

Projekt:

# DONAU

Abflussuntersuchungen in drei  
Losen für die Donau bis Ybbs

Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



LAND  
OBERÖSTERREICH



Auftraggeber:

## Amt der Oö. Landesregierung

Direktion Umwelt- und Wasserwirtschaft

Abteilung Wasserwirtschaft

### Gruppe Hochwasserschutz

Kärtnerstraße 10-12, 4021 Linz

Tel. 0732/7720-12417 e-mail: [hw.ww.post@ooe.gv.at](mailto:hw.ww.post@ooe.gv.at)

Planer:



INGENIEURBÜRO FÜR KULTURTECHNIK & WASSERWIRTSCHAFT  
DI Albert Schwingshandl, Handelskai 92, A-1200 Wien

Tel.: +43 (0) 494 16 87-0      E-Mail: [office@riocom.at](mailto:office@riocom.at)  
Fax.: +43 (0) 494 16 87-30      Web: [www.riocom.at](http://www.riocom.at)

Planinhalt:

## Technischer Bericht Hydraulik GEMEINDE

Maßstab:

[ ]

Geschäftszeichen: WW-2015-127184/226-1-FM	Projektleiter: SK	Bearbeitet: SK	Ausfertigung: A/B/C/D/E/F
Plangröße: Seiten A4 <b>34 Seiten</b>	Aufgenommen:	Geprüft: AS	Beilage: <b>1</b>
Plannummer: <b>20374 - 01</b>	Filename: 20374_02a__TB_Donau_Oberlauf_kurz.pdf	Gesehen: RH	Datum: <b>21.01.2025</b>

Abflussuntersuchung  
Los 1: Oberes Donautal

Stand Modellierung:  
**07/2023**

INHALTSVERZEICHNIS:

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES .....</b>	<b>1</b>
1.1	Projektbezeichnung .....	1
1.2	Veranlassung und Zweck.....	2
1.3	Auftraggeber.....	3
1.4	Bearbeitungsgebiet.....	4
1.4.1	Allgemeine Beschreibung .....	4
1.4.2	Einzugsgebiet.....	6
1.4.3	Wasserkraftnutzung, flussbauliche Eingriffe.....	6
1.4.4	Gemeinden und Katastralgemeinden .....	7
1.5	Datengrundlagen .....	8
<b>2</b>	<b>AP 1 - ÜBERNAHME DATENGRUNDLAGEN UND LEISTUNGSVERZEICHNIS VERMESSUNG .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>AP 2 - NETZE DER HYDRAULISCHEN MODELLE.....</b>	<b>9</b>
3.1	Ziel AP2 .....	9
3.2	Erstellung des Netzes des hydraulischen Modells .....	9
3.3	Modellsohlen (Kalibrierungsmodell <> Bestandsmodell) .....	10
3.4	Verwendete Rauhigkeiten / Stricklerbeiwerte.....	12
<b>4</b>	<b>AP 3 - HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN .....</b>	<b>13</b>
4.1	Ziel AP 3 .....	13
4.2	Verfeinerung des hydrologischen Längenschnitts .....	13
4.3	Wellendauern und Formen .....	14
<b>5</b>	<b>AP 4 - HOCHWASSERANSCHLAGLINIEN UND HOCHWASSERWELLENABLAUF .....</b>	<b>15</b>
5.1	Ziel AP 4 .....	15
5.2	Hydraulisches Modell.....	15
5.2.1	Modellparameter und Randbedingungen.....	16
5.3	Kalibrierung und Verifizierung .....	16
5.3.1	Simulationsergebnis – Kalibrierungsrechenlauf Test05 (HW 06/2013).....	16
5.3.2	Fotovergleiche .....	16
5.3.3	Ergebnisse der Kalibrierung .....	20
5.4	Hochwasserabflusssimulationen mit Bestandsmodell2019.....	21
5.4.1	Allgemeines .....	21
5.4.2	Vergleiche zu vorangegangen Abflussuntersuchungen.....	21
5.4.3	Vergleiche stationäre und instationäre Abflussuntersuchung .....	21
5.4.4	Überflutungsbildberechnung .....	21
5.4.5	Bordvollberechnung .....	21
5.4.6	Ergebnisse der Bestandsmodellierung – Bestandsmodell2019.....	22
5.4.7	Geschriebener hydrologischer Längenschnitt mit bordvollen Abfluss links/rechts.....	23
5.5	Beschreibung Hochwasserabflussgeschehen HQ30, 100, 300 .....	25
5.5.1	Auswertung betroffene Objekte (unfiltrert) .....	26
5.5.2	Auswertung betroffene Objekte (gefilitert) .....	27
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>28</b>
<b>7</b>	<b>VERZEICHNIS .....</b>	<b>29</b>
7.1	Tabellen .....	29
7.2	Abbildungen.....	29

---

<b>8</b>	<b>EINLAGENVERZEICHNIS .....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>31</b>

## 1 ALLGEMEINES

### 1.1 PROJEKTBEZEICHNUNG

<b>Projekttitle:</b>	Abflussuntersuchung Oberösterreichischen Donau bis Ybbs Los 1 – Oberes Donautal
<b>Auftraggeber (AG):</b>	 <p>Land Oberösterreich - Amt der Oberösterreichischen Landesregierung Direktion Umwelt- und Wasserwirtschaft Abteilung Wasserwirtschaft, Gruppe Hochwasserschutz Kärntnerstraße 10-12, 4021 Linz</p>
	 <p>Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie Radetzkystraße 2, 1030 Wien</p>
<i>in Zusammenarbeit mit</i>	 <p>viadonau via donau - Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH Donau-City-Straße 1, 1220 Wien</p>
<b>Auftragnehmer:</b>	 <p>RIOCOM FLOWING COMPETENCE INGENIEURBÜRO FÜR KULTURTECHNIK &amp; WASSERWIRTSCHAFT DI Albert Schwingshandl, Handelskai 92, A-1200 Wien Tel.: +43 (01) 494 16 87-0      E-Mail: office@riocom.at Fax.: +43 (01) 494 16 87-30      Web: www.riocom.at</p>
<b>Flussbaukennzahl:</b>	
<b>GZ Auftraggeber</b>	GZ: WW-2015-127184/226-1-FM Per Vergabeplattform - Linz, 26.05.2020
<b>Projektnummer RIOCOM</b>	20374

## 1.2 VERANLASSUNG UND ZWECK

Für die oberösterreichische Donau soll im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung und des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie eine Abflussuntersuchung (ABU) (und optional) eine Gefahrenzonenplanung (GZP) durchgeführt werden. Der offizielle Projekttitel lautet: "Abflussuntersuchung Oberösterreichische Donau bis Ybbs". Die Erstellung der Abflussuntersuchung erfolgt unter Mitwirkung der viadonau.

Zentraler Hintergrund dieser Untersuchung ist die Erstellung eines dem Stand der Technik entsprechenden, hydraulischen Abflussmodells für die oberösterreichische Donau auf Basis von aktuellen Datengrundlagen, zur Simulation und Berechnung von Hochwasserereignissen.

Als Ergebnis der Abflussuntersuchung sollen in erster Linie den betroffenen Gemeinden entlang der Donau Überflutungsbilder bei Donauhochwässern verschiedener Jährlichkeiten (z.B. bei HQ30, HQ100 und HQ300) sowie optional Gefahrenzonenkarten zur Verfügung gestellt werden. Das Ergebnis der Abflussuntersuchung stellt weiters eine wesentliche Fachgrundlage für die Wasserwirtschaft, den Hochwasserschutz und die Raumordnung dar. Für die projektorientierte Vergabe der Planungsleistungen wurde das gesamte Projektgebiet an der oberösterreichischen Donau in drei Bearbeitungsbereiche unterteilt, welche wie folgt bezeichnet werden:

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Los 1 - Oberes Donautal</b></li><li>• Los 2 - Eferdinger Becken</li><li>• Los 3 - Linzer Feld und Machland</li></ul> | <b>Bearbeitung: RIOCOM (ggst. Bericht)</b><br><br>Bearbeitung: Werner Consult<br><br>Bearbeitung: Afry |
|---|--|

## 1.3 AUFRAGGEBER

### Amt der Oö. Landesregierung

Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft  
Abteilung Wasserwirtschaft  
Kärntnerstraße 10-12, A-4021 Linz

Der ggst. Auftrag ist im Grunde in 6 Arbeitspakete gegliedert und umfasst im Wesentlichen die Erhebung des Ist-Zustandes bezüglich der Hochwassergefährdung der untersuchten Gewässer und deren Siedlungsgebiete. Der **Auftraggeber** wird im Bericht mit **AG** abgekürzt.

- AP1 Übernahme der Datengrundlagen und LV Vermessung
- AP2 Netze der hydraulischen Modelle
- AP3 Hydrologische Grundlagen
- AP4 Hochwasseranschlagslinien und Hochwasserwellenablauf
- (AP5 Gefahrenzonenplan) – Beauftragung vorauss. gesondert im Laufe des Jahres 2024
- AP6 Projektmanagement und Öffentlichkeitsarbeit

Der Auftrag beinhaltet somit die Übernahme des digitalen Höhenmodells (aus Laserscan und terrestrischer Vermessung), die Einholung der hydrologischen Grundlagen, die 2D-Berechnung und die Darstellung der Hochwasseranschlagslinien auf Grundlage eines zu erarbeitenden hydrodynamisch-numerischen Berechnungsmodells, sowie die Erstellung eines Gefahrenzonenplane. Das letzte Arbeitspaket AP6 sorgt für einen geordneten Projektablauf bis zum Projektende.

## 1.4 BEARBEITUNGSGEBIET

### 1.4.1 Allgemeine Beschreibung

Im Zuge der Ausschreibung wurden 3 Losabschnitte für die Bearbeitung der oberösterreichischen Donau definiert. Ggst. Bericht umfasst die Bearbeitung und Ergebnisse von:

#### LOS 1 – OBERES DONAUTAL

**VON** km 2223,34 – Staatsgrenze zu Deutschland bei Achleiten  
**BIS** km 2162,67 – Kraftwerk Aschach

Das gesamte Gebiet ist in der detaillierten Übersichtskarte in Einlage EZ 3 dargestellt. Auf dieser Karte (EZ 3) ist auch die Nummerierung der Blattschnitte (= Planausschnitte mit kleinerem Maßstab) ersichtlich.



