
Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1 und Konzept für den Regenwasserabfluss

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 1
"Baugebiet Kälberstraße"
in der Gemeinde Wagersrott

Auftraggeber: Gemeinde Wagersrott
- Der Bürgermeister -
Saustruper Weg 1
24392 Wagersrott

ANLAGEN

1	Erläuterungsbericht	
2	Übersichtskarte	M = 1 : 10.000
3	Lageplan – Entwässerungskonzept	M = 1 : 500
4	Lageplan – Flächenübersicht	M = 1 : 500
5	Lageplan – Bestand	M = 1 : 500
6	Flächenlistung für a-g-v Berechnung	
7	Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)	
8	Niederschlagsspenden KOSTRA-DWD 2020 4.1	
9	Flächen Einzugsgebiet nach DIN 1986-100	
10	Bemessung Regenrückhaltung gem. DWA-A 117	
11	Baugrunduntersuchung	

1. Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW – 1

1.1 Lage des Bebauungsplans mit Referenzzustand gem. A-RW 1

Der B-Plan 1 liegt mittig im Gemeindegebiet von Wagersrott (s. **Anlage 2**). Die Gemeinde Wagersrott wird gem. A-RW 1 der Region Schleswig-Flensburg Ost (H-6) im Naturraum Hügelland zugeordnet. Ein Bestandsplan des Gebiets ist in **Anlage 5** dargestellt.

Der Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebiets (potenziell naturnaher Referenzzustand) beträgt:

Abfluss (a): 3,4 %
Versickerung (g): 36,0 %
Verdunstung (v): 60,6 %

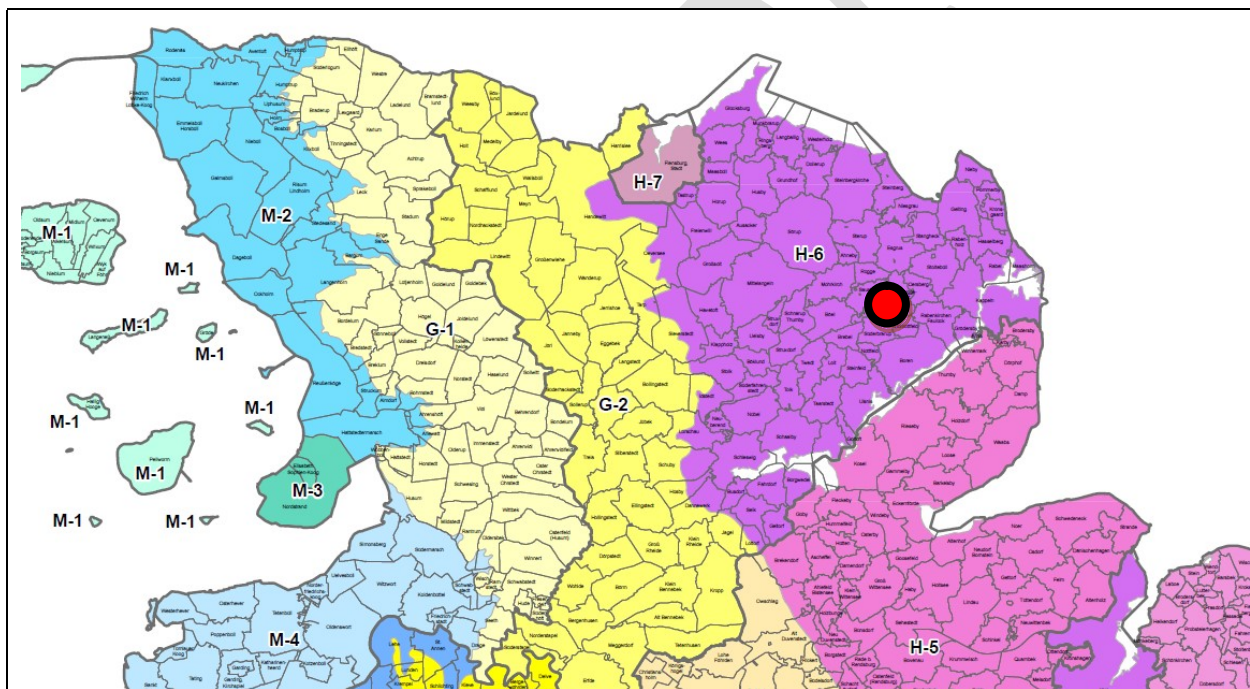


Bild 1: Lage B-Plan 1 in Wagersrott - Regionen nach A-RW 1

Der Bebauungsplan weist eine Größe von **1,225 ha** (12.248 m²) auf.

Somit ergeben sich folgende a-g-v-Werte im Referenzzustand:

a (abflusswirksame Fläche)	=>	1,225 ha x 3,4 %	=	0,042 ha
g (versickerungswirksame Fläche)	=>	1,225 ha x 36,0 %	=	0,441 ha
v (verdunstungswirksame Fläche)	=>	1,225 ha x 60,6 %	=	0,742 ha

Die tatsächlichen Flächennutzungen im B-Plan 1 sind wie folgt vorgesehen

Baugrundstücke (GRZ relevant)	=	0,888 ha
davon Wohngebäude – Steildächer	=	0,108 ha
Nebengebäude – Flachdächer	=	0,032 ha
Aussenanlagen – Pflaster	=	0,049 ha
unversiegelte Grünfläche	=	0,699 ha

Öffentliche Verkehrsflächen (Asphalt)	=	0,138 ha
Öffentliche Verkehrsflächen (Pflaster)	=	0,002 ha
Öffentliche Verkehrsflächen (wassergebunden)	=	0,052 ha
Sonstige Grünflächen	=	0,145 ha
Gesamtfläche	=	1,225 ha

1.2 Berechnung der a2-g2-v2-Werte

Die versiegelten Flächen für den B-Plan 1 setzen sich aus Dächern, aus Pflaster auf den Grundstücken und aus öffentlichen Verkehrsflächen zusammen. Die entsprechenden Flächenanteile können dem Lageplan & der Flächenlistung aus den **Anlage 4 & 6** entnommen werden.

