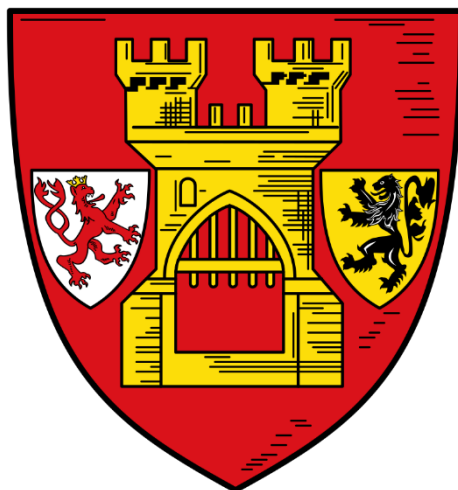


Stadtteil Frauenberg Stadt Euskirchen



Neubaugebiet „Tannenu II“ Entwässerungskonzept

Erläuterungsbericht

Bearbeitet von:

KARST Ingenieure GmbH

Am Breiten Weg 1

56283 Nörtershausen

E-Mail: info@karst-ingenieure.de

Tel.: 02605 9636-0



Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung	3
2. Entwurfsgrundlage	4
2.1. Örtliche Verhältnisse	4
3. Entwässerungskonzept	5
3.1. Regen- und Schmutzwasserhaltungen	5
3.2. Versickerungsbecken	5
3.2.1. Grundlagen	6
3.2.2. Versickerungsgutachten	7
3.2.3. Dimensionierung nach DWA-A 138	9
3.2.4. Bewertung nach DWA-M 153	11

1. Veranlassung

In dem Stadtteil Frauenberg der Stadt Euskirchen ist die Erschließung neuer Baugrundstücke geplant. Hierzu soll das geplante Wohngebiet "Tannenau II" erschlossen werden. Dadurch soll für den mittelfristigen Bedarf im Sinne der Angebotsplanung ein entsprechendes Angebot an Baugrundstücken bereitgestellt werden. Das Neubaugebiet umfasst ca. 2,77 ha.

