



FACHBEITRAG WASSERWIRTSCHAFT

B-Plan Nr. 52 B,
2. Änderung und Ergänzung

Stadt Kaltenkirchen

1. Ausfertigung



Aufgestellt: Bahrenfleth / Kaltenkirchen, im Februar 2019,
überarbeitet: 28.10.2019
INGENIEURGESELLSCHAFT STEINBURG
Hayenga-Hoyer/Wittkugel mbH
Beratende Ingenieure
Brokreihe 20, 25569 Bahrenfleth

Bearbeiter: C. Burrichter, Dipl.-Ing.
O. Engelbrecht, Dipl.-Ing.

Anerkannt: Kaltenkirchen, den



INHALTSVERZEICHNIS

GRUNDLAGEN	III
ERLÄUTERUNGSBERICHT	1
1 Grundlage	1
2 Teilgebiet 1	2
2.1 Trink- / Löschwasserversorgung	2
2.2 Schmutzwasserbeseitigung	2
2.3 Niederschlagswasserbeseitigung	3
2.4 Bodenmanagement	9
3 Teilgebiet 2	11
3.1 Trink- / Löschwasserversorgung	11
3.2 Schmutzwasserbeseitigung	11
3.3 Niederschlagswasserbeseitigung	12
3.4 Bodenmanagement	17
4 Zufahrt Teilgebiet 2	19
4.1 Niederschlagswasserbeseitigung	20
5 Kampfmittelauskunft	21
PLÄNE	
1.02: Ausschnitt aus Übersichtsplan der Regenwassereinzugsgebiete, Einleitestellen zur Krückau, Stand: November 2016	M. 1:5.000



GRUNDLAGEN

- | | | |
|------|--|---|
| [1] | Stadt Kaltenkirchen | Bebauungs-Plan Nr. 52 B „Süderstraße“,
2. Änderung und Ergänzung
Arbeitsstand: 03.12.2018 |
| [2] | Dipl.-Ing. W. Patzelt | Lage- und Höhenplan Nr. 1, Maßstab 1:500,
Datum: 20.11.2018 |
| [3] | Dipl.-Ing. W. Patzelt | Lage- und Höhenplan Nr. 2, Maßstab 1:500,
Datum: 20.11.2018 |
| [4] | DWA (Hrsg.) | Arbeitsblatt DWA-A 138,
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005 |
| [5] | Bekanntmachung des Ministers für Natur, Umwelt und Landesentwicklung | Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkana-
lisation
vom 25. November 1992 (Amtsbl. Schl.-H. S. 829) |
| [6] | IGS / Stadt Kaltenkirchen | Übersichtsplan der Regenwassereinzugsgebiete,
Einleitestellen zur Krückau
Stand: November 2016 |
| [7] | Dipl.-Geologe Axel Kion | 3 Bohrsondierungen zum Teilgebiet 2,
aus Bericht vom 20.12.2018 |
| [8] | Dipl.-Geologe Axel Kion | Baugrunderkundung und Technischer Kurzbericht
zum Teilgebiet 1 vom 14.05.2019 |
| [9] | Kampfmittelräumdienst | Überprüfung einer Fläche auf Kampfmittelbelastung,
03.06.2019 |
| [10] | Architektur + Stadtplanung | Bebauungs-Plan Nr. 52 B „Süderstraße“,
2. Änderung und Ergänzung
Entwurf: 19.11.2019 (Bau- und Umweltausschuss) |



ERLÄUTERUNGSBERICHT

1 Grundlage

Die 2. Änderung und Ergänzung des B-Plan Nr. 52 B wird betrieben, um zwei weitere Grundstücke auf der Nordseite der Süderstraße erschließen zu können. Hier möchten Akteure des Rettungs- und Katastrophenschutzes sowie des Gesundheitswesens neu bauen.

Im vorliegenden wasserwirtschaftlichen Fachbeitrag zur B-Planänderung wird dargestellt, wie die Trink- bzw. Löschwasserversorgung erfolgen kann. Weiter wird untersucht, wie die schadlose Ableitung von Schmutz- und Regenwasser realisiert werden kann. Hierfür wird der Bestand der öffentlichen Entwässerungseinrichtungen geprüft und mögliche Veränderungen mit den zuständigen Behörden abgestimmt. Des Weiteren wird auf das Bodenmanagement eingegangen.

Von der Änderung und Ergänzung des B-Plans ist unmittelbar der Regenrückhaltegraben 16/17/18 sowie der weitere Grabenverlauf entlang der Süderstraße mit den Einleitungen aus der Regenwasserkanalisation der Stadt Kaltenkirchen betroffen.

Mittelbar betroffen sind die Regenrückhaltebecken 4 / 4a und weitere Anlagen zum Schutz der Krückau (Retentionsverbund obere Krückau) vor hydraulischer Überlastung.



2 Teilgebiet 1

Hier ist geplant, auf einem bislang unbebauten Grundstück an der Süderstraße mit einer Größe von ca. 3.900 m² ein Gebäude für Verwaltung, Gruppentreffen u. ä. sowie eine Fahrzeughalle mit Lager zu errichten.

2.1 Trink- / Löschwasserversorgung

Die Trink- / Löschwasserversorgung erfolgt aus dem Netz der Stadtwerke Kaltenkirchen GmbH. In der Süderstraße verläuft eine Trinkwasserleitung NW 150 als Ringleitung.

Die Anzahl und Anordnung der Hydranten für die Löschwasserversorgung ist in der Genehmigungsplanung nachzuweisen.

2.2 Schmutzwasserbeseitigung

Schmutzwasser wird über das Schmutzwasser-Kanalnetz der Stadt Kaltenkirchen an den Abwasserzweckverband Südholstein AöR abgegeben. In der Süderstraße verläuft ein Schmutzwasserkanal DN 500 STZ mit 0,1 % Gefälle. Hydraulische Engpässe sind in diesem Bereich nicht bekannt. Die Festlegung des Übergabepunktes öffentlich / privat ist im Zuge der Bau-Genehmigungsplanung festzulegen.

