

Ingenieurbüro

WESTERHAUS

Tiefbau, Wasserwirtschaft und Umwelt

Tel.: 05461 / 7038550

Email: info@westerhaus.info



Industriestraße 42

49565 Bramsche

**Wassertechnische
Voruntersuchung:**

B-Plan Nr. 26

**"Klimaschutzsiedlung
Im Hagen"**

Gemeinde Kettenkamp

Auftraggeber:



**Gemeinde
Kettenkamp**

Wassertechnische Voruntersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 26 „Klimaschutzsiedlung Im Hagen“, Gemeinde Kettenkamp

I. Schriftteil

1. Erläuterungsbericht

II. Planteil

- | | | | |
|----|--------------------|----------------|----------|
| 2. | Übersichtskarte | M = 1 : 25.000 | Anlage 1 |
| 3. | Übersichtslageplan | M = 1 : 5.000 | Anlage 2 |
| 4. | Lageplan | M = 1 : 1.000 | Anlage 3 |

B-Plan Nr. 26 – Gemeinde Kettenkamp
Wassertechnische Voruntersuchung
2023 - 041

Erläuterungsbericht

Wassertechnische Voruntersuchung

zum

Bebauungsplan Nr. 26

„Klimaschutzsiedlung Im Hagen“,

Gemeinde Kettenkamp

Inhalt

1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2.	Lage und Umfang des Entwässerungsgebietes	1
2.1	Lage und Beschreibung des Gebietes.....	1
2.2	Vorhandene Entwässerungseinrichtungen	1
3.	Geplante Entwässerungsmaßnahmen	2
3.1	Regenwasserkanalisation.....	3
3.2	Regenrückhaltung	3
3.3	Regenwasserbehandlung	6
3.4	Schmutzwasserkanalisation	6
4.	Zusammenfassung und Fazit	7

Anhang

Anhang 1 KOSTRA-Tabelle

Anhang 2 Berechnung RRB gem. DWA-A 117

Anhang 3 Bewertung der Einleitung nach DWA-A 102

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Kettenkamp beabsichtigt mit der Ausweisung des Bebauungsplanes B – Plan Nr. 26 „Klimaschutzsiedlung Im Hagen“ ein Wohngebiet anzusiedeln, um dem steigenden Bedarf an Wohnbauflächen nachzukommen.

Grundlage für die vorliegende wassertechnische Voruntersuchung ist das Erschließungs- und Parzellierungskonzept für den B-Plan Nr. 26 „Klimaschutzsiedlung Im Hagen“ vom Planungsbüro Boner + Partner mit Stand vom 15.09.2023, die topografische Vermessung des Planungsgebietes vom Ing.-Büro Westerhaus aus dem Jahr 2015 und die Entwurfsunterlagen zu dem B-Plan Nr. 21 „Im Hagen“ vom Ing.-Büro Westerhaus aus dem Jahr 2016.

2. Lage und Umfang des Entwässerungsgebietes

2.1 Lage und Beschreibung des Gebietes

Der Geltungsbereich des B-Planes umfasst eine Fläche von insgesamt 3,10 ha. Die Gesamtfläche für Wohnbebauung beträgt etwa 1,10 ha. Weiterhin sind öffentliche Verkehrsflächen in einer Größe von ca. 0,30 ha und Flächen für die Wasserwirtschaft von 0,25 ha vorgesehen. Letzteres beinhaltet ein Regenrückhaltebecken. Die restlichen Flächen sind für öffentliche Grünflächen vorgesehen.

Das Plangebiet befindet sich im Norden der Ortslage von Kettenkamp. Nordwestlich grenzt das Plangebiet teilweise an die Kreisstraße K 131 und teilweise an den bereits erschlossenen B-Plan Nr. 21. Im Osten schließt sich der Eggermühlenbach an das Plangebiet an und im Süden befindet sich ein landwirtschaftlicher Hof.

Zurzeit wird die Fläche überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Die Höhenunterschiede innerhalb des Gebietes bewegen sich zwischen 36,30 mNHN im Süden und 35,00 mNHN im Nordosten des Gebietes. Das Gelände ist von Südwest nach Nordost geneigt.

2.2 Vorhandene Entwässerungseinrichtungen

Innerhalb des Plangebietes befinden sich bereits Regenwasser- und Schmutzwasserkanäle. In der Straße „Im Hagen“ verlaufen von Süd nach Nord ein Regenwasserkanal in den Nennweiten DN 500 und DN 600 und parallel dazu verläuft gegenläufig ein Schmutzwasserkanal in der Nennweite DN 200. Der

Schmutzwasserkanal verläuft in Richtung Kreisstraße K 131 und von dort führt das bestehende Schmutzwassernetz zur ehemaligen Kläranlage der Gemeinde Kettenkamp, von wo aus es zur zentralen Kläranlage nach Bersenbrück gepumpt wird. Das bestehende Regenwassernetz innerhalb des Plangebietes wird nach Norden in ein vorhandenes Regenrückhaltebecken geführt.

