

B-Plan 04 Lutterbek
Wasserhaushaltsbilanz

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Stellungnahme nach A-RW 1

Bauherr:
Gemeinde Lutterbek
Über das Amt Probstei
Knüll 4
24217 Schönberg

Aufgestellt:
B2K und dn Ingenieure GmbH
Schleiweg 10
24106 Kiel

Projektnummer: **2019 – 039**
Stand 12. Oktober 2022

1 Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	3
2	Zielsetzung	4
3	Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz.....	4
3.1	Ermittlung Referenzzustand.....	4
3.2	Ermittlung Anteile befestigter und unbefestigter Flächen	5
3.3	Ermittlung a-g-v-Werte befestigter und unbefestigter Flächen	5
3.4	Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen.....	6
3.5	Summe veränderter Zustand	6
3.6	Vergleich des Referenzzustandes.....	6
4	Bewertung Wasserhaushaltsbilanz.....	6
4.1	Abfluss.....	7
4.2	Versickerung	7
4.3	Verdunstung	7
5	Anlagen	7
5.1	Protokoll A-RW 01-Tool.....	7
5.2	Berechnungen zum RRB	7

1 Veranlassung

Im Rahmen des Verfahrens für die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 04 der Gemeinde Lutterbek sind die Möglichkeiten der Oberflächenentwässerung und der Schmutzwasserableitung zu prüfen.

Die B2k und dn Ingenieure GmbH wurde durch die Gemeinde Lutterbek mit der erforderlichen Planung und Berechnung des A-RW 01-Nachweises beauftragt. Der gleichnamige Erlass des Landes Schleswig-Holstein sieht eine Berechnung und Prüfung des veränderten Wasserhaushaltes für die geplante Bebauung vor.



Bildquelle: Digitaler Atlas Nord

2 Zielsetzung

Das Hauptziel einer naturnahen Niederschlagswasserbeseitigung ist der weitgehende Erhalt eines naturnahen Wasserhaushaltes und damit einhergehend die Reduzierung der abzuleitenden Niederschlagsmengen zur Entlastung oberirdischer Fließgewässer.

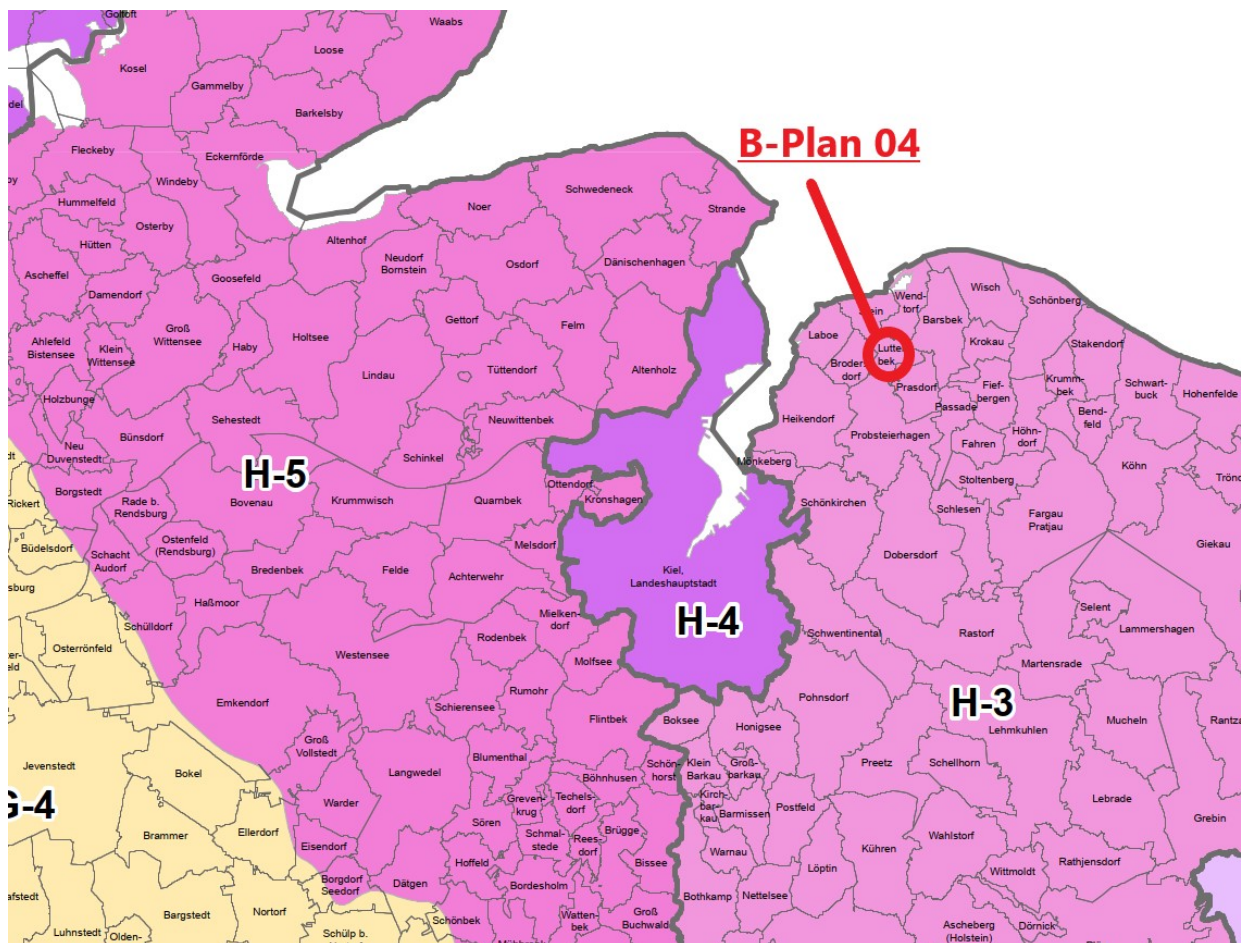
3 Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz

Diese Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz basiert auf den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung vom 28.04.2022 des Büros für Geotechnik und Umweltchemie Hajo Bauer aus Passade. Dem Gutachten nach sind die angetroffenen Bodenschichten für Regenwasser nicht ausreichend durchlässig.

3.1 Ermittlung Referenzzustand

Der für die Ermittlung des Referenzzustandes maßgebende Anteil des Bebauungsgebietes im B-Plan 04 der Gemeinde Lutterbek umfasst rund 21.000 m².

Das Bebauungsgebiet befindet sich gem. naturräumlicher Gliederung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein im Hügelland in der Teilfläche H3.



Bildquelle: Umweltportal Schleswig-Holstein

Der Referenzzustand des potentiell, naturnahen Einzugsgebietes wird mit dem vom Land Schleswig Holstein zur Verfügung gestellten Berechnungsprogramm A-RW 01 ermittelt.

Die a-g-v-Werte ergeben sich somit wie folgt:

a	(Abflusswirksamer Flächenanteil)	→	4,20 % = 0,089 ha
g	(versickerungswirksamer Flächenanteil)	→	28,10 % = 0,593 ha
v	(verdunstungswirksamer Flächenanteil)	→	67,70 % = 1,428 ha

3.2 Ermittlung Anteile befestigter und unbefestigter Flächen

Die Flächenanteile ergeben sich gem. Planzeichnungen des B-Planes 04 wie folgt.

Für den Anteil der unbefestigten Flächen werden auch die nicht bebaubaren Flächenanteile berücksichtigt.

Flächenart	Bezeichnung nach A-RW 01	Fläche	befestigte Fläche	unbefestigte Fläche
Grünfläche		1,349 ha		1,349 ha
Bebauung (EFH / MFH)	Steildach	0,190 ha	0,190 ha	
Nebenflächen aus GRZ	Pflaster mit offenen Fugen	0,190 ha	0,190 ha	
Straße	Pflaster mit dichten Fugen	0,286 ha	0,286 ha	
Parkflächen / Stellplätze	Pflaster mit offenen Fugen	0,094 ha	0,094 ha	
B-Plan 04		2,109 ha	0,760 ha	1,349 ha

3.3 Ermittlung a-g-v-Werte befestigter und unbefestigter Flächen

Nicht versiegelte unbefestigte Flächen

Für den Anteil der nicht versiegelten Flächen gelten die a1-g1-v1-Werte des Referenzzustandes.

Versiegelte befestigte Flächen

Für die befestigten Flächen werden entsprechend der geplanten Nutzung die a2-g2-v2-Werte gem. Vorgabe der A-RW01 berücksichtigt.

Die versiegelten Flächen in den Baugrundstücken der Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser sind mit einer Grundflächenzahl von 0,55 (EFH) und 0,70 (MFH) angesetzt. Aus dieser GRZ wird ein Mittel (im Verhältnis zur einnehmenden Fläche der Teilbereiche) von 0,59 angenommen und somit von einer Versiegelung von insgesamt 59 % ausgegangen. Die Hälfte dieser Versiegelung wird als Dachfläche der Wohnhäuser angenommen. Die entsprechend verbleibende Hälfte wird als versiegelte Fläche für Nebenanlagen, wie mit offenen Fugen gepflasterte Auffahrten, Carports / Garagen, Terrassen und dergleichen angenommen.

