

**Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung
für den Bebauungsplan Nr. 21 in der Gemeinde Voltlage
- Teil Entwässerung -**

„Sondergebiet Biogas- und Nährstoffaufbereitungsanlagen“

Bearbeiter:

Wallenhorst, im Juni 2021

Dipl. Ing.
Peter Schrut
Steigerstraße 12
49134 Wallenhorst

Inhaltsverzeichnis

1. Erläuterungen zur Entwässerung
2. Hydraulische Berechnungen
3. Anhang zur hydraulischen Berechnung
4. Anlagen

○ Übersichtskarte	i.M. 1 :	20.000	Anlage 1
○ Übersichtslageplan	i.M. 1 :	3.000	Anlage 2
○ Lageplan	i.M. 1 :	1.000	Anlage 3
○ Querprofile RHB	i.M. 1 :	100	Anlage 4 Bl.1 u 2
○ Sedimentationsanlage	i.M. 1 :	100	Anlage 5

1. Erläuterungen zur Entwässerung

Veranlassung

Die LuontoG GmbH & Co. KG ist eine Gesellschaft, die beabsichtigt im Außenbereich der Gemeinde Voltlage eine Nährstoffaufbereitungsanlage für Wirtschaftsdünger und eine Biogasanlage mit Biomethanaufbereitung und Einspeisung zu errichten. Bei den Gesellschaftern handelt es sich um Landwirte und Personen aus dem landwirtschaftlichen Dienstsektor.

Die planungsrechtliche Zulässigkeit wird in diesem Fall über die Ausweisung eines Sondergebietes im Flächennutzungsplan und die Aufstellung eines **Bebauungsplan Nr. 21 „Sondergebiet Biogasanlage und Nährstoffaufbereitungsanlage“** geprüft. (aus Tischvorlage zur Planung einer Nährstoffaufbereitungsanlage)

Mit dem Bau der Nährstoffaufbereitungsanlage wird die Entwässerungsfunktion vor Ort verändert. Daher ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens eine wasserwirtschaftliche Voruntersuchung aufzustellen, welche die örtlichen Verhältnisse darstellt und prüft, wie das anfallende Wasser zukünftig schadlos abgeleitet oder versickert werden kann.

Eine solche Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung kommt mit dieser Unterlage zur Vorlage.

Verwendete Unterlagen

Diese wasserwirtschaftliche Voruntersuchung ist unter Berücksichtigung der Tischvorlage zur Planung einer Nährstoffaufbereitungsanlage, PlanET Biogastechnik GmbH aus November 2020 aufgestellt und berücksichtigt darüber hinaus die gängigen technischen Regelwerke der DWA.

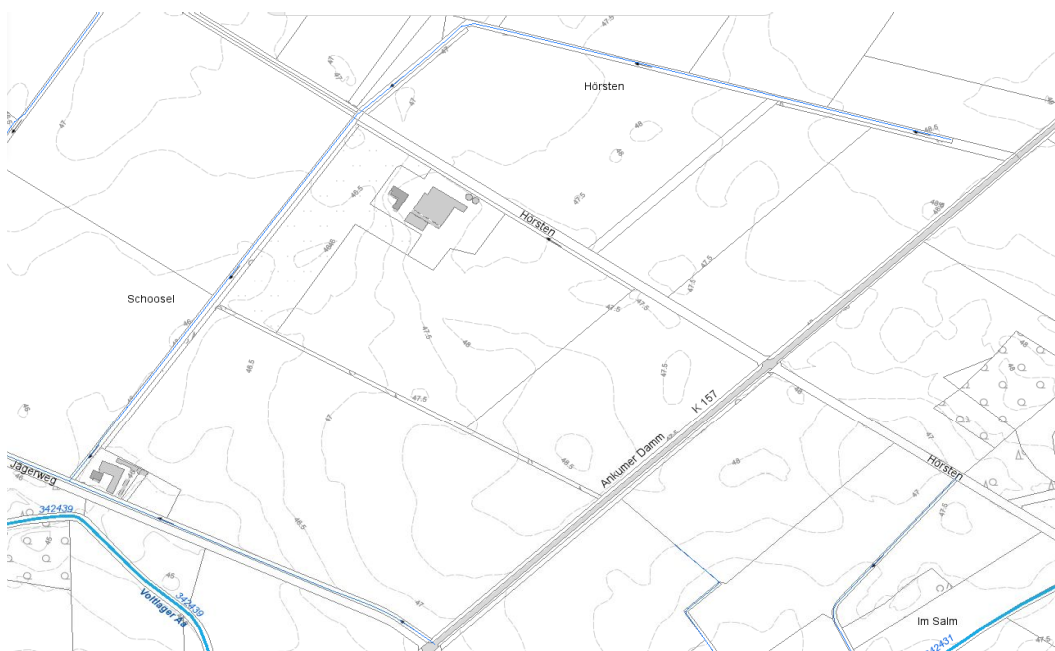
Lage, Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer

Das Plangebiet liegt nordöstlich der Ortslage Voltlage an der Straße Anku-mer Damm / Hörsten auf dem Flurstück 5/1 der Flur 19 in der Gemarkung Höckel. Das umliegende Gelände wird derzeit landwirtschaftlich genutzt.



(Quelle: Google Maps)

Die derzeitige Entwässerung erfolgt über vorhandene Gewässer III. Ord-nung in das Gewässer II. Ordnung „Volllager Aa“ (UHV Nr. 97).



(Quelle: Umweltkarten Niedersachsen)

Grundlegend ist die Entwässerung damit in südwestliche Richtung ausgelegt.

Schutzgebiete aus der Wasserwirtschaft, wie z.B. Überschwemmungsgebiete sind in dem betrachteten Bereich nicht vorhanden.

Geplante Maßnahmen

In der geplanten Nährstoffaufbereitungsanlage sollen Gülle und Mist aus den umliegenden landwirtschaftlichen Betrieben verarbeitet werden.

Dabei sollen die Wirtschaftsdünger zunächst über eine vorgeschaltete Biogasanlage geschickt werden, um die enthaltene Energie zu nutzen. Erst danach gelangen die Gärreste in die Nährstoffaufbereitungsanlage.

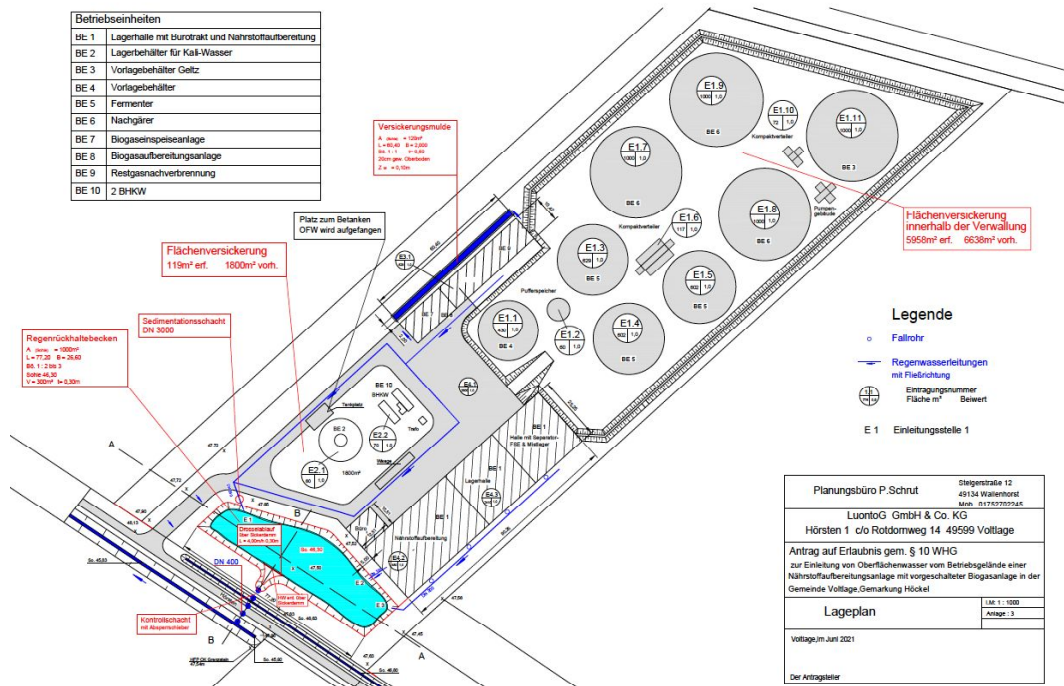
Vorgesehene Entwässerung

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Erschließung für eine solche Anlage ist es sinnvoll zunächst die Versickerungsmöglichkeiten vor Ort gemäß dem DWA-Arbeitsblatt 138 zu überprüfen.

Aufgrund der vorgefundenen Bodenverhältnisse ist davon auszugehen, dass eine Versickerung unter Berücksichtigung des Arbeitsblattes 138 der DWA vor Ort möglich ist.

