

KOHLENBACH + SANDER
INHABER: VALLENDER • WOHLLEBEN
Beratende Ingenieure VBI DWA
INGENIEURBÜRO FÜR TIEFBAU
53123 BONN-DUISDORF

Überflutungsnachweis Im IST-Zustand

für das Baugebiet

B-Plan Nr. 092 **Alfter Nord-Teilbereich II**

Erläuterungsbericht Stand 11.01.2021

Erschließungsträger: **Gemeinde Alfter**
Wirtschaftsentwicklung Alfter GmbH
Am Rathaus 7
53347 Alfter



Inhaltsverzeichnis

Literaturverzeichnis	II
Planungsgrundlagen	III
1. Untersuchungsunterlagen	IV
2. Vorbemerkung	1
3. Entwurfsbeschreibung	1
4. Überflutungsprüfung und -analyse	2
2D-Simulation des Oberflächenabflusses	2
Analyse zur Überflutungsgefährdung und Risikoabschätzung	2
Niederschlagsbelastung und Niederschlagsauswahl	4
Aufbau und Parametrisierung des GeoCPM-Modells	4
Berechnung unter Berücksichtigung des Versickerungsansatzes	5
5. Zusammenfassung	6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1, Versickerungsansätze _____ 5

Diagrammverzeichnis

Diagramm 2, Modellregen [T=100a] mit DVWK-Verteilung [20-50-15-15] _____ 4

Literaturverzeichnis

- DWA-Regelwerke, Arbeitsblatt DWA-A 118
Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, Verfasser
ATV-DVWK-Regelwerk, Ausgabe März 2006.
- Merkblatt DWA-M 119
Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für
Entwässerungssysteme bei Starkregen, Ausgabe November 2016
- DIN EN 752
Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement, Deutsche
Fassung EN 752, Ausgabe Juli 2017
- Die angewendeten Programme:
Wasserwirtschaft: Tandler.com GmbH / Pecher Software GmbH, ++SYSTEMS
Version 12 / 2020

Planungsgrundlagen

Die Grundlagen der Planung sind:

- Abwasser- und Regenwasserbeseitigungskonzept
Verfasser Ingenieurbüro H. Berg & Partner GmbH, Stand April 2016
- Katasterplan, Bebauungsplan und Vermessungsunterlagen
Verfasser ÖbVi Ulrich Epp, Stand 01.09.2020
- Örtliche Regendaten der Gemeinde Alfter aus KOSTRA Atlas 2010R
- Höhendaten DGM 1 Meter Raster, Bezirksregierung Köln, Stand 2020

1. Untersuchungsunterlagen

Dokumentationen:

Erläuterungsbericht

Animationen - Überflutungsprüfung und -analyse

Pläne:

Maßstab**Nummer**Themenpläne:

2D-Simulation des Oberflächenabflusses

Wassertiefen mit Fließwege und -geschwindigkeiten 1:1250

1

2. Vorbemerkung

Die „Wirtschaftsförderung Alfter GmbH“ beabsichtigt das Baugebiet Alfter Nord - Teilbereich II" zu erschließen. Hierzu wurde das Ingenieurbüro Kohlenbach + Sander beauftragt, die Erschließungsplanung zu erarbeiten.

Für das Baugebiet liegt derzeit keine Überflutungsprüfung und -analyse vor.

Zwischenzeitlich stattgefundenene Gebietsänderungen, Baumaßnahmen sowie häufig wiederkehrende Extremwetterereignisse machen die Aufstellung einer Überflutungsprüfung notwendig. Gleichermäßen gewinnen Themen, wie nachhaltige Bewirtschaftung des Niederschlagswassers, Bewältigung von Sturzflutereignissen und Anpassung an den Klimawandel an Bedeutung.

Weiterhin haben sich im Laufe der letzten Jahre die gesetzlichen und technischen Anforderungen an die Entwässerungseinrichtungen erheblich geändert.

Das Ingenieurbüro für Tiefbau Kohlenbach + Sander GbR wurde von der „Wirtschaftsförderung Alfter GmbH“ mit der Überflutungsprüfung und -analyse beauftragt.

