

# Innkraftwerk Eggfing-Obernberg Weiterbetrieb

## Hydraulische Untersuchung Kraftwerksunterwasser

Bericht





Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Veranlassung	4
2	Grundlagendaten für die hydraulische Berechnung	4
3	Strömungsverhältnisse im Unterwasser des Kraftwerks	5
3.1	Allgemeines / Randbedingungen	5
3.2	Ergebnisse der Berechnungen	6

## 1 Veranlassung

Die Antragsunterlagen zum Weiterbetrieb des Innkraftwerkes Eggfing-Obernberg vom 20.05.2020 wurden von den Fachbehörden auf ihre Vollständigkeit und Brauchbarkeit für das Verwaltungsverfahren geprüft. Mit Schreiben 53.0.04/6431Inn118 vom 20.8.2021 ersuchte das Landratsamt Passau um Nachbesserung der Antragsunterlagen. Vom Staatlichen Bauamt wurden unter Pkt. 4 Aussagen zur Sohlentwicklung im Bereich der Flusspfeiler der Straßenbrücke im Kraftwerksunterwasser in Hinblick auf den beantragten Ausbaudurchfluss von 1080 m<sup>3</sup>/s gefordert. Im vorliegenden Bericht werden die hydraulischen Verhältnisse und insbesondere die Geschwindigkeitsverteilung im Kraftwerksunterwasser untersucht und jenen beim früheren Ausbaudurchfluss von 990 m<sup>3</sup>/s gegenübergestellt.

## 2 Grundlegendaten für die hydraulische Berechnung

Im Rahmen des Projektes wurden unterschiedliche Strömungsszenarien im Projektgebiet mit Hilfe von 2-dimensionalen hydraulischen Berechnungen untersucht.

Die hydraulische Berechnung erfolgte mittels eines 2D Berechnungsmodells. Es wurden die hydraulischen Verhältnisse bei unterschiedlichen Abflüssen mit dem Programm Hydro\_As-2D im Ist- und Planzustand berechnet. Der Bericht stellt die verwendeten Eingangsdaten, die maßgebenden Abflüsse sowie die Ergebnisse der Berechnungen dar. Die errechneten Fließgeschwindigkeiten entsprechen dabei jeweils einem Mittelwert über die Fließtiefe. Aufgrund der in offenen Gerinnen vorherrschenden Geschwindigkeitsverteilung sind die sohnahen Geschwindigkeiten im Allgemeinen etwas geringer als die errechneten Mittelwerte über die Fließtiefe.

Als Grundlage für die Erstellung des 2D Modells wurden folgende Daten verwendet:

- Digitale Geländemodelle
- Punktwolke des Flussschlauchs des Inns aus Sohlpeilungen
- Laserscandaten
- Flächennutzung
- Digitale Orthofotos

Basierend auf den oben angeführten Daten wurden mit Hilfe des Programms SMS 10.1 Berechnungsnetze erstellt. Die Berechnungen wurden anschließend mit Hydro\_as-2D der Firma HYDROTEC ausgeführt.

Ein exemplarischer Modellausschnitt aus einem Berechnungsnetz ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

