

Beilage zum Technischen Bericht

3.4 Hydraulik Ausuferung Schönenwerder Schachen

Schönenwerd 2D-Überflutungsberechnungen Schachenwald



Projekt Nr. A-437

<i>Auftrag</i>	<p>Hunziker, Zarn & Partner wurde von der IUB Bern durch Hr. Peter Billeter mit der Erstellung eines 2D-Modells zur Simulation der Überflutung des Schachenwalds im Bereich Schönenwerd beauftragt. Von besonderem Interesse sind dabei Fliesstiefen und –geschwindigkeiten im überfluteten Schachenwald sowie die resultierenden Wasserspiegelkoten am südlichen Rand des Schachenwalds (zwischen dem Freibad Schönenwerd und der Kläranlage) zur Dimensionierung einer Hochwasserschutzmauer.</p>
<i>Datengrundlagen</i>	<p>Die Modellierung erfolgte für das Berechnungsprogramm Hydro_AS-2d. Das 2D-Modell (vgl. Abb. 1) wurde aus verschiedenen Datensätzen aufgebaut:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rohdaten der Sohlvermessung durch <i>Terra</i> im Jahr 2008.• Querprofilaten der Vermessung aus dem Jahr 1998 zur Abbildung des Uferbereichs.• Aktuelle Laserscandaten im Raster 2 auf 2 m bilden den Schachenwald ab.• Für den Gewässerlauf unterhalb des Wehres und den abzweigenden Kraftwerkskanal wurde ein bestehendes 2D-Modell aus dem Jahr 2005 (Auftrag zur Flutwellenberechnung) verwendet.• Projektplan von IUB und Übersichtsplan des Kantons Solothurn im Massstab 1:10'000.• Zur Abklärung verschiedener Fragestellungen erfolgte am 28. Februar 2008 eine Begehung des Schachenwalds.
<i>Vereinfachungen</i>	<p>Es wurden keine Bruchkanten in das Modell integriert. Das projektierte Seitengewässer durch den Schachenwald wurde nicht berücksichtigt. Der bestehende Fischpass beim Wehr wurde anhand des Projektplans grob modelliert. Der Auslauf des Fischpasses im Unterwasser des Wehres wird durch eine Mauer abgetrennt, deren Höhe auf 369.0 m ü. M. geschätzt wird. Am Standort der projektierten Mauer wurden nicht durchströmbare Elemente als Berandung gesetzt.</p>

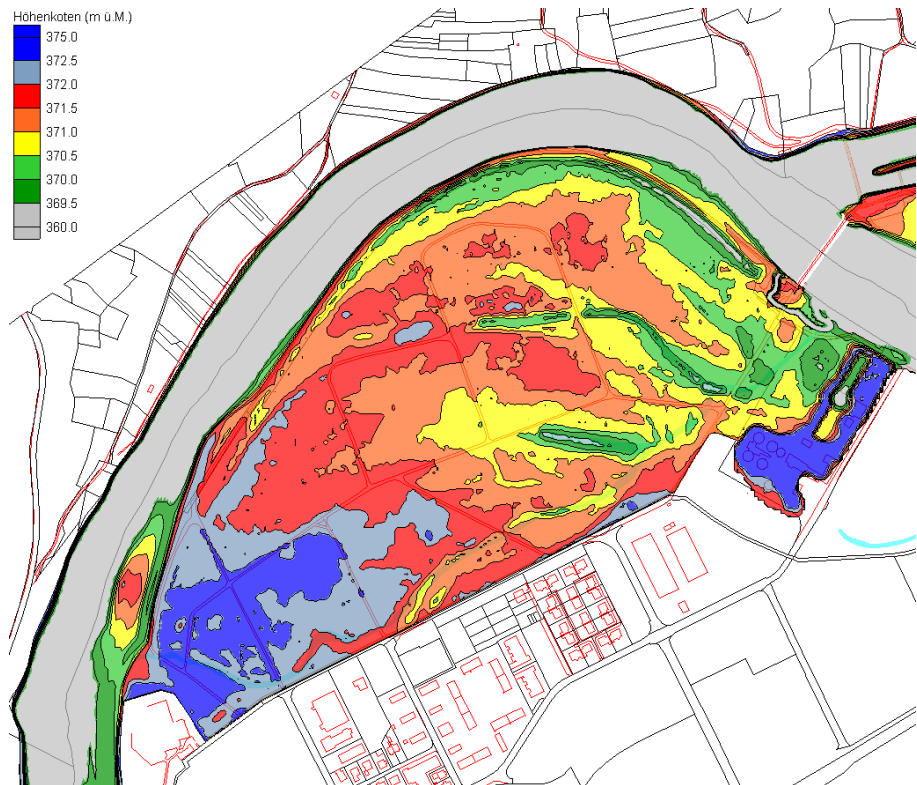


Abb. 1: Geländehöhen im Bereich des Schachenwalds.

Szenarien

Es wurden vier Rechenläufe mit nachfolgenden Randbedingungen durchgeführt. Die gewählten Kombinationen wurden bei einer Sitzung im Februar 2008 bei HZP in Aarau durch Hr. Billeter festgelegt:

- Szenario 1: $HQ_{100,alt} = 1050 \text{ m}^3/\text{s}$
 Kraftwerkzufluss: $400 \text{ m}^3/\text{s}$
 $(n - 1)$ Wehrfelder geöffnet.
 W-Q-Beziehung für das sanierte Wehr.
- Szenario 2: $HQ_{100,neu} = 1300 \text{ m}^3/\text{s}$
 Kraftwerkzufluss: $400 \text{ m}^3/\text{s}$
 $(n - 1)$ Wehrfelder geöffnet.
 W-Q-Beziehung für das sanierte Wehr.
- Szenario 3: $EHQ = 1600 \text{ m}^3/\text{s}$
 Kraftwerkzufluss: $400 \text{ m}^3/\text{s}$
 Alle Wehrfelder geöffnet.
 W-Q-Beziehung für das sanierte Wehr.
- Szenario 4: $HW_{2007} = 1300 \text{ m}^3/\text{s}$
 Kein Abfluss durch den Kraftwerkskanal.
 Alle Wehrfelder geöffnet.
 W-Q-Beziehung für das breitkronige Wehr im IST-Zustand.
Dieser Rechenlauf dient der Eichung anhand der aufgenommenen Hochwasserspurr und Staukurvenberechnungen von IUB.

In Zukunft kann beim Kraftwerk durch Einrichtung eines Leerschusses auch im Hochwasserfall ein Abflussanteil durch den Kanal von mindestens 400 m³/s garantiert werden¹.