3. Entwurfsbeschreibung

Die Erschließungsplanung des Gebietes wurde unter Beachtung der Ökologie, der Topographie und der angeführten Planungsgrundlagen, insbesondere nach den Festsetzungen des Bebauungsplans sowie nach den anerkannten Regeln der Abwassertechnik geplant. Das Plangebiet wird im Trennsystem entwässert.

Die geplanten Trassen der Hauptsammler (Vorentwurfsplanung) liegen innerhalb der im Bebauungsplan ausgewiesenen öffentlichen Verkehrsflächen und sind lage- und höhenmäßig an das "Abwasser- und Regenwasserbeseitigungskonzept" angepasst.

Die Straßenplanung ist noch in der Bearbeitung. Die geplanten Entwässerungsanlagen müssen nach der Festlegung der Straßenplanung, lage- und höhenmäßig entwurfsreif ausgearbeitet werden. Die Tiefenlage der neuen Kanäle wurde vorab so gewählt, dass die öffentlichen und privaten Verkehrsflächen, Stellplätze und Dachflächen auf den Baugrundstücken im freien Gefälle an die Entwässerungsanlagen angeschlossen werden können.

Die Einzelheiten der geplanten Schmutz-, Regenwasserkanäle und Regenrückhalteanlagen werden wir in der Entwurfsplanung ausführlich beschreiben.

4. Überflutungsprüfung und -analyse

Die Quantifizierung der Eintrittswahrscheinlichkeit erfolgt über die Vorgabe von Bemessungsregen bzw. Abflüssen mit entsprechenden Wiederkehrzeiten.

Für die Bewertung der hydraulischen Situation und die Überflutungsprüfung wurden Niederschläge mit einer Wiederkehrhäufigkeit von $T = 100$ a angesetzt. Auf Basis einer Gefährdungsanalyse mittels 2D-Abflussmodellierung sollen die Gefährdungsbereiche an der bestehenden Geländeoberfläche lokalisiert werden. Die Wasserspiegellagen wurden für den IST-Zustand für einen HQ100-Abfluss ermittelt.

2D-Simulation des Oberflächenabflusses

Im Bereich der hydrodynamischen Berechnung wird hier zwischen den Methoden "2D-Simulation des Oberflächenabflusses" und "gekoppelte 1D/2D-Abflusssimulation" unterschieden.

Die 2D-Oberflächenabflussmodelle bieten die Möglichkeit, die Prozesse von Abflussbildung und Abflusskonzentration detailliert nachzubilden (z. B. durch "direkte Berechnung" nicht befestigter Freiflächen oder befestigter Grundstücks- und Straßenflächen).

2D-Modelle zur Oberflächenabflusssimulation beschreiben ausschließlich die Abflussvorgänge auf der Geländeoberfläche.

Für die detaillierte hydrodynamische Überflutungsberechnung ist die Erstellung eines zweidimensionalen Berechnungsmodells erforderlich.

Diese detaillierte Betrachtung und Modellerstellung wurden auf Basis folgender Daten aufgebaut:

- den vorhandenen Straßen und Wegen
- den vorhandenen Gebäuden innerhalb des Untersuchungsgebietes
- und den angrenzenden Nachbargrundstücken

Das Grundstück gemäß Bebauungsplan und seine angrenzenden Nachbargrundstücke wurden hier rein von der Oberfläche berechnet, um die Fließwege mit Wassertiefen auf der Oberfläche und die gefährdeten Bereiche zu ermitteln. Hierbei wurde auch das statische Volumen des Einzugsgebietes für Starkregenbelastungen ermittelt und die hieraus resultierende Wasseransammlung ausgewiesen.

Berechnungsinformationen:

- Anzahl Elemente (Berechnungsflächen)	250.270,00
- Anzahl Kanten	372.823,00
- Anzahl Berechnungsschritte	52.948,00
- Gesamtfläche in m ² :	3.275.572,00
- Gesamtregenmenge in m ³ :	92.091,00
- Verlustvolumen auf allen Oberflächenelementen in m ³ :	31.892,00

Analyse zur Überflutungsgefährdung und Risikoabschätzung

Zur Ermittlung der maßgebenden Abflüsse wurde für das Außengebiet des Baugebietes Alfter Nord - Teilbereich II ein hydrologisches Wasserhaushaltsmodell mit der Software ++SYSTEMS, Tandler.com, GeoCPM erstellt. Bei der Modellerstellung wurde großer Wert auf einen Abgleich mit dem Modell für die Siedlungsentwässerung

gelegt. Einzugsgebietsgrenzen und versiegelte Flächen sind in das hydrologische Wasserhaushaltsmodell eingeflossen.

