

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Auftraggeber: Stadt Niemegk
Großstraße 6
14823 Niemegk



Bauvorhaben: Regenwasserkonzept
für den B-Plan „Wohnen Wiesenstraße – Niemegk“
und Straßenausbau Wiesenstraße

Projektnummer: 24 7 09

Datum: April 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Verhältnisse	4
2.1	Lage im Raum	4
2.2	Topografische und geologische Verhältnisse.....	6
2.3	Schutzzonen.....	11
2.4	Grundstücksverhältnisse	11
2.5	Bestand	11
3	Grundlagen der Regenentwässerung.....	14
3.1	Berechnungsverfahren	14
3.1.1	Regenwasserabfluss.....	14
3.1.2	Oberflächen und Abflussbeiwert.....	15
3.1.3	Maßgebliche Regenwerte	17
3.1.4	Erforderliche Behandlungsmaßnahmen	18
4	Planung.....	20
4.1	Planungsansatz	20
4.2	Bemessungsnachweis.....	21
4.2.1	Variante 1	21
4.2.2	Variante 2	23
5	Die Überflutungsnachweis.....	25
6	Vergleich der Varianten	25
7	Zusammenfassung	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage Untersuchungsraum	5
Abbildung 2: städtebauliches Konzept (links) und B-Plangebiet (rechts)	6
Abbildung 3: Grundwassermessstelle.....	8
Abbildung 4: Bohrkerne	9
Abbildung 5: Bohrkerne	11
Abbildung 6: Grabensystem im Bestand, Nummerierung der Fotos	12
Abbildung 7: Bestand Nr. 1 - 2	13
Abbildung 8: Bestand Nr. 3 - 4	13
Abbildung 9: Bestand Nr. 5-6	13
Abbildung 10: Planung Grabensystem	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abflussbeiwerte	16
Tabelle 2: Regendaten	17
Tabelle 3: Regendauer	18
Tabelle 4: Stoffabtrag pro Belastungskategorien.....	18
Tabelle 5: Behandlungsbedürftigkeit der drei Belastungskategorien	19
Tabelle 6: Zusammenfassung	19
Tabelle 7: Abfluss Graben	22
Tabelle 8: Dimensionierung Verrohrung	22

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Stadt Niemegk hat die BEV Ingenieure GmbH mit der Erstellung eines Regenwasserkonzept für den geplanten Ausbau der Wiesenstraßen und des geplanten Bebauungsgebiets „Wohnen Wiesenstraßen – Niemegk“ östlich des Stadtkerns beauftragt. Dabei handelt es sich vorrangig um die Entwässerung von Dach- und Verkehrsflächen.

Ziel des Vorhabens ist eine den heutigen Regeln der Technik entsprechende Regenentwässerung herzustellen. Die Entwässerungsanlagen werden konzeptionell geprüft und eine Untersuchung der Machbarkeit z.B. auf Grund der vorliegenden Höhensituation und Bodenverhältnisse durchgeführt.

Das Planungsgebiet der Wiesenstraße beträgt ca. 0,22 ha (Verkehrsfläche) und des Bebauungsplans ca. 2,22 ha (allgemeines Wohngebiet WA1 und WA2).

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Lage im Raum

Niemegk ist eine kleine Stadt im Süden Brandenburgs, etwa 35 km südwestlich von Potsdam und 60 km südwestlich von Berlin gelegen. Sie gehört zum Landkreis Potsdam-Mittelmark und hat etwa 2.000 Einwohner.

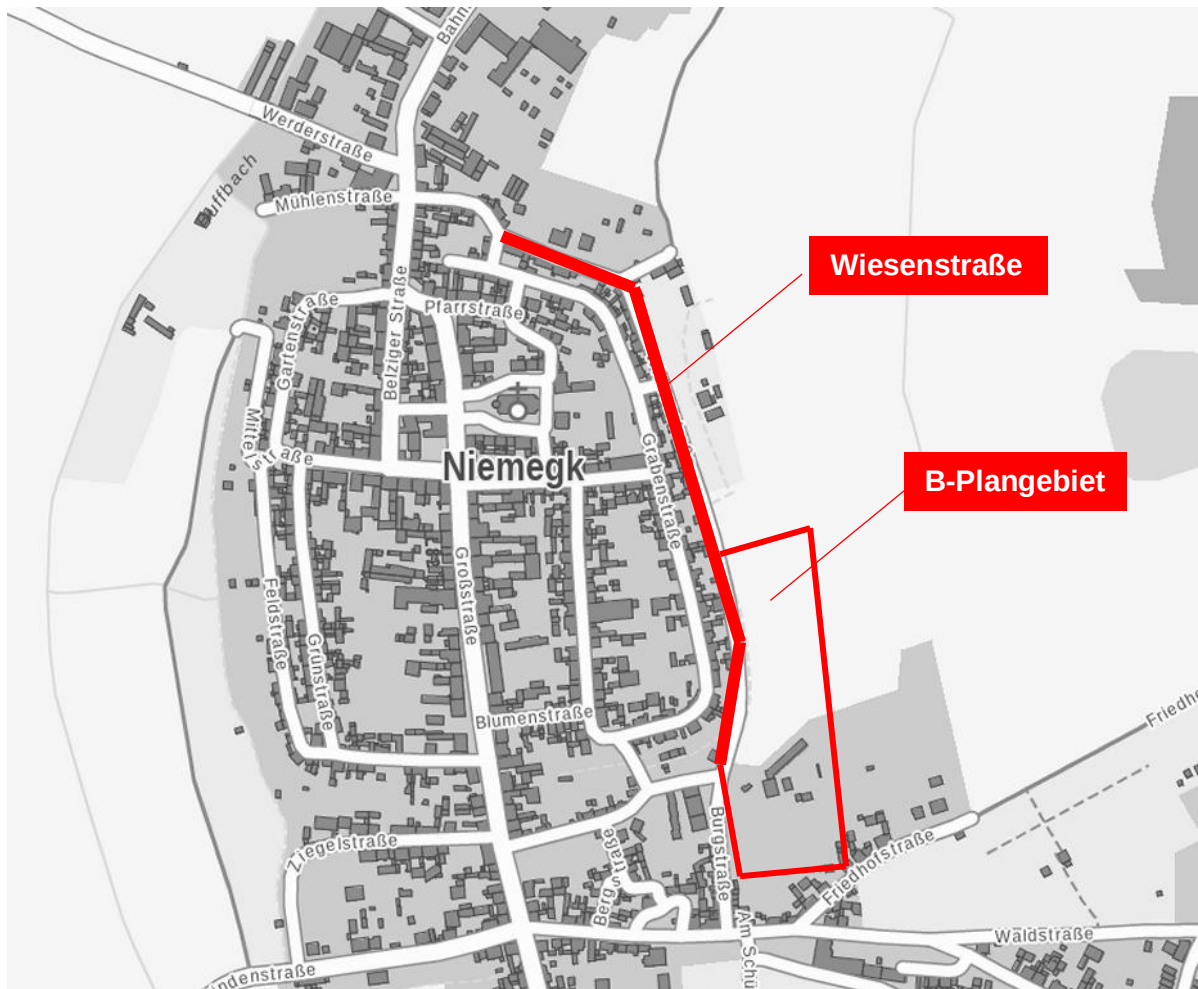


Abbildung 1: Lage Planungsgebiet

(Quelle: bb-viewer.geobasis-bb.de)