Im Übergangsbereich zwischen der Straße „Im Hagen“ und der geplanten Erschließungsstraße Wohnweg A ist für Regenwasser ein Stutzen DN 400 und für Schmutzwasser ein Stutzen DN 200 nach Süden rausgelegt.

Natürliche Vorfluter, wie Gräben und Fließgewässer kommen innerhalb des Plangebietes oder im näheren Umfeld vor.

Direkt im Plangebiet befindet sich ein Entwässerungsgraben, der sich im südlichen Bereich des Gebietes befindet. Dabei handelt es sich um ein Gewässer III. Ordnung. Dieser Entwässerungsgraben kommt aus südlicher Richtung, verläuft dann nach Osten und mündet in den Eggermühlenbach.

Am östlichen Rand des Plangebietes verläuft der Eggermühlenbach. Das Gewässer entspringt im Bereich „Klein Bokern“ (Gemeinde Bippin) und durchquert von Süd-Westen kommend die Gemeinde Kettenkamp. Nördlich unterquert der Bach die Kreisstraße K 131 und fließt weiter in nördlicher Richtung. Der Eggermühlenbach ist ein Gewässer II. Ordnung und wird als Verbandsgewässer vom Unterhaltungsverband 97 „Mittlere Hase“ unterhalten. Das Gewässer und die an den Gewässerverlauf angrenzende Bereiche gehören zum FFH – Gebiet „Bäche im Artland“ (FFH Nr. 53 – EU Kennzahl 3312-331).

3. Geplante Entwässerungsmaßnahmen

Für das Plangebiet wurde eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser auf Grundlage der Entwurfsunterlagen vom Ing.-Büro Westerhaus ausgeschlossen. Damals wurde eine Versickerung ausgeschlossen, da die Grundwasserstände sehr hoch liegen. Laut DWA-A 138 beträgt der geforderte Mindestabstand zum Grundwasser 1,00 m. Dieser kann aufgrund der hohen Grundwasserstände im Plangebiet nicht eingehalten werden. Durch die fehlende Mächtigkeit des Sickerraums ist eine Versickerung des Niederschlagswassers nicht möglich.

Zur abwassertechnischen Erschließung ist im Plangebiet eine Trennkanalisation im Freigefälle vorgesehen. Zur Rückhaltung des anfallenden Oberflächenabflusses ist die Einleitung in das vorhandenen Regenrückhaltebecken vorgesehen.

3.1 Regenwasserkanalisation

Es ist vorgesehen, die neue Regenwasserkanalisation in den jeweiligen Trassen der neuen Erschließungsstraßen zu verlegen. Der Anschluss des neuen Regenwasserkanals aus dem Wohnweg A erfolgt an den bereits herausgelegten Stutzen DN 400 am Schacht R051.30590. Der neue Regenwasserkanal aus dem Wohnweg B wird an der Haltung R051.30610-R051.30620 angeschlossen. Von dort erfolgt der Transport des Niederschlagswassers durch die bestehenden Regenwasserkanäle nach Norden in das vorhandene Regenrückhaltebecken.

Der Trassenverlauf der Regenwasserkanalisation ist im Lageplan dargestellt.

3.2 Regenrückhaltung

Im Zuge der Erschließung des B-Plans. Nr. 21 „Im Hagen“ wurde das vorhandene Regenrückhaltebecken im Jahr 2016 hergestellt. Derzeit entwässern die Grundstücksfläche des Netto-Marktes und die Verkehrsflächen der Straße „Im Hagen“ in das Becken. Das Becken ist ein Nassbecken und weist ein Volumen von ca. 590 m³ auf. Die Sohle des Beckens liegt bei 33,10 m NHN und der Dauerwasserstau liegt bei 34,57 m NHN. Der maximale Stauwasserspiegel beträgt 35,35 m NHN. Somit kann sich das Becken bei einem Niederschlagsereignis max. 0,78 m einstauen. Wird das Rückhaltevolumen des Beckens überschritten, springt der Notüberlauf an. Dieser befindet sich im nordöstlichen Böschungsbereich. Die Böschung ist bis auf die Höhe des max. Wasserspiegels von 35,35 m NHN abgesenkt. Dadurch kann das überschüssige Niederschlagswasser in den Straßenseitengraben der Kreisstraße K 131 laufen. Die Böschungsoberkanten liegen ca. bei 35,70 m NHN. Bei Vollstau ergibt sich somit ein Freibord von 0,35 m. Zur Unterhaltung steht ein Umfahrungsweg in ca. 5,00 m Breite zur Verfügung, der von der Kreisstraße K 131 erreicht werden kann.

