

Ingenieurbüro Gell & Partner GbR

Beratende Ingenieure für Grundbau, Felsbau,
Bodenmechanik und Spezialtiefbau



Ing.-Büro Gell & Partner GbR, Hansmannstr. 19, D-52080 Aachen

Stadt Aachen
Fachbereich Stadtentwicklung
und Verkehrsanlagen
Herrn Wolfgang Schmidt
52058 Aachen

Telefon: (02 41) 955 94 80
Telefax: (02 41) 955 94 81
E-mail: info@gell-partner.de
Internet: <http://www.gell-partner.de>

vorab per E-Mail

Ihre Zeichen:

Ihre Nachricht vom:

Unsere Zeichen:

Datum:

0834-16/Kn

24.06.2018

Entwässerungstechnische Erschließung des Plangebiets „Richtericher Dell“ (BP Nr. 955) Vordimensionierung der Versickerungsanlagen

Sehr geehrte Damen und Herren,
sehr geehrter Herr Schmidt,

die Stadt Aachen plant die Erschließung des Neubaugebiets „Richtericher Dell“ im Norden des Stadtteils Richterich (siehe Anlage 1). Das Niederschlagswasser soll hier nach Möglichkeit in dezentralen Anlagen versickern können.

Mit Datum vom 03.09.2016 hat unser Ingenieurbüro eine Stellungnahme zu den hydrogeologischen Verhältnissen im Untersuchungsgebiet vorgelegt. Danach stehen die gut durchlässigen Kiessande der Älteren Hauptterrasse der Maas im nordöstlichen Bereich in Tiefen von etwa 6 – 8 m unter GOK und ansonsten erst in einer Tiefe von mehr als 11 m unter GOK an. Außerdem ist die Mächtigkeit der Terrassensedimente hier eher gering und dürfte das versickernde Niederschlagswasser in einem vergleichsweise schmalen Band ausschließlich in nördliche Richtung abfließen.

Die im geplanten Neubaugebiet flächendeckend an der Geländeoberfläche anstehenden Lössböden besitzen gemäß der Bodenkarte eine mittlere Durchlässigkeit. Das entspricht einem Durchlässigkeitsbeiwert im wassergesättigten Zustand von $k_f = 16 - 40 \text{ cm/d}$ bzw. ca. $1 - 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$.

Die im Dezember 2017 durchgeführten Versickerungsversuche mit dem Doppelringinfiltrometer bestätigen grundsätzlich die Angaben in der Bodenkarte. Der aus den Feldversuchen abgeleitete Durchlässigkeitsbeiwert betrug in fünf von acht Versuchen etwa $k_{f,u} = 2 - 3 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ und beschreibt die durch Lufteinschlüsse reduzierte Durchlässigkeit in der ungesättigten Zone des Mehrphasensystems Boden-Luft-Wasser. Allerdings konnte in den anderen drei Versuchen keine oder nahezu keine Infiltrationsrate gemessen werden.

...



In unserer Stellungnahme zu den Versickerungsversuchen vom 28.01.2018 haben wir empfohlen, die Bemessung der geplanten Mulden-Rigolen-Elemente im Erschließungsgebiet Richtericher Dell mit einem mittleren Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $1 - 2 \times 10^{-6}$ m/s durchzuführen. Damit soll u.a. auch dem Umstand Rechnung getragen werden, dass die Lössböden während der Betriebszeit zum Verschlämmen neigen, was zu einer Verringerung der Leistungsfähigkeit führen kann.

In der letzten gemeinsamen Besprechung zur entwässerungstechnischen Erschließung des Neubaugebiets am 29.01.2018 wurde von den Teilnehmern der Stadt Aachen, des Wasserverbands Eifel-Rur und der STAWAG festgelegt, dass im Bereich West (westlich der Horbacher Straße) das Niederschlagswasser aus Regenereignissen mit einer Jährlichkeit von bis zu 20 Jahren dezentral über Mulden-Rigolen-Elemente in Grünflächen zur Versickerung gebracht werden soll.

Im Bereich Ost (östlich der Horbacher Straße) soll grundsätzlich ebenso verfahren werden. Allerdings muss das vorhandene Gelände hier auf einer größeren Teilfläche aufgehöhht werden. In den angeschütteten Bereichen sollen zwar auch Mulden angelegt, aber kein Niederschlagswasser versickert werden. Das Regenwasser soll vielmehr aufgefangen und zum nördlichen Bebauungsrand abgeführt werden, wo anstelle des ursprünglich geplanten Wasserbands ebenfalls leistungsstarke Mulden-Rigolen-Elemente angeordnet werden sollen.

Das Niederschlagswasser aus dem Bereich Süd-Ost (südlich der Banker-Feld-Straße) soll dem Amstelbach zugeführt werden.

Gemäß den vorliegenden Berechnung der Stadt beträgt die reduzierte angeschlossene und nicht dränierte Fläche

- im Bereich West $A_U = 24.700 + 25.900 =$ ca. 50.600 m² (siehe Anlage 2)
- im Bereich Ost $A_U = 37.300 + 32.200 =$ ca. 69.500 m² (siehe Anlage 3)

An Grün- und Versickerungsflächen stehen danach im Bereich West rd. 25.900 m² und im Bereich Ost rd. 24.000 m² zur Verfügung. Davon entfallen ca. 4.230 m² östlich der Horbacher Straße auf den 9 m breiten Streifen am nördlichen Siedlungsrand.

Die Wassertiefe in den Versickerungsmulden darf gemäß Anfrage beim GVV-Kommunalversicherer 40 cm nicht überschreiten. Bei der Vorbemessung wird eine Einstauhöhe von max. 30 cm vorgegeben, damit im Hochwasserfall mit einer Wiederkehrperiode $T > 20$ Jahre eine ausreichend große Überfallhöhe am Überlauf vorhanden ist.

