

Variantenbetrachtung zur Umgestaltung des Kommerner Mühlensees in ein Hochwasserrückhaltebecken



Inhaltsverzeichnis

1	Retentionsraumbetrachtung	1
2	Varianten zur Realisierung einer Regelabgabe	3
2.1	Beschreibung der Varianten.....	4
2.2	Hydraulische Wirksamkeit.....	6
2.3	Bewertungskriterien	8
2.4	Variantenvergleich	8
3	Zusammenfassung	10
	Anlage	12

1 Retentionsraumbetrachtung

Am 14.12.2016 wurde im Auftrag der Stadt Mechernich der Mühlensee in Kommern durch die Erftverband aquatec GmbH mit Hilfe des ADCP-Boots vermessen. Ziel war die Ermittlung der aktuellen Wassertiefen, um daraus das Volumen des Mühlensees bestimmen zu können. Die Wassertiefe wird vom ADCP durch Laufzeitmessung von ausgesandten Ultraschallwellen bestimmt. Die Genauigkeit der Tiefenmessung liegt bei ungefähr +/- 5 cm, die Position des ADCP während der Messfahrt wird mit Hilfe eines GPS-Empfängers aufgezeichnet. Die Lagegenauigkeit der einzelnen Messpunkte beträgt ungefähr +/- 2 bis 3 Meter. Der Mühlensee hat eine Ausdehnung von ca. 260 x 105 Meter. Der gesamte See konnte befahren werden. Aus den einzelnen Messungen und der Uferlinie wurde ein digitales Geländemodell (DGM) mit einer Rasterweite von einem Meter errechnet, eine bathymetrische Karte abgeleitet (s. Abb. A-1) und das wassergefüllte Volumen des Sees bis zur Überlaufkante des Auslaufbauwerks berechnet. Der Mühlensee hat demnach ein Volumen von zurzeit ca. 52.000 m³. Wird der Wasserspiegel im See abgesenkt, dann werden die in Tab. 1 dargestellten Volumina frei und könnten als Hochwasserschutzraum genutzt werden.

Tab. 1: Durch Absenkung des Seewasserspiegels frei werdendes Volumen, das als Hochwasserschutzraum genutzt werden könnte.

Wasserspiegel [mNN]	Wasserspiegelabsenkung [m]	Volumen Dauerstau [m ³]	"freier" Stauraum [m ³]	Seefläche [m ²]	Mittlere Tiefe [m]
267,40	0,0	52000	0	24900	2,09
266,40	1,0	28500	23500	22400	1,27
-	Vollabsenkung	0	52000	0	0

In einem von der Stadt Mechernich beauftragten Gutachten hat die Erftverband aquatec GmbH auf der Grundlage von Szenarioberechnungen ermittelt, auf welche Abflussmengen sich ein 100-jährliches Hochwasserereignis (HQ₁₀₀) durch Nutzung des frei werdenden Hochwasserschutzraumes und die Realisierung einer Regelaufgabe aus dem Mühlensee drosseln ließe. Die Simulationen erfolgten mit dem vom Erftverband betriebenen hydrologischen Modell des Bleibachs als Teilmodell des Rotbachmodells (NASIM), das auch für die von der Bezirksregierung Köln erstellten Hochwasserrisikokarten für den Rotbach verwendet wurde.

Zur Ermittlung des Abflusses im Zulauf zum Kommerner Mühlensee bei einem HQ₁₀₀ wurde die Methodik einer Langzeitsimulation des Niederschlag-Abfluss-Geschehens mit anschließender Abflussstatistik angewendet. Hierbei wird zunächst das kalibrierte Modell mit gemessenen langjährigen Niederschlags- und Klimazeitreihen (hier: 42 Jahre) beaufschlagt. Aus der so lückenlos ermittelten Abflusszeitreihe (Berechnungszeitschritt 15 min) wird entsprechend DWA-Merkblatt 552 mittels Extremwertstatistik der Abfluss für das HQ₁₀₀ extrapoliert

Zur Untersuchung der Wirkung des frei werdenden Hochwasserschutzraumes ist die Verwendung eines Bemessungsereignisses erforderlich, das die zeitliche Verteilung und damit das Gesamtvolumen des Abflusses beschreibt. Hierzu wurde das Modell mit Bemessungsniederschlägen beaufschlagt, wobei unterstellt wird, dass ein 100-jährlicher Niederschlag auch ein 100-jährliches Abflussereignis erzeugt. Die Anfangsbodenfeuchte im Modell wurde so gesetzt, dass sich ein Scheitelabfluss in der Höhe des mit Hilfe der Extremwertstatistik ermittelten Wertes einstellt. Zur Berechnung wurden Niederschläge mit Dauern zwischen 30 Minuten und 24 Stunden gewählt. Als maßgeblich erwies sich hierbei ein 12-Stunden-Niederschlag, der für die weiteren Simulationen verwendet wurde.

