

Wasserwirtschaftsamt Hof

N-A-Modell Bayreuth – Lastfall Klima und Überprüfung Hochwasserschutzkonzeption

17. Dezember 2021

Kurzbericht

Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH

Dipl.-Ing. E. Winkler • Dr.-Ing. N. Winkler • Dipl.-Ing. R. Koch • Dr.-Ing. W. Rauscher

Schloßstraße 59 A • 70176 Stuttgart

Telefon 0711-66987-0 • Telefax 0711-66987-20

E-Mail: info@iwp-online.de • Web: www.iwp-online.de



Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2.	Berechnung des Lastfalls Klimaänderung	4
3.	Hochwasserschutzkonzept.....	5
3.1	Hochwasserschutzkonzept Altmodell und Raumordnungsverfahren	5
3.2	Fortschreibung Hochwasserschutzkonzept	6
3.3	Ergebnisse der Fortschreibung.....	7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Synthetische Abflüsse bei TN 100 Klima (ohne HRB)	4
Tabelle 2:	Vorzugsvariante Raumordnung (Schutzgrad HQ ₁₀₀ , Klima)	5
Tabelle 3:	Ermittelte Rückhalteräume und Regelabgaben	7
Tabelle 4:	Zur weiteren Planung empfohlene Rückhalteräume und Drosselabflüsse	8

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Wasserwirtschaftsamt Hof beauftragte das Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH am 21.05.2021 mit der Fortschreibung des Hochwasserschutzkonzeptes Bayreuth auf Basis des aktualisierten Niederschlag-Abfluss-Modells Bayreuth.

Das Hochwasserschutzkonzept für Bayreuth ist auf den Schutzgrad HQ_{100, Klima} ausgelegt.

Die Bearbeitung setzt sich aus den folgenden Schritten zusammen:

- Berechnung Lastfall Klimaänderung
- Fortschreibung Hochwasserschutzkonzept

Das am Standort Neunkirchen/Ölschnitz geplante HRB wird auch als HRB Altmühle bezeichnet. Nachfolgend wird hier die Bezeichnung Neunkirchen/Ölschnitz verwendet.

Das am Standort Bühl-Neunkirchen geplante HRB wird auch als HRB Bruckmühle bezeichnet. Nachfolgend wird hier die Bezeichnung Bühl-Neunkirchen verwendet.

2. Berechnung des Lastfalls Klimaänderung

Der Klimawandel wird im N-A-Modell über einen Klimaänderungsfaktor von ca. 1,15 bezogen auf die 100-jährlichen Abflüsse berücksichtigt. Dazu wurde der Niederschlag gebietsweise iterativ erhöht. Die daraus resultierenden Abflüsse an den Pegeln und HRB sind in Tabelle 1 dargestellt.

Durch den Klimawandel können vermehrt extreme Ereignisse wie Dürren, Stürme und Überflutungen auftreten. Auch stärkere Schneefälle sind möglich, wodurch sich im Gebiet ein entsprechender temporärer Wasserspeicher in Form von Schnee bilden kann, welcher bei steigenden Temperaturen oder Regen-auf-Schnee-Ereignissen freigesetzt wird. Zur Berücksichtigung derartiger Ereignisse wurde angenommen, dass Schneeflächen einen erhöhten Abflussbeiwert von ca. 0,45 bis 0,5 aufweisen. Im Modell wurde dazu den höher gelegenen Teilgebieten ab 48 h ein konstanter Abflussbeiwert von 0,47 zugewiesen.

