



GFP · Dr. Gärtner und Partner GbR · Bürgerstraße 15 · 47057 Duisburg

Dr. Gärtner und Partner GbR  
Ingenieurbüro für Geotechnik  
und Umweltplanung

**Carl Spaeter GmbH**  
**z.Hd. Herrn Grothe**  
**Alleestraße 5 - 27**  
**46049 Oberhausen**

Geschäftsleitung:  
Dipl.-Ing. Youssef Farghaly<sup>1)</sup>  
Dipl.-Geogr. Judith Flieger  
Dr. Lutz Gärtner  
Dr. Peter Gehlen  
Dipl.-Ing. Olaf Trautner<sup>2)</sup>

Unser Zeichen	Ihr Zeichen	Projektnummer	Datum
lg/dp		9804.301	17.06.2009

**Projekt: Firmengelände Carl Spaeter GmbH, Werkshallen**  
**Versickerung von Niederschlagswasser**

## 1.0 Veranlassung

Die Fa. Carl Spaeter GmbH beabsichtigt, in Kürze ihre bestehenden Werkshallen im Osten des Geländes durch weitere Hallen zu erweitern.

Im Bereich der geplanten Halle 10 befindet sich bereits ein offenes Versickerungsbecken, das mit Erlaubnisbescheid der Stadt Oberhausen vom 18.08.1998 errichtet wurde, um das Niederschlagswasser der bestehenden nördlichen Werkshallen (Halle 2 bis 9) in den Untergrund zu versickern.

Da das bestehende Becken durch die Halle 10 überbaut wird, war es notwendig, ein neues Versickerungsbauwerk am Ostrand des Grundstückes (östlich Halle 11 a) zu konzipieren.

Gleichzeitig sollte geprüft werden, ob eine Erweiterung der Versickerungsanlage möglich ist, um auch die geplanten neuen Hallen 10 a bis 11 a sowie die Hallen 8 b bis 11 b entwässerungstechnisch anzuschließen.

Im Zuge der Erweiterung sollte ebenfalls ermittelt werden, ob es hydraulisch und wirtschaftlich sinnvoll ist, auch die südlichen Hallen 3 bis 8\_links an das Versickerungssystem anzuschließen.

Bürgerstraße 15  
47057 Duisburg

Tel. (02 03) 35 05 39  
Fax (02 03) 35 05 41  
E-mail: geotec@gfp-gbr.de  
Internet: www.gfp-gbr.de

Sparkasse Duisburg  
Bankleitzahl 350 500 00  
Konto-Nummer 200 057 180

1) Staatlich anerkannter  
Sachverständiger für Erd- und Grundbau

## 2.0 Randbedingungen

Die bestehenden Hallen „Nord“ sind an das vorhandene Versickerungsbecken angeschlossen. Die bestehenden Hallen „Süd“ sind derzeit an die öffentliche Kanalisation angeschlossen. In naher und weiterer Zukunft geplant sind die Halle 1 im Westen der bestehenden Hallen, die Hallen 10 a bis 11 a im östlichen Anschluß an die bestehenden Hallen sowie die Hallen 8 b bis 11 b im nördlichen Anschluß an die bestehenden und geplanten Hallen (siehe Lageplan Anlage 1).

## 2.1 Flächen

Die angeschlossenen Flächen können dem beiliegenden Lageplan entnommen werden.

Aktuell an das vorhandene Versickerungsbecken angeschlossene Flächen:

Bestand Nord: Hallen 2, 2a bis 9a und 8\_rechts: 23.395 m<sup>2</sup>

Aktuell an die öffentliche Kanalisation angeschlossene Flächen:

Bestand Süd: Hallen 3 bis 7 und 8\_links: 19.019 m<sup>2</sup>

Aktuell nicht bebaute und nur teilweise befestigte Flächen:

Plan: Hallen 1, 1a, 10 a bis 11 a, 8 b bis 11 b: 16.332 m<sup>2</sup>

Summe: 58.746 m<sup>2</sup>

(für weiterführende Berechnungen gerundet 59.000 m<sup>2</sup>)

## 2.2 Hydrogeologische Randbedingungen

Nach den Angaben der Unteren Wasserbehörde sowie der vorliegenden hydrogeologischen Karte für Oberhausen liegen folgende Randbedingungen vor:

Grundwasserstand HGW:	26,00 – 26,50 mNN
Durchlässigkeitsbeiwert des Aquifer:	$5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \leq k \leq 1 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$
Gefälle des Grundwasserspiegels I:	0,1 %
Sohle der angeschütteten Bodenschichten:	$\geq 28,50 \text{ mNN}$
Mächtigkeit des Grundwasserleiters M:	6,0 bis 10,0 m; i.M. 8,0 m

(Hinweis: Diese Randbedingungen liegen dem vorhandenen Versickerungsbecken zu Grunde. Das Becken war für 5 jährige Niederschlagsereignisse ausgelegt, hat aber seit seinem rund 10 jährigen Bestehen auch nicht annähernd die maximale Einstauhöhe von 33,0 mNN (entspricht = 2,5 m) erreicht. Dies zeigt in der Praxis, dass die Randbedingungen auf der sicheren Seite gewählt wurden.)

## 2.3 Nutzbare Stauvolumina

Für die Bemessung von Versickerungsbauwerken ist zum einen die Versickerungsleistung des Untergrundes in Verbindung mit der Versickerungsfläche, zum anderen aber auch nicht unmaßgeblich das zur Verfügung gestellte Stauvolumen von Bedeutung. Das bestehende und das geplante Rohrleitungssystem ( $\geq \text{DN } 300$ ) unter den Hallen zur Ableitung des Niederschlagswassers aus den Fallrohren sowie die bestehenden und geplanten Zuleitungen zu dem bestehenden und dem geplanten Versickerungsbauwerk (Leistungsgrößen DN 300 bis DN 1.000) stellen ein durchaus erhebliches Volumen zur Verfügung. Im Vergleich zu den ermittelten Volumina von insgesamt  $580 \text{ m}^3$  sei das bestehende Versickerungsbauwerk mit  $333 \text{ m}^3$  aufgeführt.

Rohrleitungen, Bestand, Nordhallen, gerundet	100,0	$\text{m}^3$
Rohrleitungen, geplant, Nordhallen	79,0	$\text{m}^3$
Rohrleitung RRB alt/RRB neu (DN 1.000, 95 m)	74,6	$\text{m}^3$
RRB alt, verfüllt, ( $n = 0,3$ , $V = 333 \text{ m}^3$ )	99,9	$\text{m}^3$
Rohrleitungen, Bestand, Südhallen, gerundet	80,9	$\text{m}^3$
Rohrleitung Halle 3-6/RRB neu (DN 700, 380 m)	146,2	$\text{m}^3$
Summe	580,6	$\text{m}^3$

Dieses Volumen von insgesamt 580 m<sup>3</sup> ergibt zusammen mit dem Stauvolumen des neuen Versickerungsbauwerkes das insgesamt benötigte Stauvolumen.

## **2.4 Vorhandenes Versickerungsbecken**

Das vorhandene Versickerungsbecken wird durch die geplante Halle 10 a überbaut.

Entwässerungstechnisch kann es jedoch auch weiterhin genutzt werden.

Die ankommende Rohrleitung DN 700 in dem Versickerungsbecken ist über ein Schachtbauwerk an die zum neuen Becken führende Rohrleitung DN 1.000 anzuschließen.