Nach derzeitigem Planungsstand, ist eine Pflasterung der Erschließungsstraße mit dichten Fugen zugrunde zu legen.

Darüber hinaus werden die PKW-Stellflächen und Nebenflächen (Trafo- und Müllplatz) mit einem Pflaster mit offenen fugen angenommen.

3.4 Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen

Eine grundlegende Annahme ist die Nutzung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens im B-Plan-Gebiet 01.

Vorangegangene Berechnungen (s. Anlage) haben gezeigt, dass die Kapazität des Beckens die zusätzlichen Regenwasserabflüsse aus dem zu erschließenden B-Plan 04 auffangen, zwischenspeichern und mit der vorhandenen Drossel mit 9 l/s in das anliegende Gewässer einleiten kann. Dieser Berechnung liegen KOSTRA-Daten des Deutschen Wetterdienstes mit 2-, 5-, 10- und 20-jährigen Regenereignissen zugrunde.

Der hohe Anteil der Einleitung in das vorhandene RRB ist der Bodenbeschaffenheit im Baugebiet geschuldet. Der vorrangige Durchlässigkeitsbeiwert im B-Plan-Gebiet ist als „sehr schwach durchlässig“ einzustufen.

Zur Entlastung des Regenrückhaltebeckens kann eine Rückhaltung mittels eines modularen Rigolensystems mit Drosselabfluss installiert werden. So ist die Sicherheit einer Überflutung des RRB bei ungewöhnlich starken Regenfällen (20- oder 50-jähriges Ereignis) gegeben.

Darüber hinaus ist ein Mulden-Rigolen-System zur Rückhaltung von Regenwasser im B-Plangebiet anzudenken.

3.5 Summe veränderter Zustand

Betrachtet man nun die gesamte Fläche mit den dazugehörigen Bewirtschaftungsmaßnahmen ergeben sich die abgeleiteten Flächengrößen des B-Plan-Gebietes zur Bewertung der Auswirkungen auf den naturnahen Wasserhaushalt.

A(a) – Abflusswirksamer Flächenanteil	→ 21,85 % = 0,461 ha
A(g) – versickerungswirksamer Flächenanteil	→ 30,40 % = 0,641 ha
A(v) – verdunstungswirksamer Flächenanteil	→ 47,75 % = 1,007 ha

3.6 Vergleich des Referenzzustandes

Folgende Tabelle zeigt die absoluten Abweichungen der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächenanteile gegenüber dem natürlichen Wasserhaushalt.

Flächenart	a	g	v
Potenziell naturnaher Referenzzustand	0,020 ha	0,780 ha	1,310 ha
B-Plan-Gebiet 1039	0,461 ha	0,641 ha	1,010 ha
Abweichung	-0,441 ha	+0,139 ha	+0,300 ha

4 Bewertung Wasserhaushaltsbilanz

Aus den vorangegangenen Tabellen ergeben sich im Fall 2 der A-RW01-Berechnung Abweichungen im Toleranzbereich von +/- 5% bis +/- 15 % für den Bereich „Versickerung“ und „Verdunstung“.

Jedoch ist im Bereich „Abfluss“ eine „extreme“ Schädigung des Wasserhaushaltes mit einer Abweichung von rund -21 % vorhanden.
Somit ist der Bebauungsplan insgesamt dem Fall 3 (einer „deutlichen“ Schädigung des Wasserhaushaltes) zuzuordnen.

4.1 Abfluss

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt rd. -20 %. Die Einordnung und weitere Betrachtung erfolgen damit für den Fall 3.

Die Regenwasserbewirtschaftung sieht eine gedrosselte Ableitung in die Hagenauer Au über ein vorhandenes RRB mit einem maximalen Volumen von 514 m³ vor. Berechnungen zur Aufnahmekapazität des RRB sind als Anhang dieser Stellungnahme angehängt.

Die Einleitung in das Gewässer ist nach Vorgaben der Unteren Wasserbehörde (UWB) mit 9l/s genehmigt.

Ein lokaler sowie regionaler Nachweis im Sinne A-RW 01 ist im Auftrag des AZV und der UWB errechnet bzw. geführt worden.

4.2 Versickerung

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt weniger als 7 %, sodass eine Schädigung des natürlichen Wasserhaushaltes im tolerierbaren Bereich für den Fall 2 der A-RW 01-Berechnung liegt.

