

Deutag Ost, ZNL der Basalt
Aktien Gesellschaft

Asphaltmischwerk Niederlehme

Königs Wusterhausen, OT Niederlehme

Ausarbeitung

Überprüfung und Bewertung Regenentwässerung

von der

Lagerfläche für Ausbauasphalt am Asphaltmischwerk Niederlehme

(Stand 11 / 2020)

aufgestellt:

Dipl.- Ing Jörg Pohland
Schulzendorf , 30.11. 2020

Regenentwässerung - Lagerfläche für Ausbauasphalt
am Asphaltmischwerk Niederlehme; Königs Wusterhausen, OT Niederlehme

Die vorliegende Ausarbeitung wurde aufgestellt von:	Jörg Pohland Karl-Marx-Straße 62 15732 Schulzendorf Telefon: 033762 / 41241
--	---

Unterschriften / Prüfvermerke:

<i>Entwurfsverfasser:</i> Schulzendorf, 15.11.2020  TU Dipl.-Ing. J. Pohland	<i>Auftraggeber:</i> Deutag Ost, ZNL der Basalt- Ak- tien Gesellschaft Freiheit 9 13597 Berlin
<i>Geprüft:</i>	<i>Genehmigt:</i>

Inhaltsverzeichnis:

1	Erläuterungsbericht	1
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
1.2	Örtliche Rahmenbedingungen	2
1.3	Arbeitsgrundlagen	2
2	Bestandssituation im Gelände.....	3
2.1	Allgemeines	3
2.2	Vorhandene angrenzende Erschließungsanlagen beim Industriegebiet	3
2.3.	Die Regenentwässerung im Bestand	4
3	Überprüfung und Bewertung der vorhandenen Regenentwässerungsanlagen.....	5
4	Auslegung der Entwässerungsanlagen für den Gesamlagerplatz	5
4.1	Grundsätze	5
4.2	Auslegung der Regenentwässerungsanlagen	6
5	Überflutungsnachweis nach DIN 1986 - 100	9
6	Ergebnisse der Untersuchung	11
7	Sonstiges	12

1 Erläuterungsbericht

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

In der Stadt Königs Wusterhausen befindet sich im Ortsteil Niederlehme ein Asphaltmischwerk der Firma Deutag AG, ZNL der Basalt- Actien Gesellschaft.

Neben der Produktionsanlage sind Lagerflächen erforderlich, um diskontinuierlich anfallenden Ausbauasphalt für den Wiedereinsatz in der Mischgutherstellung zwischenzulagern. Da die Wiedereinsatzmöglichkeiten des Materiales bei der Produktion begrenzt sind, haben die Schwankungsbreiten zwischen Anfall und Bedarf in den vergangenen Monaten zugenommen, so dass eine größere Lagerfläche erforderlich wird.

Im Jahre 2020 / 2021 sollen die Lagerflächen für Ausbauasphalt um eine zweite Fläche ergänzt werden und die Anlagen für die Regenentwässerung werden erweitert. Im Zuge der Anhörung für die erste Teilfläche des Lagerplatzes wurde seitens der Behörde erklärt, dass keine wasserrechtlichen Einwände für die hergestellten Entwässerungslagen bestehen. Da die Lagermöglichkeiten für den Ausbauasphalt nun erweitert werden, wird die Beantragung von neuen Genehmigungen erforderlich.

Um die Zustimmung der Behörde zu erhalten, ist es erforderlich, eine Untersuchung durchzuführen und Unterlagen zu erarbeiten. Hierfür sind erforderlich :

- Zustandsbewertung der jetzigen Entwässerungsanlagen
- Überrechnung des Regenentwässerungssystems nach DWA Arbeitsblatt A 138

- Überflutungsnachweis nach DIN 1986 -100 zum Schutz von Baulichen Anlagen.

1.2 Örtliche Rahmenbedingungen

Ziel, der vorliegenden Ausarbeitung ist es, die Grundlagen für die Erzielung der Zustimmung für die Nutzung der erweiterten Aufstellfläche seitens der Behörde zu erhalten.