Auf der Liegenschaft wird eine KFZ-Halle geplant. Vorgelagert ist ein Waschplatz vorgesehen. Die Entwässerungsgegenstände und Bodenabläufe in der Halle sowie die Oberflächenentwässerung des Waschplatzes sind über einen Leichtflüssigkeitsabscheider zu leiten, der an die Schmutzwasserleitung der Grundstücksentwässerung angeschlossen wird.

Sofern in dem Unterkunftsgebäude eine gewerbliche (Groß-) Küche geplant wird, ist außerdem ein Fettabscheider vorzusehen.



2.3 Niederschlagswasserbeseitigung

Auf dem Grundstück ist das anfallende Niederschlagswasser von den befestigten Außenflächen (Zufahrten, Parkplätze) sowie von den Dachflächen zu betrachten. Dabei ist insgesamt von folgender Menge auszugehen:

Regenhäufigkeit gem. GEP: $n = 0,2$

(Es wird ein 5-jährliches Regenereignis angesetzt, da das betrachtete Gebiet aufgrund seiner Nutzung ein erhöhtes Schutzziel aufweist.)

maßgebende Regendauer: $T = 10$ Minuten

Bemessungsregenspende (KOSTRA): $r_{10;5} = 210,1 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha})$

Grundstücksgröße: $A = 3.900 \text{ m}^2$

GRZ: 0,6 -> max. Versiegelungsgrad: 85 % $A_u = 0,85 \times 3.900 \text{ m}^2$
 $= 3.315 \text{ m}^2$

RW-Abfluss: $Q_{R(10;5)} = 210,1 \text{ l} / (\text{s} \times \text{ha}) \times 0,3315 \text{ ha}$

$Q_{R(10;5)} = 69,6 \text{ l/s}$

Ziel der Niederschlagswasserbeseitigung ist die naturnahe Regenwasserbewirtschaftung unter Berücksichtigung des Boden- und Gewässerschutzes. Die Versickerung gilt in vielen Fällen als ökologisch sinnvollste Möglichkeit und sollte vorrangig betrachtet werden. Hierbei ist der Schutz der Böden und des Grundwassers zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck werden die Abflüsse von befestigten Flächen gem. DWA-A 138 [4] in unbedenkliche, tolerierbare und nicht tolerierbare Kategorien eingeteilt. Auf dem betrachteten Grundstück wäre die Ableitung der Niederschlagsabflüsse von Gründächern und Dachflächen ohne Verwendung von unbeschichteten Metallen als unbedenklich, die von den übrigen befestigten Flächen als tolerierbar einzustufen. Für



die Versickerung muss sich die Durchlässigkeit des Sickerraums in einem definierten Bereich (k_f -Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s) befinden und die Mächtigkeit bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand mindestens 1,0 m betragen.

Das Grundstück liegt im Einzugsgebiet (EZG) Nr. 17 des städtischen Regenwasserkanalnetzes, dessen Abfluss mit Ausnahme eines kleinen Teilbereichs zusammen mit dem Abfluss aus EZG 18 in das Regenklärbecken 17/18 fließt (s. hierzu Anlage „Ausschnitt aus Übersichtsplan Einzugsgebiete, Stand: November 2016“). Im angrenzenden Regenrückhaltegraben 16/17/18, der im Zuge des damaligen Genehmigungsverfahrens als Gewässer eingestuft wurde, wird es gemeinsam mit dem zuvor geklärten Abfluss aus EZG 16 gedrosselt. Im weiteren Verlauf fließt das Regenwasser gemeinsam mit dem geklärten Regenwasser aus EZG 28 in den Straßenrandgraben an der Süderstraße und dann weiter durch einen Straßendurchlass unter der Süderstraße in Richtung RRB 4. In diesem Bereich liegt die Einleitstelle 4, die neben den zuvor genannten Zuflüssen noch direkte, d. h. ungeklärte Zuflüsse aus dem EZG 4 sowie einen Teil der Straßenentwässerung der Süderstraße aus EZG 17 aufnimmt. Anschließend wird der Retentionsverbund obere Krückau (RRB 4, Krückau mit angrenzender Retentionsfläche, RRB 4a) durchlaufen. Hier gibt es weitere Einleitstellen aus den Einzugsgebieten 19, 20, 22, 29 und 34. Die Krückau verläuft am Rande des Retentionsverbundes und ist von diesem bereichsweise nicht vollständig hydraulisch entkoppelt. Der Retentionsverbund mündet schließlich in die Krückau. Durch die große Fläche und die Gewässerverlaufsführung der Krückau innerhalb des Retentionsverbundes wird deutlich, dass eine strikte Trennung zwischen „Gewässer“ und „Abwasseranlage“ in dem geschilderten Wasserlauf bis hin zur Krückau nicht möglich ist. Der Regenrückhaltegraben 16/17/18 wurde allerdings klar als



Gewässer benannt (s. o.) und wird nachfolgend entsprechend betrachtet. Daher ist das abzuleitende Niederschlagswasser vor einer Einleitung in diesen Graben oder nachgeschaltete Gewässer zu reinigen.

Der Regenrückhaltegraben 16/17/18 wurde gebaut, um die Rückhaltebecken 4 und 4a zu entlasten. Er allein weist nicht genug Speichervolumen auf, um das Niederschlagswasser der angeschlossenen Einzugsgebiete ausreichend rückhalten zu können. Da für den ganzen Retentionsverbund bis hin zur Krückau keine hydraulischen Reserven nachweisbar sind - hierzu liegen bislang auch keine Untersuchungen vor -, ist jede zusätzliche Einleitung vorrangig durch Versickerung und Rückhaltung zu vermeiden. Die Ableitung des auf der Liegenschaft anfallenden Niederschlagswasser ist aus diesem Grund auf den landwirtschaftlichen Abfluss von 0,6 l/(s ha) oder auf die kleinstmögliche, technisch sinnvolle Einleitmenge pro Einleitstelle (ca. 2,0 l/s) zu beschränken. Hieraus ergibt sich eine zulässige Einleitmenge von:

$$\begin{aligned} Q_{\text{Einleitmenge}} &= 0,6 \text{ l/(s ha)} \times 3.900 \text{ m}^2 \\ &= 0,234 \text{ l/s} \rightarrow \text{technisch nicht sinnvoll!} \end{aligned}$$

=> **gewählt:** $Q_{\text{Einleitmenge}} = 2,0 \text{ l/s}$

Für die Differenz zu dem zuvor ermitteltem RW-Abfluss von $Q_{R(10;5)} = 69,6 \text{ l/s}$ sind auf dem Grundstück Maßnahmen zur Rückhaltung oder Vermeidung des Abflusses zu ergreifen, die nachfolgend näher betrachtet werden. Als Ziel ist eine wassersensible Bauleit- und Vorhabenplanung anzustreben.