Der Zulauf zu dem Becken erfolgt im südlichen bzw. südöstlichen Böschungsbereich. Dabei wird der aus der Straße „Im Hagen“ zulaufende Kanal der Nennweite DN 600 zunächst einer Behandlungsanlage in Form einer Sedimentationsanlage zugeführt. Dadurch werden sedimentierbare Schmutzpartikel vor der Einleitung ins Becken abgefangen. Nach dem Durchlaufen der Sedimentationsanlage, welche aus zwei Schächten und einem dazwischen liegenden Rohr der Nennweite DN 600 besteht, wird das Niederschlagswasser in das Becken geleitet. Der Sedimentationsanlage vorgeschaltet ist ein Trenn- /Verteilerschacht, der bei Überschreitung der Bemessungswassermenge die Aufgabe hat, das überschüssige Wasser direkt über einen Zulauf DN 600 dem Becken zuzuführen.

B-Plan Nr. 26 – Gemeinde Kettenkamp
Wassertechnische Voruntersuchung
2023 - 041

Im nördlichen Böschungsbereich befindet sich das Ablauf- /Drosselbauwerk. Der Zulauf zu dem Bauwerk erfolgt ein Betonrohr DN 300. Innerhalb des Drosselbauwerkes befindet sich der Abflussregler, der über eine Schwimmsteuerung den maximal zulässigen Drosselabfluss von 5,2 l/s regelt. Der Drosselabfluss wird über einen Kunststoffkanal DN 200 in den Straßenseitengraben der K 131 abgeschlagen.

Die damalige Bemessung des Beckens erfolgte für ein 5-jährliches Niederschlagsereignis. Als Einzugsgebiet wurden die Flächen des B-Plans Nr. 21 als Mischgebiet berücksichtigt sowie Erweiterungsflächen. Bei den Erweiterungsflächen handelte es sich um eine Mischgebietsfläche und um zwei Wohnbauflächen. Weiterhin flossen die zugehörigen Verkehrsflächen in die Bemessung ein. Insgesamt wurden dadurch planerisch 1,88 ha Einzugsgebiet für das Rückhaltevolumen des Beckens berücksichtigt.

Bei der Ausweisung des B-Plan Nr. 26 „Klimaschutzsiedlung Im Hagen“ handelt es sich um die in der damaligen Bemessung berücksichtigten Erweiterungsfläche. Im Gegensatz zu der damaligen Bemessung handelt es sich dabei ausschließlich um Wohnbauflächen. Das gesamte Einzugsgebiet des Beckens setzt sich folgendermaßen zusammen:

- | | |
|--|----------------|
| - B-Plan Nr. 21 „Im Hagen“ | 0,89 ha |
| - Plangebiet: B-Plan Nr. 26 „Klimaschutzsiedlung Im Hagen“ | 1,08 ha |
| - Verkehrsflächen | <u>0,38 ha</u> |
| | 2,35 ha |

Die Flächen des B-Plan Nr. 21 sind Mischgebietsflächen und werden dementsprechend mit der Grundflächenzahl von 0,60 angesetzt. Demnach ist eine Flächenversiegelung von 60% mit einem mittleren Abflussbeiwert von 0,90 zulässig. Die Grundflächenzahl darf auf max. 0,80 erhöht werden, um Nebenanlagen herzustellen (mittlerer Abflussbeiwert von 0,75).

Die Grundflächenzahl aus dem B-Plan Nr. 26 beträgt für die Wohnbauflächen WA 2-4 0,40 und für die Wohnbaufläche WA 1 beträgt die Grundflächenzahl 0,60. Demnach ist eine Flächenversiegelung von 40 % bzw. 60% zulässig. Laut B-Plan ist vorgeschrieben, dass mind. 50% der Dachflächen mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden müssen. Deshalb wird für die Hälfte der Dachflächen ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,90 angesetzt. Die restlichen Dachflächen müssen mit einer Dachbegrünung versehen werden, sodass sich hierfür ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,50 ergibt. Weiterhin ist vorgeschrieben, dass das auf den Dachflächen anfallende Niederschlagswasser in Zisternen zu sammeln ist. Da aber der Notüberlauf an die

B-Plan Nr. 26 – Gemeinde Kettenkamp
Wassertechnische Voruntersuchung
2023 - 041

Regenwasserkanalisation angeschlossen wird, werden in der Bemessung die Dachflächen vollständig berücksichtigt.

Die Grundflächenzahl darf um maximal 30 % für Nebenanlagen überschritten werden, wenn ein wasserdurchlässiger Belag (z.B. Schotterrasen, Rasengittersteine) verwendet wird. Demnach erhöht sich die Versiegelung auf insgesamt 52 % ($40\% + (0,30 \times 40\%)$) bzw. auf 78% ($60\% + (0,30 \times 60\%)$), wobei für die Nebenanlagen von einem mittleren Abflussbeiwert von 0,50 ausgegangen wird.

