

Stadt Bad Camberg

Kernstadt Bad Camberg

**Zum B-Planverfahren
„Gewerbegebiet Stocksweg“**

Erläuterungen zum Entwurf

2026

INHALT

1	Aufgabenstellung und Veranlassung.....	4
2	Allgemeine Hinweise	4
3	Beschreibung des Plangebiets	5
4	Schutzgebiete	7
5	Oberflächengewässer und Außengebiet.....	8
6	Beschreibung der geplanten Entwässerung.....	10
7	Schmutzwasser	11
7.1	Herleitung der anfallenden Schmutzwassermenge	11
7.2	Beschreibung der Pumpstation	12
8	Niederschlagswasser.....	13
8.1	Rückhaltevolumen nach DWA-A 117	13
8.2	Nachweis Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A 102-2.....	15
9	Hydraulische Kanalnetzberechnung	18
10	Hydraulische Leistungsfähigkeit des Grabens	21
11	Wasserversorgung.....	27
11.1	Bedarfsermittlung	27
12	Löschwasserbedarf.....	28
13	Straßenbau	29
14	Kosten.....	31

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage Plangebiet; Quelle: WRRL.hessen.de	5
Abbildung 2: Anbindung Plangebiet; Quelle: WRRL.hessen.de	6
Abbildung 3: Trinkwasserschutzgebiet; Quelle: WRRL.hessen.de	7
Abbildung 4: Gewässer; Quelle: WRRL.hessen.de	8
Abbildung 5: Fließwegkarte, Quelle: Starkregen Viewer Hessen	9
Abbildung 6: bestehende und geplante Entwässerung	10
Abbildung 7: Schmutzwasserpumpstation - Schnitt A-A	12
Abbildung 8: Lageplanauszug Entwässerung	17
Abbildung 9: Lageplan Auslastung Kanalnetz rN60,3	18
Abbildung 10: Längenschnitt RW-Kanal rN60,3	19
Abbildung 11: Lageplan Auslastung Kanalnetz rN60,5	19
Abbildung 12: Längenschnitt RW-Kanal rN60,5	20
Abbildung 13: Einzugsgebiet Ableitungsgraben - Quelle: WRRL.hessen.de	21
Abbildung 14: geplante Ableitung Niederschlagswasser, Quelle: WRRL.hessen.de	22
Abbildung 15: Regelquerschnitt Straßenbau	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenaufteilung	13
Tabelle 2: Bemessungsdaten	14
Tabelle 3: Erforderliches Volumen	14
Tabelle 4: Behandlungsbedürftigkeit nach DWA A-102-2	15
Tabelle 5: Auswertung der gemessenen Querprofile Ableitungsgraben	23
Tabelle 6: Auswertung Gefälle der Grabenabschnitte	24
Tabelle 7: Leistungsfähigkeit Grabenprofil	24
Tabelle 8: Auswertung der gemessenen Durchlässe	26
Tabelle 9: Richtwerte für den Löschwasserbedarf unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung	28
Tabelle 10: Ermittlung des frostsicheren Oberbaus nach RStO12	30

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Planunterlagen - Entwurf
Anlage 2	Regendaten nach KOSTRA DWD 2020
Anlage 3	Bemessung Pumpstation
Anlage 4	Berechnung nach DWA-A 117
Anlage 5	Berechnung nach DWA-A 102-2
Anlage 6	Ergebnisbericht hydraulische Kanalnetzberechnung rN60,3
Anlage 7	Ergebnisbericht hydraulische Kanalnetzberechnung rN60,5
Anlage 8	Kostenberechnung

1 Aufgabenstellung und Veranlassung

Im Zuge des Bauleitverfahrens zum Bebauungsplan „Gewerbegebiet Stocksweg“ der Stadt Bad Camberg im Ortsteil Bad Camberg, erhielt die Ingenieurgesellschaft Müller aus Schöneck den Auftrag für die Erschließungsplanung.

Hierzu sollten die Rahmenbedingungen einer Erschließung überprüft und geplant werden.

Im Einzelnen sollte hierbei die Einleitung in das bestehende Kanalnetz sowie eine mögliche Einleitung von Niederschlagswasser betrachtet werden.

Zudem sollten die Auswirkungen einer Einleitung auf die relevanten Entlastungsanlagen und ggf. eine Bewertung der hydraulischen und stofflichen Belastungen am Vorfluter durchgeführt werden.

Weiterhin wurde eine Bedarfsermittlung des Trinkwassers durchgeführt, sowie eine Aussage zur bereitzustellenden Löschwassermenge getroffen.

2 Allgemeine Hinweise

Zur Durchführung der genannten Aufgabenstellung wurden folgende Unterlagen an die Ingenieurgesellschaft Müller übergeben:

- Unterlagen zum Vorentwurf B-Plan „GWG Stocksweg“, Textteile und Planteile, übergeben am 18.03.25

Weitere verwendete Unterlagen:

- Kanaldaten und Kataster
- DWA-A 117
- DWA-A 102
- KOSTRA DWD 2020
- WRRL-Viewer
- RStO12
- DVGW W405

3 Beschreibung des Plangebiets

Das Plangebiet befindet sich südlich der Ortslage Bad Camberg. Das Plangebiet wird im Osten durch die bestehende Bahntrasse und im nördlichen Bereich durch das angrenzende Gewerbegebiet begrenzt. Westlich und südlich befindet sich Ackerland. Das Plangebiet selbst wird derzeit ebenfalls als Ackerland genutzt. Der Höhenunterschied vom höchsten Punkt im Nordwesten, mit ca. 237,0 müNN, bis zum tiefsten Punkt im Osten, mit ca. 215,0 müNN, beträgt ca. 22 m. Ausgehend von der längsten Ausdehnung von 400 m ergibt sich ein durchschnittliches Gefälle des Geländes von ca. 5 %.



Abbildung 1: Lage Plangebiet; Quelle: WRRL.hessen.de

Das gesamte Plangebiet weist eine Größe von ca. 6,649 ha auf. Geplant ist, das Baugebiet als Gewerbefläche zu erschließen. Die Erschließung des Plangebiets soll über die nordwestlich angrenzenden Robert-Bosch-Str. erfolgen.



Abbildung 2: Anbindung Plangebiet; Quelle: WRRL.hessen.de

4 Schutzgebiete

Das Plangebiet befindet sich im festgesetzten Trinkwasserschutzgebiet WSG Tiefbrunnen und Schürfe Herr nau I+II, TB Wacholderwiese mit der WSG-ID 533-016 in den Schutzzonen III.

Ansonsten werden durch die Baumaßnahme keine weiteren Schutzgebiete berührt.

