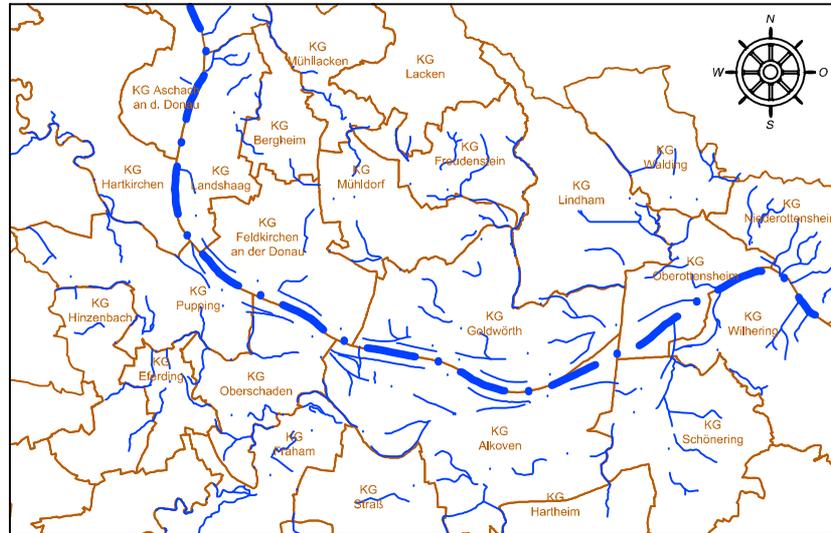




DONAU

Hochwasserschutz Eferdinger Becken Generelles Projekt



Änderung	Datum	Art der Änderung		Zustimmung
PROJEKTANT ziviltechnikergmbh, niederlassung salzburg franz-josef-straße 19, 5020 salzburg tel. +43 (0)621909030-0 fax +43 (0)621909030-20		werner consult		Im Einvernehmen mit dem Amt der OÖ Landesregierung Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft Gruppe Schutzwasserwirtschaft
		GZ	2014063	
		BEARBEITET		
		GEZEICHNET		
		GEPRÜFT	RC	
		DATEINAME		
		DATUM	August 2017	
PLANINHALT <h3>ABFLUSSMODELLIERUNG</h3> <h3>Bericht</h3>				
		PLANNUMMER A-02.1		

DONAU

HOCHWASSERSCHUTZ EFERDINGER BECKEN

Abflussmodellierung

Strom km 2143,0 – km 2162,0

BERICHT

DONAU – HOCHWASSERSCHUTZ EFERDINGER BECKEN

Abflussmodellierung

BERICHT

INHALT

1	VORWORT	3
2	GRUNDLAGEN	4
3	HYDROLOGIE	5
4	IST BESTANDSMODELL	7
4.1	VERWENDETE RECHENPROGRAMME.....	7
4.2	TOPOGRAPHIE	8
4.3	MODELLKALIBRIERUNG.....	11
4.4	AUSWEISUNG DER ROTEN GEFAHRENZONE	12
4.5	AUSWIRKUNG DER BEBAUUNG AUF DAS ÜBERFLUTUNGSBILD	13
5	MODELLAUFBAU PLANSTAND- VARIANTENUNTERSUCHUNG	14
5.1	ÜBERNAHME VARIANTENENTWURF IN DAS ABFLUSSMODELL PLANZUSTAND	14
5.1.1	<i>Gerinnemodellierung</i>	14
5.1.2	<i>Lineare Hochwasserschutzmaßnahmen / Betriebsstraßen</i>	15
6	VARIANTENUNTERSUCHUNG MIT HOCHWASSERBEWIRTSCHAFTUNG	16
6.1	ZIELVORSTELLUNG	16
6.2	GRUNDLEGENDES	16
6.3	VARIANTE 01	19
6.4	VARIANTE 02.....	21
6.5	VARIANTE 03.....	23
6.6	VARIANTE 04.....	25
7	MODELLAUFBAU NEUMODELL – GENERELLES PROJEKT	27

1 VORWORT

Der vorliegende Bericht befasst sich mit der Beschreibung der für das Hochwasserschutzprojekt im Eferdinger Becken durchgeführten Abflussmodellierungen.

Basierend auf einem vom Auftraggeber übergebenen Bestandsabflussmodell [U3] wurde eine Vielzahl von Hochwasserschutzvarianten in dieses implementiert und deren Auswirkungen auf die Hochwasserspiegellagen zweidimensional, hydrodynamisch berechnet.

Das zur Beurteilung der Auswirkungen der Hochwasserschutzmaßnahmen herangezogene Referenzereignis stellt das Hochwasser aus dem Jahre 2013 dar. Für dieses Ereignis gibt es bereits Bestandsergebnisse [U5]. Diese wurden den Berechnungsergebnissen der einzelnen Varianten gegenüber gestellt.

Die Findung der Bestvariante (= jene Variante von Hochwasserschutzmaßnahmen mit den geringsten Auswirkungen auf das Abflussgeschehen im Vergleich zum Bestand) stellt einen iterativen Vorgang da. Es wird versucht für alle schützenswerten Bereiche die Hochwasserschutzmaßnahmen schrittweise zu optimieren und für jeden schützenswerten Bereich die aus hydraulischer Sicht am besten geeignete Variante zu erarbeiten.

Zur Beurteilung der Auswirkungen der Maßnahmen auf die Wasserspiegellagen wurde für jede berechnete Variante eine Wassertiefendifferenzkarte erstellt. Diese stellt die errechneten Wassertiefen für die Hochwasserschutzmaßnahmen (= Ausbau) minus den Ergebnissen der Bestandsrechnung (=Bestand) in Form einer Farbkartierung dar.

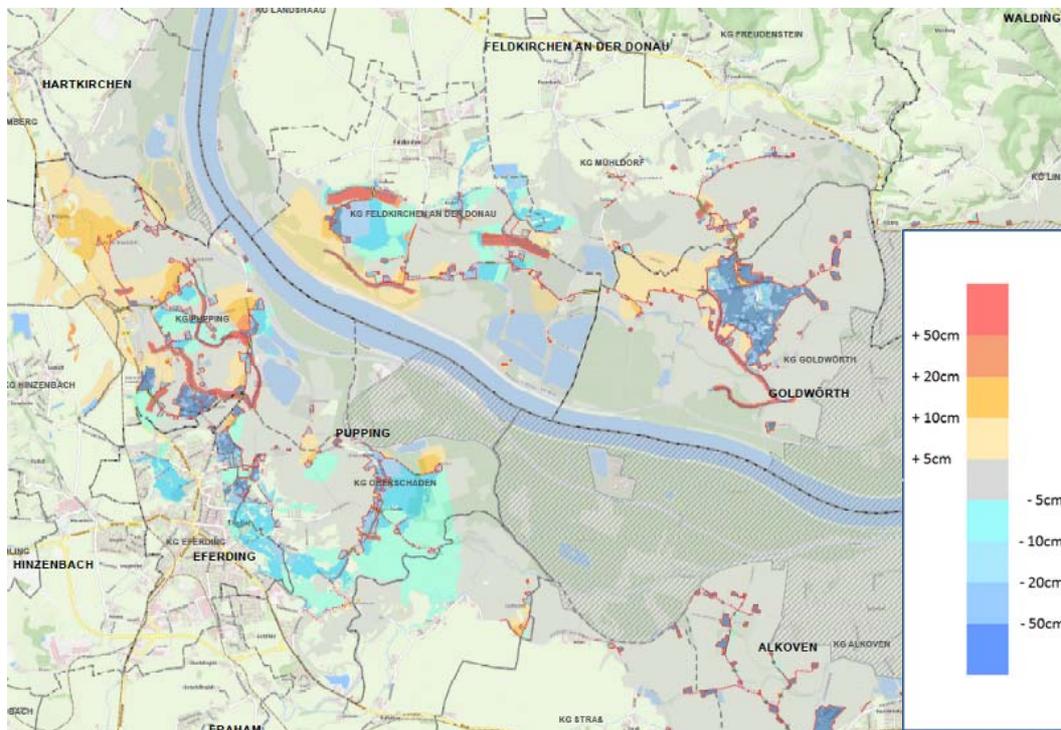


Abbildung 1: Beispiel für eine Wassertiefendifferenzkarte

2 GRUNDLAGEN

- [U1] Digitales Farborthofoto, Stand 2014
- [U2] Digitale Katastermappe, Stand 2014
- [U3] Abflussmodell für die Donau, erstellt von PÖYRY Energy GmbH, Modellstand Juni 2015
- [U4] Hochwasser 2013, Numerische Modellierung zur Erstellung von vertiefenden Grundlagen für HW Management, Alarmplanung und Hochwasserschutz, erstellt von Pöyry Energie GmbH, Linz/Wien 2015
- [U5] Hochwasseranschlaglinien HW2013 instationär, HQ100 stationär und HQ30 stationär, erstellt von Pöyry Energie GmbH, Linz/Wien 2015
- [U6] Airborne Laserscan als Modellgrundlage des Abflussmodelles, Amt der OÖ Landesregierung, Flugdatum 2003 und 2010
- [U7] Airborne Laserscan als Modellgrundlage für Teilbereiche, Amt der OÖL Landesregierung, Flugdatum 2014
- [U8] Softwarepaket SMS, Geländemodell, Version 9.0
- [U9] Softwarepaket HydroAS 2d, Version 2.2
- [U10] Software Paket ArcGis 10.2.2, Esri Inc.
- [U11] Reglermodul Donau2d für die Nachbildung der Wehrbetriebsordnung am KW Wilhering, erstellt von Pöyry Energie GmbH
- [U12] Fachdaten des Landes Oberösterreich, Quelle DORIS
- [U13] AHP, Austrian Hydro Powder, Kollaudierungsunterlagen des KW Wilhering/Ottensheim, erstellt 1975 von der Österreichischen Donaukraftwerke AG

3 HYDROLOGIE

Im Projektgebiet gibt es die Pegelstelle Aschach an der Donau bei km 2160.

Dort liegen folgende statistische Hochwasserabflusswerte vor:

Tabelle 1: Hochwasserabflusswerte der Donau am Pegel Aschach (Quelle: via Donau)

RNQ	755m ³ /s
MQ	1450m ³ /s
HSQ	3530m ³ /s
HQ1	4000m ³ /s
HQ2	4580m ³ /s
HQ5	5580m ³ /s
HQ10	6110m ³ /s
HQ20	7000m ³ /s
HQ30	7600m ³ /s
HQ50	8290m ³ /s
HQ100	8920m ³ /s
HQ300	10100m ³ /s

Für die Zubringer im Eferdinger Becken liegen die folgenden hydrologischen Kennwerte vor:

Tabelle 2: Hochwasserabflusswerte der Zubringer im Eferdinger Becken (Quellen: Pesenbach aus Gefahrenzonenplanung für den Pesenbach, Ingenieurbüro Humer, Rodl aus Hochwasserschutzprojekt Rodl von Ingenieurbüro Warnecke, Aschach und Innbach aus Amt der Bundeswasserbauverwaltung, Gewässerbezirk Grieskirchen)

Gewässer	Pegelstelle	HQ1	HQ5	HQ10	HQ30	HQ100
Pesenbach	Bad Mühlacken	11m ³ /s	28m ³ /s	35m ³ /s	55m ³ /s	80m ³ /s
Große Rodl	Rottenegg	32m ³ /s		78m ³ /s	103m ³ /s	130m ³ /s
Aschach	Kropfmühle				230m ³ /s	280m ³ /s
Innbach	Fraham				135m ³ /s	170m ³ /s

Im Rechenmodell für das HW2013 wurden an der Donau und an den Zubringern folgende Wassermengen bzw. Ganglinien zugegeben:

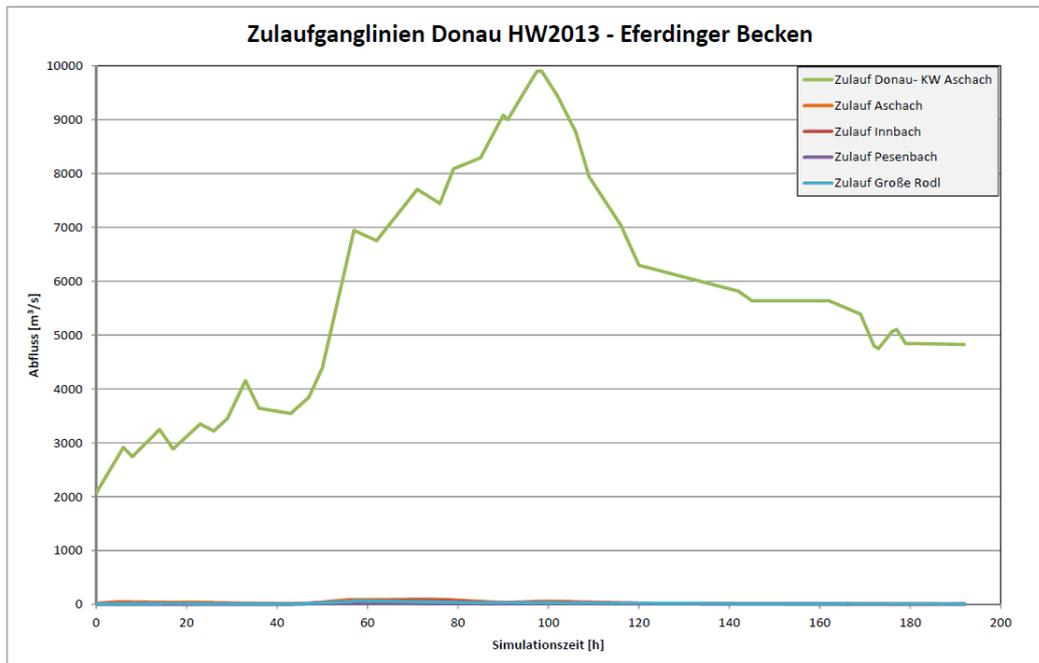


Abbildung 2: Zugabemengen der Donau beim HW2013 (Quelle: Randbedingung im IST Bestandsmodell lt. [U3]).