Gemäß Bild 2 ergeben sich folgende a2-g2-v2-Werte im veränderten Zustand:

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Teilgebiet Gesamt

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha] Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1

	Teilfläche			Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,844	0,844	68,90	3,40	0,029	36,00	0,304	60,60	0,511

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2

Fläche	Beschreibung	Teilfläche			Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
		[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	0,108	0,108	8,82	85	0,092	0	0,000	15	0,016
Fläche 2	Flachdach	0,032	0,032	2,61	75	0,024	0	0,000	25	0,008
Fläche 3	Asphalt, Beton	0,138	0,138	11,27	75	0,104	0	0,000	25	0,035
Fläche 4	Pflaster mit dichten Fugen	0,051	0,051	4,16	70	0,036	0	0,000	30	0,015
Fläche 5	wassergebundene Deckschicht	0,052	0,052	4,24	50	0,026	20	0,010	30	0,016
Fläche 6		0,000								
Fläche 7		0,000								
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
Summe		0,381	0,381	31,10	73,75	0,281	2,73	0,010	23,62	0,090

Bild 2: Aufteilung bebaute Flächen gem. A-RW 1

1.3 Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen, Ermittlung der a3-g3-v3-Werte

Das Entwässerungskonzept für die Regenabflüsse des B-Plans Nr. 1 sieht vor, dass das Oberflächenwasser der gepflasterten öffentlichen Verkehrsfläche über Quer- und Längsneigungen den seitlich platzierten Entwässerungsrinnen zugeführt wird. Das auf den Wohngebäuden der Grundstücken anfallende Niederschlagswasser wird ebenfalls dem RW-Sammler zugeführt, die Außenanlagen sowie Nebengebäude versickern über die Grünflächen. Der anstehende Baugrund lässt keine Versickerung großer Einzugsgebiete zu (s. **Anlage 11**).

Unter Berücksichtigung der Einleitung der Regenabflüsse in die Flächenversickerung oder Ableitung ins RHB (Erdbauweise) betragen die a3-g3-v3-Werte:

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Teilgebiet Gesamt

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): [ha]

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Schritt 3	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 <input type="text" value="Steldach"/> RHB (Erdbauweise)	0,092	97	0,089	0	0,000	3	0,003
Fläche 2 <input type="text" value="Flachdach"/> Flächenversickerung	0,024	0	0,000	83	0,020	17	0,004
Fläche 3 <input type="text" value="Asphalt, Beton"/> RHB (Erdbauweise)	0,104	97	0,100	0	0,000	3	0,003
Fläche 4 <input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/> Flächenversickerung	0,036	0	0,000	83	0,030	17	0,006
Fläche 5 <input type="text" value="wassergebundene Deckschicht"/> RHB (Erdbauweise)	0,026	97	0,025	0	0,000	3	0,001
Fläche 6 <input type="text"/>							
Fläche 7 <input type="text"/>							
Fläche 8 <input type="text"/>							
Fläche 9 <input type="text"/>							
Fläche 10 <input type="text"/>							

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

Summe	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
	0,281	76,39	0,215	17,63	0,050	5,97	0,017

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

Bild 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen gem. A-RW 1

1.4 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Der Vergleich zwischen dem Referenzzustand zur Planung des Regenabflusses zeigt bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz im Fall 2, dass die Min- und Maximalabweichungen für den Regenwasserabfluss nicht eingehalten werden.

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: Teilgebiet Gesamt

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)	Versickerung (g ₁)	Verdunstung (v ₁)
Schleswig-Flensburg Ost (H-6)	1,225 [ha]	3,4 [%] 0,042 [ha]	36,0 [%] 0,441 [ha]	60,6 [%] 0,742 [ha]

Schritt 2 - 3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a ₂)	Versickerung (g ₂)	Verdunstung (v ₂)
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,844 [ha]	3,4 [%] 0,029 [ha]	36,0 [%] 0,304 [ha]	60,6 [%] 0,511 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,100 [ha]		2,7 [%] 0,010 [ha]	23,5 [%] 0,090 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,281 [ha]	76,4 [%] 0,215 [ha]	17,6 [%] 0,050 [ha]	6,0 [%] 0,017 [ha]
Summe veränderter Zustand	1,225 [ha]	19,9 [%] 0,243 [ha]	29,7 [%] 0,364 [ha]	50,4 [%] 0,618 [ha]

Schritt 4

Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,103 [ha]	0,502 [ha]	0,804 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,380 [ha]	0,681 [ha]
Ergebnis:	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.
I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!
 Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,225 [ha]	0,625 [ha]	0,926 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,257 [ha]	0,559 [ha]
Ergebnis:	Nein [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.
Lokale Überprüfungen sind erforderlich!
 Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.
Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Speichern und zurück zur Auswahl der Teilgebiete

Bild 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bebauungsplan: Wagersrott BP1
 Naturraum: Schleswig-Flensburg
 Landkreis / Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

Teileinzugsgebiet	a [%]	a [ha]	g [%]	g [ha]	v [%]	v [ha]
<input checked="" type="checkbox"/> Teilgebiet Gesamt	19,9	0,2434	29,7	0,3638	50,4	0,6179

Daten Teilgebiete laden Ausgewählte Eingaben löschen Alle Eingaben löschen

Berechnen

	Gesamtfläche	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Bebauungsplan Gebiet gesamt	1,225 [ha]	19,87 [%] 0,243 [ha]	29,70 [%] 0,364 [ha]	50,44 [%] 0,618 [ha]
Potenziell naturnaher Referenzzustand	1,225 [ha]	3,40 [%] 0,042 [ha]	36,00 [%] 0,441 [ha]	60,60 [%] 0,742 [ha]

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebietes:

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,103 [ha]	0,502 [ha]	0,804 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,380 [ha]	0,681 [ha]
Ergebnis:	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Wasserhaushalt extrem geschädigt

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,225 [ha]	0,625 [ha]	0,926 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,257 [ha]	0,559 [ha]
Ergebnis:	Nein [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Zurück zum Hauptmenü Programm beenden PDF Speichern

Referenzzustand	Bebauungsplan
Abfluss-wirksamer Flächenanteil: 0,042 [ha]	Abfluss-wirksamer Flächenanteil: 0,243 [ha]
Versickerungs-wirksamer Flächenanteil: 0,441 [ha]	Versickerungs-wirksamer Flächenanteil: 0,364 [ha]
Verdunstungs-wirksamer Flächenanteil: 0,742 [ha]	Verdunstungs-wirksamer Flächenanteil: 0,618 [ha]

Bild 5: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Wasserbilanz - gem. A-RW 1

Eine zusammenfassende Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz zeigt die **Anlage 7**.

