

**Hochwasser 2013**  
**Hydrologische Analyse und Modellierung**  
***Prioritäre Fragen zum Eferdinger Becken***

***Bericht***

*Version 01<sub>003</sub> – 30.01.2015*



im Auftrag von:

**Amt der  
OÖ Landesregierung**



Linz/Wien, im Jänner 2015

*PÖYRY Energy GmbH*

## **Kontakt**

DI Günther Reichel

Freistädterstraße 3

A-4040 Linz

Austria

Tel. +43 (0)732 713120 - 20

Fax +43 (0) 732 713120 - 4

DI Georg Puchner

Laaer-Berg-Straße 43

A-1100 Wien

Austria

Tel. +43 (0)1 53 605 - 0

Fax +43 (0)1 53 605-165

Pöyry Energy GmbH

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Zusammenfassende Aussagen zu den einzelnen Themen .....</b>	<b>4</b>
2.1	<i>Darstellung der Überflutungsvorgänge sowie der hydraulisch-wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge im Eferdinger Becken in Form einer Animation .....</i>	<i>4</i>
2.2	<i>Wodurch kann sich im Eferdinger Becken der kolportierte starke und schnelle Anstieg des Wasserspiegels ergeben haben?.....</i>	<i>4</i>
2.3	<i>Welchen Einfluss hat oder hatte der Betrieb der Kraftwerke Aschach und Ottensheim auf die Überflutungen im Eferdinger Becken?.....</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Szenarienanalysen, ob durch einen anderen Betrieb der Kraftwerke Aschach und Ottensheim positive Effekte für den Hochwasserschutz im Eferdinger Becken erzielt werden können .....</i>	<i>7</i>
<b>3</b>	<b>Detailanalysen zu einzelnen Themen .....</b>	<b>8</b>
3.1	<i>Vorbemerkung .....</i>	<i>8</i>
3.2	<i>Analysen zum Einfluss der Kraftwerke Aschach und Ottensheim auf das Hochwassergeschehen im Eferdinger Becken .....</i>	<i>8</i>
3.2.1	<i>Einleitung.....</i>	<i>8</i>
3.2.2	<i>Methodik und Datengrundlage.....</i>	<i>9</i>
3.2.3	<i>Überlegungen und Analysen zum Kraftwerk Aschach.....</i>	<i>9</i>
3.2.4	<i>Überlegungen und Analysen zum Kraftwerk Ottensheim .....</i>	<i>13</i>
3.3	<i>Analysen zum Einfluss des Kraftwerk Abwinden-Asten .....</i>	<i>18</i>
3.3.1	<i>Einleitung.....</i>	<i>18</i>
3.3.2	<i>Zusammenfassung der Änderungen in der WBO.....</i>	<i>19</i>
3.3.3	<i>Methodik.....</i>	<i>21</i>
3.3.4	<i>Ergebnis.....</i>	<i>22</i>

## 1 Einleitung

Unmittelbar nach dem Hochwasser vom Juni 2013 wurde PÖYRY Energy GmbH vom Amt der OÖ Landesregierung als Teil der *hydrologischen Analyse und Modellierung des Hochwassers an der Donau vom Juni 2013* mit der Beantwortung von prioritären Fragen zum Eferdinger Becken beauftragt<sup>1</sup>, wobei im Auftrag vier Punkte bzw. Fragen definiert waren:

- (1) Die Darstellung der Überflutungsvorgänge sowie der hydraulisch-wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge im Eferdinger Becken in Form einer Animation
- (2) Wodurch kann sich im Eferdinger Becken der kolportierte starke und schnelle Anstieg des Wasserspiegels ergeben haben?
- (3) Welchen Einfluss hat oder hatte der Betrieb der Kraftwerke Aschach und Ottensheim auf die Überflutungen im Eferdinger Becken?
- (4) Szenarienanalyse, ob durch einen anderen Betrieb der Kraftwerke Aschach und Ottensheim unter Berücksichtigung des Bewilligungsbescheides positive Effekte für den Hochwasserschutz im Eferdinger Becken erzielt werden können.

In Hinblick darauf, dass die Beantwortung dieser Punkte/Fragen höchste Priorität hatte, wurden alle Themen bereits im Sommer 2013 behandelt und dokumentiert.

Der vorliegende Bericht ist demnach primär *eine Zusammenfassung jener Unterlagen, welche im Sommer 2013 erarbeitet und an Land OÖ übermittelt wurden*. Der Bericht und die Ausführungen basieren damit im Wesentlichen auf dem Informationsstand, der im Sommer 2013, d.h. in der Zeitspanne Juli bis September gegeben war.

Ergänzend werden im Bericht zu einigen Punkten die damaligen Erkenntnisse und Ausführungen aus heutiger Sicht kommentiert. Diese Ergänzungen sind im vorliegenden Bericht durch den Hinweis „*RETROSPEKTIV*“ ausdrücklich gekennzeichnet und damit klar erkennbar.

Zu Punkt (4) „*Szenarienanalyse, ob durch einen anderen Betrieb der Kraftwerke Aschach und Ottensheim unter Berücksichtigung des Bewilligungsbescheides positive Effekte für den Hochwasserschutz im Eferdinger Becken erzielt werden können*“ ist festzuhalten, dass dazu bereits im Sommer 2013 festgelegt worden war, dass diese Thematik primär von Prof. Theobald (Uni Kassel) untersucht werden sollte.

Zusammenfassend ergibt sich, dass der vorliegende Bericht zum o.a. Auftrag einen – nachträglichen – formalen Abschluss bilden soll, indem die im Sommer 2013 erstellten Unterlagen in einem Dokument zusammengefasst werden.

---

<sup>1</sup> Land OÖ: Auftrag OGW-090000/9-2013/Wef/Skw vom 26.07.2013

## 2 Zusammenfassende Aussagen zu den einzelnen Themen

### 2.1 Darstellung der Überflutungsvorgänge sowie der hydraulisch-wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge im Eferdinger Becken in Form einer Animation

Zur Darstellung der Überflutungsvorgänge sowie der hydraulisch-wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge im Eferdinger Becken wurde von PÖYRY Energy GmbH ein Film erstellt, der am 05./06.09.2013 der Öffentlichkeit präsentiert wurde und seither im Internet zur Verfügung steht (z.B. <http://www.youtube.com/watch?v=QIUPAOWCgpc>).

#### RETROSPEKTIV:

*Aus heutiger Sicht sind zu diesem Film folgende Anmerkungen wichtig:*

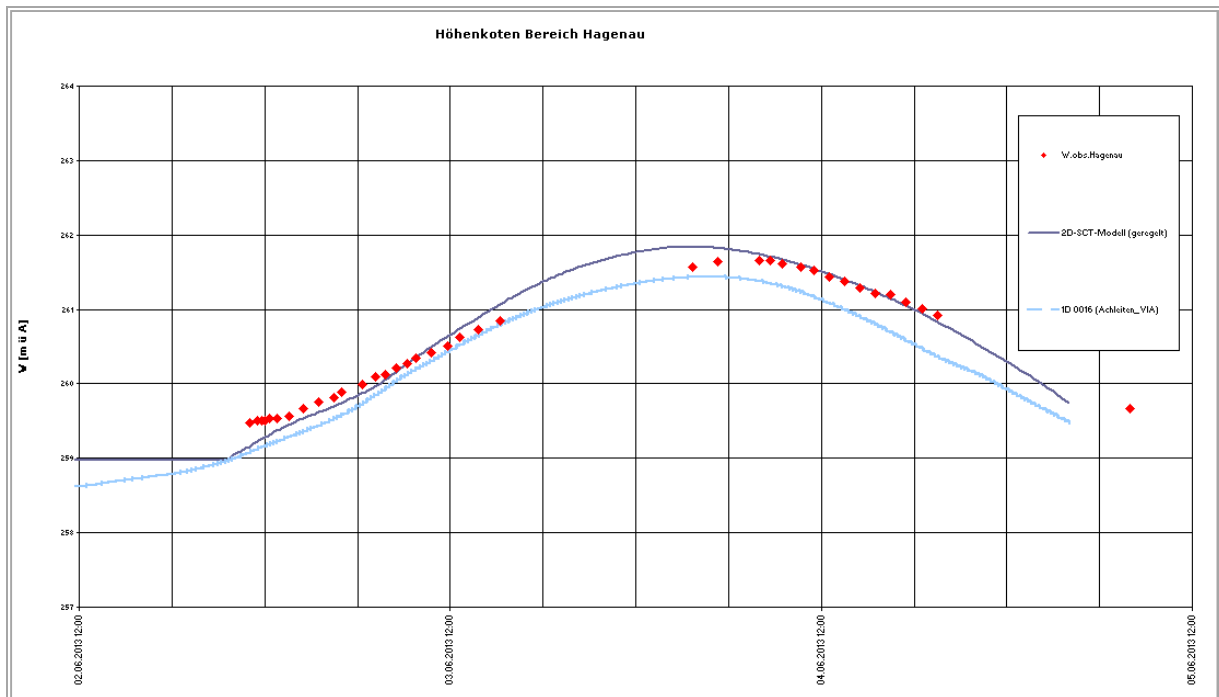
- *Im Vorspann wurde festgehalten, dass das Video auf jener Datengrundlage basiert, wie sie damals verfügbar war (Stand 31.08.2013).*
- *Es wird auch darauf hingewiesen, dass sich damit in einigen Details Änderungen ergeben können, dass aber alle grundsätzliche Aussagen und Darstellungen davon unberührt bleiben würden.*
- *Heute, d.h. nach über 15 Monaten intensiver Recherche, Analyse und Modellierung, zeigt sich, dass diese Einschätzung richtig war.*

### 2.2 Wodurch kann sich im Eferdinger Becken der kolportierte starke und schnelle Anstieg des Wasserspiegels ergeben haben?

Zu den kolportierten starken und schnellen Anstiegen im Eferdinger Becken, ist zunächst festzuhalten, dass jenes Diagramm, welches einen „extremen Anstieg“ als erstes und am stärksten dargestellt hatte, ein Darstellungsfehler gegeben war:

Durch eine Datenlücke zwischen 03.06., 15:10 und 04.06., 03:40 ergab sich der Eindruck, dass im Bereich Hagenau der Wasserstand schlagartig um 70 cm gestiegen war. Bei einer zeitlich richtigen Darstellung aller Messwerte zeigt sich, dass der Anstieg in dieser Zeit etwa das gleiche Ausmaß hatte, wie in den Stunden davor und danach (Abb.2.1).

Abb. 2.1 Wasserstände im Bereich Hagenau



In der Abbildung sind die o.a. Beobachtungen im Bereich Hagenau als rote Vierecke dargestellt. Deutlich ist darin die Datenlücke von 03.06., 15:10 Uhr und 04.06., 03:40 Uhr zu sehen. In blau sind die Ergebnisse der ersten Modellberechnungen dargestellt, deren Ergebnisse sich sehr gut mit den beobachteten Werten decken (Stand der Berechnungen: Juli 2013; 1D-Berechnung in hellblau, 2D-Berechnung in dunkelblau. Quelle: Präsentation von PÖRY vom 01.08.2013).

Des Weiteren ist festzuhalten, dass es andere Bereiche gegeben hat, bei denen es zeitweise eine deutliche Variabilität im Anstieg des Wasserstandes und damit zeitlich begrenzt auch Phasen mit einem intensiveren Anstieg gegeben hat:

Dies ergab sich dadurch, dass sich beim Anstieg des Hochwassers lokale Senken oder auch lokal abgegrenzte Bereiche gefüllt haben, so dass der Wasserstand außerhalb dieser Senken und Tiefstellen zunächst relativ langsam gestiegen ist.

