



**- Stadt Wedel -**

Aufstellung vorhabenbezogener  
**B-Plan Nr. 20a "Schulauer Hafen"**  
**2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm**

**- Siedlungswasserwirtschaftliches Entwässerungskonzept -**



**- Stadt Wedel -**

Aufstellung vorhabenbezogener  
**B-Plan Nr. 20a "Schulauer Hafen"**  
**2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm**

**- Siedlungswasserwirtschaftliches Entwässerungskonzept -**

**Erläuterungsbericht**

|  |  |
|--|--|
| <p>Bearbeitet:<br/>Rellingen, den 18.09.2024</p>  <p>Ingenieurbüro<br/><b>LENK + RAUCHFUS GmbH</b><br/>Beratende Ingenieure VBI</p>  |  |
| <p>Aufgestellt:<br/>Wedel, den</p> <p>.....</p>  |  |

## Inhaltsverzeichnis

|          |  | Seite     |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Grundlagen</b>                            | <b>2</b>  |
| 1.1      | Träger der Maßnahme                          | 2         |
| 1.2      | Veranlassung                                 | 2         |
| 1.3      | Aufgabenstellung                             | 2         |
| 1.4      | bisheriger Planungsstand / Konzeptgrundlagen | 3         |
| 1.4.1    | Allgemeines                                  | 3         |
| 1.4.2    | Erläuterungen des Bebauungsplanes            | 3         |
| 1.4.3    | Bebauungskonzept                             | 4         |
| 1.4.4    | vorhandene Geländetopografie                 | 5         |
| 1.4.5    | Baugrundverhältnisse                         | 6         |
| 1.4.6    | Gewässerverhältnisse                         | 7         |
| 1.4.7    | verkehrliche Erschließung                    | 8         |
| 1.4.8    | Hochwasserschutz                             | 9         |
| 1.4.9    | Versorgungsleitungstrassen                   | 10        |
| <b>2</b> | <b>Entwässerungskonzept</b>                  | <b>11</b> |
| 2.1      | Schmutzwasserableitung                       | 11        |
| 2.1.1    | Bemessungsgrundlagen Schmutzwasser           | 12        |
| 2.1.2    | vorhandene Schmutzentwässerungsanlagen       | 12        |
| 2.1.3    | geplante Schmutzentwässerungsanlagen         | 13        |
| 2.2      | Niederschlagswasserableitung                 | 17        |
| 2.2.1    | Bemessungsgrundlagen Niederschlagswasser     | 19        |
| 2.2.2    | vorhandene Regenentwässerungsanlagen         | 24        |
| 2.2.3    | geplante Regenentwässerungsanlagen           | 25        |
| <b>3</b> | <b>Zusammenfassung</b>                       | <b>29</b> |

## **Stadt Wedel**

### **Bebauungsplan Nr. 20a "Schulauer Hafen", 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm**

## **Siedlungswasserwirtschaftliches Entwässerungskonzept**

### **1 Grundlagen**

#### **1.1 Träger der Maßnahme**

Die Grundstückseigentümerin, Fa. baucon Wedel Verwaltung GmbH vertreten durch die baucon Projektmanagement GmbH aus Köln hat das Ingenieurbüro Lenk + Rauchfuß GmbH aus Rellingen in Abstimmung mit der Stadt Wedel mit der Erstellung eines Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzeptes im Rahmen zur Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 20a "Schulauer Hafen", 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm beauftragt.

#### **1.2 Veranlassung**

Die Grundstückseigentümerin beabsichtigt, das vor einigen Jahren aus der Alleinnutzung genommene Gebäude mit den Büro- und Lagerflächen zukünftig einer Neubebauung mit mehreren kombinierten Gewerbe- und Wohnbauten zuzuführen. Zur Steuerung der zulässigen baulichen Nutzung wird seitens der Stadt Wedel die Aufstellung eines vorhabenbezogenem Bebauungsplanes in Form einer 2. Änderung als notwendig erachtet.

#### **1.3 Aufgabenstellung**

Neben weiteren fachbezogenen Aufgabenstellungen sind im Rahmen der Bebauungsplan-Aufstellung auch Aussagen hinsichtlich der Entwässerung für Schmutz- und Regenwasser bezüglich der bautechnischen Ausführung zu treffen, die nachfolgend behandelt werden. Der unmittelbare zur Änderung vorgesehene Grundstücks-Baubereich in einer Ausdehnung von rd. 20.161 m<sup>2</sup> wird begrenzt im Norden von der öffentlichen Stellplatzanlage südlich dem Landesschutzdeich, im Osten von der "Schulauer Straße", im Süden von der Straße "Strandbaddamm", die das Grundstück auch im Westen einfasst. Wegen der hydraulischen Netzverknüpfungen insbesondere der Niederschlagswasser ableitung zu den umliegenden öffentlichen Entwässerungssystemen ist jedoch eine über den eigentlichen Plangeltungsbereich hinausgehende Betrachtung der Entwässerungssituation notwendig.

Zusätzlich zu den mit einer neuen Bebauung zu versehenden Grundstücksoberflächen umfasst der Plangeltungsbereich weiterhin auch öffentliche Verkehrsflächen wie den westlichen und südlichen Teil des "Strandbaddamm" sowie einen Abschnitt der "Schulauer Straße" östlich des Baugrundstücks.

## 1.4 bisheriger Planungsstand / Konzeptgrundlagen

### 1.4.1 Allgemeines

Zur Erstellung des Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzepts liegen neben einer örtlichen topografischen Vermessung des Bebauungsbestandes bereits unterschiedliche Bestands- bzw. Planungsgrundlagen vor, insbesondere über vorhandene öffentliche Entwässerungseinrichtungen aus dem Kanalkataster der Stadtentwässerung Wedel, ein Vorabzugsstand des Bebauungsplanes einschließlich dessen Begründung, Baugrund- und Katasterunterlagen sowie auch ein Bauungskonzept des Grundstückseigentümers bzw. dessen beauftragten Büros Architekten Venus GmbH aus Hamburg.

Der zu überplanende Baubereich befindet sich in der Stadt Wedel, Gemarkung Schulau-Spitzerdorf Nr. 6573 der Flur 1. Die Fläche setzt sich im Wesentlichen aus den fünf Flurstücken 35/10, 13/18, 13/19, 69/10 und 26/6 zusammen. Zusätzlich sind noch die drei Flurstücke 69/9, 69/11 und 26/7 in die Betrachtungen einzubeziehen, die der öffentlichen Niederschlagsentwässerung mittels des als Deichsielverrohrung ausgebildeten "Liethfluß" und "Liethgraben" sowie einer Niederschlagswasserpumpstation der Stadtentwässerung Wedel dienen. Die durch die Ende der 1980er Jahre entstandene Gewerbebebauung notwendig gewordene Verlängerung der Deichsielverrohrung unterkreuzt die Baufläche in Nord-Südrichtung. Die Grundstücksausdehnung beträgt in Nord-Süd-Richtung i.M. rd. 73 m und in Ost-West-Richtung i.M. rd. 280 m

Das Plangebiet befindet sich in unmittelbarer Nähe zur Elbe zwischen dem sogenannten Stadtdeich (erste Deichlinie) und dem um rd. 0,70 m höheren Landesschutzdeich (zweite Deichlinie). Das innerhalb der beiden Deichlinien anfallende Niederschlagswasser wird mittels öffentlicher Kanalisation gesammelt und im Regelfall im freien Gefälle über die Deichsielverrohrung in das Schulauer Hafenbecken abgeleitet. Um das Wasser auch während andauernden Hochwasserereignissen der Elbe zu führen zu können, ist die o.g. nur im Bedarfsfall aktive Pumpstation als Bypass um den in der Deichsielverrohrung eingebauten Flutschutzverschluss konzipiert.

Beruhend auf zwischen dem Grundstückseigentümer und der Stadt Wedel geführter Sondierungsgespräche ist die aus Sicht der Stadt Wedel verträgliche Bebaubarkeit des Grundstücks in konzeptionelle Vorplanungen eines vom Grundstückseigentümer beauftragten Büros Architekten Venus GmbH eingeflossen und seitens der Stadt der Aufstellungsbeschluss gefasst worden. Vorgesehen ist die Erstellung von drei jeweils im Geviert angeordneten Baukörpern mit überwiegend fünf Geschossen. Aufgrund der potentiellen Überflutungsgefährdung sind keine Räume unterhalb der Geländeoberfläche vorgesehen, das ebenerdige Geschoss dient in weiten Teilen als Pkw-Stellplatzfläche.

Es wird ein Mix aus Gewerbeflächen (überwiegend Büros und ggf. nicht störende produzierendes Gewerbe) und Wohnflächen entstehen, wobei sich die Wohnflächen in südlicher und östlicher Ausrichtung mit Blick auf die Elbe und den Hafen orientieren, die Gewerbeflächen eher landseitig angeordnet sind.

Die bisherige Nutzung bestand aus einem weitläufigen, in Teilabschnitte untergliederten Gebäude (rd. 45 m x 240 m) aus Büro-, Produktions- und insbesondere Lagerflächen für den Versandhandel. Das Mitte der 1970er Jahre errichtete und Ende der 1980er Jahre erweiterte Gebäude wird im Zuge der Neubebauung zurück gebaut.

### 1.4.2 Erläuterungen des Bebauungsplanes

Der bestehende B-Plan Nr 20a weist in dem Baubereich eine Sondergebietsfläche "Hafen" mit Höhenfestsetzungen sowie Baugrenzen für die Gebäude aus. In den textlichen Festsetzungen werden Vorgaben hinsichtlich der zulässigen Betriebe gemacht, eine Wohnbaunutzung ist nicht vorgesehen.

Im Zuge der 1. Änderung des B-Planes Nr. 20a ist eine Teilfläche des Sondergebiets "Hafen" am nördlichen Ende des Hafenbeckens in eine Sondergebietsfläche "Hotel" umgewandelt worden, dessen bauliche Fertigstellung im Frühjahr 2024 weitestgehend abgeschlossen wurde. In den zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzeptes erhältlichen Katasterunterlagen ist der baulich bereits weitgehend hergestellte Gebäudekomplex jedoch noch nicht enthalten.

Ziel der 2. Änderung ist, eine weitere Teilfläche des bisher gewerblich genutzten Sondergebiets "Hafen" in eine Mischgebietsfläche umzuwandeln, um neben einer gewerblichen Nutzung auch eine Wohnnutzung in dem attraktiven Hafenumfeld zu ermöglichen, was auch den Zielen übergeordneter Planungen einschließlich dem verabschiedeten Rahmenplan "Stadthafen Wedel / Schulauer Hafen" entspricht.

Der überwiegende Anteil der zu überplanenden Grundstücksbereiche wird als Mischgebietsfläche mit einer Grundflächenzahl GRZ von etwa 0,67 und einer Geschossflächenzahl GFZ von etwa 2,05 bei zulässigen fünf Geschossen ausgewiesen. Die Flurstücke 69/9, 69/11 und 26/7 sowie ein Teilbereich der Straßenverkehrsfläche des "Strandbaddamm" (Flurstück 34/18) sind als Flächen für die Ver- und Entsorgungsanlagen mit der Zweckbestimmung Abwasser gekennzeichnet. Die bisherigen Straßenverkehrsflächen des "Strandbaddamm" sowie der "Schulauer Straße" bleiben unverändert als Straßenverkehrsfläche bestehen.

Innerhalb der Baufläche sind zwei Umgrenzungen für Gebäude als Baugrenze festgesetzt, die bereits auf die konzipierten Gebäudeabmessungen abgestimmt sind.

Im Rahmen der durchgeführten frühzeitigen Beteiligung von Trägern öffentlicher Belange zum Bebauungsplanverfahren sind in der vom Büro ELBBERG Kruse, Rathje, Springer, Eckebrecht Partnerschaft mbB aufgestellten Begründung weitere Informationen zu verschiedenen Aspekten der Planung wie z.B. dem Hochwasserschutz, Bebaubarkeit, Umweltauswirkungen, etc. erläutert worden.

### **1.4.3 Bebauungskonzept**

Aufgrund der Überflutungsgefährdung bei sehr schweren Sturmfluten mit Versagen der städtischen Hochwasserschutzanlagen soll das ebenerdige Geschoss keine Wohnnutzung erhalten und überwiegend schadarm gestaltet werden. Vorgesehen ist, dass der überwiegende Teil des sogenannten Sockelgeschosses als Parkfläche für Pkw und Fahrräder genutzt wird, welches während einer Gefährdungslage schnell geräumt werden kann. Lediglich an den äußeren Gebäudekanten sind kleinere gewerblich genutzte Ladenflächen und Lagerräume geplant. Bezüglich eines weitergehenden Gebäudeschutzes während Hochwassersituationen wird ein separates Gutachten erstellt, inwiefern bauliche Maßnahmen zur Reduzierung von möglichen Schäden notwendig sein könnten. Die Fertigfußbodenhöhen der im ebenerdigen Sockelgeschoss geplanten Gewerbeflächen sind an die vorherrschende Topografie angepasst, so dass sich teilweise auch innerhalb der Gebäudeflächen unterschiedliche Niveaus zwischen voraussichtlich rd. 5,00 mNN und 6,00 mNN ergeben.

Die äußeren Gebäudeabmessungen werden größer als der jetzige Hallenbestand werden, in Nord-Süd-Richtung rd. 15 m mehr, in Ost-West-Richtung rd. 20 m mehr. Allerdings werden die Gebäudeteile untergliedert. Das Sockelgeschoss erhält im westlichen Drittel eine 25 m breite ebenerdige Durchgangsmöglichkeit als sogenanntes Landschaftsfenster zur fußläufigen Verbindung vom nördlich gelegenen öffentlichen Parkplatz bis zur westlichen Hafenpromenade, während das mittlere und östliche Drittel durch das Sockelgeschoss verbunden sind. Oberhalb dieses verbindenden Sockelgeschosses erfolgt jedoch wiederum eine Unterteilung der weiter aufgehenden Gebäudestruktur. Auf knapp 40 m Breite wird somit eine erhöht gelegene Plaza entstehen, so dass eine Sichtbeziehung über die städtischen Hochwassereinrichtungen hinweg bis zum Hafen und zur Elbe entsteht.

Erst oberhalb dieses Sockelgeschosses werden Büroräume und Wohnungen auf einem Niveau ab rd. 9,50 mNN angeordnet, welche sich damit um mehr als einen Meter über dem Landesschutzdeich befinden und somit nahezu als nicht hochwassergefährdet einzustufen sind. Vorgesehen sind drei Baukörpergruppen mit je 3 bis 4 aufgehenden Gebäudestrukturen, die teilweise mit Treppenhäusern verbunden sind. Insgesamt 5 Gebäudeanteile dienen der gewerblichen (Büro-) Nutzung und sind nördlich und westlich ausgerichtet. Weitere 6 Gebäudeanteile dienen der Wohnnutzung und orientieren sich nach Osten und insbesondere nach Süden in Richtung des Hafens. Eines der Wohngebäude ist nördlich "in zweiter Reihe" ausgerichtet und soll sozial geförderten Wohnraum bieten. Die Gebäudeteile werden 5-geschossig erstellt, wobei das obere Staffelgeschoss mit außen liegenden Dachterrassenbereichen und etwas kleineren Baukörperabmessungen ausgeführt wird.

Die Dachflächen sind als Flachdächer mit umlaufender Attika konzipiert, um notwendige Technikaufbauten wie Fahrstuhlüberfahrten, Lüftungsanlagen, sowie auch flach aufgeständerte Photovoltaikmodule etc. "zu verstecken". Wo technisch möglich, sind extensive Gründächer vorgesehen - auf der Sockelgeschosebene auch als Intensivgründach. Um Regenwasser pflanzenverfügbar zu erhalten und gleichzeitig eine Rückhaltefunktion zur gedrosselten Ableitung sicherstellen zu können, werden unterhalb der begrünten Dachflächen und Kiestraufbereichen etwa 8,5 cm hohe Retentionskörperboxen angeordnet.

Durch die Untergliederung der Baukörper in den westlichen Teil (Häuser H01-G bis H04-W) und die östlich dem ebenerdigen Durchgang gelegenen Gebäudeteile (Häuser H05-W bis H11-W) ist es möglich, die Bauwerksgruppen zeitlich getrennt voneinander auszuführen. So soll voraussichtlich nach Abriss des westlichen Hallendrittels zuerst die westliche Gebäudegruppe errichtet werden. Diesem Umstand müssen die Entwässerungseinrichtungen Rechnung tragen, indem auch während der Teilerstellung der Abfluss gewährleistet werden kann. Gegebenenfalls wird auch eine Realteilung der Grundstücksflächen in die beiden Baufelder erwogen.

#### **1.4.4 vorhandene Geländetopografie**

Aufgrund der großen Ausdehnung des bestehenden Bauwerks mit gleichmäßiger Erdgeschossfußbodenhöhe und der Anordnung zwischen den Deichlinien ist auch die Grundstücksoberfläche nur wenig geneigt. Während die Geländehöhen der Außenanlagen nördlich des Gebäudes i.M. knapp 6 mNN betragen, befinden sie sich südlich des Gebäudes auf einer Höhe von rd. 5,50 mNN mit abfallender Neigung zur Gehwegkante des "Strandbaddamm" auf i.M. rd. 4,80 mm. Bedingt durch die ehemalige Nutzung gliedern technisch bedingte Höhenversätze wegen z.B. LKW-Laderampen die Grundstücksoberfläche. Vorhandene Oberflächenbefestigungen werden im Zuge der Neubebauung umgestaltet und deren Geländehöhen an die neue Nutzung angepasst.

Großräumig betrachtet fällt die Geländetopografie leicht in südlicher Richtung zur Elbe hin ab. Der Stadtdeich, der in einigen Abschnitten auch als Flutschutzmauer ausgebildet ist, verhindert jedoch ein direktes Abfließen von Oberflächenwasser in das Hafenbecken bzw. über das Vorland in die Elbe. Der östliche Teilbereich des "Strandbaddamm" stellt die niedrigste Flächenhöhe mit rd. 4,70 mNN dar.

Der Stadtdeich bzw. die anschließenden Flutschutzmauerbereiche sichern das dahinter gelegene Areal gegen einen Hochwasserstand der Elbe von bis zu rd. 7,30 mNN ab. Der nördlich dem Baufeld verlaufende Landesschutzdeich weist eine Sollhöhe von 8,00 mNN aus, aus erdbaulichen Gründen teilweise höher (rd. 8,20 bis 8,40 mNN) ausgeführt.

### 1.4.5 Baugrundverhältnisse

Vom Büro Burmann, Mandel + Partner Partnerschaftsgesellschaft mbB aus Hamburg, Beratende Ingenieure für Geo- und Umwelttechnik, ist mit Datum vom 28.11.2023 ein Bericht zur Baugrundbeurteilung mit Gründungsempfehlung erstellt worden. Die vorliegende Baugrundbeurteilung basiert auf den im September 2023 durchgeführten 27 Stück als Kleinrammbohrungen durchgeführten Baugrundaufschlüssen in bis rd. 13 m Tiefe unter Geländeoberkante sowie 31 Stück Altaufschlüssen aus der bisherigen Bebauung. Zusätzlich ist eine orientierende Schadstoffuntersuchung an den gewonnenen Boden und Wasserproben erstellt worden.

Aufgrund der geschichtlich mehrfach geänderten Nutzung der Baugebietsfläche sind insbesondere oberflächennah bis rd. 3,30 m, aber teilweise auch bis in rd. 7,20 m unter Geländeoberkante überwiegend Auffüllungen unterschiedlicher Dicke und Bodenarten vorgefunden worden. Unterlagert werden die meist sandigen Auffüllungen von organischen Weichschichten aus Klei und Torf, welche sich wiederum auf eiszeitlichen Sanden abgelagert haben.

Die für die Entwässerungsarbeiten in relevanten Tiefen bis rd. 5 m unter Geländeoberkante reichenden Auffüllungen bestehen überwiegend aus Mittelsanden mit Anteilen aus Feinsanden und kiesigem Material, durchsetzt mit Geschiebelehmbrocken und anthropogenen Resten wie Ziegelbruch, Betonresten und anderen Bestandteilen. Die teilweise darunter anstehenden Torfschichten oder plastischen Schluffschichten, die wegen der Sand- und Gebäudeauflast weitgehend konsolidiert sind, wären für die Herstellung von Entwässerungseinrichtungen nicht geeignet. Da jedoch die vorhandenen öffentlichen Entwässerungseinrichtungen lediglich bis maximal rd. 4,00 m unter Geländeoberkante reichen, werden neu herzustellende Grundstücksentwässerungsanlagen voraussichtlich nicht bis in die ungeeigneten Bodenschichten hineinreichen, vereinzelt jedoch bis an den Trennhorizont heranreichen.

Für eine Versickerung relevantes vorhandenes Schichtenwasser im Untergrundboden ist während der Sondierungsarbeiten entstellungsgeschichtlich aufgrund der wechselnden Bodenschichtungen in deutlich variierenden Tiefen angetroffen worden, der obere Wasserhorizont lag i.M. bei rd. 3,60 m unterhalb der jeweiligen Geländeoberkante. Ein weiterer Wasserhorizont ist an einigen Sondierpunkten weitere rd. 5 m tiefer unterhalb der teilweise bindigen und damit wasserstauenden Böden festgestellt worden, die den dauerhaften "echten" Grundwasserspiegel darstellen und aufgrund der Nähe zur Elbe auch tidebeeinflusst sind. Bezüglich des oberen, sogenannten schwebenden Grundwasserstand ist davon auszugehen, dass dieser saisonal im Frühjahr deutlich höher ansteht, als er sich während der durchgeführten Bohrungen im September darstellte. Das bisher vorliegende Baugrundgutachten gibt derzeit keinen gesicherten Hinweis darauf, welcher mittlere maximale obere Grundwasserspiegel als Bemessungswasserstand für Versickerungsanlagen zu erwarten ist. Auch kann nicht eingeschätzt werden, welcher Beeinflussung der Untergundwasserspiegel aus den wechselnden Tidewasserständen der Elbe insbesondere auch während länger anhaltenden Hochwasserständen (z.B. Sturmfluten) unterliegt. Es ist daher beabsichtigt, voraussichtlich mehrere Grundwassermessstellen einzurichten, um langfristige Wasserspiegelschwankungen im Untergrund mittels Datenlogger aufzeichnen zu können.

Dass Versickerungsanlagen keinerlei Wirkung haben werden, sofern die städtischen Hochwasser-schutzeinrichtungen versagen und das Wasser der Elbe diese überspült, ist nachvollziehbar (BS-A = 7,30 mNN). Ohne weitergehende Datengrundlagen aus den Grundwassermessstellen ist gemäß Baugrundgutachten weiterhin vorerst davon auszugehen, dass ein längerfristiger Wasserspiegel von rd. 5,0 mNN auftreten kann (BS-T = 5,0 mNN), was etwa dem mittleren Straßenniveau des "Strandbaddamm" entspricht. Mit dem angegebenen BS-P = 3,5 mNN wird ein längerfristig andauernder (beispielsweise sommerlicher) Wasserspiegel von rd. 1,50 m unterhalb der Geländeoberfläche prognostiziert.

Auch wurden Sieblinien aus den gewonnen Bodenproben einiger Schichten ausgewertet. Zwar bescheinigen die daraus errechneten, und noch mit einem Faktor von 0,2 anzupassenden Durchlässigkeitsbeiwerte eine gute Versickerungsfähigkeit, jedoch sind die Schichtungen dennoch nicht für eine Versickerung geeignet, da es sich bei den untersuchten Böden z.B. um die Tragschicht des Pflasteraufbaues handelt. Untersuchungen aus Bodenschichten, die für eine Versickerung in Frage kämen liegen nicht in ausreichendem Maße vor. Wegen des nicht bekannten Schwankungsmaßes des Untergrundwasserspiegels kann daher derzeit keine Aussage zur Zulässigkeit von Versickerungsanlagen getroffen werden.

Hinweis: Im Grundstücksbereich des südlich gelegenen Hotels sind zwei Versickerungsanlagen (Muldenversickerung) ausgeführt worden, die lediglich das Oberflächenwasser benachbarter Geländeoberflächenbefestigungen aufnehmen. Die Dimensionierung erfolgte für den Überflutungsnachweis, wobei die Sickerenebene der Mulden durch die erhebliche Sandbodenauffüllung deutlich höher als die Fahrbahnoberfläche des "Strandbaddamm" liegt, so dass der geforderte eine Meter Grundwasserflurabstand durch die Geländeerhöhung sichergestellt ist. Eine derartige Geländeauffüllung ist für das in dieser Ausarbeitung zu betrachtende Grundstück nicht vorgesehen.

Im Baugrundgutachten wird als Gründung für die Gebäude eine Tiefgründung auf Pfählen empfohlen, da die Weichschichten des Untergrundes die erhöhten Lasten aus den Gebäuden nicht ohne schädliche Setzungen aufnehmen könnten. Gleiches gilt auch für unterhalb der Gebäudesohle verlaufender Kanäle.

Die während der Bodensondierungen erbohrten Böden wurden zu Mischproben zusammengefasst und durch ein Labor chemisch-analytisch auf deren Inhaltsstoffe untersucht. Verschiedentlich sind erhöhte Leitfähigkeitswerte festgestellt worden. Weiterhin zeigte sich im östlichen Bereich ein deutlich erhöhter PAK-Wert und Benzo(a)pyren, der zusammen mit einem erhöhten TOC-Gehalt zu einer Einstufung als DK II Material führte.

Bezüglich der Kampfmittelfreiheit wurde durch das LKA, Abt. 3, Dez 33 (Kampfmittelräumdienst) eine Auswertung von Luftbildern etc. durchgeführt, die Hinweise auf eine Gefährdung der Baufläche durch eine mögliche Kampfmittelbelastung in drei Bereichen ergaben. Auch Zufallsfunde sind generell nicht auszuschließen.

#### **1.4.6 Gewässerverhältnisse**

Die Baufläche liegt außerhalb von ausgewiesenen Wasserschutzgebieten. Der Ausdehnungsrand der nächstgelegenen Wasserschutzgebietszone III A des Wasserschutzgebietes Haseldorfer Marsch befindet sich Luftlinie in einer Entfernung von rd. 900 m in nordwestlicher Richtung.

Deutlich einflussrelevanter ist das Schulauer Hafenbecken bzw. die Elbe, deren nächster Abstand zur Baufläche lediglich rd. 100 m in südlicher Richtung beträgt. Es ist unumstritten, dass die regelmäßige Tide sowie auch statistisch mehrfach im Jahr eintretende besondere Wetterereignisse (Hochwasser, Sturmfluten, etc.) wesentlichen Einfluss auf die Wasserstände im Untergrundboden haben. Diese sind entwässerungstechnisch in zweierlei Hinsicht relevant:

- Einerseits ist für die Zulässigkeit einer Versickerung von Niederschlagswasser ein Mindestabstand zwischen der unteren Sickerenebene und dem zu erwartenden Grundwasserstand einzuhalten.
- Andererseits kann der schwankende Grundwasserspiegel Einfluss auf zu wählende Bauverfahren haben, wie z.B. die Wahl von Baugrubenwänden.

Bezüglich des anstehenden Grundwassers ist weiterhin zu beachten, dass die Entnahme von Grundwasser erlaubnispflichtig ist. Da seitens der Unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg umfangreiche Abwägungsprozesse zu erfolgen haben, ist auch eine temporäre Grundwasserentnahme für eine begrenzte Bauzeit rechtzeitig mehrere Wochen vorher zu beantragen.

Im Fall dieser zu betrachtenden Baufläche ist eine weitere Besonderheit zu berücksichtigen: Der sogenannte Liethfluss entwässerte bereits seit jeher die südwestlichen Hanglagen der Wedeler Ortslage, welche inzwischen weitgehend vollständig mit Wohn- und Geschäftsgebäuden sowie den dazugehörigen Straßen und sonstigen Oberflächenbefestigungen während Regenereignissen zu einem erheblichen Wasserabfluss führen. Die genehmigte Einleitmenge der Einleitstelle Nr. 43 aus der Ortslage Wedels beträgt 3.400 l/s. Hierzu kommen weitere 427 l/s aus dem Einzugsgebiet zwischen dem Landesschutzdeich und dem städtischen Hochwasserschutz, welche über den Liethfluss in das Hafenbecken und somit in die Elbe entlastet werden.

Der historisch als offenes Gewässer in die Elbe mündende Liethfluss wurde mit dem Bau des Landesschutzdeichs Anfang bis Mitte der 1970 Jahre abgetrennt und musste fortan als Rohrleitung (sogenanntes Deichsiel) mit einem Durchmesser von 1,80 m unterhalb des Deiches mit einer Länge von rd. 102,70 m hindurchgeführt werden. Um weiterhin den erheblichen Wasserabfluss aus der Ortslage sicherstellen zu können, befindet sich landseitig des Deichs nördlich der Deichstraße ein leistungsstarkes überwiegend unterirdisches Großpumpwerk mit drei Pumpenplätzen. Im Bereich rd. 20 m vor dem damaligen Rohrauslass wiederum in den offenen Liethfluss wurde eine Sielkammer errichtet. Ein darin befindliches Sieltor verschließt bei höheren Wasserständen in der Elbe den landseitigen Rohrstrang. Bei ausreichender Förderdruckhöhe der Pumpen strömt das Wasser am sich dann leicht öffnenden Sieltor vorbei in Richtung Elbe. Als Redundanz ist dem Pumpwerk ebenfalls ein solches Sieltor nachgeschaltet, welches zusätzlich mit einer Schütztafel abgesichert werden kann.

Die zuvor beschriebene Sielkammer befindet sich nördlich dem Flurstück 69/9 und damit unmittelbar nördlich des Baufeldes im Bereich der öffentlichen Stellplatzanlage und ist dort anhand des Betonbauwerks mit den Abdeckungen zu erkennen. Das damalige Rohrende in den zu dem Zeitpunkt noch offen weiterführenden Liethfluss befindet sich somit unmittelbar an der derzeitigen nördlichen Gebäudewand. Da der Rohrauslass mittels Spundbohlen einschließlich Rückverankerung ebenso wie auch die Baugrubenumwehrung der gesamten Deichsieltrasse gesichert war ist nicht auszuschließen, dass sich diese Stahlbauteile noch im Untergrund befinden.

