

Hochwasserschutz Nittenau

Gew. I, Regen

Erläuterungsbericht Hydraulik

Planungsstand 12.2019

Auftraggeber: Freistaat Bayern,
vertreten durch das
Wasserwirtschaftsamt Weiden

Stadt: Stadt Nittenau

Projektnr.: 14023-01

Verfasser:



Regierungsbaumeister
SCHLEGEL GmbH & Co. KG
Guntherstraße 29 - 80639 München



aquasoli®
Ingenieurbüro

Inh. Bernhard Unterreitmeier
Hauertinger Str. 1a
83313 Siegsdorf

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung	1
2	Projektgebiet	1
3	Hydrologie	2
3.1	Regen	2
3.2	Sulzbach	3
3.3	Kühgaßbach	3
4	Hydraulik	4
4.1	Verwendete Programme	4
4.2	Datengrundlagen	4
4.3	Bemessungsabflüsse	4
4.4	Aktualisierung Abflussmodell Bestand (HQ100)	6
4.4.1	Räumliche Abgrenzung des Modellgebiets	6
4.4.2	Neuaufbau Vorlandmodell	7
4.4.3	Randbedingungen und Modellansätze	9
4.4.4	Aktualisierung weiterer Modellabschnitte	12
4.5	Anpassung Abflussmodell Bestand (MQ)	12
4.5.1	Randbedingungen und Modellansätze	12
4.6	Erstellung Abflussmodell Planung (HQ100)	15
4.6.1	Erstellung Abflussmodell Planung – Bauabschnitt 1	15
4.6.2	Erstellung Abflussmodell Planung – BA 1 inkl. Objekte 9 und 10	17
4.6.3	Erstellung Abflussmodell Planung – Bauabschnitt 2	18
4.7	Anpassung Abflussmodell Planung (MQ)	21
4.7.1	Randbedingungen und Modellansätze	21
4.8	Berechnungsergebnisse Hydraulik	24
4.8.1	Berechnungsergebnisse – Bestand	24
4.8.2	Berechnungsergebnisse – Bauabschnitt 1	26
4.8.3	Berechnungsergebnisse – BA 1 inkl. Objekte 9 und 10 (Deich III)	31
4.8.4	Berechnungsergebnisse – Bauabschnitt 2	32
4.9	Retentionsraumbilanzierung	38
5	Zusammenfassung	39

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2.1: Projektgebiet.....	1
Abbildung 4.1: Übersicht Teilabschnitte Abflussmodell Regen	6
Abbildung 4.2: Zuflüsse HQ100.....	9
Abbildung 4.3: Zuflüsse HQ100+15%.....	10
Abbildung 4.4: Klappe rechter Werkkanal, Triebwerkseinlauf (Ortseinsicht vom)	10
Abbildung 4.5: Linkes Triebwerk, Blick von Ober- und Unterstrom	11

Abbildung 4.6: Zuflüsse MQ	13
Abbildung 4.7: Wasserkraftanlagen in Nittenau	13
Abbildung 4.8: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Bergham	14
Abbildung 4.9: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Hammermühle	14
Abbildung 4.10: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Marktmühle	14
Abbildung 4.11: Objekt 1.1, Deich zwischen Bauhof und Sportplatz.....	15
Abbildung 4.12: Objekt 2, Deich zwischen Wendehammer und Siel I.....	16
Abbildung 4.13: Angesetzte Geländehöhen BA1 im Bereich der Leitl- bzw. der Angerinsel	17
Abbildung 4.14: Sohlabsenkung bzw. -Erhöhung gegenüber dem Bestand; BA1	17
Abbildung 4.15: Sohlabsenkung bzw. -Erhöhung gegenüber dem Bestand; BA1 inkl. Objekte 9 und 10.....	18
Abbildung 4.16: Bauabschnitt 2; Verlegung Wehr	19
Abbildung 4.17: Bauabschnitt 2; Triebwerkskanal Bergham.....	19
Abbildung 4.18: Angesetzte Geländehöhen BA2 im Bereich der Wehrverlegung	20
Abbildung 4.19: Sohlabsenkung bzw. -Erhöhung gegenüber dem Bestand; BA2	20
Abbildung 4.20: Zuflüsse MQ	22
Abbildung 4.21: Wasserkraftanlagen in Nittenau; BA2	23
Abbildung 4.22: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Bergham	23
Abbildung 4.23: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Marktmühle	23
Abbildung 4.24: Maximale Fließtiefen; Bestand; HQ100.....	24
Abbildung 4.25: Maximale Fließtiefen; Bestand; HQ100+15%	25
Abbildung 4.26: Maximale Fließtiefen; Bestand; MQ	26
Abbildung 4.27: Maximale Fließtiefen; BA1; HQ100	27
Abbildung 4.28: Differenzendarstellung: Vergleich max. Fließtiefen BA1 – Bestand; HQ100....	28
Abbildung 4.29: Betroffene Gebäude im Bereich Vellenbach/Obermainsbach	28
Abbildung 4.30: Maximale Fließtiefen; BA1; HQ100+15%.....	30
Abbildung 4.31: Maximale Fließtiefen; BA1+Deich III; HQ100+15%.....	31
Abbildung 4.32: Maximale Fließtiefen; BA2; HQ100	32
Abbildung 4.33: Differenzendarstellung: Vergleich max. Fließtiefen BA2 – Bestand; HQ100....	33
Abbildung 4.34: Differenzendarstellung: Vergleich max. Fließtiefen BA2 – Bestand; HQ100; Stadtbereich.....	33
Abbildung 4.35: Maximale Fließtiefen; BA2; HQ100+15%.....	35
Abbildung 4.36: Vergleich Wasserspiegellagen Brücke St2145; BA2 - Bestand.....	36
Abbildung 4.37: Differenz Wasserspiegellagen Brücke St2145; BA2 – Bestand.....	36
Abbildung 4.38: Maximale Fließtiefen; BA2; MQ	37
Abbildung 4.39: Bereiche mit nicht natürlichem Retentionsraum	38

1 Aufgabenstellung

Im Rahmen der Entwurfsplanung von Hochwasserschutzanlagen in Nittenau sind die Abflussverhältnisse am Regen, Gew. I. Ordnung, zu berechnen.

Dazu wird das bestehende Abflussmodell des Regens des WWA Weiden im Projektgebiet auf Basis von aktuellen Datengrundlagen überarbeitet und das Überschwemmungsgebiet im Projektgebiet für die Bestandsverhältnisse neu ermittelt.

Aufbauend auf dem aktualisierten Bestandsmodell wird auch die Abflusssituation unter Berücksichtigung der aktuellen Entwurfsplanung der Hochwasserschutzanlagen in Nittenau berechnet. Auf diese Weise können die erforderlichen Bemessungswasserspiegellagen zur Dimensionierung der Schutzbauwerke ermittelt werden. Ebenso werden die Auswirkungen der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen auf die maximalen Wasserspiegellagen im Vergleich zur Bestandssituation dargestellt und dokumentiert.

2 Projektgebiet

Das Vorhaben befindet sich in der Stadt Nittenau im Landkreis Schwandorf. Der Regen durchfließt den Ort von Ost nach West und verursacht bereits bei kleineren Hochwässern erste Probleme. Bei einem 100-jährlichen Hochwasser ist der Stadtkern massiv überflutet, was in diesem Fall zu enormen Beeinträchtigungen führt.

Das Abflussmodell des Regen erstreckt sich von Reichenbach im Osten bis Untermainsbach im Westen. Das gesamte Modellgebiet bildet somit eine Flusslänge von ca. 10,0 km ab. Im Ortskern von Nittenau teilt sich der Regen in 2 Arme. Der nördliche und größere Arm des Regens wird als Großer Regen bezeichnet, der südliche und kleinere Regenarm wird als Kleiner Regen bezeichnet.

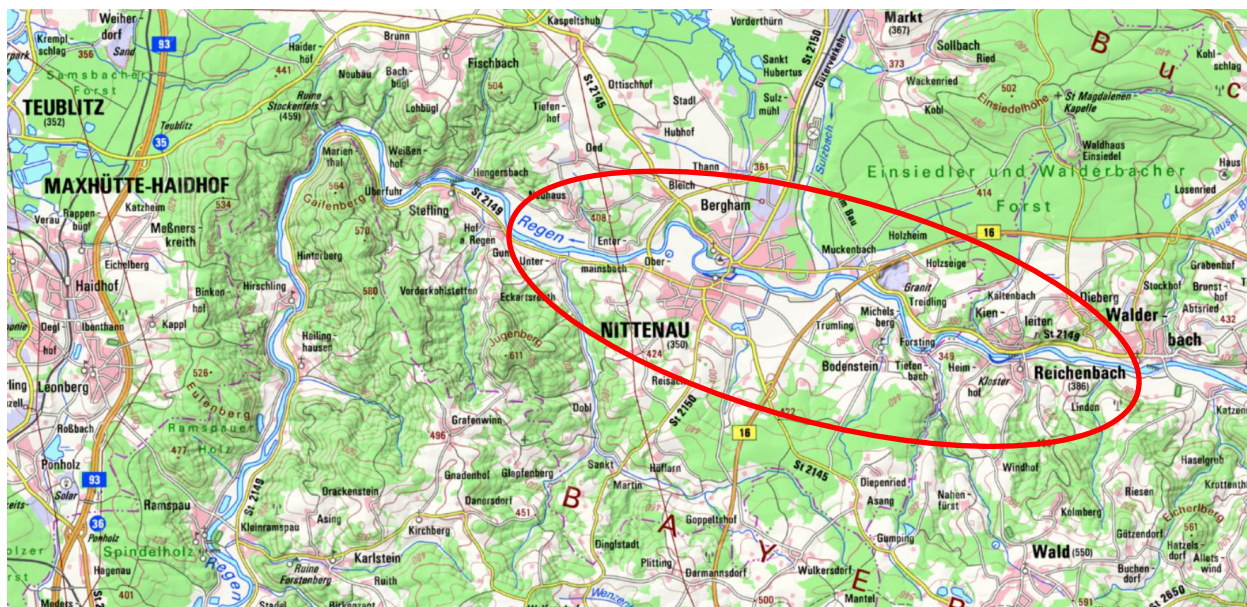


Abbildung 2.1: Projektgebiet

3 Hydrologie

3.1 Regen

Hydrologische Datengrundlagen des Regen Gew. I. Ordnung wurden dem Erläuterungsbericht zu den Vorplanungen zum Hochwasserschutz Nittenau des WWA Weiden entnommen.

Die topografischen Verhältnisse mit meist sehr geringen natürlichen Rückhaltevermögen und nur kleinen künstlichen Rückhaltebecken im Einzugsgebiet führen zu einer schnell ansteigenden Hochwasserwelle des Regens. Trotzdem kann aufgrund der langen Fließstrecke unter Berücksichtigung der Wetterverhältnisse von einer Vorwarnzeit von rund 24 Stunden ausgegangen werden.

Im Ortsteil Nittenau fließen von Norden der Oedischbach und der Sulzbach dem Regen zu. Im Süden sind es Vellenbach, Rosengraben, Reisachbach, Kühgaßbach und Birkenauerbach. Dies sind alles Gewässer III. Ordnung und verursachen zum Teil bei einem 100-jährlichen Hochwasser Probleme. Hochwassergefahren durch Gew. III und Regen treten jedoch in der Regel nicht gleichzeitig auf.

Für den vorhandenen Pegel Nittenau sind keine eigenen Abflussdaten vorhanden.

Tabelle 3.1: Hauptwerte Regen bei Nittenau (Standort Tiefenbach)

	Fluss km (Regen) km	Einzugsgebiet km ²	HQ5 m ³ /s	HQ20 m ³ /s	HQ100 m ³ /s
Standort Tiefenbach	44,9	2.397	383	540	729
Pegel Marienthal	29,54	2.613	390	550	750

In nachfolgender Tabelle sind die für die Modellierung von niedrigen und mittleren Abflüssen in Nittenau relevanten Abflusswerte angegeben, welche in Ergänzung zu öffentlichen Pegeldaten teilweise aus den Datenblättern der Fachanwendung Wasserkraftanlagen entnommen wurden. Als Bezugspegel ist auch der Pegel Marienthal angegeben.

Tabelle 3.2: Grundlagendaten Pegel (www.hnd.bayern.de, Stand 15.07.2019)

	Fluss km (Regen) km	Einzugsgebiet km ²	MNQ m ³ /s	MQ m ³ /s
Standort Tiefenbach	44,9	2.397	10,3	35,55
Standort Nittenau	40,10	2.530	10,55	35,55
Pegel Marienthal	29,54	2.613	11,7	37,7

3.2 Sulzbach

Die hydrologischen Kenngrößen des Sulzbach (Stand August 2019) wurden vom WWA Weiden ermittelt.

Tabelle 3.3: Gewässerhauptwerte Sulzbach

	Einzugsgebiet	HQ5	HQ10	HQ100
	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Sulzbach	118	15,9	20,4	36,8

3.3 Kühgaßbach

Die hydrologischen Kenngrößen des Kühgaßbach (Stand August 2019) wurden vom WWA Weiden ermittelt.

Tabelle 3.4: Gewässerhauptwerte Kühgaßbach

	Einzugsgebiet	HQ1	HQ5	HQ10	HQ20	HQ50	HQ100
	km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
Kühgaßbach	6,6	0,99	2,83	3,86	4,98	6,61	7,93

4 Hydraulik

Für die hydraulischen Berechnungen zur Entwurfsplanung HWS Nittenau wird das bestehende Abflussmodell des Regens des WWA Weiden im Projektgebiet auf Basis von aktuellen Datengrundlagen überarbeitet.

Berechnet wird das Überschwemmungsgebiet des Regen, Gew. I. Ordnung.

Überschwemmungsgebiete der einmündenden Seitengewässer werden mit Ausnahme des Kühgaßbachs (östlicher Teil) nicht berechnet.

4.1 Verwendete Programme

Folgende Programme wurden für die Modellierung und Berechnung verwendet:

- SMS Version 11.2
- HYDRO_AS-2D, Version 4.2
- LASER_AS-2D, Version 1 und Version 2

Das für die Untersuchungen eingesetzte Berechnungsprogramm Hydro_AS-2D ist ein 2d-tiefengemittelttes Abflussmodell nach dem Prinzip der Finiten-Volumen-Methode. Detaillierte Angaben sind dem Handbuch Hydro_AS-2D zu entnehmen.

4.2 Datengrundlagen

Für die Aktualisierung des Bestandsmodells werden folgende Datengrundlagen herangezogen:

- Rasterdaten (DGM1; Stand 2014/15) des Landesamts für Vermessung
- Landnutzungsdaten; Stand Dez. 2018
- Orthofotos, Befliegung Aug. 2017
- Terrestrische Vermessung; Stand Juni 2019 (Gesamtvermessung IB Schlegel)

Die Anpassung des überarbeiteten Abflussmodells an die geplanten Bauabschnitte nach Errichtung der Hochwasserschutzanlagen sowie diverser Planungen hinsichtlich Freiraumgestaltung erfolgt auf Basis folgender Datengrundlagen:

- Entwurfsplanung HWS Nittenau BA1; ARGE IB Schlegel IB aquasoli; Stand Juni 2019
- Vorentwurfsplanung HWS Nittenau BA2; ARGE IB Schlegel IB aquasoli; Stand Juni 2017
- Einreichplanung Brückenneubau; IB Fritsche; Stand Juni 2019
- Entwurfsplanung Freianlagen; IB Toponauten; Stand Juli 2019

4.3 Bemessungsabflüsse

Ausgangswert für die Berechnung des Überschwemmungsgebiets am Regen im Bestand ist der Lastfall HQ100 Regen. Für die Bemessung der Schutzhöhen der Hochwasserschutzbauwerke im Planungszustand werden die Wasserspiegellagen für einen 100-jährlichen Abfluss zuzüglich 15 % Klimazuschlag (HQ100+15%) hydraulisch berechnet. Diese Vorgehensweise entspricht dem Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 29. November 2004.

Im Rahmen einer Besprechung am 18.12.2014 wurde geprüft, ob die Abflüsse aus der Regionalisierung im Rahmen der Hochwassermanagementrichtlinie zu berücksichtigen sind. Die Hydrologie der Regionalisierung weicht laut WWA Weiden nur in relativ geringem Maß von den im Rahmen der Vorplanung (WWA Weiden, Hochwasserschutz Nittenau – Vorentwurf V2b, Weiden 01/2013) angesetzten Abflüssen ab. Damals wurde festgelegt, dass die instationären Zuflüsse aus der Vorplanung anzusetzen sind.

Im aktuellen Zyklus zur Erstellung der Hochwassergefahrenkarten für Bayern werden instationäre Rechenläufe hauptsächlich bei weitläufigen Ausuferungen in flache Vorländer durchgeführt. Nachdem weitläufige flache Vorländer am Regen fehlen, ist anzunehmen, dass aufgrund der großen Abflussfülle eines Hochwasserereignisses am Regen der Talraum ähnlich stationären Verhältnissen gefüllt wird. Abweichend von der damaligen Festlegung wurde in den aktuellen Rechenläufen im Zuge der Planung des HWS Nittenau deshalb stationär gerechnet.

Alle Zuflussrandbedingungen werden auf der sicheren Seite mit den Scheitelwerten der Zuflussganglinien der Vorplanung) stationär definiert.

Tabelle 4.1: Zusammenfassung Bemessungsabflüsse

Zufluss	HQ100 m³/s	HQ100+15% m³/s	MQ m³/s
Regen (Reichenbach)	729,0	839,5	35,55
Utzenbach	1,2	1,4	-
Schwemmbach	0,35	0,4	-
Lederweiher Bach	0,35	0,4	-
Sulzbach	14,5	16,6	-
Kühgaßbach	0,7	0,8	-
Ödischbach	2,9	3,3	-

In Abstimmung mit dem WWA Weiden ist zu überprüfen, ob die bisher gewählten Ansätze für die Lastfallkombination zur Überschwemmungsgebietsermittlung einem HQ100 am Regen sowie jeweils einem HQ5 an den Zubringern entsprechen. Nachdem die Zugaben für den Kühgaßbach und für den Sulzbach neu berechnet wurden, wurden die im Abflussmodell angesetzten Scheitelwerte mit den Werten aus den aktuellen hydrologischen Berechnungen des WWA Weiden (vgl. Kap. 3.2 und 3.3) verglichen. Die Zugabe am Kühgaßbach (im Modell bisher 0,7 m³/s) entspricht demnach etwa einem HQ1, jene am Sulzbach (im Modell bisher 14,50 m³/s) etwa einem HQ5. Die Differenzen auf den Abfluss eines 5-jährlichen Hochwasserereignisses betragen am Kühgaßbach 2,13 m³/s und am Sulzbach 1,4 m³/s.

Eine Anpassung der bisher angesetzten Zugaben auf die aktuellen, leicht höheren Werte für ein HQ5 an den Zubringern hat aufgrund der im Verhältnis zum Gesamtabfluss vernachlässigbaren Größenordnung auf das Überschwemmungsgebiet des Regen keinen signifikanten Einfluss. Es wird deshalb entschieden, die bisher angesetzten Zugaben beizubehalten.

Aufgrund der stationären Berechnung ergeben sich gegenüber der instationären Berechnung aus der Vorplanung größere Scheitelwerte der Abflussganglinie im Bereich Nittenau (+ ca. 15 m³/s) und dadurch eine Berechnung auf der sicheren Seite. Eine leichte Unterschätzung der seitlichen Zuflüsse (Zugaben kleiner HQ5) kann dadurch mehr als kompensiert werden.

Hinsichtlich der Gewässer III. Ordnung wird im Ortsbereich Nittenau (Vellenbach, Reisachbach, Kühgaßbach (westlicher Teil)) lediglich berücksichtigt, dass das Binnenwasser einschließlich Gew. III im Hochwasserfall schadlos über die Deichlinie in den Regen transportiert werden muss. Für die Überschwemmungsgebietsermittlung im Regen werden die Abflüsse im Ortsbereich nicht angesetzt.