Die Vordimensionierung der Mulden-Rigolen-Elemente ohne Drosselabfluss erfolgt auf der sicheren Seite liegend mit folgenden Randbedingungen:

- Rechenwert „undurchlässige Fläche“ $A_U = 10.000$ m²
- Bemessungsniederschläge KOSTRA 2010 R (siehe Anlage 4)
- Wiederkehrzeit $T = 20$ Jahre $\hat{=} n = 0,05/a$
- Zuschlagsfaktor gem. DWA-A 117 $f_z = 1,20$
- Durchlässigkeitsbeiwert des Oberbodens $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s
- Durchlässigkeitsbeiwert der Lössböden $k_f = 1 \times 10^{-6}$ m/s
- Gesamtspeicherkoeffizient (Kiesrigole) $s_R = 0,35$

...



Die Vorbemessung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 erfolgt tabellarisch in Anlage 5. Die Berechnungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- 1) Je 10.000 m² angeschlossener undrännierter Fläche A_u wird eine Versickerungsfläche von 1.500 m² bzw. eine 2,0 – 2,5 m breite Mulde mit einer Länge von 750 m ($b = 2,0$ m) bis 600 m ($b = 2,5$ m) benötigt. Das max. erforderliche Muldenvolumen beträgt beim 60 min-Regenereignis $V_M =$ knapp 331 m³ und die zugehörige Einstauhöhe $z_M = 22$ cm. Die Entleerungszeit der Mulde errechnet sich zu 2 Stunden.
- 2) Mit einer Breite von 2,0 m und einer Höhe von 1,5 m errechnet sich die erforderliche Länge der Rigole je 10.000 m² angeschlossener undrännierter Fläche A_u zu $L = 571$ m (< Länge der Mulde). Das für die Bemessung erforderliche Regenereignis besitzt eine Dauer von 48 Stunden bzw. 2.880 min.

Die Vordimensionierung zeigt, dass für die Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser mindestens 15 % der angeschlossenen undrännierten Flächen A_u vorgesehen werden müssen. Die Längen und Breiten der Mulden sowie die Höhen der Rigolen können den örtlichen Gegebenheiten und der jeweiligen Größe der angeschlossenen undrännierten Flächen A_u angepasst werden. Das gilt auch für den aufgehöhten Teilbereich im Osten, aus dem das Niederschlagswasser zum nördlichen Bebauungsrand abgeführt und dort zur Versickerung gebracht werden soll.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

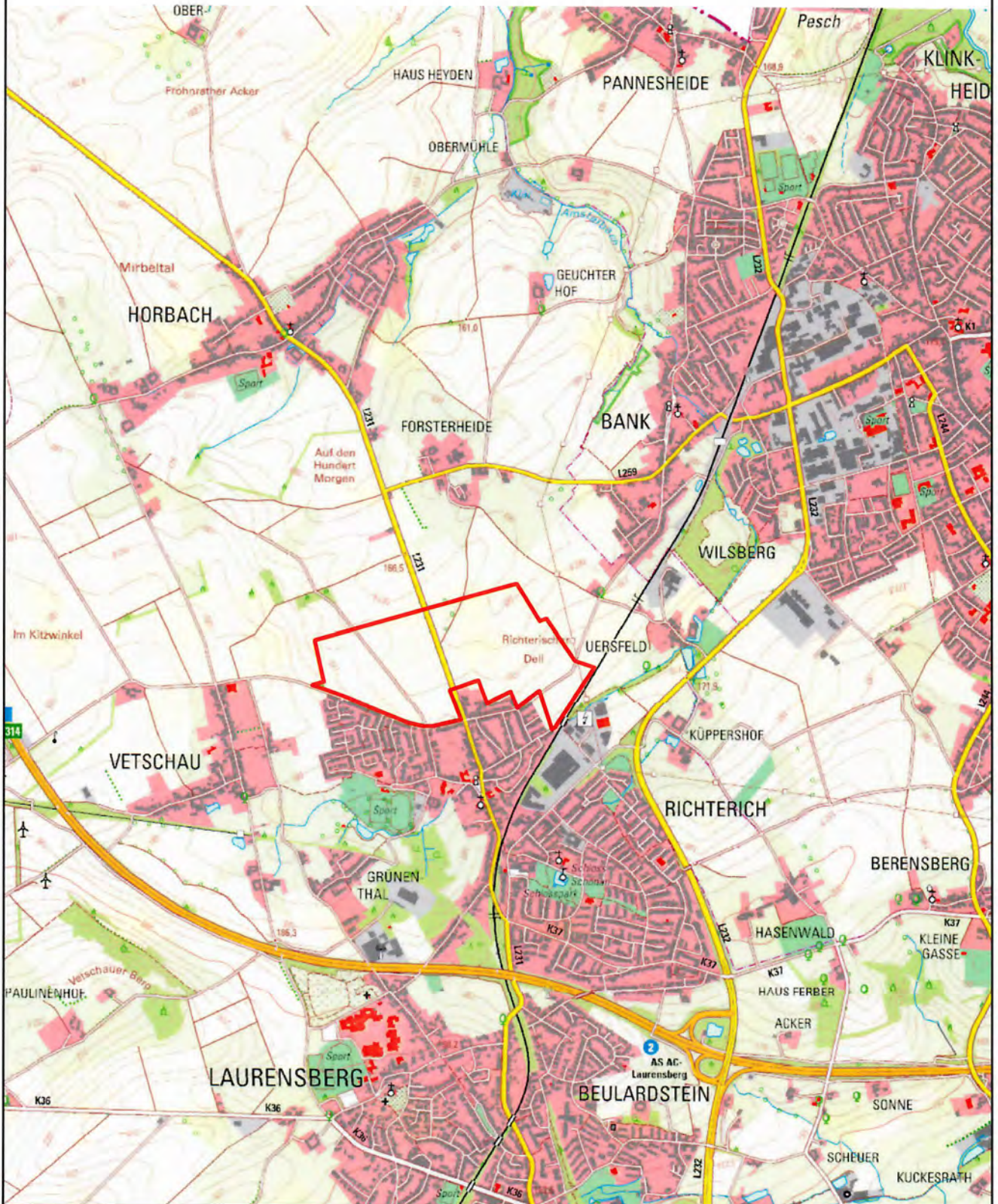
Jürgen Knops

Anlagen 1 – 5

Entwässerungstechnische Erschließung Richtericher Dell

Übersichtslageplan (aus <http://www.tim-online.nrw.de>)

i.M. 1:25.000



Ingenieurbüro Gell & Partner GbR
 Beratende Ingenieure für Grundbau, Felsbau,
 Bodenmechanik und Spezialtiefbau
 Hansmannstraße 19 52080 Aachen Tel: (0241) 9559480



| Zeichen | |
|-----------------|------------|
| bearbeitet | 08.2016 Bo |
| gezeichnet | 08.2016 Bo |
| geprüft | 08.2016 Kn |
| Anlage 1 | |

