



Warendorf-Freckenhorst
Baugebiet BP 3.36 „Östlich Everwortschule“
Überflutungsnachweis

Erläuterungsbericht

Im Auftrag der

Stadt Warendorf

bearbeitet durch

FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH, Holzdam 8, 50374 Erftstadt

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	5
2.	Grundlagen der Bearbeitung	5
2.1.	Planungsgrundlagen	5
3.	Entwässerungsgebiet	6
3.1.	Untersuchungsraum	6
3.2.	Topographie	7
3.3.	Gewässer und Schutzgebiete	8
3.4.	Flächendaten	11
3.5.	Schmutzwasseranfall	12
3.6.	Niederschlag	12
4.	Programme und Berechnungsgrundlagen	13
4.1.	2D Berechnungsgrundlagen	14
5.	Kanalisationsnetz	14
5.1.	Entwässerungssystem und Netzstruktur	14
5.2.	Sonderbauwerke	15
5.3.	Erweiterungsgebiet	15
6.	Überflutungsberechnung	18
6.1.	Symbologie	19
6.2.	Bewertung und Umgang mit der Überflutungsgefährdung	19
6.3.	Überstaunachweis Prognosezustand	21
6.4.	Überflutungsprüfung Ist-Zustand	22
6.4.1.	100-jährliches Niederschlagsereignis	23
6.5.	Überflutungsprüfung Prognosezustand	24
6.5.1.	100-jährliches Niederschlagsereignis (ohne Gebäude der Rettungswache)	25
6.5.2.	100-jährliches Niederschlagsereignis (mit Rettungswache)	29
7.	Fazit und Ausblick	31

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 3-1:	Untersuchungsraum (© GeoBasis NRW 2023)	7
Abb. 3-2:	DGM-Datensatz Ortsteil Warendorf-Freckenhorst (GeoBasis NRW, 2023)	8
Abb. 3-3:	Vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet (HQ 100) (ELWAS, 2023)	9
Abb. 3-4:	Risikogebiete außerhalb vom vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiet (ELWAS, 2023)	10
Abb. 3-5:	LSG- und FFH-Gebiet (ELWAS, 2021)	11
Abb. 5-1:	Alte Entwurfsskizze BP 3.36 "Östliche Everwordschule" (nicht mehr gültig!)	16
Abb. 5-2:	Entwurfsskizze BP 3.36 "Östlich Everwordschule"	17
Abb. 6-1:	Symbologie Überflutungspläne	19
Abb. 6-2:	Ausschnitt Überstauplan Prognosezustand	22
Abb. 6-3:	Ausschnitt 2D-Überflutungsplan Ist-Zustand T100a (mit öffentlichem Kanalnetz)	24
Abb. 6-4:	Deckenhöhenplanung der Planstraße im Bereich der Kita (links des Straßenraums)	27
Abb. 6-5:	Ausschnitt 2D-Überflutungsplan Prognose T100a (ohne Rettungswache)	29
Abb. 6-6:	Ausschnitt 2D-Überflutungsplan Prognose T100a (mit Rettungswache)	30
Abb. 7-1:	Überflutungsschutz und Überflutungsvorsorge in Abhängigkeit des Niederschlagsereignisses (DWA A 118, Bild 1)	33

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 2-1:	Planungsunterlagen	6
-----------	--------------------	---

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1:	Niederschlagsauswertung
Anlage 2:	Überflutungspläne

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Am 24.03.2021 hat die Stadt Warendorf die FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH mit der ersten Überflutungsbetrachtung des Baugebietes BP 3.36 „Östlich Everwortschule“ beauftragt. Im Rahmen der Bauleitplanung kam es seit der Erstbeauftragung zu Anpassungen bei der Flächennutzung. Nach aktuellem Planungsstand sollen das geplante Wohngebiet und die Planstraße A für eine Rettungswache weichen. Der Kindergarten mit ursprünglichem Standort in der nordöstlichen Ecke des Plangebietes soll südlich der Planstraße (ehem. Planstraße B) errichtet werden. Dafür wird der ehemalige Planungsstandort des Kindergartens als Sportanlage genutzt. Mit dem angepassten Plangebiet und dem Wegfall von Planstraße A wird das Baugebiet allein über die Planstraße (ehem. Planstraße B), eine Stichstraße, die von der Straße „Nordfeld“ abzweigt, erschlossen.

Die Stadt Warendorf beabsichtigt aufgrund der angepassten Flächennutzung die Überarbeitung der zweidimensionalen Überflutungsbetrachtung sowie den eindimensionalen Überstaunachweis zur Untersuchung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Kanalisation.

Daher hat die Stadt Warendorf die FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH am 12.06.2023 mit der weiteren Bearbeitung des Projektes beauftragt.

Die Kanalnetzdaten werden dafür aus der vorangegangenen Planung übernommen. Die Lagepläne zur angepassten Flächennutzung wurden vom Abwasserbetrieb Warendorf an die FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH übergeben. Die Überflutungsbetrachtung erfolgt mit dem 2-dimensionalen Modell Extran 2D ohne öffentliches Kanalnetz. Ergebnis der 2-dimensionalen Modellberechnung sind die Überflutungspläne, die neben den Überflutungsbereichen vor allem eine Aussage über die gefährdeten Bereiche und potenzielle wassertechnische Anpassungsbereiche bei zukünftigen Straßen- und Freiraumplanungen liefern. Ergebnis der eindimensionalen Modellberechnung mit einer Langzeitseriensimulation ist der Überstauplan, der einen Überblick über die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes und die Auftretenswahrscheinlichkeit von Überstaupunkten vermittelt.

2. Grundlagen der Bearbeitung

2.1. Planungsgrundlagen

Für die Projektbearbeitung standen die nachfolgend aufgeführten Unterlagen zur Verfügung:

Tab. 2-1: Planungsunterlagen

Planungsunterlage	Quelle	Stand
Kanalnetzdaten	Abwasserbetrieb Warendorf	2021
Deutsche Grundkarte DGK 5	GeoBasis NRW	2023
Topografische Karte TK 25	GeoBasis NRW	2023
Digitale Orthophotos	GeoBasis NRW	2023
Modellregen	Koetra DWD 2020	-
Wasserstandsabhängige Rauigkeitsbeiwerte	LUBW	-
DGM1 Daten	GeoBasis NRW	2019
An das Kanalnetz angeschlossene Flächengrößen	Abwasserbetrieb Warendorf	2021
Straßenabläufe	Abwasserbetrieb Warendorf	2020
Bebauungsplanentwurf Nr. 3.36 „Östlich Everwordschule“	Stadt Warendorf	2023
Trinkwasserschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete, Risikogebiete	ELWAS-WEB	2023
Naturschutz-, FFH-Gebiete	ELWAS-WEB	2023

3. Entwässerungsgebiet

3.1. Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum befindet sich am östlichen Ortsrand von Warendorf-Freckenhorst im Bereich der Everwordschule. Im Norden wird das Gebiet durch den Brüggelbach begrenzt. Die in den Brüggelbach entwässernde Mulde am Weg „Wördenpatt“ bildet die westliche Grenze des Untersuchungsraumes. Im Süden endet der Betrachtungsraum südlich des Versickerungsbeckens an der Buddenbaumstraße. Im Osten erstreckt sich der Betrachtungsraum bis zum Gewerbegebiet. Das Gebiet soll als allgemeines Wohngebiet mit Flächen für den Gemeinbedarf im Bebauungsplan festgesetzt werden. Das Einzugsgebiet mit einer Größe von ungefähr 19 ha weist überwiegend eine flache Geländeneigung auf mit einer Neigungsklasse von 2 (Neigung > 1 % bis 4 %). Zentral innerhalb des Untersuchungsraumes befindet sich das Baugebiet BP 3.36 „Östlich Everwordschule“. Dieses hat eine ungefähre Flächengröße von 2,85 ha.

Der Untersuchungsraum und das Baugebiet BP 3.36 sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

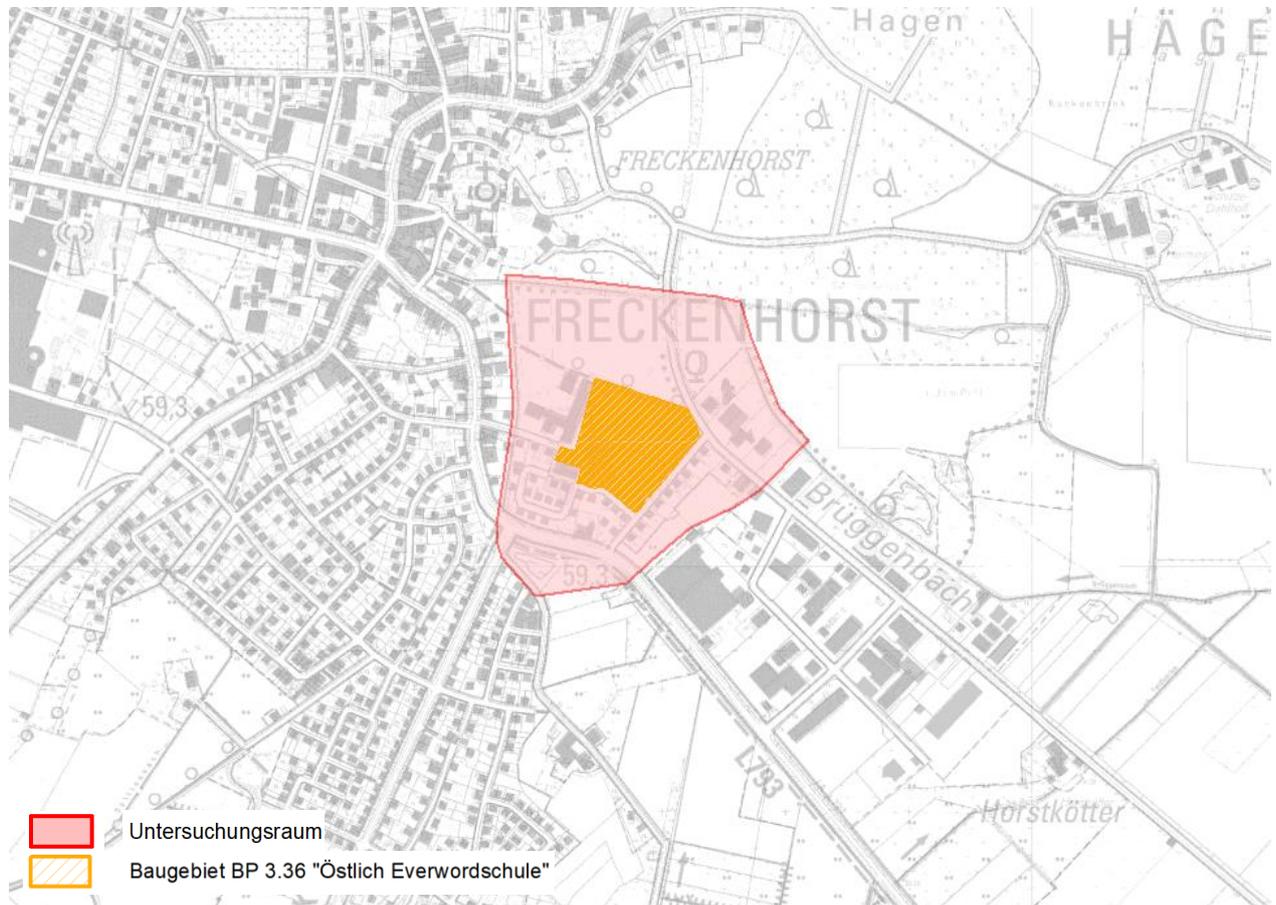


Abb. 3-1: Untersuchungsraum (© GeoBasis NRW 2023)

3.2. Topographie

Das Gelände im Plangebiet fällt von Süden nach Norden zum Brüggelbach hin leicht ab. Um den Sportplatz ist die Geländeerhöhung in Form des aufgeschütteten Erdwalls erkenntlich. Im Bereich der geplanten Sporthalle soll dieser im Planungszustand abgetragen werden, um Platz für die Sporthalle zu schaffen. In folgender Abbildung ist das Geländemodell des Untersuchungsraumes dargestellt.



