wassermenge bei 214,2 l/s.

Dies entspricht einem Anteil an der Leistungsfähigkeit des Dükers von

$$\frac{Q_{\text{Einleitung}}}{Q_{\max}} = \frac{214,2 \text{ l/s}}{819 \text{ l/s}} = 0,26 = 26 \%$$

Eine ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit des Mörschgrabens ist somit gegeben. Ein Rückstau, der zu einer Beeinflussung des Halbmaasgrabens und der dort gelegenen Einleitstelle der Kläranlage der Gemeinde Biblis führen könnte, ist nicht zu erwarten.

Des Weiteren erfolgt bei hohen Rheinwasserständen im Allgemeinen eine Schließung des Auslasses am Düker, um einen Rückstau in den Mörschgraben zu verhindern. In diesem Fall ist eine Pufferung der anfallenden Niederschläge durch die geplanten Regenrückhaltebecken und durch den Mörschgraben gegeben. Der Mörschgraben ist ein weitgehendes trockenes

Gasturbinenkraftwerk Biblis

Antrag: „Einleitung von Niederschlags- und Betriebsabwasser“



Kapitel 2.2: hydraulischer Nachweis des Mörschgrabens

Grabensystem, da das umliegende Gebiet zum großen Teil über den Halbmaasgraben in die Weschnitz entwässert (vgl. 2.1.2.1).