Versickerung auf dem Grundstück:

Im Jahr 2013 ist als Bemessungswasserstand für den Bau der benachbarten Feuerwache die damalige Geländeoberkante (ca. 27,00 m NN) angegeben worden. Dieses hat sich im Laufe der damaligen Bauarbeiten bestätigt. Für das jetzt betrachtete, direkt angrenzende Baugrundstück wurde im Mai 2019



eine zusätzliche Baugrunderkundung [8] vorgenommen. Hier wurde Grund- oder Schichtenwasser bei ca. 26,60 m NN angetroffen. Als Bemessungswasserstand wird weiterhin von ca. 27,00 m NN ausgegangen.

Der Mindestabstand zum Grundwasserspiegel von 1,0 m zzgl. einem an dieser Stelle geschätzten Grundwasserschwankungsbereich von 0,50 m und einer Bauhöhe von Mulden- Rigolen von ca. 1,0 m würde eine Auffüllung des Grundstücks im Bereich der Betriebs- und Verkehrsflächen auf im Mittel +29,50 m NN erfordern. Unter der Annahme, dass die zukünftigen Geländehöhen in Anpassung an die der Feuerwache geplant werden und das Grundstück lediglich auf ein ähnliches Niveau (ca. 28,20 m NN – 29,00 m NN) aufgefüllt wird, wird diese Höhe nicht erreicht und es steht kein ausreichend mächtiger Sickerraum an den Entwässerungstiefpunkten zur Verfügung. Eine Versickerung des auf der Liegenschaft anfallenden Niederschlagswassers ist hier über ein Mulden-Rigolen-System entsprechend nicht möglich.

Im Zuge der Entwurfsplanung der Außenanlagen ist zu überprüfen, inwieweit Teile des Niederschlagswassers von ausreichend hoch liegenden Randflächen oder den Dachflächen breitflächig versickert werden können. Der Bau von Entwässerungsmulden, die auch als Tiefbeete mit Retentionsvolumen ausgebildet werden können, kann in diesem Zuge ebenfalls in Erwägung gezogen werden. Hierdurch ist die abzuleitende RW-Abflussmenge so weit wie möglich zu reduzieren.

Extensive Dachbegrünung:

Gründächer führen neben diversen weiteren ökologischen Vorteilen zu einer Reduzierung, Rückhaltung und zeitlichen Verzögerung des Regenwasserabflusses. Es wird aus diesen Gründen empfohlen, im Zuge der Entwurfsplanung eine extensive Dachbegrünung in Erwägung zu ziehen. Das hier anfallende abzuleitende Wasser gilt als gering verschmutzt, es kann ohne weitere



Behandlung nach Genehmigung durch die uWB in ein Gewässer eingeleitet werden.

RW-Ableitung:

Für die Ableitung des übrigen Niederschlagswassers bieten sich in unmittelbarer Nähe drei Anschlussmöglichkeiten an die vorhandenen Entwässerungseinrichtungen an:

- In der Süderstraße verläuft ein RW-Kanal zur Straßenentwässerung, DN 300 B bzw. PP mit 0,2 - 0,3% Gefälle zur Einleitstelle 4.

Bei diesem Querschnitt und Gefälle ergibt sich ein Abflussvermögen von: $Q_V = 0,9 \times 47,7 \text{ l/s} = 42,9 \text{ l/s}$

Es ist eine Straßenfläche von ca. 1.600 m² angeschlossen. Hieraus ergibt sich ein RW-Abfluss von:

$$Q_{R \text{ Str } (10;5)} = 210,1 \text{ l / (s x ha)} \times 0,160 \text{ ha} \times 0,9$$

$$Q_{R \text{ Str } (10;5)} = 30,25 \text{ l/s}$$

Zusätzlich wird ein Teil des Feuerwehrparkplatzes über diesen Kanal entwässert. Hier ergibt sich ein RW-Abfluss von:

$$Q_{R \text{ FW } (10;5)} = 210,1 \text{ l / (s x ha)} \times (0,081 \text{ ha} \times 0,9 + 0,041 \text{ ha} \times 0,7 + 0,067 \text{ ha} \times 0,5)$$

$$Q_{R \text{ FW } (10;5)} = 28,38 \text{ l/s}$$

$$Q_{R \text{ ges } (10;5)} = 58,63 \text{ l/s}$$

Der Kanal ist unter Ansatz des 5-jährlichen Regenereignisses hydraulisch überlastet. Eine zusätzliche Einleitung ist zu vermeiden.

- An der südwestlichen Grundstücksgrenze endet der Straßenrandgraben, der dann in einem Durchlass, DN 1200, die Süderstraße quert. Der Durchlass hat eine Sohlentiefe von 26,53 m NN. Die zusätzliche Einleitung von $Q = 2,0 \text{ l/s}$ (s. o.) ist hier in Relation zum Querschnitt vernachlässigbar.



- Auf der nordwestlichen Grundstücksseite verläuft der Regenrückhaltegraben 16/17/18. Der ständige Wasserspiegel liegt hier auf einer Höhe von ca. 26,70 m NN und kann bis auf die Höhe des Notüberlaufs von 27,04 m NN aufgestaut werden. Der Drosselabfluss wird über einen Hydro-Slide gesteuert und ist beim Bau des Grabens mit 70 l/s festgelegt worden.

Auch hier ist die zusätzliche Einleitung von $Q = 2,0$ l/s (s. o.) vernachlässigbar.

Die Sohlthiefen bzw. ständigen Wasserspiegellhöhen liegen ca. 1,50 m unter der niedrigsten zu erwartenden Geländehöhe von 28,20 m NN (s. o.), so dass eine Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers über eine Kanalisation mit ausreichend Überdeckung und Gefälle möglich ist.

