

Oberflächenentwässerungskonzept

für das

Bebauungsplangebiet

im Bereich der

Molkereilohne/Westerstraße

in der Stadt Norden

1. Umfang der Entwurfsbearbeitung

Der Entwurf umfasst die Planung der Oberflächenentwässerung für das in den Plänen dargestellte Einzugsgebiet.

Die Oberflächenentwässerung innerhalb des Erschließungsgebietes erfolgt über die Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers des Bebauungsplangebietes über eine im Straßenkörper neu zu verlegenden Regenwasserkanalisation in eine neu zu erstellende Regenwasserrückhaltung im südwestlichen Bereich des Bebauungsplangebietes.

Aus dieser Regenwasserrückhaltung wird das im Bebauungsplangebiet anfallende Oberflächenwasser dann auf den Meliorationsabfluss gedrosselt über eine neu zu verlegende Oberflächenentwässerungsleitung der vorhandenen Regenwasserkanalisation in der Molkerilohne zugeleitet.

Das Bebauungsplangebiet befindet sich **nicht** in einem Naturschutz oder Landschaftsschutzgebiet.

Weiterhin befindet sich das Bebauungsplangebiet **weder** in einem Trinkwassergewinnungsgebiet, einem Trinkwasserschutzgebiet **noch** in einem Heilquellenschutzgebiet.

Die Belange des Naturschutzes bezüglich Ausgleichsmaßnahmen etc. werden im Bebauungsplanverfahren bearbeitet und die Aussagen dazu sind dem Bebauungsplan zu entnehmen.

2. Technische Grundwerte

- | | | |
|---------------------------|---------------|--|
| a) Basisregenspende | $= r_{15(n)}$ | = gemäß Starkregenauswertung
(KOSTRA - Atlas) |
| b) Regendauer | t | = 15 min |
| c) Regenhäufigkeit | n_{RWK} | = 0,5 (Regenwasserkanalisation) |
| | n_{RRB} | = 0,1 (Regenwasserrückhaltung) |
| d) Spitzenabflussbeiwerte | Ψ_s | = 0,64 |

Die Festlegung der technischen Grundwerte fand im Einvernehmen mit der Stadt Norden und dem Landkreis Aurich als untere Wasserbehörde statt.

3. Versickerung

Gemäß Ministerialerlass (Ministerialblatt 30/1982) ist bei der Erschließung von Baugebieten grundsätzlich die Möglichkeit der Versickerung des anfallenden Oberflächenwasser zu überprüfen. Voraussetzung für ein ausreichendes Funktionieren von Versickerungsanlagen sind ein genügend durchlässiger Boden und ein niedriger Grundwasserstand.

Im Bebauungsplangebiet liegt unter einer Mutterboden- und Feinsandschicht geringer Mächtigkeit schluffiger, bindiger Geschiebelehm an, welcher als schwach versickerungsfähig angesehen werden kann.

Weiterhin steht der Grundwasserstand relativ oberflächennah an.

Aufgrund der o. g. Voraussetzung ist eine technisch geplante Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers unmöglich.

4. Planungsgrundlage

Der gesamte Oberflächenabfluss des Bebauungsplangebietes soll über eine Regenwasserkanalisation gefasst und abgeleitet werden.

Für die Oberflächenentwässerung des Bebauungsplangebietes ist vorgesehen, das anfallenden Oberflächenwassers des Bebauungsplangebietes über eine im Straßenkörper neu zu verlegende Regenwasserkanalisation in eine neu zu erstellende Regenwasserrückhaltung und aus dieser heraus gedrosselt in die vorhandene Regenwasserkanalisation der Stadt Norden im Bereich der Molkereilohne abzuleiten.

Die Entwässerung der angrenzenden Bebauung wird durch die Erschließung des Bebauungsplangebietes **nicht** beeinflusst. Das im B-Plangebiet anfallende Oberflächenwasser wird in einer Regenwasserrückhaltung für ein zehnjähriges Niederschlagsereignis zurückgehalten und nur der bisher auch vorhandene Meliorationsabfluss wird abgeführt.