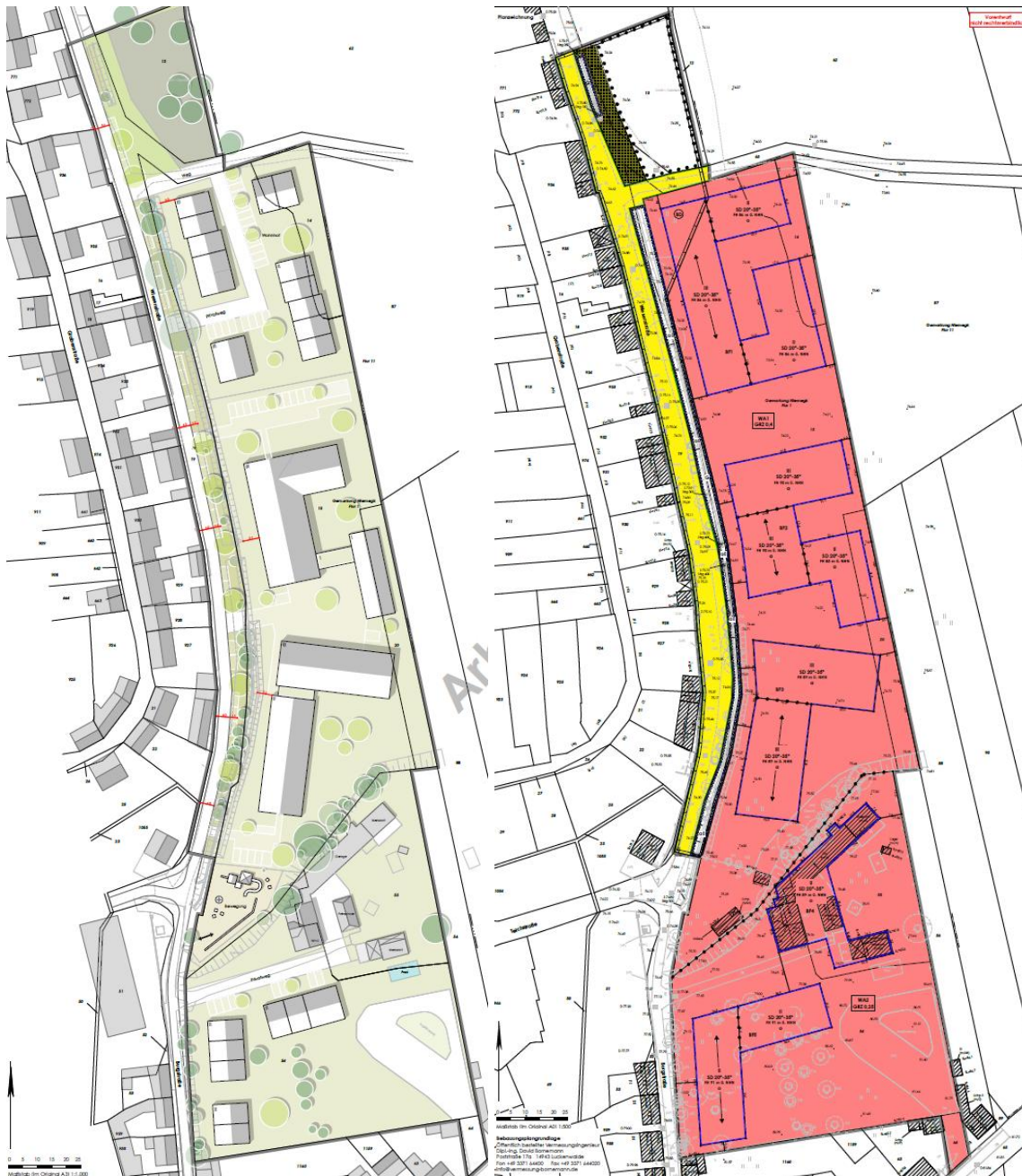


Abbildung 2: städtebauliches Konzept (links) und B-Plangebiet (rechts) (Quelle: kleyer.koblitz.siegmüller stadtplanung, 2023)

2.2 Topografische und geologische Verhältnisse

Der nördliche Bereich des B-Plangebiets liegt auf einer nahezu ebenen Fläche bei etwa 74 m ü. NHN. Im mittleren Bereich fällt das Gelände leicht von Osten nach Westen von etwa 75 m ü. NHN auf rund 74 m ü. NHN ab. Der südliche Bereich rund um die Fahrschule weist ein

Gefälle von Südosten nach Nordwesten auf, wobei die Höhe von etwa 82 m ü. NHN auf etwa 78 m ü. NHN sinkt.

Das B-Plangebiet wird im mittleren Bereich überwiegend von Wiesenflächen dominiert und ist im Bestand unbebaut.

Es liegen zwei Baugrundgutachten aus Mai 2020 und Januar 2025 sowie eine umweltanalytische Untersuchung gemäß den Vollzugshinweisen und der Ersatzbaustoffverordnung vor, die von der Fläming Baustoff-Labor-GmbH (FBL) durchgeführt wurden. Insgesamt wurden drei Rammsondierungen an der Wiesenstraße und zwei Rammsondierungen im Bereich des geplanten B-Plangebietes durchgeführt:

Wiesenstraße:

Die Deckschicht besteht aus einer sehr dünnen, hydraulisch gebundenen Schicht aus Schotter-Splitt-Schlacke. Darunter befinden sich Auffüllungen mit einer Mächtigkeit von 0,5 bis 0,9 m, welche einen hohen Anteil an Bauschutt und teilweise Schlacke enthalten. Der Bodenanteil in oberflächennahen Auffüllungen bis 0,5 m Tiefe wird als stark schluffige, humos angereicherte und lehmige Sandschicht klassifiziert. Darunter folgen bindige Böden, darunter Tonmudden, Schluffmudden und Lehme. Den Abschluss bilden schwachbindige, stark schluffige Sande.