Die Einleitung in den Straßenrandgraben ist mit dem geringsten baulichen Aufwand verbunden und wird aus diesem Grund empfohlen. Möglich wäre alternativ auch die Einleitung in den nordwestlich angrenzenden Regenrückhaltegraben 16/17/18.

Keine der beschriebenen Einleitungsmöglichkeiten führt in das Regenklärbecken 17/18, welches eigentlich das Regenwasser des Einzugsgebietes klären soll. Das abzuleitende Regenwasser bliebe bei einer direkten Einleitung entsprechend unbehandelt. Da es gem. den „Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation“ [5] als normal verschmutzt einzustufen ist, muss es jedoch vor der Einleitung in ein Gewässer gereinigt werden. Ausgenommen hiervon wäre das abzuleitende Niederschlagswasser von Gründächern.

Die Behandlung der Einleitungen ist eine Verpflichtung, die auf der Liegenschaft erfüllt werden muss. Aus Platzgründen bietet sich ein Schacht mit integriertem Leichtstoffrückhalt und Schlammfang an.



Des Weiteren ist ein Retentionsraum vorzuhalten, welcher die Differenz aus dem Regenabfluss und der zulässigen Einleitmenge zwischenspeichern kann. Dieser kann z. B. in Form von Stauräumen und / oder Stauraumkanälen errichtet werden.

Zusammenfassung der Vorgaben für den B-Plan:

- weitestmögliche Vermeidung bzw. Verzögerung des Abflusses, zum Beispiel durch breitflächige Versickerung, Muldenversickerung, Anlage von Tiefbeeten und / oder extensive Dachbegrünung
- Retention des übrigen Niederschlagswassers durch Stauräume und / oder Stauraumkanäle zur Beschränkung der Einleitmenge auf $Q_{\text{Einleitmenge}} = 0,6 \text{ l/(s ha)}$ oder $Q_{\text{Einleitmenge}} = 2,0 \text{ l/s pro Einleitstelle}$
- Reinigung des normal oder stark verschmutzten abzuleitenden Niederschlagswassers auf dem Grundstück
- Einleitung des abzuleitenden Niederschlagswassers in den Straßenrandgraben an der Süderstraße oder in den nordwestlich angrenzenden Regenrückhaltegraben 16/17/18

2.4 Bodenmanagement

Das Grundstück lag ursprünglich unter dem Niveau der „Süderstraße“. Es ist gem. Baugrunderkundung [8] ein sandiger Untergrund vorhanden, auf dem eine unterschiedlich mächtige humose Mutterbodenschicht bzw. Auffüllung lagert.

Im Zuge der Bauarbeiten „Neubau Feuerwache“ und „Neubau Regenklärbecken und -rückhaltebecken 17, 18 und 16“ wurde auf der östlichen Grundstücksseite Mutterboden und auf der westlichen Seite sandiger Aushubboden



aus dem Regenrückhaltegraben zwischengelagert. Dieser ist dann auf der Fläche verteilt und anschließend wieder mit dem zwischengelagerten Mutterboden angedeckt worden.

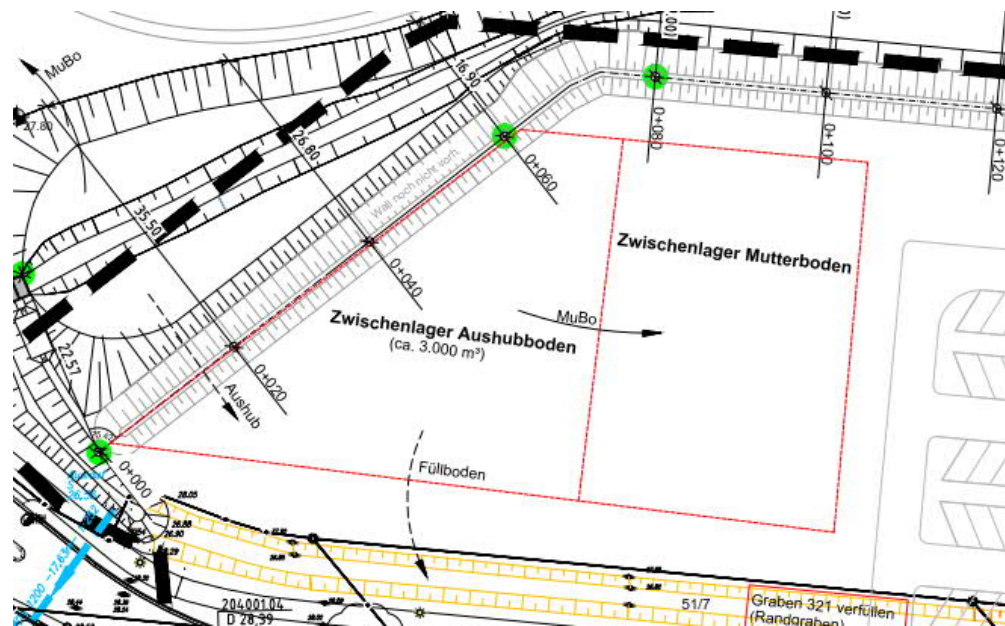


Bild 1: Auszug aus Lageplan Erdbewegungen

Es ist davon auszugehen, dass die Oberbodenschichten für eine Gründung ungeeignet sind und vor Baubeginn gegen tragfähigen Boden ausgetauscht werden muss. Dabei wird voraussichtlich ein Großteil des Bodens abgefahren werden müssen. Sofern es keine Verwendung an anderer Stelle gibt, sind entsprechende Entsorgungskosten miteinzukalkulieren.

Es wird empfohlen, auch Deklarationsanalysen vornehmen zu lassen, um die Entsorgungskosten im Zuge der Entwurfsplanung kalkulieren zu können.



