

für das Grundstück Flur 5, Flurstück 2425/308, Gemarkung Bernkastel
Analyse der Auswirkungen von geplanter Zufahrtsrampe



Auftraggeber: Verbandsgemeindeverwaltung Bernkastel-Kues
Gestade 18
54470 Bernkastel-Kues

Planer:



Straßenbau	- Bauleitplanung	- Wasserwirtschaft	- Ing.-Vermessung
GIS-Systeme	- Wasserversorgung	- Wasserbau	- Konstr. Ingenieurbau
Industriebau	- Abwassertechnik	- Kanalsanierung	- SiGe-Koordination

54516 Wittlich
fon: 0 65 71 / 90 25-0
mail: info@reihnsner.de

Eichenstraße 45
fax: 0 65 71/90 25-29
page: www.reihnsner.de

1. Ausfertigung

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	5
2	Methodik der Untersuchung	5
2.1	Datengrundlage	5
2.2	Modellsystem	7
2.3	Modellkalibrierung	8
3	Modellrechnung	9
3.1	Wasserspiegellagenberechnung	9
4	Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen	11
4.1	Wasserspiegellagenberechnung	12
4.2	Fließgeschwindigkeiten	18
4.3	Strömungslinien	24
4.4	Vergleich der Wasserstände, Wasserstandsdifferenzen in m ($Wspl_{PLAN} - Wspl_{IST}$)	30
5	Interpretation der Ergebnisse	33
6	Fazit	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte	5
Abbildung 2: Pegelkennwerte, Pegel Cochem, Mosel	6
Abbildung 3: Digitales Geländemodell im IST-Zustand.....	10
Abbildung 4: Digitales Geländemodell im PLAN-Zustand.....	10
Abbildung 5: Lageplan mit Luftbild, Kataster und Planung.....	11
Abbildung 6: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 2, IST - Zustand	12
Abbildung 7: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 2, PLAN - Zustand	12
Abbildung 8: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 5, IST - Zustand	13
Abbildung 9: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 5, PLAN - Zustand	13
Abbildung 10: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 10, IST - Zustand	14
Abbildung 11: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 10, PLAN - Zustand	14
Abbildung 12: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 20, IST - Zustand	15
Abbildung 13: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 20, PLAN - Zustand	15
Abbildung 14: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 50, IST - Zustand	16
Abbildung 15: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 50, PLAN - Zustand	16
Abbildung 16: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 100, IST - Zustand	17
Abbildung 17: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 100, PLAN - Zustand	17
Abbildung 18: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₂ , IST - Zustand.....	18
Abbildung 19: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₂ , PLAN - Zustand	18
Abbildung 20: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₅ , IST - Zustand.....	19
Abbildung 21: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₅ , PLAN - Zustand	19
Abbildung 22: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₁₀ , IST - Zustand	20
Abbildung 23: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₁₀ , PLAN - Zustand.....	20
Abbildung 24: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₂₀ , IST - Zustand	21
Abbildung 25: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₂₀ , PLAN - Zustand.....	21
Abbildung 26: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₅₀ , IST - Zustand	22
Abbildung 27: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₅₀ , PLAN - Zustand.....	22
Abbildung 28: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₁₀₀ , IST - Zustand	23
Abbildung 29: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ ₁₀₀ , PLAN - Zustand	23
Abbildung 30: Strömungslinien, Lastfall: HQ ₂ , IST - Zustand.....	24
Abbildung 31: Strömungslinien, Lastfall: HQ ₂ , PLAN - Zustand	24
Abbildung 32: Strömungslinien, Lastfall: HQ ₅ , IST - Zustand.....	25
Abbildung 33: Strömungslinien, Lastfall: HQ ₅ , PLAN - Zustand	25
Abbildung 34: Strömungslinien, Lastfall: HQ ₁₀ , IST - Zustand	26
Abbildung 35: Strömungslinien, Lastfall: HQ ₁₀ , PLAN - Zustand.....	26

Abbildung 36: Strömungslinien, Lastfall: HQ_{20} , IST - Zustand	27
Abbildung 37: Strömungslinien, Lastfall: HQ_{20} , PLAN - Zustand.....	27
Abbildung 38: Strömungslinien, Lastfall: HQ_{50} , IST - Zustand	28
Abbildung 39: Strömungslinien, Lastfall: HQ_{50} , PLAN - Zustand.....	28
Abbildung 40: Strömungslinien, Lastfall: HQ_{100} , IST - Zustand	29
Abbildung 41: Strömungslinien, Lastfall: HQ_{100} , PLAN - Zustand.....	29
Abbildung 42: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ_2	30
Abbildung 43: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ_5	30
Abbildung 44: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ_{10} ..	31
Abbildung 45: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ_{20}	31
Abbildung 46: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ_{50}	32
Abbildung 47: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ_{100}	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Abflusskennwerte am Pegel Cochem	7
Tabelle 2: Übersicht Untersuchte Lastfälle	9

1 Veranlassung

Der Auftraggeber wünscht nach der Offenlage der Planung zur Umgestaltung des Moselufers eine tiefergehende hydraulische Berechnung für das Grundstück Flur 5, Flurstück 2425/308. Es soll dort überprüft werden, ob durch die Errichtung der neuen Ausfahrt bei Hochwasser Verwirbelungen im Garten auftreten können.

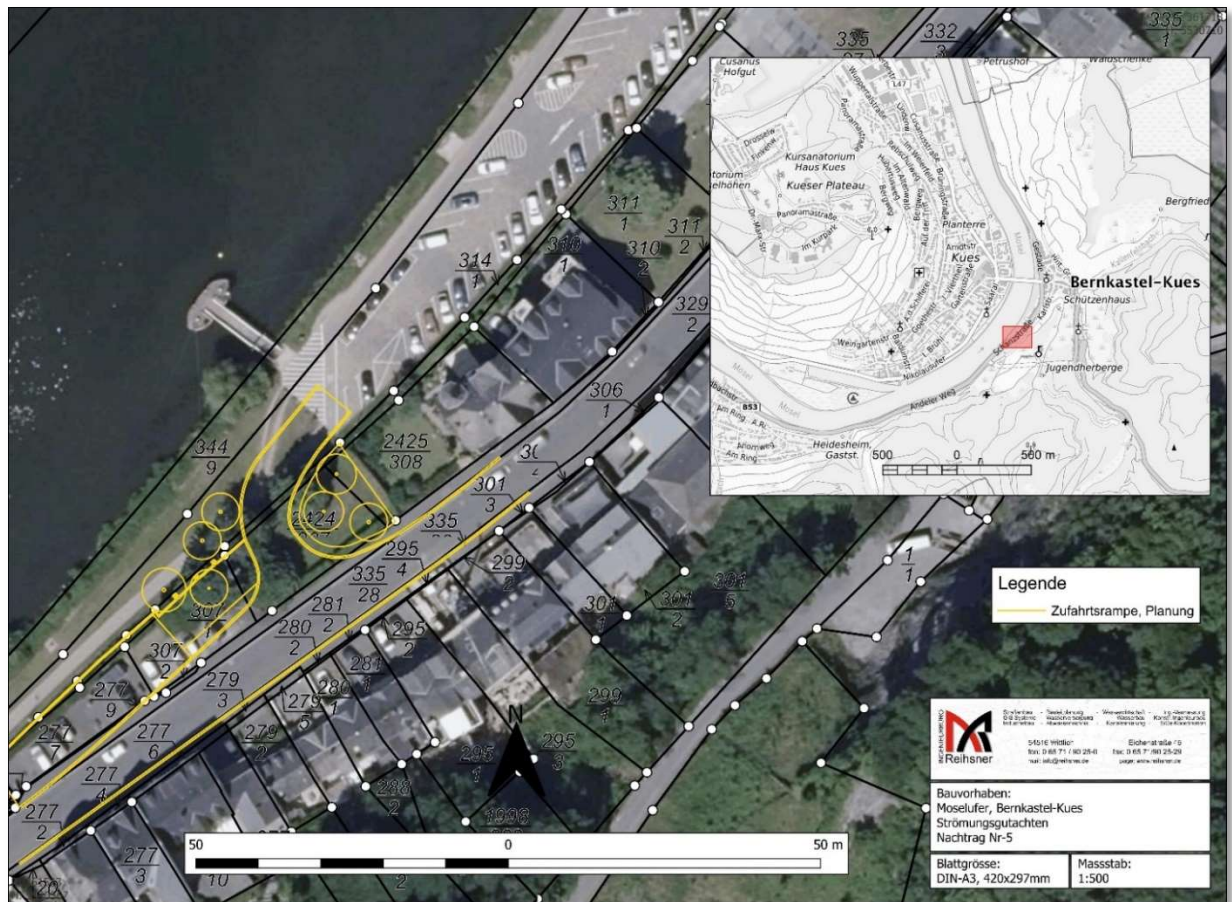


Abbildung 1: Übersichtskarte

2 Methodik der Untersuchung

2.1 Datengrundlage

Um die in diesem hydraulischen Gutachten verwendeten Abflusswerte zu ermitteln, wurde der nächstgelegene Pegel flussabwärts mit vorhandener Abflussmessung ausgewertet. Die Abflusskennwerte sind in folgender Abbildung dargestellt.

Pegel Cochem / Mosel



An diesem Pegel ist eine Wasserstandsvorhersage - aufgrund von Stauregulierung - erst ab einem Wasserstand von 241 cm möglich. Alle darunter liegenden Werte werden daher als konstante Linie dargestellt.



Wasserstände

Abflüsse

Pegelkennwerte



Pegelkennwerte

Betreiber	WSA Mosel-Saar-Lahn
Einzugsgebiet	27.088 km²
Rechtswert (UTM32)	369.120,5 m
Hochwert (UTM32)	5.556.176,6 m
Pegelnulldpunkt (DHHN2016)	77,032 m ü. NHN

Abflusskennwerte

HQ 100	4.500,0 m³/s
HQ 50	4.110,0 m³/s
HQ 20	3.550,0 m³/s
HQ 10	3.250,0 m³/s
HQ 2	2.090,0 m³/s
MQ	314,0 m³/s
MNQ	57,8 m³/s

HQ_x steht für ein x-jährliches Hochwasser, d.h. ein Hochwasser, das im langjährigen statistischen Mittel alle x Jahre auftritt. Beispiel: Der 2-jährliche Hochwasserabfluss (HQ₂) wird im statistischen Mittel einmal alle 2 Jahre erreicht oder überschritten.

Weitere Informationen unter: <https://www.pegelonline.wsv.de/gast/stammdaten?pegelnr=26900400>

Abbildung 2: Pegelkennwerte, Pegel Cochem, Mosel

Die Abflusskennwerte sind nochmals in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet und die Jährlichkeiten der 10 größten historischen Hochwasserereignisse wurden durch lineare Interpolation ermittelt.

Tabelle 1: Übersicht Abflusskennwerte am Pegel Cochem

Abflusswiederkehrzeit	Abfluss [m³/s]
HQ2	2090
HQ5	2525
HQ10	3250
HQ20	3550
HQ50	4110
HQ100	4500

-> linear interpoliert

Historische Hochwasserereignisse	Abfluss (gemessen/abgeschätzt) [m³/s]	Jährlichkeit (linear interpoliert) [Jahre]
28.11.1882	3640	25
15.01.1920	4020	45
04.11.1924	3600	23
31.12.1925	4100	49
01.01.1948	3740	30
18.01.1955	3430	16
29.05.1983	3440	16
22.12.1993	4170	58
27.01.1995	3550	20
03.01.2003	3380	14

2.2 Modellsystem

Der Einfluss, den die geplanten Maßnahmen auf den Hochwasserabfluss der Mosel haben, wurde durch Wasserspiegellagenberechnungen analysiert. Die Verwendung realer Abflussdaten ermöglicht eine realitätsnahe Untersuchung des Abflussverhaltens der Mosel und erlaubt eine Kalibrierung des Modells an diesen Ereignissen.

Die hydraulischen Berechnungen wurden mit dem Programm HEC-RAS durchgeführt. Das Programmsystem wird durch das US Army Corps of Engineers am Institut for Water Resources in Davis / USA nachhaltig erstellt.

HEC-RAS bietet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten der eindimensionalen Berechnung und zahlreiche Optionen der Ergebnisdarstellung. Durch die getrennte Betrachtung von Vorländern und Flussschlauch, welche auch unterschiedliche Fließrichtungen, Fließgeschwindigkeiten und Rauigkeitsbeiwerte besitzen können, ist die iterative Berechnung sowohl in Längs- als auch in

Querrichtung erforderlich, wodurch die Ergebnisse mit denen eines 2-dimensionalen Rechenverfahrens vergleichbar sind.

Nach dem Ansatz von Bernoulli wird die Berechnung stationär ungleichförmig, abschnittsweise durchgeführt. Sie erfolgt im strömenden Abfluss gegen die Fließrichtung und im schießenden Abfluss in Fließrichtung. Wo schießende bzw. strömende Abflussverhältnisse herrschen, stellt das System selber fest. Das Programmsystem erlaubt sowohl stationäre als auch instationäre Berechnungen. Grundlage für die Reibungsverluste bildet die Fließformel nach Manning-Strickler.

Die Topografie wird anhand von vermessenen Querprofilen definiert. Dabei können einzelne Gewässerabschnitte bis hin zu gesamten Gewässersystemen simuliert werden. Zur optimalen Modellierung der Gerinnebeschaffenheit stehen zahlreiche Parameter zur Verfügung.

2.3 Modellkalibrierung

Zur Kalibrierung des numerischen Berechnungsmodells wurde ein HQ100 (Hochwasserereignis 1 Mal in 100 Jahren) an der Mosel gewählt. Das Modell enthält neben konzeptionellen auch empirischen Ansätzen. Bei den Eingangsdaten muss zwischen den sehr gut bekannten Daten (Geometriedaten $\triangleq$ Querprofile) und solchen Daten, welche mit Unsicherheiten behaftet sind (Reibungsverluste $\triangleq$ kSt-Werte) unterschieden werden.

Obwohl die Berechnungsverfahren durch die in der Literatur angegebenen Beiwerte eine recht gute Annäherung an die tatsächlichen örtlichen Abflussverhältnisse erreichen, sind durch diverse Umstände immer wieder Abweichungen der Berechnungsergebnisse von den gemessenen und beobachteten Verhältnissen zu verzeichnen. Daher ist es empfehlenswert, die berechneten Wasserspiegellagen anhand von bestehenden Hochwassermarken und Aussagen von örtlichen Anwohnern zu kontrollieren und gegebenenfalls das Berechnungsmodell zu kalibrieren.

Ferner können numerische Programme mathematische Fehler erzeugen, welche z.B. bei Iterationsprozessen oder durch Diskretisierungsvorgänge entstehen. Durch das Rechnen mit einer beschränkten Anzahl von Dezimalstellen entstehen Rundungsfehler.

3 Modellrechnung

3.1 Wasserspiegellagenberechnung

In Abstimmung mit der SGD-Nord, Regionalstelle Trier, wird als Bemessungshochwasser das 100-jährliche Abflussereignis angesetzt. Der Abfluss der Mosel beträgt bei diesem Ereignis $Q = 4.500 \text{ m}^3/\text{s}$.

Für die hydraulische Berechnung wurde ein bereits im Zuge des Projektes „Umgestaltung des Moselufers in Bernkastel-Kues“ aufgebautes 2D-Rechenmodells verwendet. Ergänzend wurden detaillierte Anpassungen im jetzt näher untersuchten Bereich vorgenommen.

Im Unterschied zur vorherigen Berechnung, wurden jetzt, neben HQ100, noch 5 weitere Lastfälle mit der Ausuferung der Mosel im Hochwasserfall untersucht. Diese zusätzlichen Lastfälle wurden betrachtet, weil das betroffene Grundstück beim HQ100-Lastfall etwa 3-4 Meter unter Wasser steht. Um aber auch die Auswirkungen bei kleineren Hochwasserereignissen interpretieren zu können, wurden die viel häufiger auftretenden Ereignisse ebenfalls untersucht.

Alle berechneten Lastfälle, mit dazugehörigen Abflüssen, sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 2: Übersicht Untersuchte Lastfälle

Abflusswiederkehrzeit	Abfluss [m^3/s]
HQ2	2090
HQ5	2525
HQ10	3250
HQ20	3550
HQ50	4110
HQ100	4500

Alle oben genannten Lastfälle wurden sowohl für den IST-Zustand als auch auf den PLAN-Zustand (mit Zufahrtsrampe) angewandt.



