

Hydraulische Kanalnetzberechnung Kernstadt Gelnhausen

Auszug aus dem Erläuterungsbericht



**Eigenbetrieb Wirtschaftliche
Betriebe der Barbarossastadt
Gelnhausen**

Inhaltsverzeichnis

6	HANDLUNGSBEDARF AUS BERECHNUNG IST-ZUSTAND UND SANIERUNGSEMPFEHLUNG	3
6.6	Clamecy-Straße, Überstau an Schacht 312430.006	4
6.7	Hailerer Straße, Überstau an Schacht 312440.007	5
9	ABLEITUNG VON STARKREGEN IM BEREICH DES BEBAUUNGSPLANS SÜDSTADT	7
9.1	Bebauungsplan Südstadt	7
9.2	Anpassung des Berechnungsmodells: Planzustand mit Bebauungsplan	8
9.3	Berechnungsergebnis mit 3-jährlichem Modellregen	9
9.4	Berechnungsergebnis mit 5-jährlichem Modellregen	10
9.5	Berechnungsergebnis mit 10-jährlichem Modellregen	11
11	VERZEICHNISSE	16
11.3	Abbildungsverzeichnis	16

6 Handlungsbedarf aus Berechnung Ist-Zustand und Sanierungsempfehlung

In den Planunterlagen K-B-Y-0 sowie K-B-Y-1 bis 27 sind die hydraulische Auslastung der Haltungen und die Schächte, an denen Überstau auftritt, wie folgt dargestellt:










<u>Hydraulische Auslastung Q_{max} / Q_{voll}:</u>	
	$< 50\%$
	$\geq 50\% < 80\%$
	$\geq 80\% < 100\%$
	$\geq 100\% < 200\%$
	$\geq 200\%$
	Kein Durchfluss, nicht berechnet
	Schacht mit Überstaumenge $< 10m^3$
	Schacht mit Überstaumenge $\geq 10m^3 < 50m^3$
	Schacht mit Überstaumenge $\geq 50m^3$

Abbildung 12: Signatur in Planunterlagen - Hydraulische Auslastung und Überstau

Der Überstaunachweis ist nicht erfüllt, da bei der Berechnung mit dem Modellregen Euler Typ II der Jährlichkeit $T = 3$ a mit der Dauerstufe von $D = 180$ Minuten an 32 Schächten in der Kernstadt Gelnhausen Überstau auftritt.

Das Kanalnetz entspricht somit nicht den Vorgaben gemäß DWA-A 118.

In der folgenden Abbildung sind die Schächte, an denen im Ist-Zustand bei einem dreijährlichen Modellregen Überstau auftritt, farbig dargestellt.

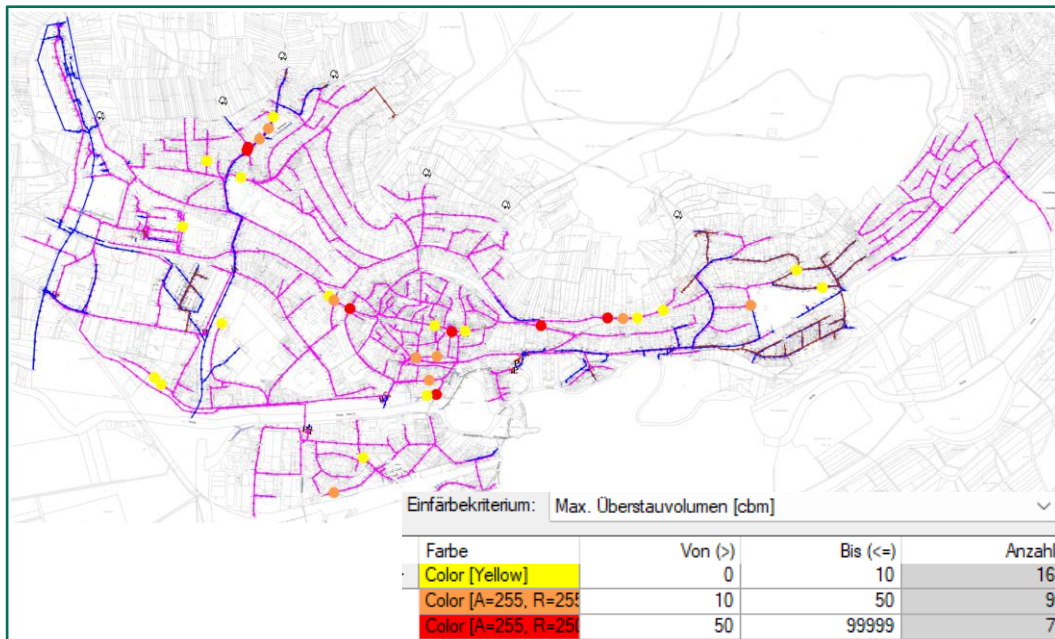


Abbildung 13: Überstauschächte im Ist-Zustand bei dreijährlichem Modellregen (Quelle: Hystem-Extran)

Die Überstauschächte mit der entsprechenden Überstaumenge sind in den jeweiligen Extran-Berichten in Anhang 2 bis 4 zusammengestellt.

Nachfolgend wird die Ursache für den berechneten Überstau im Einzelfall analysiert und der Handlungsbedarf für die hydraulische Sanierung festgelegt.

In nachfolgenden Längsschnitten sind die Schächte in rot dargestellt, die Haltungen in grün. Die schwarze waagerechte Linie stellt die Geländeoberkante dar, die blaue Linie den berechneten Wasserspiegel.