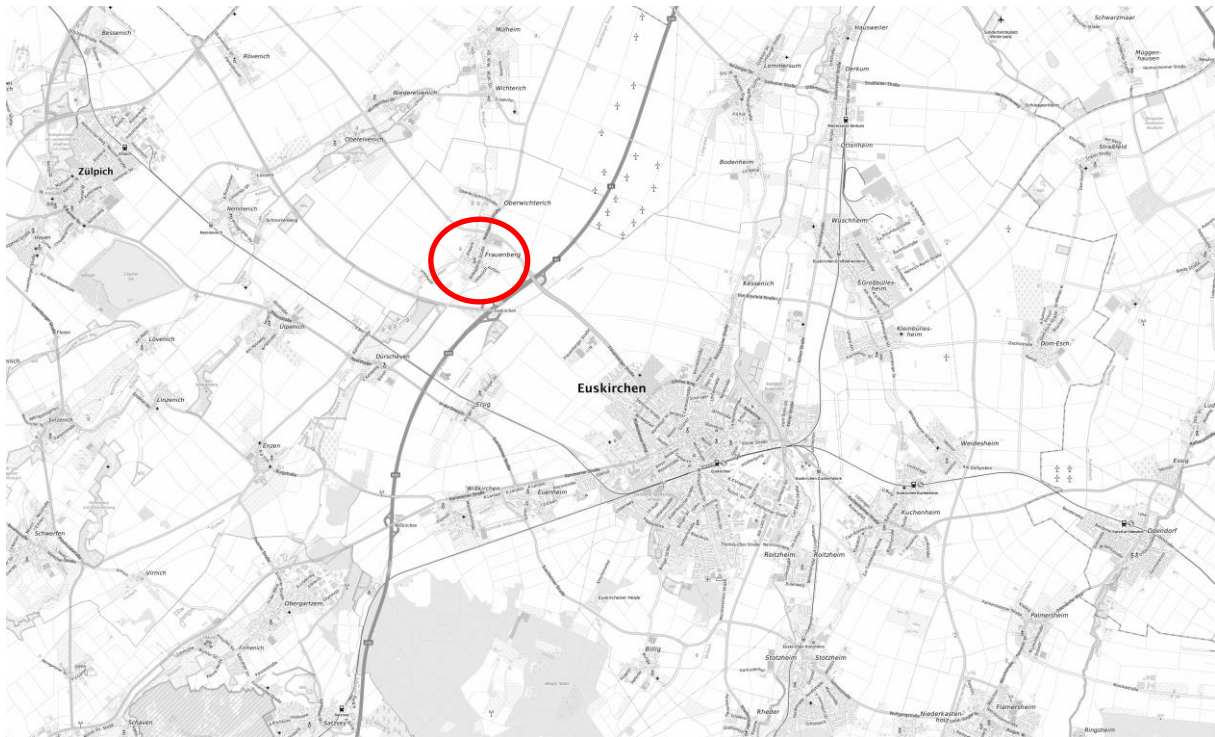


Abbildung 1 GeoPortal.NRW Euskirchen - Frauenberg Stand (24.07.2023)

Zur Neugliederung des Neubaugebietes gehört ebenfalls die Erstellung einer geregelten Abwasserentsorgung sowie Niederschlagswasserbewirtschaftung, die Inhalt dieser Konzeption ist. Die Ausarbeitung des Konzepts erfolgt nach Abstimmungsgesprächen mit der Stadt Euskirchen.

2. Entwurfsgrundlage

2.1. Örtliche Verhältnisse

Frauenberg mit dem angrenzenden Weiler Irresheim ist ein Stadtteil von Euskirchen im Kreis Euskirchen in Nordrhein-Westfalen. Frauenberg liegt im Nordwesten von Euskirchen. Im Norden liegt der Stadtteil Oberwichterich. Westlich an den Ort grenzt das Stadtgebiet von Zülpich, südwestlich grenzt der Ort Dürscheven an.