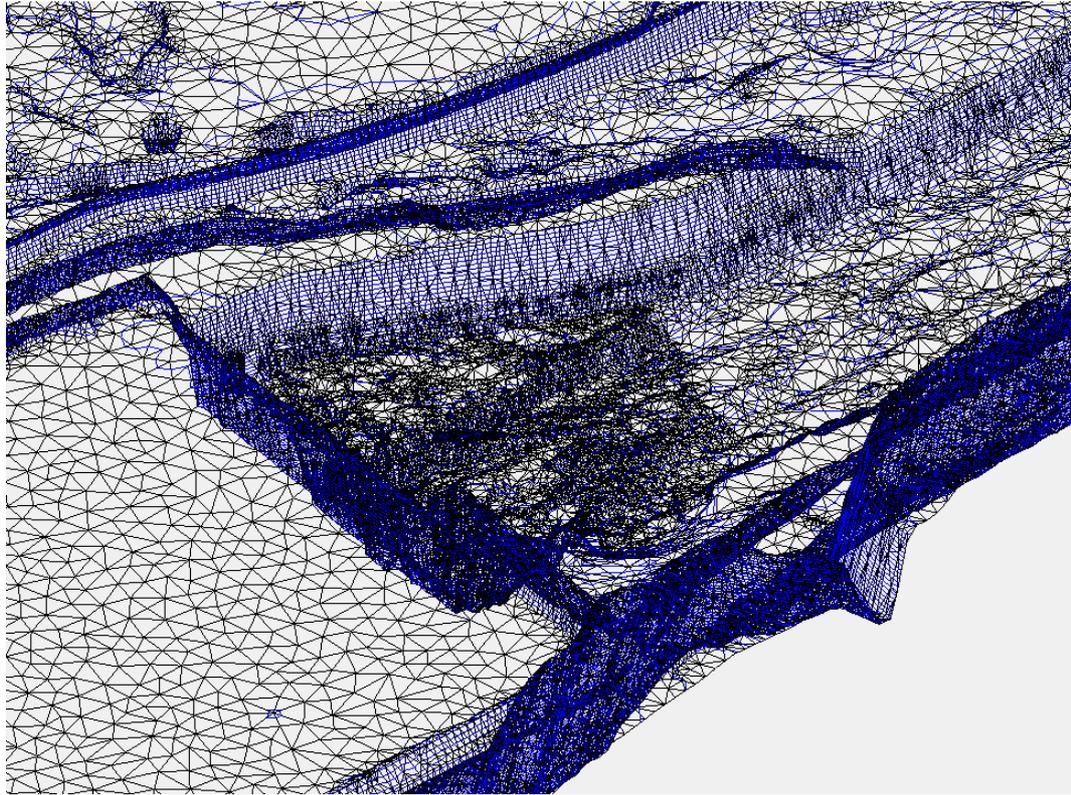


Abbildung 1 Modellausschnitt Kraftwerksbereich

### 3 Strömungsverhältnisse im Unterwasser des Kraftwerks

#### 3.1 Allgemeines / Randbedingungen

Im Folgenden sind die sich ergebenden Strömungsverhältnisse bei 2 unterschiedlichen Ausbaugraden dargestellt. Beim Szenario 1 werden  $Q = 990 \text{ m}^3/\text{s}$  über das Kraftwerk abgeführt, die Wehrfelder 2 und 3, die von der orographisch rechten Seite her gezählt werden, führen jeweils  $Q = 45 \text{ m}^3/\text{s}$  ab. Im Szenario 2 werden  $Q = 1080 \text{ m}^3/\text{s}$  über das Kraftwerk abgeführt. In diesem Szenario wird kein Abfluss über die Wehrfelder abgeführt.

Als Rauheit des Inns wurde ein Strickler-Wert von  $k_{st} = 28 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  gewählt.

## 3.2 Ergebnisse der Berechnungen

Im Folgenden sind die sich einstellenden Strömungsgeschwindigkeiten in beiden Szenarien und die Geschwindigkeitsänderungen in Meter pro Sekunde bzw. in Prozent dargestellt.

Abbildung 2 zeigt die absoluten Strömungsgeschwindigkeiten bei  $Q = 1080 \text{ m}^3/\text{s}$ . Die Geschwindigkeiten im Abströmbereich des Kraftwerks bleiben weitgehend gleich. Im Bereich des Wehrfeldes kommt es zu deutlich geringeren Strömungsgeschwindigkeiten, da im Szenario kein Abfluss über die Wehrfelder abgegeben wird. Die Strömungsgeschwindigkeiten im Bereich der Straßenbrücke St 2117 betragen zwischen  $1,00 \text{ m/s}$  und  $1,40 \text{ m/s}$ .