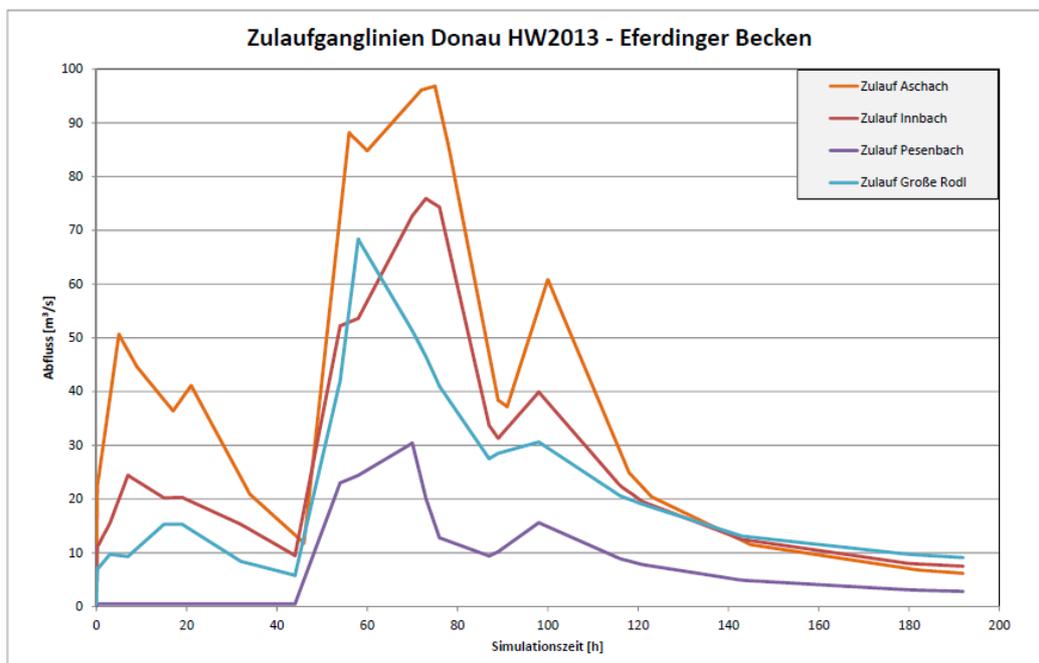


Abbildung 3: Zugabemengen der Zubringer beim HW2013 (Quelle: Randbedingung im IST Bestandsmodell lt. [U3]).

4 IST BESTANDSMODELL

4.1 Verwendete Rechenprogramme

Grundsätzlich eignen sich sehr breite Überflutungsflächen mit unterschiedlichen Abflussströmen gut für die Anwendung von zweidimensionalen Abflussmodellen.

Für das Hochwasserschutzprojekt Eferdinger Becken wurde vom Auftraggeber ein IST Bestandsmodell zur Verfügung gestellt [U3], welches von der Firma pöry Energie GmbH mit der Software HydroAS 2d, Version 2.2, bzw. dem Geländemodell SMS Version 9.0 erstellt wurde („pöry Modell“).

Das Modell wurde kalibriert zur weiteren Verwendung im Projekt übergeben, d.h. im Projektablauf wurde keine weitere Kalibrierung vorgenommen.

An einigen Stellen wurde jedoch das Geländemodell aktualisiert, insbesondere im westlichen Teil des Bearbeitungsgebietes wurde im pöry Modell noch der Laserscan aus der Befliegung 2003 verwendet. Dort mussten einige Abschnitte mit aktuelleren Daten adaptiert werden. Auch eine terrestrische Vermessung der beidseitigen Überströmstrecken der Donau wurde in das Modell eingearbeitet.

Zusätzlich musste zur Nachbildung der Wehrbetriebsordnung am Kraftwerk Wilhering /Ottensheim ein „Regler“ eingesetzt werden. Dieses Zusatzmodul wurde von Pöry Energie GmbH erstellt und für die Projektbearbeitung gemietet.

Aus dem Bericht zur Abflussmodellierung, [U3], erstellt von Pöry Energy GmbH, Stand 2015, ist die nachstehende Abbildung entnommen. Gezeigt wird schematisch die Funktionsweise des Reglers in Koppelung mit der Rechensoftware Hydro AS2d.

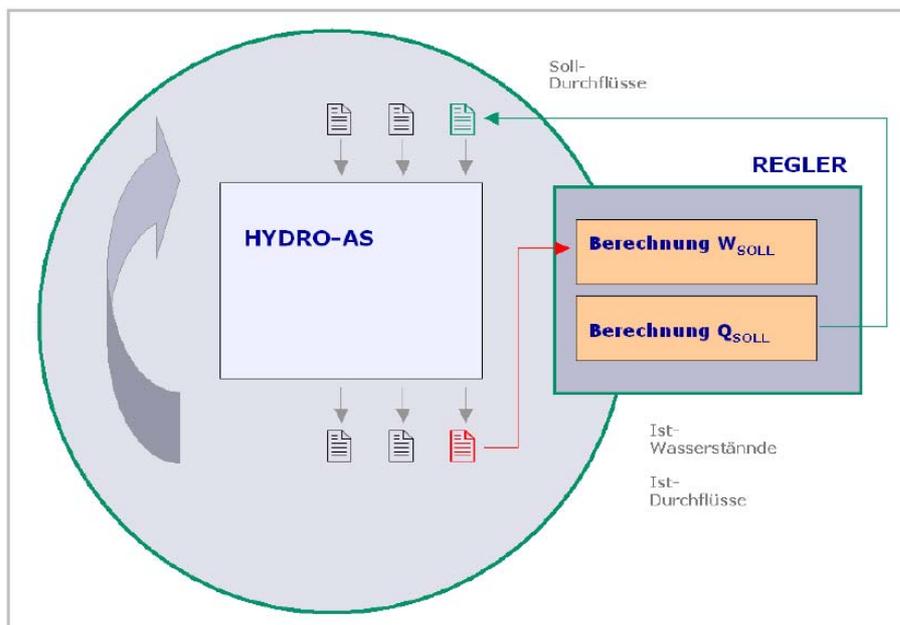


Abbildung 4: Regelschema für die Abbildung des Kraftwerksbetriebes im Rechenmodell (Quelle: [U4], Seite 33).

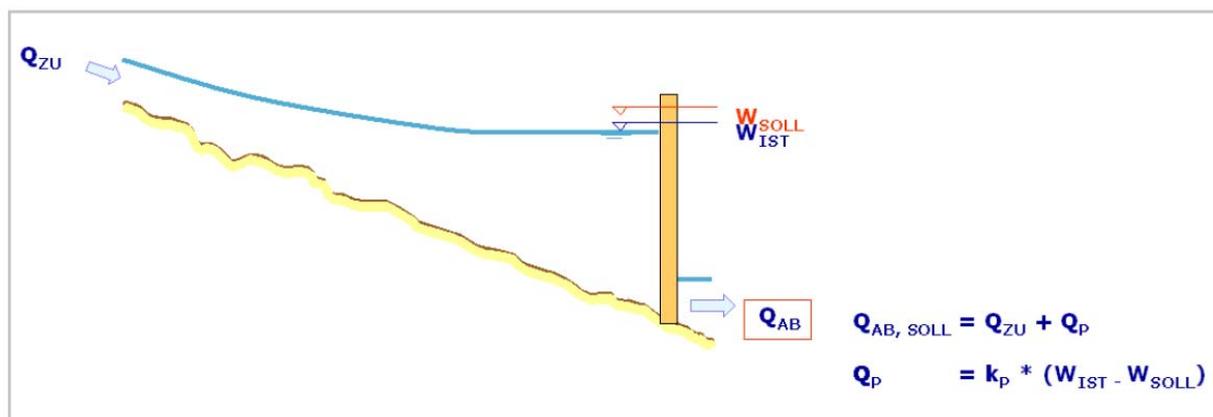


Abbildung 5: Regelungskonzept von Donau2d (Quelle: [U4], Seite 36).

Mit Hilfe des Reglers Doanu2d wird der Rechenlauf mit den instationären Zuläufen durchgeführt.

Nettorechenzeit für einen Gesamtdurchlauf der Hochwasserwelle HW2013 ist eine Dauer von ca. 10 Tagen.

4.2 Topographie

Die Angaben zur Topographie sind hier auszugsweise aus dem Bericht zur Abflussmodellierung entnommen, [U4], im Endbericht zur HW2013, erstellt von Fa. Pöyry Energy GmbH sind die detaillierten Beschreibungen enthalten.

Demnach stammten die Stromgrundaufnahmen der Donau ursprünglich aus dem Zeitraum August 2008 und wurden dann für das Modell HW2013 mit den Aufnahmen vom Oktober 2013 überarbeitet, d.h. im Modell sind die Profile nach dem HW2013 abgebildet.

Die Gewässersohlen der Zubringer wurden durch die Verwendung von Einzelmessungen und verfügbaren Projektunterlagen gegenüber dem Ausgangsmodell verbessert, worin die Zubringer nur aus den ALS Daten modelliert waren. Allerdings heißt das nicht, dass eine durchgehende terrestrische vermessene Modellierung der Zubringer vorliegt.

Für das Vorlandmodell wurden zwei verschiedene Laserscan Modelle verwendet. Ursprünglich wurde das Ausgangsmodell mit dem ALS aus 2003 erstellt, der östliche Bereich wurde dann mit dem ALS aus 2013 aktualisiert.