Das Schachtbauwerk ist statisch auf die vorgesehene Nutzung in diesem Hallenbereich auszulegen. Der Schachtdeckel sollte flüssigkeitsdicht ausgebildet sein.

An der Sohle des Beckens (entspricht der aktuellen Versickerungsebene) werden Drainageleitungen DN 250 verlegt, die auch in Zukunft die Versickerungsleistung der Sohlebene des vorhandenen Beckens nutzen.

Das Becken ist dann mit einem verdichtungsfähigen, grobkörnigen Material (z.B. Kies 16/32) zu verfüllen. Hierdurch reduziert sich das aktuelle Stauvolumen von 333 m<sup>3</sup> auf rund 30 % (Porenvolumen des Kiesel), also rund 100 m<sup>3</sup>.

Auf dem verfüllten Becken kann dann wie vorgesehen die Bodenplatte der neuen Halle 10 a aufgebracht werden.

Eine spätere fabrikationsspezifische Nutzung in diesem Hallenbereich, auch das mögliche nachträgliche Einbringen von z.B. Maschinenfundamenten ist grundsätzlich unschädlich für die entwässerungstechnische Nutzung.

## **2.5 Allgemeine Hinweise**

Die Bemessung einer Versickerungseinrichtung erfolgt gemäß ATV DVGW A 138 bzw. nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 in der neuesten Fassung (2005).

Die für eine Bemessung maßgeblichen Niederschlagsereignisse wurden den KOSTRA-DWD (Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes DWD) für den Standort Oberhausen (s. Anlage) entnommen. Diese Regenreihen haben die noch vor 10 Jahren gebräuchlichen Reinholdschen Regenreihen – insbesondere

nach den Hochwasserereignissen in Ostdeutschland – in den Berechnungen abgelöst, da diese vornehmlich bei längerdauernden Regenreihen zu geringe Niederschlagsmengen lieferten.

Bei den Berechnungen wurden für 5-jährige Niederschlagsereignisse Bemessungsregen von 5 Minuten bis 72 Stunden angesetzt.

Bei den durchgeführten Berechnungen wird bei allen untersuchten Regendauern das jeweils erforderliche Rückstauvolumen als Funktion von Dauer und Versickerungsleistung während des Regenereignisses ermittelt. Das maximale Rückstauvolumen ermittelt über alle Niederschlagsdauern ergibt das erforderliche Rückstauvolumen für das Versickerungsbauwerk.

Das erforderliche Rückstauvolumen (oder Speichervolumen) ergibt sich demnach aus der gesamten Niederschlagsmenge während eines Regenereignisses abzüglich der Wassermenge, die über die angeschlossene Versickerungsfläche während des Ereignisses in den Untergrund versickern kann.

## **2.6 Allgemeine Hinweise zu Versickerungsbauwerken**

Versickerungsbauwerke haben zwei grundsätzlichen Funktionen zu genügen:

Zum einen stellen sie den erforderlichen Anschluss an den sicherfähigen Untergrund in ausreichender Fläche zur Verfügung (hier etwa im Bereich 28,5 mNN bis 29,5 mNN), zum anderen stellen sie das erforderliche Rückstauvolumen zur Verfügung für die Wassermengen, die nicht bereits während des Regenereignisses versickert werden können.

Für die hier vorzunehmende Neukonzeption der Entwässerung wird im Gegensatz zum aktuellen Zustand (mit einem offenen Versickerungsbecken) die Herstellung bzw. Nutzung einer Rohr-Rigole gewählt.

Der Grund für die Umstellung des Versickerungsbauwerkes liegt in der geplanten Folgenutzung. Die nach Ausbau der neuen Hallen sowie der notwendigen Fahrflächen verbleibenden Freiflächen bieten für ein offenes Becken keinen ausreichenden Platz mehr.

Auch wenn die neuen Hallen je nach Bedarf erst sukzessive errichtet werden, soll das Versickerungsbauwerk auf den theoretischen Endzustand ausgelegt werden, um spätere Hallen ohne zusätzlichen entwässerungstechnischen Aufwand herstellen zu können.

Dies stellt darüber hinaus auch einen großen Sicherheitszuschlag dar, da zunächst nur ein Teil der Hallenflächen an das Bauwerk angeschlossen wird.

## **2.7 Landeswassergesetz LWG § 51a Beseitigung von Niederschlagswasser**

Besteht bei den aktuell nicht angeschlossenen Hallen „Süd“ noch Handlungsspielraum, so unterliegen die geplanten Hallen dem § 51 a des Landeswassergesetzes:

„(1) Niederschlagswasser von Grundstücken, die nach dem 1. Januar 1996 erstmals bebaut, befestigt oder an die öffentliche Kanalisation angeschlossen werden, ist vor Ort zu versickern, zu verrieseln oder ortsnah in ein Gewässer einzuleiten, sofern dies ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit möglich ist. Die dafür erforderlichen Anlagen müssen den jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik entsprechen.“

Außnahmen sind nur zulässig, wenn die Versickerungseinrichtungen „technisch oder wirtschaftlich unverhältnismäßig“ sind.

### 3.0 Durchgeführte Berechnungen

Die hydraulischen Berechnungen wurden für alle Varianten mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von  $k = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s durchgeführt.

Tatsächlich besitzt der grobkörnige Untergrund Durchlässigkeitsbeiwerte in der Spannbreite von  $5 \cdot 10^{-5}$  m/s  $\leq k \leq 1 \cdot 10^{-2}$  m/s. Demzufolge wurden die Berechnungen auf der sicheren Seite durchgeführt.

Während der wassergesättigte Untergrundbereich (Aquifer) Durchlässigkeitsbeiwerte in der Spannbreite von  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s  $\leq k \leq 1 \cdot 10^{-2}$  m/s hat, sind für die höher liegenden Bodenschichten (ungesättigter Bereich), in dem die Versickerung des Niederschlagswassers zunächst stattfindet, kleinere Durchlässigkeitsbeiwerte wie o.a. anzusetzen.

Die Berechnungen wurden für 5-jährige Regenereignisse durchgeführt (Auftreten einmal in 5 Jahren). Dies entspricht nach DIN EN 752-2 der empfohlenen Häufigkeit für Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete. Danach werden für diese Gebiete auch die Dimensionierungen für öffentliche Kanalisationen errechnet. Zehnjährige Ereignisse werden lediglich bei sensiblerer Nutzung wie bei unterirdischen Verkehrsanlagen oder Unterführungen angesetzt.

Für die verschiedenen Hallenbereiche „Nord“ (aktuell an das Versickerungsbecken im Bereich der Halle 10 angeschlossen), „Plan“ (Halle 1 und die östlich und nördlich geplanten Hallen) sowie die Hallen „Süd“ (aktuell an die Kanalisation angeschlossen) sind die der nachfolgenden Tabelle zu entnehmenden Bauwerksdimensionierungen berechnet worden (siehe Anlage Dimensionierung einer Rohr-Rigole nach ATV- DVWK-A 138):

Tabelle 1: Rigolen (Böschungsneigung 90°)

	Fläche	Sonder V	Breite	Länge	Höhe	Fläche	Volumen
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
Bestand Nord	23.395	100					
Bestand Süd	19.019	225					
Plan Halle 1 und Osthallen	16.332	250					
Bestand und Plan	58.746	575	12,5	75,0	4,64	937,50	4.350
Reduzierung um Sondervolumen		461,5	12,5	75,0	1,64		
Resultierende Dimensionen			12,5	75,0	3,00	937,50	2.812,50

Die Berechnung einer Rigole ergibt für alle angeschlossenen Hallen eine Rigolenlänge von 75 m und eine Rigolenbreite von 12,50 m bei 4,64 m Tiefe.