Der Flurabstand zum Grundwasser beträgt in den Sondierungspunkten 1,8 m (RKS 1), 1,6 m (RKS 2) und 2,0 m (RKS 3). Der höchste Grundwasserstand (HGW) wird an der Wiesenstraße auf etwa 74,50 m geschätzt. Ein MHGW wird nicht angegeben. Nach Angaben der nächstgelegenen Grundwassermessstelle befindet sich der MHW (=MHGW) bei 71,35 m. ü. NHN.

Grundwassermessstelle 39423102, Niemege, Paradies

Rohroberkante (ROK): 73,61 m ü. NHN16
Geländeoberkante: 73,10 m ü. NHN16
Sohle bei Ausbau: 54,10 m ü. NHN16

Hauptwert	Reihe	Grundwasser-stand	Grundwasser-stand	Datum
		cm u. Gelände	m.ü. NHN16	
NW -niedrigster Wert der Reihe	1980/2024	273	70,37	18.08.2022
MNW -mittlerer niedrigster Wasserstand	1980/2024	240	70,70	
MW -Mittelwert der Reihe	1980/2024	208	71,02	
MHW -mittlerer höchster Wasserstand	1980/2024	174	71,35	
HW -höchster Wert der Reihe	1980/2024	123	71,87	15.04.1994

(Fehljahre: 2019)

(Abkürzungen der Wasserstandshauptwerte nach DIN 4049, Teil 1; + Mehrfachauftreten: Datum des ersten Wertes)

aktueller Grundwasserstand am 02.03.2025 199 cm u. Gelände = 71,11 m ü. NHN16

Abbildung 3: Grundwassermessstelle (Quelle: Auskunftsplattform Wasser)

In allen Sondierungspunkten ist oberflächennahe oder zeitweilige Schichtwasserbildung innerhalb der Auffüllungen zu erwarten. Die gewachsenen Böden unterhalb der Auffüllungen wirken als Wasserstauer.

Die Auffüllungen sowie die darunter liegenden gewachsenen Böden gehören zur Frostepfindlichkeitsklasse F3.

Die Ton- und Schluffmudden sowie Lehme werden als sehr gering tragfähig und als stark setzungsempfindlich eingestuft. Sie sind nicht verdichtungsfähig.

Die angetroffenen Baugrundsichten sind gemäß dem Baugrundgutachten daher nicht für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet!

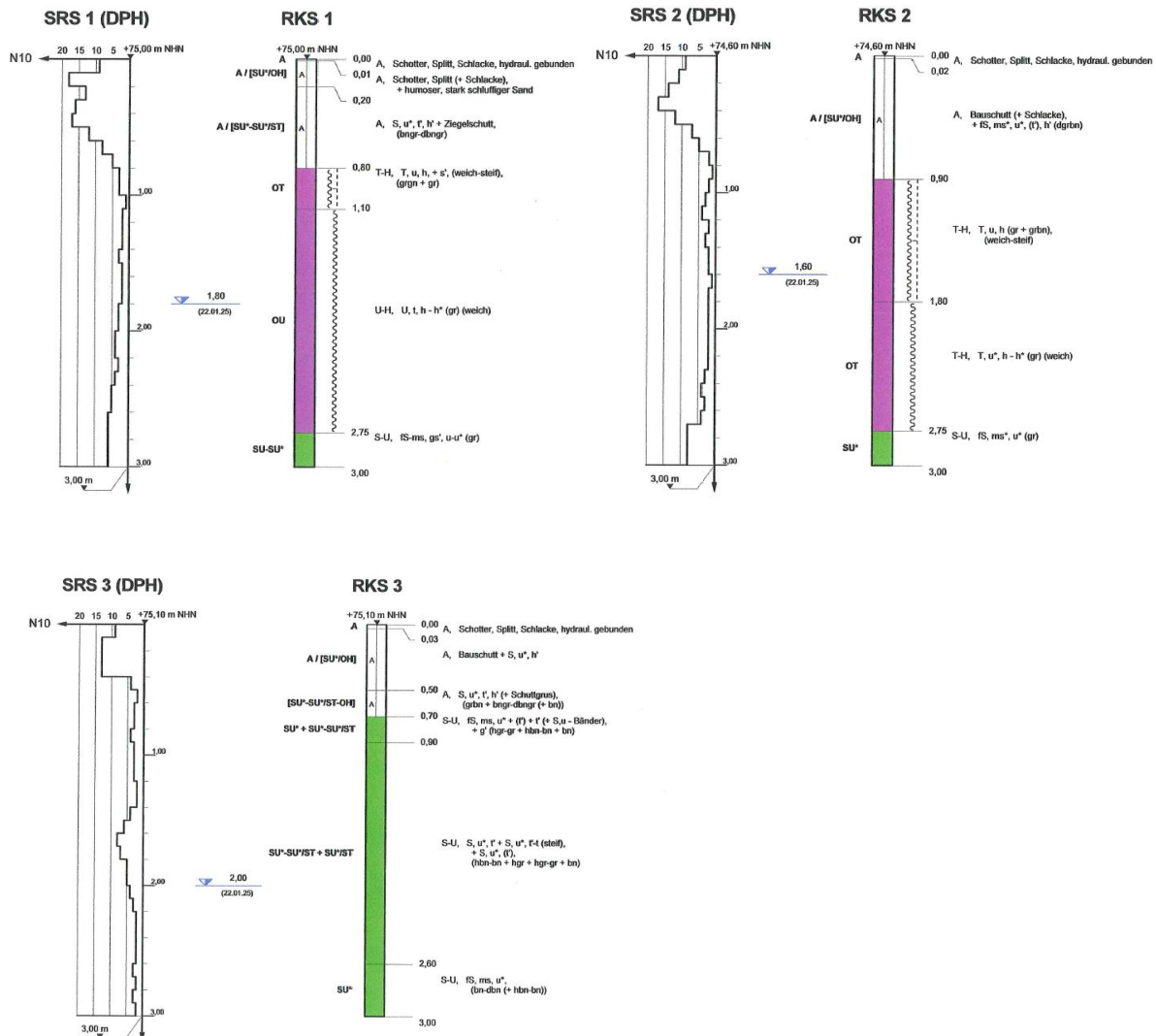


Abbildung 4: Bohrkerne (Quelle: Baugrundgutachten FBL, 2025)

B-Plangebiet:

Das geplante Wohngebiet wird von der Wiesenstraße durch einen Graben getrennt und besteht aus einer mit Gräsern bewachsenen, ehemals landwirtschaftlich genutzten Fläche. Der Oberboden bei RKS 1 und 2 weist eine Dicke von bis zu 0,4 m auf und enthält einen erhöhten Schluffanteil. Darunter folgen bei RKS 2 bis in eine Tiefe von 0,7 m Auffüllungen aus nichtbindigen, schluffigen Sanden, die schwach mit Schuttgrus angereichert sind. Unterhalb des Oberbodens und der Auffüllungen wurde bis in eine Tiefe von 4,0 m ein sehr wechselhafter Baugrundaufbau festgestellt.

