

Gemeinde Ostrhauderfehn

Landkreis Leer



Entwurf

Oberflächenentwässerung

Bebauungsplangebiet Nr. 19

„Südlich der Holterfehner Straße“

Erläuterungsbericht

Technische Berechnungen

Erläuterungsbericht

Inhalt des Erläuterungsbericht

	Seite
A. Veranlassung	1
1. Bauherr	1
2. Grund	1
3. Entwurfsaufstellung	1
B. Bestehende Verhältnisse	2
1. Gebietslage	2
2. Gebietsgröße	2
3. Verkehrslage	2
4. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	3
5. Besiedlung, Bebauung	4
6. Versorgungseinrichtungen	4
7. Entwässerungsverfahren	4
C. Grundzüge des Entwurfes	5
1. Grundlagem	5
2. Umfang der Entwurfsbearbeitung	5
3. Technische Grundwerte	6
4. Versickerung	6
5. Belange des Bodenschutzes	7
6. Planungsgrundlage	8
7. Bauliche Ausführung	9
8. Lüftung und Reinigung	9
9. Baustoffe	10
D. Unterhaltung	10
E. Kosten	10

A. Veranlassung

1. Bauherr

Bauherr für die Erstellung der Oberflächenentwässerung im Bebauungsplangebiet Nr. 19 „Südlich der Holterfehner Straße ist die Gemeinde Ostrhauderfehn, Hauptstraße 117, 26842 Ostrhauderfehn.

2. Grund

In dem Gebiet sind Einrichtungen für die Ableitung (Kanalisation), Versickerung bzw. Rückhaltung der anfallenden Oberflächenabflüsse für die geplanten Neubauflächen nicht oder nur teilweise vorhanden.

3. Entwurfsaufstellung

Der Bauherr beauftragte das unterzeichnende Ingenieurbüro mit der Planung der Oberflächenentwässerung des Bebauungsplangebietes Nr. 19 „Südlich der Holterfehner Straße“.

B. Bestehende Verhältnisse

1. Gebietslage

Die Gemeinde Ostrhauderfehn liegt im Süden des Landkreises Leer.

Das Planungsgebiet befindet sich im Ortsteil Holtermoor. Es liegt südlich der Kreisstraße 47 „Holterfehner Straße“ und westlich der Schulstraße am westlichen Randbereich des Ortsteils Holtermoor innerhalb des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr. 19 „Südlich der Holterfehner Straße“ auf dem Flurstück 2/7, Flur 6, Gemarkung Holterfehn.

Das Planungsgebiet ist auf dem Übersichtsplan Nr. 4628/784 (M. 1 : 25 000), auf der Übersichtskarte Nr. 4628/785 (M. 1 : 5 000) und auf dem Lageplan Nr. 4628/786 (M. 1 : 500) dargestellt.

Das westlich des B-Plangebietes befindliche Flurstück 2/6, Flur 6, Gemarkung Holterfehn befindet sich im Eigentum der Gemeinde Rhaunderfehn. Das östliche Flurstück 2/8, von Frau Käthe Ewen, Ahornstraße 32, 26842 Ostrhauderfehn und das südliche Flurstück 7/6, Flur 6, Gemarkung Holterfehn ist im Eigentum der Eheleute Voskamp, Schulstraße 5, 26842 Ostrhauderfehn.

Das Bebauungsplangebiet Nr. 19 befindet sich nicht in einem Wasserschutzgebiet oder in einem sonstigen Schutzgebiet.

2. Gebietsgröße

Das Bebauungsplangebiet umfasst eine Fläche von insgesamt rd. 0,27 ha Größe.

3. Verkehrslage

Das Bebauungsplangebiet Nr. 19 ist über die nördlich hieran angrenzende Holterfehner Straße (K 47) an das regionale und überregionale Verkehrsnetz angebunden.

4. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

Im Bebauungsplangebiet Nr. 19 wurden im Januar 2018 zur Baugrundbeurteilung 9 Rammkernsondierungen bis auf eine Tiefe von rd. 3,0 bis 5,0 m durchgeführt.

An der Oberfläche steht ein Mutterboden mit einer Mächtigkeit zwischen 0,10 m und 0,50 m an. Dieser ist als schluffig toniger, schwach feinsandiger Klei ausgebildet.

Unterlagert ist dieser von mäßig bis stark zersetztem Torf, der bis in eine Tiefe zwischen 0,80 m bis 1,70 m unter GOK ansteht.

Unterhalb des Torfes bzw. unterhalb des Schluffes steht ein schwach schluffiger, mittelsandiger bis sehr schwach grobsandiger Feinsand mit einer hellbraunen bis braunen Färbung an, der in eine Tiefe zwischen 2,20 m und 3,30 m unter GOK reicht.

Dieser Sand ist von einem ähnlichen, jedoch mit grauer Färbung und meist etwas grobkörnigerem, mittelsandigem und schwach schluffigem Feinsand unterlagert. Dieser reicht bis zur Bohrendtiefe von 5,0 m unter GOK.