Die Fa. Schneider hat Mitte der 1970er Jahre eine erste Lagerhalle westlich des Liethfluss errichtet. Mit einem Erweiterungsbau Ende der 1980er Jahre wurde der im Anschluss an das Ende des Deichsiels bis dahin offene Gewässerverlauf ebenfalls verrohrt. Wegen des nicht ausreichend tragfähigen Untergrundes ist dieser Rohrleitungsabschnitt auf rd. 15 m langen Pfählen tief gegründet worden. Die als Doppelbaugrube ausgeführte Einfassung wurde mittels überschnittene Bohrpfahlwand ( $\varnothing$  65 cm) mit einer lichten Breite von 8,25 m hergestellt. Diese Rohrverlängerung endete direkt im alten Hafenbecken und wurde mit Umgestaltung des Hafenbeckens für den Bau des Hotels nochmals verändert.

#### **1.4.7 verkehrliche Erschließung**

Die "Schulauer Straße" sowie der "Strandbaddamm" bleiben als Verkehrsfläche mit derzeit jeweils beidseitig vorhandenem Gehweg erhalten. Radfahrer werden in beiden Straßen auf den asphaltierten Fahrbahnen geführt und teilen sich diese mit den Kraftfahrzeugen.

Für die Neubebauung sind konzeptionell rd. 272 Pkw-Stellplätze sowie 420 Fahrradstellplätze vorgesehen. Die Zufahrt in das mit den Stellplätzen geplante Sockelgeschoss erfolgt einerseits aus östlicher Richtung von der "Schulauer Straße" und andererseits aus westlicher Richtung vom "Strandbaddamm". Vom Büro Argus Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB wurde zur frühzeitigen Beteiligung der Träger öffentlicher Belange eine Vorstudie zur verkehrlichen Situation erstellt, die im Rahmen des B-Plan-Verfahrens konkretisiert wird.

### 1.4.8 Hochwasserschutz

Wie im Absatz 1.4.3 "vorhandene Geländetopografie" erläutert, befindet sich das Baugebiet zwischen den städtischen Hochwasserschutzanlagen sowie dem Landesschutzdeich. Bezüglich dem Hochwasserschutz der Bauwerke sind im Wesentlichen drei Szenarien zu betrachten:

- Einerseits kann während z.B. einer Sturmflut mit deutlich erhöhten Wasserständen in der Elbe das Wasser über die städtischen Hochwasserschutzanlagen übertreten und somit den Zwischenlandbereich überfluten. Zeitgleich würde auch die innerhalb der Baufläche gelegene Pumpstation das anfallende Wasser bis zur maximalen Pumpenleistung wieder in die Elbe zurück fördern. Für im Überflutungsfall anfallende Wassermengen ist die Pumpenleistung jedoch nicht ausgelegt, so dass dies zu Überflutungen innerhalb des Baubereichs führt.
- Andererseits kann auch im Fall eines nur mäßigen Elbwasserstandes nach Schließung der Fluttore und Inbetriebnahme des städtischen Regenwasserpumpwerks die zu fördernde Wassermenge durch z.B. starke Niederschläge höher sein, als die maximale Förderleistung der Pumpen. Auch ein Ausfall der Pumpstation z.B. durch Unterbrechung der Stromversorgung würde diesen kritischen Zustand auslösen. Solch ein Binnenhochwasser kann ebenfalls zu einer schädigenden Überflutung des Baufeldes führen.
- Sofern das Elbwasser deutlich über die Krone der städtischen Hochwasserschutzanlage ansteigen sollte und somit weiträumig bis zum Landesschutzdeich ansteht, wird sowohl die Pumpstation selbst, deren Steuerungsschaltschrank sowie darüber hinaus auch die die Pumpstation mit Strom versorgende Mittelspannungs-Trafostation komplett unter Wasser stehen und damit auch auf längere Sicht von einigen Tagen oder Wochen komplett funktionsunfähig sein.

Um diese Gefährdung zu mindern sollte aus Sicht der Stadtentwässerung Wedel in Abstimmung mit den Stadtwerken Wedel sowie dem Bauherren ein überflutungssicherer Standort des Trafos im Bau- feld angestrebt werden, um die Stromversorgung der Pumpstation ununterbrochen sicherstellen zu können. Naheliegend wäre ein Standort oberhalb des Sockelgeschosses nahe der Pumpstation, was jedoch aufgrund der Nähe zu Wohnungen sowie aus gestalterischen Gründen des östlichen Land- schaftsfensters zwischen den Gebäuden Haus H08-W und H09-W nicht realisierbar erscheint (siehe auch Hinweis 1.4.9 Versorgungsleitungstrassen).

Ebenso wie die Trafostation ist auch der jetzige Standort des Schaltschrankes mit der Pumpensteue- rung hochwassergefährdet. Weiterhin ist es auch aus Sicht der Landschaftsplanung erstrebenswert, den vorhandenen Schaltschrank aus dem Bereich der Treppenanlage des östlichen Land- schaftsfensters "aus dem Blickfeld" zu nehmen. Anders als beim Trafo ist jedoch eine räumliche Nähe in Ruf- und Sichtweite zur Pumpstation notwendig, weshalb eine Platzierung an der südlichen Einfas- sung des Sockelgeschosses nahe dem Gebäude Haus H09-W anzustreben ist, ggf. integriert in die Treppenanlage. Der benötigte Platzbedarf beträgt rd. B/H/T = 1,20 m / 1,50 m / 0,60 m, zwischen Pumpenschacht und Schaltschrank sind voraussichtlich 2 Leerrohre DN 100 mm notwendig.

Die bereits in die Jahre gekommene vorhandene Pumpensteuerung mit ihrer Schalt- und Messtech- nik wird kurzfristig innerhalb der kommenden Monate durch die Stadtentwässerung Wedel moderni- siert und ausgetauscht. Im Zuge der später vorgesehenen Neubauherstellung sind die Komponenten dann durch den Bauherren in den neuen Baukörper mit geändertem Standort zu integrieren.

Zur Schaltschrankanordnung einschließlich dessen Standortumbau sowie ggf. dem Trafo sind ver- tragliche Regelungen und ggf. grundbuchliche Eintragungen zwischen dem Erschließungsträger und zugunsten der Stadt Wedel erforderlich.

Hinweis zu den Zuständigkeiten: Die Stadtentwässerung Wedel ist für die jederzeitige Sicherstellung der Betriebsbereitschaft der Pumpstation zuständig. Der eigentliche Betrieb dieser dem Hochwasser- schutz dienenden Einrichtung unterliegt jedoch der Stadt Wedel, die in Zusammenarbeit mit der Feu- erwehr und weiteren Beteiligten die bei Hochwassergefahr die notwendigen Maßnahmen zur Gefah- renabwehr durchführt.

Für Szenarien von Pumpwerksüberlastungen bzw. -ausfällen sowie auch ggf. den Ausfall der notwendigen Stromversorgung hat sich die Stadt Wedel in Zusammenarbeit mit der Stadtentwässerung Wedel durch erfolgte Anschaffung von leistungsfähigen mobilen Pumpenausrüstungen mit entsprechend autarker Energieversorgung gewappnet, um kurzfristig die geordnete Wasserableitung wieder herstellen zu können.

Weitergehende Überlegungen bezüglich der Auswirkungen von Hochwasserereignissen sind nicht Bestandteil dieser Ausarbeitung zum Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzept, in dem es lediglich um die regelgerechte Ableitung des auf dem Grundstück anfallenden Schmutz- und Regenwasser geht. Das Gefährdungspotential aus Hochwasser oder Überflutungen ist auch unter Beachtung des Kapitel 3, Abschnitt 6 des Wasserhaushaltsgesetzes WHG in Verbindung mit dem Landeswassergesetz Schleswig-Holstein gesondert zu betrachten.

#### **1.4.9 Versorgungsleitungenstrassen**

Von den örtlichen Versorgungsunternehmen sind die jeweiligen Trassenpläne der von den Unternehmen betriebenen Versorgungsleitungen zusätzlich zu den Kanalkatasterunterlagen der Stadtentwässerung Wedel abgerufen worden und in dem beigegefügtten Leitungstrassenlageplan dargestellt worden.

Im Bereich der "Schulauer Straße" befinden sich beidseitig jeweils Gasleitungen und Telekomkabel. Im westlichen (grundstückseitigen) Gehweg existiert ein Beleuchtungskabel sowie eine Mittelspannungstrasse (ggf. 3 getrennte Einzelkabel) mit Einbindung in das Bestandsgebäude im Bereich der nordöstlichen Gebäudeecke sowie Fernwärmeleitungen mit Vor- und Rücklauf. Im gegenüber liegenden östlichen Gehweg sind weiterhin Kabel des Stromversorgungsortsnetzes, eine Trinkwasserleitung sowie ein Kabel der Fa. Vodafone (ehem. Kabel Deutschland) verlegt.

Sämtliche zuvor genannten Medien befinden sich auch in der Straße "Strandbaddamm" überwiegend im südlichen Gehwegbereich. Einzig die Kabel der Fa. Vodafone und der Telekom verlaufen im nördlichen Gehweg. Die bisherige Versorgung der östlichen Gebäudeteile mit Gas und Trinkwasser erfolgt wenige Meter östlich der Pumpstation. Im Bereich des späteren Gebäudes Haus H05-W existieren weitere Anschlussleitungen von Telekom und Vodafone sowie nochmals Gas und Trinkwasser. Seitens der Telekom und Vodafone befinden sich nochmals weitere Anschlüsse rd. 30 m weiter westlich zum Anschluss der Bestandsgebäude. Besonders erwähnenswert ist im "Strandbaddamm" eine bestehende Mittelspannungs-Trafostation der Stadtwerke Wedel, aus der heraus z.B. auch die Regenwasserpumpstation der Stadtentwässerung Wedel versorgt wird.

Mit der geplanten Umnutzung mit den geänderten Gebäudestrukturen ist davon auszugehen, dass die bisherigen Grundstücksanschlussleitungen an deren jetzigen Anschlusspunkten nicht mehr weiter benötigt werden und somit neue Anschlüsse hergestellt werden müssen, zumal bei Realisierung des Projektes in unterschiedlichen Bauphasen.

Grundsätzlich bleibt festzustellen, dass alle üblicherweise benötigten Versorgungsmedien in den vorhandenen Straßentrassen vorhanden sind und insofern eine Versorgung der neuen Gebäude gesichert sein sollte. Inwiefern jedoch die Kapazitäten für den zukünftigen Bedarf ausreichend sind, müssen die Versorgungsunternehmen im Zuge der späteren Entwurfsplanungen ermitteln und ggf. deren Anlagenteile erweitern. Seitens der Stadtwerke Wedel wurde bereits geäußert, dass zur Stromversorgung des neuen Gebäudekomplexes voraussichtlich zwei neue Trafostationen benötigt würden und die dafür notwendigen Standorte berücksichtigt werden sollten. Der vorhandene Trafo südlich des "Strandbaddamm" (Nähe Hotel) ist bereits an seiner Kapazitätsgrenze angelangt, so dass selbst für die erforderliche Baustromversorgung zur Errichtung der Gebäude (insbesondere der Krane) mindestens vorerst eine neue Trafostation notwendig ist.

Bezüglich von Trafostationen ist generell zu berücksichtigen, dass jede einzelne Station immer im Verbund mit anderen Stationen innerhalb eines Mittelspannungsnetzes eingeschleift ist. Das bedeutet, fällt eine Station z.B. der die Pumpstation versorgende Trafo am "Strandbaddamm" wegen Überflutung durch Hochwasser aus, schalten auch alle anderen an diesem Mittelspannungsnetzstrang befindlichen Stationen ab, was zu einer weitreichenden Stromversorgungsunterbrechung für sehr viele Hausanschlüsse führt. Somit wäre ein einzelner auf dem Sockelgeschoss erhöht angeordneter Trafo wirkungslos, da durch Ausfall einer der anderen im Strang befindlichen Trafostationen auch dieser stromlos wäre. Alle am Mittelspannungsstrang befindlichen Trafostationen hochwassersicher erhöht auszuführen ist wirtschaftlich ebenso nicht darstellbar, wie eine neue Zuleitungstrasse für den einen erhöhten Trafo quer durch die Stadt verlegen zu wollen. Für die nur sehr selten anzunehmende Versorgung der Pumpstation im Hochwasserfall wäre es daher empfehlenswert, eine alternative Stromeinspeisung in den Schaltschrank vorzusehen.

## **2 Entwässerungskonzept**

Die geplante Baufläche ist wie im sonstigen Stadtgebiet im Trennsystem zu entwässern. Die Stadt Wedel hat die Aufgaben für den Betrieb und die Unterhaltung der Abwassertechnischen Anlagen des Schmutz- und des Niederschlagswassernetzes an den Eigenbetrieb der "Stadtentwässerung Wedel" (SEW) ausgegliedert.

Von der Stadtentwässerung Wedel wurden Daten des dort geführten Kanalkatasters zur Verfügung gestellt. In den angrenzenden öffentlichen Verkehrsflächen der "Schulauer Straße" und dem "Strandbaddamm" befinden sich jeweils Freigefällekanalhaltungen für die Schmutz- und Niederschlagswasserableitung. Als Besonderheit befindet sich am "Strandbaddamm" im südlichen Baufeldbereich eine Niederschlagswasserpumpstation der Stadtentwässerung Wedel, die im Hochwasserfall der Elbe ein Einzugsgebiet von rd. 11,2 ha Größe (siehe auch Übersichtslageplan Entwässerung) mit einem seitens der Unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg genehmigten Abfluss von 427 l/s in das Schulauer Hafenbecken entwässert und somit auch für die umliegenden Bauflächen von zentraler Bedeutung ist.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass dieses zum B-Plan-Verfahren entwickelte Entwässerungskonzept im Zuge der nachfolgenden Planungsschritte verfeinert und tiefergehend abgestimmt werden muss. Zwänge, die sich aus den weitergehenden Planungen ergeben, sind somit auch hinsichtlich der Entwässerung anzupassen. Im Entwässerungslageplan als neu zu bauende eingetragene Leitungen, Schachtstandorte, Deckel- und Sohlhöhen dienen lediglich der groben Orientierung und sind anhand des bisherigen Planungsstandes lediglich konzeptionell entwickelt.

Bereits während des Planungsprozesses zur Konzepterstellung ergaben sich noch geringfügige Änderungen bezüglich der Gebäudeausnutzung und Gestaltung. Es ist zu erwarten, dass dies auch im weiteren Planungsprozess noch wiederholt erfolgen wird. Jedoch waren die bisherigen Auswirkungen hinsichtlich der Schmutz- und Regenwasserableitung nur marginal und wird voraussichtlich auch bei weiteren geringfügigen Änderungen keinen nennenswerten Einfluss auf die Gesamtkonzeption haben.

Zur visuellen Darstellung der nachfolgend beschriebenen Entwässerungssituation ist diesen Konzeptunterlagen ein Entwässerungslageplan i.M. 1 : 500 als Anlage beigefügt.

### **2.1 Schmutzwasserableitung**

Das durch Benutzung verunreinigte Wasser aus Haushalten, Gewerbe oder Industrie muss vor Einleitung in den natürlichen Wasserkreislauf in Klärwerken von den für die Umwelt schädlichen Inhaltsstoffen gereinigt werden. Das mittels Grundstücksanschluss in die öffentliche Schmutzwasserkanalisation eingeleitete Wasser wird im Kreis Pinneberg überwiegend dem zentralen Klärwerk in Hetlingen zugeführt.

## 2.1.1 Bemessungsgrundlagen Schmutzwasser

Der Schmutzwasseranfall in Bezug auf die Entwässerungseinrichtungen, insbesondere der Rohrleitungen, schwankt im Tagesverlauf deutlich, so dass sich i.d.R. innerhalb der ausgedehnten Ortsentwässerung meist eine ausgeprägte morgendliche Abflussspitze sowie eine längerfristige nachmittägliche bzw. abendliche Ganglinienkurve zeigt. Innerhalb der Ortsentwässerung ist das Abflussverhalten aufgrund der Einzugsgebietsausdehnung mit längeren Fließzeiten und der Vielzahl angeschlossener Entwässerungsgegenstände wie Toiletten, Waschbecken, etc. sehr vergleichmäßig. Dem hingegen wechseln sich bei Betrachtung von Grundstücksentwässerungsanlagen häufig kurzfristige hydraulisch weitgehende Ausnutzungen der Rohrleitungsfließquerschnitte mit nachfolgend häufig minimalen Restabflüssen ab. Aus vorgenannten Gründen unterscheiden sich die Bemessungsrichtlinien für Ortsentwässerungsanlagen und Grundstücksentwässerungsanlagen deutlich voneinander.

Im Rahmen dieses Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzeptes wird (auch aufgrund noch fehlender Präzisierung der Gebäudeentwässerung) der Fokus auf die zu erwartenden Auswirkungen auf die Ortsentwässerung gelegt, welche in dem entsprechenden Regelwerk des DWA "Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V." in den jeweiligen Arbeits- und Merkblättern dokumentiert ist. Als Grundlage ist hier insbesondere das DWA-A 118 zu nennen.

Der zu einem späteren Planungszeitpunkt beim Bau- bzw. Entwässerungsantrag zu erfolgende Nachweis der Grundstücksentwässerungsanlagen ist auf Grundlage der DIN 1986-100 zu führen. Hierbei werden unter Verwendung von Gleichzeitigkeitsfaktoren die hydraulisch erforderlichen Rohrleitungsquerschnitte zu dimensionieren sein.

## 2.1.2 vorhandene Schmutzentwässerungsanlagen

Im Fahrbahnbereich der "Schulauer Straße" befindet sich ein öffentlicher Schmutzwasserkanalstrang mit nördlicher Fließrichtung aus Steinzeugrohren der Dimension DN 350 mm. Im "Strandbaddamm" verläuft ein Schmutzwasserkanalstrang DN 200 mm, im westlichen Bereich aus Kunststoffrohren (Polypropylen) kommend, ab etwa 1/3 der Grundstückslänge weiter aus Steinzeugrohren mit Fließrichtung bis zum Anschluss an den größeren Sammelkanal in der "Schulauer Straße".

Die bisherige Bebauung entwässert das anfallende Schmutzwasser gemäß vorliegender Revisionszeichnungen an 3 Übergabestellen in die öffentliche Kanalisation mittels Grundstücksanschlussleitungen.

- **Anschluss Nr. 1:** Einerseits existiert entlang der nördlichen Gebäudeflucht eine Schmutzwassergrundleitung bis zu DN 200 mm bis zu einem Grundstücksübergabeschacht im Bereich der derzeitigen nordöstlichen Gebäudeecke. Die Sohlhöhe des Übergabeschachtes beträgt gemäß eigener Differenzmessung rd. 2,31 mNN (Schachttiefe rd. 2,83 m). Ab hier verläuft die Grundstücksanschlussleitung aus Steinzeugrohren DN 200 mm bis in den öffentlichen Schmutzwasserkanalschacht Nr. 46380313 in der "Schulauer Straße". Im Rahmen einer im Jahr 2014 erfolgten Kanalinspektion wurden die auf öffentlichem Grund befindlichen Hauptkanäle und deren Anschlussleitungen untersucht. Für diese Grundstücksanschlussleitung sind auf einer Länge von rd. 17,50 m (bis Punkt Nr. P46380313HR02) keine Mängel festgestellt worden. In Überlagerung mit der topografischen Vermessung ist an verzeichneter Stelle kein Schachtdeckel aufgemessen worden, sondern erst rd. 7 m weiter in Richtung der Leitungsverlängerung. In Relation zu den geplanten Gebäudeabmessungen und -lagen befindet sich der untersuchte Leitungspunkt zukünftig innerhalb der Gebäudeabmessungen des Hauses H11-W. Es ist daher davon auszugehen, dass die existierende Anschlussleitung deshalb teilweise zurückgebaut werden und ein neuer Grundstücksübergabeschacht hergestellt werden muss.

Eine weitere Grundstücksanschlussleitung DN 150 mm aus Steinzeugrohren mündet ebenfalls in den öffentlichen Schmutzwasserkanalschacht Nr. 46380313. Die erfolgte Kanal-TV-Befilmung lässt jedoch anhand der sedimentierten Ablagerungen vermuten, dass dieser Anschluss nicht in Betrieb ist. Es ist in dem betreffenden Bereich auch keine Schachtabdeckung von Vermessungsbüro verzeichnet worden.

- Anschluss Nr. 2: Andererseits existiert im östlichen Drittel der Gebäudelänge am "Strandbaddamm" an der Haltung 46380308 eine mittels Abzweiger angeschlossene Grundstücksanschlussleitung, welche die Abwasseranlage des südöstlichen Gebäudeteiles entwässert. Die Schachtdeckelhöhe beträgt 5,11 mNN, die Sohlhöhe beträgt gemäß eigener Differenzmessung rd. 2,85 mNN (Schachttiefe rd. 2,26 m).
- Anschluss Nr. 3: Im westlichen Drittel der Gebäudelänge am "Strandbaddamm" ist am Schacht Nr. 46380302 eine seitlich zulaufende Grundstücksanschlussleitung DN 150 mm ermittelt worden (noch nicht im Kataster eingepflegt). Auf dem Grundstück ist örtlich kein privater Grundstücksübergabeschacht aufzufinden und auch in alten Bestandsunterlagen ist kein Schacht eingetragen. Über den baulichen Zustand der Anschlussleitung ist nichts bekannt, eine Kanalinspektion ist bisher nicht erfolgt. Grundsätzlich gibt die Stadtentwässerung Wedel jedoch an, dass dieser Anschluss weiterhin verwendbar sei. Sofern zukünftig festgestellt werden sollte, dass bauliche Mängel bestehen, werden diese im öffentlichen Bereich durch die SEW z.B. mittels eines Inlinerverfahrens saniert, Sanierungsleistungen im restlichen privaten Leitungsabschnitt wären von Bauherren zu tragen.
- Weitere Schmutzwasser-Entwässerungsanschlussleitungen sind in den Katasterunterlagen der Stadtentwässerung Wedel nicht verzeichnet, obwohl gemäß damaliger Planungsunterlagen des ersten Hallenabschnitts von 1974 etwa mittig der westlichen Gebäudewand ein Schmutzwasseraustritt DN 100 mm aus dem Gebäude verzeichnet ist, obwohl dort im öffentlichen Straßenraum keine Schmutzwasserkanalisation erfasst ist. Gegebenenfalls ist dieser Anschluss im Zuge von erfolgten Umbaumaßnahmen an den Anschluss Nr. 3 umgeschlossen worden.

Um die Herstellung neuer Grundstücksanschlüsse mit den dafür erforderlichen Bauleistungen (Öffnung der Fahrbahn und des Gehweges, den durchzuführenden Erd- und Wasserhaltungsarbeiten, etc.) zu vermeiden, sollten die drei existierenden Anschlüsse nach Möglichkeit auch zukünftig zur Ableitung des auf dem Baugrundstück anfallenden Schmutzwassers weiterhin genutzt werden. Im Falle, dass diese Anschlüsse genutzt werden, wird eine Änderung der bestehenden öffentlichen Schmutzwasser-Entwässerungsanlagen nicht für erforderlich gehalten. Auf Nachfrage hat die Stadtentwässerung Wedel bestätigt, dass im Bereich der westlichen Grundstücksgrenze zum westlichen "Strandbaddamm" kein Schmutzwasserkanalanschluss an die öffentlich Kanalisation existiert.

### 2.1.3 geplante Schmutzentwässerungsanlagen

Zum Zeitpunkt der Erstellung eines Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzeptes im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind weder die Architekturplanungen noch die darauf basierenden Planungsleistungen der technischen Gebäudeausrüstung für die Schmutzwasserableitung detailliert genug ausgeführt, um erforderliche Sohlhöhen und Anschlusspunkte exakt benennen zu können. Im Rahmen dieses Konzeptes werden daher vorerst nur Grundleitungstrassen dargestellt, die aufgrund der vorhandenen Grundstücksanschlussleitungshöhen technisch den Regeln der Technik entsprechend ausführbar wären. Ob diese in Gänze notwendig sind bzw. wo Gebäudeanschlusspunkte in diese Leitungsverläufe eingebunden werden müssen, wird erst im Zuge des Entwässerungsantragsverfahrens exakt planbar sein. Ebenso ist die Platzierung der Schächte vorerst gemäß DIN-1986-100 vorläufig erfolgt.

Sowohl in den Wohnungen und Büroräumen oberhalb des Sockelgeschosses wird häusliches Schmutzwasser anfallen, wie auch in den ebenerdigen Laden- und Lagerflächen im Sockelgeschoss. Über ggf. anfallendes besonders zu behandelndes gewerbliches Schmutzwasser liegen keine Informationen vor. Da keine Unterkellerung der Gebäudeteile mit der Möglichkeit zur Anordnung von Revisionsöffnungen vor dem Gebäudeaustritt der ansonsten im Keller zusammengefassten Sammelleitungen besteht, müssen innhäusige Schmutzwassergrundleitungen gem. DIN 1986-100 jeweils möglichst kurz und geradlinig bis nach außerhalb der Gebäudeabmessungen geführt werden und dort mit einer Inspektionsöffnung (z.B. Schacht DN 400 mm) versehen werden.

Die drei vorhandenen Schmutzwasser-Grundstücksanschlussleitungen werden auch zukünftig zur Ableitung des auf dem Grundstück anfallenden Schmutzwassers genutzt. Durch die vorhandene Anordnung der bestehenden Anschlüsse ist auch gewährleistet, dass ein vorgezogener Bau der westlichen Baugruppe der Häuser H01-G bis H04-W mit Ableitung des Schmutzwassers über den zuvor beschriebenen Anschluss Nr. 3 möglich ist.

Konzeptionell wird eine wie bereits im Bestand befindliche Entwässerungsleitungsführung erfolgen. Das bedeutet, dass wiederum eine Hauptableitungstrasse nördlich der Gebäude in östlicher Richtung etwa ab dem Haus H05-G bis zum Haus H11-W und weiter bis zum Anschluss an die "Schulauer Straße" erfolgen wird. Die südöstlichen Gebäude (südöstlicher Teil Haus H11-W und H09-W) werden an den bestehenden östlichen Anschluss am "Strandbaddamm" angeschlossen. Die südwestlich der Regenwasserpumpstation und der Liethflussverrohrung gelegenen Gebäudeteile Haus H05-W und H08-W werden wie auch die westliche Baugruppe der Häuser H01-G bis H04-W an den Anschluss am Schacht 46380302 angeschlossen.

Den beiden erstgenannten Anschlüssen ist gemein, dass die derzeitigen Grundstücksübergabeschächte zukünftig innerhalb der neuen Gebäudeabmessungen liegen. Die auf dem Grundstück befindliche Anschlussleitungslänge muss daher soweit gekürzt werden, dass die Schächte zwischen Grundstücksgrenze und der jeweiligen Gebäudewand unter Berücksichtigung der geplanten Oberflächenbefestigungen liegen. Beim dritten Anschluss fehlt der vorgeschriebene Übergabeschacht bisher gänzlich. Auch aufgrund der geänderten Gerinneführung sowie dem baulichen Zustand ("alte" Norm DIN 4034) sind alle Schmutzwasser-Grundstücksübergabeschächte neu herzustellen.

- Anschluss Nr. 1: Ausgehend von einer Gerinnehöhe im Schacht 46380313 in der "Schulauer Straße" von 1,89 mNN erfolgt der Zulauf der Grundstücksanschlussleitung rd. 10 cm oberhalb der Gerinnesohle auf einer Höhe von 1,99 mNN. Bis zum neu herzustellenden Grundstücksübergabeschacht steigt die Leitung aufgrund ermittelter Sohlhöhen mit i.M. rd. 1,3 % an, so dass sich für diesen nach zukünftig rd. 11,70 m Länge eine Sohlhöhe von interpolierten rd. 2,14 mNN ergibt.

Ab dem Grundstücksübergabeschacht wird eine Leitungstrasse in südlicher Richtung geführt, die die Schmutzwasser-Gebäudeanschlussleitungen aus dem östlichen Gebäudeteil Haus H11-W bis zur südöstlichen Gebäudeecke an der Einmündung "Schulauer Straße" und "Strandbaddamm" aufnimmt.

Eine weitere Zulaufleitung in den Grundstücksübergabeschacht mündet aus nördlicher Richtung ein, die nach Richtungsänderung an der nordöstlichen Gebäudeecke Haus H11-W in westlicher Richtung weiter parallel zu den Gebäuden bis zum Anfangspunkt beim Gebäude Haus H5-G die in dessen Trassenverlauf einmündenden Gebäudeanschlussleitungen aufnimmt.

- Anschluss Nr. 2: Die voraussichtliche Gerinnesohlhöhe des neu zu setzenden Grundstücksübergabeschacht ist aufgrund der Sohlhöhe des vorhandenen Schachtes und dem rechnerisch interpolierten Anschlusspunkt an der Haltung der öffentlichen Kanalhaltung 46380308 abgeschätzt worden und kann in Realität um mehrere Zentimeter von dem errechneten Wert von 2,73 mNN abweichen.

Auch an diesen Übergabeschacht werden voraussichtlich zwei Leitungsabschnitte einmünden. Einerseits wird aus westlicher Richtung ein Anschluss zur Ableitung des Schmutzwassers des Hauses H09-W erfolgen. Je nach Gebäudeanschlusspunkten kann es erforderlich sein, diese Leitungstrasse noch in nördlicher Richtung um die Hausecke herum zu verlängern, die mögliche Tiefenlage lässt dies problemlos zu.

Andererseits wird ein Zustrom aus östlicher Richtung zur Entwässerung des südlichen Gebäudeteils Haus H11-W erfolgen. Die Trassenführung ist einerseits eingeschränkt wegen des Grundstücksgrenzabstandes der südöstlichen Gebäudeecke Haus H09-W und andererseits dem Gebäude Haus H11-W. Zusätzlich ist an diesen Engstellen auch noch die Regenentwässerung sicherzustellen.

- Anschluss Nr. 3: Der im Zuge der Projektbearbeitung zusätzlich festgestellte Schmutzwassergrundstücksanschluss an dem öffentlichen Schacht 46380302 weist an diesem eine Sohlhöhe von rd. 2,67 mNN auf. Das Gefälle der Grundstücksanschlussleitung ist aufgrund des nicht vorhandenen Grundstücksübergabeschachtes nicht ermittelbar und wurde daher realitätsnah mit 2 % für die rd. 6 m lange Anschlussleitung angenommen, was zu einer Sohlhöhe von rd. 2,78 mNN führt.