Der Bewertung ist zu entnehmen, dass der Wasserhaushalt *extrem geschädigt* wird. In dem nachfolgenden RW-Entwässerungskonzept soll die Abflussmenge aus dem Baugebiet durch Verdunstung und Versickerung minimiert werden.

2. Konzept für den Regenwasserabfluss

2.1 Geplante Regenwasserentwässerung

Das auf der längs- sowie quergeneigten, asphaltierten öffentlichen Erschließungsstraße anfallende Niederschlagswasser wird einer seitlich angeordneten Entwässerungsrinne mit Regeneinläufen zugeführt. zugeführt.

Gemäß Baugrundsondierung sind die Bodenverhältnisse der Grundstücke als nicht voll versickerungsfähig zu betrachten. Die Boden- und Grundwasserverhältnisse lassen aufgrund der anstehenden schluffigen Böden im Untergrund sowie erkundeten GW-Stände keine Versickerungsmöglichkeiten für große Einzugsgebiete zu. Die Ergebnisse der Baugrundsondierungen sind in der **Anlage 11** dargestellt.

Das Entwässerungskonzept ist als Lageplan in der **Anlage 3** dargestellt.

Aufgrund der schlechten Bodenverhältnisse wird von der Versickerung der Erschließungsstraße sowie der Dachflächen der Wohngebäude abgesehen. Stattdessen soll in einen vorhandenen Vorfluter des Wasser- und Bodenverbandes der Angeler Auen eingeleitet werden.

Der Vorfluter IV I kreuzt in seiner Lage überplante Baugrundstücke des Plangebiets, sodass dieser im Zuge der Erschließung in die Erschließungsstraße umgelegt werden soll. Ein erstes Konzept dafür ist ebenfalls im Lageplan Entwässerung (s. Anlage 3) dargestellt.

2.2 Bemessung Regenrückhaltebecken

Von Seite des Wasser- und Bodenverbandes der Angeler Auen ist aufgrund der vorhandenen Auslastung des Verbandsvorfluters eine Einleitmengenbegrenzung in das bestehende Netz von ca. 10 l/s kommuniziert worden. Aufgunddessen ist eine Rückhaltung des Niederschlagswassers von Nöten. Die hierfür naturnahe sowie wirtschaftlichste zu realisierende Lösung stellt ein Regenrückhaltebecken in Erdbauweise dar, welches westlich des Plangebiets, auf einer bisher landwirtschaftlich genutzten Fläche platziert wird.

Die für das Einzugsgebiet maßgebenden Flächenanteile und deren Beiwerte sind in **Anlage 9** dargestellt. Es ergibt sich eine abflusswirksame Fläche von insgesamt 4.212 m².

Der Regenrückhalteraum (kurz RRR) weist eine Grundfläche an der Unterkante von ca. 120 m² und eine Tiefe von ca. 2 m bei einer Böschungsneigung von 1:2 auf. Bei einem Drosselabfluss von im Durchschnitt $q_{Dr} = 10,0$ l/s ergibt sich nach DWA-A 117 bei einem 5 jährigen Regenereignis (s. Regendaten nach KOSTRA-DWD-2020 (4.1) in **Anlage 8**) ein erforderliches Rückhaltevolumen von 68,1 m³. Daraus ergibt sich ein Einstau auf den 120 m² Grundfläche von etwa 0,45 cm. Das Volumen kann schadlos zur Verfügung gestellt werden und das System beinhaltet große Reserven. Die Bemessung ist in **Anlage 10** aufgeführt.

Aufgrund des Aufenthalts des Regenwassers im RRR bei Niederschlag entsteht eine erhöhte Verdunstungswirkung, welche nicht vollends in der Nachweisführung gem. A-RW 1 dargestellt werden kann.

Als zusätzliche Verbesserung des Wasserhaushalts befindet sich im Westen ein Knickschutzstreifen und im Norden eine zusätzliche Grünfläche.



B-Plan Nr. 1 "Baugebiet Kälberstraße"
in der Gemeinde Wagersrott



Haase + Reimer Ingenieure

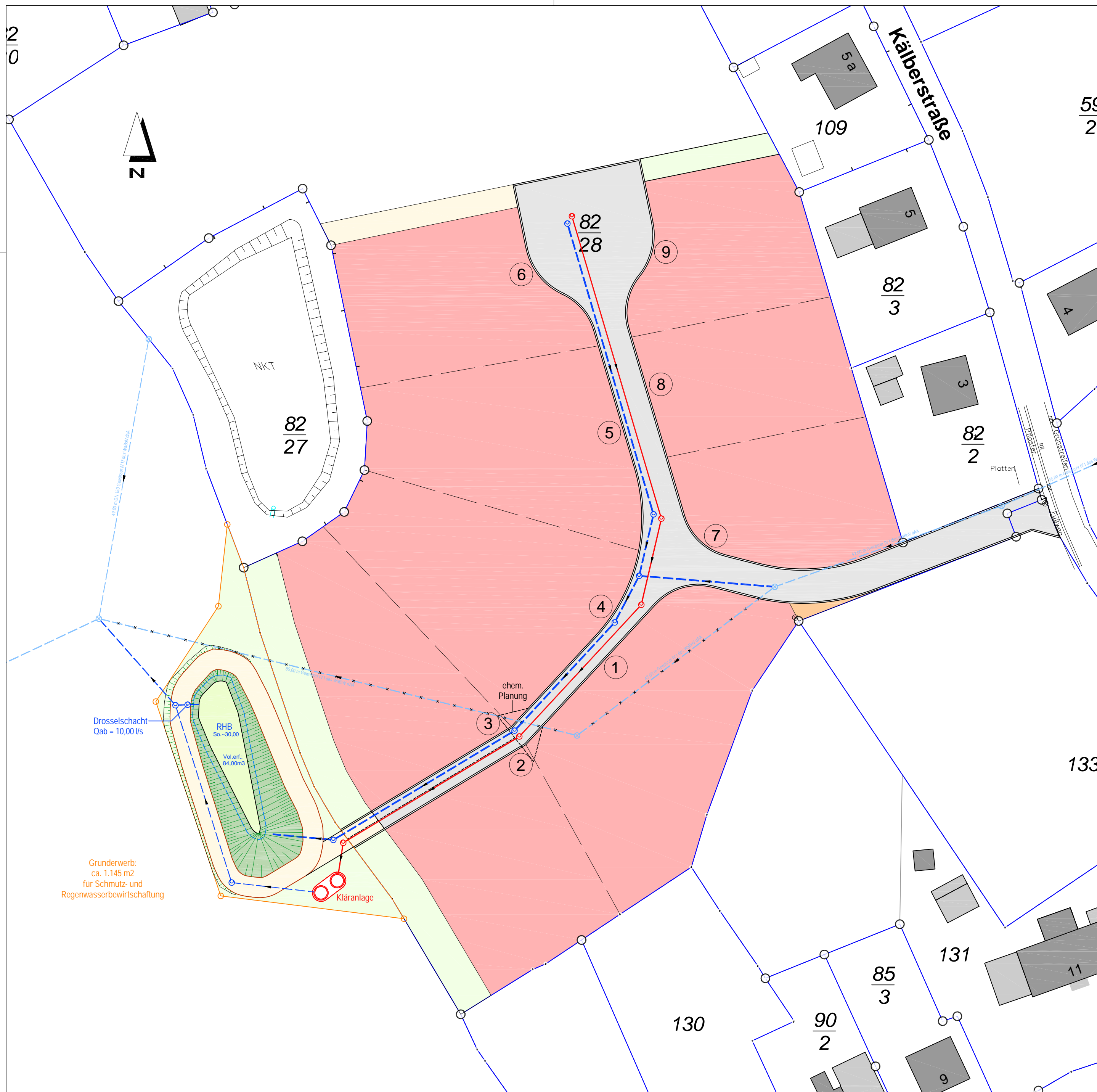
Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
Alte Landstraße 7 // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