Der unter dem Torf anstehende Feinsand ist nach DIN 18130 als „durchlässig“ einzustufen. Der Grundwasserstand stand zum Zeitpunkt der durchgeführten Rammkernsondierungen mit rd. 0,10 m unter der Geländeoberkante oberflächennah an.

Als eine Aussage der Baugrunderkundung wurde festgehalten, dass eine Versickerung von Niederschlagswasser im Bebauungsplangebiet Nr. 19 aufgrund des hohen Grundwasserstandes nicht möglich ist.

5. Besiedlung, Bebauung

Das Planungsgebiet südlich der Holterfehner Straße selber ist derzeit unbebaut und unterliegt der landwirtschaftlichen Nutzung.

Die westlich und südlich angrenzenden Flächen werden ebenfalls landwirtschaftlich genutzt.

Östlich und nördlich befindet sich die typische bandartige Fehnbebauung mit einer Mischung aus gewerblichen Nutzungen und Wohnbebauung.

6. Versorgungseinrichtungen

Die Gemeinde Ostrhauderfehn ist an die zentrale Wasserversorgung des Wasserversorgungsverbandes Overledingen angeschlossen.

Die Versorgung mit elektrischem Strom und Erdgas erfolgt über unterirdisch verlegte Leitungen und Erdkabel des Versorgungsträgers, der Energieversorgung Weser-Ems (EWE).

Die fernmeldetechnische Versorgung erfolgt durch die Deutsche Telekom AG, Niederlassung Oldenburg.

Weiterhin wird das Planungsgebiet an das zentrale Abwasserbeseitigungsnetz des Abwasserverbandes Overledingen angeschlossen. Die Abwässer werden der zentralen Kläranlage „Am Siel“ zugeführt.

7. Entwässerungsverfahren

Im Bebauungsplangebiet Nr. 19 „Südlich der Holterfehner Straße“ wird das anfallende Schmutz- und Regenwasser nach dem Trennsystem abgeleitet.

C. Grundzüge des Entwurfes

1. Grundlagen

Der hier vorgelegte Entwurf wurde nach den heute geltenden, allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T) bearbeitet.

Grundlage für die Planbearbeitung waren die von der Gemeinde Ostrhauderfehn zur Verfügung gestellten Planunterlagen.

Ergänzend wurden örtliche Vermessungsarbeiten zur Ermittlung von Straßen-, Grabensohl- und Geländehöhen durchgeführt.

2. Umfang der Entwurfsbearbeitung

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

Die Gemeinde Ostrhauderfehn plant, das anfallende Niederschlagswasser der Grundstücksflächen und der Grünflächen über eine neu zu verlegende Regenwasserkanalisation zu fassen und einer neu zu erstellenden Regenwasserrückhaltung zu zuleiten. Aus der Regenwasserrückhaltung wird das anfallende Oberflächenwasser dann gedrosselt in einen vorhandenen, südlich des Bebauungsplangebietes verlaufenden Entwässerungsgraben III. Ordnung abgegeben über den das anfallende Oberflächenwasser den Gewässern II. Ordnung Nr. 108/14.5 „Holtmoorer Schöpfwerkstief“ und Nr. 108/14 „Am Hauptfehnkanal“ der Sielacht Stickhausen zugeführt wird. Über das Schöpfwerk „Holtermoor“ gelangt das anfallende Oberflächenwasser in das „Burlage-Langholter Tief“ und über dieses Tief letztendlich in die Leda.

3. Technische Grundwerte

Die hydraulische Berechnung der Oberflächenentwässerung wurde mit folgenden Grundwerten durchgeführt:

- a) Basisregenspende $r_{15(n)}$ = gem. Starkregenauswertung
- b) Regendauer t = 15 min
- c) Regenhäufigkeit n_{RRB} = 0,20 (Regenwasserrückhaltung)
- d) Spitzenabflußbeiwerte ψ_s = 0,80

Die Festlegung der technischen Grundwerte fand im Einvernehmen mit der Gemeinde Ostrhauderfehn, der Sielacht Stickhausen und dem Landkreis Leer statt.

4. 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.

Der Untergrund im Baugebiet Nr. 19 ist gemäß der Aussagen der Baugrunderkundung als versickerungsfähig anzusehen (siehe Punkt B 4). Das Grundwasser steht aber relativ nahe unter der Geländeoberkante an.

Eine technische Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers erscheint daher als nicht sinnvoll.

5. Belange des Bodenschutzes

Im Bebauungsplangebiet Nr. 19 sind keine Altablagerungen (z. B. ehemalige Müllkippen) oder Altstandorte gemeldet. Sollten bei den Bauarbeiten zur Erschließung des Bebauungsplangebietes Hinweise auf Abfallablagerungen, Bodenverunreinigungen etc. erscheinen oder Bodenverunreinigungen während der Bauphase auftreten, ist unverzüglich der Landkreis Leer als untere Bodenschutz- und Abfallbehörde zu benachrichtigen.

