

# HYDRAULISCHE UNTERSUCHUNG DES DURCHLASSES DER GEPLANTEN ORTSUM- FAHRUNG ST 2038 ÖSTLICH HABACH

SINDELSBACH, GEWÄSSER III. ORDNUNG

GEMEINDE HABACH

LANDKREIS WEILHEIM-SCHONGAU

## HYDRAULISCHES GUTACHTEN

### AUFTRAGGEBER:



**Freistaat Bayern** vertreten durch das

**Staatliche Bauamt Weilheim**

Fachbereich Straßenbau

Münchner Straße 39

82362 Weilheim i. OB

E-Mail: [eva.welker@stbawm.bayern.de](mailto:eva.welker@stbawm.bayern.de)

Ansprechpartnerin: Dipl.-Ing.(FH) Eva Welker

Tel.: 0881 990-1028

### BEARBEITUNG:



**Ingenieurbüro Kokai GmbH**

Sankt-Jakob-Straße 20

82398 Polling

E-Mail: [info@ib-kokai.de](mailto:info@ib-kokai.de)

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. (FH) Max Weiß

Tel.: 0881 600960-11

### DATUM:

11.02.2019

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	3
1.2	Vorhabensträger .....	3
1.3	Lage des Vorhabens .....	3
<b>2</b>	<b>Grundlagendaten.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Hydraulik.....</b>	<b>4</b>
3.1	Verfahrensbeschreibung .....	4
3.2	Neuberechnung IST-Zustand .....	5
3.3	Anpassung PLAN-Zustand .....	5
<b>4</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>7</b>

## ANLAGENVERZEICHNIS

Nr.	Inhalt	Maßstab	Plan-Nr.
Anlage 1	Zeichenerklärung	-	-
Anlage 2	Lageplan Überschwemmungsgebiet IST	1 : 1.500	02_LP-IST
Anlage 3	Lageplan Überschwemmungsgebiet PLAN	1 : 1.500	03_LP-PLAN
Anlage 4	Lageplan Fließtiefen-Differenzen	1 : 1.500	04_FT-DIF