1.3 Arbeitsgrundlagen

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen zur Verfügung oder wurden beschafft:

- **Stellungnahme der Unteren Wasserbehörde vom 17.9.2014**
- **Übersichtsplan VB Schmidt ,
15711 Königs Wusterhausen vom 5.10.2020**
- **Genehmigungsplan vom 19.11.2010 für den 1. Abschnitt der
Ausbauasphalt - Lagerfläche MW Niederlehme**

2 Bestandssituation im Gelände

2.1 Allgemeines

Auf einem neu eingerichtetem Baugrundstück, südlich des Mischwerkes Niederlehme von 10 000 m², welches vorher eine andere gewerbliche Nutzung beim Sand - und Mörtelwerk hatte, wurden im Jahre 2011 eine 6900 m² große Lagerfläche und eine 1100 m² große Verkehrsfläche durch Boden Auf- und Boden Abtrag eingerichtet. Auf den verbleibenden 2000 m² wurden ebenfalls Profilierungsarbeiten durchgeführt, die als Grünfläche mit unterschiedlichen Funktionen und als Regenwasserverbringungsanlagen ausgewiesen wurden. Das Baugrundstück verfügt über Auf- und Abböschungen um die gesamte Lagerfläche. Dieses Baugrundstück wird nun um 10 000 m² in Richtung Süden erweitert, so dass weitere 8000 m² Lagerfläche für Ausbauasphalt entstehen. Die Gesamtlagerfläche beträt dann somit insgesamt 14 900 m².

2.2 Die Befestigung des Baugrundstückes

Die im Jahre 2010 hergestellte 6900 m² große Lagerfläche und die 1100 m² große Verkehrsfläche wurde aus Granulat / Fräsgut aus bituminösen Tragschichten, Bindern oder Deckenschichten belegt, mechanisch verdichtet und der natürlicher Wärmeeinwirkung ausgesetzt.: Die Befestigung für die weiteren 8000 m² wird ebenso hergestellt.

Max - Länge 140 m

Max -Breite 45 m + 65 m (2. BA) = 110 m

Abgrenzung in allen Bereichen mit Banketten, 1 m breit

Gefälle der Fläche in nordöstliche Richtung

Quergefälle 1,5 - 2 %

Schichtenaufbau : verdichtetes Ausbauasphalt /Fräsgut 40 cm

Frostschuttschicht 30 cm

Gesamtaufbau 70 cm

2.3. Die Regenentwässerung im Bestand

Für Sammel - und Anliegerstraßen des angrenzenden Industriegebietes Niederlehme besteht ein geschlossenes Entwässerungssystem. Als Vorflut zur Regenwasserverbringung wurde ein Graben - und Flächenversickerungssystem geschaffen, das fast vollständig das Industriegebiet umschließt. Die beschriebenen Entwässerungssysteme sind für weitere Aufgaben über die öffentliche und private Entwässerung des Industriegebietes nicht ausgelegt, somit besteht keine Anschlußmöglichkeit für die Lagerflächen des MW Niederlehme. Es müssen somit dezentrale Entwässerungsmöglichkeiten geschaffen werden.

Für die im Jahre 2010 geschaffene Lagerfläche wurde im nordöstlichen Bereich ein Mulden - Speicher- Versickerungsbeckenfläche geschaffen, die das anfallende Regenwasser aufnimmt und das Regenwasser verbringt (Versickerung und Verdunstung). Das Speicherbecken hat ein Fassungsvermögen bei einem Freibord von 47 cm von 175, 5 m³ . Die Aufnahmekapazität des anfallenden Regenwassers von der Lagerfläche aus dem 1. Abschnitt war auch bei der Berücksichtigung von Abspülungen ausreichend.

Da die Lagerfläche erweitert wird ist auch eine Vergrößerung des Sickerbeckens vorgesehen, um den vorhandenen Sicherheitsstandard weiterhin einzuhalten.