Bei den geplanten Baumaßnahmen und Erdarbeiten sind die Vorschriften des vorsorgenden Bodenschutzes zu beachten.

Anfallende Abfälle wie Baustellenabfall oder nicht verwertbarer Bodenaushub unterliegen den Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie der Satzung über die Abfallentsorgung im Landkreis Leer. Danach sind die Abfälle vorrangig einer Verwertung bzw. einer Beseitigung zuzuführen und getrennt zu halten.

Nicht kontaminiertes Bodenmaterial und andere natürlich vorkommende Materialien, die bei Bauarbeiten ausgehoben wurden, können unverändert am Ort ihres Anfalls für Bauzwecke wieder verwendet werden.

Verwertungsmaßnahmen wie beispielsweise Flächenauffüllungen außerhalb des Baugrundstückes, Errichtung von Lärmschutzwällen etc. unterliegen ggf. genehmigungsrechtlichen Anforderungen und sind aus diesem Grund vorab mit dem Landkreis Leer bzw. der zuständigen Genehmigungsbehörde abzustimmen.

6. Planungsgrundlage

Das auf den Grundstücks- und Grünflächen des Bebauungsplangebietes Nr. 19 anfallende Oberflächenwasser wird gefaßt und über eine neu zu verlegenden Regenwasserkanalisation einer ebenfalls neu zu erstellenden Regewasserrückhaltung zugeleitet.

Aus der Regewasserrückhaltung wird das anfallende Oberflächenwasser auf den Meliorationsabfluß gedrosselt in westliche Richtung über einen südlich des Bebauungsplangebietes verlaufenden Entwässerungsgraben III. Ordnung abgeleitet, über den das anfallende Oberflächenwasser den Gewässern II. Ordnung Nr. 108/14.5 „Holtmoorer Schöpfwerkstief“ und Nr. 108/14 „Am Hauptfehnkanal“ der Sielacht Stickhausen zugeführt wird. Über das Schöpfwerk „Holtermoor“ gelangt das anfallende Oberflächenwasser in das „Burlage-Langholter Tief“ und über dieses Tief letztendlich in die Leda.

Die zu erstellende Regewasserrückhaltung soll soweit wie möglich naturnah gestaltet werden, d. h. mit wechselnden Böschungsneigungen von $n = 1 : 1$ bis $1 : 3$ geschwungener Uferlinie, Tiefwasserzonen etc..

Im Zuge der Erschließung des Bebauungsplangebietes Nr. 19 und der Neuordnung der Oberflächenentwässerung ist es erforderlich, eine neue Überfahrtsverrohrungen aus Betonglockenmuffenrohren zu erstellen. Im einzelnen handelt es sich um:

- rd. 8 m BGM DN 300, $I = 1,0 ‰$

Die Einleitungsstelle aus der Regewasserrückhaltung in die weitere Vorflut befindet sich gemäß UTM-Koordinaten bei Ost: 406.854 und Nord: 5.891.994.

7. Bauliche Ausführung

Vor der Bauausführung ist bei Aufstellung der Ausführungspläne die genaue Lage der Rohrleitungen festzulegen.

Kreuzungen mit Schmutzwasserkanälen sind bautechnisch einwandfrei auszuführen.

Die Querung von Telefon-, Strom- und Wasserleitungen können bei der Planung nur in besonderen Flächen berücksichtigt werden. In den meisten Fällen ist es kostengünstiger, bei Bedarf die vorgenannten Versorgungsleitungen im Zuge der Bauausführung umzulegen, da dieses nur bei Übertiefen der Versorgungsleitungen zum tragen kommt.

8. Lüftung und Reinigung

Grundsätzlich sind für Regenwasser Schachtabdeckungen ohne Entlüftung vorzusehen.

Die künftige Reinigung der Kanäle muss regelmäßig und nach einem festgelegten System erfolgen. Es empfiehlt sich, die Reinigung durch eine Kanalreinigungskolonnen durchzuführen zu lassen. Von der Anordnung automatisch arbeitender Spülschächte und besonderer Spülvorrichtungen ist abgesehen worden.

Die Zuführung von Oberflächenwasser in den Schmutzwasserkanal ist nicht statthaft.

9. Baustoffe

Die Einstiegschächte für die Regenwasserkanäle sollen aus Betonfertigteilen hergestellt werden. Zum Schutz sollten alle Schächte aus Sulfadurzement hergestellt sein. Ein Wasseraustritt aus den verlegten Rohrleitungen in den Untergrund darf nicht erfolgen. Um dies zu gewährleisten, sollten die Rohrleitungen nach DIN 4033 abgedrückt werden. Schachtabdeckungen werden für Klasse D (400 kN) vorgesehen.

Sofern ein nicht wieder einbaufähiger Boden ansteht, wird dieser durch Austauschboden (körniger Füllsand) ersetzt.

Bei dem Einbau der Kanäle ist auf die Standfestigkeit der vorhandenen Bebauung, Wohnhäuser oder sonstiger Bauwerke Rücksicht zu nehmen. Sofern Hochbauten sehr dicht an den zu erstellenden Rohrgräben vorhanden sind, ist für die betreffenden Bauwerke ein Beweissicherungsgutachten durch einen vereidigten und zugelassenen Sachverständigen aufzustellen.