Tabelle 1: Synthetische Abflüsse bei TN 100 Klima (ohne HRB)

Pegel	TN 100	TN 100 Klima	
	Alle Dauerstufen	Lange Dauerstufen (9 h bis 96 h)	Kurze Dauerstufen (1 h bis 6 h)
	Q [m³/s]	Q [m³/s]	Q [m³/s]
Birk	10,7	8,8	12,3
Gampelmühle	32,5	36,9	37,3
Schlehenmühle	54,7	63,1	52,7
Untersteinach	32,7	36,9	37,5
Bayreuth	156,4	180,1	141,8
HRB Hochwasserschutzkonzept Bayreuth			
Einschöpfung Bayreuth	139,7	159,6	133,8
HRB Döhlau	33,0	37,4	37,7
HRB Neunkirchen/ Ölschnitz	49,3	56,7	52,8
HRB Bühl/ Neunkirchen	55,7	64,3	52,6
HRB Bauernhöfen	101,6	116,8	96,1
Polder Grunauermühle	102,0	117,1	96,1

3. Hochwasserschutzkonzept

3.1 Hochwasserschutzkonzept Altmodell und Raumordnungsverfahren

Im Rahmen der erstmaligen Aufstellung des N-A-Modells 2006 und der Entwicklung eines HWS-Konzeptes für die Stadt Bayreuth wurden 13 mögliche Varianten für einen HWS für Bayreuth untersucht.

Im Rahmen des Raumordnungsverfahrens wurden verschiedene Varianten weiterentwickelt und eine Vorzugsvariante gewählt. Diese umfasste folgende HRB mit den jeweils genannten Rückhalteräumen:

Tabelle 2: Vorzugsvariante Raumordnung (Schutzgrad HQ₁₀₀, Klima)

Name	Hochwasserrückhalteraum
Einschöpfung Bayreuth	740.000 m ³
HRB Bauernhöfen	835.000 m ³
HRB Neunkirchen/Ölschnitz	1.090.000 m ³
HRB Bühl-Neunkirchen	380.000 m ³
Summe Rückhalteraum	3.045.000 m³

3.2 Fortschreibung Hochwasserschutzkonzept

Im Zuge der Fortschreibung des Hochwasserschutzkonzeptes wurden die optimalen Regelabgaben der HRB Bauernhöfen und Neunkirchen/Ölschnitz ermittelt. Weiterhin wurde überprüft, ob das im Schutzkonzept vorgesehene HRB Bühl-Neunkirchen noch erforderlich ist und ob eine Erhöhung des Stauziels des HRB Bauernhöfen verbunden mit Objektschutzmaßnahmen an der dortigen Mühle sinnvoll ist.

Insgesamt ergeben sich aus dem fortgeschriebenen Modell tendenziell eher niedrigere Abflussscheitelwerte und -füllen. Im Wesentlichen ist dies auf folgende Randbedingungen zurückzuführen:

1. Die aktuelle Pegelstatistik für den Pegel Gampelmühle ergab einen um ca. 30% niedrigeren Abflussscheitelwert als der 2005 gültige Abflussscheitelwert (2005 lag der Scheitelwert je nach Ansatz der statistischen Verteilungsfunktion zwischen 38,0 m³/s und 43,5 m³/s, der aktuelle Wert liegt bei HQ₁₀₀ = 28 m³/s).
2. Auf der sicheren Seite liegend wurde für das Altmodell aus den Jahren 2005/2006 am Pegel Bayreuth nicht die Pegelstatistik, sondern der höhere Wert von 180 m³/s aus dem damals gültigen Hochwasserlängsschnitt für die Modellanpassung zugrunde gelegt. Bei der Fortschreibung des N-A-Modells Bayreuth wurde für die Modellanpassung die aktualisierte Pegelstatistik zugrunde gelegt. Diese liegt rund 14% unter dem damaligen Scheitelwert aus dem Hochwasserlängsschnitt (Scheitelwert Hochwasserlängsschnitt 2005 HQ₁₀₀ = 180 m³/s, der aktuelle Wert der Pegelstatistik liegt bei HQ₁₀₀ = 155 m³/s).

3.3 Ergebnisse der Fortschreibung

Für die Fortschreibung des Hochwasserschutzkonzeptes mit dem aktualisierten N-A-Modell wurden die Einschöpfung Bayreuth (720.000 m³), das sich derzeit in Planung befindliche HRB Bauernhöfen (950.000 m³) und ein HRB am Standort Neunkirchen/Ölschnitz ins Modell eingebaut.