3 Überprüfung und Bewertung der vorhandenen Regenentwässerungsanlagen im Bestand

Die vorhandenen Regenentwässerungsanlagen (Stand 15.9.2020) sind entsprechend den Planungen des Auftraggebers vom 19.11.2010 errichtet worden und weisen keine sichtbaren Schäden auf. Ablagerungen von sehr geringen Einspülungen sind zu erkennen, die jedoch die Nutzungsfähigkeit der Anlage nicht beeinträchtigen.

Der Bewuchs des Beckens ist " Naturbelassen " und deutet auf keine Kolmatierung in den Entwässerungsanlagen hin.

Eine Räumung der Grundsohle des Speicherbeckens ist jedoch zu empfehlen.

4 Auslegung der Entwässerungsanlagen für den Gesamtlagerplatz

4.1 Grundsätze

Der zusätzliche Lagerplatz (2. Abschnitt), wird ebenfalls aus Ausbauasphalt / Granulat / Fräsgut von bituminösen Tragschichten, Bindern oder Deckenschichten belegt, mechanisch verdichtet und der natürlichen Wärmeeinwirkung ausgesetzt.: Aus diesem Grunde ist die Verbringung von Regenwasser von derartig hergestellten Flächen mit einem Versiegelungswert wie bei bituminösen Flächen anzusetzen.

Auf den Flächen des Lagerplatzes wird Granulat / Fräsgut von bituminösen Tragschichten, Bindern oder Deckenschichten bis zur Verarbeitung im Mischwerk zwischengelagert.

Das anfallende Regenwasser ist schadlos abzuleiten und muss einer Vorflut zugeführt werden. Hierfür sind entsprechende Versickerungsmöglichkeiten und Speichermöglichkeiten auf dem vorhandenen Baugrundstück zu schaffen, wobei der Abstand zu den Grundwasserschichten beachtet und einzuhalten ist.

Auf der versiegelten Fläche, die für die Lagerung des Granulates dient, wird durch den Hohlraumgehalt des Materials, Regenwasser verzögert abgeleitet bzw. infolge der höheren Flächen eine Verdunstung von Regenwasser begünstigt.

Bei der Qualität des Granulates ist sicherzustellen, dass es beim Kontakt mit Regenwasser zu keinen Rücklösungen oder Auswaschungen kommt.

Die Dämme zwischen dem freien Gelände und dem Speicher sind so zu errichten, dass sie auch bei maximalem Füllstand im Speicher standsicher sind.

Anfallendes Regenwasser eines 30 jährigen Niederschlagsereignisses, ist ebenfalls auf dem Gelände der Lagerflächen zurückzuhalten und darf nicht in Richtung Betriebsgelände oder Verbindungsbetriebsstraße ablaufen.

Da zeitweilig größere Wasserflächen mit hohen Füllständen bestehen, ist ein Schutz der Regenanlagen vor Betreten von Dritten durch geeignete Maßnahmen auszuschließen.

4.2 Auslegung der Regenentwässerungsanlagen für die Gesamtlagerfläche

Die Erweiterung der Lagerfläche schließt sich an die vorhandene Bestandsanlage an. Anfallendes Regenwasser von der Erweiterungsfläche kann und wird über die Bestandsflächen des Lagerplatzes zu den Entwässerungsanlagen geleitet.

Das Gefälle des Lagerplatzes zu den Entwässerungslagen wird 2,5 % betragen.

Die Bemessung für die Regenentwässerungsanlagen erfolgt für den Belastungsfall, da auf dem Lagerplatz kein Ausbauasphalt / Fräsgut gelagert ist.

Die Beckentiefe des vorhandenen Regenwassers - Versickerungs - und Speicherbeckens kann nicht verändert werden, da die vorhandenen Grundwasserstände dieses nicht zulassen. Die Bestandstiefen des vorhandenen Speicherbeckens werden somit nicht verändert.

Infolge der örtlichen Gegebenheiten ist das Anlegen einer separaten Entwässerungsanlage auf der Zuwachsfläche nicht möglich, so dass nur eine Vergrößerung des bestehenden Speicherbeckens in Länge und Breite nur in Betracht gezogen werden kann.