D. Unterhaltung

Die Unterhaltung der baulichen und technischen Anlagen der Regenwasserkanalisation und der Regenwasserrückhaltung im Bebauungsplangebiet Nr. 19 obliegt der Gemeinde Ostrhauderfehn, der Entwässerungsgräben III. Ordnung den jeweiligen Anliegern, und der Hauptvorflut, dem „Holtmoorer Schöpfwerkstief“, Gewässer II. Ordnung, der Sielacht Stickhausen.

E. Kosten

Die Kosten für die Erstellung der Regenwasserrückhaltung, der Grabenreinigung und der Erstellung einer Überfahrtsverrohrung belaufen sich nach überschlägiger Kostenermittlung auf rd. 10.000,00 € brutto.

Technische Berechnungen

Inhalt der Technischen Berechnungen

	Seite
1. Grundlagenwerte für die Bemessung der Oberflächenentw.	1
2. Zusammenstellung der Einzugsgebiete	1
3. Ermittlung des Spitzenabflussbeiwertes	2
4. Bestimmung des Oberflächenabflusses	3
5. Bemessung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens	4
5.1 Einfaches Verfahren	4
5.2 Vorgehensweise beim einfachen Verfahren	5
5.3 Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens	6
6. Bemessung der Ablauföffnung	9
7. Wassertechnische Bemessung der Regenwasserrückhaltung	11

Technische Berechnungen

1. Grundlagenwerte für die Bemessung der Oberflächenentwässerung

Die hydraulische Berechnung der Oberflächenentwässerung wurde mit folgenden Grundwerten durchgeführt:

1. Basisregenspende	$r_{15(n)}$	=	gem. Starkregenauswertung
2. Regendauer	t	=	15 min
3. Regenhäufigkeit	n_{RRB}	=	0,2 /a
4. Spitzenabflußbeiwerte	ψ_s	=	0,80 (Gewerbe)
	ψ_s	=	0,10 (Grünflächen)
5. Meliorationsabflußspende	h_q	=	250 l/(s*km ²)
6. Betriebsrauheit	k_b	=	1,50 mm

2. Zusammenstellung der Einzugsgebiete

2.1 Bebauungsplangebiet Nr. 19 „Südlich der Holterfehner Straße“

Bebauungsplangebiet Nr. 19: = rd. 0,27 ha

davon: - Freiflächen/Grünflächen = rd. 0,05 ha, $\psi_s = 0,10$

- versiegelbare Flächen/RRB = rd. 0,22 ha, $\psi_s = 0,80$

3. Ermittlung des Spitzenabflußbeiwertes ψ

Im Bebauungsplan sind die bebaubaren Flächen als „Fläche für den Gemeinbedarf“ mit der Zweckbestimmung „Feuerwehr“ mit einer Grundflächenzahl von 0,80 ausgewiesen.

Gemäß § 19 (4) BauNVO 1990 darf die zulässige Grundfläche bis zu 50 %, jedoch maximal bis zu 80 % des Baulandes durch Nebenanlagen überschritten werden. Bei einer festgesetzten Grundflächenzahl von 0,80 wäre somit eine weitere Überbauung und Versiegelung durch weitere Anlagen nicht zulässig.

Bei einer beplanten, noch nicht bebauten Fläche von rd. 0,27 ha wovon rd. 0,22 ha als Fläche für den Gemeinbedarf“ und 0,05 ha als Grünfläche ausgewiesen sind, ergibt sich eine mögliche befestigte Fläche von rd. 0,18 ha.

Der Spitzenabflußbeiwert ψ ist gemäß ATV-Arbeitsblatt A 117 definiert als Verhältnis der Abflußspende zur Regenspende.

$$\psi = \text{Abflussspende} / \text{Regenspende}$$

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:

$$A_{\text{gesamt}} = 0,27 \text{ ha}$$

$$A_{\text{befestigt}} = 0,18 \text{ ha}$$

Damit ergibt sich der Anteil der befestigten Flächen zu:

$$(0,18 \text{ ha} / 0,27 \text{ ha}) * 100 \% = \text{rd. } 67 \%$$

Somit ergibt sich für eine Regenhäufigkeit $n = 1$ und eine Regenspende von rd. $r_{(15)1} = 130 \text{ l/(s*ha)}$ bei einer Geländeneigung $\ll 1,0 \%$ gem. ATV Arbeitsblatt 118 ein Spitzenabflußbeiwert bei einem Anteil der befestigten Fläche von rd. 67 % inklusive der Verkehrsflächen von:

$$\psi_s = 0,61$$

gewählt: $\psi_s = 0,65$

4. Bestimmung des Oberflächenabflusses

Der anfallende Oberflächenabfluß berechnet sich nach der Formel:

$$Q_{r15(0,5)} = A_E * Q_{r15} * \psi$$

mit: A_E = Einzugsgebietsfläche

Q_{r15} = gem. KOSTRA-Atlas

ψ = Spitzenabflußbeiwert

Damit ergibt sich folgender anfallender Oberflächenabfluß:

4.1 Oberflächenabfluss zum geplanten Regenwasserrückhaltebecken

$$Q_{r15(1)} = 0,27 \text{ ha} * 136,30 \text{ l/(s*ha)} * 0,65$$

$$\underline{Q_{r15(1)} = \text{rd. } 23,92 \text{ l/s}}$$

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

Allgemeines

Zur Ermittlung 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 unabhängig 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 $> 2,0 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$

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 [m^3/ha]
 - $r_{D,n}$ = Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n [$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$]
 - $q_{dr,r,u}$ = 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 m^3/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 für das Bebauungsplangebiet Nr. 19 „Südlich der Holterfehner Straße“

a.) Bemessungsgrundlagen:

- Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes = rd. 0,27 ha
- befestigte Fläche: „Feuerwehr“ = 0,22 ha $\psi_s = 0,80$
Grünfläche = 0,05 ha $\psi_s = 0,10$
- Trockenwetterabfluß (Trennsystem) = 0,0 l/s
- gewählte Drosselabflußspende $q_{dr,k}$ = 2,50 l/(s*ha)
- gewählte Überschreitungshäufigkeit n = 0,20/a

Ermittlung der maßgebenden „undurchlässigen“ Fläche

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

$$A_u = 0,22 \text{ ha} * 0,80 + 0,05 \text{ ha} * 0,10$$

$$A_u = \text{rd. } 0,181 \text{ ha}$$

Ermittlung der Drosselabflußspenden

$$Q_{dr,max} = q_{dr,k} * A_{E,k} = 2,50 \text{ l/(s*ha)} * 0,27 \text{ ha} = \text{rd. } 0,675 \text{ l/s}$$

$$q_{dr,r,u} = Q_{dr,max}/A_u = 0,675 \text{ l/s} / 0,181 \text{ ha} = \text{rd. } 3,73 \text{ l/(s*ha)}$$

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 $n = 0,20$ 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

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

Auswertung der statistischen Niederschlagshöhen für den Bereich Ostrhauderfehn nach KOSTRA (DWD 2010)

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	25,96	96,25	3,73	92,52	298
60	28,16	78,10	3,73	74,37	319
90	30,58	56,54	3,73	52,81	340
120	32,45	44,99	3,73	41,26	354
180	35,20	32,56	3,73	28,83	371
240	37,40	25,96	3,73	22,23	381
360	40,59	18,81	3,73	15,08	388
540	44,11	13,64	3,73	9,91	383
720	46,86	10,89	3,73	7,16	369
1080	50,93	7,81	3,73	4,08	315
1440	54,12	6,27	3,73	2,54	262
2880	62,15	3,63	3,73	-0,10	-20
4320	67,98	2,64	3,73	-1,09	-336

Größtwert bei Dauerstufe D = 360 min

max. spezifisches Volumen = 388,00 m³/ha (unter Berücksichtigung eines 10 %-tigen Toleranzbetrags)

Berechnung des erforderlichen Regenwasserrückhaltevolumens

Das erforderliche Regenwasserrückhaltevolumen berechnet sich nach der Formel

$$V = V_{s,U} * A_U$$

$$V = 388 \text{ m}^3/\text{ha} * 0,181 \text{ ha} = \text{rd. } 70,0 \text{ m}^3$$

6. Bemessung der Ablauföffnung

Das anfallende Oberflächenwasser wird durch das vorhandene Drosselbauwerk zurückgehalten und über die eingebaute Drosselöffnung innerhalb des Drosselbauwerkes dann dem Vorfluter aus dem Regenwasserrückhaltebecken gedrosselt zugegeben. Die Drosselöffnung ist dabei so groß auszulegen, dass der bisherige Meliorationsabfluss aus den zur Zeit noch unbebauten Flächen des Bauungsplangebietes Nr. 19 von rd. 0,68 l/s ungedrosselt abfließen kann.

Die Höhe des Maximalstaus wurde aufgrund der Topographie des vorhandenen Geländes und der geplanten Geländeaufhöhung des vorhandenen Geländes auf $\geq 1,00$ mNN unter Berücksichtigung eines Freibord von rd. 0,50 m auf max. Stau = rd. + 0,50 m NN festgelegt.

Die Höhe der Ablauföffnung wurde auf -0,30 mNN m NN festgelegt um das Regenwasserrückhaltebecken auch mal über den Entwässerungsgraben III. Ordnung leer laufen lassen zu können.