4.4 Aktualisierung Abflussmodell Bestand (HQ100)

Folgende Arbeitsschritte wurden im Rahmen der Modellaktualisierung durchgeführt:

- Definition des für den HWS Nittenau relevanten Modellabschnitts, der überarbeitet werden soll
- Aktualisierung der Netzgeometrie im Vorland im relevanten Bereich auf Basis von DGM1-Daten sowie aktueller terrestrischer Vermessungsdaten
- Integration aktueller Gebäudeumgriffe aus DFK
- Integration von Formlinien und Belegung der Materialrauheiten auf Basis von ALKIS-Daten
- Übernahme des Flussschlauchs aus dem Letztstand des Bestandsmodells
- Übernahme von Brückenbauwerken, Vorlandgräben und vermessenen Längsstrukturen aus dem Bestandsmodell

4.4.1 Räumliche Abgrenzung des Modellgebiets

4.4.1.1 Abgrenzung des zu aktualisierenden Bereichs

Im Bestandsmodell wurden zunächst die zu aktualisierenden Bereiche definiert. Das Abflussmodell wurde dazu grob in drei Teile untergliedert. Die Vor- sowie die Nachlaufstrecke werden dabei unverändert übernommen. Die Überarbeitung des Modells erfolgt im Abschnitt westlich der Bundesstraße B16 bis östlich der Kreisstraße SAD15. Innerhalb dieses Abschnitts werden die schwarz skizzierten Bereiche (Flussschlauch Regen, Flutmulde Buign, HWS Schule Regental, Vorlandgräben, Vorlanddurchlässe, etc.,...) aus dem Bestandsmodell übernommen, da hier keine aktuellere Datengrundlage zum Neuaufbau des Oberflächenmodells aus terrestrischen Vermessungsdaten vorliegt.



Abbildung 4.1: Übersicht Teilabschnitte Abflussmodell Regen

4.4.1.2 Oberstromiger und unterstromiger Modellrand

Der oberstromige und der unterstromige Modellrand werden im Vergleich zum Bestandsmodell des WWA Weiden nicht verändert. Das Abflussmodell des Regens erstreckt sich vom Wehr in Reichenbach im Osten bis Untermainsbach im Westen.

4.4.1.3 Seitlicher Modellumgriff

Der seitliche Modellumgriff wurde im Vergleich zum Bestandsmodell des WWA verändert.

Das Bestandsmodell wurde am Sulzbach, am Oedischbach und südöstlich des Stadtgebiets Nittenau erweitert, um das gesamte Überschwemmungsgebiet des Regens vollständig abbilden zu können. In den übrigen Bereichen ergeben sich entlang der neu aufgebauten Vorländer des Regens nur geringfügige Abweichungen vom ursprünglichen Modellumgriff.

4.4.2 Neuaufbau Vorlandmodell

Die Vorlandbereiche wurden mit dem Programm LASER_AS-2D (Version 2) erstellt.

Die Gebäudeumringe werden aus der DFK übernommen.

Einzelne Bruchkanten aus der terrestrischen Vermessung werden mit Höhendaten in LASER_AS-2D eingespeist.

Formlinien ohne Höhenangaben (Straßenbegrenzungen aus ALKIS-Daten) werden aufbereitet und ebenfalls ins LASER_AS-2D übernommen.

4.4.2.1 Parametersatz LASER_AS-2D

Für die Gittererstellung mit LASER_AS-2D wurde folgender Parametersatz verwendet:

Der Parametersatz (Tabelle 4.2) basiert auf Erfahrungswerten hinsichtlich der Einhaltung der vorgegebenen Qualitätskriterien zur Netzerstellung auf Basis eines DGM1-Rasterdatensatzes.

Tabelle 4.2: Eingangsparameter LASER_AS-2D

1,0	Rasterabstand (c) [m]
0,20	Höhentoleranz (d) [m] (Standardwert)
0,10	Höhentoleranz untere Grenze (l) [m] (Standardwert)
8,0	Redistribute (r) [m]
0,15	Filterungsgrad (f) (0 = keine Filterung; 0,25 = maximale Filterung)
0.06 10; 0.06 40; 0.06 80; 0.12 160	Laplace (L) (Standardeinstellung), Parameter zur Glättung hat starken Einfluss auf die Qualität der Bruchkantenerkennung
0.02 5	Maxdelta-Laplace (M) (Standardwert aus Optionsdatei)
-q25 -Y -a200	Triangle-Parameter (t) (Standardwert) q... minimaler Winkel einer Dreiecksspitze; a... maximale Fläche eines Dreieckselements
3,0	Optimize-nodes-radius
3,0	Remove-breaklines (entfernt kurze Bruchkanten)

Die Umverteilung der Punktabstände entlang von Gebäuden erfolgte vor der Verwendung von LASER_AS-2D. Gebäudeumringe wurden über die Datei „holes“ berücksichtigt.

4.4.2.2 Zusammenführung Modellteile

Die Gitterstruktur der neu zu erstellenden Bereiche wurde in den Anschlussbereichen an die zu erhaltenden Abschnitte des Bestandsmodells angepasst. Auf diese Weise ist ein optimales Zusammenführen der Modellteile möglich.

4.4.2.3 Rauheitsbelegung

Nutzungen im Vorland wurden entsprechend der zur Verfügung gestellten Landnutzungsdaten belegt. Die Rauheitswerte der einzelnen Nutzungen wurden entsprechend der Vorgaben bzw. Empfehlungen der bayerischen Wasserwirtschaft gewählt. Im Bestandsmodellbereich wurden die definierten Rauheitsklassen beibehalten.

Gebäude sind im Modell als undurchströmbare Bereiche definiert.

Abweichend von den überlieferten Nutzungsdaten wurden Teilflächen in neu aufgebauten Vorländern entsprechend den Rauheitsbelegungen des Bestandsmodells als Grünland anstatt von Ackerland angesetzt, da die Nutzungsdaten keine eigene Kategorie für Grünland enthalten.

Tabelle 4.3: Verwendete Rauheiten

Mat-ID	Material	Rauheit nach Manning Strickler $[m^{1/3}/s]$
2	Fluss1	35
3	Fluss2(rauh)	30
4	Fluss3(glatt)	40
9	Freizeit_Erholung	20
14	Uferböschung	18
20	See	30
21	Bebauung_dicht	10
22	Bebauung_locker	16,66
23	Hochstauden_Sukzessionsflächen	15
24	Friedhof	15
31	Verkehrsfläche_befestigt	40
32	Verkehrsfläche_unbefestigt	35,71
41	Gewerbegebiet	12,5
51	Wald_(Laub-_und_Mischwald)	10
52	Wald_(Nadelwald)	10
53	Gebüsch	9
61	Ackerland	15
62	Grünland	20
63	Garten_Sonderkultur	18
71	Röhricht_und_Hochstauden	11
72	Moor_u_Sukzessionsflächen	16,66
101	AX_StehendesGewaesser	30
102	AX_Fliessgewaesser	25
103	AX_Platz	40

104	AX_Strassenverkehr	40
105	AX_Weg	35
106	AX_UnlandVegetationsloseFlaeche	20
107	AX_Landwirtschaft	15
108	AX_Wald	10
109	AX_Gehoelz	10
110	AX_FlaecheGemischterNutzung	12
111	AX_Wohnbauflaeche	10
112	AX_IndustrieUndGewerbeflaeche	12
113	AX_FlaecheBesondererFunktionalerPraegung	12
114	AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche	20
116	AX_Friedhof	15

4.4.3 Randbedingungen und Modellansätze

4.4.3.1 Zuflussrandbedingungen

Die Zuflüsse im Modellgebiet in den Lastfällen HQ100 bzw. HQ100+15% wurden hinsichtlich ihrer Lage aus dem Bestandsmodell WWA übernommen. Für den Lastfall MQ wurde das Abflussmodell verkürzt und die Position der Zugabestelle im Regen neu definiert.

Die Zugabepunkte für die jeweiligen Lastfälle sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

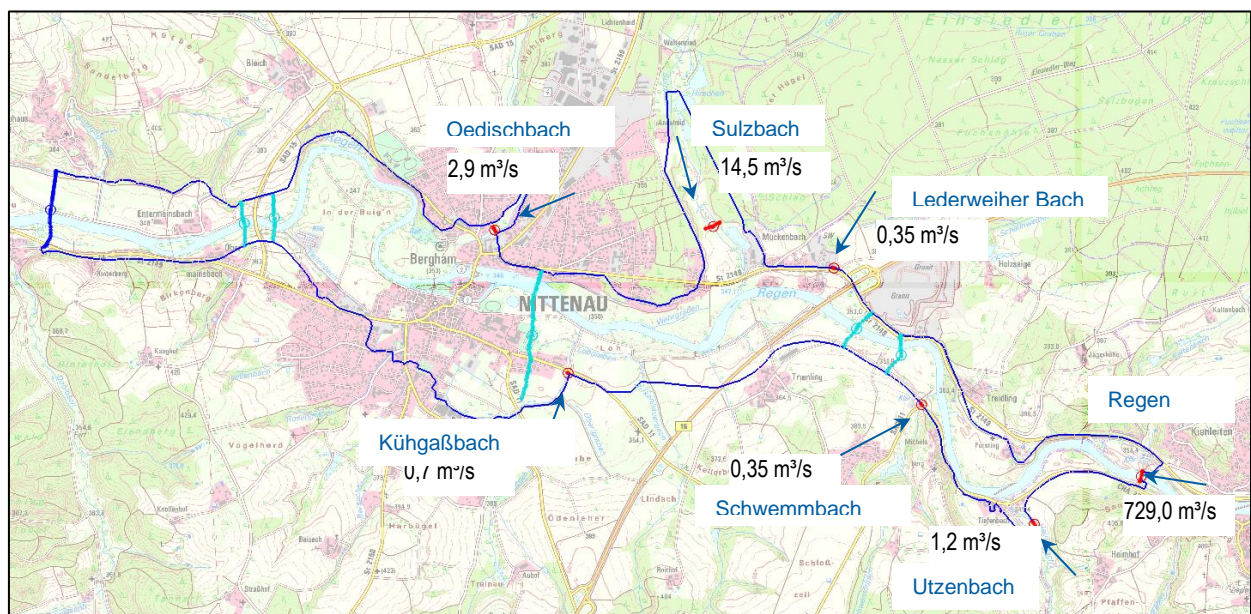


Abbildung 4.2: Zuflüsse HQ100

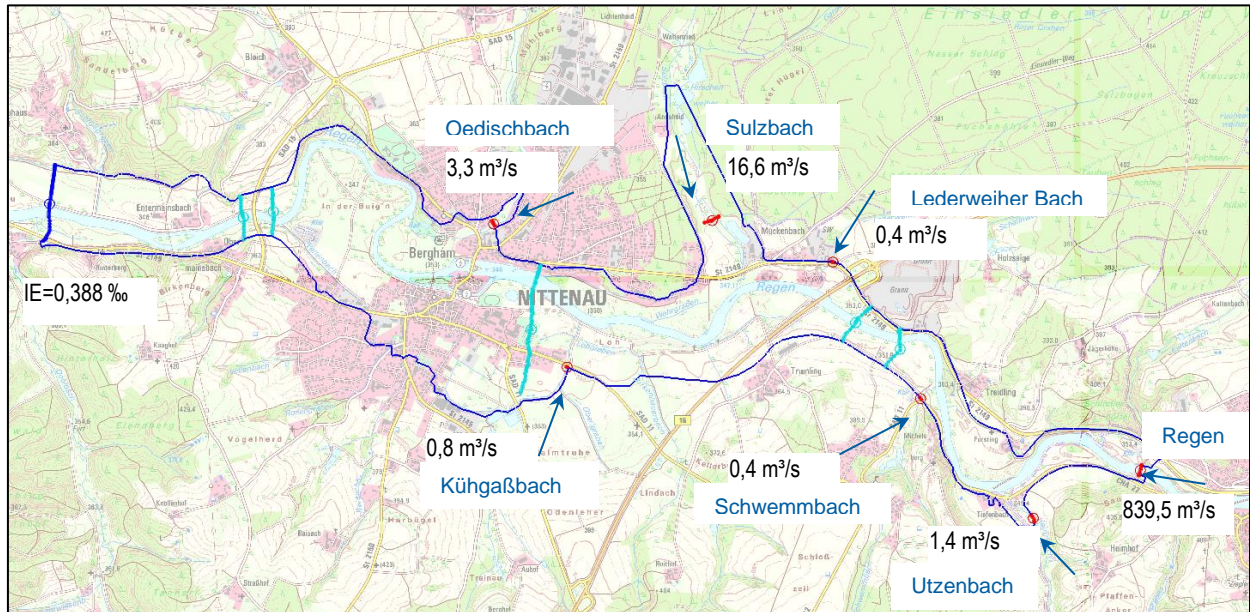


Abbildung 4.3: Zuflüsse HQ100+15%

4.4.3.2 Auslaufrandbedingung

Als Auslaufrandbedingung wurde das Energieliniengefälle von 0,338 Promille aus dem Vorplanungsmodell übernommen.

4.4.3.3 Modellierung von Ausleitungen und Kraftwerken/Mühlen

In Nittenau befinden sich drei Wasserkraftanlagen, die Wasserkraftanlage Bergham (ehem. Hochmuthmühle) und Wasserkraftanlage Hammermühle (Leitmühle) am großen Regen, sowie die Triebwerksanlage Marktmühle (Weißmühle) am kleinen Regen.

Durch die Triebwerke wird kein Abfluss angesetzt. Die beweglichen Verschlüsse wurden im Rahmen der Ortseinsicht vom 18.12.2015 eingesehen.

Die Klappe am in Fließrichtung rechten Werkkanal wird als offen angesetzt. Am Triebwerk gibt es keine weitere Entlastung.



Abbildung 4.4: Klappe rechter Werkkanal, Triebwerkseinlauf (Ortseinsicht vom)

Am linken Triebwerk im Regen wird das einzelne Entlastungsschütz geschlossen angesetzt (siehe Abbildung 4.5).



Abbildung 4.5: Linkes Triebwerk, Blick von Ober- und Unterstrom

4.4.3.4 Modellierung von Wehranlage

Das V-Wehr in Nittenau wird analog zum Abflussmodell des WWA Weiden direkt über die Wehrgeometrie 2D modelliert.

4.4.3.5 Brücken

Brückenbauwerke wurden aus dem Bestandsmodell des WWA Weiden übernommen. Überstromhorizonte (KOK) für die Modellierung der Überströmung auf Höhe der Oberkante des Geländers wurden im Bestandsmodell für die große Regenbrücke (St2145) sowie für die Fußgängerbrücke an der Angerinsel nicht definiert.

Ergänzungen der Konstruktionsunterkante an der großen Regenbrücke (St2145) durch Setzen von zusätzlichen punktuellen Randbedingungen (KUK) wurden vorgenommen.

Die kleine Brücke über den Triebwerkskanal der Hammermühle wurde auf Basis von Vermessungsdaten im Modell ergänzt. Es wurde sowohl die Konstruktionsunterkante, als auch der Überströmhorizont definiert.

4.4.3.6 Durchlässe

Alle Vorlanddurchlässe wurden über 1D-hydraulische Nodestring-Beziehungen modelliert und aus dem Bestandsmodell des WWA übernommen.

4.4.3.7 Modellierung von Seitengewässern

Im Modellbereich werden keine Seitengewässer auf Basis von Vermessungsdaten mit Flussschlauch neu modelliert.

4.4.3.8 Hochwasserschutzanlagen

Der Hochwasserschutz der Schule Regental ist im Bestandsmodell integriert und wurde bereichsweise auf Basis aktueller Vermessungsdaten angepasst.

4.4.3.9 Allgemeine Berechnungsparameter (Global Parameters)

Die allgemeinen Berechnungsparameter wurden wie folgt gesetzt (vgl. Tabelle 4.4):

Tabelle 4.4: Global Parameters

Hmin [m]	0,01
Velmax [m/s]	10,0
Amin	20

CMUVISC	0,6
CFL	0,8
SCF	1,0
Simulationszeitraum [s]	70.000
Timestep (Definition und Ausgabe z. B. Q-Strg) [s]	3.600
Zeitintervall Ergebnisausgabe SMS [s]	600

4.4.4 Aktualisierung weiterer Modellabschnitte

Das Bestandsmodell wurde bereits im Jahr 2016 anhand ergänzender Vermessungsdaten vom Okt. 2015 in Teilbereichen aktualisiert. Folgende Veränderungen des Bestandsmodells wurden damals vorgenommen:

- Aktualisierung der Geometrie der Flutmulde Buign
- Anpassung der Geländehöhen im bebauten Gebiet im Bereich des nördlichen Brückenwiderlagers
- Anpassung der Sohlhöhe des Flussschlauchs im Regen zwischen Fkm 39,550 und 39,900; Angleichen der Söhlhöhe im Längsverlauf (Verfüllung Kolk) auf Basis vermessener Kontrollprofile

Im Zuge der Überarbeitung des Abflussmodells im Jahr 2019 wurden beim Vergleich der Geländehöhen der aus dem Bestandsmodell übernommenen Teile des Abflussmodells mit aktuellen Vermessungsdaten weitere Abweichungen festgestellt und folglich angepasst.

- Der rechteckige Unterwasserkanal des Triebwerks Hammermühle war nur grob im Modell abgebildet und wurde deshalb auf Basis von Vermessungsdaten neu modelliert. Die Sohlage des Triebwerkskanals, angrenzende Mauern und Böschungen sowie die Brücke über den Kanal wurden ergänzt.
- Die Höhenlage der Leiti-Insel wurde an die Höhenlage der terrestrischen Vermessung angepasst. Modellerte disabled-Zellen auf der Leiti-Insel wurden auf Basis der Eindrücke der Ortseinsicht entfernt.
- Drei Knoten entlang des Gebäudes des Kraftwerks Bergham wurden auf Basis der Eindrücke vor Ort auf eine Höhenlage von 348,70 mÜNN angehoben.

4.5 Anpassung Abflussmodell Bestand (MQ)

Zur Modellierung des Lastfalls MQ wurde das aktualisierte Bestandsmodell (HQ100) in Teilbereichen verändert. Der Abfluss durch die Triebwerke wird in diesem Lastfall im Unterschied zum Lastfall HQ100 berücksichtigt, die Wehrklappe vor der Wasserkraftanlage Bergham wird geschlossen.

4.5.1 Randbedingungen und Modellansätze

Für den Lastfall MQ wurde das Abflussmodell verkürzt und die Position der Zugabestelle im großen Regen neu definiert. Die neue Zugabestelle für den Lastfall MQ ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Ein Rückstau in das Gerinne des großen Regen oberstromig der Zugabe wurde durch das Ausschneiden einer Zellreihe im Regen verhindert.