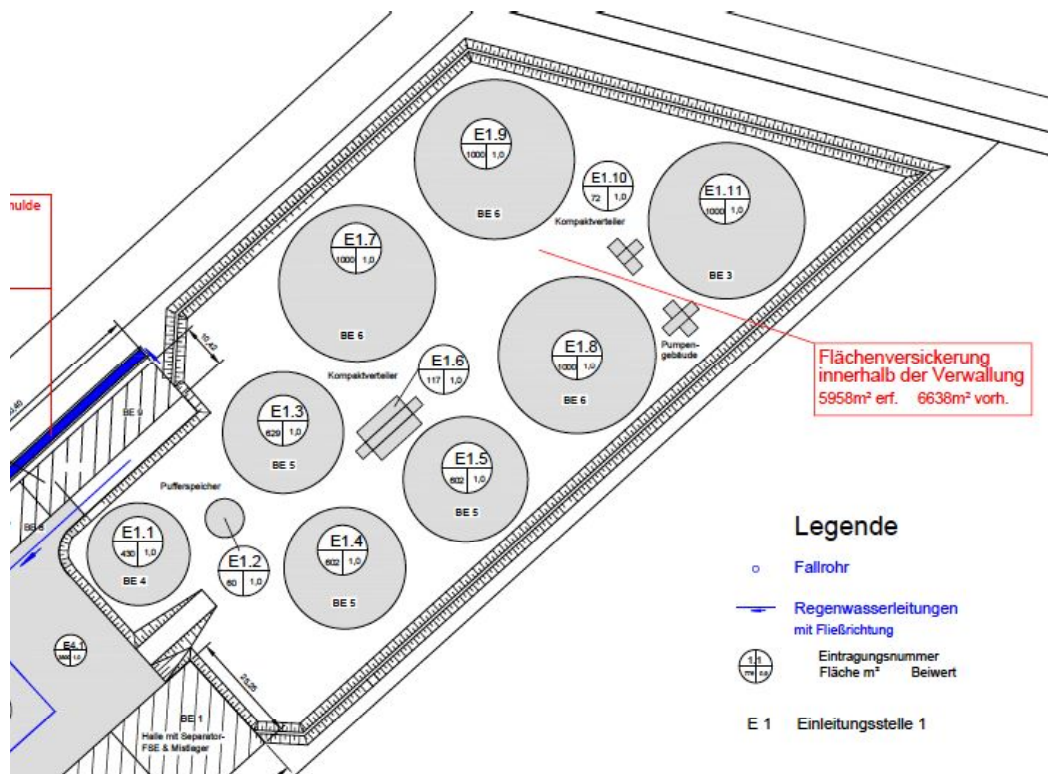
Daher wurde diese Möglichkeit zunächst untersucht und berechnet. Der Berechnung zugrunde liegt ein kf-Wert von $5 \cdot 10^{-5}$ und die Daten zu einem 10-jährlichen Regenereignis nach dem KOSTRA Datenblatt für Volltage.

Das Gebiet lässt sich dabei in 4 unterschiedliche Abschnitte einteilen, die auch hinsichtlich der Entwässerung unterschiedlich betrachtet werden. Der unten aufgeführte Lageplan verdeutlicht die Situation.



Abschnitt 1

Der Entwässerungsabschnitt mit der Nummer 1 hat 11 untergeordnete Abschnitte, welche sich an den Betriebs-einheiten Vorlagebehälter, Fermenter und Nachgärer orientieren.

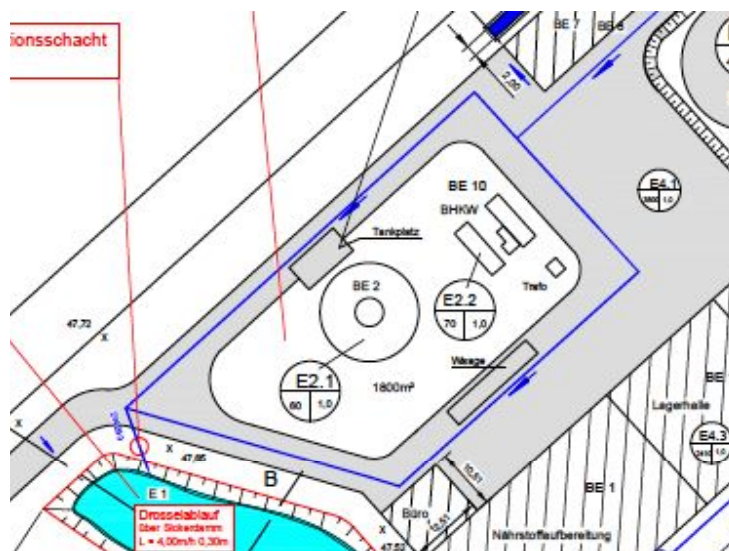


Angedacht ist hier die flächige Versickerung des auf den Dächern der Betriebseinheiten anfallenden Wassers. Insgesamt handelt es sich in Summe um eine versiegelte Fläche von 6.512 m². Die hydraulische Betrachtung zeigt eine erforderliche Versickerungsfläche von rd. 5.960 m². Insgesamt hat der Abschnitt 1 eine Fläche von 13.150 m², sodass eine mehr als ausreichende Versickerungsfläche über die belebte Bodenzone von 6.638 m² übrig bleibt.

Der Abschnitt 1 liegt etwa 0,50 m unter dem normalen Geländeniveau, so dass auch ein Einstau und somit eine Rückhaltefunktion bei Extremereignissen gegeben ist. Das im Bedarfsfall nutzbare (Einstau-) Volumen beläuft sich auf rd. 3.000 m³.

Abschnitt 2

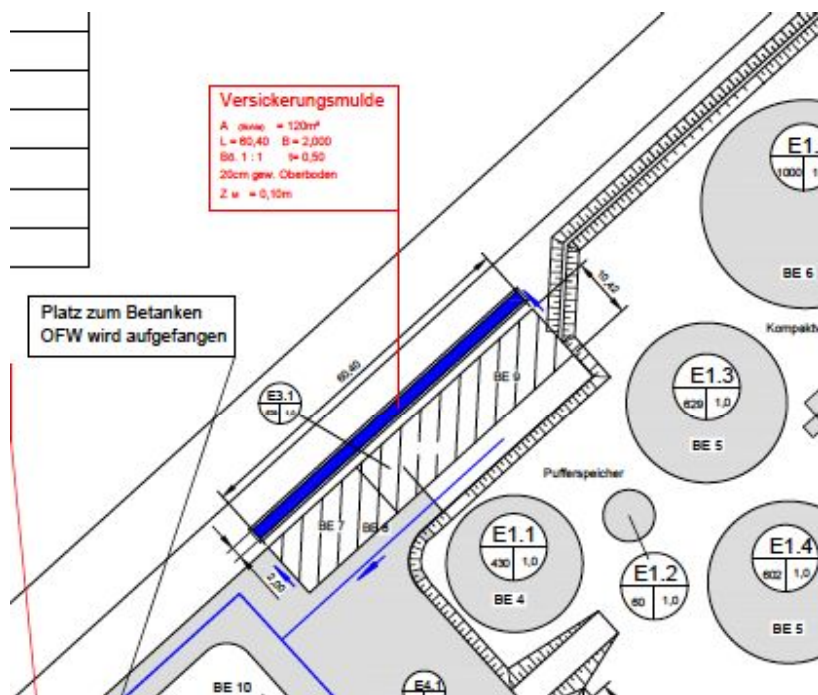
Der zweite Abschnitt umfasst einen Fläche von insgesamt rd. 1800 m² auf welcher ein Lagerbehälter, 2 Blockheizkraftwerke und ein Tankplatz ange-dacht sind. Das auf dem Tankplatz anfallende Wasser wird vollständig aufgefangen. Das auf den sonstigen versiegelten Flächen anfallende Wasser soll ebenfalls flächig versickert werden.



Aufgrund der versiegelten Fläche von rd. 130 m² wird eine Versickerungsfläche von rd. 119 m² erforderlich, welche gegeben ist.

Abschnitt 3

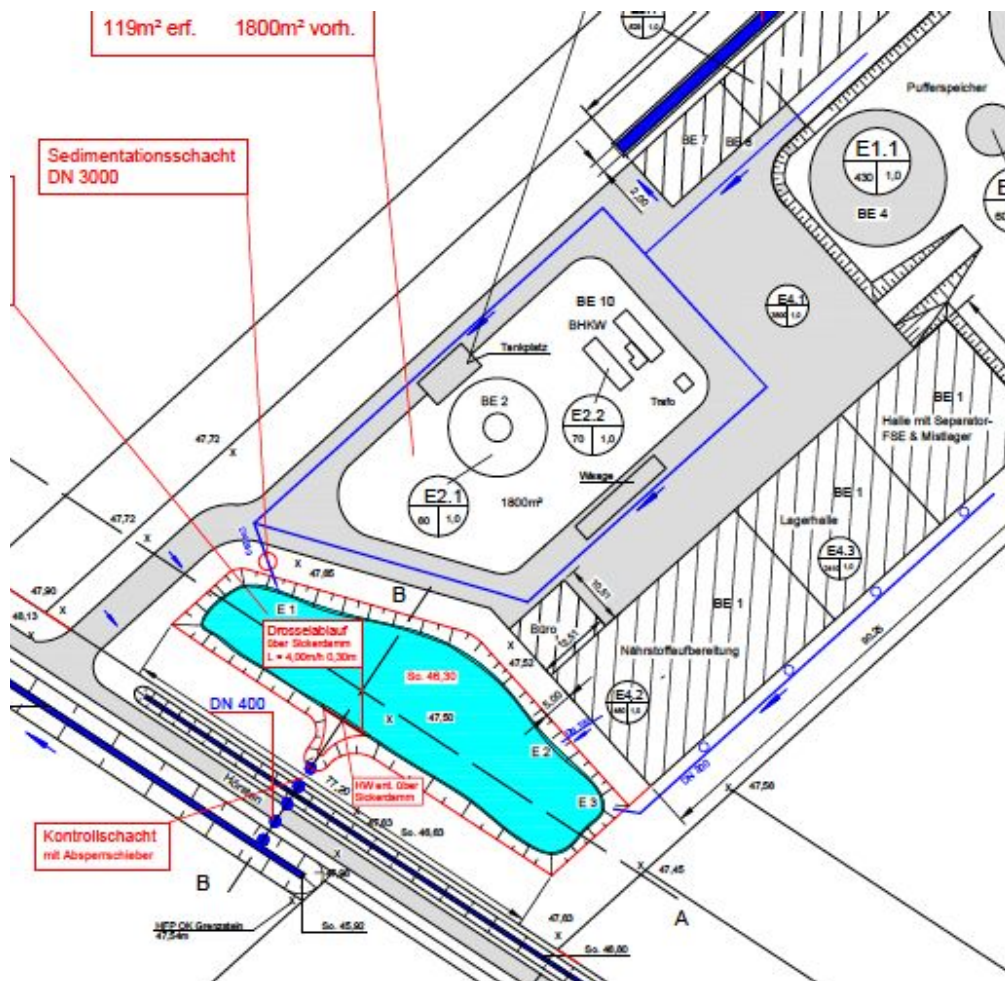
Der dritte Abschnitt umfasst die Entwässerung der Dachfläche von der Betriebseinheit Einspeiseanlage. Angedacht ist eine Muldenversickerung.