Damit beträgt der mögliche Einstau im Rückhaltesystem

$$h_{\text{Stau}} = + 0,50 \text{ m NN} - (- 0,30 \text{ m NN}) = 0,80 \text{ m}$$

Die mittlere Druckhöhe ergibt sich dann rechnerisch zu

$$h = 0,36 \text{ m}$$

Das Öffnungsmaß zur Drosselung des Abflusses berechnet sich nach der Formel:

$$A = Q_{ab} / (\alpha \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h})$$

mit: A = Durchflussquerschnitt

$$Q = \text{max. Abfluss} = 0,68 \text{ l/s}$$

$$\alpha = \text{Ausflusszahl} = 0,80$$

$$g = \text{Erdbeschleunigung} = 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$h = \text{mittlere Druckhöhe} = 0,36 \text{ m}$$

Danach ergibt sich eine erforderliche Ablauföffnung von:

$$A = 0,0003221 \text{ m}^2$$

Gewählt werden kann eine Abflußöffnung quadratisch, $b \cdot h = \text{rd. } 1,8 \text{ cm} \cdot 1,8 \text{ cm}$ mit einer Querschnittsfläche von $A = 0,0004 \text{ m}^2$ oder eine runde Abflußöffnung mit einem Durchmesser von rd. 2,0 cm.

7. Wassertechnische Bemessung der Regenwasserrückhaltung

Das anfallende Oberflächenwasser wird dem Regenwasserrückhaltebecken über eine neu zu verlegende Regenwasserkanalisation zugeführt.

Die Technischen Berechnungen führten zu folgenden Werten:

erforderliches Speichervolumen	=	rd. 70,00 m ³
vorhandenes Speichervolumen	=	rd. 70,38 m ³
Einstautiefe	=	rd. 0,80 m
Freibord	=	rd. 0,50 m
Tiefe Dauerstau	=	rd. 0,70 m

Der Maximalstau ist rechnerisch einmal in 5 Jahren zu erwarten (Regenhäufigkeit $n = 0,2$).

Das Rückhaltebecken kann z.B. mit folgenden Hauptmaßen (angenähertes Rechteckprofil) angelegt werden:

Länge RRB unten	=	rd. 24,60 m
Breite RRB unten	=	rd. 1,10 m
Fläche RRB A_u	=	rd. 27,06 m ²
Länge RRB Dauerstau	=	rd. 26,00 m
Breite RRB Dauerstau	=	rd. 2,50 m
Fläche RRB Dauerstau A_{Dauer}	=	rd. 65,00 m ²
Länge RRB Stauwasserfläche	=	rd. 27,60 m
Breite RRB Stauwasserfläche	=	rd. 4,10 m
Fläche RRB A_{Stau}	=	rd. 113,16 m ²
Länge RRB oben	=	rd. 28,60 m
Breite RRB oben	=	rd. 5,10 m
Fläche RRB A_o	=	rd. 145,86 m ²

Das Becken erhält eine Böschungsneigung von i. M. $n = 1 : 1$.

Damit ergibt sich ein vorhandenes Stauvolumen bei einer Staulamelle von $h = 0,80$ m zu:

$$V_{\text{RBB}} = h/3 * (A_{\text{Dauer}} + A_{\text{stau}} + \text{SQR} (A_{\text{Dauer}} * A_{\text{stau}})$$

$$V_{\text{RBB}} = 0,80/3 * (65,0 \text{ m}^2 + 113,16 \text{ m}^2 + \text{SQR}(65,0 * 113,16)$$

$$V_{\text{RBB}} = \text{rd. } 70,38 \text{ m}^3 \geq V_{\text{RBB erf.}} = \text{rd. } 70,0 \text{ m}^3$$

Einlauf

Das Oberflächenwasser wird der Regenwasserrückhaltung über eine Zulaufleitungen DN 300 zugeführt. Die Zulaufleitungen DN 300 erhält ein Fertigteil-Böschungsstück.

Der Einlaufbereich des Beckens ist auf mind. 2,50 m Länge mit einer Stein-schüttung der Größenklasse 0 der TL Wasserbausteine zu sichern.

Auslaufbauwerk

Das Oberflächenwasser wird in dem RRB über eine Absperrbauwerk zurückgehalten. In diesem Absperrbauwerk ist auf Höhe des Dauerstaus eine Drosselöffnung eingebaut, die in der Lage ist, den ermittelten Meliorationsabfluß abzuleiten.

Die Absperrwand wird bis auf Höhe des gewählten Maximalstaus eingebaut und bildet hier die Überfallkante für Starkregenereignisse mit einer jährlichen Wiederkehrwahrscheinlichkeit $n > 0,20$ mit einer Überfallbreite von rd. 1,50 m.