Nachdem diese Flächen aufgefüllt waren, ist der Wasserstand dann auch im Umfeld stärker gestiegen, wobei dieses phasenweise starke Ansteigen zeitlich nicht nur auf den Bereich der höchsten Wasserstände lag.

In der Wahrnehmung – und insbesondere auch in der Bedeutung und Auswirkung für die Betroffenen – sind derartige Anstiege aber am Abend des 03.06.2013 und dann in der Nacht vom 03. auf den 04.06.2013 von besonderer Bedeutung gewesen. Dies ist wahrscheinlich auch der Grund, dass sie in dieser Zeitspanne besonders aufgefallen sind.

#### **RETROSPEKTIV:**

Aus heutiger Sicht sind zu dieser Frage folgende Anmerkungen wichtig:

- Für die weitere Analyse und die Verbesserung der Modelle waren viele Beobachtungen aus dem Eferdinger Becken gesammelt und ausgewertet worden.
- Diese Daten bestätigen die Aussagen, welche dazu bereits im September 2013 gemacht wurden.

- Die in den Medien kolportierte Aussage, dass „in den Modellen kein Anstieg nachvollzogen werden könne“ ist insofern falsch, als die Anstiege und die Beobachtungen auch in ihrem zeitlichen Verlauf klar nachgebildet und interpretiert werden konnten.
- Richtig wäre die Aussage gewesen, dass in den Modellen und den Daten keine Hinweise gefunden werden konnten, die eine „aktive Flutung“ oder eine – aus Sicht der Hydrologie - unerwartete Steigerung der Durchflüsse und Wasserstände im Eferdinger Beckens gezeigt hätten.

### **2.3 Welchen Einfluss hat oder hatte der Betrieb der Kraftwerke Aschach und Ottensheim auf die Überflutungen im Eferdinger Becken?**

Zu dieser Frage wurden von PÖYRY im August 2013 unterschiedliche Detailanalysen durchgeführt und in den Aktenvermerken vom 18.08.2013 und 04.09.2013 dokumentiert (vgl. Pkt. 3.2).

Bereits in den ersten Analysen wurde erkannt, dass sich aus den Abweichungen von der WBO, die bei den Kraftwerken Aschach und Ottensheim gegeben waren, nur ein extrem geringer Einfluss auf das Abflussgeschehen gegeben war und dass es in keinem Fall zu einer relevanten Beeinflussung oder gar einer „aktiven Flutung“ des Eferdinger Beckens gekommen war.

#### **RETROSPEKTIV:**

Aus heutiger Sicht sind zu diesem Punkt folgende Anmerkungen wichtig:

- Die Frage des Wasserspiegels im Vorland und eines möglichen Einflusses durch den Betrieb der Kraftwerke war zunächst primär im Zusammenhang mit den kolportierten massiven Anstiegen (siehe Pkt. 2.2) und den beobachteten Abweichungen zwischen WBO und Betrieb beim Hochwasserereignis bei den Kraftwerken Aschach und Ottensheim zu sehen.
- Aus heutiger Sicht ist zu sehen, dass es zum Betrieb der Kraftwerke nach wie vor die weit verbreitete Erwartung gibt, dass diese ein Hochwasser verhindern, verringern oder verlagern können.
- In diesem Zusammenhang erscheint auch wichtig, dass der Begriff „kontrollierte Flutung“, der im Sommer 2013 kursierte, diesen Eindruck verstärkt hat.  
Zu diesem Begriff ist aber wichtig, dass damit beschrieben worden ist (oder hätte werden sollen), dass bekannt war, wo es zu Ausuferungen kommen würde und dass damit selbst unter diesen extremen Verhältnissen eine „kontrollierte“, d.h. bekannte Situation gegeben war.  
Als „unkontrolliert“ wäre in diesem Zusammenhang ein „unkontrolliertes“, d.h. nicht vorhergesehenes Überströmen von Dämmen zu sehen, welches zu einem Brechen von Dämmen und zu Flutwellen führen würde bzw. geführt hätte.
- In einer inzwischen ergänzend durchgeführten Detailanalyse wurde der Einfluss der Abweichungen zwischen dem Betrieb beim Hochwasser 06/2013 und der exakten Einhaltung der WBO untersucht. Aus dieser Analyse geht hervor, dass es durch die Abweichungen keinen Einfluss auf die Überflutungsvorgänge oder die Höchstwasserstände im Eferdinger Becken gegeben hat.

## **2.4 Szenarienanalysen, ob durch einen anderen Betrieb der Kraftwerke Aschach und Ottensheim positive Effekte für den Hochwasserschutz im Eferdinger Becken erzielt werden können**

Wie einleitend ausgeführt war diese Fragestellung bereits im Sommer 2013 von der Bearbeitung durch PÖYRY ausgeklammert worden.

Dessen ungeachtet gab es im Rahmen der Analyse und Modellierung auch zu diesen Fragen verschiedenste Berechnungen, wobei das primäre Ziel von PÖYRY war, die Auswirkungen allfälliger Unsicherheiten aus den Kraftwerksdaten auf die Gesamtaussagen abzuschätzen.

In Ergänzung zu diesen Berechnungen wurde im September 2013 eine Detailanalyse zur Frage durchgeführt, ob durch die Änderungen der WBO des KW Abwinden-Asten ein Einfluss auf das Hochwassergeschehen gegeben sein kann. Diese Detailanalysen wurden in internen Aktennotizen dokumentiert<sup>2</sup> und Prof. Theobald für seine gutachterlichen Arbeiten zur Verfügung gestellt.

### **RETROSPEKTIV:**

*Aus heutiger Sicht sind zu diesem Punkt folgende Anmerkungen wichtig:*

- *Das Kernthema vom August und September 2013 war die Frage, ob es große, relevante Potenziale für eine Veränderung des Kraftwerksbetriebes in Hinblick auf eine Reduzierung der Überflutungen gegeben hat oder gibt.*

---

<sup>2</sup> Z.B. Aktennotiz vom 18.09.2013



## 3 Detailanalysen zu einzelnen Themen

### 3.1 Vorbemerkung

Die nachfolgenden Texte und Abbildungen wurden weitgehend direkt aus den Originalen der Aktennotizen übernommen, welche im Sommer 2013 erstellt worden waren. Entsprechend basieren die Ausführungen auf dem damaligen Wissensstand und der damaligen Datenlage.

Dies bedeutet, dass sich in einigen Punkten die damaligen Daten von den späteren, endgültigen unterscheiden. Festgehalten sei aber, dass sich dadurch in keinem Fall Änderungen an den grundsätzlichen Aussagen ergeben bzw. ergeben haben.

Die Übernahme der Texte und Abbildungen aus den im Sommer 2013 erstellten Aktennotizen hat das ausdrückliche Ziel, auch den damals gegebenen Informationsstand und die damaligen Aussagen authentisch wiederzugeben.

Kürzungen oder Änderungen an Formulierungen wurden nur aus folgenden Gründen vorgenommen:

- (1) Wenn sich gezeigt hat, dass die im Sommer 2013 verwendeten Formulierungen oder Begriffe zu Missverständnissen geführt haben.
- (2) Wenn sich zwischen Texten oder unterschiedlichen Versionen von Texten störende Überschneidungen oder unnötige Wiederholungen ergaben.
- (3) Um Tippfehler und redaktionelle Fehler (z.B. fehlende Verben oder unvollständige Sätze) zu korrigieren<sup>3</sup>.
- (4) Um eine durchgängige Nummerierung von Überschriften und Abbildungen zu erreichen.

### 3.2 Analysen zum Einfluss der Kraftwerke Aschach und Ottensheim auf das Hochwassergeschehen im Eferdinger Becken<sup>4</sup>

#### 3.2.1 Einleitung

Mit Schreiben vom 31.07.2013 wurde PÖYRY Energy GmbH vom Amt der OÖ Landesregierung mit Hydrologischen Analysen und Modellierung im Zusammenhang mit den prioritäre Fragen zu den Überflutungen im Eferdinger Becken beauftragt.

Die Beauftragung umfasst drei Schwerpunkte, nämlich:

- (1) Die *Analyse der Überflutungsvorgänge* sowie der hydraulischen-wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge im Eferdinger Becken und deren Darstellung in einer Animation bzw. einem Video.

<sup>3</sup> Dazu sei angemerkt, dass alle Aktennotizen als „Rohfassung“ bezeichnet worden waren. Diese Bezeichnung bezog sich aber nur auf die redaktionelle Ausfertigung (d.h. z.B. Tippfehler sowie semantische und syntaktische Fehler).

<sup>4</sup> Original Aktennotiz: „Kurzbericht zum Einfluss der Kraftwerke Aschach und Ottensheim auf das Hochwassergeschehen im Eferdinger Becken“ (PÖYRY Energy GmbH; Ver.01 vom 18.08.2013 und Ver.02 vom 04.09.2013)

- (2) Analysen zum *Einfluss der Kraftwerke Aschach und Ottensheim* auf die Überflutungen im Eferdinger Becken und insbesondere zu den Möglichkeiten, die Überflutungen durch eine geänderte Betriebsweise zu verhindern oder zu verringern.
- (3) Eine Stellungnahme zur Frage, wodurch sich *im nördlichen Eferdinger Becken der starke und schnelle Anstieg* des Wasserspiegels ergab.

Der nachfolgenden Abschnitte fassen Aspekte zu *Pkt. (2)* des Auftrages, *d.h. zum Einfluss der Kraftwerke Aschach und Ottensheim* auf die Überflutungen im Eferdinger Becken zusammen.

### **3.2.2 Methodik und Datengrundlage**

#### **3.2.2.1 Überblick Methodik**

Die nachfolgenden Ausführungen umfassen methodisch zwei Teilbereiche, nämlich

- (a) Grundsätzliche Ausführungen zu den hydraulisch-wasserwirtschaftlichen Zusammenhängen, wobei diese Ausführungen jeweils Bezug auf Fragen nehmen, welche in der Diskussion des Ereignisses gestellt werden.
- (b) Ergebnisse aus Modellberechnungen mit einem 1D-Modell der Donau.  
Dieses Modell wurde im Jahre 2005 im Rahmen der Entwicklung des Hochwasserprognosesystems für die Donau erstellt und seither mehrmals erweitert und verbessert.  
Die Modellrechnungen dienen dabei einerseits um Aussagen im Grundsatz zu belegen, andererseits um Einflussfaktoren und Auswirkungen qualitativ zu erfassen.

#### **3.2.2.2 Datengrundlage**

Zur Datengrundlage ist festzuhalten, dass die Überprüfung, Konsolidierung und Homogenisierung der Daten zum Hochwasser vom Juni d.J. derzeit noch nicht abgeschlossen ist.

Die Bearbeitung der Daten erfolgt derzeit in mehreren Projekten und Arbeitsgruppen, in welche u.a. die Hydrographischen Dienste der Länder Tirol, Salzburg, OÖ und NÖ, sowie das LfU (Bayern), via donau, BMVIT, Lebensministerium und die hydrografischen Dienste von Tschechien (CHMU) und der Slowakei (SHMU) involviert sind.