Abbildung 1: Übersichtskarte (Screenshot-Beispiel)

- Übersichtskarte → Einlage 2 |

Verzeichnis: 2\_Mappe\_vollstaendig\2\_Ueberflutung\Ue\_Karte

Verzeichnis: 5\_Mappe\_Gemeinden\\*Gemeindenname\*\Ue\_Karte



Abbildung 2: Bearbeitungsabschnitt (PUNKT blau = Kraftwerke, PUNKTE rot = Pegelmessstellen)

*Tabelle 1: Steckbrief Donau – Los 1 - Oberes Donautal*

<b>DONAU – Los 1 - Oberes Donautal (Achleiten bis Aschach)</b>	
<b>Kennwert</b>	<b>Beschreibung</b>
Untersuchungsbeginn [Fkm]	km 2223,34 – Staatsgrenze zu Deutschland bei Achleiten
Untersuchungsende [Fkm]	km 2162,67 – Kraftwerk Aschach
Länge [km]	60,67 km
Höhenlage Sohle [m ü. A.]	Untersuchungs-Beginn: 283,60 m ü.A. – Pegel Achleiten (tiefste Stelle) Untersuchungs-Ende: 258,20 m ü.A. – flussab von KW Aschach (Unterwasser)
Höhendifferenz [m]	Gesamt: 25,4
Gefälle (im Mittel)	Gefälle im Stauraum Jochenstein im Mittel: 0,35 ‰ Gefälle im Stauraum Aschach im Mittel: 0,31 ‰
Einzugsgebiet [km <sup>2</sup> ]  Gem. hydrol. Atlas Österreich	Pegel Achleiten: 76.653,30 Pegel Engelhartszell: 77.089,70 Wehrstelle KW Aschach: 78.190,00 Pegel Aschach (Agentie): 78.194,90 <i>Von Pegel Achleiten bis KW Aschach nimmt die Einzugsgebietsgröße um ~2% zu.</i>
Politische Bezirke und Anrainergemeinden	17 Gemeinden auf österreichischem Staatsgebiet: Freinberg, Esternberg, Vichtenstein, Engelhartszell, St. Aegidi, Waldkirchen, St. Agatha, Haibach, Hartkirchen, Aschach a. d. Donau, Neustift, Pfarrkirchen, Hofkirchen, Niederkappel, Kirchberg, St. Martin, Feldkirchen a. d. Donau Siehe auch Kapitel 1.4.4.
Pegelmessstellen	Achleiten, Erlau   KW Jochenstein   Engelhartszell, Ronthal, Kager-Niederranna, Vornwald, Schlögen, Obermühl, Schmiedelsau   KW Aschach
Querbauwerke im Untersuchungsgebiet	2 Kraftwerke/Wehranlagen: GKW Jochenstein und KW Aschach 1 Brücke: Ebenhoch Landesstraße (Verbindung: Niederranna – Wesenufer)
Bestehende Hochwasserschutzanlagen	k. A.
Bedeutende Zubringer Einzugsgebietsgröße > 100 km <sup>2</sup>	Erlau: A <sub>EZG</sub> = 216,30 km <sup>2</sup> Ranna: A <sub>EZG</sub> = 179,70 km <sup>2</sup> Kleine Mühl: A <sub>EZG</sub> = 200,40 km <sup>2</sup> Große Mühl: A <sub>EZG</sub> = 560,00 km <sup>2</sup>

## 1.4.2 Einzugsgebiet

Die Einzugsgebietsgröße beträgt zu Los-Beginn beim Pegel Achleiten 76.653,30 km<sup>2</sup>, und bei Los-Ende bei Wehranlage KW Aschach 78.190,00 km<sup>2</sup>. D.h. die Einzugsgebietsgröße nimmt auf dieser Strecke von 60,67 km Länge um rund 2% zu.

Die bedeutensten Zubringer in diesem Donau-Abschnitt sind: Erlau (D), Ranna, Kleine Mühl, Große Mühl. Sie münden alle von Norden kommend (linke Zubringer) in die Donau ein.

## 1.4.3 Wasserkraftnutzung, flussbauliche Eingriffe

In diesem Abschnitt befinden sich 2 Donau Laufkraftwerke: Grenzkraftwerk Jochenstein (Fkm 2203,33) und Kraftwerk Aschach (Fkm 2.162,67).

*Tabelle 2: Kraftwerke/Wehranlagen im oberen Donautal inkl. allgemeiner Information*

	GKW Jochenstein	KW Aschach
Stromkilometer [Fkm]	2203.33	2162.67
Bauzeit [JAHR]	1952-1956	1959-1964
Maschinenerneuerung [JAHR]		2006-2010
Engpassleistung [km]	132000	287400
Erzeugung [GWh]	850.0	1686.4
Ausbaufallhöhe [m]	8.2	14.9
Ausbauwassermenge [m <sup>3</sup> /s]	2050	2500

#### 1.4.4 Gemeinden und Katastralgemeinden

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in den politischen Bezirken Schärding, Rohrbach. Das nördlich angrenzende Ufer der Donau, befindet sich von Fkm 2.223,34 bis Fkm 2.201,80 auf deutschem Staatsgebiet und ist dem Landkreis Passau zugehörig.

Von flussauf nach flussab befinden sich folgende österreichische Gemeinden im Bearbeitungsgebiet:

##### **Südlich der DONAU - Bezirk Schärding:**

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| • Freinberg                      | KG Hinding                              |
| • Esternberg                     | KG Kiesdorf, KG Pyrawang                |
| • Vichtenstein                   | KG Vichtenstein                         |
| • Engelhartszell                 | KG Stadl, KG Engelhartszell             |
| • St. Aegidi (lt. Ausschreibung) | → nicht unmittelbar angrenzend an Donau |
| • Waldkirchen am Wesen           | KG Wesenufer, KG Unteraichberg          |

##### **Südlich der DONAU - Bezirk Grieskirchen:**

- |              |               |
|--------------|---------------|
| • St. Agatha | KG Königsdorf |
|--------------|---------------|

##### **Südlich der DONAU - Bezirk Eferding:**

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| • Haibach ob der Donau | KG Haibach, KG Mannsdorf |
| • Hartkirchen          | KG Oed in den Bergen     |
| • Aschach an der Donau | KG Aschach an der Donau  |

##### **Nördlich der DONAU - DEUTSCHLAND – Landkreis Passau:**

- |  |
|--|
| • Größere Ortschaften: Erlau, Obernzell, Jochenstein |
|--|

##### **Nördlich der DONAU - Bezirk Rohrbach:**

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| • Neustift im Mühlkreis     | KG Rannariedl               |
| • Pfarrkirchen im Mühlkreis | KG Altenhof                 |
| • Hofkirchen im Mühlkreis   | KG Marsbach                 |
| • Niederkappel              | KG Niederkappel             |
| • Kirchberg ob der Donau    | KG Kirchberg                |
| • St. Martin im Mühlkreis   | KG Neuhaus, KG Windischberg |

## 1.5 DATENGRUNDLAGEN

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

---

## **2 AP 1 - ÜBERNAHME DATENGRUNDLAGEN UND LEISTUNGSVERZEICHNIS VERMESSUNG**

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

## **3 AP 2 - NETZE DER HYDRAULISCHEN MODELLE**

### **3.1 ZIEL AP2**

Aus den Datengrundlagen sind die Netze der hydraulischen Modelle zu erstellen, welche als Grundlage für die hydraulischen Berechnungen dienen.

### **3.2 ERSTELLUNG DES NETZES DES HYDRAULISCHEN MODELLS**

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

### 3.3 MODELLSOHLEN (KALIBRIERUNGSMODELL <> BESTANDSMODELL)

Grundsätzlich wird im weiteren Verlauf des Berichtes zwischen 2 Modellgeometrien unterschieden. Dies ergibt sich daraus, da die Kalibrierung des Modells anhand des Hochwassers 2013 (und der damaligen Sohlgeometrie) erfolgte. Die Simulationen der Abflussuntersuchung wurden aber auf Basis aktueller/anderer Sohldaten (=Rechensohle) durchgeführt.

**Kalibrierungsmodell 2013 (mit Kalibrierungssohle):** Nachrechnung des Hochwassers 2013 → Möglichst gute Nachrechnung der tatsächlich gemessenen Hochwassermarken und aufgezeichneten Pegeldurchflüsse durch Variation der Stricklerbeiwerte in der Flusssohle → Festlegung eines passenden Rauigkeitssets für weitere Hochwassersimulationen mit dem Bestandsmodell 2019.

**Bestandsmodell 2019 (mit Rechensohle):** Simulation der Hochwasserszenarien (HQ30, 100, 300) stationär und instationär, sowie Lamellenberechnungen und Bordvoll-Ermittlungen

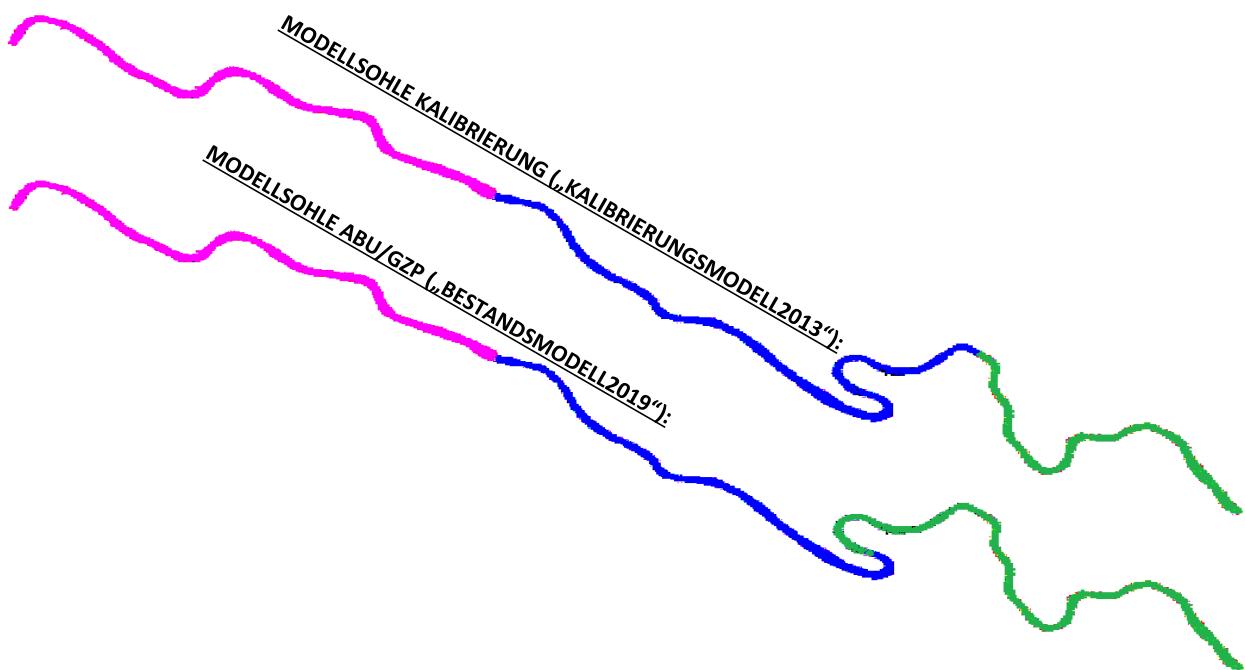


Tabelle 3: verwendete Sohlegeometrien für Berechnungsmodelle

	MAGENTA	BLAU	GRÜN
VON	Modellbeginn (Achleiten)	Kraftwerk Jochenstein JST	2013: Obermühl (km 2178,3) 2019: Schlögen/Au (km 2185,1)
BIS	Kraftwerk Jochenstein JST	2013: Obermühl (km 2178,3) 2019: Schlögen/Au (km 2185,1)	Krafwerk Aschach ASC
Kalibrierungs- modell 2013	01/2014	10/2013	07/2013
Bestands- modell 2019	08/2021 (±Δ 01/2014 – 11/2012)*	01/2018	07/2013

