

1-113-22

Gemeinde Langenhorn

Erschließung Bebauungsplan Nr. 23 „Clausensweg“

- Vorentwurf im Rahmen des B-Plans -

Regenwasserbewirtschaftung

- Anlage 1 Beispielhafte Auslegung Versickerungsmulde Grundstück nach DWA-A 138
- Anlage 2 Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1
- Anlage Bodengutachten Geobüro Gerowski
- Anlage Auszug Planzeichnung Entwurf, Stand 20.07.2022, Planungsbüro Springer

Aufgestellt:
Schleswig, 25.07.2021

Dr.-Ing. Sabine Rühmland
- Planungsingenieurin -

Dipl.-Ing. Boyke Elsner
- Geschäftsführer -

Der Antragsteller:

.....

.....

1. Veranlassung und Grundlagen

Die Gemeinde Langenhorn plant ein neues Wohngebiet, den Bebauungsplan Nr. 23 „Clausensweg“. Es umfasst eine Fläche von ca. 2 ha auf der 15 Wohngrundstücke entstehen. Als Erschließungsstraße soll der bestehende „Clausensweg“ genutzt werden. Der Erlass „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ (A-RW 1) fordert, dass die Wasserhaushaltsbilanz trotz Versiegelung möglichst wenig verändert wird. In diesem Fall ist vorgesehen, das Regenwasser zu versickern. Im Folgenden wird das Regenwasserkonzept im Rahmen des B-Plan-Verfahrens vorgestellt.

2. Geländeprofil und Baugrund

Das Plangebiet befindet sich im östlichen Teil von Langenhorn, östlich der Mönkebüller Straße, westlich des Tannenwegs und direkt nördlich des Clausenswegs. Das Gelände ist auf einer Höhe von 4,5 bis 6 mNHN. Mit einem ausgedehnten Hochpunkt bei 6,6 mNHN zwischen den Straßen „Hochacker“ und „Tannenweg“.

Der Baugrund wurde im März 2022 mit zwei Kleinbohrungen orientierend untersucht. Der Oberboden reicht ca. 0,6 m tief und ist organisch, sandig, schwach kiesig, schwach schluffig. Darunter liegt ein schwach kiesiger, schwach schluffiger Sand. Wasser wurde ab 2,5 m unter Geländeoberkante angetroffen. Die Böden sind wasser-durchlässig (k_f – Oberboden = $2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s, k_f – Sandhorizont = $8,9 \cdot 10^{-5}$ m/s). Somit ist der Boden für die Versickerung von Regenwasser geeignet.

3. Regenwasserbewirtschaftung

Allgemein wird Boden durch Bebauung versiegelt. Durch folgende Maßnahmen sollen die damit einhergehenden Auswirkungen auf den Wasserhaushalt abgemildert werden:

- sehr geringer Versiegelungsgrad – Grundflächenzahl GRZ=0,25 bzw. 0,2 auf den westlichen beiden Grundstücken
- oberflächliche Versickerung des Oberflächenabflusses
- Große Laubbäume an der Straße verringern Niederschlag auf der Straße, erhöhen die Verdunstung und dämpfen extreme Witterungsereignisse.

Die bestehende Straße „Clausensweg“ entwässert in einen flachen Straßengraben auf der Straßenseite der geplanten Wohnbebauung. Sämtlicher Straßenablauf versickert dort. Dieses bewährte Konzept wird beibehalten.

Einleitstelle

Gemeinde: Langenhorn

Gemarkung: zu klären

Flur: 27

Flurstück: 90

Koordinaten ETRS:

Ost 49 78 30

Nord 60 600 37

Versickerung auf den Grundstücken

Das in den Baugrundstücken anfallende Regenwasser soll auf diesen Grundstücken selbst direkt versickert werden. In Anlage 1 ist eine Grundstückversickerungsanlage nach DWA-A 138 für die Jährlichkeit 5 ausgelegt. Üblich sind Versickerungsmulden mit einer Einstauhöhe von 0,3 m. Das Haus mit einer beispielhaften Dachfläche von 300 m² benötigt netto 20 m² (5 m x 4 m) Sickerfläche (das entspricht einer Mulde von 6 m Länge und 5 m Breite inklusive Böschungen).

Folglich sind für je 100 m² vollversiegelter Fläche (Dach) 6,7 m² Sickerfläche notwendig. Der Ablauf von Hofflächen und Wegen soll ebenfalls vor Ort versickert werden.