Abb. 3-2: DGM-Datensatz Ortsteil Warendorf-Freckenhorst (GeoBasis NRW, 2023)

3.3. Gewässer und Schutzgebiete

Nordöstlich des Untersuchungsraumes befindet sich der Brüggensbach. In diesen münden der Wördengraben westlich und die Rottbecke nordöstlich des Untersuchungsgebietes ein.

Im Norden des Betrachtungsraumes entlang des Brüggensbachs befindet sich das „vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiet“ Brüggensbach, welches statistisch einmal in 100 Jahren auftritt.

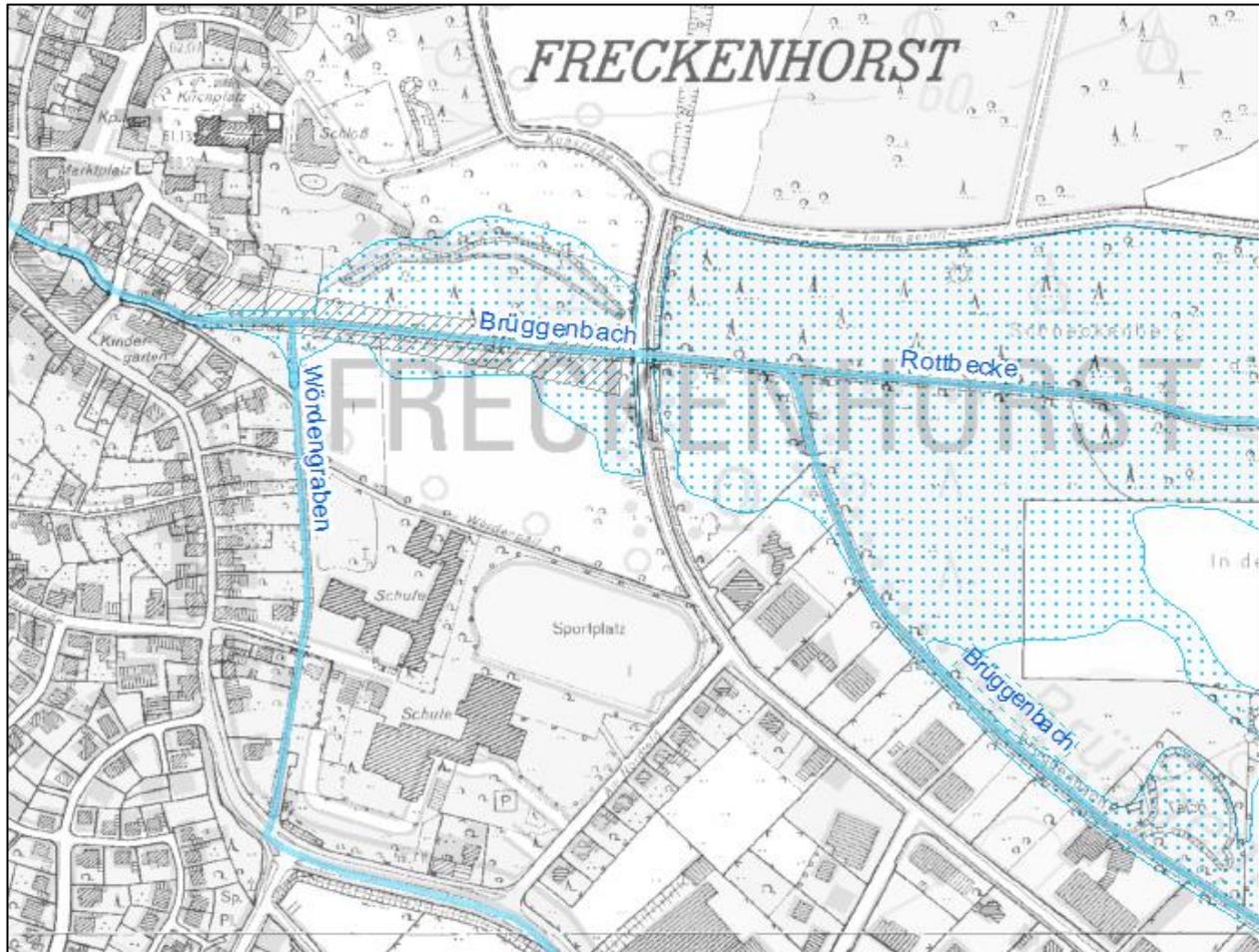


Abb. 3-3: Vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet (HQ 100) (ELWAS, 2023)

Das Baugebiet BP 3.36 liegt in keinem festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiet. Dennoch kann es im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebietes bei Hochwasserereignissen mit einer Wiederkehrzeit $> T = 100$ a zu Überflutungen in höherem Ausmaß kommen (s. Abb. 3-4).

Im geografischen Informationssystem des elektronischen wasserwirtschaftlichen Verbundsystems (ELWAS) vom Umweltministerium NRW werden im Bereich des RRB Am Wördenpatt und der ansonsten landwirtschaftlich genutzten Fläche Überflutungstiefen von bis zu einem Meter bei extremen Starkregenereignissen ausgegeben.

Für diese "Risikogebiete außerhalb von Überschwemmungsgebieten" werden im Wasserhaushaltsgesetzes § 78b folgende Vorgaben definiert.

1. „bei der Ausweisung neuer Baugebiete im Außenbereich sowie bei der Aufstellung, Änderung oder Ergänzung von Bauleitplänen [...] sind insbesondere der Schutz von Leben und Gesundheit und die Vermeidung erheblicher Sachschäden [...] zu berücksichtigen“

2. „außerhalb der von Nummer 1 erfassten Gebiete sollen bauliche Anlagen nur in einer dem jeweiligen Hochwasserrisiko angepassten Bauweise nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet oder wesentlich erweitert werden, soweit eine solche Bauweise nach Art und Funktion der Anlage technisch möglich ist; bei den Anforderungen an die Bauweise sollen auch die Lage des betroffenen Grundstücks und die Höhe des möglichen Schadens angemessen berücksichtigt werden.“

Für das Untersuchungsgebiet werden mit der Überflutungsprüfung und der Einbindung von Hochwasserschutzmaßnahmen in Bauleitplanung (z. B. Anordnung einer Sockelhöhe oder der gezielten Geländeanpassung in Senken) den Vorgaben von § 78b im Wasserhaushaltsgesetz Rechnung getragen.

Für die wasserwirtschaftliche Anlage dem RRB Am Wördenpatt wären bei einer Erweiterung oder baulichen Anpassung die allgemein anerkannten Regeln der Technik zur Hochwasserrisiko angepassten Bauweise zu berücksichtigen. Neben dem RRB Am Wördenpatt liegen ebenfalls die Grundstücke Eisenbahnstraße 1B und 1C im Risikogebiet. Der Hochwasserschutz liegt hier in der privaten Eigenvorsorge der Grundstückseigentümer.

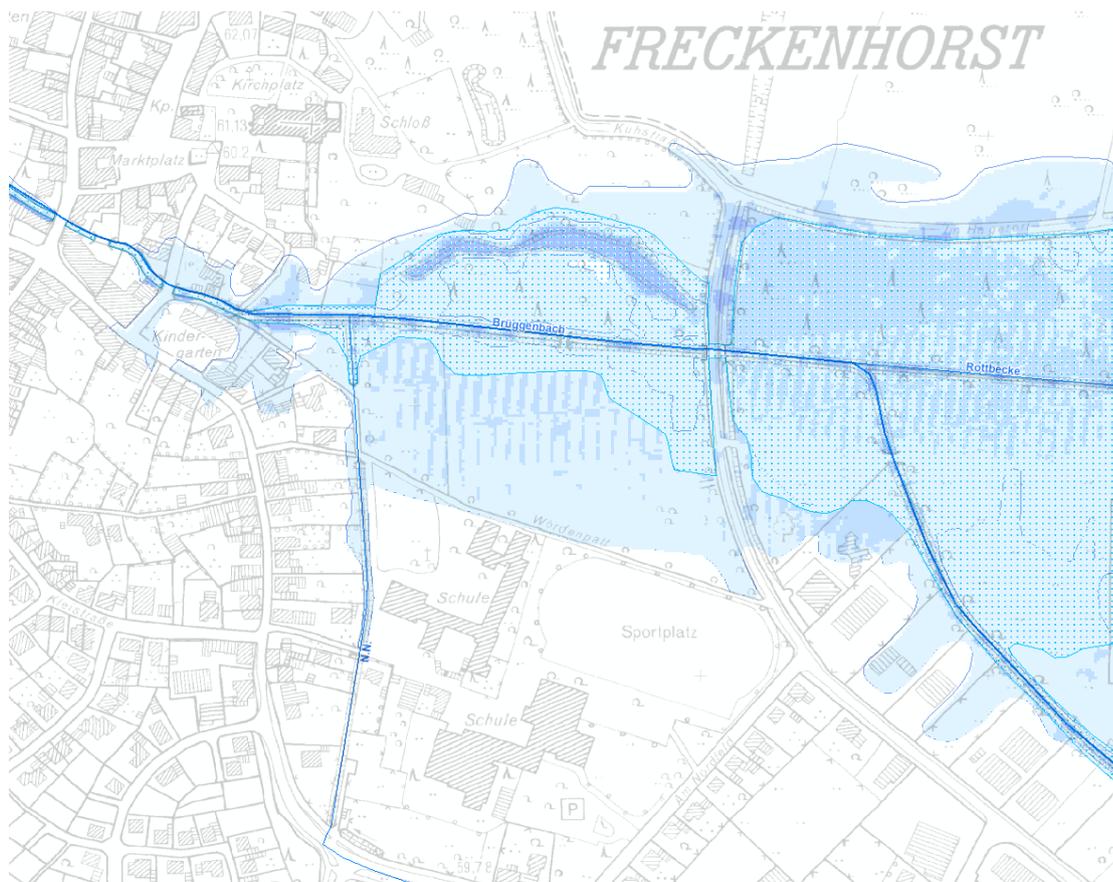


Abb. 3-4: Risikogebiete außerhalb vom vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiet (ELWAS, 2023)

Weiterhin befindet sich im Osten außerhalb des Plangebietes das FFH-Gebiet „Wald östlich Freckenhorst“ und das Landschaftsschutzgebiet „LSG-Landratsbuesche / Vohrener Mark“. In den folgenden beiden Abbildungen sind die Schutzgebiete dargestellt.