Abbildung 3: Digitales Geländemodell im IST-Zustand



Abbildung 4: Digitales Geländemodell im PLAN-Zustand

4 Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen

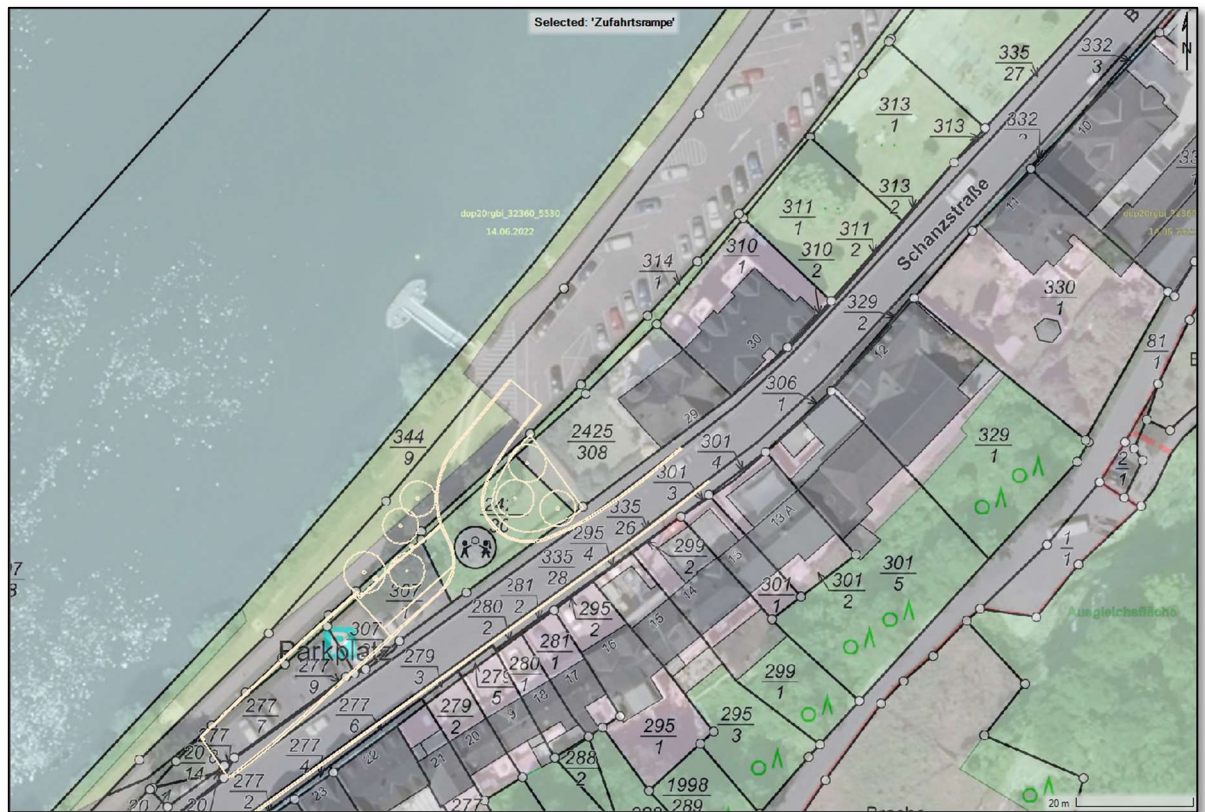


Abbildung 5: Lageplan mit Luftbild, Kataster und Planung

4.1 Wasserspiegellagenberechnung

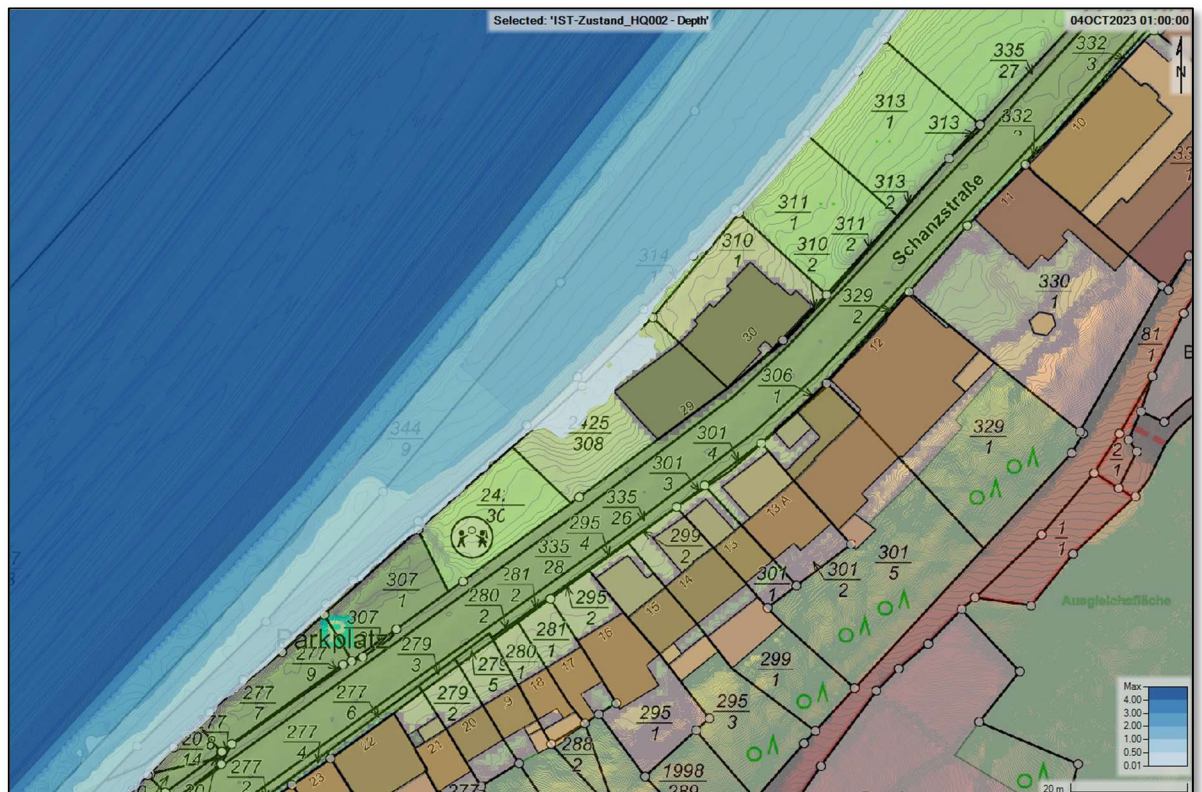


Abbildung 6: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 2, IST - Zustand

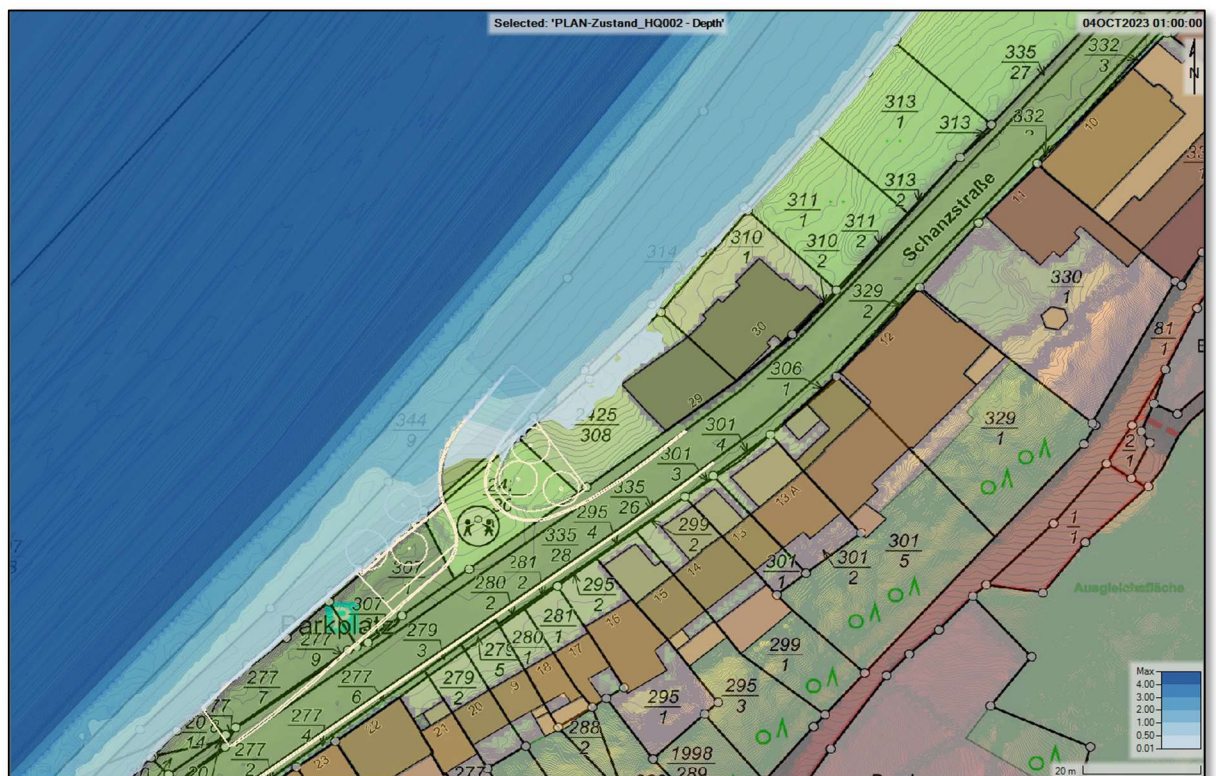


Abbildung 7: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 2, PLAN - Zustand

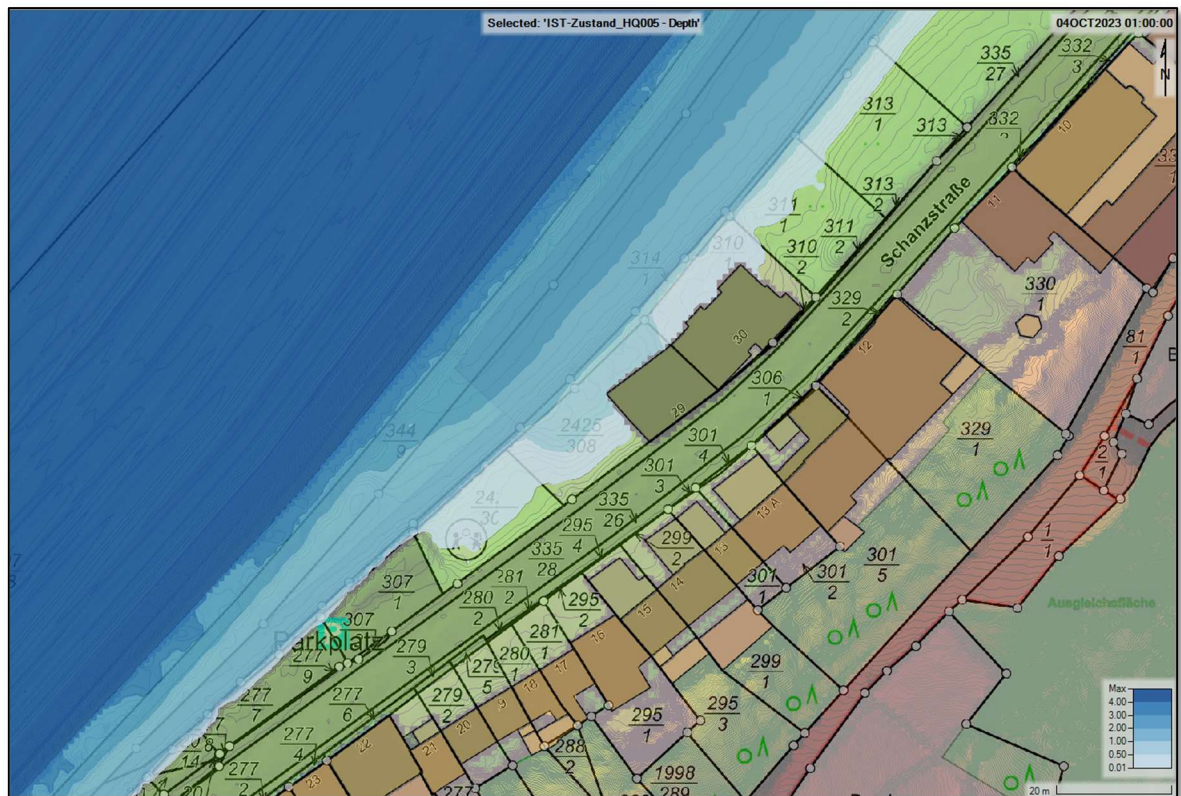


Abbildung 8: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 5, IST - Zustand

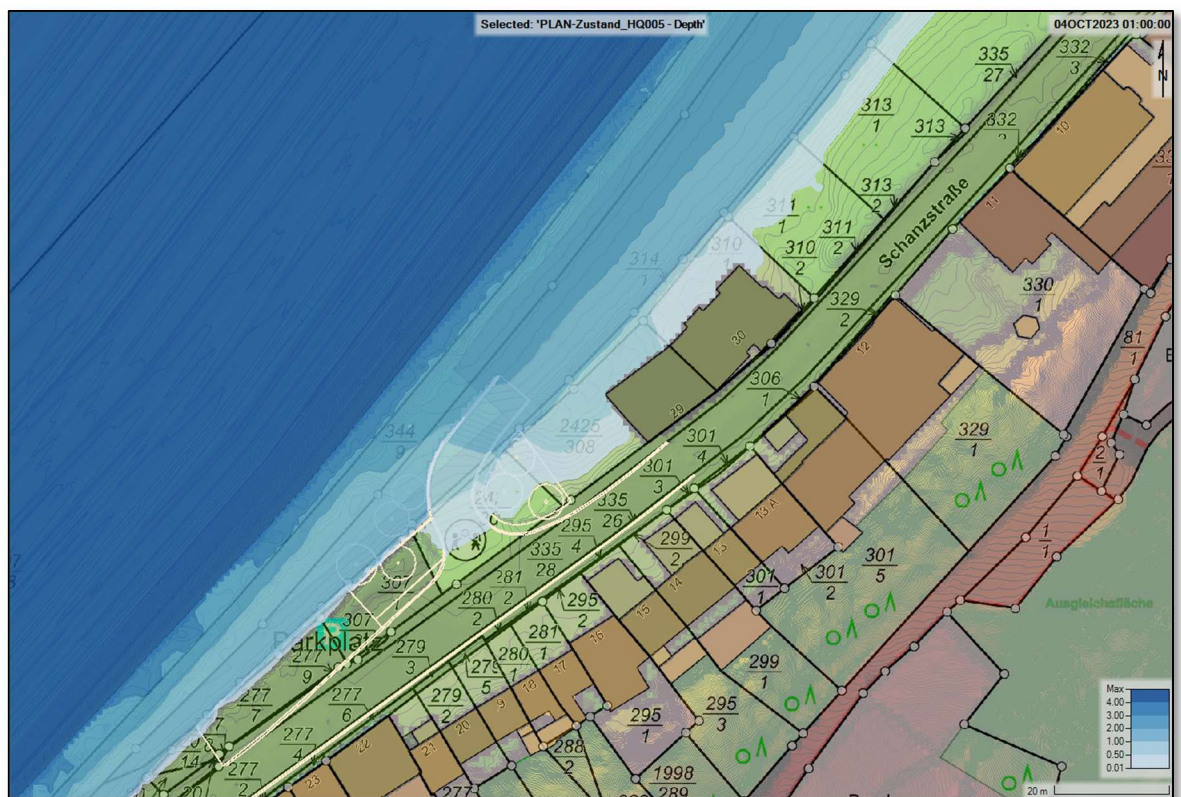


Abbildung 9: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 5, PLAN - Zustand

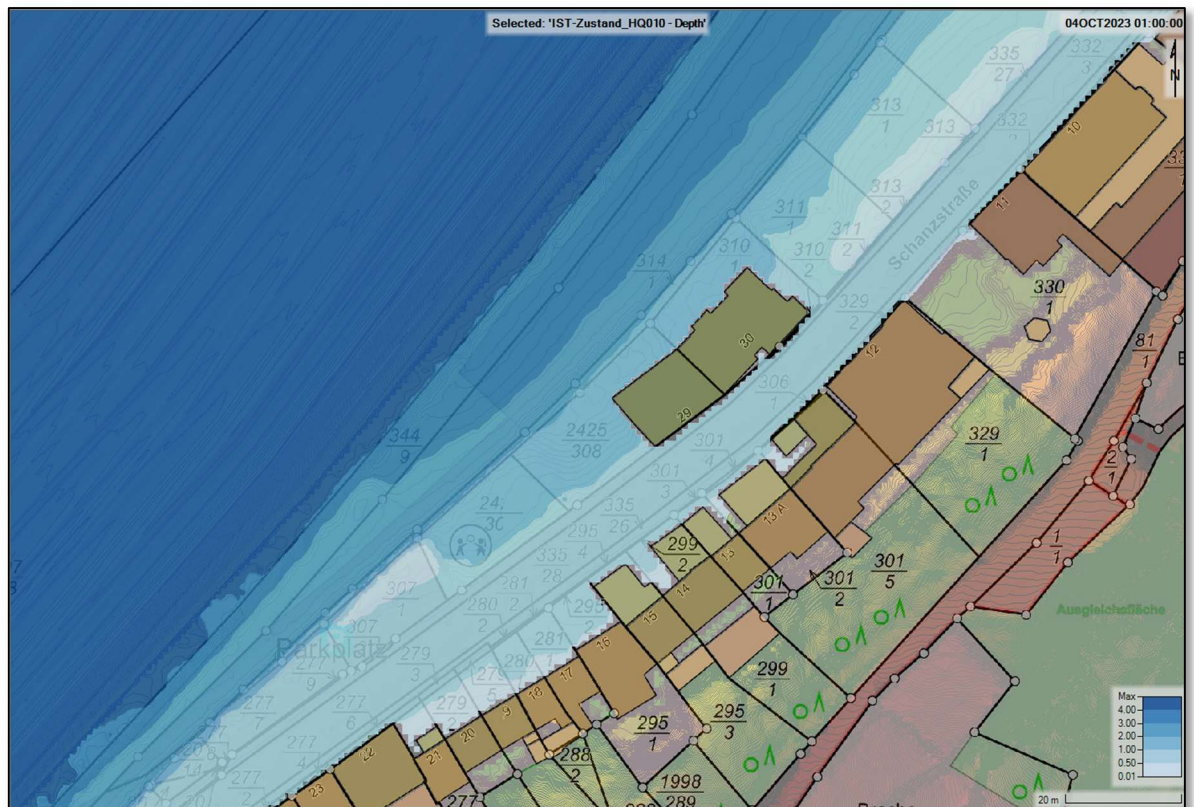


Abbildung 10: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 10, IST - Zustand