Bei einer befestigten Fläche von rd. 630 m^2 wird eine Sickerfläche für die Mulde von 120 m^2 erforderlich. Die Mulde wird eine Länge von 60 m, eine Breite von 2 m, eine Tiefe von 0,50 m haben und ist bei einem Einstau von 10 cm ausreichend dimensioniert um das erforderliche 10-jährliche Ereignis aufzunehmen.

Abschnitt 4

Beim vierten Abschnitt handelt es sich um das Wasser, welches auf den Dachflächen der Nährstoffaufbereitung, in der eigentlichen Nährstoffaufbereitung, auf den Dachflächen des Bürotraktes, als auch auf den bituminös befestigten Fahrflächen anfällt. Insgesamt soll der Bereich über 3 Einleitungsstränge einem Regenrückhaltebecken zugeführt werden, welches mittels mineralischer Sohlabdichtung als Trockenbecken ausgelegt ist und das Wasser auf ein verträgliches Maß gedrosselt an den Straßenseitengraben abgibt.



An dem ersten Einleitungsstrang hängen die Fahrwege. Das dort anfallende Wasser ist stofflich relevant (siehe hydraulische Berechnung und Nachweis nach M 153) und wird daher über einen Sedimentationsschacht und damit über eine Vorreinigung in das RRB geführt. Die Dachflächenwässer der Betriebseinheit 1 werden ebenfalls über einen separaten Entwässerungsstrang in das RRB geleitet. Das im Rahmen der Nährstoffaufbereitung anfallende nicht schädlich verunreinigte Wasser wird über den dritten Entwässerungsstrang in das RRB geleitet.

Insgesamt wird für die angeschlossenen Flächen ein Rückhalteraum von etwa 291,5 m³ erforderlich. Aufgrund der geplanten Ausführung mit einer Grundfläche von rd. 1000 m² ist das erforderliche Volumen bei einem Einstau von 0,30 m gegeben. Die Drosselung ist auf 1,2 l/s bemessen und erfolgt über einen 4 m breiten Sickerdamm und einen anschließenden absperrbaren Kontrollschacht in eine DN400 Leitung und anschließend in den Straßenseitengraben. Somit ist hier zum einen eine weitere

Reinigungsmöglichkeit gegeben und im Anschluss mit dem Kontrollschacht die Möglichkeit den Abfluss abzuschlebern und damit zu unterbinden. Die Hochwasserentlastung erfolgt kontrolliert über den Sickerdamm.

Anmerkung:

Die bei anderen Biogasanlagen besonders stofflich relevanten Lagerflächen stellen bei der geplanten Variante bzgl. Entwässerung eine untergeordnete Rolle, da die Lagerung und Verarbeitung in einer Halle und damit ohne Eintrag von Niederschlagswasser erfolgt. Auch die Güllelagerung erfolgt in entsprechenden Behältern. Eine Befüllung dieser Behälter erfolgt über einen den technischen Regeln entsprechenden Abfüllplatz.

Die bituminös befestigten Fahrflächen sind bei der Entwässerungsplanung aufgrund der täglichen Beanspruchung bei Anlieferung hingegen stofflich zu betrachten.

2. Hydraulische Berechnungen

3.1 Berechnung Flächenversickerung innerhalb der Verwallung

E 1.1 bis E 1.11

Befestigte Flächen

E 1.1	430 m ²
E 1.2	60 m ²
E 1.3	629 m ²
E 1.4	602 m ²
E 1.5	602 m ²
E 1.6	117 m ²
E 1.7	1000 m ²
E 1.8	1000 m ²
E 1.9	1000 m ²
E 1.10	72 m ²
E 1.11	1000 m ²
	6512 m²

Niederschlagspende 15 min, $n = 0,1$ entspricht 238,9 l/s ha
Mittlerer Abflussbeiwert 1,0

$$A_U = 6512 \text{ m}^2$$

$$k_f = 10 \text{ E-}05$$

$$A_s = 5958,30 \text{ m}^2$$

Versickerungsfläche vorh. $13150 \text{ m}^2 - 6512 \text{ m}^2 > \text{erf. } 5958,30 \text{ m}^2$

3.2 Berechnung Flächenversickerung E2.2 u. 2.2

Niederschlagspende 15 min, $n = 0,1$ entspricht 238,9 l/s ha
Mittlerer Abflussbeiwert 1,0

Befestigte Flächen 130 m²

$$K_f = 10 \text{ E-}05$$

$$A_s = 118,9 \text{ m}^2$$

3.3 Berechnung Muldenversickerung E 3.1

Befestigte Fläche 629m²

T	=	10a
A _U	=	629m ²
k _f	=	10E-05
A _s	=	120m ²
f _z	=	1,15
V _M	=	12,5m ³
Z _M	=	0,10m

3.4 Berechnung Regenrückhaltebecken E 4.1 bis 4.3

Einleitungsstelle 1

Fahrflächen 0,300 ha x 1,0 x 115,6l/s ha = **34,68l/s**

Einleitungsstelle 2

Aus Nährstoffaufbereitungsanlage 20,00m³/Std = **5,56 l/s**

$$E1 \ 47,73l/s + E3 \ 27,86l/s = 75,59l/s$$

$$E1 \ 0,4129 \text{ ha} + E3 \ 0,2410 \text{ ha} = 0,6539 \text{ ha}$$

$$5,56 \text{ l/s} \times 0,6539 \text{ ha} : 75,59 \text{ l/s} = 0,0481 \text{ ha}$$

Einleitungsstelle 3

Halle	90,25m x 25,25m = 2278,81 m ²
Büro	10,51m x 12,51m = <u>131,48 m²</u>
	2410,29 m ²

$$0,2410 \text{ ha} \times 1,0 \times 115,6l/s \text{ ha} = \mathbf{27,86l/s}$$

Berechnung Regenrückhalteraum

A_U	=	589	m^2
T	=	10	a
$Q_{Dr.}$	=	1,2	l/s
$q_{Dr,R,u}$	=	2,04	l/s
t_f	=	5	min
f_A	=	1,0	
f_z	=	1,15	
$V_{s,u}$	=	494,8	m^3/ha
V	=	291,5	m^3
t	=	$291,5m^3/1000m^2$	= 0,30m

Berechnung Drosselablauf über Sickerdamm

max. Drosselabfluss $1,2l/s$

Fein bis Mittelkies 8/60 mm

$K_f = 1 \times 10^{-3} m/s$

$A_s = Q/k_f = 0,0012 \times 1 \times 10^{-3} = 1,2m^2$

Einstauhöhe 0,30m

Sickerdammlänge $L = 1,2m^2 / 0,30m = 4,00m$

Berechnung Rohrleitung DN 400

$q_{r 10min n=2a} = 186,7l/s$

$E_1 = 0,3 ha$

$E_2 = 0,0481 ha$

$E_3 = 0,2410 ha$

$0,5891 ha \times 186,7 l/s ha = 109,98l/s$

Gewählt DN 400 $J_E = 0,775\%$

Nach PRANDTL – COLEBROOK

$Q_{voll} = 171,4l/s$

Berechnung Hochwasserentlastung über Sickerdamm

$$\max Q_{ab} = 109,98 \text{ l/s}$$

Berechnung als Überlaufwehr

$$h = 0,02 \text{ m}$$

$$Q = \frac{2}{3} \times \mu \times b \times \sqrt{2g} \times h^{3/2}$$

$$0,66 \times 0,8 \times 4,00 \times 4,43 \times 0,03 = 280,6 \text{ l/s}$$

Berechnung Sedimentationsschacht

$$\text{Fahrflächen} \quad 0,300 \text{ ha} \times 1,0 \times 115,6 \text{ l/s ha} = 34,68 \text{ l/s}$$

gewählt: Sedimentationsanlage Sedi 35/3000 o.g.

Durchmesser innen	= 3,00m
Einbautiefe	= 3,10m
Ablauftiefe	= 1,10m
Schlammraum	= 7,30m ³

Hydraulische Leistung	= 35,00 l/s
Oberflächenbeschickung	= 17,8 m/h

Zusammenfassung:

Mit der vorliegenden wasserwirtschaftlichen Untersuchung wird ein Gesamtkonzept für den **Bebauungsplan Nr. 21 „Sondergebiet Biogasanlage und Nährstoffaufbereitungsanlage“** aufgezeigt, welches das Ziel hat die Entwässerung sowohl aus hydraulischer Sicht, als auch aus stofflicher Sicht verträglich zu gestalten. Dieses Ziel wird erreicht

Peter Schrut

.....

Wallenhorst, im Juni 2021

Dipl.-Ing. Peter Schrut

3. Anlagen

Anhang

zu 2. Hydraulische Berechnungen

Bemessung von Muldenversickerungen nach DWA-A 138

Bemessung von Flächenversickerung nach DWA-A 138

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Abflussleistung von kreisförmigen Druckrohren

Regenwasserbehandlung nach DWA – M 153

Bemessung von Muldenversickerungen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 138

LuontoG GmbH & Co. KG

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

Ermittlung der Flächenanteile						
Nr.	Flächentyp	Art der Befestigung	$\psi_{m,i}$	$A_{E,i}$ [ha]	$A_{u,i}$ [ha]	f_i
	3.1 Gebäude	Dachfläche	1	0,063	0,063	1,00
Summen				0,063	0,063	1,0

15.06.2021

Planungsbüro P. Schrut
 Peter Schrut
 Steigerstraße 12
 49134 Wallenhorst
 Deutschland



www.bauformeln.de/index.php?id=482

Version: 1.3

Bemessung von Muldenversickerungen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 138

LuontoG GmbH & Co. KG

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

EINGABE			
Wiederkehrzeit	$T =$		a
Überschreitungshäufigkeit	$n =$		1/a
Summe der undurchlässigen Flächen	$A_u =$	629	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f =$	1,0E-04	m/s
Versickerungsfläche	$A_s =$	120	m ²
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15	-

ERGEBNIS			
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)} =$	201,3	l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	$D =$	20	min
Erforderliches Speichervolumen	$V_M =$	12,5	m³
Einstauhöhe	$z_M =$	0,10	m