3 Teilgebiet 2

Hier ist geplant, auf einem bislang unbebauten Grundstück mit einer Größe von ca. 6.600 m² östlich des neuen Flottmoorparks, angrenzend an die vorhandene Bebauung des Gewerbegebietes am Porscherling, zunächst ein Gebäude, später sollen eventuell weitere folgen, mit unterschiedlichen Nutzungen für die Fahrzeughaltung, Teile der Verwaltung sowie ein Ausbildungszentrum mit der Möglichkeit eines befristeten Wohnens zu errichten sowie eine Zufahrt und Parkplätze zu bauen.

3.1 Trink- / Löschwasserversorgung

Die Trink- / Löschwasserversorgung erfolgt aus dem Netz der Stadtwerke Kaltenkirchen GmbH. In der Süderstraße verläuft eine Trinkwasserleitung NW 150 als Ringleitung.

Die Anzahl und Anordnung der Hydranten für die Löschwasserversorgung ist in der Genehmigungsplanung nachzuweisen.

3.2 Schmutzwasserbeseitigung

Schmutzwasser wird über das Schmutzwasser-Kanalnetz der Stadt Kaltenkirchen an den Abwasserzweckverband Südholstein AöR abgegeben. In der Süderstraße verläuft ein Schmutzwasserkanal, DN 400 STZ mit 0,1 % Gefälle. Hydraulische Engpässe sind in diesem Bereich nicht bekannt.

Auf der Liegenschaft wird eine Fahrzeughalle geplant. Die Entwässerungsgegenstände und Bodenabläufe in der Halle sind über einen Leichtflüssigkeitsabscheider zu leiten, der an die Schmutzwasserleitung der Grundstücksentwässerung angeschlossen wird.

Sofern in einem der Gebäude eine gewerbliche (Groß-) Küche geplant wird, ist außerdem ein Fettabscheider vorzusehen.



3.3 Niederschlagswasserbeseitigung

Auf dem Grundstück ist das anfallende Niederschlagswasser von den befestigten Außenflächen (Zufahrten, Parkplätze) sowie von den Dachflächen zu betrachten. Dabei ist insgesamt von folgender Menge auszugehen:

Regenhäufigkeit gem. GEP:	$n = 0,2$
maßgebende Regendauer:	$T = 10 \text{ Minuten}$
Bemessungsregenspende (KOSTRA):	$r_{10;5} = 210,1 \text{ l / (s x ha)}$
Grundstücksgröße:	$A = 6.600 \text{ m}^2$
GRZ: 0,6 -> max. Versiegelungsgrad: 80 %:	$A_u = 0,8 \times 6.600 \text{ m}^2 = 5.280 \text{ m}^2$

RW-Abfluss: $Q_{R(10;5)} = 210,1 \text{ l / (s x ha)} \times 0,528 \text{ ha}$

$$Q_{R(10;5)} = \mathbf{110,9 \text{ l/s}}$$

Die Grundlagen und Zielsetzungen entsprechen den zuvor unter Abschnitt 2.3 erläuterten.

Das Grundstück liegt gem. Darstellung im Übersichtsplan [6] im Einzugsgebiet (EZG) Nr. 28 des städtischen Regenwasserkanalnetzes. Die zugehörigen Regenklär- und Regenrückhaltebecken liegen allerdings auf der Westseite des Flottmoorparks und sind im Freigefälle nicht zu erreichen. Aus diesem Grund ist eine Zuordnung zu den EZG 16, 17 oder 18 sinnvoller. Entsprechend gelten auch für dieses Grundstück die gleichen Aussagen zur weiteren RW-Ableitung wie zuvor unter Abschnitt 2.3 aufgeführt.

Analog dazu ist auch die Ableitung des auf dieser Liegenschaft anfallenden Niederschlagswasser auf den landwirtschaftlichen Abfluss von $0,6 \text{ l/(s ha)}$ oder auf die kleinstmögliche, technisch sinnvolle Einleitmenge pro Einleitstelle (ca. $2,0 \text{ l/s}$) zu beschränken. Hieraus ergibt sich eine zulässige Einleitmenge von:



$$\begin{aligned} Q_{\text{Einleitmenge}} &= 0,6 \text{ l/(s ha)} \times 6.600 \text{ m}^2 \\ &= 0,396 \text{ l/s} \rightarrow \text{technisch nicht sinnvoll!} \end{aligned}$$

=> **gewählt:** $Q_{\text{Einleitmenge}} = 2,0 \text{ l/s}$

Für die Differenz zu dem zuvor ermitteltem RW-Abfluss von $Q_{R(10;5)} = 110,9 \text{ l/s}$ sind auf dem Grundstück Maßnahmen zur Rückhaltung oder Vermeidung des Abflusses zu ergreifen, die nachfolgend näher betrachtet werden. Das Ziel ist auch hier eine wassersensible Bauleit- und Vorhabenplanung.

Versickerung auf dem Grundstück:

Für dieses Grundstück wurden im Dezember 2018 drei Bohrsondierungen durchgeführt [7]. Dabei wurde sandiger Boden, teilweise unter einer 40 cm starken Schicht aus Mutterboden, teilweise unter Geschiebelehm, mit Grund- oder Schichtenwasser bei ca. 26,90 m NN angetroffen. Analog zu den Schilderungen zum Teilgebiet 1 wird als Bemessungswasserstand eine Höhe von ca. 27,00 m NN angenommen. Die Geländehöhen liegen momentan bei ca. 27,75 m NN, so dass auch hier, sofern nicht massiv mit für die Versickerung geeignetem Boden aufgefüllt wird, kein ausreichend mächtiger Sickerraum für ein Mulden-Rigolen-System zur Verfügung steht.

Eine breitflächige Versickerung sowie der Bau von Entwässerungsmulden analog zum Teilgebiet 1 ist nach mäßiger Geländeauffüllung mit geeignetem Boden und Ausbau des Geschiebelehms denkbar. Auch hier ist die abzuleitende RW-Abflussmenge so weit wie möglich zu reduzieren.

Extensive Dachbegrünung:

Es wird analog zum Teilgebiet 1 empfohlen, eine extensive Dachbegrünung im Zuge der Entwurfsplanung in Erwägung zu ziehen.