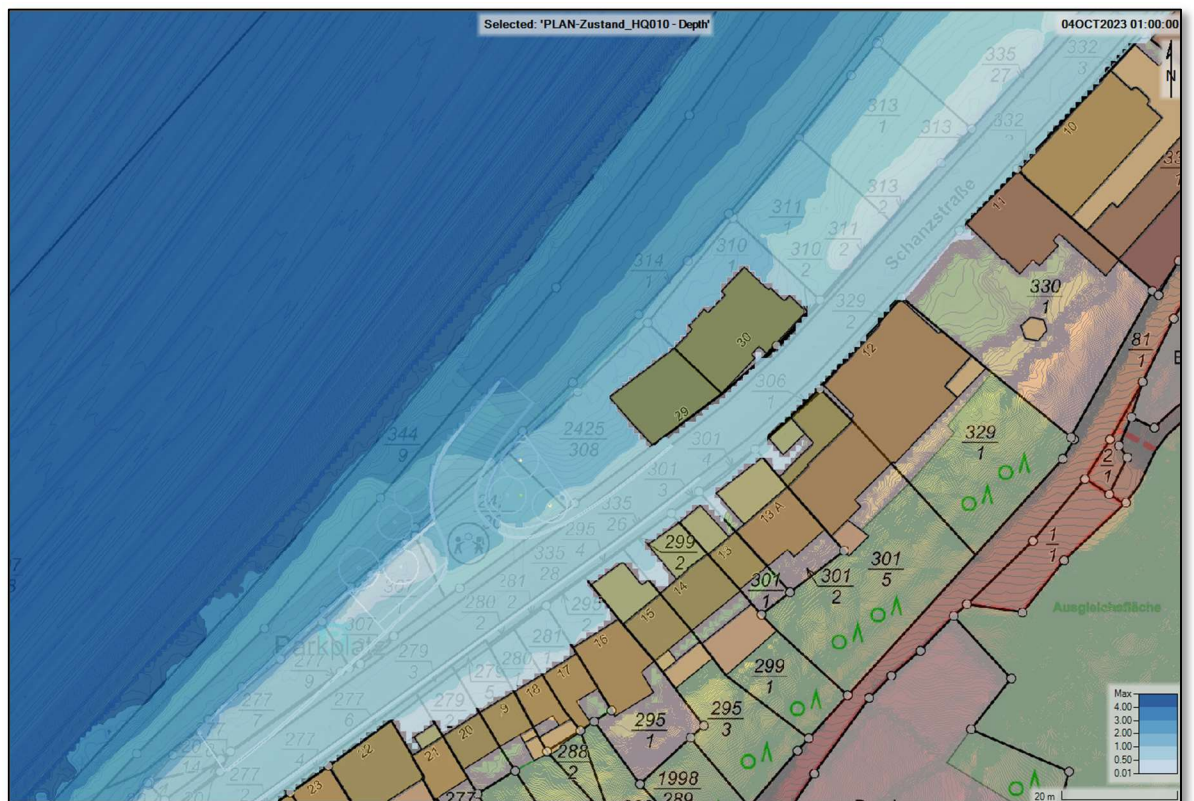


Abbildung 11: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 10, PLAN - Zustand

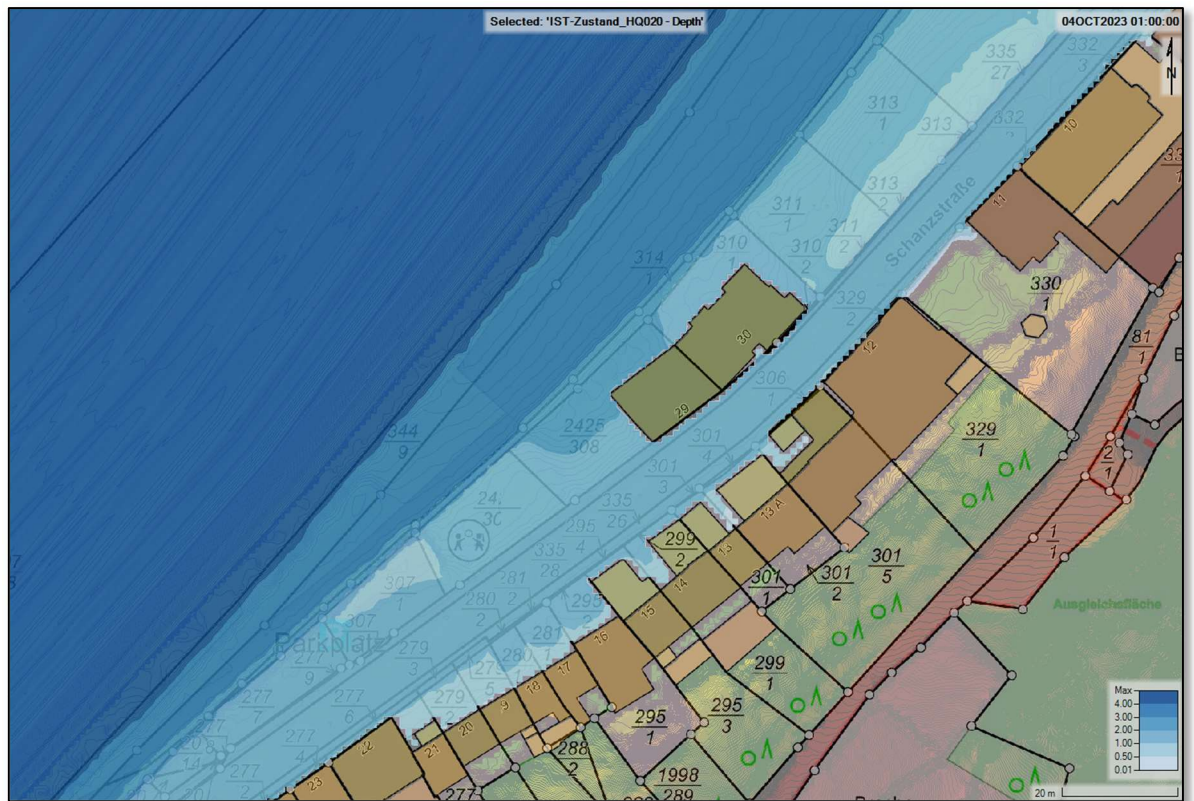


Abbildung 12: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 20, IST - Zustand

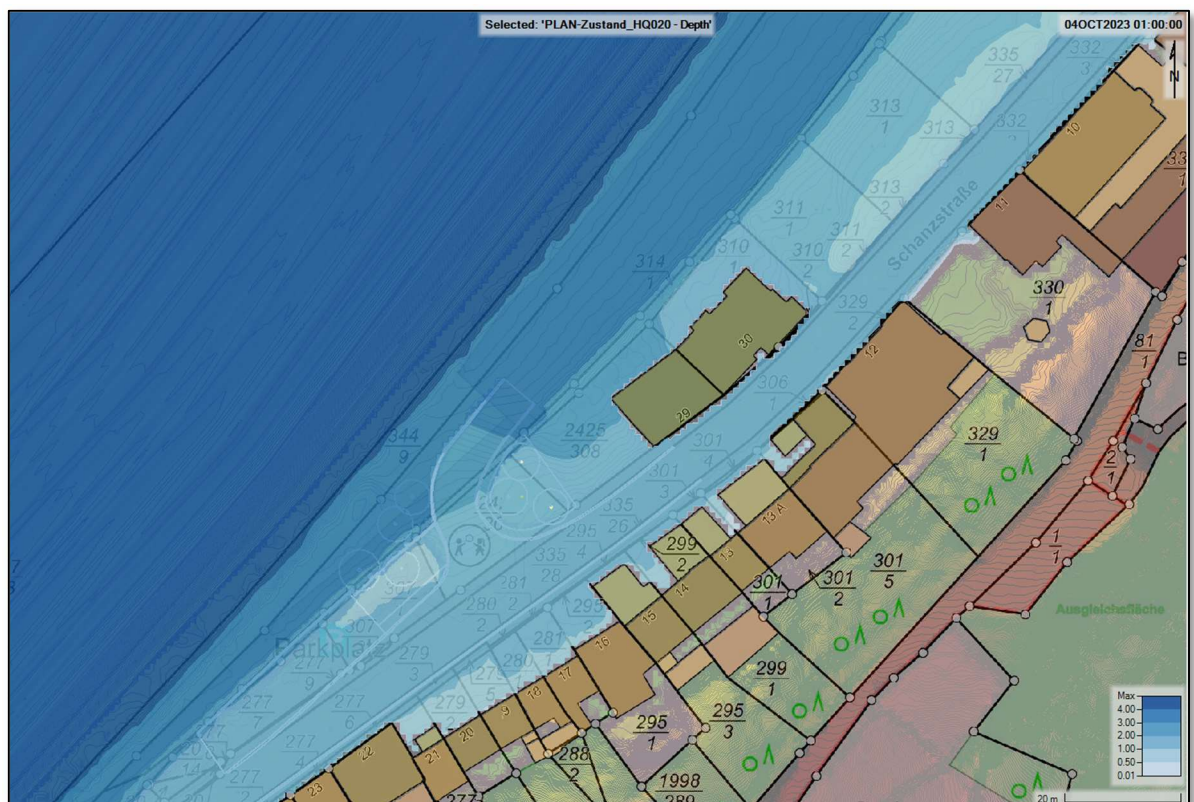


Abbildung 13: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 20, PLAN - Zustand

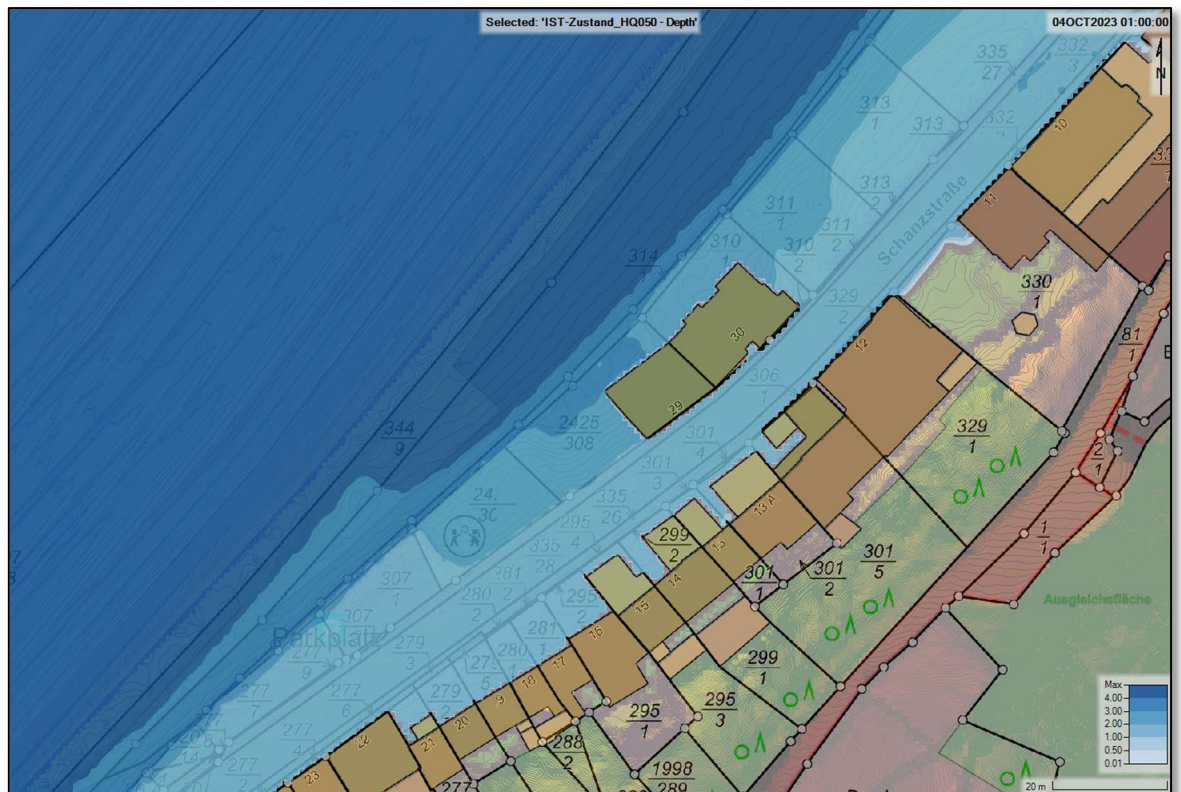


Abbildung 14: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 50, IST - Zustand

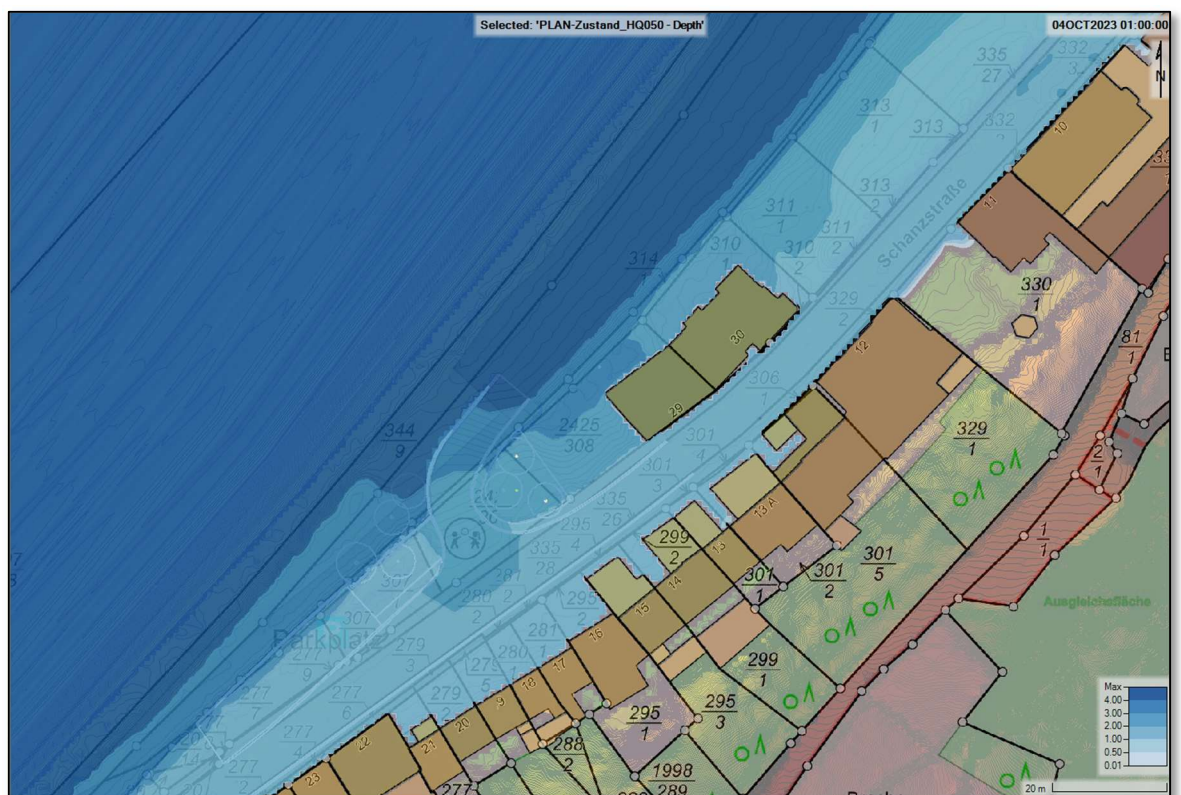


Abbildung 15: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 50, PLAN - Zustand