Die Dimensionierung ergibt sich bei einem Niederschlagsereignis von 360 Minuten Länge und einer Regenspende von 16,5 l/s/ha.

Die Höhe der Rigole geht in die Berechnungen lediglich zur Darstellung des benötigten Stauvolumens ein.

Obwohl das hydraulische Gefälle (hier: Druckhöhe des Wasserspiegels über der Versickerungssohle) einen sehr großen Einfluss auf die Versickerungsleistung hat, vereinfacht die ATV die Berechnungsbeziehungen (die in der ATV vorgegeben sind) und setzt das Gefälle auf den Wert 1 (entspricht Druckhöhe 0). Jeder Anstieg des Wasserspiegels in der Rigole erhöht das Gefälle (> 1) und damit die Versickerungsleistung. Da die Wasserspiegelhöhe während des Modellansatzes jedoch variabel ist, wurde von der ATV die Vereinfachung gewährt, stellt damit aber einen zusätzlichen Sicherheitsfaktor dar.

Auf Grund des zusätzlich außerhalb der Rigole vorhandenen bzw. geplanten Stauvolumens von rund 580 m<sup>3</sup> (siehe Kapitel 2.3) kann die Rigolenhöhe (bzw. das erforderliche Rückstauvolumen der Rigole) reduziert werden. In diesem Fall wird die rechnerische Höhe von 4,64 m auf das runde Maß von 3,0 m reduziert. Unter Berücksichtigung des Porenvolumens von rund 30 % ergibt diese Reduzierung ein um 461,5 m<sup>3</sup> verringertes

Volumen. Dem steht ein Sondervolumen von rund 580 m<sup>3</sup> gegenüber und ist somit ausreichend.

Das zusätzliche Versickerungsvermögen des aktuell vorhandenen Versickerungsbeckens, dass zwar verfüllt, aber in seiner Versickerungsleistung erhalten bleiben soll, geht nicht in die Berechnungen ein und stellt somit einen nicht unerheblichen zusätzlichen Sicherheitsfaktor dar. Dieses Becken war immerhin im Stande den aktuell angeschlossenen Bestand zu entwässern.

Die für die Rigole angegebene Höhe entspricht der erforderlichen Stauhöhe bzw. der maximalen Einstauhöhe, nicht der Höhe unter Gelände.

Die letztgültige Dimensionierung von Grundfläche und Tiefe hängt von zwei Faktoren ab.

Zum einen ist die maximale Stauhöhe dem Gelände bzw. den Nutzungsflächen anzupassen. Geht man von einer Höhe von etwa 33 mNN der bestehenden Hallenfußböden aus, so sollte die maximale Stauhöhe bei rund 32,5 mNN liegen.

Die Unterkante des Bauwerkes, also die eigentliche Versickerungsebene muß an die gut versickerungsfähigen Kiese bzw. Kiessande anbinden, sollte aber für einen ausreichenden Abstand zum maximalen Grundwasserstand nicht unter 27,5 mNN liegen.

Gleichfalls sind die angeschütteten Böden zu durchteufen, da über diese keine Versickerung erfolgen darf. Die Sohle dieser Böden liegt unterschiedlich auf dem Gelände etwa zwischen 28,5 mNN und 29,5 mNN.

Aus den Berechnungen ergibt sich im Grundsatz immer ein geringeres Aushubvolumen bei flacheren Becken trotz der dann größeren Grundfläche. Somit sind aus wirtschaftlichen Gründen flache Bauwerke anzustreben, die aber den o.a. Vorgaben (Anbindung an den versickerungsfähigen Untergrund) genügen müssen.

Das gewählte System sollte für den Endausbau ausgelegt werden. Eine sukzessive Erweiterung quasi hallenweise erscheint wirtschaftlich nicht sinnvoll, da die dann durchzuführende Vergrößerung der Versickerungsanlage jeweils nur relativ klein ist.

Eine Erweiterung um die Halle 1/1a oder die Hallen 10 a/11 a schließt jeweils rund 5.000 m<sup>2</sup> Hallendach zusätzlich an die Versickerungsanlage an. Dies entspricht in grober Näherung einer jeweils notwendigen Vergrößerung des erforderlichen Stauraumes von etwa 150 m<sup>3</sup> bei entsprechender Vergrößerung der Versickerungsfläche.

Dabei erscheint der aktuelle Mehraufwand bei den „sowieso“ durchzuführenden Baumaßnahmen gering gegenüber einer späteren Wiederaufnahme und Erweiterung des Bauwerkes.

Daneben bietet ein heutiger Endausbau auch eine zusätzliche hydraulische Sicherheit. Aktuell würden bei einem „Vollsystem“ der Bestand Nord und Süd mit gut 42.000 m<sup>2</sup> Fläche zuzüglich der geplanten Ersterweiterung von Halle 10a/11a mit gut 5.000 m<sup>2</sup>, also insgesamt knapp 48.000 m<sup>2</sup> Hallendachfläche angeschlossen. Wird dann im Folgebetrieb wider Erwarten eine Auslastung der Anlage beobachtet, kann immer noch auf den Anschluß weiterer Hallen verzichtet werden oder die Anlage entsprechend erweitert werden.

Die Entscheidung, ob die südlichen Hallen angeschlossen werden sollen, ist nicht unerheblich von den wirtschaftlichen Faktoren abhängig.

Diese Entscheidung ist aktuell noch nicht getroffen.

Somit werden zunächst nur die bestehenden nördlichen Hallen (ca. 23.400 m<sup>2</sup>) sowie in absehbarer Zukunft die Hallen 10a/11a mit gut 5.300 m<sup>2</sup>, also insgesamt rund 28.700 m<sup>2</sup> Hallendachfläche angeschlossen.

Dies entspricht lediglich knapp 50 % des Endzustandes.

### **3.1 Auswirkungen einer Versickerung auf den Grundwasserstand**

Im weiteren ist zu prüfen, ob die dauerhafte Einleitung von Niederschlagswasser in den Untergrund einen schädlichen Einfluss auf die Umwelt (LWG § 51a „ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit“) hier im Speziellen auf den Grundwasserstand hat.

Im Bereich des Werksgeländes Carl Spaeter GmbH ist ein langfristiger, dauerhafter Anstieg des Grundwasserspiegels ohne besonderen Belang.

Im westlich des Werksgeländes gelegenen Grundstück (Nordrhein-Westfälisches Berufsbildungswerk e.V.) soll jedoch ein nennenswerter Anstieg vermieden werden.

Die geplante Rigole liegt im östlichen Teil des Werksgeländes und ist rund 425 m von der westlichen Grundstücksgrenze der Carl Spaeter GmbH entfernt.

Das Grundwasser fließt gemäß der hydrogeologischen Karte ziemlich genau von Ost nach West. Die Achse der geplanten Rigole verläuft in Nord-Süd-Richtung und liegt somit nahezu

parallel den Grundwassergleichen. Bezogen auf einen Grundwasseraufstau liegt die Rigole somit sehr günstig.