6.6 Clamecy-Straße, Überstau an Schacht 312430.006

Die berechnete Überstaumenge bei einem dreijährlichen Modellregen beträgt am Mischwasser-Schacht 312430.006 rund 1 m³. Grund für den Überstau ist die hohe Auslastung der Haltungen 312430.004 (DN 250, 152%) und 312430.005 (DN 200, 0,6% Gefälle, 170%) sowie die Lage der Schachtabdeckung des Überstauschachtes an einem Geländetiefpunkt.

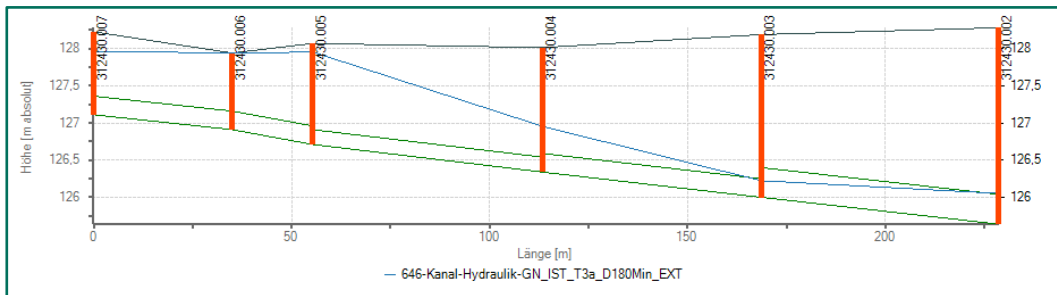


Abbildung 18: Längsschnitt von Schacht 312430.007 bis Schacht 312430.002 mit Überstau an Schacht 312430.006

Ein Überstau bei einem fünfjährlichen Modellregen wird vermieden, wenn die Haltung 312430.005, die aktuell einen Durchmesser von lediglich DN 200 aufweist, durch DN 300 ersetzt wird. Mittelfristig ist es sinnvoll auch die nachfolgende Haltung 312430.004 (aktuell DN 250) durch DN 300 zu ersetzen, für die Beseitigung des Überstaus ist dies allerdings nicht erforderlich.

6.7 Hailerer Straße, Überstau an Schacht 312440.007

Die berechnete Überstaumenge bei einem dreijährlichen Modellregen beträgt am Mischwasser-Schacht 312440.007 rund 18 m³. Aus Abbildung geht hervor, dass an der Einmündung des städtischen Kanals in den Sammelkanal des Abwasserverbands bereits ein Einstau vorliegt (Schacht 31AV242040, Graslitzer Straße), der durch die hohe Auslastung des gesamten Strangs bis zum Überstauschacht ansteigt. Die hohe Auslastung ist auf die sehr niedrigen Haltungsgefälle in diesem Bereich zurückzuführen, die meist bei ca. 0,3% liegen.

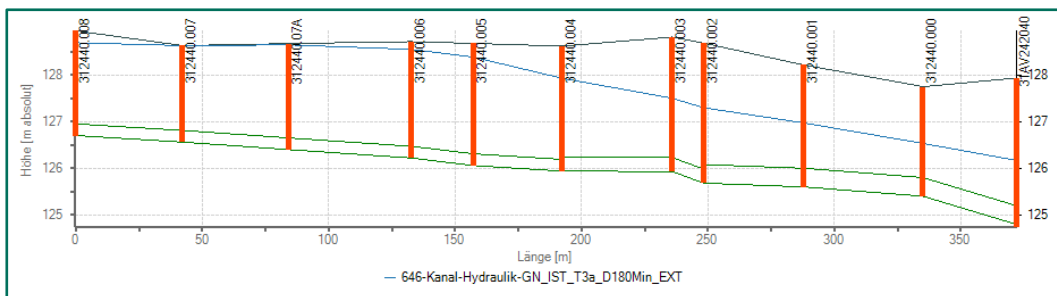


Abbildung 19: Längsschnitt von Schacht 312440.008 bis Schacht 31AV242040

Tabelle 1: Sanierungsempfehlung Haltungsdimensionen Hailerer Straße

Haltung	Gefälle [%]	DN (Bestand -> Sanierung)	Auslastung
312440.000	1,63	400	80
312440.001	0,43	400	149
312440.002	0,2	400	203
312440.003	1,99	300 ->400	88 -> 53
312440.004	0,02	300 ->400	739 -> 448
312440.005	0,34	250 ->400	233 -> 89
312440.006	0,66	250 ->400	140 -> 52
312440.07A	0,37	250 ->400	170 -> 53
312440.007	0,38	250 ->400	147 -> 36

Nach dieser Sanierungsmaßnahme liegt der berechnete Wasserspiegel bei einem fünfjährlichen Modellregen am Schacht 312440.007 noch 13 cm unter der Geländeoberkante. Nach Möglichkeit sollte bei einer Erneuerung der Haltungen das Gefälle im Strang gleichmäßig verteilt werden.

9 Ableitung von Starkregen im Bereich des Bebauungsplans Südstadt

9.1 Bebauungsplan Südstadt

Für den Bereich zwischen der Kinzig im Norden, der Straße „Am Ziegelturm“ im Osten, dem Bahnhof im Süden und der Straße „Am Schandelbach“ im Westen wird ein neuer Bebauungsplan „Südstadt – Westliches Ziegelhaus“ aufgestellt, der in Abbildung dargestellt ist.