Wiederum erfolgt in diesen Grundstücksübergabeschacht eine Einleitung aus zwei Richtungen. Die Gebäude Haus H08-W und Haus H05-W münden aus östlicher Richtung in den Schacht. Auch diese Trasse könnte bei Erfordernis um die südöstliche Gebäudeecke Haus H08-W herum in nördlicher Richtung verlängert werden, um dortige Gebäudeanschlüsse aufzunehmen. Sollten auch Gebäudeanschlüsse im Bereich der Westfassade Gebäude Haus H05-W aufzunehmen sein, wäre auch noch eine zusätzliche Verzweigung in nördlicher Richtung denkbar. Alternativ lassen sich Gebäudeanschlüsse auch an die nachfolgend beschriebene Trasse anschließen.

Aus westlicher Richtung erfolgt die Einleitung einer weiteren Leitungstrasse in den Grundstücksübergabeschacht. Sofern eine vorzeitige Bebauung des Baufeld 1 vorgenommen werden soll, ist dieser Strang einschließlich des Grundstücksübergabeschachtes zuerst herzustellen. Bereits nach wenigen Metern verschwenkt die Trasse in nördlicher Richtung um entlang den Gebäuden Haus H04-W und Haus H03-G wiederum in westliche Richtung abzuknicken. Die Trasse verläuft nördlich am Gebäude Haus H02-G um abermals rechtwinklig in südlicher Richtung abzuknicken, um Anschlüsse an der Westfassade Gebäude Haus H01-G aufzunehmen. Dieser den Gebäudekomplex des Baufeldes 1 umschließenden Trassenverlauf ist notwendig, da zwischen der Grundstücksgrenze und der südwestlichen Gebäudeecke Haus H01-G eine Leitungsverlegung nicht herstellbar erscheint (Abstand rd. 0,65 m). Zur Entwässerung des Gebäudes Haus H04-W ist noch eine Teiltrasse südlich des Gebäudes vorgesehen.

Die im Entwässerungslageplan dargestellten Leitungsverläufe sind exemplarisch für die möglichen Leitungstrassen dargestellt. Die später tatsächlich erforderliche Trassenlänge ist jeweils abhängig von den benötigten Gebäudeanschlusspunkten, die Trassen können somit kürzer oder ggf. auch länger werden. Bei einem vorläufig angenommenen Leitungsgefälle von 1 : 150 entsprechend 0,67 % betragen die Leitungstiefen an den Endpunkten noch immer mehr als die gem. DIN 1986-100 geforderte frostfreie Überdeckungshöhe von mindestens 0,80 m. Mehrere dargestellte Leitungsenden wären mit obigem Leitungsgefälle noch mehr als 2 m tief, so dass größere Gefälle oder sogar äußere Abstürze denkbar wären. Mit der dargestellten Trassenführung wird im hier vorliegenden Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzept somit lediglich nachgewiesen, dass sämtliche Gebäude gemäß d.R.d.T. mittels der zu bevorzugenden Freigefälleentwässerung entwässert werden können.

Die zur Ableitung des Schmutzwassers benötigten Rohrleitungsdurchmesser sind abhängig vom möglichen Sohlgefälle sowie der daran angeschlossenen Entwässerungsgegenstände (Toiletten, Waschbecken, Duschen, Küchenspülen, Waschmaschinen, etc.), die gemäß DIN 1986-100 Tabelle 6 im Rahmen der Genehmigungsphase durch die Haustechnikplanung auszuwählen sind. Üblicherweise sind anfängliche Rohrdimensionen von DN 100 mm ab den Gebäudeanschlusspunkten meist ausreichend, nur bei Zusammenfassung mehrerer hausinterner Falleitungen und Sammelleitungen können auch Dimensionen von DN 125 mm und selten auch mal DN 150 mm erforderlich sein. Meist sind diese Durchmesser auch bis zum Grundstücksübergabeschacht ausreichend. Sofern jedoch im Trassenverlauf mehrere Gebäudeanschlussleitungen mittels Grundleitungen zusammengefasst werden, können rechnerisch auch größere Leitungsdimensionen wie z.B. DN 200 mm erforderlich sein. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass übliche Durchmesser von Grundstücksanschlussleitungen i.d.R. nur in DN 150 mm ausgeführt sind (Ausnahme hier: Anschluss Nr. 1 mit DN 200 mm), so dass zur Ableitung der anfallenden Wassermengen eine Erhöhung des Sohlgefälles notwendig sein kann, um auch mit einer Rohrdimension von DN 150 mm das anfallende Abwasser ableiten zu können.

Im Rahmen dieses Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzepts zum Bebauungsplan sind noch keine Angaben hinsichtlich der Anzahl der geplanten Entwässerungsgegenstände verfügbar, so dass eine Rohrdimensionierung entsprechend den Vorgaben der DIN 1986-100 in diesem Planungsstadium noch nicht möglich ist. Die Richtlinie DWA-A 118 "Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen" empfiehlt daher, von einem Bemessungswert von rd.  $4 \text{ l/(s} \cdot 1000 \text{ EW)}$  für den stündlichen Spitzenabfluss auszugehen. Dies entspricht bei Annahme eines täglichen Schmutzwasseranfalls von gemäß Regelwerk nicht zu unterschreitenden  $150 \text{ l/(EW} \cdot \text{d)}$  einem stündlichen Spitzenabflussfaktor von

$$1 / 150 \text{ l/(EW} \cdot \text{d)} / 4 \text{ l/(s} \cdot 1000 \text{ EW)} / 3.600 \text{ s/h} \cdot 1000 \text{ EW} = 1 / 10,42$$

Unter Nutzung der erwarteten Einwohneranzahl (in Abhängigkeit von Anzahl der Wohnungen und möglicher Belegungsgröße) lässt sich die zu erwartende jeweilige Gesamtabflussmenge aus den Wohngebäuden ermitteln.

Für gewerbliche Büroflächen werden in den einschlägigen Richtlinien jedoch keine Bemessungshinweise gegeben. Für eine überschlägige Abschätzung im Rahmen dieses Siedlungswasserwirtschaftlichen Konzepts wird daher hier vorerst angenommen, dass von den Gewerbeflächen rd. 1/3 des häuslichen Schmutzwasseranfalls zu erwarten ist, da wasserintensive Tätigkeiten wie Duschen, Wäsche Waschen und Gartenbewässerung etc. im eigenen Wohnumfeld erfolgen und somit hier nicht anfallen werden.

Allerdings ist auch die Anzahl der Beschäftigten nicht bekannt. Um jedoch einen gewissen realitätsnahen Ansatz zu finden, wird ein Flächenäquivalent zwischen den gewerblichen Flächen und den Wohnflächen innerhalb der Gebäude angenommen. Bei reinen (Großraum-) Büroflächen wird die Mitarbeiteranzahl höher ausfallen, bei Lagerflächen eher geringer. Nach Auswertung der derzeit konzeptionierten Gebäudestruktur werden insgesamt rd.  $12.700 \text{ m}^2$  Wohnfläche für die zu erwartenden rd. 397 Bewohner entstehen, denen rd.  $14.330 \text{ m}^2$  Gewerbeflächen gegenüberstehen (siehe tabellarische Auswertung, Tabelle "Schmutzwasseranfall"). Daraus ergeben sich rechnerisch knapp 450 Beschäftigte, die angenommene rd. 1/3 ihres täglichen Abwassers innerhalb des Baugebietes verursachen. Eine mäßige Veränderung des Flächenverhältnisses zwischen Wohnen und Gewerbe wird unter gesamtheitlicher Betrachtung keine signifikanten Auswirkungen auf die abzuleitenden Schmutzwassermengen bewirken.

In Summe ist gemäß den vorherig beschriebenen Annahmen ein Gesamtabfluss von etwas über  $2 \text{ l/s}$  (rechnerisch  $2,19 \text{ l/s}$ ) zu erwarten. Die im Rahmen der späteren Genehmigungsplanung zu berechnenden Abflusswassermengen aus den einzelnen Entwässerungsgegenständen zur Rohrleitungsdimensionierung gemäß der Grundstücksentwässerungsnorm DIN 1986-100 werden wegen der Konzentrationswirkung und damit kurzzeitigen Abflussspitzen erfahrungsgemäß um ein Vielfaches höher ausfallen.

Eine hydraulische Berechnung des gesamten öffentlichen Schmutzwassernetzes liegt bei der SEW nicht vor. Jedoch kann aufgrund der Kenntnis des Entwässerungsbereichs mit dem gerade in der "Schulauer Straße" vorhandenen vergleichsweise großen Kanalquerschnitts DN 350 mm mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die zusätzliche Schmutzwassermenge aus dem Baubereich problemlos aufgenommen werden kann, zumal ja auch bereits derzeit eine Schmutzwassereinleitung von dem Grundstück zu verzeichnen ist.

Seitens der Unteren Wasserbehörde wurde darauf hingewiesen, dass bei Schmutzwassereinleitungen von Gewerbeflächen grundsätzlich zu prüfen ist, ob aus dem Gewerbeprozess ggf. nachteilig verändertes Schmutzwasser anfällt oder unbeabsichtigt anfallen könnte. Während mancher Gewerbeprozesse (z.B. Meierei) könnte sich die Abwasserzusammensetzung derart nachteilig verändern, dass dies nicht mehr ohne Weiteres in dem öffentlichen Klärwerk zu reinigen ist bzw. die schädlichen Konzentrationen am Entstehungsort mit deutlich geringerem technischen Aufwand zu eliminieren wären. Auch könnten bei gewissen gewerblichen Grundstücksnutzungen die Klärwerksleistung behindernde Inhaltsstoffe in das Abwasser gelangen, so dass hierfür Anlagen zur Vorreinigung vorgeschrieben sind (z.B. Leichtflüssigkeitsabscheider bei Tankstellen).

Bei der reinen Büronutzung des Gewerbeflächenanteils sind vorgenannte Befürchtungen nahezu auszuschließen. Das aus den WC-Anlagen und Küchen anfallende Schmutzwasser ist in dessen Zusammensetzung demjenigen aus einer häuslicher Nutzung gleichzusetzen. Sonstige vorgesehene gewerbliche Nutzung wie z.B. kleine Ladengeschäfte produzieren ebenso keine besonders bemerkenswerten Abwasserzusammensetzungen, die einer besonderen Vorreinigung bedürfen. Sollten sich bestimmte Berufsgruppen in den Gewerbeflächen ansiedeln wollen, wären die dort im Gewerbeprozess anfallenden Abwässer ohnehin gesondert vorzureinigen (z.B. Schwermetallabscheider für Zahnarztpraxen).

## **2.2 Niederschlagswasserableitung**

Die Niederschlagswasserableitung umfasst alle auf der Geländeoberfläche gesammelten und abgeführten Niederschläge, also auch Schnee, Hagel, Graupel, etc.. Bemessungsrelevant ist i.d.R. jedoch der Regenwasseranfall, weshalb nachfolgend auch der Begriff "Regenwasser" verwandt wird.

Das auf dem Grundstück zukünftig anfallende Regenwasser wird von befestigten und unbefestigten Grundstücksoberflächen gesammelt und zu beseitigen sein. Hierbei sind vorrangig die Möglichkeiten von Versickerung, Evapotranspiration (Verdunstung durch Bewuchs) und Rückhalt vor Ort zu überprüfen. Lediglich das nicht vor Ort verbleibende Wasser soll zur Ableitung in das Kanalnetz kommen.

Die Ableitung von Niederschlagswasser in die öffentliche Kanalisation mit nachfolgender Einleitung in ein Vorflutgewässer stellt sowohl die Betreiber der öffentlichen Abwasserbeseitigungsanlagen vor immer größere Herausforderungen und ist auch in Hinblick auf den natürlichen Wasserkreislauf als problematisch anzusehen. Bevorzugt sind daher Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung anzuwenden, wie z.B. ein Rückhalt mit Schaffung einer Pflanzenverfügbarkeit zur Verbesserung des Mikroklimas durch Verdunstung, eine Versickerung in den Untergrund zur Grundwasserneubildung oder zumindest ein Rückhalt vor einer Ableitung zur Drosselung von Abflussspitzen.

Mit dem zu erwartenden Versiegelungsgrad innerhalb der Baufläche mit seinen Dach- und Grundstücksflächen wird bereits die bei geringen und mittleren Regenereignissen, insbesondere aber auch bei den seltener auftretenden Starkregenereignissen anfallende Regenwassermenge die von der öffentlichen Kanalisation aufnahmefähige Abflussmenge überschreiten. Die überschreitende Regenwassermenge kann hierbei effektiv durch Versickerung, Verdunstung und kleinräumigen Rückhalt verringert werden. Für die darüber hinausgehende Wassermenge ist es notwendig, ein gewisses Wasservolumen auf dem Grundstück zwischenzupuffern, bis wieder freie Kapazität im öffentlichen Kanalnetz besteht. Hierzu wird mit Formel 22 der DIN 1986-100 für verschiedene Dauerstufen ein maximal erforderliches Rückhaltevolumen ermittelt. Aus wirtschaftlichen und klimatischen Gründen ist die Versickerung und Verdunstung vorteilhafter als eine Rückhaltung mit gedrosseltem Abfluss in die Kanalisation. Jedoch die aus dem vorgesehenen Nutzungsanspruch nicht im Naturkreislauf zu belassenen Wassermengen können in ein aufgrund einer Einleitmengenbeschränkung resultierendes vorzuhaltendes Rückhaltevolumen eingeleitet werden, welches voraussichtlich mehrfach im Jahr zu einem Einstau kommen kann. Das deutlich seltener in Anspruch genommene Überflutungsvolumen darf auch oberirdisch in Form von unschädlich überflutbaren Garten- oder befestigten Bereichen wie z.B. Stellplätzen, o.ä. ausgeführt sein.

Ein Beitrag zur Verdunstung können Gründächer und möglichst versiegelungsfreie oder -verminderte Oberflächengestaltungen leisten. Bei begrünten Dachflächen gilt: Je dicker die Substratschicht ist, desto mehr Wasser kann zwischengepuffert werden und desto höher ist eine mögliche Verdunstungsrate der Pflanzengattungen (bis 10 cm Dicke = Sukkulente ; 10 cm bis 30 cm Dicke = Gräser und Stauden ; größer 30 cm = Gehölze wie Sträucher und Büsche, teilw. Bäume). Zu befestigende Grundstücksflächen sollten nur in dem absolut zur verkehrlichen Erschließung notwendigen Maße ausgeführt werden. Je nach Nutzungsart können mehr oder minder durchlässige Materialien Verwendung finden, wie z.B. Rasengittersteine für Feuerwehruzufahrten, Sickerpflaster mit offenen Fugen für Stellplätze, oder ähnlichem.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist einer Ableitung in die öffentliche Kanalisation bzw. in ein Vorflutgewässer vorzuziehen. Voraussetzung für eine Versickerung ist einerseits ein sickerfähiger Untergrundboden, vorzugsweise einem Sand, der bis in mehrere Meter Tiefe reicht und saisonal nur gering durch aufstauendes Wasser auf sperrenden Schichten (z.B. Lehm, Mergel, Ton) beeinflusst ist. Andererseits ist ein ausreichender Grund- bzw. Schichtenwasserflurabstand von mindestens einem Meter zwischen der unteren Sickerebene der Versickerungsanlage bis zum höchst anzunehmenden mittleren Grund- oder Schichtenwasserspiegel zwingende Voraussetzung. Saisonal können Untergrundwasserspiegel je nach Baugrundschihtenaufbau um bis zu mehrere Meter schwanken, meist sind sie im Frühjahr am Höchsten.

Innerhalb der vergangenen Jahre und Jahrzehnte seit Herstellung der Regenwasserkanalisation in der "Schulauer Straße" und dem "Strandbaddamm" hat die Häufigkeit und Intensität von bemessungsrelevanten Regenereignissen stetig zugenommen und wegen des Klimawandels wird sich dieser Trend noch weiter fortsetzen. Die Ende der 1990er Jahre angesetzten Bemessungsparameter sind heute bereits zu gering, so dass das damals als ausreichend dimensionierte öffentliche Kanalisationsnetz heutigen Anforderungen nicht mehr vollständig genügen kann. Somit sind zusätzliche Ab- bzw. Einleitungen weiterer versiegelter Flächen zu minimieren bzw. in ihrer zeitlichen Abfolge zu entzerren. Hierzu dient eine zwischenzeitlich auch in den Regeln der Technik und den geltenden Richtlinien der Grundstücksentwässerung (DIN 1986-100) aufgenommene Begrenzung der zulässigen Einleitmenge als geeignetes Mittel.

Für Kanalisationsanlagen und auch für nachfolgende Vorflutgewässer können je nach Ausbauzustand kurzzeitige Abflussspitzen, wie sie bei Starkregenereignissen auftreten, oder auch lang anhaltende ergiebige Niederschläge kritisch sein und in der Folge zu Überflutungen führen. Häufig wurden die Ortsentwässerungsanlagen (in Norddeutschland überwiegend als Trennkanalisation) vor Jahrzehnten geplant und gemäß dem damaligem Anschlussgrad für die in den inzwischen veralteten Regelwerken vorgegebenen Bemessungsregenereignisse gebaut. Durch vermehrt durchgeführte Verdichtung von Baugebieten mit einem immer weiter ansteigenden Versiegelungsgrad wird immer mehr und immer schneller Wasser in die Kanalisation eingeleitet. Auch die lokalen Regenereignisse werden bedingt durch den Klimawandel intensiver, was beides zusammengenommen zu einem vermehrten Abfluss und damit zu einer Überlastung der bestehenden Entwässerungseinrichtungen führt. Wichtig ist somit, diese dadurch entstehenden Spitzen der Abflussganglinien "zu kappen", indem das insbesondere auf Grundstücken anfallende Regenwasser dezentral zwischengespeichert und nur gedrosselt in die Kanalisation abgegeben wird. Hierzu sind auf den Grundstücken ausreichend dimensionierte Rückhalteeinrichtungen mit einer Drosseleinrichtung vorzusehen.

Bei der konzeptionellen Planung der Grundstückszufahrten einschließlich des straßenseitigen Geländeneiveaus und Fertigfußbodenhöhen des Erdgeschosses ist zu berücksichtigen, dass diese ausreichend hoch über der Rückstauenebene der öffentlichen Verkehrsfläche der "Schulauer Straße" und dem "Strandbaddamm" gelegen sind. Denn grundsätzlich ist es zulässig, die öffentliche Kanalisation derart zu planen und zu betreiben, dass ab einer Jährlichkeit von 2 bzw. 3 Jahren die Kanalisationsrohre die ankommenden Wassermengen des Einzugsgebietes mit Vollfüllung ableiten. Das bedeutet, dass darüber hinausgehende Stark- und Extremregenereignisse mit Anstieg des Wasserspiegels in den Schächten bei Überflutungswasserständen auch über die Straßenoberfläche abfließen dürfen. Bis zu den Wassermengen eines 30-jährlichen Regenereignisses (Industrie- und Gewerbeflächen) ist vom Abwasseranlagenbetreiber lediglich sicherzustellen, dass keine Schädigung Dritter erfolgt, darüber hinaus gilt es als höhere Gewalt.

Aus ökologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten wird bei Neubauprojekten vermehrt auch der Einsatz von Regenwassernutzungsanlagen mit Zisterne vorgesehen, über die der Trinkwasserverbrauch für die Toilettenspülungen, Waschmaschinen und die Gartenbewässerung gemindert werden kann. Leider laufen die Bemessungsansätze einer Regenwassernutzungsanlage und einem Regenwasserrückhalteraum konträr: Während die Regenwassernutzungsanlage möglichst immer gut gefüllt sein soll, damit die gespeicherte Wassermenge auch während längerer Trockenphasen genutzt werden kann, muss dem hingegen der Regenwasserrückhalteraum möglichst immer zeitnah wieder leer sein, um das nächste (unerwartete Stark-) Regenereignis möglichst vollständig aufnehmen zu können. Daher kann das Volumen einer Zisterne nicht auf das erforderliche Rückhaltevolumen angeordnet werden.

## 2.2.1 Bemessungsgrundlagen Niederschlagswasser

### Niederschlagsdaten KOSTRA

Zur Bemessung von Regenentwässerungsanlagen werden entsprechend d.R.d.T. langjährige statistisch aufbereitete Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Diese werden im sogenannten KOSTRA-Atlas (KOordinierte STarkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen) zur Verfügung gestellt und turnusmäßig an neuere Erkenntnisse aktueller Niederschlagsmessungen angepasst und veröffentlicht. Hierbei ist die Bundesrepublik in Rasterfelder unterschiedlicher Niederschlagsintensität in Abhängigkeit von Dauerstufen und Wiederkehrwahrscheinlichkeiten aufgeteilt. Das hier zu betrachtende Baufeld befindet sich gemäß aktuellem KOSTRA 2020-Datensatz genau auf der Grenzlinie zweier benachbarter Rasterfelder, nämlich den Quadranten der Spalte 140, Zeile 82 (nördlich) und Zeile 83 (südlich). Die Unterschiede sind jedoch nur minimal, der südliche (bis nach Jork reichende) Quadrant weist geringfügig intensivere Niederschlagsereignisse auf.

Wie bei der Schmutzwasserableitung bereits erläutert, ist auch bei der Regenwasserableitung zwischen vergleichmäßigten Abflüssen einer Ortsentwässerungsanlage und kurzzeitig abflusswirksamen Wassermengen einer Grundstücksentwässerungsanlage zu unterscheiden. Als Grundlage dienen in beiden Bemessungsverfahren die o.g. KOSTRA-Werte.

Um die kurzfristigen Abflussverhältnisse einer Grundstücksentwässerungsanlage realitätsnah abzubilden, mussten die vom Deutschen Wetterdienst aufgrund langjähriger Regenreihen statistisch ermittelten Niederschlagswerte aus den Daten des DWD KOSTRA 2010R gemäß Vorgabe der DIN 1986-100 (12-2016) in der Vergangenheit mit einem Korrekturfaktor (Klassenfaktor 1 anstelle 0,5) angehoben werden, was insbesondere bei Rückhalteberechnungen im Vergleich bei Berücksichtigung der mittleren Niederschlagswerte zu einem größeren erforderlichen Rückhaltevolumen führte. Mit Neuauflage des KOSTRA 2020 Anfang 2023 ist dieser Klassenfaktor im KOSTRA-Datensatz ersatzlos entfallen. Hierauf wird der zuständige DIN-Arbeitsausschuss bei Neuauflage der DIN 1986-100 reagieren. Gemäß eines Mitteilungsschreibens des Ausschusses dürfen die rechnerisch geringeren KOSTRA 2020-Werte dennoch vorerst regelkonform verwendet werden, eine Abstimmung mit der zuständigen Behörde wird empfohlen. Die erfolgte Abstimmung mit der SEW Stadtentwässerung Wedel hat ergeben, dass die Verwendung der geringeren Werte nach KOSTRA 2020 nicht beanstandet wird.

Exemplarisch wurden bereits für ähnliche Projekte beide Niederschlagsdatengrundlagen zur Dimensionierung von Rückhalteräumen parallel durchgeführt und gegeneinander abgeglichen. Im Ergebnis ist das nach aktuellen mittleren Regendaten KOSTRA 2020 ermittelte Volumen jeweils um rd. 20 % geringer als nach bisherigen erhöhten Regendaten KOSTRA 2010R unter Verwendung des in der DIN 1986-100 (noch) vorgeschriebenen Klassenfaktors 1 (trotz allgemein gestiegener Niederschlagswerte aufgrund des Klimawandels). Jeder Eigentümer von Entwässerungsanlagen ist per Gesetz verpflichtet, die von ihm betriebenen Anlagen gemäß dem jeweils aktuell gültigen Regelwerk zu betreiben und zu unterhalten. Ändern sich die Regelwerke, sind die Grundstückseigentümer verpflichtet, die (dann meist strengeren) neuen Vorgaben umzusetzen, ggf. auch unter Änderung und / oder Erweiterung der bestehenden Anlagen.

Da derzeit nicht abgeschätzt werden kann, in welcher Form in der zukünftigen Neuausgabe der DIN 1986-100 wiederum eine höhere Sicherheit gegen Überlastung der Regenentwässerungsanlagen aufgrund der Konzentrationswirkung kleiner Einzugsgebiete (Grundstücke) gefordert werden wird, werden die Rückhalteräume der Entwässerungsanlagen in dieser Konzeptausarbeitung weiterhin mit den "alten" KOSTRA-DWD 2010 R-Daten dimensioniert, da ansonsten das Risiko bestünde, dass die Rückhalteanlagen mit Neuauflage der DIN 1986-100 bereits nicht mehr den dann aktuellen Regeln der Technik entsprechen könnten und somit vom Grundstückseigentümer nachzurüsten wären. Es bleibt zu hoffen, dass bis zur Einreichung der Entwässerungsantragsunterlagen eine neu gefasste DIN 1986-100 konkrete Vorgaben zur Handhabung der derzeit bestehenden Diskrepanz macht.

Hinweis: Wegen vorgenannter Diskrepanz sind für Grundstücksentwässerungsberechnungen im Verantwortungsbereich der Stadt Hamburg die aktuellen KOSTRA-DWD-2020-Werte mit einem Klimaänderungsfaktor von pauschal 1,2 (20%) für Wiederkehrzeiten ab 30 Jahren zu multiplizieren.

#### Überflutungsnachweis

Aufgrund des trotz Gründächern erhöhten Versiegelungsgrades ( $A_{\text{red}}$  größer  $800 \text{ m}^2$ ) ist ein Nachweis für die Überflutungssicherheit mittels eines 30-jährlichen Regenereignisses zu führen. Da oberirdisch aufgrund der Flächenausnutzung sowie der Geländetopografie keine ohne Schadauswirkung überflutbaren Flächen (z.B. Grünflächen, Stellplätze, etc.) in ausreichender Größe zur Verfügung stehen, muss durch technische Bauteile auch das zum Überflutungsnachweis zusätzlich notwendige Rückhaltevolumen vorgehalten werden.

### Gebäudeplanung

Die planerischen Vorgaben hinsichtlich Baukörperabmessungen, topografische Höhenentwicklung und Befestigungsarten wurden von dem mit der Planung beauftragten Büros Architekten Venus GmbH bzw. dem Landschaftsplanungsbüro ELBBERG Partnerschaft mbB aus Hamburg als Grundlage für die Aufteilung der Teileinzugsgebiete und deren jeweiligen Abflussbeiwerten genutzt. Die Einteilung der Teileinzugsgebietsflächen sowie die Angaben zum jeweiligen Befestigungsgrad sind dem beigefügten Entwässerungslageplan zu entnehmen. Die Verteilung der Dachflächenbefestigungen (Gründach, Kiesschüttdach, feste Oberflächen, etc.) ist in diesem frühen Planungsstadium lediglich pauschaliert prozentual aufgeteilt worden und wird im Zuge weitergehender Planungen zu konkretisieren sein.

In diesem Entwässerungskonzept wurde in Abstimmung mit dem Architekturbüro davon ausgegangen, dass die extensiv vorgesehenen Gründachflächen sowie die in Randbereichen der Attika angeordneten Kiestraufstreifen vollständig mit Wasserretentionsboxen WRB unterbaut werden kann. Weiterhin besteht die Annahme, dass zusätzlich rd. 2/3 der jeweils veranschlagten Technikfläche für z.B. Lüftungsrohre ebenfalls unter einer Kiesschüttung mit WRB unterbaut werden können. Die verbleibenden 1/3 der Technikfläche für z.B. schwere Technikbauteile wie Lüftungsgräte steht ebenso wie feste Dacheindeckungen (Dachterrassen, Fahrstuhlüberfahrungen, Dachausstiege, etc.) nicht zur Unterbauung mit WRB zur Verfügung.

In der DIN 1986-100 wird bezüglich der anzusetzenden Abflussbeiwerte von Gründächern in drei Substratmächtigkeiten unterschieden.

1. Extensivbegrünung unter 10 cm Aufbaudicke ( $c_m = 0,3$ )
2. Extensivbegrünung ab 10 cm bis unter 30 cm Aufbaudicke ( $c_m = 0,2$ )
3. Intensivbegrünung ab 30 cm Aufbaudicke ( $c_m = 0,1$ )

Nach Rücksprache mit den Architekten sollen auf den Dachflächen die Substratdicken oberhalb der Wasserretentionsboxen von mindestens 10 cm angenommen werden. Für die Sockelgeschossbereiche mit dem rd. 50 cm dicken Aufbau entspricht dies einer Intensivdachbegrünung.

Insbesondere im Bereich der Extensivgründächer werden flach aufgeständerte Photovoltaikmodule angeordnet. Gemäß Aussage eines führenden Dachbegrünungsherstellers können die gegenüber den Glasflächen der Module verminderten Abflussbeiwerte der Dachbegrünung angesetzt werden, da aufgrund der Kapillarität des Substratgemisches auch eine rasche horizontale Verteilung des anfallenden Niederschlagswassers bis unterhalb der Module zu erwarten ist.

### Landschaftsplanung

Bezüglich der Oberflächenbefestigungen der Freianlagen, somit oberhalb des Sockelgeschosses sowie der Grundstücksoberflächen auf Geländeneiveau, sind die vom Büro ELBBERG Partnerschaft mbB aus Hamburg konzeptionierten Wegeverbindungen und Nutzflächen berücksichtigt worden. Über die Ausführungsart der jeweiligen Oberflächenbefestigungen liegen in diesem Projektstadium noch keine konkreten Festsetzungen vor. So könnten z.B. die entlang der Nordgrenze platzierten Außenstellplätze mittels sickerfähigem Pflaster oder Rasengitter befestigt werden, Teile der organisch strukturierten Wegeverbindungen und Platzaufweitungen auf dem Sockelgeschoss mit einer wasser gebundenen Oberfläche versehen werden oder stark frequentierte Fußgängerbereiche auch asphaltiert werden. Die für die hydraulischen Berechnungen angesetzten Oberflächenbefestigungsarten können sich im weiteren Planungsprozess noch ändern und ergeben erst im Entwässerungsantragsverfahren den tatsächlichen Flächenabfluss. Sollten sich im Zuge verfeinerter (Freianlagen-) Planungen geeignete Bereiche für einen zumindest teilweisen oberirdischen Rückhalt ergeben (z.B. Rasenmulden o.ä.), ist dieser bevorzugt umzusetzen, da sich hieraus Umweltvorteile ergeben (Teilversickerung, Verdunstung, Pflanzenverfügbarkeit, Mikroklima, etc.).