Für die Berechnung eines langfristigen Grundwasseraufstaus ist weniger ein einzelnes wenn auch starkes Niederschlagsereignis maßgeblich, sondern die dauerhafte Einleitung der Jahresniederschlagsmenge. Für die Berechnung wird demnach eine vergleichmäßigte Einleitungsmenge angesetzt (Jahresniederschlag 800 mm).

Unter Ansatz eines Abflußbeiwertes  $\Psi$  von 0,85 und einer angeschlossenen (Gesamt-)fläche von 59.000 m<sup>2</sup> ergibt dies eine gemittelte permanente Einleitungsmenge von 4,6 m<sup>3</sup> je Stunde.

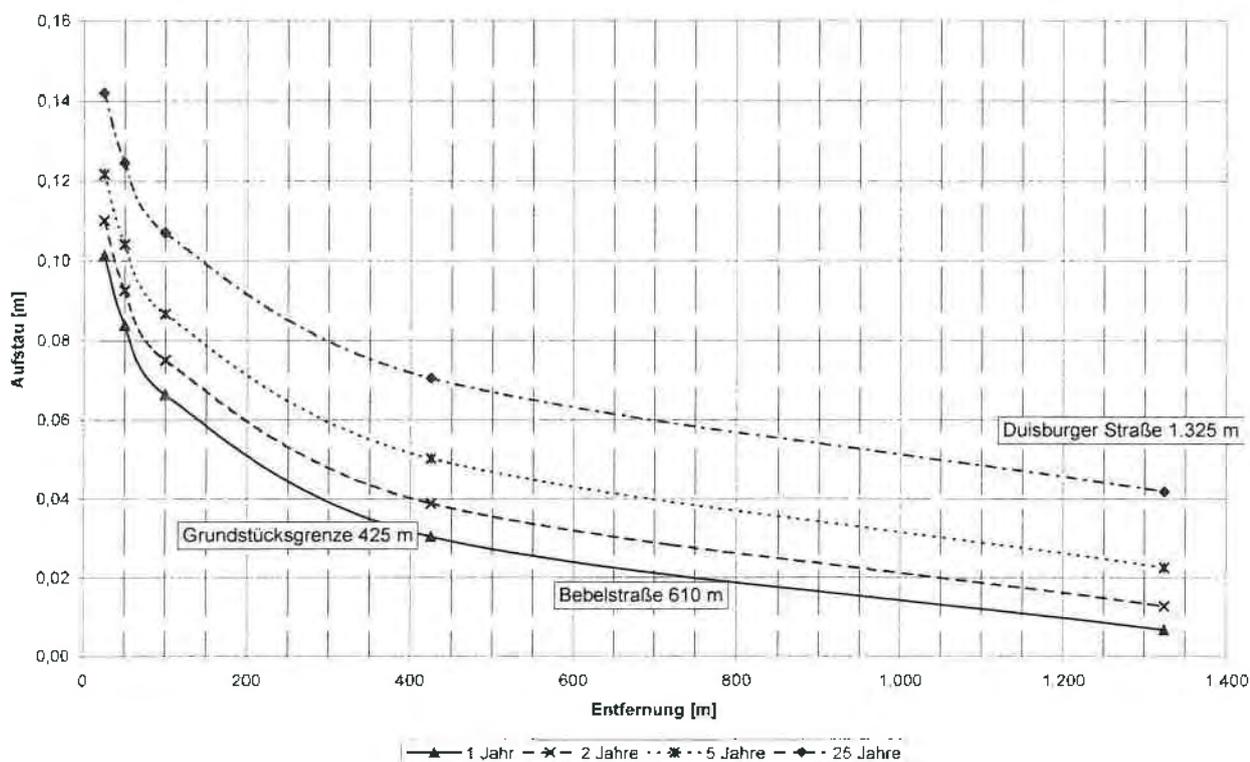
Die Berechnung des Aufstaukegels erfolgte nach der THEIS'schen Brunnenformel  $s(r,t) = Q / 4 * \pi * k * M * W ( r^2 * S / 4 * k * M * t )$ ,

die im Rechengang für einen Entnahmebrunnen identisch ist mit dem hier anzusetzenden Schluckbrunnen (idealisierte Einleitung der 75 m langen Rigole über einen Zentralpunkt).

Für den Aquifer wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s angenommen. Größere Durchlässigkeitsbeiwerte führen zu günstigeren Ergebnissen (schnellerer Abfluß, kleinere Anstiege).

Die in Diagramm 1 dargestellten Aufstaukegel wurden für Zeiträume zwischen 1 Monat und 25 Jahren berechnet

Diagramm 1: Aufstaukegel für die Entwässerung der Gesamtfläche



Wie dem Diagramm zu entnehmen ist, beträgt der Aufstau an der westlichen Grundstücksgrenze nach 5 Jahren rechnerisch rund 5 Zentimeter. Die Zunahme in den danach folgenden 20 Jahren beträgt dann nur noch etwa 20 Millimeter. Dieser Aufstau liegt nach unserer Auffassung auch unter Berücksichtigung der hinzunehmenden Verallgemeinerung nur noch im Bereich der Nachweisgrenze und ist von den natürlichen Schwankungen, Hebungen und Senkungen kaum zu unterscheiden.

Dieser oben dargestellte Rechenansatz geht davon aus, dass alle angeschlossenen Flächen entwässerungstechnisch auf einen virtuellen Ist-Zustand aufsatzen.

Real ist dies allerdings nicht der Fall. Bezogen auf den Ist-Zustand ist in diesem bereits die Versickerung der vorhandenen nördlichen Hallen enthalten. Ebenso ist für die aktuell nur teilweise versiegelten Flächen der geplanten Hallen eine momentane Grundwasserneubildung anzusetzen.

Die Reduzierung ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle:

			akt. GW neu	N gesamt	
Summe Bestand Nord	23.395	m <sup>2</sup>	0,85	15.909	m <sup>3</sup> /a
Summe Plan	16.332	m <sup>2</sup>	0,30	3.920	m <sup>3</sup> /a
Summe Bestand Süd	19.019	m <sup>2</sup>	0,00	0	m <sup>3</sup> /a
Summe aktueller Grundwasserzufluß				20.628	m <sup>3</sup> /a