Entsprechend sind alle derzeit verfügbaren und verwendeten Daten (noch) als Rohdaten anzusehen. Dabei ist die Abstimmung und Überprüfung aber so weit gediehen, dass davon ausgegangen werden kann, dass sich grundsätzliche Aussagen auch mit dem Vorliegen der endgültigen Daten nicht ändern werden.

### **3.2.3 Überlegungen und Analysen zum Kraftwerk Aschach**

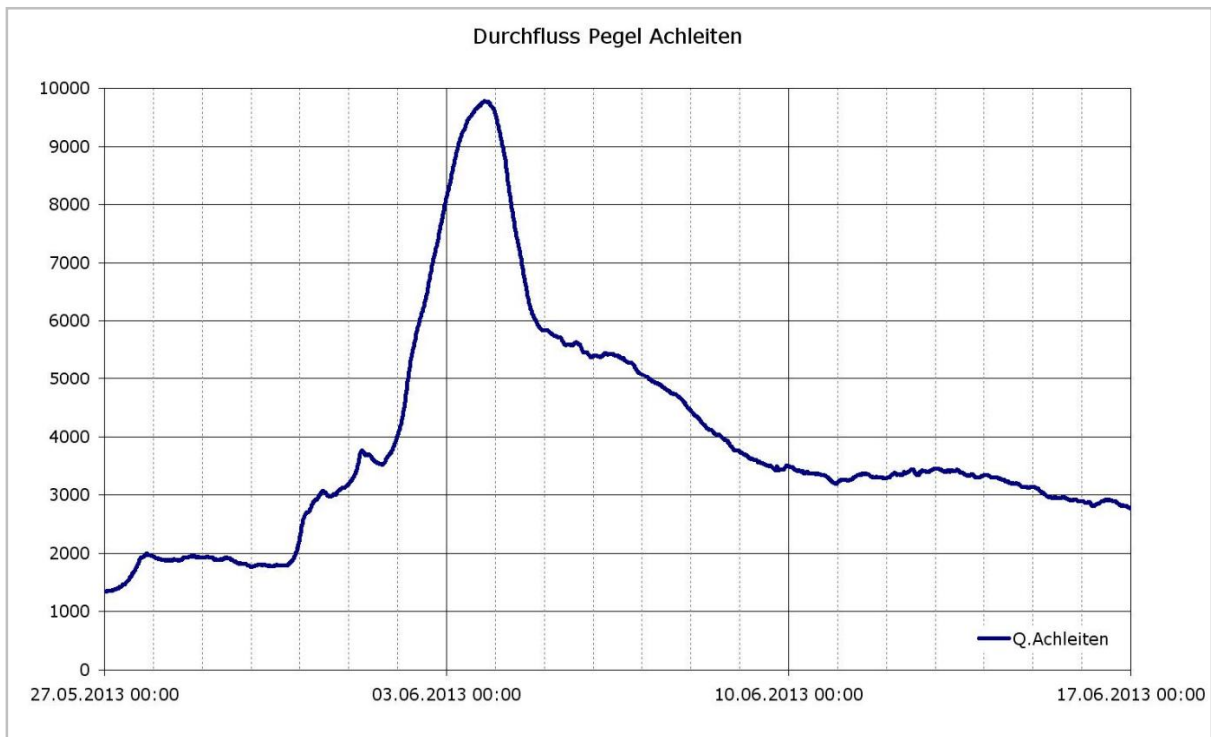
#### **3.2.3.1 Wann und wie wird die Hochwasserwelle durch die Absenkungen und den Wiederaufstau beeinflusst?**

Diese Frage wird anhand einer Simulation des Hochwassers und einer detaillierten Auswertung der Durchflüsse und Wasserstände in Aschach diskutiert.

Die Simulation konzentriert sich auf den Abschnitt von Passau (bzw. Pegel Achleiten bei km 2223.05) bis KW Aschach (km 2163.08).

Als Zufluss wurde für die Simulation jene Durchflussganglinie angesetzt, die aus den W-Beobachtungen der via donau mittels Pegelschlüsse ermittelt wurde (Abb.3.1). Diese Ganglinie deckt sich im Verlauf sowie in den Maximalwerten im Wesentlichen mit einer vom LfU ermittelten Ganglinie.

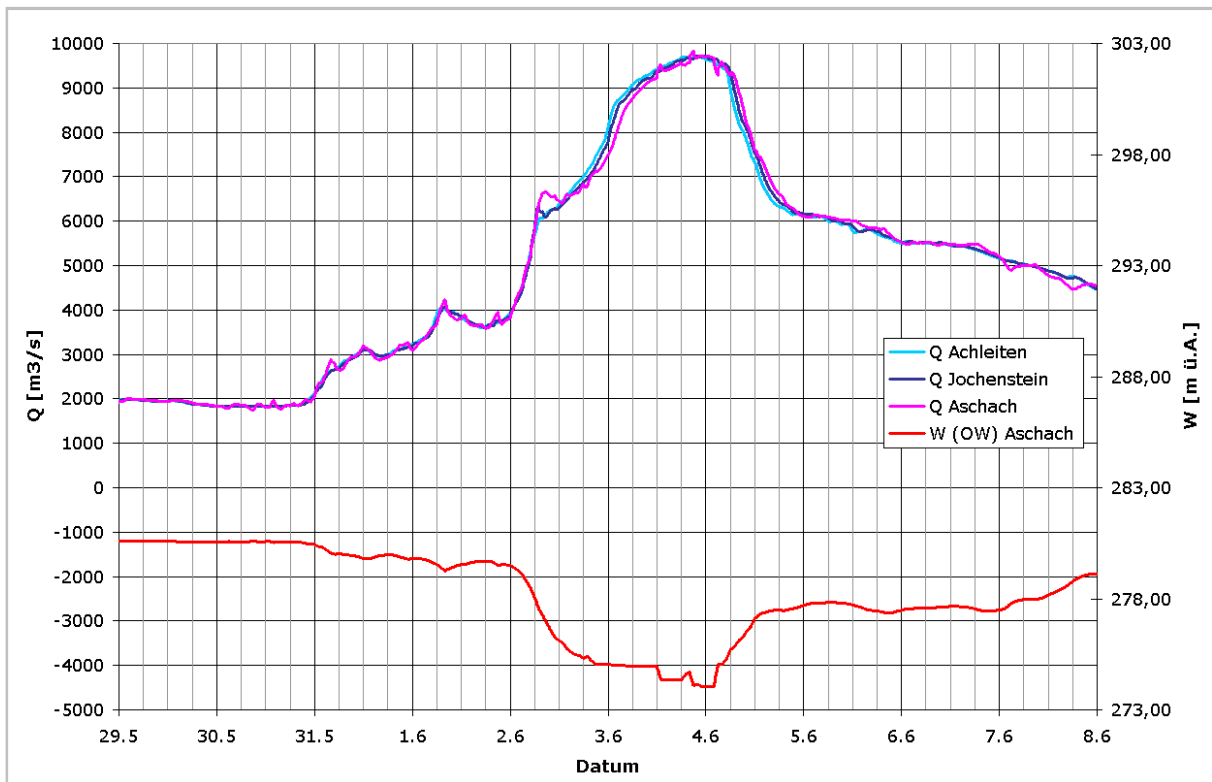
Abbildung 3.1 Zuflussganglinie am Pegel Achleiten



Bei der Simulation mit dem 1D-Modell wurde der Betrieb der Kraftwerke Jochenstein und Aschach durch die Vorgabe der beim Ereignis beobachteten - bzw. zum Teil danach rekonstruierten - Oberwasserpegel abgebildet. Der am Kraftwerk abgegebene Durchfluss wurde vom Programm auf Basis der Hydrodynamik im Stauraum sowie der vorgegebenen  $W(t)$ -Zeitreihe ermittelt.

In Abb.3.2 sind im oberen Bereich (linke Y-Achse) die Durchflüsse am Pegel Achleiten (hellblau; km 2223.50), am KW Jochenstein (dunkelblau; km 2203.00) und am KW Aschach (magenta; km 2163.00) dargestellt. Die Abbildung umfasst das gesamte Hochwasser-Ereignis und stellt ab dem 28.05.2013, 00:00 Uhr eine Zeitspanne 364 Stunden dar (ca. 15 Tage, Ende = 13.06.2013, 04:00 Uhr). Im unteren Bereich ist der Wasserstand am Kraftwerk Aschach dargestellt (rechte Y-Achse).

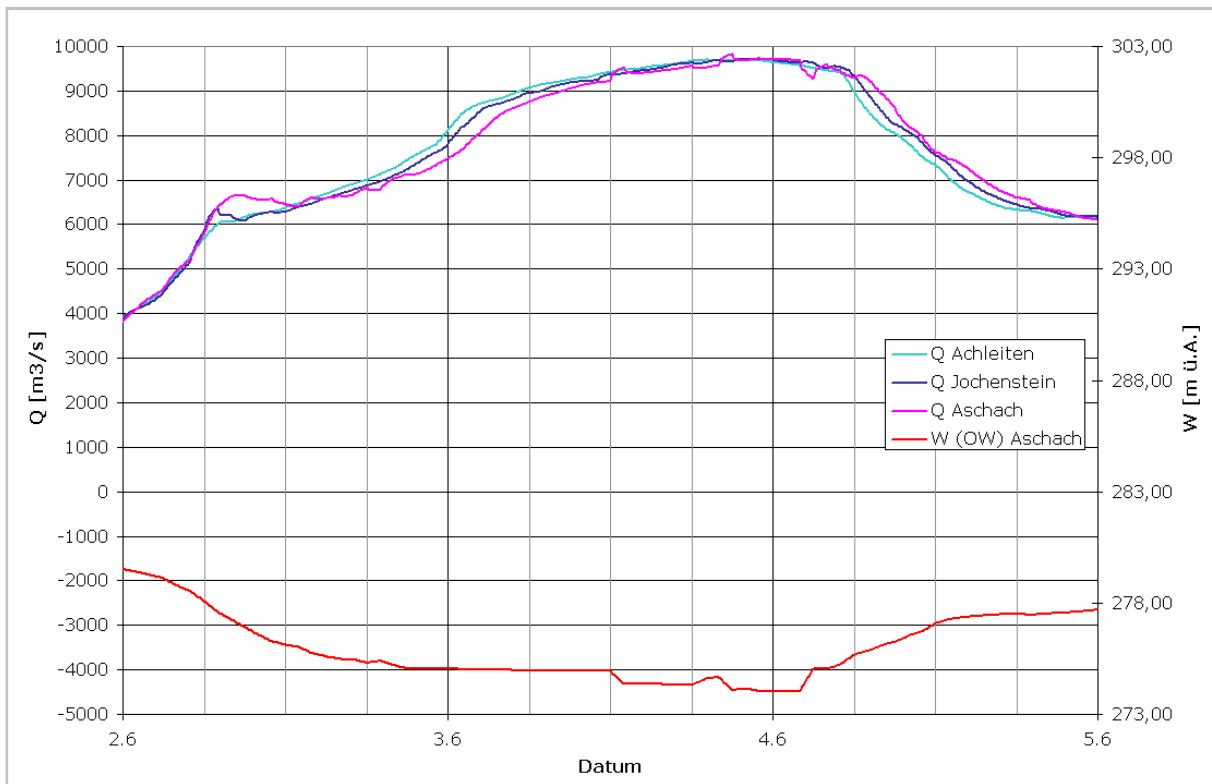
Abbildung 3.2 Detailanalyse KW Aschach



Folgende Eckpunkte sind in den Abbildungen klar zu erkennen (vgl. Detaildarstellung in Abb.3.3):

- Ein erstes, leichtes Absenken des Wasserstandes wird am KW Aschach am 30.Mai gegen 22:00 Uhr schon bei einem Durchfluss von etwa 2000 m<sup>3</sup>/s begonnen.
- Das intensive Absenken beginnt am 02. Juni um 00:00 Uhr als Reaktion auf den deutlichen Anstieg des Durchflusses.
- Während der Absenkphase sehen wir, wie ab 02. Juni zwischen ca. 06:00 und 12:00 Uhr die Durchflussganglinie des KW Aschach kurzzeitig über der Ganglinie des KW Jochenstein liegt. Dies ergibt sich als Reaktion auf die kurze Durchflussänderung in Jochenstein sowie den Absenkvorgang per se.
- Ab 02. Juni ca. 12:00 Uhr bis 03. Juni ca. 18:00 Uhr liegt die Abgabe in Aschach unter dem Zufluss: dies ergibt sich durch die Fließzeit von ca. 2 Stunden und den relativ starken Anstieg in dieser Phase.
- Das Absenken des Stauraumes ist am 02. Juni gegen 21:00 Uhr abgeschlossen.
- Am 04. Juni gegen 02:00 Uhr wird mit dem Wiederaufstau im Stauraum Aschach begonnen. Trotz der Tatsache, dass der OW-Pegel wieder angehoben wird, liegt die Abgabe in Aschach über dem Zufluss in den Stauraum, weil sich durch die Fließzeit eine „Verzögerung“ der Durchflusswert ergibt.