Die W-Q-Beziehungen am Wehr für die Fälle (n)- resp. (n-1)-geöffnete Wehrfelder am sanierten und ursprünglichen Wehr wurden von IUB übermittelt. Im Fall (n-1) geöffnete Wehrfelder wurde der resultierende Abfluss vereinfachend gleichmässig über die gesamte Wehrbreite verteilt.

Rauheiten und Eichung

Für das 2D-Modell wurden die Rauheiten anhand von zwei Hochwasserspuren im Jahr 2007 und den Staukurvenberechnungen von IUB geeicht. Mit den folgenden gewählten Rauheiten wurde in Anbetracht der Randbedingungen eine ausreichende Übereinstimmung erreicht²:

Fluss	$k_{st} = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Ufer	$k_{st} = 27 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Schachenwald	$k_{st} = 10 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

Ergebnisdarstellung

Für die Ergebnisdarstellung der einzelnen Rechenläufe wurden jeweils Planplots des überströmten Schachenwalds mit folgenden Variablen erstellt:

- Wasserspiegelkoten mit Richtungsangabe der Strömung.
- Fliesstiefen.
- Fliessgeschwindigkeiten.

Die Planplots finden sich, getrennt nach den jeweiligen Szenarien, auf der gelieferten CD im Ordner „Planplots“.

Zusätzlich wurden Längs- und Querschnitte mit Angabe der jeweiligen Geländehöhe, Wasserspiegelkote, Fliesstiefe und absoluten Fliessgeschwindigkeit erstellt. Die gewählte Schnittführung kann Abb. 2 entnommen werden. Die Darstellung der Querprofile ist dabei jeweils mit Blick in Fliessrichtung. Die Längsprofile entlang des Uferwegs und der projektierten Mauer am südlichen Rand des Schachenwalds sind in Fliessrichtung, der Längsschnitt in Flussmitte hingegen ausgehend vom Wehr entgegen der Fliessrichtung, orientiert.

Die Schnitte finden sich, getrennt nach den jeweiligen Berechnungsszenarien, auf CD im Ordner „Schnitte“. In den Exceldateien sind sowohl Diagramme, als auch die konkreten Werte für eine Weiterverarbeitung, vorhanden. Die gewählte Schnittführung ist ebenfalls in diesem Ordner als Shapefile abgelegt.

¹ Telefonat mit Hr. Billeter am 20. März 2008.

² Vgl. Datei Kalibrierung_Vergleich_1D_und_2D.xls.

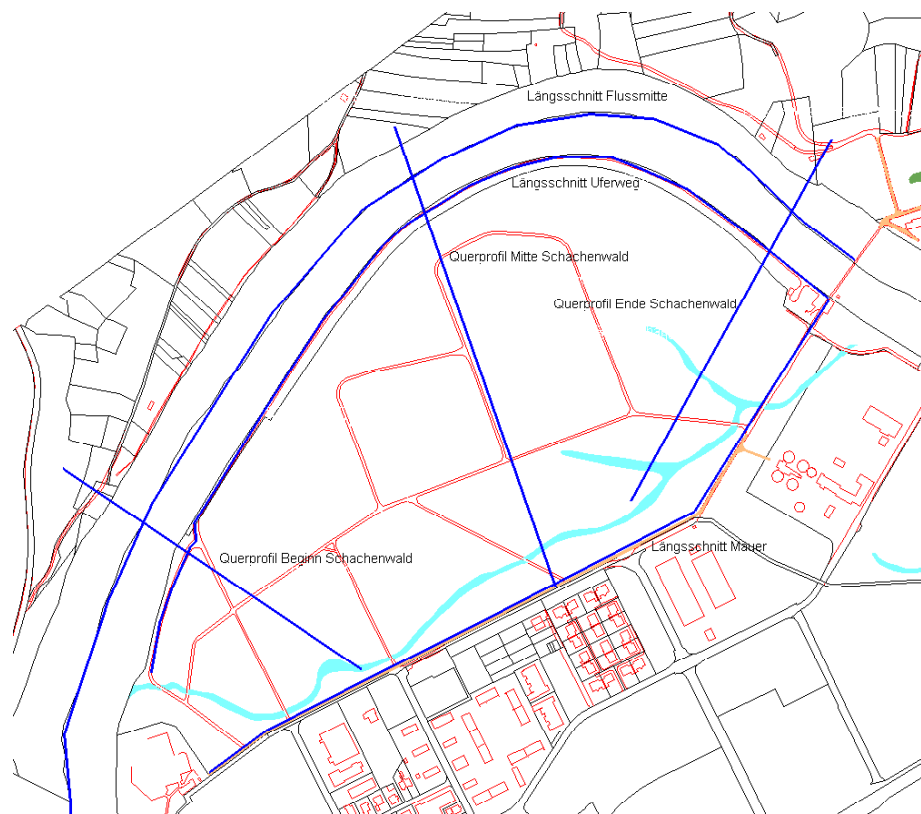


Abb. 2: Schnittführung

Aarau, 20. März 2008

Hunziker, Zarn & Partner AG
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau

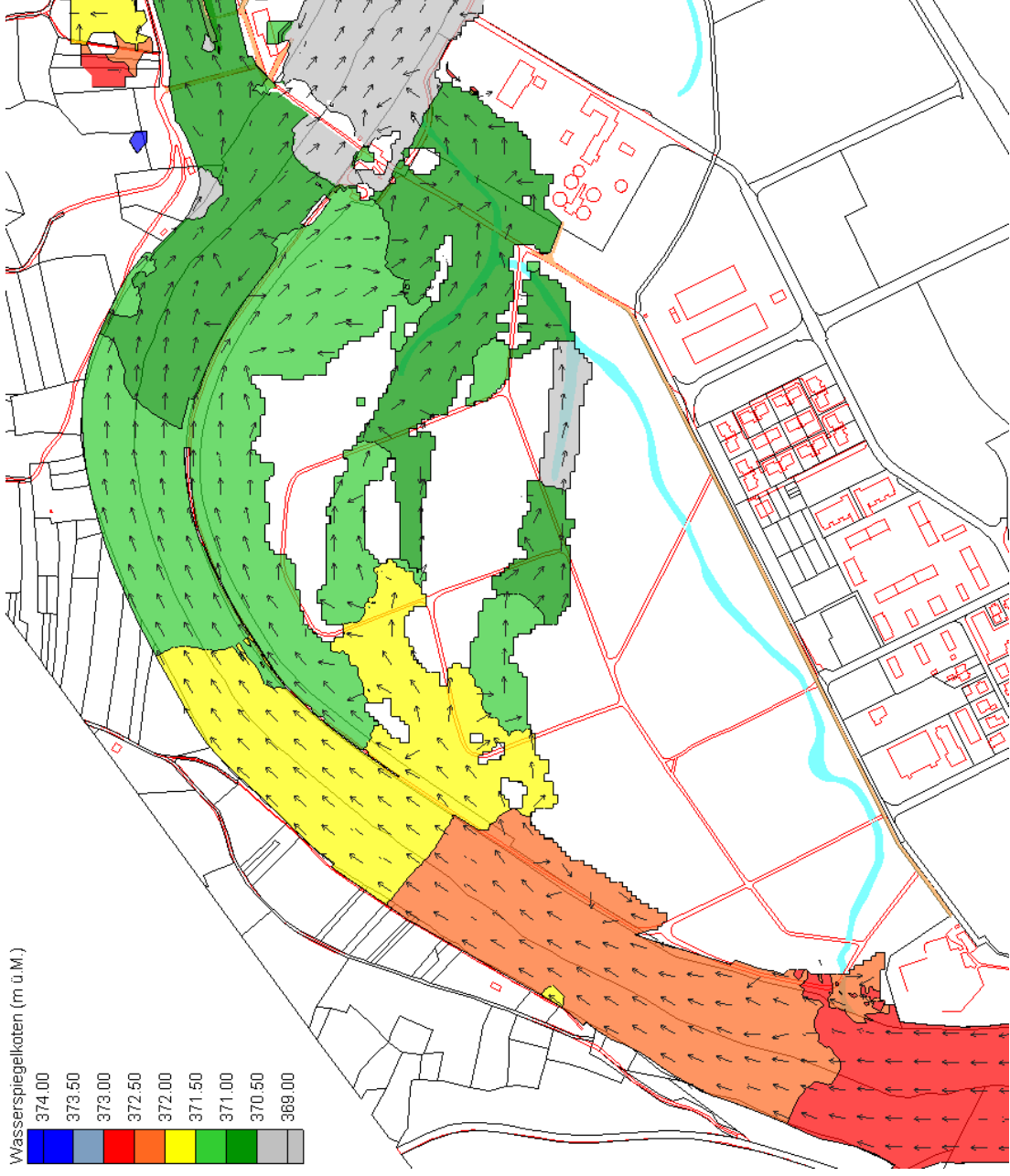
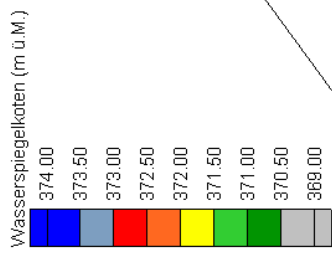
Dr. Andreas Niedermayr, Dipl. Ing. TU München
Andreas Ryser, Dipl. Ing. ETH

Anhang

Darstellung der Wasserspiegelkoten, Fliesstiefen und Fließgeschwindigkeiten für folgende Szenarien:

- Szenario 1: $HQ_{100,alt} = 1050 \text{ m}^3/\text{s}$
Kraftwerkzufluss: $400 \text{ m}^3/\text{s}$
(n – 1) Wehrfelder geöffnet.
W-Q-Beziehung für das sanierte Wehr.
- Szenario 2: $HQ_{100,neu} = 1300 \text{ m}^3/\text{s}$
Kraftwerkzufluss: $400 \text{ m}^3/\text{s}$
(n – 1) Wehrfelder geöffnet.
W-Q-Beziehung für das sanierte Wehr.
- Szenario 3: $EHQ = 1600 \text{ m}^3/\text{s}$
Kraftwerkzufluss: $400 \text{ m}^3/\text{s}$
Alle Wehrfelder geöffnet.
W-Q-Beziehung für das sanierte Wehr.
- Szenario 4: $HW_{2007} = 1300 \text{ m}^3/\text{s}$
Kein Abfluss durch den Kraftwerkskanal.
Alle Wehrfelder geöffnet.

Szenario 1: Wasserspiegelkoten

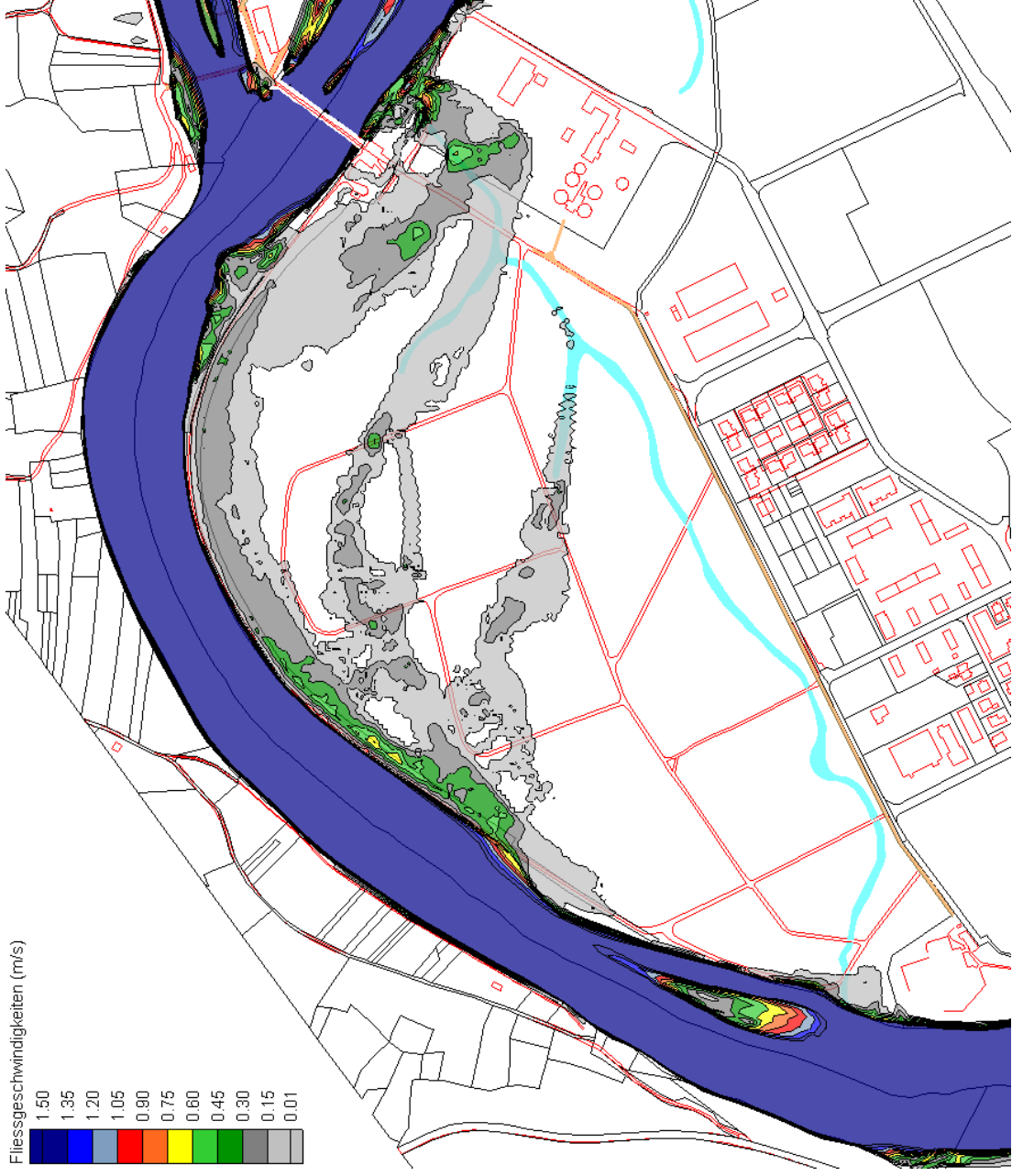
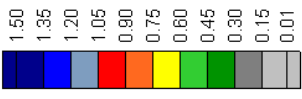