Ölsperre

Bei einem eventuellen Ölunfall kann der Abfluß aus dem RRB durch den Einbau einer schwimmenden Tauchwand zurückgehalten werden.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 16, Zeile 27
 Ortsname : Ostrhauderfehn (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	180,1	222,4	258,9	304,9	367,2	429,5	486,0	511,9	574,3
10 min	127,2	167,2	190,5	219,9	259,9	299,8	323,2	352,6	392,5
15 min	105,6	136,3	154,3	177,0	207,8	238,5	256,6	279,2	310,0
20 min	90,2	115,8	130,7	149,6	175,2	200,7	215,7	234,6	260,1
30 min	69,9	89,6	101,1	115,6	135,3	155,0	166,6	181,1	200,8
45 min	52,2	67,4	76,3	87,5	102,7	117,8	126,7	137,9	153,1
60 min	41,7	54,3	61,7	71,0	83,6	96,2	103,6	112,9	125,6
90 min	30,5	39,5	44,8	51,4	60,4	69,5	74,7	81,4	90,4
2 h	24,4	31,5	35,7	40,9	48,0	55,1	59,3	64,5	71,6
3 h	17,9	22,9	25,9	29,6	34,7	39,8	42,8	46,5	51,6
4 h	14,3	18,3	20,6	23,6	27,6	31,6	33,9	36,9	40,9
6 h	10,5	13,3	15,0	17,1	20,0	22,8	24,5	26,6	29,4
9 h	7,6	9,7	10,9	12,4	14,4	16,5	17,7	19,2	21,2
12 h	6,1	7,7	8,7	9,9	11,5	13,1	14,0	15,2	16,8
18 h	4,5	5,6	6,3	7,1	8,3	9,4	10,1	11,0	12,1
24 h	3,6	4,5	5,0	5,7	6,6	7,5	8,0	8,7	9,6
48 h	2,3	2,7	2,9	3,3	3,7	4,1	4,4	4,7	5,2
72 h	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7	2,9	3,1	3,3	3,6

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	15,00	31,00	44,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	27,90	45,20	83,00	93,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.





KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 16, Zeile 27
 Ortsname : Ostrhauderfehn (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,8	6,7	7,8	9,1	11,0	12,9	14,0	15,4	17,2
10 min	7,6	10,0	11,4	13,2	15,6	18,0	19,4	21,2	23,6
15 min	9,5	12,3	13,9	15,9	18,7	21,5	23,1	25,1	27,9
20 min	10,8	13,9	15,7	17,9	21,0	24,1	25,9	28,1	31,2
30 min	12,6	16,1	18,2	20,8	24,4	27,9	30,0	32,6	36,1
45 min	14,1	18,2	20,6	23,6	27,7	31,8	34,2	37,2	41,3
60 min	15,0	19,5	22,2	25,6	30,1	34,6	37,3	40,7	45,2
90 min	16,5	21,3	24,2	27,8	32,6	37,5	40,4	44,0	48,8
2 h	17,8	22,7	25,7	29,5	34,6	39,7	42,7	46,5	51,6
3 h	19,3	24,8	28,0	32,0	37,5	43,0	46,2	50,2	55,7
4 h	20,6	26,3	29,7	34,0	39,7	45,5	48,9	53,1	58,9
6 h	22,6	28,8	32,4	36,9	43,1	49,3	52,9	57,4	63,6
9 h	24,8	31,4	35,3	40,1	46,8	53,4	57,3	62,1	68,7
12 h	26,5	33,4	37,5	42,6	49,6	56,5	60,6	65,7	72,6
18 h	29,0	36,5	40,8	46,3	53,8	61,2	65,6	71,1	78,5
24 h	31,0	38,8	43,4	49,2	57,0	64,8	69,4	75,2	83,0
48 h	39,1	46,6	51,0	56,5	64,0	71,6	76,0	81,5	89,0
72 h	44,7	52,0	56,3	61,8	69,1	76,4	80,7	86,2	93,5

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

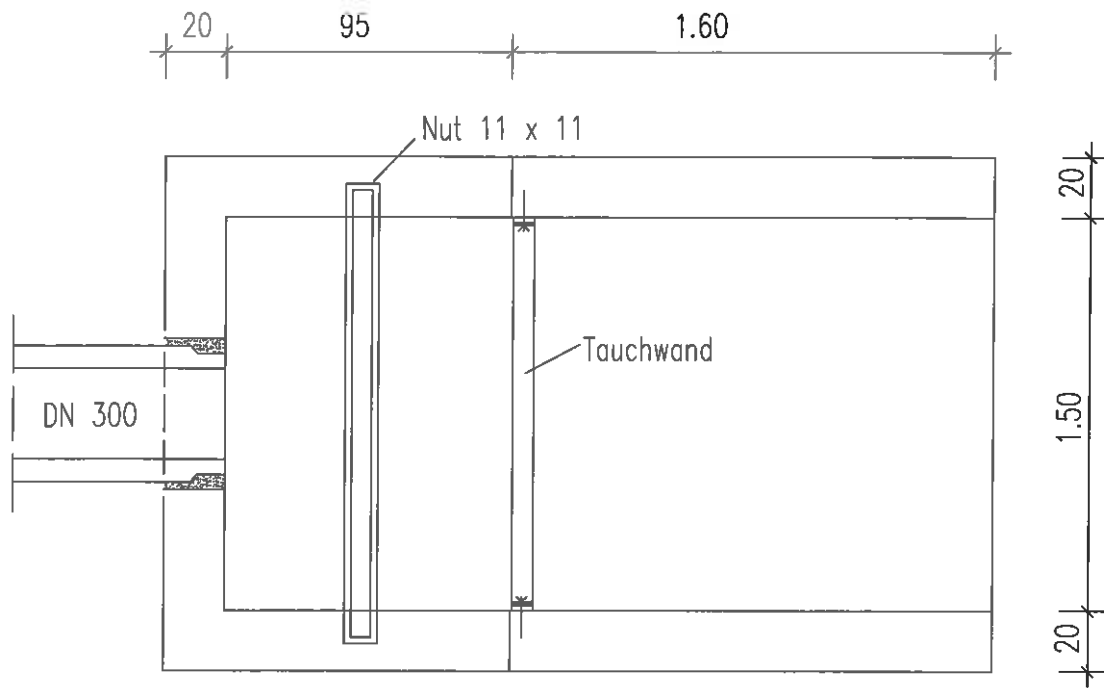
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	15,00	31,00	44,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	27,90	45,20	83,00	93,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