Dauerstufe D	Regenspende $r_{D(n)}$	erforderliches Speichervolumen V_M
[min]	[l/(s·ha)]	[m ³]
5	425	8,9
10	299,3	11,3
15	238,9	12,3
20	201,3	12,5
30	155,5	11,7
45	118,2	8,9
60	96,4	5,1
90	68,6	-5,4
120	53,9	-16,3
180	38,3	-38,9
240	30,1	-62,0
360	21,4	-109,2
540	15,3	-180,9
720	12	-253,4
1080	8,5	-399,7
1440	6,7	-546,3
2880	4	-1132,8
4320	3	-1721,5

15.06.2021

Planungsbüro P. Schrut
 Peter Schrut
 Steigerstraße 12
 49134 Wallenhorst
 Deutschland



<http://www.bauformeln.de/index.php?id=482>

Version: 1.3

FLÄCHENVERSICKERUNG NACH DWA-A 138
EINGABE

Angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	=	6512	m ²	i
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	10E-05	m/s	i
Regenspende	$r_{d(n)}$	=	238,9	l/(s·ha)	i

ERGEBNIS

Erforderliche Versickerungsfläche	A_s	=	5.958,3	m ²
-----------------------------------	-------	---	---------	----------------

FORMELN

$$A_s = \frac{A_u}{\frac{k_f \cdot 10^7}{2 \cdot r_{D(n)}} - 1} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Berechnung erfolgt gemäß Anhang A des DWA-Arbeitsblattes 138 sowie auf Grundlage des DWA-A 117 als einfaches Verfahren. Es sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- Das Einzugsgebiet A_E hat eine Fläche von maximal 200 ha oder die Fließzeit zum Becken beträgt maximal 15 Minuten.
- Die gewählte bzw. zulässige Überschreitungshäufigkeit beträgt $n \geq 0,1/a$ bzw. $T \leq 10$ a.
- Die spezifische Versickerungsrate bezogen auf A_u ist $q_s \geq 2$ l/(s·ha).
- Die Bodenverhältnisse sind homogen (konstanter k_f -Wert).

REFERENZEN

- [1] DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2005.
- [2] DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2013.



FLÄCHENVERSICKERUNG NACH DWA-A 138
EINGABE

Angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	=	130	m ²	i
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	=	10E-05	m/s	i
Regenspende	$r_{D(n)}$	=	238,9	l/(s·ha)	i

ERGEBNIS

Erforderliche Versickerungsfläche	A_s	=	118,9	m ²
-----------------------------------	-------	---	-------	----------------

FORMELN

$$A_s = \frac{A_u}{\frac{k_f \cdot 10^7}{2 \cdot r_{D(n)}} - 1} \quad (1)$$

INFORMATION

Die Berechnung erfolgt gemäß Anhang A des DWA-Arbeitsblattes 138 sowie auf Grundlage des DWA-A 117 als einfaches Verfahren. Es sind folgende Bedingungen einzuhalten:

- Das Einzugsgebiet A_E hat eine Fläche von maximal 200 ha oder die Fließzeit zum Becken beträgt maximal 15 Minuten.
- Die gewählte bzw. zulässige Überschreitungshäufigkeit beträgt $n \geq 0,1/a$ bzw. $T \leq 10$ a.
- Die spezifische Versickerungsrate bezogen auf A_u ist $q_s \geq 2$ l/(s·ha).
- Die Bodenverhältnisse sind homogen (konstanter k_f -Wert).

REFERENZEN

- [1] DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2005.
- [2] DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2013.

Bemessung von Regenrückhalteräumen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 117

Luonto GmbH & Co. KG

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

Ermittlung der Flächenanteile						
Nr.	Flächentyp	Art der Befestigung	$\psi_{m,i}$	$A_{E,i}$ [ha]	$A_{u,i}$ [ha]	f_i
	4.1 Fahrflächen	bit. Befestigung	1	0,300	0,300	0,51
	4.2 Nährstoffaufbereitung		1	0,048	0,048	0,08
	4.3 Halle, Büro	Dachfläche	1	0,241	0,24	0,41
Summen				0,589	0,589	1,0

15.06.2021

Planungsbüro P. Schrut
Peter Schrut
Steigerstraße 12
49134 Wallenhorst
Deutschland



www.bauformeln.de/index.php?id=473

Bemessung von Regenrückhalteräumen - vereinfachtes Verfahren nach DWA-A 117

LuontoG GmbH & Co. KG

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

EINGABE		
Wiederkehrzeit	$T =$	10 a
Überschreitungshäufigkeit	$n =$	0,1 1/a
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,589 ha
Drosselabfluss des Rückhalteraaumes	$Q_{Dr} =$	1,2 l/s
Drosselabfluss von vorgeschalteten RRR	$Q_{Dr,V} =$	0 l/s
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM} =$	0 l/s
Drosselabflussspende	$q_{Dr,R,u} =$	2,04 l/(s·ha)
Fließzeit	$t_f =$	5 min
Abminderungsfaktor	$f_A =$	1,000 -
Zuschlagsfaktor	$f_Z =$	1,15 -

ERGEBNIS		
Maßgebende Regenspende	$r_{D(n)} =$	12 l/(s·ha)
Maßgebende Regendauer	$D =$	720 min
Spezifisches Volumen	$V_{s,u} =$	494,8 m³/ha
Erforderliches Rückhaltevolumen	$V =$	291,5 m³

Dauerstufe D	Regenspende $r_{D(n)}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[l/(s·ha)]	[m³/ha]
5	425	145,9
10	299,3	205,1
15	238,9	245,1
20	201,3	274,9
30	155,5	317,6
45	118,2	360,6
60	96,4	390,6
90	68,6	413,3
120	53,9	429,3
180	38,3	450,3
240	30,1	464,6
360	21,4	480,9
540	15,3	494,1
720	12	494,8
1080	8,5	481,5
1440	6,7	463,2
2880	4	389,9
4320	3	286,9

15.06.2021

Planungsbüro P. Schrut
 Peter Schrut
 Steigerstraße 12
 49134 Wallenhorst
 Deutschland

Abflussleistung von kreisförmigen Druckrohren

EINGABE		
Rohrdurchmesser	$d =$	0,4 m
absolute Rauheit	$k =$	2,5 mm
Gefälle	$I =$	0,775 %
Temperatur	$T =$	10 °C
Dichte	$\rho =$	1000 kg/m ³
Fallbeschleunigung	$g =$	9,81 m/s ²

ERGEBNIS		
Durchfluss	$Q =$	0,171 m ³ /s
Durchfluss	$Q =$	171,4 l/s
Querschnittsfläche	$A =$	0,126 m ²
Fließgeschwindigkeit	$v =$	1,364 m/s
Reynolds-Zahl	$Re =$	416.701,9 -
Widerstandsbeiwert	$\lambda =$	0,03270 -
Dynamische Viskosität	$\eta =$	0,00131 N·s/m ²
Kinematische Viskosität	$\nu =$	1,3091E-6 m ² /s

Abflussleistung von kreisförmigen Druckrohren

FORMELN

$$Q = v \cdot A \quad (1)$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \quad (2)$$

$$v = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51 \cdot v}{d \cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d}} + \frac{k/d}{3,71} \right) \cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot d} \quad (3)$$

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (4)$$

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} \quad (5)$$

$$\eta = \frac{0,001779}{1 + 0,03368 \cdot T + 0,000221 \cdot T^2} \quad (6)$$

Bei laminarer Strömung ($Re < 2320$) :

$$\lambda = \frac{64}{Re} \quad (7)$$

Bei turbulenter Strömung ($Re \geq 2320$) :

$$\lambda = \left[-2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{Re \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{k/d}{3,71} \right) \right]^{-2} \quad (8)$$

INFORMATION

Die Berechnung der Abflussleistung von Druckrohren erfolgt mithilfe der Fließformel nach Prandtl-Colebrook (Gleichung 3). Diese ist für Druckrohrleitungen universell gültig, d. h. für hydraulisch glatte und raue Verhältnisse sowie für den Übergangsbereich.

REFERENZEN

- Detlef Aigner, Gerhard Bollrich: Handbuch der Hydraulik für Wasserbau und Wasserwirtschaft. 1. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2015.
- Gerhard Bollrich: Technische Hydromechanik, Band 1: Grundlagen. 7. Auflage. Beuth Verlag, Berlin 2013.

Regenwasserbehandlung nach DWA-M 153

LuontoG GmbH & Co. KG

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

Ermittlung der Flächenanteile						
Nr.	Flächentyp	Art der Befestigung	$\Psi_{m,i}$	$A_{E,i}$ [ha]	$A_{u,i}$ [ha]	f_i
	Weg	bit. Befestigung	1	0,350	0,350	1,00
Summen				0,350	0,350	1,0

15.06.2021

Planungsbüro P. Schrut
 Peter Schrut
 Steigerstraße 12
 49134 Wallenhorst
 Deutschland



www.bauformeln.de/index.php?id=457

Regenwasserbehandlung nach DWA-M 153

LuontoG GmbH & Co. KG

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

Qualitative Belastung des Regenwassers

Gewässertyp	Typ	Gewässerbewertungspunkte
großer Flachlandbach	G6	15,00

Nr.	Flächenanteil f_i		Einfluss aus Luft		Belastung aus Fläche		Abflussbelastung B_i
	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
	0,350	1,00	L2	2	F7	45	47,00
	0,350	1,0	Ausflussbelastung $B = \sum B_i =$				47,00

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich.

15.06.2021

Planungsbüro P. Schrut
 Peter Schrut
 Steigerstraße 12
 49134 Wallenhorst
 Deutschland



Regenwasserbehandlung nach DWA-M 153

LuontoG GmbH & Co. KG

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

Hydraulische Gewässerbelastung

Typ des Vorflutgewässers	großer Flachlandbach		
zulässige Regenabflussspende	q_R	120	l/(s·ha)
Einleitungswert	e_W	4,5	-
undurchlässige Fläche	A_u	0,350	ha
maßgebende Regenspende	$r_{15(1)}$	115	l/(s·ha)
Mittelwasserabfluss	MQ	0,1000	m³/s
Gesamtabfluss	Q	40,25	l/s
Drosselabfluss	Q_{Dr}	42,00	l/s
maximaler Drosselabfluss	$Q_{Dr,max}$	450,00	l/s

Der zulässige Drosselabfluss wird eingehalten.