Grundvoraussetzung für das Einleiten, Planen und Umsetzen von Vorsorgemaßnahmen ist es, kritische Gefährdungspunkte zu erkennen bzw. zu bestimmen.

Zielgröße der Nachweisführung war die Einhaltung einer "weitgehenden Vermeidung von Schäden durch Überflutungen und Vernässungen infolge von Niederschlagsabflüssen" [DWA-A 118 und M 119] innerhalb des Baugebietes. Der Nachweis wurde als Überflutungsgefährdungsanalyse geführt.

Zur Ermittlung der Überflutungsgefährdung kommen verschiedene Herangehensweisen in Betracht, die sich hinsichtlich der Datengrundlage und Berechnungsweise unterscheiden.

Im Wesentlichen sind es drei unterschiedliche Vorgehensweisen:

- Vereinfachte Gefährdungsabschätzung
- Topographische Gefährdungsanalyse unter Verwendung geografischer Informationssysteme (GIS)
- Hydraulische Analyse durch eine Überflutungssimulation

Zur Beschreibung der Verfahren wird auf die entsprechenden Ausführungen im Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge der DWA-Themen insbesondere auf das Merkblatt DWA -M 119 verwiesen.

Für das Baugebiet erfolgte im Rahmen der Überflutungsgefährdungsanalyse eine hydraulische Überflutungssimulation.

Die detaillierte Überflutungsberechnung für das Baugebiet wurde nach DIN EN 752 und DWA Merkblatt M 119 durchgeführt.

Die Untersuchungsziele waren:

- die Identifikation von Überflutungsschwerpunkten
- detaillierte Überflutungsanalysen

Im Themenplan wurden die Ergebnisse der 2D-Simulation detailliert nachgebildet. Als Bewertungskriterien wurden die errechneten Wassertiefen und Fließwege/-geschwindigkeiten herangezogen.

Niederschlagsbelastung und Niederschlagsauswahl

Der Überflutungsnachweis auf Grundlage einer hydrodynamischen Einzelsimulation wurde unter Belastung von Modellregen $T_N=100a$ mit $D=60$ min durchgeführt. Die Auswahl des Modellregens für die Untersuchung der Überflutungswahrscheinlichkeiten sowie der Überstauvolumina richtet sich nach Grundlage der [DIN EN 752] beziehungsweise des [DWA-A 118]. Dies wurde mit der Gemeinde Alfter abgestimmt.