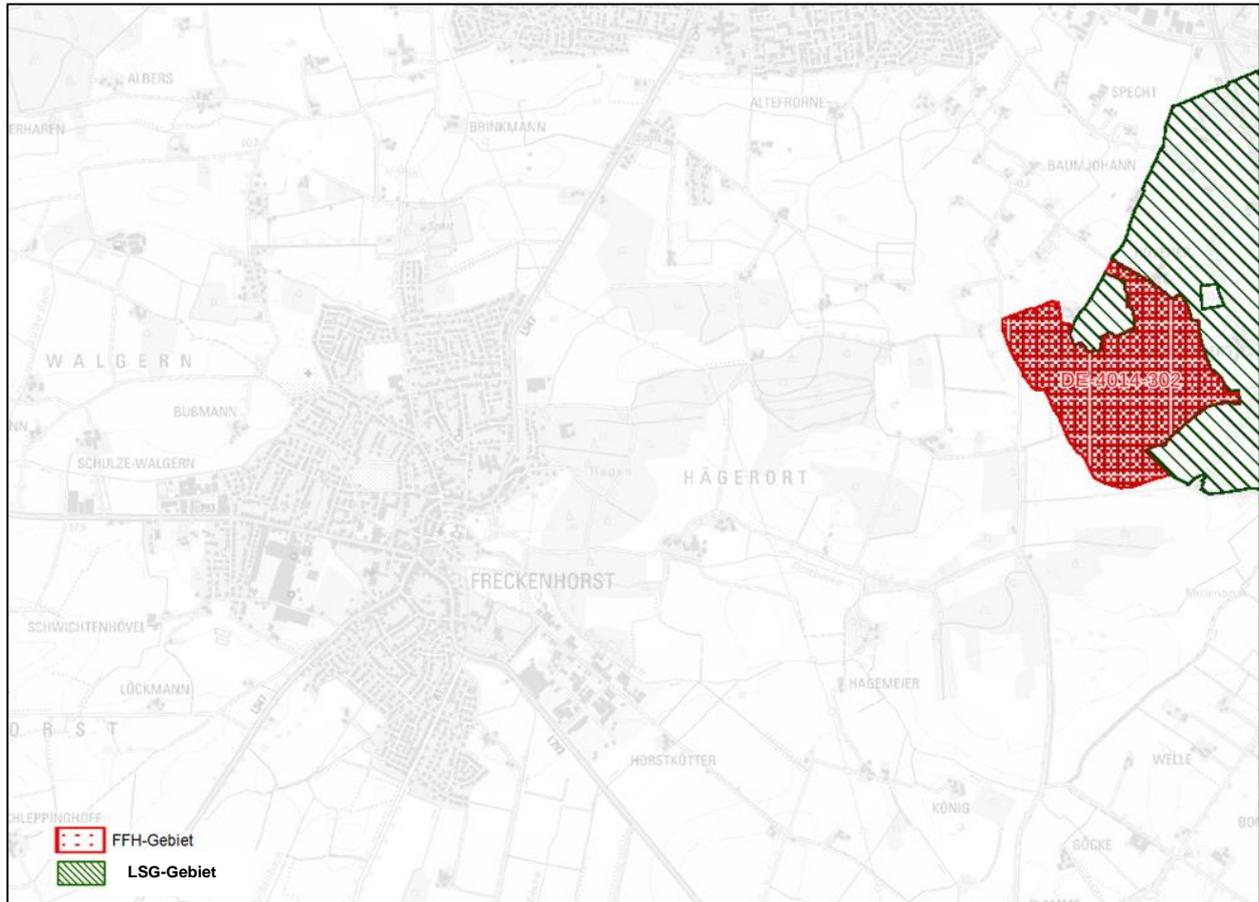


Abb. 3-5: LSG- und FFH-Gebiet (ELWAS, 2021)

3.4. Flächendaten

Die Anpassung der Flächennutzung im Baugebiet östlich der Everwortschule führt zu einer Zunahme der versiegelten Fläche in diesem Bereich.

Der aktuelle Entwurf zur Flächennutzung im Baugebiet sieht für die einzelnen Nutzungsbereiche folgende Versiegelungsgrade vor:

- KiTa → 25 %
- Sportanlagen → 40 %
- Rettungswache → 80 %

Unter Berücksichtigung der Annahmen zur Gebäudefläche der Rettungswache liegen im Baugebiet folgende Flächenanteile vor:

- Versiegelte Fläche:	1,11 ha	(0,86 ha in vorangegangener Planungsvariante mit Wohngebiet)
- Gebäudefläche:	0,47 ha	(0,61 ha in vorangegangener Planungsvariante mit Wohngebiet)
- <u>Grünfläche:</u>	<u>1,3 ha</u>	<u>(1,38 ha in vorangegangener Planungsvariante mit Wohngebiet)</u>
$\Sigma =$	2,85 ha	

Damit ergibt sich im Baugebiet ein Befestigungsgrad von ungefähr 55 %. Im vorangegangenen Flächenentwurf, welcher im Bereich der geplanten Rettungswache ein Wohngebiet vorgesehen hat, lag der Befestigungsgrad im Baugebiet bei 51,5 %. Die Zunahme der versiegelten Fläche ist dabei auf den Bereich der Rettungswache mit einem Versiegelungsgrad von 80 % zurückzuführen.

Die an das Kanalnetz angeschlossenen Flächen setzen sich aus den vom Abwasserbetrieb Warendorf übermittelten „Fiktivflächen“, Flächen mit exakter Flächenangabe, aber mit fiktiver Lage und vereinfachter Darstellung als Kreise und den geometrischen Flächen zusammen. Die geometrischen Flächen stellen die Flächengröße mit Lage Bezug dar. Diese sind auf Basis der Entwurfsskizze zur Flächennutzung händisch erstellt worden.

Zusammen ergibt dies eine kanalisierte Einzugsgebietsfläche (A_{EK}) im gesamten Untersuchungsgebiet von 8,22 ha. Der Befestigungsgrad ist hier mit 55 % derselbe wie im Baugebiet.

3.5. Schmutzwasseranfall

Der Schmutzwasseranfall wurde ebenfalls vom Abwasserbetrieb Warendorf übermittelt. Der Schmutzwasseranfall im Einzugsgebiet wird über die tatsächlich abgerechneten Schmutzwasserwerte basierend auf den Frischwasserverbräuchen pro Jahr je Einzeleinleiter abgebildet. Vom Frischwasserverbrauch werden dabei z. B. Gartenwasserzähler abgezogen und Eigenversorger (durch Brunnen) aufaddiert.

Im Baugebiet wurde für die Rettungswache ein Schmutzwasseranfall von 0,03 l/s angesetzt. Für die KiTa ergibt sich bei Annahme von 80 EW und einem Wasserverbrauch von 115 l/E*d und einem Stundenmittel von 10 h/d ein SW-Abfluss von ungefähr 0,11 l/s. Für die Sporthalle wurde der Schmutzwasseranfall auf 1 l/s angesetzt.

3.6. Niederschlag

Die 1D- und 2D-Modellberechnungen wurden mit unterschiedlichen Niederschlagsbelastungen gerechnet.

Für die 1D-Simulation wurde die Regenserie des Regenschreibers Freckenhorst vom 02.11.1976 bis zum 01.01.2020 verwendet. Bei der Langzeitsimulation wurden 158 Einzelereignisse betrachtet. Diese Regenereignisse treten statistisch einmal in zwei Jahren oder seltener auf ($n = 0,5 [1/a]$). Bei der Auswahl der Einzel-Niederschlagsereignisse ist die Trockenzeit von mindestens 4 Std. das Trennkriterium aufeinander folgender Regenereignisse. Eine Zeit wird als Trockenzeit gewertet, wenn der Niederschlag in diesem Zeitraum kleiner gleich $0,1 \text{ mm}/5\text{min}$ ist.

Für die 2D-Berechnungen wurde ein Modellregen auf Grundlage der statistischen Starkregenauswertung im Kostra-Atlas 2020 ausgewählt.

Der Modellregen beschreibt ein Starkregenereignis, welches statistisch einmal in hundert Jahren auftritt ($T = 100 \text{ a}$) mit einer Dauer von 60 min. Als Niederschlagsverteilung wurde die Euler Typ 2-Verteilung angesetzt. Aufgrund des ebenen Geländes ist jedoch die Wahl der Niederschlagsverteilung von untergeordneter Bedeutung, da es in diesem Gebiet zu keinem relevanten Abflussvorgang kommt und das Wasser vor Ort verbleibt und versickert oder abgeleitet wird.

Für das Überflutungsmaß im Untersuchungsgebiet ist die Niederschlagshöhe relevant, welche je nach Jährlichkeit und Dauerstufe unterschiedlich groß ausfällt.

Für das gewählte 100-jährliche Starkregenereignis beträgt sie $42,1 \text{ mm}/\text{h}$.

4. **Programme und Berechnungsgrundlagen**

Folgende Programme wurden verwendet:

- Für die Grundlagenermittlung und graphische Darstellung der Ergebnisse wurde das geografische Informationssystem ArcMap 10.7 verwendet. Dieses Programm ermöglicht unter anderem die Bearbeitung und Visualisierung geografischer Informationen wie z. B. die Lage von Objekten.
- Der Aufbau des zweidimensionalen Modells erfolgt mit Hilfe des Programms FOG Version 8.6 der itwh GmbH. FOG ist ein Zusatz für ArcMap zur Siedlungsentwässerungsplanung. Es kann anhand eines hinterlegten digitalen Geländemodells ermittelt werden, wohin überstauendes Wasser fließt und wo es zu Überflutungen kommen kann. Die Genauigkeit des digitalen Geländemodells bestimmt, wie detailliert Fließwege und Einstaubereiche im Ergebnis dargestellt werden. Es ist zu berücksichtigen, dass Fließhindernisse wie z. B. Mauern, Zäune oder dichter Bewuchs im Modell in der Regel nicht realitätsgetreu abgebildet werden. Die Ergebnisse des 2D Modells sollten daher vor Ort validiert werden.

- Die Modellregen, mit denen das erzeugte 2D-Modell berechnet wird, liefert das Programm KOSTRA-DWD 2020.

Das Programm Hystem-Extran Version 8.6 der itwh simuliert das Starkregeneignis.

4.1. 2D Berechnungsgrundlagen

Folgende 2D-Berechnungsgrundlagen wurden verwendet:

- Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden zur Erstellung der Modelloberfläche ALKIS-Daten verwendet. Für die Gebäudeflächen wurden ALKIS-Daten mit Stand von 2021 verwendet. Die restlichen Flächen, wie z. B. Straßenflächen, basieren auf ALKIS-Daten mit Stand von 2018. Die auf Basis der ALKIS-Daten erzeugten Modellflächen wurden anhand hinterlegter aktueller Luftbilder überprüft und bei Bedarf angepasst und erweitert.
- Im Bereich des Baugebiets BP 3.36 „Östlich Everwortschule“ wurden die ALKIS-Daten durch händische Modellierung der Flächen unterschiedlicher Nutzung nach der Entwurfsskizze der Stadt Warendorf ausgetauscht.
- Der im Gebiet anstehende Boden wurde anhand der hinterlegten Bodenkarte IS BK50 aus der GeoBasis NRW bestimmt.
- Die wasserstandsabhängigen Rauheitsbeiwerte sind der Rauheitstabelle des LUBW entnommen.
- Die Straßenabläufe für das Untersuchungsgebiet im Ist-Zustand wurden von dem Abwasserbetrieb Warendorf georeferenziert zur Verfügung gestellt. Für den Bereich des Baugebietes „östlich Everwortschule“ im Planzustand wurden keine Straßenabläufe bereitgestellt.
- Die Modellgrenze wurde für den in Absprache mit dem Abwasserbetrieb und der Stadt Warendorf festgelegten Betrachtungsraum gezogen.

5. Kanalisationsnetz

5.1. Entwässerungssystem und Netzstruktur

Die Entwässerung im Gebiet des Bebauungsplanes Nr. 3.36 „Östlich Everwortschule“ erfolgt ausschließlich im Trennsystem.

Die Gebietsabflüsse werden nach Norden in Richtung RRB Am Wördenpatt geleitet. Im Weg „Wördenpatt“ treffen sich die Teilnetze aus dem südwestlichen Bereich („Zur Hauptschule“/ „Am Wörden“) und dem östlichen Bereich („Nordfeld“/ „Eisenbahnstraße“) im Schacht 29543356 oberwasserseitig der Drossel. Während die Regenwasserabflüsse des östlichen Untersuchungsteilgebietes direkt durch das RRB Am Wördenpatt geleitet werden, gelangen die RW-Abflüsse des südwestlichen Teilgebietes nur

rückstaubedingt, wenn deren Abflussmenge die Menge des Drosselabflusses übersteigt, in das Regenrückhaltebecken. Die im Schacht 29543356 vereinten Teilabflüsse werden in Richtung Westen entlang des Weges „Wördenpatt“ gedrosselt weitergeleitet. Ab einer Einstauhöhe des Schachtes 29543356 von 0,32 m begrenzt die Drossel den Durchfluss auf 0,3 m³/s. Ab einer Einstauhöhe von 57,85 mNN erfolgt der Überlauf über das Wehr „W_Wörde“. Die RW-Abflüsse werden schließlich über den Wördengraben dem Brüggenbach zugeführt. Im Bereich der RW-Drossel vereinen sich auch die SW-Teilabflüsse aus dem westlichen und östlichen Bereich des Untersuchungsraumes. Vom Weg Wördenpatt aus schließt das SW-Kanalnetz am Schacht 29541280 in das Mischwasserbestandsnetz an. Dieses führt die Abflüsse in nördliche Richtung zur Kläranlage Warendorf ab.