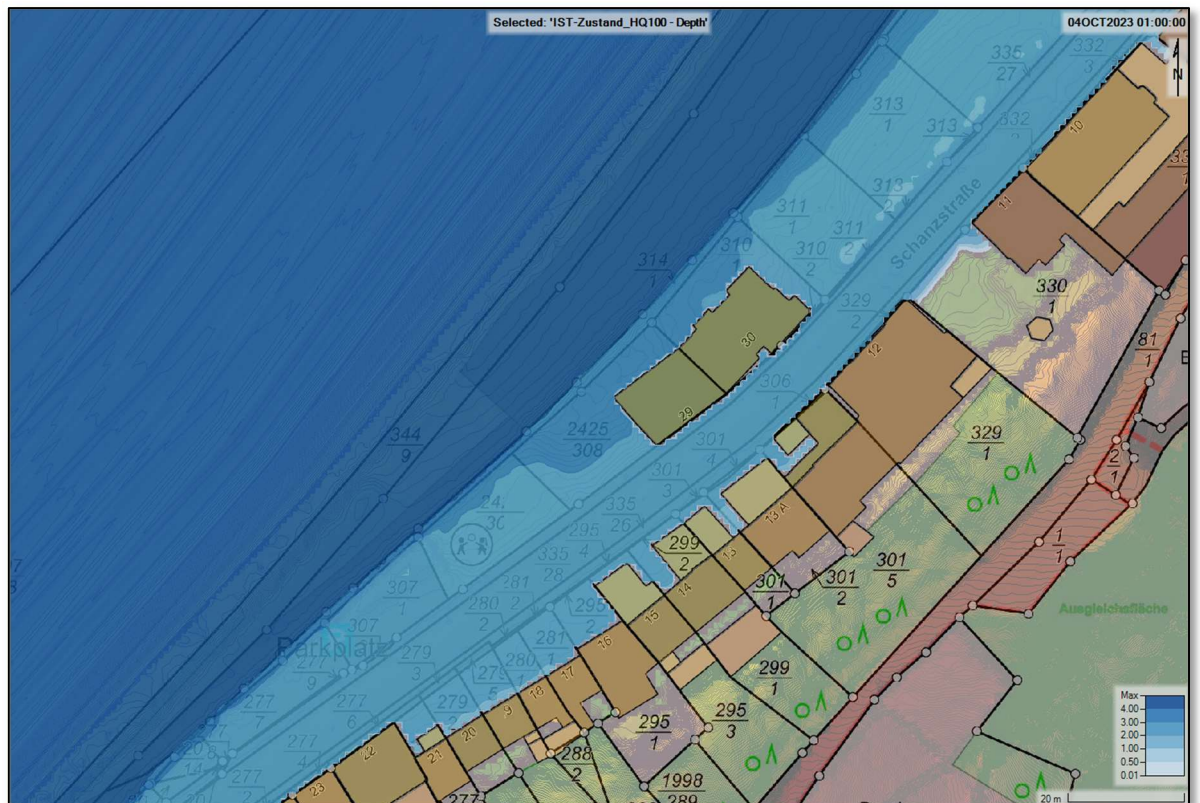


Abbildung 16: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 100, IST - Zustand

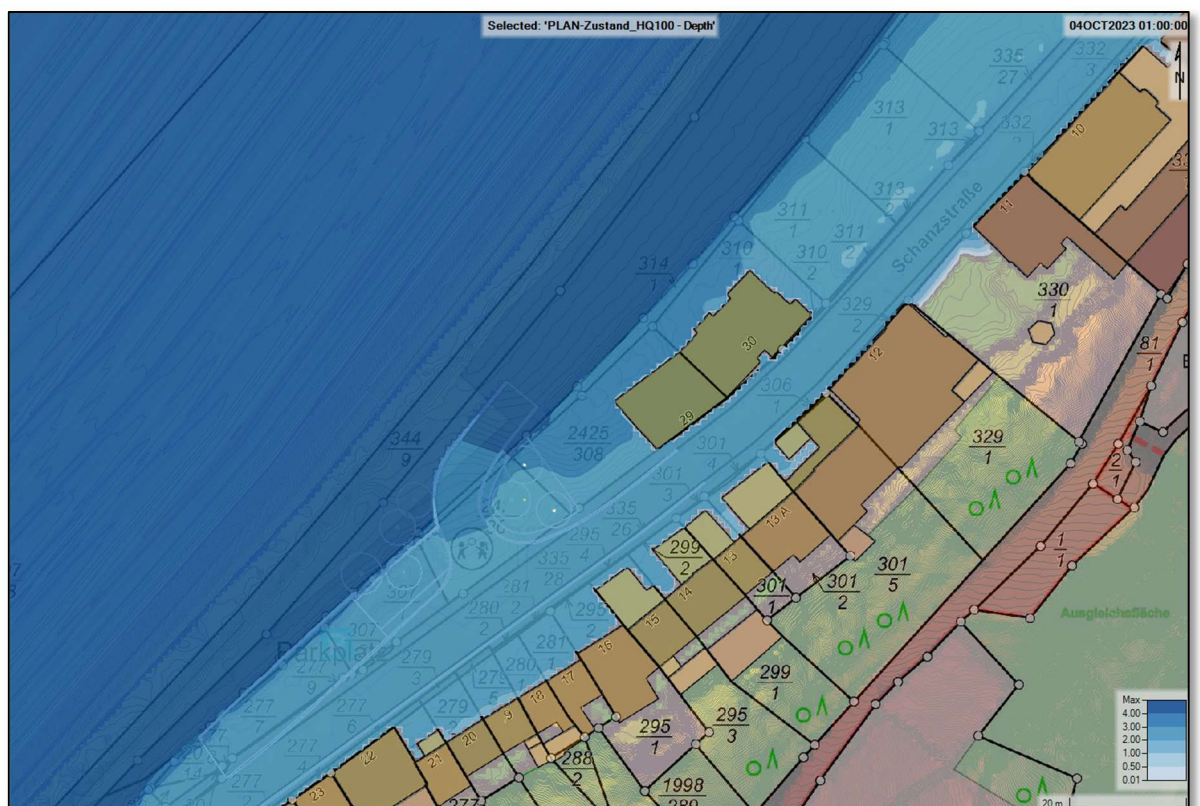


Abbildung 17: Wassertiefe in [m], Lastfall: HQ 100, PLAN - Zustand

4.2 Fließgeschwindigkeiten

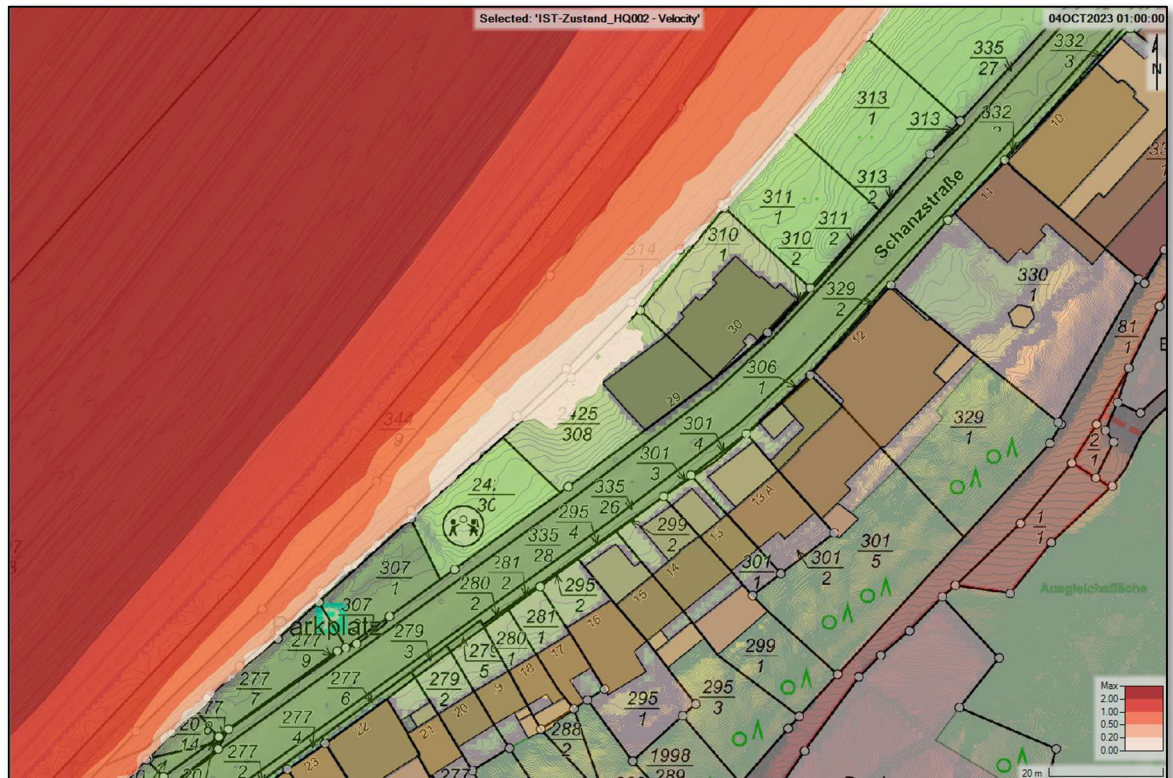


Abbildung 18: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₂, IST - Zustand

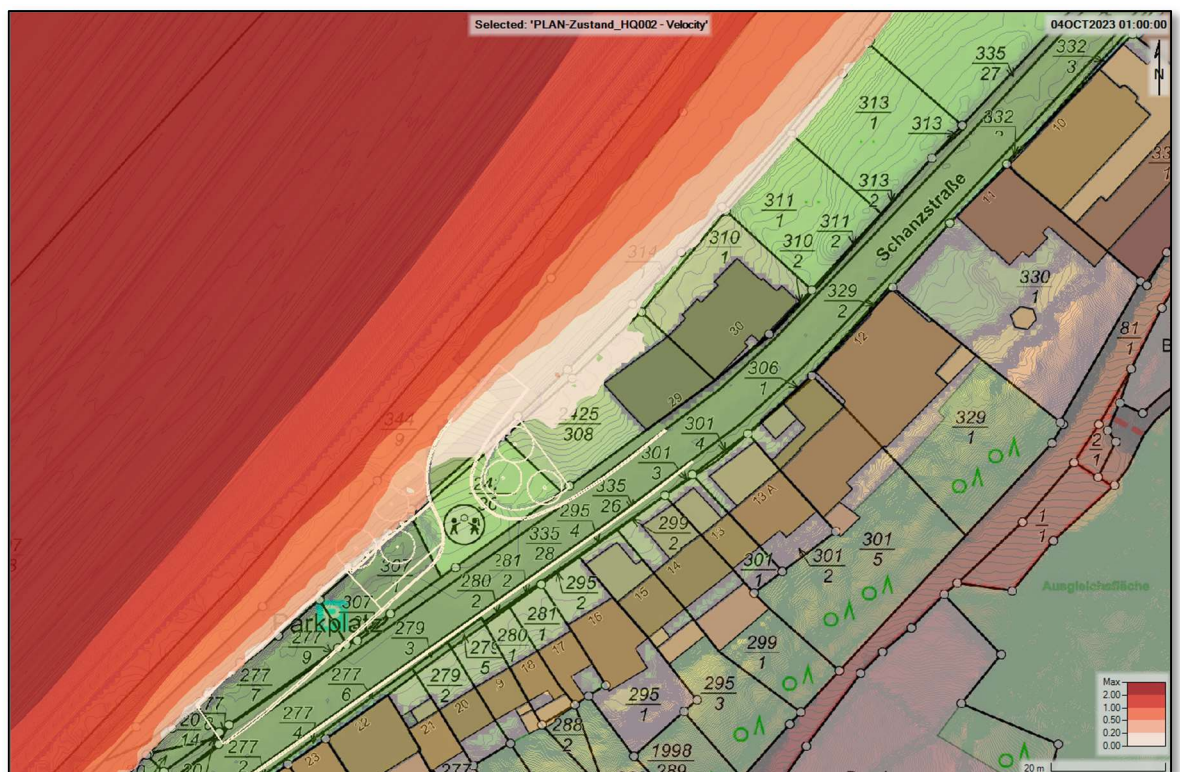


Abbildung 19: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₂, PLAN - Zustand

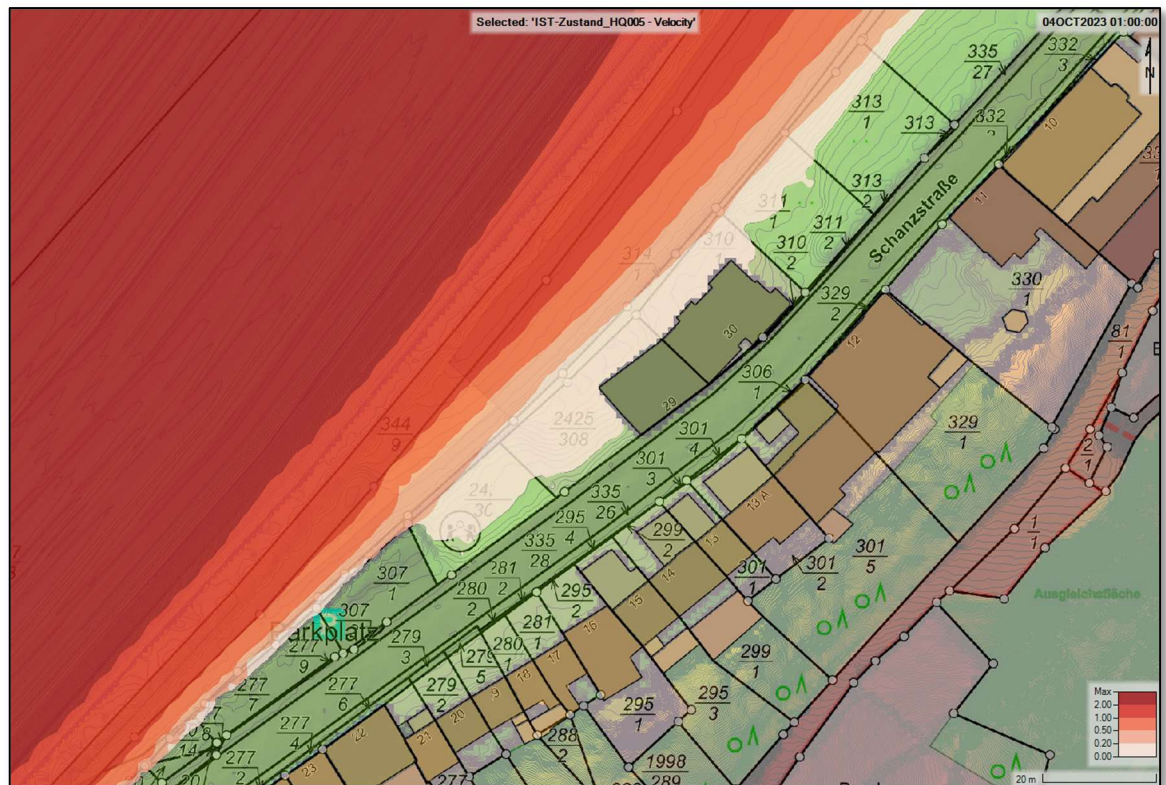


Abbildung 20: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₅, IST - Zustand

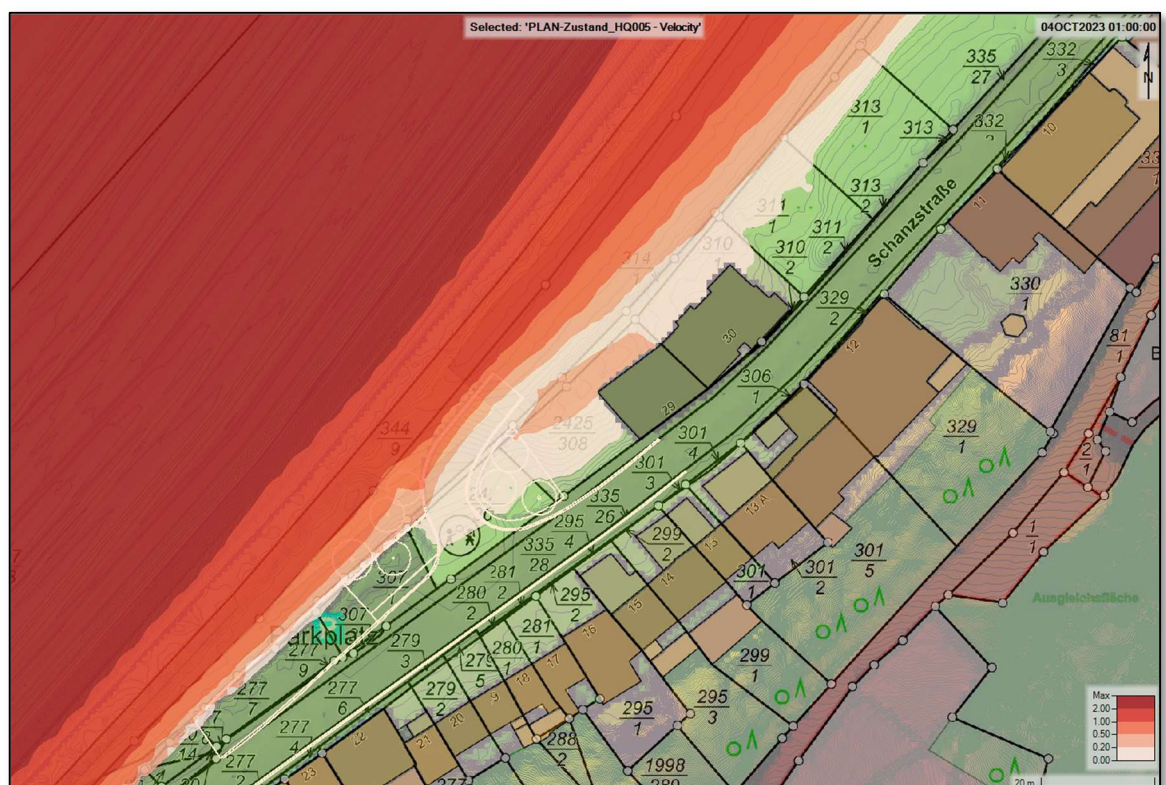


Abbildung 21: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₅, PLAN - Zustand

