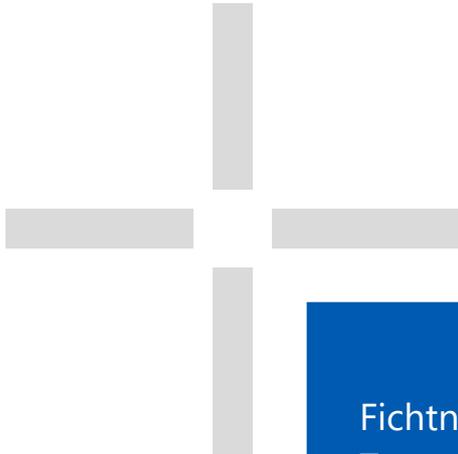




Sondergebiet „Sandleite“ Mallersdorf-Pfaffenberg

Markt Mallersdorf-Pfaffenberg

Kontakt



Fichtner Water &
Transportation GmbH
Sarweystraße 3
70191 Stuttgart

www.fwt.fichtner.de

Standort München

+49 (89) 4110942-0

muenchen@fwt.fichtner.de

Fichtner Water & Transportation GmbH

Bothestraße 13

81675 München

Freigabevermerk

	Name	Funktion	Datum	Unterschrift
Erstellt:	Kanne	Projektleitung	23.12.2021	
Geprüft / freigegeben:	Hoepffner	Projektingenieur	23.12.2021	

Revisionsverzeichnis

Rev.	Datum	Erstellt	Änderungsstand	Dateiname
0	22.12.2021	Kanne	-	9-1173_Edeka_Mallersdorf_2D-Hydraulik.docx
1	23.12.2021	Kanne	Anlage 46 ergänzt, Textkorrektur	9-1173_Edeka_Mallersdorf_2D-Hydraulik.docx

Disclaimer

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber von Fichtner und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Fichtner haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Inhalt

1	Veranlassung	7
2	Grundlagen der Untersuchung	8
2.1	Planungsgrundlagen	8
2.2	Modelldaten	8
2.3	Hydrologie	9
3	Modellbearbeitung	10
3.1	Modell Istzustand	10
3.2	Modell Planzustand	10
3.3	Berechnungen	11
4	Ergebnisse	12
4.1	Anpassung Modell Istzustand	12
4.2	Darstellung Berechnungsergebnisse	12
4.3	Auswirkung geplante Maßnahmen	13
4.4	Retentionsvolumen	13
4.5	Änderung Sickermulde	13
5	Zusammenfassung	14

Tabellen (bei Bedarf; ggf. löschen: Cursor an Zeilenanfang bei Tabelle 1 und löschen über entf.!))

Tabelle 1: Anlagennummern der Darstellungen für HQ100.....	12
Tabelle 2: Anlagennummern der Darstellungen für HQ10	12

Anlagen

- Anlage 1 Übersichtslageplan
- Anlage 2 Geplante Maßnahme „Sandleite“
- Anlage 3 Retentionsausgleich Flurstück 1263, gem. [10]
- Anlage 4 Vermessung Bestandshöhen „Sandleite“
- Anlage 5 Vermessung Bestandshöhen Flurstück 1263
- Anlage 6 Vermessung Mauer und Bruchkante Flurstück 1293/2
- Anlage 7 Rauheitsbelegung Modell Istzustand Sandleite
- Anlage 8 geplante Maßnahme Sandleite
- Anlage 9 Rauheitsbelegung Modell Planzustand Sandleite

- Anlage 10 HQ100 Istzustand Wasserspiegellagen Sandleite
- Anlage 11 HQ100 Planzustand Wasserspiegellagen Sandleite
- Anlage 12 HQ10 Istzustand Wasserspiegellagen Sandleite
- Anlage 13 HQ10 Planzustand Wasserspiegellagen Sandleite
- Anlage 14 HQ100 Istzustand Wassertiefen und Fließvektoren Sandleite
- Anlage 15 HQ100 Planzustand Wassertiefen und Fließvektoren Sandleite
- Anlage 16 HQ10 Istzustand Wassertiefen und Fließvektoren Sandleite
- Anlage 17 HQ10 Planzustand Wassertiefen und Fließvektoren Sandleite
- Anlage 18 HQ100 Istzustand Fließgeschwindigkeiten Sandleite
- Anlage 19 HQ100 Planzustand Fließgeschwindigkeiten Sandleite
- Anlage 20 HQ10 Istzustand Fließgeschwindigkeiten Sandleite
- Anlage 21 HQ10 Planzustand Fließgeschwindigkeiten Sandleite
- Anlage 22 HQ100 Differenz Wasserspiegel Plan-Ist Sandleite
- Anlage 23 HQ10 Differenz Wasserspiegel Plan-Ist Sandleite
- Anlage 24 HQ100 Differenz Fließgeschw. Plan-Ist Sandleite
- Anlage 25 HQ10 Differenz Fließgeschw. Plan-Ist Sandleite
- Anlage 26 Rauheitsbelegung Modell Istzustand Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 27 Rauheitsbelegung Modell Planzustand Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 28 HQ100 Istzustand Wasserspiegellagen Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 29 HQ100 Planzustand Wasserspiegellagen Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 30 HQ10 Istzustand Wasserspiegellagen Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 31 HQ10 Planzustand Wasserspiegellagen Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 32 HQ100 Istzustand Wassertiefen und Fließvektoren Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 33 HQ100 Planzustand Wassertiefen und Fließvektoren Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 34 HQ10 Istzustand Wassertiefen und Fließvektoren Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 35 HQ10 Planzustand Wassertiefen und Fließvektoren Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 36 HQ100 Istzustand Fließgeschwindigkeiten Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 37 HQ100 Planzustand Fließgeschwindigkeiten Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 38 HQ10 Istzustand Fließgeschwindigkeiten Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 39 HQ10 Planzustand Fließgeschwindigkeiten Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 40 HQ100 Differenz Wasserspiegel Plan-Ist Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 41 HQ10 Differenz Wasserspiegel Plan-Ist Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 42 HQ100 Differenz Fließgeschw. Plan-Ist Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 43 HQ10 Differenz Fließgeschw. Plan-Ist Bereich Retentionsausgleich
- Anlage 44 Ermittlung Wasservolumen
- Anlage 45 Änderung Sickermulde
- Anlage 46 Änderung Bewuchs im Bereich Retentionsausgleich

Abkürzungen

FWT

Fichtner Water & Transportation

Quellen

- [1] 9-1151_AP_O_LP_101.pdf: Fläche Retentionsausgleich; Lageplan, Längsschnitt, Querschnitt, FWT, Mai 2021
- [2] 560130e001_Bericht.pdf: Ausweisung eines Baugebiets zwischen Mallersdorf und Pfaffenberg, Gutachten zum Hochwasserabfluss, RMD-Consult GmbH, Juli 2006
- [3] 560230e001_Bericht.pdf: Ausweisung eines Baugebiets zwischen Mallersdorf und Pfaffenberg, Gutachten zum Hochwasserabfluss, Ergänzungsbericht zum Retentionsausgleich, RMD-Consult GmbH, Juli 2007

1 Veranlassung

Der Markt Mallersdorf-Pfaffenberg beabsichtigt die Erschließung des Sondergebiets „Sandleite“ in Mallersdorf-Pfaffenberg. Das Sondergebiet „Sandleite“ bzw. der neue Markt befindet sich in Mallersdorf-Pfaffenberg südlich der Straubinger Straße und liegt im Überschwemmungsgebiet der kleinen Laber.

Es muss daher nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG, Fassung vom 31. Juli 2009, §78, (5) 1) nachgewiesen werden, dass Vorhaben

- a) die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verloren gehendem Rückhalteraum umfang-, funktions- und zeitgleich ausgeglichen wird,
- b) den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
- c) den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
- d) hochwasserangepasst ausgeführt wird.

Durch die RMD-Consult GmbH wurde eine solche Untersuchung bereits im Jahr 2006 durchgeführt [2] und im Jahr 2007 in Bezug auf den erforderlichen Retentionsausgleich ergänzt [3]. Eine Ausführungsplanung für die Erstellung der für den Retentionsausgleich erforderlichen Geländegestaltung ist im Mai 2021 durch FWT erfolgt.

Da inzwischen aktuellere Modellgrundlagen für das Gewässer Kleine Laber vorliegen, und die Planung geringfügige Änderungen erfahren haben, muss das Gutachten zum Hochwasserabfluss aktualisiert werden. Ein Umgriff des Untersuchungsbereichs ist in Anlage 1 dargestellt.

Der Markt Mallersdorf-Pfaffenberg hat FWT mit der Untersuchung der hydraulischen Verhältnisse bei einem Hochwasserabfluss in der Kleinen Laber beauftragt.

2 Grundlagen der Untersuchung

2.1 Planungsgrundlagen

Für den Bereich Edekamarkt ("Sandleite") standen folgende Grundlagedaten zur Verfügung:

- [4] „ACAD-EDEKA Bestandsplan.dwg“
Bestandsvermessung im Bereich des Edekamarkts (Anlage 4)
- [5] „1Grund_4Aussen 22.11.2021 BT II verschoben.dwg“
Plandarstellung der Baulichen Anlagen, die Sickermulden in diesem Plan entsprechen nicht dem letzten Stand
- [6] „II-4Aussenanlagen geändert 16.12.2021 _überarbeitet (Sickermulden geändert + Drogerie).pdf“
Plandarstellung mit geändertem Stand Planung Sickermulden, dieser Planstand ist Grundlage der hydraulischen Berechnungen (Anlage 2)
- [7] „Nachvermessung.tif“
Aufmaß der Maueroberkanten und der Kante des gepflasterten Bereichs auf dem Flurstück 1293/2 (Anlage 6)
- [8] „II-4Aussenanlagen geändert 21.12.2021.pdf“
Plandarstellung mit letztem Stand Planung Sickermulden (Anlage 45)

Für den Bereich des Retentionsausgleichs auf dem südlich der Kleinen Laber gelegenen Flurstücks 1263 standen folgende Grundlagedaten zur Verfügung:

- [9] ACAD-EDEKA Ausgleichsfläche.dwg: Bestandsvermessung im Bereich des Retentionsausgleichs (Anlage 5)
- [10] „9-1151_AP_O_LP_101.dwg“
Lageplan Retentionsausgleich, digitale bearbeitbare Grundlage zu [1], (Anlage 3)

2.2 Modelldaten

Für die Untersuchung wird das hydronumerische 2D-Modell der Kleinen Laber verwendet:

- [11] 0059_20190711_ISTZUS_STATIO_HQ100.2dm

Die Genehmigung zur Verwendung des Modells ist durch das WWA Deggendorf (WWA-DEG) erteilt worden. Das Modell liegt FWT vor. Das Modell wurde im zweiten Zyklus der Ermittlung der Hochwassergefahrenkarten Bayern erstellt hat den Stand 11.07.2019.

Das Modell wurde in die Lagekoordinaten UTM zone 32N (EPSG-Nr. 25832) übertragen. Das Modell wurde ca. 4 km unterhalb des Untersuchungsbereichs gekürzt, um die Rechenzeiten zu beschleunigen.

Die Randbedingung am Auslaufrand wurde entsprechend den für HQ10 und HQ100 berechneten Wasserspiegellagen angesetzt.

2.3 Hydrologie

Es wurden die Hochwasserabflüsse HQ10 und HQ100 betrachtet. Die jeweiligen Zuflüsse entsprechen den Modellzuflüssen der Modelle zur Ermittlung der Hochwassergefahrenkarten Bayern.

Der Abfluss im Untersuchungsgebiet beträgt für HQ10 = 28 m³/s und für HQ100 = 75 m³/s.

3 Modellbearbeitung

3.1 Modell Istzustand

Das Modells des Istzustands [11] wurde anhand der Bestandsvermessungen [4] und [9] sowie der Vermessungen aus dem Jahr 2006 [7] aktualisiert. Dabei wurden die aufgenommenen Sohlhöhen der weniger als 30 cm tiefen Gräben nicht berücksichtigt.

Die Bestandsvermessung der Kante des gepflasterten Hofbereiches wurde anhand der aktuellen Vermessung plausibilisiert und ebenfalls in das Modell eingebaut.

Beim Einbau der Bestandsvermessung im Bereich des vorgesehenen Retentionsausgleichs stimmen die aufgenommenen Uferböschungen der Kleinen Laber teilweise nicht mit den modellierten Böschungen überein. Da die terrestrische Vermessung des Geländes die gegenüberliegende Uferböschung nicht erfasst, würde bei einer einseitigen Uferkorrektur der Gerinnequerschnitt tw. erheblich verändert. Aus diesem Grund sind die vermessenen Uferböschungen nicht in das Modell übernommen worden.

Eine Darstellung der Landnutzung bzw. der Rauheitsbeiwerte ist in Anlage 7 für den Bereich „Sandleite“ und in Anlage 26 für den Bereich des Retentionsausgleichs enthalten.

3.2 Modell Planzustand

Die Planung Sandleite ist entsprechend den Unterlagen [5] und [6] in das Modell eingebaut. Das Gelände wird durch die Gebäude sowie durch Mauern bzw. dem Rand des Parkplatzes umschlossen. Die Oberkante der neuen Mauern sowie des Parkplatzes liegen höher als der Wasserspiegel bei HQ100.

Die Oberkante der Mauer zum westlich angrenzenden Grundstück (vgl. Anlage 6) liegt ebenfalls höher als der Wasserspiegel bei HQ100. Aus diesem Grund ist der gesamte Umgriff der Bebauung mittels inaktiver (disabled) Elemente modelliert worden.

Das Gelände südlich und östlich der geplanten Bebauung wurde in der Höhenlage nicht verändert, ausgenommen der Bereich der Sickermulde.

Die Rauheitsbelegung für die Flächen südlich und östlich der Bebauung, für die „Wiesenflächen“ mit einzelnen Bäumen vorgesehen sind, ist mit dem Landnutzungstyp „Siedlungsfreifläche“ mit $k_{st} = 16 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ belegt. Dieser im Vergleich zu Grünland etwas größere Rauheit wurde gewählt, um möglicherweise eine höhere ungemähte Wiese sowie den Baumbestand zu berücksichtigen. Eine Darstellung der Landnutzung bzw. der Rauheitsbeiwerte für den Planzustand im Bereich Sandleite ist in Anlage 9 enthalten.

Die geplante Mulde für den Retentionsausgleich ist mit dem Material Sumpf_Ried mit $k_{st} = 16 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ belegt. In der Planunterlage [10] ist der untere, östliche Bereich der Mulde als Wiese vorgesehen. Zusätzlich wurde im Böschungsbereich und in den Bereichen zwischen der Mulde und dem Gewässer sowie der Mulde und dem Feldweg die Landnutzung „Ackerland“ durch „Gehölz“ ersetzt.

Diese Änderungen wurden durchgeführt, weil erste Berechnungen gezeigt haben, dass durch den größeren Fließquerschnitt im Bereich der Mulde für den Retentionsausgleich der Wasserspiegel

abgesenkt wird. Dies ist jedoch nicht gewünscht und würde den Retentionsausgleich teilweise zunichte machen. Durch die erhöhte Rauheit im Bereich um die Mulde und im unteren Teil der Muldensohle kann dieser Effekt reduziert werden. Diese Änderungen wurden im Ausführungsplan nachgeführt und sind in einem Planausschnitt in Anlage 46 ebenfalls gezeigt.

Eine Darstellung der Landnutzung bzw. der Rauheitsbeiwerte für den Planzustand im Bereich des Retentionsausgleichs ist in Anlage 27 enthalten.

3.3 Berechnungen

Es wurden die Hochwasserabflüsse HQ100 und HQ10 mit dem aktualisierten Modell des Istzustands sowie dem Modell des Planzustands stationär berechnet.

4 Ergebnisse

4.1 Anpassung Modell Istzustand

Die Berechnungen mit dem angepassten Modell des Istzustands führen nahezu zu den gleichen Wasserspiegellagen wie das Grundlagemodell zur Ermittlung der Hochwassergefahrenkarten. Die Unterschiede der Wasserspiegellagen betragen maximal 2 cm. Nur an einzelnen Knoten gibt es größere Unterschiede, die jedoch für den Vergleich von Istzustand mit dem Planzustand nicht relevant sind.

Das Überschwemmungsgebiet ist mit der neuen Berechnung nur im Bereich der neuen Vermessung geringfügig verändert.

4.2 Darstellung Berechnungsergebnisse

Die Berechnungsergebnisse sind unmaßstäblichen Lageplanausschnitten für die beiden berechneten Ereignisse HQ100 und HQ10 jeweils für Ist- und Planzustand sowie außerdem getrennt für den Bereich Sandleite und den Bereich des Retentionsausgleiches dargestellt.

In der Tabelle 1 sind die Anlagennummern aller Darstellungen für HQ100 zusammengefasst und in Tabelle 2 Die Anlagennummern der Darstellungen für HQ10. Auf die wichtigsten Ergebnisse wird in Kapitel 4.3 eingegangen.

Tabelle 1: Anlagennummern der Darstellungen für HQ100

Dargestellte Größe	Istzustand	Planzustand	Differenz
Bereich Sandleite			
Wasserspiegellagen	Anlage 10	Anlage 11	Anlage 22
Wassertiefe und Vektoren	Anlage 14	Anlage 15	
Fließgeschwindigkeiten	Anlage 18	Anlage 19	Anlage 24
Bereich Retentionsausgleich			
Wasserspiegellagen	Anlage 28	Anlage 29	Anlage 40
Wassertiefe und Vektoren	Anlage 32	Anlage 33	
Fließgeschwindigkeiten	Anlage 36	Anlage 37	Anlage 42

Tabelle 2: Anlagennummern der Darstellungen für HQ10

Dargestellte Größe	Istzustand	Planzustand	Differenz
Bereich Sandleite			
Wasserspiegellagen	Anlage 12	Anlage 13	Anlage 23
Wassertiefe und Vektoren	Anlage 16	Anlage 17	
Fließgeschwindigkeiten	Anlage 20	Anlage 21	Anlage 25
Bereich Retentionsausgleich			
Wasserspiegellagen	Anlage 30	Anlage 31	Anlage 41
Wassertiefe und Vektoren	Anlage 34	Anlage 35	
Fließgeschwindigkeiten	Anlage 38	Anlage 39	Anlage 43

Es ist zu beachten, dass aus modelltechnischen Gründen die Flächen der Darstellung der Wasserspiegellagen und auch der Differenzen der Wasserspiegellagen größer sind als die tatsächlichen Überschwemmungsflächen. Letztere sind in den Darstellungen der Wassertiefen genau dargestellt.

4.3 Auswirkung geplante Maßnahmen

Im Bereich Sandleite führt die geplante Maßnahme bei HQ100 zu einer lokalen Anhebung des Wasserspiegels bei HQ100. Dies betrifft im Wesentlichen die Flurstücke, auf welchen die geplante Bebauung liegt. Oberhalb der der geplanten Maßnahme steigt der Wasserspiegel bei HQ100 lokal um 3 cm an. Der Anstieg liegt im Bereich landwirtschaftlicher Flächen, es entstehen keine zusätzlichen Überschwemmungsflächen.

Die geplante Bebauung wird auf der Ostseite durch eine neue Mauer mit Oberkante 382,40 abgeschlossen. Diese Höhe entspricht auch der Fußbodenhöhe des neuen Gebäudes auf der Südseite. Der Wasserspiegel liegt dort auf maximal 381,80 m NHN. Auf der Ostseite der Bebauung liegt der Parkplatz auf mindestens 381,90 m NHN. Der Wasserspiegel liegt dort nicht höher als ca. 381,40 NHN. Die Bebauung ist vor HQ100 geschützt oder liegt höher.