#### zulässiger Drosselabfluss

Für die Ableitung des auf dem Grundstück anfallenden Niederschlagswassers ist wegen der starken Auslastung der öffentlichen Entwässerungseinrichtungen von Seiten der SEW Stadtentwässerung Wedel anfänglich eine Einleitmengenbegrenzung in Höhe von 10,0 l/s vorgegeben worden. Zusätzlich muss diese Einleitmengenbegrenzung auch während des 30-jährlichen Überflutungsregenereignisses sichergestellt werden. Um diese Vorgabe einhalten zu können und das daraus resultierende erforderliche Rückhaltevolumen vorhalten zu können, sind aufgrund der geplanten umfangreichen überbauten Grundstücksausnutzung erhebliche technische Maßnahmen notwendig.

Die geplanten extensiven Gründächer mindern zwar den im Nachweisverfahren anzunehmenden Abflussbeiwert bereits deutlich, dennoch ist eine weitere Dachabflussmengenreduzierung notwendig. Hierzu dienen die zuvor beschriebenen Wasserretentionsboxen. Um dieses Speichervolumen bei Starkregenereignissen aktivieren zu können, muss somit für jede Dachfläche je nach Größe und Flächenanteil der unterschiedlichen Dachbedeckungen ein individueller Drosselabfluss von deutlich unter 1 l/s sichergestellt werden. Die Industrie bietet hierzu spezielle Dachabläufe, die mit vordefinierten Bohrungen den Drosselabfluss einhalten und gleichzeitig auch einen Notüberlauf bei Überschreitung eines vorgegebenen Aufstauwasserstandes (i.d.R. bis Oberkante Wasserretentionsbox) bieten. Aufgrund des geringen Drosselabflusses von den Dachflächen ist i.d.R. auch nur ein Regenfallrohr von der mit 0° ausgeführten Dachfläche erforderlich, sowie ggf. weitere Fallrohre für Dachterrassen und Balkone. Zusätzlich ist natürlich immer der Notüberlauf für ein 100-jährliches Regenereignis vorzusehen.

Um die 10 l/s Drosselabfluss von der Gesamtgrundstücksfläche sicherstellen zu können sind weitere Rückhalteeinrichtungen in Form von industriell hergestellten quaderförmigen Rückhalterigolkörpern aus jeweils mehreren Rigolkörperkästen im Erdreich zur Aufnahme des auf der Geländeoberfläche anfallenden Wassers konzipiert worden. Da aufgrund der geplanten abschnittswisen Bauausführung sowie auch insbesondere wegen zukünftig mehrerer zu nutzenden Anschlussleitungen ist diese insgesamt zulässige Drosselabflussmenge auf die jeweiligen Anschlüsse aufzuteilen. An den Grundstücksanschlussleitungen vor Ableitung in die öffentliche Kanalisation sind jeweils Drosseleinrichtungen notwendig.

Diese zuvor genannten zulässigen 10 l/s Drosselabfluss während eines 30-jährlichen und maßgeblichen 10 minütigen Überflutungs-Bemessungsereignis (316,7 l/(s\*ha)) sind deutlich weniger als der derzeitige ungedrosselte Abfluss von der weitestgehend versiegelten Grundstücksoberfläche (rd. 11.070 m<sup>2</sup> Dachfläche, rd. 1.860 m<sup>2</sup> Asphaltfläche, rd. 4.270 m<sup>2</sup> Pflasterfläche, rd. 2.960 m<sup>2</sup> Grünfläche, rd. 20.160 m<sup>2</sup> Gesamtfläche (einschl. städtische Flächen des Liethflusses und des RW-Pumpwerks)). Aufgrund der vorliegenden detaillierten Vermessungsunterlagen ist ein mittlerer Abflussbeiwert von rd. 0,86 ermittelt worden, welcher rechnerisch zu einem Abfluss von rd. 550 l/s während eines 30-jährlichen und 10 minütigen Überflutungsregenereignis führt. Für ein Regenereignis mit  $r_{(15;1)}$  in Höhe von 105,6 l/(s\*ha) würde dies noch immer einen Abfluss von 183,4 l/s bedeuten. Insofern stellt ein solch radikal auf 10 l/s reduzierter zukünftig zulässiger Drosselabfluss eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand mit erheblicher Reduzierung der in der öffentlichen Kanalisation abzuleitender Abflussspitze dar.

Auch hinsichtlich der der Stadtentwässerung Wedel von Seiten der Unteren Wasserbehörde für die Einleitstelle E43a genehmigten Einleitmenge in das Hafenbecken in Höhe von insgesamt 3.827 l/s sind zukünftig die 10 l/s Drosselabfluss nur eine sehr geringe Menge in Relation zum Gesamteinzugsgebiet. Während der in den 1990er Jahren erfolgten Festlegung der Einleitstellenerlaubnisse ist die Baufläche mit einem gemittelten Abflussbeiwert in Höhe von überwiegend 0,40 (für rd. 11.675 m<sup>2</sup>) und teilweise 0,25 (für rd. 8.162 m<sup>2</sup>) abgesetzt worden. Bei einer damals angesetzten Niederschlags-spende für einen  $r_{(15;1)}$  in Höhe von 100 l/(s\*ha) entspricht der rechnerisch als von der Unteren Wasserbehörde angesetzte zulässige Abfluss von der Baufläche rd. 67,1 l/s.

Festzustellen ist somit, dass ein pauschal vorgegebener Drosselabfluss in Höhe von 10 l/s eine sehr deutliche Unterschreitung des der Stadtentwässerung erlaubten Abfluss in Höhe von 67,1 l/s darstellt und somit zu einem erheblichen erforderlichen Rückhalteraum führt. Gleichzeitig würde die erstgenannte Forderung auch eine Benachteiligung des Bauherren gegenüber bisheriger Praxis bei Neubebauung bisher bereits entwässerungstechnisch erschlossener Grundstücke dar.

Im Rahmen eines Abwägungsprozesses wurde daraufhin vereinbart, dass lediglich die Dachflächen sowie Sockelgeschossflächen einen technisch maximal möglichen Rückhalt und geringst möglichen Drosselabfluss aufweisen sollen, der fiktiv einem anteilmäßigen Drosselabfluss von rd. 10 l/s entspräche. Im Gegenzug dazu können dann die Geländeoberflächen des Grundstücks komplett ohne weitergehende Rückhalteeinrichtungen ausgeführt werden und somit über die insbesondere auch an den Grundstücksgrenzen zu den öffentlichen Verkehrsflächen vorzusehenden Entwässerungseinrichtungen über die privaten Grundstücksübergabeschächte ungedrosselt in die öffentliche Kanalisation einleiten. Zusammen ergibt sich daraus rechnerisch eine Einleitmenge von rd. 56 l/s bei einem  $r_{(15;1)}$ , was immer noch weniger als die von der Wasserbehörde des Kreises Pinneberg zugelassene Menge ist und damit auch deutlich unterhalb der jetzigen Einleitmenge liegt.

Für die Gestaltungsfreiheit der Grundstücksoberflächen hat dies den Vorteil, dass z.B. bezüglich der Bepflanzung und Versorgungseinrichtungen keinerlei Rücksicht auf unterirdische Rigolkörperanlagen genommen werden muss und deutlich weniger Schachtabdeckungen in den Pflasterflächen notwendig sind. Auch ein potentielles Aufschwimmen der Rigolkörperanlagen bei sehr hoch anstehendem Grundwasserspiegel ist nicht zu befürchten. Weiterhin reduziert sich der spätere Unterhaltungsaufwand deutlich, da die nur mit technischem Aufwand regelmäßig zu reinigenden Rigolkörperanlagen entfallen und auch keine ggf. verstopfungsgefährdeten Drosseleinrichtungen notwendig sind.

Für die Siedlungswasserwirtschaft und die Umwelt hat dieser Kompromiss den Vorteil, dass aufgrund der weit ausgedehnten Bebauung des Grundstücks ein Großteil des auftreffenden Niederschlagswassers auf den Dachflächen zurückgehalten wird und damit die Abflussspitze gekappt wird. Weiterhin kann zumindest das nicht für den eigentlichen Rückhalt benötigte Stauvolumen pflanzenverfügbar gemacht werden kann, was sich mikroklimatisch positiv auswirkt.

Mit dem gemäß derzeitigem Planungsstand vorgesehenen Bebauungsgrad von rd. 12.370,9 m<sup>2</sup> mit Baukörpern überbauter Fläche zu rd. 7.465,8 m<sup>2</sup> verbleibender Grundstücksfläche auf Geländeneiveau müssen die Dachflächen zukünftig einen Drosselabfluss von insgesamt maximal

$$Q_{Dr} = 10 \text{ l/s} * 12.370,9 \text{ m}^2 / (12.370,9 \text{ m}^2 + 7.465,8 \text{ m}^2) = \text{rd. } 6,17 \text{ l/s}$$

aufweisen, der auf der mit Wasserretentionsboxen belegbaren Fläche durch entsprechenden Rückhalt für ein 30-jährliches Regenereignis sichergestellt werden muss.

#### wasserbehördliche Vorgaben

Seitens der Unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg wurde hinsichtlich des während der Aufstellung eines B-Plan-Verfahrens in Schleswig-Holstein obligatorisch geforderten "Nachweis gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser, Teil 1: Mengenbewirtschaftung" (Berechnungstool A-RW 1) auf einen rechnerischen Nachweis verzichtet, da das gesammelte Regenwasser nicht unmittelbar in ein Gewässer eingeleitet wird, sondern zuvor in die Ortsentwässerungskanalisation eintritt. Weiterhin entsteht durch die Neubebauung wegen der seitens der Stadtentwässerung Wedel geforderten Einleitmengenbeschränkung keine nachteilige Veränderung (Erhöhung) der Einleitmenge.

Wie bereits bei der Schmutzwasserableitung beschrieben, muss auch für die Niederschlagswasserableitung überprüft werden, ob sich bei gewerblicher Nutzung der Grundstücksfläche eine nachteilige Veränderung des Abwassers (hier Regenwasser) oder sogar eine Gefährdung für die nachfolgenden Vorflutgewässer ergeben könnte. So wären bei Lagerung oder Umschlag von wassergefährdenden Stoffen im Freien besondere technische Vorkehrungen zu treffen. Auch aus einer überproportionalen Frequentierung von LKW oder sonstigen Kraftfahrzeugen kann sich u.U. eine Erfordernis für z.B. einen Leichtflüssigkeitsabscheider ergeben.

In vielen Einzugsgebieten von Trennkanalisationen sind in der Vergangenheit vor einer Einleitung von gesammeltem Niederschlagswasser in ein Vorflutgewässer häufig Rückhaltebecken zur Reduzierung der einzuleitenden Wassermengen gebaut worden, die in den meisten Fällen auch mit einer Leichtflüssigkeitsabscheidung (meist mittels Tauchwand) ausgestattet sind. Diese das nachfolgende Vorflutgewässer schützende Komponenten existieren bei der Einleitstelle Nr. 43a (= Hafenbecken) nicht. Während eine Reduzierung der Einleitmenge aufgrund des unmittelbar am Hafenbecken anschließenden Gewässers "Elbe" aufgrund der Ausdehnung und bewegten Wassermengen als überflüssig und nicht zielführend erscheinen mag, kann eine nicht vorhandene Leichtflüssigkeitsabscheidung doch erhebliche Umweltauswirkungen verursachen.

In erster Aussage der Unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg wurde daher für das aus dem gewerblichen Bereich abzuleitende Regenwasser eine Leichtflüssigkeitsabscheidung für notwendig erachtet, für deren Genehmigung die o.g. Behörde zuständig ist. Wie jedoch bereits zuvor beschrieben, werden wegen der gewerblich überwiegenden Büro- und teilweise Einzelhandelsnutzung keine überproportional hochfrequentierten Fahrzeugbewegungen erwartet. Lediglich die auszuweisenden Mitarbeiterstellplätze führen zu einem gewerblich indizierten Verkehr, der jedoch bei weitem weniger Fahrzeugbewegungen als der Individualverkehr innerhalb des Einzugsgebietes (z.B. auf der "Schulauer Straße") verursacht, für den keine Reinigung gefordert ist. Hinzu kommt, dass der überwiegende Anteil an den den Gewerbeflächen zugeordneten Stellplätzen durch das Staffelgeschoss überdeckt wird und somit in Hinblick auf mineralölhaltige Tropfverluste wiederum als minimal anzusehen ist. Aufgrund vorgenannter Kriterien wird eine Leichtflüssigkeitsabscheidung für den ohnehin la- gemäßigt nicht eindeutig zuzuordnenden gewerblichen Flächenanteil für nicht erforderlich erachtet.

## **2.2.2 vorhandene Regenentwässerungsanlagen**

Überwiegend parallel zum zuvor beschriebenen Schmutzwasser-Kanalisationsnetz befinden sich auch Kanalhaltungen zur Regenwasserableitung in den Fahrbahnen der "Schulauer Straße" und dem "Strandbaddamm". Wegen der am "Strandbaddamm" platzierten Regenwasserpumpstation allerdings in einigen Bereichen mit entgegengesetzter Fließrichtung und damit Längsneigung.

Zusätzlich zum im "Übersichtslageplan Entwässerung" dargestellten und von der Stadtentwässerung Wedel dokumentierten Kanalkatasterbestand existiert auf der nördlich der Baufläche befindlichen öffentlichen Stellplatzanlage ein weiterer Regenwasserkanalstrang, der seitens der Stadt Wedel betrieben wird. Da dieser Kanalstrang jedoch ausschließlich der Stellplatzentwässerung dient, ist er für dieses Siedlungswasserwirtschaftliche Entwässerungskonzept nicht relevant. Einzig ab dem im Entwässerungslageplan verzeichneten Privatschacht Nr. P46380753 dient der gemeinsamen Anschlusskanal DN 400 mm zur Ableitung des Stellplatzanlagenwassers und auch der Grundstücksentwässerung der Baufläche.

Ab der Einleitung in den Kanal DN 300 mm in der "Schulauer Straße" fließt das Wasser in südlicher Richtung, um dann an der Einmündung des "Strandbaddamm" zusammen mit dem aus südlicher Richtung zufließenden Wasser des Bereichs "Strandweg" und "Hafenstraße" in einem Doppelkanal DN 400 mm in westlicher Richtung zum von der Stadtentwässerung Wedel betriebenen städtischen Regenwasser-Pumpwerk zu gelangen.

Aus dem westlich der Baufläche befindlichen Teileinzugsgebiet am "Strandbaddamm" erfolgt die Regenwasserableitung aus dortiger Grundstücksbebauung und den Straßenoberflächen des "Strandbaddamm" anfänglich mittels bereits erneuerter Rohre DN 500 mm und zwei noch verbliebenen Haltungen DN 300 mm bis zur Pumpstation. An diesen Trassenabschnitt sind insgesamt 3 Grundstücksanschlussleitungen der Baufläche angeschlossen.

Somit existieren derzeit insgesamt 4 Grundstücksanschlussleitungen zur Ableitung des auf der Baufläche anfallenden Niederschlagswasser:

- Anschluss Nr. 1: Zum beschriebenen gemeinsamen Übergabeschacht P46380753 führt von der nordöstlichen Grundstücksecke eine Anschlussleitung DN 300 mm aus Betonrohren, deren baulicher und hydraulischer Zustand augenscheinlich als gut und leistungsfähig angesehen werden kann. Der auf dem eigentlichen Baugrundstück befindliche Schacht befindet sich knapp außerhalb der späteren Gebäudeabmessungen des Haus H11-W in der Nähe dessen nordwestlicher Gebäudeecke.
- Anschluss Nr. 2: Am "Strandbaddamm" westlich des Pumpstation befindet sich im Bereich der derzeitigen gepflasterten Hoffläche ein Straßenablauf, der mittels einer Anschlussleitung DN 150 mm an eine dort am Fahrbahnrand verlaufende städtische Kanalhaltung DN 300 mm. Ein Grundstücksübergabeschacht ist nicht vorhanden. Der jetzige Straßenablauf befindet sich südlich und etwas östlich der späteren Gebäudemitte Haus H08-W. Über den baulichen Zustand der Anschlussleitung ist nichts bekannt.
- Anschluss Nr. 3: Nahe dem nachträglich aufgefundenen Schmutzwasseranschluss existiert etwa mittig der geplanten Landschaftsachse zwischen den Baufeldern 1 und 2-west ein weiterer Regenwasseranschluss an eine der im "Strandbaddamm" erneuerten öffentlichen Kanalisationshaltung DN 500 mm. Dieser Anschluss ist aus Betonrohren der Dimension DN 200 mm ausgeführt und besitzt auf dem Grundstück einen Grundstücksübergabeschacht. Den baulichen Zustand wird die Stadtentwässerung Wedel bei Gelegenheit einmal mittels Kanal-TV-Kamera untersuchen lassen. Sollten dabei Mängel festgestellt werden, würde die SEW diese voraussichtlich mittels Sanierungsverfahren beseitigen lassen können.
- Anschluss Nr. 4: Ein letzter Regenwassergrundstücksanschluss befindet sich mit westlicher Fließrichtung und etwa mittig Gebäude Haus H02-G. Auch hier existiert auf dem Grundstück ein Übergabeschacht, der mittels Betonrohrleitung DN 200 mm an einen in der Fahrbahn des "Strandbaddamm" gelegenen öffentlichen Kanalschacht mündet. Auch hier ist im Kanalkataster der SEW kein öffentlicher Kanal verzeichnet. Aufgrund örtlicher Kontrolle sowie der Ausführungsplanung des für die städtische Stellplatzherstellung beauftragten Ingenieurbüros konnte jedoch ermittelt werden, dass zwischen dem Katasterendschacht 46381112 und der nördlich gelegenen Stellplatzentwässerung eine Haltung DN 300 mm aus Polyethylen existiert, an die besagter Schacht angebunden sein muss (zumindest fließt das derzeit anfallende Wasser der Gebäudedachflächen ohne sichtbaren Rückstau ab). Die SEW wird diesen Kanalabschnitt bei Gelegenheit ebenfalls inspizieren lassen.

Um die auch für die Regenwasserableitung eine Herstellung neuer Grundstücksanschlüsse möglichst zu vermeiden, sollten die existierenden Anschlüsse auch zukünftig zur Ableitung des auf dem Baugrundstück anfallenden Regenwassers genutzt werden. Im Falle, dass diese Anschlüsse genutzt werden, wird eine Änderung der bestehenden öffentlichen Regenwasser-Entwässerungsanlagen nicht für erforderlich gehalten und damit nicht notwendige Herstellkosten vermieden.

### 2.2.3 geplante Regenentwässerungsanlagen

Wie beschrieben, ist seitens der Stadtentwässerung Wedel eine Einleitmengenbegrenzung für die Dach- und Sockelgeschossflächen vorgegeben worden. Weiterhin ist aufgrund der Summe der vorgesehenen abflusswirksamen Fläche ein Überflutungsnachweis für ein 30-jährliches Regenereignis zu führen.

Grundsätzlich sollte versucht werden, das anfallende Niederschlagswasser dem natürlichen Wasserkreislauf wieder zuzuführen. Probates Mittel wäre eine Versickerung, was aufgrund der hier vorherrschenden Bodenverhältnisse und dem bis Geländeniveau ansteigenden Grund- bzw. Schichtenwasserspiegel nicht realistisch nachweisbar erscheint. Alternativ sollte versucht werden, möglichst viel Wasser zu verdunsten. Dafür sind weite Teile der Dachflächen begrünt auszuführen. Dennoch bleibt gerade im Überflutungsnachweisverfahren ein erhebliches Rückhaltevolumen rechnerisch zu belegen.

An welcher Stelle dieses erforderliche Rückhaltevolumen nachgewiesen wird, ist nicht zwingend vorgegeben. Theoretisch könnte das selten auftretende Überflutungswasser auf der Geländeoberfläche in nicht schädlich überstaubaren Oberflächenbereichen nachgewiesen werden, z.B. auf Stellplatzanlagen oder Grünflächen. Aufgrund der dichten Bebauung und vorgesehenen anderweitigen Nutzung der Geländeoberflächen sowie weiterhin auch der deutlich nach Süden abfallenden Geländetopografie wird diese Art des Rückhaltenachweises als nicht realisierbar erachtet. Gleichwohl können aber natürlich kleinräumige Flächen derart gestaltet werden, dass Wasser eines geringen Regenereignisses dezentral gehalten wird, einzig der Nachweis im Überflutungsfall ist damit rechnerisch nicht in ausreichendem Volumen führbar.

Somit bleibt nur, das erforderliche Rückhaltevolumen in technischen Anlagen nachzuweisen. Dies könnte entweder in unterirdischen Rigolkörpern z.B. mittels umschlossenen Kästen erfolgen, oder bereits auf den Dachflächen. Durch das Begrünungskonzept mit der Vielzahl an geplanten Bäumen und Büschen und die vorherrschende Topografie ist der Platzbedarf für eine vollständige unterirdische Rückhaltung nicht ausreichend gegeben. Somit wird eine Rückhaltung bereits auf den Dachflächen favorisiert. Vorteil einer auf den Dachflächen und dem Sockelgeschoss realisierten Rückhaltung ist weiterhin, dass in den sogenannten Wasserretentionsboxen auch längerfristig pflanzenverfügbares Wasser zurückgehalten werden kann und somit der sommerliche Bewässerungsaufwand reduziert wird.

Allerdings zeigen die durchgeführten hydraulischen Berechnungen, dass dieser Effekt wegen dem notwendigen Rückhaltevolumen aus dem Überflutungsnachweis bei den Dachflächen nur gering sein wird, weil das zur Verfügung stehende Retentionsvolumen im Bemessungsregenfall für den Überflutungsnachweis bereits fast vollständig benötigt wird. Im Bereich der Sockelgeschossflächen ist das für die Pflanzen verfügbar zurückzuhaltende Wasservolumen etwas höher. Dort wird das durch die Retentionskörper bereitgestellte Volumen nur zu rd. 5/8 benötigt, somit können rd. 3/8 der Füllstandshöhe im Dauereinstau betrieben werden.

In Abstimmung mit dem Büros Architekten Venus GmbH wurden daher die konzeptionellen baulichen Voraussetzungen vereinbart, um große Teile der Dach- und Sockelgeschossflächen mit solchen Boxen zum Rückhalt von Regenwasser belegen zu können. Der Abfluss aus diesen Boxen erfolgt gedrosselt mit relativ geringen Abflussmengen kaskadierend von den oberen Dachflächen meist auf tiefer gelegene (Sockelgeschoss-) Flächen und erst nachfolgend bis auf Geländeniveau bzw. dort zu verlegende Rohrleitungen. Die jeweils notwendigen Rückhaltevolumen und Drosselabflussmengen der einzelnen kaskadenförmig angelegten Dachflächen wurde tabellarisch nachgewiesen (siehe Anlage 3).

Die Wasserretentionsboxen werden von verschiedenen Herstellern in ähnlicher Form angeboten. Beispielhaft sind diesen Konzeptunterlagen die Produktdatenblätter der Fa. Optigrün International AG beigefügt (siehe Anlage 5). Empfohlen werden für extensiv begrünte (Dach-) Flächen die WRB85 und für intensiv begrünte (Sockelgeschoss-) Flächen mit einem dickerem Substrataufbau und der damit erhöhten Auflast die statisch tragfähigeren WRB95.

Die konzeptionelle Verteilung der im Entwässerungslageplan auf den Dachflächen der Gebäude dargestellten Wasserretentionsboxen berücksichtigt das Rückhaltevolumen des jeweiligen Gebäudes an dessen Gebäudeaußenkanten. Sollten die erforderlichen Retentionsboxen nicht gänzlich auf den eigentlichen Dachflächen realisierbar sein, können diese stattdessen auch auf der Sockelgeschossfläche ausgeführt werden, sofern das Wasser vom Dach ohnehin in diese Flächen kaskadenförmig einleitet. Die entsprechenden Drosselabflüsse sowohl der Dachflächen als auch der Sockelgeschossfläche müssen in der Genehmigungsplanung zum Entwässerungsantrag dementsprechend angepasst werden.

Die gedrosselte Ableitung des Dach- bzw. Sockelgeschoss-Rückhaltewassers aus den Wasserretentionsboxen erfolgt mittels spezieller Dachabläufe, die entweder werkseitig auf einen vorgegebenen Drosselabfluss bei gewählter Aufstauhöhe konfektioniert werden oder die erst auf der Baustelle mittels einstellbarer Drosselabflussöffnung entsprechend der Vorgabe montiert werden. Beispielhaft ist diesen Unterlagen eine Produktinformation der Fa. LOROWERK beigefügt, gleichwertige Produkte anderer Hersteller sind ebenso möglich. Zu beachten ist, dass wegen der nur geringen Aufstauhöhe (z.B. 8,5 cm der WRB85) meist nur eine statische Drosselabfluss-einstellung möglich ist, der zulässige Drosselabfluss von der Dachfläche darf sich insofern erst bei maximal vorgesehener Aufstauhöhe einstellen (statischer Drosselabfluss = arithmetisches Mittel zu Speicherbeginn und Vollenfüllung). Zusätzlich zu dem Drosselabfluss ist eine Notentwässerung für ein 100-jährliches Regenereignis sicherzustellen.

Hinweis zu Dachabläufen verschiedener Hersteller: Die Drosselung des aus Dachabläufen abfließenden Wassers wird meistens mittels werkseitig berechneten und objektbezogen gefertigten Drosselblenden entsprechend der vorgegebenen Drosselabflussmenge sichergestellt. Es handelt sich somit streng genommen um statische Drosselabfluss-einrichtungen, die bei veränderlichem Aufstauwasserstand auch sich ändernde Abflussmengen abfließen lassen. Dem hingegen behalten dynamische Drosselabfluss-einrichtungen über große Wasserspiegelschwankungsbereiche immer nahezu den vollständigen zulässigen Drosselabfluss bei (steile Abflussganglinien). Wegen der auf Dachflächen jedoch nur geringen Wasserspiegelaufstauhöhe von nur wenigen Zentimetern ist der sich verändernde hydrostatische Druckanstieg jedoch vernachlässigbar gering. Andere Fließvorgänge innerhalb des Gründachaufbaus haben deutlich größeren (verzögernden) Einfluss, wie z.B. die Durchsickerung der Substratschicht, Abflussverhältnisse bei 0°-Dächern innerhalb der WRB85, relativ lange Fließwege bis zum (meist einzigen) gedrosselten Dachablauf, etc., die sich alle vergleichmäßigend auf die bei kurzzeitigen Niederschlagsspitzen auftretenden Abflussspitzen auswirken. Die durchgeführten wassertechnischen Berechnungen gehen daher trotz der statischen Drosselung von einer fiktiven dynamischen Abflussdrosselung von den Dachflächen aus, um den Grundstücksgesamtabfluss von 10 l/s nachzuweisen.

Es wird voraussichtlich jedoch auch untergeordnete Gebäudeflächenanteile geben, die nicht, bzw. nur mit unverhältnismäßig hohem technischen Aufwand gedrosselt abgeleitet werden können, wie z.B. die nach Norden ausgerichteten Dachterrassen der Gebäude Haus H02-G und Haus H 06-G. Für diese Flächen können voraussichtlich nur direkte Ableitungen mittels Fallrohren bis auf das Geländeniveau ausgeführt werden. Ein äquivalenter Rückhalt kann jedoch trotzdem auch auf dem Sockelgeschoss geschaffen werden, mit entsprechender Reduzierung der dortigen Drosselabflussmenge, obwohl das Wasser der Dachterrassen ungedrosselt in die privaten Grundleitungen einleitet.

Die im Entwässerungslageplan dargestellten Dachentwässerungspunkte sind derzeit ohne detaillierte Kenntnis der Gebäudehülle (insbesondere der Anordnung von Fenstern und sonstigen Zwangspunkten) meist mittig der Fassade platziert worden. Während zukünftiger Planungsphasen sind von den Architekten die Lagen der Fallrohre vorzugeben, von denen aus die weitere Planung von Entwässerungsleitungen fortgesetzt wird. Hieran sind Leitungslängen sowie auch die Platzierung von regelmäßig vorgeschriebenen Schächten in nachfolgenden Planungsphasen anzupassen.

Auch die Planungsbearbeitung in Hinblick auf spätere Geländehöhen ist im Rahmen der derzeitigen Bearbeitung des B-Planverfahrens noch nicht detailliert in Form eines Deckenhöhenplanes ausgearbeitet, sondern es sind lediglich die zukünftigen Gebäudeniveaus in Relation zu den vorhandenen umgebenden Geländehöhen und Oberflächenbefestigungen grob bekannt. Demzufolge sind auch genaue Anordnungen von Abläufen noch nicht planbar. Die im Entwässerungslageplan dargestellten Verläufe und Längen der Regenwasserleitungen sind daher im Zuge weiterer Planungsstufen um die erforderlichen Leitungsabschnitte und Schächte zu ergänzen.

Für den südöstlichen Grundstücksbereich entlang der Einmündung des "Strandbaddamm" an die "Schulauer Straße" ist aufgrund der erhaltenen Datengrundlagen (Kanalkataster, alte Planunterlagen, Vermessung, örtliche Begehung) nicht erkennbar, wie derzeit eine geregelte Oberflächenwasserableitung der gepflasterten Bereiche ausgeführt ist. Vermessen wurden Hofabläufe sowie auch Linienentwässerungsrinnen an den Grünflächen und in den beiden Stellplatzbereichen östlich des RW-Pumpwerks auch Straßenabläufe, die bestehenden Leitungsverbindungen sind jedoch nicht zu ergründen. Es wäre nicht überraschend, wenn für diese Entwässerungsgegenstände ein direkter Anschluss an die nahe gelegene Pumpstation bzw. deren Zuleitungen existieren würde.

Wegen der vorherrschenden und auch zukünftig geplanten Geländetopografie werden hier wiederum Einläufe oder Rinnen erforderlich sein, um einen oberflächlichen Abfluss auf den öffentlichen Gehwegbereich zu unterbinden. Da die zukünftigen Gebäudeteile Haus H09-W und H11-W deutlich dichter an die Grundstücksgrenze heranrücken werden, entfallen die vermuteten Leitungsverbindungen und müssen im Zuge der Genehmigungsplanung neu konkretisiert werden. Ein Anschluss dieser zukünftig nur untergeordneten Grundstücksbereiche an die nördlich oder westlich gelegenen Grundstücksanschlussleitungen erscheint aus hydraulischen Gründen nicht realisierbar.