# 1 Einleitung

## 1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

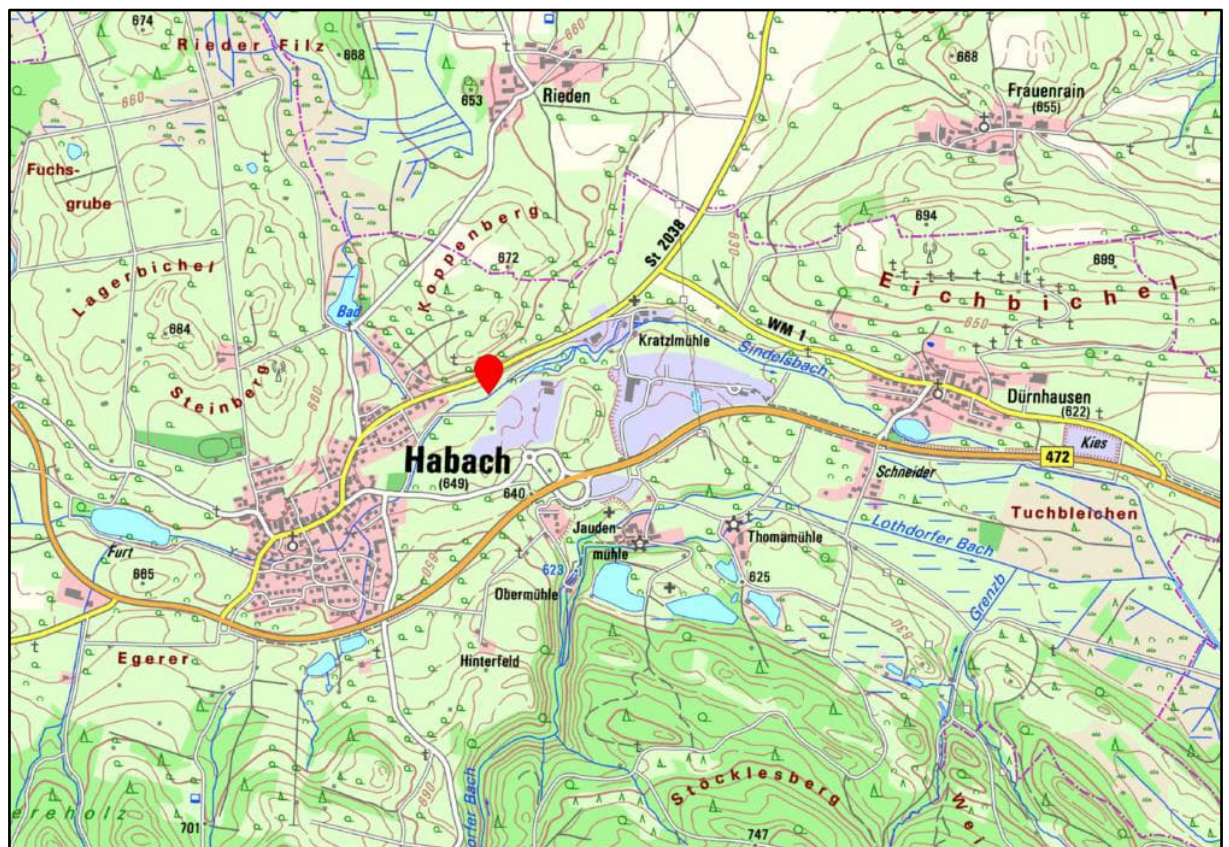
Das staatliche Bauamt Weilheim plant die Errichtung eines neuen Durchlassbauwerkes am Sindelsbach an der geplanten Ortsumfahrung St 2038 östlich von Habach. Durch hydraulische Berechnungen soll der erforderliche Abflussquerschnitt des neuen Bauwerkes ermittelt werden. Der Bemessungsabfluss am Sindelsbach ( $HQ_b = HQ_{100} + 15\% \text{ Klimazuschlag}$ ) ist bereits bekannt. Nach Vorgaben des Wasserwirtschaftsamtes Weilheim ist ein Freibord von 0,50 m zu berücksichtigen. Die Abmessungen sind so zu wählen, dass hydraulisch nachteilige Auswirkungen für Dritte beim  $HQ_b$  ausgeschlossen werden.

## 1.2 Vorhabensträger

Träger des Vorhabens ist der Freistaat Bayern, vertreten durch das staatliche Bauamt Weilheim.

## 1.3 Lage des Vorhabens

Das Vorhaben liegt in der oberbayerischen Gemeinde Habach, im Landkreis Weilheim Schongau. Die genaue Lage ist in Abbildung 1 dargestellt.



**Abbildung 1: Lage der geplanten Querung der St 2038 mit dem Sindelsbach östlich von Habach**

## 2 Grundlagendaten

Zur Bearbeitung dieses Gutachtens wurden folgende Grundlagendaten zur Verfügung gestellt:

- Lageplan der geplanten Trasse der St 2038 mit Darstellung der Dammlage, des Lärmschutzwalle sowie der Verlegung des Sindelsbaches im Kreuzungsbereich im DWG-Format
- 2d-Hydraulisches Modell des IST-Zustandes am Sindelsbach im 2DM-Format mit hinterlegten Abflüssen beim  $HQ_{100}$  mit 15 % Klimaänderungszuschlag (Basierend auf einem Altmodell des Büros Steinbacher sowie einer Überarbeitung in Teilbereichen durch die Ingenieurbüro Kokai GmbH aus dem Jahr 2018, Modell lag dem Bearbeiter bereits vor)

## 3 Hydraulik

### 3.1 Verfahrensbeschreibung

Die hydraulischen Berechnungen wurden mit dem zweidimensionalen, numerischen Strömungsmodell *Hydro\_AS-2d* durchgeführt.

Das Programm basiert auf der dreidimensionalen Kontinuitätsgleichung, welche in Kombination mit der Reynolds- bzw. Navier-Stokes-Gleichung über die Wassertiefe integriert wird (2d-tiefengemittelte Strömungsgleichung oder Flachwassergleichung)<sup>1</sup>.