Anlage 2.2.1

Ri-Dell

Nettobauland: Flächenbilanz mit Abflussbeiwerten

| BP 950 | | 75 % Gründach (0,5) | | | | 25 % Anteil Metall, Glas Faserzement | | | | | |
|---|-----------|---|--|-------------------------|--|--------------------------------------|-------|--------------|--|--------------------|--|
| (I. Bauabschnitt) westlich der Horbacher Straße | | | | | | | | | | | |
| Größe | | GRZ 1 | | Dachflächen Gebäude | | (Faktor 0,5) | | (Faktor 0,9) | | maßgebliche Fläche | |
| A | 8.133 qm | 0,4 | | 3.253 qm | | 2.440 | 813 | | | 2.000 qm | |
| B | 5.100 qm | 0,4 | | 2.040 qm | | 1.530 | 510 | | | 1.200 qm | |
| C | 5.833 qm | 0,4 | | 2.333 qm | | 1.750 | 583 | | | 1.400 qm | |
| D1+D2 | 7.887 qm | 0,4 | | 3.155 qm | | 2.366 | 789 | | | 1.900 qm | |
| E | 12.105 qm | 0,4 | | 4.842 qm | | 3.632 | 1.211 | | | 2.900 qm | |
| GRZ 1: Hauptgebäude | | | | | | | | | | | |
| BP 950 | | Pflaster mit offenen Fugen bzw Gründach | | | | | | | | | |
| (I. Bauabschnitt) westlich der Horbacher Straße | | | | | | | | | | | |
| Größe | | GRZ 2 | | Nebenanlagen, Zufahrten | | Faktor 0,5 | | | | | |
| A | 8.133 qm | 0,2 | | 1.627 qm | | | | | | 800 qm | |
| B | 5.100 qm | 0,2 | | 1.020 qm | | | | | | 500 qm | |
| C | 5.833 qm | 0,2 | | 1.167 qm | | | | | | 600 qm | |
| D1+D2 | 7.887 qm | 0,2 | | 1.577 qm | | | | | | 800 qm | |
| E | 12.105 qm | 0,2 | | 2.421 qm | | | | | | 1.200 qm | |
| GRZ 2: Nebenanlagen | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 13.300 qm | |

| Siedlungsrand westlich der Horbacher Straße nördlich der Verkehrsfläche | | 75 % Gründach (0,5) | | | | 25 % Anteil Metall, Glas Faserzement | | | | | |
|---|----------|---|--|-------------------------|--|--------------------------------------|-----|--------------|--|--------------------|--|
| (I. Bauabschnitt) westlich der Horbacher Straße | | | | | | | | | | | |
| Größe | | GRZ 1 | | Dachflächen Gebäude | | (Faktor 0,5) | | (Faktor 0,9) | | maßgebliche Fläche | |
| R1 | 5.355 qm | 0,4 | | 2.142 qm | | 1.607 | 536 | | | 1.300 qm | |
| R2 | 2.897 qm | 0,4 | | 1.159 qm | | 869 | 290 | | | 700 qm | |
| S1 | 3.267 qm | 0,4 | | 1.307 qm | | 980 | 327 | | | 800 qm | |
| S2 | 2.136 qm | 0,4 | | 854 qm | | 641 | 214 | | | 500 qm | |
| T | 1.315 qm | 0,4 | | 526 qm | | 395 | 132 | | | 300 qm | |
| GRZ 1: Hauptgebäude | | | | | | | | | | | |
| Siedlungsrand westlich der Horbacher Straße nördlich der Verkehrsfläche | | Pflaster mit offenen Fugen bzw Gründach | | | | | | | | | |
| (I. Bauabschnitt) westlich der Horbacher Straße | | | | | | | | | | | |
| Größe | | GRZ 2 | | Nebenanlagen, Zufahrten | | Faktor 0,5 | | | | | |
| R1 | 5.355 qm | 0,2 | | 1.071 qm | | | | | | 500 qm | |
| R2 | 2.897 qm | 0,2 | | 579 qm | | | | | | 300 qm | |
| S1 | 3.267 qm | 0,2 | | 653 qm | | | | | | 300 qm | |
| S2 | 2.136 qm | 0,2 | | 427 qm | | | | | | 200 qm | |
| T | 1.315 qm | 0,2 | | 263 qm | | | | | | 100 qm | |
| GRZ 2: Nebenanlagen | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 5.000 qm | |

| Siedlungsrand westlich der Horbacher Straße südlich der Verkehrsfläche | | 75 % Gründach (0,5) | | | | 25 % Anteil Metall, Glas Faserzement | | | | | |
|--|----------|---|--|-------------------------|--|--------------------------------------|-----|--------------|--|--------------------|--|
| (I. Bauabschnitt) westlich der Horbacher Straße | | | | | | | | | | | |
| Größe | | GRZ 1 | | Dachflächen Gebäude | | (Faktor 0,5) | | (Faktor 0,9) | | maßgebliche Fläche | |
| U | 5.340 qm | 0,4 | | 2.136 qm | | 1.602 | 534 | | | 1.300 qm | |
| V | 5.906 qm | 0,4 | | 2.362 qm | | 1.772 | 591 | | | 1.400 qm | |
| W | 3.806 qm | 0,4 | | 1.522 qm | | 1.142 | 381 | | | 900 qm | |
| X | 5.324 qm | 0,4 | | 2.130 qm | | 1.597 | 532 | | | 1.300 qm | |
| Y | 1.987 qm | 0,4 | | 795 qm | | 596 | 199 | | | 500 qm | |
| GRZ 1: Hauptgebäude | | | | | | | | | | | |
| Siedlungsrand westlich der Horbacher Straße südlich der Verkehrsfläche | | Pflaster mit offenen Fugen bzw Gründach | | | | | | | | | |
| (I. Bauabschnitt) westlich der Horbacher Straße | | | | | | | | | | | |
| Größe | | GRZ 2 | | Nebenanlagen, Zufahrten | | Faktor 0,5 | | | | | |
| U | 5.340 qm | 0,2 | | 1.068 qm | | | | | | 500 qm | |
| V | 5.906 qm | 0,2 | | 1.181 qm | | | | | | 600 qm | |
| W | 3.806 qm | 0,2 | | 761 qm | | | | | | 400 qm | |
| X | 5.324 qm | 0,2 | | 1.065 qm | | | | | | 500 qm | |
| Y | 1.987 qm | 0,2 | | 397 qm | | | | | | 200 qm | |
| GRZ 2: Nebenanlagen | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 7.600 qm | |