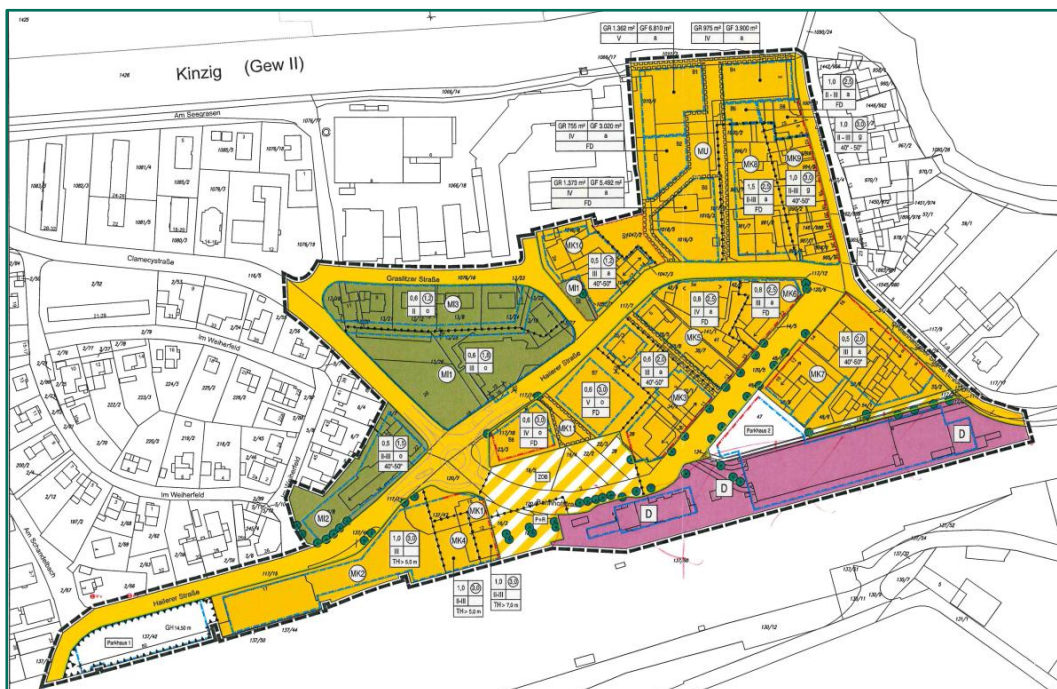


Abbildung 49: Bebauungsplan "Südstadt - Westliches Ziegelhaus", Stand 23.11.2022 (Quelle: Stadt Gelnhausen)

Die GRZ und damit der zulässige Anteil der Dachflächen liegt im Bebauungsplan zwischen 50% und 100% der Grundstücksflächen. Für die Angabe des Befestigungsgrades in der Kanalnetzberechnung werden zusätzlich zu den Dachflächen die Hof- und Zufahrtsflächen auf den Grundstücken berücksichtigt und die Straßenflächen auf die Haltungsflächen verteilt.

9.2 Anpassung des Berechnungsmodells: Planzustand mit Bebauungsplan

Die nachfolgende Abbildung und Abbildung 51 zeigen einen Vergleich der Befestigungsgrade im Ist-Zustand sowie im Planungs-Zustand unter Berücksichtigung des neuen Bebauungsplanes. Alle Befestigungsgrade werden auf Werte zwischen 70% und 100% angepasst und somit gegenüber dem Ist-Zustand leicht erhöht, wodurch der maximale Durchfluss in den Haltungen leicht ansteigen wird.

Die anderen Modellparameter bleiben gegenüber dem Ist-Zustand unverändert, ebenso sind die bestehenden Kanaldimensionen übernommen, ohne Berücksichtigung neuer Durchmesser aus der Sanierungsplanung.