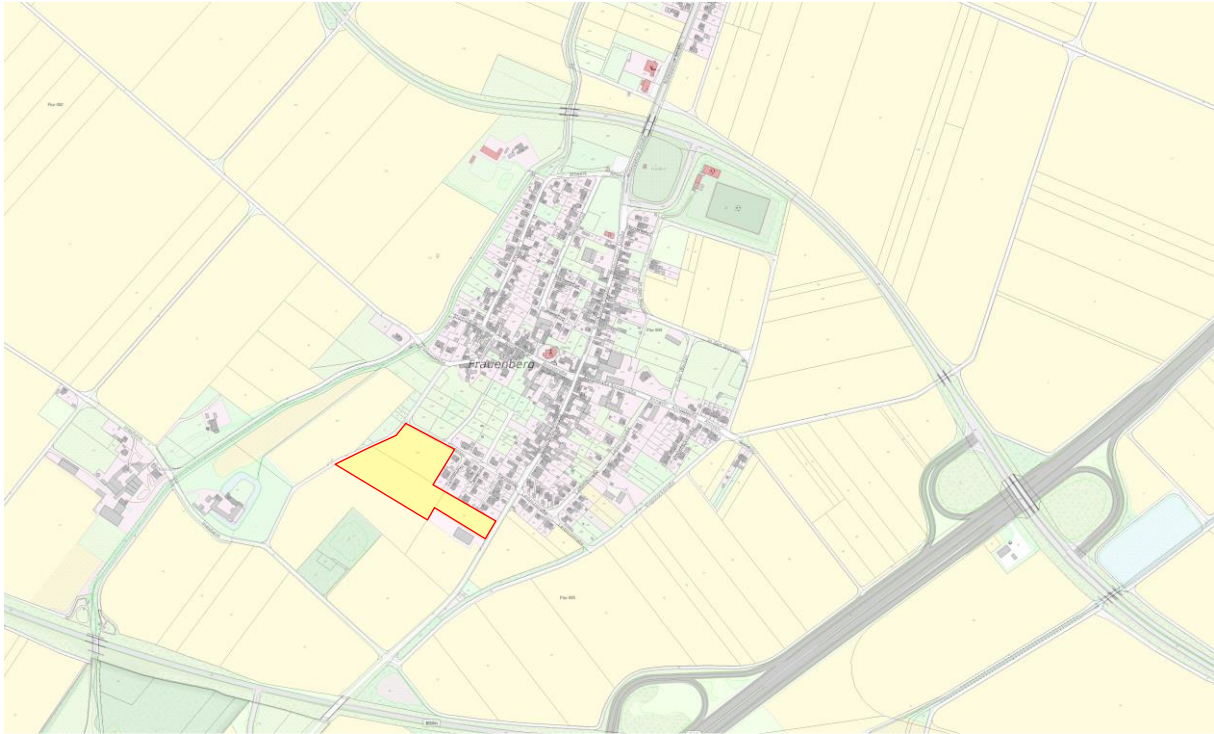


Abbildung 2 GeoPortal.NRW Euskirchen - Frauenberg Stand (24.07.2023)

3. Entwässerungskonzept

3.1. Regen- und Schmutzwasserhaltungen

Das Entwässerungskonzept sieht in Abstimmung mit der Stadt Euskirchen eine Entwässerung im Trennsystem vor. Dabei soll das im Neubaugebiet anfallende Schmutzwasser an die bestehende Mischwasserkanalisation (Schacht 5216057 Bestand) in der "Annostraße" angeschlossen werden.

Das im Neubaugebiet anfallende Niederschlagswasser wird leitungsgebunden in westliche Richtung geleitet und anschließend in dem neu geplanten Versickerungsbecken zurückgestaut und dem Grundwasser zugeführt. Das Versickerungsbecken wird auf der öffentlichen Grünfläche, die im aktuellen Bebauungsplan festgesetzt ist, errichtet.

Eine Konzeption zur Rückhaltung und Einleitung in das Gewässer "Bleibach" ist ausgeschlossen, da zwischen dem zu erschließenden Neubaugebiet und dem Vorfluter Privatflächen liegen, die nicht zur Ableitung genutzt werden können.

Das Neubaugebiet mit einer Gesamtgröße von rd. 2,77 ha soll in einem Zuge realisiert werden. Hiervon werden rd. 1,79 ha als Bauland, rd. 0,39 ha als Straßenverkehrsflächen und 0,59 ha als öffentliche Grünfläche (inkl. Spielplatz) zukünftig an die Kanalisation angeschlossen. Insgesamt umfasst das Neubaugebiet 32 Baugrundstücke. Die Durchschnittsgröße der Baugrundstücke beträgt 560,00 m².

3.2. Versickerungsbecken

Um das natürliche Gleichgewicht des Wasserkreislaufs möglichst wenig zu beeinträchtigen, ist ein "naturnaher" Umgang mit Regenwasser anzustreben. Die Ziele dabei sind die Förderung der Verdunstung, Erhöhung der Versickerung und Verringerung des Oberflächenabflusses. Die gesicherte Entwässerung der Siedlungsflächen ist dabei selbstverständlich zu gewährleisten. Nachteilige Auswirkungen auf Grundwasser und oberirdische Gewässer sind zu verhindern. Zum naturnahen Umgang mit Regenwasser haben sich folgende Bausteine bewährt:

- (Dezentrale) Versickerung
- (Dezentrale) Rückhaltung
- Oberirdische Sammlung und Ableitung

Dementsprechend ist für das geplante Neubaugebiet „**Tannenau II**“ eine zentrale Versickerung in Form eines Erdbeckens vorgesehen.

3.2.1. Grundlagen

Das Versickerungsbecken ist auf Grundlage eines **20-jährigen Regenereignisses** dimensioniert. Die Regendaten sind anhand des **Deutschen Wetterdienstes** (KOSTRA DWD 2020) ermittelt.