Es wurden zwei Szenarien zur Schaffung eines steuerbaren Hochwasserschutzraumes untersucht (vgl. Tab. 1): a) die Absenkung des Wasserspiegels um 1 m und b) die vollständige Entleerung des Sees (Trockenbecken). Der Drosselabfluss aus dem Becken wird im Modell jeweils so eingestellt, dass das Becken bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis gerade nicht überläuft. Daraus ergibt sich eine Reduzierung des HQ_{100} ($6,82 \text{ m}^3/\text{s}$ im Zulauf zum Mühlensee) auf $5,20 \text{ m}^3/\text{s}$ bei der Absenkung um 1 m und $4,30 \text{ m}^3/\text{s}$ beim Betrieb als Trockenbecken. Abb. 1 stellt die Ergebnisse der Berechnungen als hydrologischen Längsschnitt des Bleibachs bei einem HQ_{100} dar, die hydraulische Leistungsfähigkeit des Bleibachs ist als rote Linie eingetragen.

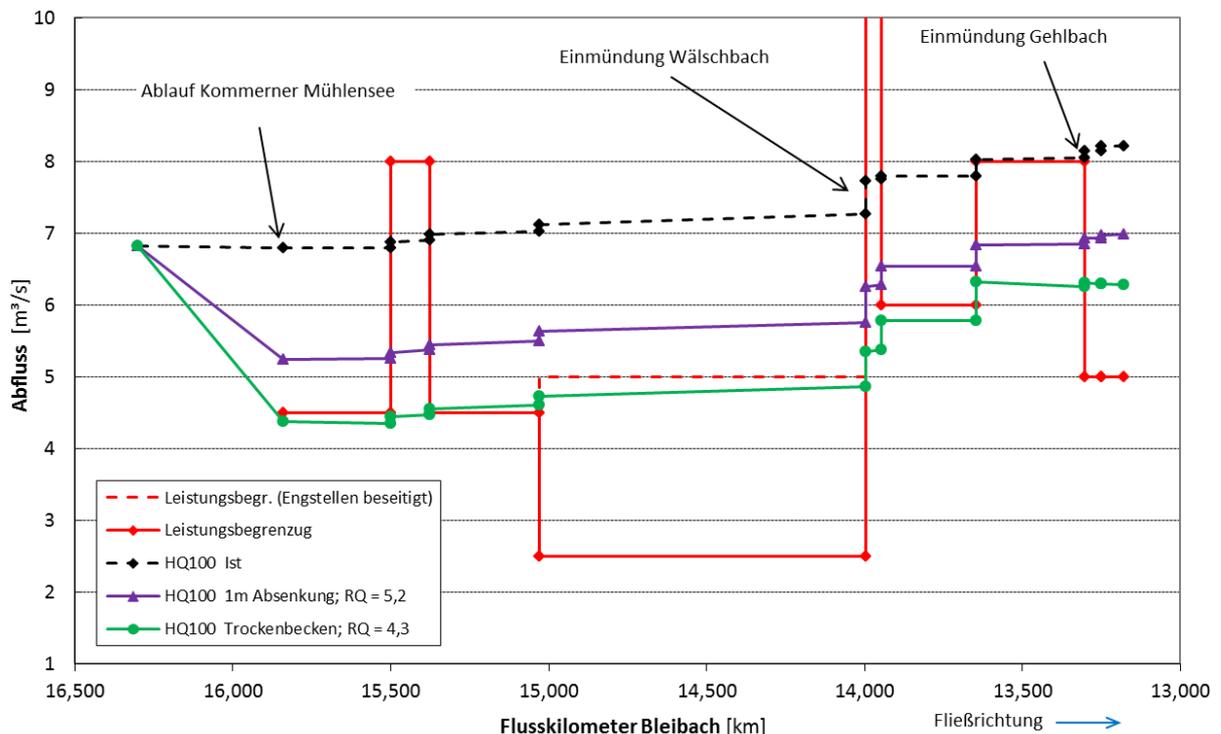


Abb. 1: Hydrologischer Längsschnitt des Bleibachs bei HQ_{100} im Ist-Zustand und den Varianten zur Schaffung eines HW-Schutzraumes im Kommerner Mühlensee.

Hieraus ist ersichtlich, dass die Absenkung um einen Meter zwar eine signifikante Reduzierung des HQ_{100} in Kommern erzielt, über weite Strecken wird aber der ausuferungsfreie Abfluss überschritten. Bei der Inanspruchnahme des gesamten Seevo-

lumens als Hochwasserschutzraum und einem Drosselabfluss von 4,30 m³/s wäre lediglich der Bereich zwischen Ackergasse und Rehgasse von Ausuferungen betroffen.

Durch die Beseitigung von zwei Engstellen (im Wesentlichen die Brücken Ackergasse und Rehgasse) könnte die hydraulische Leistungsfähigkeit in diesem Bereich auf rund 5 m³/s erhöht werden (vgl. rot gestrichelte Linie in Abb. 1). In Kombination mit der Nutzung des gesamten Seevolumens als Hochwasserschutzraum (Trockenbecken), wären damit bei einem HQ₁₀₀ keine schadhafte Ausuferungen mehr zu erwarten. D.h. es verbleiben nur noch geringe Ausuferungen, durch die keine Gebäude betroffen sind.