Szenario 1: Fliesstiefen

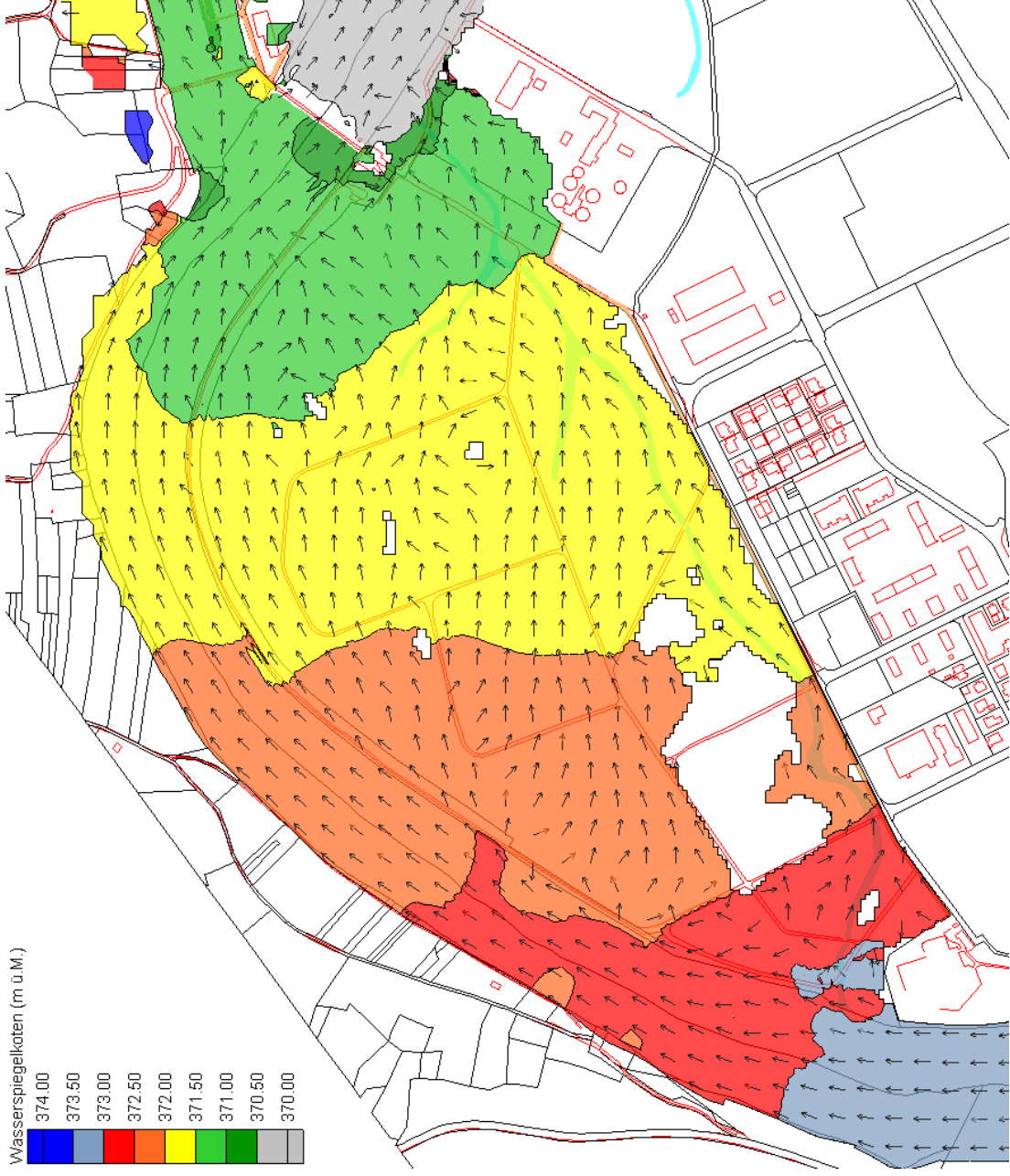
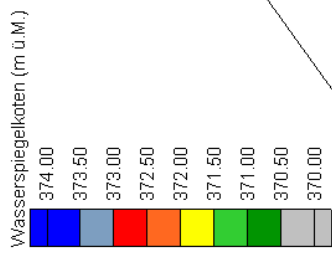