Eine weiterführende Überprüfung ist nicht erforderlich.

4.3 Verdunstung

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt rd. 14 %, sodass eine weitergehende Betrachtung für den Fall 3 nicht mehr notwendig ist.

Eine weiterführende Überprüfung ist nicht erforderlich.

5 Anlagen

5.1 Protokoll A-RW 01-Tool

5.2 Berechnungen zum RRB

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B-Plan04_Lutterbek
Naturraum: Plön
Landkreis/Region: Plön Süd-West (G-8)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 2,109

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,00	0,021	37,00	0,780	62,00	1,308

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: Horsenkrog

Fläche: 2,109 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,190	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit offenen Fugen	0,190	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,286	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit offenen Fugen	0,094	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,0211	37,00	0,7803	62,00	1,3076
Summe veränderter Zustand	21,85	0,4608	30,40	0,6411	47,75	1,0071
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	20,85	0,4397	-6,60	-0,1392	-14,25	-0,3005

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Horsenkrog ist extrem geschädigt (Fall 3).

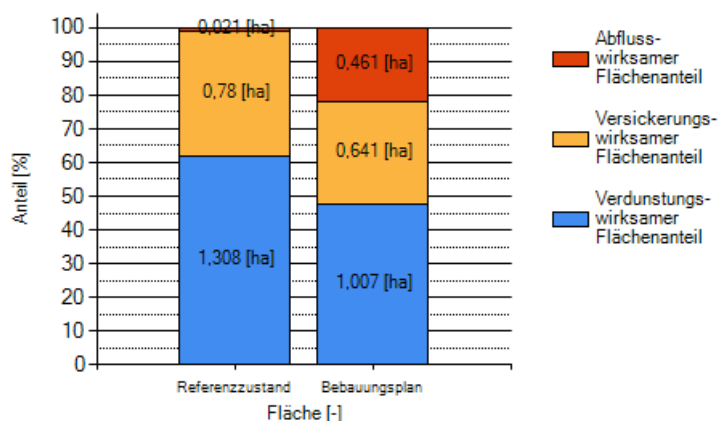
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 2,109 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,020	37,00	0,780	62,00	1,310
Summe veränderter Zustand	21,85	0,460	30,40	0,640	47,75	1,010
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-20,85	-0,440	6,60	0,140	14,25	0,300
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Ja	
Fall 3 ≥ +/-15%	Ja		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan04_Lutterbek ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Kiel, 12.10.2022

Unterschrift

2019-039: B-Plan 4, Gemeinde Lutterbek

Bearbeiter: Hannich

Maßgebender Bemessungsregen

12.10.2022

Nr.	Dauer		Regenspende $r_{(D,n)}$ [l/(s*ha)]				
	Std.	Minute	n=0,50 T=2,0a	n=0,20 T=5,0a	n=0,10 T=10,0a	n=0,05 T=20,0a	n=0,02 T=50,0a
1		5 min	180,0	230,0	270,0	310,0	360,0
2		10 min	140,0	176,7	205,0	233,3	270,0
3		15 min	116,7	146,7	170,0	193,3	223,3
4		20 min	100,0	126,7	146,7	166,7	193,3
5		30 min	78,9	100,6	117,2	133,9	155,6
6		45 min	60,4	78,5	91,9	105,6	123,7
7	1	60 min	49,4	65,0	76,7	88,6	104,2
8	2	90 min	36,7	48,3	57,0	65,9	77,4
9	2	120 min	29,7	39,2	46,3	53,3	62,6
10	3	180 min	22,1	29,1	34,4	39,6	46,6
11	4	240 min	17,9	23,5	27,8	32,1	37,7
12	6	360 min	13,3	17,5	20,7	23,8	28,0
13	9	540 min	9,9	13,0	15,4	17,7	20,8
14	12	720 min	8,1	10,6	12,4	14,3	16,8
15	18	1080 min	6,0	7,8	9,2	10,6	12,5
16	24	1440 min	4,9	6,4	7,5	8,6	10,1
17	48	2880 min	2,8	3,6	4,1	4,7	5,5
18	72	4320 min	2,0	2,6	2,9	3,3	3,8