Datenquellen und Typen der verwendeten Sohlgrundaufnahmen (SGA):

- 07/2013 – VHP – Singlebeam – 100m Abstand
- 10/2013 – viadonau – Singlebeam – 50m Abstand
- 01/2018 – VHP – Singlebeam – 100m Abstand
- 01/2014 – viadonau – Singlebeam – 50m Abstand
- 08/2021 – viadonau – Multibeam
- 11/2012 – viadonau – Multibeam

Zum Aufprägen der jeweiligen Daten auf das Flussnetz, wurde wie folgt vorgegangen. Aus den Singlebeam-Daten wurden 3D-Profillinien erstellt welche in den Randbereichen zunächst bis zur aus dem ALS gewonnenen Anschlagslinie (Links und Rechts) verlängert wurden. Mit dem Flussnetzgenerator (Version 1) von Hydrotec/Nujic wurden danach zwischen den Profilen Zusatzpunkte interpoliert, und ein feinmaschiges FLUSS-DGM erstellt. Dieses dichte Punkte-Netz wurde in weiterer Folge auf das gröbere Flussnetz-Mesh interpoliert. Multibeam-Daten konnten direkt auf das Flussnetz-Mesh interpoliert werden.

\*) ad Bestandsmodell2019 - Abschnitt MAGENTA:

*Lt. Aussage der viadonau zeigte eine Kubaturberechnung zwischen den Aufnahmen 09/2020 und 08/2021 über den gesamten Abschnitt einen signifikanten Austrag an Feststoffen, welcher durch das Abflussereignis 07/2021 induziert scheint. Von Seiten der viadonau wurde daher die Verwendung der Sohlgrundaufnahme (SGA) 08/2021 vorgeschlagen, wobei aber auch eine zu erwartende Remobilisierung der Feststoffe bei Hochwasser im Stauraum Jochenstein berücksichtigt werden sollte. Es ist davon auszugehen, dass bei den zu simulierenden Ereignissen eine ähnliche Remobilisierung wie beim HW2013 stattfinden wird. Daher wurde vorgeschlagen, die zwischen der SGA 11/2012 und der SGA 01/2014 aufgetretenen Veränderungen der Sohle (Anlandungen und Remobilisierungen), d.h. die Differenz der beiden SGA, auf die SGA 08/2021 1:1 aufzuprägen:*

*Die Sohle in diesem Abschnitt wurde gemäß folgendem Workflow erstellt:*

- 1) Erstellen des Netzes mit der SGA 08/2021
- 2) Aufprägen von SGA 11/2012 auf das Berechnungsnetz der ABU (aus Punkt 1)
- 3) Aufprägen von SGA 01/2014 auf das Berechnungsnetz der ABU (aus Punkt 1)
- 4) Berechnung der Differenz dieser beiden Netze (SGA 01/2014 minus SGA 11/2012), sodass der Austrag negative Vorzeichen hat, Anlandungen positive Vorzeichen
- 5) Aufprägen dieser Differenz auf das Netz mit der SGA 08/2021

### 3.4 VERWENDETE RAUHIGKEITEN / STRICKLERBEIWERTE

Im Kalibrierungsmodell wurden die Rauhigkeiten für die Donauflusssohle in regelmäßige 2km-Abschnitte unterteilt (MAT-ID 60 bis 95), um die Kalibrierung (Das Annähern an gemessene Hochwassermarken durch Variation der Rauhigkeitswerte) möglichst gut bewerkstelligen zu können. Die letztlich im Kalibrierungsmodell (von Rechenlauf Test05) verwendeten Abschnitte mit gleichen Strickler-Werten wurden dann im Bestandsmodell auf die MAT-IDs 1 bis 10 übertragen, um die Materialanzahl zu verringern.

Tabelle 4: Materialtabelle / Stricklerbeiwerte der Abflussmodelle Kalibrierung und Bestand

		KALIB Test05	BESTAND			KALIB Test05	BESTAND
MAT_ID	MAT_BEZ	STRICKLER kst		MAT_ID	MAT_BEZ	STRICKLER kst	
0	Disable	0		60	Donau_Sohle_2226_2223	36	LEER
1	Donau-Sohle_01_k45	LEER	45	61	Donau_Sohle_2223_2221	36	LEER
2	Donau-Sohle_02_k44	LEER	44	62	Donau_Sohle_2221_2219	36	LEER
3	Donau-Sohle_03_k43	LEER	43	63	Donau_Sohle_2219_2217	36	LEER
4	Donau-Sohle_04_k41	LEER	41	64	Donau_Sohle_2217_2215	34	LEER
5	Donau-Sohle_05_k38	LEER	38	65	Donau_Sohle_2215_2213	34	LEER
6	Donau-Sohle_06_k37	LEER	37	66	Donau_Sohle_2213_2211	33	LEER
7	Donau-Sohle_07_k36	LEER	36	67	Donau_Sohle_2211_2209	33	LEER
8	Donau-Sohle_08_k35	LEER	35	68	Donau_Sohle_2209_2207	35	LEER
9	Donau-Sohle_09_k34	LEER	34	69	Donau_Sohle_2207_2205	35	LEER
10	Donau-Sohle_10_k33	LEER	33	70	Donau_Sohle_2205_2203.6	35	LEER
12	Donau-Boeschung_mittel	28		71	KW_JOC_OW	35	LEER
13	Donau-Boeschung_rau	20		72	KW_JOC_UW	34	LEER
21	Beton	45		73	Donau_Sohle_2203_2201	34	LEER
22	Strasse	40		74	Donau_Sohle_2201_2199	43	LEER
23	Verkehrsflächen	40		75	Donau_Sohle_2199_2197	43	LEER
24	Fließgewässer	25		76	Donau_Sohle_2197_2195	37	LEER
25	Stehendes Gewässer	30		77	Donau_Sohle_2195_2193	37	LEER
26	Gewerbegebiet	12		78	Donau_Sohle_2193_2191	45	LEER
27	Siedlungsfläche	16		79	Donau_Sohle_2191_2189	45	LEER
28	Abbaufläche	30		80	Donau_Sohle_2189_2187	45	LEER
29	Gruenland_glatt	25		81	Donau_Sohle_2187_2185	41	LEER
30	Gruenland_mittel	15		82	Donau_Sohle_2185_2183	38	LEER
33	Wald_mittel	9		83	Donau_Sohle_2183_2181	38	LEER
35	Gehölz	10		84	Donau_Sohle_2181_2179	38	LEER
				85	Donau_Sohle_2179_2177	38	LEER
				86	Donau_Sohle_2177_2175	38	LEER
				87	Donau_Sohle_2175_2173	38	LEER
				88	Donau_Sohle_2173_2171	38	LEER
				89	Donau_Sohle_2171_2169	38	LEER
				90	Donau_Sohle_2169_2167	38	LEER
				91	Donau_Sohle_2167_2165	38	LEER
				92	Donau_Sohle_2165_2163	38	LEER
				93	KW_ASC_OW	38	LEER
				94	KW_ASC_UW	44	LEER
				95	Donau_Sohle_2162.4_2161	44	LEER

- SHP-File Rauhigkeiten (Polygon) | Verzeichnis: \4\_GISPROJEKT\3\_Netzqualität

## 4 AP 3 - HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN

### 4.1 ZIEL AP 3

Ziel dieses Arbeitspaketes ist die Erstellung der hydrologischen Grundlagen für die Ausweisung der Überflutungsflächen und Gefahrenzonen durch stationäre und instationäre hydraulische Berechnungen.

### 4.2 VERFEINERUNG DES HYDROLOGISCHEN LÄNGENSCHNITTS

Die Hochwasserkennwerte gemäß KWD 2010 betragen für:

- Pegel Achleiten [ $m^3/s$ ]: HQ30: 7570     HQ100: 8820     HQ300: 10000
- Pegel Aschach [ $m^3/s$ ]: HQ30: 7600     HQ100: 8920     HQ300: 10100

D.h. im oberen Donautal nehmen die Hochwasserkennwerte nur geringfügig zu (EZG der Zubringer vergleichsweise klein). Im Modell müssen hier dennoch Zugaben gesetzt werden, damit am unteren Modellende (Kraftwerk Aschach) die Abflusskennwerte dem hydrologischen Längenschnitt entsprechen. Die Zugabenaufteilung erfolgte auf Basis der Einzugsgebietsgrößen der größeren Zubringer.