Planbez.: **Übersichtskarte**

Maßstab: 1 : 10.000

Datum: 05.07.2024

Anlage: 2



ACHTUNG

Sämtliche Kabel- und Leitungstrassen sind aus den Planunterlagen der Versorgungsträger übernommen.
 Für die Vollständigkeit und Richtigkeit der Eintragungen wird keine Gewähr übernommen.
 Vor Beginn der Bauarbeiten ist durch die bauausführende Firma in jedem Fall ein besonderer Einweisungstermin vor Ort, mit Vertretern der jeweiligen Versorgungsbetriebe, zu vereinbaren.
 Alle Kanalhöhen sind vor Ort unter Berücksichtigung der Tiefenlage aller zu querenden Versorgungsleitungen zu prüfen und wenn erforderlich an die vorgefundenen Verhältnisse anzupassen.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
 Maßstab: 1 : 500

Änderungen/Ergänzungen			
Nr.:	Art der Änderung	Name:	Datum:
8:	-	-	-
7:	-	-	-
6:	-	-	-
5:	-	-	-
4:	-	-	-
3:	-	-	-
2:	-	-	-
1:	-	-	-

HR Haase + Reimer Ingenieure
 Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
 Alte Landstraße 7 // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

HR-Projekt-Nr.: 24016
 bearbeitet: Reimer
 gezeichnet: Hansen
 geprüft: *[Signature]*
 Datum: 05.07.2024

Status: **Vorentwurf**

Bezeichnung d. Maßnahme:
B-Plan Nr. 1 "Baugebiet Kälberstraße" in der Gemeinde Wagersrott

Bauherr: **Gemeinde Wagersrott**
 - Der Bürgermeister -
 Saustruper Weg 1
 24392 Wagersrott

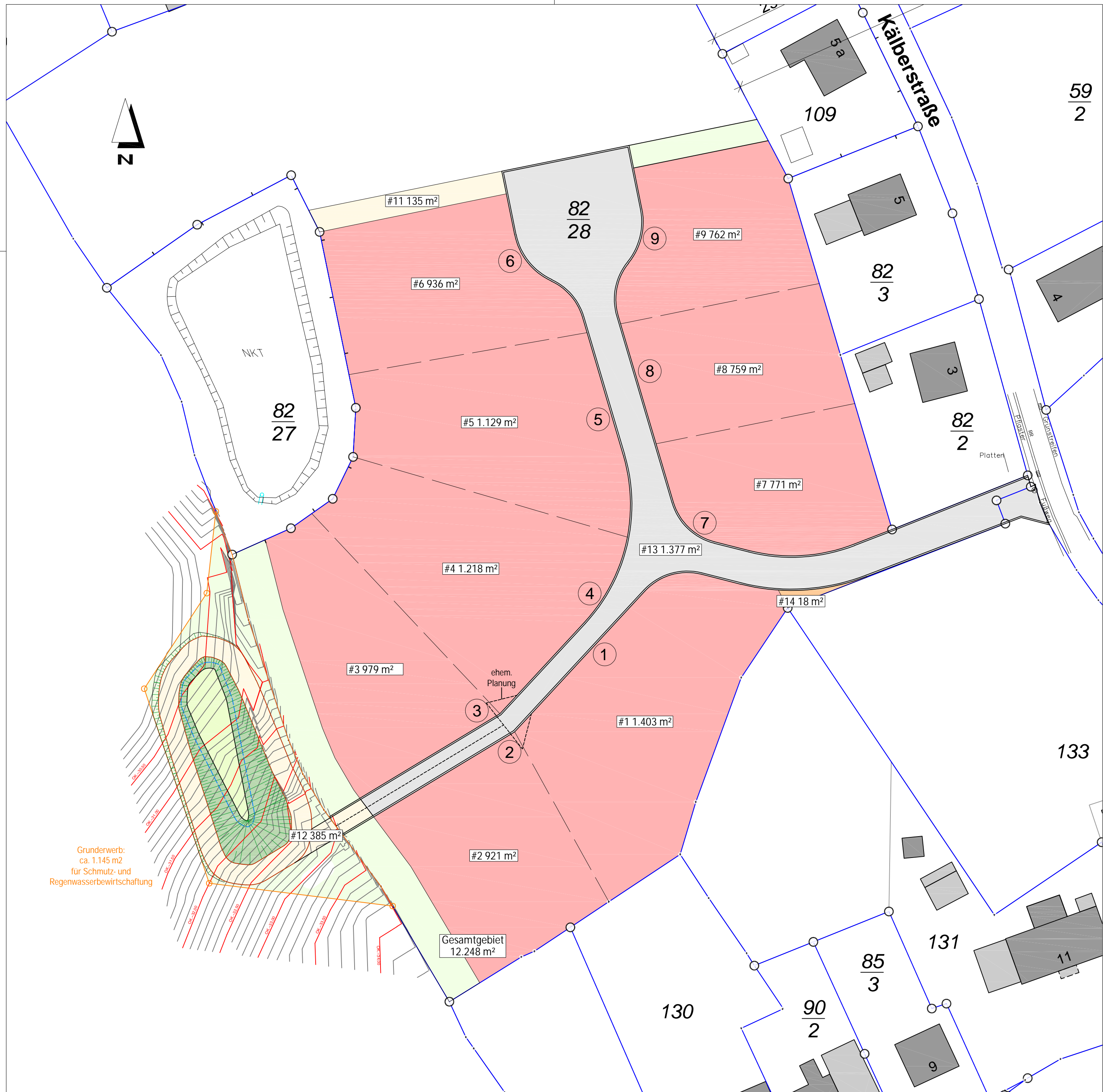
Planbez.: **Lageplan Entwässerung**
 Maßstab: 1 : 500
 Anlage Nr.: 3
 Blatt Nr.: 1