Bei RKS 1 wurde bis in 3,0 m Tiefe bindige und schwachbindige Böden vorgefunden, welcher von tonigen Schluffanteilen untersetzt ist. Bei RKS 2 treten bis 2,7 m Tiefe nichtbindige, schluffige Sande auf, durchsetzt mit tonigen Schluffen und stark schluffigen Sanden. Darunter folgen schwachbindige Böden in Form von schluffigen und stark schluffigen Sande

Das Plangebiet weist ungünstige hydrologische Verhältnisse auf. Bei RKS 1 wurde das Grundwasser in 1,40 m Tiefe unter den schluffigen Böden unter Druck stehend angeschnitten. Nach Erreichen der Endtiefe stieg das Grundwasser auf 0,8 m an. Bei RKS 2 wurde das Grundwasser in 0,75 m Tiefe gemessen. Auf der Geländeoberfläche ist mit zeitweiligem Aufstauen von Oberflächenwässern zu rechnen. Für die geplante Wohnbebauung muss das gesamte Areal entsprechend aufgefüllt werden.

Die anstehenden Schluffe bei RKS 1 bis in 2,35 m Tiefe sind als sehr gering tragfähig und setzungsanfällig einzustufen.

Die anstehenden nichtbindigen Sande bei RKS 2 gelten als tragfähig und relativ gering setzungsempfindlich.

Die Böden werden der Frostepfindlichkeitsklasse F3 zugeordnet.

Aufgrund der geringen Tragfähigkeit sind zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich.

Die angetroffenen Baugrundsichten sind gemäß dem Baugrundgutachten daher nicht für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet!

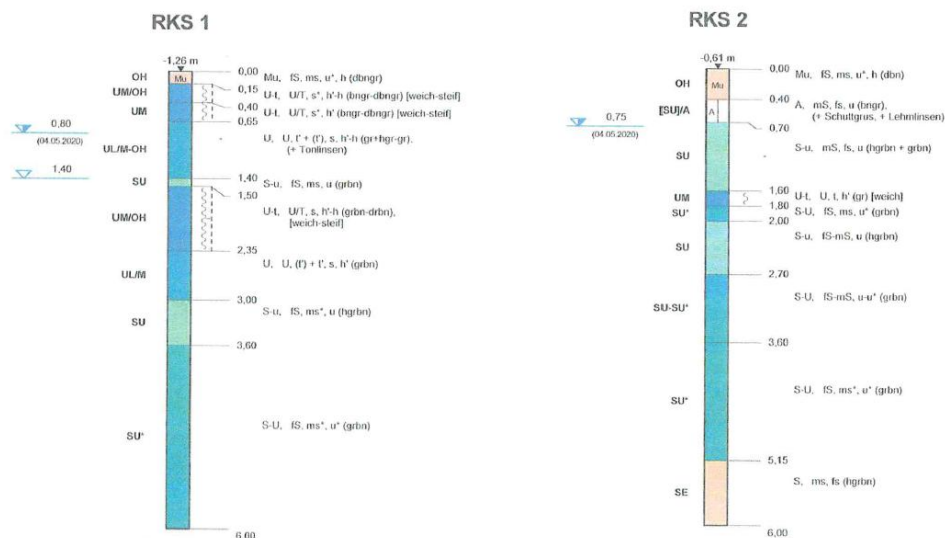


Abbildung 5: Bohrkerne (Quelle: Baugrundgutachten FBL, 2023)

2.3 Schutzzonen

Das Plangebiet befindet sich in keiner Trinkwasserschutzzone. Die Wiesenstraße befindet sich jedoch auf dem Bodendenkmal Nr. 30181 „Siedlung der Bronze- und Eisenzeit sowie mittelalterliche und neuzeitliche Altstadt von Niemegk“. Vor Beginn der Baumaßnahme ist eine denkmalrechtliche Erlaubnis bei der Denkmalbehörde einzuholen.

2.4 Grundstücksverhältnisse

Die Wiesenstraße verläuft östlich des Stadtkerns von der Burgstraße bis zur Bahnhofstraße und erstreckt sich über die Flurstücke Nr. 19 im Flur 1 und Nr. 414 im Flur 2 der Gemarkung Niemegk.

Das geplante B-Plangebiet liegt südlich der Wiesenstraße und hat eine Fläche von etwa 2,76 ha. Es umfasst die Flurstücke Nr. 13, 14, 15, 19, 20, 54, 55 und 64 im Flur 1 der Gemarkung Niemegk.

2.5 Bestand

Das Niederschlagswasser wird über einen punktuell unterschiedlich verrohrten (DN 100 bis DN 400) Graben entlang der Wiesenstraße in südnördlicher Richtung und nord-südlicher Richtung bis zum Feldweg geführt und anschließend in den östlich gelegenen Hundebuschgraben geführt, welcher das Wasser anschließend nordwärts in den Buffbach ableitet. Im Bereich des

Feldweges wird die Verbindung der Gräben Richtung Osten durch einen Betonrohr DN 400 mit drei Kontrollschächten realisiert.

Von der Stat.: 0+100 bis 0+200 verläuft der Graben auf den privaten Grundstücken Nr. 2, 3 und 4.

Die vorhandenen Gräben werden durch den Boden- und Wasserverband „Plane-Buckau“ zweimal jährlich unterhalten. Gegen das Einleiten in den Graben bestehen seitens des Verbandes keine Bedenken, jedoch sollte das vorhandene Grabensystem neuprofiliert und die Kapazität der Durchlässe/ Verrohrungen geprüft werden.