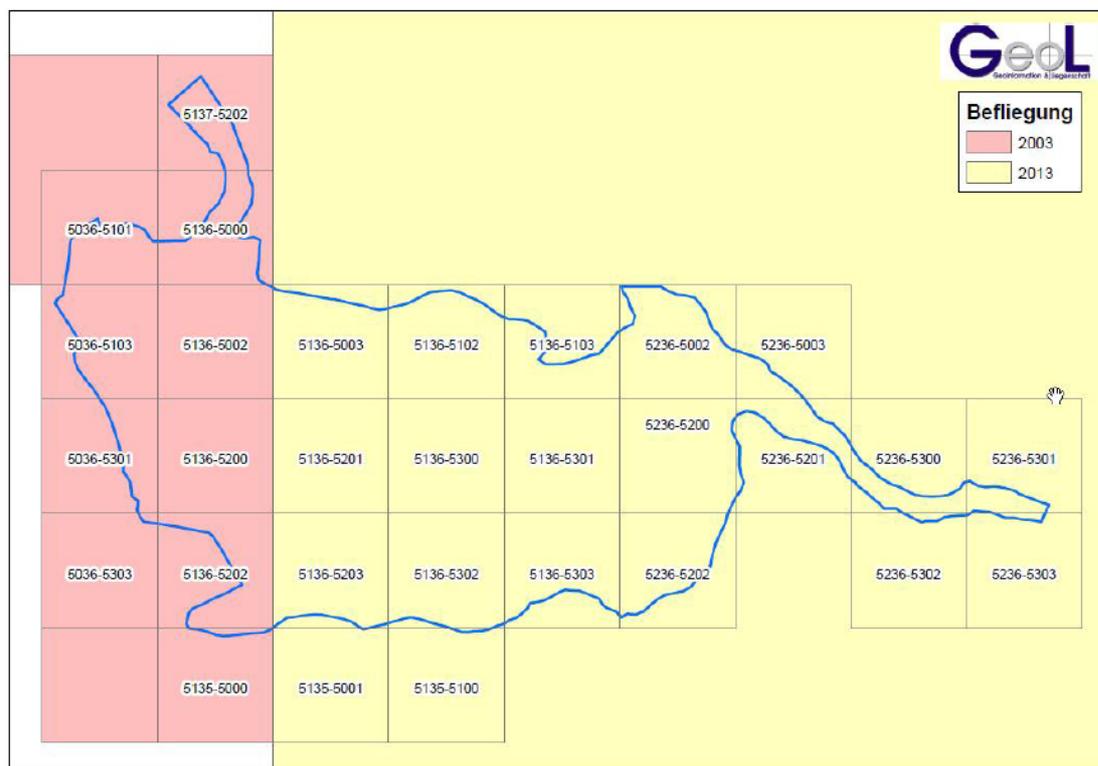


Abbildung 6: Aufnahmezeitpunkte der ALS Daten (Quelle: Land OÖ, Abteilung GeoL, entnommen dem Endbericht zum HW2013, Fa. Pöyry, [U4])

Es wird darauf hingewiesen, dass die im Eferdinger Becken noch vorhandenen Grabensysteme und teils auch Altarme der Donau im Abflussmodell aus den Laserscan Daten modelliert sind. Insbesondere an Stellen mit Querungsbauwerken (Brücken, Durchlässe, Rohre) und dort wo starker Bewuchs vorhanden ist, ist mit einem doch merkbaren Unterschied zwischen Modell und Natur zu rechnen. Es kann nicht genau beurteilt werden, inwiefern dieser Zustand Auswirkungen auf die Modellqualität hat.

Im Bereich der Überströmstrecken wurden die ALS Daten der VHP von 08/2013 verwendet. Ein Vergleich mit einer aus 2014 stammenden Vermessungsgrundlage des Landes Oberösterreich, Abteilung GeoL zeigt in Teilbereichen Höhendifferenzen zwischen der Terrestrik und den ALS Daten. Eine Bestandsabflussrechnung mit an die terrestrische Vermessung angepassten Überströmstrecken zeigt geringfügige Abweichung der damit errechneten Hochwasserspiegellagen, wie im folgenden Differenzenplan ersichtlich. In diesem Differenzenplan stellen die Flächen in grauer Farbe jenen Bereich dar in welchen die Differenz der Wassertiefe weniger als +/- 5cm betragen. Flächen in Türkis und Blau stellen Bereiche sind Bereich in jenen die Wassertiefe abnimmt, Flächen in Rot und Orange sind Bereich mit einer Zunahme der Wassertiefen.



Abbildung 7: Differenzendarstellung IST Bestand lt. Modell Pöyry im Vergleich zum IST Bestand mit Modellierung der Überströmstrecken lt. terrestrischer Vermessung 2014.

Durch den Einbau der Vermessung kommt es im Norden zu einer Anhebung der Überströmstrecken (ca. 10 – 15cm) dort wo ein hellblauer Fleck sichtbar ist. Die Anhebung führt zum geringfügigen Anstieg der Hochwasserspiegellagen in der Donau und dadurch auch im Süden zu kleinen Erhöhungen.

Für die Beurteilungen der Hochwasserschutzmaßnahme in Zuge der Variantenuntersuchung wurde das unveränderte Modell von Pöyry herangezogen.

4.3 Modellkalibrierung

Unmittelbar nach dem Hochwasser 2013 wurden an zahlreichen Stellen im Eferdinger Becken Hochwassermarken verortet und die dort sichtbaren /erkennbaren maximalen Hochwasserstände aufgezeichnet.

Im Anhang zum Pöyry Endbericht, [U4], zeigt eine Übersichtsdarstellung welche Genauigkeit in Bezug auf die Hochwassermarken das Rechenmodell für den IST Bestand 2013 erreicht.

Eferdinger Becken: Differenzen zwischen beobachteten und berechneten Maximal-Wasserständen im Vorland (Kalibrierung/Nachrechnung HW2013)

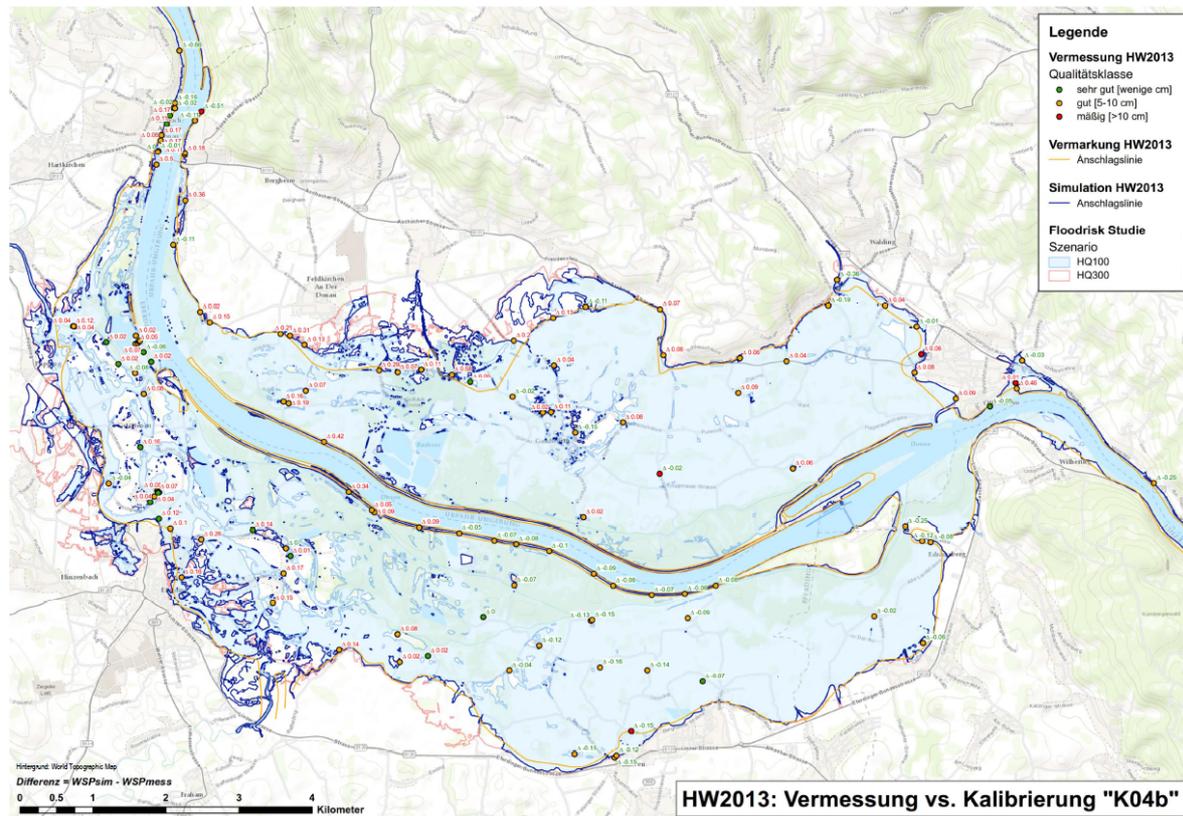


Abbildung 8: Modellkalibrierung, Vermessung zum Modellergebnis (Quelle: Anhang B aus [U4]).

Die Abweichungen sind ganz unterschiedlich und reichen von -0,10m bis zu +0,30m. Berücksichtigt man die Ausdehnung des Projektgebietes und die komplexen Fließvorgänge beim Entstehen des Überflutungsbildes, so ist die erzielte Genauigkeit als gut zu beurteilen. Manche Teilbereiche sind etwas ungenauer getroffen, dort hat sich im Laufe der Planungsarbeiten eine kritische Haltung der Betroffenen gegenüber der Modellgrundlage gezeigt.

4.4 Ausweisung der Roten Gefahrenzone

Mit den Ergebnissen aus der instationären Berechnung des HW 2013 mit dem Modell Pöyry wurden lt. der technischen Richtlinie für die Gefahrenzonenplanungen gem. § 42a WRG die roten Gefahrenzonen ausgewiesen.

Die Ausweisung der roten Gefahrenzone basiert auf dem Verhältnis zwischen Fließgeschwindigkeit und Überflutungstiefe lt. nachfolgender Abbildung 9.

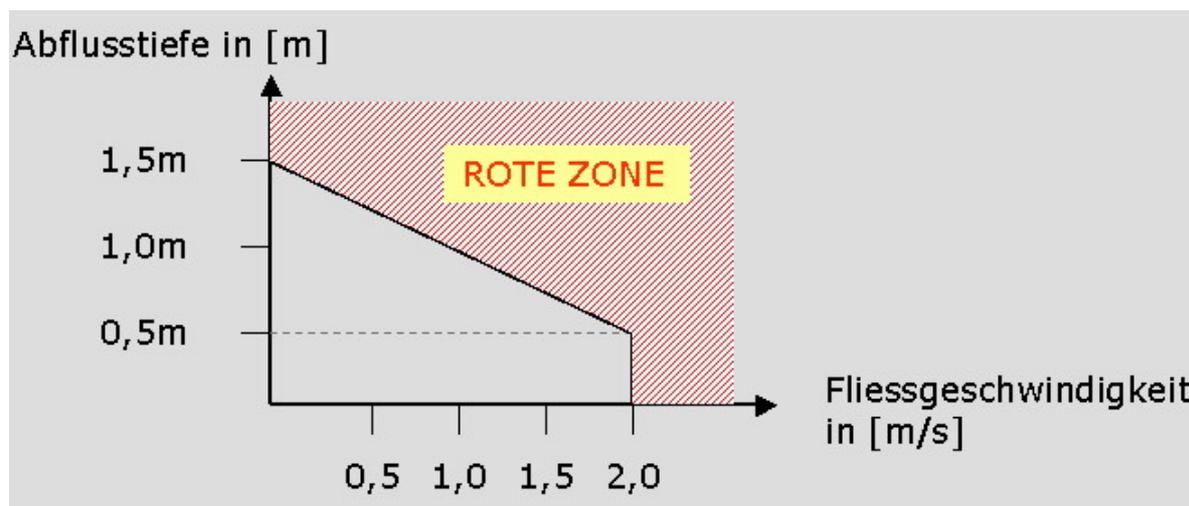


Abbildung 9: Kriterium zur Ausweisung der Roten Gefahrenzone

Dieses Kriterium wurde mit Hilfe eines Excel- Programmes für jeden Knoten und jeden Zeitschritt der gesamten Berechnungsdauer ausgewiesen, d.h. es wurde für jeden Knoten zu jedem Zeitschritt überprüft ob der betrachtete Knoten die Anforderungen für die Ausweisung der roten Gefahrenzone erfüllt oder nicht. Dies führt zu einem teilweise sehr gezackten Verlauf der Grenze der roten Gefahrenzone. Durch diesen gezackten Verlauf können Bereiche auftreten in welchen die Interpolationen der Überflutungstiefen zwischen den Knoten Werte $> 1,5$ m ergeben, aber diese sich nicht exakt mit dem Grenzverlauf der roten Gefahrenzone decken (für das Kriterium zur Bestimmung der roten Gefahrenzonen gibt es für jeden betrachteten Knoten nur das Ergebnis „Kriterium erfüllt“ oder „Kriterium nicht erfüllt“- eine Interpolation zwischen diesen Ergebnissen ist nicht möglich!). Um diesen Widerspruch zu bereinigen wurde das Ergebnis der Ausweisung der roten Gefahrenzone mit den errechneten Überflutungstiefen $> 1,5$ m zusammengeführt und miteinander verschnitten.