Abbildung 3.3 Detailanalyse KW Aschach (Zoom)



**3.2.3.2 Kann es im Zusammenhang mit den am 03.06.2013 aufgetretenen Probleme beim Öffnen einer Schleuse zu einem zeitlich befristeten, ungewöhnlich starken Anstieg des Hochwassers in der Nacht vom 3.6. auf 4.6. in Teilen des Eferdinger Beckens gekommen sein?**

Aus den durchgeführten Analysen ist zu sehen, dass das Absenken des OW-Pegels, welches einen gewissen Einfluss auf den Durchfluss hat, im Wesentlichen am 02.06. gegen 18:00 Uhr abgeschlossen war und dass der erkennbare Einfluss sich auf die erste Tageshälfte des 02.06.2013 konzentriert (ca. 00:00 bis 12:00 Uhr).

Durch weitere Änderungen des Wasserstandes zwischen 03.06., 15:00 Uhr und 04.06. 02:00 Uhr kam es zu geringfügigen Durchflussschwankungen, die aber in keinem Fall einen „ungewöhnlich starken Anstieg“ ausgelöst haben bzw. als solcher zu sehen wären.

Den (Anm.: *damals*<sup>5</sup>) noch offenen, abschließenden Analysen aller Daten vorgehend wird zu dem Anstieg in der Nacht von 03.06. auf 04.06. von folgender Hypothese ausgegangen:

- In der Nacht vom 03.06. auf 04.06. kam es in der Donau zu den maximalen Durchflüssen und damit auch zu den maximalen Ausströmungen über die Überströmstrecken.

<sup>5</sup> Zu beachten ist, dass diese Formulierung im Sommer 2013 gewählt wurde – die damaligen Überlegungen sind inzwischen durch mehrere Detailanalysen bestätigt worden.

- Das, über die Überströmstrecken im Vorland Richtung Osten, fließende Wasser traf auf ein bereits massiv überflutetes Eferdinger Becken, so dass diese zusätzliche Wassermenge sich unmittelbar in einem verstärkten Anstieg auswirkte.
- Vom 01. bis 03.06 ergaben sich im Bereich des Eferdinger Beckens und in den Einzugsgebieten der kleineren Zubringer Niederschläge von insgesamt etwa 100 mm (Tab.3.1). Diese Niederschläge und der dadurch ausgelöste Zufluss ins Eferdinger Becken haben den Anstieg des Wasserstandes zusätzlich etwas verstärkt.

Tab. 3.1 *Akkumulierte Niederschläge im Einzugsgebiet des Eferdinger Beckens und zum Vergleich in Eferding  
 (Datenbasis: ZAMG/INCA-Daten)*

Datum	akkumulierter Niederschlag [mm/Tag]	
	EZG	Eferding
01.06.2013	48,4165	48,8866
02.06.2013	21,0547	21,7992
03.06.2013	21,3439	19,1975

### **3.2.4 Überlegungen und Analysen zum Kraftwerk Ottensheim**

#### **3.2.4.1 Grundsätzliche Überlegungen**

##### Fragestellungen

Das Kraftwerk Ottensheim hat mit einer Stauraumlänge von 16 km und einer Fallhöhe von 10.5 m einen deutlich kleineren Stauraum als das Kraftwerk Aschach. Zusätzlich war für Verhältnisse wie im Juni d.J. für den OW-Pegel nur eine Absenkung von etwa 50 cm vorgesehen (plangemäße Absenkung in Aschach hingegen bis zu ca. 5.70 m).

In diesem Zusammenhang ist wichtig und außer Diskussion, dass es am Kraftwerk Ottensheim unter den gegebenen Verhältnissen aus hydraulischer Sicht grundsätzlich möglich gewesen wäre, den OW-Wasserstand niedriger zu fahren und damit die Ausströmungen über die Überströmstrecken zu verringern. Ein derartiges Verhalten wäre aber entgegen die aktuell gültige WBO gewesen und das Ausströmen über die Überströmstrecken ist beim Betrieb des Kraftwerkes Ottensheim bei derart hohen Durchflüssen a priori vorgesehen.

Entsprechend stellt sich beim Kraftwerk Ottensheim nicht die Frage, ob bzw. wie die am Kraftwerk abgegebenen Durchflüsse die Überflutungsvorgänge beeinflusst haben, sondern wie die Überflutungsvorgänge im Eferdinger Becken und der Verlauf der Hochwasserwelle insgesamt durch die Abflüsse über die Überströmstrecken beeinflusst werden.

### Methodische Aspekte – verfügbare Modelle

Für die Untersuchung der Auswirkung der Abflüsse über die Überströmstrecken und die Überflutungsvorgänge im Eferdinger Becken insgesamt, stehen derzeit drei Modelle zur Verfügung:

- *1D-Modell der Donau (SCIETEC, 2005)*  
Das Modell wurde für die Hochwasserprognose an der österreichischen Donau erstellt und im Zeitraum 2005-2010 mehrmals überarbeitet.  
Das Modell bildet die Donau und alle Vorländer mit einer verzweigten Topologie ab. Der Betrieb der Kraftwerke wird über Wehrbetriebsordnungen abgebildet, wobei im Sinne einer höheren Stabilität die in den WBOs formulierten  $W_{SOLL} = f(W_{IST}\text{-Beziehungen})$  durch entsprechende  $W_{SOLL} = f(Q)\text{-Beziehungen}$  ersetzt wurden.
- *2D-Modell zur Ermittlung der Überflutungsflächen für HQ30/HQ100 (SCIETEC, 2008)*  
Das Modell wurde für die Ermittlung der Überflutungsflächen erstellt und weist im Eferdinger Becken einen sehr hohen Detaillierungsgrad auf.  
Das Modell wurde auch für detaillierte Ausweisungen von Überflutungstiefen, Fließgeschwindigkeiten ausgelegt und sehr detailliert an den Ereignissen von März und August 2002 kalibriert und überprüft.
- *2D-Modell zur Ermittlung der Überflutungsflächen für HQ300 und größer (RioCom, 2010)*  
Das Modell wurde für die Ermittlung der Überflutungsflächen von sehr großen Durchflüssen im Rahmen des Projektes Danube-Flood-Risk erstellt.  
Nachdem das Modell für großmaßstäbliche Berechnungen und Ausweisungen für die ganze Donau konzipiert wurde, weist es einen geringeren Detaillierungsgrad als das Modell von SCIETEC auf.

Zu beiden 2D-Modelle lagen bis dato relativ geringe Erfahrungen für die instationäre Nachbildung von Hochwasserereignissen vor. Entsprechend ist geplant, im Rahmen der noch offenen Datenkonsolidierung Vergleichsrechnungen und Analysen mit beiden Modellen durchzuführen. Mit dem 1D-Modell liegen hingegen umfassende Erfahrungen zu instationären Berechnungen vor, da das Modell permanent für die Hochwasserprognose verwendet wird.

Ungeachtet der o.a. angesprochenen Analysen im Rahmen eines anderen Projektes wurden als Absicherung für alle Berechnungen Test-Rechnungen mit dem 1D-Modell und den beiden 2D-Modellen durchgeführt. Den noch offenen Detailanalysen vorgreifend<sup>6</sup> lassen sich daraus als erste Erkenntnisse folgende Punkte festhalten:

- Das 2D-Modell von SCIETEC (Kurzbezeichnung „SCT“) hat das Ereignis besser nachgebildet, als das 2D-Modell von RioCom (Kurzbezeichnung „RC“):  
Zum einen ergab sich bei SCT eine deutlich bessere Übereinstimmung zwischen berechneten und beobachteten Maximalwasserständen im Vorland (Tab.3.2). Zum anderen wird durch SCT das instationäre Verhalten und dabei insbesondere der abfallende Ast besser abgebildet als durch RC.

<sup>6</sup> Zu beachten ist, dass diese Formulierung im Sommer 2013 gewählt wurde – alle damals angesprochenen Arbeiten an bzw. mit den Modellen sind inzwischen abgeschlossen.

- Das 1D-Modell berechnet in der Form, in welcher es bisher im Prognosesystem verwendet wurde, eine zu geringe Retention im Eferdinger Becken. Durch eine Änderung der Rauheiten im östlichen Bereich des Eferdinger Beckens und in der Donau im Bereich unterhalb von Wilhering (Knick und Engstelle) konnte die Abbildung der Retention spontan verbessert werden.
- Die Übereinstimmung zwischen 2D-Modell „SCT“ und 1D-Modell ist gut genug, um Sensitivitätsanalysen und Szenarienrechnungen durchzuführen (vgl. Abb.3.4 bis 3.6). Für detailliertere Aussagen sowie für die Verifizierung von sehr sensiblen Aussagen sind aber Berechnungen mit dem 2D-Modell nötig.