Von den derzeit 4 bekannten Regenwasser-Grundstücksanschlussleitungen sollen nur 3 Leitungen weiter genutzt werden:

- Anschluss Nr. 1: Die Lage des derzeitigen Grundstücksübergabeschachtes nahe der späteren Gebäudekante Haus H11-W ist auch in Hinblick auf den in der zukünftigen Fahrgasse gelegenen Trassenverlauf der neu zu verlegenden Schmutzwasserleitung nicht erhaltungswürdig. Die Anschlussleitung DN 300 mm aus Betonrohren ist um rd. 4,5 m zurückzunehmen und ein neuer Grundstücksübergabeschacht DN 1.000 mm zu setzen. Zufluss erhält dieser Schacht aus westlicher Richtung ab dem Bereich des Gebäudes Haus H06-G bzw. der dortigen Abläufe der Geländeoberfläche. Innerhalb dieses Stranges sind die gem. DIN 1986-100 geforderten weiteren Schächte anzuordnen. Zusätzlich zu den nördlich des Gebäudekomplexes gelegenen Grundstücksoberflächen des Baufeldes 2 (2-West und 2-Ost) wird über diesen Strang die Dachterrassefläche Haus H06-G, das Hauptdach Haus H10-W sowie das östliche Sockelgeschoss des Baufeld 2-Ost mit den daran angeschlossenen Dachflächen der Häuser H09-W und H11-W entwässert.

Einen weiteren, noch nicht näher definierten Zufluss erhält der Grundstücksübergabeschacht aus östlicher Richtung der dortigen Geländeoberflächen. Aufgrund der Geländetopografie lassen sich hierüber die östlich des Gebäudes Haus H11-W gelegenen Oberflächen entwässern, jedoch aufgrund des benötigten Leitungsgefälles nicht mehr die südlich am "Strandbaddamm" gelegenen Oberflächen.

- Anschluss Nr. 2: Die lediglich für einen Straßenablauf existierende Anschlussleitung südlich Gebäude Haus H08-W soll zukünftig nicht weiter genutzt werden. Sie ist im Zuge von Rückbauarbeiten weitestgehend, möglichst bis zur Grundstücksgrenze, aufzunehmen und das Rohrende dauerhaft sand- und wasserdicht zu verschließen. Sollte die Stadtentwässerung Sanierungsarbeiten oder gar eine Erneuerung der öffentlichen Kanalhaltung vornehmen, würde dieser Anschluss vollständig stillgelegt werden.
- Anschluss Nr. 3: Der südlich des Landschaftsfensters zwischen den Gebäuden Haus H04-W und H05-W befindliche Anschluss 3 wird einen Großteil der Dach- und Sockelgeschossflächen entwässern. Auch hier muss die vorhandene Grundstücksanschlussleitung für die neuen Trassenführungen der Schmutz- und Regenwasserleitungen um rd. 2,0 m zurückgenommen werden und ein neuer Grundstücksübergabeschacht gesetzt werden. Aus östlicher Richtung mündet ein Strang ein, der sämtliche Dachflächen (Häuser H05-W bis H08-W) und die Sockelgeschossfläche des Baufeldes 2-West entwässert, einschließlich der südlich des Bereichs gelegenen Geländeoberflächen.

Weiterhin mündet in den Übergabeschacht ein Strang aus westlicher Richtung, der das Niederschlagswasser der Dach- und Sockelgeschossflächen des Baufeldes 1 (Häuser H01-G bis H04-W) zuführt. Hier sind auch die Geländeoberflächen im Landschaftsfenster zwischen den Baufeldern 1 und 2-West angeschlossen, wie auch die Flächen südlich des Gebäudekomplexes des Baufeldes 1.

- Anschluss Nr. 4: Auch der Grundstücksübergabeschacht westlich des Grundstücks muss erneuert werden. Dieser Anschluss dient jedoch mit seinen aus südlicher und nördlicher Richtung einmündenden Trassen lediglich der Ableitung des Oberflächenwasser von den Dachterrassen Haus H01-G und H02-G, da diese nicht in Richtung des Sockelgeschosses geführt werden können. Ebenso werden über diesen Anschluss die in dem Bereich befindliche Geländeoberflächen abgeleitet.

Wie bereits beschrieben, ist die derzeitige Entwässerungssituation des südöstlichen Grundstücksbereichs im Wesentlichen östlich des verrohrten Liethflusses nicht abschließend ergründbar, die vorhandenen Abläufe müssen irgendwo angeschlossen sein. Für diesen Geländebereich ist die derzeit genutzte Ableitungsmöglichkeit weiterhin aufrecht zu erhalten. Die genaue Ausgestaltung dieses nur untergeordneten Flächenbereichs ist im Zuge der Entwässerungsplanung zu konkretisieren.

Die erforderlichen Rohrleitungsdurchmesser zur Ableitung des aus den verschiedenen Regenfallrohren und Hofflächen-Entwässerungsgegenständen anfallenden Niederschlagswassers ergeben sich aus der im Rahmen des Entwässerungsantrages auszuführenden hydraulischen Berechnung in Abhängigkeit des baulich verfügbaren Sohlgefälles. Eine Dimensionierung ist im Stadium dieses Siedlungswasserwirtschaftlichen Entwässerungskonzeptes nicht gefordert. Aufgrund ähnlicher Bauprojekte kann realistischerweise davon ausgegangen werden, dass erforderliche Rohrleitungsdurchmesser ab DN 100 mm bis etwa DN 300 mm zu erwarten sind. Ebenso ist die Trassenführung der Regenwasserleitungen an die durch die Hochbauplanung unter Berücksichtigung der Lage der Regenfallrohre anzupassen. Das Rohrleitungsgefälle ist gemäß DIN 1986-100 zu wählen, und beträgt i.d.R zwischen 1 % und rd. 5 %. Im Bereich der Schächte DN 1.000 mm können ggf. äußere Abstürze zur Überwindung des natürlichen Geländegefälles notwendig werden.

Grundsätzlich muss darauf hingewiesen werden, dass sich die erforderlichen Rückhalteräume auf den Dach- und Sockelgeschossflächen im weiteren Planungsprozess aufgrund vielfältiger zu detaillierender Randbedingungen (z.B. Flächenanteil der nicht durch WRB unterbaut werden kann) voraussichtlich noch ändern werden. Auch bezüglich der Befestigungsarten der Geländeoberfläche werden voraussichtlich noch Anpassungen erfolgen, so dass die tatsächliche Einleitmenge derzeit noch nicht exakt bestimmbar ist. Im Rahmen der Genehmigungsplanung zum Entwässerungsantrag werden somit die Einleitmengen an den verschiedenen Einleitpunkten zu ermitteln sein. Die Gesamteinleitmenge wird voraussichtlich rd. 2/3 der durch die Untere Wasserbehörde des Kreises Pinneberg genehmigten Einleitmenge betragen.

### 3 Zusammenfassung

Mit der Bauleitplanung zur Umnutzung des bisher rein gewerblich genutzten Areals für zukünftige gewerbliche (Büro-) Nutzung sowie zu Wohnbauzwecken ist die geänderte Entwässerungssituation zu betrachten.

#### Schmutzwasserableitung:

Für die Schmutzwasserableitung können die vorhandenen Anschlussleitungsvorstreckungen weiterhin genutzt werden, die vorhandenen Anschlussleistungsquerschnitte sowie auch das nachfolgende Entwässerungsnetz ist auch für den zukünftig zu erwartenden Schmutzwasseranfall weiterhin ausreichend dimensioniert. Neue Grundstücksübergabeschächte sind herzustellen.

Regenwasserableitung:

Auch die Grundstücksanschlussleitungen der Regenentwässerung können weiterverwendet werden, ein Anschluss kann entfallen. Die öffentliche Regenwasserkanalisation ist bereits stark ausgelastet, so dass die auf der Grundstücksfläche anfallenden Regenwassermengen teilweise nur gedrosselt eingeleitet werden dürfen. Die Dach- und Sockelgeschossflächen sind soweit technisch möglich mit Wasserretentionsboxen zu belegen und jeweils ein gedrosselter Abfluss auf tiefer gelegene Bereiche herzustellen. Das auf dem Geländeniveau anfallende Niederschlagswasser kann ungedrosselt an die öffentliche Kanalisation weitergeleitet werden. Mit der gedrosselten Einleitung des auf den Gebäude-dachflächen anfallenden Niederschlagswassers ist auch die öffentliche Kanalisation in der Lage, die Wassermengen des Grundstücks abzuleiten.



**- Stadt Wedel -**

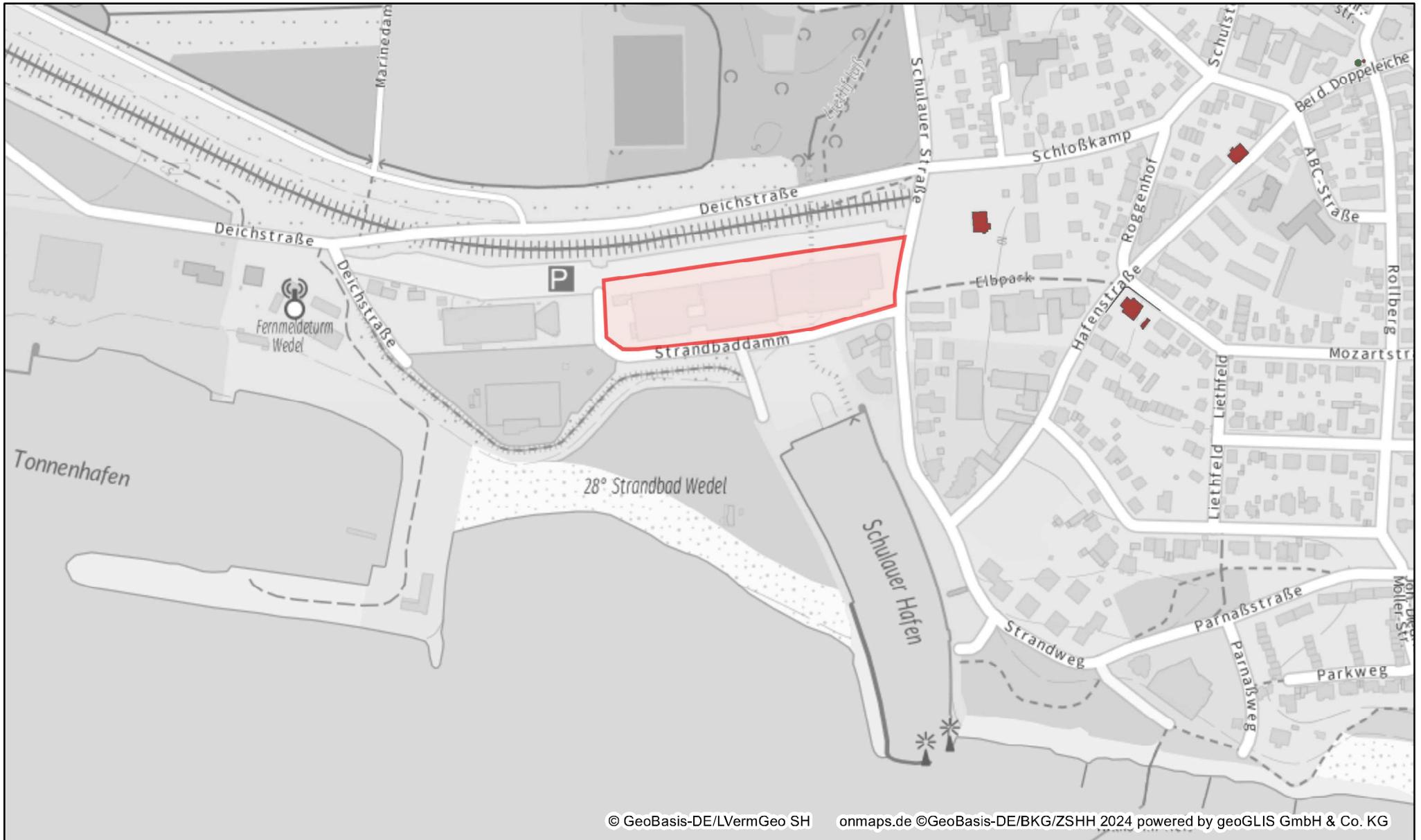
Aufstellung vorhabenbezogener  
**B-Plan Nr. 20a "Schulauer Hafen"**  
**2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm**

**- Siedlungswasserwirtschaftliches Entwässerungskonzept -**

**Lagepläne**

**Anlagenverzeichnis**

|            |                                     |                 |
|------------|-------------------------------------|-----------------|
| Anlage 2.1 | Übersichtskarte Plangeltungsbereich | i.M.: 1 : 5.000 |
| Anlage 2.2 | Übersichtslageplan Entwässerung     | i.M.: 1 : 1.000 |
| Anlage 2.3 | Grundstücksentwässerungslageplan    | i.M.: 1 : 500   |
| Anlage 2.4 | Leitungstrassenplan                 | i.M.: 1 : 500   |



© GeoBasis-DE/LVermGeo SH onmaps.de ©GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2024 powered by geoGLIS GmbH & Co. KG

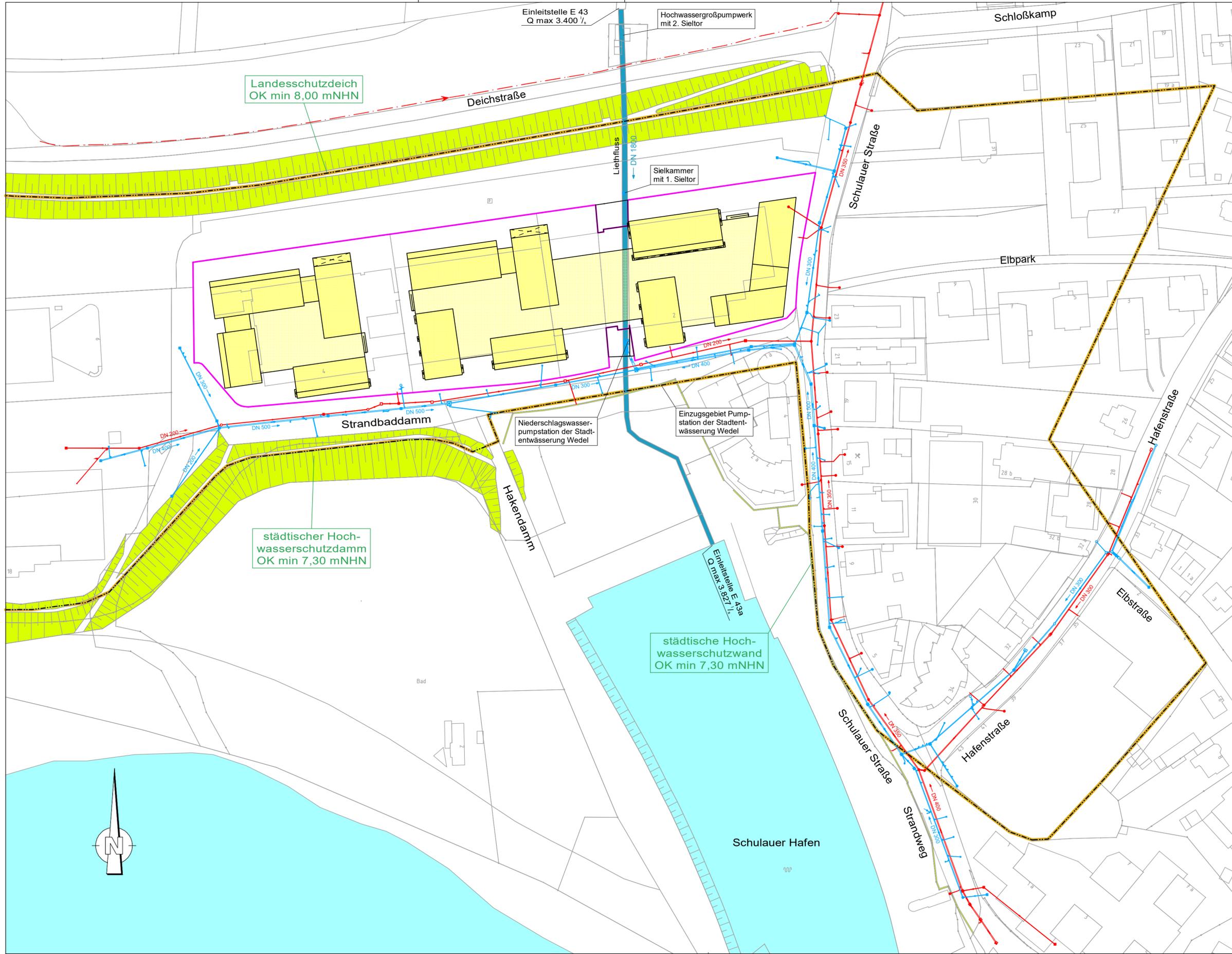
## Übersichtskarte Plangeltungsbereich B-Plan Nr. 20a "Schullauer Hafen", 2. Änderung

Erstellt für Maßstab 1:5 000



nicht amtlicher Kartenauszug

Dieser Auszug wurde maschinell erzeugt. Es ist kein Rechtsanspruch ableitbar. Vervielfältigungen, Umarbeitungen und Veröffentlichungen nur mit Zustimmung des Kreises Pinneberg.



**LEGENDE**

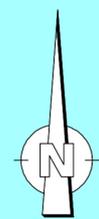
- vorhandene Schmutzwasserleitung
- vorhanden Regenwasserleitung
- neues Stellplatz-Sockelgeschoss  
neue Gebäude
- Grundstück

| Datum | Änderung | Name |
|-------|----------|------|
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |

**Stadt Wedel**  
 Strandbaddamm 2-4  
 B-Plan Nr. 20a "Schulauer Hafen"  
**Übersichtslageplan Entwässerung**

|   |   |             |             |          |         |         |
|---|---|-------------|-------------|----------|---------|---------|
| <br><b>Ingenieurbüro<br/>         LENK + RAUCHFUß GmbH</b><br>Beratende Ingenieure VBI<br>25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245<br>Telefon: (04101) 2100-0 - Telefax: (04101) 25091<br>E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de<br>Wasser - Abwasser - Kanalkataster - Straßenbau - Sportanlagen | Planbearbeitung:<br>Rellingen, den 18.09.2024<br>   |             |             |          |         |         |
|   | <table border="1"> <tr> <td>Bearbeitet:</td> <td>Gezeichnet:</td> <td>Geprüft:</td> </tr> <tr> <td>Schwirz</td> <td>Hoppert</td> <td>Rauchfuß</td> </tr> </table> | Bearbeitet: | Gezeichnet: | Geprüft: | Schwirz | Hoppert |
| Bearbeitet:   | Gezeichnet:   | Geprüft:    |             |          |         |         |
| Schwirz   | Hoppert   | Rauchfuß    |             |          |         |         |

|                         |                                 |                                   |   |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| Maßstab:                | <b>B-Plan-Verfahren</b>         | Anlage:                           | 2 |
| 1:1000                  | Zeichnungsnummer:<br>WDL2302.01 | Blatt:                            | 2 |
| Aufgestellt: Wedel, den |                                 | <br>Blattgröße: 78,0 cm x 45,0 cm |   |



Datei: T10/011/WDL2302 - Strandbaddamm 2-4/25EWB - PLZ: 02-51/BL - Planveränderung: S08

**allgemeine Hinweise**  
 Für die jeweiligen Oberflächenbefestigungen wurden im Rahmen der Konzepterstellung aufgrund noch nicht bekannter Gestaltung vorerst überschlägig angemessene Flächenanteile verwendet (siehe gesonderte Definition Flächenbefestigungen).  
 Die Aufbaudicke oberhalb der Sockelgeschosdecke beträgt je nach Ausbildung der Entwässerungspunkte rd. 0,55 m bis rd. 0,70 m.

**Definition Flächenbefestigungen**  
 Gebäude  
 - dichte Dachoberflächen wie Attika, Dachterrassen, etc.: 30 %  
 - Technikaufbauten wie Fahrstuhlaufbauten, Dachausstiege, Lüftungsanlagen, etc.: 20 %  
 - aufgeteilt jeweils zu 1/3 als gedichtete Oberflächen und 2/3 als Kiesschüttungsoberfläche  
 - Kiesschüttungsdach für Spritzschutzrandbereiche, Ablaufeinfassungen, etc.: 10 %  
 - extensive Gründächflächen mit mehr als 10 cm Substrataufbau: 40 %  
 Sockelgeschosflächen  
 - Flächenmittlungen: gem. Landschaftsplanung für  
 - Pflaster  
 - Terrassen  
 - Intensivgründach  
 Gründach  
 - Flächenmittlungen: gem. Landschaftsplanung für  
 - Fugenlos (Treppenanlagen)  
 - Pflaster  
 - Rasengitter  
 - Grünflächen

Auf den Dachflächen sind exemplarisch Wasserretentionsboxen WRB 85 der Fa. Optigrün zur Dränenentwässerung, sowie zum Regenwasser-Rückhalt während eines 30-jährigen Überflutungsregenergieisses mit den Abmessungen 1,19 m x 0,59 m x 8,5 cm in der erforderlichen Anzahl dargestellt. Die spätere Anordnung ergibt sich aus der Dachflächennutzung, vorzugsweise vollflächig unterhalb der Dachbegrenzung, den Kies-Randstreifen sowie weiteren Anteilen der Kieseckdecken Technikflächen. Die Sockelgeschosflächen sollten aufgrund der schlechteren Verarbeitbarkeit vollflächig mit aus statischen Gründen erforderlichen Boxen WRB95 belegt werden.

**TEG-02**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,14 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 294,4 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 187,3 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 321,2 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 39,8 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 64,0 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 127,4 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 311,9 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 115,5 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 305,9 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-02  
 gesamt: 1.767,4 m<sup>2</sup>

**TEG-03**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,10 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 253,3 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 161,2 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 276,4 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 71,7 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 64,0 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 169,7 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 311,9 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 111,1 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 261,8 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-03  
 gesamt: 2.067,3 m<sup>2</sup>

**TEG-06**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,12 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 279,1 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 177,6 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 304,5 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 101,6 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 63,7 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 182,3 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 205,5 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 111,1 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 261,8 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-06  
 gesamt: 1.775,7 m<sup>2</sup>

**TEG-07**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,10 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 276,1 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 161,3 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 276,5 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 296,3 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 32,0 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 446,4 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 233,6 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 136,9 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 115,3 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-07  
 gesamt: 2.103,8 m<sup>2</sup>

**TEG-10**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,31 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 276,1 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 175,7 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 301,2 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 185,5 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 22,3 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 400,4 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 179,7 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 162,1 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 230,6 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-10  
 gesamt: 2.081,4 m<sup>2</sup>

**TEG-11**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,52 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 421,7 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 268,3 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 460,0 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 90,8 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 60,0 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 396,5 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 24,5 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 701,6 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 86,5 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-11  
 gesamt: 2.566,5 m<sup>2</sup>

**TEG-01**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,07 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 176,4 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 112,3 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 192,4 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 35,8 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 64,3 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 169,8 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 32,3 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 34,5 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 147,2 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-01  
 gesamt: 1.274,0 m<sup>2</sup>

**TEG-04**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,20 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 179,3 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 114,1 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 195,6 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 54,5 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 32,0 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 213,0 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 323,8 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 354,1 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 296,2 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-04  
 gesamt: 1.484,8 m<sup>2</sup>

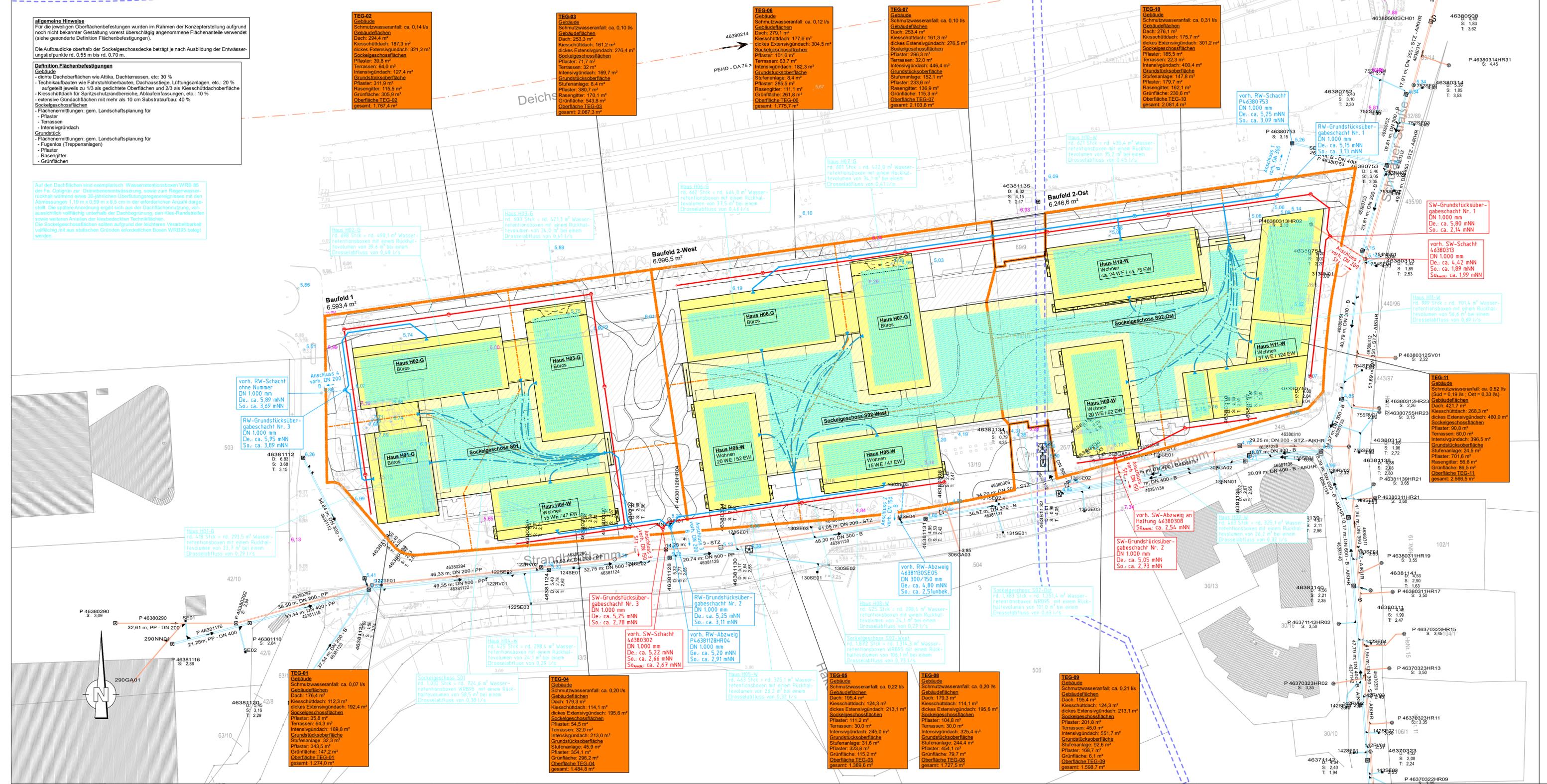
**TEG-05**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,22 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 195,4 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 124,3 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 213,1 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 111,2 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 30,0 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 245,0 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 244,4 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 454,1 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 115,2 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-05  
 gesamt: 1.389,6 m<sup>2</sup>

**TEG-08**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,20 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 195,4 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 114,1 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 195,6 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 104,8 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 30,0 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 325,4 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 454,1 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 79,7 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 79,7 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-08  
 gesamt: 1.227,5 m<sup>2</sup>

**TEG-09**  
 Gebäude  
 Schmutzwasseranfall: ca. 0,21 l/s  
 Gebäudeflächen  
 Dach: 195,4 m<sup>2</sup>  
 Kiesschüttungsdach: 124,3 m<sup>2</sup>  
 dickes Extensivgründach: 213,1 m<sup>2</sup>  
 Sockelgeschosflächen  
 Pflaster: 201,8 m<sup>2</sup>  
 Terrassen: 45,0 m<sup>2</sup>  
 Intensivgründach: 551,7 m<sup>2</sup>  
 Gründachsoberfläche  
 Pflaster: 168,7 m<sup>2</sup>  
 Rasengitter: 6,1 m<sup>2</sup>  
 Grünfläche: 6,1 m<sup>2</sup>  
 Oberfläche TEG-09  
 gesamt: 1.598,7 m<sup>2</sup>

**LEGENDE**

- Teilzeugsgebiet
- Gesamteinzugsgebiet
- geplante Regenwasserleitung
- geplante Schmutzwasserleitung
- vorh. Regenwasserleitung
- vorh. Schmutzwasserleitung
- Wasserretentionsboxen WRB 85I
- Revisionsanschlag DN 1000
- Inspektionsanschlag DN 400
- Fallrohr Gebäudeentwässerung



| Datum | Änderung | Name |
|-------|----------|------|
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |

**Stadt Wedel**  
 Strandbaddamm 2-4  
 B-Plan Nr. 20a "Schulauer Hafen"  
 Grundstücksentwässerungslageplan

**Ingenieurbüro LENK + RAUCHFUß GmbH**  
 Beratende Ingenieure VBI  
 25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245  
 Telefon: (04101) 2100-0 - Telefax: (04101) 25091  
 E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de