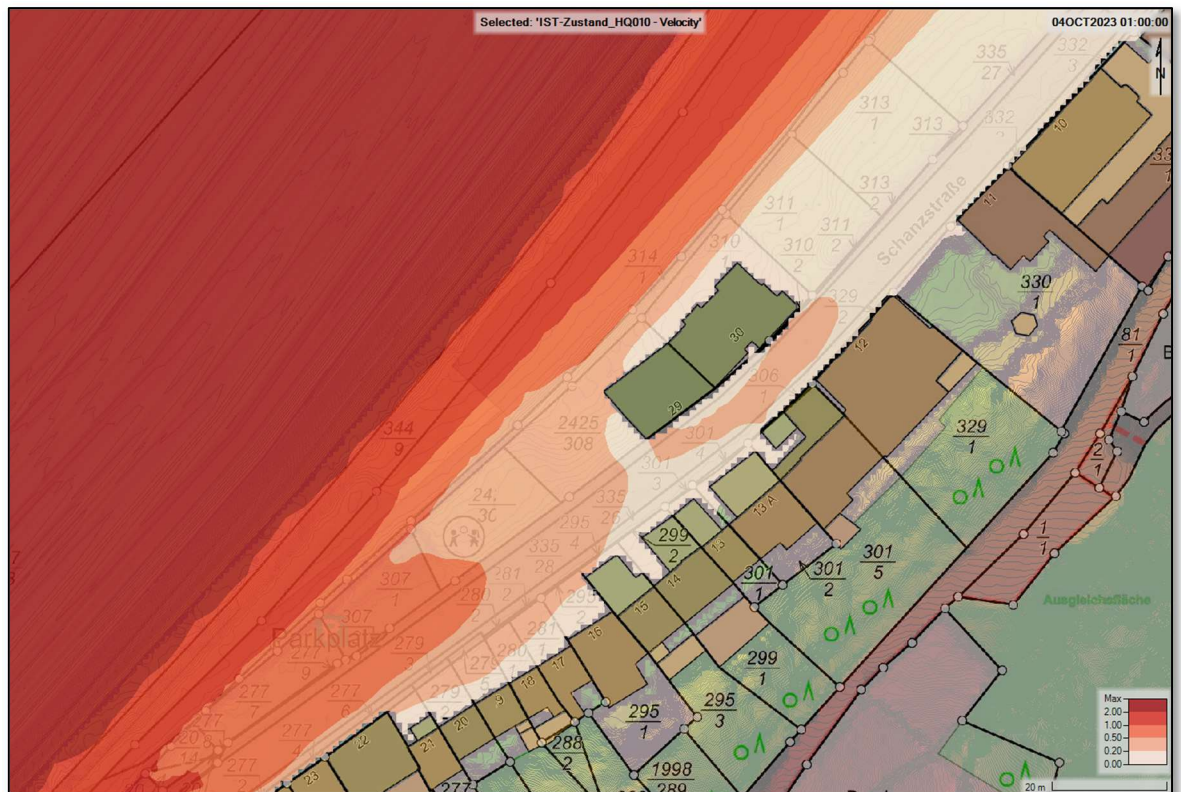


Abbildung 22: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₁₀, IST - Zustand

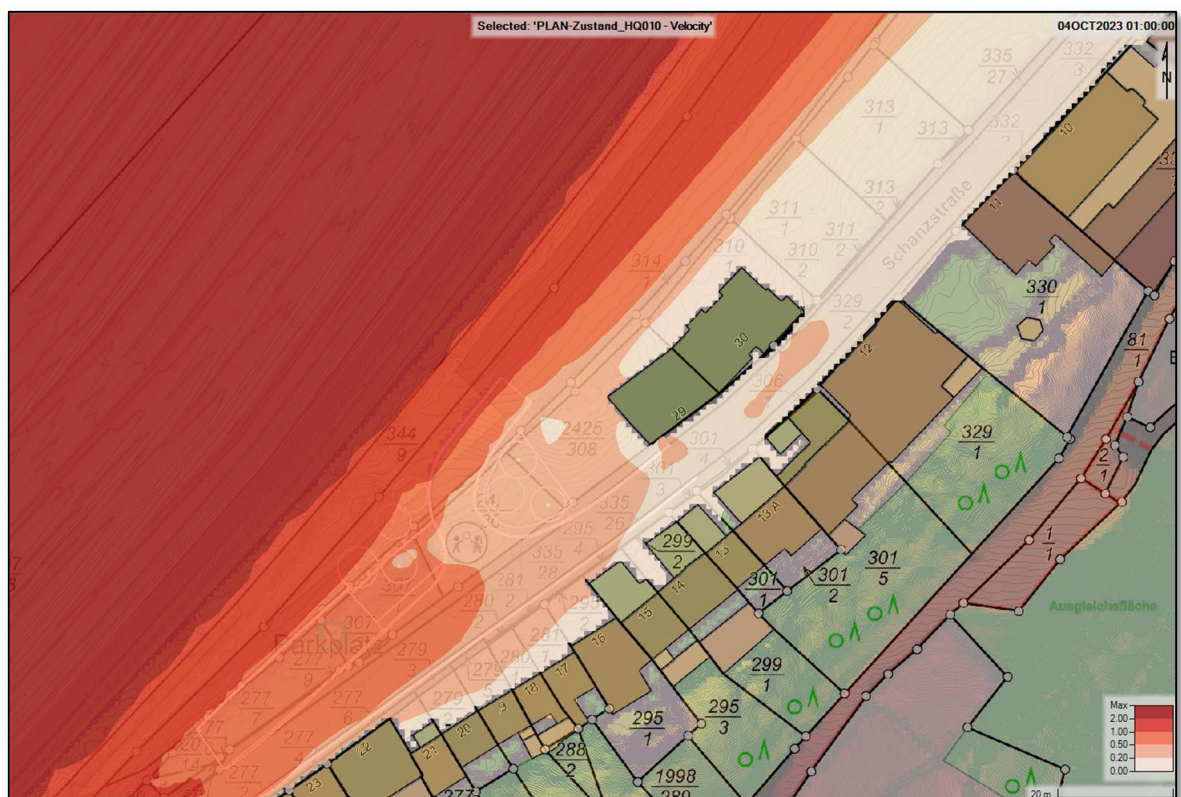
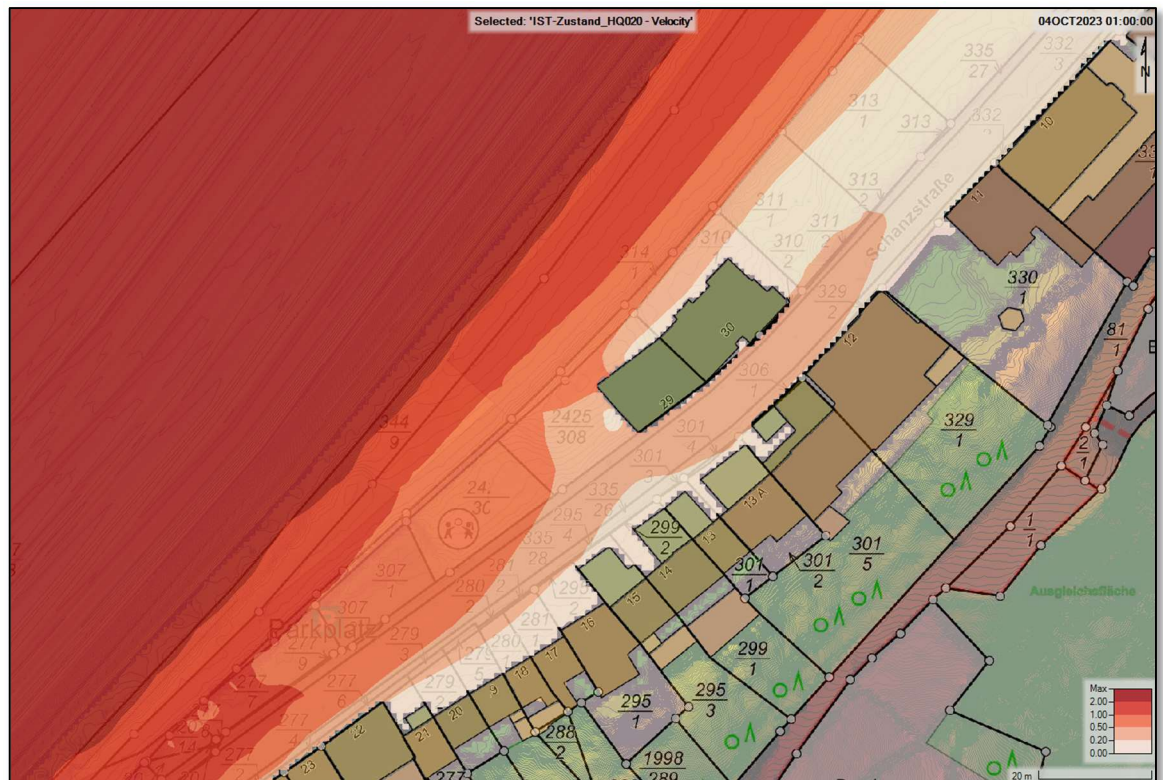
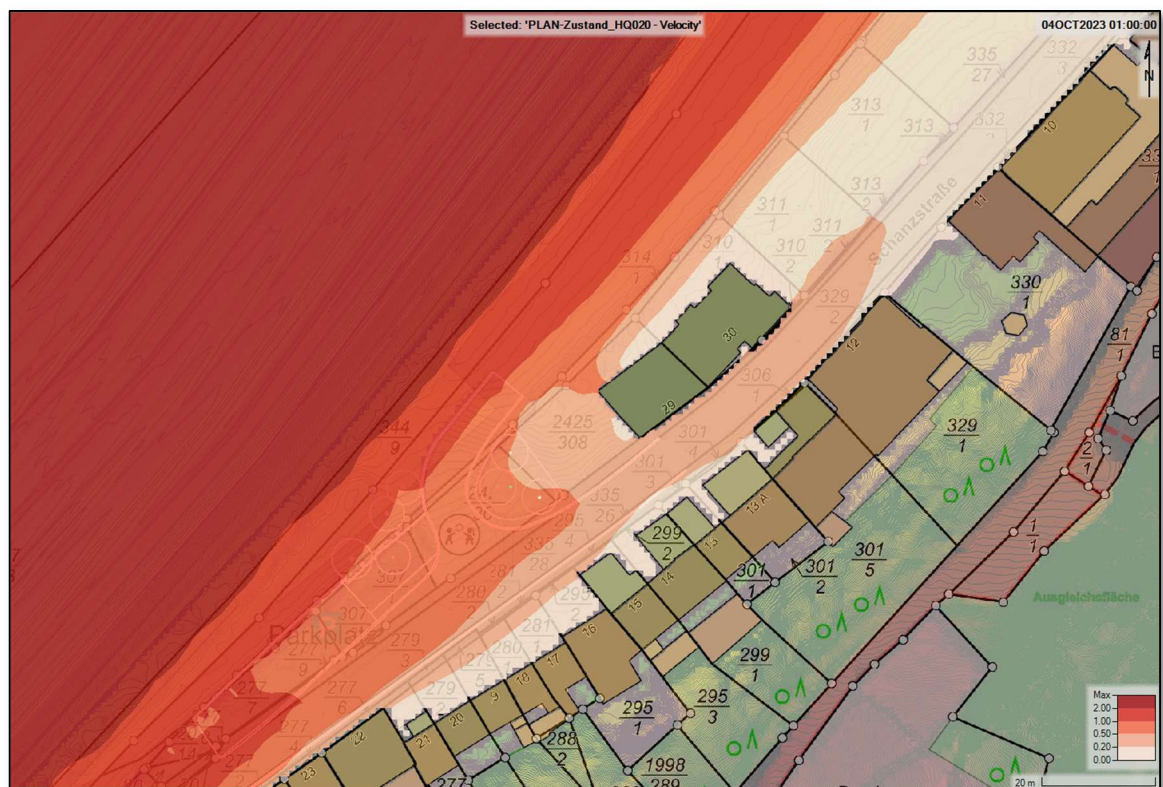


Abbildung 23: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₁₀, PLAN - Zustand

Abbildung 24: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₂₀, IST - ZustandAbbildung 25: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₂₀, PLAN - Zustand

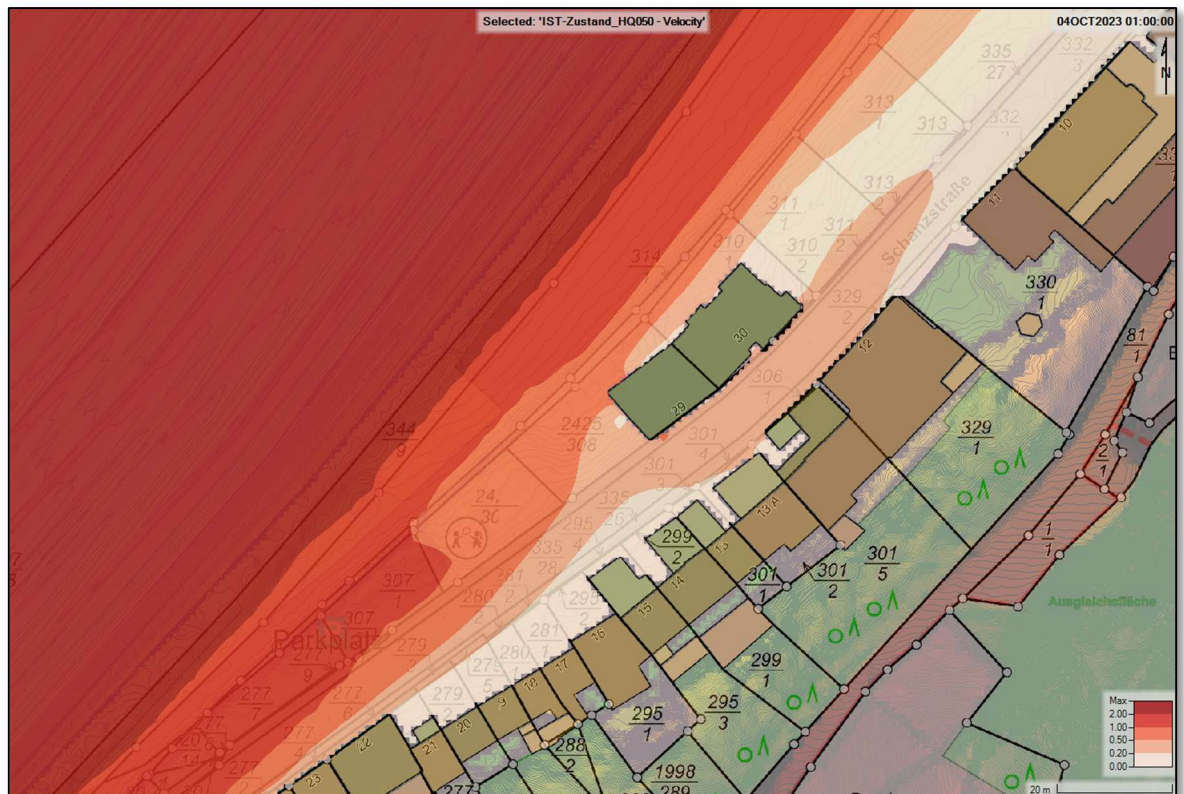


Abbildung 26: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₅₀, IST - Zustand

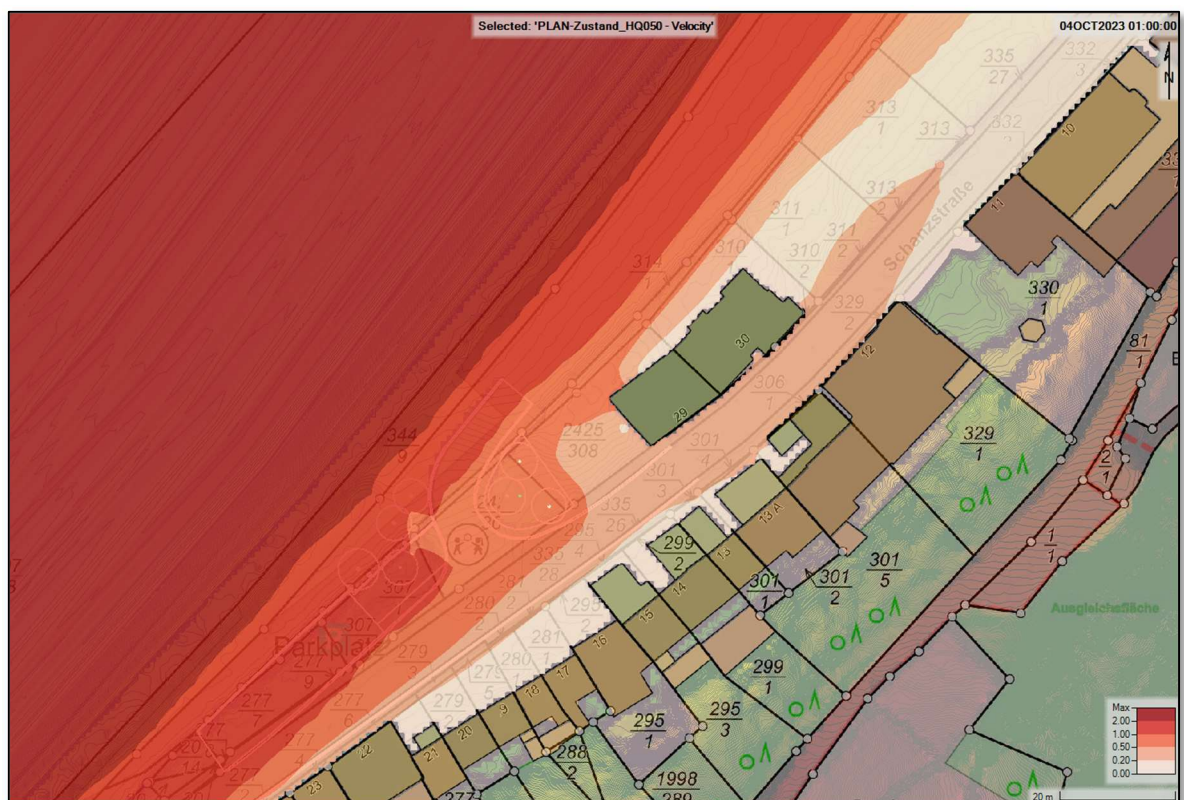


Abbildung 27: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₅₀, PLAN - Zustand