Szenario 1: Fließgeschwindigkeiten

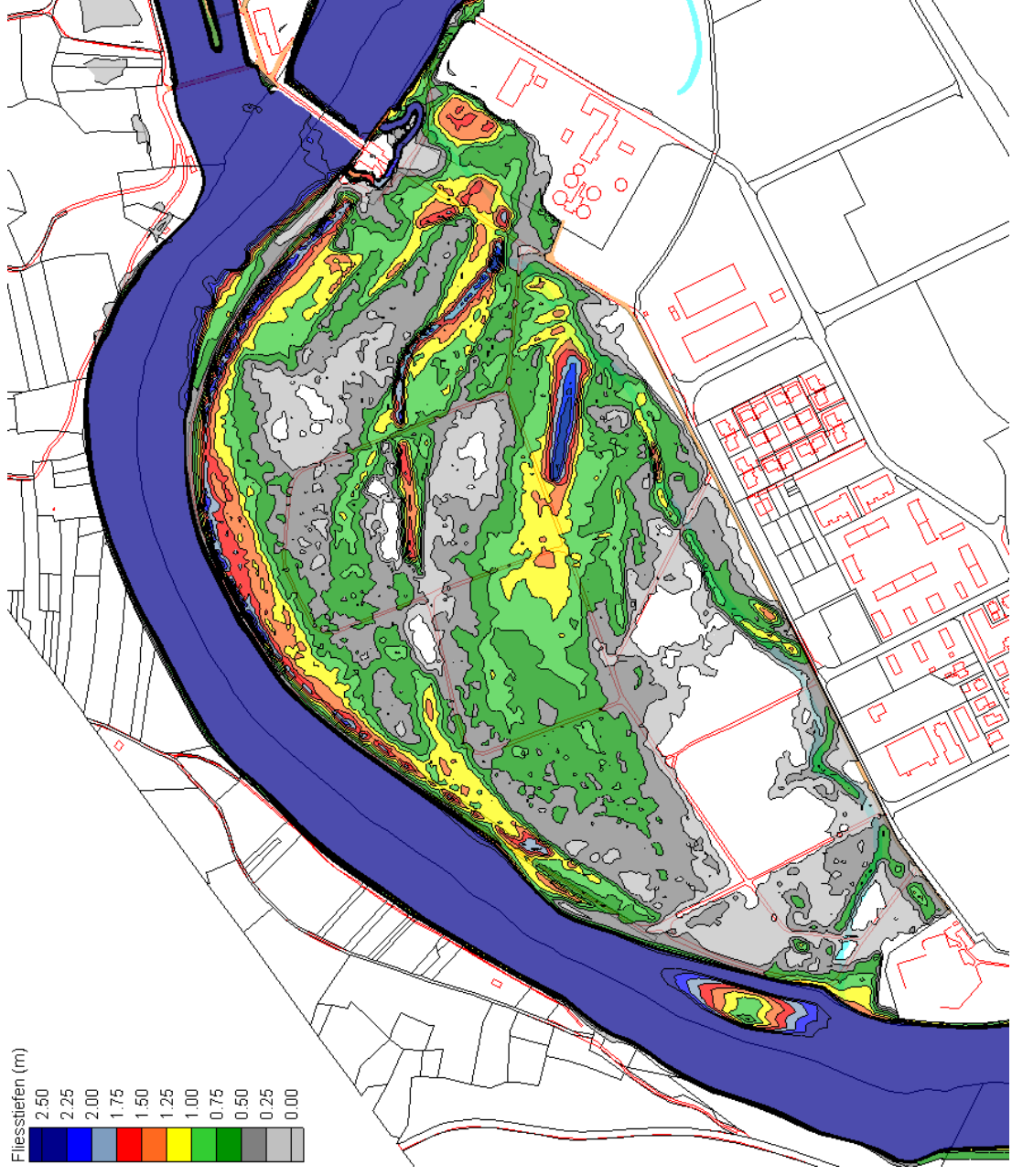
Fließgeschwindigkeiten (m/s)