Um die Änderungen besser zu erkennen, wurden in Abbildung 3 die Geschwindigkeitsfelder voneinander abgezogen und die Geschwindigkeitsänderungen dargestellt. Man kann sehen, dass es im Bereich des Tosbeckens des Kraftwerks zu einer Geschwindigkeitserhöhung von mehr als 10% kommt, was auf die Erhöhung des Ausbaugrads der Turbinen von  $990 \text{ m}^3/\text{s}$  auf  $1080 \text{ m}^3/\text{s}$  zurückzuführen ist. Diese Erhöhung führt dazu, dass die Strömung im Unterlauf des Kraftwerks weiter auf die rechte Innseite verlagert wird. Im Bereich der Straßenbrücke der St 2117 kommt es auf der rechten Innseite zu Geschwindigkeitserhöhungen von ca.  $5 \text{ cm/s}$ . Dahingegen kommt es auf der linken Innseite zu einer Geschwindigkeitsreduktion von etwa  $3 \text{ cm/s}$ .

Um diese besser einordnen zu können, sind die Geschwindigkeitsänderungen in Abbildung 4 noch in Prozent dargestellt. Die Geschwindigkeitsänderungen betragen etwa 5% auf der rechten und etwa  $-3\%$  auf der linken Innseite.

Zum Vergleich sind in Abbildung 5 die Geschwindigkeiten des Inns bei HQ100 dargestellt. In diesem Strömungsfall ist das Kraftwerk aus Sicherheitsgründen abgestellt, der gesamte Abfluss wird über die Wehrfelder abgeführt. Es ist zu sehen, dass im Bereich der Straßenbrücke Geschwindigkeiten von mehr als  $2 \text{ m}^3/\text{s}$  auftreten.

Demgegenüber unterscheiden sich die Strömungsverhältnisse im Bereich der Flusspfeiler bei einem Ausbaudurchfluss von  $1080 \text{ m}^3/\text{s}$  nur in sehr geringfügigem Ausmaß von jenen bei  $990 \text{ m}^3/\text{s}$ . Entsprechend kann daraus gefolgert werden, dass die weiter oben dargestellte geringfügige Geschwindigkeitserhöhung um ca. 5% auf ca.  $1,20 \text{ m}^3/\text{s}$  auf der rechten Innseite durch die Erhöhung des Ausbaugrades des Kraftwerks von  $Q = 990 \text{ m}^3/\text{s}$  auf  $1080 \text{ m}^3/\text{s}$  keine negativen Auswirkungen auf die Gründung der Straßenbrücke oder die Uferbefestigungen hat. Merkliche Veränderungen in Bezug auf die Entwicklung der Gewässersohle bzw. von Auskolkungen können ausgeschlossen werden.