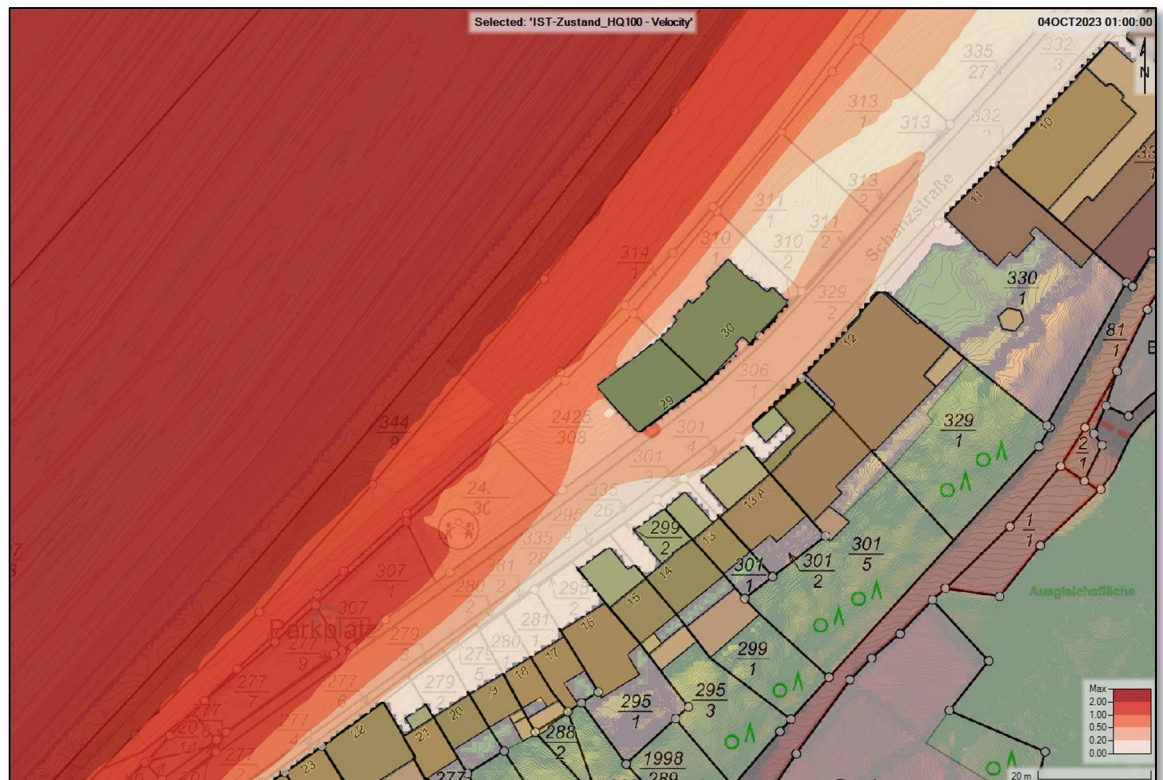


Abbildung 28: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₁₀₀, IST - Zustand