Bei den Verkehrsflächen, die sich an die geplanten Wohnbauflächen anschließen, ist ein Ausbau als verkehrsberuhigter Bereich vorgesehen. Daher wird hierfür eine Pflasterfahrbahn mit einem mittleren Abflussbeiwert von 0,75 angesetzt. Bei den restlichen Verkehrsflächen handelt es sich um eine Asphaltfahrbahn mit einem mittleren Abflussbeiwert von 0,90.

Die detaillierte Auflistung der Einzugsgebietsflächen sind der Bemessung des RRB zu entnehmen (Anhang 2).

Das erforderliche Volumen des RRB wurde gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 117, einfaches Verfahren, ermittelt. Für die Bemessung wird eine Jährlichkeit von 10 Jahren ($n = 0,1$) angesetzt. Das bedeutet, dass Niederschlagsdaten für ein Starkregenereignis herangezogen werden, das statistisch 1-mal in 10 Jahren auftritt. Diese Regenwerte werden aus der „koordinierten Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertung“ (KOSTRA 2020) entnommen, die vom Deutschen Wetterdienst in Offenbach herausgegeben werden. Die KOSTRA-Daten sind als Anhang 1 beigefügt.

Die Drosselung erfolgt über das vorhandene Drosselbauwerk und den vorhandenen Abflussregler. Als Drosselabflussspende werden $2,5 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$ angesetzt, was in etwa der Abflussspende eines natürlichen Einzugsgebiets entspricht. Der Drosselabfluss berechnet sich als Produkt aus der kanalisierten Einzugsgebietsfläche ($A_{E, k}$) und der Drosselabflussspende ($q_{dr, k}$) und beträgt ca. $5,9 \text{ l/s}$. Der vorhandene Regler weist derzeit einen Abfluss von $5,2 \text{ l/s}$ auf. Um den Abfluss entsprechend der neuen Bemessung zu erhöhen, ist es erforderlich, dass die Blende des Reglers ausgetauscht wird.

Entsprechend dieser Vorgabedaten ist für das Becken ein Rückhaltevolumen von ca. 585 m^3 erforderlich. Das vorhandene Volumen beträgt ca. 590 m^3 . Somit steht ausreichendes Retentionsvolumen zur Verfügung. Die detaillierte Berechnung nach DWA-A 117 ist im Anhang 2 beigefügt.

3.3 Regenwasserbehandlung

Bei der geplanten Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers durch das RRB in den Straßenseitengraben und später in den Eggermühlenbach ist die stoffliche Belastung des Regenwassers zu berücksichtigen und ggf. zu behandeln. Für die Beurteilung und Bewertung der stofflichen Belastung ist das DWA-Arbeitsblatt 102 maßgebend. Demnach sind die Einzugsgebietsflächen entsprechend des Arbeitsblattes DWA-A 102 Anhang A, Teil 2, in Flächengruppen und anschließend in Belastungskategorien (Kategorie I-III) einzuordnen. In Abhängigkeit der Belastungskategorie erfolgt die Zuordnung in die Behandlungsbedürftigkeit. Es sind folgende Flächen und Flächengruppen maßgebend:

- Dächer D
- Verkehrsflächen, Hof- und Wegeflächen mit geringem KFZ-Verkehr (≤ 50 Wohneinheiten) V1
- Verkehrsflächen, Hof- und Wegeflächen in Mischgebieten mit geringem KFZ-Verkehr V2

Die Flächengruppen D und V1 werden in die Belastungskategorie I zugeordnet. Für die Belastungskategorie I ist ein flächenspezifischer Stoffabtrag von $280 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$ zulässig. Die Flächengruppe V2 wird in die Belastungskategorie II eingeordnet, woraus sich ein flächenspezifischer Stoffabtrag von $530 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$ ergibt. Insgesamt liegt der flächenspezifische jährliche Stoffabtrag somit bei $338,2 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$ und hat damit den zulässigen Stoffabtrag von $280 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$ überschritten. Demnach ist eine Behandlung erforderlich.

Bei der Herstellung des Beckens wurde damals bereits eine Behandlungsanlage eingebaut. Die Behandlungsanlage wurde überprüft und demnach ist die Anlage ausreichend bemessen. Insgesamt wird die stoffliche Belastung von $338,2 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$ auf $214,2 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$ durch die Behandlungsanlage reduziert. Die stoffliche Belastung liegt damit unter dem zulässigen Grenzwert von $280 \text{ kg}/(\text{ha} \times \text{a})$. Die Behandlungsanlage ist damit ausreichend. Der Nachweis der Behandlungsanlage ist dem Anhang 3 zu entnehmen.