4.4 Retentionsvolumen

Das Wasservolumen wird in den beiden Modellen für den Abfluss HQ100 ermittelt. Hierzu wird der in Anlage 44 gekennzeichnete Bereich verwendet. Dieser Umgriff umfasst alle Bereiche mit Änderungen baulicher Art, Geländeänderungen sowie Änderungen der Wasserspiegellage.

Die Differenz des Wasservolumens Planzustand minus Istzustand beträgt ca. 85 m³. Dies bedeutet, dass durch die geplante Maßnahme in Zusammenhang mit dem vorgesehenen Retentionsausgleich kein Rückhaltevolumen verloren geht.

4.5 Änderung Sickermulde

Während der Untersuchung des Hochwasserabflusses wurde die östlich der Bebauung gelegene Sickermulde geringfügig umgeplant, wie in Anlage 45 dargestellt. Dies konnte in den hydronumerischen Berechnungen nicht mehr berücksichtigt werden.

Da dieser Bereich im Strömungsschatten liegt, sind die Fließgeschwindigkeiten dort mit ca. 0,2 - 0,3 m/s gering. Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss werden durch die nun etwas größere Sickermulde und dem tieferen Gelände nicht erwartet. Da das Gelände in diesem Bereich nun etwas tiefer liegt, sind auch keine negativen Auswirkungen auf das Retentionsvolumen zu erwarten.

5 Zusammenfassung

Das Sondergebiet „Sandleite“ bzw. der neue Markt befindet sich in Mallersdorf-Pfaffenberg südlich der Straubinger Straße und liegt im Überschwemmungsgebiet der kleinen Laber. Es muss daher nach Wasserhaushaltsgesetz (WHG, Fassung vom 31. Juli 2009, §78, (5) 1) nachgewiesen werden. Dieser Nachweis erfolgt mit einem hydronumerischen 2D-Modell.

Das Modell des Istzustands basiert auf einem Modell, welches für die Ermittlung der Hochwassergefahrenkarten 2019 erstellt wurde. Dieses Modell wurde anhand von terrestrischen Vermessungsdaten im Planungsbereich überarbeitet und stellt den Referenzzustand dar.

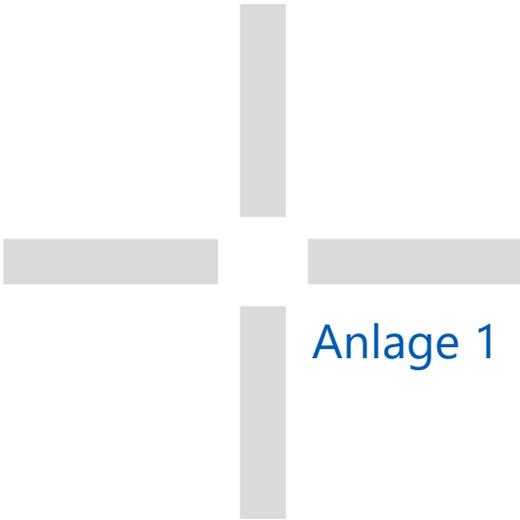
Die geplanten Maßnahmen betreffen die Bebauung Sandleite sowie eine Abgrabung auf dem Flurstück 1263 südlich der kleinen Laber. Die Maßnahmen sind in das Modell eingearbeitet, wobei auch Änderungen der Landnutzung und der entsprechenden Rauheitsbeiwerte berücksichtigt wurden. Dieses Modell stellt den Planzustand dar.

Mit beiden Modellen wurden die Hochwasserjährlichkeiten HQ100 und HQ10 berechnet.

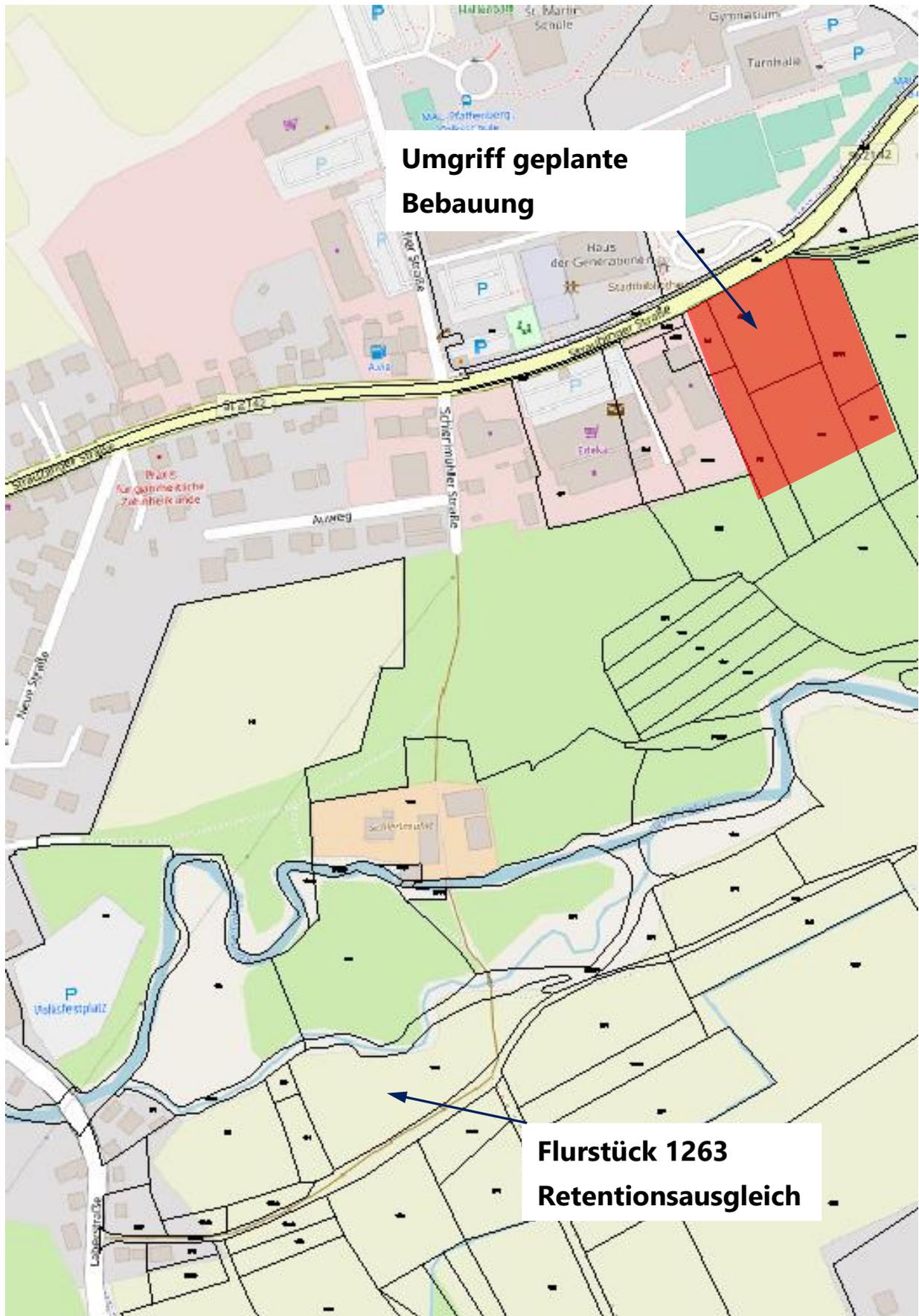
Durch das Vorhaben wird der Hochwasserabfluss nicht nachteilig verändert. Das Überschwemmungsgebiet wird außer im bebauten Bereich nicht verändert. Der Wasserstand ändert sich nur lokal im Bereich der geplanten Maßnahme. Oberhalb der geplanten Maßnahme kommt es lokal zu einer Erhöhung des Wasserspiegels bei HQ100 um ca. 3 cm auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Überschwemmungsgrenze ändert sich dadurch nicht.

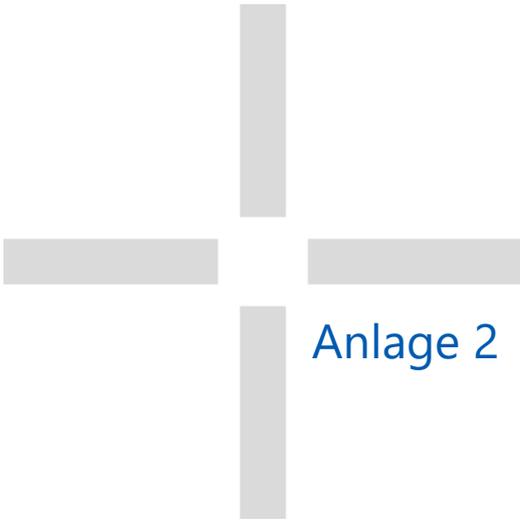
Das Retentionsvolumen ist in Zusammenhang mit der geplanten Abgrabung ausgeglichen bzw. im Planzustand leicht erhöht. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass im Bereich der Abgrabung sowie Bereich zwischen Abgrabung und Gewässer sowie Straße durch eine entsprechende Bepflanzung bzw. Entwicklung des Bewuchses die Rauheit erhöht wird. Dadurch kann ein Absinken des Wasserspiegels durch den größeren Fließquerschnitt vermieden werden.

Die nachträgliche Umplanung der Sickermulde östlich der Bebauung hat wegen der Lage im Strömungsschatten keinen Einfluss auf den Hochwasserabfluss.

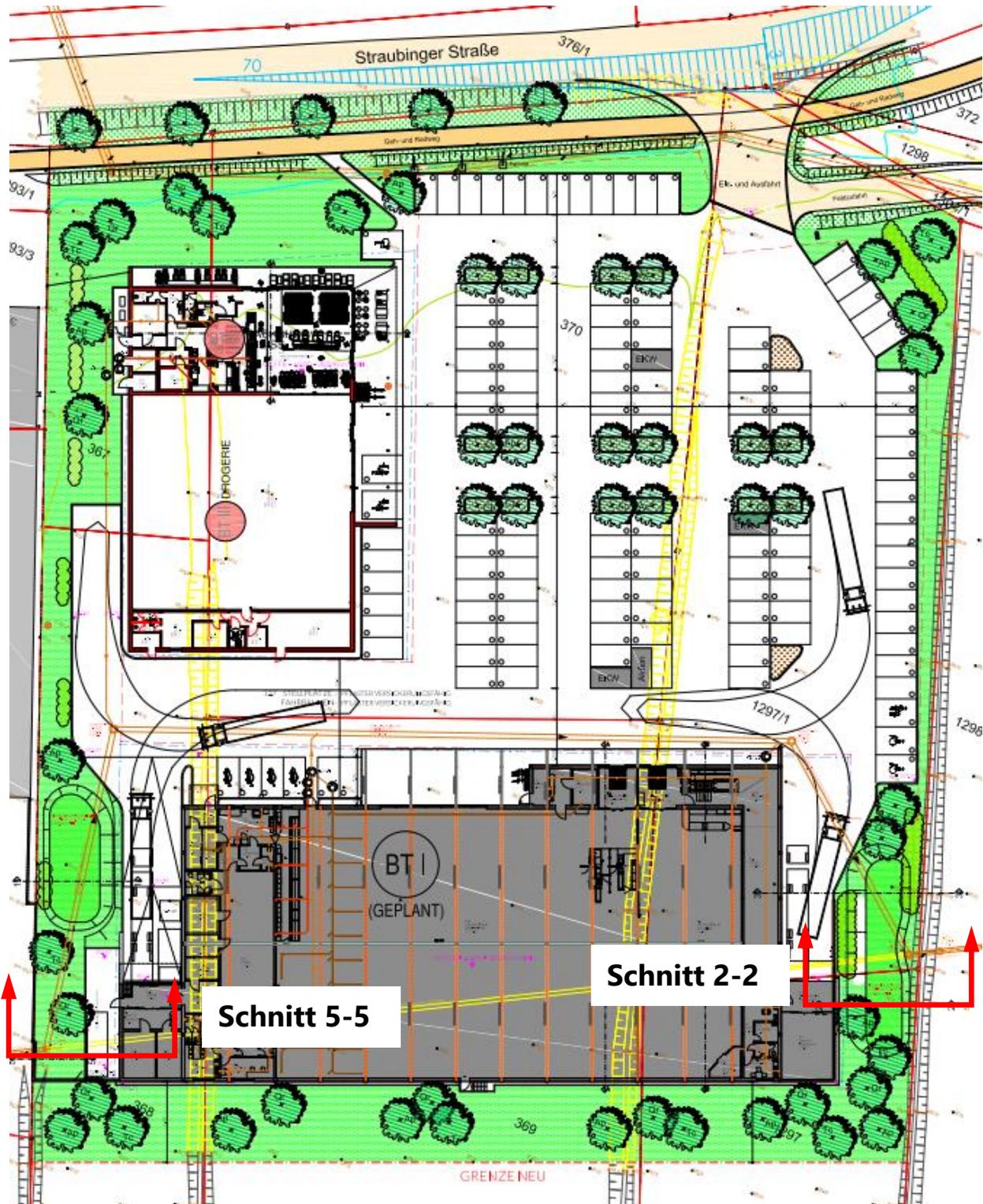


Anlage 1 Übersichtslageplan

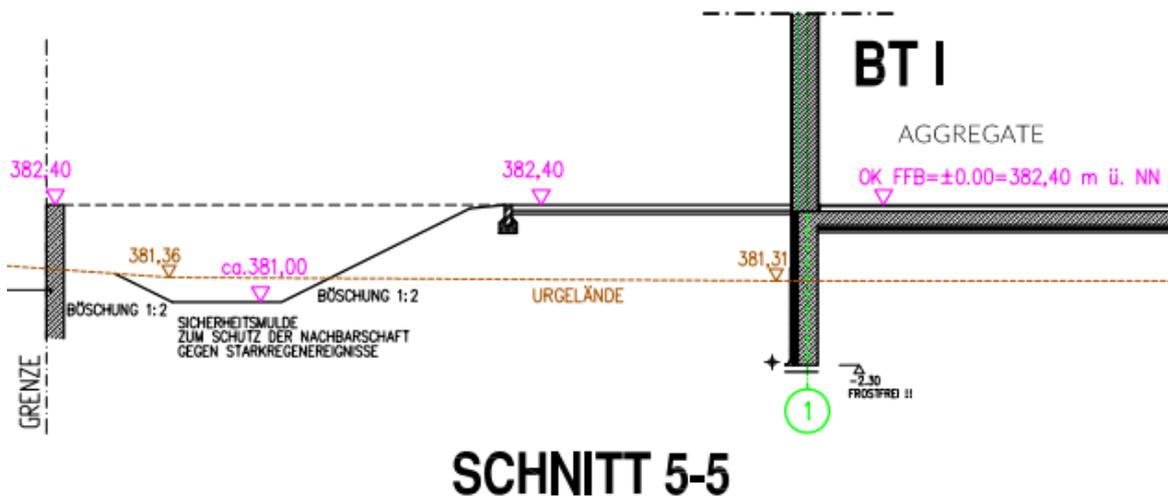
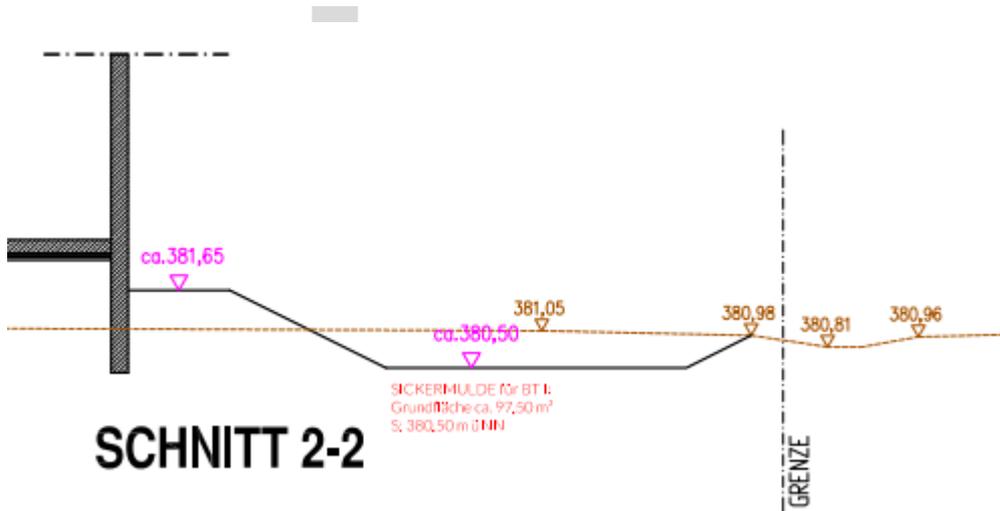




Anlage 2 Geplante Maßnahme „Sandleite“

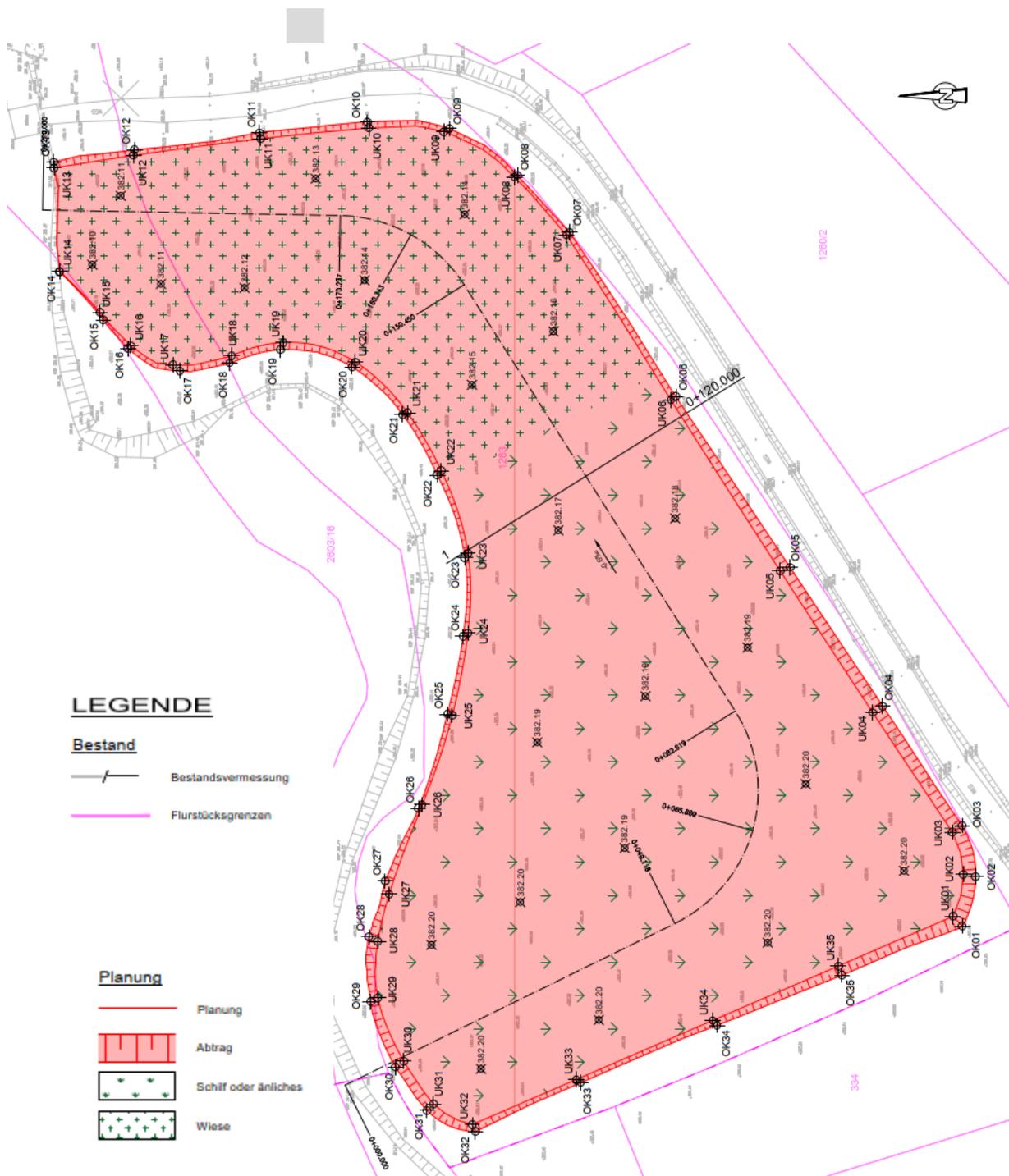


Lageplan [6]