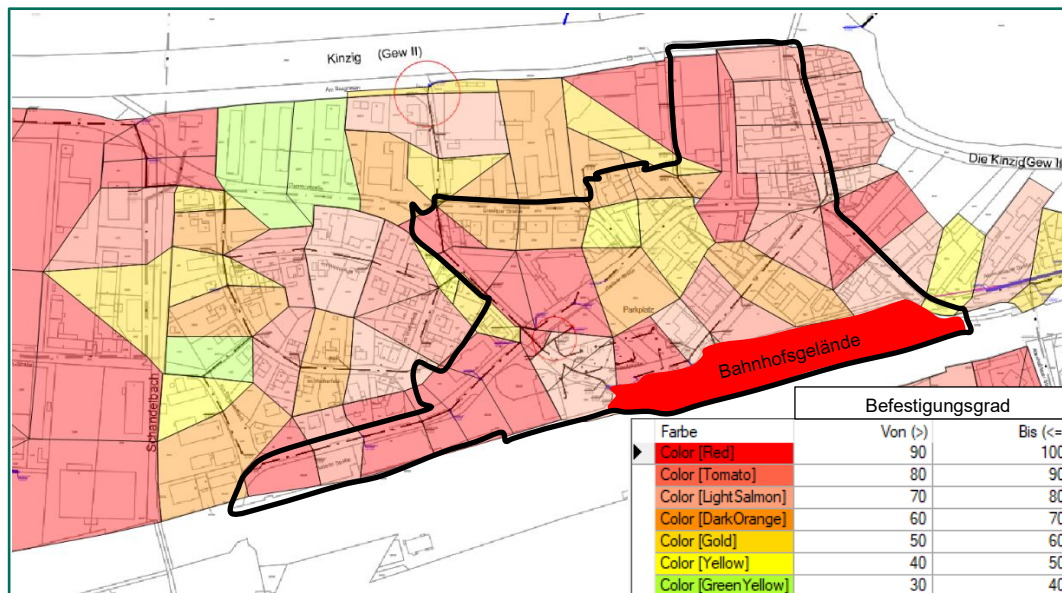


Abbildung 50: Befestigungsgrade Kanalnetzrechnung Ist-Zustand

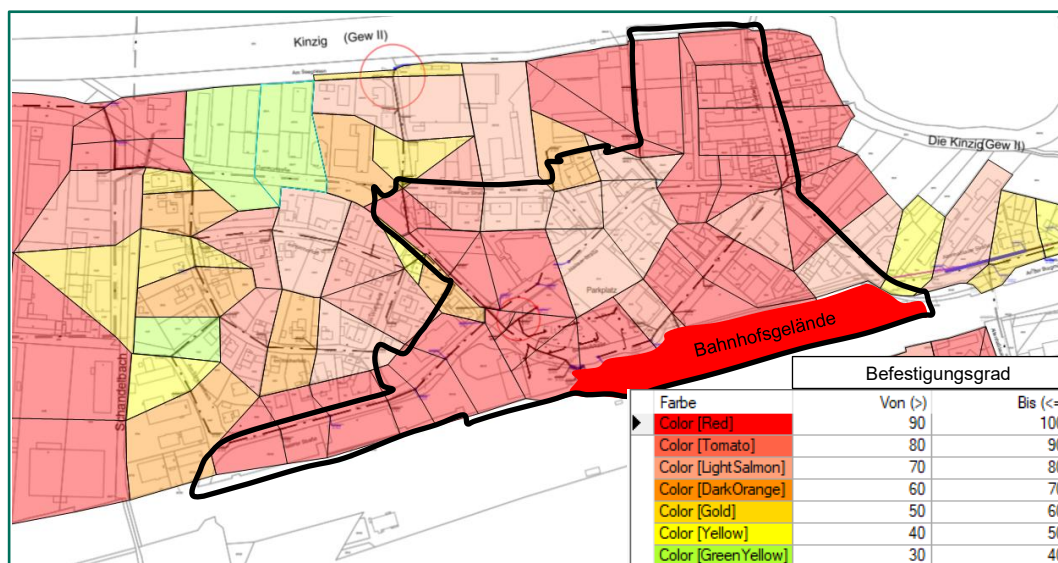


Abbildung 51: Befestigungsgrade Kanalnetzberechnung Planzustand mit Bebauungsplan Südstadt - Westliches Ziegelhaus

9.3 Berechnungsergebnis mit 3-jährlichem Modellregen

Bei einem Modellregen der Wiederkehrhäufigkeit von drei Jahren tritt an zwei Stellen im Bereich des Bebauungsplans Überstau auf (Abbildung). Es handelt sich um die gleichen Schächte wie auch im Berechnungsergebnis des Ist-Zustands.

Betroffen ist der Schacht 312440.007 in der Hailerer Straße mit einem Überstauvolumen von 23 m³ sowie der Schacht 312430.006 in der Clamecyststraße mit einem Überstauvolumen von rund 2 m³.

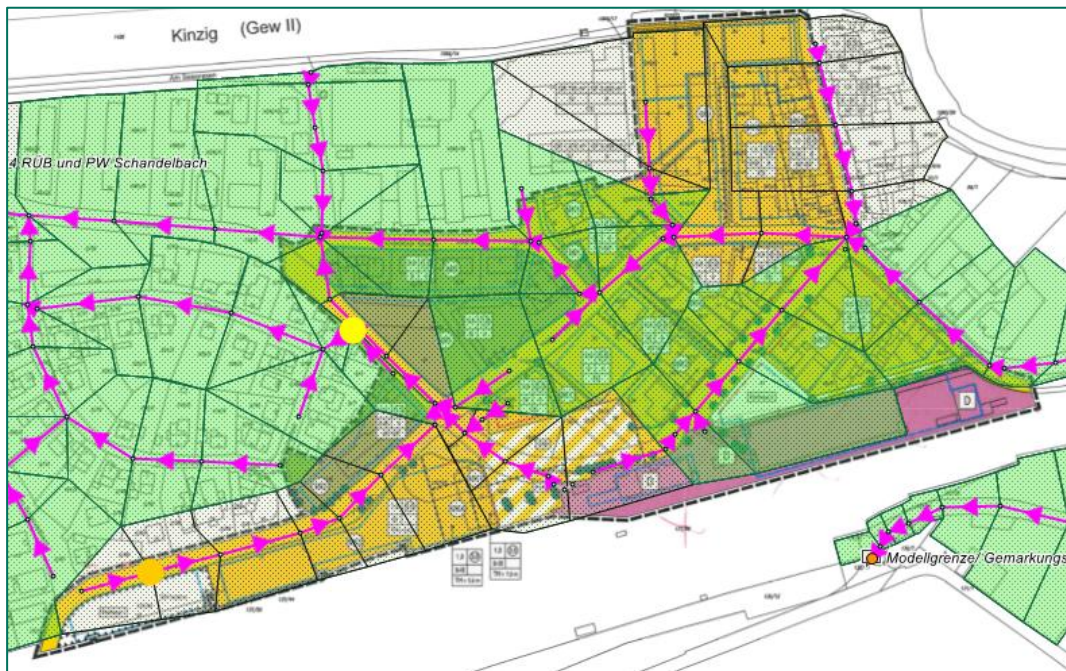


Abbildung 52: Schächte mit Überstau, bei Modellregen T=3 a im Planzustand mit Bebauungsplan Südstadt

9.4 Berechnungsergebnis mit 5-jährlichem Modellregen

Bei einem Modellregen der Wiederkehrhäufigkeit von fünf Jahren ergibt die Berechnung Überstau an einem weiteren Schacht in der Hailerer Straße.