2 Varianten zur Realisierung einer Regelabgabe

Zur Realisierung eines Hochwasserschutzraumes mit entsprechender Regelabgabe (RQ) im Kommerner Mühlensee ist die zusätzliche Installation eines Drosselorgans erforderlich. Die derzeit installierte Konstruktion zur Absenkung des Seewasserspiegels um 1 m reicht nicht, da hierüber keine ausreichende Wassermenge abgeführt werden kann und der See somit im Hochwasserfall zu früh vollläuft und es anschließend zu einem unregelmäßigen Abschlag über die bestehende Schwelle des Entnahmeturms kommt. D.h. die 5,20 bzw. 4,30 m³/s Regelabgabe aus dem Becken müssen zeitnah zur Verfügung stehen, sobald der Zulauf diese Menge überschreitet. Es wurden verschiedene bauliche Varianten zur Realisierung einer Regelabgabe entwickelt, die im Folgenden im Rahmen einer Nutzwertanalyse bewertet werden, um die optimale Möglichkeit zur Verbesserung des Hochwasserschutzes für Mechernich-Kommern herauszuarbeiten.

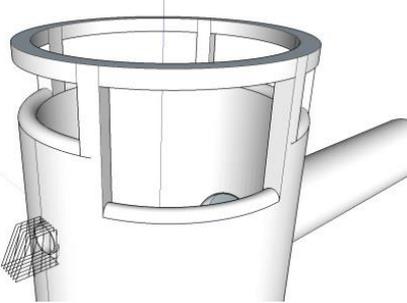
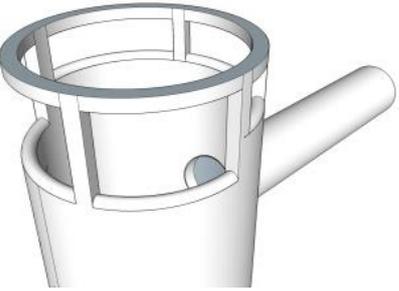
Ein Hochwasserrückhaltebecken (HRB) kann gesteuert oder ungesteuert betrieben werden. Bei einem ungesteuerten HRB ist kein oder ein dauerhaft auf einen festen Wert eingestelltes Regelorgan vorhanden. Die Größe der Abgabe hängt damit allein vom Wasserstand im Becken ab. Bei einem gesteuerten HRB wird in Abhängigkeit von einer gemessenen Steuerungsgröße (i.A. Abfluss unterhalb des Beckens) die Abgabe z.B. über eine elektrische Steuerung reguliert. Ein ungesteuertes HRB hat den Vorteil einer geringeren Störanfälligkeit, ein gesteuertes HRB bietet dagegen die optimalere Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Rückhaltevolumens. Dabei setzen Anlagen mit einer automatischen Steuerung voraus, dass sie wöchentlich angefahren und kontrolliert werden um die Einsatzbereitschaft zu garantieren. Versehen mit einem Störmeldesystem kann der Aufwand zwar reduziert werden, eine regelmäßige Inaugenscheinnahme der elektrischen Anlagenteile muss dennoch erfolgen. Hochwasserschutzanlagen kommen sehr selten zum Einsatz und i. d. R. zu Zeiten, bei denen bedingt durch Sturm oder Überschwemmung mit einem Stromausfall gerechnet werden muss. Die Funktionstüchtigkeit ist dann nur noch über einen unplanmäßigen Handbetrieb gewährleistet. Anlagen mit einem fest voreingestellten

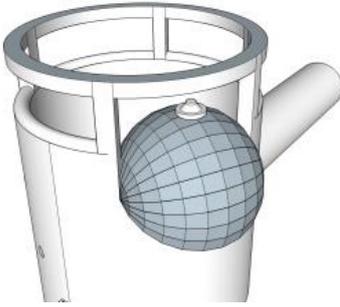
Regelorgan sind hier deutlich weniger anfällig, da auf konstruktivem Wege eine verträgliche Abgaberegulierung getroffen wird.

2.1 Beschreibung der Varianten

Insgesamt wurden fünf Varianten ausgearbeitet und einer anschließenden Bewertung unterzogen. Drei der Varianten (1a – 1c) beinhalten eine Umgestaltung des bestehenden Entnahmeturmes. Im Sommer 2018 hat die Stadt Mechernich bauliche Veränderungen am Entnahmeturm vorgenommen, um den Seewasserspiegel dauerhaft um einen Meter abzusenken. Dadurch stehen rund 23500 m³ als zusätzlicher Speicherraum zur Verfügung (vgl. Abs. 1). Über die derzeit installierte Konstruktion kann keine ausreichende Wassermenge abgeführt werden. Als einfachste Lösung zur Erhöhung der Abgabemenge bei einem Anstieg des Seewasserspiegels erscheint zunächst das Absenken einer Überlaufscharte im vorhandenen Entnahmeturm oder das Aufbohren von zusätzlichen Öffnungen. Variante 1a beinhaltet die Absenkung einer 2 m breiten Überlaufscharte um 1 m und das Aufbohren einer der Öffnungen DN 300 auf DN 600. Bei Variante 1b wird eine 4 m breite Überlaufscharte im Entnahmeturm angebracht und Variante 1c stellt die Installation eines Hebers am Entnahmeturm dar. Voraussetzung für den Umbau des Entnahmeturms sind Qualität und Zustand der vorhandenen Bausubstanz. Eine Bewertung des baulichen Zustands und der Auswirkungen der betrachteten baulichen Veränderungen auf die Statik des Entnahmeturms ist nicht Bestandteil dieser Variantenbetrachtung.

Tab. 2: Bauliche Varianten zur Realisierung der Regelabgabe.