Anlage 3 Retentionsausgleich
Flurstück 1263, gem. [10]



LEGENDE

Bestand

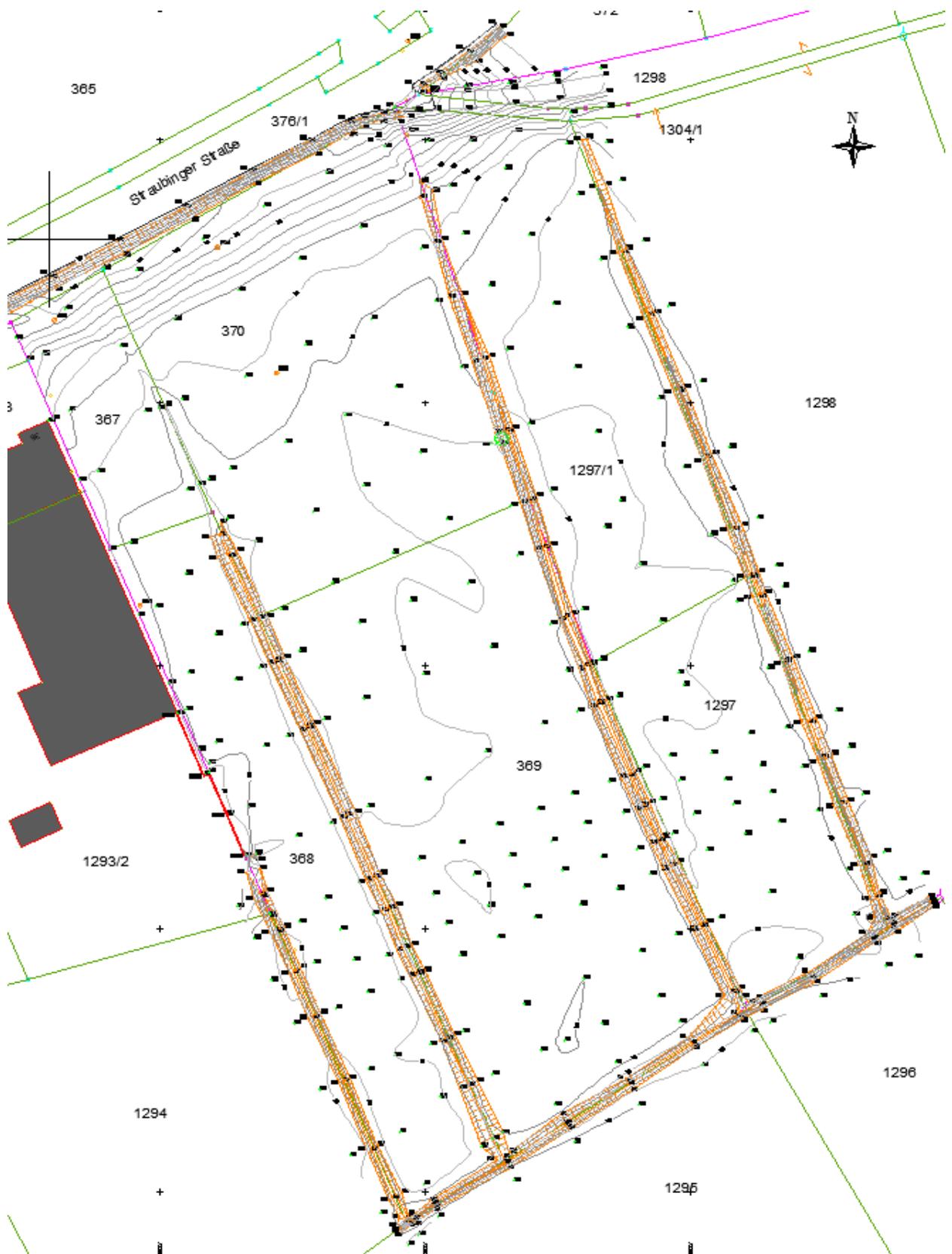
-  Bestandsvermessung
-  Flurstücksgrenzen