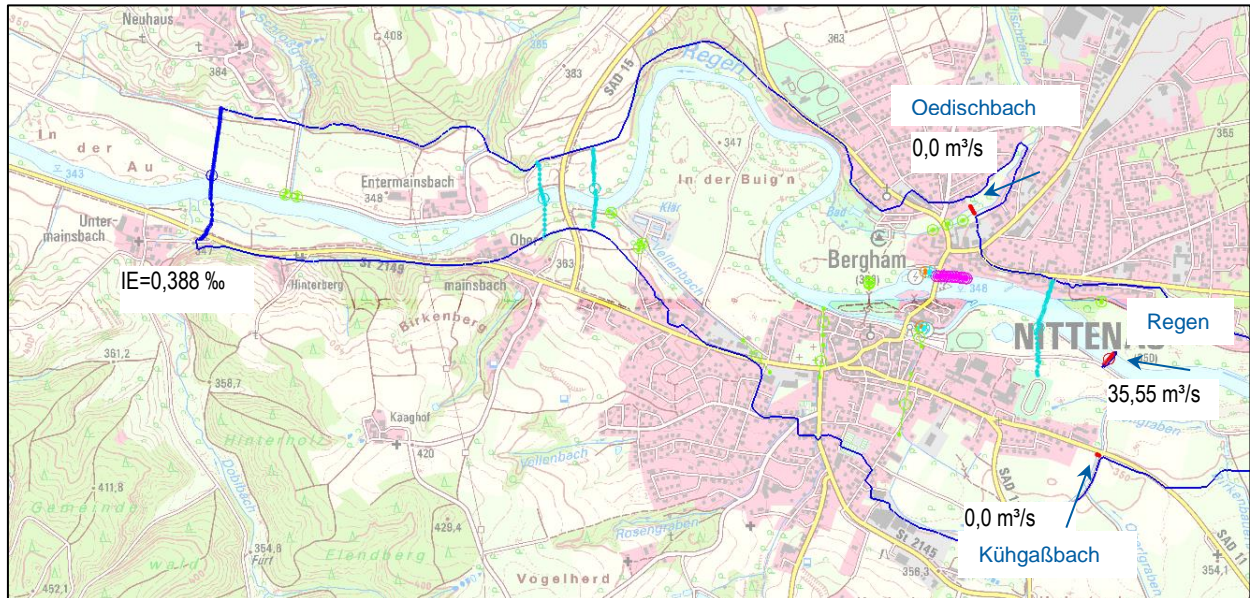


Abbildung 4.6: Zuflüsse MQ

Die Abflussaufteilung im Lastfall MQ zwischen großem und kleinem Regen bzw. den 3 Triebwerken Bergham, Hammermühle und Marktmühle gestaltet sich wie in Abbildung 4.7 dargestellt. Von den ankommenden $35,55 \text{ m}^3/\text{s}$ werden $5,7 \text{ m}^3/\text{s}$ in den kleinen Regen abgeleitet. Der im großen Regen verbleibende Abflussanteil wird abzüglich der Anteile für die Wasserkraftanlage Bergham ($10,0 \text{ m}^3/\text{s}$) bzw. der Wasserkraftanlage Hammermühle ($3,5 \text{ m}^3/\text{s}$) über das Wehr abgeführt.

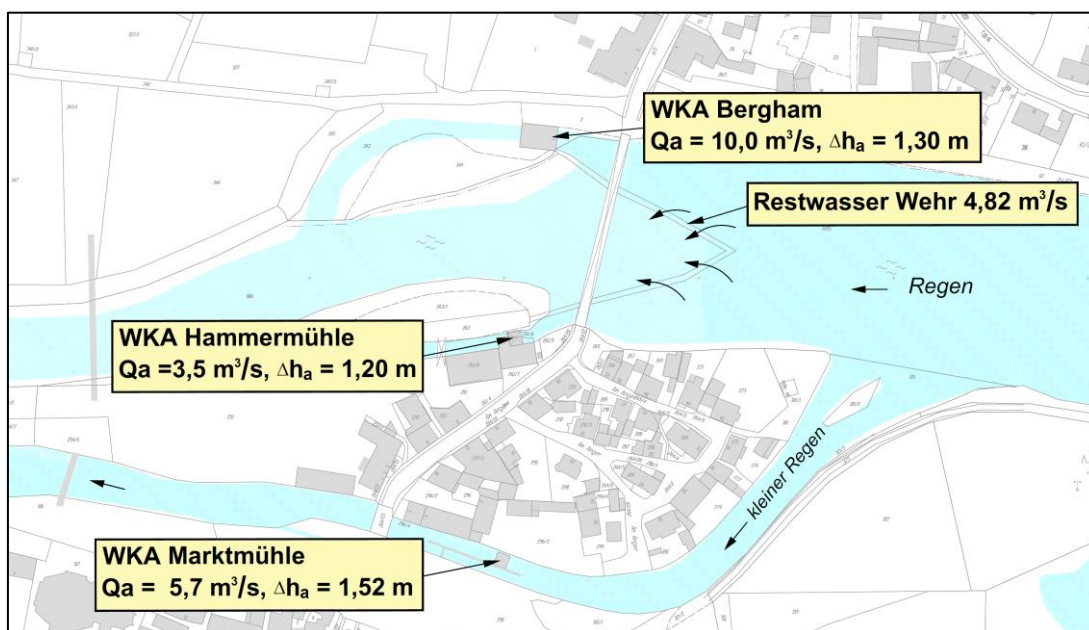


Abbildung 4.7: Wasserkraftanlagen in Nittenau

Die Modellierung der Abflussaufteilung erfolgt über Auslaufrandbedingungen (WQ-Beziehung nach Strickler am Einlauf der Kraftwerke) und über erneute Zugabe (gekoppelt an Auslauf) unterstromig des Kraftwerks. Folgende Ansätze für die Auslaufrandbedingungen wurden dabei auf Basis der Stauziele an den jeweiligen Kraftwerken gewählt:

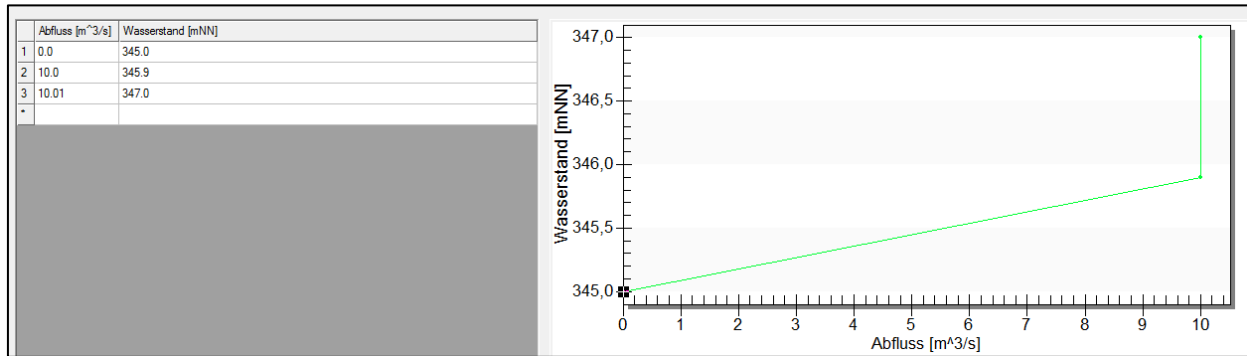


Abbildung 4.8: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Bergham

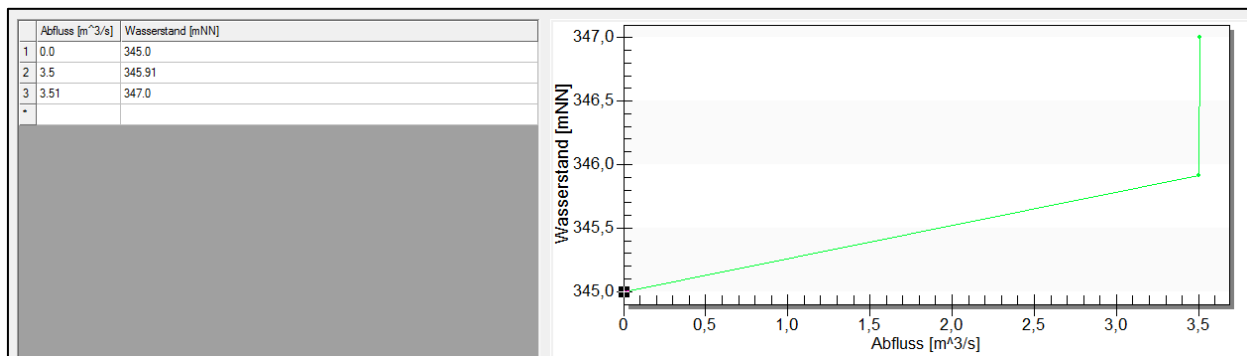


Abbildung 4.9: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Hammermühle

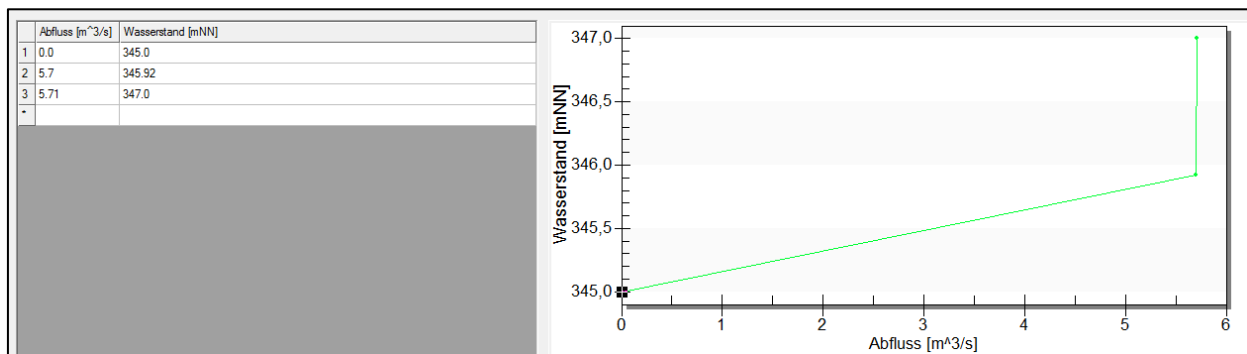


Abbildung 4.10: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Marktmühle

Hinsichtlich der allgemeinen Berechnungsparameter wurde im Vergleich zum Bestandsmodell HQ100 der Simulationszeitraum auf 36.000s verkürzt.

4.6 Erstellung Abflussmodell Planung (HQ100)

Die Realisierung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen in Nittenau ist in zwei Stufen vorgesehen. Zunächst soll Bauabschnitt 1 umgesetzt werden. Bauabschnitt 1 umfasst die Errichtung von Schutzbauwerken am linken Ufer bzw. im linken Vorland des Regens sowie die Umsetzung von wasserwirtschaftlichen Ausgleichsmaßnahmen durch Geländeabgrabungen. Als Variante des Bauabschnitts 1 wird anschließend an das geplante Siel am Spitz der Angerinsel ein Deich bis zur Kläranlage ins Modell integriert. Für den Bauabschnitt 2 ist zusätzlich eine Verlegung des V-Wehrs im Regen nach oberstrom geplant.

Die geplanten Maßnahmen für alle Bauabschnitte werden nachfolgend im Detail erläutert.

4.6.1 Erstellung Abflussmodell Planung – Bauabschnitt 1

Ausgehend vom aktualisierten Abflussmodell des Bestands wurden folgende Veränderungen am Modell vorgenommen, um dem geplanten Bauabschnitt 1 zu entsprechen:

Die Planungsgrundlagen zur Umsetzung der Geometrie der Schutzbauwerke und aller weiteren Veränderungen der Oberfläche gegenüber dem Bestand sind in Kapitel 4.2 dokumentiert. Einbau der einzelnen Objekte der Schutzlinie in das Abflussmodell:

- Objekt 1.1: Deichgeometrie wasserseitig im Modell abgebildet; Hochrandanschluss an Bauhofgelände
- Objekt 1.2 und Objekt 1.3: Spundwand bzw. HWS-Wand als disable-Zellen modelliert

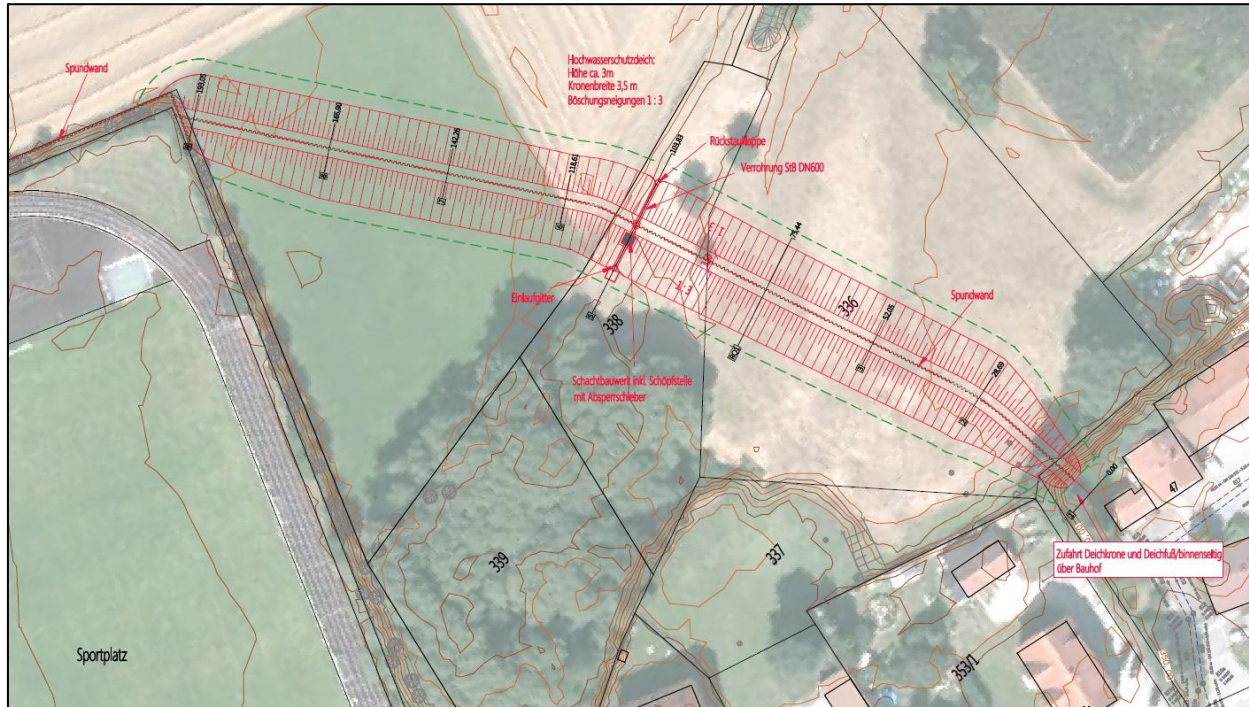


Abbildung 4.11: Objekt 1.1, Deich zwischen Bauhof und Sportplatz

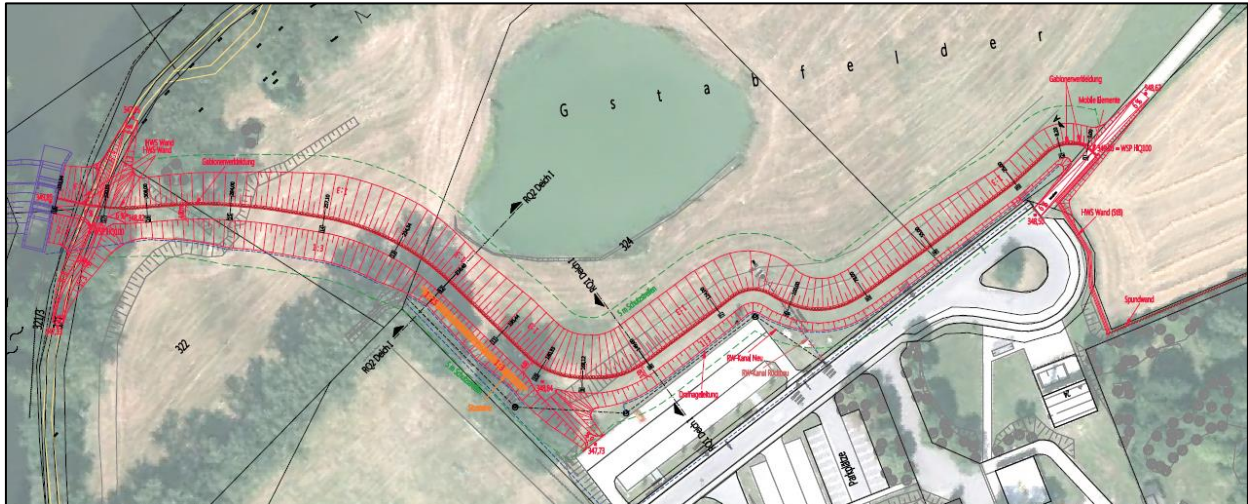


Abbildung 4.12: Objekt 2, Deich zwischen Wendehammer und Siel I

- Objekt 2: Deichgeometrie wasserseitig im Modell abgebildet
- Objekt 3: Siel I am kleinen Regen als disable-Zellen modelliert
- Objekt 4: HWS-Wand wird als disable-Zellen modelliert und schließt ans südliche Brückenwiderlager der großen Regenbrücke an
- Objekt 4: Umgestaltung des Regenufers südlich der Angerinsel entsprechend Planung IB Toponauten; Weg unter Fußgängerbrücke auf 345,0 müNN
- Objekt 6: Deichgeometrie wasserseitig im Modell abgebildet
- Objekt 7: Siel II als disable-Zellen modelliert; Hochrandanschluss am Flurstück 869, Gemarkung Nittenau
- Objekt 8: HWS-Wand als disable-Zellen modelliert

Der Brückenneubau wird wie folgt bei den Berechnungen berücksichtigt:

- Widerlager werden im Vergleich zum Bestand versetzt
- Brückenpfeiler werden im Vergleich zum Bestand versetzt
- Die Konstruktionsunterkante wird im Bereich der Brückenwiderlager modelliert
- Die Sohlhöhe im Regen bzw. der Böschungsbereiche an beiden Widerlagern der großen Regenbrücke wird angepasst

Umsetzung wasserwirtschaftlicher Ausgleichsmaßnahmen:

- Die Buhne im Oberwasser des V-Wehrs auf eine Kronenhöhe von 346,0 müNN (Stauziel) abgetragen
- Eine Abgrabung der Leitl-Insel erfolgt auf ca. Niveau MQ (344,50 müNN) ohne die Standsicherheit des Gebäudes an der Wasserkraftanlage Hammermühle zu beeinträchtigen und ohne Eingriff in das Flurstück Nr. 263
- Eine Abgrabung erfolgt rechtsufrig unterstrom des V-Wehrs im Bereich der Fußgängerbrücke über den Regen auf etwa 300 m Länge (Fkm 39,5 – Fkm 39,8). Ausgehend vom Bestands Gelände (ca. 347,0 müNN) wird zunächst mit einer Neigung von 1:2,5 auf das Niveau einer Berme mit der Höhenlage 345,0 müNN geböscht. Die Breite der Berme variiert, beträgt allerdings maximal ca. 12 m. Von der Berme ausgehend wird ein flaches Ufer mit einer Neigung von ca. 1:8-1:10 bis zur Flusssohle entwickelt.