alle Summen gerundet

Bauflächen: relevanter Flächenanteil A red Gesamtsumme 25.900 qm

Der städtebauliche Entwurf wird weiteren Überarbeitungen unterliegen, so dass dies nicht die endgültigen Flächenangaben für das Plangebiet sind!!

Anlage 2.2.2

Ri-Dell

Erschließungsflächen: Flächenbilanz mit Abflussbeiwerten

BP 950

(I. Bauabschnitt) westlich der Horbacher Straße

Größe

| | | | | | | |
|------------|-------|-------|----|--|--|-----------------------|
| Planstraße | A | 6.872 | qm | | | (Gehwegbreiten 2,0 m) |
| Planstraße | B1+B2 | 2.384 | qm | | | (Gehwegbreiten 2,0 m) |
| Planstraße | C | 420 | qm | | | |
| Planstraße | D | 717 | qm | | | |

| | | | | | |
|-----------------|---------|-------|--------|-----|----------|
| Abflussbeiwert: | Asphalt | Summe | 10.400 | 0,9 | 9.400 qm |
|-----------------|---------|-------|--------|-----|----------|

| | | | | |
|--------------------|-------|----|--|--|
| Teil aus Cluster A | 1.377 | qm | | |
| Teil aus Cluster B | 1.077 | qm | | |
| Verbindungsfläche | 543 | qm | | |
| Teil aus Cluster C | 976 | qm | | |
| Teil aus Cluster E | 1.605 | qm | | |

| | | | | |
|-----------------|-------|-------|------|----------|
| Abflussbeiwert: | Summe | 5.600 | 0,75 | 4.200 qm |
|-----------------|-------|-------|------|----------|

Pflaster mit dichten Fugen

Siedlungsrand westlich der Horbacher Straße

Größe

| | | | | | |
|------------|----|-------|----|--|--|
| Planstraße | P | 9.102 | qm | | |
| Planstraße | Q | 318 | qm | | |
| Planstraße | R1 | 461 | qm | | |
| Planstraße | R2 | 339 | qm | | |

| | | | | | |
|-----------------|---------|-------|--------|-----|----------|
| Abflussbeiwert: | Asphalt | Summe | 10.200 | 0,9 | 9.200 qm |
|-----------------|---------|-------|--------|-----|----------|

| | | | | |
|--------------------|-----|----|--|--|
| Teil aus Cluster U | 740 | qm | | |
| Teil aus Cluster V | 929 | qm | | |
| Teil aus Cluster W | 315 | qm | | |
| Teil aus Cluster X | 552 | qm | | |

| | | | | |
|-----------------|-------|-------|------|----------|
| Abflussbeiwert: | Summe | 2.500 | 0,75 | 1.900 qm |
|-----------------|-------|-------|------|----------|

Pflaster mit dichten Fugen

alle Summen gerundet

Verkehrsflächen: relevanter Flächenanteil: Gesamtsumme**24.700 qm**

Der städtebauliche Entwurf wird weiteren Überarbeitungen unterliegen,
so dass dies nicht die endgültigen Flächenangaben für das Plangebiet sind!!

Anlage 2.2.3

Ri-Dell

Grün- und Versickerungsflächen

| BP 950 (I. Bauabschnitt) westlich der Horbacher Straße | | | | | |
|---|----------------|-----------------|-----------|--|--|
| | | Größe | Anmerkung | | |
| neu | (in Cluster C) | 380 qm | | | |
| neu | (in Cluster E) | 580 qm | | | |
| | G1n | 3.670 qm | | | |
| | G1s | 3.710 qm | | | |
| (Verbindungsfläche bei Verkehrsflächen mitgerechnet!) | | | | | |
| | G2 | 830 qm | | | |
| Summe | | 9.200 qm | | | |

| Siedlungsrand westlich der Horbacher Straße | | | | | |
|---|-------|------------------|--|--|---|
| | | Größe | | | |
| | G13.1 | 484 qm | | | |
| neu | G13.2 | 918 qm | | | |
| | G14.1 | 1.062 qm | | | |
| neu | G14.2 | 4.895 qm | | | !! Streifen am Siedlungsrand, 5 m breit |
| neu | G15.1 | 684 qm | | | |
| | G15.2 | 812 qm | | | |
| | G16 | 1.736 qm | | | |
| | G17 | 2.786 qm | | | |
| neu | G18.1 | 1.629 qm | | | |
| neu | G18.2 | 249 qm | | | |
| | G18.3 | 1.447 qm | | | |
| Summe | | 16.700 qm | | | |