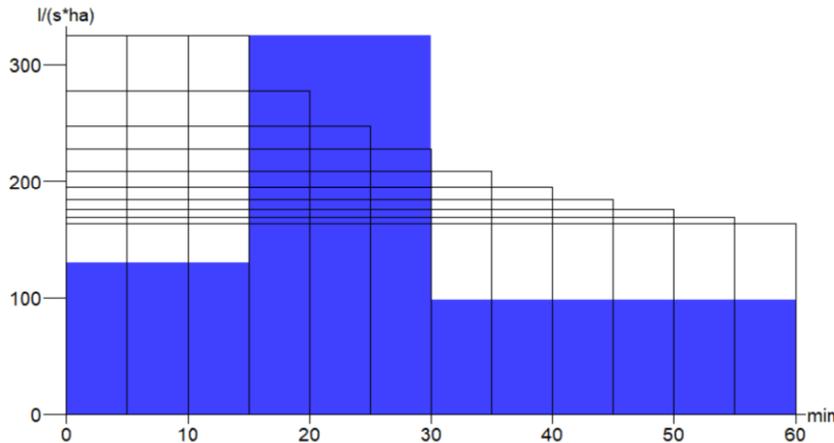


Diagramm 1, Modellregen $[T=100a]$ mit DVWK-Verteilung $[20-50-15-15]$

- Niederschlagshöhen und -spenden aus KOSTRA-DWD 2010R
- in der Zeitspanne Januar - Dezember
- Rasterfeld = Spalte: 10, Zeile: 58
- Wiederkehrintervall (Jährlichkeit) $T=100$ Jahre
- Regendauer $D=60$ [min]
- Zeitintervall 5 [min]
- Anzahl Intervalle/Stufen 12 [-]
- Niederschlagssumme $h_N=56.64$ [mm]
- Mittlere Intensität $r_N=257.34$ [$l/(s \cdot ha)$]

Aufbau und Parametrisierung des GeoCPM-Modells

In einem ersten Bearbeitungsschritt wurde das Untersuchungsgebiet festgelegt, für das im Anschluss die Überflutungsprüfung durchgeführt wurde.

Im GeoCPM-Modell wurden zunächst die Höhendaten für den definierten Bereich importiert. Im Anschluss erfolgte eine Triangulation auf Basis der zuvor importierten Höhenpunkte, verbunden mit einer Ausdünnung der Geländemodelldaten zur Reduktion des Datenumfangs.

Nach der Einbindung aller wichtigen Flächendaten erfolgte im Anschluss eine Parametrisierung der Berechnungselemente (Dreiecke), wobei zwischen befestigten und unbefestigten Flächen unterschieden wurde.

Nach der Erstellung des GeoCPM-Modells und der Festlegung der zu berücksichtigenden Niederschläge wurde die 2D-Oberflächenabflusssimulation durchgeführt. Die maximalen Wasserstände auf der Geländeoberfläche für das Regenereignis $T=100$ a, $D=60$ min sind im Themenplan farblich differenziert dargestellt. Die farbliche Darstellung beginnt mit hellblau ab einer Wasserstandshöhe von 4 cm. Bei der hier modellierten Berechnung der Oberfläche weisen prinzipiell alle Dreieckselemente einen, wenn auch minimalen Wasserstand auf.

Berechnung unter Berücksichtigung des Versickerungsansatzes

Zur Durchführung der Oberflächenabflussberechnung werden die Oberflächenbeschaffenheit der Elemente (Rauheit) und die entstehenden Verluste (Dauerverlust und Versickerung) auf den einzelnen Oberflächenelementen benötigt.

Die Verluste bei der Abflussbildung, die sich hauptsächlich infolge von Versickerung einstellen, und die unterschiedlichen Rauigkeiten der Gebietsoberfläche wurden wie folgt festgelegt:

– Rauheit		0,10 bis 160,00	mm
<i>Straßen</i>	0,10	<i>mm</i>	
<i>Dächer</i>	1,00	<i>mm</i>	
<i>Wege</i>	10,00	<i>mm</i>	
<i>Grünflächen</i>	75,00	<i>mm</i>	
<i>Ackerflächen</i>	120,00	<i>mm</i>	
<i>Waldflächen</i>	160,00	<i>mm</i>	

Bei einer Oberflächenabflussberechnung unter Berücksichtigung des detaillierteren Versickerungsansatzes werden Bodenkapazität/Bodenspeicher in mm bei dem Oberflächenabfluss in Betracht gezogen. Die Bodenkapazität wird durch folgende Versickerungsparameter (nach Horton für verschiedene Bodenarten) definiert:

– Anfangsversickerung		50,00	l/(s*ha)
<i>Straßen, Dächer</i>	0,00	<i>l/(s*ha)</i>	
<i>Grünflächen, Ackerflächen, etc.</i>	50,00	<i>l/(s*ha)</i>	
– Endversickerung		5,00	l/(s*ha)
<i>Straßen, Dächer</i>	0,00	<i>l/(s*ha)</i>	
<i>Grünflächen, Ackerflächen, etc.</i>	5,00	<i>l/(s*ha)</i>	
– Rückgangskonstante		0,05	[-]
– Bodenspeicher		5,40	mm

Anmerkung:

Dies entspricht dem Ton bzw. den lehmigen Bodeneigenschaften mit einer Durchlässigkeit von ca. $K_f=10^{-8}$.