Die Erstellung der erforderlichen Regenwasserrückhaltung mit einem erforderlichen Volumen von rd. 145 m³ soll mit sogenannten D-Raintank/Blueboxen innerhalb des B-Plangebietes unterhalb der Parkplatzflächen erfolgen.

Bei einem einlagigen Einbau der sogenannten Blueboxen (4,20 m * 2,40 m * 0,60 m) ist eine Fläche von rd. 255 m² erforderlich.

Sollten die vorhandenen topographischen Verhältnisse einen zweilagigen Einbau der sogenannten Blueboxen (4,20 m * 2,40 m * 1,20 m) möglich machen, wäre eine Fläche von rd. 125 m² erforderlich.

2. Zusammenstellung der Einzugsgebiete

2.1 Bebauungsplangebiet 19 – 014 – „Westerstraße“, Stadt Norden

Bebauungsplangebiet bebaubare Flächen: = rd. 0,15 ha

davon: - Freiflächen = rd. 0,012 ha

- versiegelbare Flächen = rd. 0,138 ha

Verkehrsflächen = rd. 0,14 ha

davon: - Pflanz- und Räumstreifen = rd. 0,024 ha

- versiegelbare Flächen = rd. 0,116 ha

öffentliche/private Grünflächen = rd. 0,09 ha

Die Summe der zu berücksichtigenden Flächen beträgt: = rd. 0,380 ha

3. Ermittlung des Spitzenabflussbeiwertes Ψ

Bei einer beplanten, noch nicht bebauten Fläche von rd. 0,150 ha, einer Verkehrsfläche von rd. 0,14 ha und einer öffentlichen/privaten Grünfläche von rd. 0,09 ha bei einer Gesamtfläche von rd. 0,380 ha, die in Richtung der neu zu erstellenden Regenwasserrückhaltung entwässern, ergibt sich eine mögliche befestigte Fläche von rd. 0,263 ha.

Der Spitzenabflussbeiwert Ψ ist gemäß ATV-Arbeitsblatt A 117 definiert als Verhältnis der Abflusspende zur Regenspende.

Er ist abhängig :

- vom Anteil der befestigten Flächen
- von der Geländeneigung
- von der Regenstärke und Regendauer

Im ATV-Arbeitsblatt A 117 sind die Spitzenabflussbeiwerte in Abhängigkeit der o.g. Faktoren für bestimmte Regenspenden bzw. Regenhäufigkeiten tabellarisch und in Diagrammen dargestellt.

Für den vorliegenden Fall ergibt sich ein Spitzenabflussbeiwert bezogen auf die gesamte, zu beplanende Fläche von:

$$A_{\text{gesamt}} = 0,380 \text{ ha}$$

$$A_{\text{befestigt}} = 0,263 \text{ ha}$$

Damit ergibt sich der Anteil der befestigten Flächen zu:

$$(0,263 \text{ ha} / 0,380 \text{ ha}) * 100 \% = \text{rd. } 69 \%$$

Somit ergibt sich für eine Regenhäufigkeit $n = 1$ und eine Regenspende $r_{(15)1} = 130 \text{ l/(s*ha)}$ bei einer Geländeneigung $< 1,0 \%$ ein Spitzenabflussbeiwert bei einem Anteil der befestigten Fläche von rd. 69 % von:

$$\Psi_s = 0,64$$

4. Bestimmung des Oberflächenabflusses

Der anfallende Oberflächenabfluss berechnet sich nach der Formel:

$$Q = A_E * r_{15(0,5)} * \Psi * c$$

mit: A_E = Einzugsgebietsfläche

Q_{r15} = Bemessungsregenspende gem. KOSTRA-Atlas

Ψ = Spitzenabflussbeiwert

c = Toleranzbetrag

Damit ergibt sich folgender anfallender Oberflächenabfluss aus dem Bebauungsplangebiet:

4.1 Oberflächenabfluss zur Regenwasserrückhaltung

$$Q_{r15(0,5)} = 0,38 \text{ ha} * 131,10 \text{ l/(s*ha)} * 0,64 * 1,10$$

$$\underline{\underline{Q_{r15(0,5)} = \text{rd. } 35,07 \text{ l/s}}}$$

5. Bemessung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens gemäß ATV-Arbeitsblatt A 117 (März 2001)

Zur Bemessung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens stehen grundsätzlich zwei Verfahren zur Verfügung:

- Bemessung des RRB mittels statistischer Niederschlagsdaten und dem einfachen Verfahren
- Nachweis der Leistungsfähigkeit des RRB mittels Niederschlag-Abfluss-Langzeit-Simulation

5.1 Einfaches Verfahren

Die Bemessung von RRB mit dem einfachen Verfahren erfolgt unter der Vorgabe von Regenspenden. Hierbei wird vereinfachend vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der Regenspende der Überschreitungshäufigkeit des RRB entspricht.