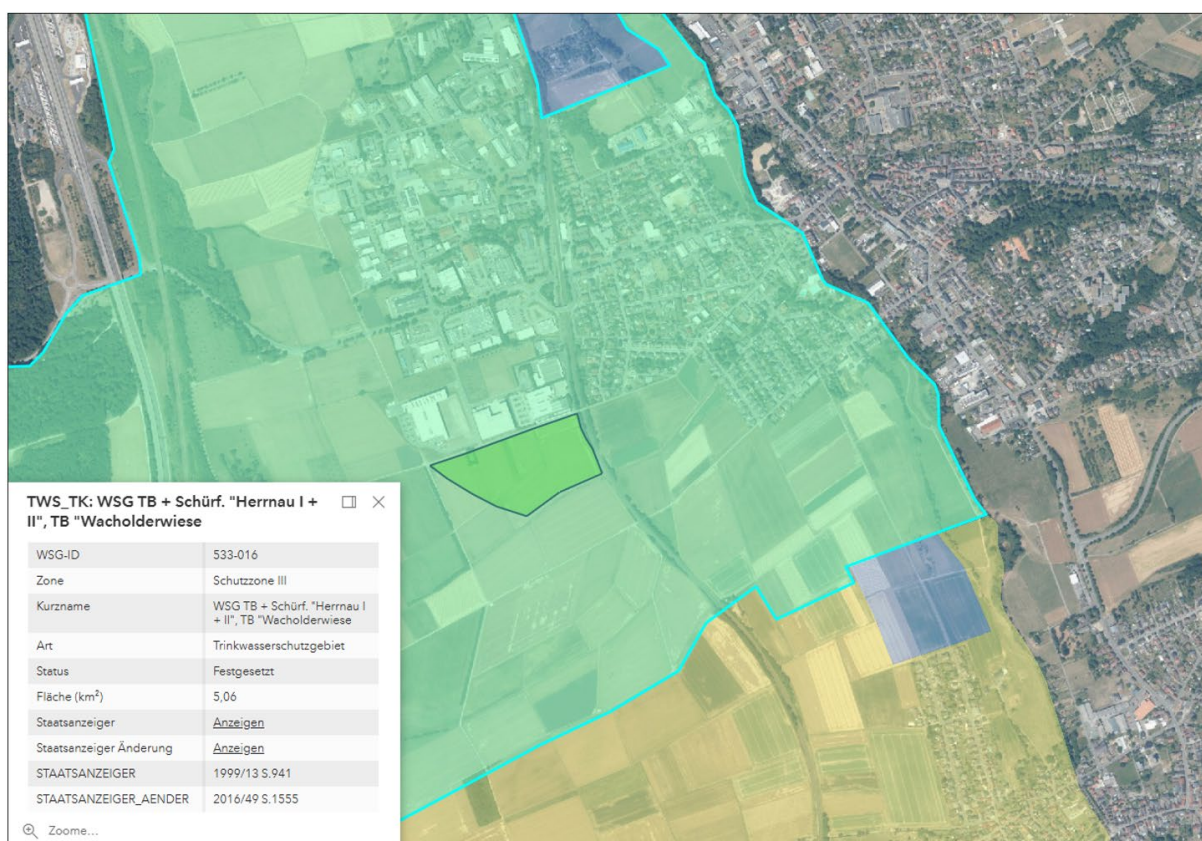


Abbildung 3: Trinkwasserschutzgebiet; Quelle: WRRL.hessen.de

5 Oberflächengewässer und Außengebiet

Ca. 800m östlich des Plangebiets verläuft der Vorfluter Emsbach mit der Gewässerkennziffer 25874. Der Emsbach ist ein Gewässer 3. Ordnung. Der Vorfluter ist von der Maßnahme nicht direkt betroffen, jedoch soll, über die bestehenden Gräben das anfallende Niederschlagswasser, dort gedrosselt eingeleitet werden.

Weiterhin verläuft südlich angrenzend an das Plangebiet der namenlose Graben 25874394 der Gewässerordnung 3. Der Graben hat seinen Ursprung in einer kleinen Senke westlich des Plangebiets und wird durch das anfallende Niederschlagswasser des Außengebiets gespeist. Der Graben verläuft in Richtung Osten und mündet im Bereich der Ortslage Bad Camberg in den Vorfluter Emsbach. Der namenlose Graben ist im Bereich der Ortslage bis zur Einmündung in den Emsbach verrohrt. Der Graben führt nur Wasser im Regenwetterfall.



Abbildung 4: Gewässer; Quelle: WRRL.hessen.de

Ein Abfluss aus dem Außengebiet wirkt aufgrund der Topographie, der nördlichen Bebauung und der bestehenden Gräben, nicht direkt auf das Plangebiet.

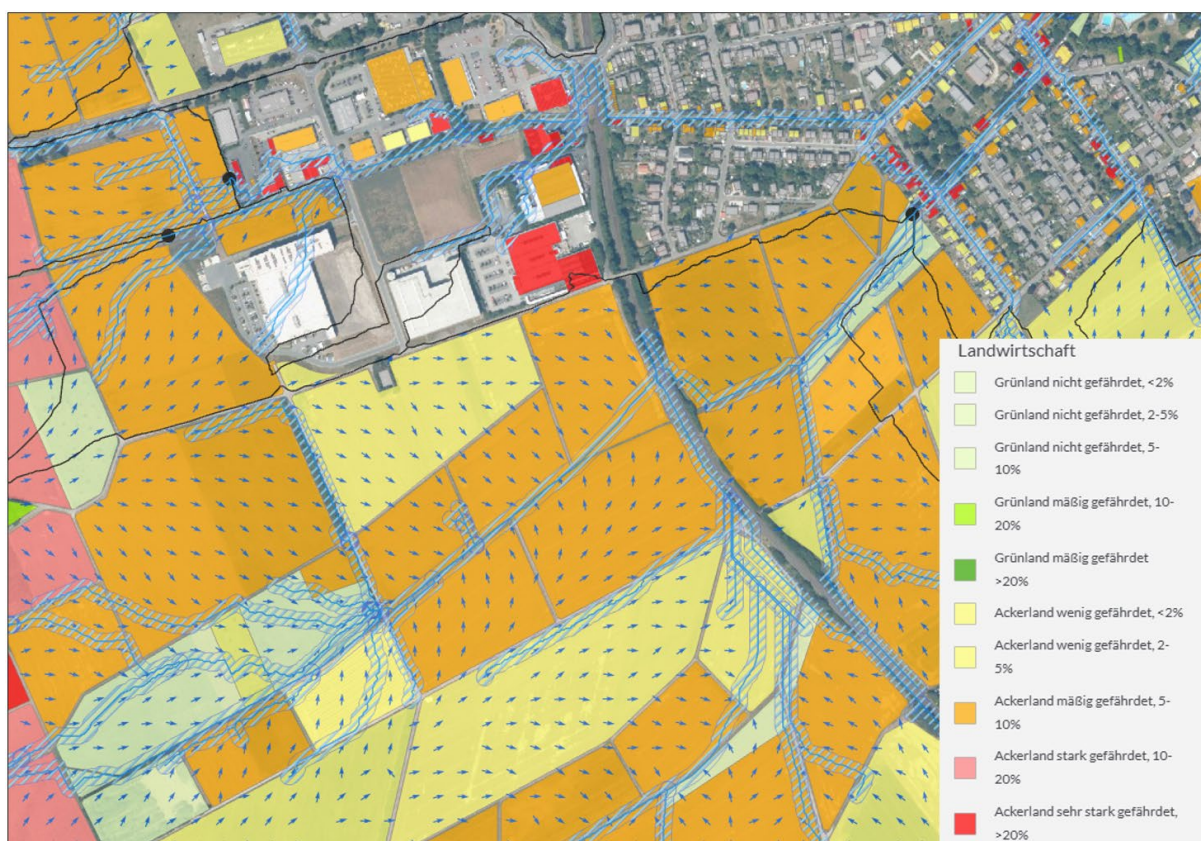


Abbildung 5: Fließwegkarte, Quelle: Starkregen Viewer Hessen

6 Beschreibung der geplanten Entwässerung

Das Plangebiet soll im Trennsystem entwässert werden. Das anfallende Schmutzwasser soll dabei über die bestehenden Mischwasserkanäle zur Kläranlage, geführt werden. Die Anschlussstelle für die Schmutzwasserleitung erfolgt dabei am Schacht CKM36.13A in der Robert-Bosch-Str. Aufgrund der Geländetopographie befindet sich der Tiefpunkt im östlichen Bereich des Plangebiets und liegt ca. 13 m tiefer wie der Anschlusspunkt CKM36.13A. Daher muss das Schmutzwasser über eine Pumpstation gefördert werden.