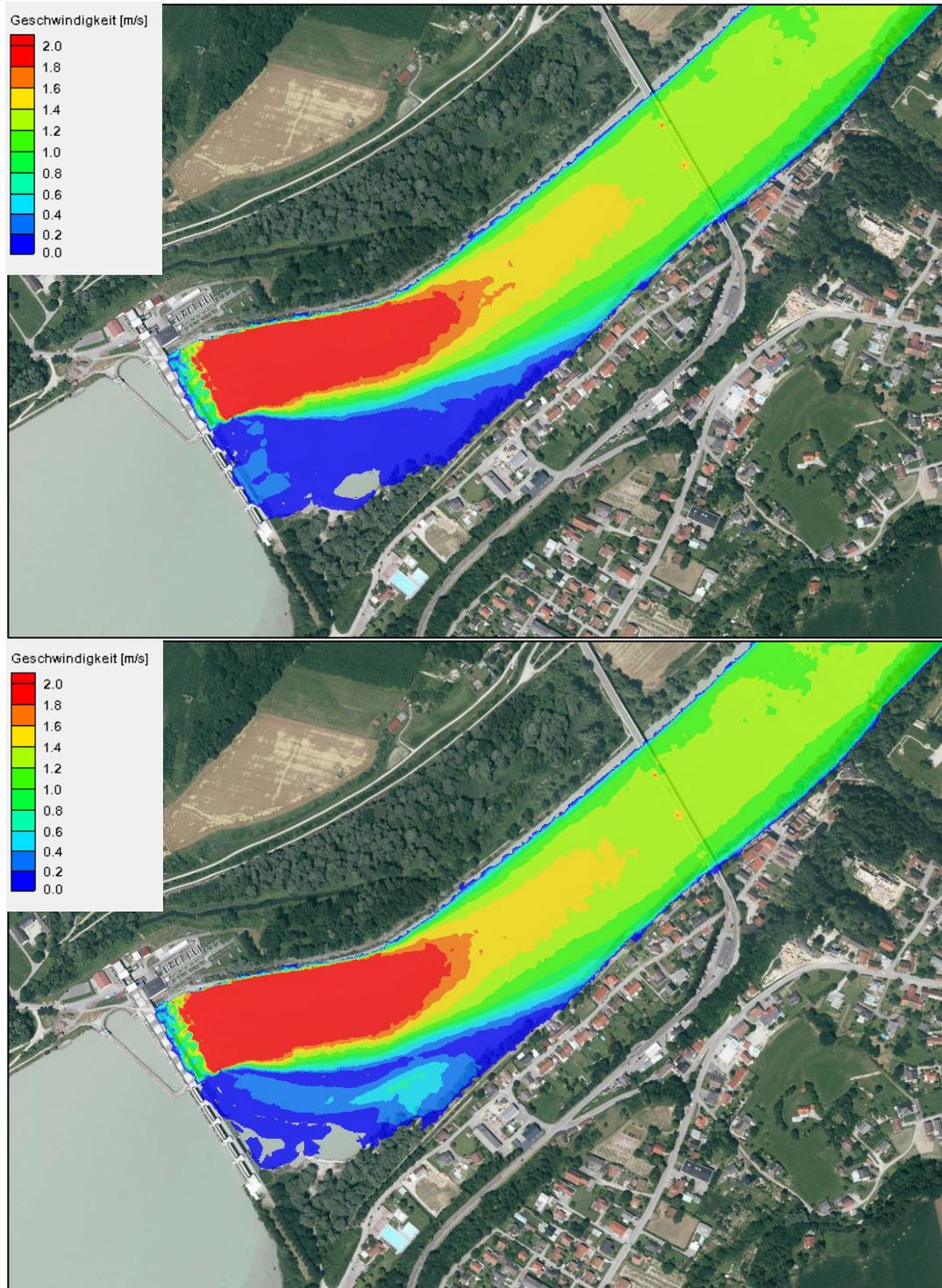


Abbildung 2: Fließgeschwindigkeiten bei Gesamtabfluss  $Q = 1080 \text{ m}^3/\text{s}$ .  
 Oben: Abfluss über das Kraftwerk  $Q = 990 \text{ m}^3/\text{s}$ . Je  $45 \text{ m}^3/\text{s}$  werden über die Wehrfelder 2 und 3 abgegeben.  
 Unten: Abfluss  $Q = 1080 \text{ m}^3/\text{s}$  werden über das Kraftwerk geleitet