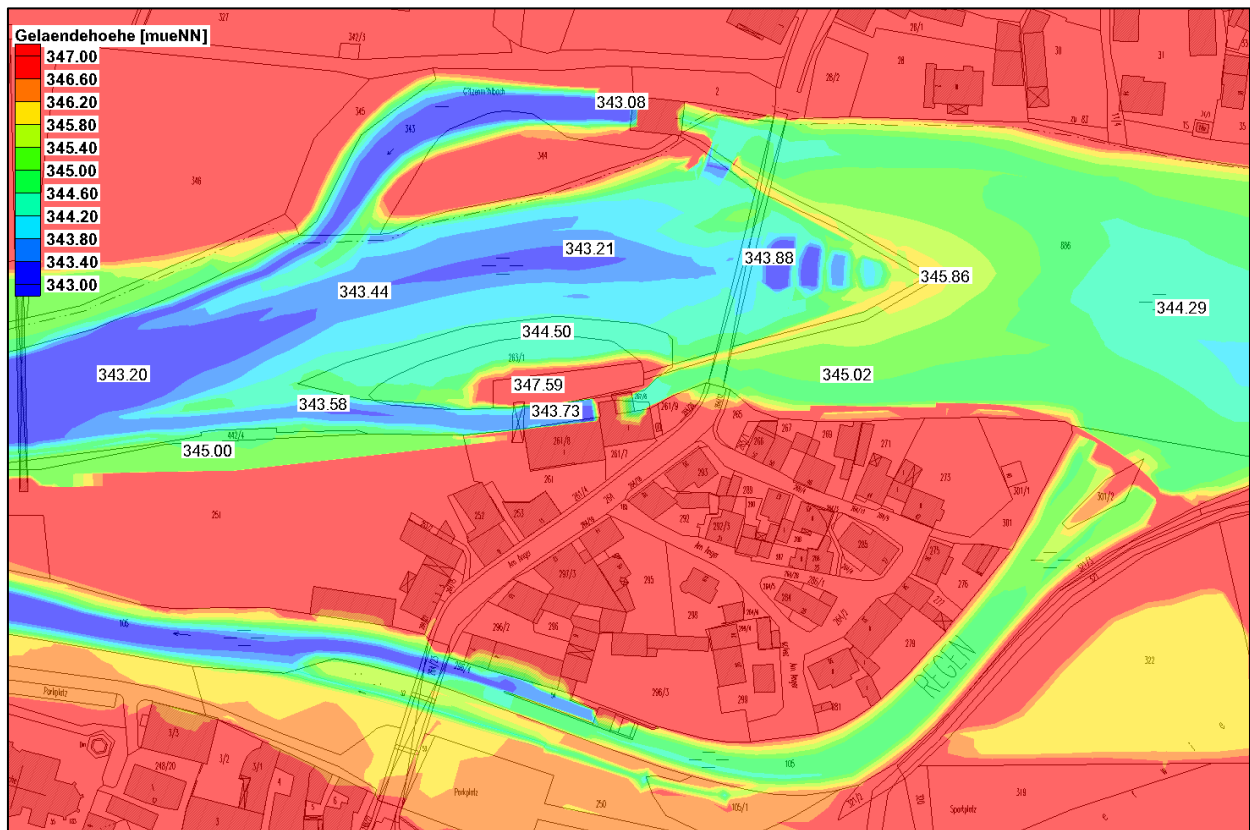


Abbildung 4.13: Angesetzte Geländehöhen BA1 im Bereich der Leitz- bzw. der Angerinsel

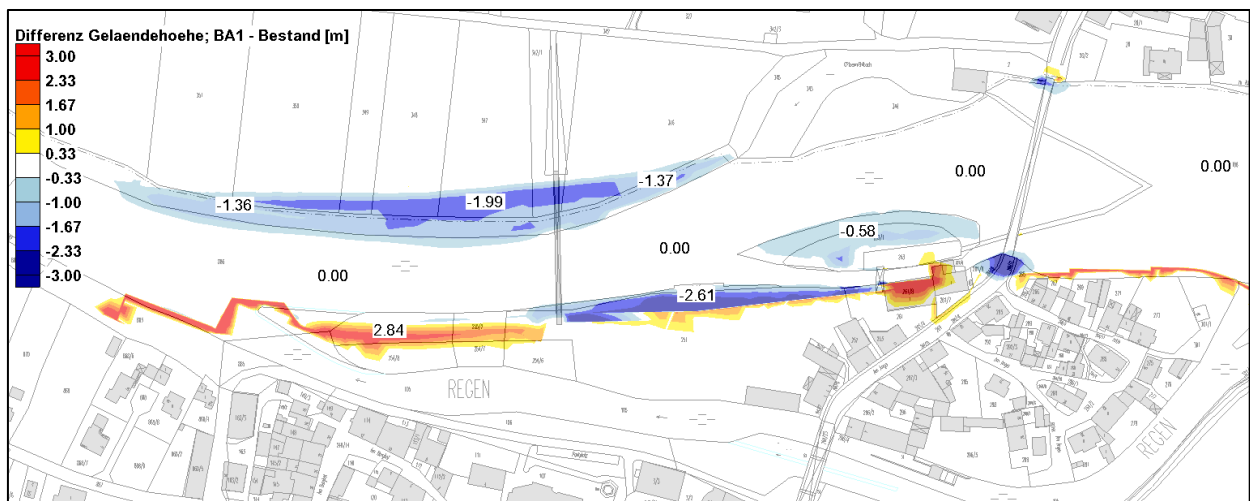


Abbildung 4.14: Sohlabsenkung bzw. -Erhöhung gegenüber dem Bestand; BA1

4.6.2 Erstellung Abflussmodell Planung – BA 1 inkl. Objekte 9 und 10

Eine Variante des Bauabschnitts 1 sieht den Schutz von Gebäuden im Bereich des Vellenbachs durch einen Deich vor. Zur Berechnung der sich einstellenden Wasserspiegellagen an diesem Deich wurde das Abflussmodell des Bauabschnitts 1 um folgende Objekte erweitert:

Einbau der Schutzlinie in das Abflussmodell:

- Objekt 9: Deichgeometrie wasserseitig im Modell abgebildet
- Objekt 10: Siel III als disable-Zellen modelliert; Hochrandanschluss an der Kläranlage

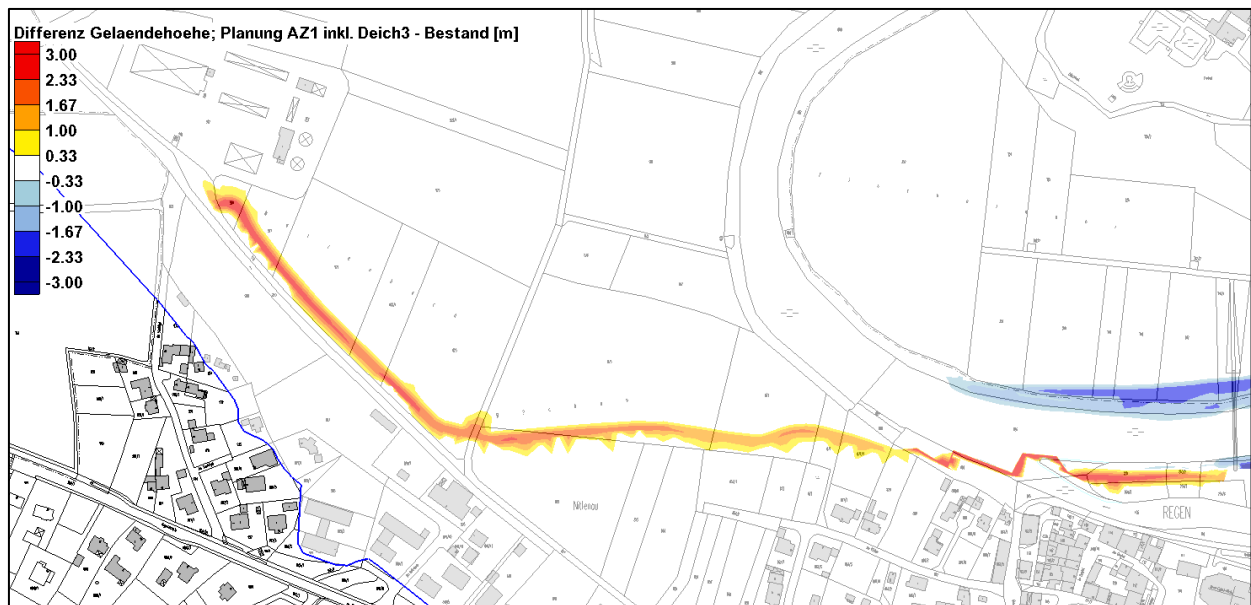


Abbildung 4.15: Sohlabsenkung bzw. -Erhöhung gegenüber dem Bestand; BA1 inkl. Objekte 9 und 10

4.6.3 Erstellung Abflussmodell Planung – Bauabschnitt 2

Bauabschnitt 2 sieht zusätzlich zu den Maßnahmen von Bauabschnitt 1 eine Verlegung des V-Wehres ca. 70 m nach oberstrom vor. Die Verlegung des Wehrs bedingt auch eine Neuplanung des Triebwerkskanals an der Wasserkraftanlage Bergham, die Anlage einer neuen Fischaufstiegsanlage am Wehr sowie eine Neumodellierung der Flusssohle im Regen zwischen der großen Regenbrücke und dem neuen Standort des Wehrs.

Die Einarbeitung dieser Objekte in das Abflussmodell erfolgt auf Basis eines Vorentwurfs (Stand 06.2017) zur Verlegung des Wehrs. Ausgehend vom Abflussmodell für den Bauabschnitt 1 wurden folgende Veränderungen vorgenommen:

Einbau zusätzlicher Objekte in das Abflussmodell:

- Objekt 5.1: Verlegung Wehr inkl. Errichtung Triebwerkskanal

Das Wehr wird in der Lage ca. 70 m nach oberstrom verlegt. Der den Regen querende Gasdüker liegt damit oberstrom der Maßnahme. Die 2 m breite Wehrkrone liegt auf 345,81 müNN. Die Wehrkrone wird mit einem Rauheitsbeiwert von $k_{st} = 40 \text{ m}^{1/3}/s$, die Wehrstufen und der unterstromige Kolkschutz einem Rauheitsbeiwert von $k_{st} = 20 \text{ m}^{1/3}/s$ angesetzt.

Der rechtsufrige Triebwerkskanal mit einer Länge von 150 m und einer Mindestbreite von 13 m weist eine Sohlage von 344,10 müNN auf. Die Wand (Breite 0,5 m) entlang des rechtsufrigen Triebwerkskanals wird als Streichwehr mit schmaler Krone (Höhenlage 345,90 müNN) und einem Überfallbeiwert von 0,65 1D-modelliert (Nodestrings).

Der Anschluss des Triebwerkskanals an das Kraftwerkshaus Bergham wird im Vergleich zum Bestand verändert. Die Wehrklappe wird versetzt, behält aber die Breite von 10 m bei. Die Wand zwischen Kraftwerkshaus und Wehrklappe wird mit einer Höhe von 345,90 müNN neu errichtet und die westlich anschließende Uferböschung an diese Höhe angeglichen.



Der entlang des Triebwerkskanals verlaufende Fischpass mit einer Länge von ca. 130 m und einer Breite von 6,0 m wird über einen Rauheitsbeiwert von $k_{st} = 15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ im Modell abgebildet, aber nicht detailliert modelliert. Die Höhe der begrenzenden Wand zum Regen hin wird auf der sicheren Seite als Sohlhöhe des Fischpasses modelliert. Dieser stellt sich somit im Modell als lange Rampe dar. Südlich des Fischpasses wird am Übergang zur Regensohle eine Böschung mit Wasserbausteinen angesetzt.

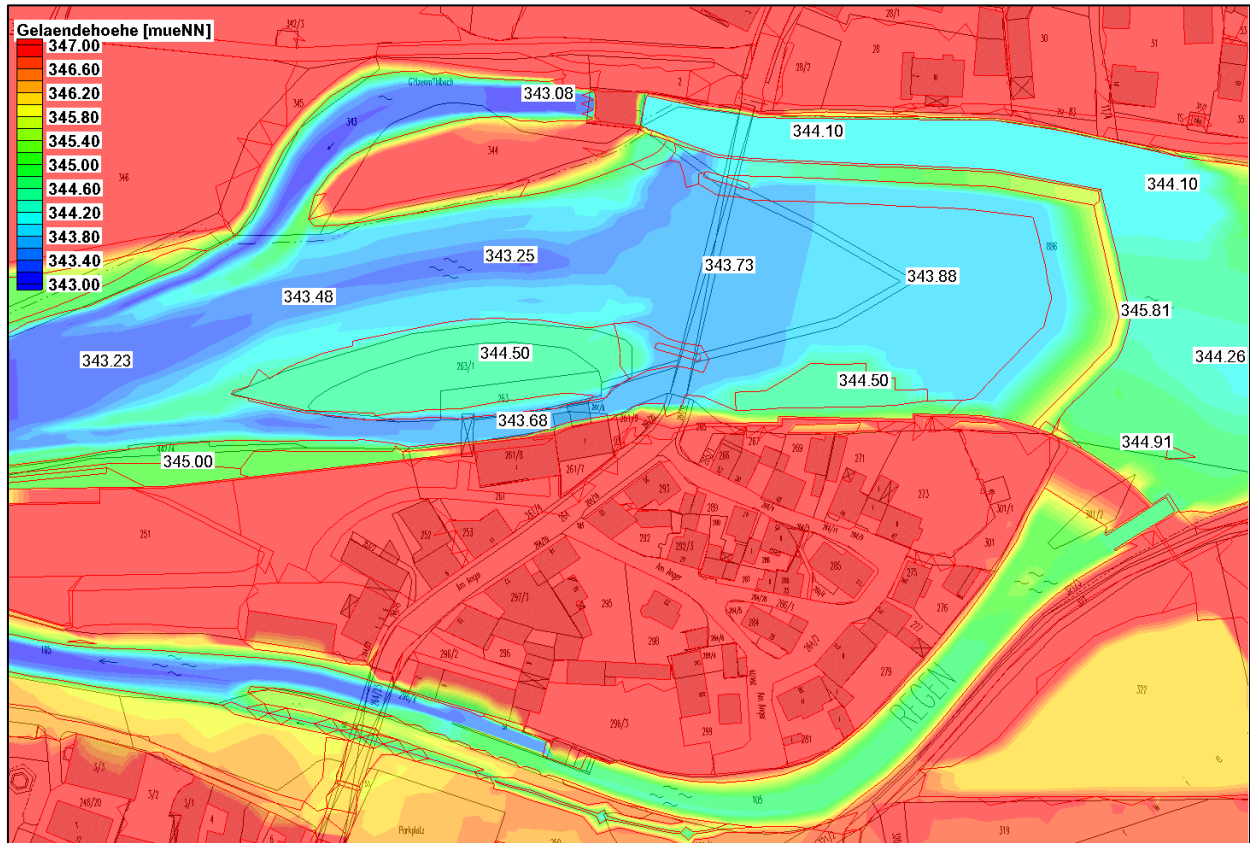


Abbildung 4.18: Angesetzte Geländehöhen BA2 im Bereich der Wehrverlegung

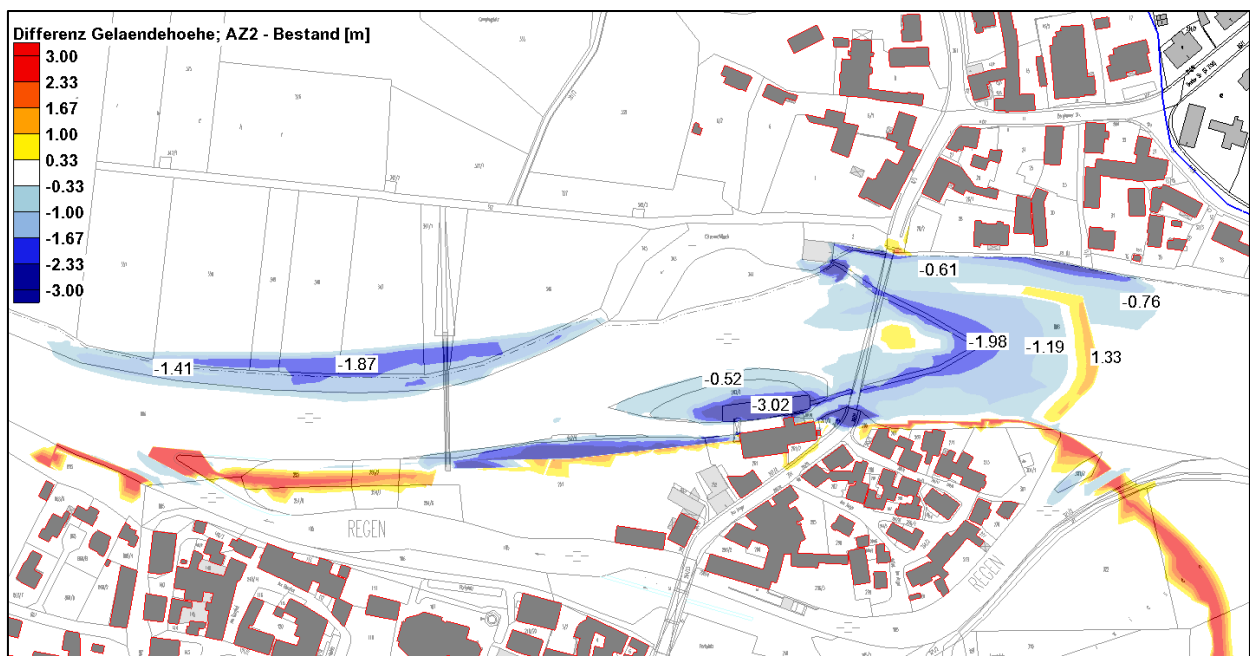


Abbildung 4.19: Sohlabsenkung bzw. -Erhöhung gegenüber dem Bestand; BA2

- Abgrabung Flusssohle Großer Regen

Die aktuelle Planung sieht zum bestmöglichen Erhalt der vorhandenen Lebensräume in der Flusssohle des Regens nur im unmittelbaren Bereich der Wehrverlegung Veränderungen in der Höhenlage der Regensohle vor. Unterstrom des bestehenden V-Wehrs sind aus naturschutzfachlichen Gründen keine flächigen Abgrabungen vorgesehen. Unterhaltsaufwändige Eintiefungen stromaufwärts des Wehrs im Regen, die in der Vorplanung vorgesehen waren, werden ebenfalls verworfen und nicht modelliert.

Die Regensohle im Bereich des abzugrabenden Wehrs wird mit einem leichten Gefälle an die unterstrom anschließende Sohlhöhe (ca. 343,70 müNN) im Bereich der großen Regenbrücke angeglichen. Zur Strukturierung der relativ breiten Regensohle wurde das Gelände am südlichen Ufer zwischen Wehr und Brücke als Berme mit einer Höhenlage von ca. MQ mit 344,50 müNN angesetzt. Im Einlaufbereich des Triebwasserkanals (Sohniveau 344,10 müNN) sowie am Auslauf des Fischpasses (Sohniveau 343,50 müNN) sind ebenfalls Sohlanpassungen vorgesehen.

- Brücke St2145

Die Lage der Widerlager sowie der Brückenpfeiler bleibt ident zum Bauabschnitt 1. Der Sohlverlauf im Regen entlang der Brücke, am Triebwerkskanal sowie die Geländehöhen an den Widerlagern werden angepasst. Es ergibt sich hier eine Abweichung zum planfestgestellten Zustand der Brücke, weil damals noch keine konkreten Planungen zum Hochwasserschutz Nittenau vorlagen.

- Leitl-Insel

Die Abgrabung der Leitl-Insel erfolgt auf ca. Niveau Mittelwasser (344,50 müNN). Das Gebäude der Wasserkraftanlage Hammermühle wird abgebrochen. Der ehemalige Unterwasserkanal der Wasserkraftanlage Hammermühle wird mit durchgehendem Sohlverlauf bis oberstrom der Brücke als Nebenarm angelegt. Die Sohlbreite variiert zw. 5,0 – 9,0 m; Die Ufer an der Leitl-Insel werden variabel mit 1:3-1:6 gebösch.

- Neubaugebiet Bereich Vellenbach

In Abstimmung mit dem WWA Weiden und entsprechend einer Aktennotiz vom 05.02.2019 ist im geplanten Baugebiet am Vellenbach eine Erhöhung des Geländes über den maßgeblichen Wasserspiegellagen zu berücksichtigen. Im Abflussmodell wird das Neubaugebiet mit disable-Zellen abgegrenzt.

4.7 Anpassung Abflussmodell Planung (MQ)

Zur Modellierung des Lastfalls MQ wurde das Planungsmodell BA2 (HQ100) in Teilbereichen verändert. Der Abfluss durch die Triebwerke wird in diesem Lastfall im Unterschied zum Lastfall HQ100 berücksichtigt, die Wehrklappe vor der Wasserkraftanlage Bergham wird geschlossen. Die Siele am kleinen Regen werden als geöffnet angesetzt.

4.7.1 Randbedingungen und Modellansätze

Für den Lastfall MQ wurde das Planungsmodell BA2 analog zum Bestandsmodell MQ verkürzt und die Position der Zugabestelle im großen Regen neu definiert. Die neue Zugabestelle für den Lastfall MQ ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Ein Rückstau in das Gerinne des großen Regen oberstromig der Zugabe wurde durch das Ausschneiden einer Zellreihe im Regen verhindert.