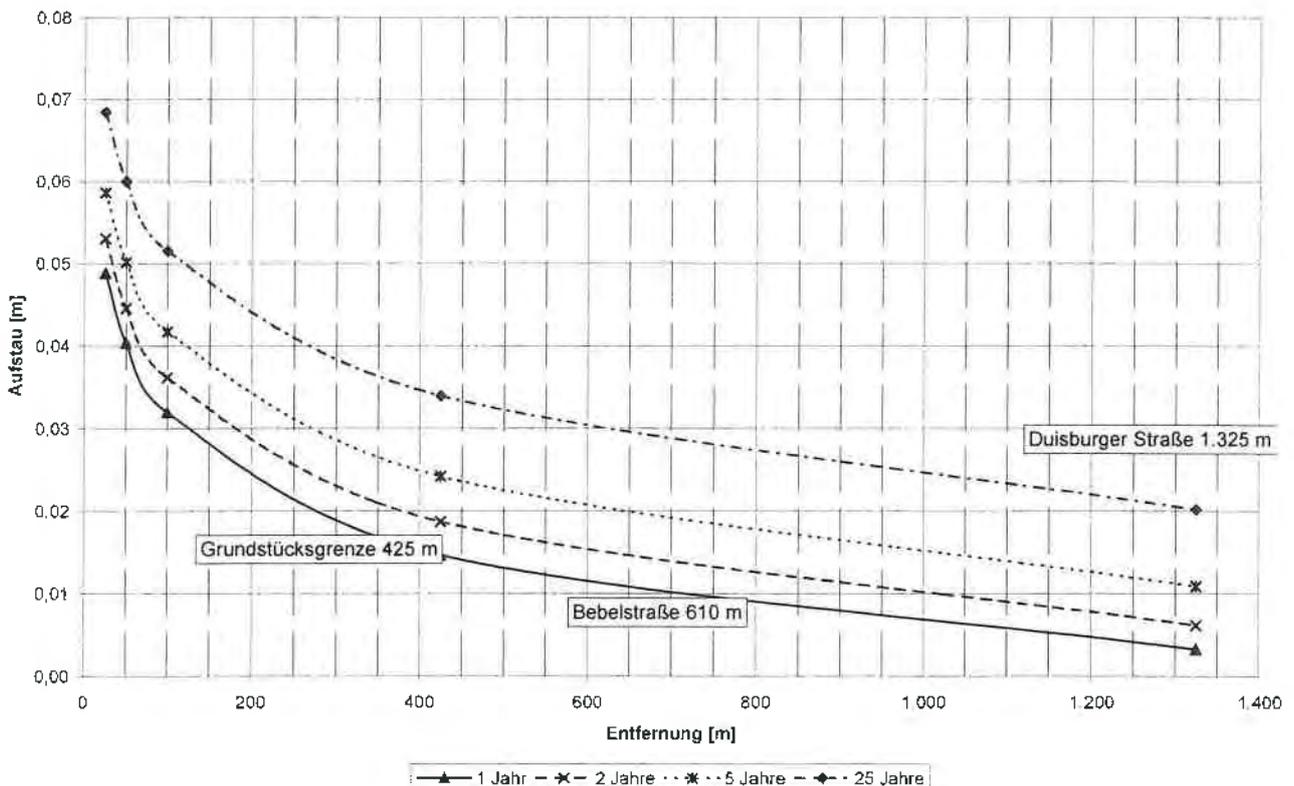
Im aktuellen Grundwasserstand sind bereits 20.600 m<sup>3</sup>/a Niederschlag von den hier maßgeblichen Flächen „enthalten“.

Ansatz Berechnung 1	58.746	m <sup>2</sup>	0,85	39.947	m <sup>3</sup> /a
Tatsächliche „neue“ Einspeisungsmenge			ΔQ	19.319	m <sup>3</sup> /a
	19.319	m <sup>3</sup> /a	2,2	m <sup>3</sup> /h	

Bezogen auf die aktuellen Grundwasserstände werden demnach nicht rund 40.000 m<sup>3</sup>/a neu eingeleitet, sondern lediglich rund 19.300 m<sup>3</sup>/a bzw. 2,2 m<sup>3</sup>/h.

Zieht man diese daraus resultierenden Wassermengen, weil schon eingerechnet, von dem Aufstaukegel bzw. von der Einleitungsmenge ab, so reduziert sich der Aufstau wie in Diagramm 2 dargestellt.

Diagramm 2: Aufstaukegel für die Entwässerung der zusätzlichen Flächen



Der Aufstau an der westlichen Grundstücksgrenze beträgt unter diesen Ansätzen nach 5 Jahren lediglich noch 24 Millimeter und steigt in weiteren 20 Jahren nur noch um 10 Millimeter an.

Dieser Aufstau ist wie vorhersehbar noch deutlich kleiner als die vorab angestellte Berechnung für die Gesamtflächen als Neueinleitung.

Es ist nochmals aufzuführen, dass diese Berechnung zwar nur eine allgemeine Abschätzung sein kann, aber auf der anderen Seite etliche Sicherheitskomponenten enthält.

- Die aktuelle Situation wird lediglich „hallenweise“ erweitert. Bezogen auf den Ist-Zustand (Anschluss von 23.395 m<sup>2</sup>) wird eine Erweiterung um einzelne Hallen voraussichtlich nur jeweils rund 2.500 m<sup>2</sup> bis 5.000 m<sup>2</sup> betragen.
- Ein großer Teil der anzuschließenden Hallen ist bereits an ein Versickerungsbauwerk (vorhandenes offenes Versickerungsbecken) angeschlossen. Negative Einflüsse wurden nicht festgestellt.
- Ein Verzicht auf den Anschluss der südlichen Bestandshallen (19.019 m<sup>2</sup>) ist jederzeit möglich.
- Die Berechnung erfolgte für eine punktuelle Einleitung. Eine Verteilung über eine 75 m lange Rigole parallel zu den Grundwassergleichen ist um einiges günstiger.
- Die in die Berechnungen eingehenden Randbedingungen bzw. die hydraulischen Parameter wurden jeweils auf der ungünstigen Seite gewählt.

#### 4.0 Zusammenfassung

Eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem Grundstück östlich der geplanten Halle 11 ist aus hydrogeologischen/hydraulischen Gesichtspunkten möglich und erscheint wirtschaftlich sinnvoll.

Gemäß § 51 a LWG ist bei Neubauten eine Versickerung vorgeschrieben, so dem keine unverhältnismäßigen technischen oder wirtschaftlichen Gründe entgegenstehen.

Das neue Versickerungsbauwerk soll etwa in einer Entfernung von 90 m östlich des bestehenden Versickerungsbeckens entstehen (siehe Lageplan). Hier ist nach den vorliegenden Unterlagen mit einem identischen natürlichen, sehr gut durchlässigen Untergrund zu rechnen.

Aus den durchgeführten Berechnungen ergibt sich eine 75 m lange und 12,5 m breite Rohr-Rigole. Die versickerungswirksame Höhe soll  $\geq 3,0$  m betragen.

Werden im Seitenbereich der Rigole angeschüttete Bodenschichten angeschnitten, so sind diese in Analogie zu dem vorhandenen offenen Versickerungsbecken gegen das Versickerungsbauwerk hydraulisch abzusperren (z.B. geosynthetische Tondichtungsbahn).

Die Sohlhöhe des Bauwerks soll eine Höhe von 27,5 mNN (HGW + 1,0 m) nicht unterschreiten.

Die endgültige Form des Bauwerkes kann der vorgesehenen Folgenutzung angepaßt werden.

Negative Einflüsse auf den Grundwasserleiter in Form von übermäßigen Grundwasseranstiegen im Abstrom der geplanten Rigole sind nicht anzunehmen.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Dr. Gärtner', written in a cursive style.

(Dr. Gärtner)

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Flieger', written in a cursive style.