Dirk Noack Ingenieure

Schleiweg 10
24106 Kiel



2019-039: B-Plan 4, Gemeinde Lutterbek

Bearbeiter: Hannich

Ermittlung der entwässerungswirksamen Fläche

12.10.2022

Nr.	Beschreibung	Flächentyp	Art der Befestigung	A _E [m²]	ψ	A _U [m²]
1	Wohnbebauung (B-Plan 01)	0,30	ländliche Gebiete	15.000,0	0,30	4.500,0
2	Obstbaumfläche B-Plan 01	0,10	Grünland	5.500,0	0,10	550,0
3	RRB B-Plan 01	1,00	Grundfläche der Entwässerungsanlage	350,0	1,00	350,0
4	Straße B-Plan 04	Straßen, Wege und Plätze	Pflaster mit offenen Fugen	2.435,0	0,50	1.217,5
5	Parkflächen B-Plan 04	Straßen, Wege und Plätze	Pflaster mit offenen Fugen	941,0	0,50	470,5
6	Grundstücke EFH B-Plan 04	0,55	städtische Wohngebiete	8.802,0	0,55	4.841,1
7	Grundstücke MFH B-Plan 04	0,70	Stadtzentrum	2.073,0	0,70	1.451,1
8		- keine Angabe -	-		0,00	0,0
9		- keine Angabe -	-		0,00	0,0
10		- keine Angabe -	-		0,00	0,0
Gesamtfläche				35.101,0		13.380,2
Regenspende				Wiederkehrzeit T=5a mit Regendauer D= 15 min		146,7 l/(s*ha)
Gesamtabflussspende						196,3 l/s

2019-039: B-Plan 4, Gemeinde Lutterbek

Bearbeiter: Hannich

Regenrückhalteraum

12.10.2022

Bemessung eines Regenrückhaltebeckens

T	Wiederkehrzeit	T=5a
f _z	tollerierbares Risikomaß	mittel
	Zuschlagfaktor f _z	1,15
t _F	Maximale Fließzeit	10,0 min
q _{dr,k}	zulässiger Drosselabfluss	2,6 l/(s*ha)
A _E	Einzugsgebietsfläche	3,510 ha
A _U	Hydraulischwirksame Fläche	1,338 ha
Q _{dr,m}	mittlere Drosselabflussspende	9,0 l/s
q _{dr,u}	Flächenbezogener Drosselabfluss	6,7 l/(s*ha)
f _A	Abminderungsfaktor	0,995

Nr.	D	r _{D(n)}	V _{s,u}	V	Bemessung des Rückhalteraaumes
1	5	230,0	76,7	103 m³	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ $V = V_{s,u} \cdot A_U$ $V = 370 \text{ m}^3$ $T_{\text{Entleerung}} = 11 \text{ h}$
2	10	176,7	116,8	156 m³	
3	15	146,7	144,2	193 m³	
4	20	126,7	164,8	221 m³	
5	30	100,6	193,4	259 m³	
6	45	78,5	221,9	297 m³	
7	60	65,0	240,2	321 m³	
8	90	48,3	257,0	344 m³	
9	120	39,2	267,7	358 m³	
10	180	29,1	276,6	370 m³	
11	240	23,5	276,5	370 m³	D [min] Dauerstufe
12	360	17,5	266,4	356 m³	r _{D,n} [l/(s*ha)] Regenspende
13	540	13,0	232,7	311 m³	V _{s,u} [m³/ha] Flächenrückhaltevolumen
14	720	10,6	191,6	256 m³	V [m³] erf. Rückhaltevolumen
15	1.080	7,8	79,6	107 m³	Bei einer unregelmäßigen Drosseleinrichtung ist die mittlere Drosselabflussspende anzusetzen: $Q_{dr,m} = 0,5 \cdot Q_{dr, \max}$
16	1.440	6,4	-32,3	-43 m³	
17	2.880	3,6	-618,5	-828 m³	
18	4.320	2,6	-1224,4	-1.638 m³	
Rückhaltevolumen				370 m³	

2019-039: B-Plan 4, Gemeinde Lutterbek

Bearbeiter: Hannich

Regenrückhalteraum

12.10.2022

Bemessung eines Regenrückhaltebeckens

T	Wiederkehrzeit	T=10a
f _z	tollerierbares Risikomaß	mittel
	Zuschlagfaktor f _z	1,15
t _F	Maximale Fließzeit	10,0 min
q _{dr,k}	zulässiger Drosselabfluss	2,6 l/(s*ha)
A _E	Einzugsgebietsfläche	3,510 ha
A _U	Hydraulischwirksame Fläche	1,338 ha
Q _{dr,m}	mittlere Drosselabflussspende	9,0 l/s
q _{dr,u}	Flächenbezogener Drosselabfluss	6,7 l/(s*ha)
f _A	Abminderungsfaktor	0,996