Wagersrott, den _____

VORENTWURF

Grundplan hergestellt:
Vermessungsbüro Bach und Paulsen
 Vermessungsingenieure
 Dipl.-Ing. Asmus Paulsen
 Schwarzer Weg 13, 24837 Schleswig
 Tel.: 04621 / 30510-0

©2023 Haase+Reimer Ingenieure



Änderungen/Ergänzungen			
Nr.:	Art der Änderung	Name:	Datum:
8:	-	-	-
7:	-	-	-
6:	-	-	-
5:	-	-	-
4:	-	-	-
3:	-	-	-
2:	-	-	-
1:	neue Lage/ Form Rückhaltebecken; neue Grenzen	Suhr / Reimer	13.11.2023

Haase+Reimer Ingenieure
 Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
 Alte Landstraße 7 // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

HR-Projekt-Nr:	24016
bearbeitet:	Reimer
gezeichnet:	Hansen
geprüft:	<i>[Signature]</i>
Datum:	05.07.2024

Status: **Vorentwurf**

Bezeichnung d. Maßnahme:

B-Plan Nr. 1 "Baugebiet Kälberstraße" in der Gemeinde Wagersrott

Bauherr: **Gemeinde Wagersrott**
 - Der Bürgermeister -
 Saustruper Weg 1
 24392 Wagersrott

Planbez.: **Lageplan - Flächen**

Wagersrott, den

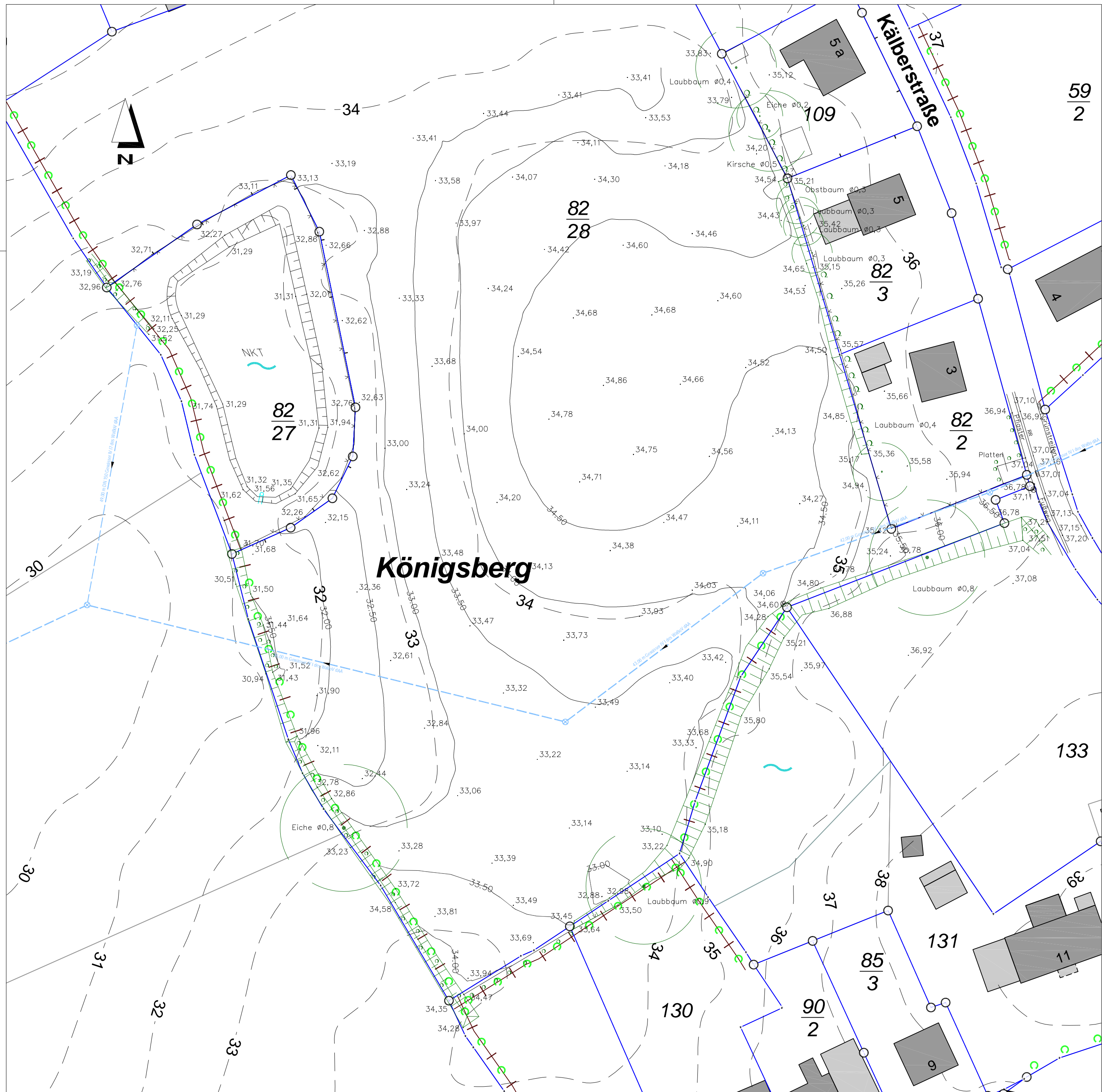
Maßstab:	Anlage Nr.:
1 : 500	4
	Blatt Nr.:
	1