Abbildung 6: Grabensystem im Bestand, Nummerierung der Fotos (Quelle: <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>)



Abbildung 7: Bestand Nr. 1 - 2



Abbildung 8: Bestand Nr. 3 - 4



Abbildung 9: Bestand Nr. 5-6

3 Grundlagen der Regenentwässerung

Folgende Unterlagen standen uns als Arbeitsgrundlagen zur Verfügung:

- Bebauungsplan „Wohnen Wiesenstraße – Niemege“ (Vorentwurf von kleyer.koblitz.siegmüller stadtplanung, Stand: 03/2023)
- Städtebauliches Konzept zum Bebauungsplan (kleyer.koblitz.siegmüller stadtplanung, Stand: 10/2023)
- Bestandsvermessung Wiesenstraße (Stand: 03/2023)
- Baugrundgutachten einschl. Umweltanalytik (FBL, Stand: 2020 und 2025)
- Maßgeblichen Gesamtflächen (Stadt Niemege 2025)

3.1 Berechnungsverfahren

3.1.1 Regenwasserabfluss

Der zu erwartende Regenwasserabfluss des Areals kann durch die versiegelten und unversiegelten Flächen mit den jeweiligen Abflussbeiwerten unter Berücksichtigung der für den Standort vorliegenden Berechnungsregenspenden gemäß DIN 1986, 12/2016 wie folgt ermittelt werden:

$$Qr = r_{D,T} * C * A * \frac{1}{10.000}$$

Qr = Regenwasserabfluss [l/s]

$r_{D,T}$ = Berechnungsregenspende für den Standort [l/(s·ha)]

C = Abflussbeiwert, unterteilt in:

C_s = Spitzenabflussbeiwert für die Bemessung der Dachentwässerung und Grundleitungen

C_m = Mittlerer Abflussbeiwert für die Bemessung von Regenrückhalteräumen

A = Wirksame im Grundriss projizierte Niederschlagsfläche [m²]

Für die Grundlagen der hydraulischen Berechnung der Kanalquerschnitte und offenen Profile ist Arbeitsblatt DWA-A 110 zu beachten. Die Dimensionierung eines Entwässerungsgrabens nach der Manning-Strickler-Gleichung erfolgt, um den Abfluss Q in einem offenen Kanal (wie einem Entwässerungsgraben) zu berechnen.

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Q = Abfluss [m^3/s]

n = Manning-Rauigkeitsbeiwert

A = Querschnittsfläche des Grabens [m^2].

R = hydraulischer Radius [m]

S = Sohlgefälle des Grabens

3.1.2 Oberflächen und Abflussbeiwert

Das gesamte Baugrundstück umfasst 22.153 m^2 . Für das Plangebiet wird nach Vorgabe des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplanes eine Grundflächenzahl (GRZ) von max. 0,40 für das allgemeine Wohngebiet (WA1) und 0,25 für das WA2 angenommen. Die GRZ stellt das Maß der baulichen Nutzung dar, d. h. der befestigte Flächenanteil (Versiegelungsgrad) der Einzugsgebiete darf maximal 40 % und 25 % betragen. Für die Außenanlagen dürfen weitere 50 % der jeweiligen GRZ für die Herstellung von Hof- und Terrassenflächen versiegelt werden. Daraus resultiert eine Gesamtversiegelung des WA1 von 60 % und des WA2 von 37,5 %.

Für die Berechnung der abflusswirksamen Flächen des B-Plangebiets werden die Flächen aus dem städtebaulichen Konzept zugrunde gelegt. Die Gesamtdachfläche beträgt ca. 4.795 m^2 . Nebenanlagen wie Stell- und Müllplätze, Wege und Plätze werden mit rund 4.363 m^2 ausgewiesen. Insgesamt beträgt die Fläche für das B-Plangebiet ca. 9.158 m^2 . Für die gepl. Wiesenstraße, welche mit einer Fahrbahnbreite von 4,0 m von der Burgstraße bis Grabenstraße (Länge ca. 560 m) ausgebaut wird, ergibt sich eine Fläche von 2.240 m^2 .

Aufgrund der Höhenlage des Stadtgebietes wird das Niederschlagswasser von insgesamt $54.081,30 \text{ m}^2$ versiegelter Flächen über verschiedene Einleitstellen im Bestand durch Fallrohre und Regenwasserkanäle in den Graben abgeführt. Im Rahmen einer großräumigeren Untersuchung sind durch die Stadt Niemegk zugearbeitet Flächen zu prüfen, Flächenarten und Abflussbeiwerte zu bestimmen. Im Rahmen diese Konzepts wird nur die Gesamtfläche für eine überschlägige Prüfungen der Dimensionierung der Entwässerungsanlagen angesetzt.

Gemäß der DIN 1986:2016-12 bzw. DWA A-138-1 Tabelle 9 werden zur Berechnung der undurchlässigen, abflusswirksamen Fläche A_c folgende flächenspezifische Abflussbeiwerte c für die vorhandenen Oberflächenbefestigungen herangezogen. Für die Berechnungen werden die

nachstehenden Oberflächen im Bestand und Planung mit den dazugehörigen mittleren Abflussbeiwerten für die Bemessung abgemindert. Für den Überflutungsnachweis ist der Spitzenabflussbeiwert maßgeblich.

Tabelle 1: Abflussbeiwerte (Quelle: DIN 1986:2016-12, Tabelle 9)

Nr.	Art der Flächen	Spitzenabflussbeiwert C_s	Mittlerer Abflussbeiwert ^c C_m Berechnung von V_{RRR}
Die Abflussbeiwerte beziehen sich ausschließlich auf Flächen, die potentiell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben.			
1	Wasserundurchlässige Flächen, z. B. Dachflächen — Schrägdach		
	— Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	1,0	0,9
	— Ziegel, Abdichtungsbahnen	1,0	0,8
	— Flachdach (Neigung bis 3° oder etwa 5 % — Metall, Glas, Faserzement	1,0	0,9
	— Abdichtungsbahnen	1,0	0,9
	— Kiesschüttung	0,8	0,8
	— Begrünte Dachflächen ^a — Extensivbegrünung (> 5°)	0,7	0,4
	— Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,2	0,1
	— Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,4	0,2
	— Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0,5	0,3
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege) — Betonflächen	1,0	0,9
	— Schwarzdecken (Asphalt)	1,0	0,9
	— befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	1,0	0,8
	Rampen — Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart	1,0	1,0
2	Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen, z. B. Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)		
	— Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0,9	0,7
	— Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	0,7	0,6
	— wassergebundene Flächen	0,9	0,7
	— lockerer Kiesbelag, Schotterrasen, z. B. Kinderspielplätze	0,3	0,2
	— Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,4	0,25
	— Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen, z. B. Parkplatz)	0,4	0,2
	— Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen, z. B. Feuerwehrezufahrt)	0,2	0,1
	Sportflächen mit Dränung — Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0,6	0,5
	— Tennenflächen	0,3	0,2
	— Rasenflächen	0,2	0,1
3	Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten — flaches Gelände	0,2 ^b	0,1
	— steiles Gelände	0,3 ^b	0,2
^a Siehe auch [7] für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen, die dort genannten Werte sind C_s -Werte			
^b Bei diesen Flächen ist für den Überflutungsnachweis ein möglicher höherer Abflussbeitrag je nach örtlichen Gegebenheiten (z. B. Gefälle, Boden, Vegetation) zu prüfen.			
^c Aufgrund der Anwendung einer einheitlichen Wiederkehrzeit ($T = 2$ a) und des begrenzten Anwendungsspektrums für die Bemessung von V_{RRR} wird hier jeweils nur ein Wert für C_m genannt. Die in den DWA-Regelwerken genannten Wertespektren beziehen sich auf unterschiedliche Wiederkehrzeiten und Planungssituationen.			