Erstellung und Bewertung der Wasserhaushaltsbilanzen

Für die Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz im bebauten Zustand wurde die durch die Grundflächenzahl definierte maximal zulässige Versiegelung zu Grunde gelegt (s. Tabelle). Die Grundflächenzahl von 0,25 erlaubt Wohngebäude (Annahme hier Steildach) mit einem Flächenanteil von bis zu 0,25 und versiegelte Nebenflächen (Annahme hier Flachdach) mit einem Flächenanteil von bis zu 0,125 der Grundstücksfläche. Die Flächeninhalte der Straße und der Grünflächen sind im B-Plan festgelegt.

Tabelle: Aufteilung der Flächen nach Versiegelungsarten als Grundlage für die Berechnung A-RW 1

	Flächen- inhalt [m ²]	GRZ	Steildach [m ²]	Anteil Neben- gebäude	Flach- dach [m ²]	Asphalt	"natürliche" Wasserbilanz [m ²]
Wohnbaufläche TG 1	2.832	0,200	566	0,100	283		1982
Wohnbaufläche TG 2	11.897	0,250	2974	0,125	1487		7436
Grünflächen an Tannenweg und Straße	3.434						3434
Straße	1.825					1825	
Summen	19.988		3.541		1.770	1.825	12.852

In der Wasserhaushaltsbilanz des Bebauungsgebietes für den potenziell naturnahen Referenzzustand „Geest 1“ entfallen 1 % auf die Wasserhaushaltskomponente Abfluss, 43 % auf Versickerung und 56 % auf Verdunstung (s. Anlage 2 Wasserhaushaltsbilanz). Im bebauten Zustand wird sämtlicher Niederschlagsabfluss oberflächennahen Versickerungsanlagen zugeführt, wodurch der Abflussanteil auf 0,6 % etwas sinkt. Da der Versickerungsanteil um mehr als 5 Prozentpunkte ansteigt (auf 52 %) und die Verdunstung auf 47 % sinkt, gilt der Wasserhaushalt als „deutlich geschädigt“, jedoch nicht als „extrem geschädigt“. Da der oberflächliche Abfluss trotz Versiegelung verringert wird, sind die Auswirkungen insgesamt als günstig zu bewerten.

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ingenieurgesellschaft Nord
- Sabine Rühmland - s.ruehmland@ign-schleswig.de

Auftraggeber:

Gemeinde Langenhorn
B-Plan 23 "Clausensweg"

Muldenversickerung:

Beispielhaft für ein Grundstück mit 300 m² Dachfläche

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	300
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ _m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	300
Versickerungsfläche	A _s	m ²	20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	8,9E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	r _{D(n)} [l/(s*ha)]
5	276,7
10	206,7
15	168,9
20	144,2
30	112,8
45	86,3
60	70,8
90	50,9
120	40,3
180	29,0
240	23,0
360	16,6
540	11,9
720	9,5
1080	6,8
1440	5,4
2880	3,4
4320	2,6

Berechnung:

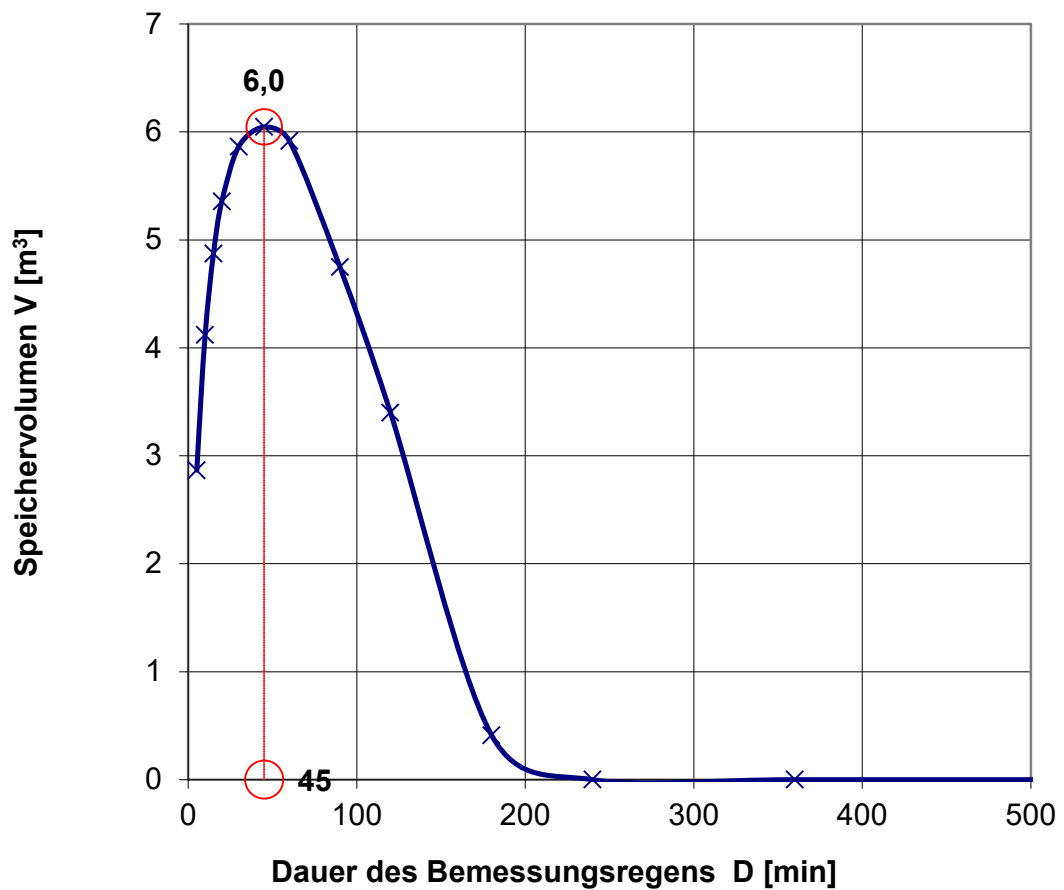
V [m ³]
2,9
4,1
4,9
5,4
5,9
6,0
5,9
4,7
3,4
0,4
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	86,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	6,0
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	6,0
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	2

Muldenversickerung



Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Langenhorn (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	27
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	7
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	10
5	173,3	276,7	323,3
10	133,3	206,7	238,3
15	108,9	168,9	194,4
20	91,7	144,2	166,7
30	70,0	112,8	131,1
45	51,9	86,3	101,1
60	41,1	70,8	83,9
90	30,2	50,9	59,8
120	24,3	40,3	47,2
180	17,9	29,0	33,8
240	14,4	23,0	26,7
360	10,6	16,6	19,1
540	7,8	11,9	13,7
720	6,3	9,5	10,9
1080	4,6	6,8	7,8
1440	3,7	5,4	6,2
2880	2,4	3,4	3,8
4320	1,9	2,6	2,8