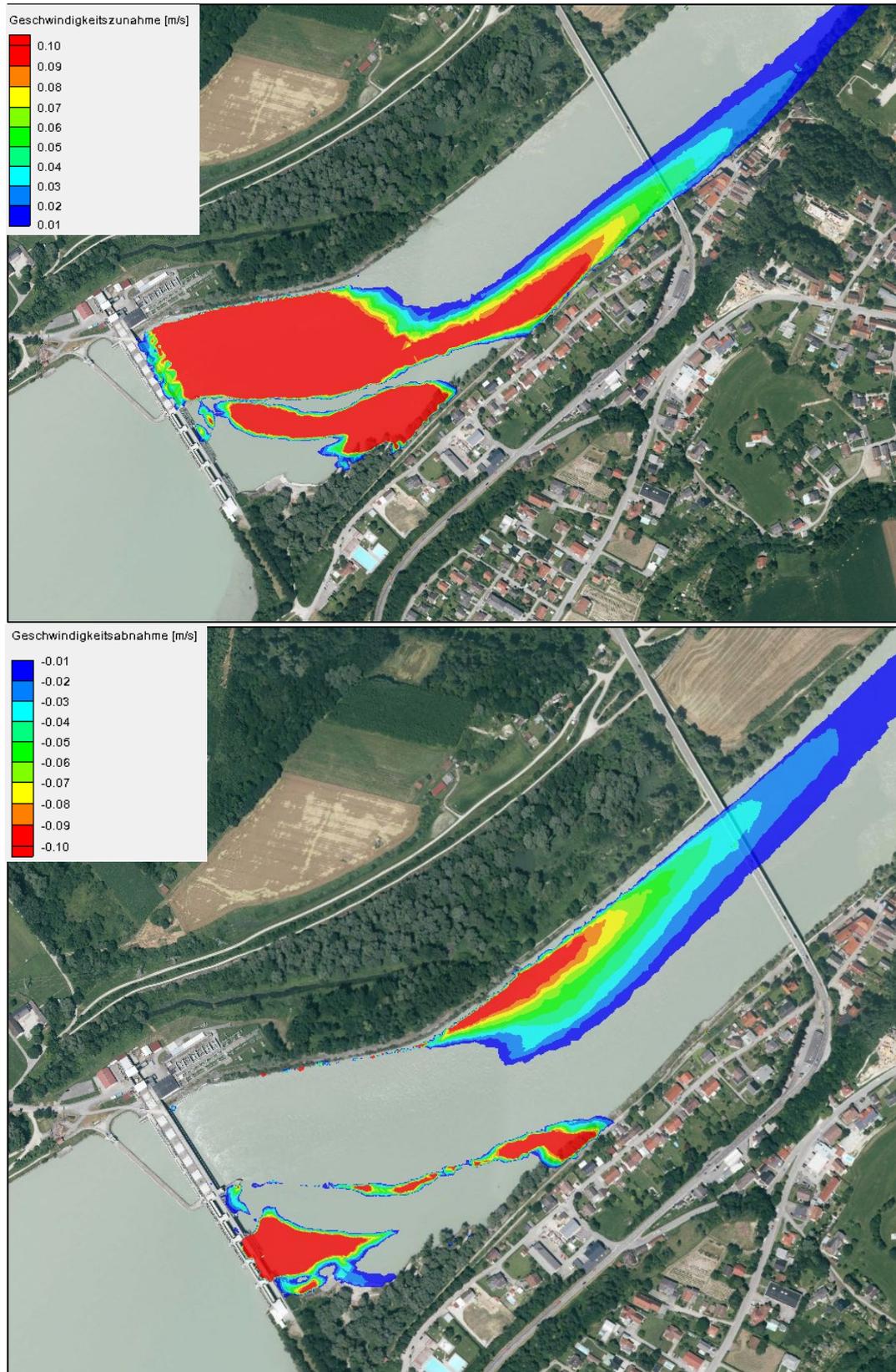


Abbildung 3: Änderung der Fließgeschwindigkeiten bei Erhöhung des Ausbauabfluss auf  $Q = 1080 \text{ m}^3/\text{s}$ .  
 Oben: Geschwindigkeitszunahme in m/s. Unten: Geschwindigkeitsabnahme in m/s.