(Flieger)

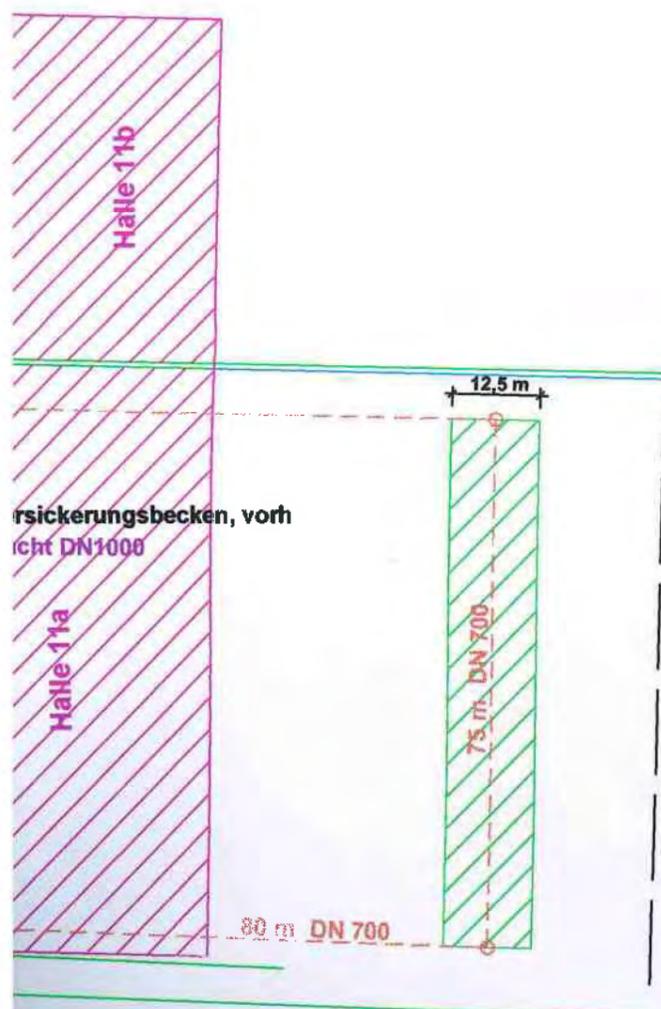
Anlagen:

Anlage 1: Lageplan M 1:1.000

Textanlagen:

Niederschlagsreihen Oberhausen DWD (KOSTRA-Atlas) (1 Seite)

Dimensionierung einer Rohr-Rigole gemäß ATV A 138 (3 Seiten)



Carl Spaeter GmbH



**Abwasserentsorgungssystem**

2, 2a-8a, 8re., 9a

1, 1a, 10a-11a, 8b-11b

Abwasserkanal DN700 (zum Speicher- und Versickerungsbecken)

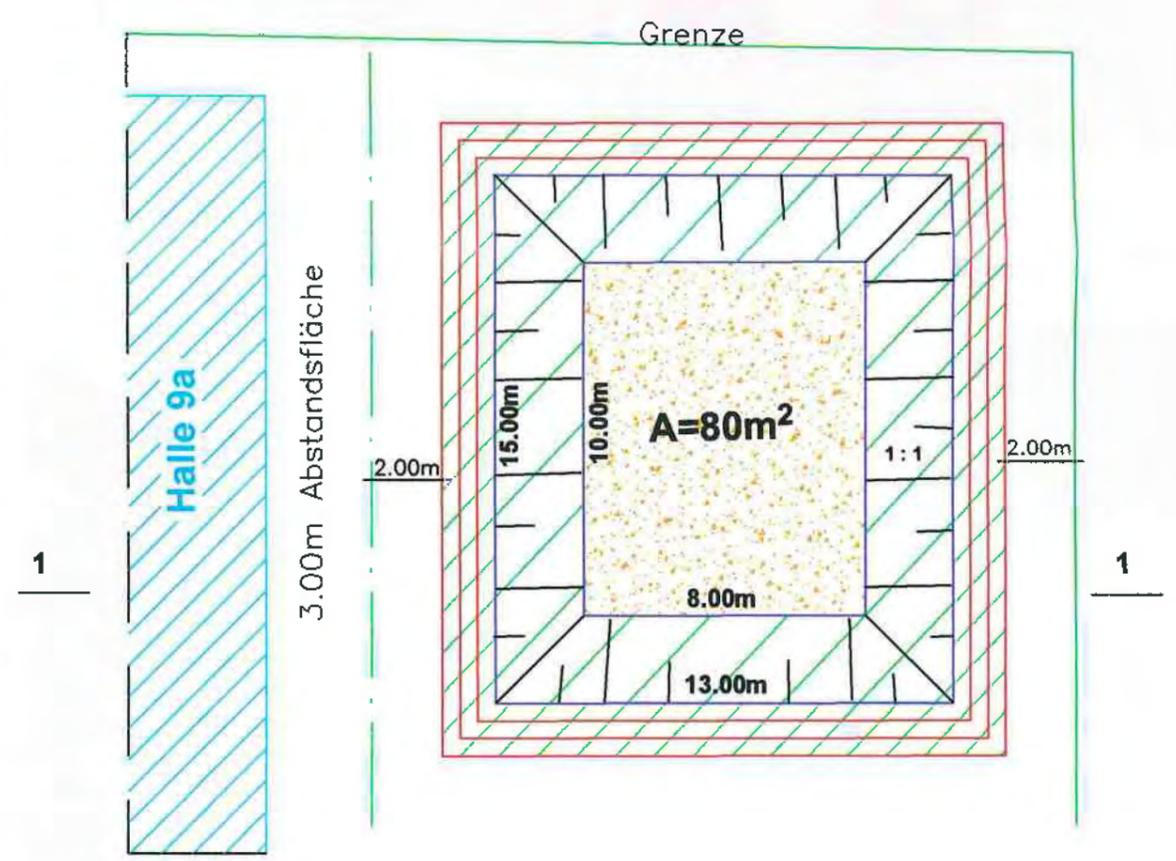
**Abwasserentsorgungssystem**

3-7 und 8li.

11

Abwasserkanal DN700 (zum Speicher- und Versickerungsbecken)

**Maßstab 1:20**



**Speicher- und Versickerungsbecken**

Tiefe = 2.50m – Versickerungsfläche = 80 m<sup>2</sup> – Speichervolumen = 333 m<sup>3</sup>

 <b>GFP</b> Dr. Gärtner und Partner Ingenieurbüro für Geotechnik
GFP Dr. Gärtner und Partner Bürgerstraße 15 47057 Dülmen (02 03) 35 05 39

<b>Auftraggeber:</b> <h2 style="text-align: center;">Carl Spaeter GmbH</h2>		
<b>Projekt:</b> <h3 style="text-align: center;">Werkshallen der Fa. Carl Spaeter GmbH, Oberhausen</h3> <h4 style="text-align: center;">Versickerung des Niederschlagswasser</h4>		
<b>Bezeichnung:</b> <h4 style="text-align: center;">Lageplan Werkshallen und Entwässerung</h4> <h5 style="text-align: center;">nördliches und südliches Entwässerungssystem</h5>		<b>Projekt-Nr.:</b> 9804.301
		<b>Anlage-Nr.:</b> I.1
<b>Maßstab:</b> 1 : 1000	Projekte Deponie\Projekte-allgemein\1998... Ordner: neuer Hallenbau Lageplan-rw_28_05_2009	<b>Datum:</b> Mai 2009
<b>gezeichnet:</b> db/rw	<b>Bemerkung:</b>	
<b>bearbeitet:</b> lg/db/rw		
<b>geprüft:</b>		

zum Straßenkanal  
 Straße "Am Förderturm"  
 (ca 75.00m bis zum Kanal)