Aufgrund der sehr schwach versickerungsfähigen Böden mit k_f -Werten von $1 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-8}$ m/s muss das anfallende Niederschlagswasser kompensiert und gedrosselt in den bestehenden namenlosen Graben 25874394 abgeleitet werden. Über den Graben wird das Niederschlagswasser dann in den Emsbach abgeleitet.

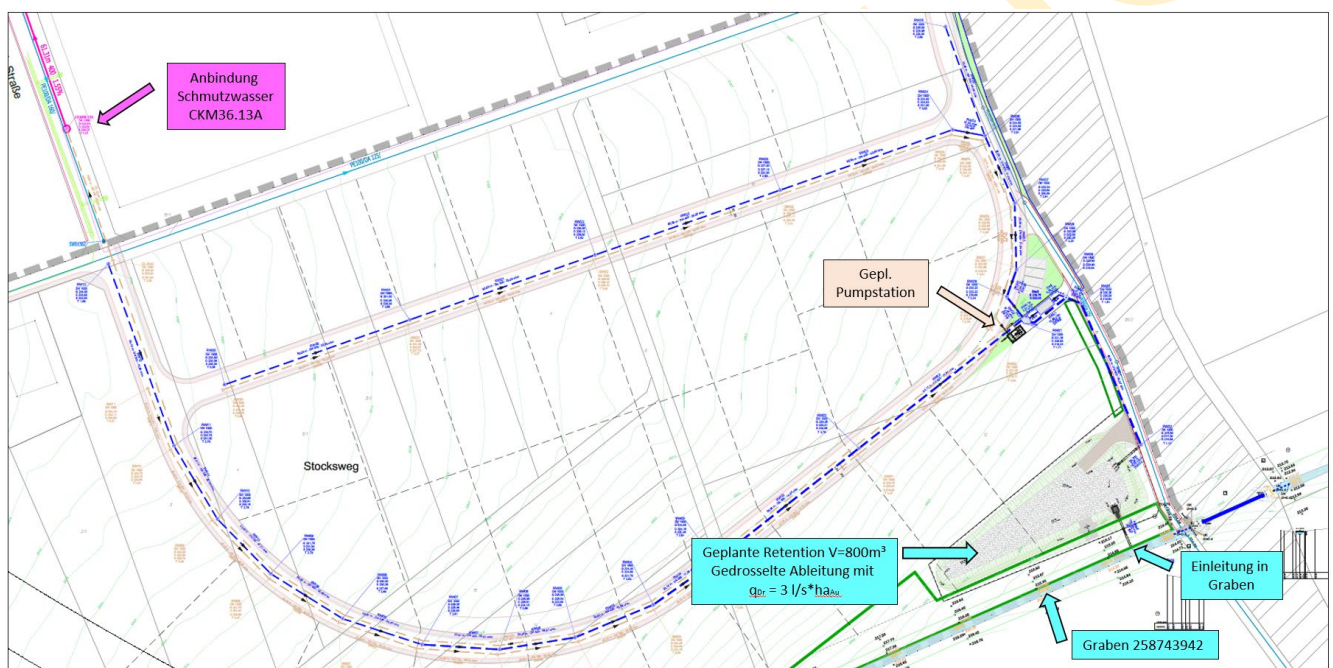


Abbildung 6: bestehende und geplante Entwässerung

Zur Vermeidung von hydraulischen Überlastungen am Vorfluter soll das Niederschlagswasser in Abstimmung mit der oberen Wasserbehörde des Regierungspräsidiums Gießen mit einer spezifischen Drosselabflusspende von $q_{Dr} = 3 \text{ l/s} \cdot \text{ha}_{Au}$ bezogen auf die abflusswirksame Fläche gedrosselt abgeleitet werden. Daraus ergibt sich ein Drosselabfluss $Q_{Dr} = 9,0 \text{ l/s}$.

7 Schmutzwasser

7.1 Herleitung der anfallenden Schmutzwassermenge

Da es sich bei dem Plangebiet um ein reines Gewerbegebiet handelt, und zum jetzigen Zeitpunkt nicht absehbar ist, welche Betriebe sich hier ansiedeln, wurde über eine Interessentenliste, welche durch die Stadt Bad Camberg bereitgestellt wurde, ein potenzieller Schmutzwasserabfluss ermittelt. Zur Berechnung des potenziellen Schmutzwasseranfalls wurde vorab über eine Annahme mit den vorgegebenen Kenngrößen, die Schmutzwassermenge aus dem Plangebiet ermittelt. Auf Grundlage der Interessentenliste und der geplanten Grundstücksgrößen von im Mittel 1.500 bis 3.000 m², konnte abgeleitet werden, dass sich hier eher Kleingewerbe aus Handwerk und Dienstleistung ohne gewerblichen Abwassereintrag oder Produktionsabwässer ansiedeln werden.

Abgeleitet aus der Interessentenliste ermittelt sich eine potenzielle Beschäftigtenzahl von:

Potenzielle Einwohnerzahl:

185 E

Als Rechengrundlage zur Ermittlung der potenziell anfallenden Schmutzwassermenge, wird gemäß *Tafel 1.3, Abwassertechnik, Hosang/Bischof*, von einem potenziellen, abgeschätzten spezifischen Wasserverbrauch für die

Einwohner

50 l/d

ausgegangen.

Da der Wasserverbrauch/Abwasseranfall nicht über den Tag konstant verteilt anfällt, sondern sich auf Tagesspitzen bezieht, wird ein Tagesspitzenfaktor von $f_{d,max} = 1,8$ angenommen.

Daraus ergibt sich folgende Berechnung:

Anzahl Einwohner:	185 E
Spez. Max. Wasserverbrauch q_d :	50 l/(E*d)
Durchschnittl. tägl. Arbeitszeit:	10 h

$$Q_h = E * q_d * f_{d,max} / (10 * 3600) = 0,4625 \text{ l/s}$$

Die Auswirkungen der zusätzlich anfallenden Schmutzwassermenge auf die Kläranlage und die betroffenen Entlastungsanlagen ist hinsichtlich der einzuhaltenden Grenzwerte an CSB und den Entlastungskriterien nach SMUSI-Erlass 2004 (Anzahl und Dauer der Entlastungen) nachzuweisen. Gemäß Aussage des Abwasserverband Emsbachtal wird eine SMUSI Aktualisierung in 2026 beauftragt.

8 Niederschlagswasser

Zur Vermeidung von hydraulischen Überlastungen im Bestandsnetz ist das abzuleitende Niederschlagswasser zu drosseln. Hierzu wurde das Retentionsvolumen nach DWA-A 117 berechnet. Nachstehende Berechnungen sind für eine vollständige Kompensation und Einleitung des anfallenden Niederschlagswasser aus der Gesamtfläche.

Für die Bemessung wurde in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium eine **2-jährliche Regenreihe** nach KOSTRA DWD herangezogen. KOSTRA-DWD 2020 Spalte 119, Zeile 156, Bad Camberg (HE). Der Drosselabfluss für das Plangebiet wurde mit einer spezifischen Drosselabflussspende von $q_{Dr} = 3 \text{ l/(s*ha}_{Au})$, bezogen auf die undurchlässige Fläche, angesetzt.

8.1 Rückhaltevolumen nach DWA-A 117

Da kein konkretes städtebauliches Konzept mit verbindlichen Vorgaben zur Bebauung vorliegt, wurden die spezifischen Flächen für die Baulandaufteilung angenommen. Hierzu wurde von einem Versiegelungsgrad von 80% des Baulands ausgegangen. Diese 80% teilen sich zu gleichen Teilen in Dachflächen (Gründach) und Hofflächen (Pflasterflächen) auf. Weiterhin sind weitere 10% der Gesamtfläche für die Nebenanlagen (Pflasterflächen) veranschlagt worden.