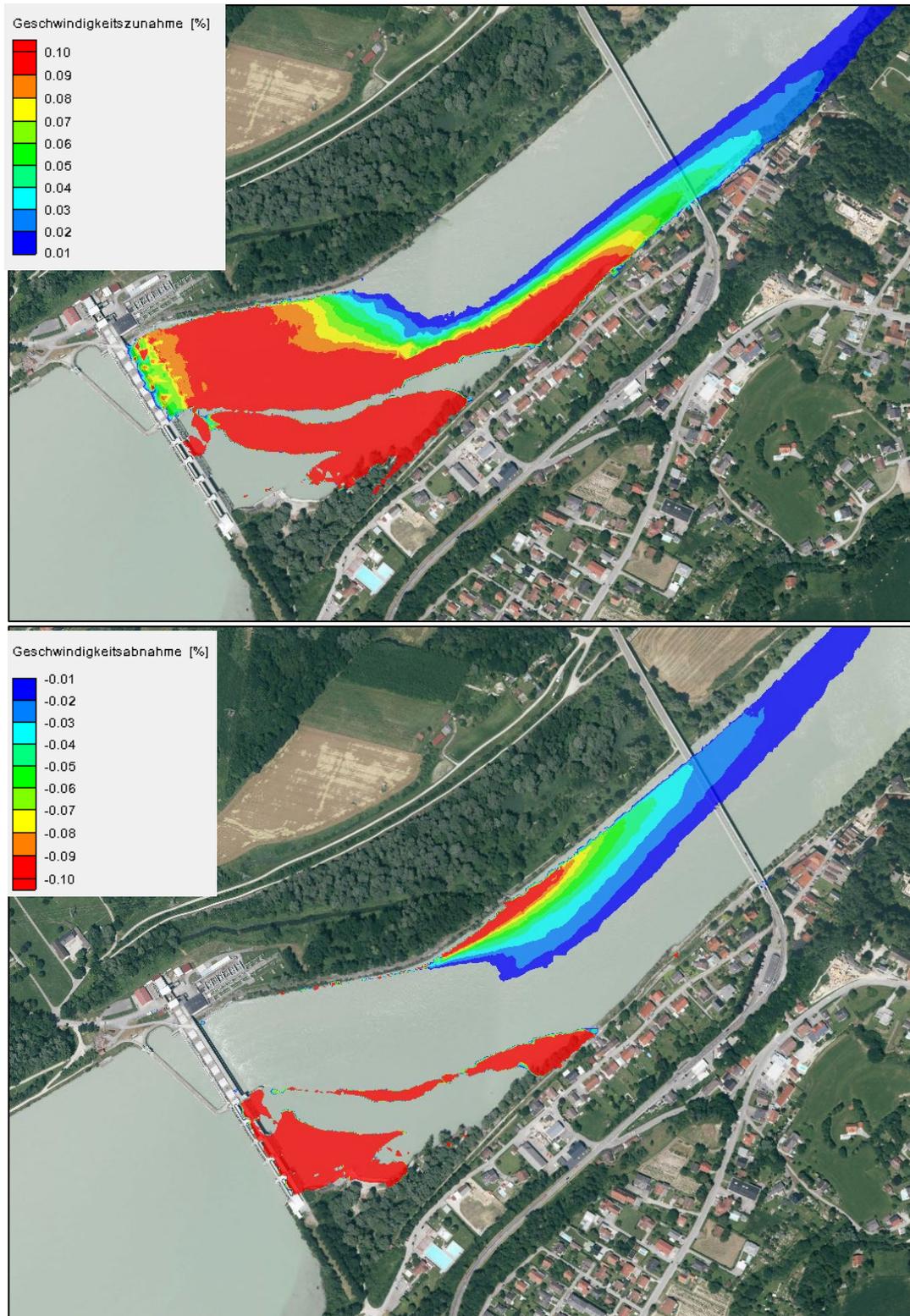


Abbildung 4: Änderung der Fließgeschwindigkeiten bei Erhöhung des Ausbauabflusses auf  $Q = 1080 \text{ m}^3/\text{s}$ .  
 Oben: Geschwindigkeitszunahme in %. Unten: Geschwindigkeitsabnahme in %.