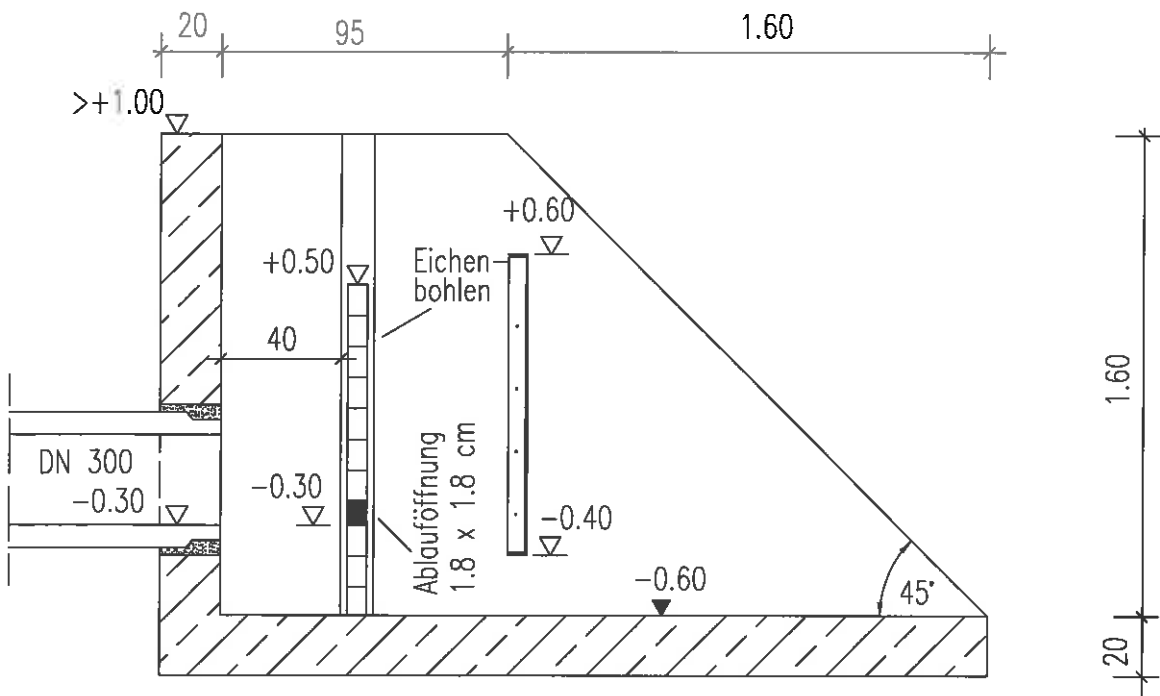
- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.





Draufsicht



Schnitt

Gemeinde Ostrhauderfehn
 Ortsteil Holtermoor
 Oberflächenentwässerung "B-Plan Nr. 19"
 Regenwasser-Rückhaltebecken
 Auslaufbauwerk

M 1:25

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Projekt:

Bebauungsplangebiet Nr. 19, Gemeinde Ostrhauderfehn

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Gewässer III. Ordnung zum Holterfehner Schöpfwerkstief	G 6	15

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)	Luft L_i Tabelle A.2	Flächen F_i Tabelle A.3	Abflußbelastung B_i $B_i = f_i * (L_i + F_i)$
$A_{u,i} = 0,22$ ha, $f_i = 0,82$	Typ L1; 1 Punkt	Typ F3, 12 Punkte	10,66
$A_{u,i} = 0,05$ ha, $f_i = 0,18$	Typ L1; 1 Punkt	Typ F1, 5 Punkte	1,08
$A_{u,i} = 0,27$ ha, $f_i = 1,00$			11,74

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

hier:

$B = 11,74 < G = 15$

max. zul. Durchgangswert $D_{max} = G/B$

$D_{max} =$

1,28

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b, und A.4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Regenrückhalteanlage mit r 15,1 nach KOSTRA	D24	0,65
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i		0,65

Emissionswert $E = B * D$

$E =$

7,63

Das geplante RRB reicht als Behandlungsmaßnahme aus, da $E = 7,63$ den Wert $G = 15$ nicht überschreitet!