Für die Ermittlung der Regenspenden in Abhängigkeit von Häufigkeit und Dauer ist auf die „Starkniederschlagshöhen für Deutschland - KOSTRA“ oder auf örtliche Niederschlag-Starkregenauswertungen gemäß Arbeitsblatt ATV-A 121 zurückzugreifen.

Weiterhin wird vereinfachend angenommen, dass der Drosselabfluss von der Füllhöhe des Beckens nicht abhängig ist. Ist keine geregelte Drossel vorgesehen, sollte er als arithmetisches Mittel zwischen dem Abfluss bei Speicherbeginn und Vollfüllung angesetzt werden.

Für die Anwendung des einfachen Verfahrens gelten in Übereinstimmung mit der DIN EN 752 für das gesamte Einzugsgebiet bis zur Stelle des betrachteten RRB die folgenden Bedingungen:

- Das Einzugsgebiet hat eine Fläche von maximal 200 ha bzw. eine Fließzeit $< 15,0$ min.
- Die gewählte Überschreitungshäufigkeit beträgt $n > 0,1/a = T < 10$ a
- Der Regenanteil der Drosselabflussspende ist $> 2,0$ l/(s*ha)

5.2 Vorgehensweise beim einfachen Verfahren

Das erforderliche Speichervolumen wird aus der maximalen Differenz der in einem Zeitraum gefallenen Niederschlagsmenge und dem in diesem Zeitraum über die Drossel weitergeleiteten Abflussvolumen ermittelt.

Das spezifische Volumen kann für den vorgegebenen Regenanteil der Drosselabflussspende aufgrund der Zusammenhänge zwischen Regenspende und Dauerstufe analytisch ermittelt werden. Für die praktische Anwendung ist es jedoch ausreichend, in Abhängigkeit des vorgegebenen Regenanteils der Drosselabflussspende $q_{dr,r,u}$ das jeweilige spezifische Volumen für die in einer Starkniederschlagstabelle üblicherweise angegebenen Dauerstufen zu errechnen.

Für die jeweilige Dauerstufe ergibt sich das spezifische Volumen zu:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \text{ [m}^3\text{/ha]}$$

- mit:
- $V_{s,u}$ = spezifisches Speichervolumen bezogen auf A_u [$\text{m}^3\text{/ha}$]
 - $r_{D,n}$ = Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n [$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$]
 - $q_{dr,r,u}$ = Regenanteil der Drosselabflußspende, bezogen auf A_u
 - D = Dauerstufe
 - f_z = Zuschlagsfaktor
 - f_A = Abminderungsfaktor in Abhängigkeit von t_f , $q_{dr,r,u}$ und n
 - $0,06$ = Dimensionsfaktor zur Umrechnung von l/s in $\text{m}^3\text{/min}$

Das erforderliche Volumen des RRB wird durch Multiplikation des maximalen spezifischen Volumens $V_{s,u}$ mit der undurchlässigen Fläche A_u berechnet:

$$V = V_{s,u} * A_u$$

5.3 Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens

a.) Bemessungsgrundlagen:

- Fläche des überplanten, kanalisierten Planungsgebietes = rd. 0,380 ha
- Fläche des kanal. Planungsgebietes für die Rückhaltung = rd. 0,380 ha
- Allgemeines Wohngebiet $\Psi_s = 0,92$ = rd. 0,150 ha
- Verkehrsflächen $\Psi_s = 0,83$ = rd. 0,140 ha
- öffentl./private Grünfläche $\Psi_s = 0,10$ = rd. 0,090 ha
- Trockenwetterabfluss (Trennsystem) = 0,0 l/s
- gewählte Drosselabflusssspende $q_{dr,k}$ = 2,00 l/(s*ha)
- gewählte Überschreitungshäufigkeit n = 0,10/a