Der Kanal des östlichen SW-Teilnetzes des Untersuchungsgebietes in der Straße „Im Nordfeld“ wird zusätzlich zu den im Untersuchungsraum anfallenden Abwässern über die Buddenbaumstraße mit dem SW-Abfluss aus dem im Trennsystem entwässernden, südlich gelegenen Wohngebiet beaufschlagt. Die Regenwasserabflüsse aus dem Wohngebiet werden in das RRB Buddenbaumstraße geleitet. Der Überlauf hier wird ebenfalls über den Vorfluter in den Brüggenbach geleitet.

5.2. Sonderbauwerke

Im Teilnetz des Plangebietes „Östlich Everwortschule“ befinden sich an Sonderbauwerken zwei Querwehre sowie eine Drossel. Das Querwehr „NUE_Buddenbaumstraße“ im Ablauf des RRB Budden im Süden des Plangebietes hat eine Schwellenlänge von 8,7 m und wird ab einer Einstauhöhe von 59 mNN überströmt. Das Querwehr „W_Wörde“ im Weg „Wördenpatt“ im Norden des Untersuchungsgebietes mit einer Schwellenlänge von 3,02 m hält das Wasser bis zu einer Einstauhöhe von 58,05 m NN zurück. Gegenüber des Querwehres „W_Wörde“ befindet sich in Haltung 29543383 die Drossel mit einer Drosselung des Durchflussvolumens auf 0,03 m³/s ab einem Drosselwasserstand von 0,32 m.

5.3. Erweiterungsgebiet

Im Planzustand kommt es am östlichen Ortsrand von Freckenhorst östlich der Everwortschule zu einer Umgestaltung im und um den Bereich der Sportanlage herum. Im ersten Planungsentwurf war im geplanten Baugebiet „Östlich Everwortschule“ auf dieser Fläche neuer Wohnraum sowie eine neue Sporthalle mit Parkplatz und ein Kindergarten vorgesehen. Das Baugebiet sollte dabei über zwei Stichstraßen erschlossen werden (Planstraße A+B).

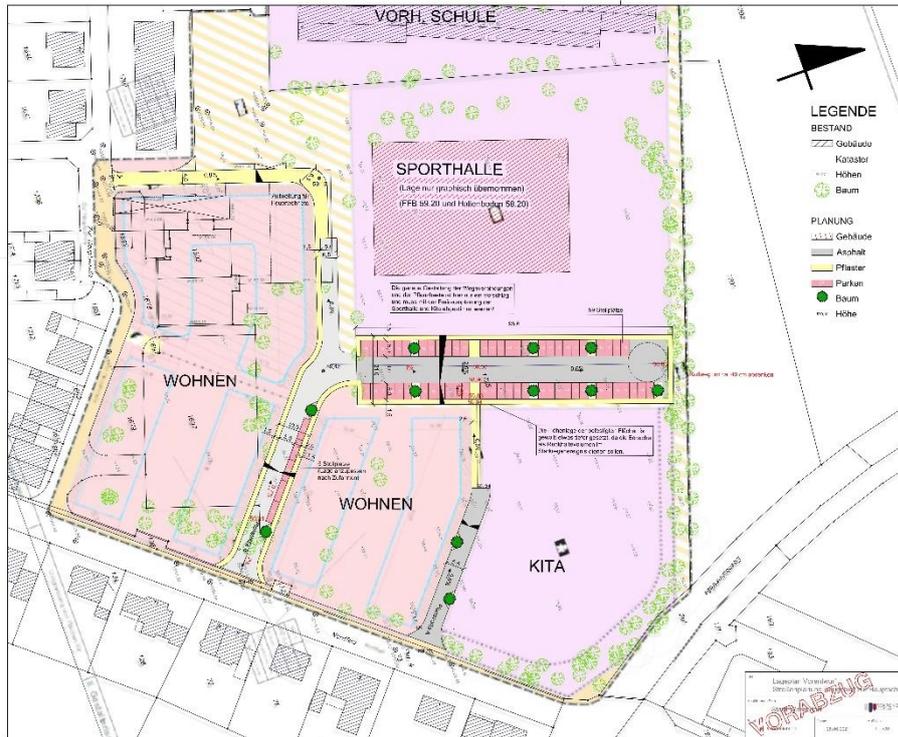


Abb. 5-1: Alte Entwurfsskizze BP 3.36 "Östliche Everwoldschule" (nicht mehr gültig!)

Der aktuelle Entwurf für das Baugebiet sieht nun statt der Wohnbebauung eine Rettungswache und den neuen Standort für die Kita für diesen Bereich vor. Die Kita wird nach der neuen Entwurfsplanung statt in der nordöstlichen Ecke des Baugebietes weiter südlich im Bereich zwischen der Planstraße und der Straße zur Hauptschule angesiedelt (s. Abb. 5-2). Neben der Standortverlagerung ändert sich dabei auch der Gebäudegrundriss der Kita.

Die neue Sporthalle verbleibt unverändert zum vorangegangenen Entwurf an selbigem Standort.



Abb. 5-2: Entwurfsskizze BP 3.36 "Östlich Everwordsschule"

Die Flächennutzung nach der Entwurfsskizze (s. Abb. 5-2), die Straßenplanung sowie die Schmutzwasserwerte der an die Kanalisation angeschlossenen Grundstücke wurden vom Abwasserbetrieb Warendorf zur Verfügung gestellt. Im Bereich der Rettungswache wurden in Übereinstimmung mit den Versiegelungswerten (s. Kap. 3.4) Annahmen für die Lage Gebäude und der Hoffläche der Rettungswache getroffen.

Die Anpassungen im RW-Kanalnetz bleiben zum alten Planungsstand mit Ausnahme des Flächenanschlusses und des Schmutzwasseranfalls im Baugebiet unverändert. Letzteres ist dabei Kapitel 3.5 zu entnehmen.

Die RW-Kanalisation wird in der Planstraße (ehem. Planstraße B) sowie im Bereich der Parkplatzfläche erweitert. Von der Straße „Nordfeld“ ist eine weitere Abzweigung des RW-Kanals in den Zufahrtsbereich der Rettungswache vorgesehen, über den die Hof- und Dachflächen entwässert werden sollen. Die neuen RW-Kanalstränge münden alle im RRB Am Wördenpatt.

Während die Parkplatzentwässerung direkt in das RRB Am Wördenpatt einleitet, erfolgt der RW-Abfluss aus der Planstraße (ehem. B) und der Rettungswache zuerst in das Bestands-Kanalnetz und gelangt dann im weiteren Verlauf über die Kanäle in der Straße „Nordfeld“ in das Rückhaltebecken Am Wördenpatt.

Mit der Kanalnetzerweiterung geht die Kanalstilllegung des RW-Kanalstranges östlich der alten Sporthalle Am Wörden im geplanten Bereich der Kita einher.

Diese Änderungen wurden in der Prognose-Berechnung berücksichtigt.

6. Überflutungsberechnung

Für das Baugebiet „Östlich Everwordsschule“ wurde gemäß DWA M 119 eine Überflutungsprüfung durchgeführt, um sicherzustellen, dass weder die geplanten noch die Bestandsgebäude überflutungsgefährdet sind. Die Überflutungsbereiche aus den Berechnungsergebnissen werden vor Ort validiert. Untersucht wird dabei

- die Fließrichtung des Wassers anhand des vorhandenen Geländegefälles und der Straßeneinfassungen,
- die Möglichkeit des Einstaus im Straßenraum,
- die Möglichkeit des Zuflusses der Oberflächenwasserabflüsse auf die Grundstücke,
- die Abflussmöglichkeiten in angrenzende Grünbereiche,
- die Beurteilung möglicherweise gefährdeter Bereiche.

Der Prognosezustand wurde 2-dimensional mit einem Oberflächenmodell ohne Kopplung mit dem öffentlichen Kanalnetz gerechnet. Die Ergebnisse sind in Überflutungsplänen dargestellt.

6.1. Symbologie

Im Überstauplan wird folgende Symbologie zur Darstellung Auslastung und der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes verwendet:

max. Überstauvolumen	Überstauwiederkehrzeit	max. WSP unter GOK
* > 0 - 5 m ³	● ≤ 3a	● < 0,01
* 6 - 20 m ³	● > 3 bis ≤ 5 a	● 0,02 - 0,20
* 21 - 50 m ³	● > 5 bis ≤ 7 a	● 0,21 - 0,50
* 51 - 100 m ³	● > 7 bis ≤ 10 a	● 0,51 - 1,00
* 101 - 200 m ³	● > 10 bis ≤ 45 a	● 1,01 - 1,50
* 201 - 1000 m ³		● 1,51 - 20,00

In den Überflutungsplänen werden die Überflutungen anhand der folgenden Symbologie abgebildet.

Maximaler Wasserstand

■	5 - 10 cm
■	10 - 30 cm
■	30 - 50 cm
■	> 50 cm

Maximale Fließgeschwindigkeit

↑	0,2 - 0,5 m/s
↑	0,5 - 2,0 m/s
↑	> 2,0 m/s

Abb. 6-1: Symbologie Überflutungspläne

6.2. Bewertung und Umgang mit der Überflutungsgefährdung

Das MULNV geht in der Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement von November 2018 auf die potenziellen Gefahren der Überflutung für die menschliche Gesundheit sowie die Infrastruktur und Objekte in Abhängigkeit der Einstautiefe ein.

Wassertiefen kleiner 10 cm stellen in der Regel keine Gefährdung dar, weder für die menschliche Gesundheit noch für Objekte. Ausnahmen kann es aber bei ebenerdigen Türen z. B. von Hauseingängen oder ebenerdigen Kellerfenstern sowie unter der GOK liegenden Gebäudeteilen geben. Hier können aus einem Einstau von bis zu 10 cm bereits Schäden hervorgehen. Die Gefahr des Eindringens von Wasser in das Gebäude steigt mit der Wassertiefe. Bei einem Wasserstand bis 50 cm können Dichtungen dem

statischen Druck standhalten und das Eindringen von Wasser z. B. durch Fenster verhindern. Dies ändert sich, wenn neben der Wassertiefe auch eine Fließgeschwindigkeit vorhanden ist. Schon bei einer Geschwindigkeit von 0,2 - 0,5 m/s sorgt der hierdurch entstehende zusätzliche dynamische Druck dafür, dass z. B. Türdichtungen versagen. Für Kinder besteht zudem schon bei einem Wasserstand von bis zu 50 cm die Gefahr des Ertrinkens. Ebenso kann bei dieser Fließgeschwindigkeit ein Queren des Abflusses neben Kindern auch für ältere, bewegungseingeschränkte Bürger eine Gefährdung darstellen. Bei Einstautiefen von bis zu 50 cm lassen sich teilweise auch Türen gegen den Wasserdruck nicht mehr öffnen, sodass es vor allem im Keller zum Einschluss von Menschen kommen kann.

Die Gefährdung durch Wassertiefen im Bereich von 10 - 50 cm ist unter anderem aufgrund der genannten Gefährdungsszenarien als mäßig bis hoch einzustufen.

Wassertiefen größer 50 cm bergen ein sehr hohes Gefährdungspotenzial. Die Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement erwähnt ab dieser Überflutungstiefe die zusätzliche Gefährdung durch Treibgut. Des Weiteren kann es ab dieser Tiefe auch bei erhöhten Eingängen zum Eindringen von Wassermassen in das Gebäude kommen. Kritisch wird es, wenn sich das Wasser am Gebäude über einen Meter tief einstaut. In diesem Fall, der häufig in lokalen Senken wie Kellerabgängen auftritt, kann es zum Versagen von Wänden und Bauwerksteilen kommen. In Kombination mit vorherrschenden Fließgeschwindigkeiten steigt dieses Risiko nochmal. Ohne hohe Einstautiefen besteht das Versagensrisiko von Bauwerksteilen ab Fließgeschwindigkeiten größer 2 m/s.

6.3. Überstaunachweis Prognosezustand

Im Rahmen der Langzeit-1D-Berechnung wurde die Leistungsfähigkeit des öffentlichen Kanalnetzes für den Prognosezustand untersucht. Im folgenden Überstauplan (s. Abb. 6-2) sind neben den Überstaupunkten mit Angabe der Überstauwiederkehrzeit und des Überstauvolumens ebenfalls der Wasserstand unter der Geländeoberkante (GOK) zu entnehmen.