Planung

-  Planung
-  Abtrag
-  Schiff oder ähnliches
-  Wiese

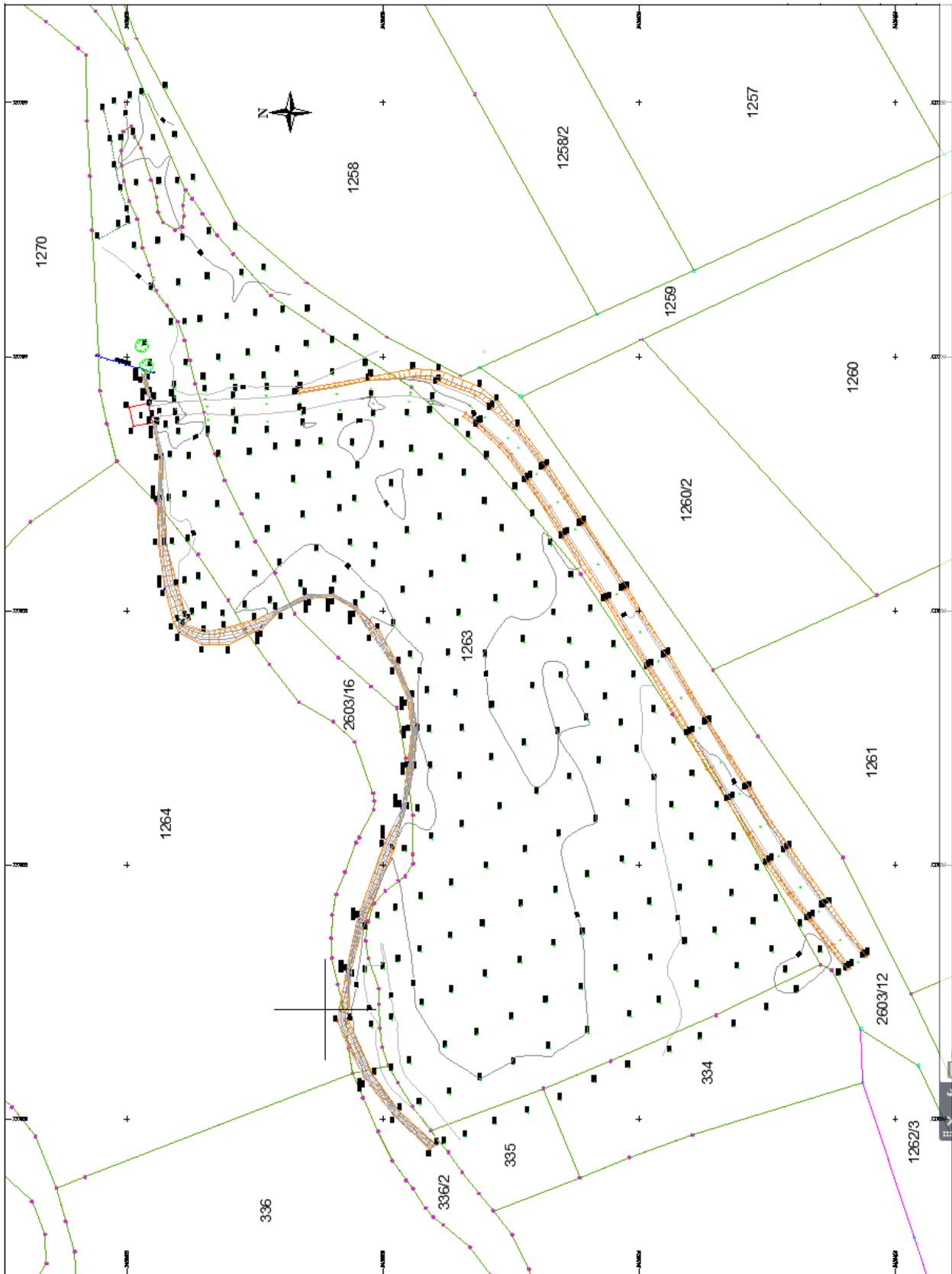


Anlage 4 Vermessung Bestandshöhen „Sandleite“





Anlage 5 Vermessung
Bestandshöhen Flurstück 1263

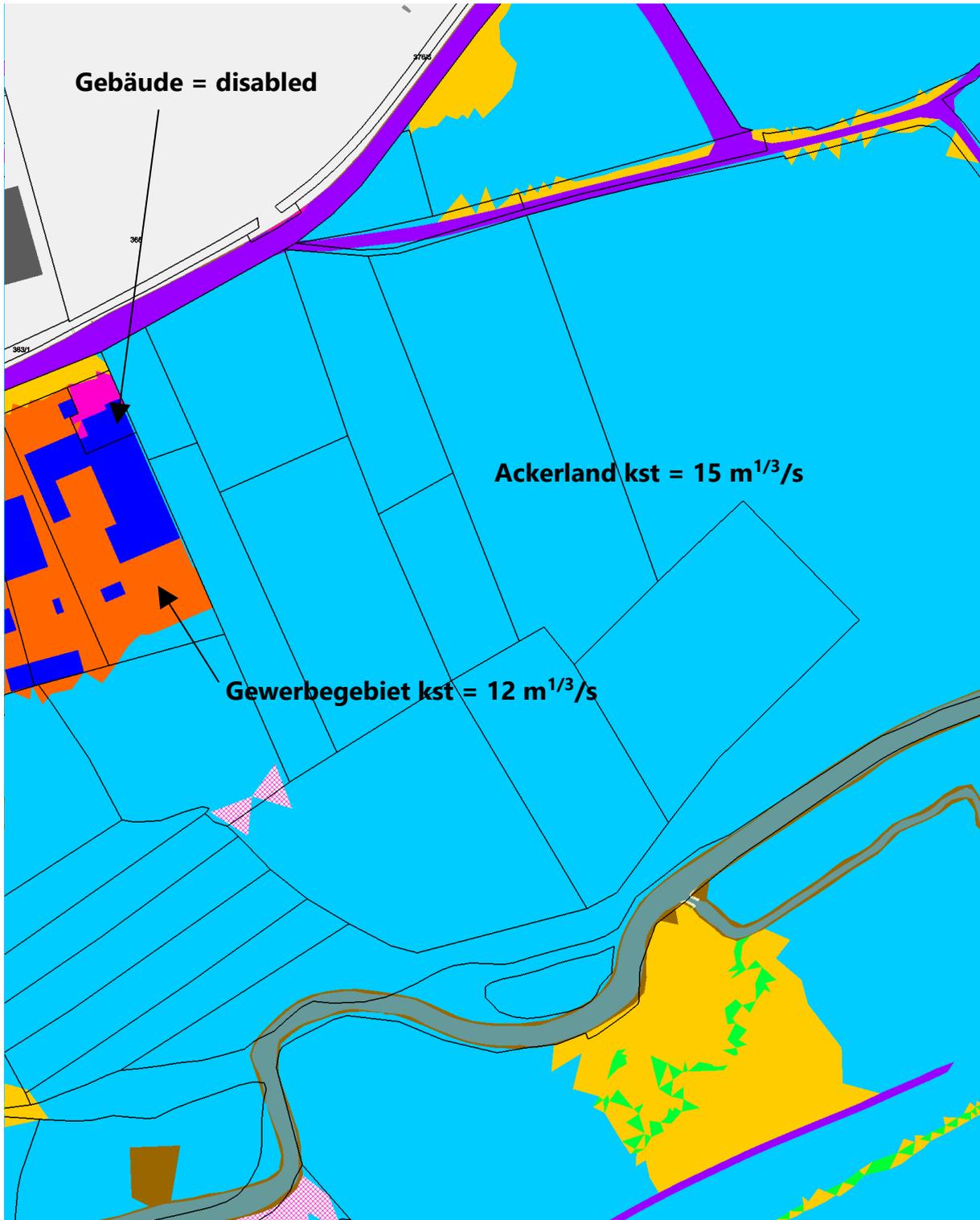




Anlage 6 Vermessung Mauer und Bruchkante Flurstück 1293/2



Anlage 7 Rauheitsbelegung
Modell Istzustand
Sandleite

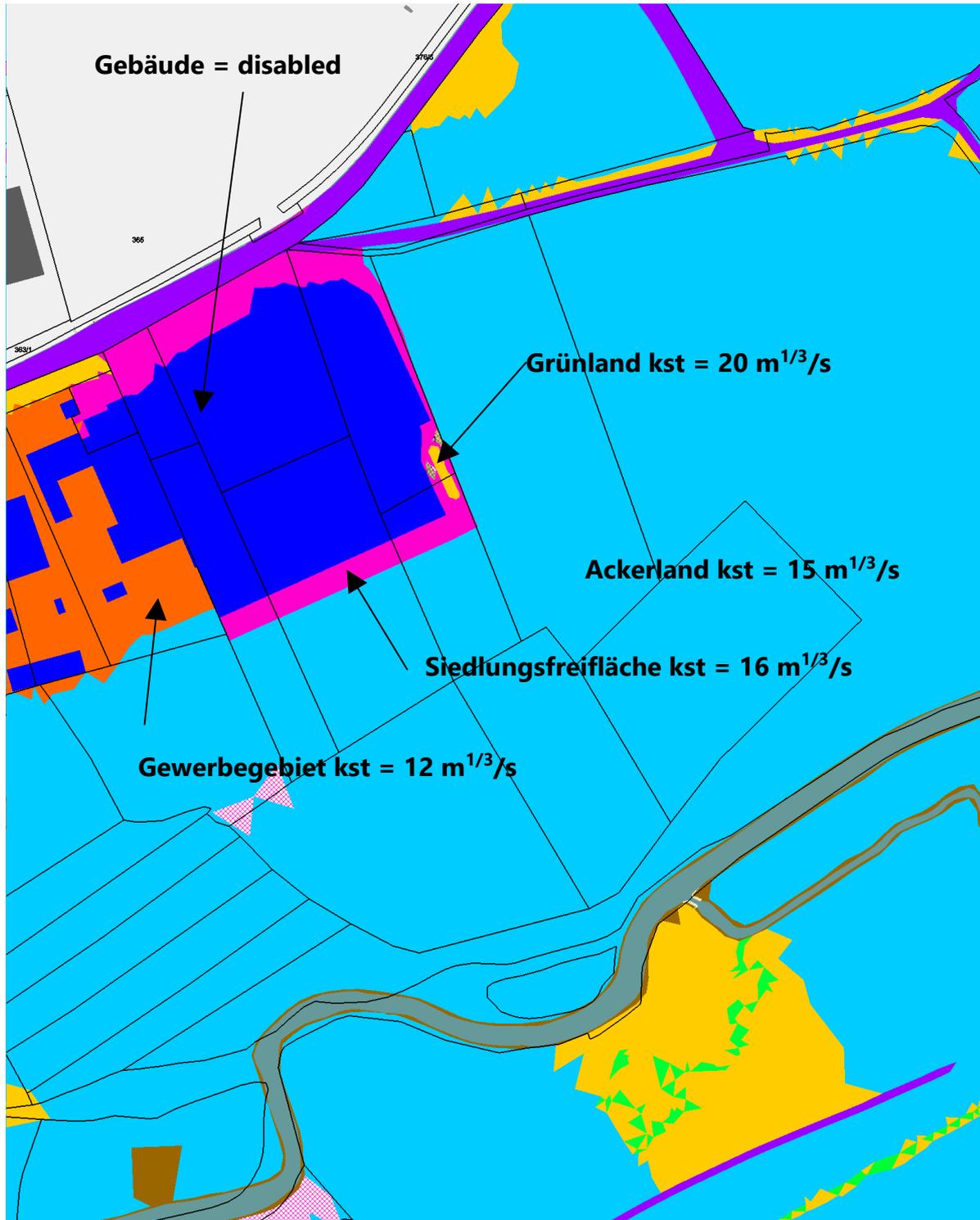




Anlage 8 geplante Maßnahme
Sandleite

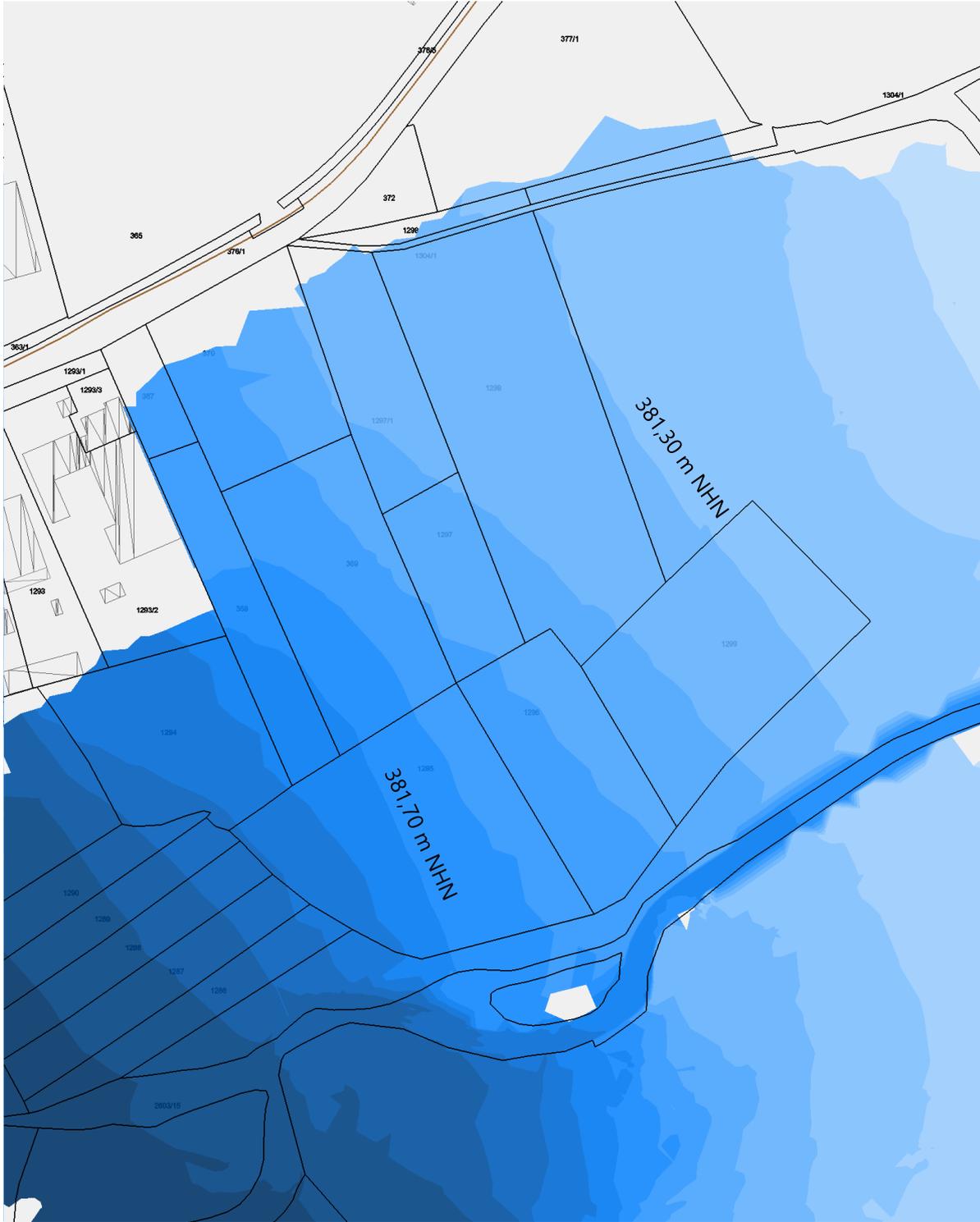


Anlage 9 Rauheitsbelegung
Modell Planzustand
Sandleite





Anlage 10 HQ100 Istzustand
Wasserspiegellagen
Sandleite



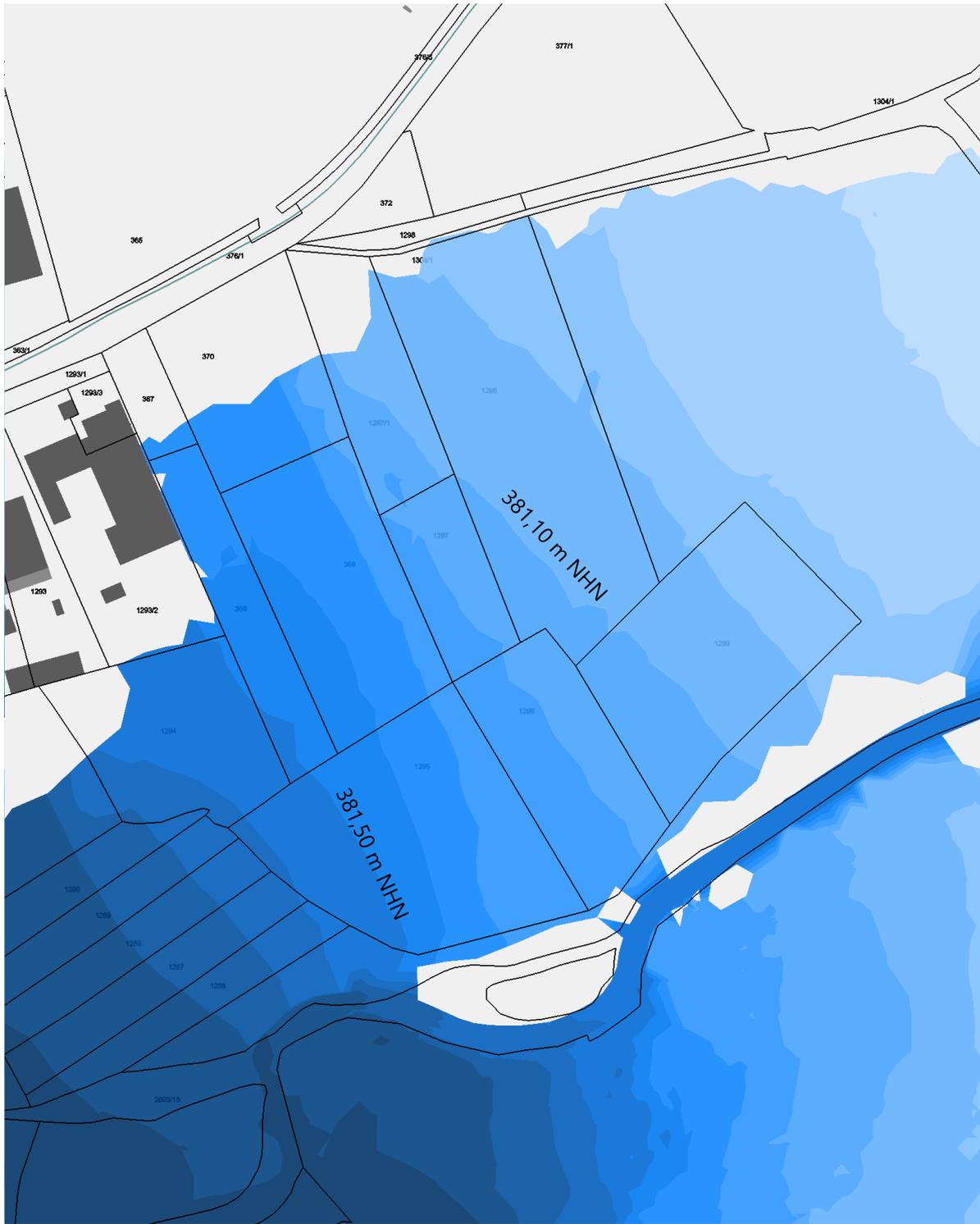
Abstufung WSPL 10 cm



Anlage 11 HQ100 Planzustand
Wasserspiegellagen
Sandleite



Anlage 12 HQ10 Istzustand
Wasserspiegellagen
Sandleite



Abstufung WSPL 10 cm



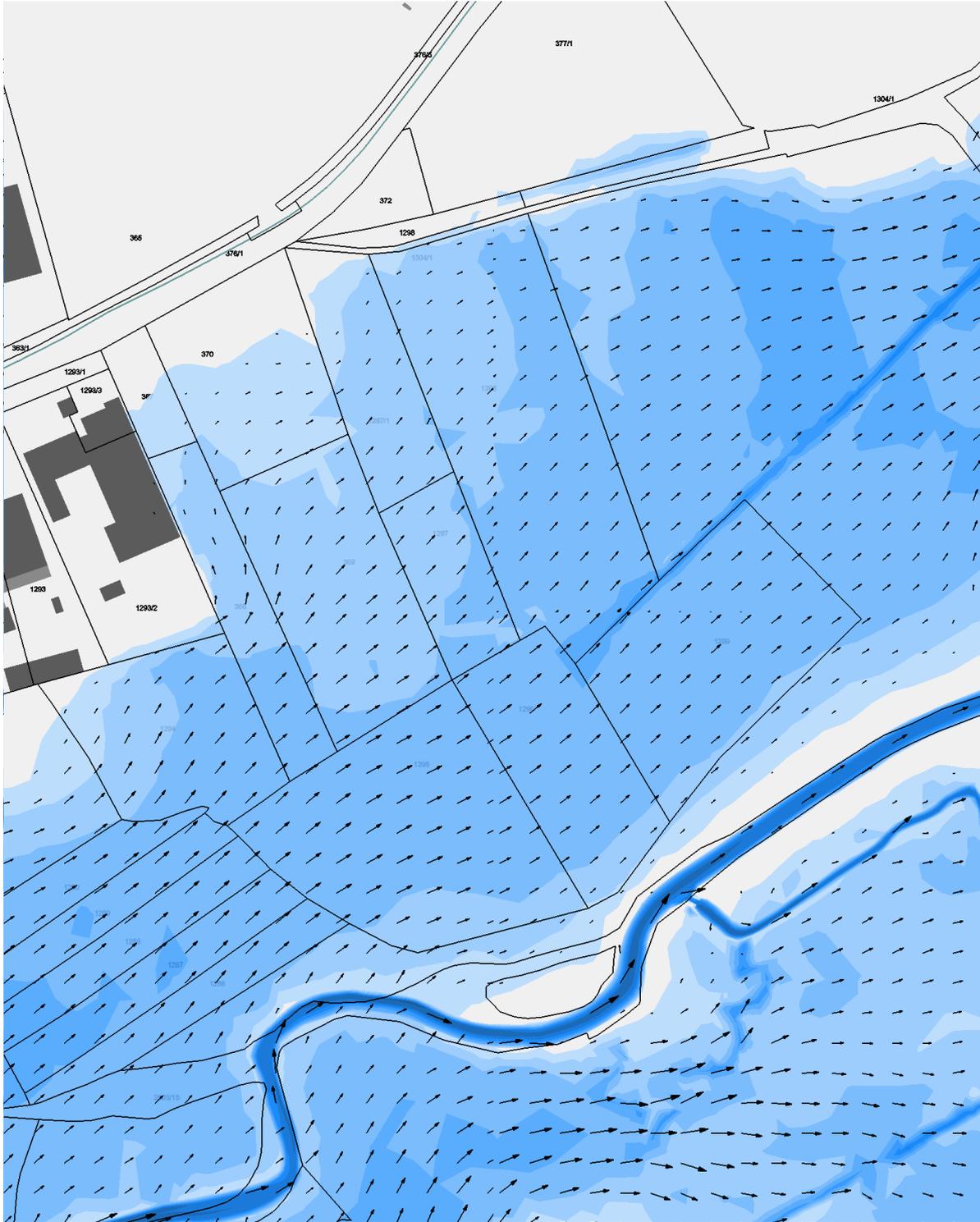
Anlage 13 HQ10 Planzustand
Wasserspiegellagen
Sandleite



Abstufung WSPL 10 cm



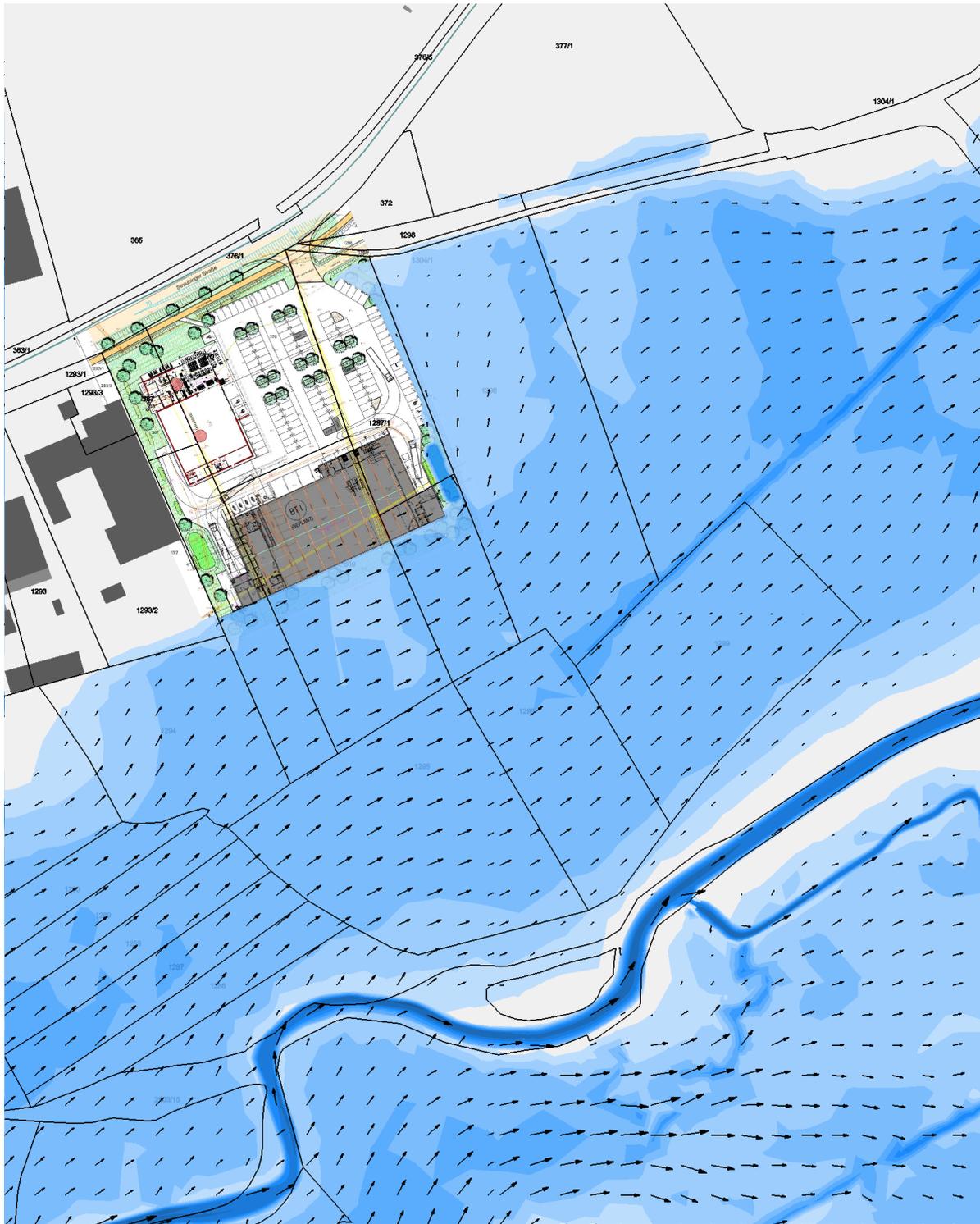
Anlage 14 HQ100 Istzustand
Wassertiefen und Fließvektoren
Sandleite



Abstufung Wassertiefe 20 cm



Anlage 15 HQ100 Planzustand
Wassertiefen und Fließvektoren
Sandleite



Abstufung Wassertiefe 20 cm



Anlage 16 HQ10 Istzustand
Wassertiefen und Fließvektoren
Sandleite



Abstufung Wassertiefe 20 cm



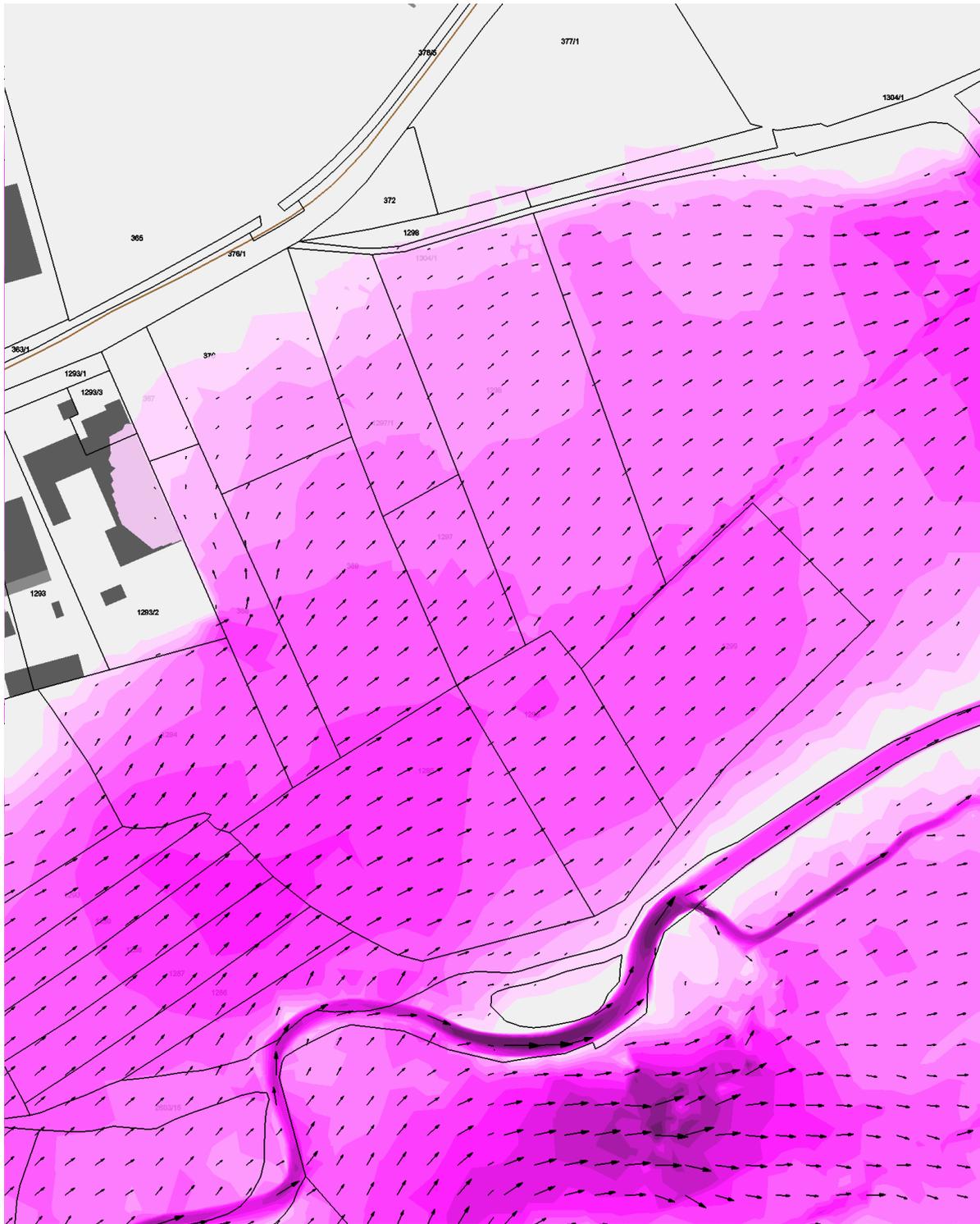
Anlage 17 HQ10 Planzustand
Wassertiefen und Fließvektoren
Sandleite



Abstufung Wassertiefe 20 cm



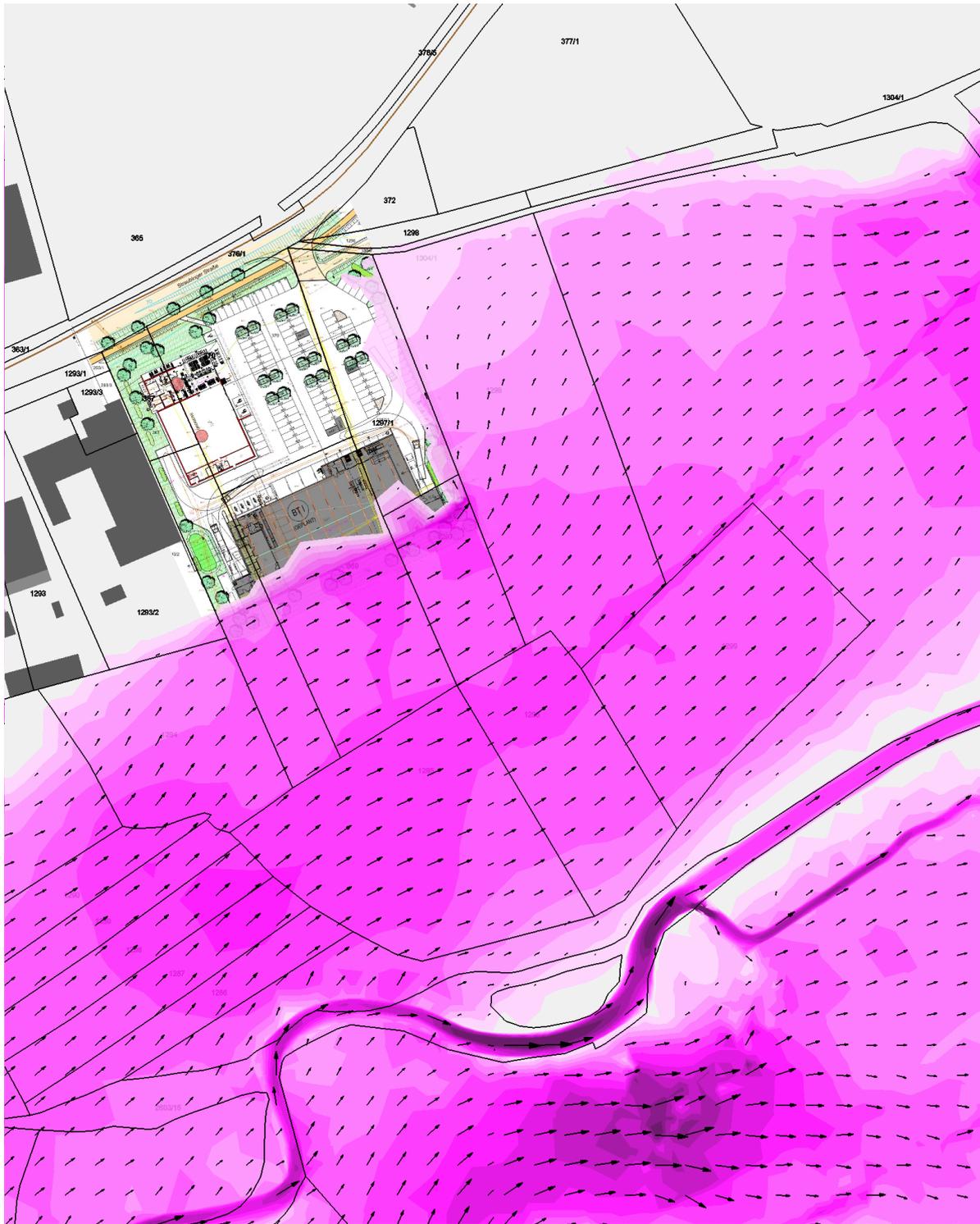
Anlage 18 HQ100 Istzustand
Fließgeschwindigkeiten
Sandleite