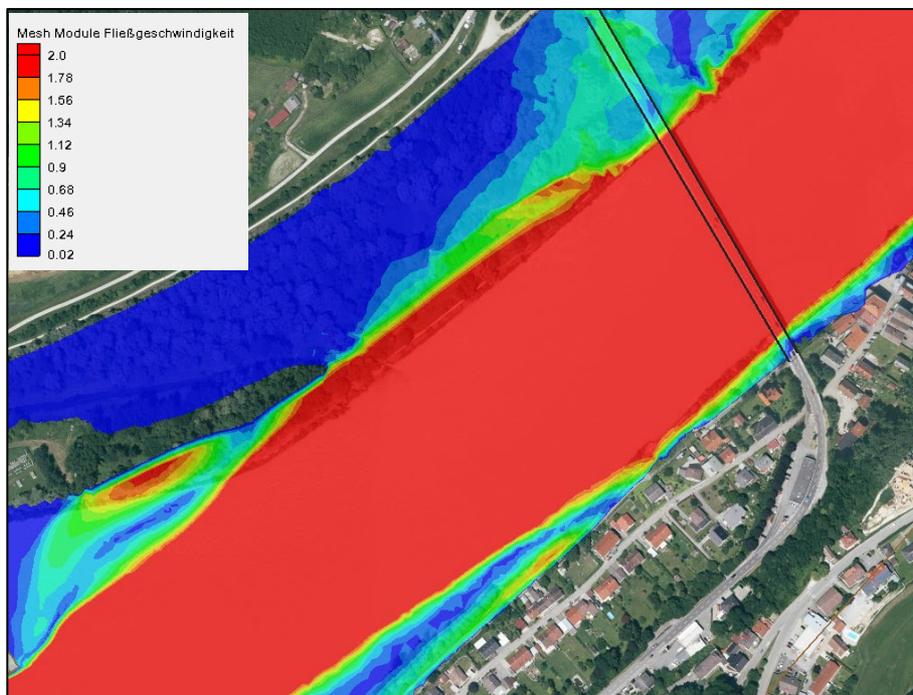
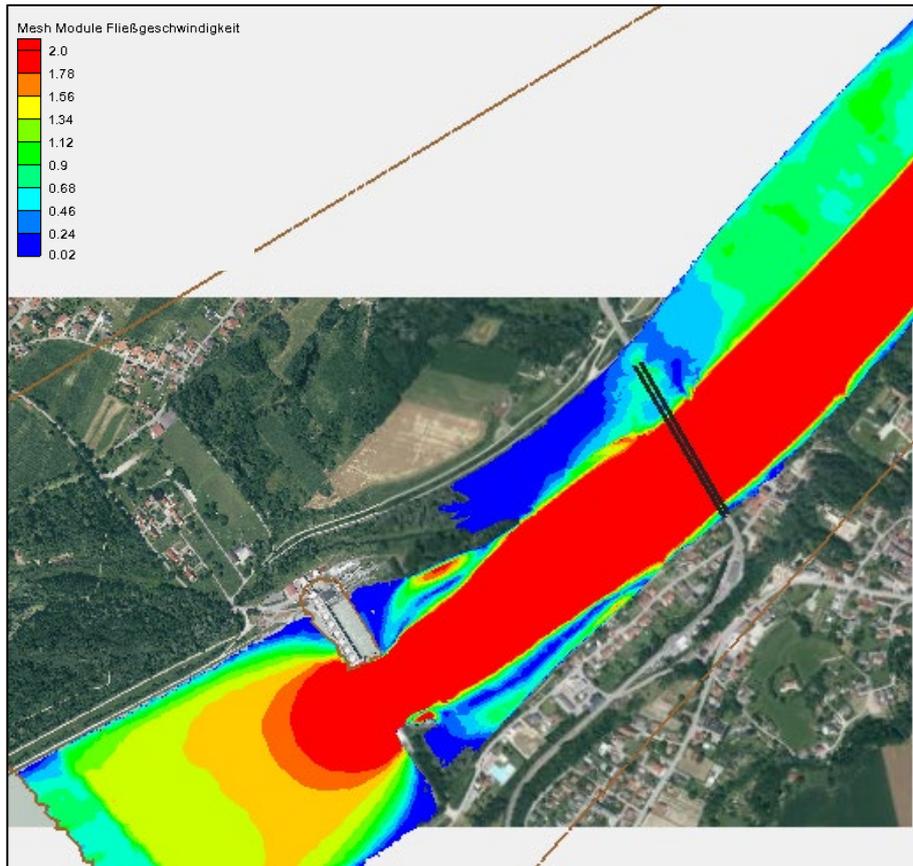


Abbildung 5: Fließgeschwindigkeiten im Unterwasser des Kraftwerks bei HQ100  
(Ergebnis inklusive der geplanten Unterwassergestaltung)