Der Bauherr erklärt, dass eine Überstauung der Betriebsfläche keine Beeinträchtigung für die Betriebsabläufe und die Betriebssicherheit der Anlagen und Flächen für ihn bedeutet, deshalb wird eine Berechnung für eine Wiederkehrzeit von $T = 1$ durchgeführt (Variante 3). Die Berechnung ergab, dass die

vorhandenen Regenwasseranlagen die anfallenden Regenwassermengen aufnehmen können.

In allen Fällen der Regenwasserentsorgung bzw. Ableitung ist jedoch sicherzustellen, dass anfallendes Regenwasser nicht zu anderen Grundstücken außerhalb des Betriebsgeländes abfließen kann und darf. An der Überflutungssicherheit eines 30 jährigen Regenereignisses (DIN 1986 - 100) sei erinnert.

Für die Nach - Berechnung der Entwässerungsanlagen wurden folgende Angaben genutzt :

Zu entwässernde Pflasterfläche : 14 900 m²

kf - Wert aus Bauantrag : 0,00005 m / s

Versickerungsfläche des Speichers 475 m² , Füllhöhe 0 50 cm

Sicherheitszuschlag 20 % ,

Kostra DWS 2010 KW , Spalte 64, Zeile 37 (Niederschlagsspende in l/ s *ha)
für T = 1 ; (maßgebend für die Berechnung)

5 min 163,4; 10 min 130,3; 15 min 108,3; 20 min 92,7; 30 min 72;
45 min 53,9; 60 min 43,1; 90 min 30,6; 2 h 24,0; 3 h 17,1;
 $\psi = 0,9$

Ergebnis : Das vorhandene Versickerungsbecken, kann bei einem jährlich wiederkehrenden Bemessungsregen (Anlage 1 . Variante 3) die Aufgaben erfüllen. Die Entleerungszeit des Beckens, mit einem erforderlichen Fassungsvermögen 220,20 m³ beträgt bis zu 7,41 h, wobei die Speicherkapazität nicht vollständig ausgenutzt ist. Es ist sicherzustellen, dass das Versickerungsbecken nicht öffentlich zugänglich ist, um ein Betreten von Unbefugten auszuschließen. Anderenfalls sind Sicherungsmaßnahmen für das Versickerungsbecken festzulegen.

Eine Vergleichsrechnung (Anlage 1 , Variante 2) hat ergeben, dass das vorhandene Sickerbecken für den Lastfall T = 5 nicht ausreichend ist. Die Be-

rechnung für eine Wiederkehrzeit von $T = 5$ ergab, dass für die Entwässerung beider Lagerflächen für Ausbauasphalt - ein Speichervolumen von $378,70 \text{ m}^3$ erforderlich wird. Das vorhandene 1 m tiefe Speicherbecken, müßte dann um eine Grundfläche von mindestens 290 m^2 erweitert werden. Für die Auslegung wurden 40 cm Freibord veranschlagt.

Fazit : Ordnungsgemäß unterhaltene Regenentwässerungsanlagen können das anfallende Regenwasser von der o.g. Lagerfläche aufnehmen. Infolge der zunehmenden überschüssigen Mengen von Granulat werden die Lagerflächen öfters erheblich voll belegt sein. Bei wenigen Starkniederschlägen ist ein Abspülen von Granulat in die Regenentwässerungsanlagen nicht auszuschließen, so dass ein Reservespeichervolumen vorgehalten werden muß. Aus diesem Grunde, sollte die Neuprofilierung und Erweiterung der Entwässerungsanlagen erfolgen.

Für die Geometrie der Beckenerweiterung wird vorgesehen, dass der bisherige Speicher / Versickerungsbecken um $2 \text{ m} * 70 \text{ m}$ in südwestliche Richtung vergrößert wird .