VORENTWURF

Grundplan hergestellt:

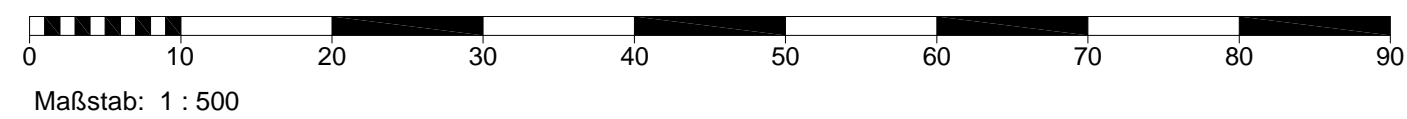
Vermessungsbüro Bach und Pausen
 Vermessungsingenieure
 Dipl.-Ing. Asmus Paulsen
 Schwarzer Weg 13, 24837 Schleswig
 Tel.: 04621 / 30510-0

©2023 Haase+Reimer Ingenieure



ACHTUNG

Sämtliche Kabel- und Leitungstrassen sind aus den Planunterlagen der Versorgungsträger übernommen.
 Für die Vollständigkeit und Richtigkeit der Eintragungen wird keine Gewähr übernommen.
 Vor Beginn der Bauarbeiten ist durch die bauausführende Firma in jedem Fall ein besonderer Einweisungstermin vor Ort, mit Vertretern der jeweiligen Versorgungsbetriebe, zu vereinbaren.
 Alle Kanalhöhen sind vor Ort unter Berücksichtigung der Tiefenlage aller zu querenden Versorgungsleitungen zu prüfen und wenn erforderlich an die vorgefundenen Verhältnisse anzupassen.



Änderungen/Ergänzungen			
Nr.:	Art der Änderung	Name:	Datum:
8:	-	-	-
7:	-	-	-
6:	-	-	-
5:	-	-	-
4:	-	-	-
3:	-	-	-
2:	-	-	-
1:	-	-	-



Haase + Reimer Ingenieure
 Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
 Alte Landstraße 7 // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

HR-Projekt-Nr.: 24016
 bearbeitet: Reimer
 gezeichnet: Hansen
 geprüft: *[Signature]*
 Datum: 05.07.2024

Status: **Vorentwurf**

Bezeichnung d. Maßnahme:
B-Plan Nr. 1 "Baugebiet Kälberstraße" in der Gemeinde Wagersrott


Bauherr: **Gemeinde Wagersrott**
 - Der Bürgermeister -
 Saustruper Weg 1
 24392 Wagersrott



Wagersrott, den	Planbez.: Lageplan - Bestand	
	Maßstab: 1 : 500	Anlage Nr.: 5 Blatt Nr.: 1

VORENTWURF

Grundplan hergestellt:



**Vermessungsbüro
Bach und Pausen**
 Vermessungsingenieure
 Dipl.-Ing. Asmus Paulsen
 Schwarzer Weg 13, 24837 Schleswig
 Tel.: 04621 / 30510-0

©2023 Haase+Reimer Ingenieure



PROJEKT: **Bebauungsplan Nr. 1 "Baugebiet Kälberstraße"**
in der Gemeinde Wagersrott

Anlage:

05.07.2024

Datum:

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

a-g-v Berechnung

hier: Flächenlistung Einzugsgebiete

Fläche Gesamtgebiet B-Plan: 11.103 m²
Zukauffläche für RRB: 1.145 m²
Neue Gesamtfläche: 12.248 m²

Listung Teilflächen:

Nr.	Bez.	Fläche	GRZ	Versiegelte Fläche					Unversiegelte Fläche
				Dachfläche		Verkehrsflächen			
				Wohngeb.	Nebengeb.	Asphalt	Pflaster	wassergeb.	
1	G1	1.403	0,20	120,0	35,0		125,6		1.122,4
2	G2	921	0,20	120,0	35,0		29,2		736,8
3	G3	979	0,20	120,0	35,0		40,8		783,2
4	G4	1.218	0,20	120,0	35,0		88,6		974,4
5	G5	1.129	0,20	120,0	35,0		70,8		903,2
6	G6	936	0,20	120,0	35,0		32,2		748,8
7	G7	771	0,25	120,0	35,0		37,8		578,3
8	G8	759	0,25	120,0	35,0		34,8		569,3
9	G9	762	0,25	120,0	35,0		35,5		571,5
10	Fahrbahn	1.377	-			1.377,0			
11	Zufahrt NKT	135	-					135,0	
12	Umfahr. RRB	385	-					385,0	
13	Müllfläche	18	-				18,0		
Σ Summen:		10.793		1.080	315	1.377	513	520	6.988

Berechnung unversiegelter Fläche:

Σ unversiegelte Teilflächen (Grundstücke & Sickermulden)
 Gesamtgebiet - Σ Teilflächen = Unversiegelte Restfläche

$$\begin{array}{r}
 11.103 - 10.793 \\
 \hline
 \Sigma \text{ Summe unversiegelter Flächen} \\
 \hline
 6.988 \\
 + 1.455 \\
 \hline
 8.443
 \end{array}$$

Bemerkung:

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)**Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1**

Name Bebauungsplan: Wagersrott BP1
 Naturraum: Schleswig-Flensburg
 Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 1,225

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,40	0,042	36,00	0,441	60,60	0,742

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 Maßnahmen: 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: Teilgebiet Gesamt

Fläche: 1,225 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,108	RHB (Erdbauweise)
Flachdach	0,032	Flächenversickerung
Asphalt, Beton	0,138	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,051	Flächenversickerung
wassergebundene Deckschicht	0,052	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,0417	36,00	0,4410	60,60	0,7423
Summe veränderter Zustand	19,87	0,2434	29,70	0,3638	50,44	0,6179
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	16,47	0,2017	-6,30	-0,0772	-10,16	-0,1245