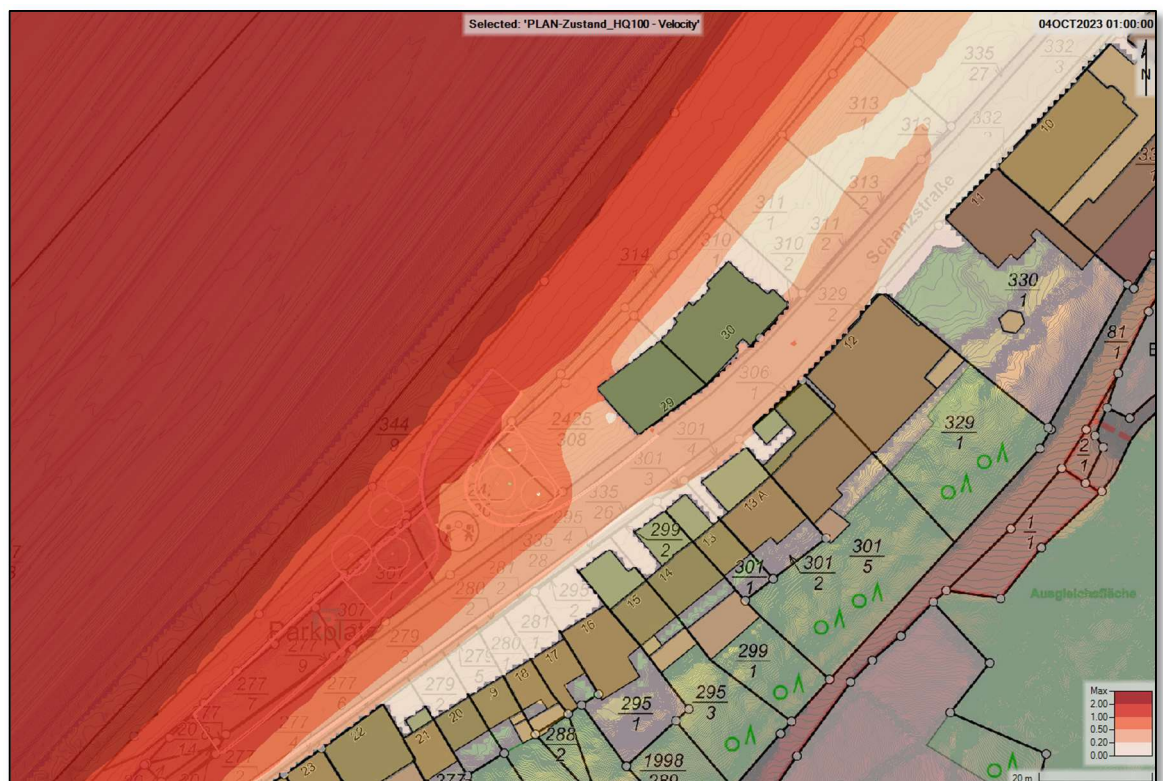


Abbildung 29: Fließgeschwindigkeit [m/s], Lastfall: HQ₁₀₀, PLAN - Zustand

4.3 Strömungslinien

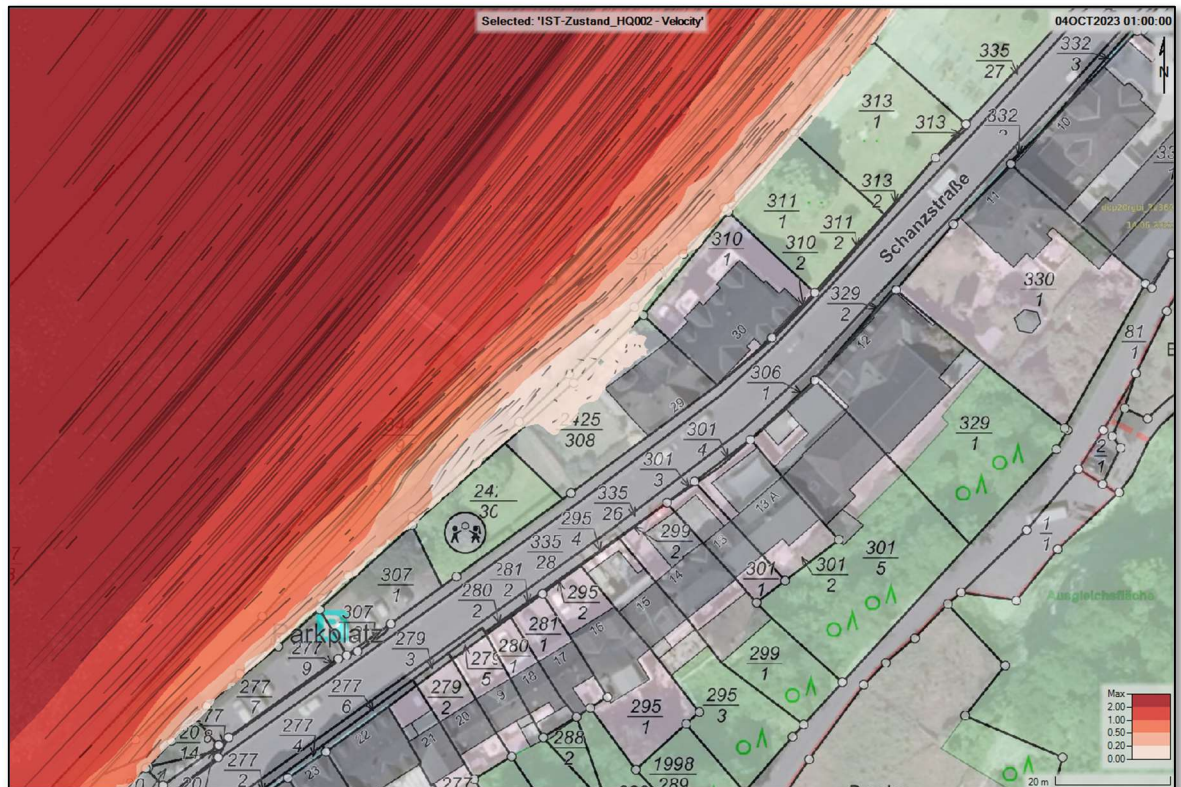


Abbildung 30: Strömungslinien, Lastfall: HQ₂, IST - Zustand

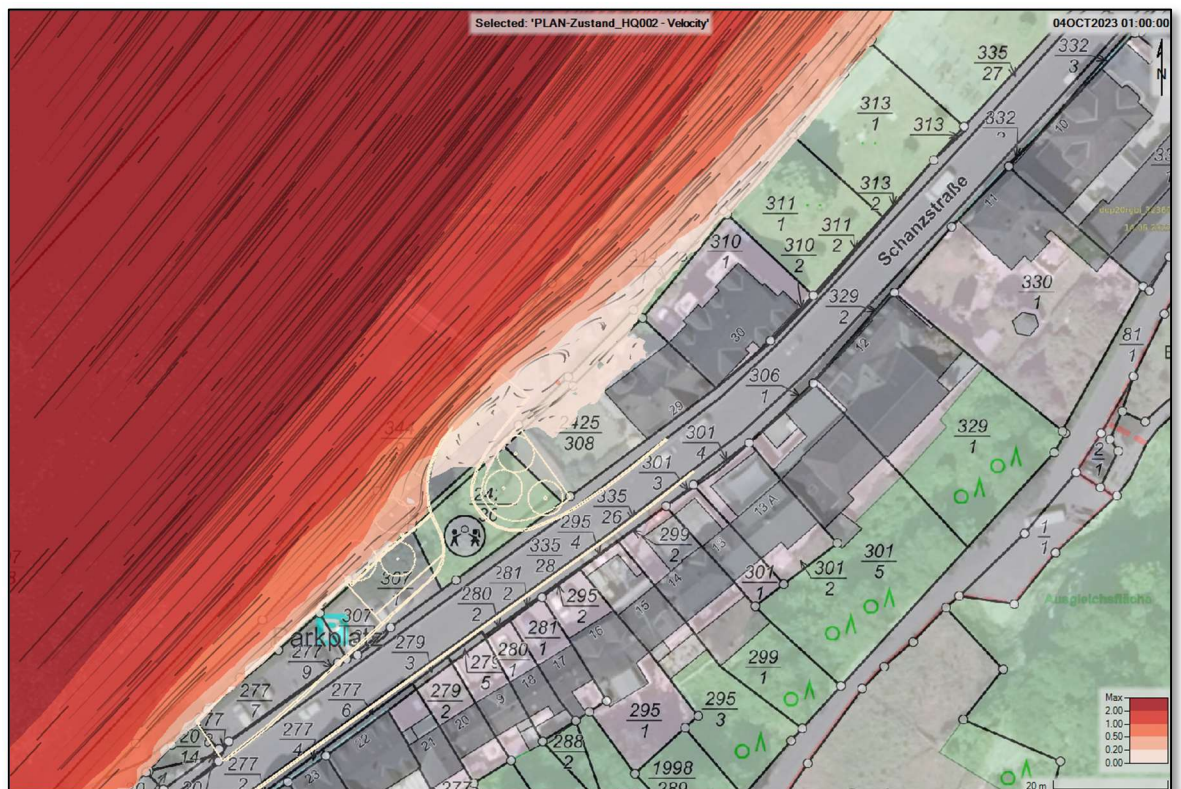


Abbildung 31: Strömungslinien, Lastfall: HQ₂, PLAN - Zustand

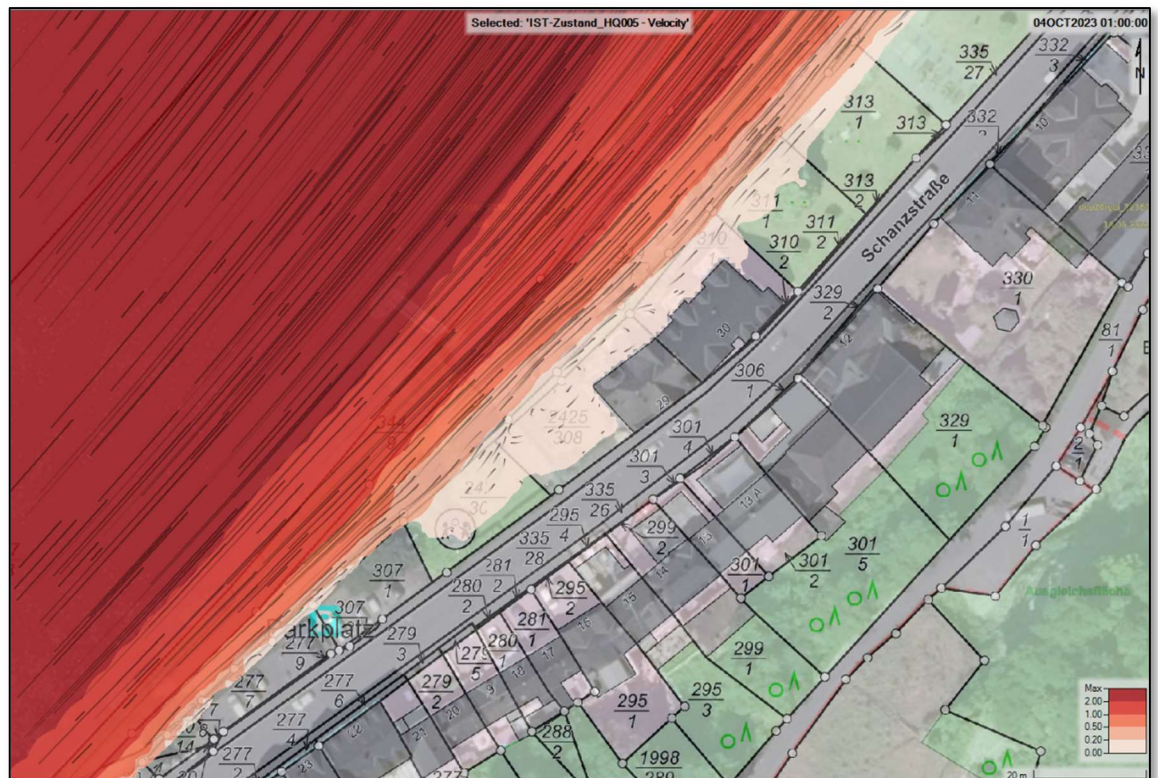


Abbildung 32: Strömungslinien, Lastfall: HQ₅, IST - Zustand

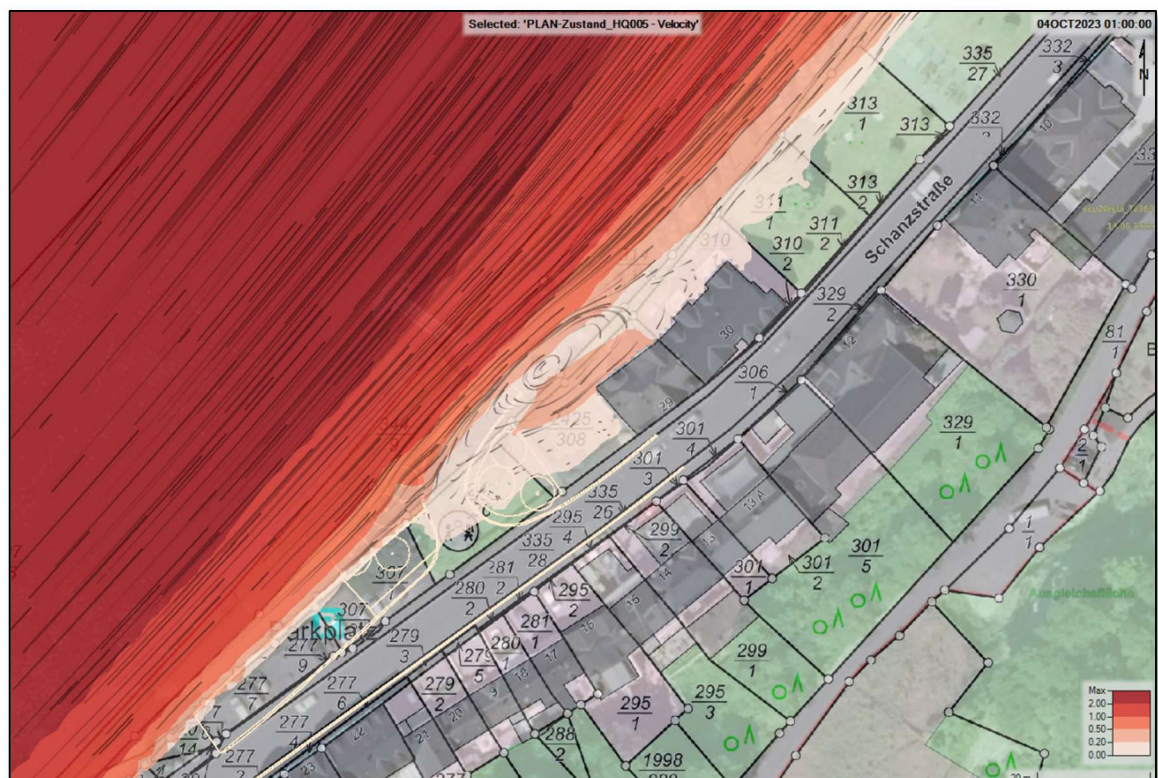


Abbildung 33: Strömungslinien, Lastfall: HQ₅, PLAN - Zustand

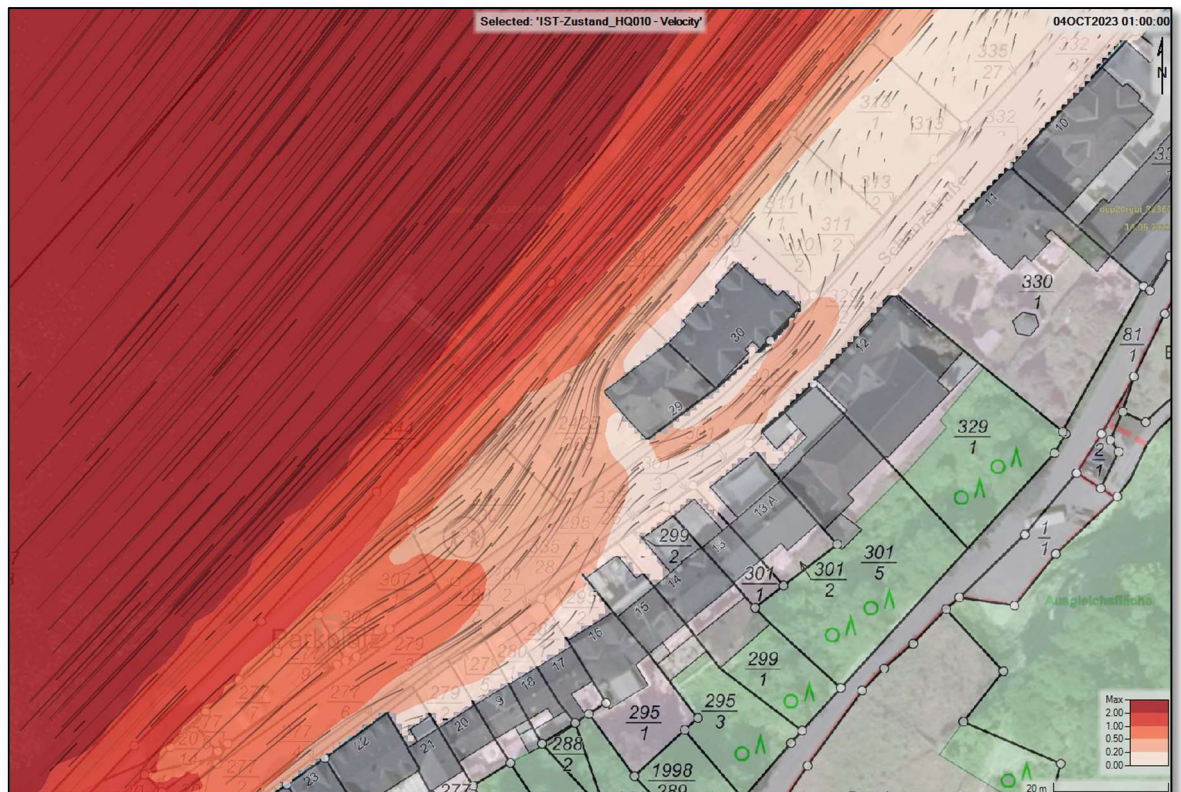


Abbildung 34: Strömungslinien, Lastfall: HQ₁₀, IST - Zustand

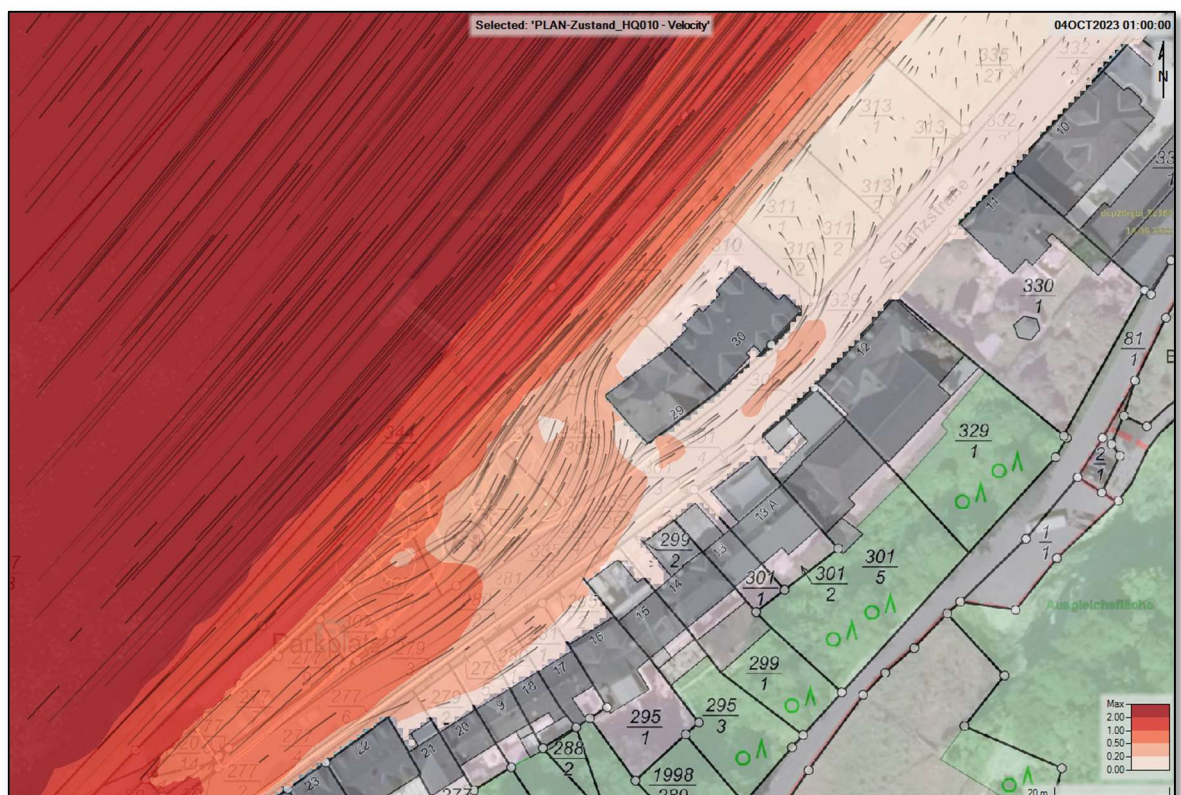


Abbildung 35: Strömungslinien, Lastfall: HQ₁₀, PLAN - Zustand

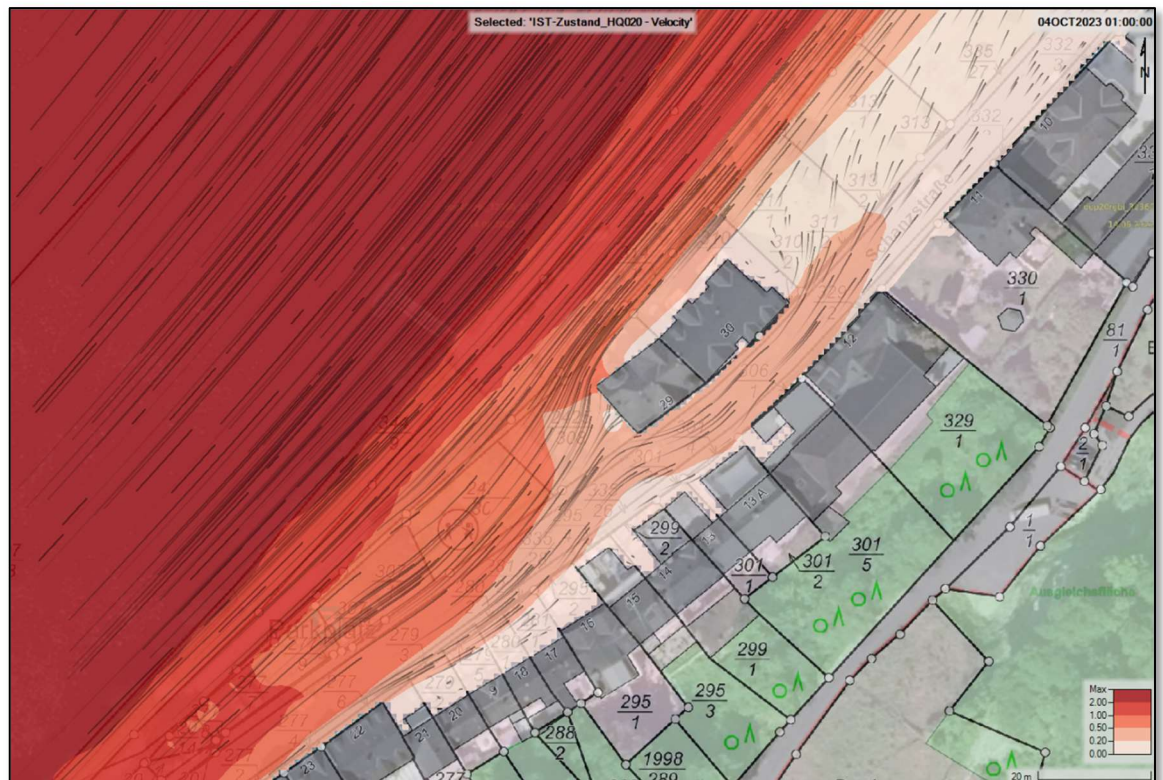


Abbildung 36: Strömungslinien, Lastfall: HQ₂₀, IST - Zustand

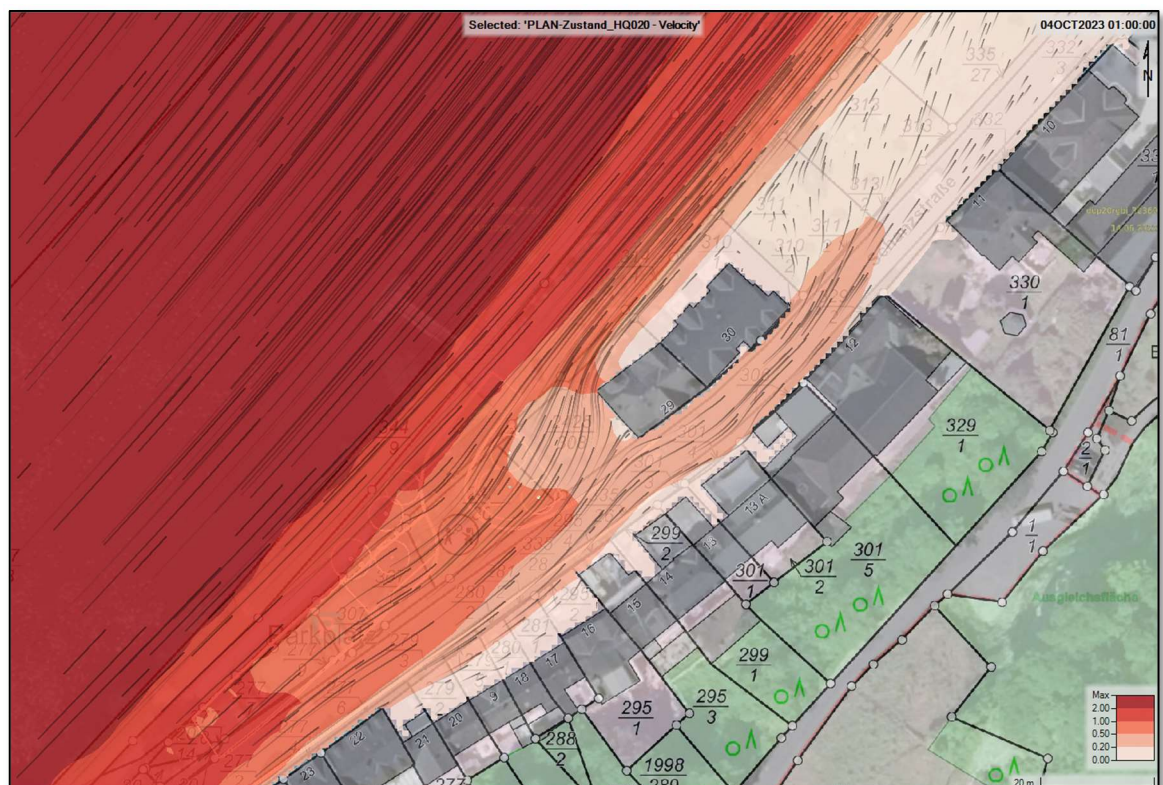


Abbildung 37: Strömungslinien, Lastfall: HQ₂₀, PLAN - Zustand

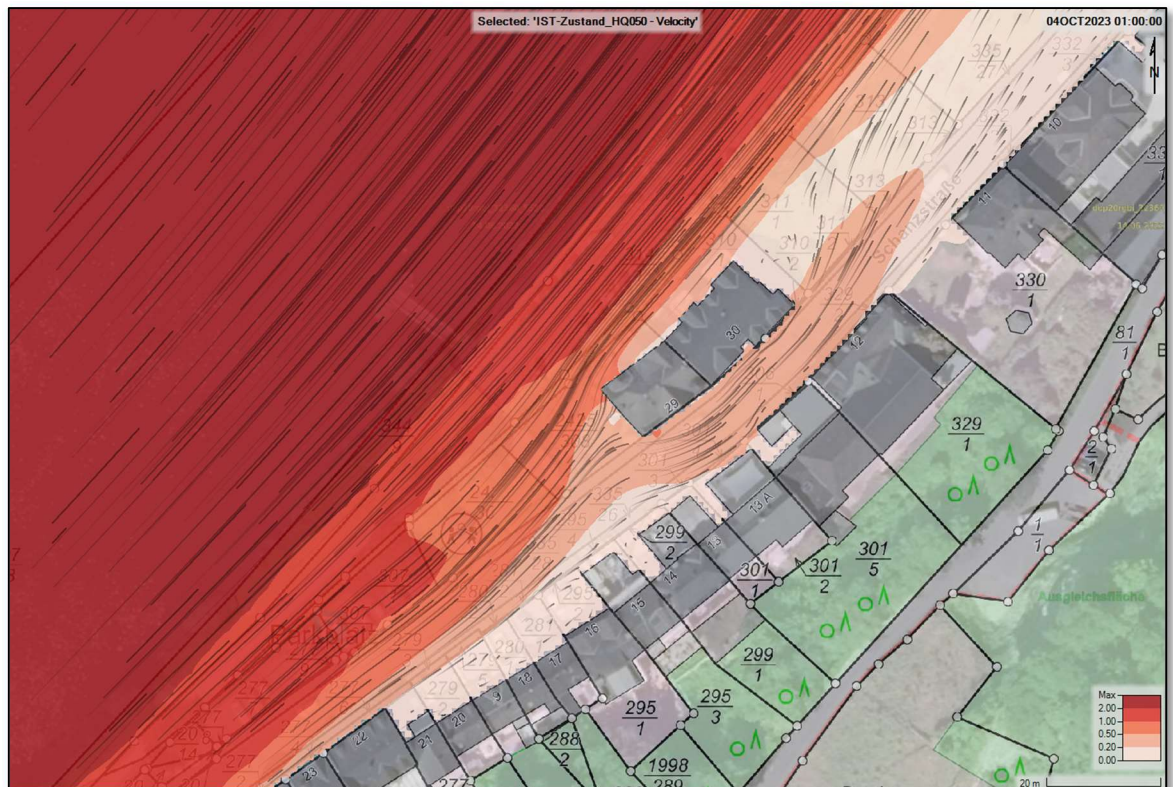


Abbildung 38: Strömungslinien, Lastfall: HQ₅₀, IST - Zustand

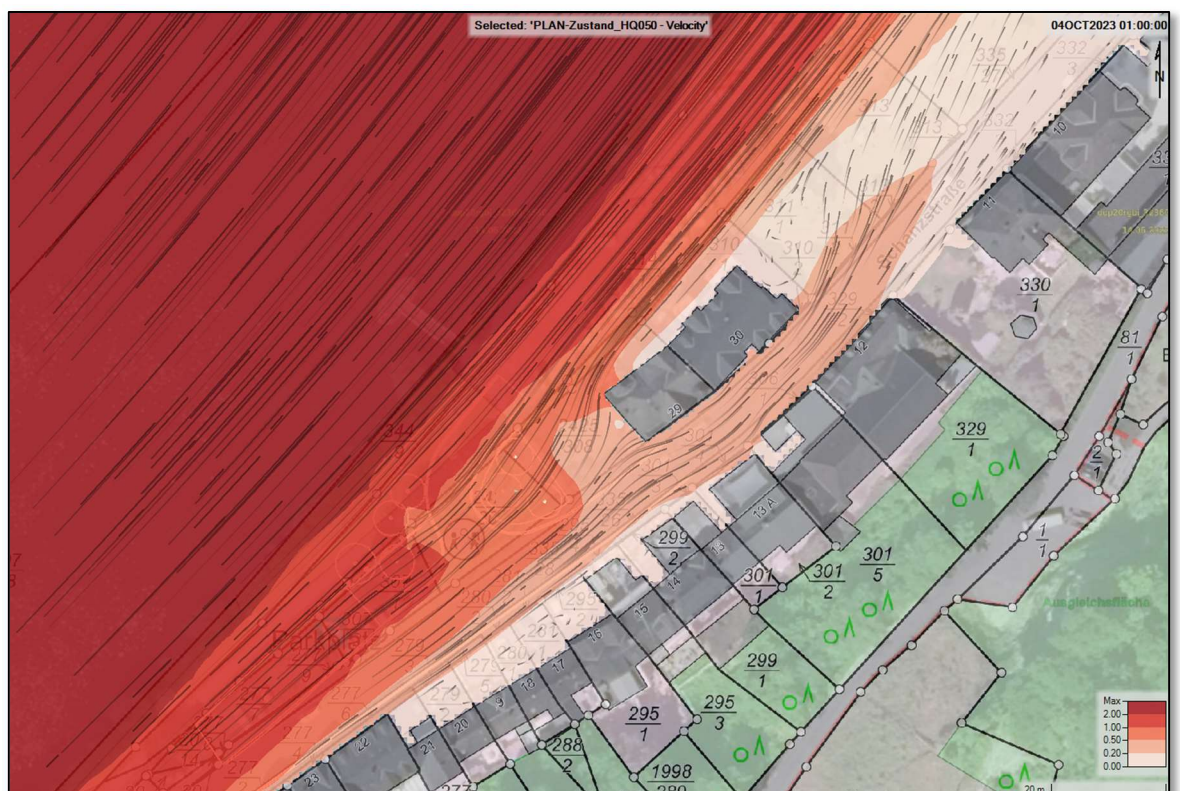
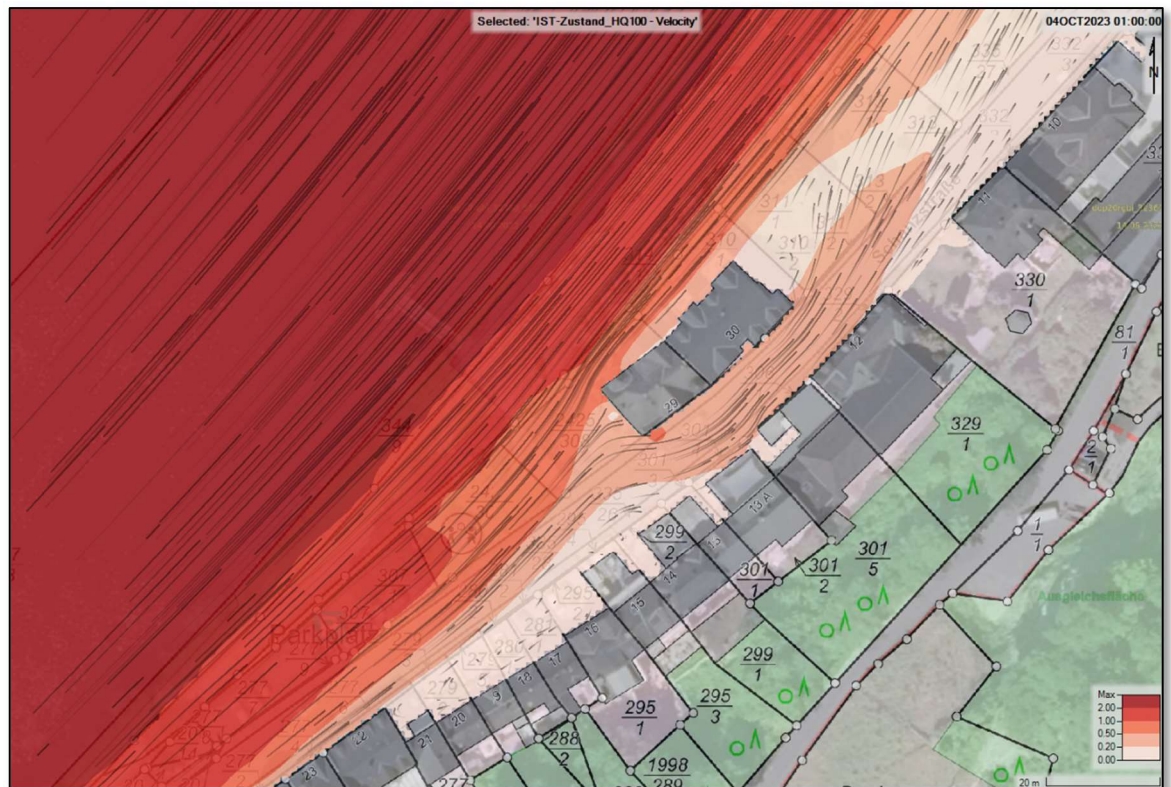
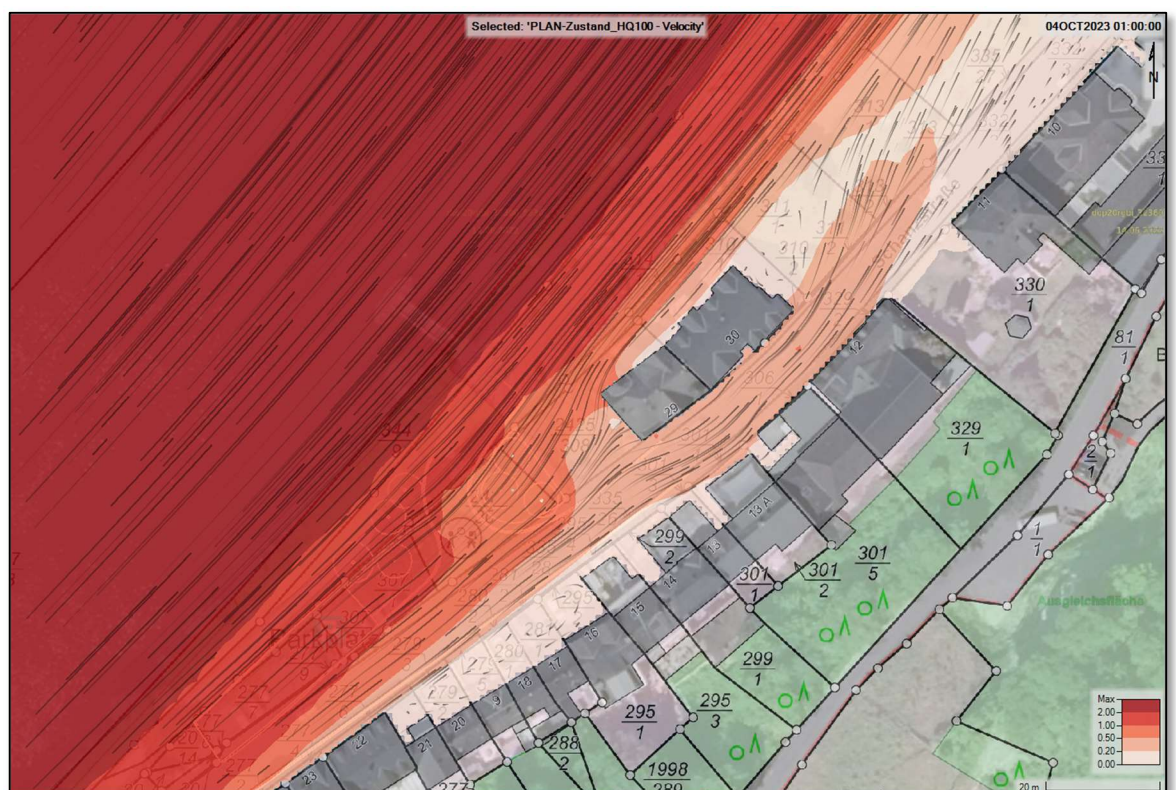


Abbildung 39: Strömungslinien, Lastfall: HQ₅₀, PLAN - Zustand

Abbildung 40: Strömungslinien, Lastfall: HQ₁₀₀, IST - ZustandAbbildung 41: Strömungslinien, Lastfall: HQ₁₀₀, PLAN - Zustand

4.1 Vergleich der Wasserstände, Wasserstands differenzen in m ($Wspl_{PLAN} - Wspl_{IST}$)

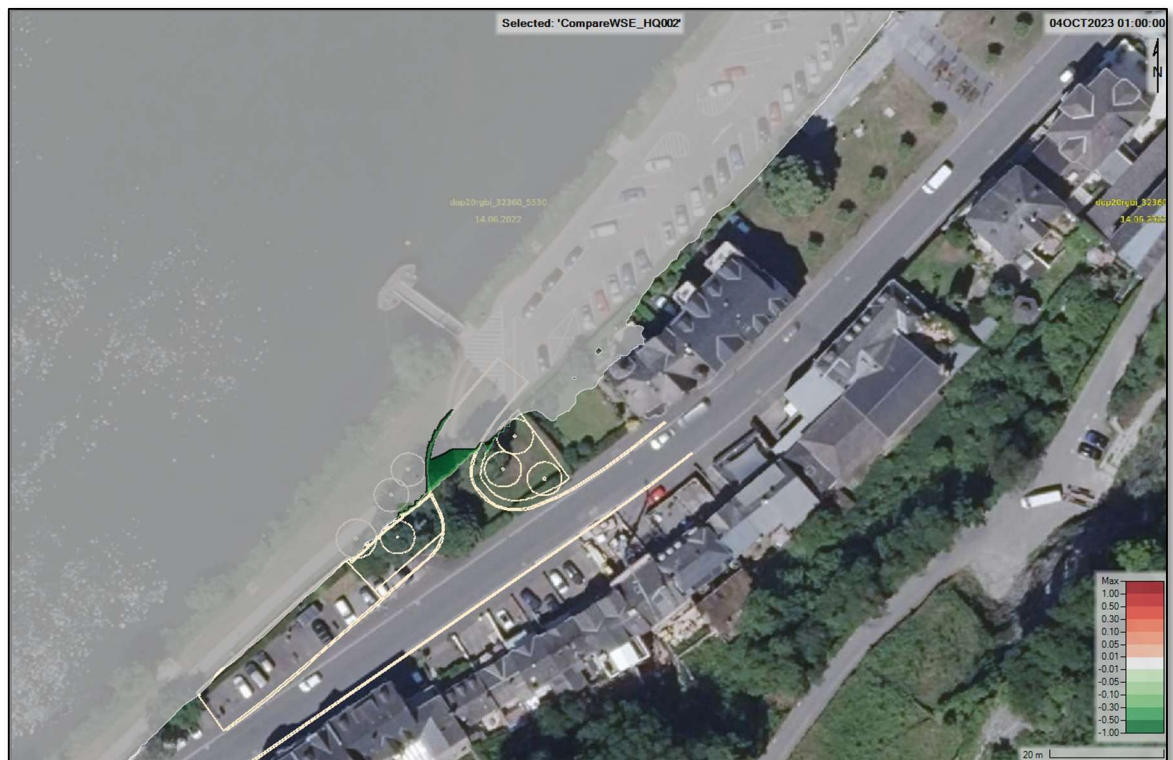


Abbildung 42: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ₂



Abbildung 43: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ₅



Abbildung 44: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ₁₀



Abbildung 45: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ₂₀



Abbildung 46: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ₅₀



Abbildung 47: Wasserspiegel-Differenzen (PLAN minus IST), [m], Lastfall: HQ₁₀₀

5 Interpretation der Ergebnisse

In allen Lastfällen des PLAN-Zustands stellt sich ein lokal begrenzter Anstieg des Wasserstands (roter Bereich) von wenigen Zentimeter direkt vor der Rampe ein. In den Lastfällen HQ2 und HQ5 sind tatsächlich auch einige kleinere lokale Wasserstandabsenkungen (grüner Bereich) aber auch ein Wirbel hinter der geplanten Rampe im Modell zu beobachten.

Die Berechnungen scheinen plausibel zu sein, da unmittelbar nach einem Fließhindernis eine beruhigte Zone im sogenannten Abflussschatten des Hindernisses zu erwarten ist. Die höheren Fließgeschwindigkeiten sind durch dieses Hindernis (Rampe) etwas in Richtung Flussachse verschoben. Am deutlichsten erkennbar ist dies im HQ2- und HQ5-Lastfall. Aber auch im HQ50- und HQ100-Lastfall ist immer noch eine verminderte Fließgeschwindigkeit (um etwa 0,15 m/s) unmittelbar vor den Gebäuden Nr. 29 und Nr.30 auf der Mosel zugewandten Seite erkennbar, was eindeutig auf die Wirkung der Rampe zurückzuführen ist.