Anmerkungen:

Typ des Vorflutgewässers		zulässige Regenabflussspende q_R [l/(s·ha)]
kleiner Flachlandbach	$b_{Sp} < 1 \text{ m}, v < 0,3 \text{ m/s}$	15
kleiner Hügel- und Berglandbach	$b_{Sp} < 1 \text{ m}, v \geq 0,3 \text{ m/s}$	30
großer Flachlandbach	$b_{Sp} = 1 - 5 \text{ m}, v < 0,5 \text{ m/s}$	120
großer Hügel- und Berglandbach	$b_{Sp} = 1 - 5 \text{ m}, v \geq 0,5 \text{ m/s}$	240
Flüsse	$b_{Sp} > 5 \text{ m}$	nicht begrenzt
kleine Teiche	Oberfläche < 20% von A_u	Einzelfallbetrachtung
Teiche und Seen	Oberfläche \geq 20% von A_u	nicht begrenzt

Gewässersediment	Einleitungswert e_W
überwiegend lehmig-sandig	2 bis 3
kiesig (< faustgroß)	4 bis 5
steinig (> faustgroß)	6 bis 7

15.06.2021

Planungsbüro P. Schrut
 Peter Schrut
 Steigerstraße 12
 49134 Wallenhorst
 Deutschland



www.bauformeln.de/index.php?id=457

Gewässer mit normalen Schutzbedürfnissen			
Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Meer	offene Küstenregion	G1	33
Fließgewässer	großer Fluss (MQ > 50 m ³ /s)	G2	27
	kleiner Fluss (b _{sp} > 5 m)	G3	24
	großer Hügel- und Berglandbach (b _{sp} = 1 - 5 m; v ≥ 0,5 m/s)	G4	21
	großer Flachlandbach (b _{sp} = 1 - 5 m; v < 0,5 m/s)	G5	18
	kleiner Hügel- Berglandbach (b _{sp} < 1 m; v ≥ 0,3 m/s)		
	kleiner Flachlandbach (b _{sp} < 1 m; v < 0,3 m/s)	G6	15
stehende und gestaute Gewässer	abgeschlossene Meeresbucht, großer See (über 1 km ² Oberfläche),	G7	18
	gestauter kleiner Fluss, Marschgewässer	G8	16
	gestauter großer Hügel- und Berglandbach	G9	14
	gestauter großer Flachlandbach (siehe auch G24)	G10	12
	kleiner See, Weiher (unter 500 m ² Oberfläche)	G11	10
gestaute kleine Bäche			
Grundwasser	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10
	Karstgebiete ohne Verbindung zu Trinkwassergewinnungsgebieten (Nachweis erforderlich)	G13	8

Gewässer mit besonderen Schutzbedürfnissen			
Gewässertyp	Beispiele	Typ	Punkte
Fließgewässer	weniger als 2 h Fließzeit bei MQ bis zum nächsten Wasserschutzgebiet mit Uferfiltratgewinnung	G21	14
	weniger als 2 h Fließzeit bei MQ bis zum nächsten kleinen See		
	Einleitung innerhalb eines Wasserschutzgebietes mit Uferfiltratgewinnung Badegewässer	G22	11
stehende und sehr langsam fließende Gewässer	Einleitung in Seen in unmittelbarer Nähe von Erholungsgebieten	G23	11
	Fließgeschwindigkeit bei MQ unter 0,10 m/s, ausgenommen Marschgewässer (siehe G8)	G24	10
Grundwasser	Wasserschutzzone III B	G25	8
	Wasserschutzzone III A	G26	5
	Karstgebiete (siehe auch G13)	G27	3
	Wasserschutzzone II		
besonders empfindliche Gewässer	Wasserschutzzone I	G28	0
	in Gewässer mit Güteklasse I und in Quellregionen soll grundsätzlich nicht eingeleitet werden		

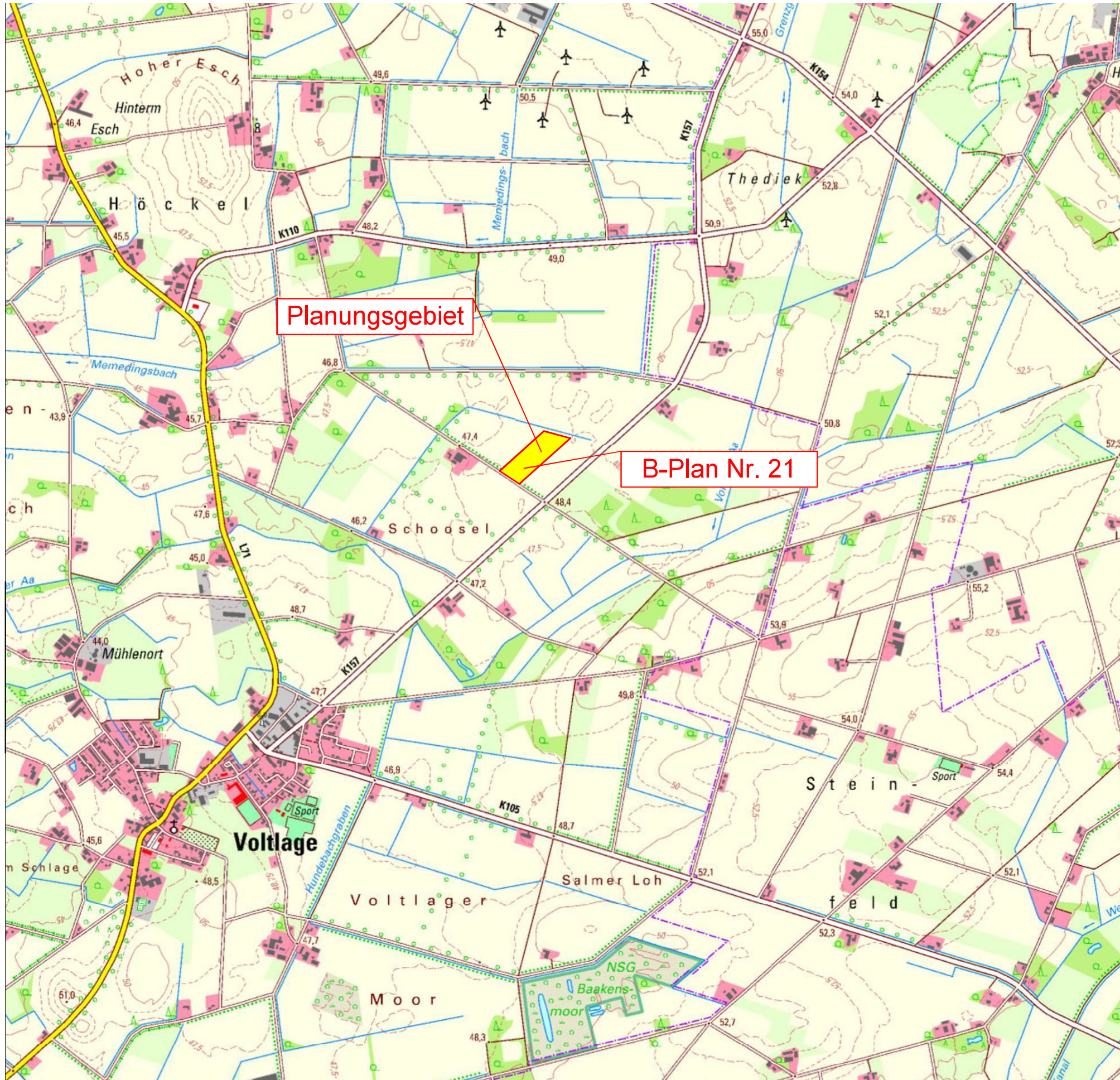
Belastung aus der Luft			
Luftverschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1
	Straßen außerhalb von Siedlungen		
mittel	Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr 5000 bis 15000 Kfz/24h)	L2	2
stark	Siedlungsbereiche mit starkem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr über 15000 Kfz/24h)	L3	4
	Siedlungsbereiche mit regelmäßigem Hausbrand (z.B. Holz, Kohle)		
	im Einflussbereich von Gewerbe und Industrie mit Staubemission durch Produktion, Bearbeitung, Lagerung und Transport	L4	8

Belastung aus der Fläche			
Flächenverschmutzung	Beispiele	Typ	Punkte
gering	Gründächer, Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	F1	5
	Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8
	Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand über 3m)	F3	12
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten		
	wenig befahrene Verkehrsflächen (bis zu 300 Kfz/24h) in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten, z.B. Wohnstraßen		
mittel	Straßen mit 300 bis 5000 Kfz/24h, z.B. Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen	F4	19
	Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten	F5	27
	Straßen mit 5000 bis 15000 Kfz/24h, z.B. Hauptverkehrsstraßen		
stark	Pkw-Parkplätze mit häufigem Fahrzeugwechsel, z.B. vor Einkaufszentren	F6	35
	Straßen und Plätze mit starker Verschmutzung, z.B. durch Landwirtschaft, Fuhrunternehmen, Reiterhöfe, Märkte		
	Straßen über 15000 Kfz/24h, z.B. Hauptverkehrsstraßen mit überregionaler Bedeutung, Autobahnen	F7	45
	stark befahrene Lkw-Zufahrten in Gewerbe-, Industrie- oder ähnlichen Gebieten, z.B. Deponien		
	Lkw-Park- und Stellplätze		