Einzugsgebiet Hauptfluss	Donau (Pegel Achleiten): $A_{EZG} = 76.653,30 \text{ km}^2$		
Bedeutende Zubringer Einzugsgebietsgröße > 100 $\text{km}^2$	Erlau: Ranna: Kleine Mühl: Große Mühl:	$A_{EZG} = 216,30 \text{ km}^2$ ( $\sim 1/6$ ) $A_{EZG} = 179,70 \text{ km}^2$ ( $\sim 1/6$ ) $A_{EZG} = 200,40 \text{ km}^2$ ( $\sim 1/6$ ) $A_{EZG} = 560,00 \text{ km}^2$ ( $\sim 3/6$ )	

Tabelle 5: verfeinerter Hydrologischer Längenschnitt (Zugabemengen in Modell in Klammer)

	HQ30	HQ100	HQ300
	[ $m^3/s$ ]	[ $m^3/s$ ]	[ $m^3/s$ ]
Achleiten (KWD 2010)	7570	8820	10000
Mit Erlau	7575 (+5)	8840 (+20)	10020 (+20)
Mit Ranna	7580 (+5)	8855 (+15)	10035 (+15)
Mit kleine Mühl	7585 (+5)	8870 (+15)	10050 (+15)
Mit große Mühl	7600 (+15)	8920 (+50)	10100 (+50)
Aschach (KWD 2010)	7600	8920	10100

Da in Summe die Hochwasserkennwerte von Modellbeginn (Achleiten) bis Modellende (Aschach) in allen Szenarien (HQ30, 100, 300) nur geringfügig zunehmen „kleiner 1,2%“ werden die Zugaben der Zubringerbäche im Modell sowohl im stationären als auch im instationären Szenario als stationäre Zugaben gesetzt (d.h. die Zugabewerte der Zubringer, werden über das gesamte Ereignis mit konstanter Menge zugegeben). D.h. sie erhöhen somit im Bereich der Einmündungen den Basisabfluss der Donau.

### 4.3 WELLENDAUERN UND FORMEN

Die Hochwasserwellen der Donau für die Hochwasserereignisse 08/2002 und 06/2013 wurden vom AG bereitgestellt. Beide Wellen wurden in einem ersten Schritt analysiert. Von der Welle 06/2002 wurde nur die zweite, höhere Welle betrachtet. Im Zuge der Analyse wurden Wellenparameter abgeleitet und eine Standardganglinie erstellt. In weiterer Folge wurden aus der Standardganglinie synthetische Hochwasserwellen für den Pegel Achleiten generiert. Aufgrund der Ähnlichkeiten der Wellenformen 06/2002 und 08/2013 im oberen Donautal wurde nur eine (nicht zwei) Standardganglinienform entwickelt.

Donau (Pegel Achleiten)

- EZG: 76653.3 km<sup>2</sup>
- tm gewählt: 42.00 h
- ta 53.23 h

Parameter der Standard-Ganglinie (ermittelt am Pegel Achleiten)

- a = 2.176
- m = 2.047
- VS = 0.789
- kb = 32.02

Hochwasserwellen - DONAU (HQ30, 100 und 300) - synthetisch generiert

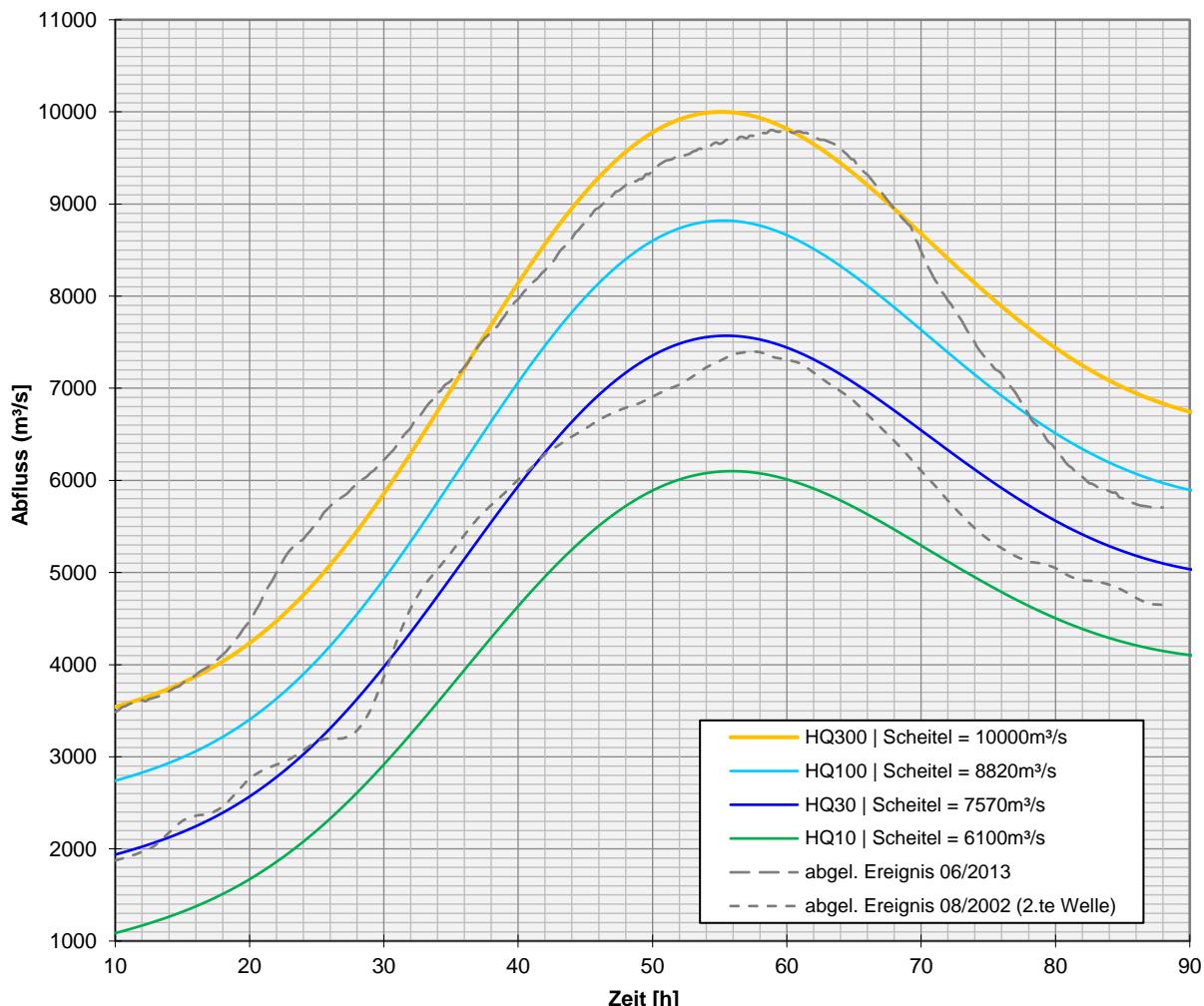


Abbildung 3: Hochwasserwellen für Bestandsrechenläufe INSTATIONÄR

## 5 AP 4 - HOCHWASSERANSCHLAGLINIEN UND HOCHWASSERWELLENABLAUF

### 5.1 ZIEL AP 4

Der aktuelle Zustand bezüglich der **Hochwassergefährdung** durch Ausweisung der Überflutung bei einem **30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasser** mittels stationärer und instationärer hydrodynamischer 2d-Berechnung ist darzustellen.

Die Überflutungsflächen sind **katastatisch** auszuweisen. Auch die Anschlagslinien im Bereich von ausgewiesenen Inseln ( $> 500 \text{ m}^2$ ) müssen korrekt dargestellt werden.

Weiters ist eine **Überflutungsbildberechnung / Lamellenberechnung in  $500 \text{ m}^3/\text{s}$ -Schritten** sowie eine Bordvollberechnung durchzuführen.

### 5.2 HYDRAULISCHES MODELL

Die Berechnungsfläche des hydraulischen Modells wurde im 2dm-Format (mit **Hydro\_AS-Vorlage V5.3.0**) erstellt und mit der Software SMS (Surface-Water Modelling System) bearbeitet. Die hydraulischen Abflusssimulationen wurden mit der Software Hydro\_AS-2D durchgeführt. Wir weisen darauf hin, dass es lt. Softwarehersteller bei 2dm-Konvertierungen in andere Hydro\_AS-Versionen u. U. zu Komplikationen kommen kann.

Die zweidimensionale hydrodynamische Berechnung wurde mit dem Programm **Hydro\_AS-2D, Version 5.3.1**, Dr.-Ing. Marinko Nujic, durchgeführt. In diesem Programm werden die 2D-tiefengemittelten Strömungsgleichungen (Flachwassergleichungen) durch räumliche Diskretisierung nach der Finite-Volumen-Methode numerisch gelöst. Die Flachwassergleichungen entstehen durch die Integration der dreidimensionalen Kontinuitätsgleichung und der Reynolds- bzw. Navier-Stokes-Gleichungen für inkompressible Fluide über die Wassertiefe unter Annahme einer hydrostatischen Druckverteilung.

## 5.2.1 Modellparameter und Randbedingungen

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

## 5.3 KALIBRIERUNG UND VERIFIZIERUNG

Für die oberösterreichische Donau liegen umfangreiche Studien und Dokumentationen über vergangene Hochwässer vor.

Wie bereits in vorangegangenen Kapiteln erwähnt erfolgte die Modellkalibrierung anhand des abgelaufenen Hochwasserereignisses 06/2013. Als Geometrie der Flusssohle im Rechenmodell wurde die Kalibrierungssohle (Modellsohle2013) gemäß Kapitel 3.3 herangezogen.

Als initiale Rauhigkeitsbelegung der Flusssohle wurden die Stricklerbeiwerte aus dem Projekt „Hochwasser 2013 Grob-Analyse und Modellierung“ [PÖYRY Energy GmbH, Juni 2014] verwendet. Die ersten Testläufe zeigten bereits gute Ergebnisse, jedoch durchwegs niedrigere Wasserspiegel als die Ergebnisse von Pöyry bzw. auch tendenziell zu niedrige Wasserspiegellagen im Bereich der Hochwassermarken. In einem zweiten Schritt wurden die Stricklerbeiwerte um „2“ Einheiten rauer/kleiner gewählt, was eine deutlich bessere Übereinstimmung zur Folge hatte. Die Notwendigkeit der durchgehenden Erhöhung der Rauhigkeit liegt voraussichtlich in den Versionsunterschieden von HYDRO\_AS begründet (PÖYRY = Version 2, RIOPCOM = Version 5). Weiters ist der Flussschlauch des aktuellen Berechnungsnetzes in etwa doppelt so fein aufgelöst, was ebenfalls einen Einfluss haben könnte.

Letztlich zeigte der **Rechenlauf Test05** bereits eine sehr gute Annäherung, und lag bereits sehr deutlich im Bereich der zu erreichende Zielkriterien gemäß der Ausschreibung.

Zielkriterien für die Kalibrierung, verglichen mit den Pegelauswertungen und Aufzeichnungen:

- Scheiteldurchfluss +/- 5%
- Scheitelwasserstand +/- 15cm
- bei möglichst gutem zeitlichem Verlauf

### 5.3.1 Simulationsergebnis – Kalibrierungsrechenlauf Test05 (HW 06/2013)

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

## 5.3.2 Fotovergleiche

Vorhandene Fotos vom Hochwasserereignis 2013 wurden den Simulationsergebnissen von Rechenlauf Test05 gegenübergestellt. Es zeigte sich analog zu den Hochwassermarken eine gute Übereinstimmung zwischen Fotoaufnahme und Überflutungsflächen. Der exakte Aufnahmezeitpunkt der Fotos war allerdings meist nicht bekannt. Die Simulation zeigt jedenfalls den maximalen Wasserstand beim Ereignis an.