RW-Ableitung:

Für die Ableitung des übrigen Niederschlagswassers bieten sich in unmittelbarer Nähe folgende Anschlussmöglichkeiten an die vorhandenen Entwässerungseinrichtungen an:

- Einleitung in das Regenklärbecken 17/18. Die Sohle des Zulaufkanals liegt in einer Tiefe von 26,54 m NN und der ständige Wasserspiegel bei ca. 26,70 m NN.

Das Regenklärbecken ist aufgrund von Ausrundungen u. ä. geringfügig größer gebaut worden als es laut Berechnung erforderlich gewesen wäre. Hierdurch ist von ca. 5 % Reserve auszugehen. Bei dem damaligen Bemessungszulauf von 1.123 l/s bedeutet dieses, dass – ohne Berücksichtigung der zuvor geschilderten Auswirkungen auf die nachfolgenden Retentionsanlagen – ca. 55 l/s zusätzlich eingeleitet werden könnten.

(Es ist an dieser Stelle anzumerken, dass gem. damals aktuellem GEP mit einem 3-jährlichen Regenereignis gerechnet wurde. Eine Berechnung mit $n = 0,2$ liegt für die betrachteten Einzugsgebiete zurzeit jedoch nicht vor.)

- Einleitung in den Regenrückhaltegraben 16/17/18. Der ständige Wasserspiegel liegt hier auf einer Höhe von ca. 26,70 m NN und kann bis auf die Höhe des Notüberlaufs von 27,04 m NN aufgestaut werden.
- Einleitung in den im Zuge der Anlage des Flottmoorparks verschwenkten Zulaufgraben zum Regenrückhaltegraben. Die geplante Wasserspiegelhöhe hier ist z. Zt. nicht bekannt. Es ist aber davon auszugehen, dass sie zwischen 26,70 und 27,00 m liegen wird.



Die Sohliefen bzw. ständigen Wasserspiegelhöhen liegen nur ca. 1,05 m unter der vorhandenen Geländehöhe von 27,75 m NN (s. o.), so dass eine Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers über eine Kanalisation mit ausreichend Überdeckung und Gefälle kaum bzw. nur über eine kurze Strecke möglich ist. Die maximale Kanallänge zum Regenklärbecken beträgt ca. 240 m, die zum Regenrückhaltegraben ca. 150 m. Noch kürzer wäre die Strecke zu dem verschwenkten Zulaufgraben zum Regenrückhaltegraben. Die geplanten Geländehöhen sollten auf im Mittel mindestens 28,50 m NN erhöht werden, so dass sich eine ausreichende Überdeckungshöhe ergibt.

Der entstehende Höhenunterschied zwischen dem Baugrundstück und dem südlich verlaufendem Parkweg, verursacht durch die empfohlene Aufschüttung, muss im Wesentlichen auf dem Privatgrundstück selbst gelöst werden, da das Park- und Wegesystem des Flottmoorparks bereits fertig gestellt sind. Gleiches gilt für die Höhenanpassung zum vorhandenen Graben nördlich und östlich auf dem Gelände, um die hier vorhandene Baum- und Buschreihe zu schützen. Dieses ist bei der Planung der Außenanlagen zu beachten.

Da das abzuleitende Niederschlagswasser gem. den „Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation“ [5] als normal verschmutzt einzustufen ist, muss es vor der Einleitung in ein Gewässer gereinigt werden. Ausgenommen hiervon wäre das abzuleitende Niederschlagswasser von Gründächern.

Für das geplante Bauvorhaben wird empfohlen, das abzuleitende Niederschlagswasser in gering und normal verschmutzte Abflüsse zu trennen. Der gering verschmutzte Anteil kann in das Grabensystem im Flottmoorpark eingeleitet werden. Für den normal verschmutzten Anteil stehen im vorhandenen RKB ausreichend Reserven zur Verfügung.



Vor der oben geschilderten Einleitung ist ein Retentionsraum vorzuhalten, welcher die Differenz aus dem Regenabfluss und der zulässigen Einleitmenge zwischenspeichern kann. Dieser kann in Form von Stauräumen und / oder Stauraumkanälen errichtet werden.

Zusammenfassung der Vorgaben für den B-Plan:

- Auffüllung des Grundstücks zur Erreichung einer mittleren Geländehöhe von geplant mindestens 28,50 m NN (fertige GOK einschl. Straßenaufbau); Höhenanpassung muss im Wesentlichen auf dem Privatgrundstück selbst realisiert werden
- weitestmögliche Vermeidung bzw. Verzögerung des Abflusses, zum Beispiel durch breitflächige Versickerung, Muldenversickerung, Anlage von Tiefbeeten und / oder extensive Dachbegrünung
- Retention des übrigen Niederschlagswassers durch Stauräume und / oder Stauraumkanäle zur Beschränkung der Einleitmenge auf $Q_{\text{Einleitmenge}} = 0,6 \text{ l/(s ha)}$ oder $Q_{\text{Einleitmenge}} = 2,0 \text{ l/s pro Einleitstelle}$
- Trennung des abzuleitenden Niederschlagswassers in gering und normal verschmutzte Abflüsse
- Einleitung des normal verschmutzten Niederschlagswassers in das RKB 17/18
- Einleitung des gering verschmutzten Niederschlagswassers in das Grabensystem im Flottmoorpark



3.4 Bodenmanagement

Das Grundstück liegt unter dem Niveau der „Süderstraße“ und auch deutlich unter dem des angrenzenden Gewerbegebietes am Porschering. Im Dezember 2018 wurden drei Bohrsondierungen durchgeführt [7]. Dabei wurde sandiger Boden, teilweise unter einer 40 cm starken Schicht aus Mutterboden, teilweise unter Geschiebelehm, mit Grund- oder Schichtenwasser bei ca. 26,90 m NN angetroffen.