Das Programm kann unterschiedliche, auch häufig wechselnde und hoch instationäre Fließzustände berechnen. Komplexe Strömungsverhältnisse mit Quer- und Rückströmungen und Wasserspiegelquerneigungen werden zuverlässig und realitätsnah abgebildet. Die Interaktion zwischen Flussschlauch und Vorland wird bei Ausuferung automatisch erfasst. Das dreidimensionale Berechnungsnetz in *Hydro\_As-2d* besteht aus Dreiecks- und Viereckselementen. Die Vermaschung orientiert sich an der Form der Geländeoberfläche und den verwendeten Daten (Bruchkanten, Raster-Daten aus Photogrammetrie oder Laserscann-Befliegung, terrestrische Aufnahmen, etc.). Es können mehrere hunderttausend Berechnungselemente verarbeitet werden. Das Programm *Hydro\_As-2d* wird als Standardsoftware für 2d-hydraulische Berechnungen in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung verwendet.

---

<sup>1</sup> Nujić, M. (1999): Praktischer Einsatz eines hochgenauen Verfahrens für die Berechnung von tiefengemittelten Strömungen, Mitteilung des Instituts für Wasserwesen der Universität der Bundeswehr München, Nr. 64

### **3.2 Neuberechnung IST-Zustand**

Das hydraulische Modell des Sindelsbaches wurde im Zuge der Hochwasserschutzplanung des Sindelsbaches in Habach im Jahr 2018 überarbeitet. Auf Basis dieser Überarbeitung lag jedoch keine Berechnung des IST-Zustandes mit dem hundertjährigen Hochwasser mit 15 % Klimaänderungszuschlag vor und musste als Grundlage für diese Untersuchung durchgeführt werden.

Die Berechnungen erfolgten instationär auf Basis der Ganglinien des hundertjährigen Hochwassers mit 15 % Klimaänderungszuschlag. Die sich im Bereich des Vorhabens ergebende Abflussspitze wurde im Hydraulikmodell zu 22,6 m<sup>3</sup>/s abgegriffen.

### **3.3 Anpassung PLAN-Zustand**

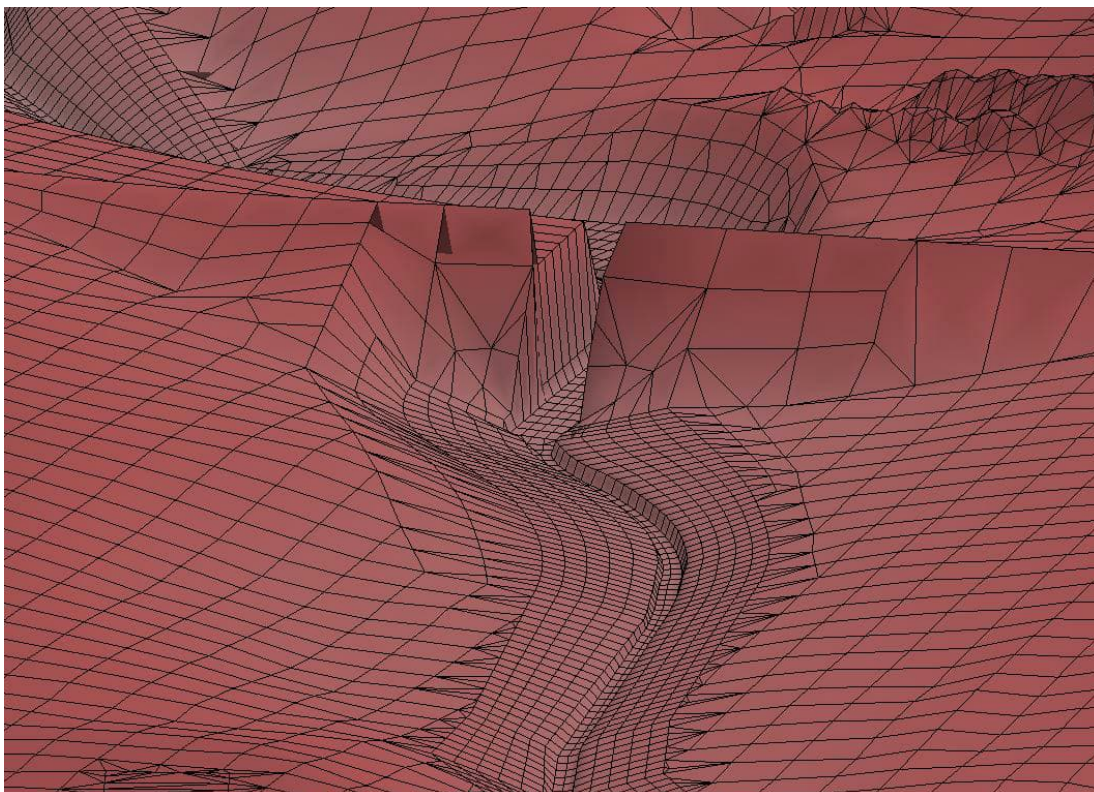
Der Sindelsbach wurde im Bereich des Vorhabens neu modelliert (Trassenänderung), wobei sein Abflussquerschnitt außerhalb des Kreuzungsbereiches beibehalten wurde. Das Gefälle wurde gleichmäßig zwischen ober- und unterstromigem Anschluss verzogen und ergibt sich zu 1,6 %. Auf der Zwischenstrecke entfällt damit ein 70 cm hohes Absturzbauwerk.