Die Verkehrsflächen wurden anhand der Erschließungsplanung ermittelt. Gemäß B-Plan Vorentwurf sind Gründächer vorgegeben. Die Flächen teilen sich wie folgt auf:

Tabelle 1: Flächenaufteilung

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 – 1,0			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3	24.378	0,3	7.313
Straßen, Wege, Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	4.711	0,9	4.240
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.494	0,75	1.871
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	30.473	0,5	15.237
Gärten, Wiesen und Kulturland	Steiles Gelände:	6.95	0,20	1.219
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]		68.150		
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]		29.880		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]		0,44		

Tabelle 2: Bemessungsdaten

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	68.150
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,44
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	29.880
Vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	9,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{Dr}	$l/(s*ha)$	3,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,5
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	6
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,999

Der Zuschlagfaktor f_z wurde für ein „mittleres Risikomaß“ einer Unterdimensionierung der Retention mit $f_z = 1,15$ angesetzt.

Die Fließzeit t_f ergibt sich aus dem längsten Fließweg der angeschlossenen Haltungen mit einer abgeschätzten Länge $l = 387$ m und der Annahme einer Fließgeschwindigkeit bei Vollfüllung von $v = 1$ m/s. Daraus abgeleitet ergibt sich eine Fließzeit $t_f = 387$ s oder aufgerundet $t_f = 6$ min.

Anhand der beschriebenen Eingabedaten wurde das erforderliche Retentionsvolumen wie folgt berechnet:

Tabelle 3: Erforderliches Volumen

Ergebnis			
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	13,8
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	268
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	800

Wie der Tabelle 3 zu entnehmen, ergibt sich ein erforderliches Retentionsvolumen von $V_{erf} = 800$ m^3 für eine Einleitung in den namenlosen Graben.

8.2 Nachweis Behandlungsbedürftigkeit nach DWA-A 102-2

Obwohl das anfallende Niederschlagswasser in die Ortskanalisation abgeleitet wird, wurde die Behandlungsbedürftigkeit nach dem Arbeitsblatt DWA-A 102-2 überprüft. Folgende Flächenzuweisungen und Kategorisierungen wurden dabei getroffen:

Tabelle 4: Behandlungsbedürftigkeit nach DWA A-102-2

Kategorie	mitt. Konzentration CR,AFS63 im Jahresregenwasserabfluss [mg/l]	Flächenspez. Stoffabtrag br,AFS63 [kgAFS63/(ha*a)]
Kategorie I	50	280
Kategorie II	95	530
Kategorie III	136	760

Flächenaufteilung Plangebiet und Zuweisung Belastungskategorien nach Tabelle A.1, DWA A-102-2

Flächenaufteilung nach Vorentwurf	Fläche A m ²	Flächengruppe	Kategorie
Dachfläche, Gründach	24.378,0	D	I
Hofflächen	30.473,0	V2	II
Öff. Verkehrsflächen	4.711,0	V2	II
Öff. Stellplätze u. Gehwege	2.494,0	V2	II
Grünfläche	6.095,0	keine Zuordnung nach A-102	

Gesamtfläche (ohne Grünfl.) **62.056,0**

Bezeichnung	Teilfläche Ab,a,i [m ²]	Belastungskategorie	spez. Flächenabtrag br,AFS63 [kgAFS63/(ha*a)]	spez. Flächenabtrag Br,AFS63 [kgAFS63/a]
Fläche Kat. I	24.378,0	I	280	682,584
Fläche Kat. II	37.678,00	II	530	1.99,934
Fläche Kat III	0,00	III	760	0,000

Summe: 62.056,00

2.679,518

spez. Flächenabtrag der Gesamtfläche

br,AFS63 431,79 kgAFS63/(ha*a)

erforderlicher Gesamtwirkungsgrad

erf. η_{ges} 35 %

Das anfallende Niederschlagswasser ist zu behandeln.

Eine zentrale Behandlungsanlage mit einem Wirkungsgrad > 35 % ist erforderlich.

Die Niederschlagswasserkompensation erfolgt dabei über ein Erdbecken im südöstlichen Bereich. Das Niederschlagswasser wird dort zentral kompensiert und gedrosselt abgeleitet. Dem Becken wird eine zentrale Behandlungsanlage vorgeschaltet.

Als Behandlungsanlage soll ein Lamellenklärer vom Typ ViaTube II 80 für Flächen der Kategorie II, mit einer Reinigungsleistung von >46% zum Einsatz kommen. Die Anlage ist nach Herstellerangabe für den Anschluss einer undurchlässigen Fläche von $A_u = 32.000 \text{ m}^2$ bei $Q_{krit} = 80 \text{ l/s}$ ausgelegt.