Betroffen sind die Schächte 312440.007 und 312440.07A in der Hailerer Straße mit Überstauvolumina von 42 m³ bzw. 1 m³ sowie der Schacht 312430.006 in der Clamecystraße mit einem Überstauvolumen von 8 m³.

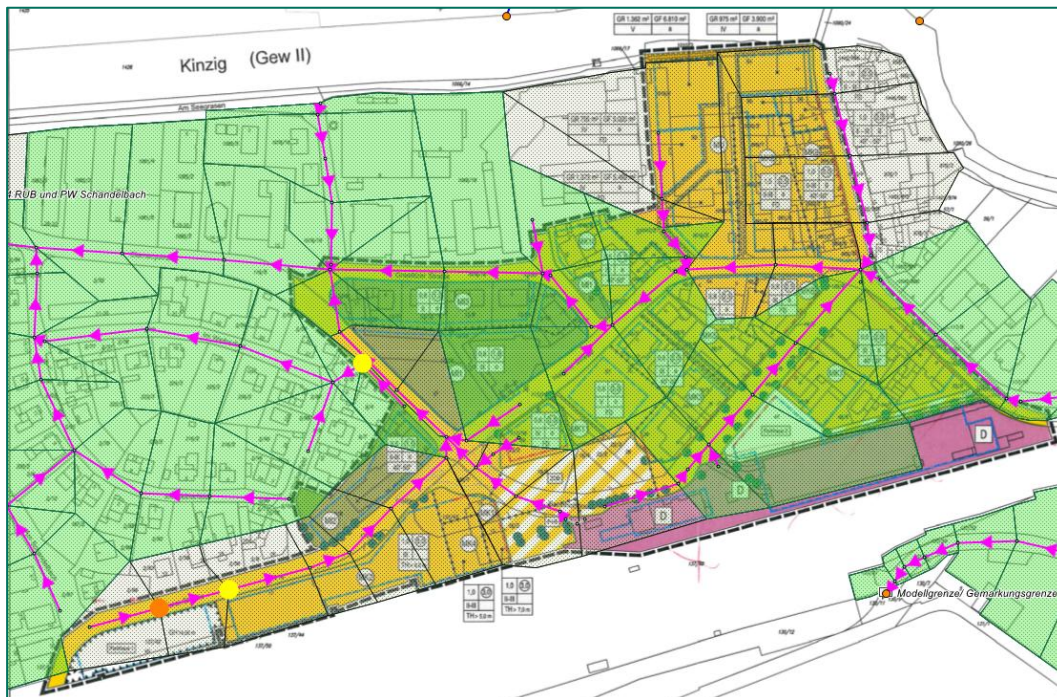


Abbildung 53: Schächte mit Überstau, bei Modellregen T=5 a im Planzustand mit Bebauungsplan Südstadt

9.5 Berechnungsergebnis mit 10-jährlichem Modellregen

Bei der Berechnung mit einem Modellregen der Wiederkehrhäufigkeit von zehn Jahren tritt an fünf Schächten im Bereich des Bebauungsplans Wasser aus den Schachtabdeckungen aus (Abbildung 2):

- Hailerer Straße: Schacht 312440.007: 73 m³ und Schacht 312440.07A: 14 m³
- Clamecysstraße: Schacht 312430.006: 20 m³
- Bahnhofstraße: Schacht 312470.002: 2 m³
- Im Ziegelhaus: Schacht 312480.002: < 0,1 m³

Außerdem liegen folgende berechnete Überstauschächte in der Straße Im Weiherfeld in unmittelbarer Nähe des Bebauungsplans:

- Schacht 312438.000: < 0,1 m³
- Schacht 312431.004: rund 5 m³
- Schacht 312431.003: < 0,1 m³