Abstufung Fließgeschwindigkeiten 0,1 m/s
kleinste dargestellte Differenz ist 1 cm/s



Anlage 19 HQ100 Planzustand
Fließgeschwindigkeiten
Sandleite



Abstufung Fließgeschwindigkeiten 0,1 m/s
kleinste dargestellte Differenz ist 1 cm/s



Anlage 20 HQ10 Istzustand
Fließgeschwindigkeiten
Sandleite



Abstufung Fließgeschwindigkeiten 0,1 m/s
kleinste dargestellte Differenz ist 1 cm/s



Anlage 21 HQ10 Planzustand
Fließgeschwindigkeiten
Sandleite



Abstufung Fließgeschwindigkeiten 0,1 m/s
kleinste dargestellte Differenz ist 1 cm/s



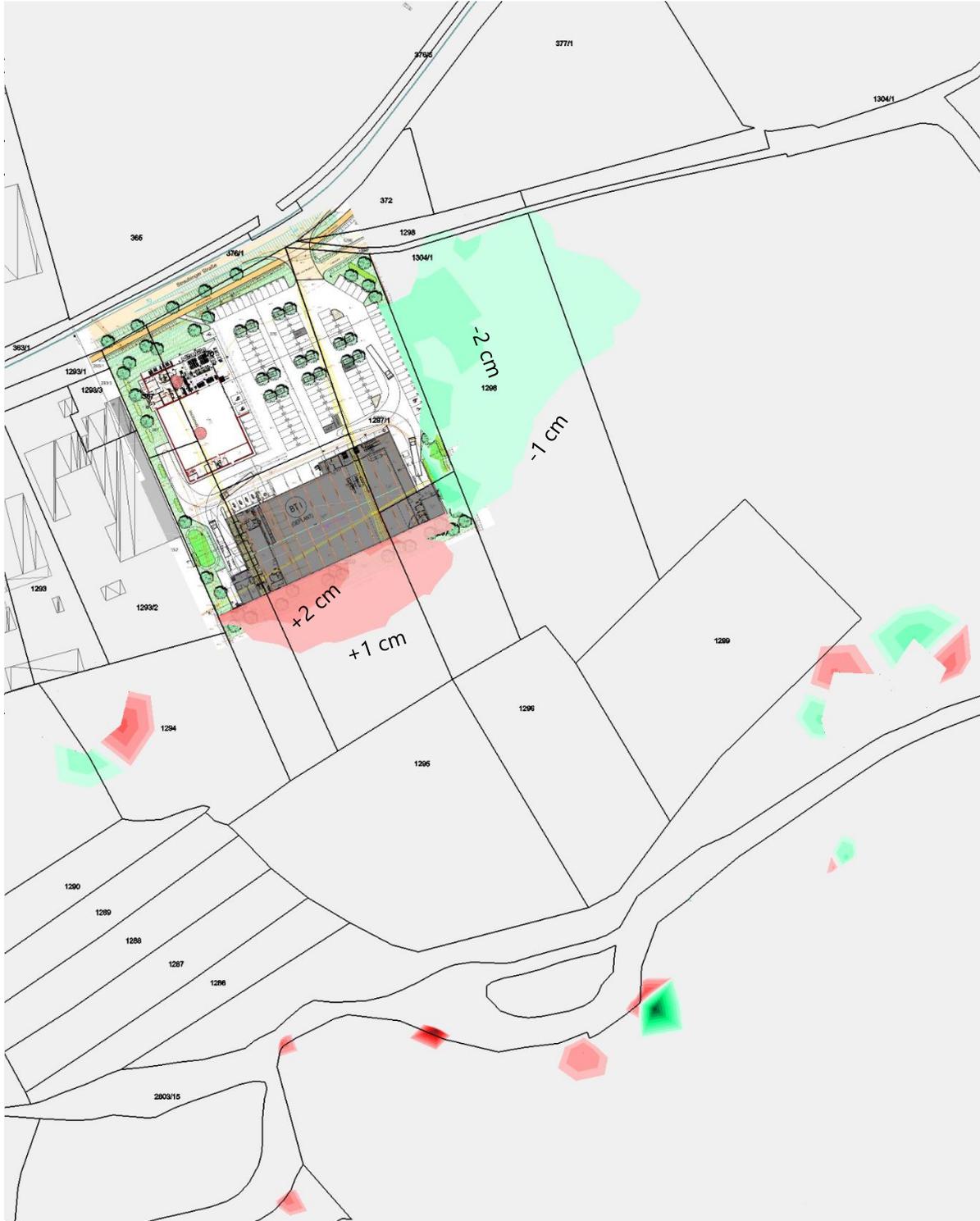
Anlage 22 HQ100
Differenz Wasserspiegel Plan-Ist
Sandleite



Abstufung Differenz Wasserspiegel Plan - Ist: 2 cm,
 kleinste dargestellte Differenz ist +- 1 cm
 rote Fläche = Erhöhung Wasserspiegel
 grüne Fläche = Absenkung Wasserspiegel



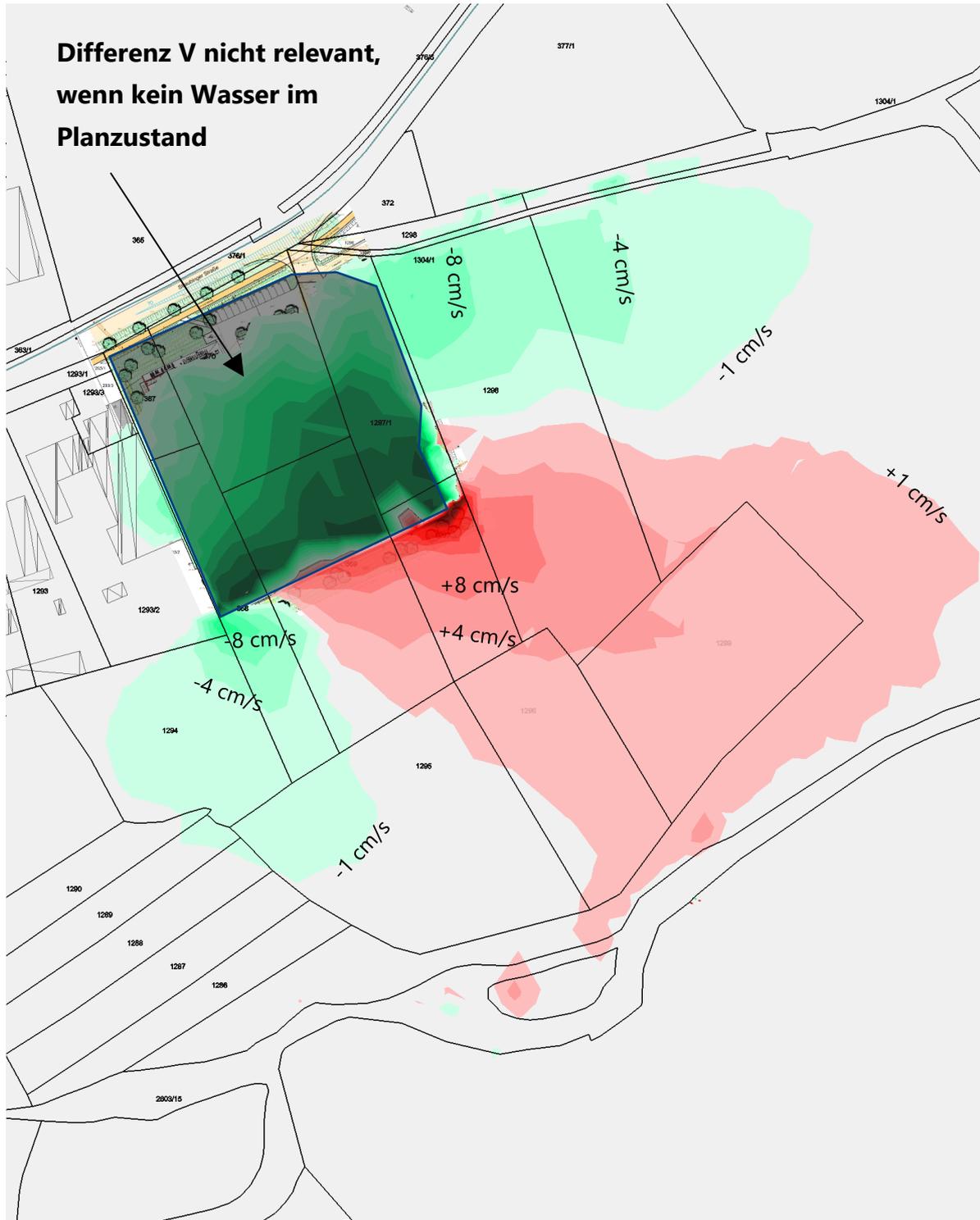
Anlage 23 HQ10
Differenz Wasserspiegel Plan-Ist
Sandleite



Abstufung Differenz Wasserspiegel Plan - Ist: 2 cm,
 kleinste dargestellte Differenz ist +- 1 cm
 rote Fläche = Erhöhung Wasserspiegel
 grüne Fläche = Absenkung Wasserspiegel



Anlage 24 HQ100
Differenz Fließgeschw. Plan-Ist
Sandleite



Abstufung Differenz Fließgeschwindigkeiten Plan - Ist: 4 cm/s,
 kleinste dargestellte Differenz ist +- 1 cm/s
 rote Fläche = Erhöhung Fließgeschwindigkeit
 grüne Fläche = Absenkung Fließgeschwindigkeit



Anlage 25 HQ10
Differenz Fließgeschw. Plan-Ist
Sandleite

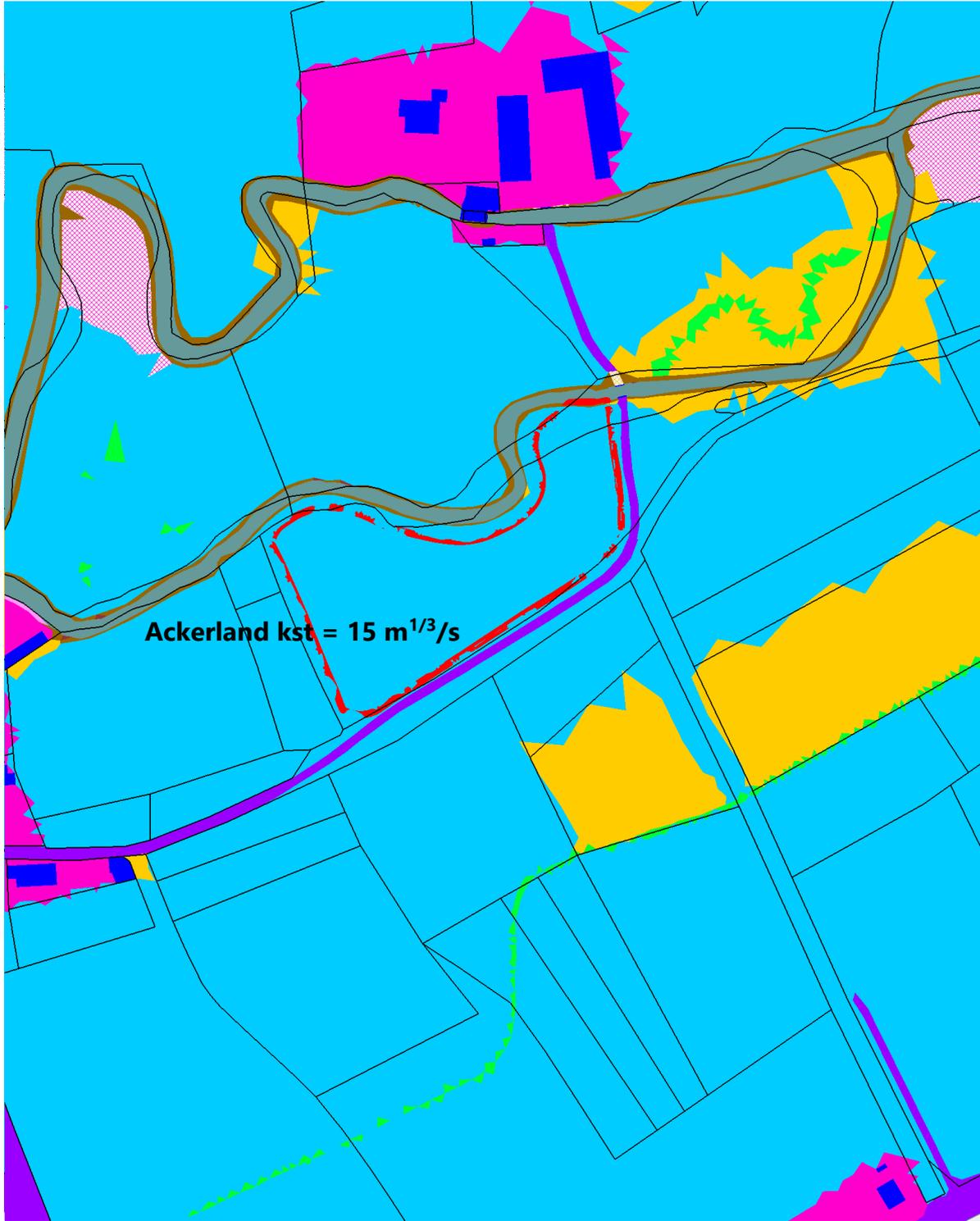
**Differenz V nicht relevant,
wenn kein Wasser im
Planzustand**



Abstufung Differenz Fließgeschwindigkeiten Plan - Ist: 4 cm/s,
kleinste dargestellte Differenz ist +- 1 cm/s
rote Fläche = Erhöhung Fließgeschwindigkeit
grüne Fläche = Absenkung Fließgeschwindigkeit