Abbildung 4: ERLAU (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: WWW - PDF - Infoveranstaltung Hochwasserschutz Donaugründe - Wasserwirtschaftsamt Deggendorf



Abbildung 5: PYRAWANG (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: WWW - <https://www.esternberg.at/>



**Abbildung 6: ENGELHARTSZELL (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: WWW – Screenshot aus youtube-Video: Hochwasser 2013 Engelhartszell Fähre (USER: gehtunter)**

Die betroffenen Objekte hinter der Bundesstraße B130 wurden lt. Aussage primär/ausschließlich über mehrere bestehende Durchlässe unter der Bundesstraße dotiert. Dies zeigte auch die Nachrechnungssimulation Test05. Bei größeren Ereignissen (ab HQ300) wird die Straße stellenweise bereits überströmt.



**Abbildung 7: NIEDERRANNA 1/2 (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: Abschnittsfeuerwehrkommando Lembach - <http://afk-lembach.at/niederranna/2013/06/10/hochwasser-2013/>**



Abbildung 8: NIEDERRANNA 2/2 (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle:  
Abschnittsfeuerwehrkommando Lembach - <http://afk-lembach.at/niederranna/2013/06/10/hochwasser-2013/>



Abbildung 9: ENGELHARTSZELL (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: WWW – Bezirksrundschau  
Grieskirchen-Eferding <https://www.meinbezirk.at/grieskirchen-eferding>

### 5.3.3 Ergebnisse der Kalibrierung

Beim Kalibrierungsrechenlauf Test05 konnten mit dem Abflussmodell die eingemessenen Hochwassermarken sehr gut nachgerechnet werden. Weiters zeigte auch der punktuelle Fotoabgleich (Überflutungsfläche Simulationsergebnis zu Fotoaufnahmen vom Hochwassereignis 2013) sehr gut Ergebnisse.

Aufgrund der sehr guten Übereinstimmung beim Kalibrierungsrechenlauf Test05, wurden die in diesem Rechenlauf verwendeten Rauhigkeiten für die weiteren Berechnungen (ABU-Rechenläufe: HQ30, HQ100, HQ300) verwendet.

**Wesentliche Ergebnisse aus dem Arbeitsschritt Kalibrierung und Verifizierung:**

- LP Kalibrierung → Einlage 4 | Verzeichnis: \2\_Mappe\_vollstaendig\2\_Ueberflutung\Kalibrierung
- TABELLE Wasserspiegelwerte (u.a. mit Werte HW2013-Simulation für die Flussmitte) im ANHANG
- SHP-File Pegelpunkte | Verzeichnis: \4\_GISPROJEKT\3\_Netzqualitaet

## 5.4 HOCHWASSERABFLUSSIMULATIONEN MIT BESTANDSMODELL2019

Nach der Modellkalibrierung und der Freigabe durch den Auftraggeber wurde das Kalibrierungsmodell2013 in das Basis-Bestandsmodell2019 umgewandelt, mit welchem dann in weiterer Folge die Hochwassersimulationen für ein 30-, 100- und 300-jährliches Ereignis durchgeführt wurden.

Für die Umwandlung bzw. den **Umbau vom Kalibrierungsmodell2013 zum Bestandsmodell2019** musste gemäß der 3.3 Modellsohlen (Kalibrierungsmodell <> Bestandsmodell) und 5.2.1 (Auslaufrandbedingung und Wehrsteuerung) eine Modell-Überarbeitung durchgeführt werden.

- Im Bereich des Flussschlauchs der Donau wurde die Sohlengeometrie „Modellsohle2019“ auf das Berechnungsnetz aufgeprägt.
- Die Wehranlagen wurden mit einer anderen Randbedingungs-Definition (WBO-Modul) abgebildet, um die Steuerungssystematik gemäß der aktuellen Wehrbetriebsordnungen abbilden zu können.
- Die Rauhigkeiten (Stricklerbeiwerte) der Flusssohle wurden gemäß Kalibrierungsmodell2013 Test05 in des Bestandsmodell2019 übernommen. Abschnitte mit gleichem Stricklerbeiwert wurden zu EINER MATERIALKLASSE (MAT-ID) zusammengefasst, um die Anzahl der Materialklassen auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

### 5.4.1 Allgemeines

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

### 5.4.2 Vergleiche zu vorangegangen Abflussuntersuchungen

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

### 5.4.3 Vergleiche stationäre und instationäre Abflussuntersuchung

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

### 5.4.4 Überflutungsbildberechnung

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

### 5.4.5 Bordvollberechnung

Für den Inhalt dieses Kapitels wird auf den Gesamtbericht verwiesen!

## 5.4.6 Ergebnisse der Bestandsmodellierung – Bestandsmodell2019

Wie bereits in 5.4.3 Vergleiche stationäre und instationäre Abflussuntersuchung erklärt, wurden die **Ergebnisse der stationären Berechnungen für die Ausweisungen herangezogen**

Zur Darstellung der Ergebnisse wurden folgende Daten (**shp-Formate**) erstellt:

- POLYGON Überflutungsflächen (je HQ30, HQ100, HQ300)
- POLYGON Wassertiefenklassen (9 Klassen)
  - + LINIE Wasserspiegelisolinien (je HQ30, HQ100, HQ300)
  - + PUNKT Punktraster 50x50 (je HQ030, HQ100, HQ300) der Wasserspiegel/Wassertiefen
- POLYGON Fließgeschwindigkeitsklassen (9 Klassen)
  - + PUNKT Fließvektoren (je HQ30, HQ100, HQ300) mit Geschwindigkeit/Richtung

In der Ansicht (**Schnittdarstellungen**):

- Hydraulischer Längsschnitt entlang des Flusses (Sohle in Flussmitte (Kalibrierungsmodell2013 und Bestandsmodell2019), Uferborde links und rechts, sowie die errechneten Wasserspiegellagen: HQ30, HQ100, HQ300, sowie der errechneten Wasserspiegellage für das Hochwasserereignis 2013)  
**HINWEIS:** Der PDF-Plan ist für digitale Zwecke optimiert: möglichst hohe Detailschärfe (Maßstab 1:5000) bei wenigen Blattschnitten (nur 3.Stk.). Das Papier hat Überlänge! Ausdruck wsch. nicht möglich!

Zur **Methodik bei der Erstellung der Überflutungsflächen** wird festgehalten. Die Ergebnisse der Simulation wurden in der Software SMS geladen und die Überflutungsflächen als Polygon-Shape exportiert. Aufgrund der hohen Anzahl an Vertices (Polygonrandpunkte) wurde die Flächen mittels GIS-Operatoren vereinfacht, ohne dabei die Form des Polygons maßgeblich zu verändern und die Katasterschärfe zu verlieren. **Insselflächen** innerhalb des Polygons mit einer Fläche < 500 m<sup>2</sup> wurden entfernt, d.h. sie wurden der Überflutungsfläche zugerechnet.

Objekte innerhalb der Überflutungsfläche bzw. direkt am Flächenrand angrenzende Objekte gelten als von der Fläche betroffen, dies gilt sowohl bei Überflutungsflächen, als auch bei Gefahrenzonen (= insofern diese ausgewiesen wurden).

Sämtliche Ergebnisse der Bestandsrechenläufe (HQ30, HQ100, HQ300) wurden in diversen Plandarstellungen ausgegeben.

Katasterlagepläne wurden im Maßstab 1:5.000 angefertigt. Für den kompletten Flussabschnitt ergaben sich 12 Kartenausschnitte (Blattschnitte) pro Lageplansatz. Diese Blattschnitte sind der Übersichtskarte → Einlage 2 ersichtlich.

Tabelle 6: Dokumente und Plandarstellungen der Modellergebnisse Bestand – digital (pdf)

Plan / Dokument	Vollständige Projektmappe	Gemeinde-mappe	EINLAGE
Übersichtskarte	x	x	2
Lageplan mit Überflutungsflächen HQ30, 100 und 300	x	x	5
Lageplan Wassertiefen [m] und Wasserspiegelinfo [m ü.A.]	für HQ30, 100, 300	für HQ100	9, 10, 11
Lageplan Fließgeschwindigkeiten [m/s] und Fließvektoren	für HQ30, 100, 300		12, 13, 14
Hydraulisches Längsprofil	x		15

## 5.4.7 Geschriebener hydrologischer Längenschnitt mit bordvollen Abfluss links/rechts

Ausgegraute Bordvoll-Werte befinden sich auf Deutschem Staatsgebiet.

Tabelle 7: Geschriebener hydrologischer Längenschnitt mit Bordvollangaben (500m) - Seite 1/2