Tab. 3.2 Statistische Auswertung der Übereinstimmung zwischen Messwerten und Rechenwerte

Abweichungen Simulation - Vermessung:		
	Modell SCT	Modell RC
min $\Delta H$	-0,51	-0,73
max $\Delta H$	0,64	1,13
Mittelwert	0,15	0,54
Anzahl < -0.4 m	2	2
Anzahl > 0.4 m	4	87

Abbildung 3.4 Gemessene und mit 1D- und 2D-("SCT") Modell berechnete Wasserstände (Bereich Hagenau, exemplarisch)

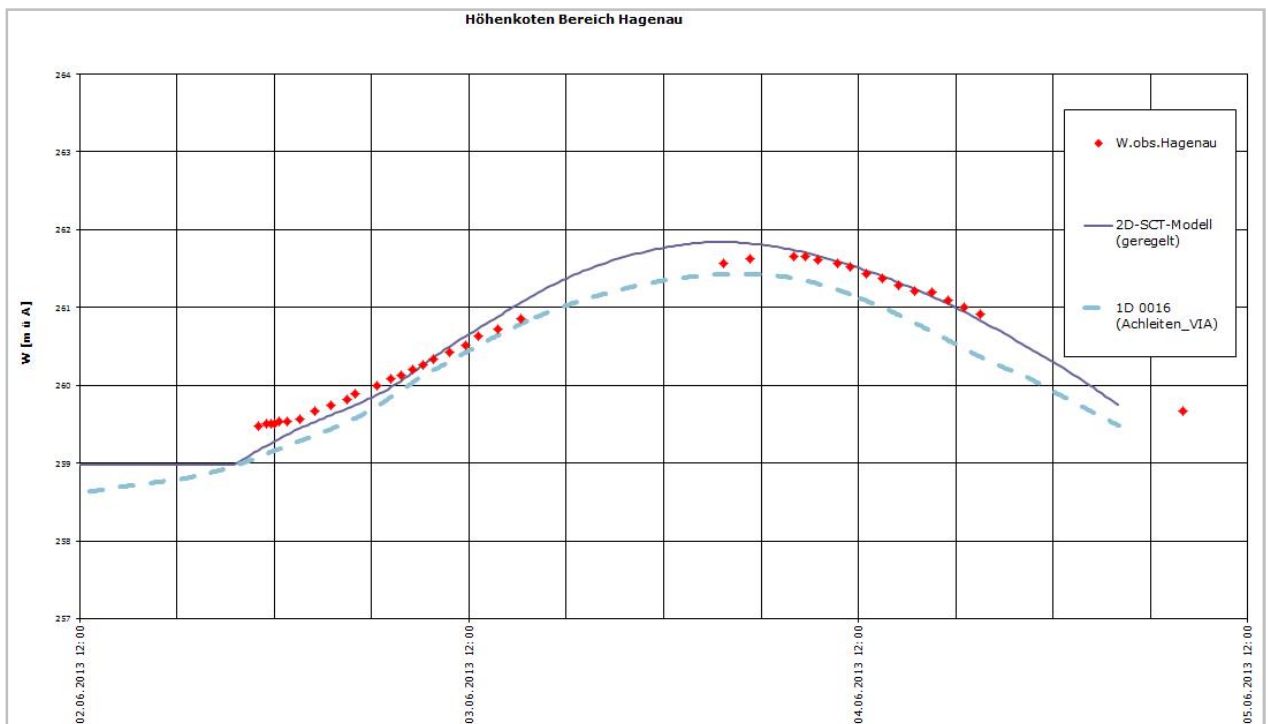




Abbildung 3.5 Pegelpunkte für den Vergleich von 1D- und 2D-Berechnungen

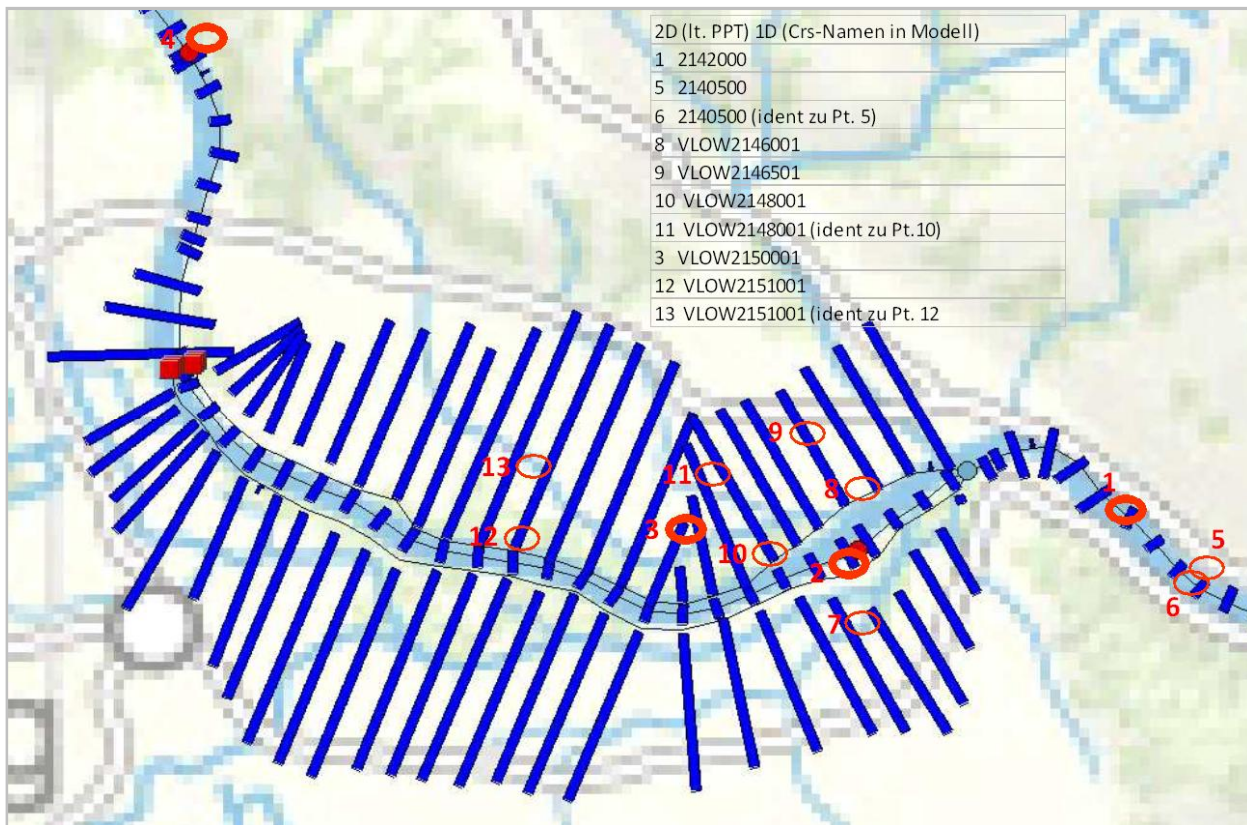
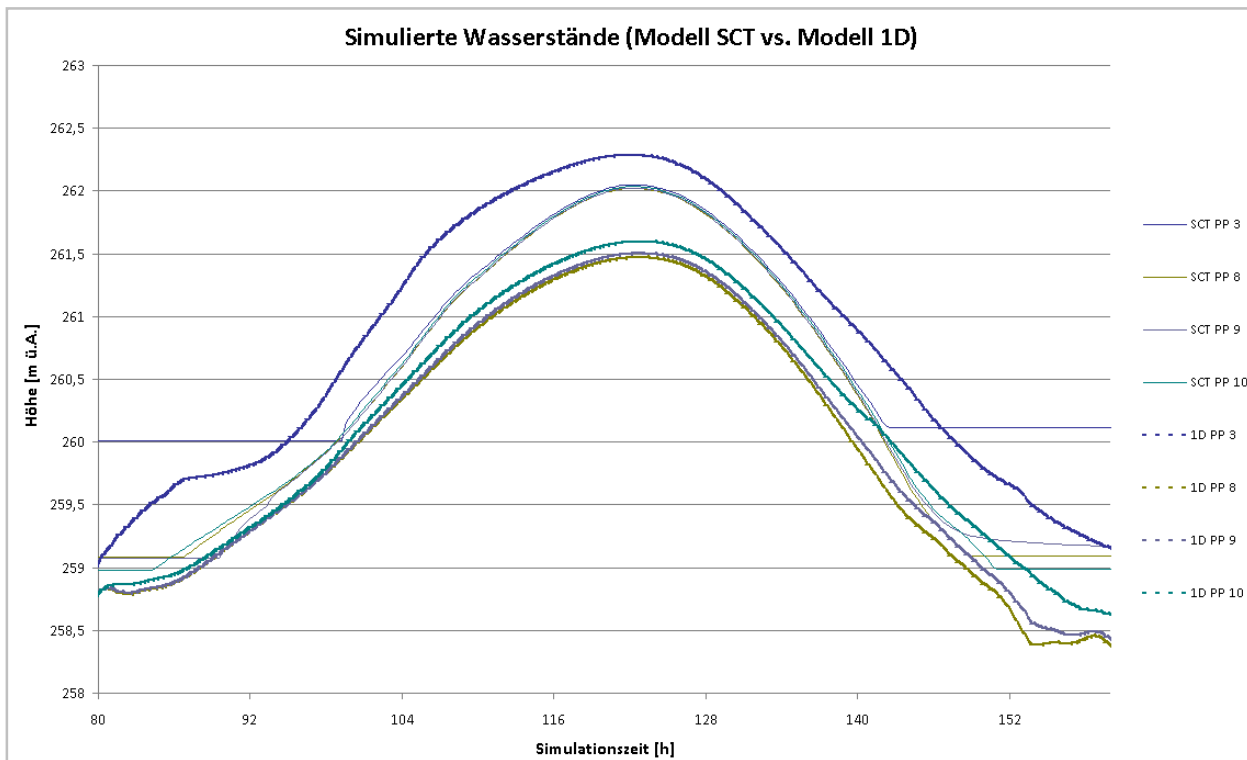


Abbildung 3.6 Vergleich von 1D- und 2D-Berechnungen (exemplarisch)

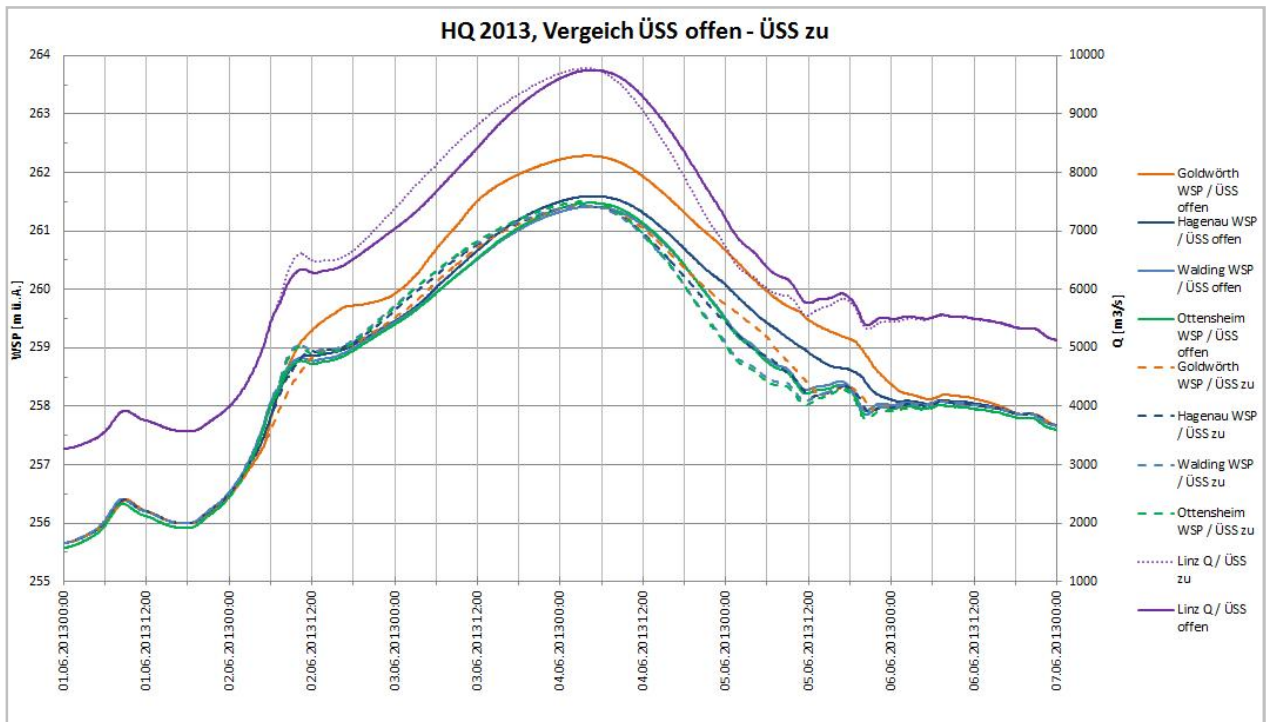


### 3.2.4.2 Ausgewählte Simulationen und Ergebnisse

#### Analysen für 06/2013

Abb.3.7 zeigt den Unterschied in den Wasserständen für eine Berechnungen mit einer Dotation der Überströmstrecken, wie sie im Juni 2013 etwa gewesen sein muss im Vergleich zu Wasserständen, wie sie ohne jedes Anspringen der Überströmstrecken gewesen wäre.