3.4 Schmutzwasserkanalisation

Für die Entsorgung des Schmutzwassers wird eine Schmutzwasserkanalisation im Freigefälle vorgesehen. Der neue Schmutzwasserkanal verläuft in den Trassen der Erschließungsstraßen parallel zum neuen Regenwasserkanal. Der Anschluss erfolgt zum einen an den bereits herausgelegten Stutzen bei dem Schacht S051.10830 und zum anderen an den vorhandenen Schacht S051.10810.

Der Trassenverlauf der Schmutzwasserkanalisation ist im Lageplan dargestellt.

4. Zusammenfassung und Fazit

Die wasserwirtschaftliche Vorplanung enthält die für die weiteren Planungen notwendigen Vorgaben zur Entwässerung des Bebauungsplangebietes Nr. 26 „Klimaschutzsiedlung Im Hagen“ in der Gemeinde Kettenkamp.

Die Bearbeitung erfolgte auf Grundlage wasserwirtschaftlicher Normen und Regelwerke in Abstimmung und Zusammenarbeit mit der Gemeinde Kettenkamp, dem Wasserverband Bersenbrück, dem Planungsbüro Dehling & Twisselmann und der Unteren Wasserbehörde.

Bei Fortführung der Planung ist für die Erweiterung des Regenrückhaltebeckens ein Änderungsantrag der vorhandenen wasserrechtlichen Erlaubnis zu stellen.

Aufgestellt:

Bramsche, im November 2023



Ingenieurbüro Westerhaus
- Westerhaus, Dipl.-Ing. -

Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

B-Plan Nr. 26 – Gemeinde Kettenkamp
Wassertechnische Voruntersuchung
2023 - 041

Anhang 1
KOSTRA-Tabelle



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 114, Zeile 104 INDEX_RC : 104114
 Ortsname : Kettenkamp (NI)
 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	226,7	283,3	316,7	363,3	430,0	500,0	546,7	603,3	690,0
10 min	146,7	185,0	206,7	238,3	281,7	326,7	356,7	395,0	450,0
15 min	112,2	141,1	158,9	181,1	215,6	250,0	272,2	301,1	344,4
20 min	92,5	115,8	130,0	149,2	176,7	205,0	223,3	247,5	282,5
30 min	69,4	86,7	97,8	112,2	132,8	153,9	167,8	186,1	212,2
45 min	51,9	64,8	73,0	83,7	99,3	115,2	125,6	139,3	158,9
60 min	41,9	52,8	59,4	68,1	80,6	93,3	101,9	113,1	128,9
90 min	31,3	39,3	44,1	50,6	59,8	69,4	75,7	84,1	95,7
2 h	25,3	31,7	35,7	41,0	48,5	56,3	61,3	67,9	77,5
3 h	18,8	23,5	26,5	30,4	35,9	41,7	45,5	50,4	57,5
4 h	15,1	19,0	21,4	24,5	29,0	33,7	36,7	40,7	46,5
6 h	11,2	14,1	15,8	18,1	21,5	24,9	27,2	30,1	34,4
9 h	8,3	10,4	11,7	13,4	15,9	18,4	20,1	22,3	25,4
12 h	6,7	8,4	9,4	10,8	12,8	14,9	16,2	18,0	20,5
18 h	5,0	6,2	7,0	8,0	9,5	11,0	12,0	13,3	15,2
24 h	4,0	5,0	5,6	6,5	7,7	8,9	9,7	10,7	12,2
48 h	2,4	3,0	3,4	3,9	4,6	5,3	5,8	6,4	7,3
72 h	1,8	2,2	2,5	2,8	3,4	3,9	4,3	4,7	5,4
4 d	1,4	1,8	2,0	2,3	2,7	3,2	3,4	3,8	4,4
5 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,3	2,7	2,9	3,2	3,7
6 d	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
7 d	0,9	1,2	1,3	1,5	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9

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 114, Zeile 104
 Ortsname : Kettenkamp (NI)
 Bemerkung :

INDEX_RC

: 104114

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	14	16	16	18	19	19	20	20	21
10 min	16	18	19	21	22	23	23	24	25
15 min	17	20	21	22	23	25	25	26	26
20 min	18	20	22	23	24	25	26	26	27
30 min	18	21	22	23	24	26	26	27	27
45 min	18	20	21	23	24	25	26	26	27
60 min	17	20	21	22	24	25	25	26	27
90 min	16	19	20	21	23	24	24	25	26
2 h	15	18	19	21	22	23	24	24	25
3 h	14	17	18	19	21	22	22	23	24
4 h	14	16	17	18	20	21	21	22	23
6 h	13	15	16	17	18	19	20	21	21
9 h	12	14	15	16	17	18	19	19	20
12 h	12	14	15	16	17	18	18	19	19
18 h	12	13	14	15	16	17	17	18	18
24 h	12	13	14	15	16	16	17	17	18
48 h	14	14	14	15	15	16	16	17	17
72 h	15	15	15	15	16	16	16	17	17
4 d	17	16	16	16	16	17	17	17	17
5 d	18	17	17	17	17	17	17	17	18
6 d	18	18	17	17	17	17	18	18	18
7 d	19	18	18	18	18	18	18	18	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 [±%]

Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

B-Plan Nr. 26 – Gemeinde Kettenkamp
Wassertechnische Voruntersuchung
2023 - 041

Anhang 2
Berechnung RRB gem. DWA-A 117

Hydraulischer Nachweis

Regenrückhaltung gem. DWA-A 117 (einfaches Verfahren)
(Abflussdrosselung mit Drosselregler)

Projekt:

WTU Klimaschutzsiedlung Im Hagen

Auftraggeber:

Gemeinde Kettenkamp

Firmendaten:

Firma:	Ing.-Büro Westerhaus
Bearbeiter:	A.Grundmann
Straße:	Industriestr. 42
Ort:	49565 Bramsche
Telefon:	05461-7038550
Fax:	05461-7038569

Erstelldatum:

10. Oktober 2023

Lfd. Nr.	Flächen	Gesamtfläche [ha]	Anteil [%]	$A_{E,k}$ [ha]	Ψ_m	A_u [ha]
1	WA 1, Photovoltaik	0,1305	30,0%	0,0392	0,90	0,0352
	WA 1, Gründach	0,1305	30,0%	0,0392	0,50	0,0196
2	davon Nebenanlagen	0,1305	18,0%	0,0235	0,50	0,0117
3	davon Grünflächen	0,1305	22,0%	0,0287	0,05	0,0014
4						
5	WA 2, Photovoltaik	0,2667	20,0%	0,0533	0,90	0,0480
	WA 2, Gründach	0,2667	20,0%	0,0533	0,50	0,0267
6	davon Nebenanlagen	0,2667	12,0%	0,0320	0,50	0,0160
7	davon Grünflächen	0,2667	48,0%	0,1280	0,05	0,0064
8						
9	WA 3, Photovoltaik	0,3108	20,0%	0,0622	0,90	0,0559
	WA 3, Gründach	0,3108	20,0%	0,0622	0,50	0,0311
10	davon Nebenanlagen	0,3108	12,0%	0,0373	0,50	0,0186
11	davon Grünflächen	0,3108	48,0%	0,1492	0,05	0,0075
12						
13	WA 4, Photovoltaik	0,3716	20,0%	0,0743	0,90	0,0669
	WA 4, Gründach	0,3716	20,0%	0,0743	0,50	0,0372
14	davon Nebenanlagen	0,3716	12,0%	0,0446	0,50	0,0223
15	davon Grünflächen	0,3716	48,0%	0,1784	0,05	0,0089
16						
17	Fläche aus B-Plan Nr. 21	0,8953	60,0%	0,5372	0,90	0,4835
18	davon Nebenanlagen	0,8953	20,0%	0,1791	0,75	0,1343
19	davon Grünflächen	0,8953	20,0%	0,1791	0,05	0,0090
20						
21	Verkehrsf. Asphalt	0,1998	100,0%	0,1998	0,90	0,1798
22	Verkehrsf. Pflaster	0,1844	100,0%	0,1844	0,75	0,1383

Gesamtfläche Σ:	[ha]	2,3591
Undurchlässige Fläche Σ	[ha]	1,3583

Bemessungskennwerte:**Einzugsgebiet:**

Einzugsgebiet A_E :	2,3591	[ha]
undurchlässige Fläche A_U :	1,3583	[ha]
Fließzeit t_f :	5	[min]

Drosselabfluß

Gewählte, konstante Drosselspende $q_{dr, k}$	2,50	[l/s*ha]
Konstanter Drosselabfluß Q_{dr1} :	5,90	[l/s]
Summe Drosselzuflüsse aus oberhalb liegenden Becken Q_{dr2} :	0,00	[l/s]
Drosselabfluß gesamt ($Q_{dr1} + Q_{dr2}$):	5,90	
Trockenwetterabfluß Q_{t24}	0,00	[l/s]
Regenanteil des Drosselabflusses $Q_{dr, r, u} = Q_{dr1} - Q_{t24} - Q_{dr2}$	5,90	[l/s]
Regenanteil der Drosselabflussspende $q_{dr, r, u} = Q_{dr, r, u} / A_U$	4,34	[l/s*ha]

Bemessungsgrößen:

Wiederkehrzeit T:	10	[a]
Niederschlagshäufigkeit n:	0,1	[1/a]
Abminderungsfaktor f_A (gem. Bild 3, Gültigkeitsbereich gem. Anhang B, A 117, sonst $f_A = 1$)	1,00	[-]
Gewählter Zuschlagsfaktor f_Z (1,10: hohes Risiko; 1,15: mittleres Risiko; 1,20: geringes Risiko):	1,15	[-]