STROM-KM	ABFLUSS [m³/s]			WSPL_HQ030 [m ü.A.]		WSPL_HQ100 [m ü.A.]		WSPL_HQ300 [m ü.A.]		Q_BORDVOLL [m³/s]	
				LINKS	RECHTS	LINKS	RECHTS	LINKS	RECHTS	LINKS	RECHTS
2223-5	7570	8820	10000	296.77	296.97	297.72	297.94	298.55	298.81	10500	10250
2223-0	7570	8820	10000	296.59	296.48	297.53	297.40	298.37	298.22	8000	> 11000
2222-5	7570	8820	10000	296.63	296.59	297.60	297.56	298.46	298.43	7750	> 11000
2222-0	7570	8820	10000	296.52	296.25	297.50	297.24	298.40	298.13	5500	> 11000
2221-5	7570	8820	10000	296.10	295.96	297.09	296.94	297.97	297.83	5500	> 11000
2221-0	7570	8820	10000	295.98	295.89	296.98	296.88	297.86	297.76	6000	7500
2220-5	7570	8820	10000	295.69	295.62	296.70	296.63	297.60	297.52	5750	7500
2220-0	7570	8820	10000	295.52	295.50	296.50	296.46	297.38	297.34	5000	7500
2219-5	7570	8820	10000	295.41	295.37	296.39	296.35	297.27	297.23	5000	8250
2219-0	7570	8820	10000	295.25	295.22	296.26	296.22	297.15	297.11	5000	8000
2218-5	7570	8820	10000	294.96	295.00	295.97	296.02	296.86	296.93	5500	7500
2218-0	7570	8820	10000	294.85	294.87	295.85	295.89	296.74	296.79	5250	7500
2217-5	7570	8820	10000	294.61	294.74	295.61	295.74	296.49	296.62	6000	> 11000
2217-0	7570	8820	10000	294.48	294.46	295.47	295.46	296.35	296.34	6500	> 11000
2216-5	7570	8820	10000	294.25	294.30	295.26	295.31	296.15	296.20	7000	10000
2216-0	7570	8820	10000	293.97	294.18	294.99	295.20	295.90	296.12	6500	> 11000
2215-5	7570	8820	10000	293.58	293.88	294.61	294.92	295.51	295.85	7000	> 11000
2215-0	7575	8840	10020	293.38	293.19	294.35	294.16	295.23	295.04	6500	7000
2214-5	7575	8840	10020	293.40	293.38	294.33	294.30	295.18	295.12	6500	> 11000
2214-0	7575	8840	10020	293.42	293.03	294.40	293.95	295.26	294.77	> 11000	8000
2213-5	7575	8840	10020	292.86	292.38	293.87	293.43	294.77	294.39	11000	8000
2213-0	7575	8840	10020	292.45	292.45	293.38	293.37	294.23	294.19	7500	8000
2212-5	7575	8840	10020	292.46	292.38	293.41	293.34	294.27	294.17	7250	8500
2212-0	7575	8840	10020	292.15	292.26	293.11	293.24	294.00	294.12	7500	9500
2211-5	7575	8840	10020	291.80	291.88	292.78	292.85	293.64	293.75	8000	9500
2211-0	7575	8840	10020	291.62	291.68	292.57	292.65	293.42	293.52	10500	9000
2210-5	7575	8840	10020	291.38	291.56	292.34	292.52	293.20	293.39	10000	> 11000
2210-0	7575	8840	10020	291.21	291.19	292.15	292.14	293.01	292.99	10000	9000
2209-5	7575	8840	10020	290.92	291.00	291.90	291.99	292.80	292.88	9000	10000
2209-0	7575	8840	10020	290.88	290.83	291.87	291.56	292.78	292.44	9500	11000
2208-5	7575	8840	10020	290.79	290.79	291.15	290.93	292.00	291.78	10500	> 11000
2208-0	7575	8840	10020	290.72	290.72	290.97	290.99	291.83	291.85	10500	11000
2207-5	7575	8840	10020	290.68	290.69	290.86	291.00	291.74	291.89	> 11000	10000
2207-0	7575	8840	10020	290.65	290.66	290.63	290.65	290.77	291.35	> 11000	> 11000
2206-5	7575	8840	10020	290.61	290.61	290.58	290.58	290.99	291.00	> 11000	> 11000
2206-0	7575	8840	10020	290.55	290.55	290.54	290.55	290.84	290.84	> 11000	> 11000
2205-5	7575	8840	10020	290.51	290.51	290.52	290.52	290.68	290.71	> 11000	> 11000
2205-0	7575	8840	10020	290.49	290.49	290.48	290.48	290.47	290.47	> 11000	> 11000
2204-5	7575	8840	10020	290.46	290.46	290.43	290.42	290.43	290.42	> 11000	> 11000
2204-0	7575	8840	10020	290.42	290.41	290.41	290.39	290.42	290.40	> 11000	> 11000
2203-5	7575	8840	10020	290.43	290.36	290.45	290.36	290.43	290.39	> 11000	> 11000
2203-0	7575	8840	10020	287.03	287.01	288.19	288.14	289.20	289.16	> 11000	> 11000
2202-5	7575	8840	10020	286.60	286.51	287.71	287.62	288.70	288.61	8000	> 11000
2202-0	7575	8840	10020	286.47	286.47	287.57	287.54	288.53	288.49	8500	> 11000
2201-5	7575	8840	10020	286.33	286.15	287.43	287.23	288.41	288.19	5500	10250
2201-0	7575	8840	10020	285.92	285.96	286.97	287.02	287.91	287.95	5250	9000
2200-5	7575	8840	10020	285.88	285.85	286.95	286.92	287.90	287.86	5250	10500
2200-0	7575	8840	10020	285.77	285.83	286.83	286.89	287.77	287.84	6750	10500
2199-5	7575	8840	10020	285.65	285.69	286.72	286.77	287.68	287.73	5250	> 11000
2199-0	7575	8840	10020	285.48	285.55	286.56	286.64	287.53	287.61	5250	> 11000
2198-5	7575	8840	10020	285.41	285.51	286.50	286.61	287.47	287.59	5000	> 11000
2198-0	7575	8840	10020	285.29	285.31	286.39	286.42	287.37	287.40	5000	> 11000
2197-5	7575	8840	10020	285.03	284.88	286.13	285.98	287.11	286.95	5250	> 11000
2197-0	7575	8840	10020	285.03	284.96	286.11	286.04	287.08	287.01	5000	> 11000
2196-5	7575	8840	10020	284.88	284.79	286.00	285.91	286.99	286.89	5000	> 11000
2196-0	7580	8855	10035	284.59	284.52	285.72	285.64	286.72	286.63	10250	9500
2195-5	7580	8855	10035	284.27	284.47	285.34	285.57	286.27	286.51	> 11000	8750
2195-0	7580	8855	10035	284.03	284.15	285.11	285.24	286.06	286.20	> 11000	> 11000
2194-5	7580	8855	10035	283.85	283.71	284.94	284.86	285.90	285.86	10000	7750
2194-0	7580	8855	10035	283.73	283.64	284.86	284.76	285.85	285.76	6750	10250
2193-5	7580	8855	10035	283.62	283.47	284.77	284.61	285.78	285.61	6250	> 11000
2193-0	7580	8855	10035	283.31	283.29	284.47	284.43	285.49	285.43	7000	8500

Tabelle 8: Geschriebener hydrologischer Längenschnitt mit Bordvollangaben (500m) - Seite 2/2

STROM-KM	ABFLUSS [m³/s]			WSPL_HQ030 [m ü.A.]		WSPL_HQ100 [m ü.A.]		WSPL_HQ300 [m ü.A.]		Q_BORDVOLL [m³/s]	
				LINKS	RECHTS	LINKS	RECHTS	LINKS	RECHTS	LINKS	RECHTS
2192-5	7580	8855	10035	283.16	283.13	284.31	284.29	285.32	285.30	6750	> 11000
2192-0	7580	8855	10035	283.20	283.08	284.37	284.25	285.38	285.27	6750	9000
2191-5	7580	8855	10035	282.93	283.01	284.13	284.20	285.17	285.24	7000	> 11000
2191-0	7580	8855	10035	282.78	282.86	283.97	284.05	285.01	285.09	8250	> 11000
2190-5	7580	8855	10035	282.72	282.60	283.90	283.79	284.93	284.84	7250	> 11000
2190-0	7580	8855	10035	282.43	282.60	283.67	283.81	284.75	284.86	7500	> 11000
2189-5	7580	8855	10035	282.55	282.56	283.75	283.75	284.77	284.78	7500	> 11000
2189-0	7580	8855	10035	282.52	282.54	283.74	283.76	284.80	284.82	7500	> 11000
2188-5	7580	8855	10035	282.50	282.51	283.73	283.74	284.79	284.80	8750	> 11000
2188-0	7580	8855	10035	282.34	282.41	283.59	283.66	284.66	284.74	7500	> 11000
2187-5	7580	8855	10035	282.27	282.31	283.54	283.59	284.62	284.67	7500	9500
2187-0	7580	8855	10035	281.97	282.24	283.22	283.51	284.29	284.60	8000	> 11000
2186-5	7580	8855	10035	281.65	282.26	282.83	283.51	283.89	284.59	8250	10000
2186-0	7580	8855	10035	281.58	281.88	282.67	283.14	283.71	284.21	8250	> 11000
2185-5	7580	8855	10035	281.53	281.54	282.54	282.57	283.55	283.60	8250	> 11000
2185-0	7580	8855	10035	281.54	281.50	282.58	282.47	283.61	283.48	8250	8500
2184-5	7580	8855	10035	281.53	281.46	282.57	282.37	283.62	283.39	> 11000	8500
2184-0	7580	8855	10035	281.49	281.34	282.45	282.03	283.49	283.05	> 11000	9000
2183-5	7580	8855	10035	281.42	281.28	282.27	281.85	283.32	282.85	> 11000	9000
2183-0	7580	8855	10035	281.30	281.20	281.90	281.45	282.92	282.43	> 11000	10000
2182-5	7580	8855	10035	281.21	281.16	281.60	281.25	282.61	282.21	> 11000	10000
2182-0	7580	8855	10035	281.15	281.16	281.28	281.36	282.29	282.39	10000	9500
2181-5	7580	8855	10035	281.14	281.16	281.29	281.47	282.27	282.50	9750	8000
2181-0	7580	8855	10035	281.10	281.13	281.19	281.31	282.12	282.30	10250	10500
2180-5	7580	8855	10035	281.07	281.10	281.16	281.20	282.01	282.18	11000	10000
2180-0	7580	8855	10035	281.05	281.06	281.15	281.16	281.96	282.02	11000	10250
2179-5	7580	8855	10035	281.02	281.03	281.11	281.12	281.81	281.88	11000	> 11000
2179-0	7580	8855	10035	281.02	280.96	281.12	281.04	281.94	281.42	10500	> 11000
2178-5	7580	8855	10035	280.96	280.94	281.04	281.02	281.50	281.37	10750	> 11000
2178-0	7580	8855	10035	280.93	280.92	281.01	281.00	281.41	281.35	10750	> 11000
2177-5	7585	8870	10050	280.92	280.88	281.00	280.96	281.44	281.04	11000	> 11000
2177-0	7585	8870	10050	280.88	280.87	280.95	280.94	281.19	281.10	> 11000	> 11000
2176-5	7585	8870	10050	280.81	280.86	280.90	280.93	280.95	281.18	> 11000	11000
2176-0	7585	8870	10050	280.81	280.81	280.89	280.89	280.95	280.95	> 11000	> 11000
2175-5	7585	8870	10050	280.80	280.78	280.88	280.86	280.93	280.91	> 11000	> 11000
2175-0	7585	8870	10050	280.75	280.75	280.83	280.83	280.88	280.88	> 11000	> 11000
2174-5	7585	8870	10050	280.73	280.73	280.80	280.81	280.85	280.86	> 11000	> 11000
2174-0	7585	8870	10050	280.70	280.71	280.77	280.78	280.81	280.83	> 11000	> 11000
2173-5	7585	8870	10050	280.68	280.67	280.74	280.73	280.78	280.76	> 11000	> 11000
2173-0	7585	8870	10050	280.66	280.66	280.72	280.72	280.76	280.76	> 11000	> 11000
2172-5	7585	8870	10050	280.63	280.64	280.68	280.70	280.72	280.74	> 11000	> 11000
2172-0	7585	8870	10050	280.59	280.61	280.63	280.66	280.67	280.70	> 11000	> 11000
2171-5	7585	8870	10050	280.57	280.58	280.61	280.63	280.65	280.66	> 11000	> 11000
2171-0	7585	8870	10050	280.55	280.55	280.59	280.60	280.63	280.63	> 11000	> 11000
2170-5	7585	8870	10050	280.53	280.52	280.58	280.56	280.61	280.60	> 11000	> 11000
2170-0	7585	8870	10050	280.51	280.49	280.56	280.52	280.59	280.56	> 11000	> 11000
2169-5	7585	8870	10050	280.47	280.47	280.50	280.51	280.54	280.55	> 11000	> 11000
2169-0	7585	8870	10050	280.45	280.46	280.48	280.49	280.52	280.53	> 11000	> 11000
2168-5	7585	8870	10050	280.42	280.42	280.45	280.45	280.49	280.49	> 11000	> 11000
2168-0	7600	8920	10100	280.41	280.39	280.44	280.43	280.47	280.46	> 11000	> 11000
2167-5	7600	8920	10100	280.39	280.37	280.42	280.41	280.45	280.44	> 11000	> 11000
2167-0	7600	8920	10100	280.35	280.35	280.39	280.39	280.41	280.41	> 11000	> 11000
2166-5	7600	8920	10100	280.33	280.33	280.37	280.37	280.39	280.38	> 11000	> 11000
2166-0	7600	8920	10100	280.30	280.30	280.34	280.34	280.36	280.35	> 11000	> 11000
2165-5	7600	8920	10100	280.28	280.28	280.32	280.32	280.33	280.33	> 11000	> 11000
2165-0	7600	8920	10100	280.26	280.26	280.30	280.30	280.30	280.31	> 11000	> 11000
2164-5	7600	8920	10100	280.24	280.24	280.27	280.27	280.28	280.28	> 11000	> 11000
2164-0	7600	8920	10100	280.22	280.22	280.24	280.24	280.26	280.25	> 11000	> 11000
2163-5	7600	8920	10100	280.20	280.20	280.22	280.22	280.23	280.24	> 11000	> 11000
2163-0	7600	8920	10100	280.17	280.20	280.19	280.22	280.20	280.24	> 11000	> 11000
2162-5	7600	8920	10100	266.31	265.96	267.11	266.77	267.78	267.47	> 11000	> 11000
2162-0	7600	8920	10100	265.42	265.30	266.18	266.04	266.83	266.68	> 11000	> 11000