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 98, Zeile 146 INDEX_RC : 146098
Ortsname : Euskirchen (NW)
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	173,3	213,3	236,7	270,0	313,3	363,3	393,3	433,3	493,3
10 min	126,7	155,0	171,7	195,0	230,0	263,3	286,7	316,7	358,3
15 min	101,1	123,3	137,8	156,7	183,3	211,1	228,9	252,2	286,7
20 min	85,0	104,2	115,8	131,7	154,2	176,7	192,5	212,5	240,8
30 min	65,0	80,0	88,9	101,1	118,3	136,1	147,8	163,3	185,0
45 min	49,3	60,4	67,4	76,3	89,6	103,0	111,9	123,3	140,0
60 min	40,0	49,2	55,0	62,2	73,1	83,9	91,1	100,6	114,2
90 min	29,8	36,7	40,7	46,3	54,3	62,4	67,8	74,8	84,8
2 h	24,0	29,6	32,9	37,4	43,8	50,4	54,7	60,4	68,5
3 h	17,7	21,8	24,3	27,5	32,2	37,1	40,3	44,4	50,5
4 h	14,2	17,5	19,4	22,1	25,9	29,8	32,4	35,7	40,5
6 h	10,4	12,8	14,3	16,2	19,0	21,8	23,7	26,2	29,7
9 h	7,6	9,4	10,4	11,9	13,9	16,0	17,3	19,1	21,7
12 h	6,1	7,5	8,4	9,5	11,1	12,8	13,9	15,3	17,4
18 h	4,5	5,5	6,1	6,9	8,1	9,3	10,1	11,2	12,7
24 h	3,6	4,4	4,9	5,5	6,5	7,5	8,1	8,9	10,1
48 h	2,1	2,5	2,8	3,2	3,8	4,3	4,7	5,2	5,9
72 h	1,5	1,9	2,1	2,3	2,8	3,2	3,4	3,8	4,3
4 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4
5 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9
6 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5
7 d	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2

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)]

Abbildung 3 Regendaten KOSTRA DWD 2020

Durch Ausnutzung des Freibordes soll zudem ein **50-jähriges Regenereignis** schadlos zurückgestaut werden.

3.2.2. Versickerungsgutachten

Das Baugrundlabor **Dr. Jung + Lang Ingenieure GmbH** wurde von der Karst Ingenieure GmbH beauftragt, ein hydrologisches Gutachten zur Bestimmung der Durchlässigkeit des Untergrundes durchzuführen.

Die Dimensionierung des Versickerungsbeckens erfolgt gemäß dem **Arbeitsblatt DWA-A 138**. Demnach ist eine Niederschlagsbewirtschaftung in Form einer Versickerungsanlage möglich, wenn die Durchlässigkeit des Sickerraums in einem **k_f -Bereich von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s** liegt.

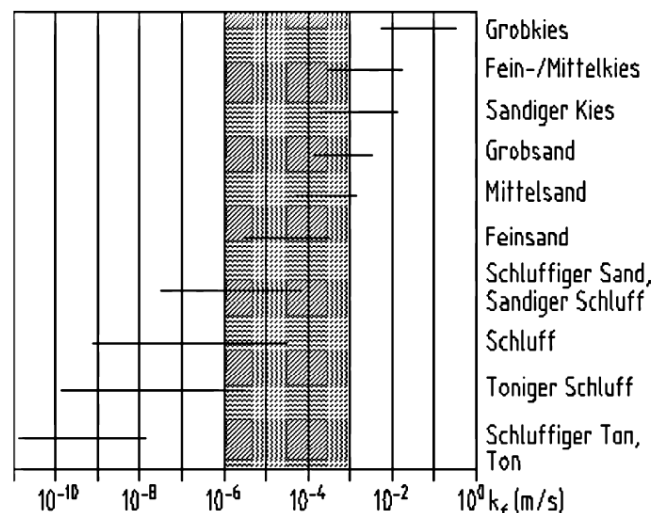


Abbildung 4 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von Lockergesteinen und entwässerungstechnisch relevanter Versickerungsbereich