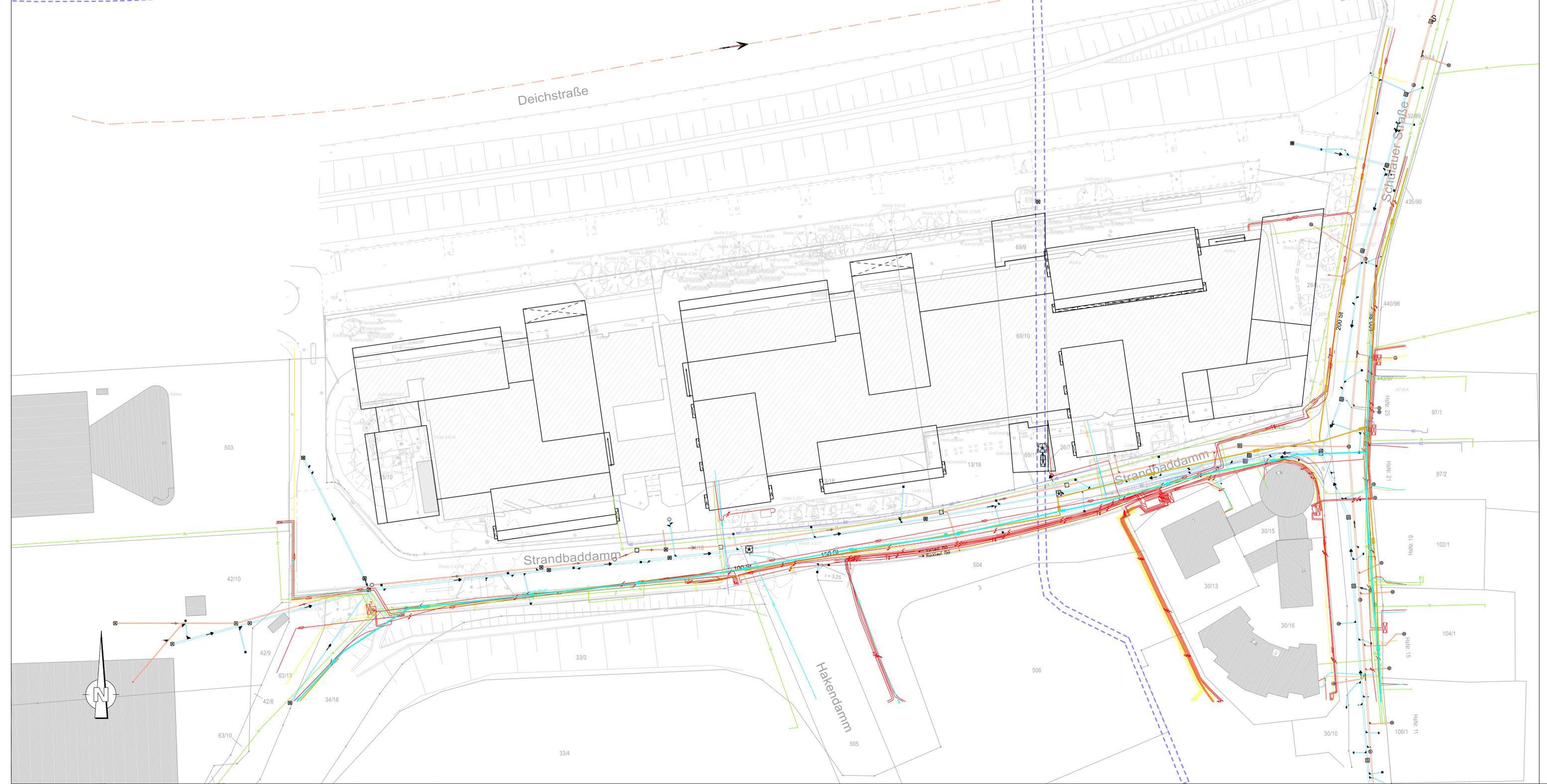
Planbearbeitung: Rellingen, den 18.09.2024

Bearbeitet: Gezeichnet: Geprüft:

Schwiz Hoppert Rauchfuß

Maßstab: **B-Plan-Verfahren** Anlage: **2**  
 Zeichnungsnummer: **WDL2302.02** Blatt: **3**  
 1:500  
 Aufgestellt: Wedel, den

Blattgröße: 106,0 cm x 45,0 cm



| Datum | Änderung | Name |
|-------|----------|------|
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |
|       |          |      |


**Stadt Wedel**  
 Strandbaddamm 2-4  
 B-Plan Nr. 20a "Schräuer Hafen"  
**Leitungstrassenlageplan**


**Ingenieurbüro LENK + RAUCHFUß GmbH**  
 Beratende Ingenieure VBI  
 25462 Rellingen, Hauptstraße 70 - Postfach 1245  
 Telefon: (04101) 2100-0 - Telefax: (04101) 25091  
 E-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de  
 Wasser - Abwasser - Kanalkataster - Straßenbau - Sportanlagen

Planbearbeitung:  
 Rellingen, den 18.09.2024  
  
 Bearb.: Schwirz    Gezeichnet: Hoppert    Geprüft: Rauchfuß

**Maßstab:** 1:500  
**B-Plan-Verfahren**  
 Zeichnungsnummer: WDL2302.03  
**Anlage:** 2  
**Blatt:** 4

Aufgestellt: Wedel, den \_\_\_\_\_  
  
 Blattgröße: 106,0 cm x 45,0 cm

Strandbaddamm 2-4/20a/B-Plan Nr. 20a "Schräuer Hafen" - Rellingen, den 18.09.2024  
 Blattgröße: 106,0 cm x 45,0 cm



**- Stadt Wedel -**

Aufstellung vorhabenbezogener  
**B-Plan Nr. 20a "Schulauer Hafen"**  
**2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm**

**- Siedlungswasserwirtschaftliches Entwässerungskonzept -**

**wassertechnische Berechnungen**

**Anlagenverzeichnis**

Anlage 3.1 Bemessung SW-Grundstücksentwässerung

Anlage 3.2 Bemessung RW-Grundstücksentwässerung mit tabellarischer Bemessung der Rückhalteräume

## Konzeptionierung von Entwässerungsanlagen nach DWA-A 118

### Projektdaten

#### Bezeichnung

Straße  
PLZ / Ort

Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“  
2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
Schulauer Straße und Strandbaddamm  
22880 Wedel

#### Bauherr / Auftraggeber

Straße  
PLZ / Ort

Fa. baucon Projektmanagement GmbH  
Theodor-Heuss-Ring 32-34  
50668 Köln

#### Planer

Straße  
PLZ / Ort  
Telefon  
e-mail  
Sachbearbeiter

**Ingenieurbüro LENK + RAUCHFUß GmbH**  
Beratende Ingenieure VBI  
Hauptstraße 70  
25462 Rellingen  
04101 / 2100-0  
[buero@lenk-rauchfuss.de](mailto:buero@lenk-rauchfuss.de)  
Dipl.-Ing. W. Schwirz

### Zeichnungsdaten

Zeichnungsnummer  
Datei  
Inhalt  
Zeichner  
Datum

WDL2302.02  
01-EWBL.PLT  
Grundstücksentwässerungslageplan  
Hoppert  
28.08.2024

### Objektdaten

Straße  
PLZ / Ort  
Objektart

Schulauer Straße und Strandbaddamm  
22880 Wedel  
Wohn- und Gewerbebebauung

### Hinweise

Nach Möglichkeit sind vorhandene Schmutzwasser-Grundstücksanschlüsse weiterhin zu nutzen.

## Schmutzwasseranfall

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
 Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
 Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**erwarteter Schmutzwasseranfall je Gebäude gem. DWA-A 118**

| Nr. | Gebäude   | Eingangsgrößen  |                         |                         | Schmutzwasseranfall              |                            |                                      | Summe je Gebäude |
|-----|-----------|-----------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------|
|     |           | Anzahl Bewohner | Wohnfläche              | Büro- bzw. Ladenfläche  | aus Wohnen<br>bei 4 l/(s*1000EW) | fiktive Anzahl Mitarbeiter | aus Gewerbe<br>bei 1,33 l/(s*1000EW) |                  |
|     | /         |                 |                         |                         |                                  |                            |                                      |                  |
| 1   | H01-G     |                 |                         | 1.650,0 m <sup>2</sup>  |                                  | 52 EW                      | 0,07 l/s                             | 0,07 l/s         |
| 2   | H02-G     |                 |                         | 3.360,0 m <sup>2</sup>  |                                  | 105 EW                     | 0,14 l/s                             | 0,14 l/s         |
| 3   | H03-G     |                 |                         | 2.290,0 m <sup>2</sup>  |                                  | 72 EW                      | 0,10 l/s                             | 0,10 l/s         |
| 4   | H04-W     | 47 EW           | 1.690,0 m <sup>2</sup>  | 250,0 m <sup>2</sup>    | 0,19 l/s                         | 8 EW                       | 0,01 l/s                             | 0,20 l/s         |
| 5   | H05-W     | 52 EW           | 1.760,0 m <sup>2</sup>  | 330,0 m <sup>2</sup>    | 0,21 l/s                         | 10 EW                      | 0,01 l/s                             | 0,22 l/s         |
| 6   | H06-G     |                 |                         | 2.940,0 m <sup>2</sup>  |                                  | 92 EW                      | 0,12 l/s                             | 0,12 l/s         |
| 7   | H07-G     |                 |                         | 2.320,0 m <sup>2</sup>  |                                  | 73 EW                      | 0,10 l/s                             | 0,10 l/s         |
| 8   | H08-W     | 47 EW           | 1.690,0 m <sup>2</sup>  | 330,0 m <sup>2</sup>    | 0,19 l/s                         | 10 EW                      | 0,01 l/s                             | 0,20 l/s         |
| 9   | H09-W     | 52 EW           | 1.760,0 m <sup>2</sup>  | 140,0 m <sup>2</sup>    | 0,21 l/s                         | 4 EW                       | 0,01 l/s                             | 0,21 l/s         |
| 10  | H10-W     | 75 EW           | 2.070,0 m <sup>2</sup>  | 200,0 m <sup>2</sup>    | 0,30 l/s                         | 6 EW                       | 0,01 l/s                             | 0,31 l/s         |
| 11  | H11-W Süd | 45 EW           | 1.340,0 m <sup>2</sup>  | 190,0 m <sup>2</sup>    | 0,18 l/s                         | 6 EW                       | 0,01 l/s                             | 0,19 l/s         |
| 12  | H11-W Ost | 79 EW           | 2.390,0 m <sup>2</sup>  | 330,0 m <sup>2</sup>    | 0,32 l/s                         | 10 EW                      | 0,01 l/s                             | 0,33 l/s         |
|     | Summen    | 397 EW          | 12.700,0 m <sup>2</sup> | 14.330,0 m <sup>2</sup> | 1,59 l/s                         | 448 EW                     | 0,60 l/s                             | 2,19 l/s         |

## Berechnung von Entwässerungsanlagen nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100 (Dez 2016) gemäß Kapitel 14.2 Planung und Bemessung der Anlagen zur Regenwasserableitung

(Bemessung von Grundleitungen bis  $A < 800 \text{ m}^2$ , ansonsten nach DWK-A 118)

### Projektdaten

Bezeichnung Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“  
2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
Straße Schulauer Straße und Strandbaddamm  
PLZ / Ort 22880 Wedel

### Bauherr / Auftraggeber

Straße Fa. baucon Projektmanagement GmbH  
PLZ / Ort Theodor-Heuss-Ring 32-34  
50668 Köln

### Planer

Straße **Ingenieurbüro LENK + RAUCHFUß GmbH**  
PLZ / Ort Beratende Ingenieure VBI  
Telefon Hauptstraße 70  
e-mail 25462 Rellingen  
Projektbearbeiter 04101 / 2100-0  
Dipl.-Ing. W. Schwirz [buero@lenk-rauchfuss.de](mailto:buero@lenk-rauchfuss.de)

### Zeichnungsdaten

Zeichnungsnummer WDL2302.02  
Datei 01-EWBL.PLT  
Inhalt Grundstücksentwässerungslageplan  
Zeichner Hoppert  
Datum 28.08.24

### Objektdaten

Straße Schulauer Straße und Strandbaddamm  
PLZ / Ort 22880 Wedel  
Objektart Wohn- und Gewerbebebauung  
KOSTRA-Rasterfeld <sup>1)</sup> Spalte / Zeile 33 / 21 mit 9,3 mm Niederschlagshöhe (für  $r_{(15;1)}$ )  
Bemessungs-Regenspenden  
Dachflächen 283,3 l/(s\*ha) für  $r(5; 5)$   
Grundstücksflächen 216,7 l/(s\*ha) für  $r(5; 2)$   
Überflutungsnachweis 216,7 l/(s\*ha) für  $r(5; 2)$   
433,3 l/(s\*ha) für  $r(5; 30)$   
166,7 l/(s\*ha) für  $r(10; 2)$   
316,7 l/(s\*ha) für  $r(10; 30)$   
133,3 l/(s\*ha) für  $r(15; 2)$   
266,7 l/(s\*ha) für  $r(15; 30)$   
533,3 l/(s\*ha) für  $r(5; ###)$   
maximal zulässige Einleitmenge lt. Vorgabe 10,00 l/s  
gewählte Drosselart dynamisch geregelte Drossel (z.B. Wirbeldrossel, wasserstandsabhängige Schieberdrossel, etc.)  
bemessungsrelevante Drosselablaufmenge 10,00 l/s  
mittlere Geländeneigung

<sup>1)</sup> gem. DIN 1986-100 ist für die Regenwerte der Grundstücksentwässerung der obere Klassenfaktor vorgegeben

### Hinweise

Der Regenwasserabfluss in die öffentliche Kanalisation ist für die Dachflächen in Relation zum Gesamtgrundstück auf 10,0 l/s zu begrenzen, entsprechende Drosseleinrichtungen sowie die erforderlichen Rückhaltevolumen sind vorzusehen. Der Regenwasserabfluss von den Geländeoberflächen kann ungedrosselt abgeleitet werden.  
Ein Überflutungsnachweis ist zu führen, da die abflusswirksame Flächengröße größer als 800 m<sup>2</sup> beträgt.  
Teile der Gebäudedachflächen werden als flaches (1°) extensives Gründach mit 10 cm Substrataufbau ausgeführt, in weiteren Teilflächen werden intensive Gründachflächen entwickelt.

Bauherr  
Projekt

Fa. baucon Projektmanagement GmbH - - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln  
Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel

**Berechnung von Entwässerungsanlagen nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100** (Dez 2016)

gemäß Kapitel 14.2 Planung und Bemessung der Anlagen zur Regenwasserableitung

(Bemessung von Grundleitungen bis A < 800 m², ansonsten nach DWK-A 118)

mittlere Abflussbeiwerte  $C_m$  gem. DIN 1986, Tabelle 9 Spalte 2

Wasserundurchlässige Flächen

|   |     |
|---|-----|
| Dach Schräg- und Flachdach Metall, Glas, Schiefer, Faserzement, Flachdach mit Abdichtungsbahn | 0,9 |
| Ziegel- und Abdichtbahnschrägdach, Flachdach mit Kiesschüttung                                | 0,8 |
| schräge Extensivbegrünung (>5°)   | 0,4 |
| schwach geneigte Extensivbegrünung bis 10 cm Aufbaudicke (<5°)                                | 0,3 |
| schwach geneigte Extensivbegrünung ab 10 cm Aufbaudicke (<5°)                                 | 0,2 |
| schwach geneigte Intensivbegrünung ab 30 cm Aufbaudicke (<5°)                                 | 0,1 |
| Grundstück Rampen mit Neigung zum Gebäude   | 1,0 |
| Verkehrsflächen (Betonflächen, Schwarzdecken (Asphalt))                                       | 0,9 |
| befestigte Flächen mit Fugendichtung (Pflaster mit Fugenverguss)                              | 0,8 |

Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen

|  |      |
|--|------|
| Grundstück Betonpflaster in Sand oder Schlacke, Plattenflächen, wassergebundene Flächen                                    | 0,7  |
| Pflasterflächen mit Fugenanteil > 15% (z.B. Natursteinpflaster bis 10x10 cm oder kleiner fester Kiesbelag)                 | 0,6  |
| Sportplatz aus Kunststoffflächen, Kunststoffrasen  | 0,5  |
| Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- und Dränpflaster, Rasengittersteine mit häufiger Verkehrsbelastung (z.B. Parkplatz) | 0,25 |
| lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z.B. Kinderspielfläche mit Teilbefestigungen), Sportplatztennenflächen (Grandplatz)     | 0,2  |
| Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastung (z.B. Feuerwehrzufahrt), Sportplatzrasenflächen                           | 0,1  |

Wasserundurchlässige Flächen ohne oder mit unbedeutender Wasserableitung

|  |     |
|--|-----|
| Grundstück steiles Gelände mit Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten | 0,2 |
| flaches Gelände mit Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten            | 0,1 |

$C_m$

| Nr.                           | Teileinzugsgebiet Nr. | Flächen-größe aus CAD-Konturverfolgung | Dachflächen  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  | Grundstücksflächen |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          | Gesamtfläche Teileinzugsgebiet bzw. Strang |  |  |
|-------------------------------|-----------------------|--|--|---|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------|--|--|--------------------|-----------------|-----------------|---|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--|--|--------------------------|--|--|--|
|                               |                       |  | Metall-, Glas-, Schiefer-, Faserzementdach und Abdichtbahndach | Ziegel-, Kiesdach und Abdichtbahnschrägdach | schräges Extensivgründach | flaches dünnes Extensivgründach | flaches dickes Extensivgründach | flaches dickes Intensivgründach | Summe Dachflächen | resultierender Abflussbeiwert Dach-flächen | reduzierte Niederschlags-fläche „Dach“ | Rampen             | Beton, Asphalt  | Fugendichtung   | Betonpflaster, Platten, wassergeb. Oberfläche | Natursteinfugenpflaster, Kiesbelag | Kunststoff-Sportplatz | Sicker- und Dränpflaster | Rasengitter in Verkehrsflächen steile Grünflächen, Kies-, Schotterrasen, Sportplatzgründ | flache Grünflächen, Feuerwehr-Rasengitter, Sportplatzrasen | Summe Grundstücksflächen |  | resultierender Abflussbeiwert Grundstücksflächen | reduzierte Niederschlags-fläche „Grundstück“ |
| /                             |                       |  | $A_{(C_m=0,9)}$  | $A_{(C_m=0,8)}$                             | $A_{(C_m=0,4)}$           | $A_{(C_m=0,3)}$                 | $A_{(C_m=0,2)}$                 | $A_{(C_m=0,1)}$                 | $A_{Dach}$        | $C_{gew. Dach}$                            | $A_{red. Dach}$                        | $A_{(C_m=1,0)}$    | $A_{(C_m=0,9)}$ | $A_{(C_m=0,8)}$ | $A_{(C_m=0,7)}$                               | $A_{(C_m=0,6)}$                    | $A_{(C_m=0,5)}$       | $A_{(C_m=0,25)}$         | $A_{(C_m=0,2)}$  | $A_{(C_m=0,1)}$  | $A_{Grundstück}$         | $C_{gew. Grundstück}$                      | $A_{red. Grundstück}$                            | $A_{Gesamt}$                                 |
| <b>Gebäude</b>                |                       |  |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  |  |
| 2                             | Haus 01-G             | 481,1 m²                               | 176,4 m²   | 112,3 m²                                    |                           | 192,4 m²                        |                                 | 481,1 m²                        | 0,60              | 287,1 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 481,1 m²                                     |
| 3                             | Haus 02-G             | 802,9 m²                               | 294,4 m²   | 187,3 m²                                    |                           | 321,2 m²                        |                                 | 802,9 m²                        | 0,60              | 479,1 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 802,9 m²                                     |
| 4                             | Haus 03-G             | 690,9 m²                               | 253,3 m²   | 161,2 m²                                    |                           | 276,4 m²                        |                                 | 690,9 m²                        | 0,60              | 412,2 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 690,9 m²                                     |
| 5                             | Haus 04-W             | 489,1 m²                               | 179,3 m²   | 114,1 m²                                    |                           | 195,6 m²                        |                                 | 489,1 m²                        | 0,60              | 291,8 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 489,1 m²                                     |
| 6                             | Haus 05-W             | 532,8 m²                               | 195,4 m²   | 124,3 m²                                    |                           | 213,1 m²                        |                                 | 532,8 m²                        | 0,60              | 317,9 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 532,8 m²                                     |
| 7                             | Haus 06-G             | 761,3 m²                               | 279,1 m²   | 177,6 m²                                    |                           | 304,5 m²                        |                                 | 761,3 m²                        | 0,60              | 454,2 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 761,3 m²                                     |
| 8                             | Haus 07-G             | 691,2 m²                               | 253,4 m²   | 161,3 m²                                    |                           | 276,5 m²                        |                                 | 691,2 m²                        | 0,60              | 412,4 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 691,2 m²                                     |
| 9                             | Haus 08-W             | 489,1 m²                               | 179,3 m²   | 114,1 m²                                    |                           | 195,6 m²                        |                                 | 489,1 m²                        | 0,60              | 291,8 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 489,1 m²                                     |
| 10                            | Haus 09-W             | 532,8 m²                               | 195,4 m²   | 124,3 m²                                    |                           | 213,1 m²                        |                                 | 532,8 m²                        | 0,60              | 317,9 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 532,8 m²                                     |
| 11                            | Haus 10-W             | 753,0 m²                               | 276,1 m²   | 175,7 m²                                    |                           | 301,2 m²                        |                                 | 753,0 m²                        | 0,60              | 449,3 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 753,0 m²                                     |
| 12                            | Haus 11-W             | 1.150,0 m²                             | 421,7 m²   | 268,3 m²                                    |                           | 460,0 m²                        |                                 | 1.150,0 m²                      | 0,60              | 686,2 m²                                   |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  | 1.150,0 m²                                   |
| <b>Sockelgeschosse</b>        |                       |  |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  |  |
| 14                            | S01-01                | 269,9 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 100,1 m²        |   |                                    |                       |                          | 169,8 m²   | 269,9 m²   | 0,32                     | 87,1 m²                                    |  | 269,9 m²                                     |
| 15                            | S01-02                | 231,2 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 103,8 m²        |   |                                    |                       |                          | 127,4 m²   | 231,2 m²   | 0,37                     | 85,4 m²                                    |  | 231,2 m²                                     |
| 16                            | S01-03                | 273,4 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 103,7 m²        |   |                                    |                       |                          | 169,7 m²   | 273,4 m²   | 0,33                     | 89,6 m²                                    |  | 273,4 m²                                     |
| 17                            | S01-04                | 299,5 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 86,5 m²         |   |                                    |                       |                          | 213,0 m²   | 299,5 m²   | 0,27                     | 81,9 m²                                    |  | 299,5 m²                                     |
| 18                            | S02-West-05           | 386,2 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 141,2 m²        |   |                                    |                       |                          | 245,0 m²   | 386,2 m²   | 0,32                     | 123,3 m²                                   |  | 386,2 m²                                     |
| 19                            | S02-West-06           | 347,6 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 165,3 m²        |   |                                    |                       |                          | 182,3 m²   | 347,6 m²   | 0,39                     | 133,9 m²                                   |  | 347,6 m²                                     |
| 20                            | S02-West-07           | 774,7 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 328,3 m²        |   |                                    |                       |                          | 446,4 m²   | 774,7 m²   | 0,35                     | 274,5 m²                                   |  | 774,7 m²                                     |
| 21                            | S02-West-08           | 460,2 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 134,8 m²        |   |                                    |                       |                          | 325,4 m²   | 460,2 m²   | 0,28                     | 126,9 m²                                   |  | 460,2 m²                                     |
| 22                            | S02-Ost-09            | 798,5 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 246,8 m²        |   |                                    |                       |                          | 551,7 m²   | 798,5 m²   | 0,29                     | 227,9 m²                                   |  | 798,5 m²                                     |
| 23                            | S02-Ost-10            | 608,2 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 207,8 m²        |   |                                    |                       |                          | 400,4 m²   | 608,2 m²   | 0,30                     | 185,5 m²                                   |  | 608,2 m²                                     |
| 24                            | S02-Ost-11            | 547,3 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 150,8 m²        |   |                                    |                       |                          | 396,5 m²   | 547,3 m²   | 0,27                     | 145,2 m²                                   |  | 547,3 m²                                     |
| <b>Grundstücksoberflächen</b> |                       |  |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 |                 |   |                                    |                       |                          |  |  |                          |  |  |  |
| 26                            | Baufeld 1-01          | 523,0 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 32,3 m²         | 343,5 m²                                      |                                    |                       |                          |  | 147,2 m²   | 523,0 m²                 | 0,54                                       | 281,0 m²   | 523,0 m²                                     |
| 27                            | Baufeld 1-02          | 733,3 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 |                 | 311,9 m²                                      |                                    |                       |                          | 115,5 m²   | 305,9 m²   | 0,37                     | 272,0 m²                                   | 733,3 m²   |  |
| 28                            | Baufeld 1-03          | 1.103,0 m²                             |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 8,4 m²          | 380,7 m²                                      |                                    |                       |                          | 170,1 m²   | 543,8 m²   | 0,33                     | 361,6 m²                                   | 1.103,0 m²                                       |  |
| 29                            | Baufeld 1-04          | 696,2 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 45,9 m²         | 354,1 m²                                      |                                    |                       |                          |  | 296,2 m²   | 696,2 m²                 | 0,45                                       | 314,2 m²   | 696,2 m²                                     |
| 30                            | Baufeld 2-Mitte-05    | 470,6 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 31,6 m²         | 323,8 m²                                      |                                    |                       |                          |  | 115,2 m²   | 470,6 m²                 | 0,56                                       | 263,5 m²   | 470,6 m²                                     |
| 31                            | Baufeld 2-Mitte-06    | 666,8 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 8,4 m²          | 285,5 m²                                      |                                    |                       |                          |  | 111,1 m²   | 261,8 m²                 | 0,38                                       | 255,0 m²   | 666,8 m²                                     |
| 32                            | Baufeld 2-Mitte-07    | 637,9 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 152,1 m²        | 233,6 m²                                      |                                    |                       |                          | 136,9 m²   | 115,3 m²   | 0,51                     | 324,1 m²                                   | 637,9 m²   |  |
| 33                            | Baufeld 2-Mitte-08    | 778,2 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 244,4 m²        | 454,1 m²                                      |                                    |                       |                          |  | 79,7 m²  | 778,2 m²                 | 0,67                                       | 521,4 m²   | 778,2 m²                                     |
| 34                            | Baufeld 2-Ost-09      | 267,4 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 92,6 m²         | 168,7 m²                                      |                                    |                       |                          |  | 6,1 m²   | 267,4 m²                 | 0,72                                       | 192,8 m²   | 267,4 m²                                     |
| 35                            | Baufeld 2-Ost-10      | 720,2 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 147,8 m²        | 179,7 m²                                      |                                    |                       |                          | 162,1 m²   | 230,6 m²   | 0,42                     | 299,5 m²                                   | 720,2 m²   |  |
| 36                            | Baufeld 2-Ost-11      | 869,2 m²                               |  |   |                           |                                 |                                 |                                 |                   |  |  |                    |                 | 24,5 m²         | 701,6 m²                                      |                                    |                       |                          | 56,6 m²  | 86,5 m²  | 0,61                     | 530,7 m²                                   | 869,2 m²   |  |
| <b>Summen</b>                 |                       |  | 2.703,9 m²   | 1.720,6 m²                                  | 0,0 m²                    | 0,0 m²                          | 2.949,7 m²                      | 0,0 m²                          | 7.374,2 m²        | 0,5967                                     | 4.399,9 m²                             | 0,0 m²             | 0,0 m²          | 788,0 m²        | 5.506,3 m²                                    | 0,0 m²                             | 0,0 m²                | 0,0 m²                   | 752,3 m²   | 5.415,9 m²   | 12.462,5 m²              | 0,4154                                     | 5.176,9 m²                                       | 19.836,7 m²                                  |

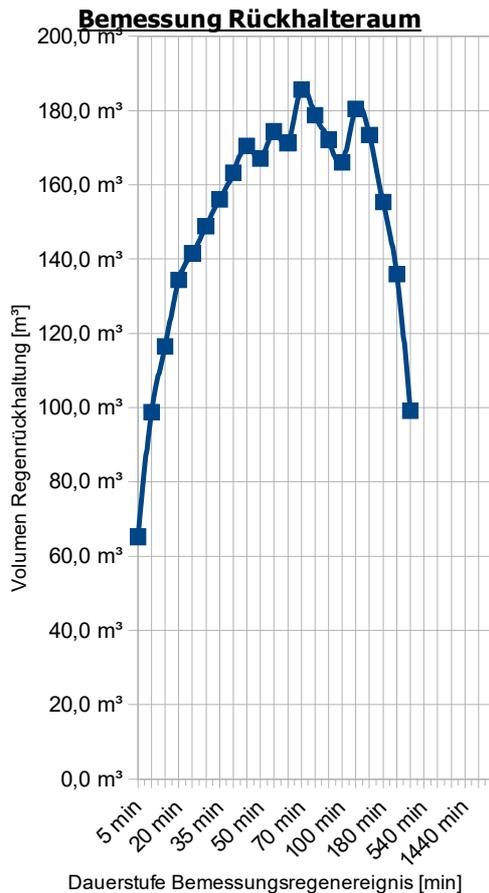
Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Berechnung von Entwässerungsanlagen nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100** (Dez 2016)  
gemäß Kapitel 14.2 Planung und Bemessung der Anlagen zur Regenwasserableitung

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes bei Einleitbeschränkungen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|  |                      |                         |
|--|----------------------|-------------------------|
| Summe der Dachflächen                                | A <sub>Dach</sub>    | 7374,20 m <sup>2</sup>  |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen        | C <sub>Dach</sub>    | 0,5967                  |
| Summe der Grundstücksflächen                         | A <sub>FaG</sub>     | 12462,50 m <sup>2</sup> |
| resultierender Abflussbeiwert der Grundstücksflächen | C <sub>FaG</sub>     | 0,4154                  |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche         | A <sub>U</sub>       | 9576,80 m <sup>2</sup>  |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge             | Q <sub>Dr</sub>      | 10,00 l/s               |
| gewählte Jährlichkeit                                | T <sub>gewählt</sub> | 2 a                     |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                        | f <sub>z</sub>       | 1,1                     |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub> |                            |
|---------|------------------|------------------|----------------------------|
| 5 min   | 5 min            | 216,7 l/(s*ha)   | 65,2 m <sup>3</sup>        |
| 10 min  | 10 min           | 166,7 l/(s*ha)   | 98,8 m <sup>3</sup>        |
| 15 min  | 15 min           | 133,3 l/(s*ha)   | 116,5 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 20 min           | 116,7 l/(s*ha)   | 134,3 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 25 min           | 100,0 l/(s*ha)   | 141,5 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 30 min           | 88,9 l/(s*ha)    | 148,8 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 35 min           | 81,0 l/(s*ha)    | 156,1 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 40 min           | 75,0 l/(s*ha)    | 163,2 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 45 min           | 70,4 l/(s*ha)    | 170,5 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 50 min           | 63,3 l/(s*ha)    | 167,0 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 55 min           | 60,6 l/(s*ha)    | 174,4 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 60 min           | 55,6 l/(s*ha)    | 171,3 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 70 min           | 52,4 l/(s*ha)    | <b>185,6 m<sup>3</sup></b> |
| 80 min  | 80 min           | 45,8 l/(s*ha)    | 178,8 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 90 min           | 40,7 l/(s*ha)    | 172,1 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 100 min          | 36,7 l/(s*ha)    | 166,0 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 110 min          | 36,4 l/(s*ha)    | 180,5 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 120 min          | 33,3 l/(s*ha)    | 173,4 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 180 min          | 24,1 l/(s*ha)    | 155,4 m <sup>3</sup>       |
| 4 h     | 240 min          | 19,4 l/(s*ha)    | 135,9 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 360 min          | 14,8 l/(s*ha)    | 99,2 m <sup>3</sup>        |
| 9 h     | 540 min          | 9,9 l/(s*ha)     |                            |
| 12 h    | 720 min          | 8,3 l/(s*ha)     |                            |
| 18 h    | 1080 min         | 6,2 l/(s*ha)     |                            |
| 24 h    | 1440 min         | 4,6 l/(s*ha)     |                            |
| 48 h    | 2880 min         | 2,9 l/(s*ha)     |                            |
| 72 h    | 4320 min         | 2,1 l/(s*ha)     |                            |

|   |                        |                            |
|---|------------------------|----------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>185,6 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|----------------------------|