## 5.5 BESCHREIBUNG HOCHWASSERABFLUSSGESCHEHEN HQ30, 100, 300

Eine Detailbeschreibung des Hochwasserabschlussgeschehens im oberen Donautal entfällt aufgrund der kleinräumigen Vorlandüberflutungen im Flussnahbereich. Aus den Kartenwerken: Überflutungsflächen, Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten ist das Abflussgeschehen einfach und allgemeinverständlich dargestellt. Das ggst. Kapitel soll somit primär einen **Überblick geben, wie viele Objekte/Gebäude im oberen Donautal von Hochwasserüberflutungen betroffen sind.**

Wie bereits in vorherigen Kapiteln beschrieben gelten **alle Objekte innerhalb der Überflutungsfläche bzw. direkt am Flächenrand angrenzende Objekte als von der Fläche betroffen**, dies gilt sowohl bei Überflutungsflächen, als auch bei Gefahrenzonen (= insofern diese ausgewiesen wurden). Ob tatsächlich eine Betroffenheit vorliegt, kann nur durch detaillierter Betrachtung (z.B. genaue Vermessung von Gebäudeöffnungen) erfolgen.

Die **Auswertung betroffener Objekte erfolgte gemeindeweise**. Wobei ein Objekt, das z.B. bereits bei HQ30 betroffen ist, folglich auch bei größeren Ereignissen wie HQ100 und HQ300 betroffen ist. Daher wurde in den nachfolgenden Diagrammen als Diagrammtyp „Stapelsäulen“ gewählt. Die dunkelblaue Säule zeigt betroffene Gebäude bei HQ30, die hellblaue zeigt zusätzlich betroffene Gebäude bei HQ100, und der restliche orange Balken zeigt zusätzlich betroffene Gebäude bei HQ300.

Die Gebäudedaten wurden aus der DKM entnommen. In manchen Bereichen lag eine Klassifizierung hinsichtlich des Gebäudetyps vor z.B. Wohngebäude, Nebengebäude, Betriebsgebäude, Sondergebäude, Flugdach, keine Angabe. In der Auswertung und **in den Plänen wurden alle Objekte, ungeachtet des Gebäudetyps, als betroffen gekennzeichnet**.

In den nachfolgenden Unterkapiteln sind 2 Diagramme dargestellt:

- **Diagramm Abbildung 10** zeigt die Anzahl der betroffenen Gebäude **ungeachtet des Gebäudetyps** und der Größe des Objekts
- **Diagramm Abbildung 11** zeigt die Anzahl der betroffenen **Gebäude gefiltert**. Nebengebäude, Flugdächer, sowie Gebäude ohne Klassifizierung mit einer Grundfläche < 25 m<sup>2</sup> wurden entfernt (herausgerechnet). Dadurch ergibt sich in manchen Gemeinden ein etwas anderes Bild (z.B. in Waldkirchen am Wesenufer, fallen einige bestehende DKM-Gebäude am Campingplatz Wesenufer aus der Liste)

In Summe wurde für folgende 15 Gemeinden im oberen Donautal, Unterlagen erstellt. Die Auswertung betroffener Objekte konnte in manchen Gemeinden entfallen, da keine Objekte im Bereich der Überflutungsflächen bestehen.

1. Freinberg
2. Esternberg
3. Vichtenstein
4. Engelhartszell
5. Neustift im Mühlkreis
6. Pfarrkirchen im Mühlkreis (keine betroffenen Objekte bis einschließlich HQ300)
7. Waldkirchen am Wesen
8. Hofkirchen im Mühlkreis
9. St. Agatha
10. Haibach ob der Donau
11. Niederkappel (keine betroffenen Objekte bis einschließlich HQ300)
12. Kirchberg ob der Donau (keine betroffenen Objekte bis einschließlich HQ300)
13. Hartkirchen (keine betroffenen Objekte bis einschließlich HQ300)
14. Aschach an der Donau (keine betroffenen Objekte bis einschließlich HQ300)
15. St. Martin im Mühlkreis (keine betroffenen Objekte bis einschließlich HQ300)

### 5.5.1 Auswertung betroffene Objekte (ungefiltert)

Nicht angeführte Gemeinden haben 0 betroffene Gebäude bis einschließlich HQ300.

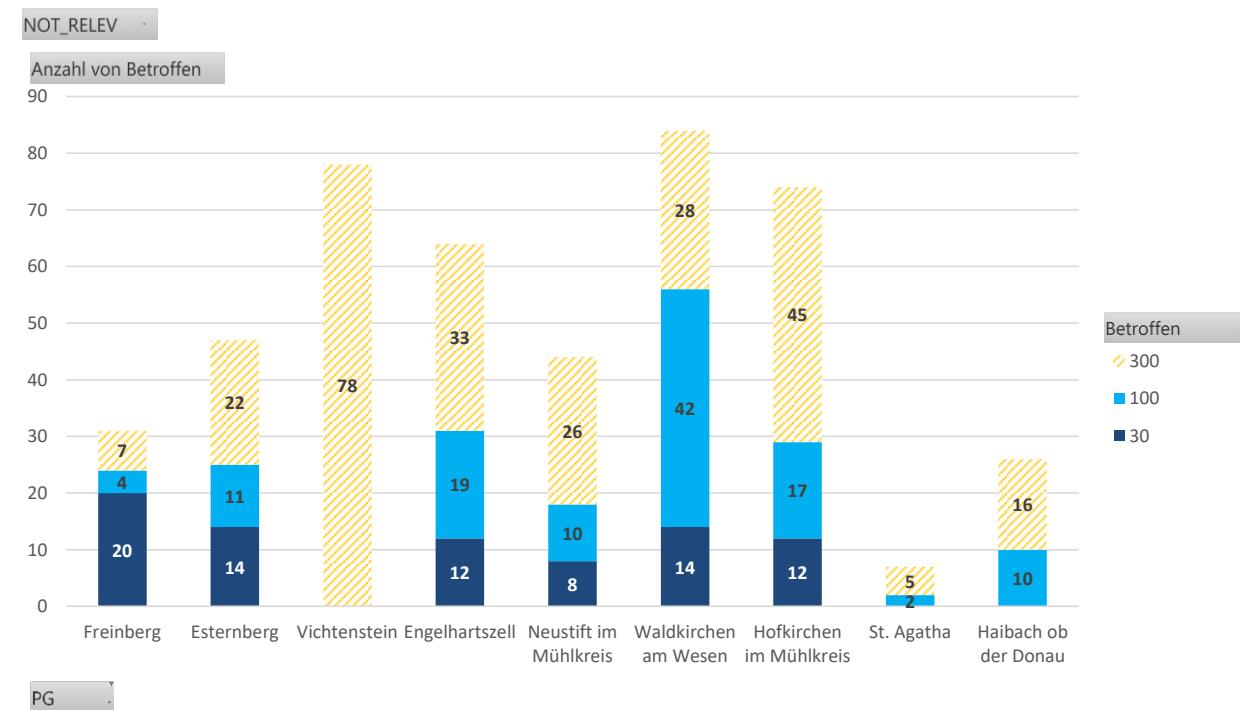


Abbildung 10: Anzahl betroffener Objekte pro Gemeinde (nach Jährlichkeit) – ungeachtet Objekttyp

GEMEINDE	Spaltenbeschriftungen			
	30	100	300	SUMME
Freinberg	20	4	7	31
Esternberg	14	11	22	47
Vichtenstein			78	78
Engelhartszell	12	19	33	64
Neustift im Mühlkreis	8	10	26	44
Waldkirchen am Wesen	14	42	28	84
Hofkirchen im Mühlkreis	12	17	45	74
St. Agatha			2	7
Haibach ob der Donau	10	16	16	26
<b>SUMME</b>	<b>80</b>	<b>115</b>	<b>260</b>	<b>455</b>

## 5.5.2 Auswertung betroffene Objekte (gefiltert)

Nicht angeführte Gemeinden haben 0 betroffene Gebäude bis einschließlich HQ300.