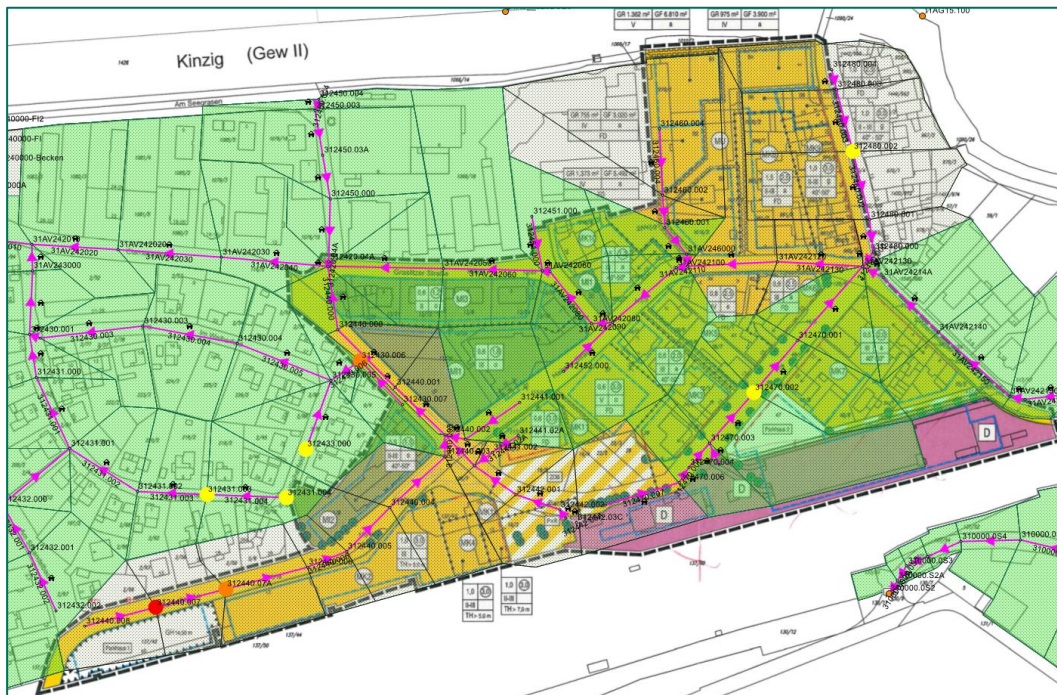


Abbildung 2: Schächte mit Überstau, bei Modellregen T=10 a im Planzustand mit Bebauungsplan Südstadt
Die Schächte mit relevanten Überstauvolumina in der Hailerer Straße liegen nicht im Verlauf eines Fließpfades der Fließpfadkarte des HLNUG (Abbildung). Der Schacht 312430.006 in der Clamecystraße mit 20 m³ Überstauvolumen liegt allerdings auf einem Fließpfad der Fließpfadkarte. Dieses austretende Wasser würde gemäß Abbildung in östliche Richtung entlang des Triangulums zur Straße „Im Ziegelhaus“ fließen.

9.6 Ableitung von Regenwasser auf der Geländeoberfläche im Bereich des Bebauungsplans

Gemäß DWA-A 118 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** muss das bestehende Kanalnetz in Stadtzentren Niederschläge mit Jährlichkeiten bis zu drei Jahren ableiten, bei Starkregenereignissen, die seltener auftreten darf allerdings Überstau, also ein Austritt von Wasser aus den Schachtabdeckungen oberhalb der Geländeoberkante auftreten. Das Entwässerungssystem nimmt dann auch kein Niederschlagswasser von der Geländeoberfläche mehr auf. Eine Betrachtung, ob dieses aus dem Kanalnetz austretende Wasser zusammen mit dem Niederschlagswasser, das zusätzlich auf die Geländeoberfläche fällt, voraussichtlich zu Schäden also Überflutungen führen wird, ist daher sinnvoll.

Gemäß Kommunalen Fließpfadkarte des HLNUG für Gelnhausen (Abbildung) verläuft der Oberflächenabfluss vom Schandelbach aus in östliche Richtung durch den Bereich des Bebauungsplans in Richtung Kinzigbogen an der Müllerwiese, wo der Fließpfad in die

Kinzig mündet. Außerdem weist die Fließpfadkarte einen Zufluss zum Bereich des Bebauungsplans aus südlicher Richtung aus, der die Bahnstrecke etwa 125 m östlich des Schandelbachs queren soll.

Die Lotz AG Ingenieure zweifeln diese Fließwege an. Zum einen ist der Schandelbach mit entwässernder Funktion in nördliche Richtung zur Kinzig westlich des Bebauungsplans bei den Fließpfaden nicht berücksichtigt, zum anderen ist ein Zufluss aus Richtung Altenhaßlau unter den Bahngleisen hindurch nicht plausibel, an dieser Stelle ist uns kein Durchlass bekannt. Es existiert allerdings ein Durchlass etwa 125 m westlich der in der Fließpfadkarte eingezeichneten Stelle, an der der Schandelbach die Bahngleise unterquert, dieser Durchlass ist nicht berücksichtigt.