4.5 Auswirkung der Bebauung auf das Überflutungsbild

Im Modell Pöyry wurden die bebauten Flächen im Überflutungsgebiet lediglich über die Rauheitsbelegung berücksichtigt.

Um die Auswirkung der einzelnen Gebäude tatsächlich bei den Berechnungen der Wasserspiegellagen berücksichtigen zu können wurde das Bestandsmodell Pöyry dahingehend adaptiert, als dass sämtliche Gebäude, welche in der digitalen Katastermappe des Projektgebietes enthalten sind, auch mit ihren tatsächlichen Umrissen in das Modell eingebaut wurden und diese Gebäudeflächen mit der undurchströmbaren Rauheit „Disabled“ belegt wurden.

Der Einfluss auf die Wasserspiegellagen im Vergleich zum Bestandsmodell Pöyry wurde auch für diese Untersuchung mit Hilfe einer Wassertiefendifferenzkarte dargestellt.

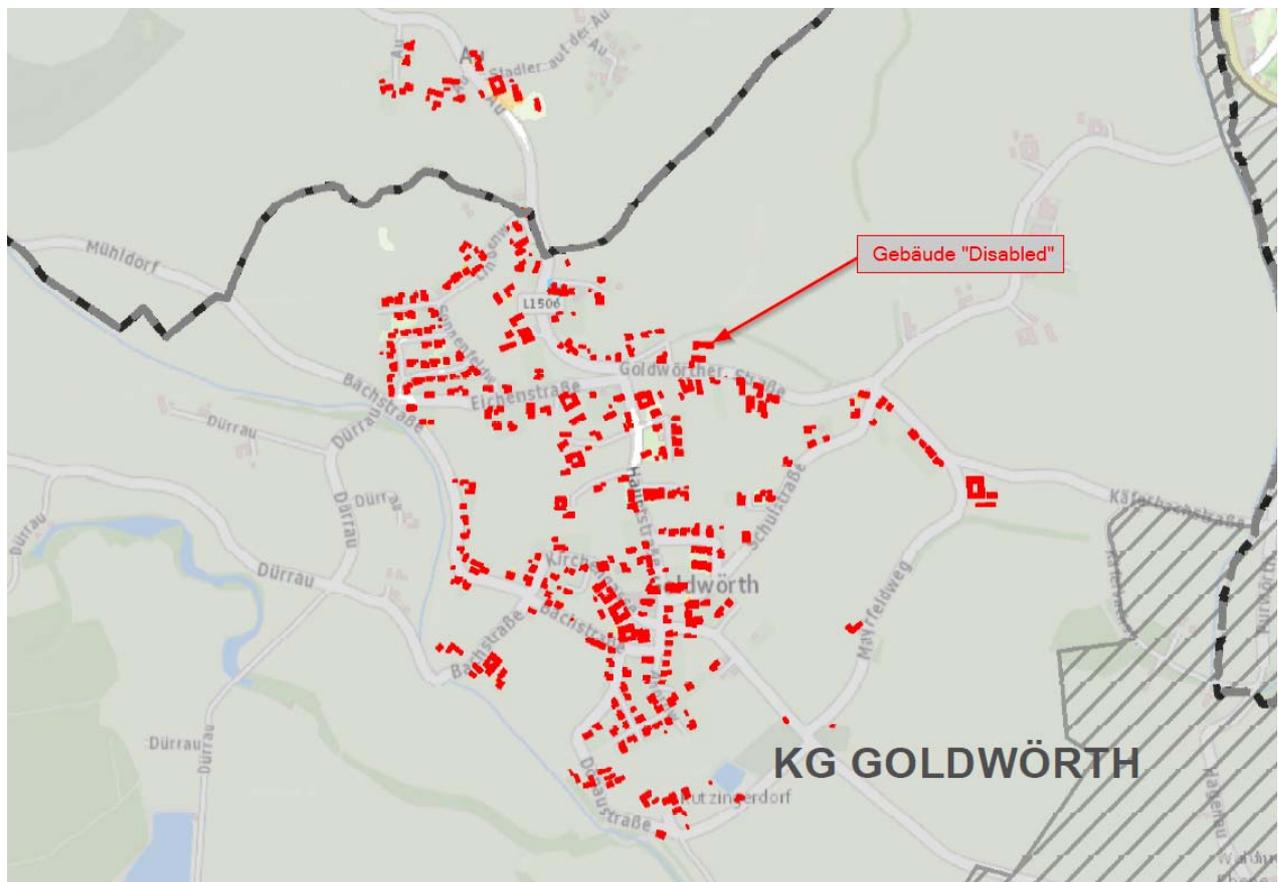


Abbildung 10: Ausschnitt aus der Wassertiefendifferenzkarte mit dem Einfluss der Bebauung

Im Großen und Ganzen kann festgehalten werden, dass es bei der Berechnung mit der bestehenden Bebauung im Vergleich zur Berechnung ohne Bebauung kaum zu Unterschieden in den Wasserspiegellagen kommt. Es gibt nur sehr kleine und lokal begrenzte nachweisbare Anstauereffekte. Daher wurde, in Abstimmung mit dem AG beschlossen, weiterhin die Ergebnisse des Rechenlaufes ohne Bebauung als Referenzzustand für die Variantenuntersuchung heranzuziehen.

5 MODELLAUFBAU PLANSTAND- VARIANTENUNTERSUCHUNG

Für die Modellierung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen wurde als Grundlage das Bestandsmodell Pyöry, wie im vorherigen Kapitel beschrieben verwendet. Es wurden sämtliche Randbedingungen wie Zulaufanglinien, Reglereinstellungen und Auslaufbedingungen unverändert aus dem Bestandsmodell übernommen.

Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen sind zusätzlich in das Bestandsmodell eingebaut worden. Damit wurden die Modelle Planzustand für die verschiedenen Varianten im Rahmen der Variantenuntersuchung erzeugt.

5.1 Übernahme Variantenentwurf in das Abflussmodell Planzustand

Basierend auf den Ergebnissen der Bestandsberechnung wurde in einem GIS- Projekt die Variantenentwürfe entwickelt und direkt aus dem GIS- Projekt über Shape- Dateien für die Modellierung der abflussrelevanten Maßnahmen in das Abflussmodell übernommen. Die einzelnen untersuchten Varianten sind im Bericht zur Variantenuntersuchung detailliert beschrieben und können diesem entnommen werden.

Generell wurden folgende abflussrelevante Maßnahmenteile in das Abflussmodell übernommen:

5.1.1 Gerinnemodellierung

Im Zuge der Planung der Kompensation für die Ausschaltung von Abflussfläche durch die Hochwasserschutzmaßnahmen wurden teilweise neue Vorlandgerinne geplant oder bestehende Gerinne ausgebaut um den Abfluss in diesen zu verbessern, bzw. um einen etwaigen Anstau an Hochwasserschutzmaßnahmen so gering wie möglich halten zu können. Dafür wurden im Autocad Civil3D dreidimensionale Gerinne geplant und in das Abflussmodell übernommen.

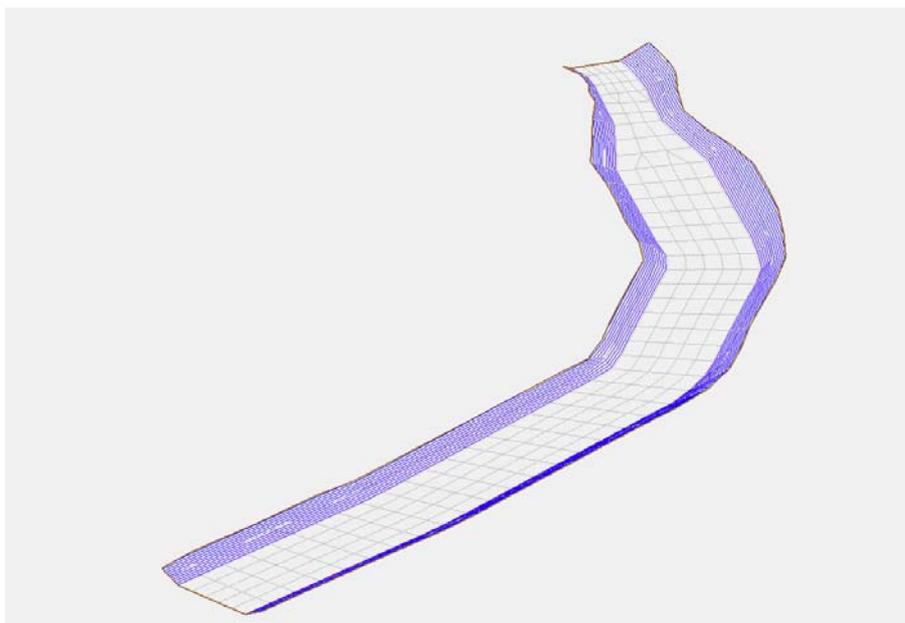


Abbildung 11: Beispiel für Gerinnemodellierung aus SMS

Als mittlere Rauheit der Sohlen und der Böschungen wurde bei diesen Gerinnemodellierungen ein Stricklerwert von $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ gewählt.

5.1.2 Lineare Hochwasserschutzmaßnahmen / Betriebsstraßen

Die Anlagenteile der linearen Hochwasserschutzmaßnahmen wurden lagerichtig aus dem GIS-Projekt in das Abflussmodell übernommen. Die „Nichtdurchströmbarkeit“ dieser Anlagenteile wurde im Modell durch die Belegung der entsprechenden Modellelemente mit der Rauheit „Disabled“ nachgebildet.

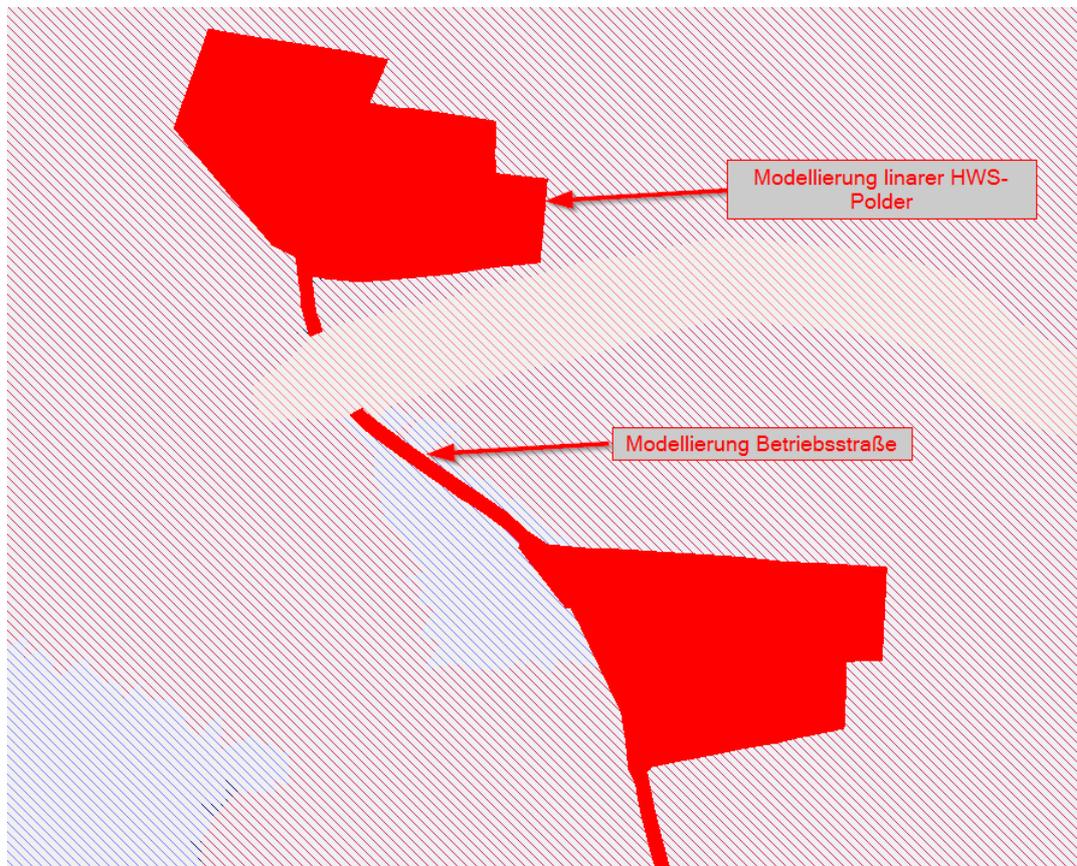


Abbildung 12: Ausschnitt aus dem Abflussmodell- „nichtdurchströmbare Disable Elemente“ in ROT

Neben den beiden oben erwähnten abflussrelevanten Anlagenteilen Betriebsstraßen und Linearmaßnahmen wurden im Zuge der Variantenentwürfe auch teilweise Durchlässe zur Minimierung der Anstauereffekte geplant. Diese wurden im Abflussmodell mit Hilfe von (im verwendeten 2d Abflussmodell integrierten) 1d Durchlasselementen abgebildet. Es können damit sowohl Rohrdurchlässe als auch Rechteckdurchlässe hydraulisch wirksam nachgebildet werden. Bei geplanten Durchlässen mit lichten Weiten größer 1 m wurden diese im Modell entsprechend deren Abmessungen auf mehrere 1d Elemente mit maximaler Lichten Weite von 1 m aufgeteilt.