alle Summen gerundet

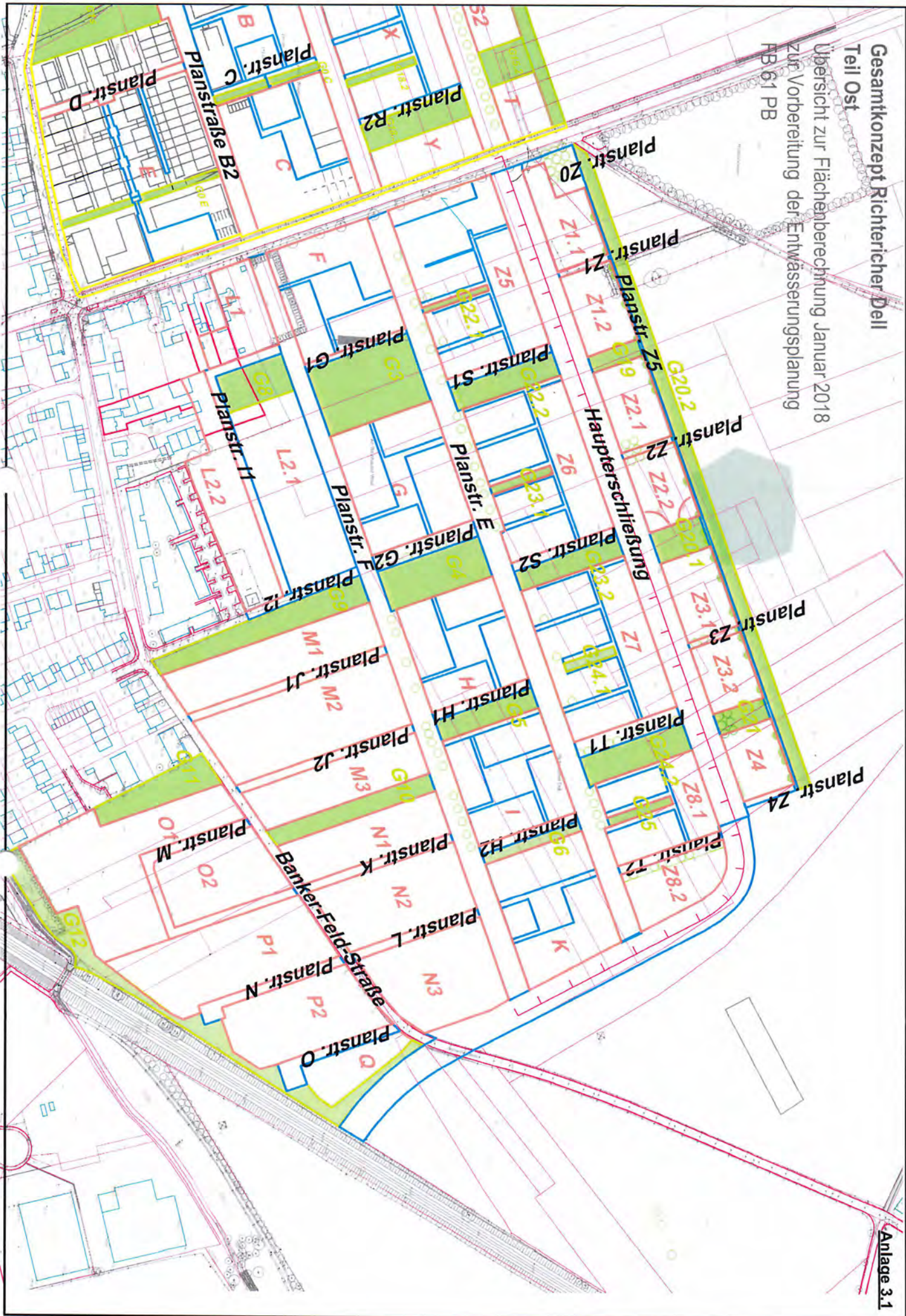
Grün- und Versickerungsflächen: Gesamtsumme 25.900 qm

Der städtebauliche Entwurf wird weiteren Überarbeitungen unterliegen,
so dass dies nicht die endgültigen Flächenangaben für das Plangebiet sind!!

Gesamtkonzept Richterlicher Dell

Teil Ost

Übersicht zur Flächenberechnung Januar 2018
zur Vorbereitung der Entwässerungsplanung
AB 61 PB