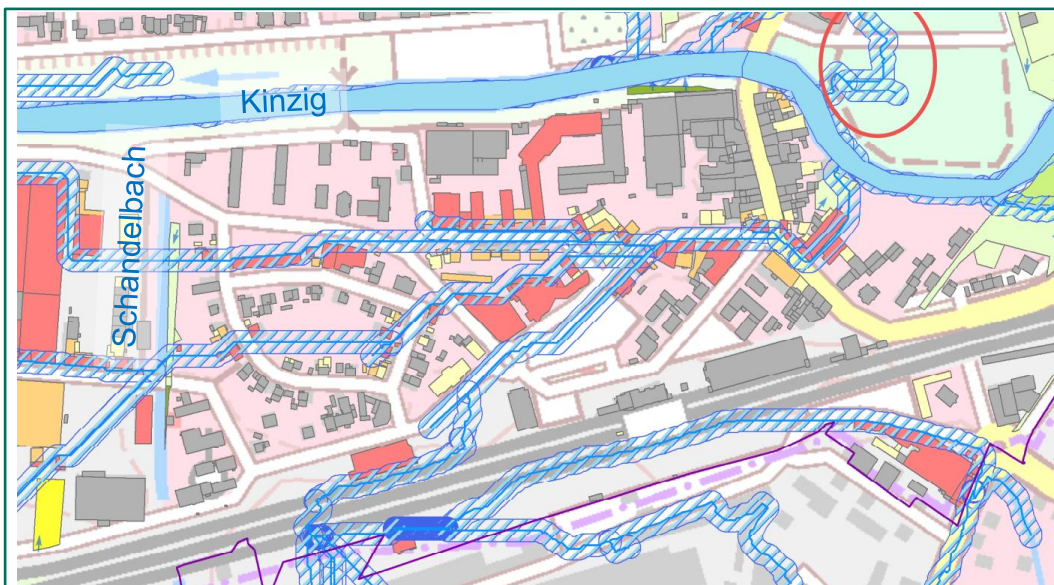


Abbildung 55: Ausschnitt der Kommunalen Fließpfadkarte "Gelnhausen" des HLNUG, Stand: 16.06.2023

Durch die erhöhte Lage des Bahndammes und die entwässernden Funktionen der Fließgewässer Kinzig im Norden und Osten sowie dem Schandelbach im Westen, ist der Bereich „Südstadt – Westliches Ziegelhaus“ aus Sicht der Lotz AG Ingenieure vor Niederschlagszuflüssen aus Gebieten außerhalb dieses Bereiches geschützt und es ist nur das Niederschlagswasser abzuleiten, das durch Niederschlag auf diese Fläche fällt.

Hinweis: Diese Aussage bezieht sich auf Niederschlagswasser von Starkregenereignissen, nicht auf Hochwasser wenn die Gewässer Schandelbach oder Kinzig über die Ufer treten.

Als alternative Betrachtung zu den Fließpfadkarten sind in Abbildung die Höhen der Schachtabdeckungen aus dem Kanalkataster ausgewertet. Die dunkelblauen Pfeile stellen das Gefälle und somit die potentielle Fließrichtung von Oberflächenwasser auf dem

Gelände ohne Berücksichtigung sonstiger Abflusshindernisse jeweils zwischen zwei Schachtabdeckungen dar. Diese Auswertung zeigt zwei Geländesenken zu denen das Wasser strömen dürfte:

1. die Schachtabdeckung des Schachts 312440.000 in der Clamecystraße mit 127,75 mNN
2. die Schachtabdeckung des Schachts 312460.002 zwischen den Gebäuden „ehemaliges Kaufhaus Joh“ und „Befüliche Schulen Gelnhausen“ mit 127,57 mNN

wobei der absolute Tiefpunkt des Gebietes mit 127,55 mNN in der Straße Am Seegrasen in direkter Nähe der Kinzig liegt.

Die Geländehochpunkte liegen mit 129,35 mNN (Am Schandelbach), 128,71 mNN (Hailerer Straße) und 130,43 mNN (Bahnhofstraße) jedoch nur geringfügig höher als die Geländetiefpunkte.

Diese Auswertung ergibt tendenziell ein Gefälle des Gebietes in nördliche Richtung zur Kinzig hin. Das maximale Gefälle zwischen dem Hochpunkt Bahnhofstraße und dem Tiefpunkt Clamecystraße liegt bei 1,3%. Das großflächige Geländegefälle beträgt allerdings nur 0,5 %, gemessen vom Hochpunkt Am Schandelbach zum Tiefpunkt Am Seegrasen.

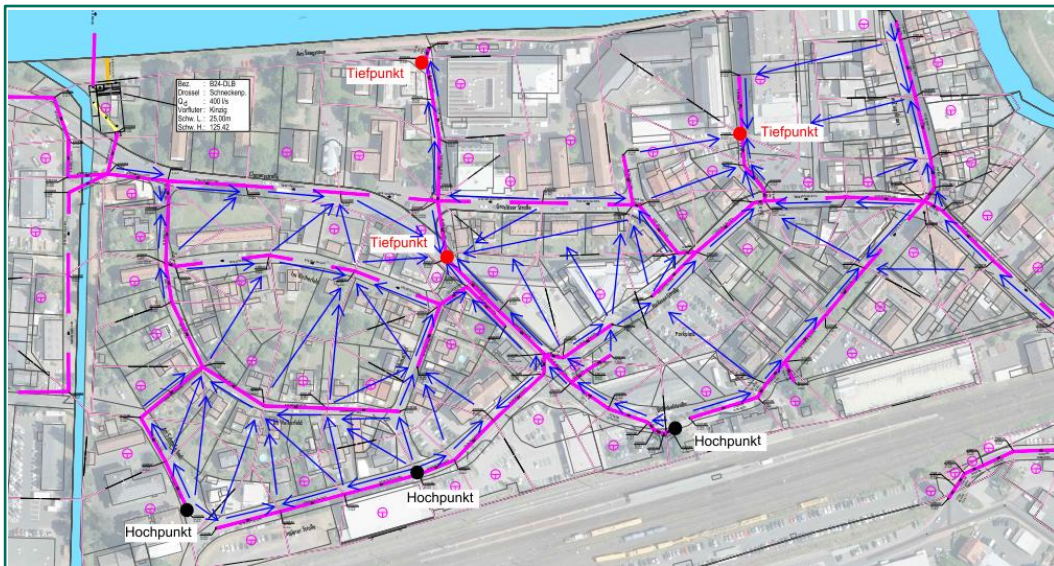


Abbildung 56: Geländegefälle nach Auswertung der Kanaldeckelhöhen (Datengrundlage: Kanalkataster)

Aufgrund der geringen Geländeneigung im Bereich des Bebauungsplans ist eine zügige Ableitung von Wasser auf der Geländeoberfläche in Richtung der Vorfluter Kinzig und Schandelbach erschwert und es können vorübergehend höhere Wasserstände bzw. Fließtiefen auftreten als in Gebieten mit größerer Geländeneigung. Bei der Entwässerung

der Grundstücke sollte Wert darauf gelegt werden, dass das Gefälle der Geländeoberfläche von Gebäudeöffnungen weg verläuft oder kritische Stellen wie Lichtschächte sollten entsprechend geschützt werden (Beispiel: Abbildung). Es sollten Bereiche eingeplant werden, in denen Oberflächenwasser zwischengespeichert werden kann ohne Schaden anzurichten.