Unter Abschnitt 3.3 wurde empfohlen, die vorhandene Geländehöhe von ca. 27,75 m NN auf im Mittel mindestens 28,50 m NN zu erhöhen. Die ca. 40 cm starke Oberbodenschicht muss im Bereich der zu überbauenden Flächen abgeschoben und zusätzlich aufgefüllt werden. Hieraus resultiert eine Höhe von

$$H = 28,50 \text{ m} - 27,75 \text{ m} + 0,40 \text{ m}$$

$$H = 1,15 \text{ m}$$

Zur Ermittlung der Auffüllungshöhe ist hiervon ein üblicher Straßenaufbau von ca. 65 cm und die Sohlstärke bzw. der Fußbodenaufbau von Gebäuden von 40 cm abzuziehen. Wird ein Mittelwert von 50 cm angesetzt, so müsste das Gelände vorab um

$$H_{\text{Auffüllung}} = 1,15 \text{ m} - 0,50 \text{ m} = 0,65 \text{ m}$$

aufgefüllt werden. Hieraus resultierend ergibt sich bei der Grundstücksgröße von ca. 6.600 m² und einem Versiegelungsgrad von 80 % folgender Bedarf an Füllboden:

$$V = 0,8 \times 6.600 \text{ m}^2 \times 0,65 \text{ m} = 3.432 \text{ m}^3$$



Der abgeschobene Oberboden kann zur Angleichung der unbefestigten Flächen genutzt werden, sofern er die qualitativen Anforderungen an versickerungsfähigen Boden erfüllt, d. h. einen k_f -Bereich von 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s aufweist und frei von Verunreinigungen ist. Gleiche Vorgaben gelten für den Füllboden.



4 Zufahrt Teilgebiet 2

Die Wegeparzelle zwischen dem Grundstück und Süderstraße wird als öffentliche Straßenverkehrsfläche mit einer Größe von ca. 880 m² festgesetzt, da dieser Abschnitt auch der Anbindung an den Flottmoorpark und das Regenklärbecken dient.

Am östlichen Rand der Wegeparzelle befindet sich ein Graben, der meistens trocken liegt. Gemäß vorliegender Aktenlage und örtlicher Begehung wird hier allerdings das Niederschlagswasser von einem Grundstück eingeleitet. Im Zuge des Baus des Regenklärbeckens 17/18 ist für den Anschluss dieses Grabens an das Becken ein Abzweiger von dem RW-Kanal gesetzt worden.

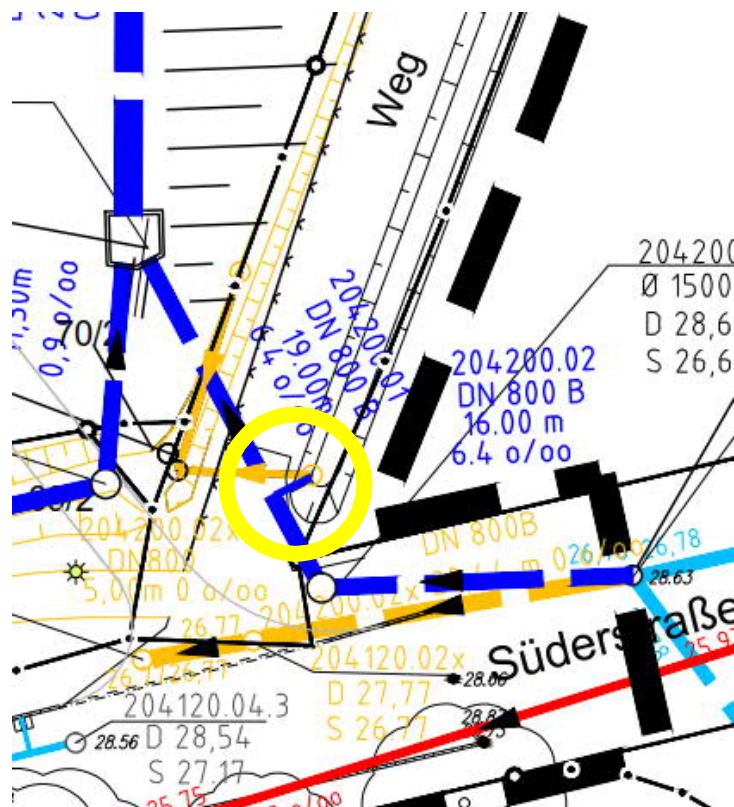


Bild 2: Auszug aus Lageplan RW-Behandlung Einleitestelle 17, 18



4.1 Niederschlagswasserbeseitigung

Für das anfallende Niederschlagswasser auf der Zuwegung ist von folgender Menge auszugehen:

Regenhäufigkeit gem. GEP:	$n = 0,2$
maßgebende Regendauer:	$T = 10 \text{ Minuten}$
Bemessungsregenspende (KOSTRA):	$r_{10;5} = 210,1 \text{ l / (s x ha)}$
Grundstücksgröße:	$A = 880 \text{ m}^2$
Annahme: Versiegelungsgrad: 90 %:	$A_u = 0,9 \times 880 \text{ m}^2 = 792 \text{ m}^2$

RW-Abfluss: $Q_{R(10;5)} = 210,1 \text{ l / (s x ha)} \times 0,0792 \text{ ha}$

$$Q_{R(10;5)} = 16,6 \text{ l/s}$$

Das Niederschlagswasser ist als normal verschmutzt einzustufen und entsprechend zu behandeln. Es ist im Zuge der Straßenplanung zu prüfen, ob das anfallende Straßenoberflächenwasser (SOW) seitlich versickern kann. Sollte dieses nicht möglich sein, lässt die unter Abschnitt 3.3 ermittelte Reserve im Regenklärbecken 17/18 auch zusätzlich zu der Einleitmenge des neuen Grundstückes die Einleitung des gesamten SOW der Zuwegung zu. Der Anschluss könnte in diesem Fall über den vorhandenen Abzweiger vom RW-Kanal erfolgen.