Nr.	D	r _{D(n)}	V _{s,u}	V	Bemessung des Rückhalteraaumes
1	5	270,0	90,5	121 m³	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ $V = V_{s,u} \cdot A_U$ $V = 465 \text{ m}^3$ $T_{\text{Entleerung}} = 14 \text{ h}$
2	10	205,0	136,3	182 m³	
3	15	170,0	168,3	225 m³	
4	20	146,7	192,4	257 m³	
5	30	117,2	227,8	305 m³	
6	45	91,9	263,4	352 m³	
7	60	76,7	288,5	386 m³	
8	90	57,0	311,0	416 m³	
9	120	46,3	326,4	437 m³	
10	180	34,4	342,3	458 m³	
11	240	27,8	347,6	465 m³	D [min] Dauerstufe r _{D,n} [l/(s*ha)] Regenspende V _{s,u} [m³/ha] Flächenrückhaltevolumen V [m³] erf. Rückhaltevolumen
12	360	20,7	345,7	463 m³	Bei einer unregelmäßigen Drossleinrichtung ist die mittlere Drosselabflussspende anzusetzen: $Q_{dr,m} = 0,5 \cdot Q_{dr, \max}$
13	540	15,4	321,9	431 m³	
14	720	12,4	280,7	376 m³	
15	1.080	9,2	183,6	246 m³	
16	1.440	7,5	76,6	102 m³	
17	2.880	4,1	-519,8	-696 m³	
18	4.320	2,9	-1136,0	-1.520 m³	
Rückhaltevolumen				465 m³	

2019-039: B-Plan 4, Gemeinde Lutterbek

Bearbeiter: Hannich

Regenrückhalteraum

12.10.2022

Bemessung eines Regenrückhaltebeckens

T	Wiederkehrzeit	T=20a
f _z	tollerierbares Risikomaß	mittel
	Zuschlagfaktor f _z	1,15
t _F	Maximale Fließzeit	10,0 min
q _{dr,k}	zulässiger Drosselabfluss	2,6 l/(s*ha)
A _E	Einzugsgebietsfläche	3,510 ha
A _U	Hydraulischwirksame Fläche	1,338 ha
Q _{dr,m}	mittlere Drosselabflussspende	9,0 l/s
q _{dr,u}	Flächenbezogener Drosselabfluss	6,7 l/(s*ha)
f _A	Abminderungsfaktor	0,996

Nr.	D	r _{D(n)}	V _{s,u}	V	Bemessung des Rückhalteraaumes
1	5	310,0	104,2	139 m³	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ $V = V_{s,u} \cdot A_U$ V = 565 m³ T_{Entleerung} 17 h
2	10	233,3	155,8	208 m³	
3	15	193,3	192,4	257 m³	
4	20	166,7	219,9	294 m³	
5	30	133,9	262,3	351 m³	
6	45	105,6	305,9	409 m³	
7	60	88,6	337,7	452 m³	
8	90	65,9	366,1	490 m³	
9	120	53,3	384,2	514 m³	
10	180	39,6	406,8	544 m³	
11	240	32,1	418,6	560 m³	D [min] Dauerstufe r_{D,n} [l/(s*ha)] Regenspende V_{s,u} [m³/ha] Flächenrückhaltevolumen V [m³] erf. Rückhaltevolumen
12	360	23,8	422,5	565 m³	
13	540	17,7	407,4	545 m³	
14	720	14,3	374,9	502 m³	Bei einer unregelmäßigen Drosseleinrichtung ist die mittlere Drosselabflussspende anzusetzen: $Q_{dr,m} = 0,5 \cdot Q_{dr, \max}$
15	1.080	10,6	287,6	385 m³	
16	1.440	8,6	185,5	248 m³	
17	2.880	4,7	-401,2	-537 m³	
18	4.320	3,3	-1017,6	-1.362 m³	
Rückhaltevolumen				565 m³	