Abbildung 57: Beispiel für Überflutungsschutz: Kellerfenster mit erhöhtem Lichtschacht (Quelle: LUBW)

Genaue Angaben über die Art der im Bereich des Bebauungsplans zukünftig geplanten Gebäude und Einrichtungen liegen nicht vor.

Eine GIS-Auswertung bezüglich vorhandener kritischer Infrastruktur in diesem Bereich zeigt zwei Stellen mit hohem Schadenspotenzial, die in Abbildung rot eingefärbt sind: den Bahnhof Gelnhausen und eine Tiefgarage am Gebäude „Triangulum“. Außerdem befinden sich die Beruflichen Schulen Gelnhausen direkt angrenzend.

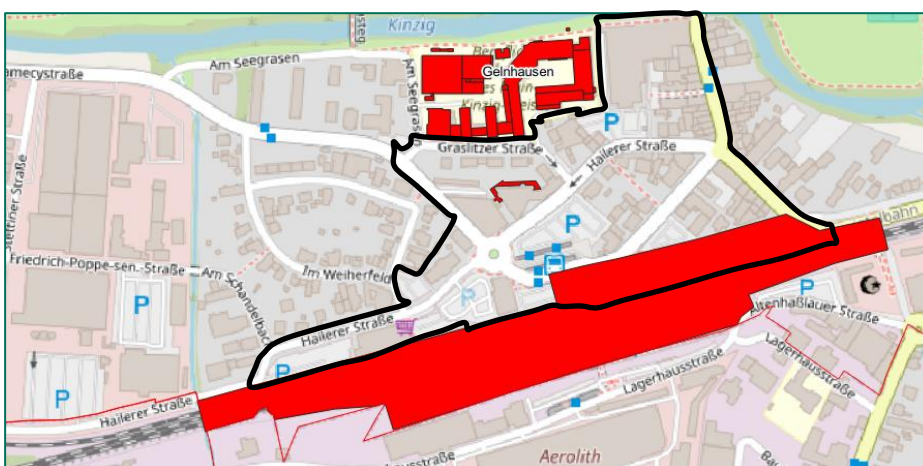


Abbildung 58: Vorhandene Kritische Infrastruktur im Bereich des Bebauungsplans Südstadt – Westliches Ziegelhaus (Datengrundlage: OpenStreetMap und ALKIS)

Während der Bahnhof bei dieser vorliegenden Betrachtung explizit nicht berücksichtigt werden soll, sollte die Tiefgarage, die zwischen den beiden Geländetiefpunkten liegt, Schutzmaßnahmen für Überflutungen aufweisen.

11 Verzeichnisse

11.3 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 12:	Signatur in Planunterlagen - Hydraulische Auslastung und Überstau	3
Abbildung 13:	Überstauschächte im Ist-Zustand bei dreijährlichem Modellregen (Quelle: Hystem-Extran)	4
Abbildung 18:	Längsschnitt von Schacht 312430.007 bis Schacht 312430.002 mit Überstau an Schacht 312430.006	5
Abbildung 19:	Längsschnitt von Schacht 312440.008 bis Schacht 31AV242040	5
Abbildung 49:	Bebauungsplan "Südstadt - Westliches Ziegelhaus", Stand 23.11.2022 (Quelle: Stadt Gelnhausen)	7
Abbildung 50:	Befestigungsgrade Kanalnetzberechnung Ist-Zustand	8
Abbildung 51:	Befestigungsgrade Kanalnetzberechnung Planzustand mit Bebauungsplan Südstadt - Westliches Ziegelhaus	9
Abbildung 52:	Schächte mit Überstau, bei Modellregen T=3 a im Planzustand mit Bebauungsplan Südstadt	10
Abbildung 53:	Schächte mit Überstau, bei Modellregen T=5 a im Planzustand mit Bebauungsplan Südstadt	11
Abbildung 54:	Schächte mit Überstau, bei Modellregen T=10 a im Planzustand mit Bebauungsplan Südstadt	12
Abbildung 55:	Ausschnitt der Kommunalen Fließpfadkarte "Gelnhausen" des HLNUG, Stand: 16.06.2023	13
Abbildung 56:	Geländegefälle nach Auswertung der Kanaldeckelhöhen (Datengrundlage: Kanalkataster /9/)	14
Abbildung 57:	Beispiel für Überflutungsschutz: Kellerfenster mit erhöhtem Lichtschacht (Quelle: LUBW /13/)	15
Abbildung 58:	Vorhandene Kritische Infrastruktur im Bereich des Bebauungsplans Südstadt – Westliches Ziegelhaus (Datengrundlage: OpenStreetMap und ALKIS)	15