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

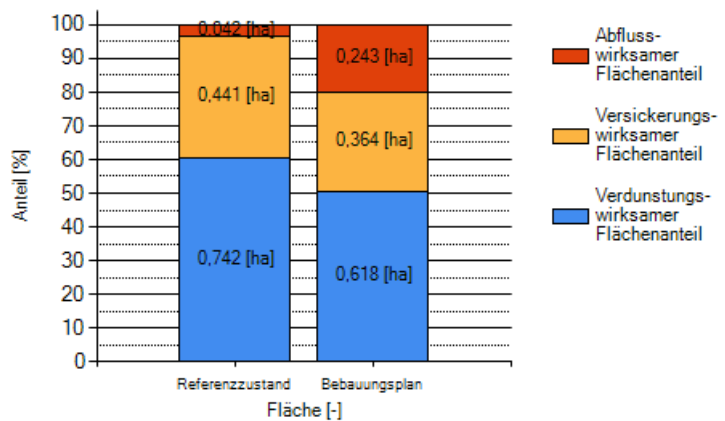
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 1,225 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,040	36,00	0,440	60,60	0,740
Summe veränderter Zustand	19,87	0,240	29,70	0,360	50,44	0,620
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	16,47	0,200	-6,30	-0,080	-10,16	-0,120
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 Wagersrott BP1 ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:
 Haase+Reimer Ing.

Ort und Datum	Unterschrift
Busdorf, 09.07.2024	



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 141, Zeile 58
 Ortsname : Wagersrott (SH)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	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	5,9	7,3	8,1	9,3	10,9	12,6	13,7	15,2	17,3
10 min	7,5	9,3	10,4	11,9	14,0	16,2	17,6	19,4	22,1
15 min	8,6	10,7	11,9	13,6	16,0	18,5	20,1	22,2	25,3
20 min	9,4	11,7	13,1	14,9	17,6	20,3	22,1	24,4	27,7
30 min	10,7	13,3	14,9	16,9	19,9	23,0	25,1	27,7	31,5
45 min	12,2	15,1	16,8	19,2	22,6	26,1	28,4	31,4	35,7
60 min	13,3	16,4	18,4	21,0	24,7	28,5	31,0	34,3	39,0
90 min	15,0	18,6	20,8	23,7	27,9	32,2	35,0	38,8	44,1
2 h	16,4	20,3	22,7	25,8	30,4	35,1	38,2	42,3	48,1
3 h	18,5	22,9	25,6	29,2	34,3	39,7	43,1	47,7	54,3
4 h	20,1	24,9	27,9	31,8	37,4	43,2	47,0	52,0	59,1
6 h	22,7	28,1	31,5	35,9	42,2	48,8	53,0	58,7	66,7
9 h	25,6	31,7	35,5	40,5	47,6	55,0	59,8	66,2	75,2
12 h	27,9	34,5	38,7	44,1	51,9	59,9	65,2	72,1	81,9
18 h	31,5	39,0	43,6	49,7	58,5	67,6	73,5	81,3	92,4
24 h	34,3	42,4	47,5	54,1	63,7	73,6	80,0	88,5	100,7
48 h	42,1	52,1	58,3	66,5	78,2	90,4	98,3	108,7	123,6
72 h	47,4	58,7	65,7	75,0	88,2	101,9	110,8	122,6	139,4
4 d	51,6	64,0	71,6	81,6	96,1	110,9	120,7	133,5	151,8
5 d	55,2	68,3	76,5	87,2	102,6	118,5	128,9	142,6	162,1
6 d	58,2	72,1	80,7	92,0	108,3	125,1	136,1	150,5	171,1
7 d	61,0	75,5	84,5	96,3	113,4	130,9	142,5	157,5	179,1

Legende

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



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 141, Zeile 58
 Ortsname : Wagersrott (SH)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	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	196,7	243,3	270,0	310,0	363,3	420,0	456,7	506,7	576,7
10 min	125,0	155,0	173,3	198,3	233,3	270,0	293,3	323,3	368,3
15 min	95,6	118,9	132,2	151,1	177,8	205,6	223,3	246,7	281,1
20 min	78,3	97,5	109,2	124,2	146,7	169,2	184,2	203,3	230,8
30 min	59,4	73,9	82,8	93,9	110,6	127,8	139,4	153,9	175,0
45 min	45,2	55,9	62,2	71,1	83,7	96,7	105,2	116,3	132,2
60 min	36,9	45,6	51,1	58,3	68,6	79,2	86,1	95,3	108,3
90 min	27,8	34,4	38,5	43,9	51,7	59,6	64,8	71,9	81,7
2 h	22,8	28,2	31,5	35,8	42,2	48,8	53,1	58,8	66,8
3 h	17,1	21,2	23,7	27,0	31,8	36,8	39,9	44,2	50,3
4 h	14,0	17,3	19,4	22,1	26,0	30,0	32,6	36,1	41,0
6 h	10,5	13,0	14,6	16,6	19,5	22,6	24,5	27,2	30,9
9 h	7,9	9,8	11,0	12,5	14,7	17,0	18,5	20,4	23,2
12 h	6,5	8,0	9,0	10,2	12,0	13,9	15,1	16,7	19,0
18 h	4,9	6,0	6,7	7,7	9,0	10,4	11,3	12,5	14,3
24 h	4,0	4,9	5,5	6,3	7,4	8,5	9,3	10,2	11,7
48 h	2,4	3,0	3,4	3,8	4,5	5,2	5,7	6,3	7,2
72 h	1,8	2,3	2,5	2,9	3,4	3,9	4,3	4,7	5,4
4 d	1,5	1,9	2,1	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	4,4
5 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,7	3,0	3,3	3,8
6 d	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3
7 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	3,0

Legende

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



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 141, Zeile 58
 Ortsname : Wagersrott (SH)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	15	16	17	18	19	20	20	21	21
10 min	16	18	19	20	22	23	23	24	25
15 min	17	19	20	22	23	24	25	25	26
20 min	17	20	21	22	23	24	25	26	26
30 min	17	19	20	22	23	24	25	26	26
45 min	16	19	20	21	23	24	24	25	26
60 min	15	18	19	20	22	23	24	24	25
90 min	14	16	18	19	20	22	22	23	24
2 h	13	15	17	18	19	21	21	22	23
3 h	12	14	15	16	18	19	20	20	21
4 h	11	13	14	15	17	18	19	19	20
6 h	10	12	13	14	16	17	17	18	18
9 h	10	11	12	13	14	15	16	17	17
12 h	10	11	12	13	14	15	15	16	16
18 h	11	11	12	12	13	14	14	15	16
24 h	12	12	12	13	13	14	14	15	15
48 h	15	14	14	14	14	14	15	15	15
72 h	18	16	16	15	15	15	15	16	16
4 d	19	18	17	17	16	16	16	16	16
5 d	21	19	18	18	17	17	17	17	17
6 d	22	20	19	19	18	18	18	18	18
7 d	23	21	20	19	19	19	19	19	18

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 141, Zeile 58
 Ortsname : Wagersrott (SH)
 Bemerkung :
 Berechnungsmethode : kein Zuschlag

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 310,0 \text{ l / (s · ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 576,7 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 243,3 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 456,7 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 155,0 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 293,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 118,9 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 223,3 \text{ l / (s · ha)}$

Hinweis: Der von der DIN1986-100 geforderte "Wert an der oberen Bereichsgrenze" ist in der KOSTRA-DWD-2020-Auswertung nicht mehr enthalten. Der angewendete Zuschlag ist eine Ersatzlösung.