Für die hydraulische Modellierung wurde das Wellstahlprofil MB 13 der Firma HAMCO zu Grunde gelegt. Dieses besitzt eine Spannweite von 5,67 m und eine Höhe von 3,45 m. Es wurde der Einbau einer 60 cm hohen Sohlschicht im Durchlass vorausgesetzt, so dass die verbleibende lichte Höhe etwa 2,85 m beträgt.

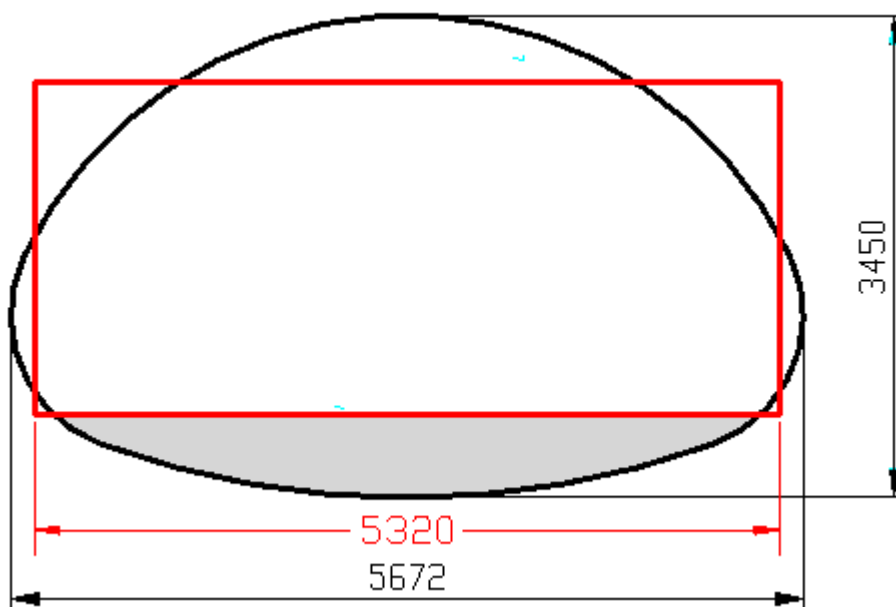
Der Durchlass wurde aufgrund der benötigten lichten Breite zur Vermeidung eines Rückstaus nach Oberstrom gewählt.

Die Abbildung im Hydraulikmodell erfolgte durch Annäherung an einen Rechteckdurchlass (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3).





**Abbildung 2: Ansicht von Oberstrom auf den geplanten Durchlass im hydraulischen Modell**



**Abbildung 3: Abbildung des Wellstahlprofils MB13 (schwarz) im hydraulischen Modell (rot) durch Annäherung an ein Rechteckprofil**

## 4 Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse für den IST- und PLAN-Zustand wurden in Form von Wassertiefen und Fließtiefendifferenzen graphisch aufbereitet und im Maßstab 1 : 1.000 in drei Lageplänen in den Anlagen 2 bis 4 dargestellt. In Anlage 1 befindet sich eine Zeichenerklärung.