Abbildung 3.7 Analyse für 06/2013 – Simulation mit und ohne Anspringen der Überströmstrecken



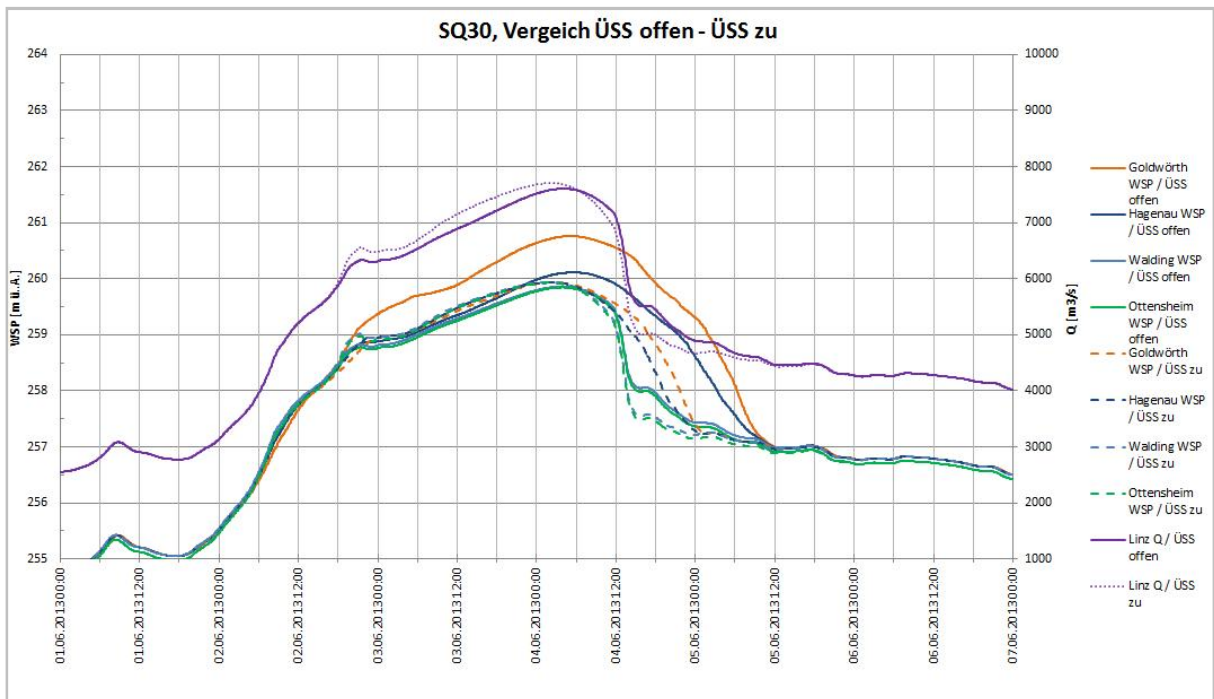
Die Darstellung für die Pegel Ottensheim und Linz zeigt, dass sich in Hinblick auf den Scheitel kaum eine Veränderung ergeben hätte, dass der Hochwasserabfluss bei nicht anspringenden Überströmstrecken aber um ca. 3-4 Stunden schneller erfolgt wäre.

In Hinblick darauf, dass erste überregionale Analysen gezeigt haben, dass eine Beschleunigung der Welle um 4-6 Stunden durch die dann ungünstigere Überlagerung der Hochwasserwellen von Donau, Traun und Enns ab Mauthausen einen um ca. 500-1000 m³/s höheren Scheitel gebracht hätte, ist die berechnete Veränderung als sehr ungünstig zu bewerten.

#### Analysen für HQ30

Abb.3.8 zeigt die Ergebnisse eines ähnlichen Vergleiches für eine HQ-30-Welle, wobei diese Welle sich im Verlauf aus der Welle von 06/2013 anlehnt und aus dieser durch entsprechendes Skalieren gewonnen wurde.

Abbildung 3.8 Analyse für HQ30 – Simulation mit und ohne Anspringen der Überströmstrecken



Die Darstellung zeigt, dass sich in Ottensheim, Hagenau und Linz bei dem Scheitel kaum eine Veränderung ergeben würde, während der Wasserstand in Goldwörth bei nicht anspringenden Überströmstrecken erwartungsgemäß deutlich unter den Werten mit anspringender Überströmstrecke liegt. Dies ergibt sich daraus, dass die Wasserstände in Goldwörth bei nicht anspringenden Überströmstrecken sich ausschließlich durch den Rückstau aus dem Unterwasser des KW Ottensheim ergeben.

In Hinblick auf den zeitlichen Verlauf zeigt sich an den Pegeln Ottensheim und Linz ebenfalls eine Beschleunigung der Welle, wobei hierzu überregionale Aspekte und Überlagerungen nicht spezifisch untersucht wurden<sup>7</sup>.

### 3.3 Analysen zum Einfluss des Kraftwerk Abwinden-Asten<sup>8</sup>

#### 3.3.1 Einleitung

Im Zusammenhang mit der Analyse des Einflusses der Kraftwerke an der Donau auf das Hochwassergeschehen im Juni 2013 wurde die Frage gestellt, welchen Einfluss die Änderung der Wehrbetriebsordnung des Kraftwerkes Abwinden-Asten auf die Spiegellagen im Eferdinger Becken hatte.

Die Notwendigkeit einer detaillierten Berechnung der Auswirkungen wurde auch dadurch verstärkt, dass von Betroffenen ein relevanter Einfluss vermutet wurde, der auch in einigen Medien seinen Niederschlag fand (vgl. Abb.3.9).

<sup>7</sup> Anmerkung: Überregionale Aspekte sind ausführlich in der Studie „Retentionsraumanalysen an der österreichischen Donau im Zusammenhang mit der EU Hochwasserrichtlinie“ beschrieben (IWHW und SCIETEC, 2010)

<sup>8</sup> Original Aktennotiz: „Einfluss der Änderung der WBO des KW Abwinden-Asten auf das Hochwassergeschehen im Eferdinger Becken“ (PÖRY Energy GmbH; 18.09.2013)

Abbildung 3.9 Artikel/Schlagzeile zum vermuteten Einfluss des KW Asten  
(Quelle: Kurier Online – 12.09.2013)

Oberösterreich

## Kraftwerk Asten soll Flut mitverursacht haben

Neue Vorwürfe gegen Verbund: Bürgermeister glaubt an Rückstau durch höheren Pegel bis ins Eferdinger Becken.

Autor: Christoph Weismair



Waldviertels Bürgermeister Josef Eidenberger (SPÖ) lässt mit einer neuen Theorie zur Hochwasserkatastrophe aufhorchen, bei der Anfang Juni weite Teile des Eferdinger Beckens überschwemmt worden waren. Fakt ist, dass eine Änderung der Wehrbetriebsordnung im Jahr 2008 dem Verbund erlaubte, den Pegel des Donaukraftwerks Asten-Abwinden im Hochwasserfall um einen Meter anzuheben. Darüber informiert wurde damals nur in zwei Zeitungsinserten.

Eidenberger behauptet nun, dass durch den höheren Pegel ein kilometerlanger Rückstau entstanden sei. Zubringerflüsse wie Rodl, Pesenbach und Innbach hätten nicht mehr abfließen können und wären über die Ufer getreten. So wäre es zu einer Flutung des Eferdinger Beckens von Ost nach West – entgegen der Fließrichtung – gekommen. Zeitverzögert wären auch noch die Wassermassen von den Überströmstrecken der Donau dazugekommen und die Katastrophe sei perfekt gewesen.

Verbund-Sprecher Florian Seidl hält Eidenbergers Theorie schlichtweg für falsch. Die Erhöhung des Wasserspiegels in Asten hätte den Pegel in Linz um lediglich sechs Zentimeter, in Wilhering nur noch um einen Zentimeter ansteigen lassen.

Den Gutachten, die das Land zur Aufarbeitung der Flutkatastrophe in Auftrag gegeben hat, kann Eidenberger wenig abgewinnen. „Die Fachleute stehen in Verbindung mit dem Verbund“, sagt der SPÖ-Politiker. Tatsächlich ist der Verbund Minderheitselgentümer der Pöry Energy GmbH, die jetzt das Hochwasser rekonstruieren soll. Kritik, wonach dadurch die Objektivität der Ergebnisse gefährdet sein könnte, weist Landesrat Rudi Anschober (Grüne) zurück. Der Mitarbeiter von Pöry sei ein anerkannter Experte und seit Jahren für das Land tätig. Seine Arbeit werde außerdem auf Plausibilität überprüft.

Dass es zu einer Hochwasser-Untersuchungskommission im Landtag kommt, wird unterdessen immer unrealistischer: Lediglich die FPÖ ist dafür, alle anderen Parteien befürworten einen Unterausschuss, der bereits am 19. September eingesetzt werden könnte.

Quelle: <http://kurier.at/chronik/oberoesterreich/kraftwerk-asten-soll-flut-mitverursacht-haben/26.521.282/print>

### 3.3.2 Zusammenfassung der Änderungen in der WBO

Die Änderung der WBO wurde seitens der VHP 11/2007 beantragt und 07/2008 seitens der Obersten Wasserrechtsbehörde bewilligt.

Die Änderung erfolgte im Zusammenhang mit der Umstellung der Wehrbetriebsordnungen aller Donaukraftwerke, wobei ein Kern der Umstellung die Formulierung aller Vorgaben in Abhängigkeit von Wasserständen und nicht – so wie in früheren Versionen – gemischt als in Abhängigkeit von Wasserständen und Durchflüssen erfolgte.

Daneben wurden die Vorgaben für einzelne Kraftwerke nach organisatorischen Erfordernissen, im Sinne von Vereinfachungen sowie im Sinne einer leichteren Überprüfbarkeit der Einhaltungen angepasst.

Für das KW Abwinden-Asten betreffen die relevanten Änderungen primär den Durchflussbereich von über 6000 m<sup>3</sup>/s:

In der bis 2008 geltenden WBO (Vorläufige WBO, 2. Fassung) war für Durchflüsse über 6000 m<sup>3</sup>/s definiert, wie viele Durchflussöffnungen bei welchen Durchflüssen offen sein mussten (Abb.3.10). Durch diese Vorgabe ergab sich im Oberwasser der resultierend bzw. erwartete Wasserstand zwischen ca. 249.1 und 250.6 m ü. A. (Abb.3.11, rote strichlierte Linie), wobei diese Werte in hydraulischen Modellversuchen ermittelt worden waren.