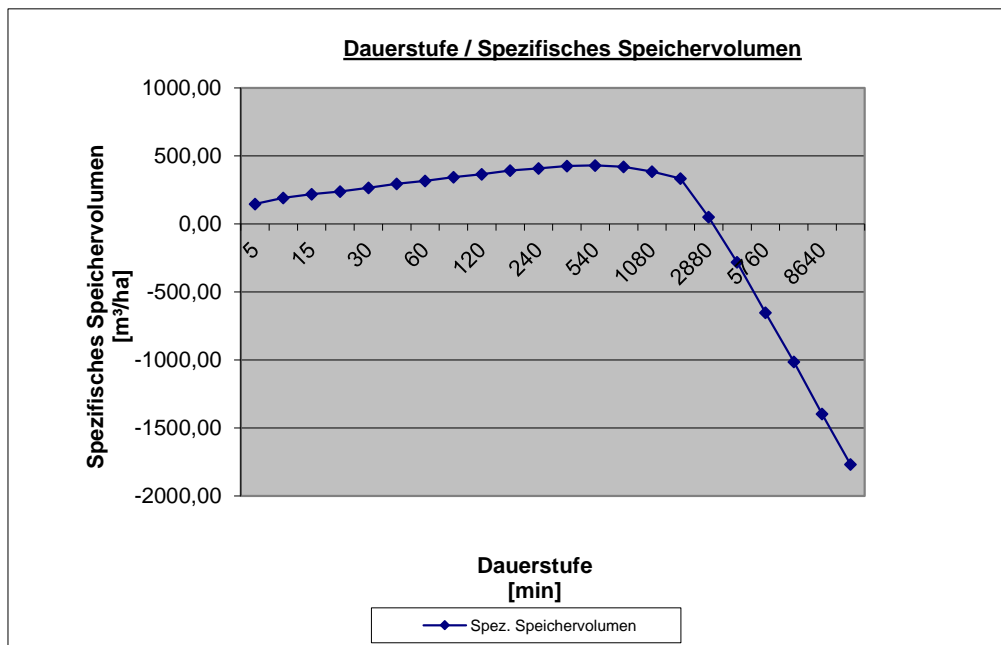
KOSTRA-Tabelle, Niederschlagshöhen und -spenden:

0

Rasterfeld:

0

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = h _N	Zugehörige Regenspende r _{D,n}	Drossel- abfluss- spende q _{dr, r, u}	Differenz r _{D,n} - q _{dr, r, u}	spez. Speichervolumen V _{s,u}
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]
5	12,9	430,0	4,34	425,66	146,85
10	16,9	281,7	4,34	277,36	191,38
15	19,4	215,6	4,34	211,26	218,65
20	21,2	176,7	4,34	172,36	237,85
30	23,9	132,8	4,34	128,46	265,91
45	26,8	99,3	4,34	94,96	294,84
60	29,0	80,6	4,34	76,26	315,71
90	32,3	59,8	4,34	55,46	344,39
120	34,9	48,5	4,34	44,16	365,63
180	38,8	35,9	4,34	31,56	391,95
240	41,8	29,0	4,34	24,66	408,34
360	46,4	21,5	4,34	17,16	426,20
540	51,5	15,9	4,34	11,56	430,65
720	55,4	12,8	4,34	8,46	420,19
1080	61,4	9,5	4,34	5,16	384,37
1440	66,1	7,7	4,34	3,36	333,65
2880	78,9	4,6	4,34	0,26	51,26
4320	87,4	3,4	4,34	-0,94	-280,81
5760	94,0	2,7	4,34	-1,64	-652,62
7200	99,5	2,3	4,34	-2,04	-1014,49
8640	104,2	2,0	4,34	-2,34	-1396,24
10080	108,4	1,8	4,34	-2,54	-1768,05



Ing.-Büro Westerhaus

Industriestr. 42

49565 Bramsche

Ort: Gemeinde Kettenkamp

Datum: 10.10.2023

Becken: WTU Klimaschutzsiedlung Im Hagen

Berechnungsergebnisse:

Rückhaltebecken: WTU Klimaschutzsiedlung Im Hagen		
Maßgebende Dauerstufe	540	[min]
Regenspende $r_{D,n}$	15,9	[l/(s*ha)]
Drosselabflußspende $q_{Dr,R,u}$	4,34	[l/(s*ha)]
Maximales, spezifisches Speichervolumen V_s	430,65	[m³/ha]
Erforderliches Rückhaltevolumen	585	[m³]
Vorhandenes RRB	588	[m³]

B-Plan Nr. 26 – Gemeinde Kettenkamp
Wassertechnische Voruntersuchung
2023 - 041

Anhang 3
Bewertung der Einleitung nach DWA-A 102

Bewertungsverfahren nach DWA-A 102-2 / BWK-A 3-2 (2020)

Projekt: Klimaschutzsiedlung "Im Hagen"
Einleitungsstelle: -
Vorfluter: Straßenseitengraben K131