2019-039: B-Plan 4, Gemeinde Lutterbek

Bearbeiter: Hannich

Regenrückhalteraum

12.10.2022

Bemessung eines Regenrückhaltebeckens

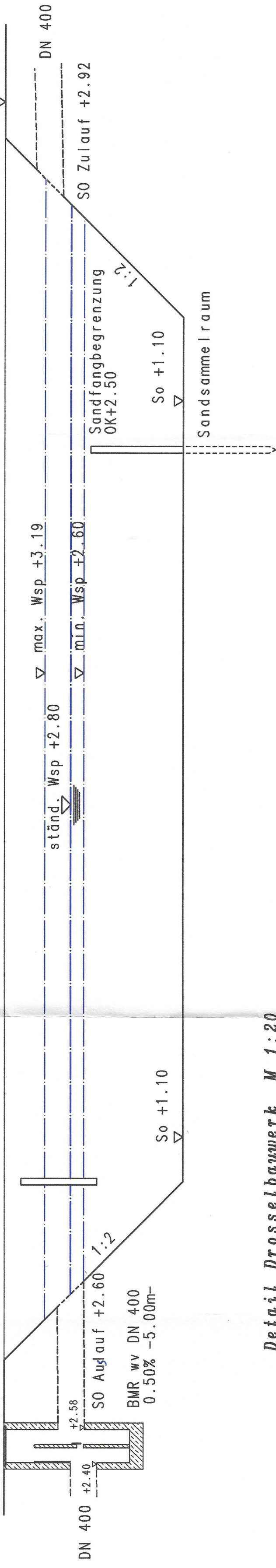
T	Wiederkehrzeit	T=50a
f _z	tollerierbares Risikomaß	mittel
	Zuschlagfaktor f _z	1,15
t _F	Maximale Fließzeit	10,0 min
q _{dr,k}	zulässiger Drosselabfluss	2,6 l/(s*ha)
A _E	Einzugsgebietsfläche	3,510 ha
A _U	Hydraulischwirksame Fläche	1,338 ha
Q _{dr,m}	mittlere Drosselabflussspende	9,0 l/s
q _{dr,u}	Flächenbezogener Drosselabfluss	6,7 l/(s*ha)
f _A	Abminderungsfaktor	0,996

Nr.	D	r _{D(n)}	V _{s,u}	V	Bemessung des Rückhalteraaumes
1	5	360,0	121,4	163 m³	$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ $V = V_{s,u} \cdot A_U$ $V = 705 \text{ m}^3$ $T_{\text{Entleerung}} = 22 \text{ h}$
2	10	270,0	181,0	242 m³	
3	15	223,3	223,4	299 m³	
4	20	193,3	256,6	343 m³	
5	30	155,6	307,1	411 m³	
6	45	123,7	361,9	484 m³	
7	60	104,2	402,1	538 m³	
8	90	77,4	437,3	585 m³	
9	120	62,6	461,0	617 m³	
10	180	46,6	493,5	660 m³	
11	240	37,7	511,1	684 m³	D [min] Dauerstufe r _{D,n} [l/(s*ha)] Regenspende V _{s,u} [m³/ha] Flächenrückhaltevolumen V [m³] erf. Rückhaltevolumen
12	360	28,0	526,6	705 m³	Bei einer unregelmäßigen Drosseleinrichtung ist die mittlere Drosselabflussspende anzusetzen: $Q_{dr,m} = 0,5 \cdot Q_{dr, \max}$
13	540	20,8	522,5	699 m³	
14	720	16,8	498,7	667 m³	
15	1.080	12,5	428,7	574 m³	
16	1.440	10,1	334,0	447 m³	
17	2.880	5,5	-242,8	-325 m³	
18	4.320	3,8	-869,2	-1.163 m³	
Rückhaltevolumen				705 m³	