5 Überflutungsnachweis nach DIN 1986 -100 zum Schutz von baulichen Anlagen und der Nachbarschaft

Für die Granulat - Lagerfläche ist eine Berechnung des Überflutungsnachweises für ein Niederschlagsereignis für 30 Jahre zu führen. Dieses Niederschlagsereignis für 30 Jahre ist ausreichend, da im Bereich des Untersuchungsgebietes und dessen Umgebung keinerlei Wohnbebauung oder eine andere Bebauung vorhanden ist und kein Regenwasser von Dachflächen anfällt.

Da die Granulat - Lagerfläche über einen Tiefpunkt verfügt, die Fläche in nördlicher Richtung durch einen "Damm" - Zufahrtsstraße und in östlicher Richtung durch eine Dammanlage abgegrenzt wird, ist keine weitere Detailnachweisführung an Entspannungspunkten zu führen.

Infolge der kürzesten maßgebenden Regendauer D wird $D = 5$ gewählt, da die Untersuchungsfläche über ein Längs - bzw. Quergefälle zwischen 1 - 4 % verfügt (DIN 1986 -100 ; Tabelle 4).

Als Spitzenabflußwert C_s wird nach Tabelle 9 nach DIN 1986 - 100 für Asphalt ein Wert von 1,0 gewählt.

Nach Kostra - DWD 2010 für Königs Wusterhausen ist

$$D (5 \text{ min bei } T = 1) = 163,4 \text{ l/ s* ha}$$

$$D (30 \text{ min bei } T = 30) = 423,6 \text{ l/ s* ha - anzusetzen.}$$

Die zusätzlich zurückzuhaltende Regenmenge für ein Niederschlagsereignis von 30 Jahren wird ermittelt :

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})) * D * 60 / 10000 * 1000 :$$

$$V_{\text{Rück}} = (423,6 \text{ l/s* ha} * 1,49 \text{ ha} - (163,4 * 0,475 \text{ ha} * 1,0) * 5 * 60 / * 1000 :$$

$$V_{\text{Rück}} = 166,064 \text{ m}^3$$

Auf bzw. für einen 1 m^2 Granulatlagerfläche besteht ein berechneter Regenanfall von 11,85 mm bei einem 30 jährigen anzunehmenden Niederschlagsereignis, der durch die jetzt angelegten Entwässerungsanlagen insgesamt nicht

aufgenommen werden kann. Durch die bestehenden nördlichen und östliche Dammschüttungen ist und wird sicherzustellen, dass kein anfallendes Regenwasser auf andere Grundstücke abfließen kann. Die direkte Zufahrt zur Lagerfläche ist nach zu profilieren, so dass kein Abfluß in den Straßenbereich erfolgen kann.

Im Ergebnis des Regenereignisses, kann ein Teil der Granulat - Lagerfläche von ca. 600 m² im tiefsten nordöstlichen Bereich somit bis zu 12 cm - 6 Stunden lang überstaut sein, auch wenn keine Kolmation, Verschmutzungen oder andere Einflüsse bei den vorhandenen Regenentwässerungsanlagen vorliegen.

Fazit : Eine ordnungsgemäß unterhaltene Entwässerungsanlage, die durch entsprechende dichtete Erddämme eingegrenzt sind, ist ausreichend, anfallendes Regenwasser zum Schaden von Dritten oder Bebauungen - im vorliegenden Fall - fernzuhalten. Die Zufahrtsstraße zur Granulat - Lagerfläche ist zu profilieren, dass weder von der Lagerfläche noch vom dem Sickerbecken Wasser auf die Zufahrtsstraße ablaufen kann.

.