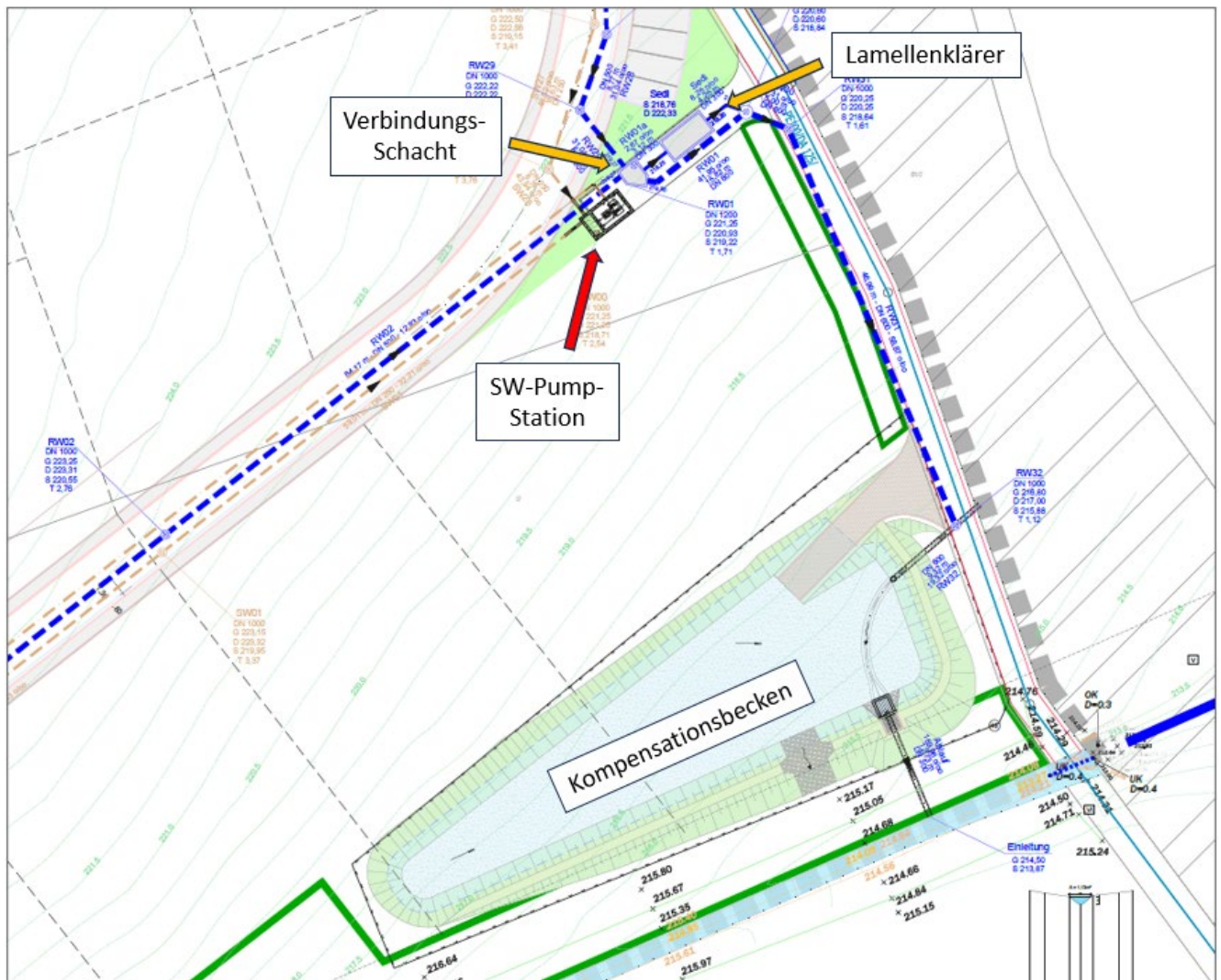


Abbildung 8: Lageplanauszug Entwässerung

Weiterhin besitzt auch das nachgeschaltete Zentrale Rückhaltebecken mit $V = 800 \text{ m}^3$ eine Absetzwirkung, welche zwar rechnerisch nicht berücksichtigt wird, real aber für eine weitere Reinigung des anfallenden Niederschlagswassers sorgt.

Das Becken selbst ist als Erdbecken geplant. Der maximale Einstau beträgt dabei $h = 1,0\text{m}$ bis zum Erreichen des erforderlichen Stauvolumens. Weiterhin ist das Becken mit einem Notüberlauf in Richtung des namenlosen Grabens angeordnet. Der Notüberlauf befindet sich bei einer maximalen Stauhöhe $h_{\text{max}} = 1,20\text{m}$. Somit beträgt der Freibord bis zum abschlagen weitere $0,20 \text{ m}$ was in etwa einem Volumen von weiteren 200 m^3 entspricht.

9 Hydraulische Kanalnetzberechnung

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit der geplanten Entwässerung, wurde das Plangebiet mit dem hydrodynamischen Kanalnetzprogramm HYSTEM-EXTRAN dimensioniert. Hierbei wurde das Kanalnetz so ausgelegt, dass ein 3-jährliches Regenereignis einstaufrei und ein 5-jährliches Regenereignis überstaufrei abgeleitet werden kann. Die Rechnernetz wurde dabei so aufgebaut, dass die Verkehrsflächen als „Flächen“ und die Grundstücke als „Einzeleinleiter“ mit den entsprechenden Einzelabflüssen angesetzt wurden.

Gemäß Abbildung 8 und 9 kann das Niederschlagswasser einstaufrei abgeleitet werden. Die Einzelergebnisse sind dem beigefügten Ergebnisbericht zu entnehmen.