Das Geotechniklabor **Dr. Jung + Lang Ingenieure** hat vor Ort Sickertest durchgeführt hat die Vorgehensweise sowie die Ergebnisse in einer hydrologischen Stellungnahme zusammengefasst:

„Zur Bestimmung der Durchlässigkeit der Auenlehme wurde ein Auffüllversuch in der Bohrung BS/VV 1 in 2,50 m Tiefe mit Einbindung nur in die Lehme ausgeführt.

Die Prüfung der Durchlässigkeit der Sande und Kiese erfolgte in den Aufschlüssen BS/VV 2 und BS/VV 3 durch Versickerungsversuche in 3 m Tiefe (BS/VV 2) bzw. 5 m (BS/VV 3) mit Anschluss bzw. Einbindung in die Kiese.

Mit den Versuchen wurden folgende Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Wert) ermittelt:

Tabelle 1: Ermittelter Durchlässigkeitsbeiwert Auenlehme

Bohrung	k_f [m/s]	untersuchte Schicht
BS/VV 1	$3,1 \times 10^{-8}$	Sande, schluffig, schwach tonig, schwach kiesig

Tabelle 2: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte Kiessande

Bohrung	k_f [m/s]	untersuchte Schicht
BS/VV 2	$1,5 \times 10^{-6}$	Kiese, schwach schluffig, sandig
BS/VV 3	$2,1 \times 10^{-6}$	Sande, schwach schluffig, schwach kiesig
Mittelwert	$1,8 \times 10^{-6}$	-

Ausweislich der Untersuchungsergebnisse sind die oberflächennahen Lehme für eine gezielte Versickerung von Oberflächenwasser nicht geeignet.

Die Kiessande, die in allen Bohrungen in vergleichbaren Tiefen festgestellt wurden, sind grundsätzlich für eine Versickerung geeignet.

*Da jedoch im Bereich des geplanten Versickerungsbeckens oberflächennah Auenlehme bis in **ca. 2,8 m** Tiefe unter GOK anstehen, ist ein **Bodenaustausch mit Anschluss an die Kiessande erforderlich**.*

Als Austauschmaterial geeignet ist z.B. ein feinkornarmer, sandiger Kies (z.B. Frostschutzmaterial).

*Der Bemessung des Versickerungsbeckens ist ein Durchlässigkeitsbeiwert von **$k_f = 1,8 \times 10^{-6}$ m/s** zugrunde zu legen.*

Nach den Erläuterungen [...] ist ein höchster Bemessungswasserstand von 159,5 m NN anzunehmen.

Die Sohle der geplanten Versickerungsanlage ist in einer Höhe von 160,5 m NN vorgesehen.

Damit kann auch bei Hochwasser eine erforderliche Sickerstrecke von min. 1,0 m gewährleistet werden.

Darüber hinaus wird die Sickerrate durch die relativ hohen Grundwasserstände erfahrungsgemäß nicht negativ beeinflusst.“

Somit ist eine Bewirtschaftung des Niederschlagswassers durch Versickerung möglich.

3.2.3. Dimensionierung nach DWA-A 138

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

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	27.660
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	11.977
Versickerungsfläche	A_s	m ²	1200
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,8E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
720	12,8
1080	9,3
1440	7,5
2880	4,3
4320	3,2
5760	2,5
7200	2,1
8640	1,8
10080	1,6

Berechnung:

V [m ³]
784,3
832,7
874,6
911,4
935,0
880,0
838,2
770,2
715,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	4320
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	3,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	935,0
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	365
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	93,9

Abbildung 5 Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Insgesamt ist ein Speichervolumen von 935,00 m³ erforderlich. Dies wird mit einer Sohlfläche von 1.200,00 m² und einer Einstautiefe von 0,30 m, einem Freibord von 0,20 m sowie einer Böschung von 1:2 erzielt. Die Versickerungsanlagen sollen westlich des geplanten Neubaugebiets errichtet werden.