6 VARIANTENUNTERSUCHUNG MIT HOCHWASSERBEWIRTSCHAFTUNG

6.1 Zielvorstellung

Die Zielvorstellung hinter den Variantenrechnungen mit Hochwasserbewirtschaftung war der Wunsch der betroffenen Gemeinden, durch den Eingriff in die Überflutungscharakteristik des Eferdinger Beckens die Überflutungsfläche und die Wassertiefen im Becken trotz gleichbleibendem Hochwasserwellenablauf so zu reduzieren, dass im Bereich der besiedelten Flächen keine Hochwassergefährdung mehr besteht.

Daher wurden im Zuge der Variantenuntersuchung ergänzend zu den Berechnungen der Hochwasserschutzmaßnahmen noch generelle Berechnungen zur Hochwasserbewirtschaftung des Eferdinger Beckens durchgeführt. Es sollte gezeigt werden, welche wasserwirtschaftlichen Auswirkungen durch die Eingriffe in den mächtigen Rückhalteraum des Eferdinger Beckens zu erwarten sind.

Als Ergebnis kann vorweggenommen werden, dass mit den durchgeführten Modellierungen keine Grundlage erarbeitet werden konnte, die eine Hochwasserbewirtschaftung zur Vermeidung von Überflutungsschäden im Eferdinger Becken ohne jegliche Auswirkung auf den Hochwasserwellenablauf für die Unter- Oberlieger möglich erscheinen lässt, die Zielvorstellung, die Hochwassergefährdung im Eferdinger Becken durch eine reine optimierte Rückhaltebewirtschaftung zu erreichen ist nicht erfüllbar.

Als Referenzereignis wurde auch für diese Berechnungen das Hochwasser 2013 gewählt.

6.2 Grundlegendes

Vor der Errichtung des KW Ottensheim Wilhering, erfolgte im Hochwasserfall die Ausuferung in das Eferdinger Becken über die natürliche oder bereits ausgebaute Uferkante der Donau. Mit dem Kraftwerksausbau wurden zur Optimierung der Wasserkraftanlage (Fallhöhe) die Uferdämme im Stauraum erhöht und das Unterwasser eingetieft. Damit wurde in die natürlichen Abflussverhältnisse der Donau im Eferdinger Becken eingegriffen. Um das zu kompensieren wurde durch die Anlage von Überströmstrecken (ÜSS) und die Verordnung einer Wehrbetriebsordnung wieder das ursprüngliche Abflussbild der Donau vor dem Kraftwerksbau erreicht (die Ausbildung der Überströmstrecken war auch Gegenstand eines physikalischen Modellversuches im Zuge der Planungsarbeiten für das Kraftwerk Ottensheim /Wilhering).

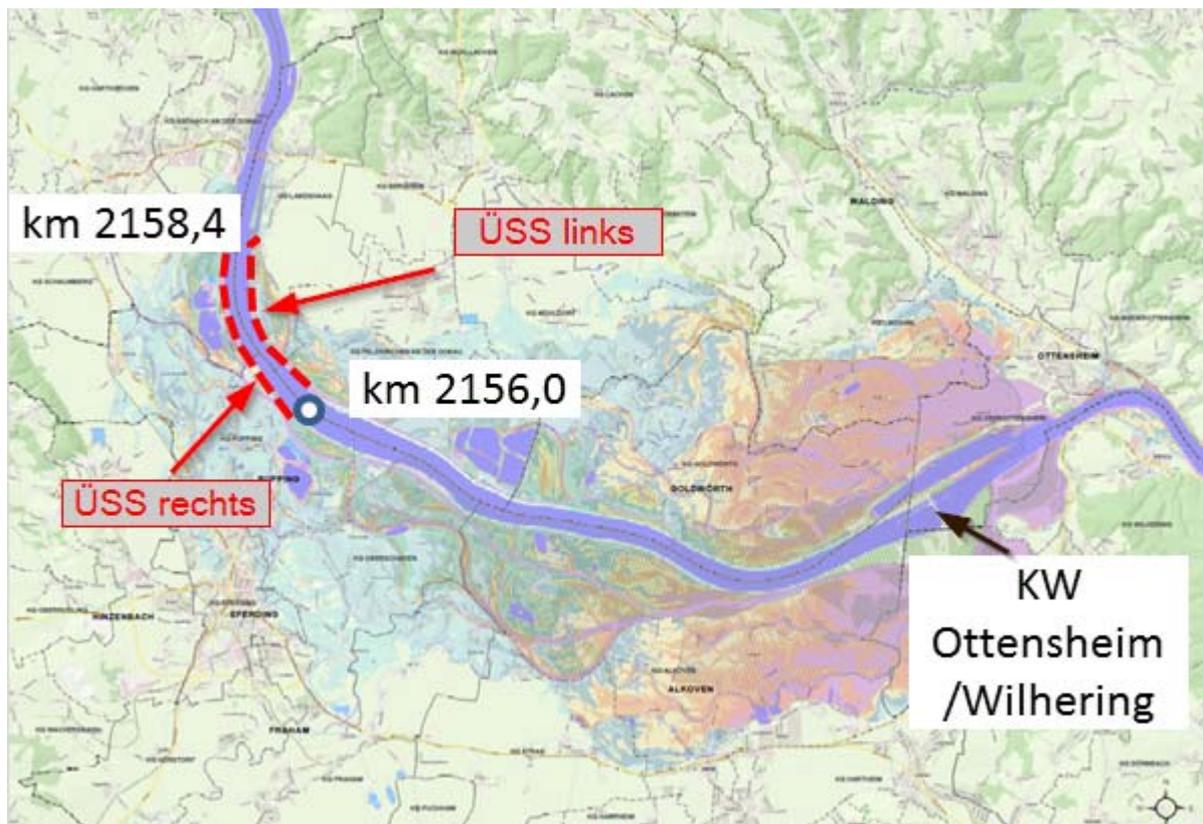


Abbildung 13: Lageübersicht KW Ottensheim Wilhering mit den zugehörigen Überströmstecken (ÜSS)

Für verschiedene Abänderungen der Höhenlage der ÜSS in Kombination mit dem „Verschluss“ der Mündungen der Zubringer in die Donau wurden die Auswirkungen auf den Abfluss in der Donau sowie die Auswirkungen auf das Überflutungsbild berechnet und dargestellt.

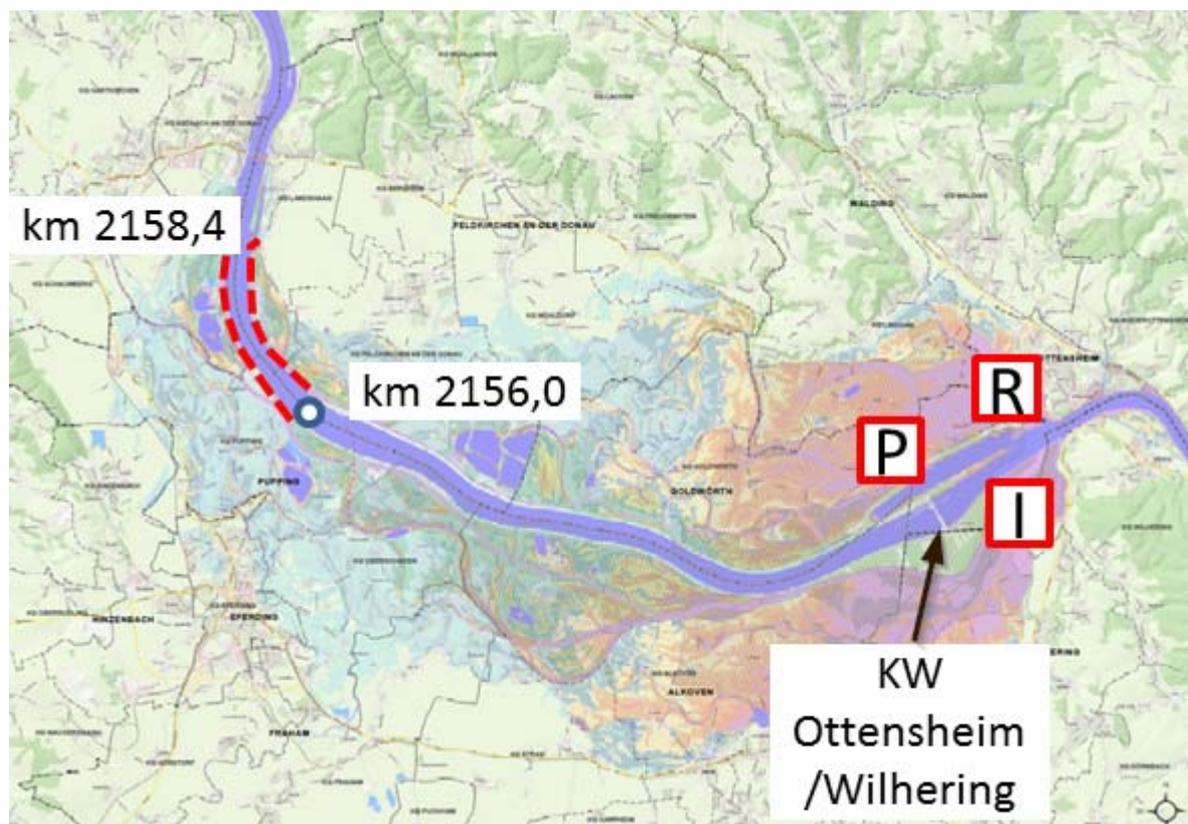


Abbildung 14: Lageübersicht KW Ottensheim Wilhering mit den Zubringermündungen

In der Abbildung 14 bedeutet **P** die Mündung des Pesenbaches in die Donau, **R** die Mündung der Großen Rodl und **I** die Mündung des Innbaches in die Donau.

Von wesentlicher Bedeutung auf die Rückhaltewirkung des Eferdinger Beckens ist die Rückströmung von Donauhochwasser über die Zubringermündungen Pesenbach, Große Rodl und Innbach. Deshalb wurden die Varianten an den ÜSS mit den Varianten der Zubringermündungen kombiniert.

6.3 Variante 01

Bei dieser Variante werden die Überströmstecken (ÜSS) theoretisch soweit aufgehöhht, dass es im Bereich der ÜSS zu keinen Ausuferungen mehr kommt. Die Mündungen von Pesenbach, Rodl und Innbach sind bei den Berechnungen für die Variante 01 als offen angenommen.