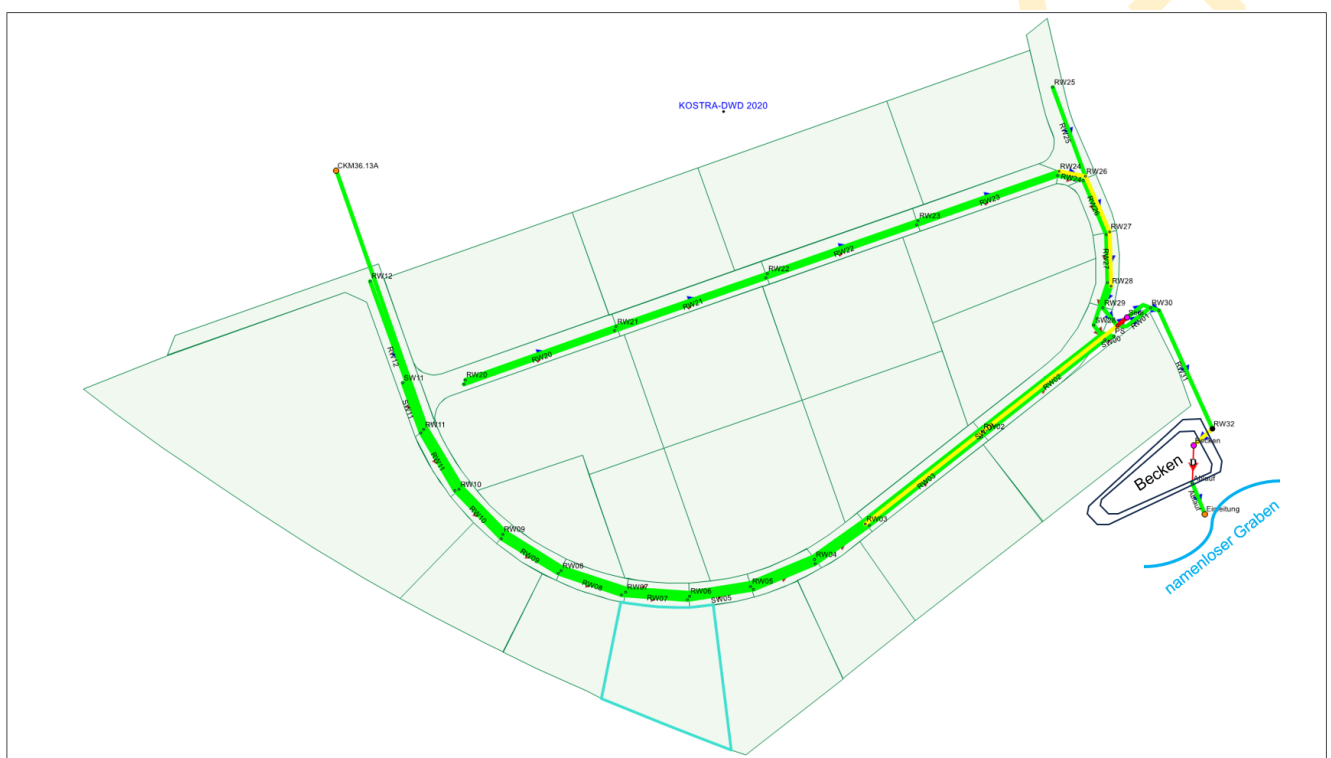


Abbildung 9: Lageplan Auslastung Kanalnetz rN60,3

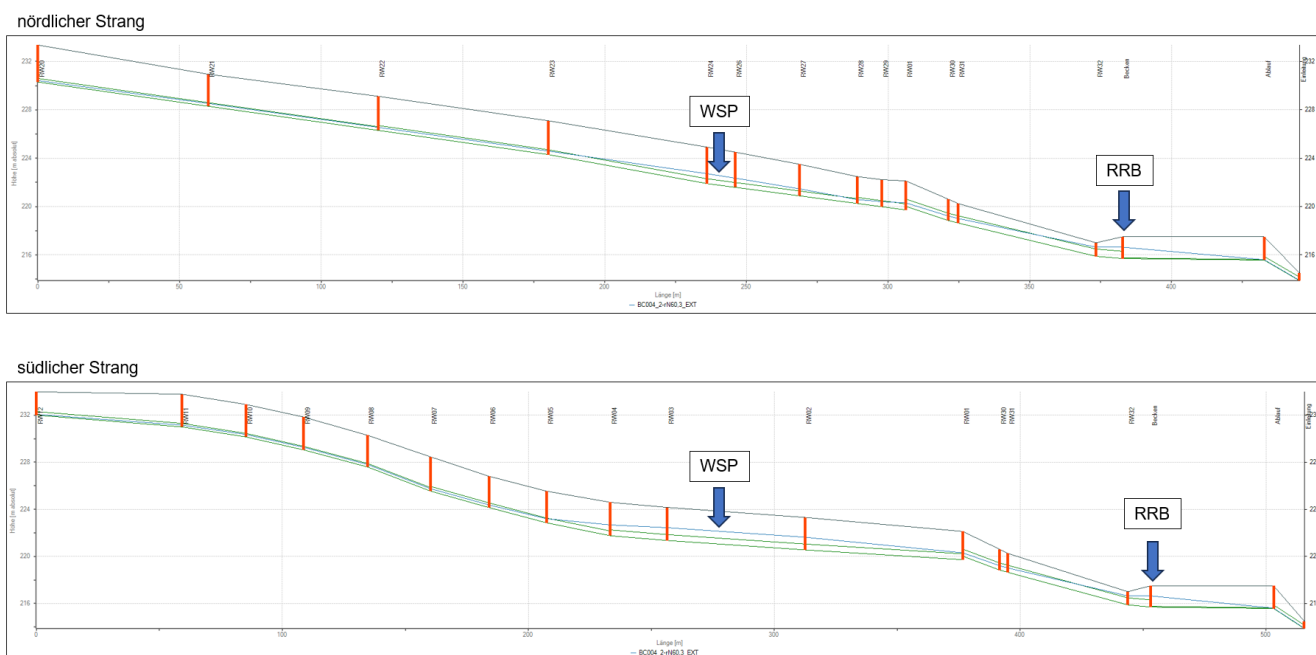


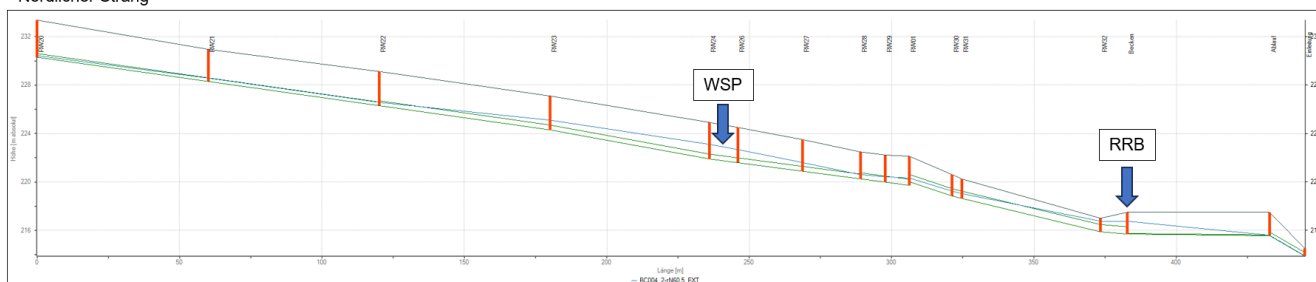
Abbildung 10: Längenschnitt RW-Kanal rN60,3

Auch bei der Überprüfung mit einem 5-jährlichen Modellregen kann das Kanalnetz die anfallenden Niederschlagsmengen überstaufrei ableiten. Siehe hierzu die Abbildungen 10 und 11, sowie den beigefügten Ergebnisbericht.



Abbildung 11: Lageplan Auslastung Kanalnetz rN60,5

Nördlicher Strang



südlicher Strang

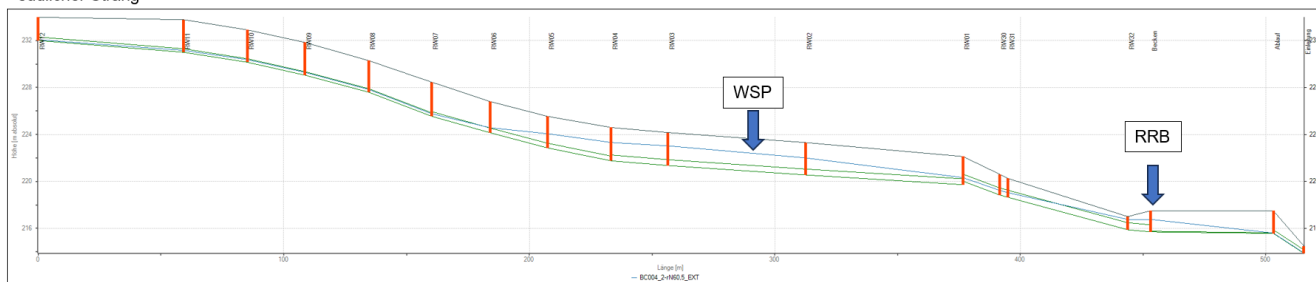


Abbildung 12: Längenschnitt RW-Kanal rN60,5

10 Hydraulische Leistungsfähigkeit des Grabens

Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers soll, analog zur bestehenden Entwässerungssituation, in einen bestehenden Graben südlich des Plangebiets erfolgen. Derzeit wird eine Fläche von ca. 143,62 ha über diesen und einen weiter südlich gelegenen Graben, welcher sich im östlichen Bereich vereinigen, entwässert.

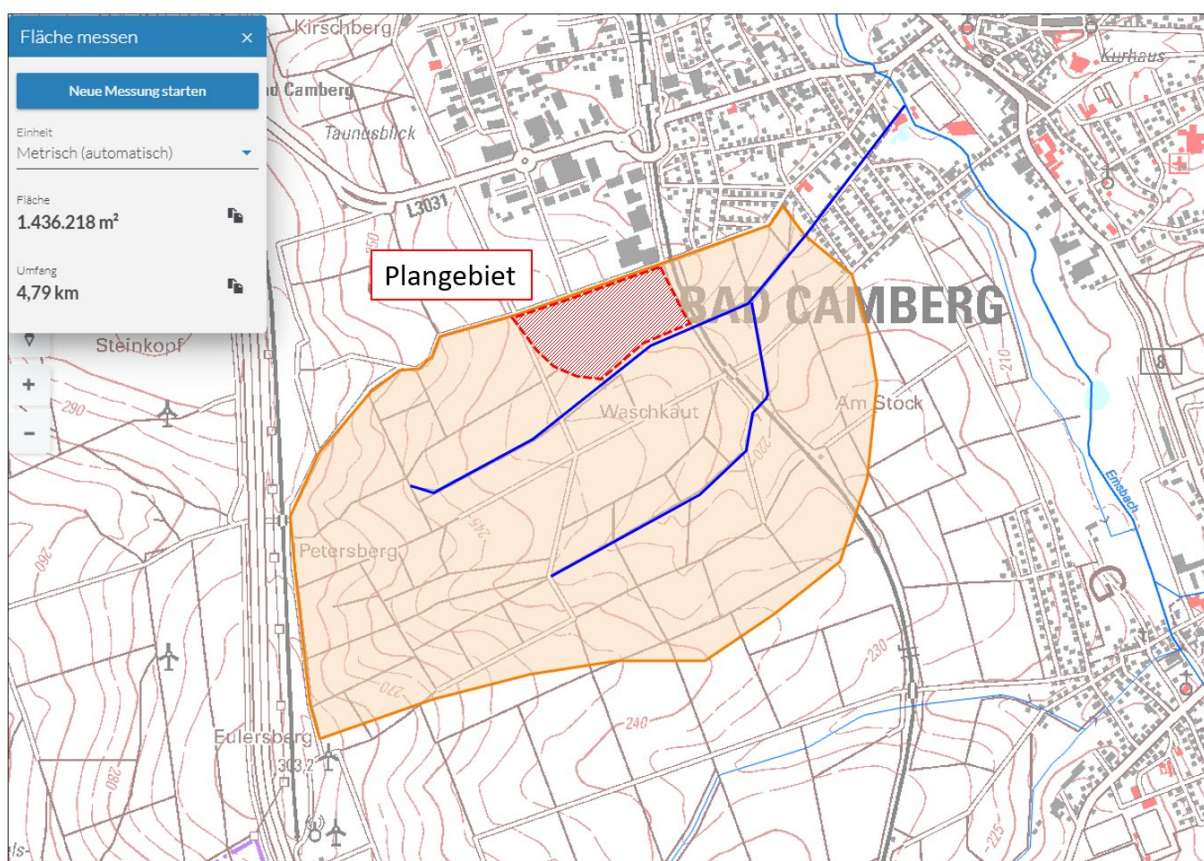


Abbildung 13: Einzugsgebiet Ableitungsgraben - Quelle: WRRL.hessen.de

Das Außengebietswasser wird derzeit über die Gräben nach Titel 5 entwässert. Zur Ableitung des gedrosselten Niederschlagswassers aus dem Plangebiet, soll dieses analog zur bestehenden Situation dem Graben zugeführt werden.