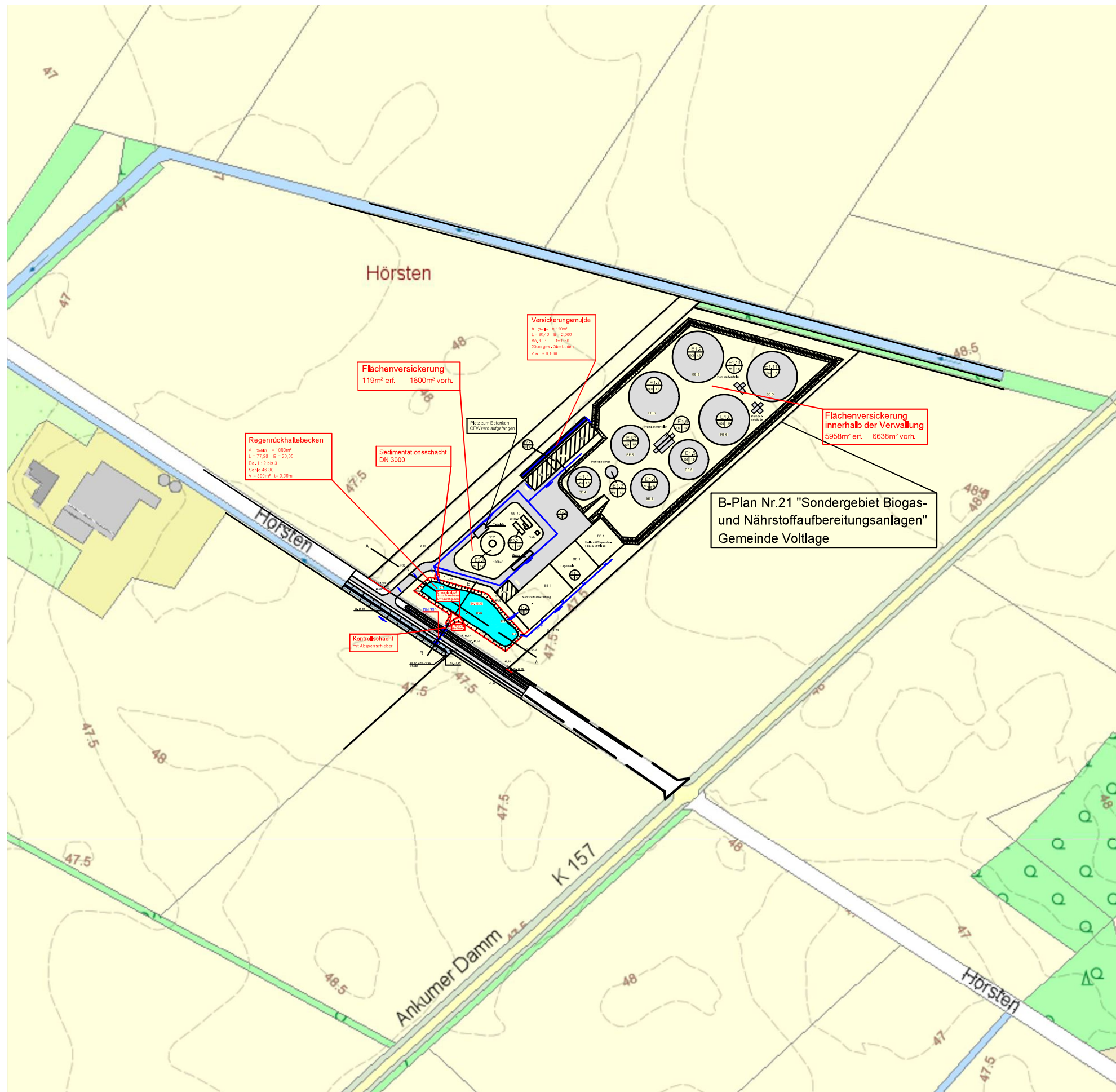
Durchgangswerte bei Bodenpassagen					
Beispiele	Typ	Flächenbelastung $A_u : A_s$			
		a	b	c	d
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,1	0,2	0,45	*
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,2	0,35	0,6	*
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,6	0,8	*
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden					
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens 3 m Mächtigkeit mit der Durchlässigkeit $k_f = 10^{-4}$ bis 10^{-6} m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) oder 5 m Mächtigkeit mit der Durchlässigkeit $k_f = 10^{-3}$ bis 10^{-4} m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)	D4	0,35	0,45	0,6	0,8
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau, wie z.B. Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen, oder poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine), oder mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder Waben	D5	0,8	1		
Flächenversickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über geringere Deckschichten als in Gruppe D4 genannt, oder Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o.Ä.	D6	1			
* Bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischung für die vorgesehene hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig. Eine Reduzierung der hydraulischen Belastung und damit eine Einstufung in die Spalte c ist nicht durch ausreichende Regenrückhaltung möglich.					

Durchgangswerte von bewachsenen Filterbecken mit Vorreinigung und Retentionsraum		
Beispiele	Typ	Wert
Retentionsbodenfilteranlagen zur weitergehenden Regenwasserbehandlung im Trennsystem nach Merkblatt DWA-M 178	D11	0,15
Sedimentationsanlage mit nachgeschaltetem Filterbecken aus 60 cm Sand der Körnung 0/2	D12	0,25
Sedimentationsanlage mit nachgeschaltetem Filterbecken aus 60 cm Sand der Körnung 0/4	D13	0,3

Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen					
Beispiele	Typ	kritische Regenabflussspende r_{krit}			
		a	b	c	d
Anlagen mit maximal $9 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung beim Bemessungsregen mit der Regenspende $r_{(15,1)}$, z.B. Abscheider für Leichtflüssigkeiten nach RiStWag (FGSV-514)	D21	*	*	*	0,2
Anlagen mit Leerung und Reinigung nach Regenende und maximal $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung bei r_{krit} , z.B. Regenklärbecken ohne Dauerstau, hydrodynamische Abscheider	D22	0,5	0,4	0,35	*
Anlagen mit maximal $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung und maximal $0,05 \text{ m/s}$ Horizontalgeschwindigkeit bei r_{krit} , z.B. trockenfallende, bewachsene Seitengräben oder Vegetationspassagen (Länge > 50 m)	D23	0,6	0,5	0,45	0,25
Anlagen mit Dauerstau oder ständiger Wasserführung und maximal $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung bei r_{krit} , z.B. Regenklärbecken, Teiche	D24	0,65	0,55	0,5	*
Anlagen mit Dauerstau und maximal $18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ Oberflächenbeschickung bei r_{krit} , z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken oder Regenrückhalteanlagen	D25	0,8	0,7	0,65	0,35
Straßenabläufe für Nass-Schlamm	D26	*	*	*	0,9
Standardstraßenabläufe	D27	*	*	*	1
* Die Bemessung dieser Anlagen ist für die angegebenen Regenabflussspenden unüblich.					



Planungsbüro P.Schrot		Steigerstraße 12 49134 Wallenhorst Mob. 01752702245
LuontoG GmbH & Co. KG Hörsten 1 c/o Rotdornweg 14 49599 Voltlage		
Bebauungsplan Nr. 21 "Sondergebiet Biogas - und Nährstoffaufbereitungsanlagen" Wasserwirtschaftliche Vorplanung - Oberflächenentwässerung		
Übersichtskarte		i.M: 1 : 20 000 Anlage : 1
Voltlage, im Juni 2021		
Der Antragsteller		



Planungsbüro P.Schrut	Steigerstraße 12 49134 Wallenhorst Mob. 01752702245
LuontoG GmbH & Co. KG Hörsten 1 c/o Rotdornweg 14 49599 Voltlage	
Bebauungsplan Nr. 21 "Sondergebiet Biogas - und Nährstoffaufbereitungsanlagen" Wasserwirtschaftliche Vorplanung - Oberflächenentwässerung	
Übersichtslageplan	i.M: 1 : 3 000
	Anlage : 2
Voltlage, im Juni 2021	
Der Antragsteller	

Betriebseinheiten	
BE 1	Lagerhalle mit Bürotrakt und Nährstoffaufbereitung
BE 2	Lagerbehälter für Kali-Wasser
BE 3	Vorlagebehälter Geltz
BE 4	Vorlagebehälter
BE 5	Fermenter
BE 6	Nachgärer
BE 7	Biogaseinspeiseanlage
BE 8	Biogasaufbereitungsanlage
BE 9	Restgasnachverbrennung
BE 10	2 BHKW

Versickerungsmulde
 A (Sohle) = 120m²
 L = 60,40 B = 2,000
 Bö. 1 : 1 t = 0,50
 20cm gew. Oberboden
 Z m = 0,10m

Platz zum Betanken
 OFW wird aufgefangen

Flächenversickerung
 119m² erf. 1800m² vorh.

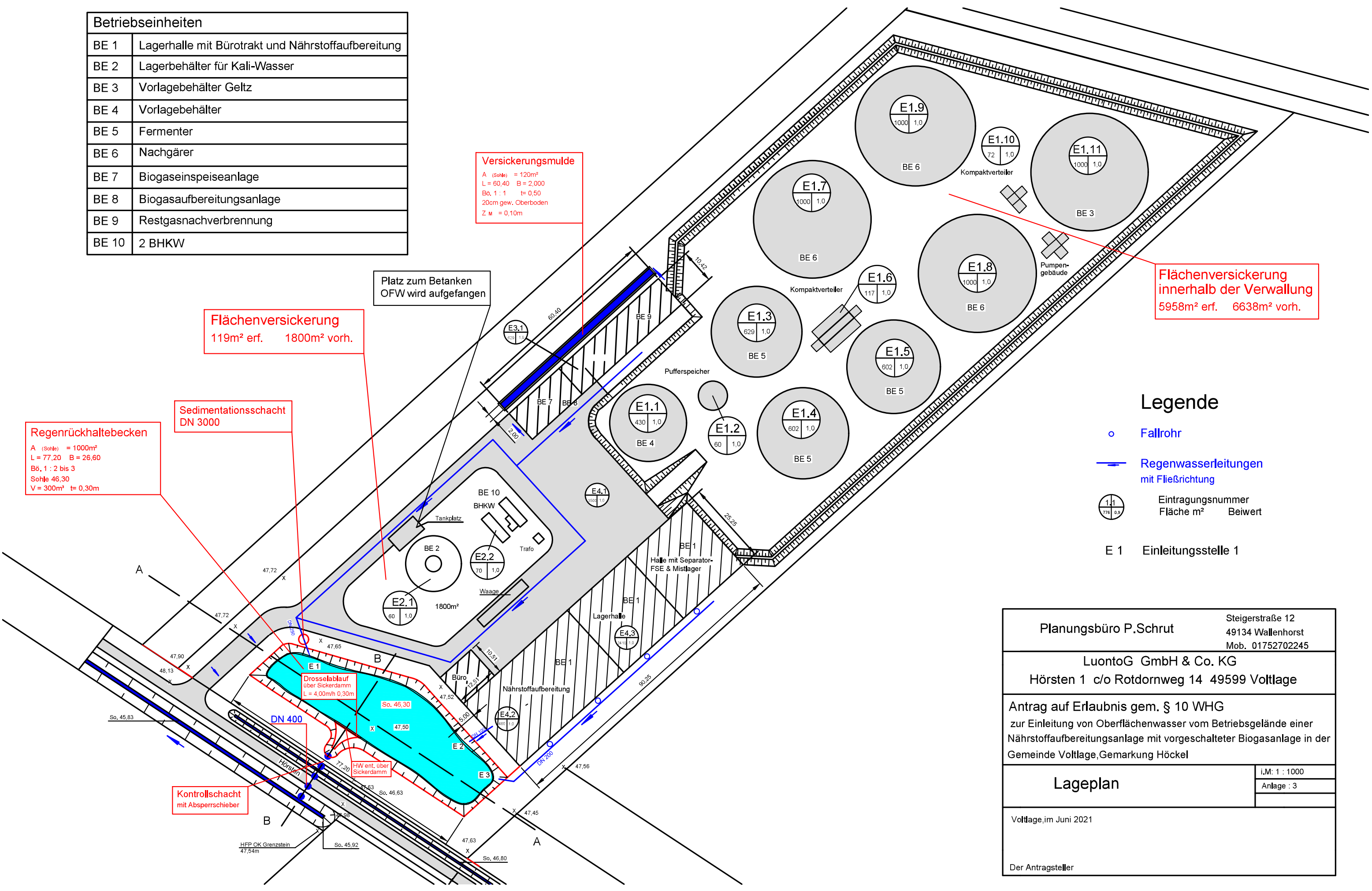
Flächenversickerung innerhalb der Verwaltung
 5958m² erf. 6638m² vorh.