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Berechnung von Entwässerungsanlagen nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100 (Dez 2016)**

**gemäß Kapitel 14.2 Planung und Bemessung der Anlagen zur Regenwasserableitung**

(Bemessung von Grundleitungen bis A < 800 m², ansonsten nach DWK-A 118)

**Spitzenabflussbeiwerte C, gem. DIN 1986, Tabelle 9 Spalte 1**

| Wasserundurchlässige Flächen  | C   |
|---|-----|
| Dach  | 1,0 |
| Metall, Glas, Schiefer, Faserzement, Ziegel, Abdichtungsbahnen  | 1,0 |
| Kiesschüttung   | 0,8 |
| schräge Extensivbegrünung (>5°)   | 0,7 |
| schwach geneigte Extensivbegrünung bis 10 cm Aufbaudicke (<5°)  | 0,5 |
| schwach geneigte Extensivbegrünung ab 10 cm Aufbaudicke (<5°)   | 0,4 |
| schwach geneigte Intensivbegrünung ab 30 cm Aufbaudicke (<5°)   | 0,2 |
| Grundstück  | 1,0 |
| Verkehrsflächen (Betonflächen, Schwarzdecken (Asphalt), befestigte Flächen mit Fugendichtung (Pflaster mit Fugenverguss) ; Rampen mit Neigung zum Gebäude | 1,0 |
| <b>Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>  |     |
| Grundstück  | 0,9 |
| Betonpflaster in Sand oder Schlacke, Plattenflächen, wassergebundene Flächen  | 0,9 |
| Pflasterflächen mit Fugenanteil > 15% (z.B. Natursteinpflaster bis 10x10 cm oder kleiner fester Kiesbelag)  | 0,7 |
| Sportplatz aus Kunststoffflächen, Kunststoffrasen   | 0,6 |
| Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- und Dränpflaster, Rasengittersteine mit häufiger Verkehrsbelastung (z.B. Parkplatz)                                | 0,4 |
| lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z.B. Kinderspielflächen mit Teilbefestigungen), Sportplatztennenflächen (Grandplatz)                                   | 0,3 |
| Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastung (z.B. Feuerwehrzufahrt), Sportplatzrasenflächen  | 0,2 |
| <b>Wasserundurchlässige Flächen ohne oder mit unbedeutender Wasserableitung</b>   |     |
| Grundstück  | 0,3 |
| steiles Gelände mit Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten   | 0,3 |
| flaches Gelände mit Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten   | 0,2 |

| Nr. | Teileinzugsgebiet Nr.         | Flächen-größe aus CAD-Konturverfolgung | Dachflächen           |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | Grundstücksflächen                    |   |                                    |                       |  |   |   | Gesamtfläche Teileinzugsgebiet bzw. Strang |                              |  |   |
|-----|-------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---|------------------------------------|-----------------------|--|---|---|--|------------------------------|--|---|
|     |                               |  | Standard-dach         | Kiesschütt-dach       | schräges Extensivgrün-dach | flaches dünnes Extensivgrün-dach | flaches dickes Extensivgrün-dach | flaches dickes Intensivgrün-dach | Summe Dachflächen | resultierender Abflussbeiwert Dachflächen | reduzierte Niederschlagsfläche „Dach“ | Beton, Asphalt, Fugendichtung, Rampen | Betonpflaster, Platten, wassergeb. Oberfläche | Natursteinfugenpflaster, Kiesbelag | Kunststoff-Sportplatz | Sicker- und Dränpflaster, Rasengitter in Verkehrsflächen | steile Grünflächen, Kies, Schotterrasen, Sportplatzgras | flache Grünflächen, Feuerwehrrasengitter, Sportplatzrasen |  | Summe Grundstücksflächen     | resultierender Abflussbeiwert Grundstücksflächen | reduzierte Niederschlagsfläche „Grundstück“ |
| /   |                               |  | A <sub>(Cs=1,0)</sub> | A <sub>(Cs=0,8)</sub> | A <sub>(Cs=0,7)</sub>      | A <sub>(Cs=0,5)</sub>            | A <sub>(Cs=0,4)</sub>            | A <sub>(Cs=0,2)</sub>            | A <sub>Dach</sub> | C <sub>gew. Dach</sub>                    | A <sub>red. Dach</sub>                | A <sub>(Cs=1,0)</sub>                 | A <sub>(Cs=0,9)</sub>                         | A <sub>(Cs=0,7)</sub>              | A <sub>(Cs=0,6)</sub> | A <sub>(Cs=0,4)</sub>                                    | A <sub>(Cs=0,3)</sub>                                   | A <sub>(Cs=0,2)</sub>                                     | A <sub>Grundstück</sub>                    | C <sub>gew. Grundstück</sub> | A <sub>red. Grundstück</sub>                     | A <sub>Gesamt</sub>                         |
| 1   | <b>Gebäude</b>                |  |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  |   |
| 2   | Haus 01-G                     | 481,1 m²                               | 176,4 m²              | 112,3 m²              |                            | 192,4 m²                         |                                  |                                  | 481,1 m²          | 0,71                                      | 343,2 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 481,1 m²                                    |
| 3   | Haus 02-G                     | 802,9 m²                               | 294,4 m²              | 187,3 m²              |                            | 321,2 m²                         |                                  |                                  | 802,9 m²          | 0,71                                      | 572,7 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 802,9 m²                                    |
| 4   | Haus 03-G                     | 690,9 m²                               | 253,3 m²              | 161,2 m²              |                            | 276,4 m²                         |                                  |                                  | 690,9 m²          | 0,71                                      | 492,8 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 690,9 m²                                    |
| 5   | Haus 04-W                     | 489,1 m²                               | 179,3 m²              | 114,1 m²              |                            | 195,6 m²                         |                                  |                                  | 489,1 m²          | 0,71                                      | 348,9 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 489,1 m²                                    |
| 6   | Haus 05-W                     | 532,8 m²                               | 195,4 m²              | 124,3 m²              |                            | 213,1 m²                         |                                  |                                  | 532,8 m²          | 0,71                                      | 380,1 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 532,8 m²                                    |
| 7   | Haus 06-G                     | 761,3 m²                               | 279,1 m²              | 177,6 m²              |                            | 304,5 m²                         |                                  |                                  | 761,3 m²          | 0,71                                      | 543,1 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 761,3 m²                                    |
| 8   | Haus 07-G                     | 691,2 m²                               | 253,4 m²              | 161,3 m²              |                            | 276,5 m²                         |                                  |                                  | 691,2 m²          | 0,71                                      | 493,1 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 691,2 m²                                    |
| 9   | Haus 08-W                     | 489,1 m²                               | 179,3 m²              | 114,1 m²              |                            | 195,6 m²                         |                                  |                                  | 489,1 m²          | 0,71                                      | 348,9 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 489,1 m²                                    |
| 10  | Haus 09-W                     | 532,8 m²                               | 195,4 m²              | 124,3 m²              |                            | 213,1 m²                         |                                  |                                  | 532,8 m²          | 0,71                                      | 380,1 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 532,8 m²                                    |
| 11  | Haus 10-W                     | 753,0 m²                               | 276,1 m²              | 175,7 m²              |                            | 301,2 m²                         |                                  |                                  | 753,0 m²          | 0,71                                      | 537,1 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 753,0 m²                                    |
| 12  | Haus 11-W                     | 1.150,0 m²                             | 421,7 m²              | 268,3 m²              |                            | 460,0 m²                         |                                  |                                  | 1.150,0 m²        | 0,71                                      | 820,3 m²                              |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  | 1.150,0 m²                                  |
| 13  | <b>Sockelgeschosse</b>        | 0,0 m²                                 |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       |   |                                    |                       |  |   |   |  |                              |  |   |
| 14  | S01-01                        | 269,9 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 100,1 m²                                      |                                    |                       |  | 169,8 m²  | 269,9 m²  | 0,46                                       | 124,1 m²                     |  | 269,9 m²                                    |
| 15  | S01-02                        | 231,2 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 103,8 m²                                      |                                    |                       |  | 127,4 m²  | 231,2 m²  | 0,51                                       | 118,9 m²                     |  | 231,2 m²                                    |
| 16  | S01-03                        | 273,4 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 103,7 m²                                      |                                    |                       |  | 169,7 m²  | 273,4 m²  | 0,47                                       | 127,3 m²                     |  | 273,4 m²                                    |
| 17  | S01-04                        | 299,5 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 86,5 m²                                       |                                    |                       |  | 213,0 m²  | 299,5 m²  | 0,40                                       | 120,5 m²                     |  | 299,5 m²                                    |
| 18  | S02-West-05                   | 386,2 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 141,2 m²                                      |                                    |                       |  | 245,0 m²  | 386,2 m²  | 0,46                                       | 176,1 m²                     |  | 386,2 m²                                    |
| 19  | S02-West-06                   | 347,6 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 165,3 m²                                      |                                    |                       |  | 182,3 m²  | 347,6 m²  | 0,53                                       | 185,2 m²                     |  | 347,6 m²                                    |
| 20  | S02-West-07                   | 774,7 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 328,3 m²                                      |                                    |                       |  | 446,4 m²  | 774,7 m²  | 0,50                                       | 384,8 m²                     |  | 774,7 m²                                    |
| 21  | S02-West-08                   | 460,2 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 134,8 m²                                      |                                    |                       |  | 325,4 m²  | 460,2 m²  | 0,41                                       | 186,4 m²                     |  | 460,2 m²                                    |
| 22  | S02-Ost-09                    | 798,5 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 246,8 m²                                      |                                    |                       |  | 551,7 m²  | 798,5 m²  | 0,42                                       | 332,5 m²                     |  | 798,5 m²                                    |
| 23  | S02-Ost-10                    | 608,2 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 207,8 m²                                      |                                    |                       |  | 400,4 m²  | 608,2 m²  | 0,44                                       | 267,1 m²                     |  | 608,2 m²                                    |
| 24  | S02-Ost-11                    | 547,3 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 150,8 m²                                      |                                    |                       |  | 396,5 m²  | 547,3 m²  | 0,39                                       | 215,0 m²                     |  | 547,3 m²                                    |
| 25  | <b>Grundstücksoberflächen</b> | 0,0 m²                                 |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       |   |                                    |                       |  | 0,0 m²  |   |  |                              |  |   |
| 26  | Baufeld 1-01                  | 523,0 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 32,3 m²                               | 343,5 m²                                      |                                    |                       |  | 147,2 m²  | 523,0 m²  | 0,71                                       | 370,9 m²                     |  | 523,0 m²                                    |
| 27  | Baufeld 1-02                  | 733,3 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       |                                       | 311,9 m²                                      |                                    |                       |  | 421,4 m²  | 733,3 m²  | 0,50                                       | 365,0 m²                     |  | 733,3 m²                                    |
| 28  | Baufeld 1-03                  | 1.103,0 m²                             |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 8,4 m²                                | 380,7 m²                                      |                                    |                       |  | 713,9 m²  | 1.103,0 m²  | 0,45                                       | 493,8 m²                     |  | 1.103,0 m²                                  |
| 29  | Baufeld 1-04                  | 696,2 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 45,9 m²                               | 354,1 m²                                      |                                    |                       |  | 296,2 m²  | 696,2 m²  | 0,61                                       | 423,8 m²                     |  | 696,2 m²                                    |
| 30  | Baufeld 2-Mitte-05            | 470,6 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 31,6 m²                               | 323,8 m²                                      |                                    |                       |  | 115,2 m²  | 470,6 m²  | 0,74                                       | 346,1 m²                     |  | 470,6 m²                                    |
| 31  | Baufeld 2-Mitte-06            | 666,8 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 8,4 m²                                | 285,5 m²                                      |                                    |                       |  | 372,9 m²  | 666,8 m²  | 0,51                                       | 339,9 m²                     |  | 666,8 m²                                    |
| 32  | Baufeld 2-Mitte-07            | 637,9 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 152,1 m²                              | 233,6 m²                                      |                                    |                       |  | 252,2 m²  | 637,9 m²  | 0,65                                       | 412,8 m²                     |  | 637,9 m²                                    |
| 33  | Baufeld 2-Mitte-08            | 778,2 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 244,4 m²                              | 454,1 m²                                      |                                    |                       |  | 79,7 m²   | 778,2 m²  | 0,86                                       | 669,0 m²                     |  | 778,2 m²                                    |
| 34  | Baufeld 2-Ost-09              | 267,4 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 92,6 m²                               | 168,7 m²                                      |                                    |                       |  | 6,1 m²  | 267,4 m²  | 0,92                                       | 245,7 m²                     |  | 267,4 m²                                    |
| 35  | Baufeld 2-Ost-10              | 720,2 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 147,8 m²                              | 179,7 m²                                      |                                    |                       |  | 392,7 m²  | 720,2 m²  | 0,54                                       | 388,1 m²                     |  | 720,2 m²                                    |
| 36  | Baufeld 2-Ost-11              | 869,2 m²                               |                       |                       |                            |                                  |                                  |                                  |                   |   |                                       | 24,5 m²                               | 701,6 m²                                      |                                    |                       |  | 143,1 m²  | 869,2 m²  | 0,79                                       | 684,6 m²                     |  | 869,2 m²                                    |
|     | <b>Summen</b>                 | 19.836,7 m²                            | 2.703,9 m²            | 1.720,6 m²            | 0,0 m²                     | 0,0 m²                           | 2.949,7 m²                       | 0,0 m²                           | 7.374,2 m²        | 0,7133                                    | 5.260,3 m²                            | 788,0 m²                              | 5.506,3 m²                                    | 0,0 m²                             | 0,0 m²                | 0,0 m²   | 0,0 m²  | 6.168,2 m²  | 12.462,5 m²                                | 0,5599                       | 6.977,3 m²                                       | 19.836,7 m²                                 |

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Berechnung von Entwässerungsanlagen nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100** (Dez 2016)  
**gemäß Kapitel 14.2 Planung und Bemessung der Anlagen zur Regenwasserableitung**

**Überflutungsnachweis ohne Einleitmengenbeschränkung** (bei Nachweis der Grundleitungen nach DIN 1986-100)

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} * A_{\text{Ges}} - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})) * D * 60 / (10000 * 1000) \quad (\text{Formel 20})$$

|   |                   |                             |
|---|-------------------|-----------------------------|
| maßgebliche Dauerstufe  | D                 | 10 min                      |
| Bemessungs-Regenspende Überflutungsnachweis T = 30 Jahre  | $r_{(D,30)}$      | 316,7 l/(s*ha)              |
| Summe Gesamtfläche Teileinzugsgebiete   | $A_{\text{Ges}}$  | 19.836,70 m <sup>2</sup>    |
| Bemessungs-Regenspende für T = 2 Jahre  | $r_{(D,2)}$       | 166,7 l/(s*ha)              |
| Summe der Dachflächen   | $A_{\text{Dach}}$ | 7.374,20 m <sup>2</sup>     |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen   | $C_{\text{Dach}}$ | 0,7133                      |
| Summe der Grundstücksflächen  | $A_{\text{FaG}}$  | 12.462,50 m <sup>2</sup>    |
| resultierender Abflussbeiwert der Grundstücksflächen  | $C_{\text{FaG}}$  | 0,5599                      |
| Befestigungsgrad  |                   | 61,6916                     |
| hiervon unbefestigte, nicht abflusswirksame Grünflächen   | $A_{\text{fG}}$   | 0,00 m <sup>2</sup>         |
| mit einem Spitzenabflussbeiwert von   | $C_{\text{sd}}$   | 0,0000                      |
| Summe der befestigten Grundstücksflächen  | $A_{\text{FaG}}$  | 12.462,50 m <sup>2</sup>    |
| resultierender Abflussbeiwert der befestigten Grundstücksflächen  | $C_{\text{FaG}}$  | 0,5599                      |
| Ein Überflutungsnachweis ist nur bei Grundstücken mit einer abflusswirksamen Fläche größer 800 m <sup>2</sup> zu führen. Die abflusswirksame Fläche beträgt:<br>Somit ist gem. DIN 1986-100 ein Überflutungsnachweis zu führen. |                   | 12.237,57 m <sup>2</sup>    |
| <b>bei Überflutung zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>  | $V_{\text{Rück}}$ | <b>254,54 m<sup>3</sup></b> |

**Überflutungsnachweis ohne Einleitmengenbeschränkung** (bei Nachweis der Grundleitungen nach DWA-A 118 bei Vollfüllung (meist Anschlussleitung))

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} * A_{\text{Ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}}) * D * 60 / 1000 \quad (\text{Formel 21})$$

|  |                   |                             |                          |                          |
|--|-------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| maßgebliche Dauerstufe   | D                 | 5 min                       | 10 min                   | 15 min                   |
| Bemessungs-Regenspende Überflutungsnachweis T = 30 Jahre                           | $r_{(D,30)}$      | 433,3 l/(s*ha)              | 316,7 l/(s*ha)           | 266,7 l/(s*ha)           |
| Summe Gesamtfläche Teileinzugsgebiete  | $A_{\text{Ges}}$  | 19.836,70 m <sup>2</sup>    | 19.836,70 m <sup>2</sup> | 19.836,70 m <sup>2</sup> |
| Durchmesser maßgeb. Grundleitung (Grundstücksanschluss)                            | DN                |                             | 0 mm                     | 0 mm                     |
| Gefälle  | I                 |                             | 0,0 %                    | 0,0 %                    |
| Vollfüllungsabfluss der maßgeb. Grundleitung (Tabelle A.5)                         | $Q_{\text{voll}}$ | 10,00 l/s                   | 10,00 l/s                | 10,00 l/s                |
| bei Überflutung zurückzuhaltende Regenwassermenge                                  | $V_{\text{Rück}}$ | 254,86 m <sup>3</sup>       | 370,94 m <sup>3</sup>    | 467,14 m <sup>3</sup>    |
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von <math>V_{\text{Rück}}</math></b> | $V_{\text{Rück}}$ | <b>467,14 m<sup>3</sup></b> |                          |                          |

Hinweis: Vereinfachend kann für den Überflutungsnachweis mit Einleitmengenbeschränkung anstelle dem  $Q_{\text{voll}}$  auch die zulässige Einleitmenge = Drosselabfluss  $Q_{\text{Dr}}$  eingetragen werden, dessen Ergebnis der maßgeblichen Dauerstufe annähernd etwa der Summe aus dem nachzuweisenden Überflutungsvolumen nach Formel 20 und dem notwendigen Rückhaltevolumen aus Formel 22 entspricht.

Druckdatum:  
28.08.2024

Ingenieurbüro  
**Lenk + Rauchfuß GmbH**  
Beratende Ingenieure VBI

Hauptstraße 70  
25462 Rellingen  
Tel: 04101 / 2100-0  
Fax: 04101 / 25091  
e-Mail: buero@lenk-rauchfuss.de

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

## **Berechnung von Entwässerungsanlagen nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100 (Dez 2016) gemäß Kapitel 14.2 Planung und Bemessung der Anlagen zur Regenwasserableitung**

### **Überflutungsnachweis mit Einleitmengenbeschränkung**

Zum Überflutungsnachweis bei Einleitmengenbeschränkung ist gemäß DIN 1986-100, Abs. 14.9.4 das größere Volumen aus der Berechnung nach Formel 20 (Überflutungsnachweis) und Formel 22 (Rückhalt wegen Einleitmengenbeschränkung) maßgeblich.

|  |                                    |                             |
|--|------------------------------------|-----------------------------|
| bei Überflutung zurückzuhaltende Regenwassermenge (Formel 20)                        | $V_{\text{Rück}}$                  | 254,54 m <sup>3</sup>       |
| erforderlicher Rückhalteraum aufgrund Einleitmengenbeschränkung (Formel 22)          | $V_{\text{RRR}}$                   | 185,64 m <sup>3</sup>       |
| <b>Maximalwert von <math>V_{\text{Rück}}</math> bzw. <math>V_{\text{RRR}}</math></b> | <b><math>V_{\text{RRR}}</math></b> | <b>254,54 m<sup>3</sup></b> |

Für den Überflutungsschutz sind somit 254,54 m<sup>3</sup> Volumen bei nur sehr selten auftretenden Starkregenereignissen nachzuweisen, die meist in Form von unschädlich überflutbaren Oberflächen (z.B. Stellplätze, Mulden, Grünflächen, etc.) realisiert werden können. Zusätzlich sind für den Bemessungsregen weitere 185,64 m<sup>3</sup> Volumen als häufig einzustauender Rückhalteraum herzustellen, der zweckmäßiger Weise meist unterirdisch in Staukanälen oder Rigolkörperanlagen ausgeführt werden sollte.

Hinweis: Sofern es die vorgesehene Grundstücksgestaltung oder Geländetopografie nicht zulässt, das erforderliche Überflutungsvolumen auf unschädlich überflutbaren Geländeoberflächen nachzuweisen, darf das Gesamtvolumen auch gemeinsam unterirdisch ausgeführt werden, dafür sind dann insgesamt 440,18 m<sup>3</sup> für das gemeinsame Rückhalte- und Überflutungsvolumen erforderlich.

Bei Versickerungsanlagen ist lediglich der oben angegebene Maximalwert von  $V_{\text{Rück}}$  bzw.  $V_{\text{RRR}}$ , somit 254,54 m<sup>3</sup> erforderlich.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm**  
**Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Berechnung von Entwässerungsanlagen nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100** (Dez 2016)  
**gemäß Kapitel 14.2 Planung und Bemessung der Anlagen zur Regenwasserableitung**

(Bemessung von Grundleitungen bis A < 800 m², ansonsten nach DWK-A 118)

**Aufteilung der erforderlichen Rückhalteräume bei grundstückswisei Gesamtbeachtung**

**Achtung!**: Diese Gesamtbeachtung dient lediglich der Orientierung zum Nachweis des erforderlichen Rückhaltevolumens des Gesamtgrundstücks. Die Dachflächen sind nachfolgend einzeln zu betrachten, da sie ja jeweils eine eigene Drosselung erhalten. Das auf den Dachflächen zurückzuhaltende Volumen wird Gebäudeweise für den Überflutungsfall eines 30-jährlichen Regenereignisses nach Formel 20 der DIN 1986-100 ermittelt. Eine Abminderung durch Abflussbeiwerte wird lediglich für einen Anteil von angenommenen 5 % für Verdunstung angesetzt, d.h., dass 95 % der Flächenanteile als abflusswirksam entsprechend der Niederschlagsintensität der Dauerstufen gewertet werden.

| Nr. | Teileinzugsgebiet Nr.         | Flächen-größe aus CAD-Konturverfolgung | Rückhaltenachweis Einleitmengenbeschränkung |                                |  |                   | Rückhaltenachweis Überflutung |                                |  |                   | gemeinsames Rückhaltevolumen          |  |             |                               |
|-----|-------------------------------|--|---|--------------------------------|--|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|-------------------|---------------------------------------|--|-------------|-------------------------------|
|     |                               |  | resultierender Abflussbeiwert               | reduzierte Niederschlagsfläche | erforderlicher Rückhaltevolumen-anteil von | Zusammenfassungen | resultierender Abflussbeiwert | reduzierte Niederschlagsfläche | erforderlicher Rückhaltevolumen-anteil von | Zusammenfassungen | Summe erforderliches Rückhaltevolumen | für Retentions- bzw. Rigolkörper nutzbare Fläche )*1 | Einstauhöhe | anteiliger Drosselabfluss von |
|     | /                             |  |   |                                | 185,6 m³                                   |                   |                               | 254,5 m³                       |  | 440,18 m³         |                                       |  | 10,00 l/s   |                               |
| 1   | <b>Gebäude</b>                |  |   |                                |  |                   |                               |                                |  |                   |                                       |  |             |                               |
| 2   | Haus 01-G                     | 481,1 m²                               | 0,60  | 287,1 m²                       | 5,56 m³                                    | 5,56 m³           | 0,71                          | 343,2 m²                       | 7,14 m³                                    | 7,14 m³           | 12,70 m³                              | 192,4 m²   | 6,9 cm      | 0,29 l/s                      |
| 3   | Haus 02-G                     | 802,9 m²                               | 0,60  | 479,1 m²                       | 9,29 m³                                    | 9,29 m³           | 0,71                          | 572,7 m²                       | 11,91 m³                                   | 11,91 m³          | 21,20 m³                              | 321,2 m²   | 6,9 cm      | 0,48 l/s                      |
| 4   | Haus 03-G                     | 690,9 m²                               | 0,60  | 412,2 m²                       | 7,99 m³                                    | 7,99 m³           | 0,71                          | 492,8 m²                       | 10,25 m³                                   | 10,25 m³          | 18,24 m³                              | 276,4 m²   | 6,9 cm      | 0,41 l/s                      |
| 5   | Haus 04-W                     | 489,1 m²                               | 0,60  | 291,8 m²                       | 5,66 m³                                    | 5,66 m³           | 0,71                          | 348,9 m²                       | 7,26 m³                                    | 7,26 m³           | 12,91 m³                              | 195,6 m²   | 6,9 cm      | 0,29 l/s                      |
| 6   | Haus 05-W                     | 532,8 m²                               | 0,60  | 317,9 m²                       | 6,16 m³                                    | 6,16 m³           | 0,71                          | 380,1 m²                       | 7,91 m³                                    | 7,91 m³           | 14,07 m³                              | 213,1 m²   | 6,9 cm      | 0,32 l/s                      |
| 7   | Haus 06-G                     | 761,3 m²                               | 0,60  | 454,2 m²                       | 8,81 m³                                    | 8,81 m³           | 0,71                          | 543,1 m²                       | 11,30 m³                                   | 11,30 m³          | 20,10 m³                              | 304,5 m²   | 6,9 cm      | 0,46 l/s                      |
| 8   | Haus 07-G                     | 691,2 m²                               | 0,60  | 412,4 m²                       | 7,99 m³                                    | 7,99 m³           | 0,71                          | 493,1 m²                       | 10,26 m³                                   | 10,26 m³          | 18,25 m³                              | 276,5 m²   | 6,9 cm      | 0,41 l/s                      |
| 9   | Haus 08-W                     | 489,1 m²                               | 0,60  | 291,8 m²                       | 5,66 m³                                    | 5,66 m³           | 0,71                          | 348,9 m²                       | 7,26 m³                                    | 7,26 m³           | 12,91 m³                              | 195,6 m²   | 6,9 cm      | 0,29 l/s                      |
| 10  | Haus 09-W                     | 532,8 m²                               | 0,60  | 317,9 m²                       | 6,16 m³                                    | 6,16 m³           | 0,71                          | 380,1 m²                       | 7,91 m³                                    | 7,91 m³           | 14,07 m³                              | 213,1 m²   | 6,9 cm      | 0,32 l/s                      |
| 11  | Haus 10-W                     | 753,0 m²                               | 0,60  | 449,3 m²                       | 8,71 m³                                    | 8,71 m³           | 0,71                          | 537,1 m²                       | 11,17 m³                                   | 11,17 m³          | 19,88 m³                              | 301,2 m²   | 6,9 cm      | 0,45 l/s                      |
| 12  | Haus 11-W                     | 1.150,0 m²                             | 0,60  | 686,2 m²                       | 13,30 m³                                   | 13,30 m³          | 0,71                          | 820,3 m²                       | 17,06 m³                                   | 17,06 m³          | 30,36 m³                              | 460,0 m²   | 6,9 cm      | 0,69 l/s                      |
| 13  | <b>Sockelgeschosse</b>        |  |   |                                |  |                   |                               |                                |  |                   |                                       |  |             |                               |
| 14  | S01-01                        | 269,9 m²                               | 0,32  | 87,1 m²                        | 1,69 m³                                    | 6,67 m³           | 0,46                          | 124,1 m²                       | 2,58 m³                                    | 10,21 m³          | 16,87 m³                              | 169,8 m²   | 2,6 cm      | 0,38 l/s                      |
| 15  | S01-02                        | 231,2 m²                               | 0,37  | 85,4 m²                        | 1,66 m³                                    |                   | 0,51                          | 118,9 m²                       | 2,47 m³                                    |                   |                                       | 127,4 m²   |             |                               |
| 16  | S01-03                        | 273,4 m²                               | 0,33  | 89,6 m²                        | 1,74 m³                                    |                   | 0,47                          | 127,3 m²                       | 2,65 m³                                    |                   |                                       | 169,7 m²   |             |                               |
| 17  | S01-04                        | 299,5 m²                               | 0,27  | 81,9 m²                        | 1,59 m³                                    |                   | 0,40                          | 120,5 m²                       | 2,51 m³                                    |                   |                                       | 213,0 m²   |             |                               |
| 18  | S02-West-05                   | 386,2 m²                               | 0,32  | 123,3 m²                       | 2,39 m³                                    | 12,77 m³          | 0,46                          | 176,1 m²                       | 3,66 m³                                    | 19,39 m³          | 32,16 m³                              | 245,0 m²   | 2,8 cm      | 0,73 l/s                      |
| 19  | S02-West-06                   | 347,6 m²                               | 0,39  | 133,9 m²                       | 2,60 m³                                    |                   | 0,53                          | 185,2 m²                       | 3,85 m³                                    |                   |                                       | 182,3 m²   |             |                               |
| 20  | S02-West-07                   | 774,7 m²                               | 0,35  | 274,5 m²                       | 5,32 m³                                    |                   | 0,50                          | 384,8 m²                       | 8,00 m³                                    |                   |                                       | 446,4 m²   |             |                               |
| 21  | S02-West-08                   | 460,2 m²                               | 0,28  | 126,9 m²                       | 2,46 m³                                    |                   | 0,41                          | 186,4 m²                       | 3,88 m³                                    |                   |                                       | 325,4 m²   |             |                               |
| 22  | S02-Ost-09                    | 798,5 m²                               | 0,29  | 227,9 m²                       | 4,42 m³                                    | 10,83 m³          | 0,42                          | 332,5 m²                       | 6,92 m³                                    | 16,94 m³          | 27,77 m³                              | 551,7 m²   | 2,2 cm      | 0,63 l/s                      |
| 23  | S02-Ost-10                    | 608,2 m²                               | 0,30  | 185,5 m²                       | 3,60 m³                                    |                   | 0,44                          | 267,1 m²                       | 5,56 m³                                    |                   |                                       | 400,4 m²   |             |                               |
| 24  | S02-Ost-11                    | 547,3 m²                               | 0,27  | 145,2 m²                       | 2,81 m³                                    |                   | 0,39                          | 215,0 m²                       | 4,47 m³                                    |                   |                                       | 396,5 m²   |             |                               |
| 25  | <b>Grundstücksoberflächen</b> |  |   |                                |  |                   |                               |                                |  |                   |                                       |  |             |                               |
| 26  | Baufeld 1-01                  | 523,0 m²                               | 0,54  | 281,0 m²                       | 5,45 m³                                    | 23,82 m³          | 0,71                          | 370,9 m²                       | 7,71 m³                                    | 34,39 m³          | 58,21 m³                              | 57,6 m²  | 106,4 cm    | 1,32 l/s                      |
| 27  | Baufeld 1-02                  | 733,3 m²                               | 0,37  | 272,0 m²                       | 5,27 m³                                    |                   | 0,50                          | 365,0 m²                       | 7,59 m³                                    |                   |                                       |  |             |                               |
| 28  | Baufeld 1-03                  | 1.103,0 m²                             | 0,33  | 361,6 m²                       | 7,01 m³                                    |                   | 0,45                          | 493,8 m²                       | 10,27 m³                                   |                   |                                       |  |             |                               |