Abbildung 14: geplante Ableitung Niederschlagswasser, Quelle: WRRL.hessen.de

Zur Einschätzung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Grabens wurde dieser samt Durchlässen, etc. im Vorfeld vermessen und anhand der aufgemessenen Querprofile ein Regelprofil abgeleitet.

Folgende Querprofile wurden dabei gemessen und die Ansätze daraus abgeleitet. Anhand des Regelprofils und der Leistungsfähigkeit der aufgemessenen Durchlässe konnte dann eine Aussage zur bestehenden und potenziellen Auslastung des Grabens getroffen werden.

Tabelle 5: Auswertung der gemessenen Querprofile Ableitungsgraben

Grabenprofil	Abflussquerschnitt gemessen	Profilbreite oben	Profilbreite unten	Profiltiefe
Nr.	m ²	m	m	m
1	0,57	1,57	0,40	0,58
2	0,27	1,86	0,40	0,25
3	0,59	2,12	0,40	0,48
4	0,58	1,87	0,40	0,51
5	0,17	1,28	0,40	0,21
6	0,25	1,38	0,40	0,28
7	0,13	1,02	0,40	0,18
8	0,46	2,00	0,40	0,38
9	0,56	1,93	0,40	0,48
10	0,25	1,40	0,40	0,28
11	0,28	1,47	0,40	0,30
12	0,25	1,19	0,40	0,32
13	1,05	2,44	0,40	0,74
14	1,22	2,92	0,40	0,81
15	1,01	2,37	0,40	0,74
16	1,13	2,40	0,40	0,81
<i>Mittelwert</i>	<i>0,55</i>	<i>1,83</i>	<i>0,40</i>	<i>0,46</i>

Tabelle 6: Auswertung Gefälle der Grabenabschnitte

Graben I-II	Sohle oben	203,85
	Sohle unten	201,63
	Länge	67,05
	Gefälle	3,31%
Graben II-III	Sohle oben	207,26
	Sohle unten	204,05
	Länge	152,94
	Gefälle	2,10%
Graben III-VI	Sohle oben	211,67
	Sohle unten	207,54
	Länge	134,34
	Gefälle	3,07%
Mittleres Gefälle		2,83%

Tabelle 7: Leistungsfähigkeit Grabenprofil

Breite des Profils	b	m	0,40
Tiefe des Profils	h	m	0,46
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	1,50
Gerinnelängsgefälle	$I_l \approx I_E$	%	2,83
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k_{St}	$m^{1/3}/s$	20

Als Rauigkeitsbeiwert wurde ein k_{St} -Wert von $20 \text{ m}^{1/3}/s$ gewählt, was einem stark bewachsenen Graben entspricht.

Unter Ansatz folgender Formeln wurde die Leistungsfähigkeit berechnet:

Fläche A Trapezprofil:

$$A = h * (b + m + h)$$

Hydraulischer Radius r_{hy} :

$$r_{hy} = h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m^2)^{0,5}]$$

Abflussleistung Graben Q_{Graben} :

$$Q_{Graben} = A * k_{st} * r_{hy}^{2/3} * (I_E/100)^{1/2} * 1000$$

Daraus errechnet sich eine Abflussleistung des Grabens **$Q_{Graben} = 657,9 \text{ l/s}$** .

Der potentielle Abfluss aus dem Projektgebiet wurde wie folgt ermittelt:

Projektgebiet gesamt $A_{Plan,ges}$	6,649 ha
Einzugsgebiet Graben gesamt $A_{Aus,ges}$	143,620 ha
EZG ohne Projektgebiet A_{Aus}	136,971 ha
Mittlerer Abflussbeiwert Außengebiet c_m	0,2
Abflusswirksames Außengebiet $A_{Aus,Au}$	27,394 ha
Spez. Abfl. Außengebiet q_{Aus}	8,000 l/s*ha
Abfluss Außengebiet Q_{Aus}	219,154 l/s
<u>Drosselabfluss Plangebiet Q_{Dr}</u>	<u>8,500 l/s</u>
Resultierende Abfluss Q	227,654 l/s

Der Graben hat eine rechnerische Abflussleistung von 657,9 l/s. Unter Ansatz einer Abflussspende von 8 l/s*ha, welche als natürliche Abflussspende aus unbebauten Flächen angenommen wurde, tritt ein resultierender Abfluss von 227,654 l/s auf.

Das Grabenprofil ist somit rechnerisch zu 34,6% ausgelastet und weist ausreichende Kapazitäten für die Niederschlagswasserableitung auf.

Werden die aktuell bestehenden Durchlässe betrachtet so stellt sich aufgrund der vorhandenen Geometrien am Durchlass VI der rechnerisch geringste Abfluss von $Q_{voll} = 438,97 \text{ l/s}$ ein.

Tabelle 8: Auswertung der gemessenen Durchlässe

Durchlass	Nennweite gemessen	Profil	Sohle Zulauf	Sohle Ablauf	Länge Durchlass	Gefälle Durchlass	Abfluss
Nr.	DN	-	müNN	müNN	m	%	l/s
I	800	rund	201,63	200,74	41,84	2,13	1912,58
II	400	rund	204,12	203,85	5,11	5,28	483,72
III	500	rund	207,55	207,26	9,37	3,09	667,19
IV	400	rund	211,95	211,67	5,10	5,49	493,26
V	1000	rechteckig	212,76	212,13	22,51	2,80	1000,00
VI	400	rund	213,31	213,09	5,06	4,35	438,97
Mittelwert						3,86	

Daraus abgeleitet ergibt sich eine Auslastung des Durchlasses von 51,8 %. Da der Durchlass Nr. VI sich unmittelbar an der geplante Einleitstelle in den Graben befindet, ist der ankommende Abfluss aus dem Außengebiet deutlich geringer, da an diesem Punkt nur ca. 25-30% des Einzugsgebietes wirken.

Somit kann final festgehalten werden, dass die anfallenden Niederschlagsmengen aus dem Plangebiet nicht zu einer Überlastung der bestehenden Gräben und Durchlässen führen.

11 Wasserversorgung

Das Plangebiet liegt am Ortsrand der Kernstadt Bad Camberg. Die Versorgung des Plangebietes mit Frischwasser kann baulich über das Ortsnetz erfolgen. Zur Ermittlung des potenziell anfallenden Wasserbedarfs wurden folgende Werte angesetzt.