6 Ergebnisse der Untersuchung

Die vorhandene Regenentwässersanlage für die Granulat Lagerfläche ist ausreichend, wenn

- eine Überstauung zur Nutzung Granulat Lagerfläche einmal pro Jahr zugelassen wird
- die Regenentwässerungsanlagen ausreichend gepflegt werden
- die vorhandenen Abgrenzungsdämme gegen Sickerwasser undurchlässig sind und nicht unter - oder überspült werden können

Ferner :

- Bei einem Niederschlagsereignis, das in seiner Intensität statisch aller 30 Jahre eintritt, kann eine Gefährdung von Bauwerken nicht eintreten. Ein Abfluß von anfallendem Regenwasser von der Granulat Lagerfläche zu Dritten, ist nicht möglich, da die Abgrenzungsdämme das Regenwasser zurückhalten (Eine vermessungstechnische Höhenüberprüfung der Dämme , war nicht Gegenstand der Beauftragung). Ein Nachprofilierung der Zufahrt ist jedoch erforderlich, so dass überschüssiges Regenwasser aus dem Sickerbecken nicht über diesen Teil der Zufahrt auf die öffentliche Straße gelangen kann.
- Durch die Erweiterung der Granulat - Lagerfläche, ist es zweckmäßig, den Regen - Versickerungsspeicher um mindestens 140 m² zu vergrößern. Damit wird sichergestellt, dass bei unkontrollierte Abspülungen von Granulat, die Regenentwässerung weiterhin gesichert ist.

Die vorgefundenen Entwässerungsanlagen sind seit über 9 Jahren in Betrieb. Der Zustand der Entwässerungsanlagen ist befriedigend, jedoch kann die Pflege noch verbessert werden. Die Bankettpflege muß regelmäßiger erfolgen. Ein Grundräumung der Entwässerungsanlagen ist zu empfehlen. Eine regelmäßige Überprüfung der (Abgrenzung) Erddämme ist ebenfalls erforderlich, um ein Versagen der Anlagen auszuschließen. Aber auch in diesem Bereich müssen

die Dämme unterhalten und gepflegt werden, um eine Überspülung zu verhindern.

Eine vermessungstechnische Überprüfung der Dammkronenhöhen zur Sicherung der Stauflächen wird empfohlen.

Die oben genannten Empfehlungen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sind nicht als geplante Arbeitsaufgabe des Unterzeichners zu verstehen.

Fazit : Die vorhandenen Regenentwässerungsanlagen erfüllen die Aufgaben, die für die Nutzung der Anlagen vorgegeben sind. Dennoch wird die Erweiterung des vorhandenen Regenwasserspeichers um 140 m² vorgesehen, um auf unvorhergesehene Betriebszustände bei der Lagerung des Granulat - Schüttgutes vorbereitet zu sein.

Ein Abfluß von Regenwasser zu anderen Grundstücken besteht nicht, solange die vorhandenen Dammanlagen ihre Standsicherheit und die vorgegebenen Nutzhöhen aufweisen und die vorgeschlagene Nachprofilierung der Zuwegung durchgeführt wird.

7 Sonstiges

Die vorliegende Ausarbeitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit für weitere getroffene Absprachen oder nicht bekannten Besonderheiten. Während der weiteren Bauleitplanung oder anderen Verhandlungen können noch Änderungen erforderlich werden, die zum Zeitpunkt der Erarbeitung dieser Unterlage nicht bekannt oder absehbar waren.

Bei Änderungen des Projektes, ist eine erneute Einschätzung erforderlich.