3.1.3 Maßgebliche Regenwerte

Für die Berechnung der anfallenden Niederschlagsmengen werden die Niederschlagsdaten aus dem KOSTRA Atlas des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020) für Niemegk herangezogen.

Tabelle 2: Regendaten (Quelle KOSTRA-DWD, 2020)

Ortsname (optional)	Niemegk (BB)
Rasterfeld Spalten-Nr.	181
Rasterfeld Zeilen-Nr.	115
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	ohne

Regen- dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(m)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	196,7	253,3	286,7	330,0	393,3	460,0	503,3	560,0	640,0
10	138,3	176,7	200,0	230,0	275,0	321,7	351,7	390,0	446,7
15	107,8	137,8	155,6	180,0	215,6	251,1	274,4	305,6	350,0
20	89,2	114,2	129,2	149,2	178,3	208,3	227,5	253,3	290,0
30	67,8	86,1	97,8	113,3	135,0	157,8	172,2	191,7	219,4
45	50,7	64,4	73,0	84,4	100,7	117,8	128,9	143,3	164,1
60	40,8	52,2	59,2	68,3	81,4	95,3	104,2	115,8	132,5
90	30,2	38,3	43,5	50,4	60,0	70,0	76,7	85,2	97,6
120	24,2	30,8	35,0	40,4	48,2	56,3	61,5	68,5	78,3
180	17,7	22,5	25,6	29,5	35,2	41,1	45,0	50,0	57,2
240	14,1	18,0	20,4	23,6	28,1	32,8	36,0	40,0	45,8
360	10,3	13,1	14,9	17,2	20,5	23,9	26,2	29,1	33,3
540	7,5	9,5	10,8	12,5	14,9	17,4	19,0	21,2	24,2
720	5,9	7,6	8,6	10,0	11,9	13,9	15,2	16,9	19,3
1.080	4,3	5,5	6,3	7,2	8,6	10,1	11,0	12,3	14,0
1.440	3,4	4,4	5,0	5,8	6,9	8,0	8,8	9,8	11,2
2.880	2,0	2,5	2,9	3,3	4,0	4,6	5,1	5,6	6,5
4.320	1,4	1,8	2,1	2,4	2,9	3,4	3,7	4,1	4,7

Darauf ausbauend wird die maßgebliche Regenspende für die Berechnung gewählt. Das gesamte B-Plangelände hat in Süd-Nord-Ausrichtung eine Ausdehnung von rund 330 m bei einem Gefälle von rund 8,0 m. Die Wiesenstraße hat in Nord-Süd-Ausrichtung vom Bauanfang bis Stat. 0+300 ein Gefälle von 0,3 % und in Süd-Nord-Ausrichtung vom Bauende bis Stat.0+300 ein Gefälle von 0,6 %. Das entspricht einer mittleren Geländeneigung von < 4 %. Der Befestigungsgrad kann mit < 50 % angenommen werden.

Gemäß den Empfehlungen des Arbeitsblattes DWA-A 118 wird für die maßgebende Regendauer in Abhängigkeit von mittleren Geländeneigung und Befestigungsgrad die Regendauer von 10 min bei einer Jährlichkeit von einmal in fünf Jahren ($T = 5$ a) zugrunde gelegt.

Tabelle 3: Regendauer (Quelle DWA-A 118, Tabelle C.3)

Mittlere Geländeneigung [i_0]	Befestigung	Kürzeste Regendauer
< 1 %	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

3.1.4 Erforderliche Behandlungsmaßnahmen

Die Beschaffenheit des Regenwasserabflusses bei Einleitung in ein Oberflächengewässer wird gemäß der DWA-A 102 bestimmt. Die Bewertung und Verschmutzung des Niederschlagswassers und die Wahl einer notwendigen Behandlungsmaßnahme in Bezug auf den erforderlichen Nutzungsgrad wird auf Grundlage allgemeiner Kenntnisse zum Stoffaufkommen unterschiedlicher Herkunftsflächen bestimmt. Dabei wird vorrangig der Referenzparameter AFS63 (Korngröße 0,45 µm bis 63 µm) betrachtet. Die Flächen werden ihrer unterschiedlichen Nutzung und Belastungskategorie zugeordnet. Dabei werden drei Belastungskategorien nach DWA-A 102 unterschieden. Jeder Kategorie ist ein flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ in kg/ (ha*a) zugeordnet:

Tabelle 4: Stoffabtrag pro Belastungskategorien

Kategorie	Flächenspezifischer Stoffabtrag [kg/ha*a]
Kategorie I	280
Kategorie II	530
Kategorie III	760

Als zulässiger Stoffaustrag für AFS63 zur Einleitung von Niederschlagswasser in Oberflächengewässer wird der flächenspezifische Stoffabtrag für die Kategorie I von 280 kg/(ha*a) festgelegt.