Regenrückhaltebecken
 A (Sohle) = 1000m²
 L = 77,20 B = 26,60
 Bö. 1 : 2 bis 3
 Sohle 46,30
 V = 300m³ t = 0,30m

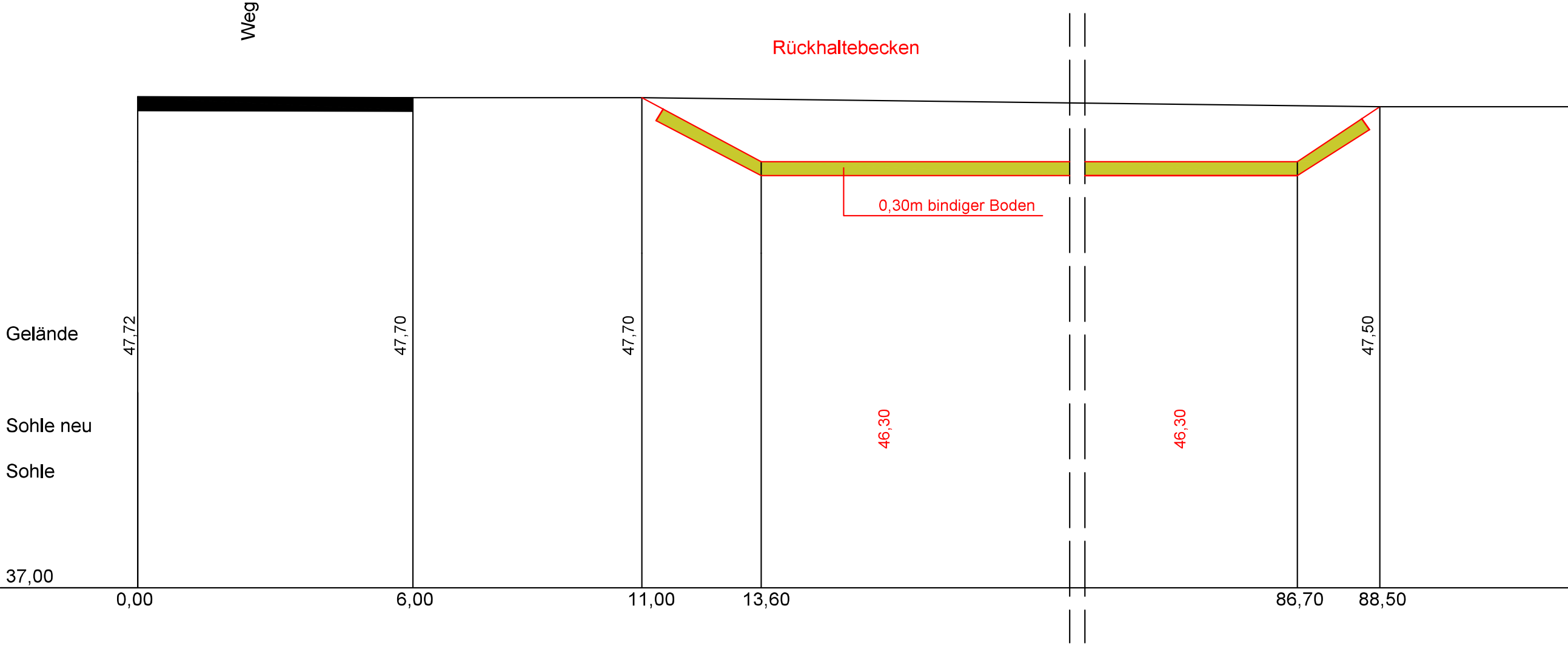
Sedimentationsschacht DN 3000

- Legende**
- Fallrohr
 - Regenwasserleitungen mit Fließrichtung
 - ⊕ Eintragungsnummer
Fläche m² Beiwert
 - E 1 Einleitungsstelle 1

Planungsbüro P.Schrut	Steigerstraße 12 49134 Wallenhorst Mob. 01752702245
LuontoG GmbH & Co. KG Hörsten 1 c/o Rotdornweg 14 49599 Voltlage	
Antrag auf Erlaubnis gem. § 10 WHG zur Einleitung von Oberflächenwasser vom Betriebsgelände einer Nährstoffaufbereitungsanlage mit vorgeschalteter Biogasanlage in der Gemeinde Voltlage, Gemarkung Höckel	
Lageplan	i.M: 1 : 1000 Anlage : 3
Voltlage, im Juni 2021	
Der Antragsteller	