11.1 Bedarfsermittlung

Zur Ermittlung des Trinkwasserbedarf wurden als Rechengrundlage gemäß *Tafel 1.3, Abwassertechnik, Hosang/Bischof*, von einem potenziellen, abgeschätzten spezifischen Wasserverbrauch für

Einwohner	185 E
Trinkwasserbedarf	50 l/E*d
Durschn. Arbeitstage pro Jahr	230 d

ausgegangen. Da angenommen wird, dass sich eher Kleingewerbe aus Handwerk und Dienstleistung ohne gewerblichen Abwassereintrag oder Produktionsabwässer ansiedeln werden, wird lediglich von einem Einwohnerspezifischen Wert ausgegangen.

Abgeleitet aus den potenziellen Einwohnerzahlen von 185 E ergibt sich unter Ansatz der oben genannten Kennwerte eine Menge von ca. 9,25 m³/d oder ca. 2.127,5 m³/a, die aus dem bestehenden Trinkwassernetz bereitzustellen ist.

Der Deckungsnachweis der Trinkwassergewinnungsanlagen ist zu erbringen.

12 Löschwasserbedarf

Der Löschwasserbedarf ermittelt sich nach DVGW Arbeitsblatt W 405 Tabelle 2.

Tabelle 9: Richtwerte für den Löschwasserbedarf unter Berücksichtigung der baulichen Nutzung und der Gefahr der Brandausbreitung

Bauliche Nutzung nach § 17 der Baunutzungsverordnung	reine Wohngebiete (WR) allgem. Wohngebiete (WA) besondere Wohngebiete (WB) Mischgebiete (MI) Dorfgebiete (MD) ^{a)}		Gewerbegebiete (GE)			Industriegebiete (GI)
				Kerngebiete (MK)		
Zahl der Vollgeschosse (N)	N ≤ 3	N > 3	N ≤ 3	N = 1	N > 1	–
Geschossflächenzahl ^{b)} (GFZ)	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1,2	0,3 ≤ GFZ ≤ 0,7	0,7 < GFZ ≤ 1	1 < GFZ ≤ 2,4	–
Baumassenzahl ^{c)} (BMZ)		–	–	–	–	BMZ ≤ 9
Löschwasserbedarf						
bei unterschiedlicher Gefahr der Brandausbreitung ^{d)} :	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h	m³/h
klein	48	96	48	96	96	96
mittel	96	96	96	96	192	192
groß	96	192	96	192	192	192

Quelle: Tabelle 1, DVGW W 405

Anhand der baulichen Nutzung im Baugebiet liegt der Löschwasserbedarf bei **96 m³/h über 2h**, welcher durch das Trinkwassernetz bereitzustellen ist.

13 Straßenbau

Das geplante Baugebiet wird als reines Gewerbegebiet ausgeführt. Daher wurde die Bauklasse Bk3,2 nach RStO 12 gewählt und der Aufbau hierzu ermittelt. Die Fahrbahn soll dabei als Verkehrsfläche mit 6,00m Breite in asphaltbauweise hergestellt werden. Beidseitig ist ein Gehweg von 1,50m Breite, analog zum angrenzenden Straßenbau in der Robert-Bosch-Straße geplant.

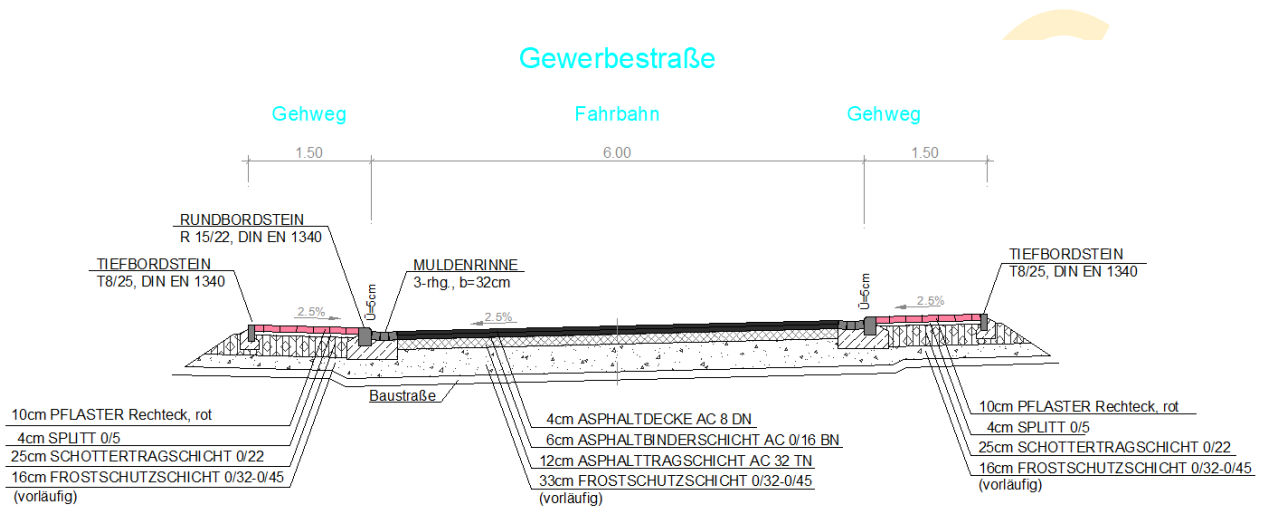


Abbildung 15: Regelquerschnitt Straßenbau

Die Stärke des frostsicheren Oberbaus ermittelt sich dabei wie folgt:

Tabelle 10: Ermittlung des frostsicheren Oberbaus nach RStO12

Projekt: BC004			
GWG Stocksweg		Bad Camberg	
Tabelle 6 RSTO 12, 3.2.2 Seite 14			
Frostempfindlichkeitsklasse		Dicke in cm bei Belastungsklasse	
	Bk100 Bk32 Bk10	Bk3,2	Bk0,3
		Bk1,8 Bk1,0	
F2	55	50	40
F3	65	60	50
		Eingabe	Ausgabe[cm]
Belastungsklasse aus Berechnung:		Bk3,2	
Frostempfindlichkeitsklasse gem. Bodengutachten		F3	60
Gewählte Bauweise nach RSTO 2012			Asphalt
Tabelle 7: Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse			
Frosteinwirkung siehe Karte der Frosteinwirkungszonen	Zone I	0 cm	+0 cm
	Zone II	+ 5 cm	
	Zone III	+ 15 cm	
Kleinräumige Klimaunterschiede	ungünstige Klimaeinflüsse z.B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen	+ 5 cm	+0 cm
	keine besonderen Klimaeinflüsse	0 cm	
	günstige Klimaeinflüsse beigeschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße	- 5 cm	
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	0 cm	+ 0 cm
	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter	+ 5 cm	
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt	+ 5 cm	+0 cm
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	0 cm	
	Damm > 2,0 m	- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen	0 cm	-5 cm
	Entwässerung der Fahrbahn Ausführung der Randbereiche	- 5 cm	
Dicke des frostsicheren Oberbaus in cm		55 cm	

Gemäß Tafel 1, Zeile 1 ergibt sich ein Aufbau von < 50 cm – gemäß Pkt 3.3.1 ergibt sich der Aufbau wie folgt:

- Asphaltdecke	4 cm	
- Asphaltbinder	6 cm	
- Asphalttragschicht	12 cm	22 cm
- Frostschuttschicht		33 cm
Gesamt		55 cm

14 Kosten

Die Kosten für das Baugebiet wurden auf Grundlage des Entwurfs vom 24.03.2026 ermittelt.
Es sind keine Kosten zur Auffüllung der östlichen Grundstücke enthalten.

Die Kosten wurden wie folgt ermittelt:

KOSTENBERECHNUNG einfügen nach Freigabe

Aufgestellt: Schöneck, 30.09.2026/fa

Ingenieurgesellschaft Müller mbH
Otto-Hahn-Straße 3
61137 Schöneck

VORABZUG