

Hydraulische Berechnungen zur Sollüberlaufschwelle

Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit zur planmäßigen Flutung des Altortes

Die Überlaufschwelle an der Windheimer Straße wurde mit der Überfallgleichung nach Poleni berechnet, mit der Randbedingung, dass es sich um eine rechteckige Mauer handelt:

Überfallformel nach Poleni: $Q = \frac{2}{3} * \mu * b * \sqrt{2g} * h^{1,5}$

Mit dem Überfallbeiwert nach Rehbock: $\mu = 0,602 + 0,083 * \frac{h}{w}$

b = Länge der Mauer (18 m), g = Erdbeschleunigung, h = Wasserhöhe über der Maueroberkante und w = Mauerhöhe.

Es wurden verschiedene Szenarien für den ansteigenden Wasserspiegel berechnet: 1 cm, 2 cm, 4 cm, 7 cm und 10 cm je Stunde. Die Summe der Abflüsse wurde bei ansteigendem Wasserspiegel mit der Zeit multipliziert, bis das Volumen von ca. 87.200 m³ erreicht ist (das Volumen entspricht dem Flutungsbereich des Altortes).

$$V_{ges} = \sum_{h_1}^{h_n} Q * T(zeit) = 87.200 \text{ m}^3$$

Beispielhaft ist die Berechnung der Flutungsdauer für den Fall eines Anstieges um 10 cm/h in Tabelle 1 dargestellt.

Die Wasserspiegellage wird in einem 15 min Intervall um je 2,5 cm erhöht, d.h. in einer Stunde um 10 cm. Das Volumen wird für die jeweiligen Intervalle ausgerechnet und in der letzten Spalte aufsummiert. In diesem Fall wird das benötigte Volumen bei einer Wasserspiegellage zwischen 149,700 m ü. NN und 149,725 m ü. NN und somit nach ca. 4,75 h erreicht.

Tabelle 1: Berechnung der Flutungsdauer für den Fall eines Wasserspiegelanstieges von 10 cm/h

h [m]	WSPL [m ü. NN]	μ [-]	Q [m ³ /s]	Volumen je 15 min V [m ³]	Summe Volumen V _{Ges} [m ³]
0,025	149,275	0,61	0,13	115	115
0,050	149,300	0,62	0,37	331	446
0,075	149,325	0,63	0,68	616	1062
0,100	149,350	0,64	1,07	961	2023
0,125	149,375	0,64	1,51	1360	3384
0,150	149,400	0,65	2,01	1811	5195
0,175	149,425	0,66	2,57	2312	7507
0,200	149,450	0,67	3,18	2860	10367
0,225	149,475	0,68	3,84	3455	13822
0,250	149,500	0,69	4,55	4096	17918
0,275	149,525	0,69	5,31	4783	22701
0,300	149,550	0,70	6,13	5515	28216
0,325	149,575	0,71	6,99	6292	34508
0,350	149,600	0,72	7,90	7114	41622
0,375	149,625	0,73	8,87	7981	49603
0,400	149,650	0,73	9,88	8893	58496
0,425	149,675	0,74	10,94	9849	68345
0,450	149,700	0,75	12,06	10851	79196
0,475	149,725	0,76	13,22	11898	91093
0,500	149,750	0,77	14,43	12989	104083

Dieser Ansatz wurde analog für die weiteren Wasserspiegelanstiegsszenarien durchgeführt.

In allen Szenarien kann die Ortschaft vor Überströmen der Hochwasserschutzanlage geflutet werden.