Flächenangaben

	Angeschlossene befestigte Fläche $A_{b,a,i}$ [ha]	Flächenbezeichnung	Flächengruppe (Kurzzeichen)	Belastungs-kategorie I, II, III	flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a, AFS63, i}$ [kg/(ha*a)]	Jährlicher Stoffabtrag der Teilfläche $B_{R,a, AFS63, i}$ [kg/a]
1	0,0680	WA 1	D, V1	I	280	19,0
2	0,0971	WA 2	D, V1	I	280	27,2
3	0,1131	WA 3	D, V1	I	280	31,7
4	0,1353	WA 4	D, V1	I	280	37,9
5	0,4835	B-Plan Nr. 21, Dachflächen	D	I	280	135,4
6	0,1343	B-Plan Nr. 21, Nebenanlagen	V2	II	530	71,2
7	0,1798	Verkehrsfläche Asphalt	V2	II	530	95,3
8	0,1383	Verkehrsfläche Pflaster	V1	I	280	38,7
Σ	1,3494					456,4

Angeschlossene befestigte Fläche (in Bezug auf Regenwasserabfluss)	$A_{b,a,i}$	1,3494	[ha]
Jährlicher Stoffabtrag AFS 63 durch Regenwasserabfluss von den Teilflächen	$B_{R,a, AFS63, i}$	456,4	[kg]
Flächenspezifischer jährlicher Stoffabtrag AFS63 durch Regenwasserabfluss	$b_{R,a, AFS63}$	338,2	[kg / (ha*a)]
Erforderlicher Wirkungsgrad des Stoffrückhalts in Behandlungsanlagen $\eta_{erf, AFS63} = (1 - b_{R,e,zul, AFS63} / b_{R,a, AFS63}) * 100$	$\eta_{erf, AFS63}$	17,21	[%]
Zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabfluss	$b_{R,e,zul, AFS63}$	280,0	[kg / (ha*a)]

$$b_{R,a, AFS63} \leq b_{R,e,zul, AFS63}$$

$$338,193 \text{ [kg / (ha*a)]} \leq 280,0 \text{ [kg / (ha*a)]}$$

Nachweis nicht ohne Behandlungsanlage möglich

Auslegung der Behandlungs Anlage

Anlagentyp (mit Vollstrombehandlung (ohne Bypass) oder mit Teilstrombehandlung (mit Bypass)):	Teilstrom	Behandlung mit Bypass	
Aufschlag des Gesamtwirkungs bei Teilstrombehandlung (Anlage mit Bypass) (entspr. Abflussanteil am Beckenüberlauf)	Aufschlag	10	[%]
Spezifische AFS-Jahresfracht	$b_{R,a, AFS63}$	338,2	[kg / (ha*a)]
Spezifische AFS-Ablauftracht am Beckenüberlauf / Teilstrom (mit Bypass)	$b_{BÜ, AFS63}$	33,8	[kg / (ha*a)]
Zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabfluss	$b_{R,e,zul, AFS63}$	280	[kg / (ha*a)]
Angeschlossene befestigte Fläche (in Bezug auf Regenwasserabfluss)	$A_{b,a,Anlage}$	1,35	[ha]
Erforderl. Gesamt-Wirkungsgrad (bei Teilstrom) (Berechnung: $\eta_{ges, AFS63} = 1 - (280 - b_{BÜ, AFS63}) / (b_{R,a, AFS63} - b_{BÜ, AFS63})$)	$\eta_{erf, AFS63}$	19,12	[%]

Beispiel für mögliche Regenwasserbehandlungsanlage (oder gleichwertige Ausführung)	z.B. SediPipe XL 600/18; Hersteller: Fränkische Rohrwerke			zentrale Vorbehandlung
Gesamtwirkungsgrad des Stoffrückhalts in Behandlungsanlagen (Angabe aus Herstellerunterlagen)	η_{ges}	40,75	[%]	
Flächenspezifischer jährlicher Stoffrückhalt AFS63 durch Behandlungsanlage	$b_{Rückhalt}$	124,0	[kg / (ha*a)]	
Flächenspez. jährl. Stoffaustrag AFS63 nach Behandlung (bei Teilstrom: Menge abz. Ablauftracht am Beckenüberlauf)	$b_{R,e, AFS63}$ o. Teil	180,3	[kg / (ha*a)]	
Flächenspez. jährl. Stoffaustrag AFS63 nach Behandlung, gesamt	$b_{R,e, AFS63}$	214,2	[kg / (ha*a)]	

Nachweis mit Behandlungsanlage

$b_{R,e, AFS63}$	\leq	$b_{R,e,zul, AFS63}$
214,2 [kg / (ha*a)]	\leq	280,0 [kg / (ha*a)]
Nachweis erbracht		

* Berechnungen und Bezeichnungen nach DWA-A 102-1 / BWK-A 3-1