Ermittlung der maßgebenden „undurchlässigen“ Fläche

$$A_u = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$$A_u = 0,150 \text{ ha} * 0,92 + 0,140 \text{ ha} * 0,83 + 0,090 * 0,10$$

$$A_u = \text{rd. } 0,263 \text{ ha}$$

Ermittlung der Drosselabflusssspenden

$$Q_{dr,max} = q_{dr,k} * A_{E,k} = 2,00 \text{ l/(s*ha)} * 0,380 \text{ ha} = \text{rd. } 0,760 \text{ l/s}$$

$$q_{dr,r,u} = Q_{dr,max} / A_u = 0,760 \text{ l/s} / 0,263 \text{ ha} = \text{rd. } 2,89 \text{ l/(s*ha)}$$

Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

Durch Abflusskonzentrations- und Transportprozesse werden Zuflussganglinien zu RRB gedämpft. Dieser Dämpfungsprozess beeinflusst das erforderliche Volumen in Abhängigkeit von der Fließzeit, der Drosselabflussspende und der Überschreitungshäufigkeit und wird durch den Abminderungsfaktor f_A berücksichtigt.

Mit der angenommenen Fließzeit $t_f = 15$ min und dem Wiederkehrintervall $n = 0,10$ ergibt sich der Abminderungsfaktor f_A aus Bild 3, ATV-Arbeitsblatt A 117 bzw. den Formeln zur Berechnung des Abminderungsfaktors gemäß Anhang 2 des ATV-Arbeitsblatt A 117 zu

$$f_A = 0,99 [-]$$

Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

Da als Niederschlagsbelastung im einfachen Verfahren statistisch ausgewertete Niederschlagshöhen bzw. Regenspenden mittlerer Intensität zugrunde gelegt werden, ist das erforderliche Volumen eines RRB im Allgemeinen etwas geringer als es sich im Rahmen eines detaillierten Nachweises unter Vorgabe des Niederschlagskontinuum ergibt. Der Zuschlagsfaktor basiert auf Auswertungen einer Vielzahl kontinuierlicher Langzeitsimulationen und ist als Risikomaß im Hinblick auf eine mögliche Unterbemessung festzulegen. In diesem Fall wird er festgelegt zu

$$f_Z = 1,20 [-]; \text{ Risikomaß} = \text{niedrig}$$

- Technische Berechnungen -

Auswertung der statistischen Niederschlagshöhen für den Bereich Uplengen nach KOSTRA (DWD 2020)

Dauerstufe D [min]	Niederschlagshöhe hN [mm]	Regenspende r [l/(s*ha)]	Drosselabflusspende q _{dr,r,u} [l/(s*ha)]	Differenz zw. r und q _{dr,r,u} [l/(s*ha)]	spez. Speichervolumen [m ³ /ha]
45	30,01	111,10	2,90	108,21	348,60
60	32,49	90,27	2,90	87,37	375,31
90	35,92	66,54	2,90	63,65	410,08
120	38,43	53,44	2,90	50,54	434,17
180	42,12	39,00	2,90	36,10	465,23
240	45,10	31,30	2,90	28,40	487,96
360	49,80	23,01	2,90	20,11	518,36
540	54,99	16,97	2,90	14,07	543,84
720	58,81	13,57	2,90	10,67	550,23
1080	64,86	10,01	2,90	7,11	549,55
1440	69,31	7,98	2,90	5,08	523,97
2880	83,11	4,79	2,90	1,89	389,80
4320	92,45	3,53	2,90	0,64	196,87

Größtwert bei Dauerstufe D = 720 min

max. spezifisches Volumen = 550,23 m³/ha (unter Berücksichtigung des Toleranzbetrags gem. KOSTRA-Atlas)

- Technische Berechnungen -

Berechnung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens

Das erforderliche Regenwasserrückhaltevolumen berechnet sich nach der Formel

$$V = V_{S,U} * A_u$$

$$V = 550,23 \text{ m}^3/\text{ha} * 0,263 \text{ ha} = \text{rd. } 145,00 \text{ m}^3$$