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	243,3	155,0	118,9
	UC [±%]	16	18	19
5 a	rN [l / (s · ha)]	310,0	-	-
	UC [±%]	18	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	456,7	293,3	223,3
	UC [±%]	20	23	25
100 a	rN [l / (s · ha)]	576,7	-	-
	UC [±%]	21	-	-

Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]
 UC Toleranz in [±%]

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100 Ing.Sheets©20180301/A1986-100

hier: Flächen Gesamt für Regenrückhaltung

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	1.080	1,00	0,80	1.080	864
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
<i>Summen Dachflächen:</i>		1.080			1.080	864
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)	2.377	1,00	0,90	2.377	2.139
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pfl. m. Fugenverguss		1,00	0,80		
	Rampen					
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von Neigung /Befestigungsart		1,00	1,00		
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70		
	Pflasterfl.; Fugenanteil >15% z.B. 10cm x 10cm u. kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen	520	0,90	0,70	468	364
	lockerer Kiesbelag, Schotterterrassen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10		
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	8.443	0,20	0,10	1.689	844
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Summe Flächen außerhalb Gebäude 11.340 0,40 0,30 4.534 3.348

Summe Flächen gesamt: 12.420 0,45 0,34 5.614 4.212

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	12.420
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,45
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,34
Summe der Fläche für Bemessung der Dachentwässerung A _{u,s} [m ²]	5.614
Summe der Fläche A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	4.212
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	1.080
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,80
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	11.340
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,40
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,30
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	8,70%

Bemerkung: Schwarzdecken inkl. 1.000 m² Straßenfläche Einzugsgebiet Verbandsleitung



Anlage:

PROJEKT: **Erschließung B-Plan Nr. 1 "Baugebiet Kälberstraße"**
in der Gemeinde Wagersrott

05.07.2024

Datum:

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Ing.Sheets@20180611/Rück

Hier: Nachweis RRB

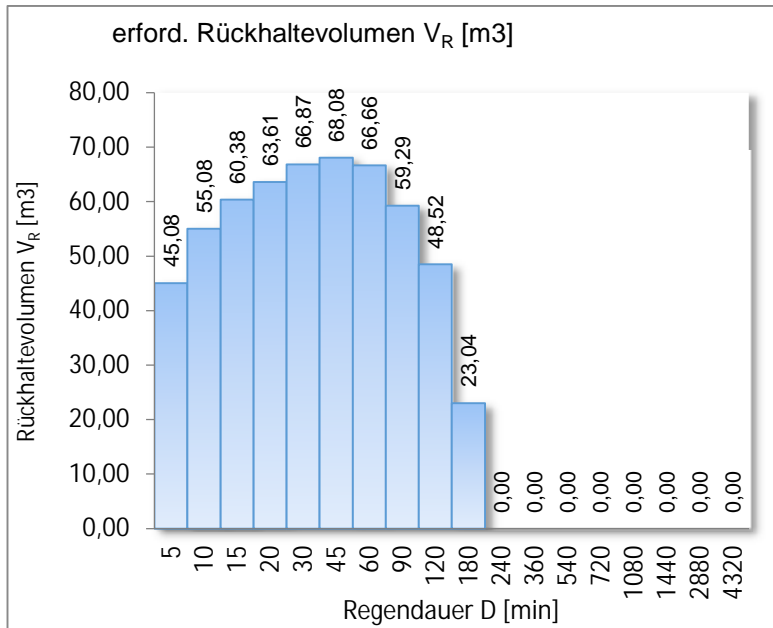
Eingabedaten: $V_R = [(A_U + A_B) * 10^{-7} * r_{D(n)} + Q_{t24} - Q_{dr}] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	[m ²]	12.420
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m		0,339
undurchlässige Fläche	A_U	[m ²]	4.212
gewählte mittlere Staufläche:	A_B	[m ²]	150
Drosselabfluss bei Speicherbeginn:	$Q_{dr,min}$	[l/s]	10,00
Drosselabfluss bei Vollfüllung:	$Q_{dr,max}$	[l/s]	10,00
mittlerer Drosselabfluss $Q_{dr} = (Q_{dr,min} + Q_{dr,max})/2$	Q_{dr}	[l/s]	10,00
Trockenwetterabfluss im Tagesmittel:	Q_{t24}	[l/s]	0,00
Bemessungshäufigkeit für Rückhaltung:	n	[1/Jahr]	5
Zuschlagsfaktor :	f_z		1,2

örtliche Regendaten:

Regendauer D [min]	$r(D,5)$ [l/(s*ha)]	Ergebnis V_R [m ³]
5	310,0	45,08
10	198,3	55,08
15	151,1	60,38
20	124,2	63,61
30	93,9	66,87
45	71,1	68,08
60	58,3	66,66
90	43,9	59,29
120	35,8	48,52
180	27,0	23,04
240	22,1	0,00
360	16,6	0,00
540	12,5	0,00
720	10,2	0,00
1080	7,7	0,00
1440	6,3	0,00
2880	3,8	0,00
4320	2,9	0,00

KOSTRA:2020 Sp.:141 Ze.:58 Ort:Wagersrott (SH) Zeitraum: Jan. - Dez.



Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	[min]	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	[l/(s*ha)]	71,1
erforderliches Rückhaltevolumen	V_R	[m ³]	68,1
Einstauhöhe in Speicherfläche:	Z_E	[m]	0,45
Entleerungszeit des Speichers:	t_E	[h]	1,9

Bemerkung:

A	WSP	182
A	So	120
		151