Variante		Beschreibung	Kostenschätzung
1a		Umbau des vorh. Entnahmeturms - A <ul style="list-style-type: none"> - Absenkung einer rd. 2,0 m breiten Überlaufscharte - Aufbohren einer vorh. Öffnung DN 300 auf DN 600 mit Auslauföffnung auf der Höhe - 1,00 m - Bau einer zusätzlichen Hochwasserentlastung (HWE) 	35.000,- € 10.000,- € 150.000,- € Σ 195.000, €
1b		Umbau des vorh. Entnahmeturms - B <ul style="list-style-type: none"> - Absenkung einer rd. 4,0 m breiten Überlaufscharte - Einbau eines Schiebers DN 2000 im Entnahmeturm, Drossel 5,2 m³/s - Bau einer zusätzlichen Hochwasserentlastung (HWE) 	45.000,- € 40.000,- € 150.000,- € Σ 235.000,- €

1c		<p>Umbau des vorh. Entnahme- turms - C</p> <ul style="list-style-type: none"> - wie Var. 1a, jedoch mit Installation eines Hebers, um die erf. hydraulische Leistungsfähigkeit frühzeitig zu erreichen - Einbau eines Schiebers DN 2000 im Entnahmeturm, Drossel 5,2 m³/s - Bau einer zusätzlichen Hochwasserentlastung (HWE) 	<p>60.000,- €</p> <p>40.000,- €</p> <p>150.000,- €</p> <p>Σ 250.000,- €</p>
2		<p>Neubau eines Kombibau- werks im Damm mit inte- grierter HWE</p>	<p>1.100.000,- €</p>
3		<p>Umgestaltung in ein Tro- ckenbecken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umgestaltung des Stau- raumes (Renaturierung & Ersatzstillgewässer) - Einbau eines Schiebers DN 2000 im Grundablass, Dros- sel 4,3 m³/s - Bau einer zusätzlichen Hochwasserentlastung (HWE) - Parkgestaltung 	<p>125.000,- €</p> <p>40.000,- €</p> <p>150.000,- €</p> <p>200.000,- €</p> <p>Σ 515.000,- €</p>

Gemäß DIN 19700 ist bei allen drei Varianten der Bau einer zusätzlichen Hochwasserentlastung (HWE) erforderlich, da das außergewöhnliche Hochwasser nicht über den Betriebsauslass abgeführt werden darf.

Variante 2 sieht den Neubau eines Kombibauwerks im Damm mit integrierter Hochwasserentlastung vor. Als Kombibauwerke beim HRB werden Anlagen bezeichnet, bei denen die Hochwasserentlastung HWE und die Betriebsauslässe als ein Bauwerk durch den Damm geführt werden. Die DIN 19700 sieht grundsätzlich mindestens zwei Betriebsauslässe vor, die verlegungssicher auszuführen sind. Zum Einsatz kommen Schieber in Verbindung mit einer Stauwand oder bei großen Anlagen Segmentverschlüsse oder Schütztäfel. Um eine gleichbleibende Abgabemenge zu garantieren, muss in allen Fällen eine Regelung der Betriebsauslässe erfolgen. Kann die Abgabemenge mit steigendem Beckenwasserstand kontinuierlich erhöht werden, entfällt eine Steuerung. Steigt der Beckenwasserstand über die Höhe der Überfallkannte der HWE hinaus an, erhöht sich die Abgabe um den Anteil, der über die HWE abströmt.

Variante 3 beinhaltet die Umgestaltung des Mühlensees in ein Trockenbecken. Dadurch steht der maximale Stauraum von rund 52.000 m³ für den Hochwasserrück-

halt zur Verfügung. Der Entnahmeturm wird wie bei Variante 2 obsolet. Die Abgabe aus dem HRB wird durch Einbau eines Schiebers im Grundablass reguliert (feste Einstellung). Wie bei den Varianten 1a – c ist der Bau einer zusätzlichen HWE erforderlich. Sollte der bauliche Zustand des Grundablasses (Asbestzement-Rohrleitung DN 2000) nicht mehr ausreichend sein, ist auch der Neubau eines Bauwerks mit integrierter HWE möglich. Dadurch könnte der Neubau einer zusätzlichen HWE entfallen. Der Stauraum wird für eine Folgenutzung umgestaltet. Denkbar ist hier eine Erweiterung des Mühlenparks nach Norden mit einer naturnahen Umgestaltung des Bleibachs und der Anlage eines Ersatz-Stillgewässers im Nebenschluss des Bleibachs.

2.2 Hydraulische Wirksamkeit

Bei den Varianten 2 und 3 ist sichergestellt, dass die erforderliche Regelabgabe RQ erfolgt, bevor ein wesentlicher Einstau des zur Verfügung gestellten Hochwasserschutzraums erfolgt. Bei den Varianten zur Umgestaltung des bestehenden Entnahmeturms (1a – c) ist die Abgabe aus dem Becken abhängig von der Überfallhöhe. Daher wurde für diese drei Varianten die Abgabe aus dem Mühlensee mit Hilfe der Poleni-Formel:

$$Q = 2/3 \cdot \mu \cdot (2g)^{1/2} B \cdot h^{3/2}$$

bzw. der Gleichung für das Heberwehr:

$$Q = \mu \cdot A \cdot (2g\Delta h)^{1/2}$$

mit:

- μ = Beiwert
- B = Breite des Überfalls
- h = Überfallhöhe
- A = Heberquerschnitt
- g = Fallbeschleunigung

abgeschätzt. Die Ergebnisse sind in Abb. 3 dargestellt. Die Überfallhöhe h wird als Seewasserspiegel in Relation zum Vollstau (NN + 267,4 m laut Genehmigung) angegeben, Abb. 2 dient zur Verdeutlichung der Angabe des Wasserspiegels.