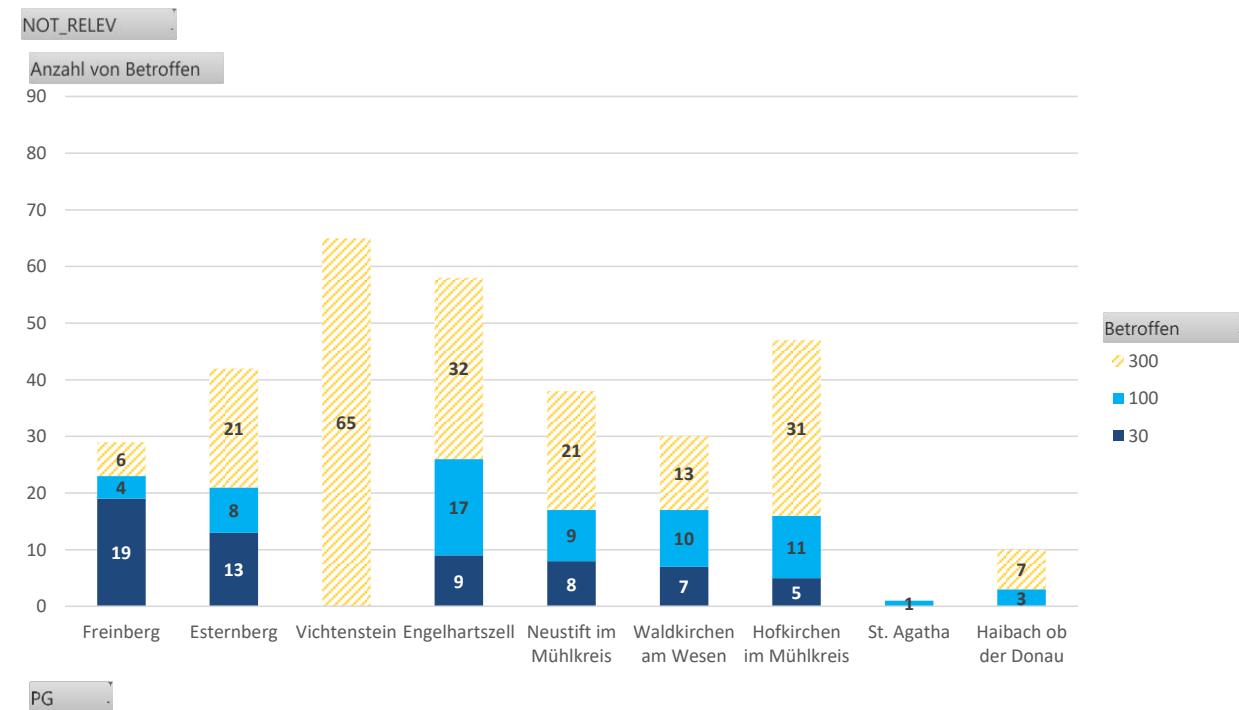


Abbildung 11: Anzahl betroffener Objekte pro Gemeinde (nach Jährlichkeit) – mit Objektfilter

GEMEINDE	Spaltenbeschriftungen			
	30	100	300	SUMME
Freinberg	19	4	6	29
Esternberg	13	8	21	42
Vichtenstein			65	65
Engelhartszell	9	17	32	58
Neustift im Mühlkreis	8	9	21	38
Waldkirchen am Wesen	7	10	13	30
Hofkirchen im Mühlkreis	5	11	31	47
St. Agatha			1	1
Haibach ob der Donau		3	7	10
<b>SUMME</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>196</b>	<b>320</b>

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Ggst. Bericht beschreibt die Tätigkeiten und Ergebnisse im gesamten Projektverlauf im Detail.

Für das bearbeitet Gewässer wurde ein hydraulisches 2D-Modell aufgebaut und mit diesem in weiterer Folge Hochwassersimulationen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden ausgewertet und weiterverarbeitet.

In weiterer Folge ist vorgesehen, dass aufbauend auf den Ergebnissen der Abflussuntersuchung auch eine Gefahrenzonenplanung durchgeführt wird. Eine gesonderte Auftragerteilung wird für das Jahr 2024 erwartet.

Der ggst. Bericht enthält weiters eine detaillierte Beschreibung der abgearbeiteten Arbeitspakete, sowie deren Ergebnisse in textlicher Form inkl. erklärender Grafiken, Tabellen und Diagramme. **Wesentliche Ergebnisse** der einzelnen Arbeitspakete/Arbeitsschritte, für die weitere Karten/spezielle-Daten/Unterlagen/etc. erstellt wurden, sind meist **am Ende des Kapitels in grauen Boxen** gut sichtbar dargestellt:

**Wesentliche Ergebnisse der Bordvollberechnung:**

- LP Bordvoll → Einlage 8 | Verzeichnis: \2\_Mappe\_vollstaendig\9\_Q\_bordvoll
- Längsprofil → Einlage 15 | Verzeichnis: \2\_Mappe\_vollstaendig\3\_Laengsprofile
- SHP-File PunktBordvoll | Verzeichnis: \4\_GISPROJEKT\1\_Abflussuntersuchung

z.B.:

Die gesamte Palette an erstellten Unterlagen (Einlagen) sind im Einlagenverzeichnis in Tabelle 9: Einlagenverzeichnis im Anschluss tabellarisch zusammengestellt.

Im Anhang dieses Dokumentes sind des Weiteren noch Inhaltsverzeichnisse der digitalen Lieferungen, Ergebnis-Tabellen sowie die Besprechungsprotokolle (nur in vollständiger Mappe) enthalten.

## 7 VERZEICHNIS

### 7.1 TABELLEN

Tabelle 1: Steckbrief Donau – Los 1 - Oberes Donautal .....	5
Tabelle 2: Kraftwerke/Wehranlagen im oberen Donautal inkl. allgemeiner Information.....	6
Tabelle 3: verwendete Sohlegeometrien für Berechnungsmodelle .....	10
Tabelle 4: Materialtabelle / Stricklerbeiwerte der Abflussmodelle Kalibrierung und Bestand .....	12
Tabelle 5: verfeinerter Hydrologischer Längenschnitt (Zugabemengen in Modell in Klammer).....	13
Tabelle 6: Dokumente und Plandarstellungen der Modellergebnisse Bestand – digital (pdf) .....	22
Tabelle 7: Geschriebener hydrologischer Längenschnitt mit Bordvollangaben (500m) - Seite 1/2 .....	23
Tabelle 8: Geschriebener hydrologischer Längenschnitt mit Bordvollangaben (500m) - Seite 2/2 .....	24
Tabelle 9: Einlagenverzeichnis.....	30

### 7.2 ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Übersichtskarte (Screenshot-Beispiel) .....	4
Abbildung 2: Bearbeitungsabschnitt (PUNKT blau = Kraftwerke, PUNKTE rot = Pegelmessstellen).....	4
Abbildung 3: Hochwasserwellen für Bestandsrechenläufe INSTATIONÄR .....	14
Abbildung 4: ERLAU (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: WWW - PDF - Infoveranstaltung Hochwasserschutz Donaugründe - Wasserwirtschaftsamt Deggendorf.....	17
Abbildung 5: PYRAWANG (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: WWW - <a href="https://www.esternberg.at/">https://www.esternberg.at/</a> .....	17
Abbildung 6: ENGELHARTSZELL (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: WWW – Screenshot aus youtube-Video: Hochwasser 2013 Engelhartszell Fähre (USER: gehtunter) .....	18
Abbildung 7: NIEDERRANNA 1/2 (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: Abschnittsfeuerwehrkommando Lembach - <a href="http://afk-lembach.at/niederranna/2013/06/10/hochwasser-2013/">http://afk-lembach.at/niederranna/2013/06/10/hochwasser-2013/</a> .....	18
Abbildung 8: NIEDERRANNA 2/2 (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: Abschnittsfeuerwehrkommando Lembach - <a href="http://afk-lembach.at/niederranna/2013/06/10/hochwasser-2013/">http://afk-lembach.at/niederranna/2013/06/10/hochwasser-2013/</a> .....	19
Abbildung 9: ENGELHARTSZELL (HW2013 - Simulationsergebnis) - Foto: Quelle: WWW – Bezirksrundschau Grieskirchen-Eferding <a href="https://www.meinbezirk.at/grieskirchen-eferding">https://www.meinbezirk.at/grieskirchen-eferding</a> .....	19
Abbildung 10: Anzahl betroffener Objekte pro Gemeinde (nach Jährlichkeit) – ungeachtet Objekttyp.....	26
Abbildung 11: Anzahl betroffener Objekte pro Gemeinde (nach Jährlichkeit) – mit Objektfilter .....	27

## 8 EINLAGENVERZEICHNIS

Tabelle 9: Einlagenverzeichnis

EZ	Einlage	Typ	Maßstab Format	Gesamt	Gemeinde
1	Technischer Bericht	Dokument	A4	X	X (vereinfacht)
2	Übersichtskarte	Karte	1 : 30.000	X	X
(3)	Differenzenplot	Nur ASCII-GRID (kein PDF)			
4	LP Kalibrierung – HW 06/2013	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	
5	LP Überflutung	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	X
6	LP Gefahrenzonen	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	X
7	LP instationär Vergleich	entfällt	1 : 5.000		
8	LP Bordvoll	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	
9	LP Wassertiefe HQ030	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	
10	LP Wassertiefe HQ100	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	X
11	LP Wassertiefe HQ300	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	
12	LP Fließgeschwindigkeit HQ030	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	
13	LP Fließgeschwindigkeit HQ100	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	
14	LP Fließgeschwindigkeit HQ300	Planserie (1 bis 12)	1 : 5.000	X	
15	Längenschnitt Hydraulisch	Planserie (1 bis 3) digital optimiert Blattgrößen haben Überlänge!	1 : 5.000	X	

## 9 ANHANG

Anhang 1: Digitale Lieferung (DVD)

Inhaltverzeichnis digitale Lieferung (vollständige Projektmappe bzw. Gemeindeparie)

Nur in vollständiger Mappe (nicht Gemeindemappe):

Anhang 2: Tabellen (Tabelle Wasserspiegelhöhen in Flussmitte: alle berechneten Szenarien, sowie Vergleichshöhen aus anderen Projekten und KWD)

Anhang 3: Dokumente zum Projektmanagement und zur Öffentlichkeitsarbeit (AP 6) – Besprechungsprotokolle