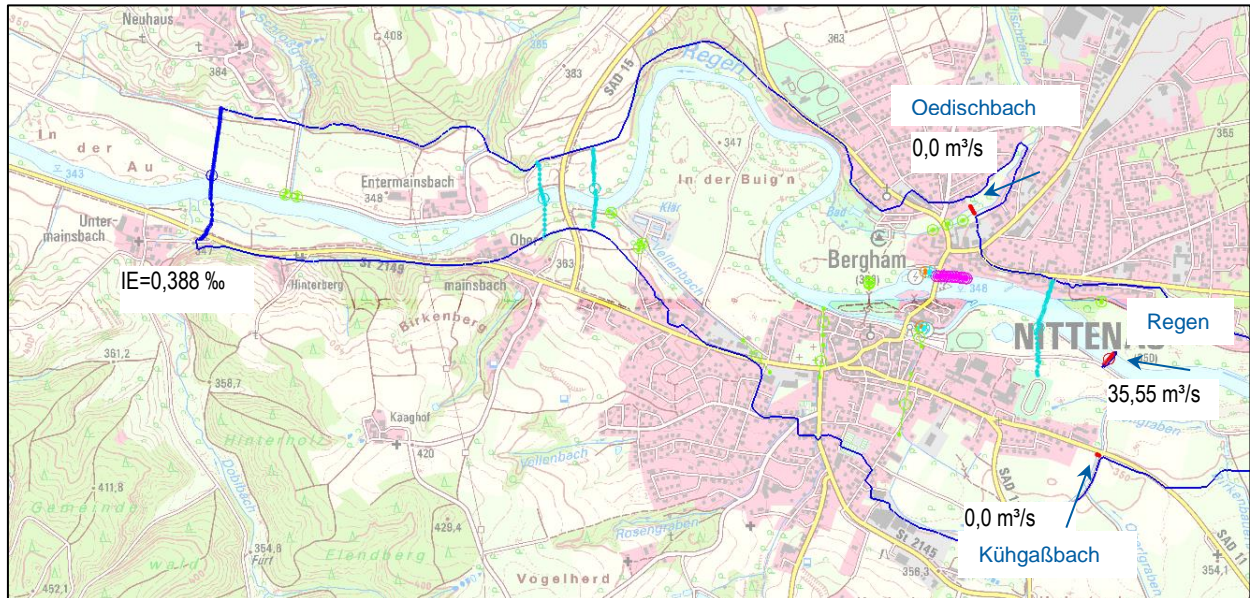


Abbildung 4.20: Zuflüsse MQ

Die Abflussaufteilung im Lastfall MQ zwischen großem und kleinem Regen bzw. den 3 Triebwerken Bergham, Hammermühle und Marktmühle gestaltet sich wie in Abbildung 4.21 dargestellt. Von ankommenden $35,55 \text{ m}^3/\text{s}$ werden $5,7 \text{ m}^3/\text{s}$ in den kleinen Regen abgeleitet. Im Bauabschnitt 2 wird die Wasserkraftanlage Hammermühle aufgelassen und abgebrochen. Die Wasserkraftanlage Bergham wird ausgebaut und der ehemalige Abflussanteil der Wasserkraftanlage Hammermühle ($3,5 \text{ m}^3/\text{s}$) zusätzlich zu den bisherigen $10,0 \text{ m}^3/\text{s}$ energetisch genutzt. Durch das Triebwerk Bergham werden demnach $13,5 \text{ m}^3/\text{s}$ abgeführt. Der im großen Regen verbleibende Abflussanteil wird über das Wehr abgeführt. Für den in das Wehr integrierten Fischpass liegt noch keine detaillierte Planung vor, weshalb dieser nicht im Abflussmodell enthalten ist.

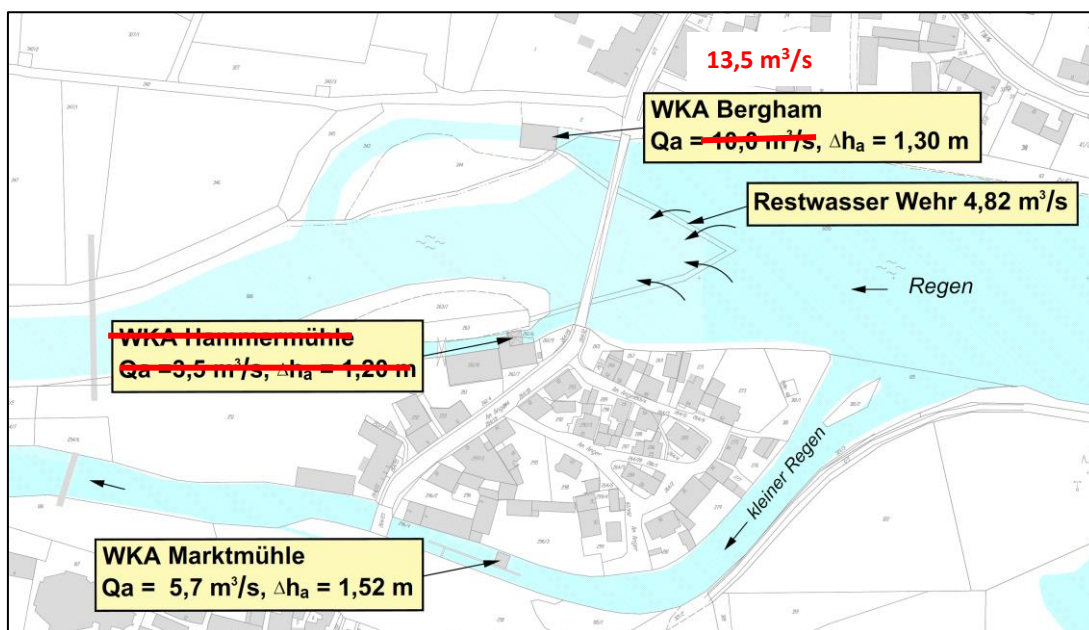


Abbildung 4.21: Wasserkraftanlagen in Nittenau; BA2

Die Modellierung der Abflussaufteilung erfolgt über Auslaufrandbedingungen (WQ-Beziehung nach Strickler am Einlauf der Kraftwerke) und über erneute Zugabe (gekoppelt an Auslauf) unterstromig des Kraftwerks. Folgende Ansätze für die Auslaufrandbedingungen wurden dabei auf Basis der Stauziele an den jeweiligen Kraftwerken gewählt:

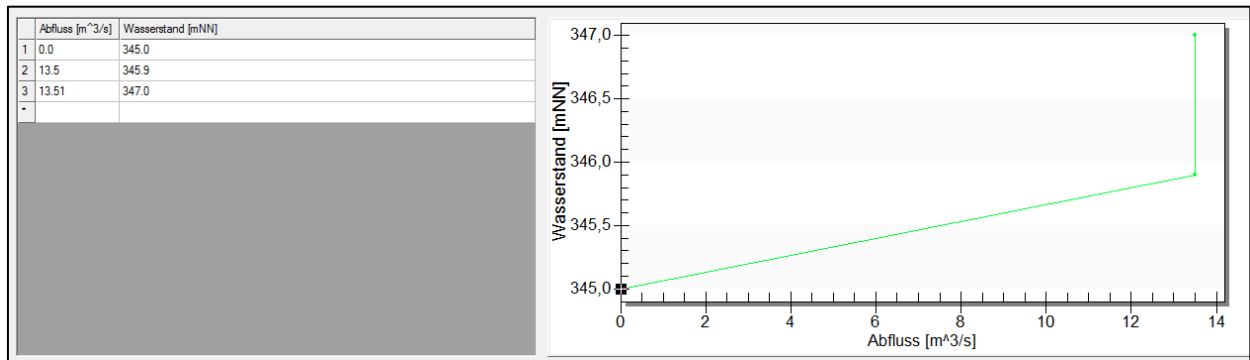


Abbildung 4.22: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Bergham

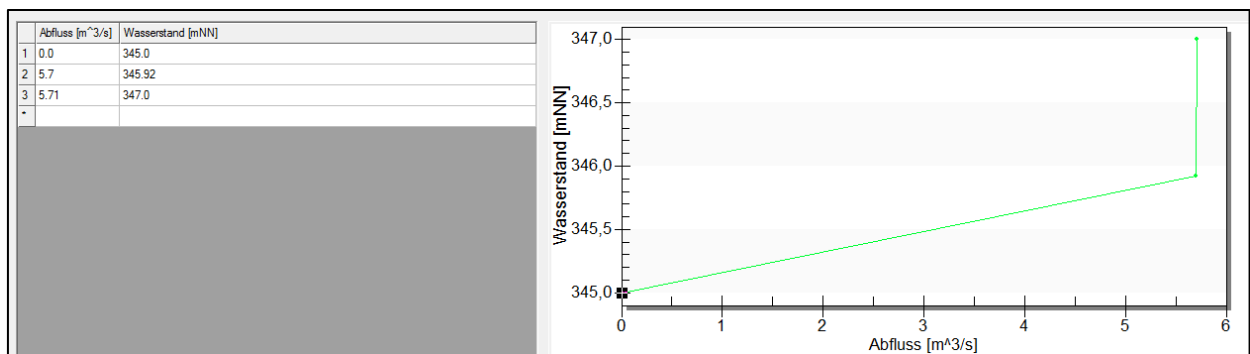


Abbildung 4.23: Auslaufrandbedingung Wasserkraftanlage Marktmühle

Hinsichtlich der allgemeinen Berechnungsparameter wurde im Vergleich zum Bestandsmodell HQ100 der Simulationszeitraum auf 36.000s verkürzt.

4.8 Berechnungsergebnisse Hydraulik

Die Berechnungsergebnisse beziehen sich auf das Überschwemmungsgebiet am großen Regen mit dem jeweiligen Lastfall im Ist- und im Planungszustand. Überschwemmungsgebiete für Gewässer III. Ordnung in Nittenau wurden im Rahmen des Projekts mit Ausnahme des Kühgaßbachs nicht ermittelt. Die hydraulischen Berechnungen zum Kühgaßbach werden in einem separaten Bericht behandelt.

Die in den folgenden Unterkapiteln dargestellten Berechnungsergebnisse resultieren aus der Auswertung der maximalen Wasserspiegellagen bzw. Fließtiefen der berechneten Abflusssituationen. Die Wasserspiegellagen der verschiedenen Planstände bzw. Lastfälle werden als 3D-Oberflächen zur Verfügung gestellt, der Umgriff des jeweiligen Überschwemmungsgebiets wird als Shape-File ausgegeben. Eine detaillierte Darstellung der Ausdehnung des Überschwemmungsgebiets sowie der Fließtiefen im Projektgebiet erfolgt in den Plänen der Anlagen 1 bis 5 zum hydraulischen Bericht.

4.8.1 Berechnungsergebnisse – Bestand

4.8.1.1 Lastfall HQ100

Bei einem 100-jährlichen Hochwasser am Regen kommt es zu Überflutungen in Teilen des Stadtgebiets von Nittenau. Zahlreiche Gebäude liegen hier innerhalb des berechneten Überschwemmungsgebiets. Besonders betroffen ist der Stadtkern in Nittenau mit Wassertiefen an Gebäuden von bis zu ca. 2,0 m. Ebenso von Überflutungen betroffen sind einige Gebäude in den Ortsteilen Muckenbach, Bergham und Obermainsbach.

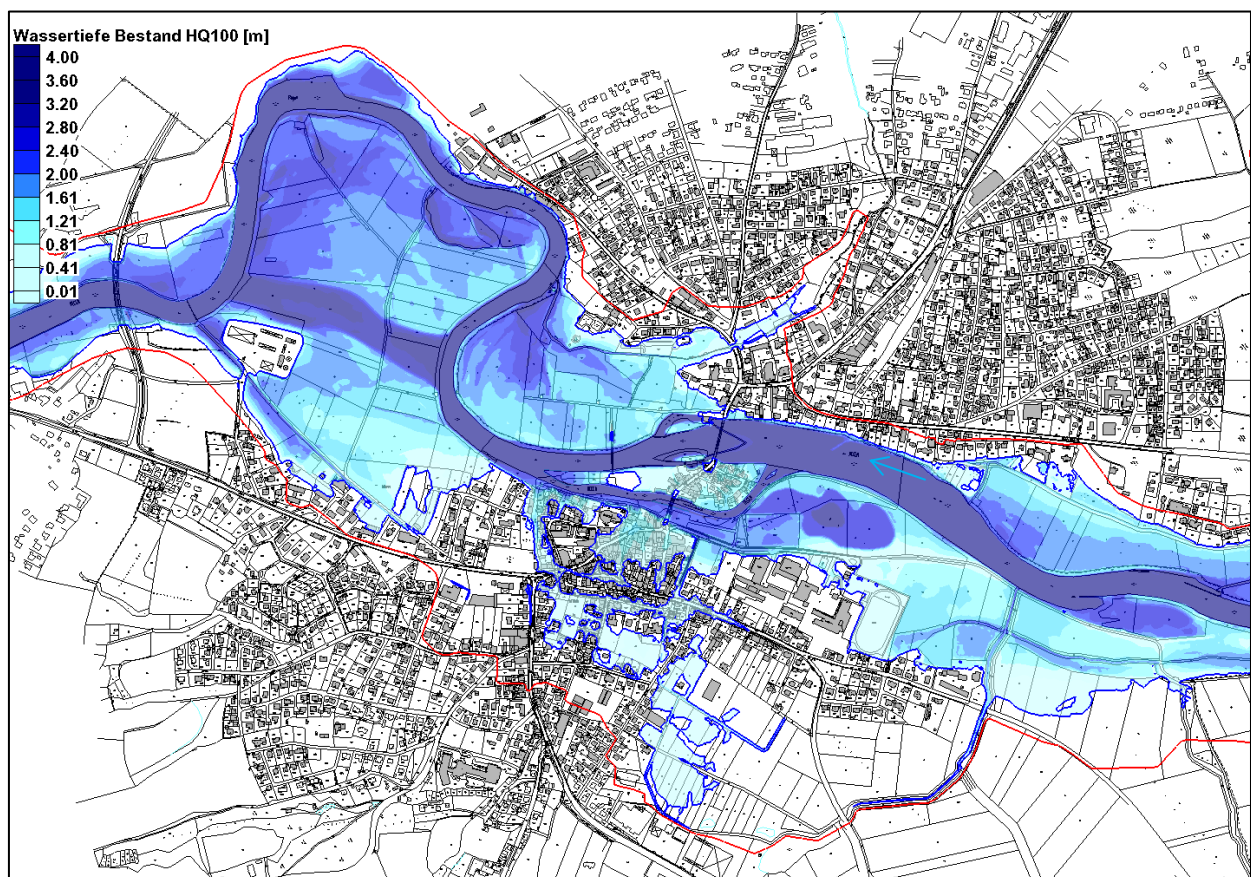


Abbildung 4.24: Maximale Fließtiefen; Bestand; HQ100

Das Ergebnis der Abflussberechnung für die Bestandsverhältnisse im Lastfall HQ100 ist in Abbildung 4.24 dargestellt.

Die Abflussspitze von insgesamt ca. 760 m³/s bei einem 100-jährlichen Hochwasser im Regen teilt sich in Nittenau zwischen großem (570 m³/s) und kleinem Regen (180 m³/s) auf.

Die Lage der im Bestand betroffenen Gebäude ist in Anlage 4 dokumentiert.

4.8.1.2 Lastfall HQ100+15%

Das Ergebnis der Abflussberechnung für die Bestandsverhältnisse im Lastfall HQ100+15% ist in Abbildung 4.25 dargestellt.

Die Abflussspitze von insgesamt ca. 760 m³/s bei einem 100-jährlichen Hochwasser im Regen teilt sich in Nittenau zwischen großem (ca. 630 m³/s) und kleinem Regen (ca. 230 m³/s) auf.

Im Vergleich zum Lastfall HQ100 ergibt sich bereichsweise eine Vergrößerung der überschwemmten Fläche. Das Areal des Regental-Gymnasium wird im Lastfall HQ100+15% teilweise überflutet. Entlang der Straße „Am Rücken“ dehnt sich das Überschwemmungsgebiet bis in den bebauten Bereich aus.

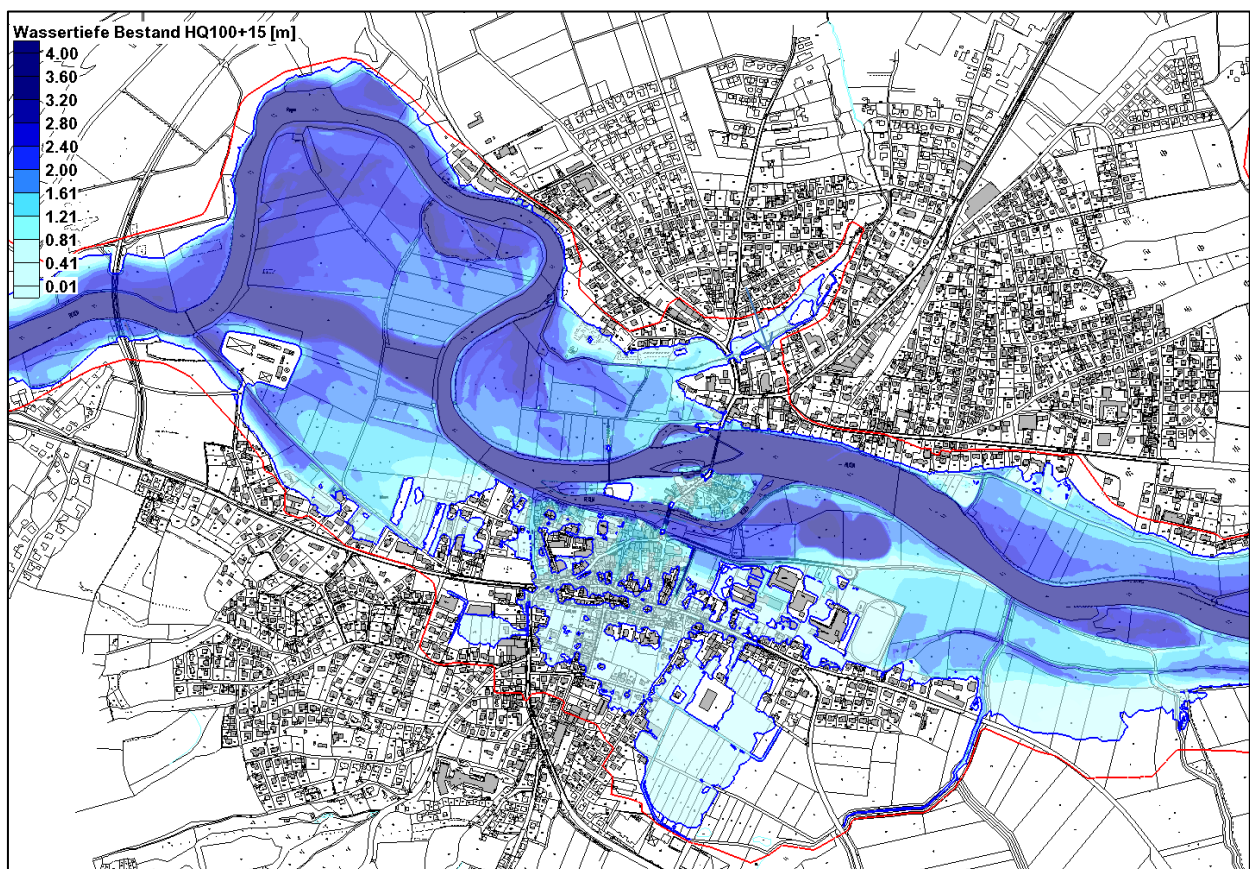


Abbildung 4.25: Maximale Fließtiefen; Bestand; HQ100+15%

4.8.1.3 Lastfall MQ

Das Ergebnis der Abflussberechnung für die Bestandsverhältnisse im Lastfall MQ ist in Abbildung 4.26 dargestellt.