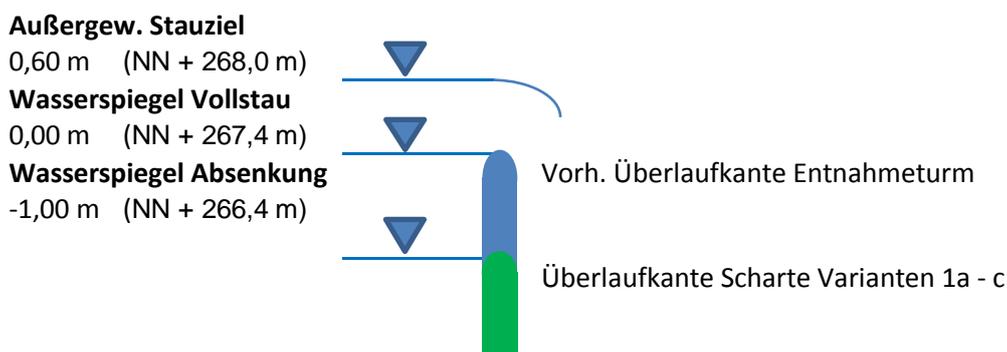


Abb. 2: Wasserspiegel des Mühlensees in Relation zum genehmigten Vollstau bei NN + 267,4 m.

Bei allen drei Varianten erfolgt ein Einstau des durch die Absenkung um 1 m gewonnenen Rückhalteraums, bevor die erforderliche Regelabgabe von 5,20 m³/s erfolgt. Dementsprechend kann eine maximale Abgabe von 5,20 m³/s bei HQ₁₀₀ nicht eingehalten werden, es kommt vermutlich bei allen drei Varianten zu einem Vollstau und einem Überfall über die Hochwasserentlastung. Die Abgabe über die HWE und die Wirkung des außergewöhnlichen Schutzraums ist in dieser Darstellung nicht ermittelt worden, d.h. in Abb. 3 wird die Abgabe bei Erreichen der 5,20 m³/s gedeckelt. Tatsächlich ist davon auszugehen, dass die Gesamtabgabe aus dem Becken bei einem HQ₁₀₀ zumindest bei den Varianten 1a und 1b erheblich über die 5,20 m³/s hinausgeht. Abb. 4 verdeutlicht diesen Zusammenhang in einer schematischen Darstellung. Durch den frühzeitigen Vollstau kommt es auch beim HQ₁₀₀ zu einem Abschlag über die HWE und damit zu einer Abgabe aus dem Becken, die eigentlich erst beim außergewöhnlichen Lastfall (> HQ₁₀₀) eintreten sollte.