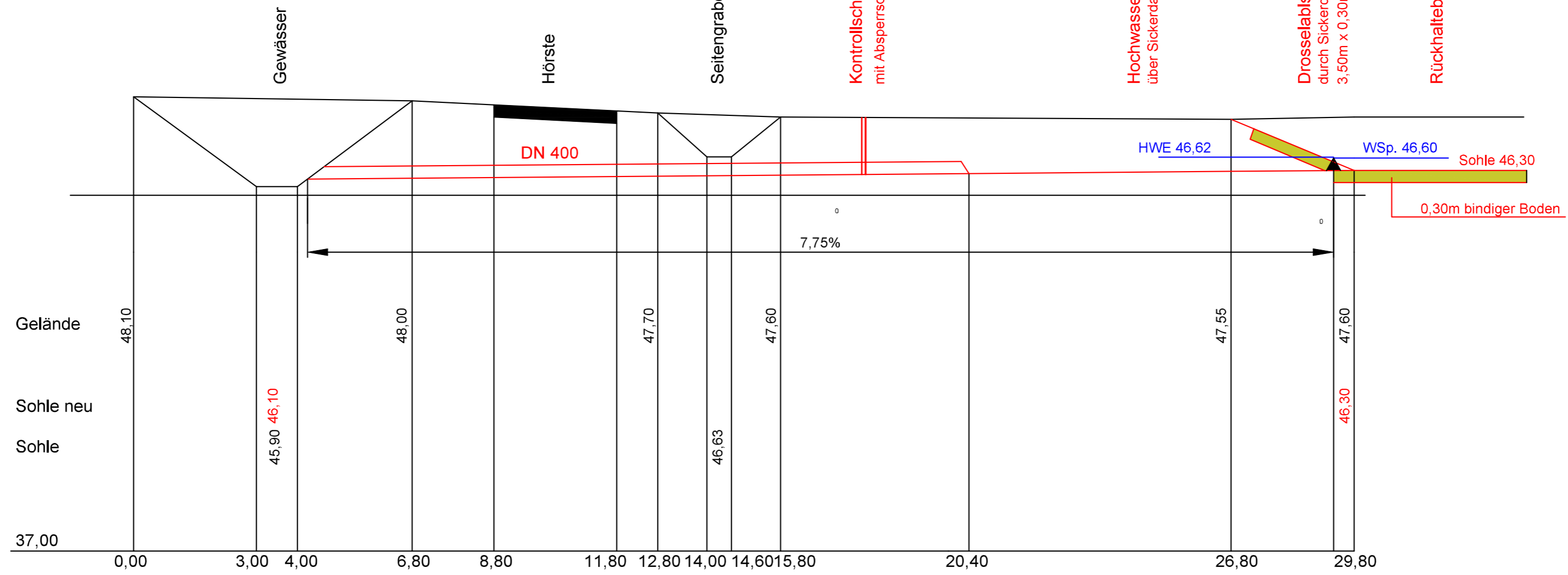


Schnitt A-A

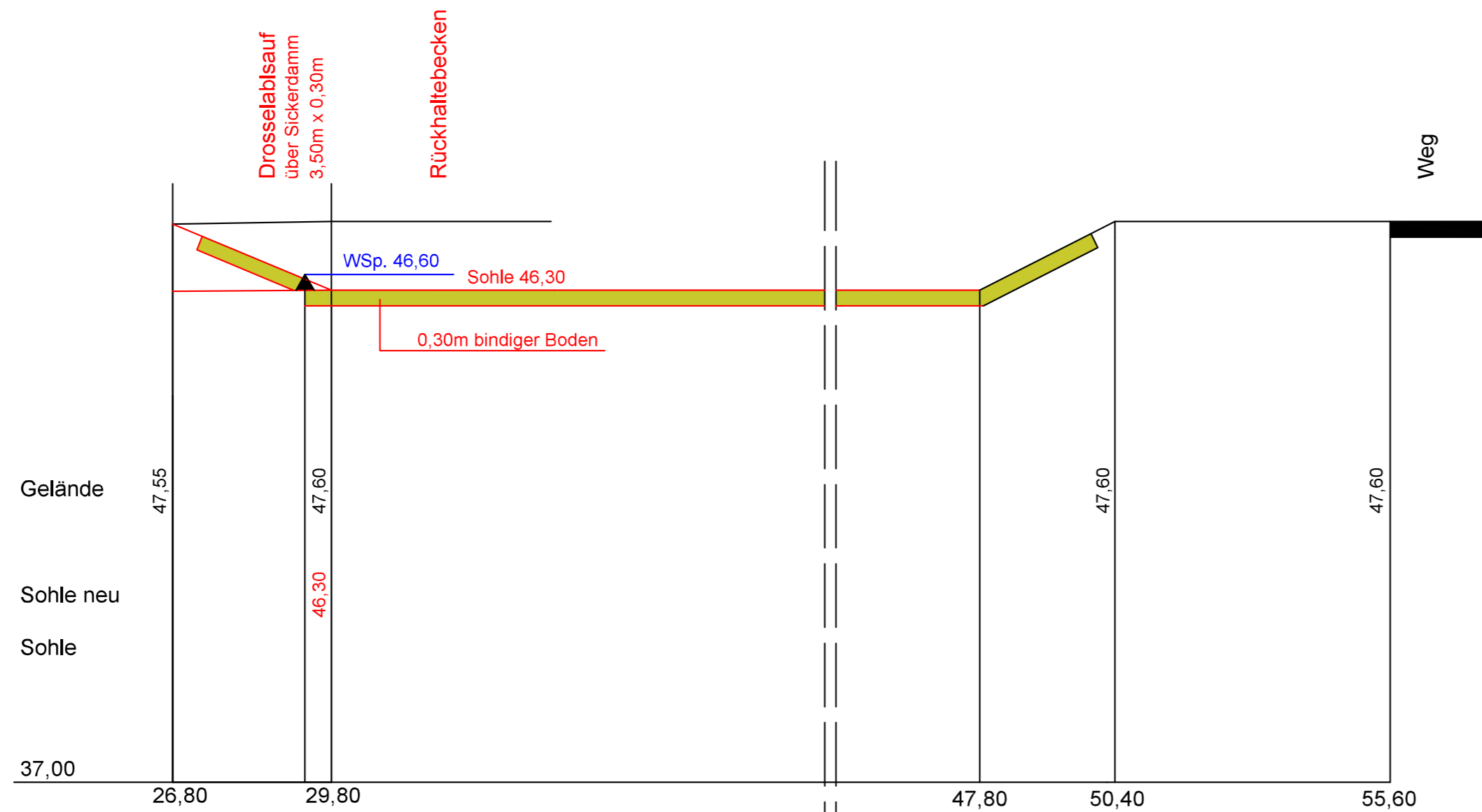


Planungsbüro P.Schrut		Steigerstraße 12 49134 Wallenhorst Mob. 01752702245
LuontoG GmbH & Co. KG Hörsten 1 c/o Rotdornweg 14 49599 Voltlage		
Bebauungsplan Nr. 21 "Sondergebiet Biogas - und Nährstoffaufbereitungsanlagen" Wasserwirtschaftliche Vorplanung - Oberflächenentwässerung -		
Querprofile RHB		i.M: 1 : 1 00
		Anlage : 4
		Blatt 1
Voltlage, im Juni 2021		
Der Antragsteller		

Schnitt B-B

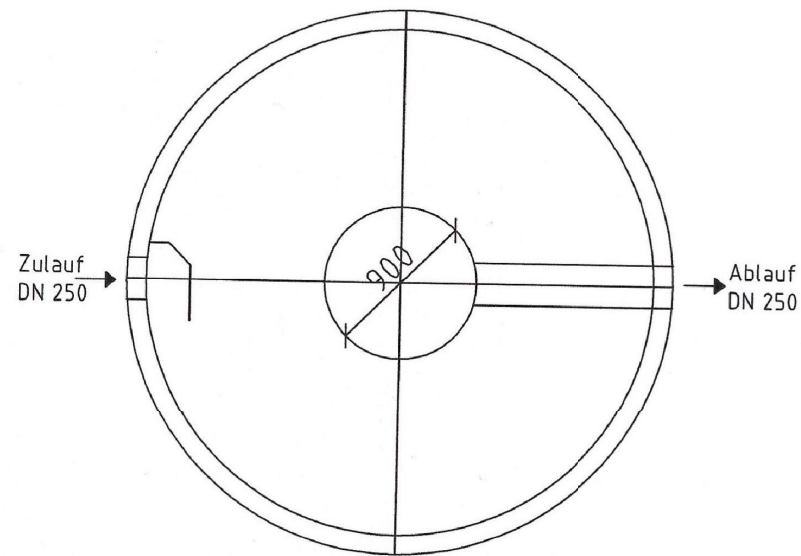
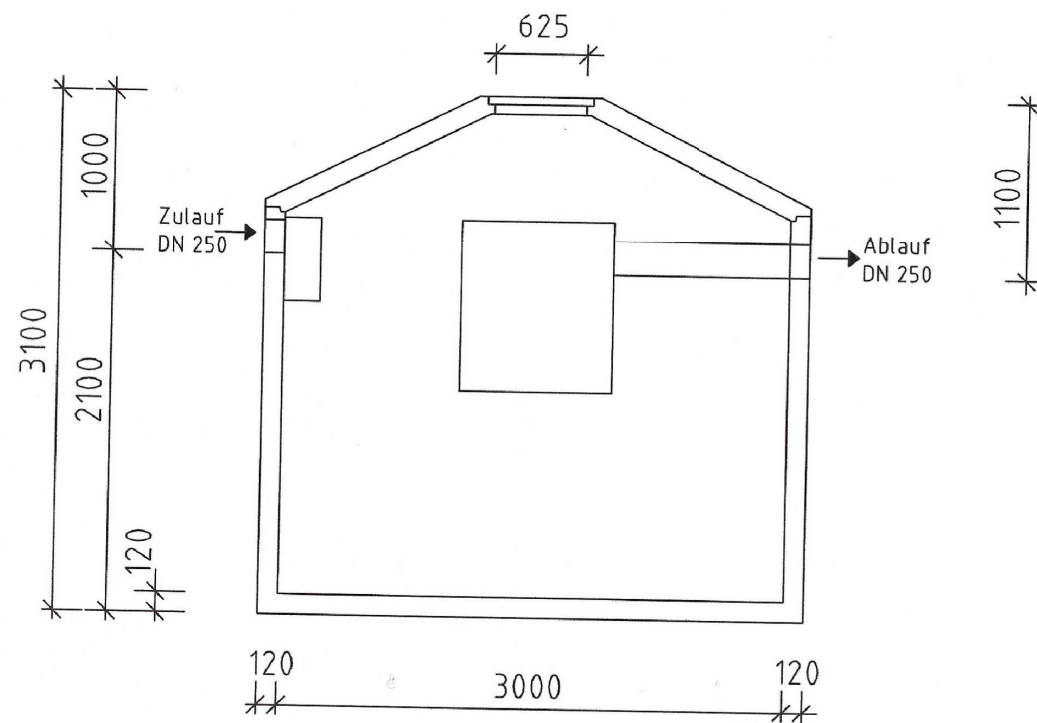


Schnitt B-B



Planungsbüro P.Schrut	Steigerstraße 12 49134 Wallenhorst Mob. 01752702245
LuontoG GmbH & Co. KG Hörsten 1 c/o Rotdornweg 14 49599 Voltlage	
Bebauungsplan Nr. 21 "Sondergebiet Biogas - und Nährstoffaufbereitungsanlagen" Wasserwirtschaftliche Vorplanung - Oberflächenentwässerung -	
Querprofile RHB	i.M. 1 : 1 00 Anlage : 4 Blatt 2
Voltlage, im Juni 2021	
Der Antragsteller	

Sedimentationsanlage 35/3000



SAAK
BETON & UMWELTECHNIK

Am Kröpelberg 6 · 39307 Genthin
Tel. (03933) 8723-0 · Fax (03933) 806261

Ahmser Straße 14 · 32107 Bad Salzflen
Tel. (05222) 7177 · Fax (05222) 7972

BAU-ZERT Mitglied im
Güteschutz
BAU-ZERT Ost e.V.
DIN 4261/4281/4034/1045-2



Sedimentationsanlage Sedi 35/3000

- nach ATV-DVWK M 153

Ausschreibungstext:

Sedimentationsanlage Sedi 35/3000 nach ATV-DVWK M153 - zum Schutz von Versickerungsanlagen vor Verschmutzung und Verstopfung durch absetzbare Stoffe, bestehend aus einem monolithischen Stahlbetonbehälter C 35/45, Expositionsklassen XA1, XC4 und Schachtaufbaumaterial nach DIN 4034-1 und DIN 1045-2

- incl. - Zentralrohr PEHD zur Leichtstoffrückhaltung und Schachtabdeckung KL. ...
...
- Strömungsverteiler V2A
- Zulauf DN 200 KG
- Ablauf DN 200 KG
- hydraulische Berechnung

Technische Daten:
Durchmesser innen: 3000 mm
Einbautiefe: 3100 mm
Wandstärke: 120 mm
Bodenstärke: 150 mm
Wassertiefe: 2000 mm
Zulauftiefe: 1000 mm
Ablauftiefe: 1100 mm
Schlammraum: 7,30 cbm

Kenndaten:
- Hydraulische Leistung 35,0 Ltr./sec.
- Oberflächenbeschickung 17,8 m/h

Schwerstes Einzelteil: 8,76 to
Gesamtgewicht: 10,81 to

Planungsbüro P.Schrut

Steigerstraße 12
49134 Wallenhorst
Mob. 01752702245

LuontoG GmbH & Co. KG
Hörsten 1 c/o Rotdornweg 14 49599 Voltlage

Bebauungsplan Nr. 21
"Sondergebiet Biogas - und Nährstoffaufbereitungsanlagen"
Wasserwirtschaftliche Vorplanung - Oberflächenentwässerung -

Sedimentationsanlage

Anlage : 5

Volltage, im Juni 2021

Der Antragsteller