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Entwässerungssystems und der Ausweisung von Schwachstellen liegt besonderes Augenmerk auf der Überstauwiederkehrzeit. Die Wiederkehrzeiten im Untersuchungsgebiet liegen i.d.R. bei $T = 15$ a und größer. Zu einem regelmäßigen Überstau kommt es mit Ausnahme der Schächte 29543094 und 2943246 mit Wiederkehrzeiten von $T = 2,2$ a und $T = 2$ a nicht.

Das Kanalnetz, welches sich in einem Wohngebiet befindet, ist auch unter Berücksichtigung der angepassten Flächennutzung im Baugebiet BP 3.36 ausreichend groß dimensioniert. Ein Sanierungserfordernis besteht ebenfalls für die Schächte RW05 im Bereich der Rettungswache und Schacht RW06 vor dem Kindergarten, für die ein erhöhtes Schutzziel gilt, nicht. Die hier zulässige Überstauhäufigkeit von $T = 5$ a wird mit der vorhandenen Überstauhäufigkeit von $T = 9$ a erfüllt.

Der größte Überstau im Untersuchungsgebiet tritt bei den Schächten 2943246, RW05 und RW06 auf. Hier ergaben sich bei der hydrodynamischen Langzeitberechnung Überstauvolumen von 78 m^3 (Schacht 2943246), 76 m^3 (Schacht RW05) und 44 m^3 (Schacht RW05).

Bei Starkregeneignissen, die statistisch einmal in neun Jahren oder seltener auftreten, kommt es zum Überstau, da das Geländeniveau der unterwasserseitigen Schächte (in der Straße Nordfeld) höher ist als das der überstauenden Schächte im Bereich der Rettungswache und der Planstraße.



Abb. 6-2: Ausschnitt Überstauplan Prognosezustand

6.4. Überflutungsprüfung Ist-Zustand

Die Überflutungsprüfung des Ist-Zustands aus dem Jahr 2021 wurde mit einem 2D-Kopplungsmodell vorgenommen, bei dem zwischen dem Kanalnetz und der Oberfläche eine bidirektionale Kopplung stattfindet. Als Niederschlagsbelastung wurde ein 100-jährlicher Modellregen mit einer DVWK-Verteilung angesetzt. Der Modellregen wurde auf Grundlage des bereits überholten Kostra DWD 2010R-Atlas erstellt und weist eine Niederschlagshöhe von 49,0 mm bei einer Dauer von 60 min auf.

Auf kleinere und statistisch häufiger auftretende Starkregenereignisse wird in diesem Gutachten nicht eingegangen, da bei deren Simulation schwächer ausgeprägte Überflutungsszenarios und keine weiteren kritischen Überflutungsstellen zu erwarten sind.

Die Gräben sowie der Brüggenbach wurden nicht hydraulisch nachgerechnet.

Der Ist-Zustand bildet die ehemalige Nutzung im Bereich des Baugebietes BP 3.36 mit dem Sportplatz und der alten Sporthalle Am Wörden ab. Die Planstraße, die an die Straße Nordfeld anschließt, sowie der Parkplatz sind in diesem Zustand nicht vorhanden.

6.4.1. 100-jährliches Niederschlagsereignis

Das Ergebnis der 2D-Simulation ist eine im allgemeinen geringe Überflutungsgefährdung im Untersuchungsgebiet. Ein kritischer Überflutungsbereich liegt allein an der östlichen Seite des nördlichen Gebäudetraktes der Everwordsschule vor. Nach Merkblatt DWA M 119 liegt bei der Einstautiefe eine hohe Überflutungsgefährdung vor. Wie in Kapitel 6.2 beschrieben, geht bei Einstautiefen bis 50 cm insbesondere eine Gefahr für Kinder aus. Auch kann es zum Einschluss in Räumen kommen, da Türen aufgrund des Wasserdrucks nicht mehr geöffnet werden können. Die Gefährdung im Bereich des betroffenen Gebäudeteils ist vor Ort zu überprüfen und auf Schutzmaßnahmen hin zu untersuchen. Eine Fragestellung ist dabei zum Beispiel, ob an dieser Stelle Wasser in den Keller eindringen kann.

Die Bestandsgebäude Nordfeld 17 und Am Wörden 4a werden zudem vom Straßenraum her überflutet. Im Rahmen der privaten Eigenvorsorge kann der Eigentümer abwägen, ob er die ebenerdigen Gebäudeöffnung wie Lichtschächte oder der Hauseingang mit mobilen oder dauerhaften Maßnahmen sichern möchte, sofern dies noch nicht geschehen ist.

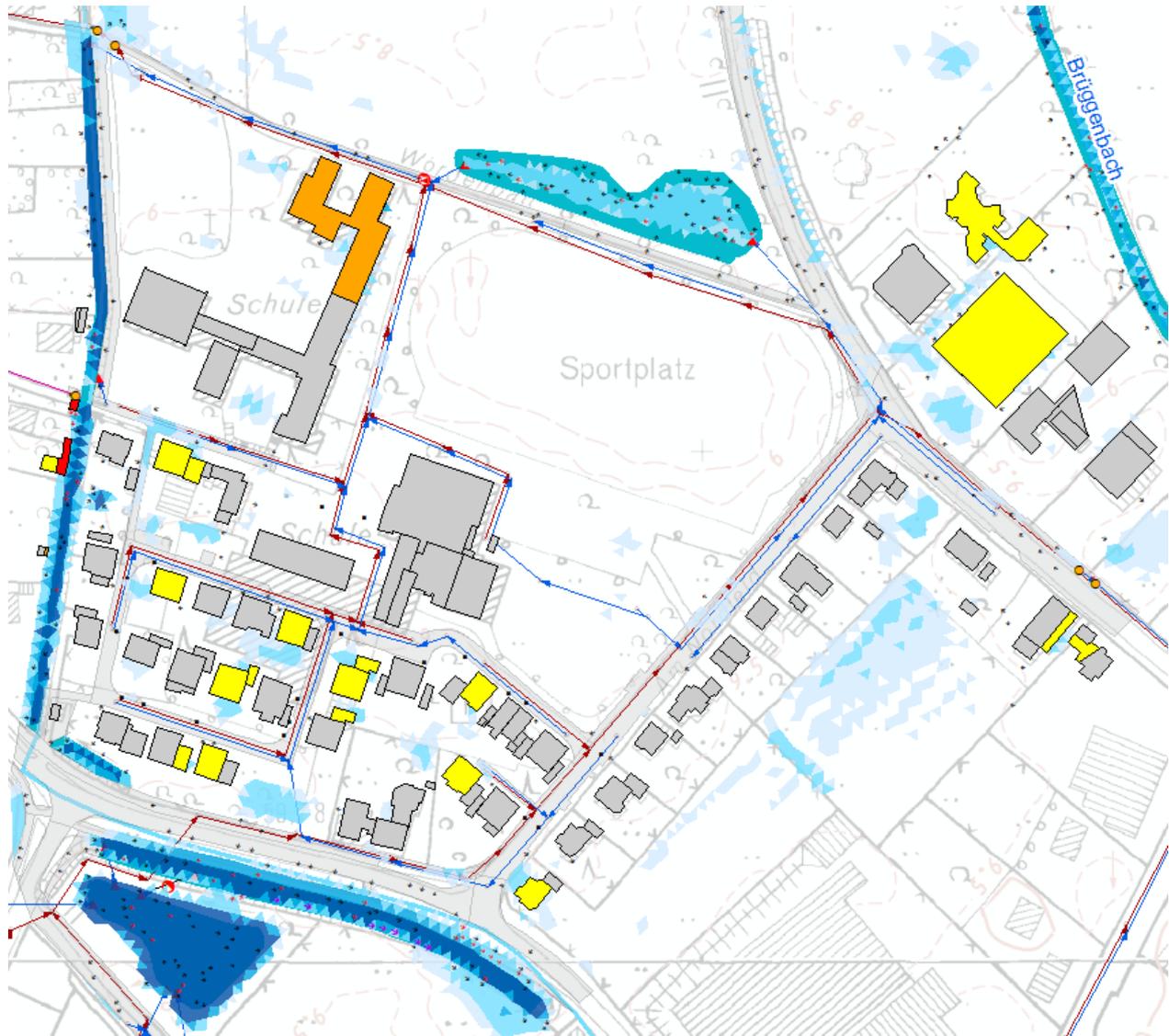


Abb. 6-3: Ausschnitt 2D-Überflutungsplan Ist-Zustand T100a (mit öffentlichem Kanalnetz)

6.5. Überflutungsprüfung Prognosezustand

Bei der Überflutungsberechnung im Prognosezustand wurde die Oberfläche direkt berechnet. Das heißt, dass der Niederschlag nicht im Kanalnetz gesammelt und abgeleitet wird, sondern auf der Oberfläche verbleibt. Die Kopplung der Oberflächenabflüsse mit dem Kanalnetz ist bei der Überflutungsprüfung der angepassten Planung nicht betrachtet worden. Bei dem 2D-Berechnungsmodell handelt es sich damit um ein reines Oberflächenmodell. Die etwas stärker ausgeprägten Überflutungen der aktuellen, zweidimensionalen T = 100 a Starkregensimulation resultieren daraus. So tragen bei den aktuellen 2D-Ergebnissen auch die Dachflächenabflüsse zur Auffüllung der Senken im Gelände bei, während bei der damaligen Überflutungsprüfung mit vorwiegender Nutzung des Baugebiets zu Wohnzwecken dieser Abflussanteil im Kanalnetz entwässert wurde (vgl. Abb. 6-3).

Der Prognosezustand bildet als 2D-Modell den Untersuchungsraum, wie er in Kapitel 3 beschrieben wird, ab. Innerhalb der Grundstücke wurden bei der Simulation des Prognosezustands die Bestands-geländehöhen angenommen. Infolge Geländeauffüllungen oder Angleichungen kann die Höhenplanung in der Planvariante von der endgültigen abweichen. Daher können die Überflutungsergebnisse von der finalen Überflutungssituation in Abhängigkeit der Anzahl und Größe der Änderungen zum finalen Planzustand variieren.

Die Ergebnisse der Überflutungsberechnung dieses Zustandes sind in Anlage 2 im Überflutungsplan 3 abgebildet. Neben allen im Untersuchungsraum vorkommenden Überflutungsbereichen sind die Fließgeschwindigkeit und die Einstautiefe im Plan dargestellt.

Im Folgenden wird auf die Überflutungssituation eines 100-jährlichen Starkregenereignisses, welches als Modellregen simuliert wird, eingegangen. Bei den modellierten Starkregenereignissen werden die maximal auftretenden Wasserstände ab 5 cm abgebildet. Besonderes Augenmerk der Ergebnisanalyse liegt auf der Gefährdung kritischer Infrastrukturen. Im Untersuchungsraum liegen mit der Everwordsschule, dem Kindergarten und der Rettungswache verschiedene kritische Infrastrukturen vor.

6.5.1. 100-jährliches Niederschlagsereignis (ohne Gebäude der Rettungswache)

Die Gebäude der Rettungswache werden in dieser Variante nicht modelliert.

Im Überflutungsplan zeigt sich eine gleichmäßige Verteilung der Überflutungsbereiche über den Untersuchungsraum. Dies ist auf das im Allgemeinen ebene Gelände zurückzuführen, in dem sich keine größeren, zusammenhängenden Fließwege ausbilden und der Niederschlag an der Stelle des Auftrittspunktes verbleibt. Ausnahme bilden hier die neuen Planstraßen und der Parkplatz, die mit einem Längsgefälle geplant wurden. Der Parkplatz, der mit einem Längsgefälle von 0,6 - 1 % zum RRB Am Wördenpatt geplant wurde, zeigt einen Fließweg mit Fließgeschwindigkeiten bis 0,8 m/s auf.