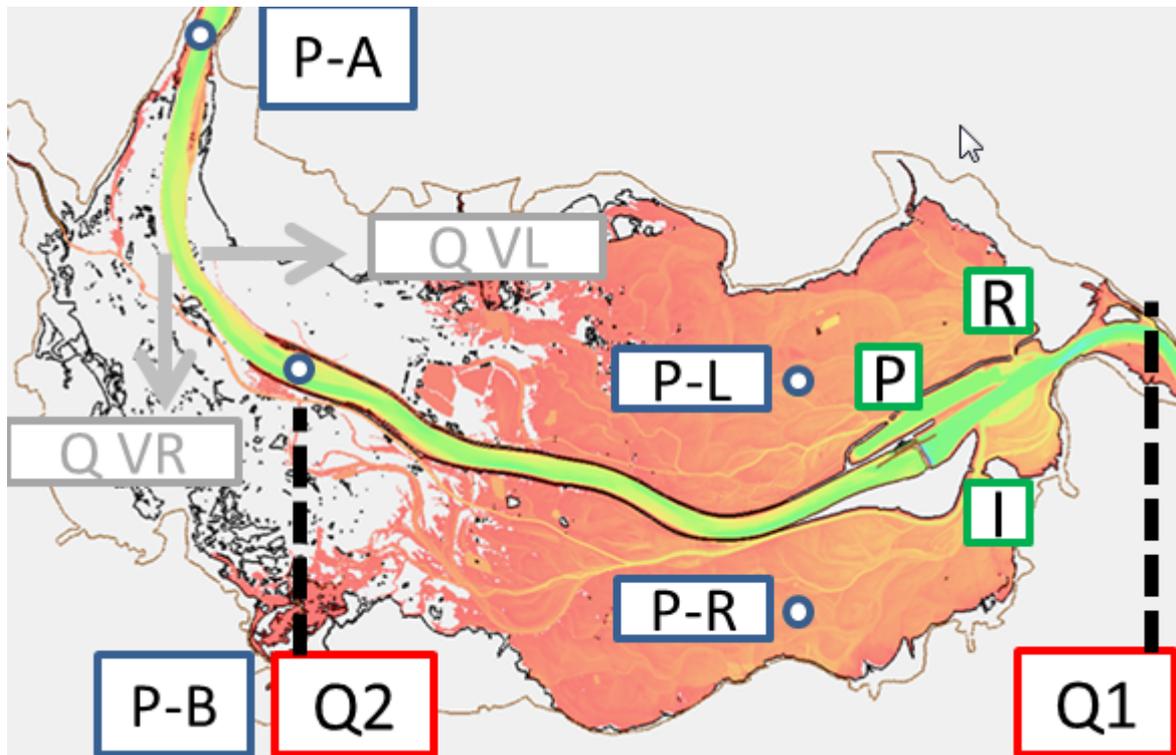


Abbildung 15: Systemskizze Variante 01

Wie in der Abbildung 15 ersichtlich kommt es an den Überströmstrecken Q VR und Q VL zu keinen Ausuferungen. Sämtliche Überflutungen stammen aus der Rückströmung von Donauhochwasser über die Zubringermündungen. Die blauen Kreise stellen Pegelpunkte dar, an welchen die maximalen Wasserspiegel für die Variante 01 ausgewertet wurden. Die Pegelpunkte P – A und P- B beziehen sich auf die Donau. Die Pegelpunkte P – L und P – R liefern Wasserspiegellagen für das linke und das rechte Vorland.

Für die Darstellung der Auswirkungen der Variante 01 auf den Abfluss in der Donau wurden Kontrollquerschnitte (Q) gesetzt und ausgewertet. Q VL und Q VR liefern die Überströmmengen im Bereiche der linken und der rechten Überströmstrecke. Q1 liefert die Abflussganglinie am unteren Projektende und Q1 liefert die Abflussganglinie im Stauraum direkt am unteren Ende der Überströmstrecken.

Im nachfolgenden Diagramm (Abbildung 16) sind die Ergebnisse der Berechnung der Variante 01 dargestellt und der Ist- Bestandssituation gegenüber gestellt.

Die Zentimeterangaben bei den Pegeln beziehen sich auf die Änderung der Wasserspiegellagen im Vergleich zum Bestand. Bei den Abflussganglinien sind die strichierten Verläufe jene aus der Berechnung der Variante 01 und die durchgezogenen Linien jene aus der Bestandsrechnung.

Pegel A

+0,75m

Pegel B

+0,83m

Pegel L

-0,30m

Pegel R

-0,47m

strichliert = Variante

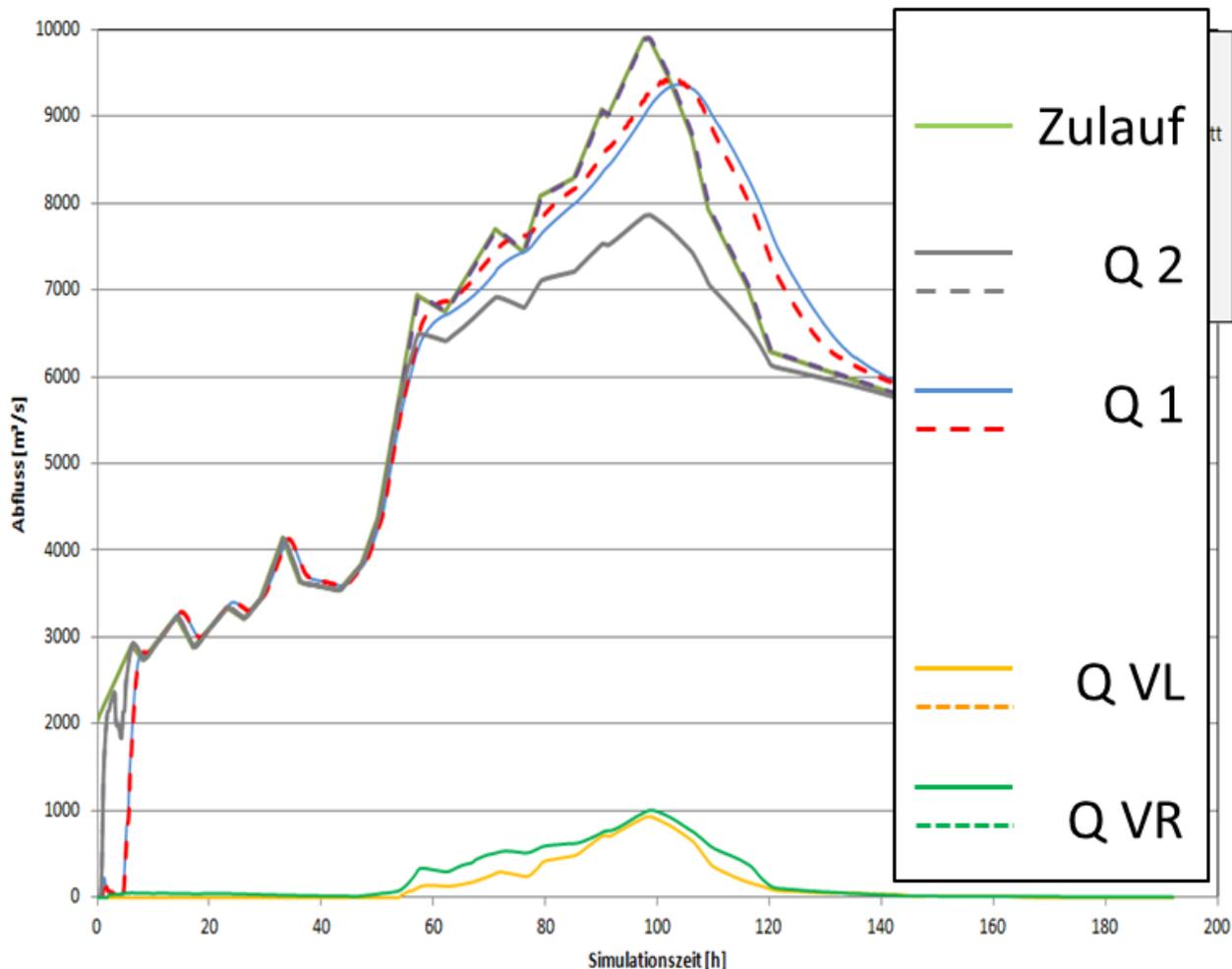


Abbildung 16: Übersicht Ergebnis Variante 01

Man sieht, dass es bei Umsetzung der Variante 01 in der Donau zu einer massiven Erhöhung des Wasserspiegels kommt, vor allem im Oberwasser der Überströmstrecken (in Aschach rechts und Landshaag links steigt der Wasserspiegel bis zu 0,75m!). Im Gegenzug dazu, bedingt durch die fehlende Ausströmung im Bereich der Überströmstrecken, zu einer Verminderung der Wasserspiegellagen in den Vorländern.

Generell kommt es bei dieser Variante zu einem enormen Verlust an Retentionsvolumen und damit zu einer Verschärfung der Abflusssituation für stromab gelegene Bereiche. Dies ist auch durch die Erhöhung der Abflussspitzen am unteren Projektende (Q1) sichtbar.

6.4 Variante 02

Bei dieser Variante werden die Überströmstecken (ÜSS) rechnerisch um 50 cm aufgehöhht, sodass es im Bereich der ÜSS zu späteren Ausuferungen kommt als im Bestand. Die Mündungen von Pesenbach, Rodl und Innbach bleiben bei den Berechnungen für die Variante 02 ebenfalls offen.

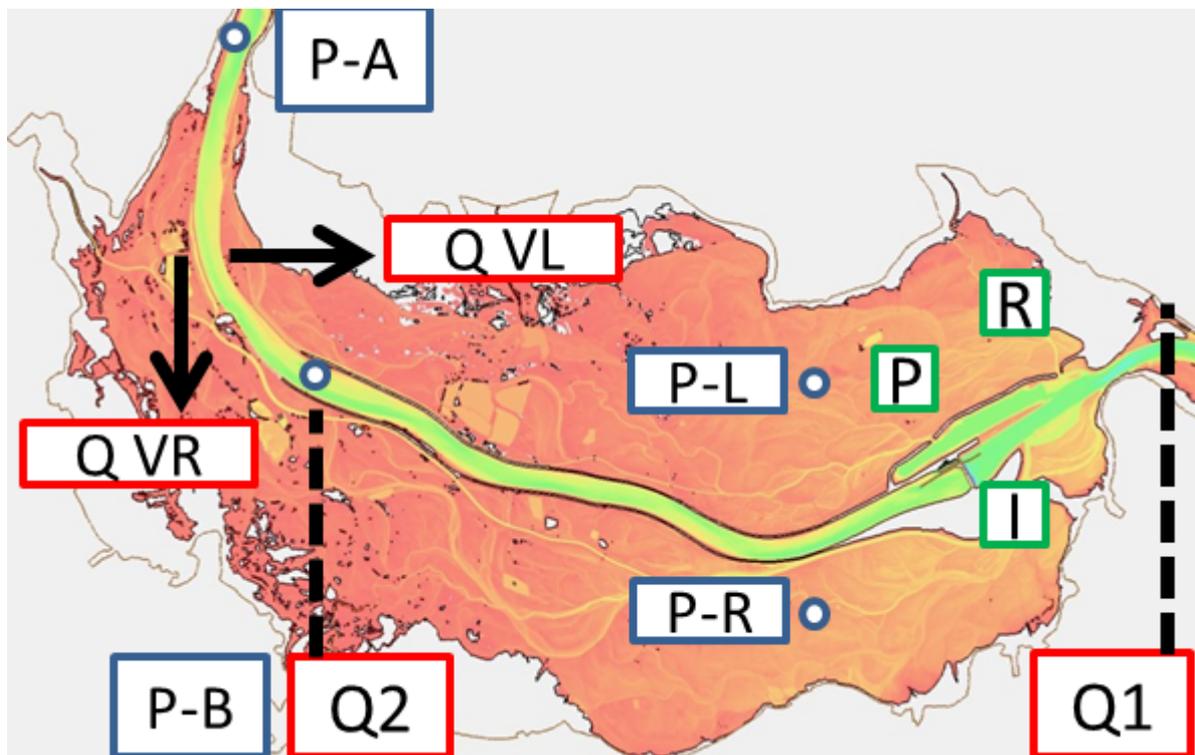


Abbildung 17: Systemskizze Variante 02

In der nachfolgenden Abbildung 18 sind wiederum die Ergebnisse der Berechnung der Variante 02 dargestellt.

Man erkennt, dass durch die Erhöhung der beiden ÜSS um 50cm es an der linken ÜSS zu einer verminderten Ausuferungsmenge kommt. Auf der rechten Seite kommt es jedoch, bedingt durch den in der Variante 02 höheren Wasserspiegel in der Donau, zu einem leicht höheren Spitzenwert der Überströmmenge, weil am rechten Ufer die Überströmstrecke oberwasserseitig umströmt wird. Das Ausuferungsvolumen (Fläche unter den Abflussganglinien) ist auf beiden Seiten deutlich geringer als im Bestand.

An der gesamten Überflutungssituation im Bereich des Eferdinger Beckens ändert diese Variante nur sehr wenig. Es sind nahezu dieselben Bereiche mit denselben Überflutungstiefen wie im Bestand betroffen.