Durch die ausreichend bemessene Breite des Wellstahldurchlasses kommt es nur zu einer geringfügigen Zunahme der Wasserspiegellagen oberhalb des Wellstahldurchlasses von 630,86 mNN auf 631,37 mNN, welche sich nur auf die Uferbereiche des Sindelsbaches auswirkt und 23 m oberstrom am Standort des entfallenden Absturzbauwerkes in eine Abnahme der Wasserspiegellagen umkehrt, welche weitere 43 m oberstrom ebenfalls gegen null ausläuft.

Die Volumenbilanz des hydraulischen Modells weist infolge der Zunahme der Fließtiefen im Umgriff des Maßnahmenbereichs eine Erhöhung um 166 m<sup>3</sup> im Bemessungshochwasserfall auf. Dies ist auf den breiteren Fließquerschnitt im Durchlass und die Laufverlängerung zurückzuführen. Ein Retentionsraumausgleich ist daher nicht erforderlich.

Die Fließtiefe am Einlauf des geplanten Durchlasses beträgt 1,80 m. Der Freibord liegt damit bei 1,05 m zum Scheitel des Durchlasses bzw. im Mittel der Querschnittsbreite bei 72 cm.

Aufgestellt:

Polling, 12.02.2019

Ingenieurbüro Kokai GmbH



Georg Kokai  
Dipl.-Ing., M.Sc.







Bearbeiter:







Max Weiß  
Dipl.-Ing (FH)










# Zeichenerklärung

## Wassertiefen

	0,01 - 0,25 m
	0,25 - 0,50 m
	0,50 - 1,00 m
	1,00 - 1,50 m
	1,50 - 2,50 m
	> 2,50 m

	Flurstücksgrenze abgemarkt
	Flurstücksgrenze nicht abgemarkt
	Flurstücksnummer
	Maßnahmen geplant

## Fließtiefendifferenzen in m (PLAN-Zustand - IST-Zustand)

	< -0,75
	-0,75 bis -0,50
	-0,50 bis -0,40
	-0,40 bis -0,30
	-0,30 bis -0,20
	-0,20 bis -0,10
	-0,10 bis -0,01
	-0,01 bis 0,01
	0,01 bis 0,10
	0,10 bis 0,20
	0,20 bis 0,30
	0,30 bis 0,40
	0,40 bis 0,50
	0,50 bis 0,75
	> 0,75

## Quellen:


Geobasisdaten:

© **Bayerische Vermessungsverwaltung**  
([www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de))