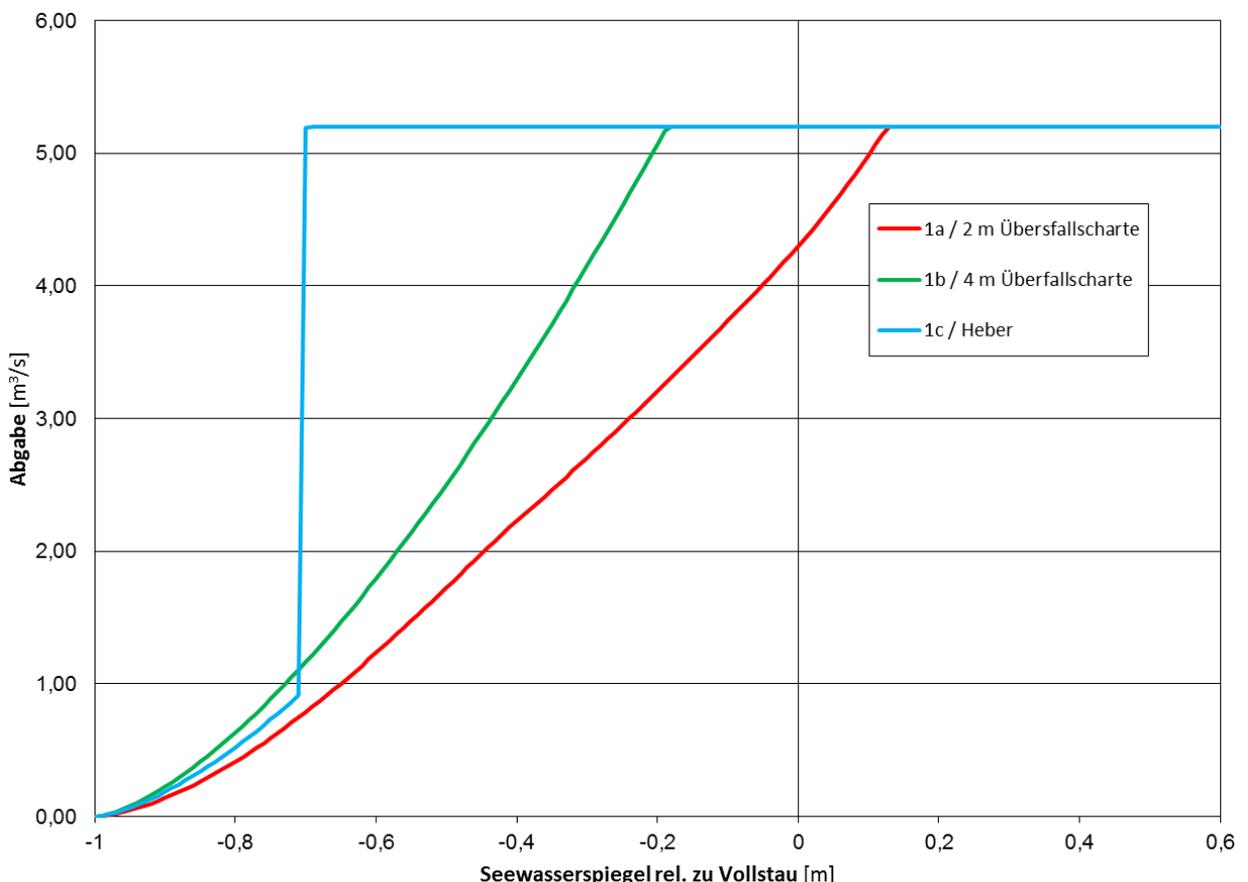


Abb. 3: Abgabe aus dem Mühlensee in Abhängigkeit von der Überfallhöhe (Seewasserspiegel relativ zum Vollstau laut Genehmigung [NN + 267,4 m]) für die drei Varianten Umbau des Entnahmeturms und dem Neubau eines Kombibauwerks im Damm.

Am ungünstigsten scheidet die Variante 1a ab, hier ist eine Auffüllung des gesamten Rückhalteraumes bis zum Vollstau und darüber hinaus erforderlich bevor 5,20 m³/s abgegeben werden können. Auch bei Variante 1b sind bereits rund 0,8 m der 1 m Absenkung aufgefüllt. Nur mit Hilfe eines Hebers kann die Regelabgabe frühzeitiger zur Verfügung gestellt werden.

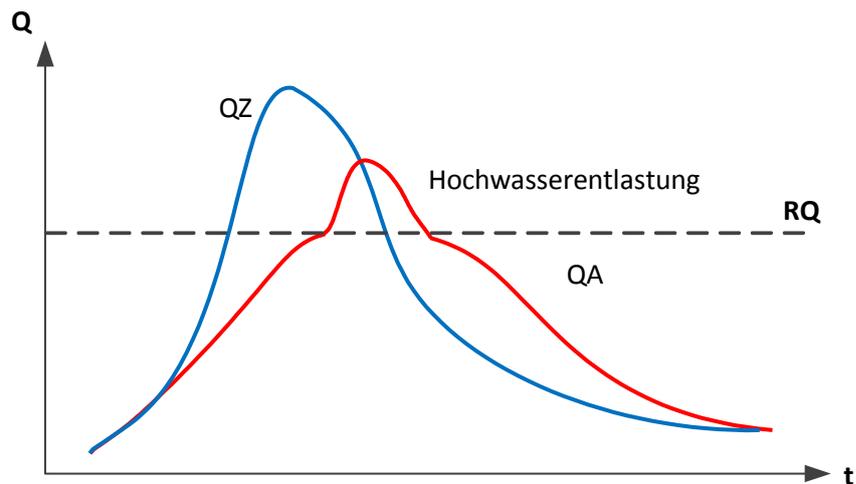


Abb. 4: Schematische Darstellung der Abgabe aus einem ungesteuerten HRB bei Ansprüngen der Hochwasserentlastung (QZ = Zufluss bei HQ_{100} , QA = Abfluss).

2.3 Bewertungskriterien

In Tab. 3 sind die einzelnen Planungsziele für den Variantenvergleich und deren Zielgewichte zusammenfassend dargestellt.

Tab. 3: Bewertungskriterien und Zielgewichte für die Variantenuntersuchung.

Nr.	Planungsziel	Zielgewicht	Erläuterung
1	Hochwasserschutz	40	Hauptziel der Umgestaltung in ein HRB ist die Reduzierung des Abflusses aus dem Mühlensee auf eine möglichst niedrige Regelabgabe bei HQ_{100} .
2	Betriebssicherheit	20	Ziel ist eine geringe Störanfälligkeit der HRB-Steuerung und eine geringe Gefährdung der Unterlieger durch die Abgabe aus dem Becken.
3	Akzeptanz	10	Für die Umgestaltung in ein HRB ist ein Planfeststellungsverfahren erforderlich, eine hohe Akzeptanz der Lösung ist daher vorteilhaft.
4	Wasserqualität	10	Der Dauerstau des Mühlensees wirkt sich durch Erwärmung und Eutrophierung negativ auf die Wasserqualität des Bleibachs aus.
5	Gewässerökologie	10	Der Dauerstau des Mühlensees unterbindet die Gewässerdurchgängigkeit und hat dementsprechend negative Auswirkungen auf die Gewässerökologie.
6	Sedimenthaushalt	10	Durch den Dauerstau ist der Sedimenthaushalt des Bleibachs gestört. Nach Begrünung der Halden gemäß Abschlussbetriebsplan des Blei- und Zinkbergwerks Mechernich bzw. Anlage der Mülldeponie im ehemaligen Tagebaubereich hat der See seine Funktion als Sandfang für die eingetragenen Bleisande verloren.