Zudem ist ein Bodenaustausch von Sohlfläche bis – 2,70 m Geländeoberkante (GOK) mit 32/64 Kiessand erforderlich, um das Einleiten des anfallenden Niederschlagswassers in die versickerungsfähige Schicht sicherzustellen. Der Porenanteil des aufgefüllten Kiesel wird mit 25 % des Speichervolumens angerechnet. Dadurch ergibt sich ein zusätzliches Speichervolumen von:

$$1200,00 \text{ m}^2 \cdot (2,70 \text{ m} - 0,50 \text{ m Tiefe Versickerungsbecken} - 0,30 \text{ bewachsener Oberboden}) \cdot 25 \% = 570,00 \text{ m}^3$$

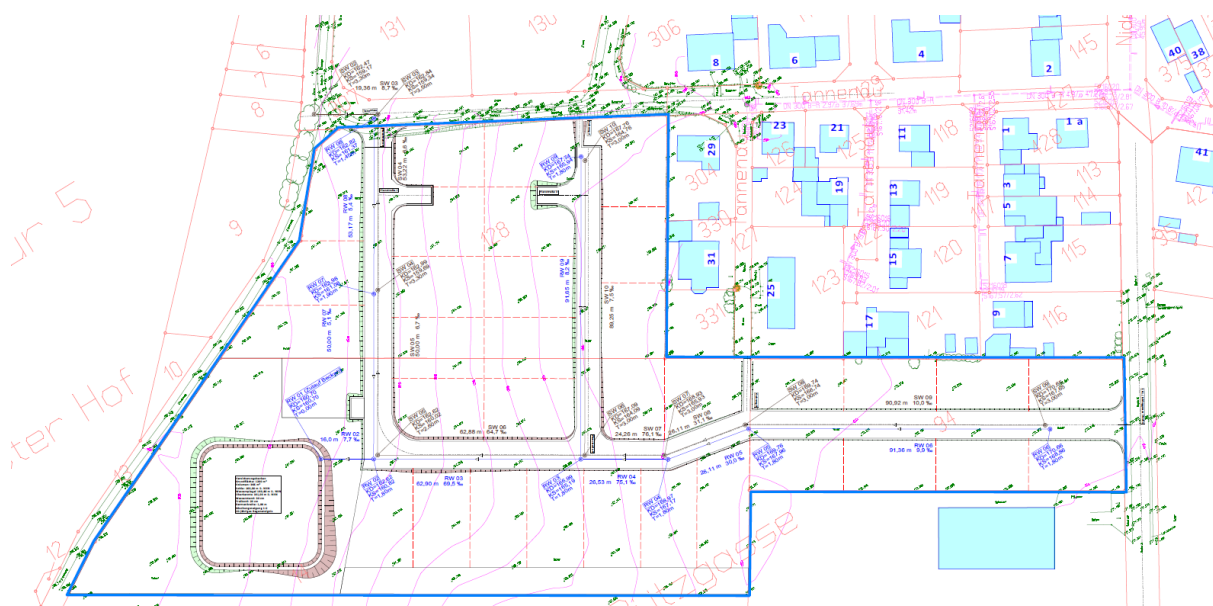


Abbildung 6 Lageplan - Neubaugebiet "Tannenau II"