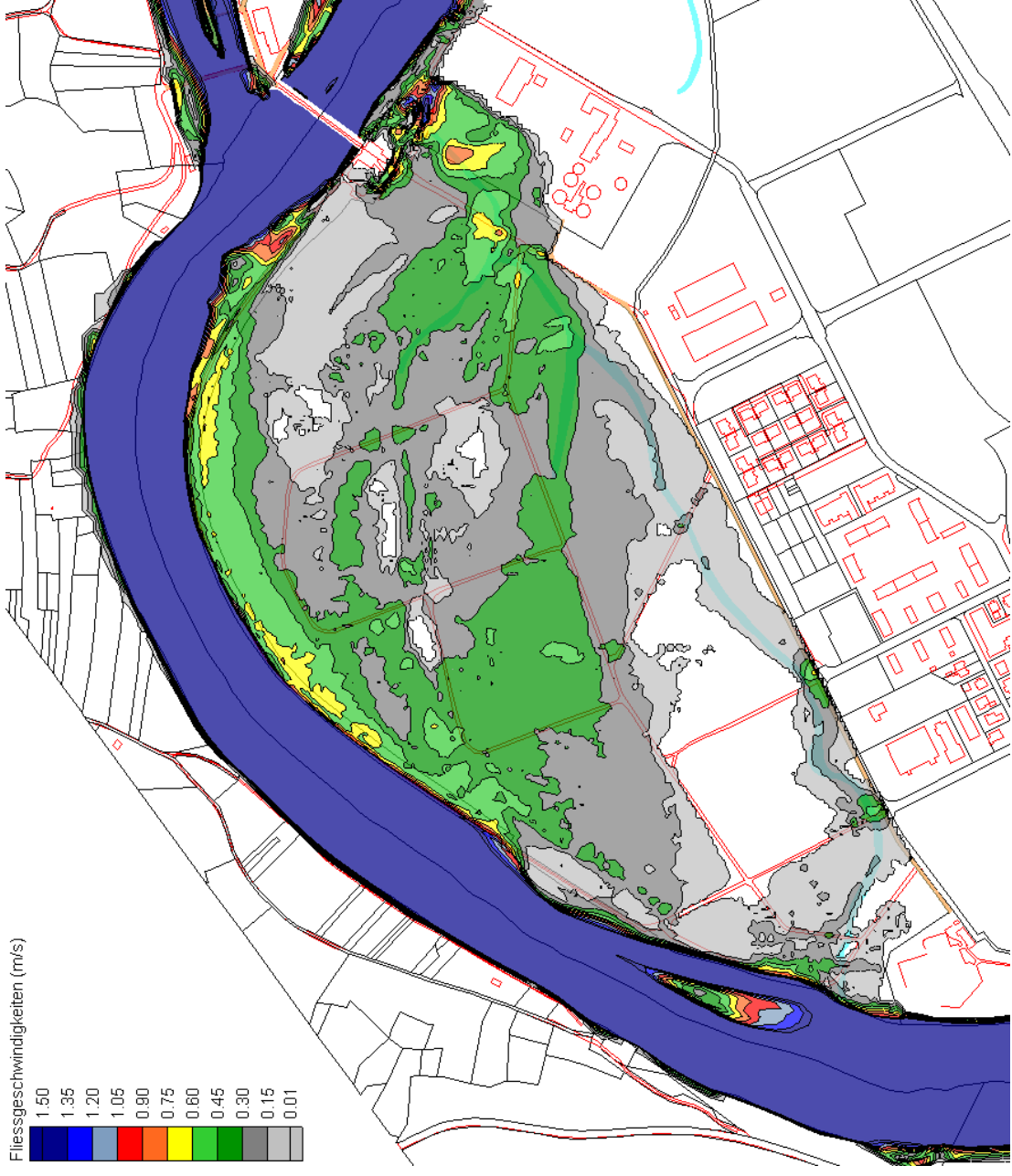
Szenario 2: Wasserspiegelkoten



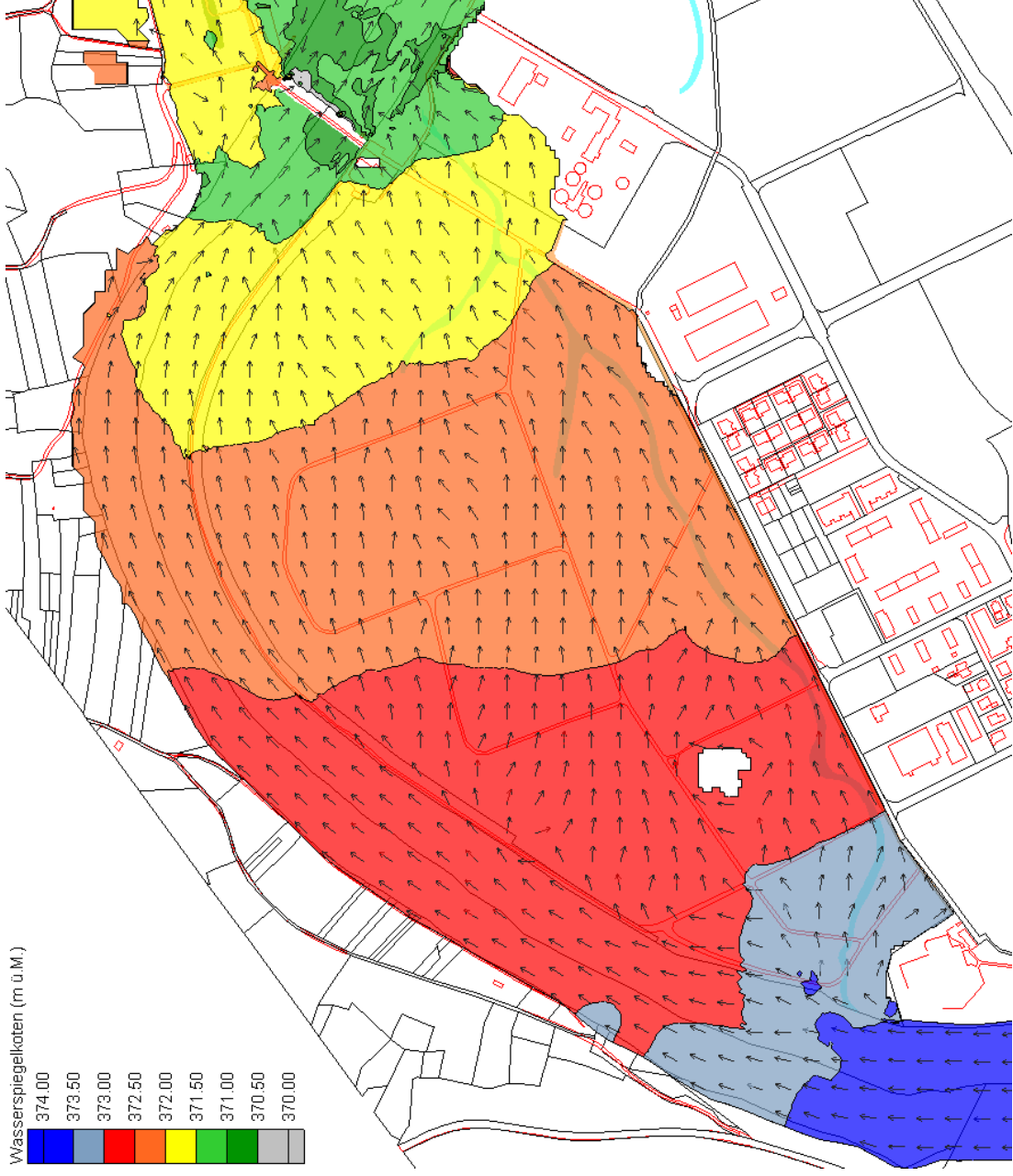
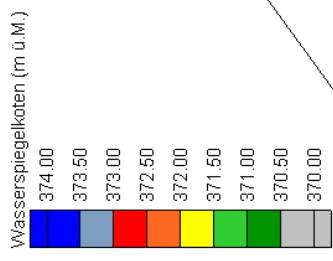
Szenario 2: Fliesstiefen