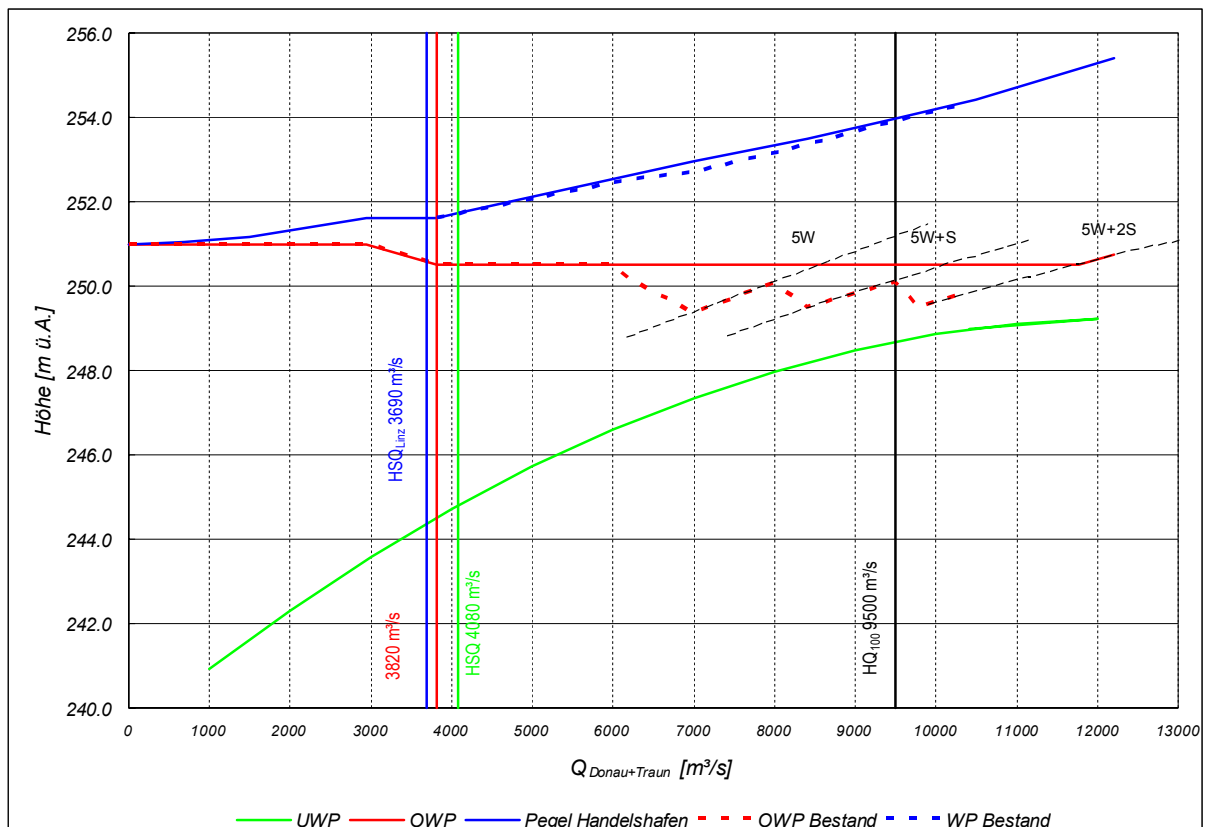
Die neue WBO (Vorläufige WBO, 3. Fassung) definiert nunmehr für den abgesenkten OW-Pegel einen Wasserstand von 250.5 m ü. A. der so lange zu halten ist, bis alle Durchflussöffnungen freigegeben sind (Abb.3.11, rote ausgezogene Linie).

Abbildung 3.10 Auszug aus WBO-Ver.2 (Quelle: VHP)

Der bei diesem Durchfluß am Pegel K2 (s. 3.1.2) gegebene Oberwasserspiegel ("Vorabsenkziel") wird bei weiter ansteigender Donauwasserführung bis zu einem Durchfluß von etwa 6000 m<sup>3</sup>/s möglichst genau eingehalten.

Dann beginnt die weitere Staulegung an der Wehrstelle Abwinden-Asten. Dabei ist der Oberwasserspiegel möglichst gleichmäßig abzusenken und eine Absenkgeschwindigkeit von 30 cm/h nicht zu überschreiten. Von 7000 m<sup>3</sup>/s bis 8000 m<sup>3</sup>/s müssen fünf Durchflußöffnungen freigegeben sein, zwischen 8400 m<sup>3</sup>/s und 9500 m<sup>3</sup>/s müssen sechs Durchflußöffnungen und ab etwa 9800 m<sup>3</sup>/s müssen sieben Durchflußöffnungen freigegeben sein.

Abbildung 3.11 Vorgaben/Erwartungen für die Pegelstände gemäß Ver.2 und Ver.3 der WBO AA(Quelle: VHP)



Im Bewilligungsbescheid für die Änderung der WBO wird zum KW Abwinden-Asten folgendes zusammengefasst:

Abbildung 3.12 Auszug aus dem Bewilligungsbescheid für die Änderung der WBO aller Donaukraftwerke (Quelle: BMLFUW, 2008, S.24)

#### KW Abwinden Asten

##### Änderung der Wehrbetriebsordnung

Bis zu einem  $Q_D = 6000 \text{ m}^3/\text{s}$  ergeben sich keine Änderungen. Zuerst ist der OW Pegel zu halten, dann der WP (Pegel Handelshafen km 2130,60 ca. 1,6 km stromauf des oberen Endes der Überströmstrecke) auf 251,60 müA., im weiteren ab ca.  $Q_D = 3820 \text{ m}^3/\text{s}$  der OW Pegel auf 250,50 müA. bis ca.  $Q_D = 6000 \text{ m}^3/\text{s}$ . Während nach der alten WBO ab 7000  $\text{m}^3/\text{s}$  5 Durchflussöffnungen freizugeben waren, ab 8400  $\text{m}^3/\text{s}$  6 Öffnungen und ab 9800  $\text{m}^3/\text{s}$  7 Öffnungen wird nach der neuen WBO der OW Pegel weiterhin auf 250,50 gehalten (das Freigeben der Öffnungen ergibt sich automatisch) und dadurch ein 0,5 bis 1,0 m höherer OW Pegel erzielt und zugleich der WP um 0,1 bis 0,2 m angehoben.

#### Freiborde

Auch mit der neuen WBO wird ein ausreichender Freibord von 1 m bei  $HQ_{100}$  erreicht.

#### Durchfahrtshöhen

Das HSQ beträgt für Linz 3690  $\text{m}^3/\text{s}$  und liegt damit deutlich unter dem Durchfluss von 6000  $\text{m}^3/\text{s}$ , wo die neue WBO zu etwas höheren Wasserspiegellagen führt. Verschärfungen sind somit von vorneherein ausgeschlossen.

Überdies betragen die Durchfahrtshöhen für alle Donaubrücken nach der neuen WBO mehr als die erforderlichen 8,0 m, lediglich die Brücke über die Hafeneinfahrt Vöst-Linz weist eine Durchfahrtshöhe unter 8,0 m Höhe auf. Nach der neuen WBO liegt die Durchfahrtshöhe gering über den alten Werten nach HSW96, diese Differenz geht aber auf unterschiedliche hydraulische Berechnungen zurück und dokumentiert keine Verbesserung der Durchfahrtshöhe, sondern es ist diesbezüglich von einer Gleichwertigkeit von alter und neuer WBO auszugehen.

#### Überströmstrecken

Zufolge der Anhebung des Wendepiegels um bis zu 20 cm wird auch der Abwurf an der Überströmstrecke um durchflussabhängig 100 bis 300  $\text{m}^3/\text{s}$  angehoben; z.B. bei  $Q_D = 8400 \text{ m}^3/\text{s}$  von 397  $\text{m}^3/\text{s}$  auf 651  $\text{m}^3/\text{s}$ . Dieser Abwurf liegt aber immer noch deutlich unter den Werten des Modellversuchs, da damals von höheren Wasserspiegellagen in der Donau ausgegangen wurde als sie sich tatsächlich einstellten; z.B. 775  $\text{m}^3/\text{s}$  beim o.a. Abflussfall. Der Hochwasserschutz in Steyregg ca. km 2123 wurde auf die höheren Abwürfe ins Vorland entsprechend dem Modellversuch ausgelegt, sodass die (geringere) Dotierung entsprechend neuer WBO zu keiner Einschränkung der Hochwassersicherheit führt. Der mobile Hochwasserschutz im Bereich Linz-Urfahr ca. km 2135 liegt bereits soweit im Oberwasser, dass die Spiegelaufhöhung auf eine vernachlässigbare Größe im Zentimeterausmaß zurückgeht. Gegenüber dem Istzustand ergibt sich lediglich eine geringe Mehrdotierung in Auwaldgebieten.

### 3.3.3 Methodik

Die rechnerische Überprüfung der konkreten Auswirkungen auf das Eferdinger Becken beim Ereignis 06/2013 durch die Änderung der WBO wurde von PÖRY Energy GmbH mit dem bestehenden hydrodynamischen 1D-Modell durchgeführt.

Dieses Modell erlaubt eine direkte Abbildung der Wehrbetriebsordnungen, welche für die Berechnungen explizit über Regeln definiert werden können.

Für die Nachbildung von WBO-Ver.2 wurde WSOLL im OW als  $f(Q)$  nach der in Abb.3.13 dargestellten Beziehung vorgegeben. Dies impliziert die Annahme, dass beim Kraftwerk die Durchflussöffnungen am Kraftwerk immer dann vollständig freigegeben sind, wenn sie laut WBO freigegeben sein müssen (z.B. ab 7000  $\text{m}^3/\text{s}$  fünf Durchflussöffnungen, da die WBO-Ver.2 definiert, dass zwischen 7000 und 8000  $\text{m}^3/\text{s}$  fünf Durchflussöffnungen freigegeben sein müssen).

Abbildung 3.13 Auszug aus dem Ctrl\_in-File, in welchem die Vorgaben aus den WBOs abgebildet sind



Für die Nachbildung von WBO-Ver.3 wurde WSOLL im OW ebenfalls als  $f(Q)$  definiert, wobei für den Durchflussbereich, in welchem der Oberwasserpegel auf 250.0 m ü. A. zu halten ist, die Werte für das Regelungsmodul entsprechend angepasst wurden.

Für die Abbildung der Überströmstrecken ist wichtig, dass diese im hydrodynamischen Modell als  $Q_{VL} = f(Q_{DONAU})$  abgebildet sind. Die Daten für diese Beziehungen stammen von Modellversuchen der VHP. Sie wurden im Modell aus zwei Gründen hinterlegt: Zum einen, weil die Abbildung z.B. mittels Wehr für die Berechnungen sicher keine genaueren Werte liefert, als sie in detaillierten hydraulischen Modellversuchen ermittelt worden waren und zum zweiten, um mit anderen Berechnungen und Angaben, welche die Durchflussaufteilung zwischen Strom und Vorland behandeln, konsistent zu sein.

Festzuhalten ist, dass sich durch die Änderung der WBO eine leichte Erhöhung der Abflüsse in das Vorland ergibt. Diese wurde durch die gewählte Vorgehensweise nicht berücksichtigt. Der Einfluss der Änderungen in der Dotation der Überströmstrecken ist für die aktuelle Fragestellung aber untergeordnet. Darüber hinaus ist festzuhalten, dass eine detaillierte Betrachtung der Effekte zu einer Verringerung des Einflusses im Eferdinger Becken geführt hätte.