System vollständig getrennt

Turnhalle

Kanal DN700

Transportleitung DN700

Speicher- und Versick-  
 Übergabeschacht D

Deutsche  
 Babcock-Hand

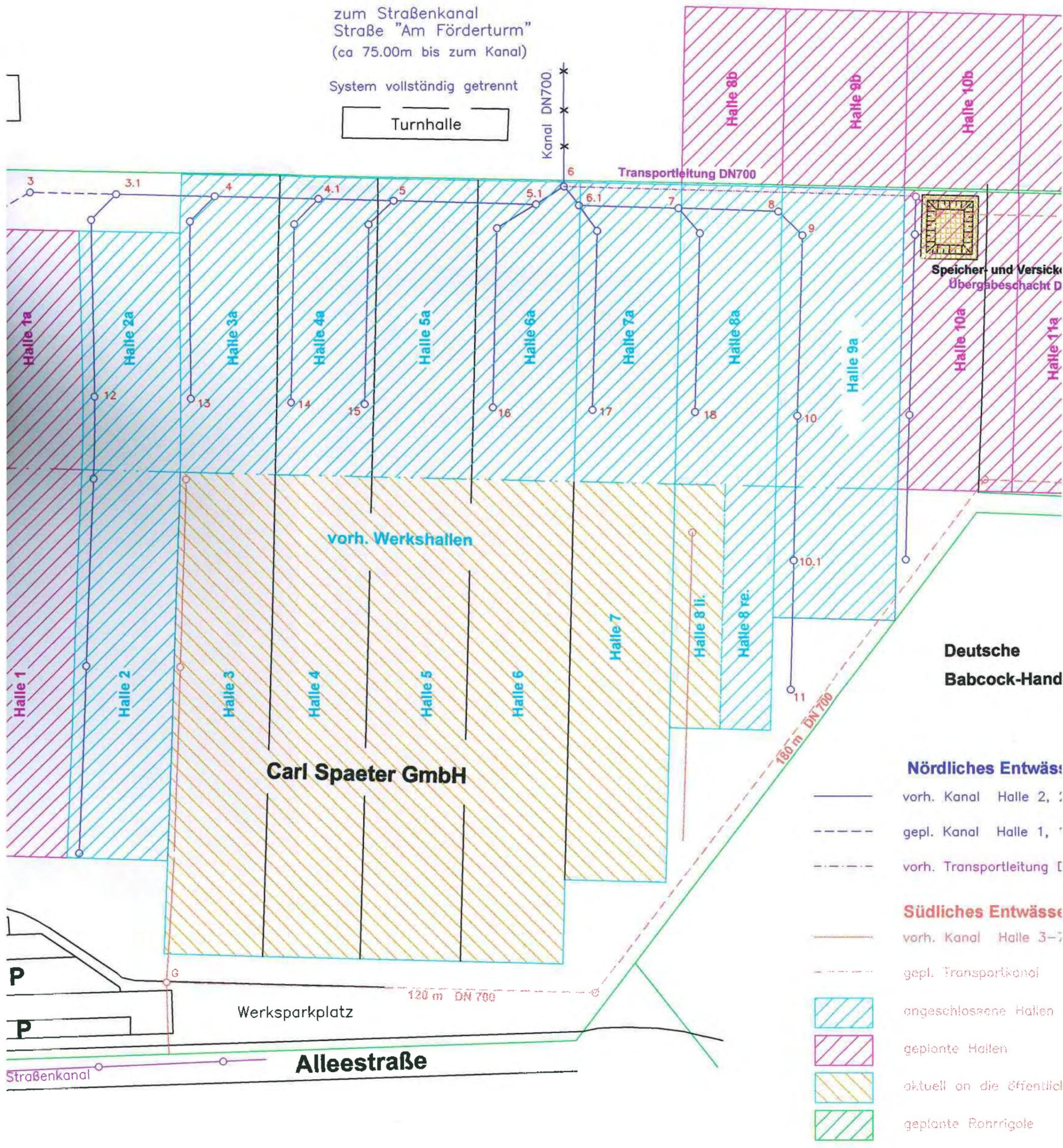
Nördliches Entwässerung

- vorh. Kanal Halle 2, 3
- - - - - gepl. Kanal Halle 1, 4
- - - - - vorh. Transportleitung

Südliches Entwässerung

- vorh. Kanal Halle 3-7
- - - - - gepl. Transportkanal

-  angeschlossene Hallen
-  geplante Hallen
-  aktuell an die öffentliche Kanalisation angeschlossen
-  geplante Rohrrigole



Hans-Sachs-Schule

Berufs-

förderungs-

werk

Nordrhein-Westfälisches  
Berufsförderungswerk e.V.

Büro- u.  
Sozialgebäude

Halle 1a

Halle 2a

Halle 3a

Halle 1

Halle 2

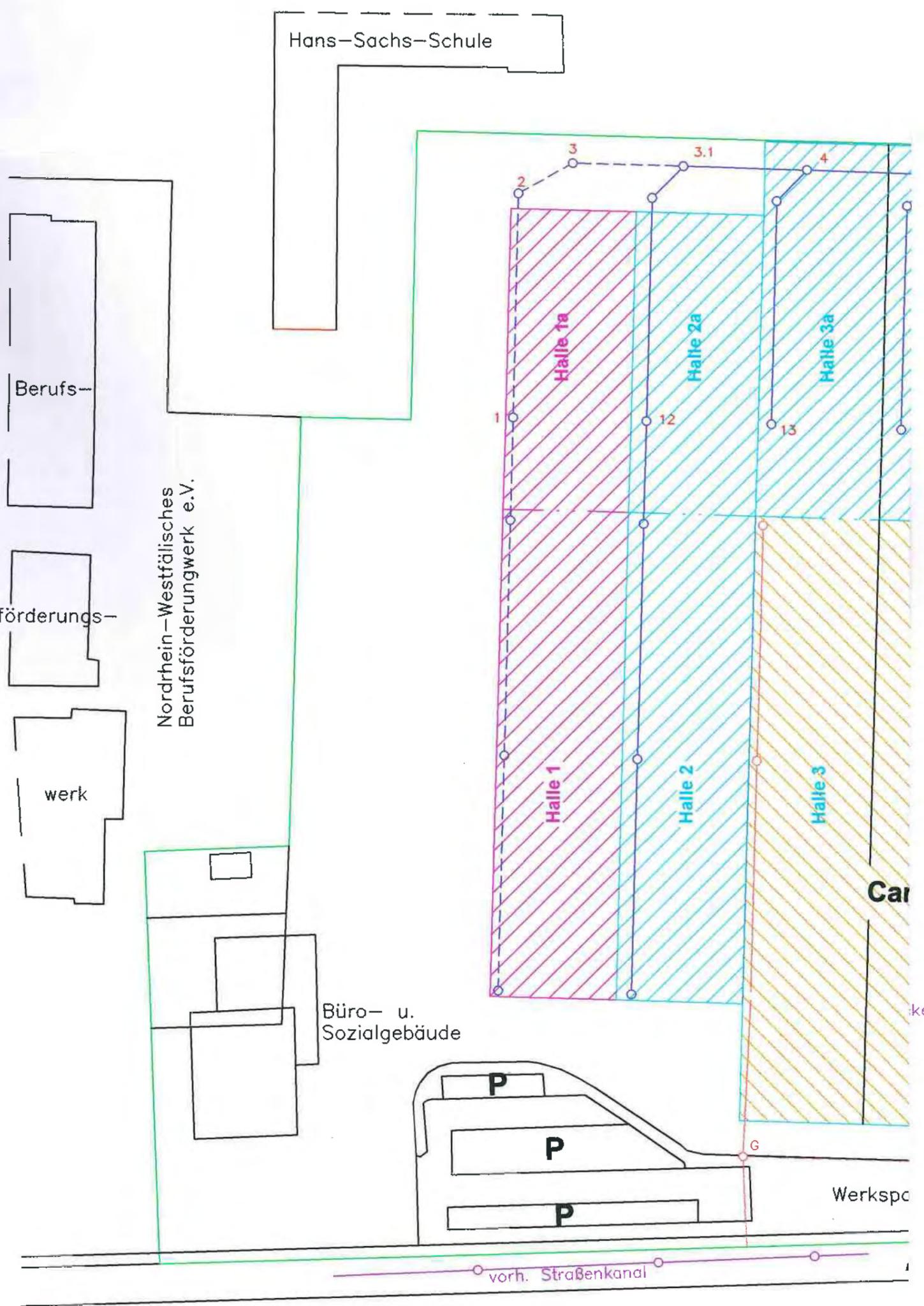
Halle 3

Car

(ken)