Charakteristisch für die Überflutungsbereiche ist deren primäre Ausdehnung in die Breite statt in die Tiefe. Fast alle Überflutungsbereiche verbleiben unterhalb der Einstauhöhe von 30 cm. In Kombination mit der mittleren Fließgeschwindigkeit von 0,1 m/s im Untersuchungsgebiet geht von diesen Bereichen an der Oberfläche eine keine Gefährdung aus. Allenfalls auf dem Grundstück des Kindergartens als kritische Infrastruktur ist die Gefährdung als gering einzustufen. Bei ungesicherten, ebenerdigen Gebäudeöffnungen kann es zu kleineren, monetären Schäden kommen. Die Grünflächen außerhalb des Siedlungsbereiches sind dabei aufgrund der Versickerungsfähigkeit generell weniger tief eingestaut als die versiegelten Flächen innerhalb der Ortschaft.

Der Einstau an der östlichen Gebäudeseite des Kindergartens ist aufgrund der Einstufung des Kindergartens als kritische Infrastruktur genauer zu betrachten.

Innerhalb des Grundstücks des Kindergartens liegt die maximale Einstauhöhe bei ca. 0,31 m. Bei dieser Höhe besteht die Gefahr des Eindringens von Wasser in das Gebäude bei ebenerdigen Öffnungen. Der maßgebliche Überflutungsbereich stellt sich auf der östlichen Gebäudeseite zwischen der Kita und dem Straßenkörper der Planstraße ein. Hier verhindert das zu den umliegenden Flächen erhöhte Straßenniveau und das Gebäude als Fließhindernis die weitere Ausdehnung des Überflutungsbereiches zugunsten einer geringeren Einstautiefe. Das Straßenniveau ist aufgrund der Anschlusshöhe zur Straße „Nordfeld“ höher als die angrenzenden Grundstücksflächen gelegen.

Der Überflutungsplan zeigt, dass der Einstau am Kindergarten teilweise auf sich in der Senke sammelnde Niederschläge und teilweise auf Zuflüsse zum Kindergarten zurückzuführen ist.

Dieser Zufluss kann durch eine Bordsteinanhebung oder Randsteinsetzung unterbunden werden. Im Zufahrtbereich mit abgesenktem Bordstein kann eine Bodenschwelle das Oberflächenwasser im Straßenraum halten. In der Deckenhöhenplanung der Planstraßen ist für den Straßenraum ein umgekehrtes Dachprofil (V-Profil) vorgesehen. Dies sorgt zusätzlich dafür, dass das Oberflächenwasser im Straßenraum verbleibt. Mit dem Hochpunkt auf Höhe der Kita-Zufahrt wird zudem sichergestellt, dass das Oberflächenwasser von der Kita in Richtung der Straße Nordfeld und zum Schulvorplatz wegfließt.

Mit diesen Maßnahmen wird jedoch nicht dem Niederschlagsanteil Rechnung getragen, der direkt am Gebäude in der Geländesenke anfällt. Die daraus resultierende Überflutung ist mit der im vorangegangenen Überflutungsgutachten vorgeschlagenen Maßnahme der Anordnung einer Sockelhöhe bei dem betroffenen Gebäude von 20 cm zu beheben. Sollten die Dachflächenabflüsse nicht an das Kanalnetz angeschlossen sein, sondern das Niederschlagswasser im Überflutungsbereich versickern, sollte die Sockelhöhe auf 0,3 m angehoben werden.

Im Vergleich zur vorangegangenen Flächennutzungsplanung mit der Lage der Kita innerhalb der ebenen, ehemaligen Sportplatzfläche hat sich die Überflutungssituation verschlechtert.

Bereich der Senke zwischen Parkplatz und Sporthalle mit einer Geländehöhe von derzeit 59,0 mNHN auf 59,3 mNHN aufgelöst werden. Sofern keine technische Anlage bei in das Gebäude eindringendem Wasser betroffen ist, gehen von diesem Überflutungsbereich im Falle von in das Gebäude eindringendem Wasser allenfalls geringfügige, monetäre Schäden aus. Eine Gefährdung für den Menschen ist bei diesen Einstauhöhen ohne Fließgeschwindigkeit nicht gegeben.

Die Rettungswache ohne Gebäude und die Sportanlagen liegen innerhalb der ehemaligen Sportplatzfläche. Ohne Gebäude liegen in diesem Bereich keine Fließhindernisse vor, die zum Aufstau von Oberflächenwasserabflüssen führen können. Allein die Verwallung um die Sportanlage herum führt zu einem geringfügigen Einstau am Fuß der Verwallung. Eine Überflutungsgefährdung besteht jedoch nicht.

Außerhalb vom Baugebiet ist insbesondere die Wohnbebauung in der Straße zur Hauptschule südlich des geplanten Kindergartens mit Einstautiefen bis 0,30 m betroffen (Zur Hauptstraße 1-9). Analog zum Überflutungsbereich auf der nordöstlichen Seite der Kita ist auch hier die Überflutung auf das zu den Gebäuden hin vom Straßenraum aus abfallenden Gelände zurückzuführen. Da es sich hier um Bestandsgebäude handelt, ist die Maßnahme der Anordnung einer Sockelhöhe bei den betroffenen Gebäuden nicht anwendbar. Stattdessen muss das Eindringen des Wassers ins Gebäude über baulich- / technische Maßnahmen im Zufahrtsbereiches oder über private Eigenvorsorge verhindert werden.

Eine Überflutung infolge eines Zuflusses aus dem Straßenraum liegt auch bei den Gebäuden Nordfeld 17 und Am Wörden 4a vor.

Die Grundstücke Zur Hauptschule 21, 27, 29 und 33 weisen eine gartenseitige Überflutung auf.

Das Grundstück Zur Hauptschule 27 ist dabei mit Wasserständen bis 0,29 m und der größten Überflutungsausdehnung in diesem Wohnblock am stärksten betroffen. Auf den Grundstücken 21, 29 und 33 werden Wasserstände von ungefähr 0,15 m erreicht. Die Eigentümer sollten prüfen, ob Schwachstellen wie eine ebenerdig angeordnete Terrassentür oder Lichtschächte ausreichend vor Überflutung geschützt sind. Eine Umrandung / Ummauerung der Lichtschächte oder eine mobile Hochwassertürsperre sind mögliche private Schutzmaßnahmen, sofern diese nicht bereits ergriffen wurden.



Abb. 6-5: Ausschnitt 2D-Überflutungsplan Prognose T100a (ohne Rettungswache)

6.5.2. 100-jährliches Niederschlagsereignis (mit Rettungswache)

In dieser Variante mit Rettungswache stellen die modellierten Gebäude der Rettungswache nur eine beispielhafte Bebauung im Baugebiet dar (vgl. Abb. 6-6). Auf Grundlage des Bebauungsplanes kann sich die spätere Rettungswache von der in der Planungsvariante unterscheiden.

Da sich diese Variante mit Rettungswache nur in Form der zusätzlich modellierten Gebäude von der Variante ohne Rettungswache unterscheidet, bestehen auch nur in dem Bereich der Rettungswache Unterschiede im Überflutungsbild.

Hinzugekommen ist einmal die bis zu 0,17 m eingestaute Fläche an der Westseite des als Fahrzeughalle dienenden Gebäudes. Der Überflutungsbereich ergibt sich aus der Senke zwischen dem höher gelegenen Straßenraum (Parkplatz) und der Fahrzeughalle. Im Rahmen der weiteren Planungen für die Rettungswache, sollte diese Senke im bestehenden Gelände berücksichtigt und falls erforderlich aufgefüllt

werden. Mit Hinblick auf die technische Ausstattung der Rettungswache sollte der Zufluss zum Gebäude durch eine entsprechende Geländeprofilierung verhindert werden. Nach der DIN 1986-100 „sind Gebäude so zu errichten, dass das Niederschlagswasser von ihnen fortgeleitet wird, nicht aber durch ungünstige Geländeprofilierung das Wasser den Gebäuden zugeleitet wird! Nach DIN 1986-100, Abschnitt 5.1.3 und 5.3.1 sind diese Planungsgrundsätze erstmals normativ festgelegt, sie sind damit vom Planer zu berücksichtigen.

Beim zweiten, kleineren Gebäude, welche als Leitstelle oder zu Verwaltungszwecken genutzt werden kann, staut sich das Wasser auf der Südseite des Gebäudes entlang der Verwaltung an. Die maximale Einstauhöhe beträgt hier 0,18 m. Der restliche Bereich um das Gebäude ist bis 0,06 m eingestaut.

Sollte das Gebäude der Rettungswache in diesem Bereich geplant werden, sollte eine Sockelhöhe von > 20cm vorgesehen werden.

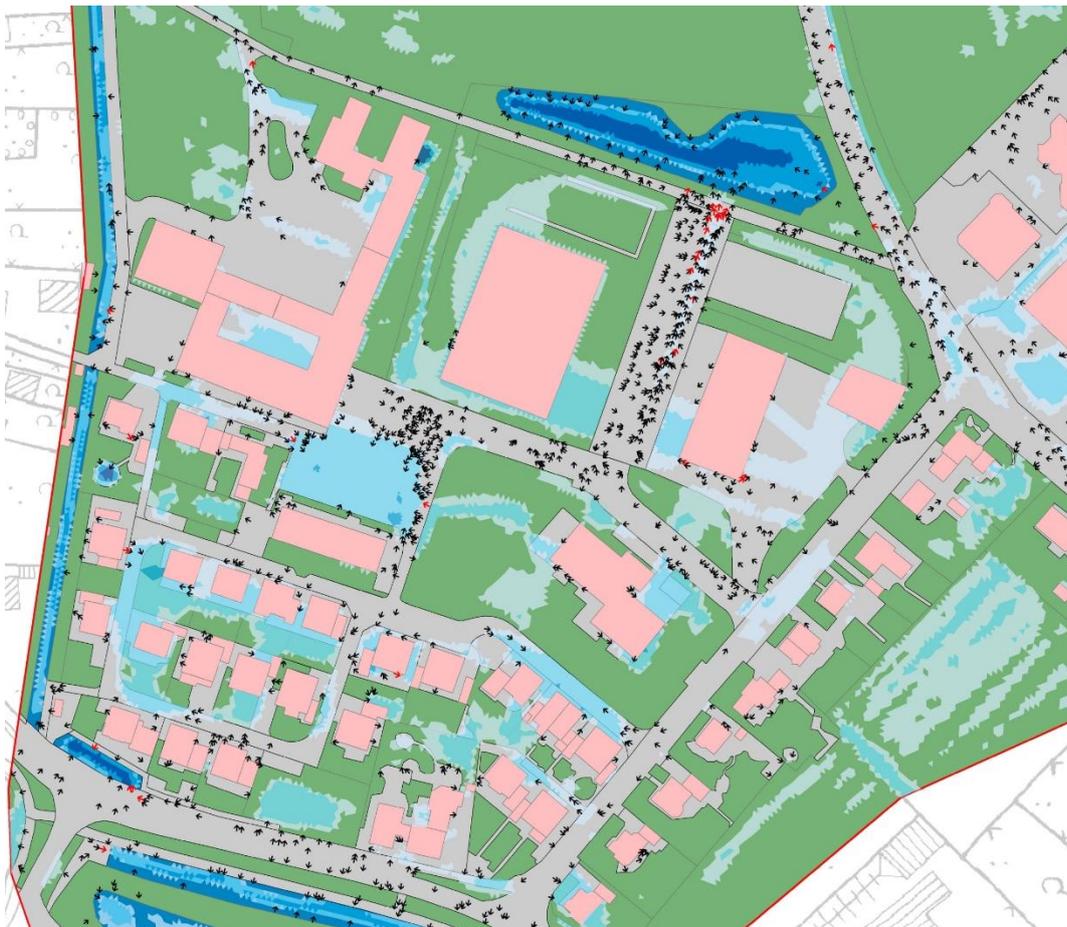


Abb. 6-6: Ausschnitt 2D-Überflutungsplan Prognose T100a (mit Rettungswache)

7. Fazit und Ausblick

Im Zuge der geplanten Ortserweiterung durch das Baugebiet „Östlich Everwordschule“ am östlichen Ortsrand von Warendorf-Freckenhorst und dem damit einhergehenden, erhöhten Versiegelungsgrad und Abflussvolumen in der Kanalisation wurde im Rahmen dieses Gutachtens ein Überstau- und Überflutungsnachweis der dortigen Infrastruktur in Anlehnung an das Merkblatt M119 durchgeführt. Damit wurde durch diese Untersuchung die frühzeitige Einbeziehung der Überflutungsvorsorge bei der Bauleitplanung gewährleistet und mögliche extreme Wetterereignisse berücksichtigt.