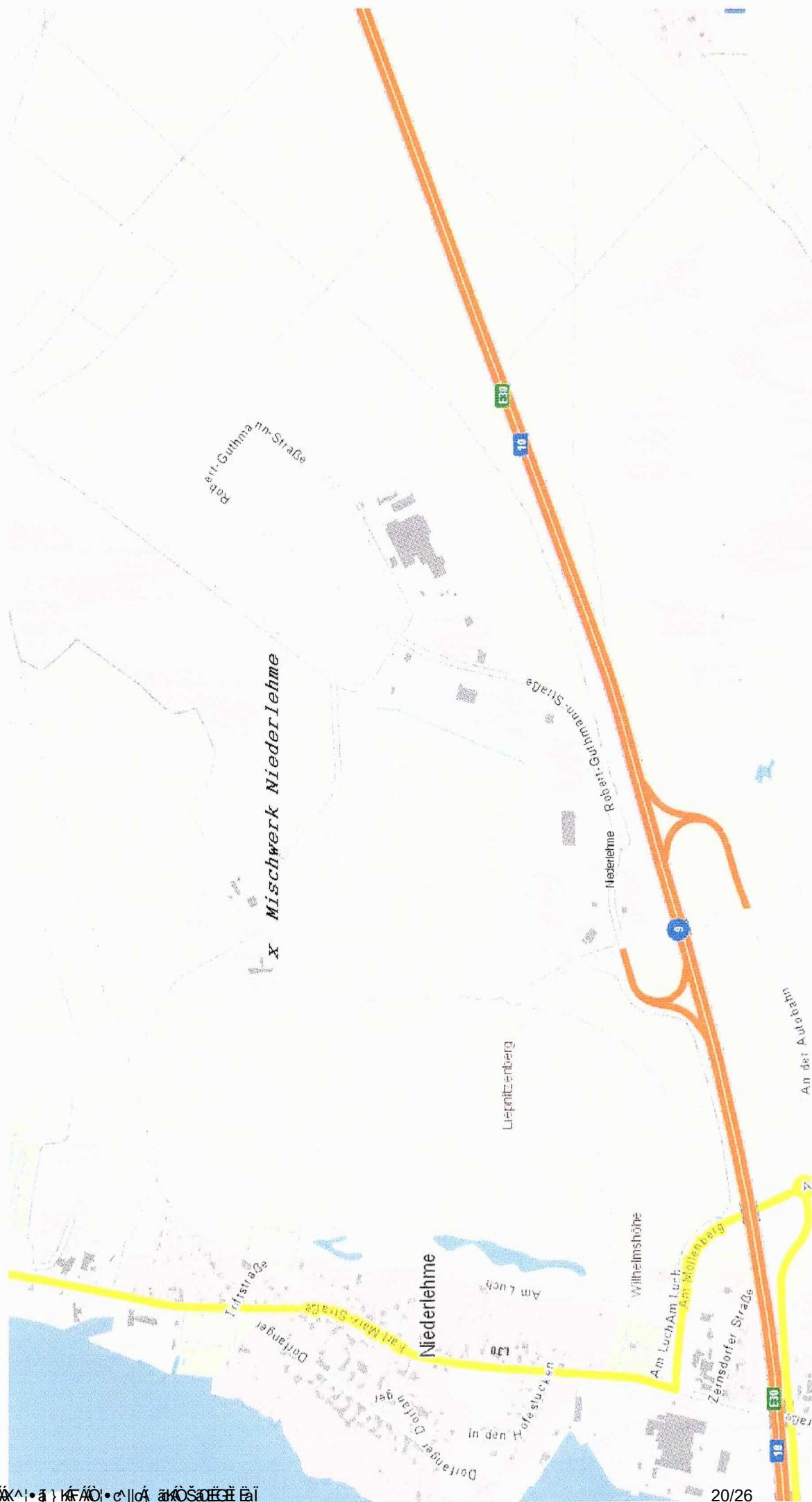
Schulzendorf, 30.11. 2020

Pohland

Anlagen

Übersichtsplan - ohne Maßstab

Berechnungen



Datenblatt - Muldenversickerung nach DWA A-138

V. 1.38

Eingangsdaten:

reduzierte Fläche	A_u	6.210,0	$[m^2]$
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	0,00005	$[m/s]$
Fläche für die Mulde	A_s	330,0	$[m^2]$
Sicherheitsfaktor	f_z	1,2	$[-]$

Notizen:

Ausgangssituation :
Vorhandener
Regenwasserverbringungs-
speicher ist für die erste Teilfläche
für ein 5 Jähriges
Niederschlagsereignis
ausreichend..