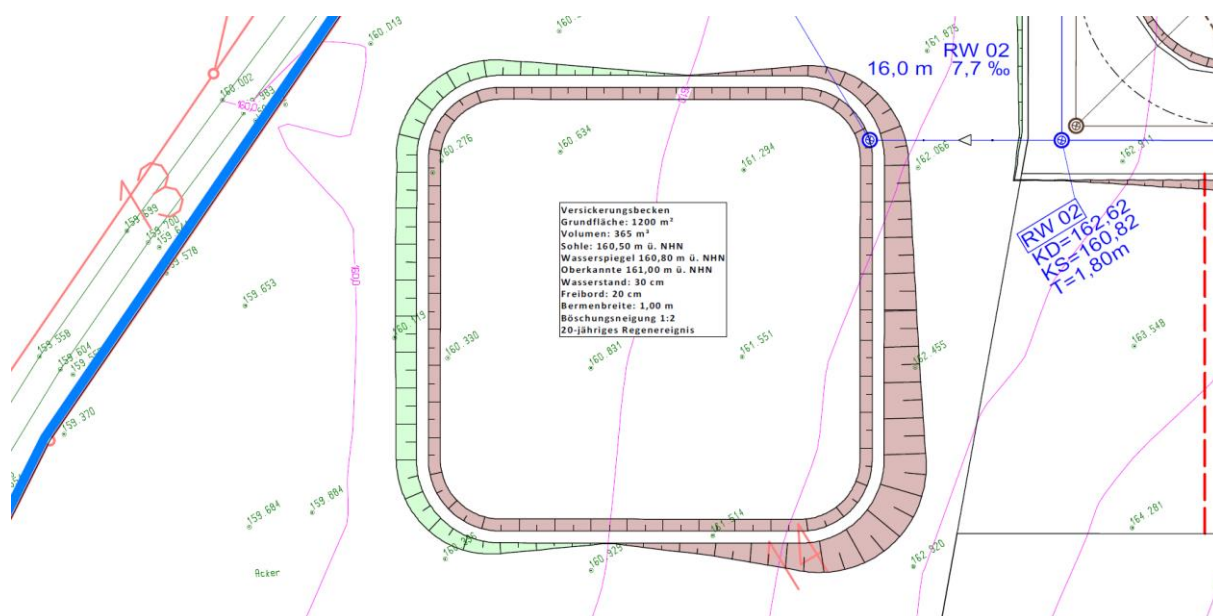


Abbildung 7 Lageplan – Versickerungsbecken

3.2.4. Bewertung nach DWA-M 153

Für den wasserrechtlichen Antrag wird eine Bewertung nach **DWA-M153** erforderlich sein. Das Niederschlagswasser wird Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten eingeleitet. Dieser Typ G12 weist 10 Gewässerpunkte auf.

Die Flächen und deren Belastung sowie der dazugehörige Einfluss aus der Luft werden in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Fläche	Flächenanteil	Flächen F_i / Luft L_i	Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)	(Tab. A.3 / A.2)	
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	7.648	0,639	5,751
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)		F2 L1	8 1
Gärten, Wiesen und Kulturland, mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem	784	0,065	0,39
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)		F1 L1	5 1
Straßen mit DTV = 300 - 5000 Kfz / 24 h (Anlieger-, Erschließungs-, Kreisstraßen)	3.545	0,296	5,92
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)		F4 L1	19 1
	$\Sigma = 11977$	$\Sigma = 1$	B = 12,06

Die Abflussbelastung $B = 12,061$ ist größer als $G = 10$. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Daraus resultiert eine Abflussbelastung des Niederschlagswasser von $B = 12,06$. Eine Regenwasserbehandlung ist demnach **erforderlich**. Nach der DWA-M 153 ist eine Behandlung mit einem Durchgangswert von mindestens 0,829 erforderlich.

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$	$G / B = 10 / 12,06 = 0,83$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	1200 $A_u : A_s = 10 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		D = 0,2
Emissionswert $E = B \cdot D$:		E = 12,06 $\cdot$ 0,2 = 2,41

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 2,41$; $G = 10$).

Durch die Versickerung durch eine 30 cm starke bewachsene Oberbodenzone (Durchgangswert $D = 0,2$) wird das Niederschlagswasser ausreichend behandelt. Dadurch wird ein Emissionswerte

$$E = 2,41 < D = 10,0$$

erreicht.