Im Rahmen der Überflutungsprüfung wurde für ein 100-jährliches Starkregenereignis die Überflutungssituation im Baugebiet selbst, sowie die Auswirkungen der Neuplanung auf die örtliche Bestandsbebauung untersucht.

Wie in Kapitel 6.3 beschrieben wurde, kommt es bei einem 100-jährlichen Starkregenereignis im Prognosezustand zu Überstauungen im Kanalnetz. Die Überstauwiederkehrzeit stellt jedoch kein Sanierungserfordernis für das Entwässerungssystem dar, da die zulässigen Grenzwerte für die Überstauhäufigkeit nach der DWA A 118 eingehalten werden.

Zur Reduzierung der Gefährdungslage der in Kapitel 6.4 beschriebenen Gebäude sollten im Rahmen einer Maßnahmenuntersuchung die überflutungssensiblen Punkte im Einzelfall vor Ort untersucht und entsprechende Maßnahmen getroffen werden. Hierzu zählen insbesondere der eingestaute Gebäudeteil der Everwordschule sowie die Bestandsgebäude in der Straße Zur Hauptschule sowie der nördliche Eingangs- und Zufahrtbereich des Kindergartens. Beispielsweise kann durch technische Maßnahmen auf den jeweiligen Grundstücken die Gefährdungslage minimiert werden. Bei betroffenen Bestandsgebäude kann es sein, dass kritische Stellen wie Kellerabgänge, tief liegende Garagenzufahrten oder Senken anderer Art durch Schutzmaßnahmen bereits vor Überflutungen gesichert wurden, wodurch ein weiterer Handlungsbedarf entbehrlich sein kann.

Für die Straßenhöhenplanung haben die Berechnungsergebnisse gezeigt, dass das Oberflächenwasser im Straßenraum über die Parkplatzflächen in nördliche Richtung zum Versickerungsbecken geleitet oder im südlichen Teil des Baugebietes zum Straßentiefpunkt südlich der Sporthalle abgeführt werden. Der Verbleib des Oberflächenwassers im Straßenraum wird dabei durch das V-Profil als Straßenquerschnittsprofil gewährleistet.

Für die geplanten Gebäude (Rettungswache, Kindergarten und Sporthalle) gilt die Empfehlung, das umliegende Gelände mit Neigung weg vom Gebäude zu profilieren. Ist dies unwirtschaftlich oder aus einem anderen Grund nicht durchführbar, sollten Gebäudeöffnungen im Bereich der Senke vermieden werden.

Bei Beibehaltung der gegenwärtigen Bestandshöhen im Baugebiet wird im Bebauungsplan die Festsetzung einer Mindestsockelhöhe von 0,2 m für die Kita und gegebenenfalls auch je nach Standort für die Rettungswache empfohlen. Ergänzend sollte der Hinweis zur Sicherung der Kellerschächte mit in dem Bebauungsplan berücksichtigt werden. Zur Ausgestaltung der Lichtschächte gibt die DIN 1986-100 vor, dass diese *„nicht ebenerdig an das Gebäude angebunden sein sollten, sondern mindestens 0,15 besser 0,30 m oberhalb des Geländes liegen sollten bzw. entsprechend gegen von außen eindringendes Wasser geschützt werden.“* Dies kann zum Beispiel mittels gemauerter Umrandung erfolgen.

Zur Minderung der Überflutungsgefährdung können folgende Maßnahmen zusammengefasst werden:

Für die Neuplanung:

- Planung eines vom Gebäude weg abfallenden Geländes / Vermeidung von Senken am Gebäude
- Vermeidung ebenerdiger Türen und Kellerschächte
- Festsetzung einer OKF-Anhebung (Sockelerhöhung) von mindestens 0,2 m für gefährdete Bereiche (Kita, Rettungswache)

Für den Bestand:

- Lokalisierung kritischer überflutungssensibler Punkte auf dem Grundstück oder am Gebäude und bei Bedarf Planung baulicher Maßnahmen zum Überflutungsschutz
- Sicherung ebenerdiger Türen (z. B. mit mobilen Hochwasserschotts /- sperren) und Kellerschächte (bei Kellerschächten kann einer Umrandung mit Randsteinen erfolgen)
- Schadensreduzierung mittels Informationsvorsorge
- regelmäßige Überprüfung und Reinigung der Straßenabläufe
- Freihalten von Durchlässen zur Vermeidung von Rückstau und Aufstau vor dem Durchlass
- Anhebung der Bordsteinhöhe bei Überlauf aus dem Straßenraum / Setzen von Straßenrandsteinen

Generell gilt, dass bei einem 100-jährlichen Ereignis die Schadensbegrenzung das Ziel ist. Nach der DWA M119 ist diese am effizientesten, wenn auf Basis einer Gefährdungsanalyse ein gezielter Objektschutz für kritische Infrastrukturen wie in diesem Fall die Everwordsschule und der Kindergarten und im privaten Bereich Eigenvorsorge betrieben werden. Sinnvoll ist vor allem ein starkregenrisikobewusstes Handeln, mit dem bei einem derartigen Ereignis Schäden effektiv reduziert werden können. Beispielsweise kann bei den gefährdeten Bestandsgebäuden in der Straße Zur Hauptschule überlegt werden, ob das Schadenspotenzial in den Kellerraum durch eine angepasste Nutzung der Räume reduziert werden kann, sofern eine Unterkellerung bei den Häusern besteht.



Abb. 7-1: Überflutungsschutz und Überflutungsvorsorge in Abhängigkeit des Niederschlagsereignisses (DWA A 118, Bild 1)