Tabelle 1, Versickerungsansätze

5. Zusammenfassung

Im Rahmen der hier durchgeführten Arbeiten wurde für das Baugebiet ein Geländemodell erarbeitet und eine Überflutungsprüfung und -analyse im IST-Zustand nach DWA - M119 durchgeführt.

Die Überflutungsgefährdungsanalyse wurde mittels 2D-Simulation des Oberflächenabflusses des Programms GeoCPM erstellt.

Für die Berechnung wurde der 100-jährige Modellregen mit einer Dauer von 60 min zugrunde gelegt.

Nach der Berechnung wurde deutlich, dass die Wasserstände im Bereich des Baugebietes für die Überflutungsgefährdungsprüfung als nicht signifikant eingestuft werden können.

Weiterhin ergab die Auswertung der Berechnungen, dass aufgrund der Maßnahme Alfter Nord - Teilbereich II keine signifikante Überflutungsgefahr im geplanten Baugebiet besteht. Dies gilt sowohl für den Oberflächenabfluss innerhalb des Baugebietes als auch für die angrenzenden Grundstücke.

Das Baugebiet Alfter Nord - Teilbereich II führt zu keiner Verschlechterung der Überflutungssituation an den angrenzenden Bereichen.

Der Überflutungsnachweis ist somit für das derzeitige Baugebiet erbracht.

Aufgestellt, Bonn, den 11.01.2021
Dipl.-Ing. Abraham Ghassemian

Ingenieurbüro für Tiefbau Kohlenbach - Sander

Wohlleben



LEGENDE

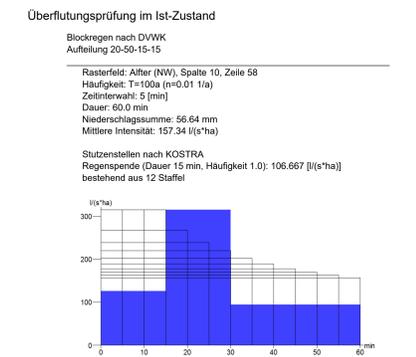
GeoCPM-Oberfläche
 Ergebnisdarstellung des Oberflächenabflusses
 Gefärbt nach Eigenschaft:

Wasserstand in m

- 0.040 <= Eigenschaft < 0.100
- 0.100 <= Eigenschaft < 0.200
- 0.200 <= Eigenschaft < 0.300
- 0.300 <= Eigenschaft < 0.400
- 0.400 <= Eigenschaft < 0.500
- 0.500 <= Eigenschaft < 0.550
- 0.550 <= Eigenschaft < 1.000
- 1.000 <= Eigenschaft < 2.000
- 2.000 <= Eigenschaft < 3.000
- 3.000 <= Eigenschaft

Geschwindigkeit in m/s

- 0.010 <= Eigenschaft < 0.100
- 0.100 <= Eigenschaft < 1.000
- 1.000 <= Eigenschaft



Datum	Geändert	Geprüft	Entburtung
ÄNDERUNGEN			

WFA **Gemeinde Alter**
 Wirtschaftsförderung Alter GmbH

Gewerbegebietentwicklung
"Alter Nord" - Teilbereich 2
 Themenplan
 Wassertechnische Berechnungen

Überflutungsprüfung und -analyse im IST-Zustand
 2D-Simulation des Oberflächenabflusses, Bemessungsregenhäufigkeit T=100a

PROJEKTNUMMER:	ANLAGE:	18	GESEHEN:
1423-20	BLATTNUMMER:	1	
M.D.L.: 1:1250	GRÖSSE:	ISO A0	
M.D.H.:			

BEARBEITET:	TAG	NAME	GEPRÜFT:
11.01.2021		GHASSEMAN	
11.01.2021		GHASSEMAN	
11.01.2021		WOHLLEBENGHASSEMAN	

KOHLBACH + SANDER
 INHABER: VALLENDER · WOHLLEBEN GbR
 BERATENDE INGENIEURE VDI DWA
 ROCHUSSTRASSE 230-234, 53123 BONN - DUISDORF
 TEL. (0228) 625896 u. 612606, FAX. (0228) 624230