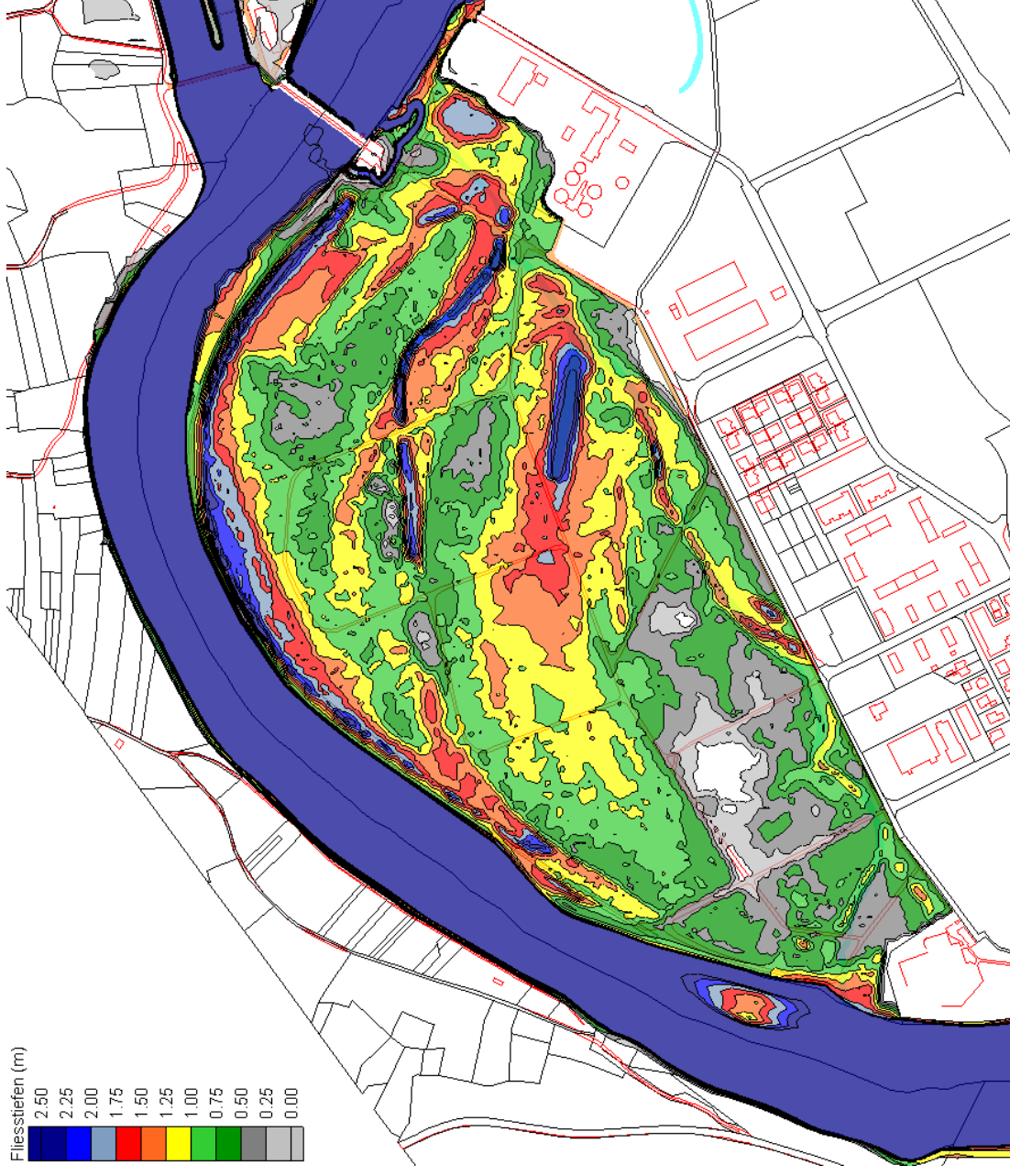
Szenario 2: Fließgeschwindigkeiten



Szenario 3: Wasserspiegelkoten

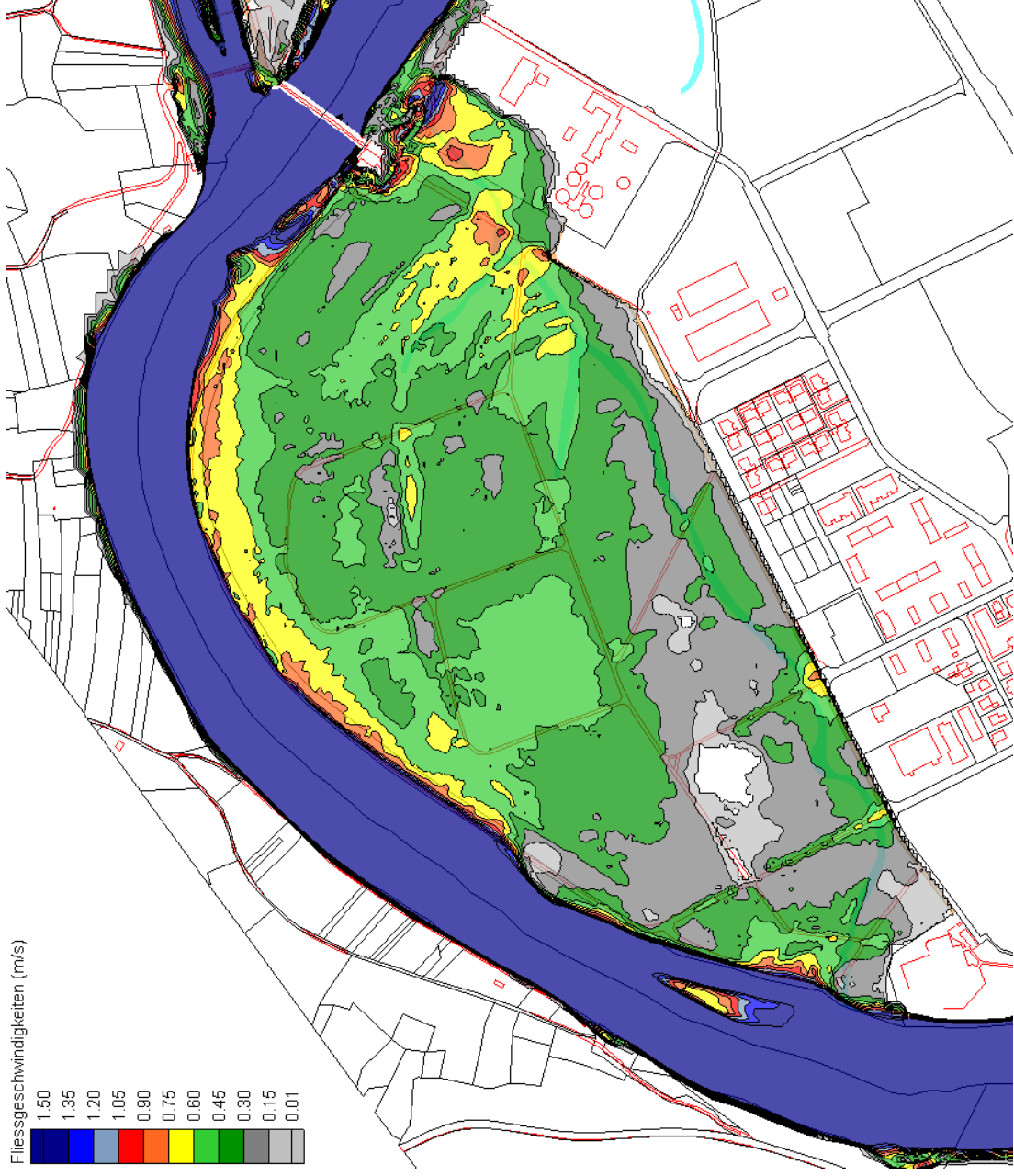
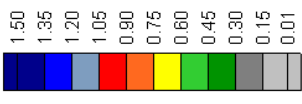