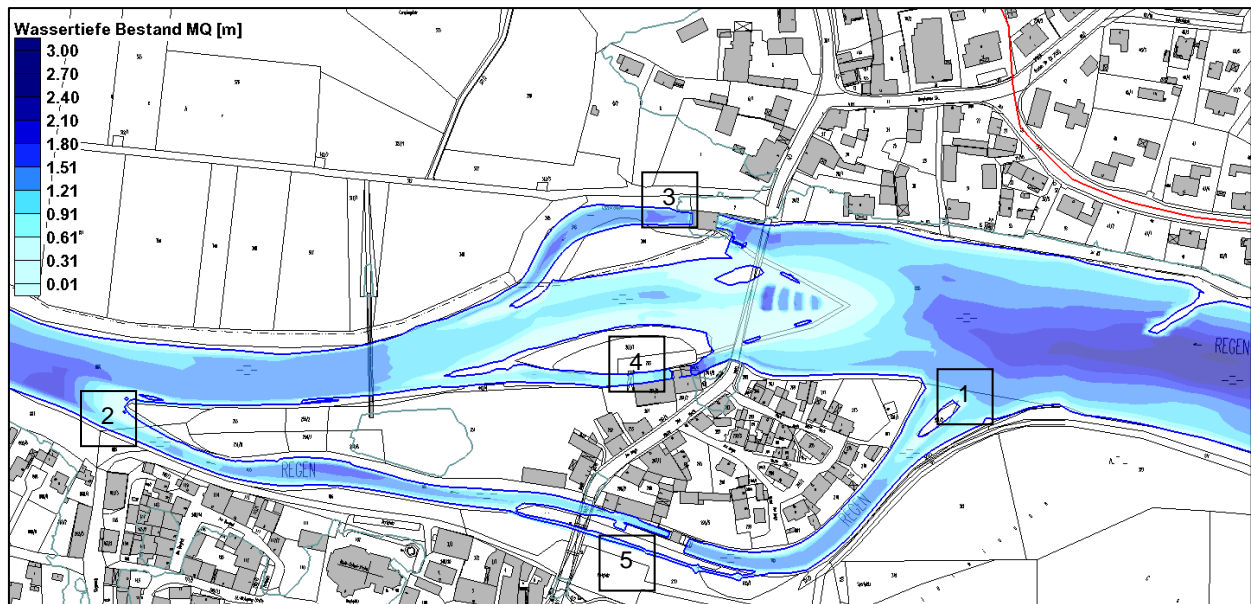


Abbildung 4.26: Maximale Fließtiefen; Bestand; MQ

Im Oberwasser der drei Kraftwerke stellen sich nach den am Einlauf gesetzten Randbedingungen die Stauziele der jeweiligen Kraftwerke ein. Die Ausbauwassermenge wird am Kraftwerkseinlauf entnommen und im Unterwasser wieder zugegeben. Der Ablauf nach den Kraftwerken erfolgt im Freispiegelgefälle. Der übrige Abfluss überströmt das Wehr im großen Regen.

Im Modell stellen sich folgende Wasserspiegellagen ein:

- 1) Kleiner Regen (oberstrom): 346,07 müNN
- 2) Kleiner Regen (unterstrom): 344,32 müNN
- 3) Wasserkraftanlage Bergham (unterstrom): 344,58 müNN
- 4) Wasserkraftanlage Hammermühle (unterstrom), Leith Insel: 344,49 müNN
- 5) Wasserkraftanlage Marktmühle (unterstrom): 344,50 müNN

4.8.2 Berechnungsergebnisse – Bauabschnitt 1

Nach Umsetzung der im Zuge des ersten Bauabschnitts geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen stellen sich in den jeweiligen Lastfällen folgende Abflusssituationen dar.

4.8.2.1 Lastfall HQ100

Das Ergebnis der Abflussberechnung für den ersten Bauabschnitt im Lastfall HQ100 ist in Abbildung 4.27 dargestellt.

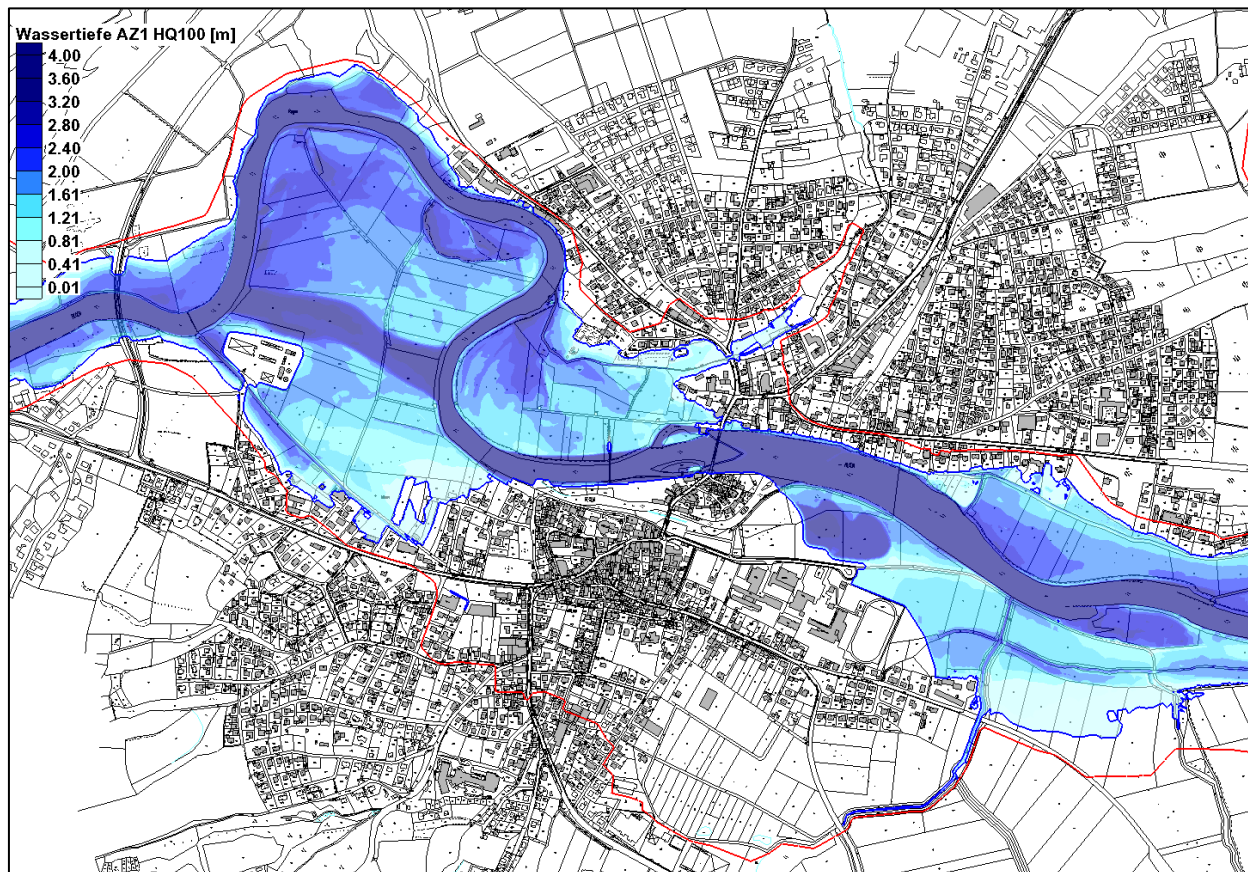


Abbildung 4.27: Maximale Fließtiefen; BA1; HQ100

Die Hochwasserschutzmaßnahmen bewirken, dass der bebaute Stadtkern von Nittenau nicht mehr im Überschwemmungsgebiet (Lastfall HQ100) zu liegen kommt. Nach wie vor sind die bereits im Bestand im Überschwemmungsgebiet befindlichen Einzelgebäude am Vellenbach und in den Ortsteilen Muckenbach, Bergham und Obermainsbach betroffen. Im Vergleich zum Bestand stellen sich durch die Hochwasserschutzmaßnahmen bei den oberstrom des Wehrs liegenden Anwesen nun höhere Wasserspiegellagen ein.

Die Veränderungen hinsichtlich der auftretenden maximalen Wasserspiegellagen des Bauabschnitts 1 gegenüber dem Bestand sind in Abbildung 4.28 erkennbar. Die Differenzen werden bis zu einem Unterschied von +/- 4cm dargestellt.

Der flächige Anstieg der Wasserspiegellagen gegenüber dem Bestand liegt stromaufwärts des Wehrs im Regen im Bereich des Flussschlauchs flächig bei bis zu 29 cm. Im linken Vorland werden im Bereich der Schutzlinie maximal 34 cm Erhöhung erreicht. Die Erhöhung der Wasserspiegellagen ist im Wesentlichen auf die Einengung des Fließquerschnitts auf das Hauptgerinne des Regens zurückzuführen. Es wird kein Abflussanteil durch den kleinen Regen abgeführt und auch der linksufrige Vorlandabfluss durch bebautes Gebiet wird verhindert.

Weitere Einflussfaktoren auf die Wasserspiegellagen im OW des bestehenden Wehres sind:

- Wahl der Rauheitsbeiwerte für das Wehr im Regen, den Fischpass bzw. die Leiti-Insel
- Lage des Wehrs im Regen
- Position des südlichen Widerlagers, Entfernung Wasserkraftanlage Hammermühle inkl. Anpassung des Unterwasserkanals und der Uferbereiche
- Höhenlage der Leiti-Insel
- Abgrabung rechtes Ufer im Bereich der Fußgängerbrücke

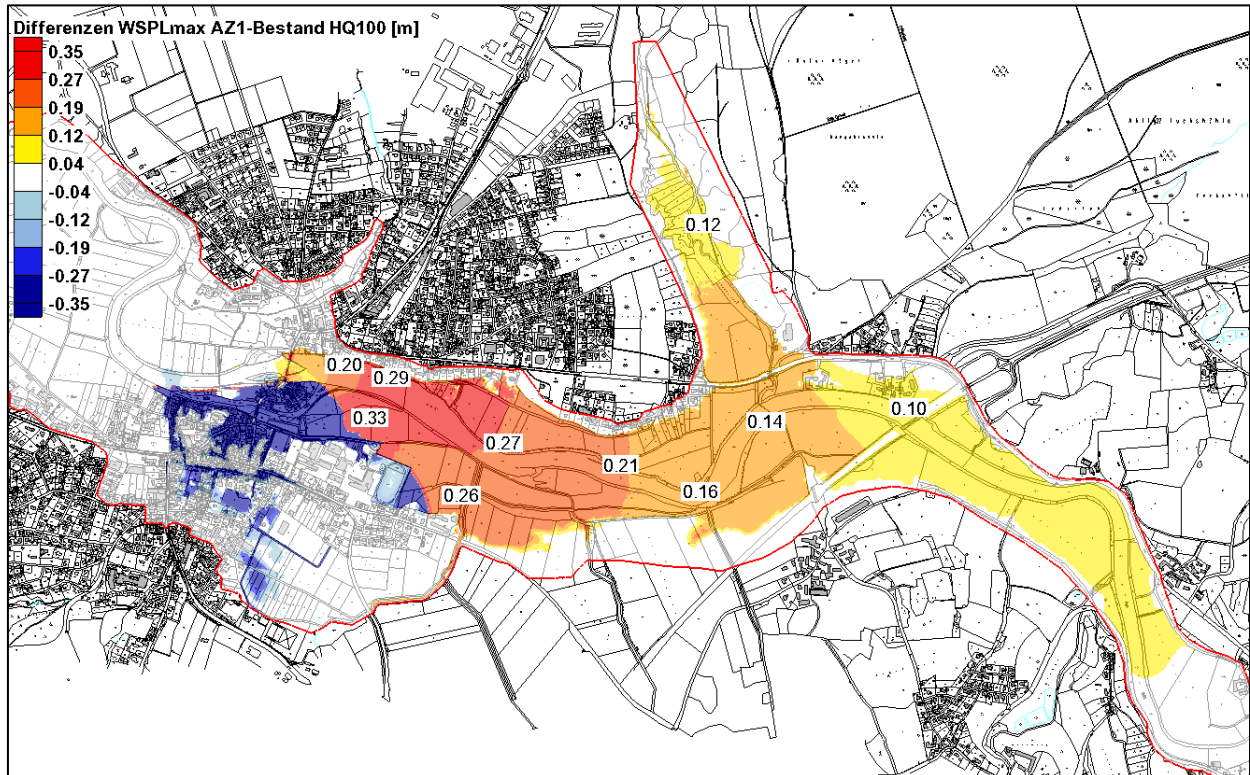


Abbildung 4.28: Differenzendarstellung: Vergleich max. Fließtiefen BA1 – Bestand; HQ100

In der folgenden Tabelle 4.5 sind die betroffenen Gebäude und die maßgeblichen Wasserspiegellagen am Flurstück je Lastfall aufgelistet. Abbildung 4.29 zeigt beispielhaft die betroffenen Gebäude im Bereich Vellenbach/Obermainsbach.



Abbildung 4.29: Betroffene Gebäude im Bereich Vellenbach/Obermainsbach

Tabelle 4.5: Betroffene Gebäude im Bauabschnitt BA1

Abschnitt	Uferseite	Flurstück	Gemarkung	HQ100 Bestand [müNN]	HQ100 AZ1 [müNN]
Bergham	rechts	1	Bergham	348,47	wie Bestand
Bergham	rechts	28	Bergham	348,76	348,95
Bergham	rechts	81/18	Bergham	-	349,53
Bergham	rechts	81/19	Bergham	349,35	349,53
Bergham	rechts	81/41	Bergham	-	349,53
Bergham	rechts	81/63	Bergham	349,28	349,48
Bergham	rechts	83/19	Bergham	348,84	349,13
Oedischbach	rechts	273/16	Bergham	348,50	wie Bestand
Oedischbach	rechts	330/2	Bergham	348,40	wie Bestand
Fischbacher Str.	rechts	360/2	Bergham	348,22	wie Bestand
Fischbacher Str.	rechts	360/3	Bergham	348,22	wie Bestand
Fischbacher Str.	rechts	361/4	Bergham	348,23	wie Bestand
Muckenbach	rechts	533	Treidling	349,74	349,86
Muckenbach	rechts	540	Treidling	349,81	349,92
Muckenbach	rechts	542	Treidling	349,77	349,89
Muckenbach	rechts	559/1	Treidling	349,89	349,99
Muckenbach	rechts	559/2	Treidling	349,87	349,98
Muckenbach	rechts	559/6	Treidling	349,87	349,97
Muckenbach	rechts	561	Treidling	349,95	350,06
Muckenbach	rechts	563	Treidling	349,96	350,05
Vellenbach	links	847/1	Nittenau	348,23	wie Bestand
Vellenbach	links	848	Nittenau	348,23	wie Bestand
Vellenbach	links	849/4	Nittenau	348,22	wie Bestand
Vellenbach	links	856	Nittenau	348,23	wie Bestand
Vellenbach	links	873	Nittenau	348,31	wie Bestand
Vellenbach	links	926	Nittenau	348,22	wie Bestand
Vellenbach	links	927	Nittenau	348,21	wie Bestand
Vellenbach	links	927/1	Nittenau	348,21	wie Bestand

4.8.2.2 Lastfall HQ100+15%

Das Ergebnis der Abflussberechnung für den ersten Bauabschnitt im Lastfall HQ100+15% ist in Abbildung 4.30 dargestellt.

Abgesehen von den im Unterschied zum Lastfall HQ100 flächendeckend höheren Wasserspiegellagen, sind im Lastfall HQ100+15% vor allem zwei Siedlungsbereiche außerhalb des geschützten Stadtbereichs verstärkt von Überflutungen betroffen. Sowohl im Bereich des Vellenbachs an der Straße am Rücken, als auch entlang des Kühgaßbachs am Oberländerweg dehnt sich das Überschwemmungsgebiet im Vergleich zum Lastfall HQ100 deutlich aus.

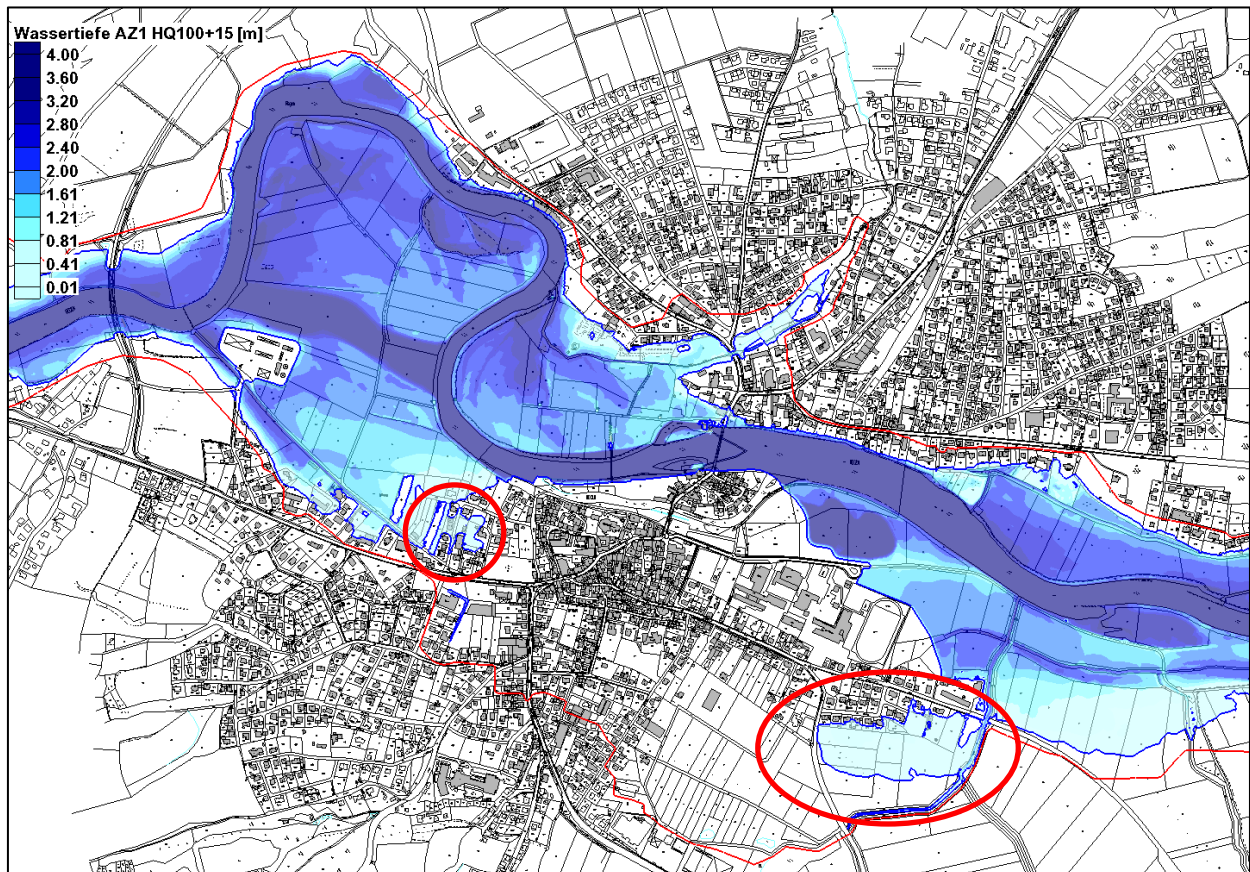


Abbildung 4.30: Maximale Fließtiefen; BA1; HQ100+15%

4.8.3 Berechnungsergebnisse –BA 1 inkl. Objekte 9 und 10 (Deich III)

Zum Schutz der Gebäude am Vellenbach, die nach Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahmen des Bauabschnitts 1 noch nicht geschützt werden (siehe Abbildung 4.29), ist in dieser Variante anschließend an die Hochwasserschutzwand westlich des Siels 2 die Errichtung eines weiteren Deichs geplant, der im Bereich der Kläranlage an den Hochrand anschließt. Ein Rückstau des Regens in den Vellenbach wird durch ein Sielbauwerk vermieden.

4.8.3.1 Lastfall HQ100+15%

Das Ergebnis der Abflussberechnung für den ersten Bauabschnitt inkl. der Objekte 9 und 10 im Lastfall HQ100+15% ist in Abbildung 4.31 dargestellt.