| Ri-Dell Nettobauland: Flächenbilanz mit Abflussbeiwerten | | | | | | | |
|---|----------|----------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| Östlich der Horbacher Straße, nördlich der Haupterschließung | | | | 75 % Gründach (0,5) | | 25 % Anteil Metall, Glas | |
| Siedlungsrand | Größe | GRZ 1 | Dachflächen Gebäude | (Faktor 0,5) | Faserzement (Faktor 0,9) | maßgebliche Fläche | |
| Z1.1 | 2.225 qm | 0,4 | 890 qm | 668 | 223 | 500 qm | |
| Z1.2 | 2.152 qm | 0,4 | 861 qm | 646 | 215 | 500 qm | |
| Z2.1 | 2.189 qm | 0,4 | 876 qm | 657 | 219 | 500 qm | |
| Z2.2 | 2.016 qm | 0,4 | 806 qm | 605 | 202 | 500 qm | |
| Z3.1 | 2.162 qm | 0,4 | 865 qm | 649 | 216 | 500 qm | |
| Z3.2 | 1.782 qm | 0,4 | 713 qm | 535 | 178 | 400 qm | |
| Z4 | 1.802 qm | 0,4 | 721 qm | 541 | 180 | 400 qm | |
| GRZ 1: Hauptgebäude | | | | | | | |
| Östlich der Horbacher Straße, nördlich der Haupterschließung | | | | Pflaster mit offenen | | | |
| Siedlungsrand | Größe | GRZ 2 | Nebenanlagen, Zufahrten | Fugen bzw Gründach Faktor 0,5 | | | |
| Z1.1 | 2.225 qm | 0,2 | 445 qm | | | 200 qm | |
| Z1.2 | 2.152 qm | 0,2 | 430 qm | | | 200 qm | |
| Z2.1 | 2.189 qm | 0,2 | 438 qm | | | 200 qm | |
| Z2.2 | 2.016 qm | 0,2 | 403 qm | | | 200 qm | |
| Z3.1 | 2.162 qm | 0,2 | 432 qm | | | 200 qm | |
| Z3.1 | 1.782 qm | 0,2 | 356 qm | | | 200 qm | |
| D1+D2 | Z4 | 1.802 qm | 360 qm | | | 200 qm | |
| GRZ 2: Nebenanlagen | | | | | | | |
| 4.700 qm | | | | | | | |
| Kammstruktur | | | | 75 % Gründach (0,5) | | 25 % Anteil Metall, Glas | |
| Östlich der Horbacher Straße, südlich der Haupterschließung | | | | Faserzement (Faktor 0,9) | | | |
| Siedlungsrand | Größe | GRZ 1 | Dachflächen Gebäude | (Faktor 0,5) | (Faktor 0,9) | maßgebliche Fläche | |
| Z5 | 7.792 qm | 0,4 | 3.117 qm | 2.338 | 779 | 1.900 qm | |
| Z6 | 6.984 qm | 0,4 | 2.794 qm | 2.095 | 698 | 1.700 qm | |
| Z7 | 7.516 qm | 0,4 | 3.006 qm | 2.255 | 752 | 1.800 qm | |
| Z8.1 | 3.472 qm | 0,4 | 1.389 qm | 1.042 | 347 | 800 qm | |
| Z8.2 | 2.627 qm | 0,4 | 1.051 qm | 788 | 263 | 600 qm | |
| GRZ 1: Hauptgebäude | | | | | | | |
| Kammstruktur | | | | Pflaster mit offenen | | | |
| Östlich der Horbacher Straße, südlich der Haupterschließung | | | | Fugen bzw Gründach | | | |
| Siedlungsrand | Größe | GRZ 2 | Nebenanlagen, Zufahrten | Faktor 0,5 | | | |
| Z5 | 7.792 qm | 0,2 | 1.558 qm | | | 800 qm | |
| Z6 | 6.984 qm | 0,2 | 1.397 qm | | | 700 qm | |
| Z7 | 7.516 qm | 0,2 | 1.503 qm | | | 800 qm | |
| Z8.1 | 3.472 qm | 0,2 | 694 qm | | | 300 qm | |
| Z8.2 | 2.627 qm | 0,2 | 525 qm | | | 300 qm | |
| GRZ 2: Nebenanlagen | | | | | | | |
| 9.700 qm | | | | | | | |
| Clusterstruktur | | | | 75 % Gründach (0,5) | | 25 % Anteil Metall, Glas | |
| östlich der Horbacher Straße | | | | Faserzement (Faktor 0,9) | | | |
| Siedlungsrand | Größe | GRZ 1 | Dachflächen Gebäude | (Faktor 0,5) | (Faktor 0,9) | maßgebliche Fläche | |
| F | 4.915 qm | 0,4 | 1.966 qm | 1.475 | 492 | 1.200 qm | |
| G | 5.640 qm | 0,4 | 2.256 qm | 1.692 | 564 | 1.400 qm | |
| H | 4.387 qm | 0,4 | 1.755 qm | 1.316 | 439 | 1.100 qm | |
| I | 4.181 qm | 0,4 | 1.672 qm | 1.254 | 418 | 1.000 qm | |
| K | 5.272 qm | 0,4 | 2.109 qm | 1.582 | 527 | 1.300 qm | |
| GRZ 1: Hauptgebäude | | | | | | | |
| 24.395 | | | | | | | |
| Clusterstruktur | | | | Pflaster mit offenen | | | |
| östlich der Horbacher Straße | | | | Fugen bzw Gründach | | | |
| Siedlungsrand | Größe | GRZ 2 | Nebenanlagen, Zufahrten | Faktor 0,5 | | | |
| F | 4.915 qm | 0,2 | 983 qm | | | 500 qm | |
| G | 5.640 qm | 0,2 | 1.128 qm | | | 600 qm | |
| H | 4.387 qm | 0,2 | 877 qm | | | 400 qm | |
| I | 4.181 qm | 0,2 | 836 qm | | | 400 qm | |
| K | 5.272 qm | 0,2 | 1.054 qm | | | 500 qm | |
| GRZ 2: Nebenanlagen | | | | | | | |
| 8.400 qm | | | | | | | |
| Einfamilienhausbebauung nördlich der Banker-Feld-Straße | | | | 75 % Gründach (0,5) | | 25 % Anteil Metall, Glas | |
| östlich der Horbacher Straße | | | | Faserzement (Faktor 0,9) | | | |
| Siedlungsrand | Größe | GRZ 1 | Dachflächen Gebäude | (Faktor 0,5) | (Faktor 0,9) | maßgebliche Fläche | |
| L1 | 2.391 qm | 0,4 | 956 qm | 717 | 239 | 600 qm | |
| L2.1 | 6.475 qm | 0,4 | 2.590 qm | 1.943 | 648 | 1.600 qm | |
| L2.2 | 4.378 qm | 0,4 | 1.751 qm | 1.313 | 438 | 1.100 qm | |
| M1 | 4.727 qm | 0,4 | 1.891 qm | 1.418 | 473 | 1.100 qm | |
| M2 | 7.117 qm | 0,4 | 2.847 qm | 2.135 | 712 | 1.700 qm | |
| M3 | 3.681 qm | 0,4 | 1.472 qm | 1.104 | 368 | 900 qm | |
| N1 | 3.561 qm | 0,4 | 1.424 qm | 1.068 | 356 | 900 qm | |
| N2 | 4.996 qm | 0,4 | 1.998 qm | 1.499 | 500 | 1.200 qm | |
| N3 | 5.086 qm | 0,4 | 2.034 qm | 1.526 | 509 | 1.200 qm | |
| GRZ 1: Hauptgebäude | | | | | | | |
| 10.300 qm | | | | | | | |
| Einfamilienhausbebauung nördlich der Banker-Feld-Straße | | | | Pflaster mit offenen | | | |
| östlich der Horbacher Straße | | | | Fugen bzw Gründach | | | |
| Siedlungsrand | Größe | GRZ 2 | Nebenanlagen, Zufahrten | Faktor 0,5 | | | |
| L1 | 2.391 qm | 0,2 | 478 qm | | | 200 qm | |
| L2.1 | 6.475 qm | 0,2 | 1.295 qm | | | 600 qm | |
| L2.2 | 4.378 qm | 0,2 | 876 qm | | | 400 qm | |
| M1 | 4.727 qm | 0,2 | 945 qm | | | 500 qm | |
| M2 | 7.117 qm | 0,2 | 1.423 qm | | | 700 qm | |
| M3 | 3.681 qm | 0,2 | 736 qm | | | 400 qm | |
| N1 | 3.561 qm | 0,2 | 712 qm | | | 400 qm | |
| N2 | 4.996 qm | 0,2 | 999 qm | | | 500 qm | |
| N3 | 5.086 qm | 0,2 | 1.017 qm | | | 500 qm | |
| GRZ 2: Nebenanlagen | | | | | | | |
| 4.200 qm | | | | | | | |
| alle Summen gerundet | | | | | | | |
| Bauflächen: relevanter Flächenanteil A red Gesamtsumme | | | | | | 37.300 qm | |
| Der städtebauliche Entwurf wird weiteren Überarbeitungen unterliegen, so dass dies nicht die endgültigen Flächenangaben für das Plangebiet sind!! | | | | | | | |