Anschließend wurden die Regelabgaben für die HRB Bauernhöfen und Neunkirchen/Ölschnitz iterativ so ermittelt, dass bei HQ_{100, Klima} am Standort des HRB Bauernhöfen der geplante Hochwasserrückhalteraum ausgeschöpft wird und das verbleibende Defizit für den Hochwasserschutz Bayreuth am Standort Neunkirchen/Ölschnitz geschaffen wird. Für die Einschöpfung Bayreuth wurde die planfestgestellte Regelabgabe von 90 m³/s implementiert.

Die mit dem Modell berechneten erforderlichen Rückhalteräume und die zugrunde liegenden Regelabgaben sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Ermittelte Rückhalteräume und Regelabgaben

Name	Erforderlicher gewöhnlicher Hochwasser- rückhalteraum	Regel- abgabe	HQ_{100, o. HRB}	HQ_{10, o. HRB}
Einschöpfung Bayreuth	700.000 m³	90 m³/s	139,7 m³/s	77,8 m³/s
HRB Bauernhöfen	930.000 m³	42 m³/s	101,6 m³/s	53,9 m³/s
HRB Neunkirchen/Ölschnitz	960.000 m³	20 m³/s	49,3 m³/s	26,1 m³/s

In Tabelle 4 sind die bereits bestehenden (Einschöpfung Bayreuth) bzw. für die weitere Planung empfohlenen Rückhalteräume aufgeführt. Für das sich in Planung befindliche HRB Bauernhöfen wird aufgrund der Unsicherheiten bei hydrologischen Berechnungen empfohlen, den bisherigen Wert von 950.000 m³ für die Planung beizubehalten. Für das HRB Neunkirchen/Ölschnitz wird der Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens mit den neu ermittelten 960.000 m³ empfohlen.

Tabelle 4: Zur weiteren Planung empfohlene Rückhalteräume und Drosselabflüsse

Name	Empfohlener gewöhnlicher Hochwasserrückhalteraum	Regelabgabe
Einschöpfung Bayreuth	720.000 m ³	90 m ³ /s
HRB Bauernhöfen	950.000 m ³	42 m ³ /s
HRB Neunkirchen/Ölschnitz	960.000 m ³	20 m ³ /s
Summe Rückhalteraum	2.630.000 m³	

Gemäß der Fortschreibung des Hochwasserschutzkonzeptes ergibt sich für die Vorzugsvariante in der Summe ein um rund 14% niedrigerer Hochwasserrückhalteraum. Dies ist im Hinblick auf die beiden in Kapitel 3.2 beschriebenen Randbedingungen plausibel.

Sofern der für den Standort Neunkirchen/Ölschnitz vorgesehene Rückhalteraum umgesetzt werden kann, ist für einen Schutzgrad von $HQ_{100, \text{Klima}}$ aus heutiger Sicht kein weiteres Hochwasserrückhaltebecken und keine Erhöhung des geplanten Stauziels für das HRB Bauernhöfen erforderlich. Der hier vorgesehene Hochwasserrückhalteraum von 950.000 m³ ist entsprechend der Modellergebnisse in der oben beschriebenen Beckenkombination ausreichend für $HQ_{100, \text{Klima}}$.

Da das HRB Neunkirchen/Ölschnitz jedoch nach unserem Kenntnisstand deutlich später umgesetzt wird als das HRB Bauernhöfen, ist grundsätzlich jeder früher geschaffene Stauraum als positiv zu bewerten. Wir empfehlen, diesen Aspekt bei der abschließenden Entscheidung über eine Erhöhung des Stauziels mit abzuwägen.

Auf ein Hochwasserrückhaltebecken am Standort Bühl-Neunkirchen kann nach jetzigem Stand verzichtet werden.

aufgestellt:
Dipl.-Ing. Vanessa Ebert
Stuttgart, den 17.12.2021

(Dr.-Ing. N. Winkler)