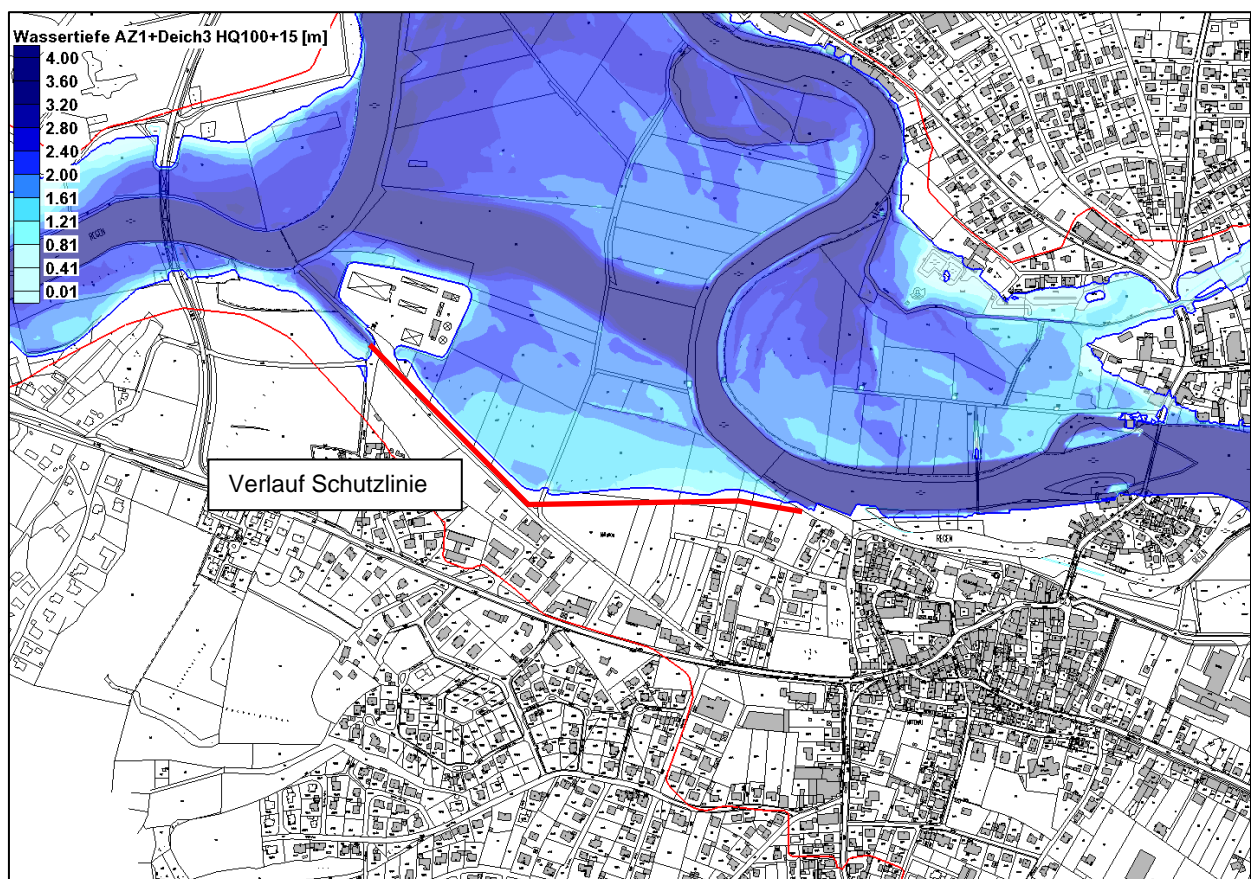


Abbildung 4.31: Maximale Fließtiefen; BA1+Deich III; HQ100+15%

Die Ergebnisse zeigen, dass die bisher im Überschwemmungsgebiet befindlichen Gebäude durch die zusätzlichen Maßnahmen geschützt werden.

Da allerdings in Summe nur 7 Gebäude durch die Hochwasserschutzmaßnahmen profitieren, ist zu prüfen, ob Objektschutzmaßnahmen hier die ökonomischere Lösung bieten. Dazu ist die Höhenlage der Gebäudeöffnungen zu prüfen und mit den maßgeblichen Bemessungwasserspiegellagen zu vergleichen.

Im Fall der Errichtung von Objektschutzmaßnahmen kann auf den Deichabschnitt 3 sowie das Schöpfwerk 2 verzichtet werden.

4.8.4 Berechnungsergebnisse – Bauabschnitt 2

Nach Umsetzung der im Zuge des zweiten Bauabschnitts geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen stellen sich in den jeweiligen Lastfällen folgende Abflusssituationen dar.

4.8.4.1 Lastfall HQ100

Das Ergebnis der Abflussberechnung für den zweiten Bauabschnitt im Lastfall HQ100 ist in Abbildung 4.32 dargestellt.

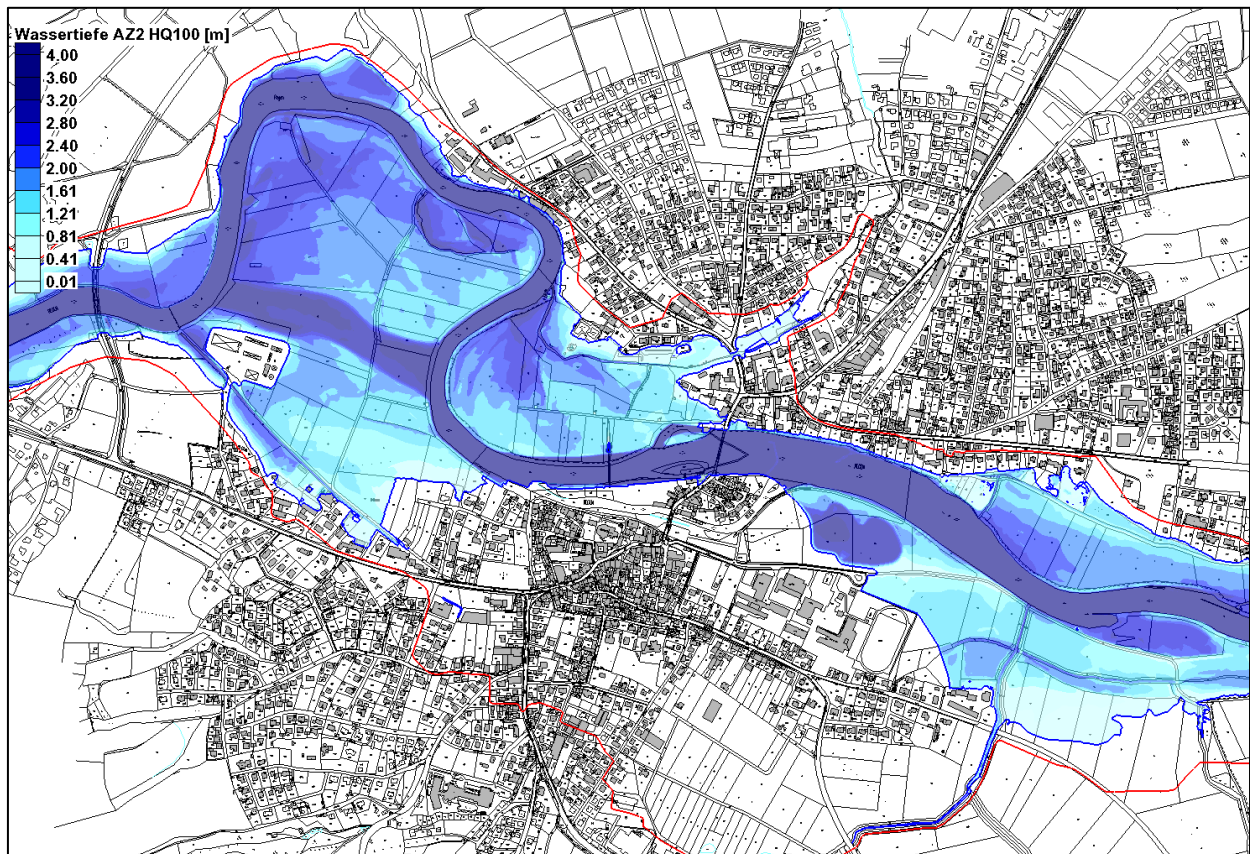


Abbildung 4.32: Maximale Fließtiefen; BA2; HQ100

Die Hochwasserschutzmaßnahmen bewirken, wie schon der erste Bauabschnitt, dass der bebaute Stadtkern von Nittenau nicht mehr im Überschwemmungsgebiet (Lastfall HQ100) zu liegen kommt. Es wird kein Abflussanteil durch den kleinen Regen abgeführt, der linksufrige Vorlandabfluss durch bebautes Gebiet wird verhindert.

Nach wie vor sind die bereits im Bestand im Überschwemmungsgebiet befindlichen Einzelgebäude am Vellenbach und in den Ortsteilen Muckenbach, Bergham und Obermainsbach betroffen. Im Vergleich zum Bestand stellen sich durch die Hochwasserschutzmaßnahmen bei den oberstrom des Wehrs liegenden Anwesen nun höhere Wasserspiegellagen ein. Im Vergleich zum ersten Bauabschnitt ergibt sich durch die Verschiebung des Wehrs oberstromig eine niedrigere maximale Wasserspiegellage.

Die Veränderungen hinsichtlich der auftretenden maximalen Wasserspiegellagen des Bauabschnitts 2 gegenüber dem Bestand sind in Abbildung 4.33 und im Differenzenplan in Anlage 3 dargestellt. Die Differenzen werden bis zu einem Unterschied von +/- 2cm dargestellt.

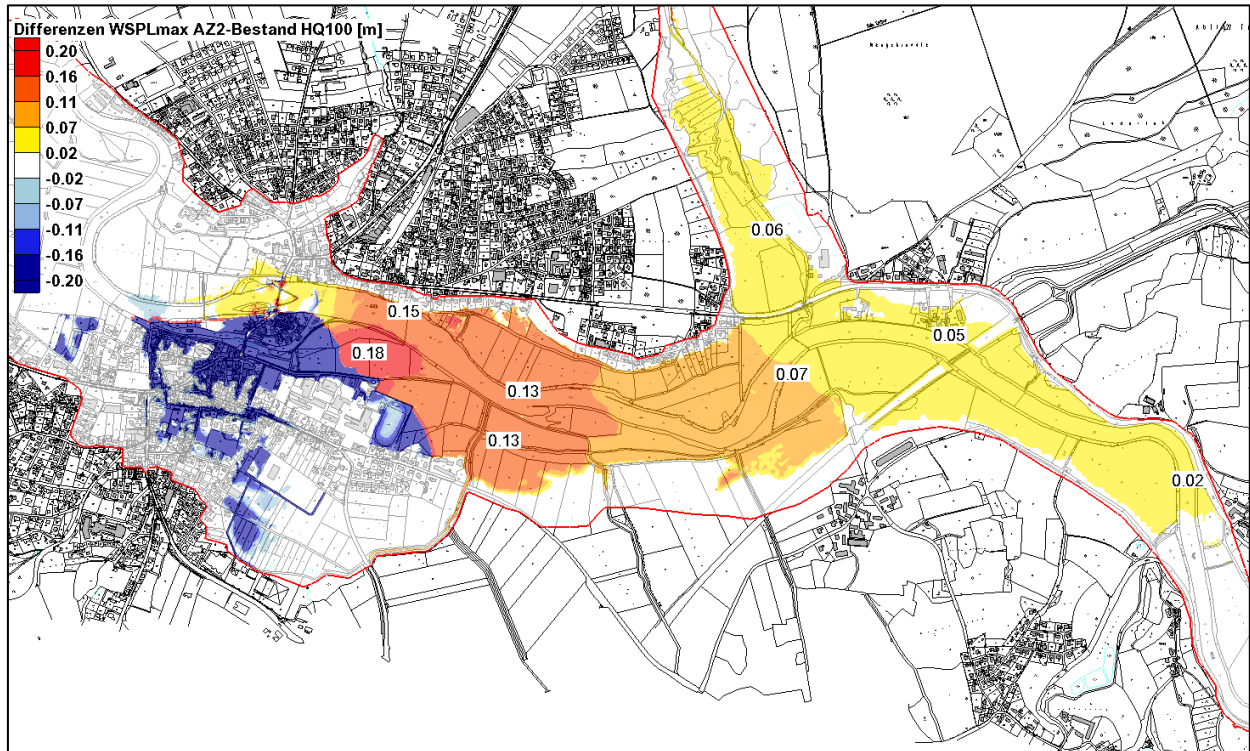


Abbildung 4.33: Differenzendarstellung: Vergleich max. Fließtiefen BA2 – Bestand; HQ100

Der flächige Anstieg der Wasserspiegellagen gegenüber dem Bestand liegt stromaufwärts des Wehres im Regen im Bereich des Flussschlauchs flächig bei bis zu 15 cm. Im linken Vorland werden im Bereich der Schutzlinie maximal 19 cm Erhöhung erreicht. Die Erhöhung der Wasserspiegellagen ist im Wesentlichen auf die Einengung des Fließquerschnitts auf das Hauptgerinne des Regens zurückzuführen. Auch durch die Verlegung des Wehres kann also ein Anstieg der maximalen Wasserspiegellagen nicht vollständig vermieden werden. Allerdings konnte der Wasserspiegelanstieg im Vergleich zu BA1 flächig um bis zu 15 cm reduziert werden.

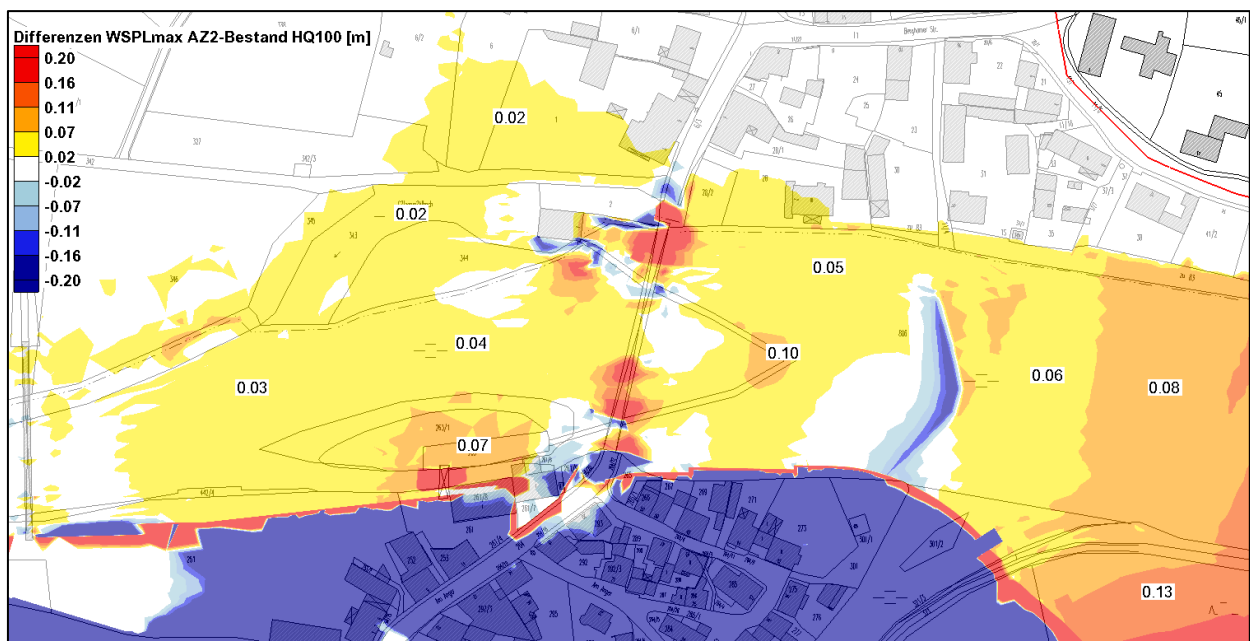


Abbildung 4.34: Differenzendarstellung: Vergleich max. Fließtiefen BA2 – Bestand; HQ100; Stadtbereich

Die Lage der im Bauabschnitt 2 im Überschwemmungsgebiet zu liegen kommenden Gebäude ist in Anlage 5 dokumentiert. In der folgenden Tabelle 4.6 sind die betroffenen Gebäude und die maßgeblichen Wasserspiegellagen am Flurstück je Lastfall aufgelistet.

Tabelle 4.6: Betroffene Gebäude im Bauabschnitt BA2

Abschnitt	Uferseite	Flurstück	Gemarkung	HQ100 Bestand [müNN]	HQ100 AZ2 [müNN]
Bergham	rechts	1	Bergham	348,47	348,49
Bergham	rechts	28	Bergham	348,76	348,81
Bergham	rechts	81/18	Bergham	-	349,44
Bergham	rechts	81/19	Bergham	349,35	349,43
Bergham	rechts	81/41	Bergham	-	349,44
Bergham	rechts	81/63	Bergham	349,28	349,37
Bergham	rechts	83/19	Bergham	348,84	348,97
Oedischbach	rechts	273/16	Bergham	348,50	wie Bestand
Oedischbach	rechts	330/2	Bergham	348,40	wie Bestand
Fischbacher Str.	rechts	360/2	Bergham	348,22	wie Bestand
Fischbacher Str.	rechts	360/3	Bergham	348,22	wie Bestand
Fischbacher Str.	rechts	361/4	Bergham	348,23	wie Bestand
Muckenbach	rechts	533	Treidling	349,74	349,80
Muckenbach	rechts	540	Treidling	349,81	349,86
Muckenbach	rechts	542	Treidling	349,77	349,86
Muckenbach	rechts	559/1	Treidling	349,89	349,93
Muckenbach	rechts	559/2	Treidling	349,87	349,92
Muckenbach	rechts	559/6	Treidling	349,87	349,91
Muckenbach	rechts	561	Treidling	349,95	349,98
Muckenbach	rechts	563	Treidling	349,96	350,00
Vellenbach	links	847/1	Nittenau	348,23	wie Bestand
Vellenbach	links	848	Nittenau	348,23	wie Bestand
Vellenbach	links	849/4	Nittenau	348,22	wie Bestand
Vellenbach	links	856	Nittenau	348,23	wie Bestand
Vellenbach	links	873	Nittenau	348,31	nicht betroffen
Vellenbach	links	926	Nittenau	348,22	wie Bestand
Vellenbach	links	927	Nittenau	348,21	wie Bestand
Vellenbach	links	927/1	Nittenau	348,21	wie Bestand

4.8.4.2 Lastfall HQ100+15%

Das Ergebnis der Abflussberechnung für den zweiten Bauabschnitt im Lastfall HQ100+15% ist in Abbildung 4.35 dargestellt.