Anlagen

Anlage 1

NIEDERSCHLAGSAUSWERTUNG

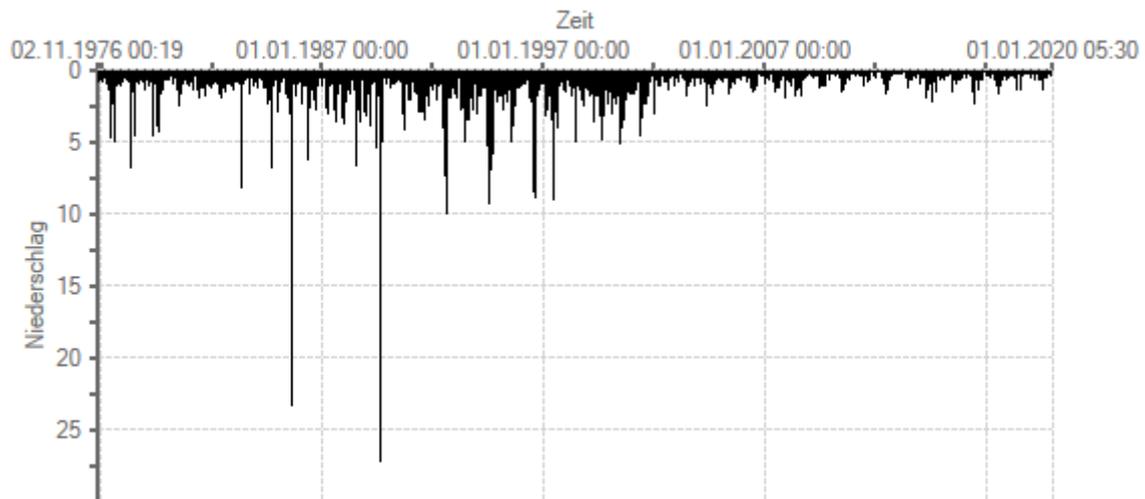
Langzeit Regenreihe Freckenhorst

Freckenhorst_ka

Zeitraum 02.11.1976 – 01.01.2020

RW 427823.233220 HW 5752974.580195

Geodätische Höhe 57m



Kostra DWD 2020 - Modellregen

Rasterfeld Spalte: 116, Zeile: 119

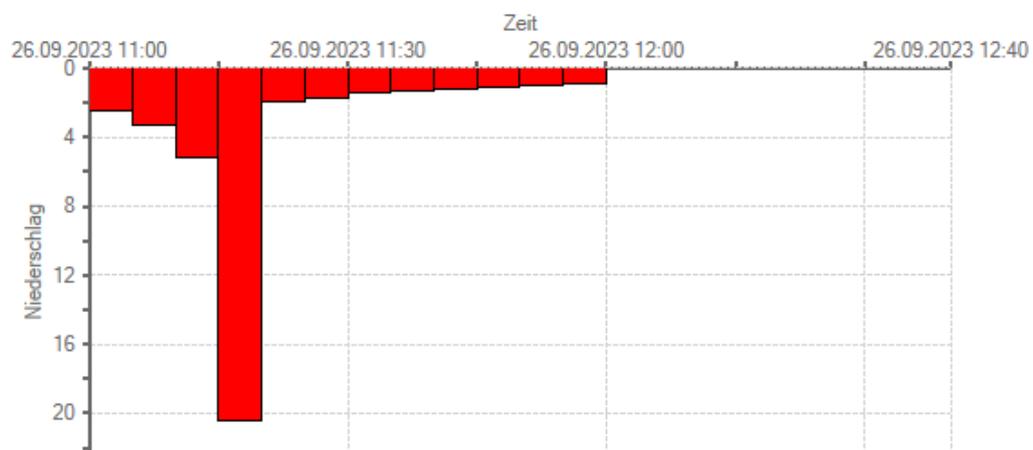
Modellregen nach EulerTyp II-Verteilung

Jahresabschnitt: Januar - Dezember

Dauer: 60 min

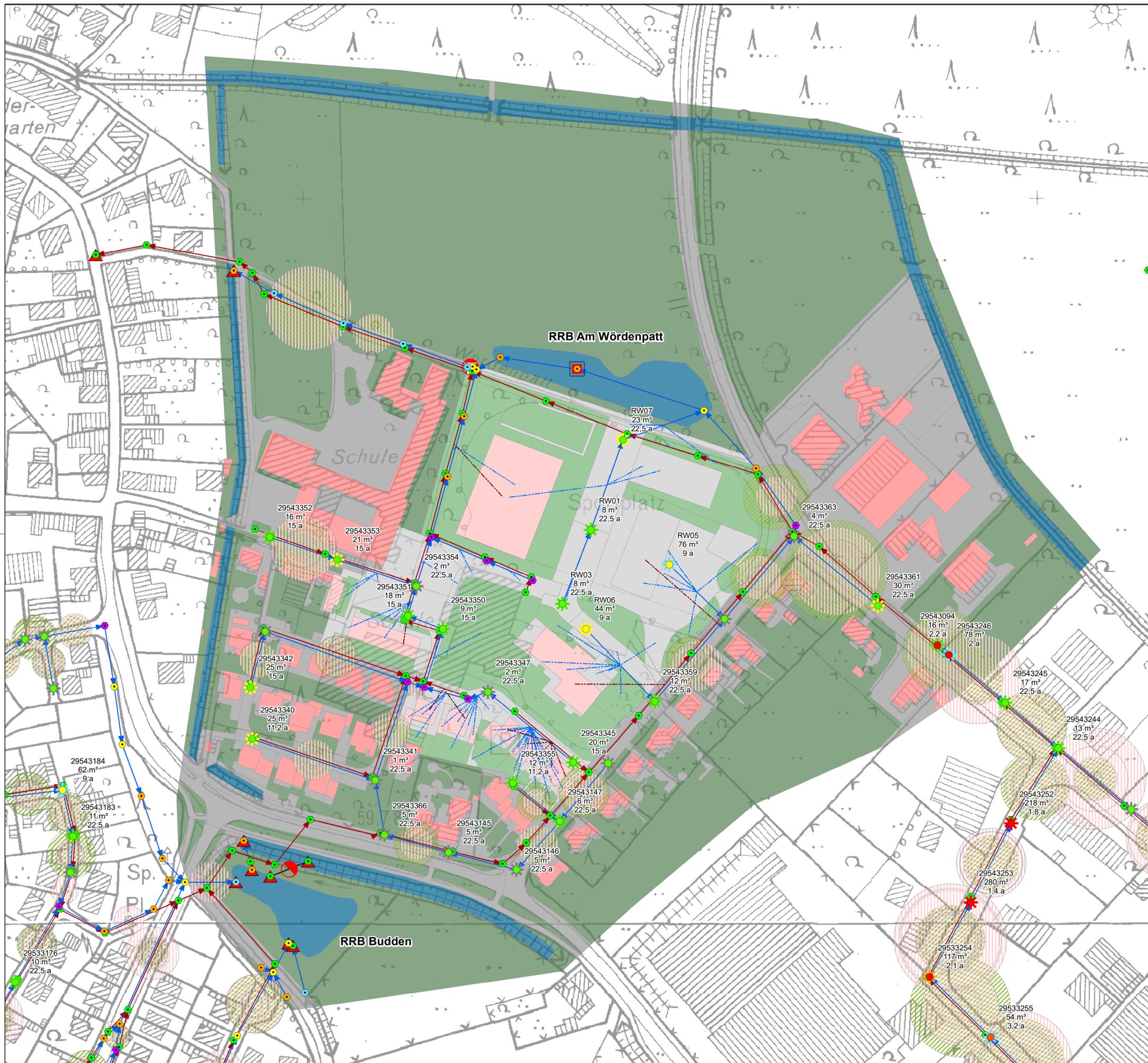
Wiederkehrzeit: 100 a

Niederschlagshöhe = 42,1 mm



Anlage 2

Überstau- und Überflutungspläne



Legende

LZ Station Freckenhorst vom 02.11.1976 bis 01.01.2020

Überstauwiederkehrzeit max. Überstauvolumen

- | | |
|-------------------|-----------------|
| • ≤ 3a | * > 0 - 5 m³ |
| • > 3 bis ≤ 5 a | * 6 - 20 m³ |
| • > 5 bis ≤ 7 a | * 21 - 50 m³ |
| • > 7 bis ≤ 10 a | * 51 - 100 m³ |
| • > 10 bis ≤ 45 a | * 101 - 200 m³ |
| | * 201 - 1000 m³ |

max. WSP unter GOK

- < 0,01
- 0,02 - 0,20
- 0,21 - 0,50
- 0,51 - 1,00
- 1,01 - 1,50
- 1,51 - 20,00

Kanernetz

- Mischwasserkanal
- Regenwasserkanal
- Schmutzwasserkanal

- ▲ Auslass
- Speicherschacht
- Wehr
- ◀ Drossel

Einzelflächen

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| ■ Gebäude | ■ Gebäude (nicht angeschlossen) |
| ■ Straßen | ■ Straße (nicht angeschlossen) |
| ■ Grünfläche | ■ Grünfläche (nicht angeschlossen) |
| ■ Gewässer | ■ Gewässer (nicht angeschlossen) |
| ■ Fiktivfläche (Befestigt) | ■ Fiktivfläche (Unbefestigt) |

Hinweis:
Die Gewässer wurden nicht hydraulisch nachgewiesen.
Als Hintergrund ist Deutsche Grundkarte DGK5 hinterlegt.

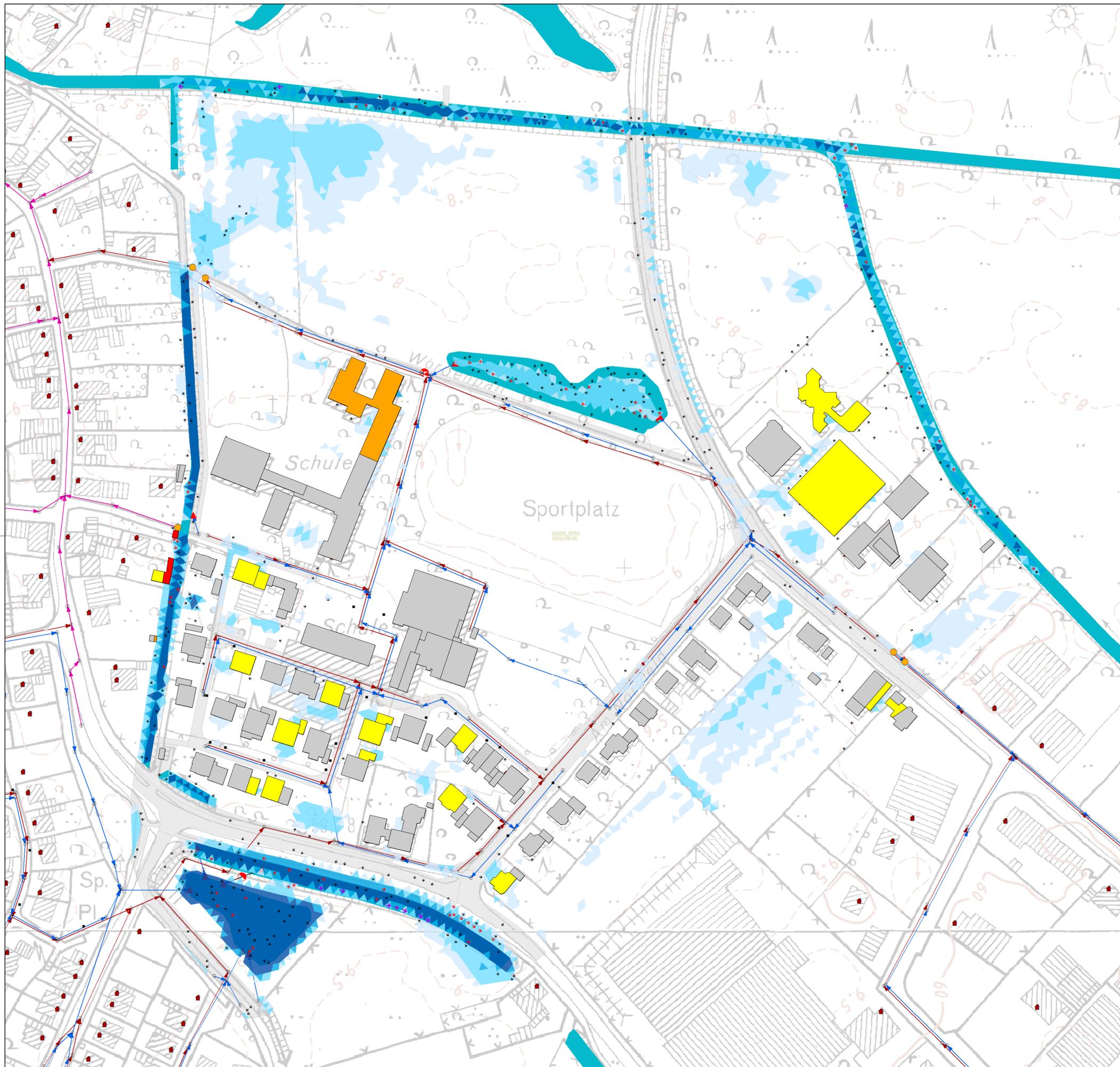
4				
3				
2				
1				
Rev.		Art der Änderung	Datum	bearb. gepr.
Erstmalig verteilt am:				

FISCHER TEAMPLAN Kreative Ingenieurleistungen für eine intakte Umwelt
www.fischer-teamplan.de · info@fischer-teamplan.de

Auftraggeber: **STADT WARENDORF** ABWASSERBETRIEB WARENDORF

Projekt: **BPlan 3.36 "Östlich Everwordtschule"**
Darstellung: **1D Überstauplan - Langzeitsimulation RR 1976-2020**

Bearb. Okt. 2023	Kirsch	Maßstab: 1:1.000	Auftraggeber:
Gez. Okt. 2023	Burbach		
Gesehen:		Plan Nr.: 22896 / 0	den
		Blatt Nr.: 1	
Erststadt, im Oktober 2023		Blattgröße: 591 x 841	



Legende

- Gewässer

- 2D-Elemente**
- Überstaupunkt

- Gefährungsklasse**
- gering (<10 cm)
- mäßig (10-30 cm)
- hoch (30-50 cm)
- sehr hoch (>50 cm)

- Maximale Fließgeschwindigkeit**
- 0,2 - 0,5 m/s
- 0,5 - 2,0 m/s
- > 2,0 m/s

- Maximaler Wasserstand**
- 5 - 10 cm
- 10 - 30 cm
- 30 - 50 cm
- > 50 cm

Kanalnetzelemente

- Schacht
- Straßenablauf
- Mischwasser
- Regenwasser
- Schmutzwasser
- Mischwasser, geplant
- Regenwasser, geplant
- Schmutzwasser, geplant
- Speicherschacht
- Versickerungselement
- Pumpe
- Wehr
- Auslass

Hinweis:

Die Starkregengefahrenkarte wurde mithilfe der von der Stadt Warendorf zu Verfügung gestellten Kanalnetz- und Flächendaten, sowie den Geographischen Hintergrundkarten aus der GeoBasis NRW erstellt.

Der Untersuchungsraum des Baugebietes "Östlich Everwordtschule" wurde direkt berechnet. Als Bemessungsregen ist ein statistischer Modellregen aus Kostra DWD 2010R mit einem Wiederkehrintervall von 100 Jahren angesetzt worden.

4					
3					
2					
1					
Rev.	Art der Änderung	Datum	bearb.	gepr.	
Erstmals verteilt am:					
FISCHER TEAMPLAN		Kreative Ingenieurleistungen für eine intakte Umwelt www.fischer-teamplan.de · info@fischer-teamplan.de			
Auftraggeber:					
Projekt: 2D Überflutungsbetrachtung Warendorf-Freckenhorst					
Darstellung: Starkregengefahrenkarte Ist-Zustand T100D60					
Bearb.	Juli 2021	Kirsch	Maßstab:	Auftraggeber:	
Gez.	Juli 2021	Kirsch	1:1.000		
Gesehen:			Plan Nr.:	22490 / 01	
gez. ppa. Bresser			Blatt Nr.:	3	
Erstellt, Juli 2021			Blattgröße:	DIN A1	
			den		



Legende

Max. Fließgeschwindigkeit [m/s]

- < 0,2 m/s
- ↖ 0,2 - 0,5 m/s
- ↗ 0,5 - 2,0 m/s
- ↘ > 2,0 m/s

Max. Wasserstand [m]

- 0,05 - 0,10 m
- 0,10 - 0,30 m
- 0,30 - 0,50 m
- > 0,50 m

- Modellgrenze

Einzelflächen

- Gebäude
- Straßen
- Grünfläche
- Gewässer

Hinweis:

Bei der Überflutungsberechnung wurde die Oberfläche mit einem 100-jährigen Starkregenereignis mit einer Dauerstufe von 60 min berechnet. Als Niederschlagsverteilung wurde die Euler Typ 2-Verteilung angesetzt.

Das öffentliche Kanalnetz und damit die Entlastung in den Gräben wurde in der Überflutungsbetrachtung nicht berücksichtigt.

Die Gebäude der Rettungswache wurden in dieser Variante nicht modelliert.

Als Hintergrund ist Deutsche Grundkarte DGK5 hinterlegt.

4				
3				
2				
1				
Rev.	Art der Änderung	Datum	bearb.	gepr.

Erstmalig verteilt am:

FISCHER
TEAMPLAN

Kreative Ingenieurleistungen
für eine intakte Umwelt

www.fischer-teamplan.de · info@fischer-teamplan.de

Auftraggeber:

STADT WARENDORF

ABWASSERRETTUNG WARENDORF

Projekt: **BPlan 3.36 "Östlich Everwortschule"**

Darstellung: **Überflutungsplan 2D Tn = 100a ohne Kanalnetz und Rettungswache**

Bearb.	Okt. 2023	Kirsch	Maßstab: 1:1.000	Auftraggeber:
Gez.	Okt. 2023	Burbach		
Gesehen:	Plan Nr.:		22896 / 0	
	Blatt Nr.:		3	
	Blattgröße:		591 x 841	den
Erststadt, im Oktober 2023				