| Ri-Dell Erschließungsflächen:Flächenbilanz mit Abflussbeiwerten | | | | | | |
|--|---------|------------|--------|------------------------------|--|-----------|
| Östlich der Horbacher Straße, nördlich der Haupteerschließung | | | | | | |
| Siedlungsrand | | | | | | |
| | | Größe | | Anmerkungen | | |
| Planstraße | Z0 | 774,0 qm | | "Platz" rund um die Bebauung | | |
| Planstraße | Z1 | 167,0 qm | | | | |
| Planstraße | Z2 | 167,0 qm | | | | |
| Planstraße | Z3 | 167,0 qm | | | | |
| Planstraße | Z4 | 167,0 qm | | | | |
| Abflussbeiwert: | Asphalt | Summe | 1.400 | 0,9 | | 1.300 qm |
| Größe | | | | | | |
| Planstraße | S1 | 457,0 qm | | | | |
| Planstraße | S2 | 476,0 qm | | | | |
| Planstraße | T1 | 891,0 qm | | | | |
| Planstraße | T2 | 475,0 qm | | | | |
| Abflussbeiwert: | Asphalt | Summe | 2.300 | 0,9 | | 2.100 qm |
| Größe | | | | | | |
| Teil aus Cluster Z5 | | 1.497,0 qm | | | | |
| Teil aus Cluster Z6 | | 984,0 qm | | | | |
| Teil aus Cluster Z7 | | 950,0 qm | | | | |
| Teil aus Cluster Z8.1 | | 639,0 qm | | | | |
| Planstraße | Z5 | 868,0 qm | | Fuß(?)weg oberhalb der Mulde | | |
| Abflussbeiwert: | | Summe | 4.900 | 0,75 | | 3.700 qm |
| Pflaster mit dichten Fugen | | | | | | |
| Größe | | | | | | |
| Planstraße | E | 8.729 qm | | | | |
| Planstraße | F | 7.829 qm | | | | |
| Planstraße | G1 | 262 qm | | | | |
| Planstraße | G2 | 881 qm | | | | |
| Planstraße | H1 | 447 qm | | | | |
| Planstraße | H2 | 447 qm | | | | |
| Abflussbeiwert: | Asphalt | Summe | 18.600 | 0,9 | | 16.700 qm |
| Größe | | | | | | |
| Teil aus Cluster F | | 1.220 qm | | | | |
| Teil aus Cluster G | | 971 qm | | | | |
| Teil aus Cluster H | | 1.021 qm | | | | |
| Teil aus Cluster I | | 1.108 qm | | | | |
| Teil aus Cluster K | | 1.028 qm | | | | |
| Abflussbeiwert: | | Summe | 5.300 | 0,75 | | 4.000 qm |
| Pflaster mit dichten Fugen | | | | | | |
| Größe | | | | | | |
| Planstraße | I1 | 1.363 qm | | | | |
| Planstraße | I2 | 511 qm | | | | |
| Planstraße | J1 | 908 qm | | | | |
| Planstraße | J2 | 810 qm | | | | |
| Planstraße | K | 676 qm | | | | |
| Planstraße | L | 606 qm | | | | |
| Abflussbeiwert: | Asphalt | Summe | 4.900 | 0,9 | | 4.400 qm |
| alle Summen gerundet | | | | | | |
| Verkehrsflächen: relevanter Flächenanteil: Gesamtsumme | | | | | | 32.200 qm |
| Haupteerschließung incl. Vers.-streifen: | | | | | | |
| Anteil bis zur 90°-Kurve | | | 10.690 | qm | | |
| Anteil bis zur Bahnunterquerung | | | 7.451 | qm | | |
| Der städtebauliche Entwurf wird weiteren Überarbeitungen unterliegen, so dass dies nicht die endgültigen Flächenangaben für das Plangebiet sind!! | | | | | | |

Von: Skrzypczyk, Holger <Holger.Skrzypczyk@wver.de>
Gesendet: Montag, 29. Januar 2018 12:24
An: 'info@gell-partner.de'
Cc: Edith Prenger Berninghoff (Edith.PrengerBerninghoff@mail.aachen.de);
 Michael.vonderStein@stawag.de; wolfgang.schmidt@mail.aachen.de;
 Karl.Heinz.Stolz@mail.aachen.de
Betreff: KOSTRA 2010R - BP Nr. 955 - Richtericher Dell / Haupterschließung

Sehr geehrter Herr Knops,

wie Herr Stolz heute richtiger Weise angemerkt hat, gelten seit Ende November 2017 die neuen KOSTRA 2010R-Niederschläge.

Daher ist meine Mail vom Oktober letzten Jahres hinfällig.