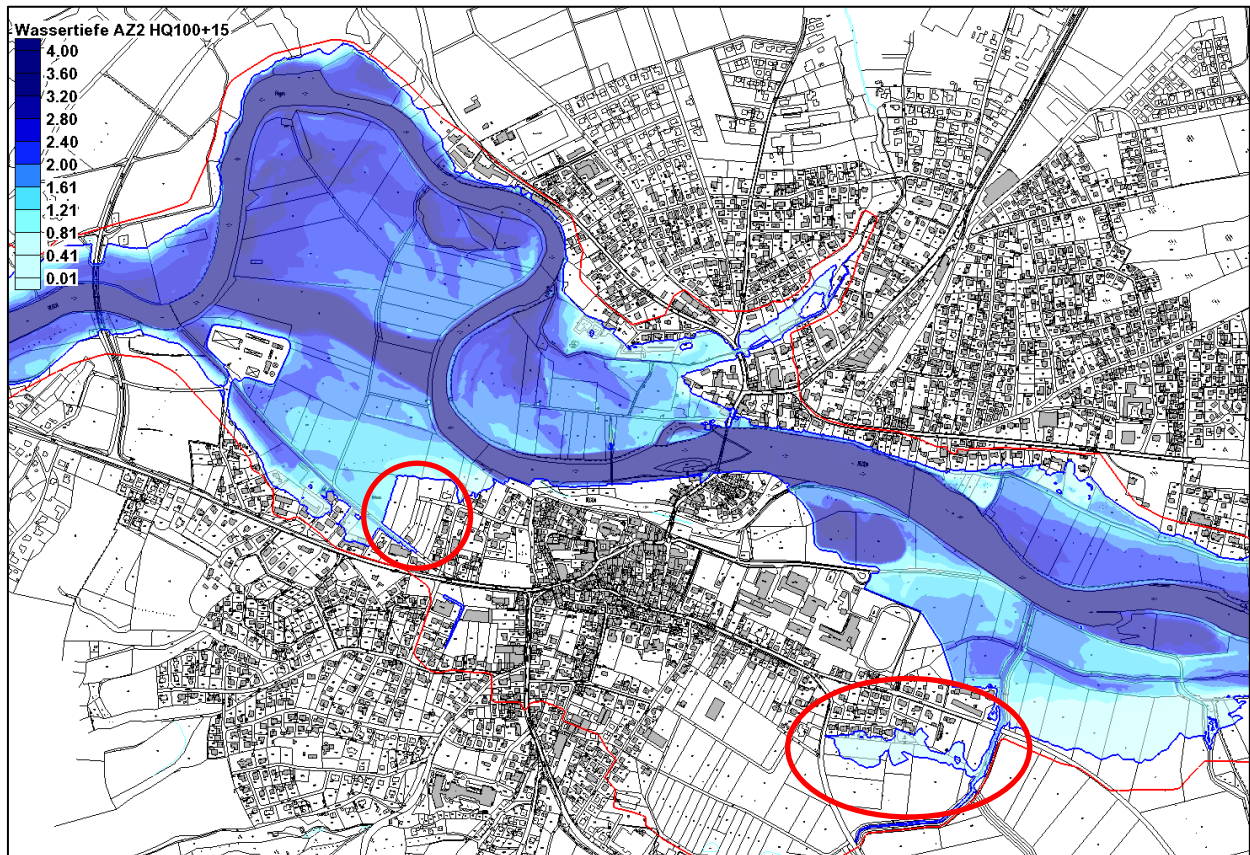


Abbildung 4.35: Maximale Fließtiefen; BA2; HQ100+15%

Die geplanten Maßnahmen zur Geländeerhöhung des Baugebiets im Bereich des Vellenbachs an der Straße am Rücken verhindern eine Durchströmung der bestehenden Siedlungen im Lastfall HQ100+15%.

Auch im Bauabschnitt 2 kommt es wie im Bauabschnitt 1 im Lastfall HQ100+15% zu einer Ausdehnung des Überschwemmungsgebiets entlang des Kühgaßbachs am Oberländerweg. Der Rückstau in den Kühgaßbach tritt oberstrom des Durchlasses an der Bodensteiner Straße über das in Fließrichtung gesehen linke Ufer. In der sich füllenden Geländesenke wird ein Wasserspiegel von maximal 349,51 müNN erreicht. Die Ausuferungen in die Geländesenke treten im Lastfall HQ100 weder im Bestand noch in den Ausbaustufen BA1 oder BA2 auf.

Die maximalen Wasserspiegellagen an der großen Regenbrücke (St2145) im Bauabschnitt 2 sind im Vergleich zu den Wasserspiegellagen im Bestand in Abbildung 4.36 und in Abbildung 4.37 dargestellt. Die Wasserspiegellagen BA2 HQ100+15% liegen im Durchschnitt bei etwa 349,00 müNN und maximal bei ca. 349,40 müNN im Bereich des südlichen Brückenpfeilers. Zwischen rechtem Brückenpfeiler und nördlichem Widerlager tritt die maximale Wasserspiegellage mit 349,13 müNN auf. Hauptabflusshindernis in diesem Bereich ist die bestehende Wasserkraftanlage, die einen Rückstau nach oberstrom verursacht. Im mittleren sowie im linken Brückenfeld liegen die Wasserspiegellagen (mit Ausnahme des Nahbereichs des südlichen Brückenpfeilers) durchgehend auf 349,0 müNN bzw. darunter, womit ein Freibord von mind. 0,5 m zur Brückenunterkante eingehalten werden kann.

Die teilweise großen Differenzen zu den Wasserspiegellagen des Bestands ergeben sich aufgrund der im Bestand eingestauten Brücke. Die tiefliegende Konstruktionsunterkante der Bestandsbrücke definiert hier den Wasserspiegel. Die neu geplante Brücke weist mit Ausnahme der unmittelbaren Bereiche an den Widerlagern (Abstand bis zu 3,0 m) ein Freibord von größer 0,5 m auf. Direkt an den Brückenwiderlagern erreicht der Wasserspiegel die Konstruktionsunterkante der Brücke.

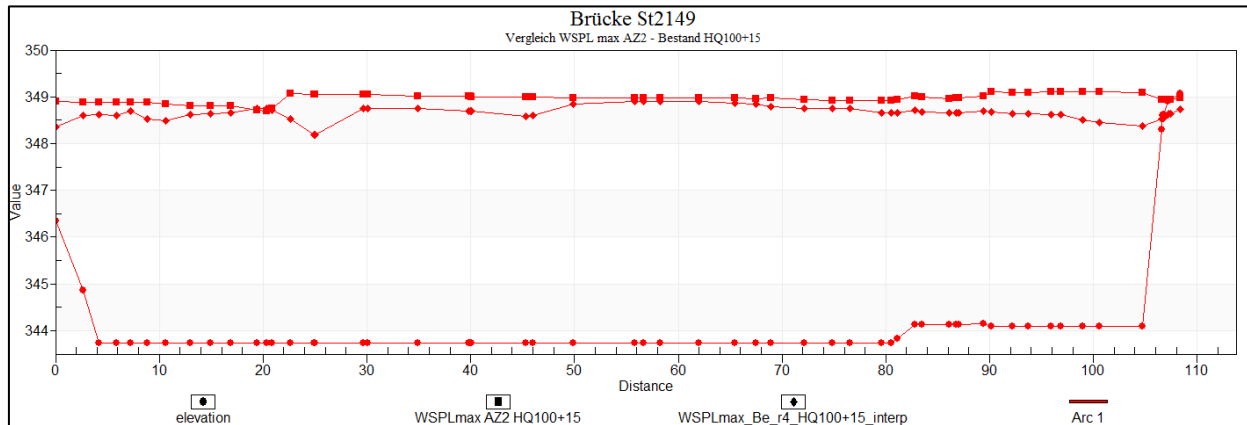


Abbildung 4.36: Vergleich Wasserspiegellagen Brücke St2149; BA2 - Bestand

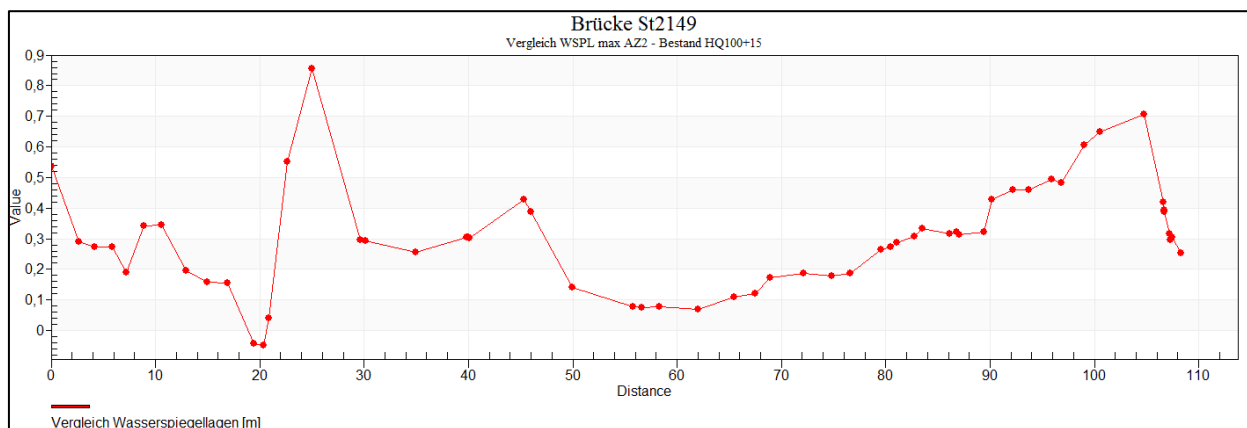


Abbildung 4.37: Differenz Wasserspiegellagen Brücke St2149; BA2 – Bestand

4.8.4.3 Lastfall MQ

Das Ergebnis der Abflussberechnung für die Bestandsverhältnisse im Lastfall MQ ist in Abbildung 4.38 dargestellt.

Geplante Veränderungen am Gerinne des kleinen Regen wurden nicht modelliert. An den auf Basis der Bestandsverhältnisse ermittelten Wasserspiegellagen sind allerdings aufgrund des geringen Wasserspiegelgefälles und der geringen Fließgeschwindigkeiten im kleinen Regen im Lastfall MQ keine signifikanten Änderungen hinsichtlich der maximalen Wasserspiegellagen zu erwarten.

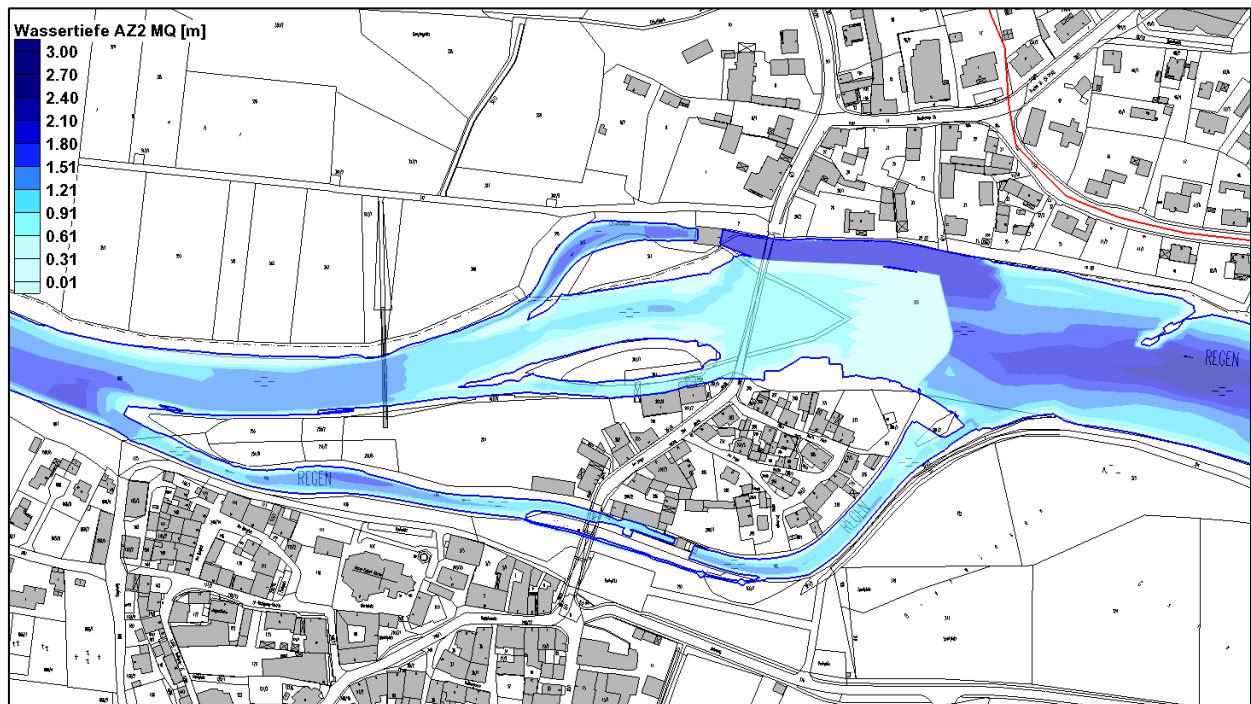


Abbildung 4.38: Maximale Fließtiefen; BA2; MQ

Im Oberwasser der drei Kraftwerke stellen sich nach den am Einlauf gesetzten Randbedingungen die Stauziele der jeweiligen Kraftwerke ein. Die Ausbauwassermenge wird am Kraftwerkseinlauf entnommen und im Unterwasser wieder zugegeben. Der Ablauf nach den Kraftwerken erfolgt im Freispiegelgefälle. Der übrige Abfluss überströmt das Wehr im großen Regen. Der Abfluss durch die Fischaufstiegsanlage oder den Fischabstieg wurde nicht im Detail modelliert.

Der Abfluss im angelegten Nebenarm an der Leiti-Insel entlang des ehemaligen Triebwerkskanals der Wasserkraftanlage Hammermühle beträgt ca. 2,5-3,0 m³/s.

Im Modell stellen sich folgende Wasserspiegellagen ein:

- 1) Kleiner Regen (oberstrom): 345,99 müNN
- 2) Kleiner Regen (unterstrom): 344,32 müNN
- 3) Wasserkraftanlage Bergham (unterstrom): 344,71 müNN
- 4) Nebenarm im Bereich ehem. Wasserkraftanlage Hammermühle, Leiti Insel: 344,45 müNN
- 5) Wasserkraftanlage Marktmühle (unterstrom): 344,50 müNN

Im Vergleich zu den Bestandsverhältnissen ergibt sich eine Erhöhung des Unterwasserspiegels an der Wasserkraftanlage Bergham um ca. 10-15 cm aufgrund der Erhöhung des Ausbaudurchflusses.

4.9 Retentionsraumbilanzierung

Der geplante Hochwasserschutz in Nittenau verändert die Bebauungs- bzw. Geländeverhältnisse im Projektgebiet. Der Schutz der Stadt Nittenau bewirkt, dass während des Durchgangs der Hochwasserwelle im linken Vorland (Stadtgebiet Nittenau und Kleiner Regen) weniger Wasservolumen als bisher innerhalb des Projektgebiets zurückgehalten werden kann. Es geht Retentionsraum verloren. Insgesamt beläuft sich dieser Retentionsraumverlust im Stadtgebiet Nittenau bei einem Vergleich der stationär berechneten maximalen Wasserspiegellagen aus Bestands- bzw. geplanten Verhältnissen auf ca. 92.000 m³. Allerdings handelt es sich bei diesem verlorenen Retentionsraums um nicht natürlichen Retentionsraum (Gebäude, bebaute Flächen, etc,...).

Werden in einer gesamtheitlichen Betrachtung über das Projektgebiet nur natürliche Retentionsräume bilanziert (schraffierte Flächen aus Abbildung 4.39 blieben dabei ausgespart), ergibt sich eine positive Retentionsraumbilanz von ca. +6.500 m³. Dies ergibt sich vor allem durch den oberstrom des Wehrs entstehenden Aufstau im Vergleich zum Bestand.



Abbildung 4.39: Bereiche mit nicht natürlichem Retentionsraum

5 Zusammenfassung

Im Rahmen der Planung des Hochwasserschutzes in Nittenau wurde das 2D-Abflussmodell des Regen auf Basis von aktuellen Datengrundlagen überarbeitet. Die Abflusssituationen für die bestehenden Verhältnisse sowie für die geplanten Bauabschnitte wurden berechnet, die Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen dargestellt und die Ergebnisse für die weitere Planung bereitgestellt.

Große Teile des Stadtgebiets Nittenau befinden sich im Hochwasserfall (HQ100) im Überschwemmungsgebiet des Regen. Durch die Umsetzung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen gemäß der den hydraulischen Berechnungen zu Grunde gelegten Planungen (BA1 bzw. BA2) werden Bestandsgebäude im Stadtgebiet Nittenau sowie für Neubauten vorgesehene Bereiche in Obermainsbach für den Bemessungslastfall HQ100+15% geschützt.

Die Abflussverhältnisse im Regen werden durch die geplanten Hochwasserschutzeinrichtungen verändert. Der gesamte Abfluss wird über den großen Regen abgeführt. Der kleine Regen wird durch Sielbauwerke geschlossen und die Durchströmung bei Hochwasser verhindert. Der verminderte Abflussquerschnitt führt zu erhöhten Wasserspiegellagen oberstrom des neu geplanten Wehres und zu einer Ausdehnung des Überschwemmungsgebiets. Es werden nachteilige Veränderungen der Wasserspiegellagen an einigen Gebäuden Dritter (vgl. Tabelle 4.6) hervorgerufen.

Aus hydraulischer Sicht ergeben sich durch die Verlegung des Wehrs im Bauabschnitt 2 im Vergleich zu Bauabschnitt 1 geringere Wasserspiegellagen im Bereich der neuen Brücke an der St2145 sowie oberstrom des neu geplanten Wehrs. Die Reduktion der Wasserspiegellagen beträgt im Bereich der Brückenwiderlager bzw. der äußeren Brückenfelder ca. -0,20 m und in Brückenmitte ca. -0,10 m. Vor allem im Bereich der Widerlager wird im Bauabschnitt 2 die Länge des Abschnitts entlang der Brücke mit reduziertem Freibord auf wenige Meter direkt an den Widerlagern verringert. Die Verlegung des Wehrs in BA2 bewirkt eine Absenkung des Wasserspiegels im Bereich der Kontraktionsstrecke im Vergleich zu BA1 um ca. 15 – 20 cm. Die Betroffenheiten Dritter durch erhöhte Wasserspiegellagen werden dadurch verringert. Die Verlegung des Wehrs kann eine Erhöhung der Wasserspiegellagen im Vergleich zur Bestandsituation allerdings nicht gänzlich verhindern.

Ortsteil Muckenbach

Der Ortsteil Muckenbach liegt bei Auftreten eines 100-jährlichen Hochwassers ebenfalls im ermittelten Überschwemmungsgebiet des Regen. Einige Gebäude sind bereits im Bestand im Lastfall HQ100 von Überflutungen betroffen. Die Wasserspiegellage wird durch die Bauabschnitte des Hochwasserschutzes BA1 (+ca. 12cm) bzw. BA2 (+ca. 5cm) in diesem Bereich verändert. Die Höhenlage der Gebäudeöffnungen ist zu prüfen und mit den maßgeblichen Bemessungswasserspiegellagen zu vergleichen. Eine ergänzende Vermessung erfolgt durch das WWA Weiden. Seitens des WWA ist festzulegen, ob der Ortsteil Muckenbach in die Hochwasserschutzplanung mit aufgenommen werden soll.

Überschwemmungsgebiet Kühgaßbach

Das Überschwemmungsgebiet am Kühgaßbach (Gew. III) wurde ermittelt. Die Betroffenheiten an Gebäuden und Flächen durch Überflutungen werden in der Siedlung am Oberländerweg durch Ausuferungen des Kühgaßbachs (Gew. III) hervorgerufen. Bei Hochwasserführung (HQ100) im Regen (Gew. I) sind keine Ausuferungen in diesem Bereich zu erwarten (verglei-

che Abbildung 4.24 auf Seite 24). Die Stauwurzel des Regens verbleibt im Gerinne des Kühgaßbachs. Hochwasserschutzmaßnahmen am Kühgaßbach im Rahmen der Planung des HWS-Nittenau vor einem Hochwasser im Regen (Gew. I) sind deshalb nicht vorgesehen.

Retentionsraumbilanz und Auswirkung auf Unterlieger

Insgesamt beläuft sich der Retentionsraumverlust im Stadtgebiet Nittenau auf ca. 100.000 m³. Werden in einer gesamtheitlichen Betrachtung über das Projektgebiet nur natürliche Retentionsräume bilanziert, ergibt sich eine positive Retentionsraumbilanz von ca. +6.500 m³.

Signifikante negative Auswirkungen auf Unterlieger oder Vorfluter (Donau) sind dadurch nicht festzustellen, da das verlorengelassene Volumen im Vergleich zum Gesamtvolumen der durchgehenden Hochwasserwelle sehr gering ist. Es ist eine geringfügige Verformung der Hochwasserwelle festzustellen, eine signifikante Veränderung der Hochwasserwelle im Planungszustand im Vergleich zum Ist-Zustand liegt jedoch nicht vor. Der Scheiteldurchfluss wird durch die geplanten Maßnahmen nicht verändert.

Bearbeiter:

Siegsdorf, 19.02.2021



Johannes Steinkellner
aquasoli

geprüft:



Bernhard Unterreitmeier
aquasoli

Anlagen:

- 1) LP_1.1_WT_HQ100_Bestand
- 2) LP_2.1_WT_HQ100_BA1
- 3) LP_2.2_WSPL_HQ100_Differenzen_BA1-Bestand
- 4) LP_3.1_WT_HQ100_BA2
- 5) LP_3.2_WSPL_HQ100_Differenzen_BA2-Bestand