Tabelle 5: Behandlungsbedürftigkeit der drei Belastungskategorien

Zielgewässer	Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)	Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)	Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Oberflächengewässer	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	

Um den flächenspezifischen Stoffabtrag für das Gesamtgebiet zu bestimmen, wird zudem der flächenspezifische Stoffabtrag der einzelnen Teilflächen $B_{R,a,AFS63}$ ermittelt. Für das Plangebiet ergibt sich folgende Zusammensetzung in Bezug auf die Belastungskategorie und den flächenspezifischen Stoffabtrag:

Tabelle 6: Zusammenfassung

Flächenart	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie	Flächenspezifi- scher Stoffabtrag [kg/ha*a]	Stoffabtrag der Teilfläche [kg/a]
Dächer	D	I	280	134,26
Hof- und Verkehrsfläche (Wiesenstraße)	V1	I	280	184,88

Daraus errechnet sich der zulässige Stoffaustrag für das gesamte Gebiet mittels Flächenspezifischen Stoffabtrag der einzelnen Teilflächen $B_{R,a,AFS63}$ und die angeschlossene Fläche $A_{b,a}$:

$$b_{R,a,AFS63} = \frac{B_{R,a,AFS63}}{\sum A_{b,a,i}} = \frac{B_{R,a,AFS63}}{A_{b,a}}$$

$$b_{R,a,AFS63} = \frac{319,14}{1,1398} = 280 \text{ kg/(ha*a)}$$

Für die Flächen ergibt sich ein flächenspezifischer Stoffabtrag von 280 kg/(ha*a). Dieser ist gleich dem zulässigen Stoffaustrag. Daher bedarf das Niederschlagswasser grundsätzlich keiner gesonderten Reinigung.

Nach Rücksprache mit der unteren Wasserbehörde ist vor dem Einleitpunkt in den Graben vom B-Plangebiet ein Absetzschacht vorzusehen, um Grobschmutz und Feinanteile zurückzuhalten und den Eintrag von Schmutz in die Gewässer zu verhindern.

Die Behandlungsmaßnahmen beziehen sich nur auf das Plangebiet: Verkehrsflächen der Wiesenstraße und Verkehrs- und Dachflächen der geplanten Bebauungsgebiets. In der weiteren Planung sind die Flächenkategorie der unterschiedlichen Zuflüsse zu bestimmen und die Behandlungsmaßnahme bzw. die Notwendigkeit erneut zu prüfen.

4 Planung

4.1 Planungsansatz

Es soll ein Konzept zur Beseitigung des anfallenden Regenwassers entwickelt werden. Die Rückführung des Niederschlagswassers in den natürlichen Wasserkreislauf über eine dezentrale Versickerung, möglichst nah am Ort der Entstehung, ist aus wasserwirtschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Sicht grundsätzlich die anzustrebende Lösung. Voraussetzung hierfür ist die Unbedenklichkeit des anfallenden Oberflächenwassers und eine ausreichende Versickerungsfähigkeit des Untergrundes. Die angetroffenen Baugrundsichten sind jedoch für die Versickerung von Niederschlagswasser ungeeignet. Deshalb wird empfohlen das anfallende Regenwasser gedrosselt und kontrolliert abzuleiten.

Für die Entwässerung wurden zwei Varianten entwickelt:

Variante 1:

Die Variante 1 sieht die Einleitung des Regenwassers in den vorhandenen Graben an der Wiesenstraße vor. Für die Berechnung der Gräben werden die Flächen der Wiesenstraße und des B-Plangebiets herangezogen. Zusätzlich wird eine Berechnung durchgeführt, in dem das gesamten Einzugsgebietes des Grabens berücksichtigt wurde. Nach Aussage des Wasser- und Bodenverbandes sind die Gräben ausreichend dimensioniert. Entlang der grundhaft auszubauenden Wiesenstraße ist der fahrbahnbegleitende Graben zu erneuern bzw. nachzuprofilieren. Der Zustand der bestehenden Durchlässe ist in der weiteren Planung zu überprüfen. Diese sind gegebenenfalls zu reinigen oder zu erneuern. Die unterschiedlichen Einleitstellen im Bestand sind ebenfalls zu bestimmen. Die Ableitung des anfallenden Regenwassers des

B-Plangebiets sollte möglichst durch oberflächennahe Anlagen (z. B. flache Versickerungsmulden oder Entwässerungsrinnen) erfolgen, um eine starke Anhebung des Geländes zu vermeiden.

Variante 2:

Für Variante 2 soll das anfallende Regenwasser des B-Plangebiets zu den östlich gelegenen Anglerteichen (ca. 1 km Luftlinie) abgeleitet werden. Eine mögliche Trasse könnte entlang der Friedhofstraße realisiert werden. Die genaue Trassenführung ist unter Berücksichtigung der Grundstücksverhältnisse sowie gegebenenfalls erforderlichem Grunderwerb in der fortführenden Planung zu klären. Das Regenwasser soll mittels eines Regenwasserpumpwerks abgeleitet werden. Das Regenwasser der Wiesenstraße wird weiterhin in den fahrbahnbegleitenden Graben eingeleitet.

Für beide Varianten ist ein wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Für die wasserrechtliche Erlaubnis ist ein gesondertes Verfahren in Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde durchzuführen.

4.2 Bemessungsnachweis

4.2.1 Variante 1

Die hydraulische Berechnung erfolgt für ein Trapezprofil unter Anwendung der Manning-Strickler-Formel. Die Verrohrung wird gemäß ATV-Arbeitsblatt A 110 mit der allgemeinen Abflussformel nach Prandtl-Colebrook berechnet.

Die Berechnung der Abflussmengen und der erforderlichen Leitungsquerschnitte erfolgt in den nachfolgenden Tabellen. Für die Berechnung der Leitungsquerschnitte wird gem. DWA-A 118 für Stadtzentren eine Jährlichkeit $T = 5$ a mit der Regenspende $r_{(10,5)} = 230,0 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$ berücksichtigt. In der nachfolgende Tabelle ist der mögliche Abfluss der vorhandenen Gräben dargestellt. Diese sind für die Flächen der geplanten Wiesenstraße und des B-Plangebietes ausreichende dimensioniert. Für die gesamten maßgebenden Flächen ist der Graben 1 nicht ausreichend dimensioniert. Der Graben 1 befindet sich punktuell (von Stat.:0+110 bis 0+225) nicht im Bereich der öffentlichen Verkehrsfläche und sollte möglichst fahrbahnbegleitend angeordnet werden. In der weiterführenden Planung sind die genauen Zuflüsse der Fremdanschlüsse aus der Stadt detaillierter zu ermitteln. Ggf. ist eine hydraulische Berechnung des Kanalnetzes

zu überprüfen, um Verzögerungs- und Rückhalteeffekte zu ermitteln. Die vorliegende Berechnung ist ein pauschalisierter Ansatz, welcher im Rahmen des Konzeptes möglich war. Die Betrachtung sämtlicher fremden Flächen ist nicht Bestandteil des Konzeptes.