Mit der Umgestaltung des Kommerner Mühlensees in ein Hochwasserrückhaltebecken soll vor allen Dingen ein besserer Schutz der Ortslage Mechernich-Kommern vor einem Hochwasser des Bleibachs erreicht werden. Daher erhält dieses Ziel mit 40 % die höchste Gewichtung. Ein wesentliches weiteres Ziel ist die Betriebssicher-

heit der Anlage, die mit 20 % gewichtet wird. Die restlichen 40 % entfallen zu gleichen Teilen auf die Akzeptanz der Lösung bei Politik und Bevölkerung und die Verbesserung von Wasserqualität, Gewässerökologie und Sedimenthaushalt des Bleibachs.

2.4 Variantenvergleich

Die Wertzahlmatrix des gewichteten Variantenvergleichs ist in Tab. 4 zusammenfassend dargestellt. Der Zielerreichungsgrad für jedes Planungsziel wird mit 0 (keine) – 5 (bestmögliche) bewertet.

Eine bestmögliche Erreichung des Ziels Verbesserung des Hochschutzes bietet Variante 3. Die Abschätzung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Varianten zur Umgestaltung des Entnahmeturms zeigen, dass nur die Installation einer Heberanlage hier gute Ergebnisse liefert. Nachteilig sind dagegen das plötzliche Anspringen des Hebers und der dadurch ausgelöste Schwall im Bleibach unterhalb des Mühlensees. Dementsprechend wird die Betriebssicherheit bei dieser Variante am geringsten bewertet. Bei einer entsprechenden Dimensionierung (rund 20 m Breite) liefert das Kombibauwerk im Damm eine ebenso schnelle Bereitstellung der Regelabgabe von 5,20 m³/s wie die Heberanlage, jedoch ohne das plötzliche Anspringen. Allerdings sind deutlich höhere Investitionen für das Kombibauwerk erforderlich, die jedoch nicht in die Nutzwertanalyse einbezogen wurden.

Bei den Zielen Verbesserung der Gewässerökologie und des Sedimenthaushalts liegt die Zielerreichung bei den vier Varianten mit Erhalt eines Dauerstaus bei 0. Durch die Reduzierung des Seevolumens bei der Absenkung um 1 m reduziert sich die Aufenthaltszeit des Wassers im Mühlensee wodurch eine leichte Verbesserung der Wasserqualität für den Bleibach ergibt. Die Aufgabe des Dauerstaus und die Umgestaltung des Mühlensees in ein Trockenbecken bedeuten eine erhebliche Veränderung des Landschaftsbildes. Um die Akzeptanz für diese Variante zu erhöhen ist dementsprechend eine attraktive Gestaltung des HRB mit entsprechender Folgenutzung erforderlich.

Tab. 4: Wertzahlmatrix der Nutzwertanalyse.

Bewertungskriterium	Zielgewicht [%]	Variante 1a		Variante 1b		Variante 1c		Variante 2		Variante 3	
		ZR	WZ	ZR	WZ	ZR	WZ	ZR	WZ	ZR	WZ
Hochwasserschutz	40	1	80	2	40	3	160	3	160	5	200
Betriebssicherheit	20	4	80	4	80	2	40	4	80	4	100
Akzeptanz	10	5	50	5	50	2	50	5	50	3	10
Wasserqualität	10	2	20	2	20	2	20	2	20	5	50
Gewässerökologie	10	0	0	0	0	0	0	0	0	4	40
Sedimenthaushalt	10	0	0	0	0	0	0	0	0	5	50
Summe Wertzahlen	100	190		230		200		270		450	
Baukosten		195.000,- €		235.000,- €		250.000,- €		1.100.000,- €		515.000,- €	

3 Zusammenfassung

Das ursprünglich angedachte Anbringen einer um 1 m abgesenkten Überlaufscharte am bestehenden Entnahmeturm liefert keine ausreichende Verbesserung des Hochwasserschutzes, da hier bereits ein erheblicher Anteil des durch die Absenkung um 1 m zur Verfügung stehenden Retentionsraums aufgefüllt wird, bevor die 5,20 m³/s abgegeben werden können. Dementsprechend fällt die maximale Abgabe bei dem für das 100-jährliche Hochwasser angenommenen Bemessungsereignis höher aus als 5,20 m³/s, wodurch die hydraulische Leistungsfähigkeit des Bleibachs innerhalb von Kommern deutlicher überschritten wird als in Abb. 1 für die Variante „1 m Absenkung“ dargestellt. Bei einem Innendurchmesser des Entnahmeturms von 4,95 m wäre ein komplettes Schleifen der heutigen Überfallkante um 1 m inklusive Neubau der Aussichtsplattform erforderlich, um einen vergleichbare Effekt wie bei der Installation eines Hebers zu erzielen.

Die beste Variante zur Verbesserung des Hochwasserschutzes für die Ortslage Kommern ist die Umgestaltung des Mühlensees in ein Trockenbecken. Dadurch wird eine Drosselung des Hochwasserabflusses auf 4,30 m³/s möglich und in Kombination mit wenigen Maßnahmen innerhalb der Ortslage (u.a. Umgestaltung der Brücke Ackergasse) könnte Kommern vor einem 100-jährlichen Hochwasser geschützt werden. Darüber hinaus bietet nur diese Variante auch eine ökologische Verbesserung für den Bleibach. Deshalb ist die Variante 3 eindeutig als Vorzugsvariante zu bewerten.