Eklatant ist der Anstieg des Hochwasserwellenablaufes zwischen den Durchflüssen 6500 und ca. 7500 m³/s in der Donau, bedingt durch die Anhebung der Überströmstrecken.

Pegel A

Pegel B

Pegel L

Pegel R

+0,04m

+0,14m

-0,16m

-0,07m

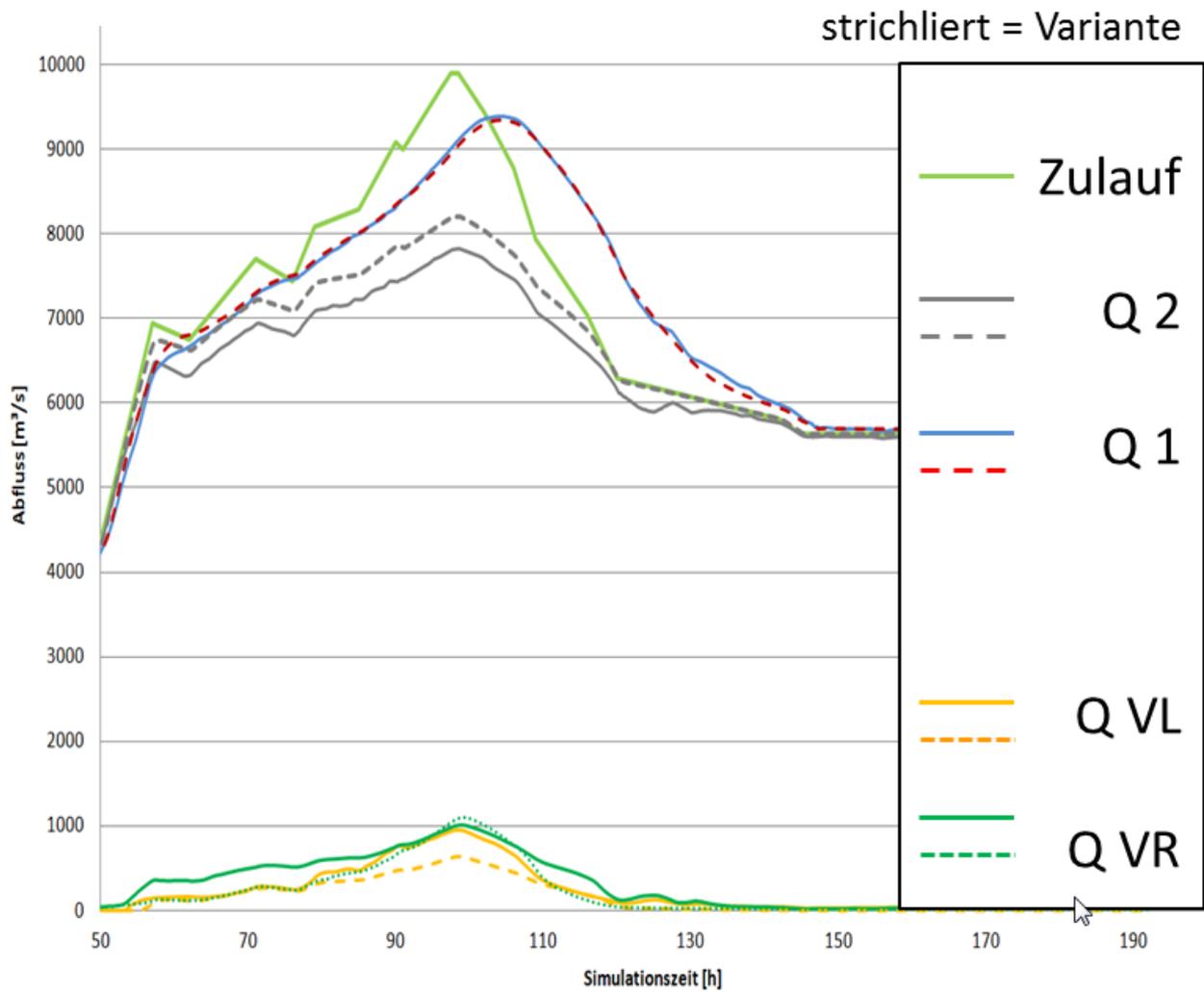


Abbildung 18: Übersicht Ergebnis Variante 02

6.5 Variante 03

Auch bei dieser Variante werden die Überströmstecken (ÜSS) rechnerisch um 50 cm aufgehöhht sodass es im Bereich der ÜSS zu späteren Ausuferungen kommt. Die Mündung des Pesenbaches wird bei der Variante 03 als verschlossen angenommen („P“ orange hinterlegt), die Mündungen von Rodl und Innbach bleiben bei den Berechnungen für die Variante 03 offen.

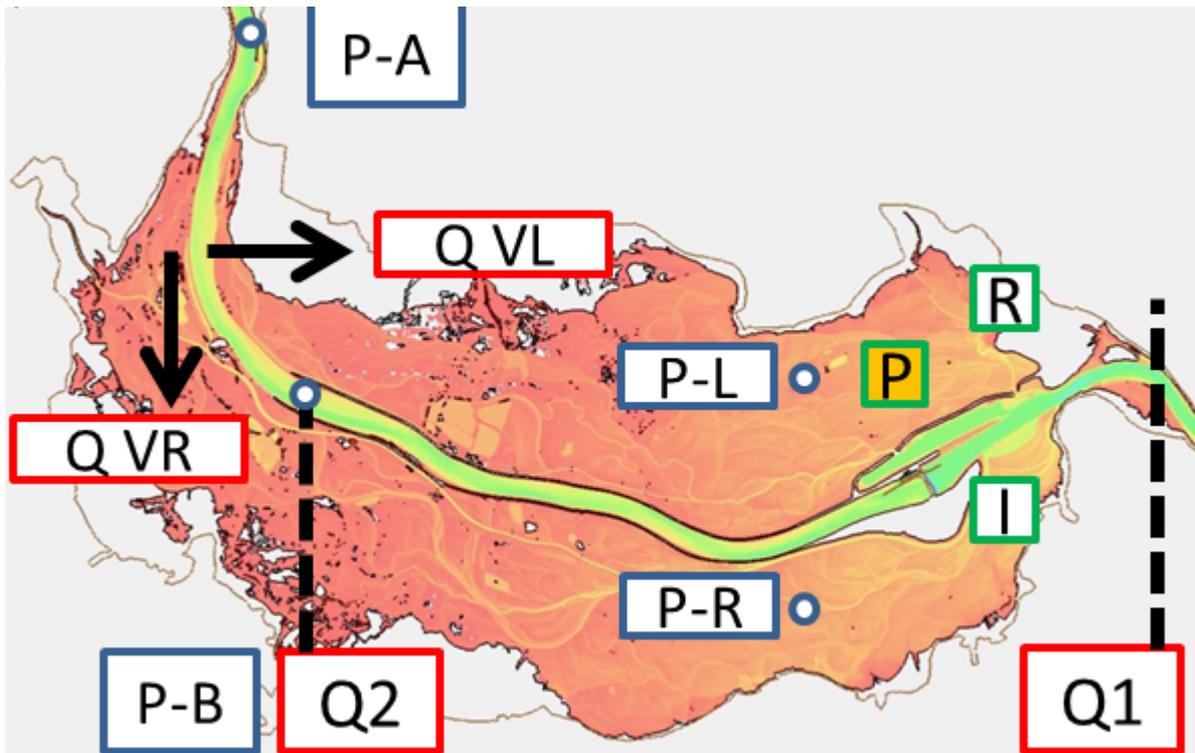


Abbildung 19: Systemskizze Variante 03

In der nachfolgenden Abbildung 20 sind die Ergebnisse der Berechnung der Variante 03 dargestellt.

Die Überströmmen über die ÜSS sind natürlich dieselben als bei der Variante 02. Die Abflussspitze am unteren Projektende ist geringfügig niedriger als im Bestand. Noch ausgeprägter ist der Anstieg der Hochwasserwelle im anlaufenden Ast zwischen den Durchflüssen 6500 und 7500m³/s.

Auch mit Hilfe der Variante 03 können keine signifikanten Verbesserungen für vom Hochwasser gefährdete Objekte oder Infrastruktureinrichtungen erzielt werden. Es ändert sich kaum etwas im Überflutungsbild und an der Abflusssituation.

Pegel A

Pegel B

Pegel L

Pegel R

+0,07m

+0,15m

-0,03m

-0,12m

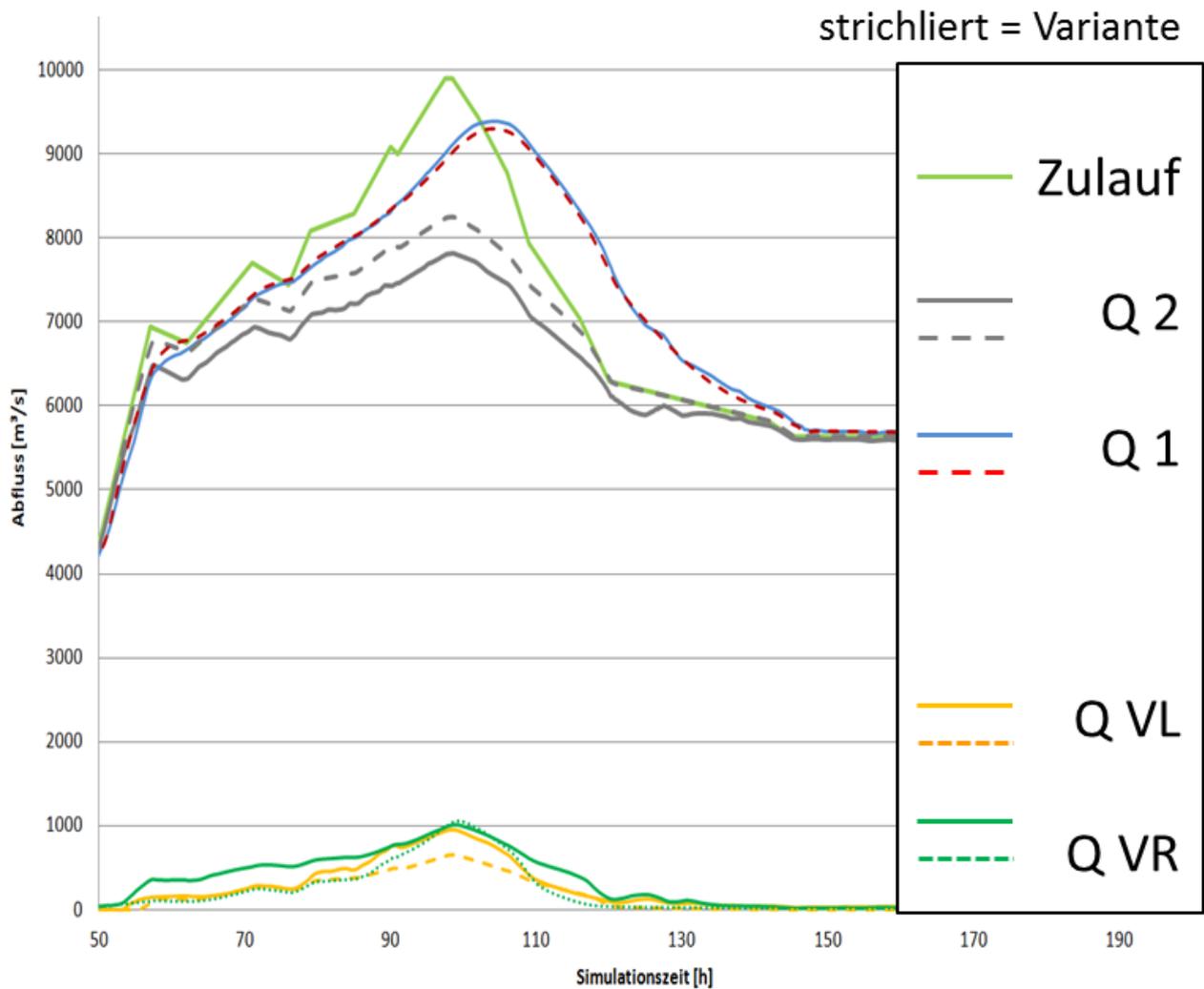


Abbildung 20: Übersicht Ergebnis Variante 03

6.6 Variante 04

Auch bei der Variante 04 werden die Überströmstecken (ÜSS) rechnerisch um 50 cm aufgehöhht, sodass es im Bereich der ÜSS zu späteren Ausuferungen kommt. Bei der Variante 04 werden sämtliche Zubringermündungen, das sind die Mündungen von Pesenbach, Rodl und Innbach als verschlossen angenommen.