### 3.3.4 Ergebnis

Als Ergebnis der Simulationen sind in Abb.3.14 und 3.15 für das Ereignis von 06/2013 die berechneten Ganglinien für die folgende Pegel Linz Handelshafen (km 2130.600), Linz (Nibelungenbrücke, 2135.170), Kürnberg (km 2139.360), Wilhering (km 2144.330) und UW Ottensheim (km 2146.480) dargestellt.

Die Differenzen der Wasserstände, die sich für einen Betrieb nach WBO Ver-2 und Ver-3 ergeben, sind in Abb.3.16 zusammengefasst.

Zur Interpretation der Abbildung ist dabei wichtig, dass gemäß WBO-2 auch bei der Simulation für Durchflüsse bis 6000 m<sup>3</sup>/s zunächst jener (abgesenkte) OW-Pegel gehalten wurde, der sich beim Halten des Wendepfels ergibt. Da die entsprechende Kote 250.57 m ü.A. ist, ergeben sich auch in den Durchflüssen unter 6000m<sup>3</sup>/s Unterschiede.

Abbildung 3.14 Errechnete Wasserstände für ausgewählte Pegel an der Donau bei Betrieb nach WBO-Ver.2

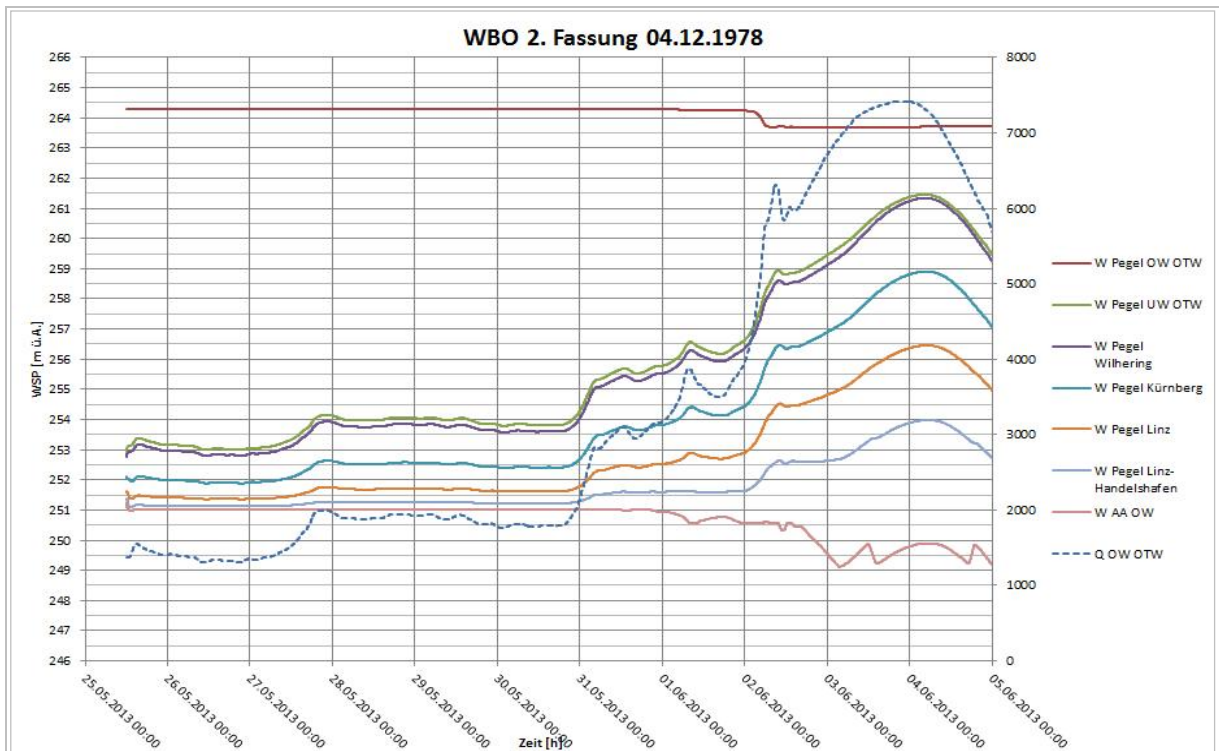


Abbildung 3.15 Errechnete Wasserstände für ausgewählte Pegel an der Donau bei Betrieb nach WBO-Ver.3

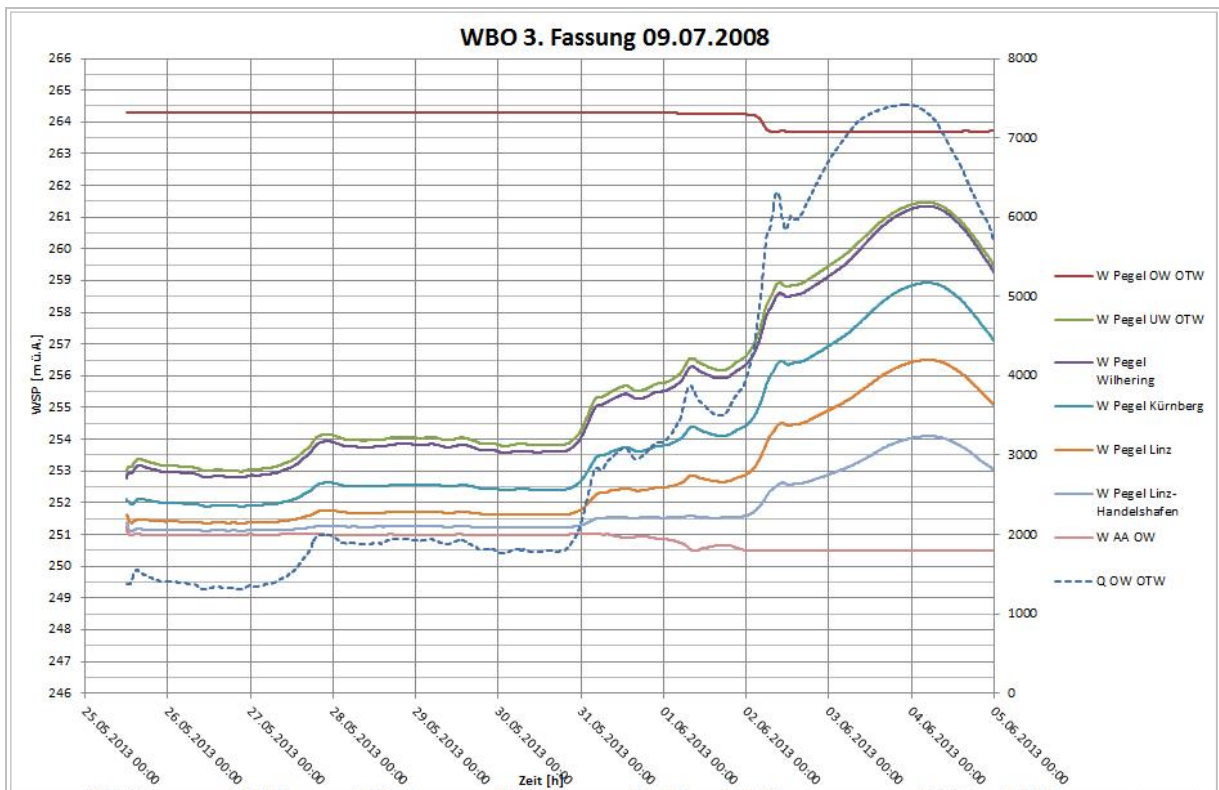
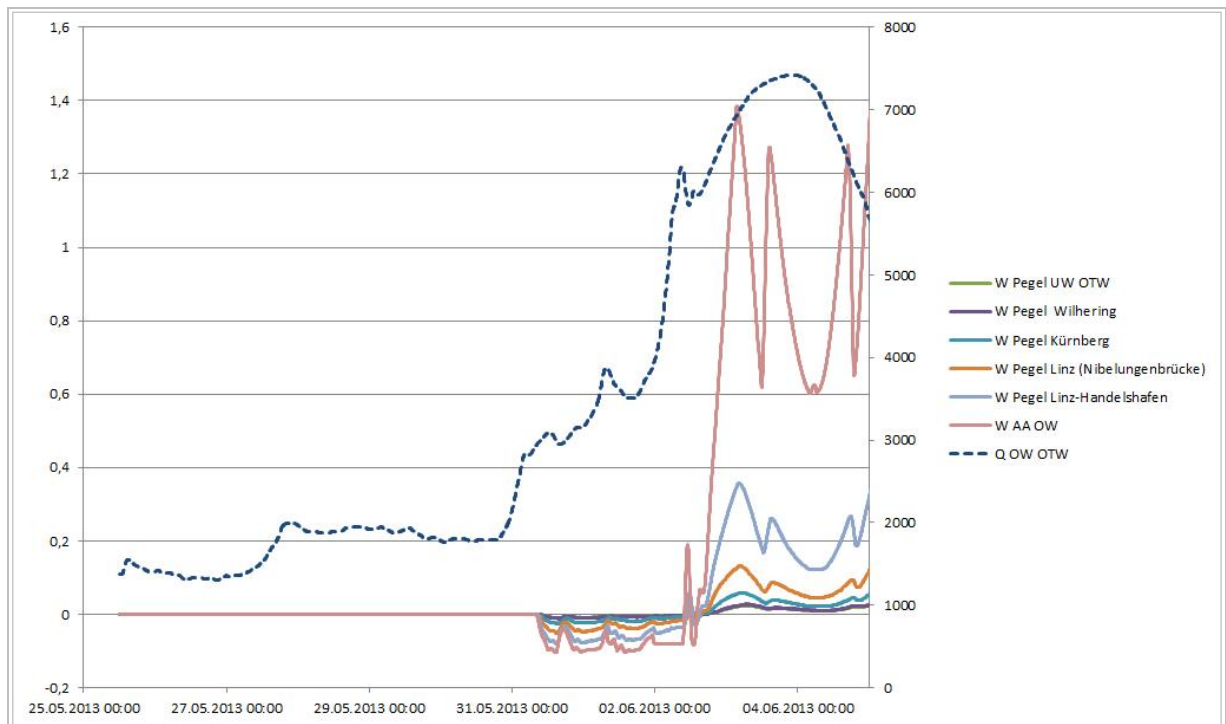




Abbildung 3.16 Differenz zwischen den errechneten Wasserstände für ausgewählte Pegel an der Donau bei Betrieb nach WBO-Ver.3 und Ver.2 (positive Werte bedeuten höhere Wasserstände bei Betrieb nach Ver.3)



Zusammenfassend ergibt sich der berechnete Einfluss bei den Pegeln Wilhering und Ottensheim im Bereich des Hochwasserscheitels mit etwa 1,5 cm. Der maximale Einfluss an den Pegeln war etwa 3 cm, wobei dieser Wert am 03.06.2013 ca. 06:00 Uhr bei einem Durchfluss von ca. 7200 m<sup>3</sup>/s auftritt.

In Hinblick auf die Genauigkeit der Aussagen sei festgehalten, dass der rechnerische Einfluss in der Natur nicht messbar wäre und dass die Wasserstände in der Natur durch zusätzliche Effekte (Wellen, Einflüsse von Sohländerungen, etc.) mit beeinflusst werden. Entsprechend sind die obigen Angaben für die Pegel Wilhering und Ottensheim als rein rechnerische Werte zu sehen. In der Natur würden die Einflüsse durch die unterschiedlichen Wehrbetriebsordnungen nicht merkbar sein.