Werkspc

vorh. Straßenkanal





# Deutscher Wetterdienst GF Hydrometeorologie

Niederschlagshöhen und -spender für das Rasterfeld Spalte: 9 Zeile: 46 in der Zeitspanne Mai - September

T	I	0,5	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100,0								
D	I	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN								
5,0 min	I	5,6	186,7	6,8	225,1	7,9	263,5	9,4	314,3	10,6	352,7	12,7	391,1	13,3	441,8	14,4	480,3
10,0 min	I	7,1	118,1	8,5	141,9	9,9	165,7	11,8	197,1	13,3	220,9	14,7	244,7	16,6	276,2	18,0	300,0
15,0 min	I	8,1	90,4	9,8	108,3	11,4	126,3	13,5	150,1	15,1	168,1	16,7	186,0	18,9	209,8	20,5	227,8
20,0 min	I	9,0	74,7	10,7	89,5	12,5	104,2	14,8	123,7	16,6	138,4	18,4	153,2	20,7	172,6	22,5	187,4
30,0 min	I	10,3	57,2	12,3	68,3	14,3	79,4	16,9	94,2	19,0	105,3	21,0	116,4	23,6	131,2	25,6	142,3
45,0 min	I	11,8	43,7	14,1	52,1	16,4	60,6	19,4	71,7	21,6	80,1	23,9	88,5	26,9	99,6	29,2	108,1
60,0 min	I	13,0	36,2	15,5	43,1	18,0	50,0	21,3	59,1	23,8	66,0	26,2	72,9	29,5	62,0	32,0	88,9
90,0 min	I	14,0	26,0	17,0	31,4	19,9	36,9	23,8	44,1	26,8	49,6	29,7	55,1	33,7	62,3	36,6	67,8
2,0 h	I	14,5	20,5	18,1	25,1	21,4	29,8	25,9	35,9	29,2	40,6	32,6	45,2	37,0	51,4	40,3	56,0
3,0 h	I	15,8	14,7	19,8	18,3	23,8	22,0	29,1	26,9	33,0	30,6	37,0	34,3	42,3	39,2	46,3	42,8
4,0 h	I	16,6	11,5	21,1	14,7	25,6	17,5	31,6	21,9	36,1	25,1	40,6	28,2	46,6	32,3	51,1	35,5
6,0 h	I	17,8	8,2	23,1	10,7	28,5	13,2	35,6	16,5	40,9	19,0	46,3	21,4	53,4	24,7	58,8	27,2
9,0 h	I	18,9	5,8	25,3	7,6	31,7	9,8	40,1	12,4	46,5	14,4	52,9	16,3	61,4	18,9	67,7	20,9
12,0 h	I	19,8	4,6	27,0	6,3	34,2	7,9	43,8	10,1	51,0	11,8	58,2	13,5	67,8	15,7	75,0	17,4
18,0 h	I	21,8	3,4	29,8	4,6	37,7	5,8	48,2	7,4	56,1	8,7	64,1	9,9	74,6	11,5	82,5	12,7
24,0 h	I	23,8	2,8	32,5	3,8	41,2	4,8	52,6	6,1	61,3	7,1	69,9	8,1	81,3	9,4	90,0	10,4
48,0 h	I	28,1	1,6	37,5	2,2	46,9	2,7	59,3	3,4	68,8	4,0	78,2	4,5	90,6	5,2	100,0	5,8
72,0 h	I	38,2	1,5	45,0	1,7	51,8	2,0	60,7	2,3	67,5	2,6	74,3	2,9	83,2	3,2	90,0	3,5

T - Wiederkehrzeit (in a): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in min, h)

hN - Niederschlagshöhe (in mm)

rN - Niederschlagsspende (in l/(s\*ha))

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

bei	0,5 a	<= T	<= 5 a	ein Toleranzbetrag ± 10 %
bei	5 a	< T	<= 50 a	ein Toleranzbetrag ± 15 %
bei	50 a	< T	<= 100 a	ein Toleranzbetrag = 20 %

Berücksichtigung finden.

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach ATV- DVWK-A 138

**Auftraggeber:**

Carl Spaeter GmbH, Oberhausen  
Alleestraße 5 - 27  
46049 Oberhausen

**Rigolenversickerung:**

Projekt Nummer: 9804.301

**Eingabedaten:**

$$L = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} \cdot D \cdot 60) / (b_R \cdot h \cdot s_{RR} + (b_R + h/2) \cdot D \cdot 60 \cdot k_f/2 \cdot f_z)$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	59.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	1	0,85
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	50.150
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	5,0E-05
Höhe der Rigole	$h$	m	4,64
Breite der Rigole	$b_R$	m	12,5
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	$s_R$	1	0,30
Außendurchmesser des Rohres in der Rigole	$d_a$	mm	320
Innendurchmesser des Rohres in der Rigole	$d_i$	mm	300
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	$a$	1	4
Gesamtspeicherkoeffizient	$s_{RR}$	1	0,3000
Wasseraustrittsfläche des Rohres	$A_{Austritt}$	cm <sup>2</sup> /m	50
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	5
Zuschlagfaktor	$f_z$	1	1,1

**Bemerkungen:**

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach ATV- DVWK-A 138

**Auftraggeber:**

Carl Spaeter GmbH, Oberhausen  
Alleestraße 5 - 27  
46049 Oberhausen

**Rigolenversickerung:**

Projekt Nummer: 9804.301

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	44,1
120	35,9
180	26,9
240	21,9
360	16,5
540	12,4
720	10,1
1080	7,4
1440	6,1

**Berechnung:**

L [m]
67,0
70,1
73,5
74,7
75,0
72,4
68,7
60,4
55,2

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	16,5
<b>erforderliche Rigolenlänge</b>	<b>L</b>	<b>m</b>	<b>75,0</b>
<b>erforderliches Aushubvolumen Rigole</b>	$V_{R,Aushub}$	$m^3$	<b>4353</b>
<b>maßgebender Wasserzufluss</b>	$Q_{zu}$	l/s	<b>83</b>
<b>vorhandene Wasseraustrittsleistung</b>	$Q_{Austritt}$	l/s	<b>150</b>

## Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach ATV- DVWK-A 138

### Auftraggeber:

Carl Spaeter GmbH, Oberhausen  
Alleestraße 5 - 27  
46049 Oberhausen

### Rigolenversickerung:

Projekt Nummer: 9804.301

### Rigolenversickerung