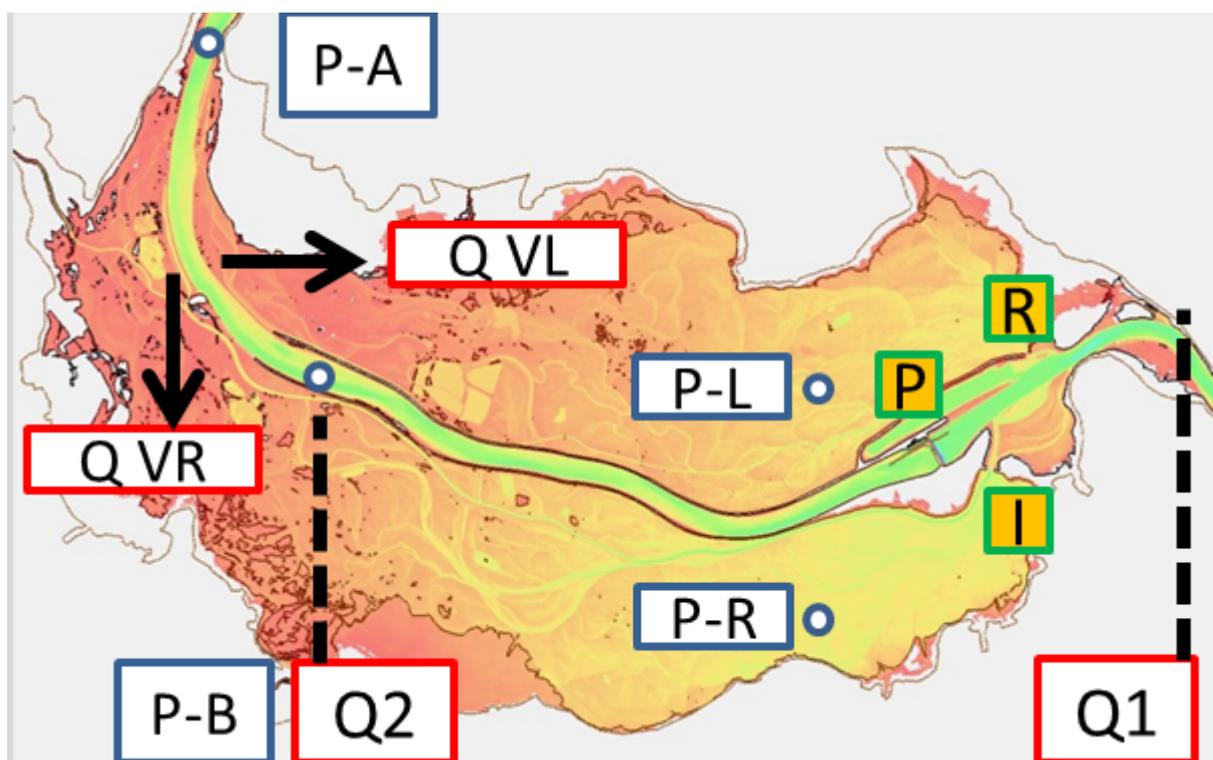


Abbildung 21: Systemskizze Variante 04

An den Ausuferungsmengen im Bereich der ÜSS ändert sich im Vergleich der vorgehenden Varianten nichts.

Die Wasserspiegellagen in den beiden Vorländern ändern sich auf Grund der, durch die Verschlüsse der Zubringer fehlenden Rückströmmöglichkeiten in die Donau, enorm. Im linken Vorland steigt der Wasserspiegel im Maximum um 2,14 m. Im rechten Vorland steigt der Wasserspiegel maximal sogar um 3,25 m. Es werden bei dieser Variante enorme zusätzliche Wassermengen zurückgehalten. Dadurch sind weit größerer Flächen als im Bestand von Überflutungen betroffen. Die Spitze der Abflussganglinie am unteren Projektende reduziert sich bei dieser Variante um über 1000 m³/s.

Interessant ist auch die sprunghafte Zunahme der Abflusswelle bei ca. 6500m³/s im Vergleich zu den Varianten 02 und 03. Dieser Effekt, der bereits durch die Aufhöhung der Überströmstrecken bemerkbar ist, wird durch den Verschluss der Zubringermündungen noch verstärkt, weil damit auch die Rückströmung aus der Donau in das Eferdinger Becken unterbleibt und der Abfluss in der Donau damit noch weiter zunimmt.

Pegel A

Pegel B

Pegel L

Pegel R

+0,07m

+0,15m

+2,14m

+3,25m

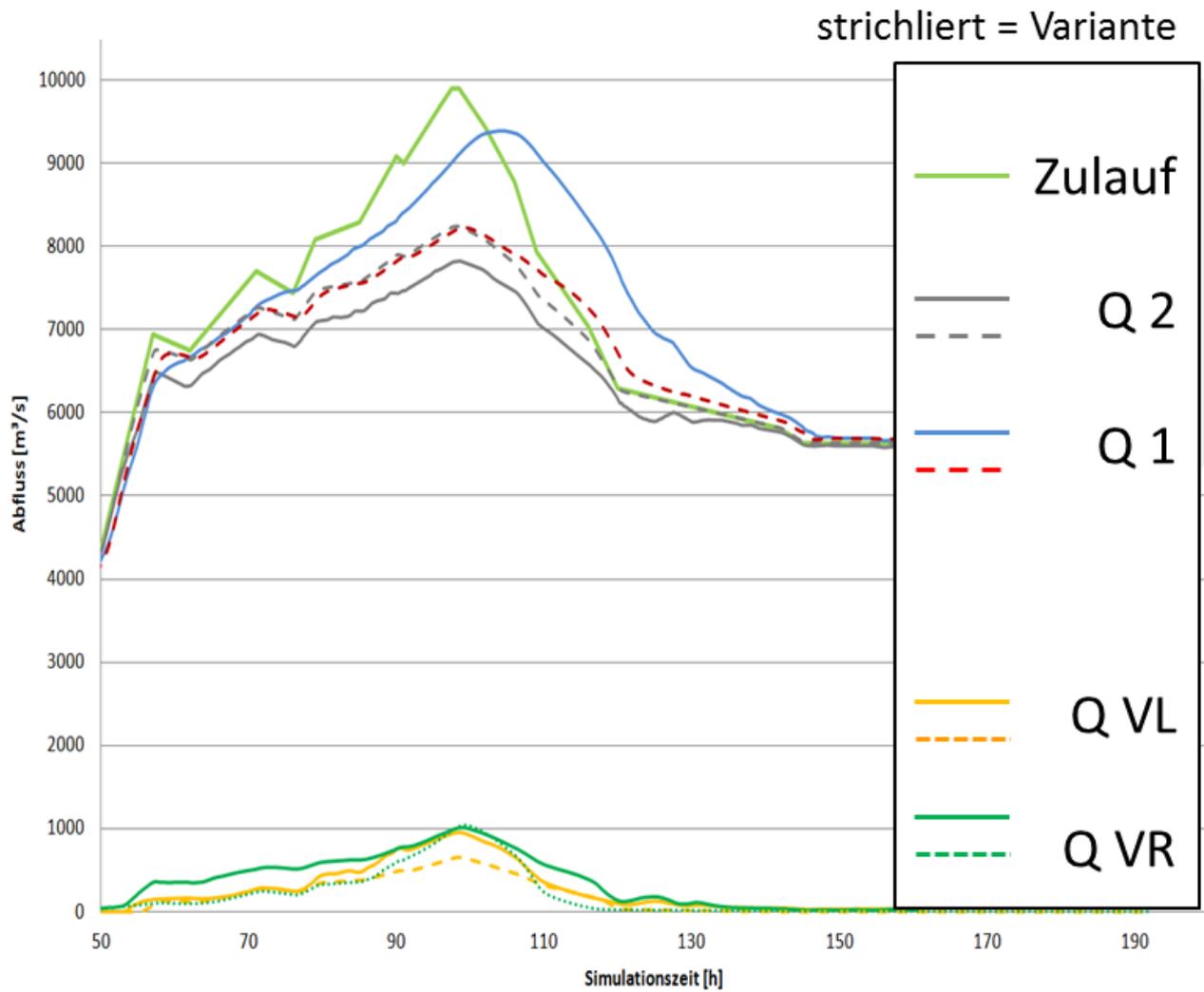


Abbildung 22: Übersicht Ergebnis Variante 04

7 MODELLAUFBAU NEUMODELL – GENERELLES PROJEKT

Im Zuge der Variantenuntersuchung hat sich bei den Abstimmungsgesprächen mit den betroffenen Gemeinden und der betroffenen Bevölkerung gezeigt, dass sich die für das Hochwasserereignis 2013 mit dem Pöyry Modell errechneten Anschlaglinien und Überflutungstiefen nicht im gesamten Projektbereich mit den Beobachtungen decken.

Mögliche Ursachen für die Abweichung der Ergebnisse bzw. für die Ungenauigkeiten im Modell Pyöry sind:

- Alter der dem Modell Pyöry zu Grunde liegenden Laserscandaten (teilweise 2003)
- Betrachtungsmaßstab der Berechnungen und Modellierungen von Pyöry- geringe Knotendichte im Modell = 10.400 Knoten / km²
- Gewässer im Vorland im Modell Pöyry wurden nur über den Laserscan modelliert

Im Zuge der Projektplanung wurde daher das IST Bestandsmodell mit aktuellen Grundlagendaten weiterentwickelt, in der Folge wird dieses Modell als NEU Modell bezeichnet.

Bis zum Zeitpunkt für die Entscheidungsfindung durch die Gemeinde im Dezember 2017 wird das Modell weiter verfeinert werden und kann dann den Gemeinden für die Phase der Detailprojektierung in einer weiterentwickelten Form zur Verfügung gestellt werden.

Die Gerinne im Vorland Aschach, Aschach- Altarm, Innbach, Pesenbach und Große Rodl werden aus bestehenden Abflussmodellen der Gefahrenzonenplanung bzw. aus Abflussuntersuchungen mit terrestrischen Vermessungen in das neue Modell eingebaut. Die Donau sowie das Kraftwerk Ottensheim Wilhering inkl. Wehrsteuerung wurden unverändert aus dem Modell Pöyry übernommen. Die Modellierung der Vorländer basiert auf einem 50 cm – Raster aus Laserscandaten aus dem Jahr 2014.

Aus folgenden Modellen wurden die Flussschläuche für das *Neumodell* verwendet:

- Donau: Übernahme der Profilgeometrie aus dem Modell Pöyry – diese wurden nach dem HW 2013 aufgenommen
- Aschach und Asach- Altarm: Modell Organismenwanderhilfe KW Ottensheim- Wilhering, erstellt vom Büro Thürriedl & Mayr, 2013
- Innbach: Modell GZP Innbach Unterlauf, erstellt vom Büro DI Humer, 2015/ 2016
- Pesenbach: Modell GZP Pesenbach, erstellt vom Büro Humer, 2005
- Große Rodl: Model HWS Rodl Schwarzgrub, erstellt vom Büro Warnecke, Erstellungsdatum unbekannt

Mit den oben beschriebenen Flussschläuchen und einem auf Basis des Laserscans von 2014 generierten Vorlandmodell wurde beim Neumodell eine Punktdichte von 21.700 Punkten/ km² erreicht.

Zusätzlich wurden folgende Ergänzungsvermessungen in das Neunmodell übernommen:

Pupping, Detailvermessung Alexanfeld, erstellt von Amt der OÖ Landesregierung, Abteilung GeoL, vom 13.6.2017

Feldkirchen an der Donau, Gerinnesohle und Böschungsoberkante des Pesenbaches, erstellt von Amt der OÖ Landesregierung, GeoL, vom 28.7.2017

Derzeit ist das Neunmodell noch in Bearbeitung, es werden noch lokale terrestrische Nachvermessungen übernommen. Der Berichtsabschluss erfolgt nach Modellfertigstellung und Ergebnisauswertung.

werner consult ziviltechnikergmbh

Franz-Joseph-Straße 19, 5020 Salzburg

Salzburg, im Juli 2017