Abb. 5: Luftbild des Sutcliffe Park am Quaggy in London (Quelle: Environment Agency).

Durch die mit der Umgestaltung des Mühlensees einhergehende Veränderung des Landschaftsbildes ist zunächst von einer geringen Akzeptanz bei Politik und Bevölkerung auszugehen. Dem könnte mit der Planung einer attraktiven Gestaltung des frei werdenden Raumes begegnet werden (vgl. Abb. 5). Wesentlicher Bestandteil ist die Schaffung eines Ersatz-Stillgewässers im Nebenschluss des Bleibachs. Dieses könnte zum Ausgleich der Versickerungs- und Verdunstungsverluste über eine entsprechende Entnahmeverrichtung mit Wasser des Bleibachs gespeist werden.

Darüber hinaus könnte der kürzlich erneuerte Mühlenpark nach Norden erweitert werden. Beispiele für solche Verknüpfungen von Hochwasserschutzräumen mit der Entwicklung von Grünflächen mit attraktiven Nutzungsmöglichkeiten für die Bevölkerung (sogenannte „stormwater parks“) im urbanen Umfeld gibt es im internationalen Raum bereits viele (vgl. Abb. 5 und Abb. 6).



Abb. 6: Qunli Stormwater Park, China (Quelle: <https://urbannext.net/qunli-stormwater-park/>).

Anlage

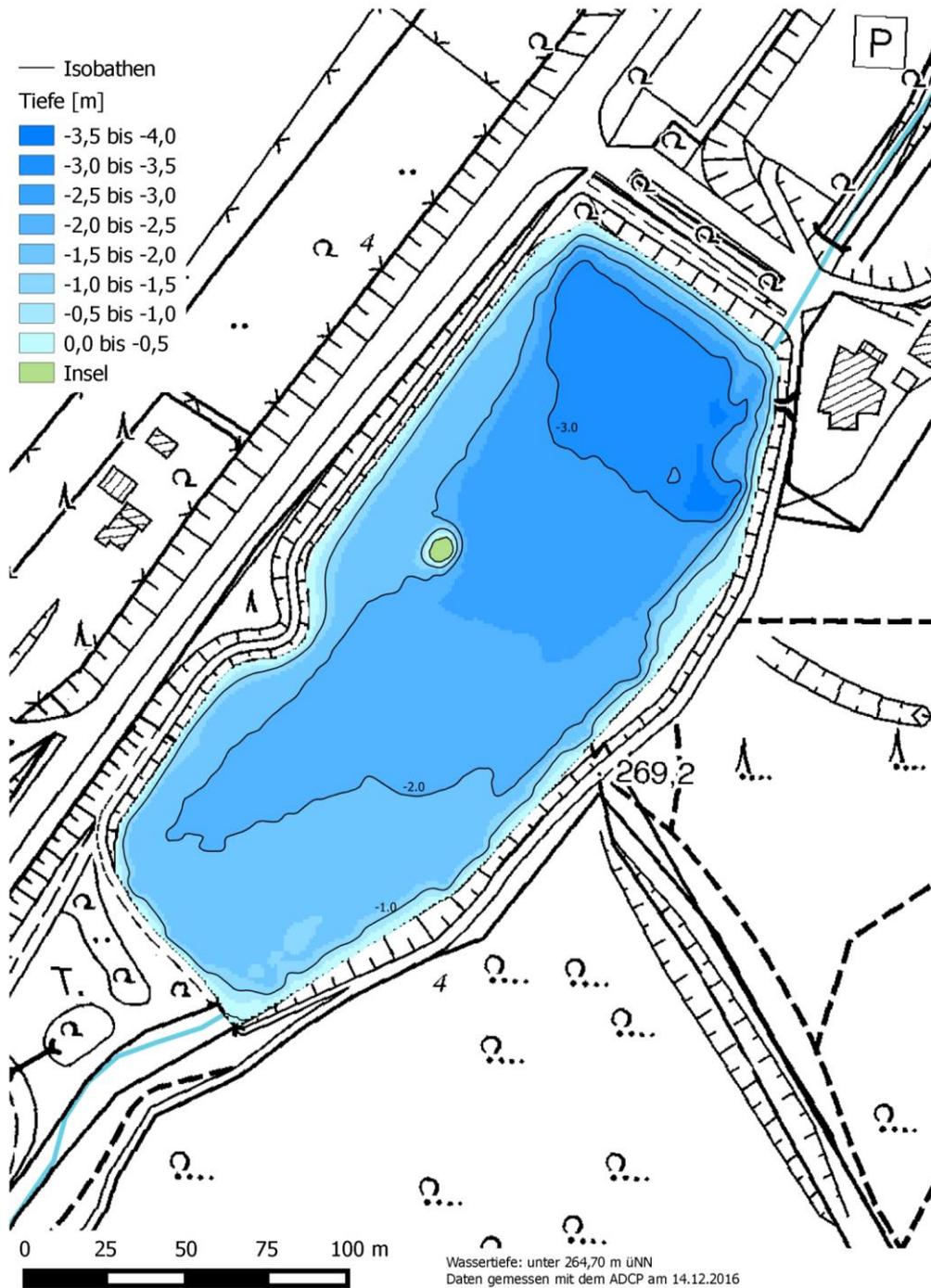


Abb. A-1: Bathymetrische Karte des Kommerner Mühlensees.