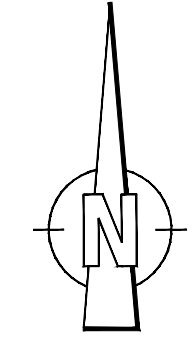
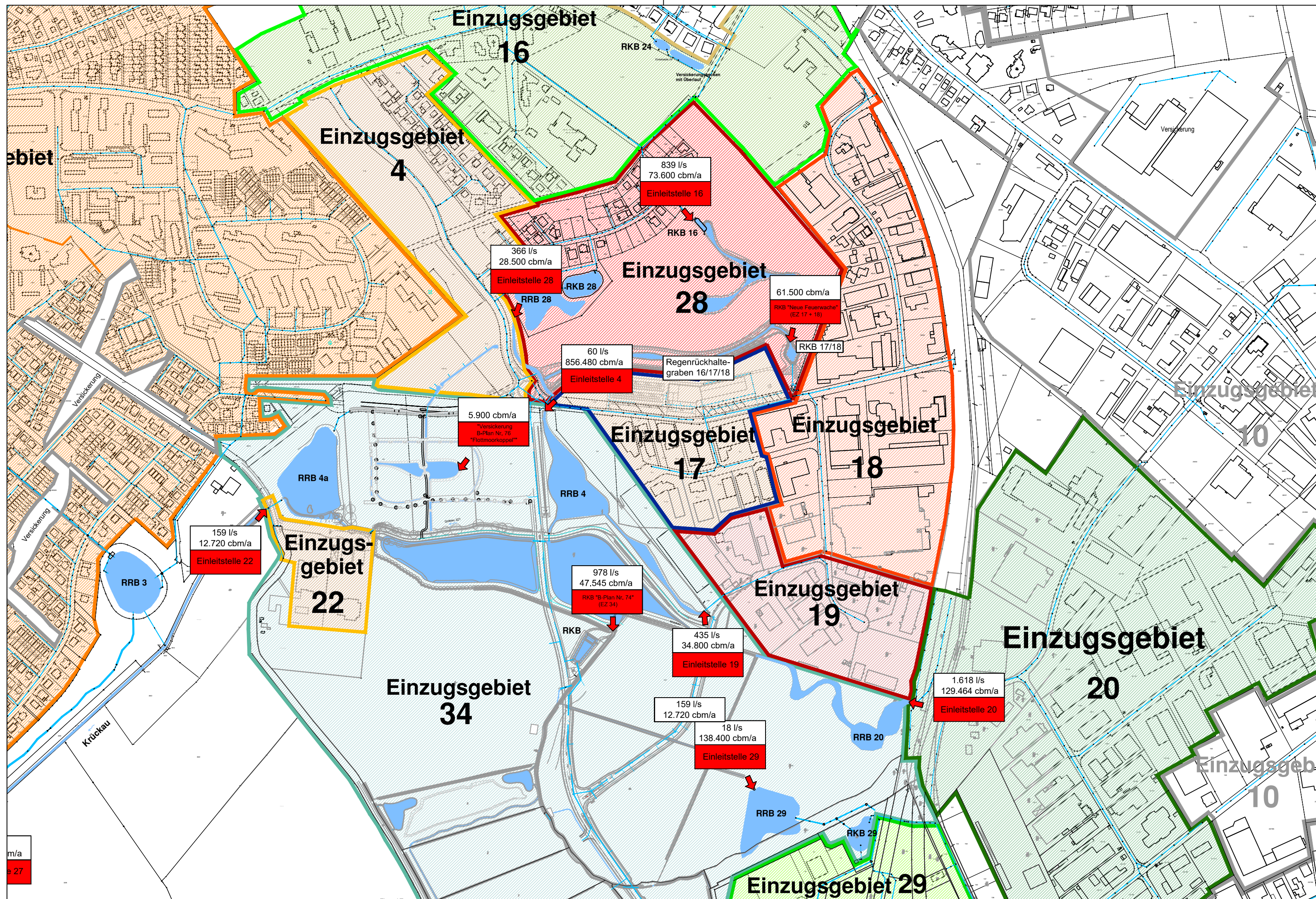
5 Kampfmittelauskunft

Es fand eine Überprüfung der Fläche auf Kampfmittelbelastung [9] statt. Demnach handelt es sich in dem betrachteten Gebiet um keine Kampfmittelverdachtsfläche und es besteht aus Sicht des Kampfmittelräumdienstes kein weiterer Handlungsbedarf.

Aufgestellt: Bahrenfleth / Kaltenkirchen, im Februar 2019
überarbeitet: 28.10.2019
INGENIEURGESELLSCHAFT STEINBURG
Hayenga-Hoyer/Wittkugel mbH
Beratende Ingenieure
Brokreihe 20, 25569 Bahrenfleth
Holstenstraße 27, 24568 Kaltenkirchen

.....
(C. Burrichter, Dipl.-Ing.)

.....
(O. Engelbrecht, Dipl.-Ing.)



Hintergrundinformationen übernommen aus ©Geobasis-DE/LVermGeo SH 2013 ALKIS ©
 Bereitstellung von Daten aus dem Datenbestand der Stadt Kaltenkirchen
 Stand:03.10.2013

Einleitmengen vom Kreis Segeberg FD Wasser-Boden-Abfall zur Verfügung gestellt.
 Stand: 14.11.2016

INDEX	ÄNDERUNG	DATUM	NAME

INGENIEUR-GESELLSCHAFT

DIPL.-ING. KLAAS HAYENGA-HOYER DIPL.-ING. JENS-REINER WITTKUGEL MBH
 BERATENDE INGENIEURE



BROKREIHE 20 25569 BAHRENFLETH TEL. 0 48 24 / 38 98-0 FAX. 38 98-38



STADT KALTENKIRCHEN

**Regenwassereinzugsgebiete
 Einleitstellen zur Krückau**

Ausschnitt aus Übersichtsplan
 Stand November 2016

Einzugsgebiete: E01, E02, E 04, E16, E17
 E18, E19, E20, E21, E22, E27, E28, E29, E34

BEARBEITUNGSSTATUS: Bestand	
BEARBEITUNG: Gérard	
GEZEICHNET: BSchleef	DATUM: 13.12.2016
PROJEKT-NR: 40-18	ZEICHN.-NR: 1.02
M 1:5000	
ACAD	

FÜR DIESE TECHNISCHE UNTERLAGE BEHALTEN WIR UNS ALLE RECHTE VOR. OHNE UNSERE VORHERIGE ZUSTIMMUNG DARF SIE WEDER VERVIELFÄLTIGT NOCH DRETTEN ZUGÄNGLICH GEMACHT WERDEN, UND SIE DARF DURCH DEN EMPFÄNGER ODER DURCH DRITTE NICHT IN ANDERER WEISE MISSBRÄUCLICH VERWENDET WERDEN