Im Grenzbereich zwischen schnell fließendem und langsam fließendem Wasser werden Kreisbewegungen erzeugt, die im PLAN-Zustand (nur bei HQ2 und HQ5) etwas stärker ausgeprägt sind als im IST-Zustand. Dadurch könnte sich z.B. in diesem Bereich kleineres und leichteres Treibgut ansammeln (ggf. kann als negative Auswirkung wahrgenommen werden). Auf der anderen Seite wird die geplante Rampe als eine Art Schutz dienen, bzw. größeres Treibgut abfangen und in Richtung Flussschlauch abstoßen (positive Auswirkung).

Die verstärkte Wirbelwirkung verschwindet komplett mit dem weiteren Anstieg des Wasserstandes (bereits beim HQ10) beziehungsweise wenn die ganze Rampe, in Längsrichtung betrachtet, überströmt wird. Dann verliert sich auch die Schutzwirkung, ebenso ist dann keine beruhigtere Zone mehr hinter der Rampe zu erkennen. Allerdings, selbst bei einer leichten Überströmung der Rampe, können sich Baumstämme oder ähnliches Treibgut sowie im Wasser treibende Gegenstände vor der Rampe immer noch verkeilen und den dahinterliegenden Bereich vor Anprallruck jenes Treibgutes verschonen. Diese Situation ist keinesfalls zu unterschätzen, da dieser Bereich sich innerhalb einer größeren Gewässerkurve (siehe Übersichtskarte) und in deren Außenbereich (Prallhang genannt) befindet, wo die Zentrifugalkraft das Treibgut voraussichtlich an dieses Ufer anschwemmen wird.

Bei immer größer werdenden Abflüssen (HQ20, HQ50, HQ100) sind die Strömungsunterschiede kaum mehr wahrnehmbar. Der einzige spürbare Unterschied zwischen IST- und PLAN-Zustand ist immer noch der leichte, aber lokal begrenzte Anstieg des Wasserstandes vor der Rampe und im Bereich der geplanten Bäume.

6 Fazit

Während kleineren, öfter auftretenden Hochwasserereignissen kann die Herstellung der Rampe dazu führen, dass es auf dem Grundstück Flur 5, Flurstück 2425/308, Gemarkung Bernkastel zu leichten Verwirbelungen hinter der Rampe kommt. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass diese Verwirbelungen allerdings zu keinen nennenswerten Auswirkungen führen werden.

Die Rampe dient bei kleineren Hochwasserereignissen sogar eher als Schutz vor Ablagerungen durch Treibgut, weil dieses sich an der Rampe sammeln und dann durch die Strömung in Richtung Flussschlauch abgeschwemmt wird.

Wittlich, im August 2025



INGENIEURBÜRO
Reihnsner

Straßenbau	-	Bauleitplanung
Wasserwirtschaft	-	Ing.-Vermessung
GIS	-	Wasserversorgung
Wasserbau	-	Konstr. Ingenieurbau
Industriebau	-	Abwassertechnik
Kanalsanierung	-	SiGe-Koordination

54516 Wittlich Eichenstraße 45
fon: 0 65 71 / 90 25-0 fax: 0 65 71/90 25-29
mail: info@reihnsner.de page: www.reihnsner.de



Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Reihnsner M.Sc.