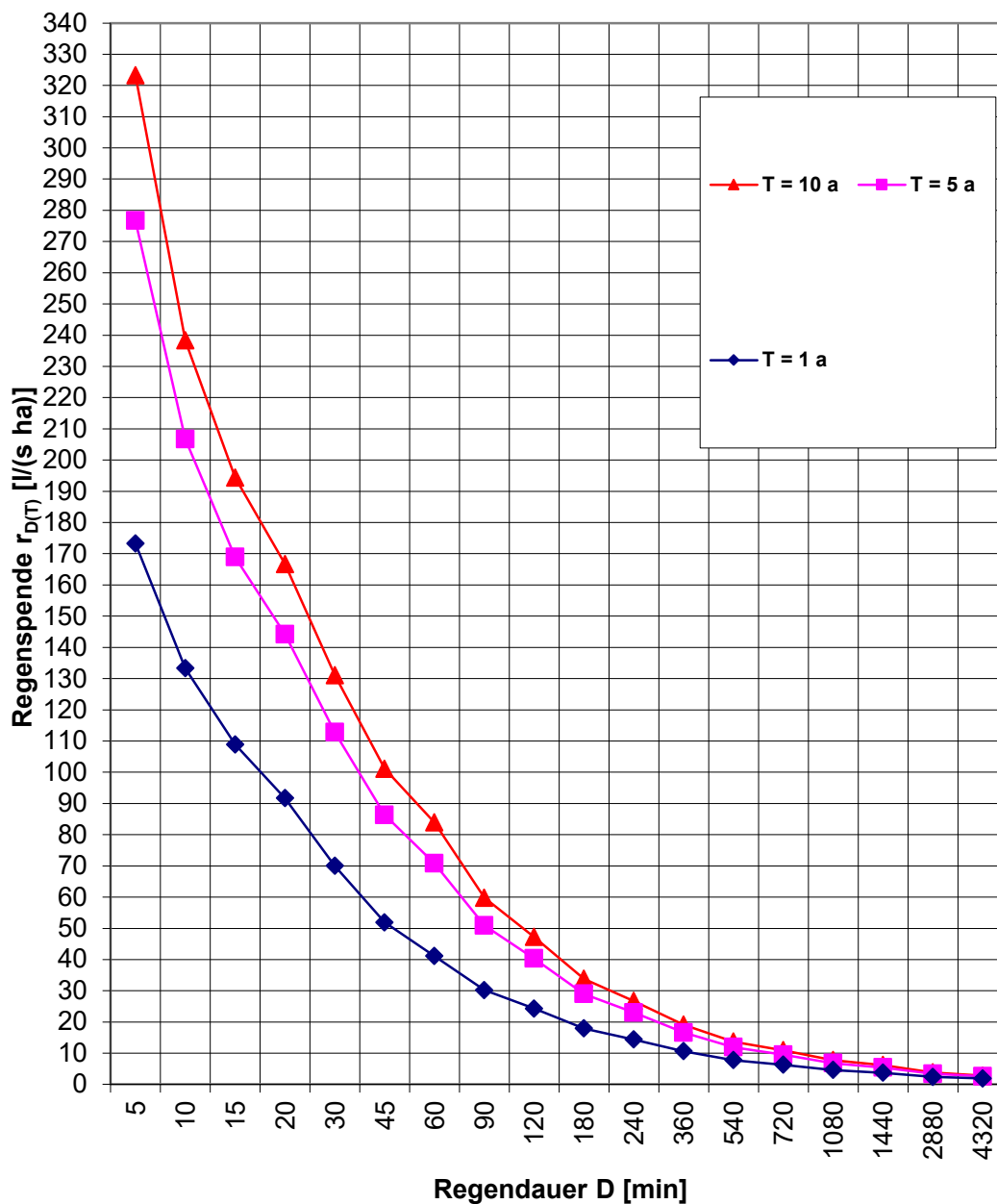
Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Langenhorn (SH)
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	27
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	7
KOSTRA-Datenbasis	1951-2010
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Langenhorn B-Plan 23
Naturraum: Nordfriesland
Landkreis/Region: Nordfriesland Ost (G-1)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 1,999

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,00	0,020	42,70	0,854	56,30	1,125

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2 - g_2 - v_2 -Werte und a_3 - g_3 - v_3 -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: Langenhorn B Plan 23

Fläche: 1,999 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,354	Mulden-/Beckenversickerung
Flachdach	0,177	Mulden-/Beckenversickerung
Asphalt, Beton	0,183	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,0200	42,70	0,8536	56,30	1,1254
Summe veränderter Zustand	0,64	0,0129	52,30	1,0454	47,06	0,9408
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-0,36	-0,0071	9,60	0,1918	-9,24	-0,1847

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Langenhorn B Plan 23 ist deutlich geschädigt (Fall 2).

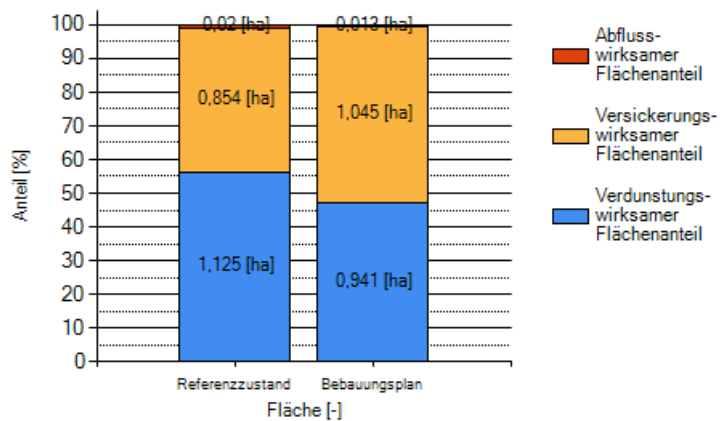
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 1,999 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,020	42,70	0,850	56,30	1,130
Summe veränderter Zustand	0,65	0,010	52,28	1,050	47,07	0,940
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	0,35	0,010	-9,58	-0,190	9,23	0,180
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Ja		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Ja		Ja	
Fall 3 ≥ +/-15%	Nein		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Langenhorn B-Plan 23 ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

--	--