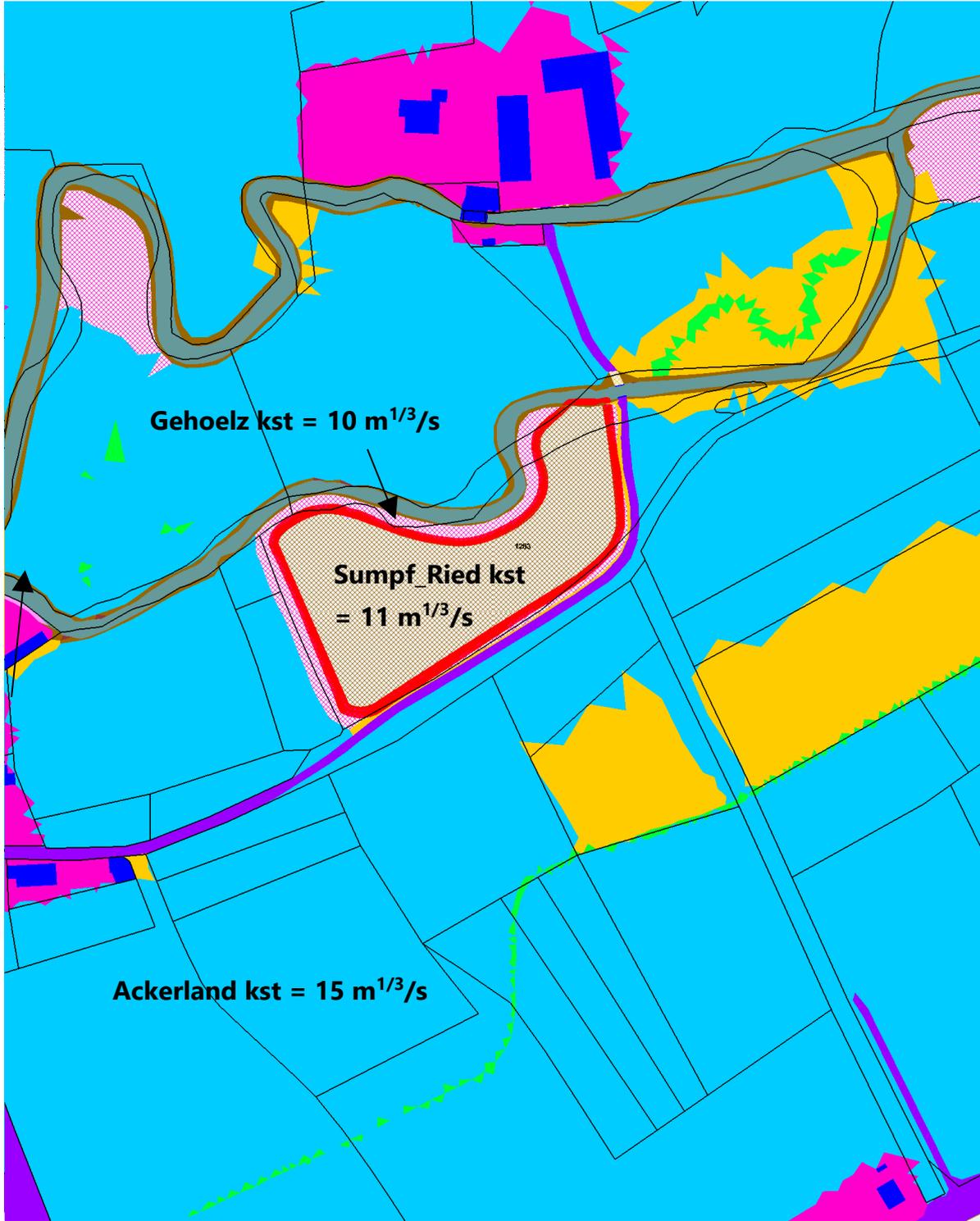


Anlage 26 Rauheitsbelegung
Modell Istzustand
Bereich Retentionsausgleich



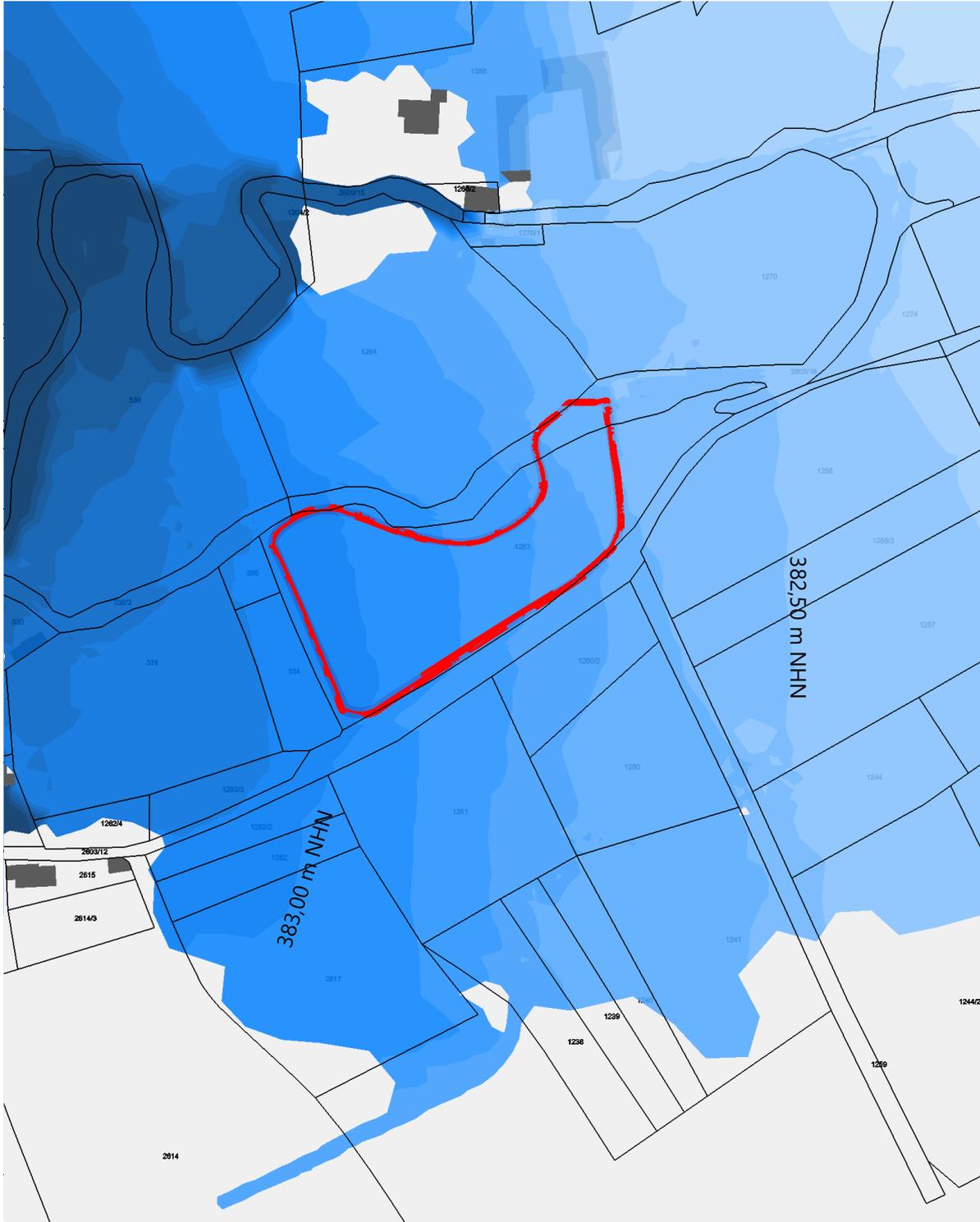


Anlage 27 Rauheitsbelegung
Modell Planzustand
Bereich Retentionsausgleich





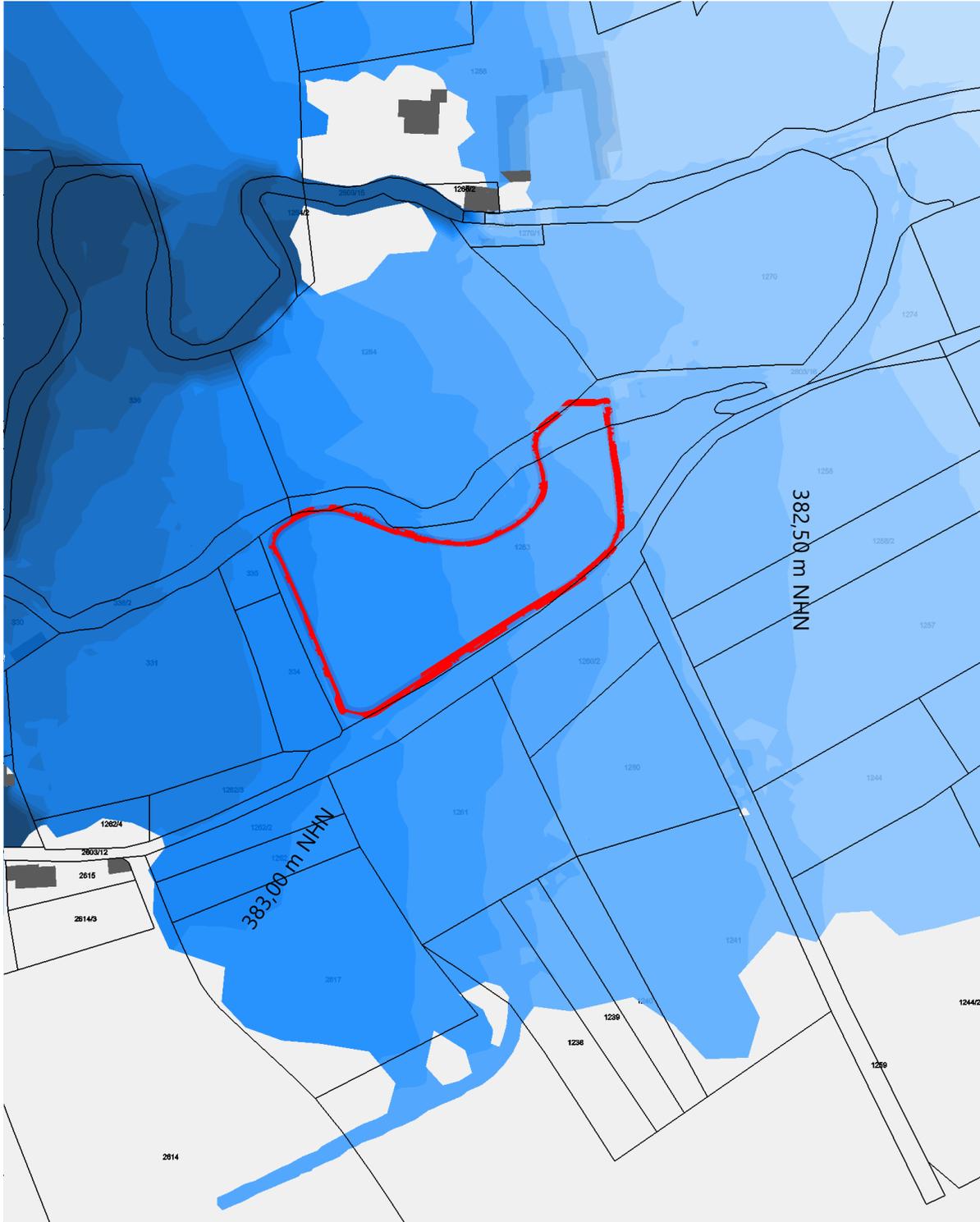
Anlage 28 HQ100 Istzustand
Wasserspiegellagen
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung WSPL 10 cm



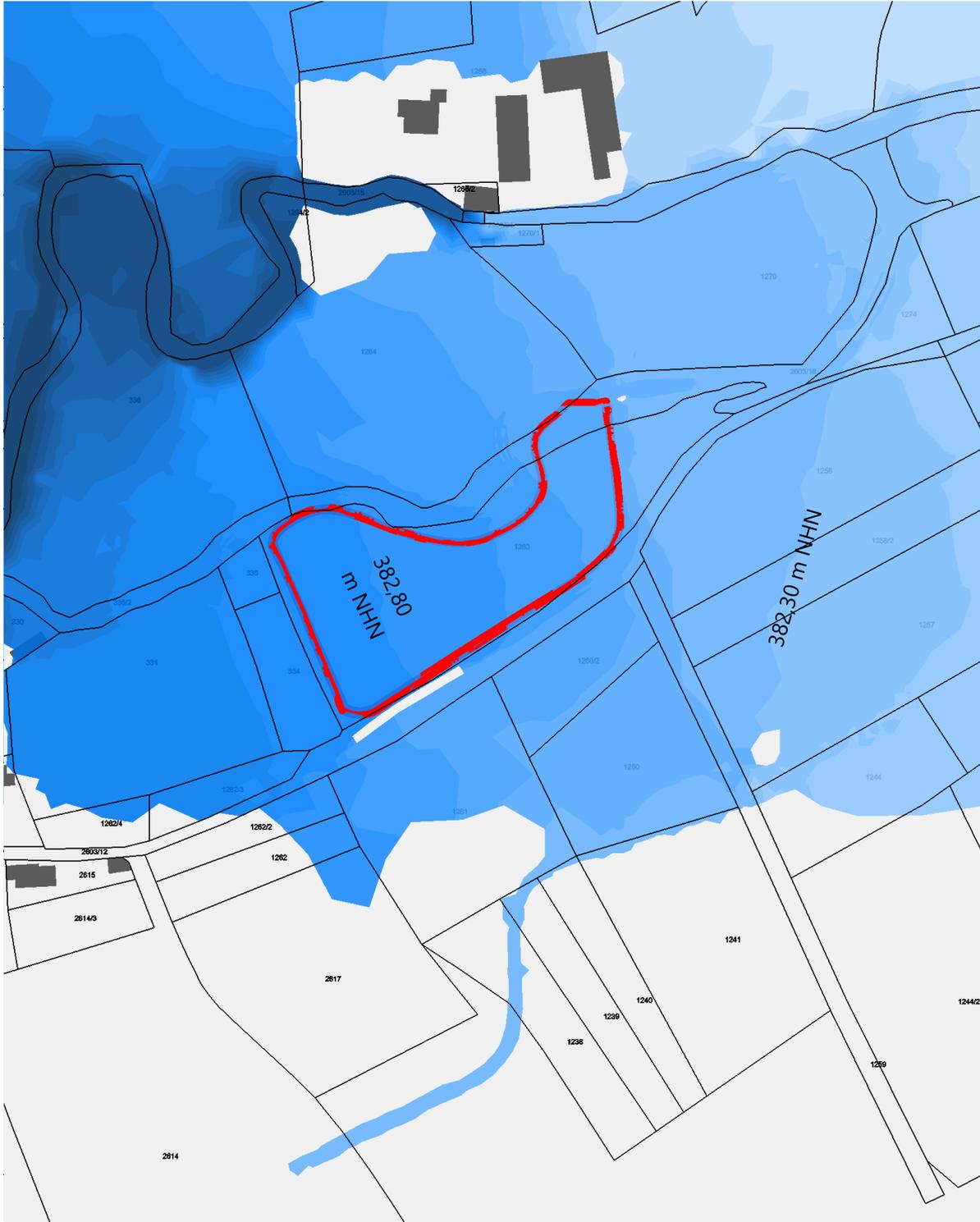
Anlage 29 HQ100 Planzustand
Wasserspiegellagen
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung WSPL 10 cm



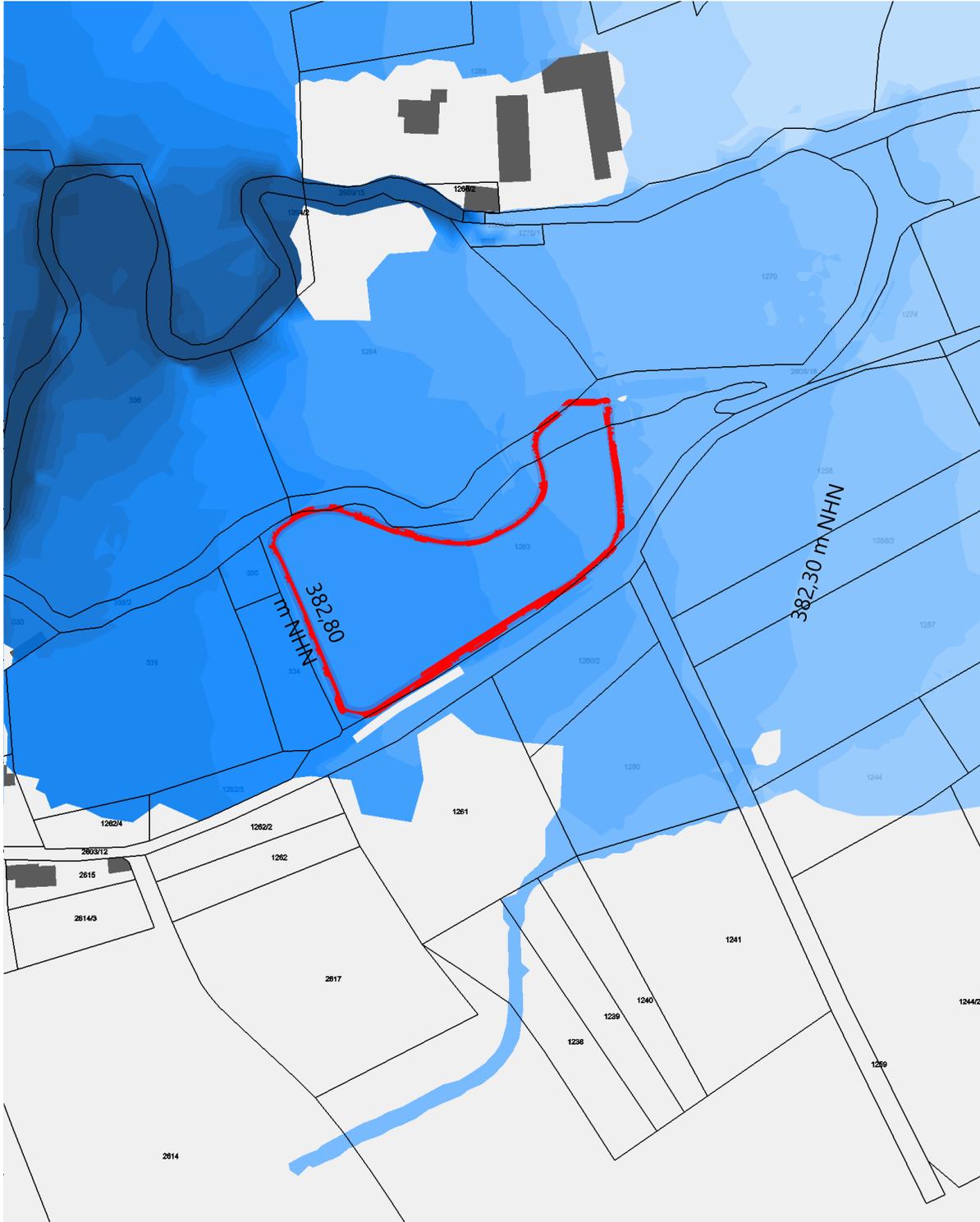
Anlage 30 HQ10 Istzustand
Wasserspiegellagen
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung WSPL 10 cm



Anlage 31 HQ10 Planzustand
Wasserspiegellagen
Bereich Retentionsausgleich



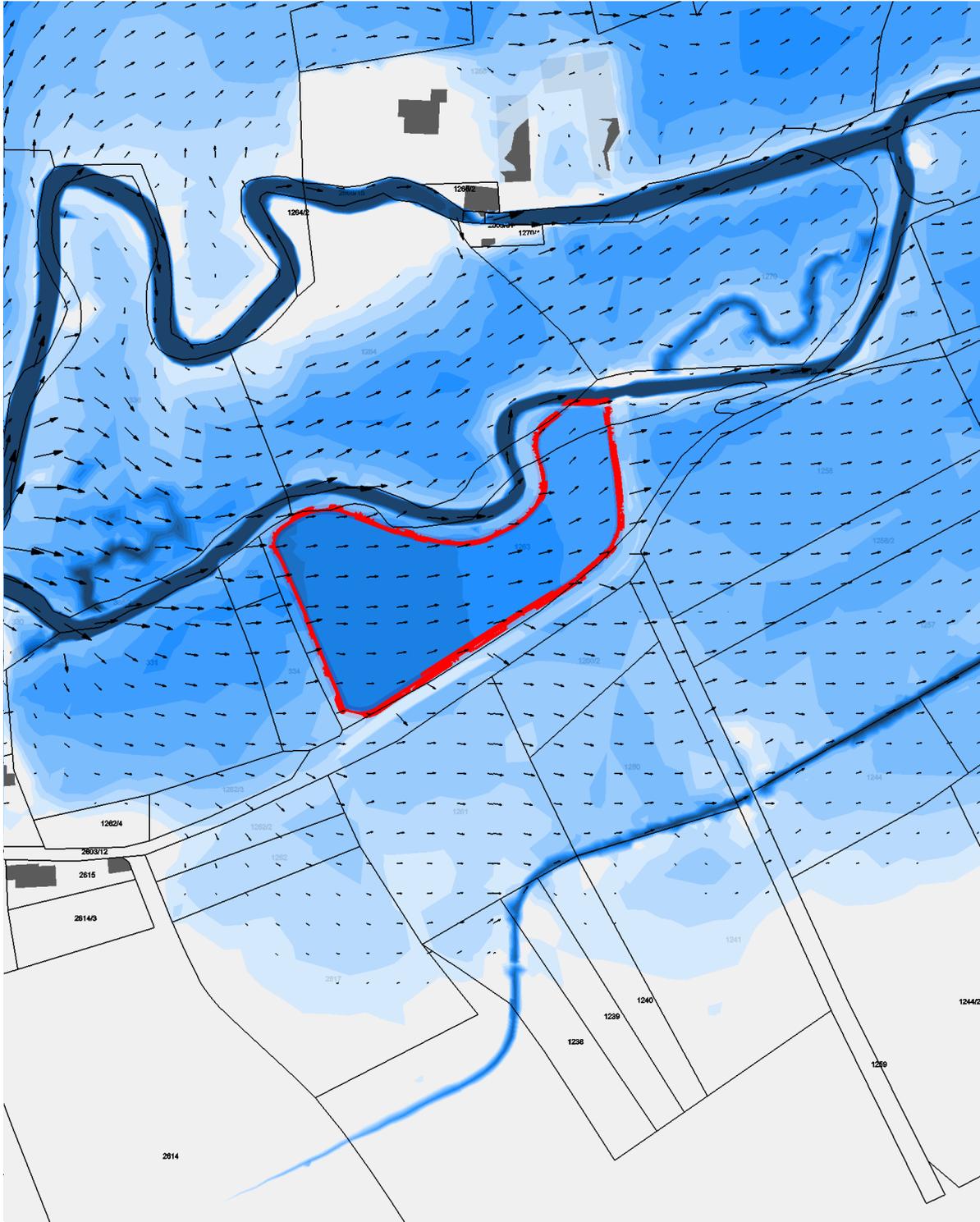
Abstufung WSPL 10 cm



Anlage 32 HQ100 Istzustand
Wassertiefen und Fließvektoren
Bereich Retentionsausgleich