Szenario 3: Fliesstiefen

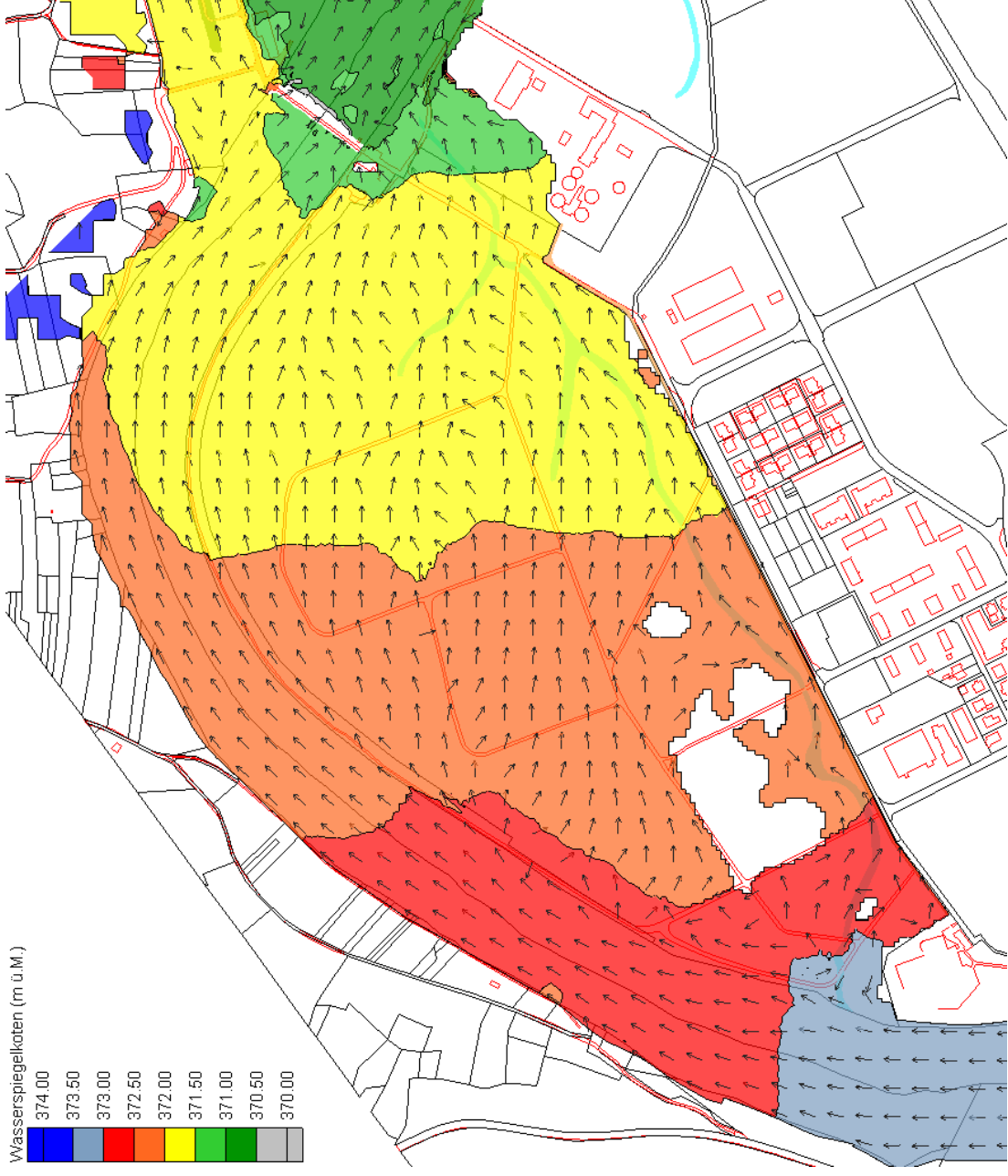


Szenario 3: Fließgeschwindigkeiten

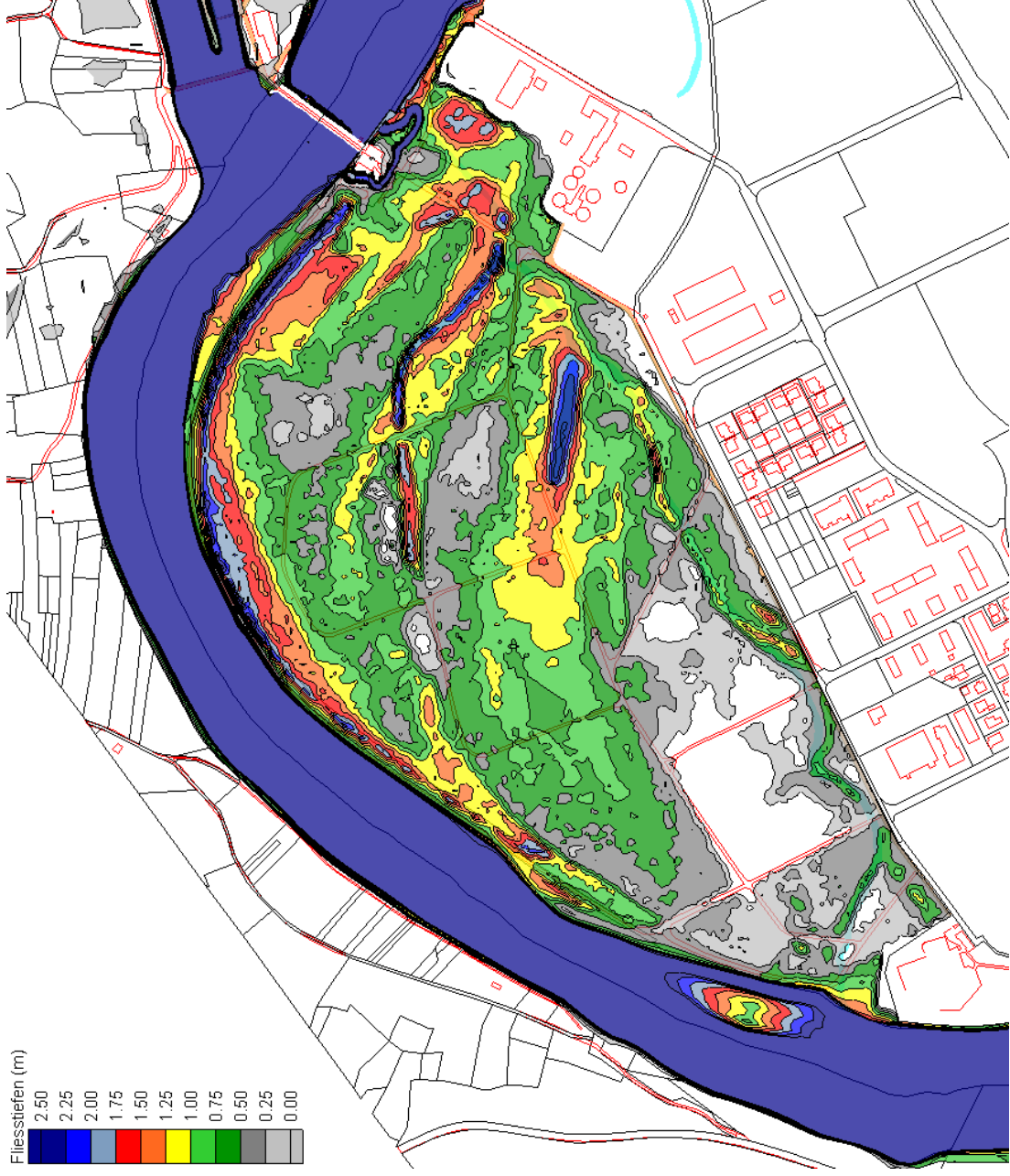
Fließgeschwindigkeiten (m/s)



Szenario 4: Wasserspiegelkoten



Szenario 4: Fliesstiefen



Szenario 4: Fließgeschwindigkeiten

Fließgeschwindigkeiten (m/s)