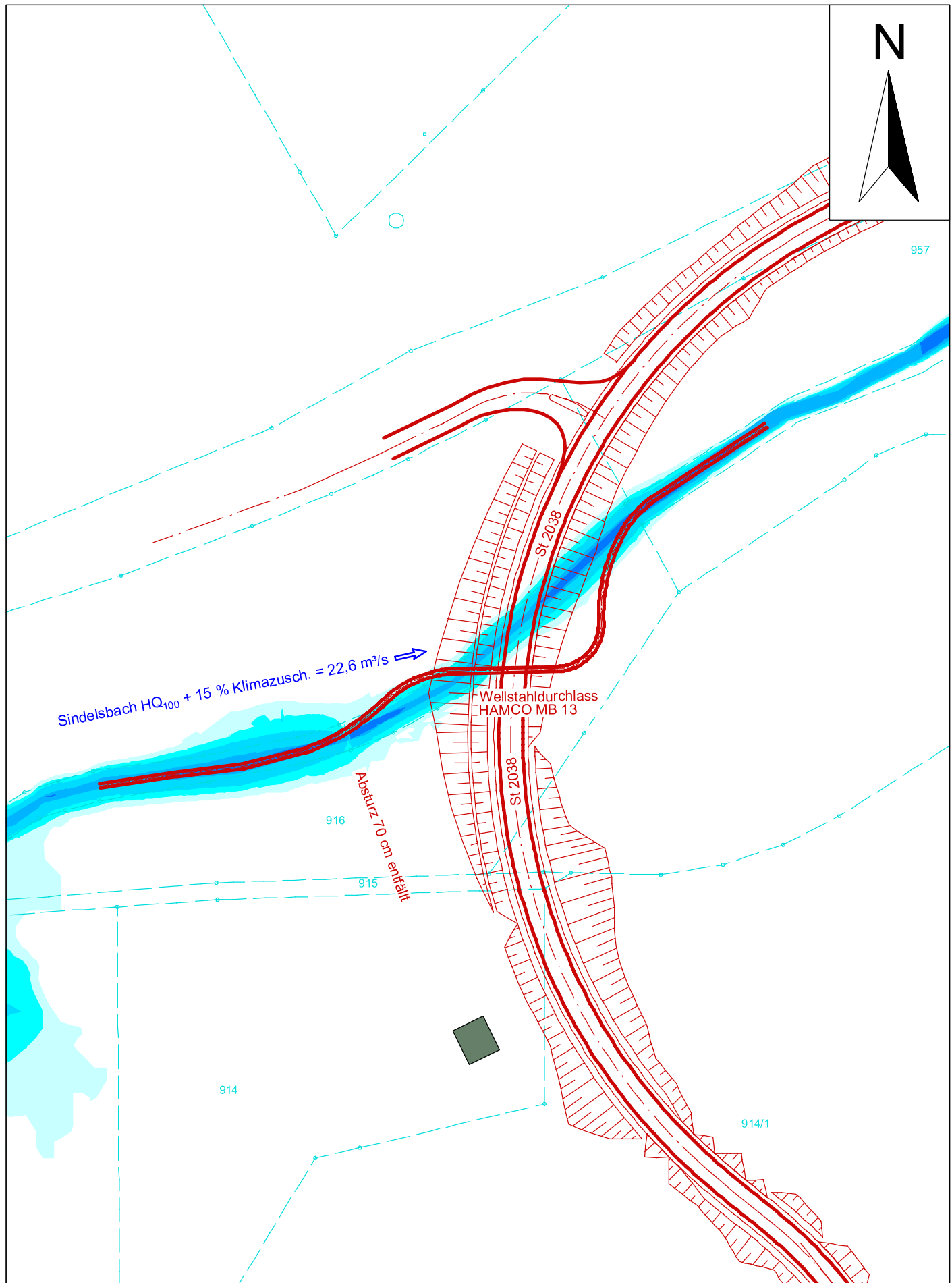
Geofachdaten:

© **Wasserwirtschaftsamt Weilheim**  
([www.wwa-wm.bayern.de](http://www