Tabelle 7: Abfluss Graben

	Tiefe [m]	Breite [m]	Bemessungsabfluss [l/s] Planungsgebiet	Bemessungsabfluss [l/s] Einzugsgebiet	Möglicher Abfluss [l/s]
Graben 1	i.M. 0,8	i.M. 2,3	24,8	649,53	437,87
Graben 2	1,0	3,5	190	856,49	1918,26
Graben 3	1,7	4,5	315	1483,94	4.879,31

Die vorhandene Verrohrung, welcher die beiden Bestandsgräben verbindet ist, laut Aussage des Wasser- und Bodenverbandes zw. 1,6 m und 1,8 m tief und mit einer Dimension von DN 400 ausgeführt. Das genaue Sohlgefälle ist unbekannt und wird mit 0,5 % angesetzt. Nach Zuarbeit der Stadt Niemegk wird das Niederschlagswasser von insgesamt 54.081,30 m² versiegelter Flächen über verschiedene Einleitstellen im Bestand in den Graben abgeführt. Mit Anschluss der Flächen des Untersuchungsgebietes mit 11.438 m² ergibt sich eine Einzugsgebietsfläche von insgesamt 65.519 m². Im Ergebnis der Berechnung ist die vorhandene Verrohrung mit DN 400 nicht ausreichend dimensioniert, dieser muss auf min. DN 1000 vergrößert werden, wie nachfolgend dargestellt:

Tabelle 8: Dimensionierung Verrohrung

	DN [mm]	Länge [m]	Gefälle [%]	Bemessungsabfluss [l/s]	Vollfülleleistung [l/s]
Verrohrung	400	180,0 m	0,5	215,7	146,1
Verrohrung neu	1000	180,0 m	0,5	1341,2	1669,2

Falls die Verrohrung nicht erneuert werden soll, kann alternativ das Niederschlagswasser punktuell vor dem Einleiten in den Graben z.B. vom B-Plangebiet oder anderen Einleitstellen gedrosselt werden, damit der Abfluss auch mit einem DN 400 wie im Bestand funktioniert.

Die Kostenschätzung für die Nachprofilierung des Grabens (250 m x 60 € = 15.000€) und der Erneuern der Verrohrung (200 m x 350 € = 70.000€) mit Grundwasserabsenkung (250 m x 150 € = 30.000 €) betragen = 115.000 €.



Abbildung 10: Planung Grabensystem (Quelle: <https://bb-viewer.geobasis-bb.de/>)

4.2.2 Variante 2

Für Variante 2 ist ein Rückhalteraum mit Drosselabfluss vorzusehen. Je nach geplanter Geländesituation kann dieser Rückhalteraum entweder offen als Graben oder Becken ausgelegt werden, wobei die Verdunstung beim letzteren höher und damit für den Erhalt einer natürlichen Wasserbilanz vorteilhaft ist. Alternativ kann der Rückhalteraum auch unterirdisch mit Kunststoffkastenrigolen realisiert werden, falls eine Überbauung vorgesehen wird. Das gesammelte Regenwasser kann anschließend mithilfe eines Pumpwerks und einer Druckleitung zu den Anglerteichen abgeführt. Die Druckleitung kann mit gelenkten Horizontalspülbohrverfahren verlegt werden, um Straßenaufbruch und Eingriff in den Wurzelbereich zu minimieren. Die Entfernung beträgt ca. 1.500 m. Der Bereich um den Auslauf ist mit Natursteinen auszuflastern, um die Einleitstelle gegen Erosion zu schützen. Um sowohl den erforderlichen Rückhalteraum als auch das Pumpwerk nicht zu überdimensionieren, ist die genaue Einleitmenge und Entleerungszeit mit der unteren Wasserbehörde in der fortführenden Planung abzustimmen.

Für das B-Plangebiet ergibt sich ein maximaler Abfluss von:

$$Q_r = 275 \text{ l/sxha} * 7.998 \text{ m}^2 * \frac{1}{10.000} = 220,0 \text{ l/s}$$

Das Regenwasser der Wiesenstraße kann weiterhin in den fahrbahnbegleitenden Graben abgeleitet werden.

Die Ausführung stellt die kostenintensivere Variante dar. Die Kostenschätzung für einen Regenwasserpumpwerk (ca. 100.000 €) und der Verlegung der Regenwasserdruckleitung (ca. 150.000 €) betragen ca. 250.000 €. Kosten können abhängig vom Rückhalteraum und der genauen Entfernung der Einleitstelle stark variieren.



5 Die Überflutungsnachweis

Der Überflutungsnachweis für die Variante 1 ist aufgrund der unbekannten und unterschiedlichen Zuflüsse in den Grabensystem nicht prüfbar, hierzu ist eine großräumigen Untersuchung notwendig. Auch für die Variante 2 ist ein Überflutungsnachweis erst möglich, wenn die genaue Einleitmenge und Einleitstelle feststehen.

6 Vergleich der Varianten

Die Variante 1 stellt die wirtschaftlichere Ausführung dar. Hier müssen die vorhandenen Gräben einheitlich nachprofilert, Durchlässe und Kanäle erneuert werden. Wichtig ist es die unterschiedlichen Einleitstellen und Zuflüssen in die Gräben zu bestimmen, um anschließend mögliche Maßnahmen ableiten zu können. Deshalb ist eine großräumige Betrachtung des Untersuchungsgebiets weiterführend notwendig.

Für Variante 2 wird das Niederschlagswasser des B-Plangebietes gesammelt und mit einer Druckleitung zu den Anglerteichen geleitet. Hier ist die genaue Einleitmenge und Einleitstelle mit der unteren Wasserschutzbehörde abzustimmen. Hier kommen neben den Kosten für die den Regenrückhalteraum und Pumpwerk, noch möglich Kosten für Grunderwerb hinzu. Die genaue Trassierung ist in einem separaten Konzept zu bestimmen.

7 Zusammenfassung

Das vorliegende Baugrundgutachten gibt an, dass eine Versickerung im Plangebiet nicht möglich ist. Mit dem vorliegenden Konzept wird das schadlose Ableiten des anfallenden Regenwassers in zwei Varianten konzeptionell aufgezeigt. Damit dies erfolgen kann, müssen alle Flächen und Fremdzuflüsse zum Bestandsgraben an der Wiesenstraße bestimmt werden. Die Flächen insbesondere des B-Plangebiets müssen so hergestellt werden, dass diese in die für sie angeordneten Anlagen fließen bzw. bei der Errichtung eines Kanals oder Pumpwerks entsprechende Anlagen vorgesehen werden. Auf Basis dieses Konzepts wird eine großräumige Untersuchung empfohlen.

Königs Wusterhausen, 17.04.2025

.....
BEV Ingenieure GmbH