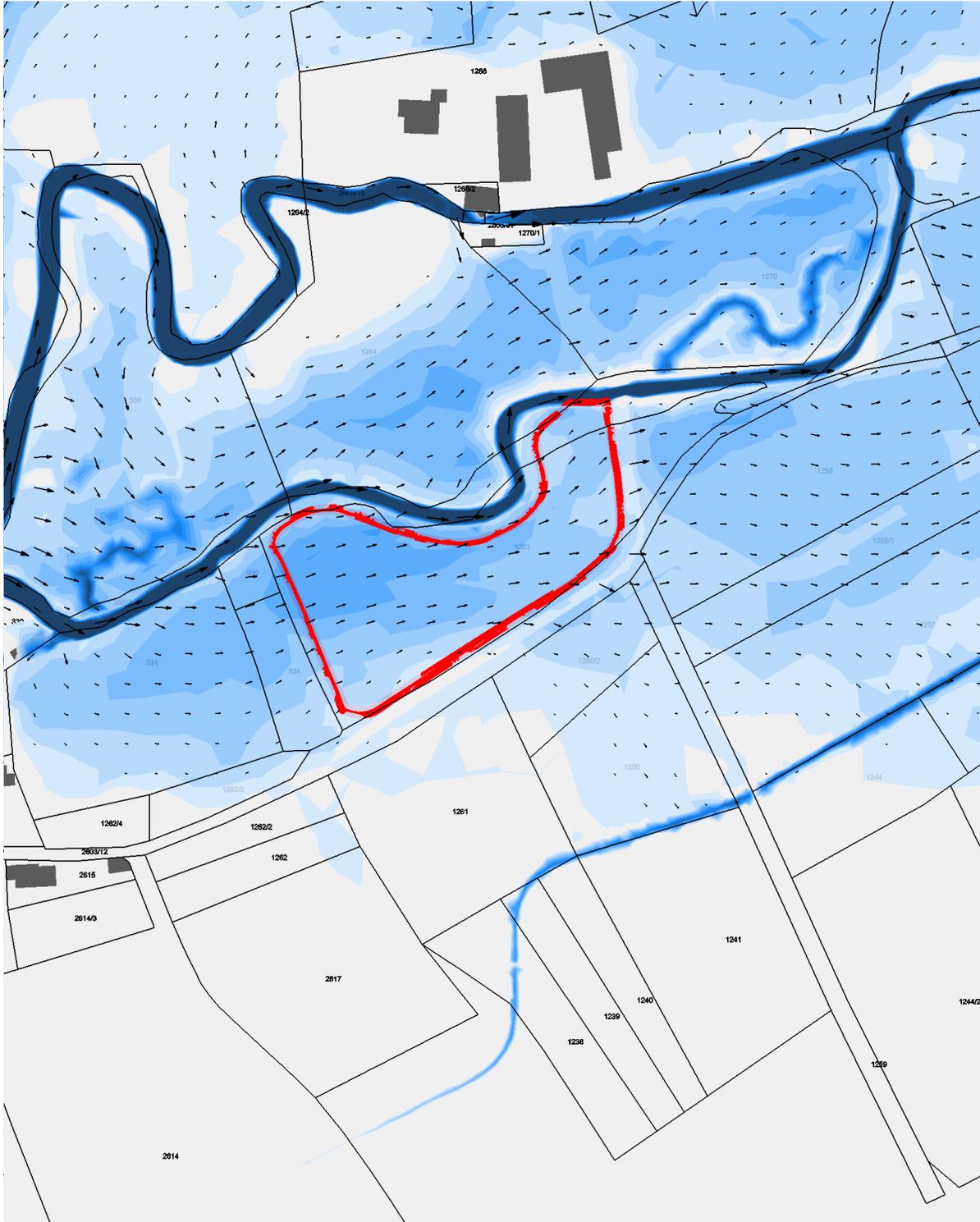
Anlage 33 HQ100 Planzustand
Wassertiefen und Fließvektoren
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung Wassertiefe 20 cm



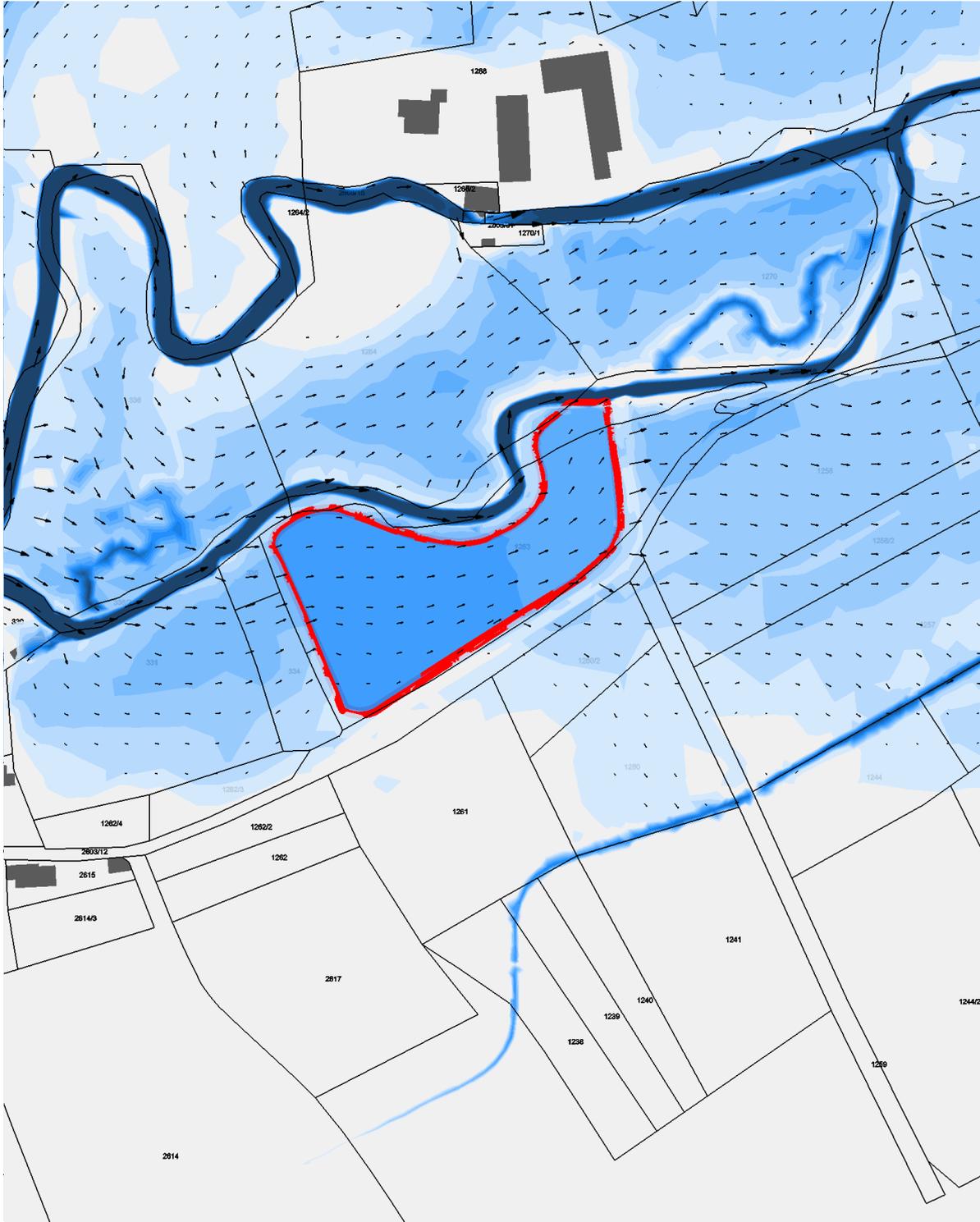
Anlage 34 HQ10 Istzustand
Wassertiefen und Fließvektoren
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung Wassertiefe 20 cm



Anlage 35 HQ10 Planzustand
Wassertiefen und Fließvektoren
Bereich Retentionsausgleich



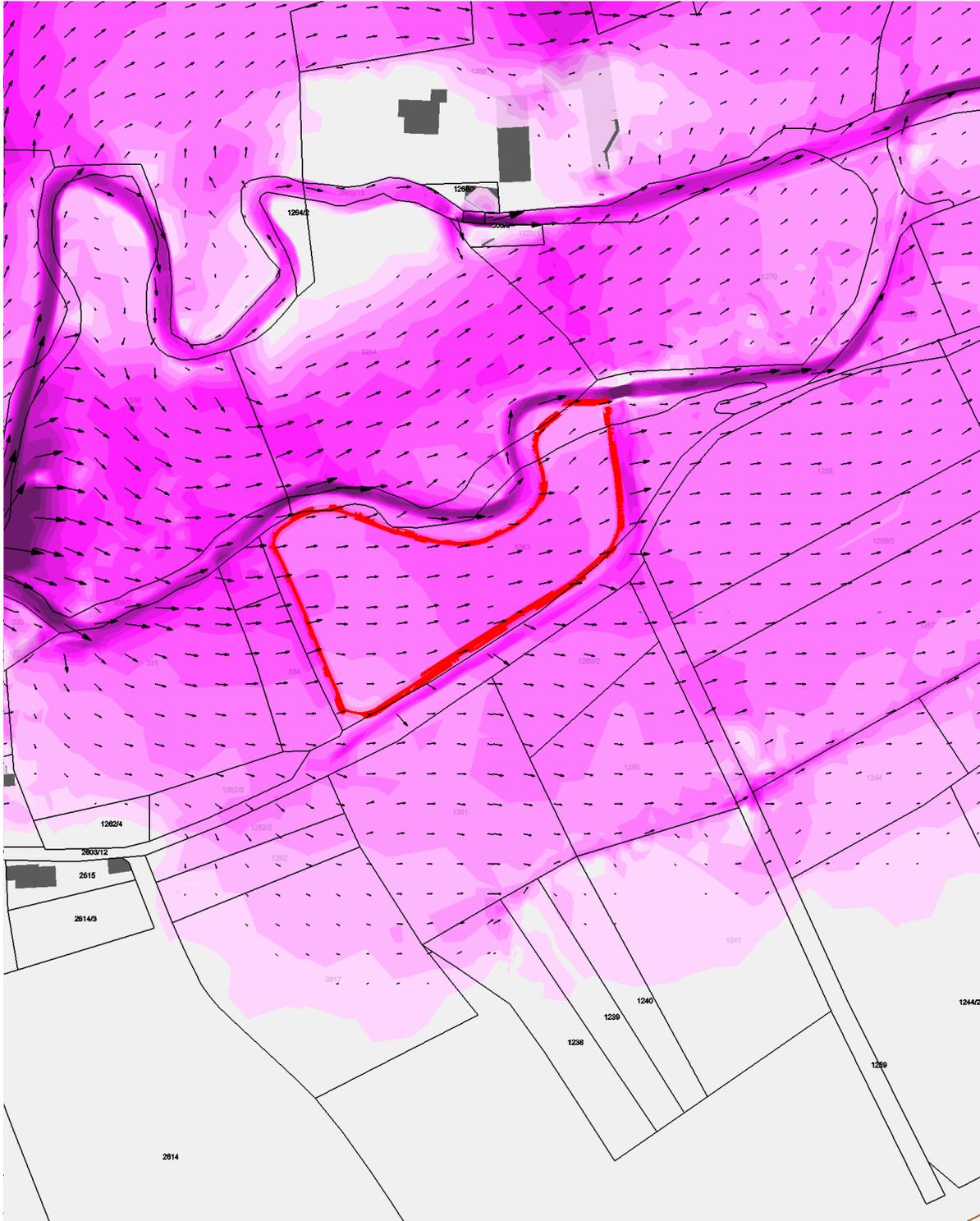
Abstufung Wassertiefe 20 cm



Anlage 36 HQ100 Istzustand
Fließgeschwindigkeiten
Bereich Retentionsausgleich



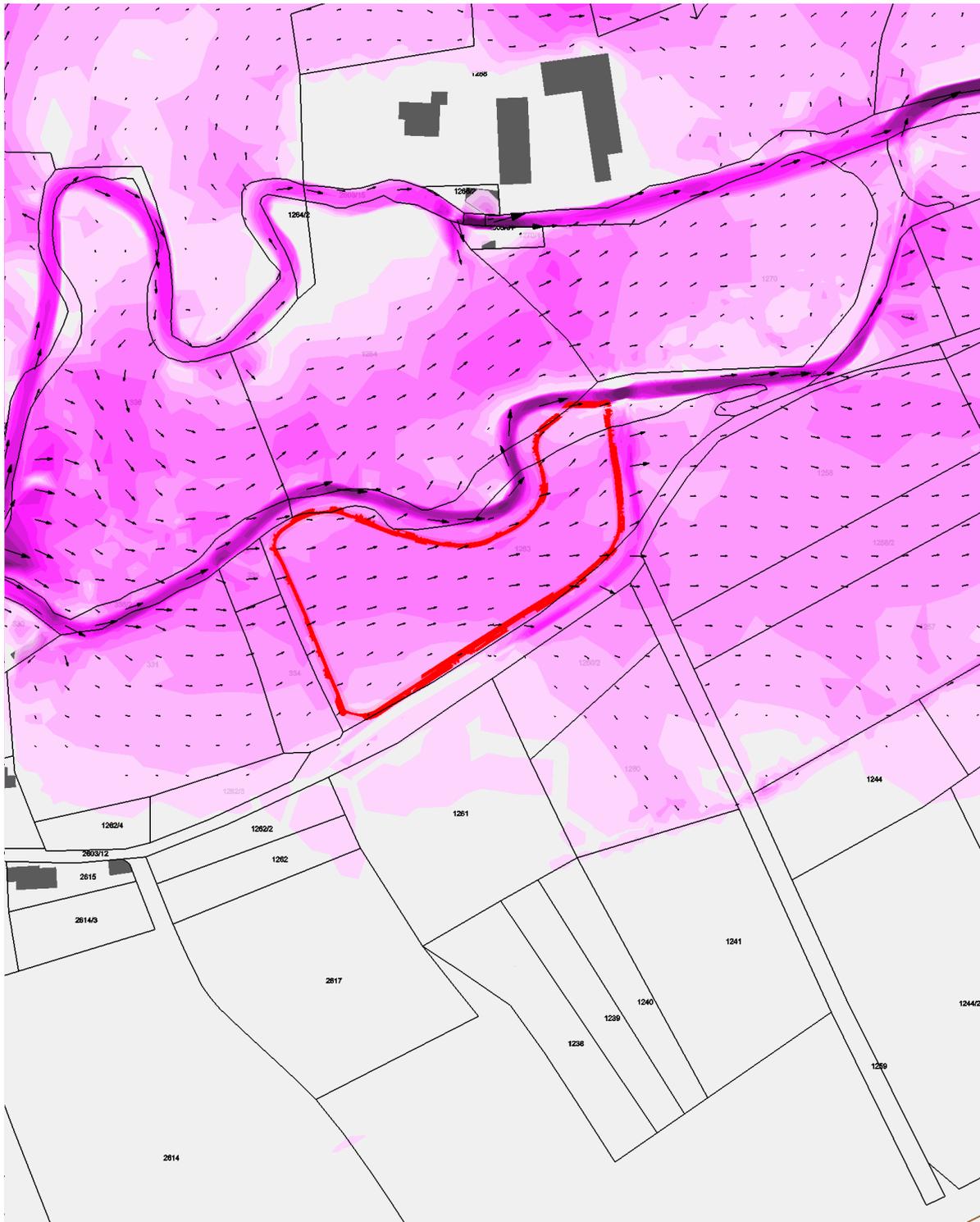
Anlage 37 HQ100 Planzustand
Fließgeschwindigkeiten
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung Fließgeschwindigkeiten 0,1 m/s
kleinste dargestellte Differenz ist 1 cm/s



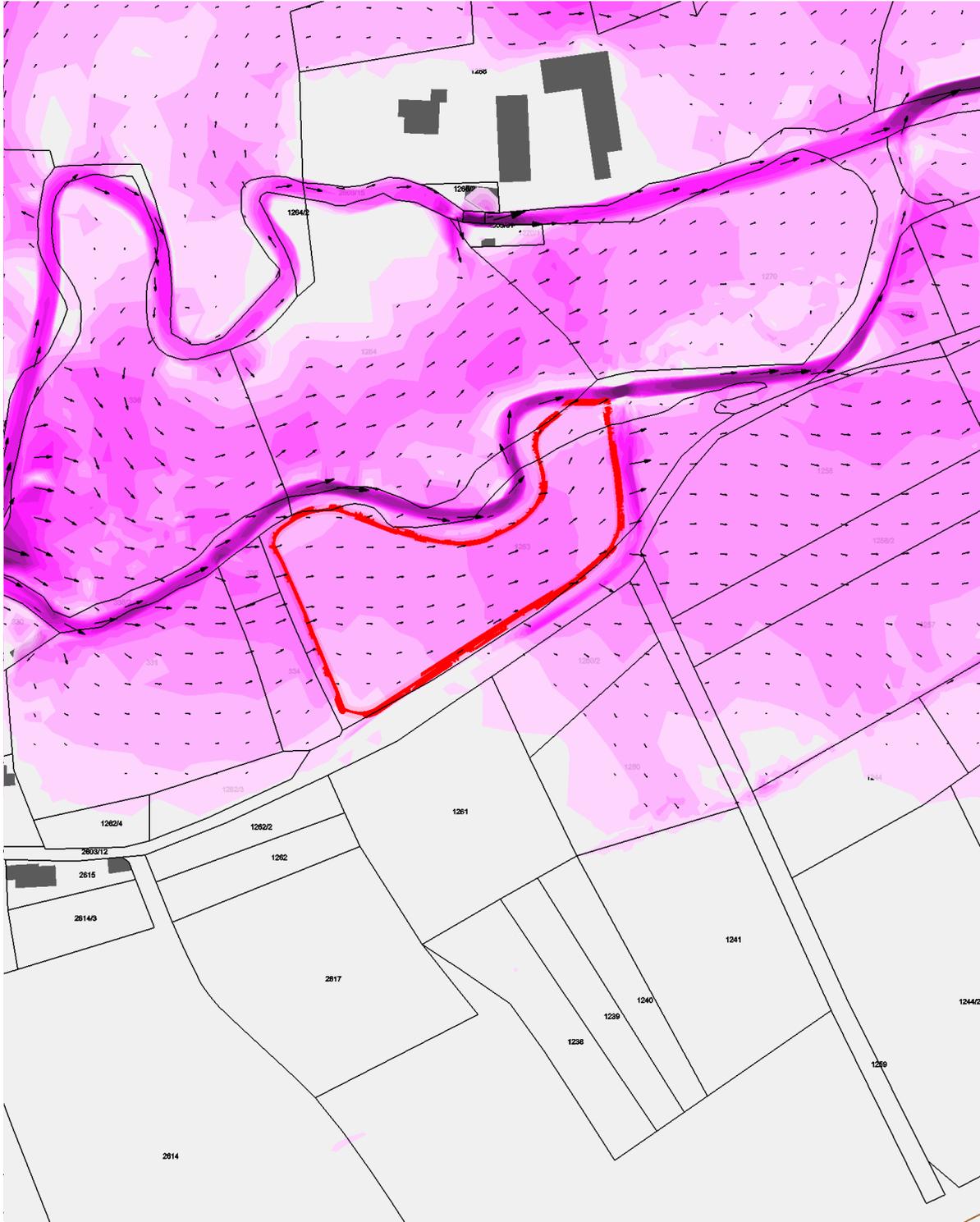
Anlage 38 HQ10 Istzustand
Fließgeschwindigkeiten
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung Fließgeschwindigkeiten 0,1 m/s
kleinste dargestellte Differenz ist 1 cm/s