.wwa-wm.bayern.de))

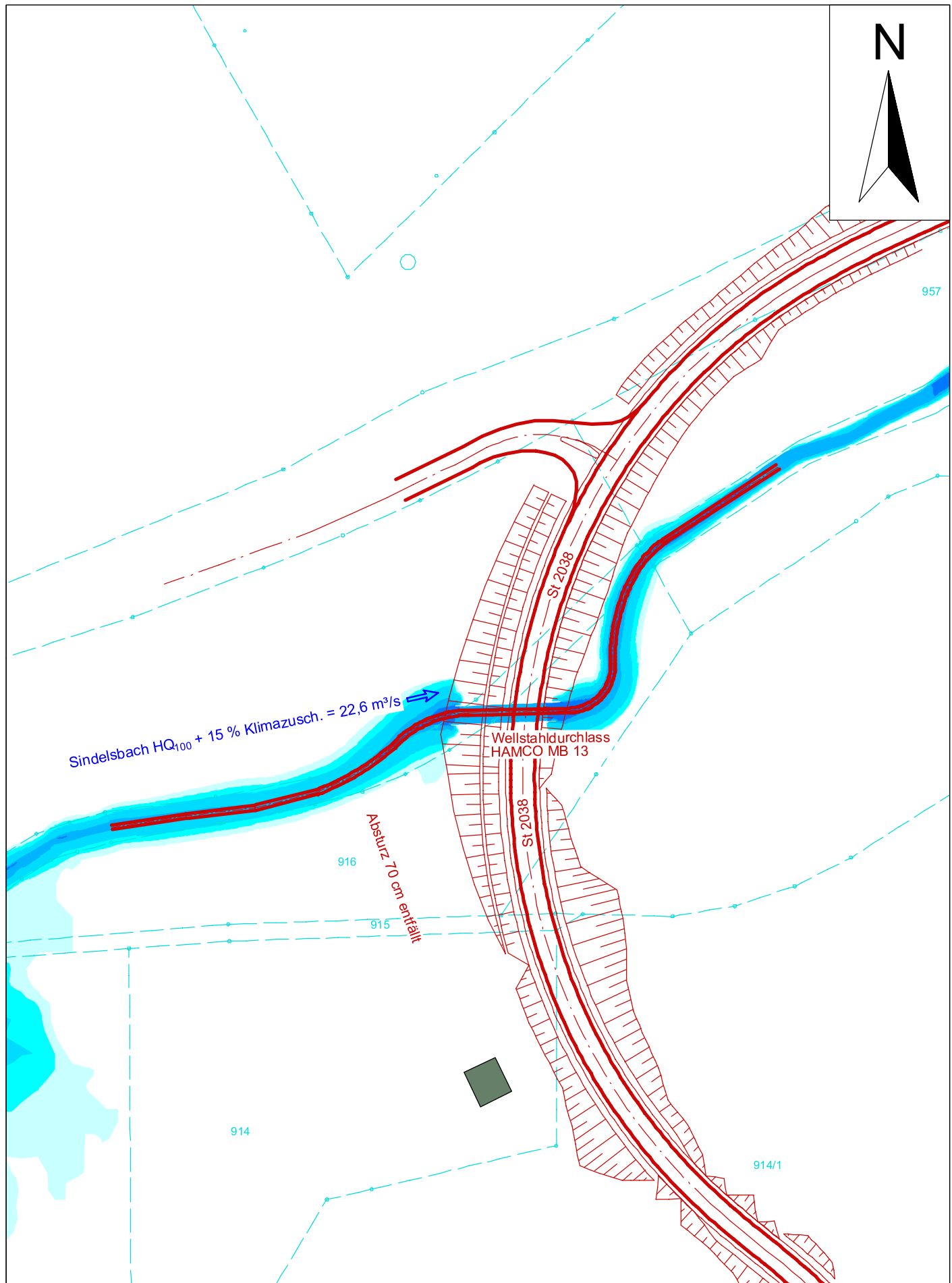
Darstellung der Flurkarte als  
Eigentumsnachweis nicht geeignet