Anbei finden Sie nun, für die entsprechende Kachel S2/Z57, die KOSTRA 2010R Werte.

| KOSTRA 2010R | | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Zelle | Spalte | Reihe | ID | | | | | | | | | |
| | 2 | 57 | 57002 | | | | | | | | | |
| | Dauerstufe | | T | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 20 | 30 | 50 | 100 |
| | h | min | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm |
| D0005 | 5 min | 5 | | 4,5 | 5,7 | 6,5 | 7,4 | 8,6 | 9,8 | 10,9 | 11,5 | 12,7 |
| D0010 | 10 min | 10 | | 7,3 | 9,1 | 10,1 | 11,4 | 13,2 | 15,1 | 16,1 | 17,4 | 19,2 |
| D0015 | 15 min | 15 | | 9,1 | 11,4 | 12,7 | 14,3 | 16,6 | 18,9 | 20,2 | 21,8 | 24,1 |
| D0020 | 20 min | 20 | | 10,4 | 13,1 | 14,6 | 16,6 | 19,2 | 21,9 | 23,4 | 25,4 | 28,0 |
| D0030 | 30 min | 30 | | 12,2 | 15,5 | 17,4 | 19,9 | 23,2 | 26,5 | 28,5 | 30,9 | 34,2 |
| D0045 | 45 min | 45 | | 13,8 | 17,9 | 20,3 | 23,4 | 27,5 | 31,7 | 34,1 | 37,2 | 41,3 |
| D0060 | 1 h | 60 | | 14,7 | 19,6 | 22,4 | 26,0 | 30,9 | 35,7 | 38,6 | 42,1 | 47,0 |
| D0090 | 1,5 h | 90 | | 16,7 | 21,8 | 24,8 | 28,6 | 33,7 | 38,8 | 41,8 | 45,6 | 50,7 |
| D0120 | 2 h | 120 | | 18,3 | 23,6 | 26,7 | 30,6 | 35,9 | 41,2 | 44,3 | 48,2 | 53,5 |
| D0180 | 3 h | 180 | | 20,9 | 26,4 | 29,7 | 33,8 | 39,3 | 44,9 | 48,1 | 52,2 | 57,8 |
| D0240 | 4 h | 240 | | 22,9 | 28,6 | 32,0 | 36,2 | 42,0 | 47,8 | 51,1 | 55,4 | 61,1 |
| D0360 | 6 h | 360 | | 26,0 | 32,1 | 35,6 | 40,1 | 46,1 | 52,2 | 55,7 | 60,2 | 66,2 |
| D0540 | 9 h | 540 | | 29,6 | 36,0 | 39,7 | 44,4 | 50,7 | 57,1 | 60,8 | 65,5 | 71,9 |
| D0720 | 12 h | 720 | | 32,5 | 39,1 | 42,9 | 47,8 | 54,3 | 60,9 | 64,8 | 69,6 | 76,2 |
| D1080 | 18 h | 1080 | | 36,9 | 43,9 | 47,9 | 53,0 | 59,9 | 66,8 | 70,9 | 76,0 | 82,9 |
| D1440 | 1 d | 1440 | | 40,5 | 47,7 | 51,9 | 57,1 | 64,3 | 71,5 | 75,7 | 80,9 | 88,1 |
| D2880 | 2 d | 2880 | | 47,3 | 54,7 | 59,0 | 64,4 | 71,8 | 79,2 | 83,5 | 89,0 | 96,4 |
| D4320 | 3 d | 4320 | | 51,8 | 59,3 | 63,7 | 69,2 | 76,8 | 84,3 | 88,7 | 94,2 | 101,7 |

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
 Im Auftrag
 gez. Holger Skrzypczyk

Wasserverband Eifel-Rur

- UB Wasserwirtschaftliche Grundlagen -
 Eisenbahnstraße 5

Entwässerungstechnische Erschließung des Plangebiets "Richterlicher Dell"
 Vordimensionierung der Versickerungsanlagen für $A_w = 10.000 \text{ m}^2$ und $T = 20a$

Mulden-Rigolen-Versickerung (mit Überlauf, ohne Drosselabfluss)

| Regendauer | Niederschlagshöhe | Regenspende | Versickerungsfläche | kf-Wert Oberboden | Muldenvolumen |
|-------------|-------------------|----------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
| 5,00 min | 9,8 mm | 326,7 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 121,74 m ³ |
| 10,00 min | 15,1 mm | 251,7 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 181,38 m ³ |
| 15,00 min | 18,9 mm | 210,0 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 220,32 m ³ |
| 20,00 min | 21,9 mm | 182,5 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 248,22 m ³ |
| 30,00 min | 26,5 mm | 147,2 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 284,70 m ³ |
| 45,00 min | 31,7 mm | 117,4 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 315,96 m ³ |
| 60,00 min | 35,7 mm | 99,2 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 330,66 m ³ |
| 90,00 min | 38,8 mm | 71,9 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 292,44 m ³ |
| 120,00 min | 41,2 mm | 57,2 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 244,56 m ³ |
| 180,00 min | 44,9 mm | 41,6 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 133,62 m ³ |
| 240,00 min | 47,8 mm | 33,2 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | 11,64 m ³ |
| 360,00 min | 52,2 mm | 24,2 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | |
| 540,00 min | 57,1 mm | 17,6 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | |
| 720,00 min | 60,9 mm | 14,1 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | |
| 1080,00 min | 66,8 mm | 10,3 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | |
| 1440,00 min | 71,5 mm | 8,3 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | |
| 2880,00 min | 79,2 mm | 4,6 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | |
| 4320,00 min | 84,3 mm | 3,3 l/(s*ha) | 1500,00 m ² | 5,00E-05 m/s | |

Ergebnis:
 Muldenvolumen
 330,66 m³
 Einstauhöhe z_M
 0,22 m
 Entleerungszeit
 2 h

ALTERNATIV

mittlere

Versickerungsfläche
 (z_M = 0,25 m)

| Rigolenbreite | Rigolenhöhe | Gesamtspiecherkoeffizient | kf-Wert | Rigolenlänge |
|---------------|-------------|---------------------------|--------------|--------------|
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 33,28 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 101,28 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 153,42 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 193,39 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 224,04 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 270,61 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 306,38 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 358,96 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 414,44 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 454,62 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 510,99 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 550,11 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 570,96 m |
| 2,00 m | 1,50 m | 0,35 | 1,00E-06 m/s | 563,50 m |

Rigolenlänge
 571,0 m
Regendauer
 2880,00 min