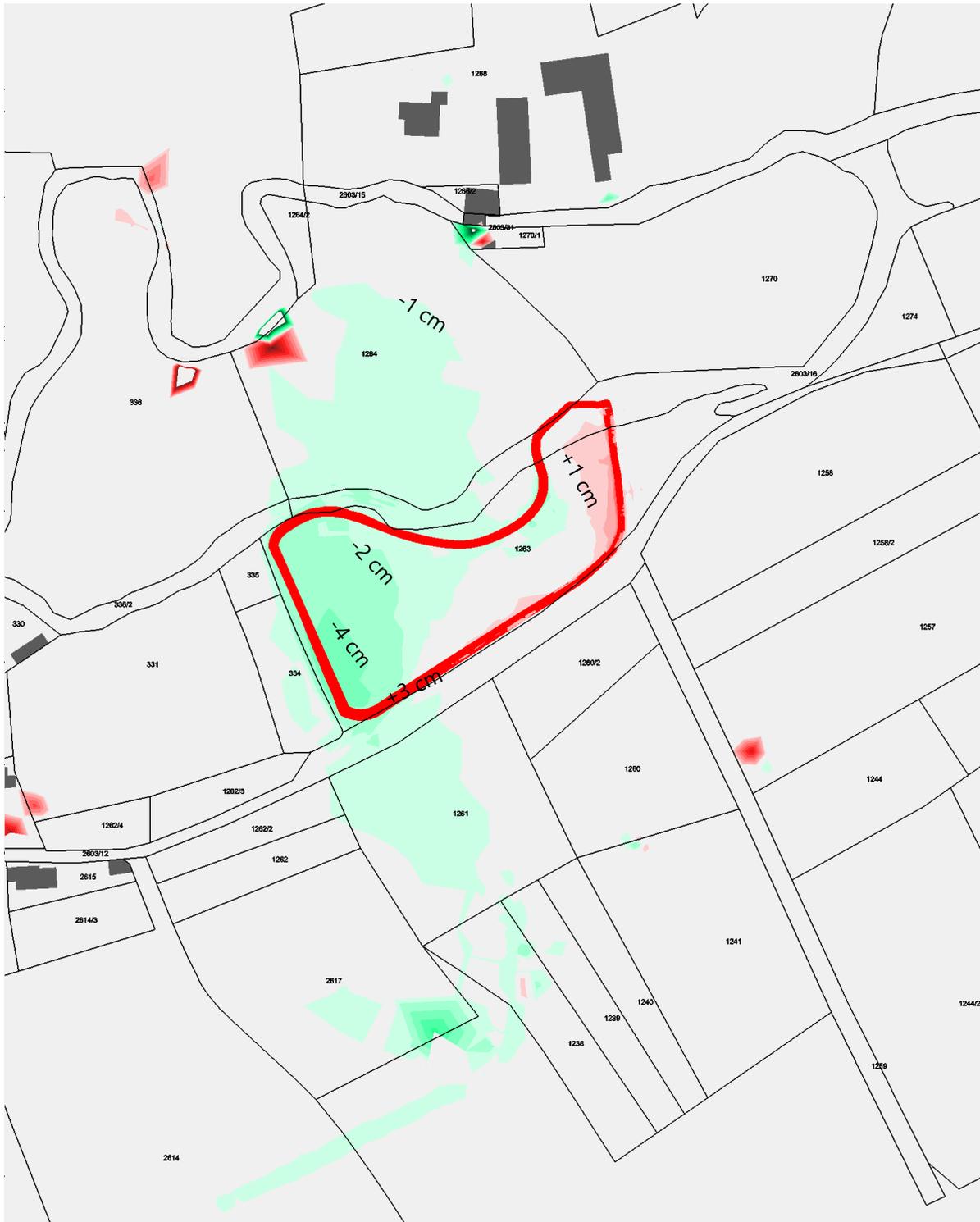
Anlage 39 HQ10 Planzustand
Fließgeschwindigkeiten
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung Fließgeschwindigkeiten 0,1 m/s
kleinste dargestellte Differenz ist 1 cm/s



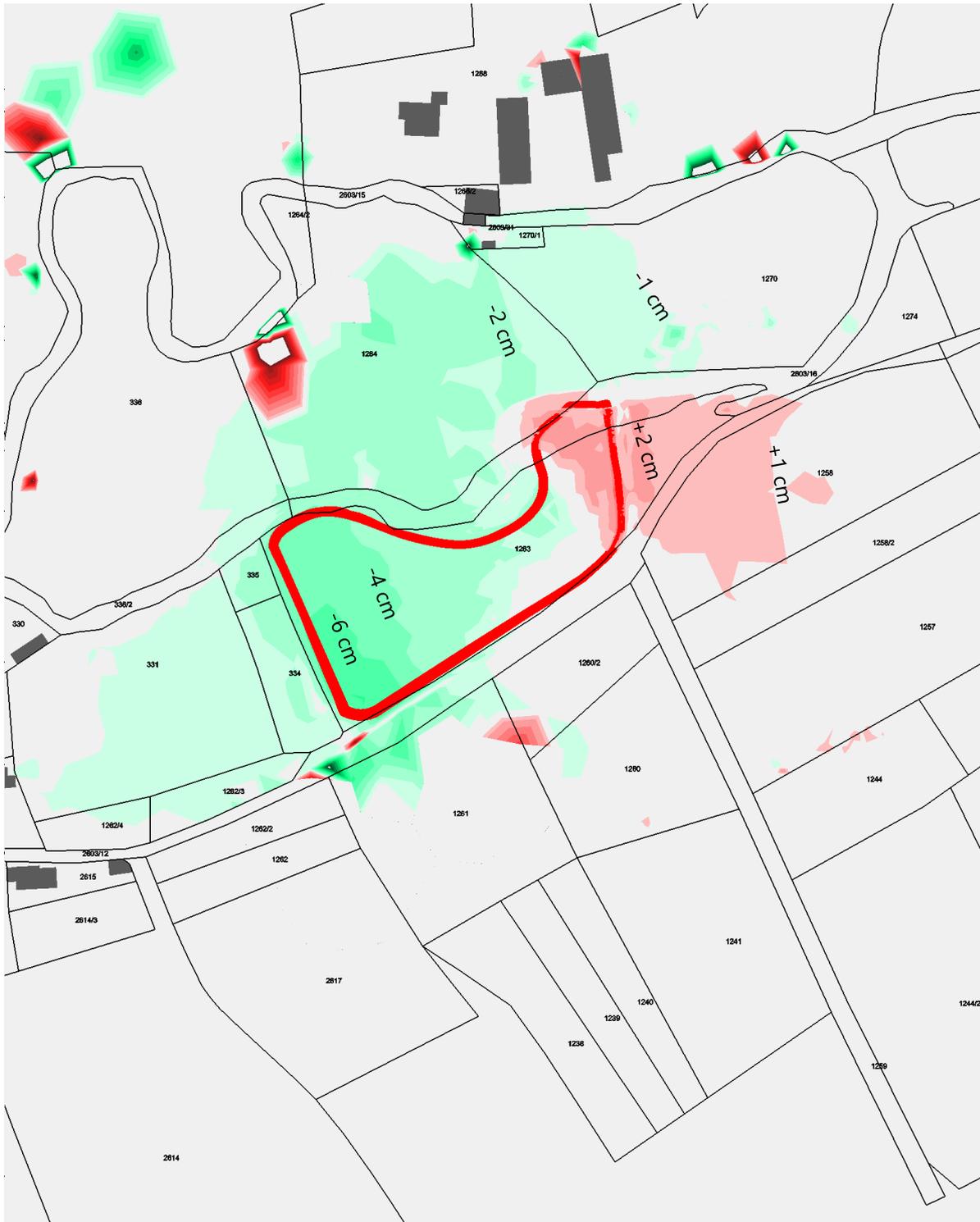
Anlage 40 HQ100
Differenz Wasserspiegel Plan-Ist
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung Differenz Wasserspiegel Plan - Ist: 2 cm,
 kleinste dargestellte Differenz ist +- 1 cm
 rote Fläche = Erhöhung Wasserspiegel
 grüne Fläche = Absenkung Wasserspiegel



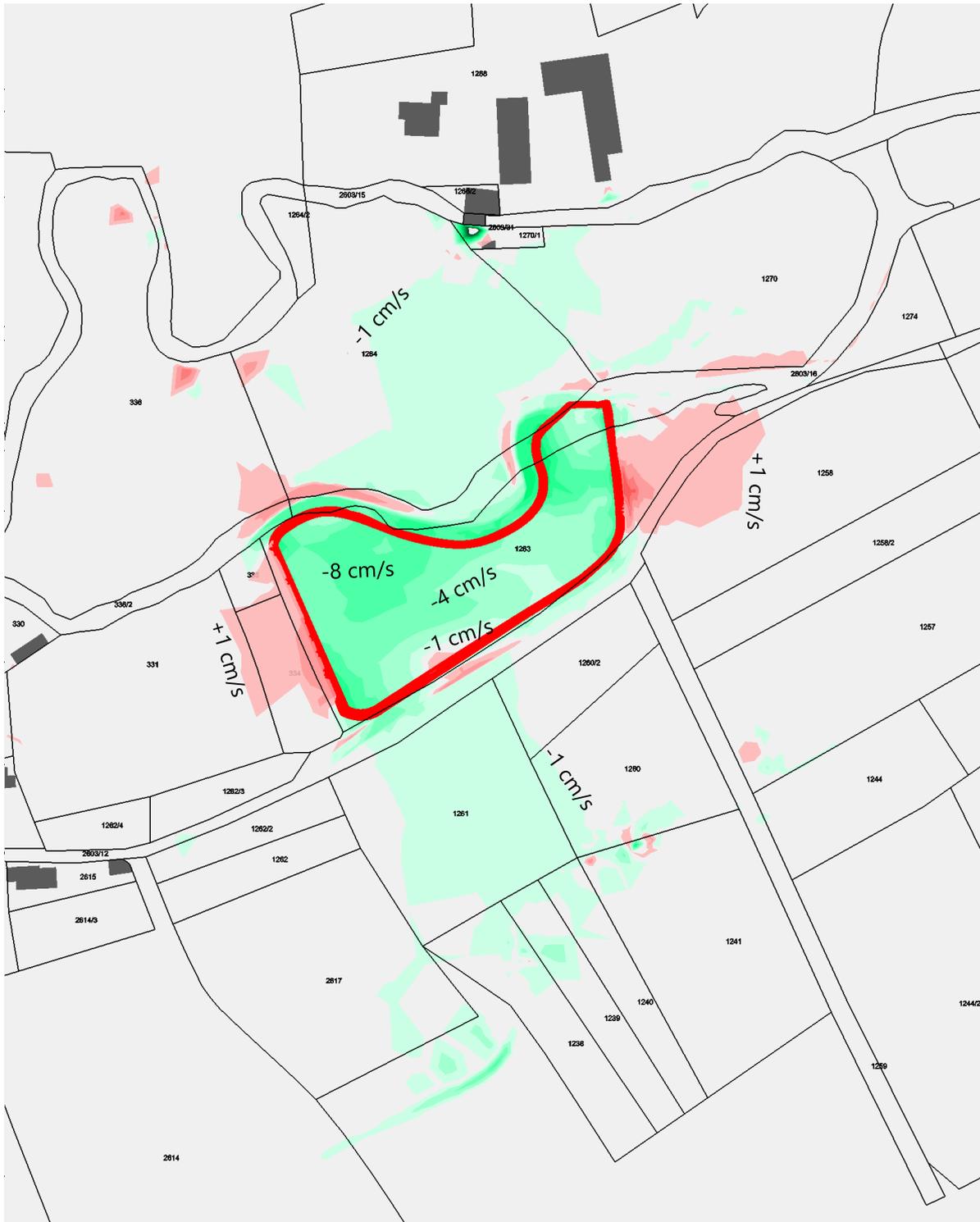
Anlage 41 HQ10
Differenz Wasserspiegel Plan-Ist
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung Differenz Wasserspiegel Plan - Ist: 2 cm,
 kleinste dargestellte Differenz ist +- 1 cm
 rote Fläche = Erhöhung Wasserspiegel
 grüne Fläche = Absenkung Wasserspiegel



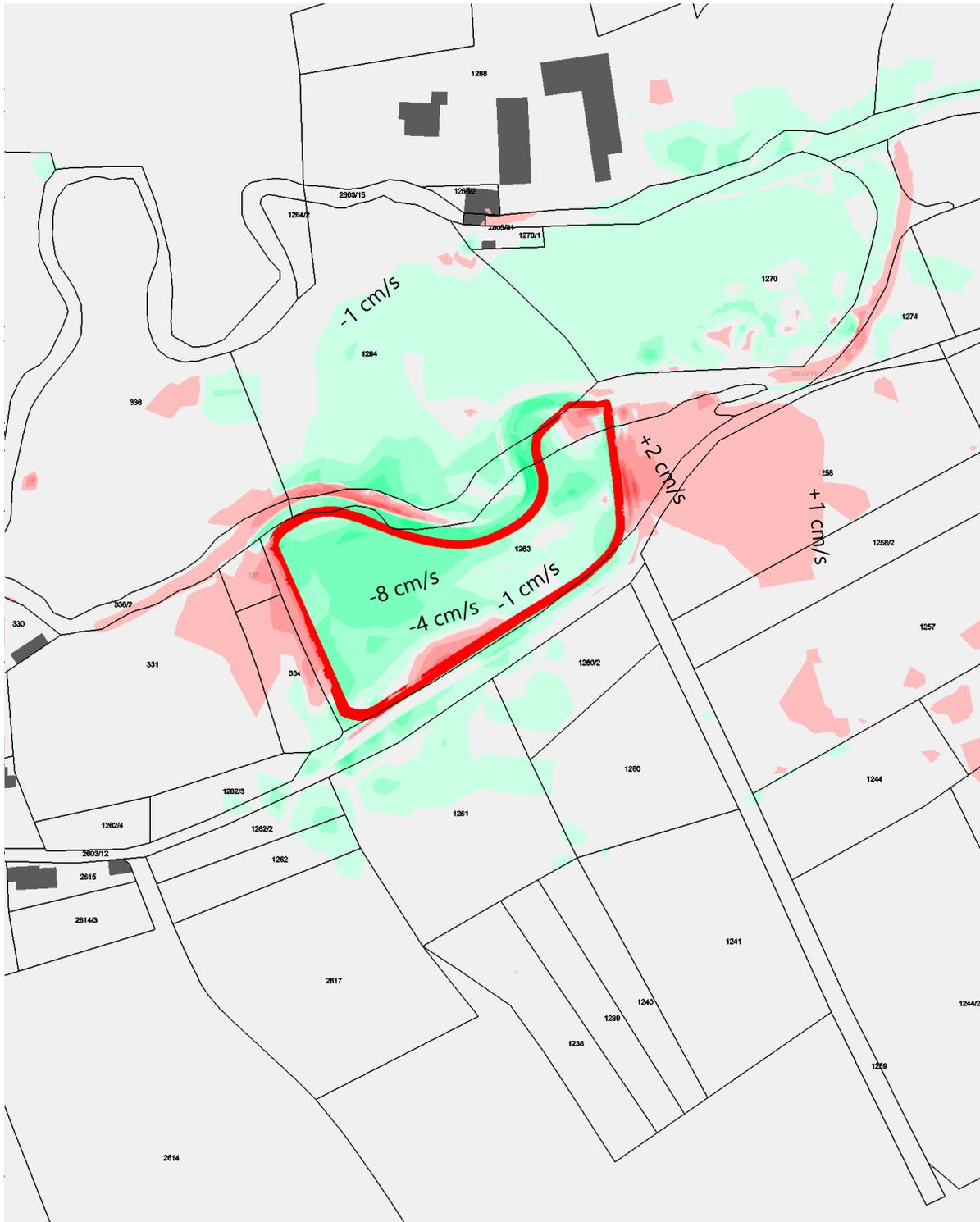
Anlage 42 HQ100
Differenz Fließgeschw. Plan-Ist
Bereich Retentionsausgleich



Abstufung Differenz Fließgeschwindigkeiten Plan - Ist: 4 cm/s,
 kleinste dargestellte Differenz ist +- 1 cm/s
 rote Fläche = Erhöhung Fließgeschwindigkeit
 grüne Fläche = Absenkung Fließgeschwindigkeit



Anlage 43 HQ10
Differenz Fließgeschw. Plan-Ist
Bereich Retentionsausgleich

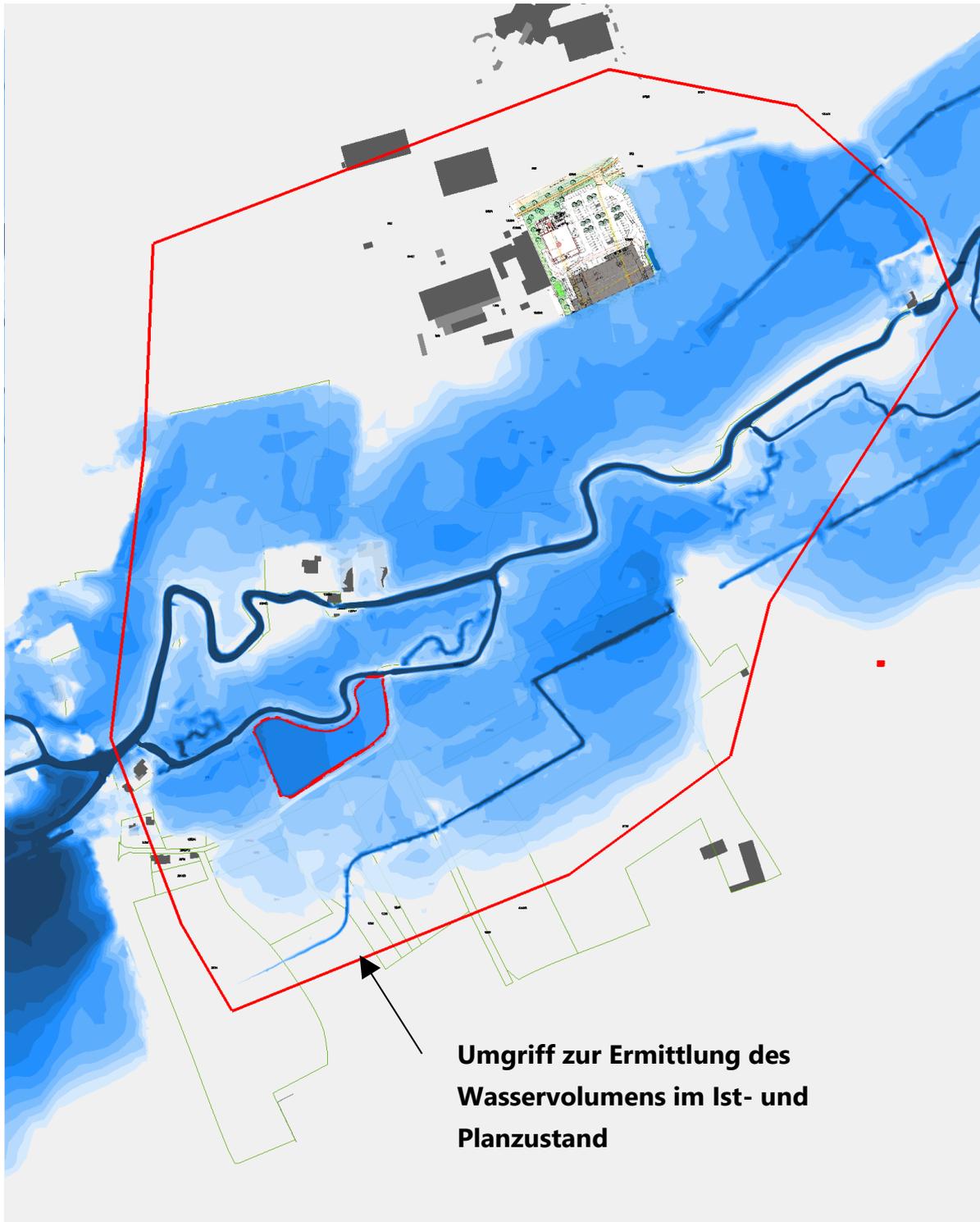


Abstufung Differenz Fließgeschwindigkeiten Plan - Ist: 4 cm/s,
 kleinste dargestellte Differenz ist +- 1 cm/s
 rote Fläche = Erhöhung Fließgeschwindigkeit
 grüne Fläche = Absenkung Fließgeschwindigkeit





Anlage 44 Ermittlung Wasservolumen





Anlage 45 Änderung Sickermulde



Anlage 46 Änderung Bewuchs im Bereich Retentionsausgleich