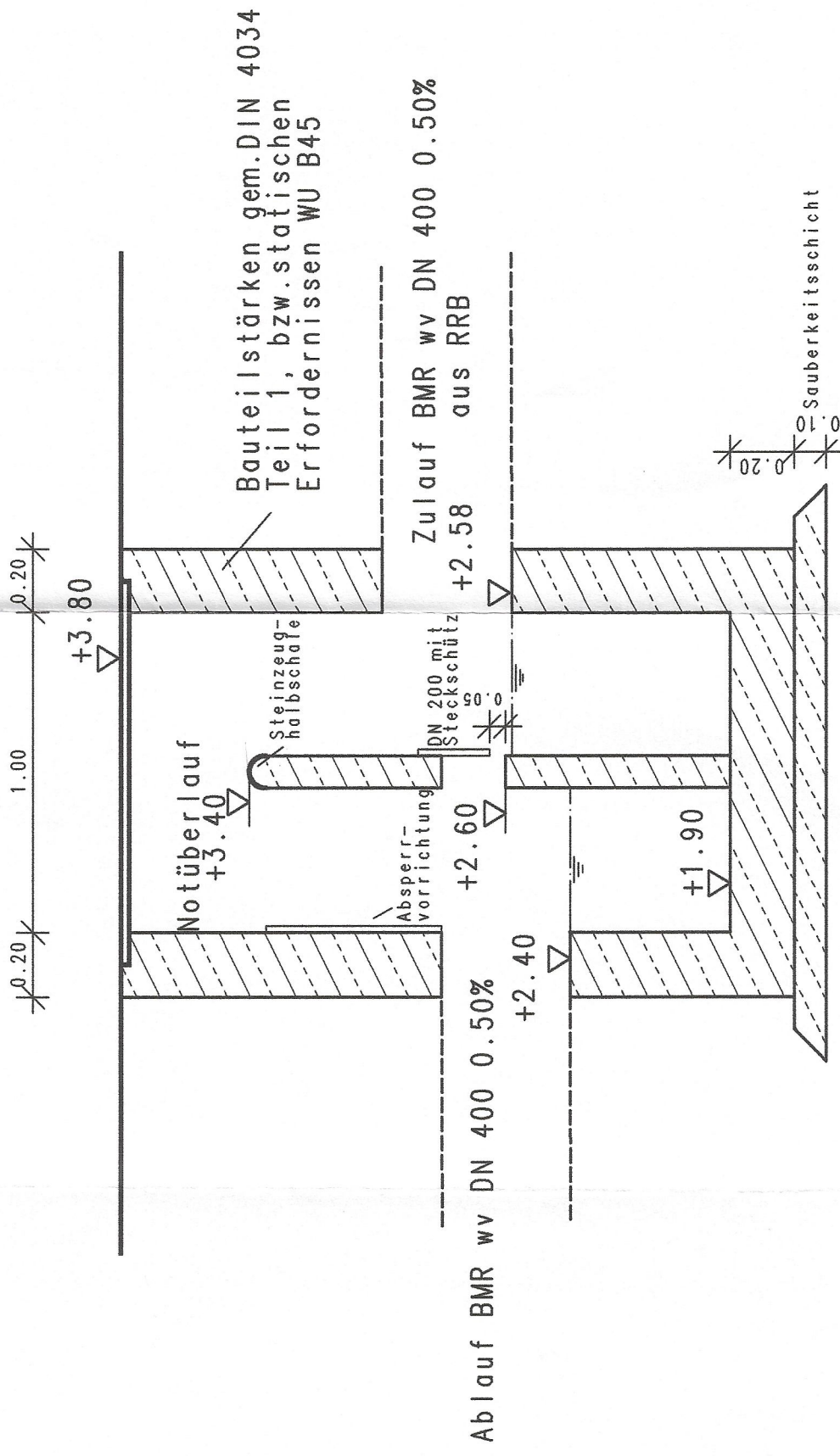
Schnitt Regenrückhaltebecken M 1:100/50

Komb. Drosselbauwerk
mit Notüberlauf
DOK +3.80
1SO +2.40
2SO+ 2.58

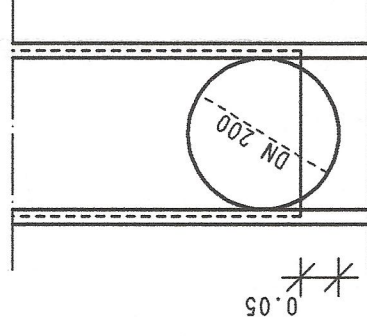
Tauchwand
OK+3.45
UK+2.40



Detail Drosselbauwerk M 1:20



Detail Steckschutz M 1:10

[illegible]BIELENBERG + LEVSEN
GMBH

BERATENDE INGENIEURE

WEIDENKAMP 12, 24232 SCHÖNNIRCHEN, TELEFON 04348/707-0, FAX 04348/707-49
GALLBERG 8-14, 24837 SCHLESWIG, TELEFON 04621/28061, FAX 04621/29886
BAHNHOFSTR. 15, 19412 BRÖEL, TELEFON 038483/290, FAX 038483/2930
GREIFSWALDER CH. 4, 18439 STRALSUND, TELEFON 03831/270507, FAX 03831/270619
WASSERWIRTSCHAFT * TIEF-UND INGENIEURBAU * VERMESSUNG * UMWELTECHNIK

GEZEICHNET: Schröder

GEPRÜFT:

BEARBEITET: Dähnis

DATUM: 11.12.1995

AUFTRAGGEBER:

Firma Theiss u. Will

MASSTAB:
1:100/50

BAUVORHABEN:

Bauvorhaben Lutterbek
Erschließung B.-Plan Nr.

PLAN NR:

35/95
13.3

PLANINHALT:

Längsschnitt Regenrückhaltebecken

0.225 M2