Anlage-Nr.: 1	Plan-Nr.:	Größe:	Artikel-Nr./Ref.:	
Entw.:	Gez.:	Gepr.:	Datum: 11.02.2019	Maßstab
Verfasser: <b>Ingenieurbüro Kokai GmbH</b> St.-Jakob-Str. 20 82383 Polling		Inhalt:  <b>Zeichenerklärung</b>		
				



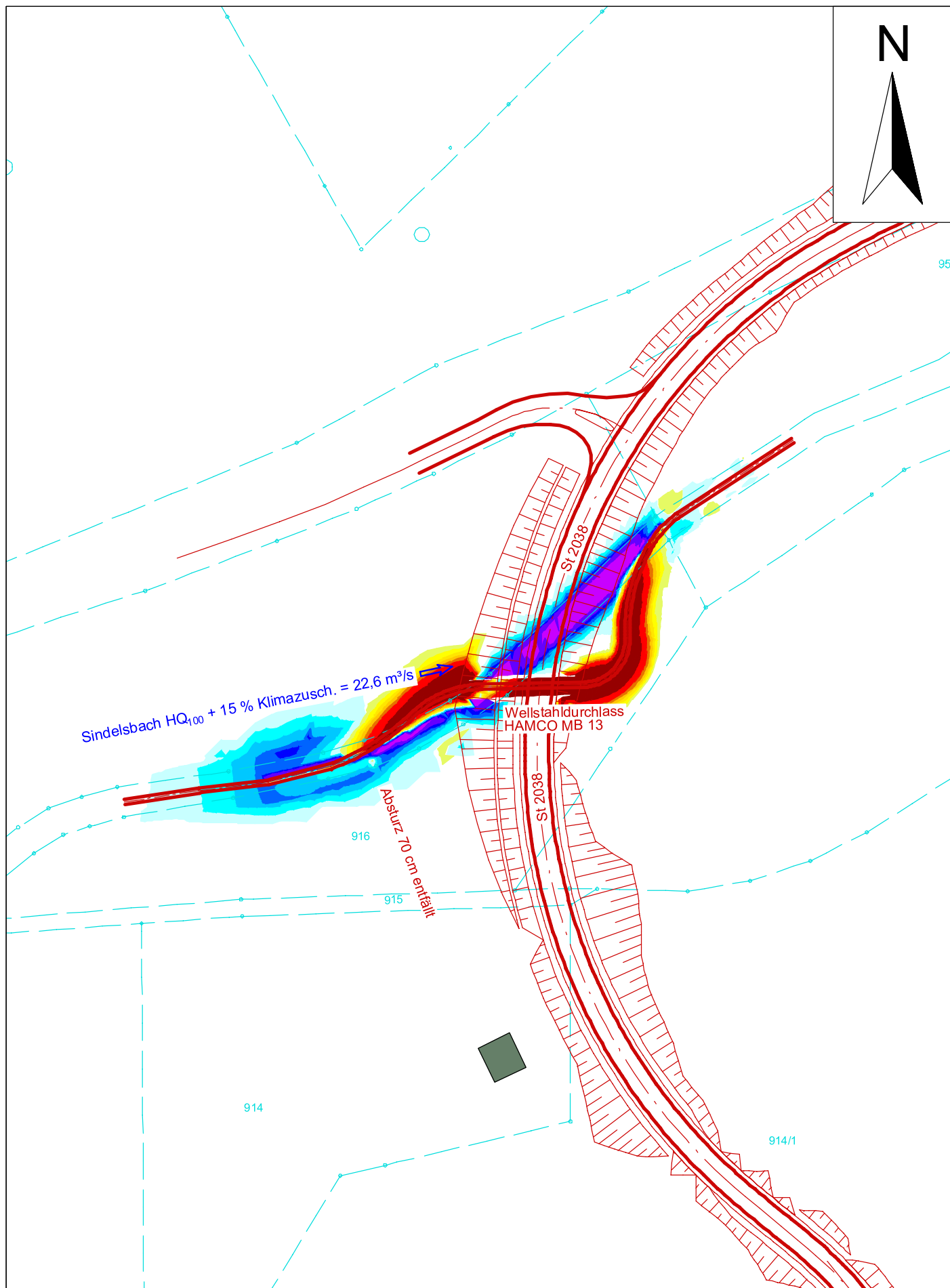
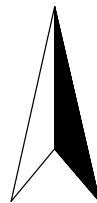


Anlage-Nr.: 2	Plan-Nr.: 02_FT-IST	Größe.: DIN-A4	Artikel-Nr./Ref.:	
Entw.: Weiß, 02.2019	Gez.: Weiß, 02.2019	Gepr.: Kokai, 02.2019	Datum: 11.02.2019	Maßstab 1:1.500
Verfasser: <b>Ingenieurbüro Kokai GmbH</b> St.-Jakob-Str. 20 82383 Polling		Inhalt: <b>Lageplan</b> <b>Ü-Gebiet Sindelsbach HQ<sub>100</sub> + 15 % Klimazuschlag</b> <b>Fließtiefen IST-Zustand</b>		



Anlage-Nr.: 3	Plan-Nr.: 03_FT-PLAN	Größe.: DIN-A4	Artikel-Nr./Ref.:	
Entw.: Weiß, 02.2019	Gez.: Weiß, 02.2019	Gepr.: Kokai, 02.2019	Datum: 11.02.2019	Maßstab 1:1.500
Verfasser: <b>Ingenieurbüro Kokai GmbH</b> St.-Jakob-Str. 20 82383 Polling		Inhalt: <b>Lageplan</b> Ü-Gebiet Sindelsbach HQ <sub>100</sub> + 15 % Klimazuschlag Fließtiefen PLAN-Zustand		

N



Anlage-Nr.: 4	Plan-Nr.: 04_FT-DIF	Größe.: DIN-A4	Artikel-Nr./Ref.:	
Entw.: Weiß, 02.2019	Gez.: Weiß, 02.2019	Gepr.: Kokai, 02.2019	Datum: 11.02.2019	Maßstab 1:1.500
Verfasser: <b>Ingenieurbüro Kokai GmbH</b> St.-Jakob-Str. 20 82383 Polling		Inhalt: <b>Lageplan</b> <b>Ü-Gebiet Sindelsbach HQ<sub>100</sub> + 15 % Klimazuschlag</b> <b>Fließtiefen-Differenzen PLAN-IST Zustand</b>		