Ergebnisdaten:

Mulden-
daten

Das benötigte Muldenvolumen beträgt:	174,12	m^3	
Die maximale Einstauhöhe beträgt:	0,53	m	x
Die Entleerungszeit beträgt:	5,86	std.	✓
Die Entleerungszeit für $n=1/a$ beträgt	2,95	std.	✓

Regen-
daten

Maßgebliches Regenereignis:	90	min.	53,7	$l/(s \cdot ha)$
Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten):	33,35	l/s	180,08	$m^3/2 h$
			180,08	m^3/d
			4968,00	m^3/a

Datenblatt - Muldenversickerung nach DWA A-138

V. 1.38

Eingangsdaten:

reduzierte Fläche	A_u	13.410,0	$[m^2]$
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	0,00005	$[m/s]$
Fläche für die Mulde	A_s	330,0	$[m^2]$
Sicherheitsfaktor	f_z	1,2	$[-]$

Notizen:

Variante 1 - Das vorhandene Versickerungsbecken nimmt anfallendes Regenwasser von allen befestigten Flächen auf.
Ergebnis : Für ein aller 5 Jahre wiederkehrende Regenergeinis sind die vorhandenen Anlagen nicht ausreichend.

Ergebnisdaten:

Muldenenden

Das benötigte Muldenvolumen beträgt:	445,10	m^3	
Die maximale Einstauhöhe beträgt:	1,35	m	x
Die Entleerungszeit beträgt:	14,99	std.	✓
Die Entleerungszeit für $n=1/a$ beträgt	7,41	std.	✓

Regendaten

Maßgebliches Regenereignis:	180	min.	31	l/(s*ha)	
Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten) :					
	41,57	l/s	299,31	m ³ /2 h	
			448,97	m ³ /d	
				10728,00	m ³ /a

botrop.

Eingangsdaten:

reduzierte Fläche	A_u	13.149,0	$[m^2]$
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	0,00005	$[m/s]$
Fläche für die Mulde	A_s	620,0	$[m^2]$
Sicherheitsfaktor	f_z	1,2	$[-]$

Ergebnisdaten:

Mulden

Das benötigte Muldenvolumen beträgt:	378,69	m^3	
Die maximale Einstauhöhe beträgt:	0,61	m	x
Die Entleerungszeit beträgt:	6,79	std.	✓
Die Entleerungszeit für $n=1/a$ beträgt	3,41	std.	✓

Regendaten

Maßgebliches Regenereignis:	90	min.	53,7	l/(s*ha)
Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten) :				
	70,61	l/s	381,29	m ³ /2 h
			381,29	m ³ /d
				10519,20 m ³ /a

Notizen:

Variante 2 : Wir das Verbringungsbecken zu Lasten der Lagerfläche um 290 m^2 vergrößert, kann das Regenwasser eines 5 Jährigen Niederschlagsereignisses problemlos aufgenommen werden.

Datenblatt - Muldenversickerung nach DWA A-138

V. 1.38

Eingangsdaten:

reduzierte Fläche	A_u	13.410,0	[m²]
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	0,00005	[m/s]
Fläche für die Mulde	A_s	330,0	[m²]
Sicherheitsfaktor	f_z	1,2	[-]

Ergebnisdaten:

Mulden Daten

Das benötigte Muldenvolumen beträgt:	220,19	m³	
Die maximale Einstauhöhe beträgt:	0,67	m	x
Die Entleerungszeit beträgt:	7,41	std.	✓
Die Entleerungszeit für $n=1/a$ beträgt	7,41	std.	✓

Regendaten

Maßgebliches Regenereignis:	60	min.	43,1	l/(s*ha)
Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten):	57,80	l/s	208,07	m³/2 h
			208,07	m³/d
				10728,00 m³/a

Notizen:

Variante 3
Entwässerungsnachweis bei
Wiederkehrsinterwall $T = 1$
(einmal pro Jahre) -----
- technische Anlage, kein
öffentlicher Zugang für die
Anlage- Wasserstand über
30 cm vom Betreiber
zugelassen. Das vorhandene
Becken ist ausreichend, es
kann ein jährliches
Niederschlagsereignis
aufnehmen. Für die
Betriebssicherheit und für die
umliegenden Grundstücke ist
ein 30 jähriges
Niederschlagsereignis zu
beachten und der Nachweis
nach DIN 1986 - 100 zu führen.