| Nr. | Teileinzugsgebiet Nr. | Flächen-größe aus CAD-Konturverfolgung | Rückhaltenachweis Einleitmengenbeschränkung |                                |  |                   | Rückhaltenachweis Überflutung |                                |  |                   | gemeinsames Rückhaltevolumen          |  |             |                               |
|-----|-----------------------|--|---|--------------------------------|--|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|--|-------------------|---------------------------------------|--|-------------|-------------------------------|
|     |                       |  | resultierender Abflussbeiwert               | reduzierte Niederschlagsfläche | erforderlicher Rückhaltevolumen-anteil von | Zusammenfassungen | resultierender Abflussbeiwert | reduzierte Niederschlagsfläche | erforderlicher Rückhaltevolumen-anteil von | Zusammenfassungen | Summe erforderliches Rückhaltevolumen | für Retentions- bzw. Rigolkörper nutzbare Fläche )*1 | Einstauhöhe | anteiliger Drosselabfluss von |
|     | /                     |  |   |                                | 185,6 m³                                   |                   |                               | 254,5 m³                       |  | 440,18 m³         |                                       |  | 10,00 l/s   |                               |
| 29  | Baufeld 1-04          | 696,2 m²                               | 0,45  | 314,2 m²                       | 6,09 m³                                    |                   | 0,61                          | 423,8 m²                       | 8,82 m³                                    |                   |                                       |  |             |                               |
| 30  | Baufeld 2-Mitte-05    | 470,6 m²                               | 0,56  | 263,5 m²                       | 5,11 m³                                    | 26,44 m³          | 0,74                          | 346,1 m²                       | 7,20 m³                                    | 36,77 m³          | 63,21 m³                              | 48,0 m²  | 138,6 cm    |                               |
| 31  | Baufeld 2-Mitte-06    | 666,8 m²                               | 0,38  | 255,0 m²                       | 4,94 m³                                    |                   | 0,51                          | 339,9 m²                       | 7,07 m³                                    |                   |                                       |  |             |                               |
| 32  | Baufeld 2-Mitte-07    | 637,9 m²                               | 0,51  | 324,1 m²                       | 6,28 m³                                    |                   | 0,65                          | 412,8 m²                       | 8,59 m³                                    |                   |                                       |  |             |                               |
| 33  | Baufeld 2-Mitte-08    | 778,2 m²                               | 0,67  | 521,4 m²                       | 10,11 m³                                   |                   | 0,86                          | 669,0 m²                       | 13,92 m³                                   |                   |                                       |  |             |                               |
| 34  | Baufeld 2-Ost-09      | 267,4 m²                               | 0,72  | 192,8 m²                       | 3,74 m³                                    | 19,83 m³          | 0,92                          | 245,7 m²                       | 5,11 m³                                    | 27,42 m³          | 47,25 m³                              | 34,6 m²  | 143,9 cm    |                               |
| 35  | Baufeld 2-Ost-10      | 720,2 m²                               | 0,42  | 299,5 m²                       | 5,81 m³                                    |                   | 0,54                          | 388,1 m²                       | 8,07 m³                                    |                   |                                       |  |             |                               |
| 36  | Baufeld 2-Ost-11      | 869,2 m²                               | 0,61  | 530,7 m²                       | 10,29 m³                                   |                   | 0,79                          | 684,6 m²                       | 14,24 m³                                   |                   |                                       |  |             |                               |
|     | Summen                | 19.836,7 m²                            |   | 9.576,8 m²                     | 185,64 m³                                  | 185,64 m³         |                               | 12.237,6 m²                    | 254,54 m³                                  | 254,54 m³         |                                       |  | 10,00 l/s   |                               |

)\*1 Für Dachflächen wurde vorerst angenommen, dass nur unterhalb der extensiv begrünten Oberflächen die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einem Nutzvolumenanteil von 95 % angeordnet werden, unterhalb sonstiger Flächen (z.B. Kies) werden lediglich Festkörperdränageplatten eingesetzt. Aus Gründen der einfacheren Bauausführung kann es sinnvoll sein (z.B. entlang der Spritzschutzstreifen an der Attika), auch unterhalb der Kiesdachflächen die Boxen anzuordnen, die Einstauhöhe sinkt dementsprechend. Sofern Inselflächen aus Boxen entstehen sollten, sind diese hydraulisch bis zum gedrosselten Abfluss zu verbinden. Der zulässige Drosselabfluss jeder Dachfläche ist vom Hersteller zu ermitteln und mit geeigneter Einstellung dauerhaft zu gewährleisten.

Für Oberflächen des Sockelgeschosses wurde vorerst angenommen, dass nur unterhalb der intensiv begrünten Oberflächen die Wasserretentionsboxen WRB 95 mit einem Nutzvolumenanteil von 95 % angeordnet werden, unterhalb sonstiger Flächen (z.B. Pflaster, Kies, etc.) werden lediglich Festkörperdränageplatten oder eine Lavaschüttung eingesetzt. Sofern Inselflächen aus Boxen entstehen sollten, sind diese hydraulisch bis zum gedrosselten Abfluss zu verbinden. Der zulässige Drosselabfluss jeder Dachfläche ist vom Hersteller zu ermitteln und mit geeigneter Einstellung dauerhaft zu gewährleisten.

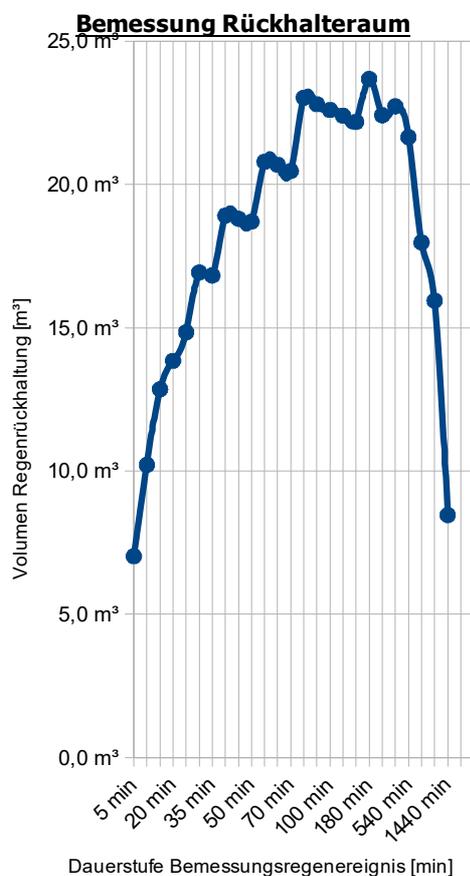
Für Grundstücksflächen wurde vorerst angenommen, dass in Folie eingeschweißte Module aus Rigolkörperkästen in den Abmessungen 0,80/0,80/0,66 bzw. 0,80/0,80/0,33 verwendet werden. Als werkseitig vorproduzierte Module sind die Abmessungen in 2,40 m Breite und bis zu rd. 10,40 m Länge und zur Einhaltung der notwendigen Überdeckung bis zu 0,99 m Höhe und einem Nutzvolumenanteil von 95 % konzipiert worden.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H01-G bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                          |
|---|----------------------|--------------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 481,10 m <sup>2</sup>    |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500 (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 457,05 m <sup>2</sup>    |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,29 l/s                 |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                     |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                      |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub>          |
|---------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 433,3 l/(s*ha)   | 7,0 m <sup>3</sup>        |
| 10 min  | 316,7 l/(s*ha)   | 10,2 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 266,7 l/(s*ha)   | 12,9 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 216,7 l/(s*ha)   | 13,8 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 186,7 l/(s*ha)   | 14,8 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 177,8 l/(s*ha)   | 16,9 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 152,4 l/(s*ha)   | 16,8 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 150,0 l/(s*ha)   | 18,9 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 133,3 l/(s*ha)   | 18,8 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 120,0 l/(s*ha)   | 18,7 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 121,2 l/(s*ha)   | 20,8 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 111,1 l/(s*ha)   | 20,7 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 95,2 l/(s*ha)    | 20,5 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 93,8 l/(s*ha)    | 23,0 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 83,3 l/(s*ha)    | 22,8 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 75,0 l/(s*ha)    | 22,6 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 68,2 l/(s*ha)    | 22,4 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 62,5 l/(s*ha)    | 22,2 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 46,3 l/(s*ha)    | <b>23,7 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 34,7 l/(s*ha)    | 22,4 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 25,5 l/(s*ha)    | 22,7 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 18,5 l/(s*ha)    | 21,7 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 13,9 l/(s*ha)    | 18,0 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 10,8 l/(s*ha)    | 15,9 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 8,1 l/(s*ha)     | 8,5 m <sup>3</sup>        |
| 48 h    | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>23,7 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

304,70 m<sup>2</sup>  
8,2 cm

Bei Vollausnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 293,31 m<sup>2</sup> entsprechend 418 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

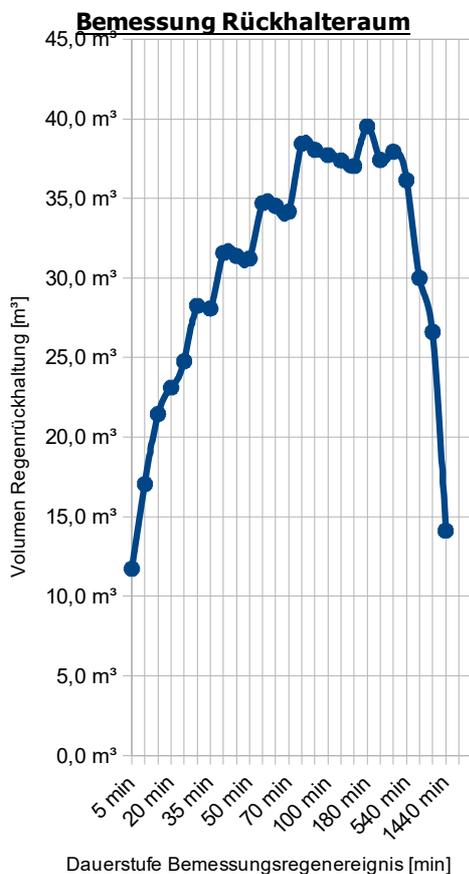
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H02-G bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                          |
|---|----------------------|--------------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 802,90 m <sup>2</sup>    |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500 (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 762,76 m <sup>2</sup>    |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,48 l/s                 |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                     |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                      |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub>          |
|---------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 433,3 l/(s*ha)   | 11,7 m <sup>3</sup>       |
| 10 min  | 316,7 l/(s*ha)   | 17,0 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 266,7 l/(s*ha)   | 21,4 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 216,7 l/(s*ha)   | 23,1 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 186,7 l/(s*ha)   | 24,8 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 177,8 l/(s*ha)   | 28,3 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 152,4 l/(s*ha)   | 28,1 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 150,0 l/(s*ha)   | 31,6 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 133,3 l/(s*ha)   | 31,4 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 120,0 l/(s*ha)   | 31,2 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 121,2 l/(s*ha)   | 34,7 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 111,1 l/(s*ha)   | 34,5 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 95,2 l/(s*ha)    | 34,2 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 93,8 l/(s*ha)    | 38,4 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 83,3 l/(s*ha)    | 38,1 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 75,0 l/(s*ha)    | 37,7 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 68,2 l/(s*ha)    | 37,4 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 62,5 l/(s*ha)    | 37,0 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 46,3 l/(s*ha)    | <b>39,5 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 34,7 l/(s*ha)    | 37,4 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 25,5 l/(s*ha)    | 37,9 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 18,5 l/(s*ha)    | 36,1 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 13,9 l/(s*ha)    | 30,0 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 10,8 l/(s*ha)    | 26,6 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 8,1 l/(s*ha)     | 14,1 m <sup>3</sup>       |
| 48 h    | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>39,5 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

508,50 m<sup>2</sup>  
8,2 cm

Bei Vollaussnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 489,5 m<sup>2</sup> entsprechend 698 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

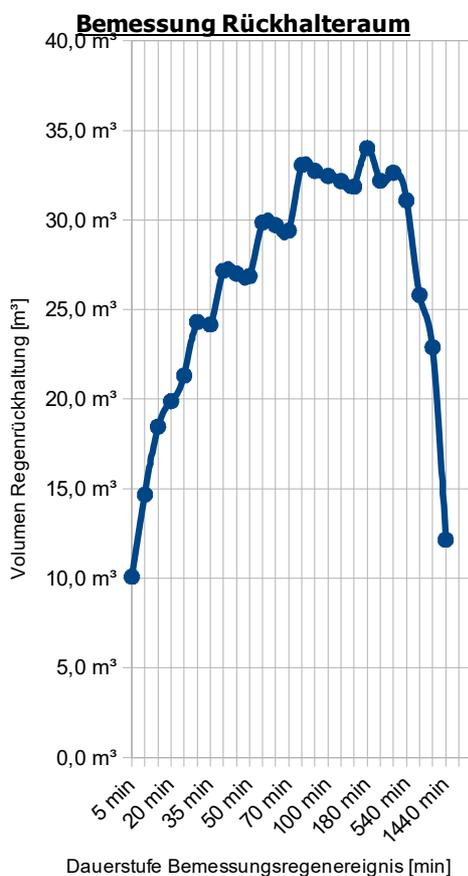
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstauhöhe unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H03-G bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                       |                   |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 690,90 m <sup>2</sup> |                   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500                | (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 656,36 m <sup>2</sup> |                   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,41 l/s              |                   |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                  |                   |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                   |                   |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub>          |
|---------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 433,3 l/(s*ha)   | 10,1 m <sup>3</sup>       |
| 10 min  | 316,7 l/(s*ha)   | 14,7 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 266,7 l/(s*ha)   | 18,5 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 216,7 l/(s*ha)   | 19,9 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 186,7 l/(s*ha)   | 21,3 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 177,8 l/(s*ha)   | 24,3 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 152,4 l/(s*ha)   | 24,2 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 150,0 l/(s*ha)   | 27,2 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 133,3 l/(s*ha)   | 27,0 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 120,0 l/(s*ha)   | 26,9 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 121,2 l/(s*ha)   | 29,9 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 111,1 l/(s*ha)   | 29,7 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 95,2 l/(s*ha)    | 29,4 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 93,8 l/(s*ha)    | 33,1 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 83,3 l/(s*ha)    | 32,7 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 75,0 l/(s*ha)    | 32,5 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 68,2 l/(s*ha)    | 32,2 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 62,5 l/(s*ha)    | 31,9 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 46,3 l/(s*ha)    | <b>34,0 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 34,7 l/(s*ha)    | 32,2 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 25,5 l/(s*ha)    | 32,6 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 18,5 l/(s*ha)    | 31,1 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 13,9 l/(s*ha)    | 25,8 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 10,8 l/(s*ha)    | 22,9 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 8,1 l/(s*ha)     | 12,2 m <sup>3</sup>       |
| 48 h    | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>34,0 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

437,57 m<sup>2</sup>  
8,2 cm

Bei Vollaussnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 421,22 m<sup>2</sup> entsprechend 600 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

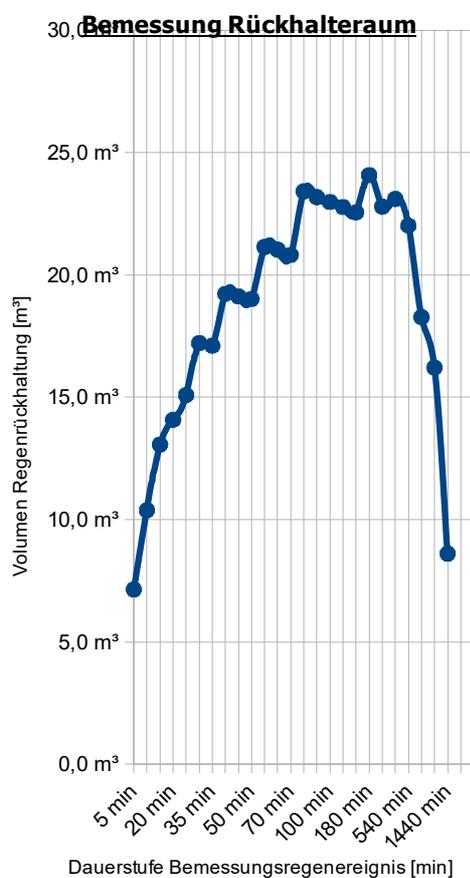
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstauhöhe unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H04-W bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregeneignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                       |                   |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 489,10 m <sup>2</sup> |                   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500                | (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 464,65 m <sup>2</sup> |                   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,29 l/s              |                   |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                  |                   |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                   |                   |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub> |                           |
|---------|------------------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 5 min            | 433,3 l/(s*ha)   | 7,1 m <sup>3</sup>        |
| 10 min  | 10 min           | 316,7 l/(s*ha)   | 10,4 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 15 min           | 266,7 l/(s*ha)   | 13,1 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 20 min           | 216,7 l/(s*ha)   | 14,1 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 25 min           | 186,7 l/(s*ha)   | 15,1 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 30 min           | 177,8 l/(s*ha)   | 17,2 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 35 min           | 152,4 l/(s*ha)   | 17,1 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 40 min           | 150,0 l/(s*ha)   | 19,2 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 45 min           | 133,3 l/(s*ha)   | 19,1 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 50 min           | 120,0 l/(s*ha)   | 19,0 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 55 min           | 121,2 l/(s*ha)   | 21,1 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 60 min           | 111,1 l/(s*ha)   | 21,0 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 70 min           | 95,2 l/(s*ha)    | 20,8 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 80 min           | 93,8 l/(s*ha)    | 23,4 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 90 min           | 83,3 l/(s*ha)    | 23,2 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 100 min          | 75,0 l/(s*ha)    | 23,0 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 110 min          | 68,2 l/(s*ha)    | 22,8 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 120 min          | 62,5 l/(s*ha)    | 22,6 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 180 min          | 46,3 l/(s*ha)    | <b>24,1 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 240 min          | 34,7 l/(s*ha)    | 22,8 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 360 min          | 25,5 l/(s*ha)    | 23,1 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 540 min          | 18,5 l/(s*ha)    | 22,0 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 720 min          | 13,9 l/(s*ha)    | 18,3 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 1080 min         | 10,8 l/(s*ha)    | 16,2 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 1440 min         | 8,1 l/(s*ha)     | 8,6 m <sup>3</sup>        |
| 48 h    | 2880 min         | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 4320 min         | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>24,1 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

309,76 m<sup>2</sup>  
8,2 cm

Bei Vollaussnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 298,19 m<sup>2</sup> entsprechend 425 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

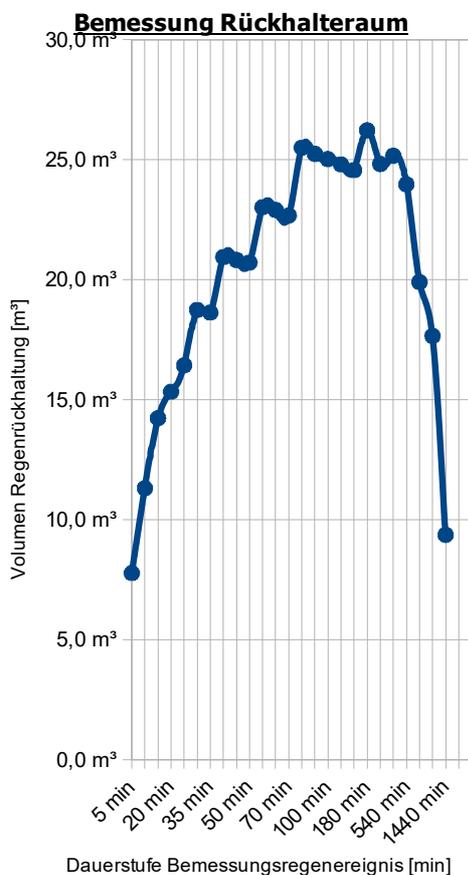
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregeneignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H05-W bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregeneignissen**

$$V_{RRR} = A_U * r_{D,T} / 10\,000 * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                       |                   |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 532,80 m <sup>2</sup> |                   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500                | (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 506,16 m <sup>2</sup> |                   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,32 l/s              |                   |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                  |                   |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                   |                   |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub> |                |
|---------|------------------|------------------|----------------|
| 5 min   | 5 min            | 433,3 l/(s*ha)   | 7,8 m³         |
| 10 min  | 10 min           | 316,7 l/(s*ha)   | 11,3 m³        |
| 15 min  | 15 min           | 266,7 l/(s*ha)   | 14,2 m³        |
| 20 min  | 20 min           | 216,7 l/(s*ha)   | 15,3 m³        |
| 25 min  | 25 min           | 186,7 l/(s*ha)   | 16,4 m³        |
| 30 min  | 30 min           | 177,8 l/(s*ha)   | 18,7 m³        |
| 35 min  | 35 min           | 152,4 l/(s*ha)   | 18,6 m³        |
| 40 min  | 40 min           | 150,0 l/(s*ha)   | 20,9 m³        |
| 45 min  | 45 min           | 133,3 l/(s*ha)   | 20,8 m³        |
| 50 min  | 50 min           | 120,0 l/(s*ha)   | 20,7 m³        |
| 55 min  | 55 min           | 121,2 l/(s*ha)   | 23,0 m³        |
| 60 min  | 60 min           | 111,1 l/(s*ha)   | 22,9 m³        |
| 70 min  | 70 min           | 95,2 l/(s*ha)    | 22,7 m³        |
| 80 min  | 80 min           | 93,8 l/(s*ha)    | 25,5 m³        |
| 90 min  | 90 min           | 83,3 l/(s*ha)    | 25,3 m³        |
| 100 min | 100 min          | 75,0 l/(s*ha)    | 25,0 m³        |
| 110 min | 110 min          | 68,2 l/(s*ha)    | 24,8 m³        |
| 2 h     | 120 min          | 62,5 l/(s*ha)    | 24,6 m³        |
| 3 h     | 180 min          | 46,3 l/(s*ha)    | <b>26,2 m³</b> |
| 4 h     | 240 min          | 34,7 l/(s*ha)    | 24,8 m³        |
| 6 h     | 360 min          | 25,5 l/(s*ha)    | 25,2 m³        |
| 9 h     | 540 min          | 18,5 l/(s*ha)    | 24,0 m³        |
| 12 h    | 720 min          | 13,9 l/(s*ha)    | 19,9 m³        |
| 18 h    | 1080 min         | 10,8 l/(s*ha)    | 17,7 m³        |
| 24 h    | 1440 min         | 8,1 l/(s*ha)     | 9,4 m³         |
| 48 h    | 2880 min         | 5,2 l/(s*ha)     |                |
| 72 h    | 4320 min         | 3,9 l/(s*ha)     |                |

|   |                        |                |
|---|------------------------|----------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>26,2 m³</b> |
|---|------------------------|----------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

337,44 m<sup>2</sup>  
8,2 cm

Bei Vollaussnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 324,83 m<sup>2</sup> entsprechend 463 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

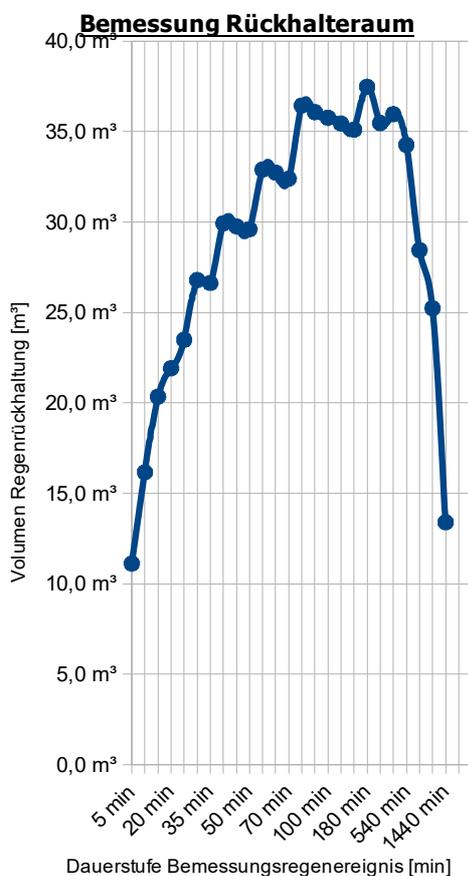
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregeneignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H06-G bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                       |                   |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 761,30 m <sup>2</sup> |                   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500                | (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 723,24 m <sup>2</sup> |                   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,46 l/s              |                   |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                  |                   |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                   |                   |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub>          |
|---------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 433,3 l/(s*ha)   | 11,1 m <sup>3</sup>       |
| 10 min  | 316,7 l/(s*ha)   | 16,2 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 266,7 l/(s*ha)   | 20,3 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 216,7 l/(s*ha)   | 21,9 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 186,7 l/(s*ha)   | 23,5 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 177,8 l/(s*ha)   | 26,8 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 152,4 l/(s*ha)   | 26,6 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 150,0 l/(s*ha)   | 29,9 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 133,3 l/(s*ha)   | 29,8 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 120,0 l/(s*ha)   | 29,6 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 121,2 l/(s*ha)   | 32,9 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 111,1 l/(s*ha)   | 32,7 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 95,2 l/(s*ha)    | 32,4 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 93,8 l/(s*ha)    | 36,4 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 83,3 l/(s*ha)    | 36,1 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 75,0 l/(s*ha)    | 35,8 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 68,2 l/(s*ha)    | 35,4 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 62,5 l/(s*ha)    | 35,1 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 46,3 l/(s*ha)    | <b>37,5 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 34,7 l/(s*ha)    | 35,5 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 25,5 l/(s*ha)    | 36,0 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 18,5 l/(s*ha)    | 34,3 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 13,9 l/(s*ha)    | 28,4 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 10,8 l/(s*ha)    | 25,2 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 8,1 l/(s*ha)     | 13,4 m <sup>3</sup>       |
| 48 h    | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>37,5 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche

482,16 m<sup>2</sup>

daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

8,2 cm

Bei Vollausnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 464,14 m<sup>2</sup> entsprechend 662 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

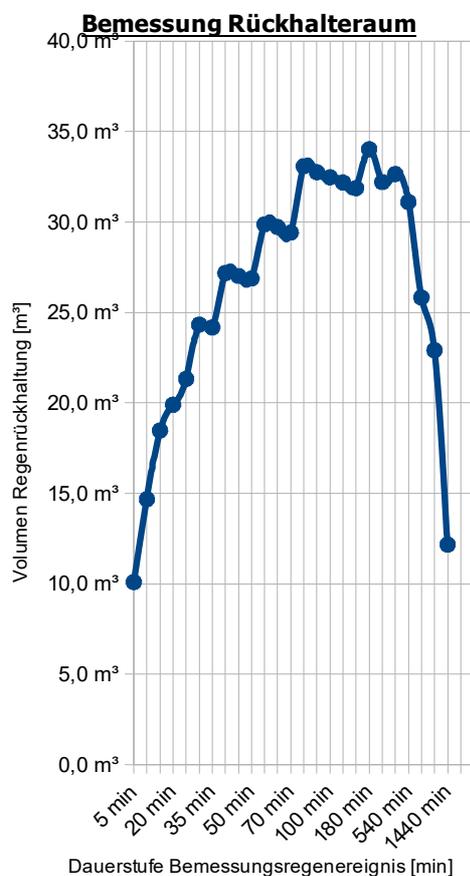
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H07-G bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                       |                   |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 691,20 m <sup>2</sup> |                   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500                | (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 656,64 m <sup>2</sup> |                   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,41 l/s              |                   |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                  |                   |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                   |                   |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub>          |
|---------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 433,3 l/(s*ha)   | 10,1 m <sup>3</sup>       |
| 10 min  | 316,7 l/(s*ha)   | 14,7 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 266,7 l/(s*ha)   | 18,5 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 216,7 l/(s*ha)   | 19,9 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 186,7 l/(s*ha)   | 21,3 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 177,8 l/(s*ha)   | 24,3 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 152,4 l/(s*ha)   | 24,2 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 150,0 l/(s*ha)   | 27,2 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 133,3 l/(s*ha)   | 27,0 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 120,0 l/(s*ha)   | 26,9 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 121,2 l/(s*ha)   | 29,9 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 111,1 l/(s*ha)   | 29,7 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 95,2 l/(s*ha)    | 29,4 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 93,8 l/(s*ha)    | 33,1 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 83,3 l/(s*ha)    | 32,8 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 75,0 l/(s*ha)    | 32,5 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 68,2 l/(s*ha)    | 32,2 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 62,5 l/(s*ha)    | 31,9 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 46,3 l/(s*ha)    | <b>34,0 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 34,7 l/(s*ha)    | 32,2 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 25,5 l/(s*ha)    | 32,7 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 18,5 l/(s*ha)    | 31,1 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 13,9 l/(s*ha)    | 25,8 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 10,8 l/(s*ha)    | 22,9 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 8,1 l/(s*ha)     | 12,2 m <sup>3</sup>       |
| 48 h    | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>34,0 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche 437,76 m<sup>2</sup>  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB 8,2 cm

Bei Vollaussnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 421,4 m<sup>2</sup> entsprechend 601 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

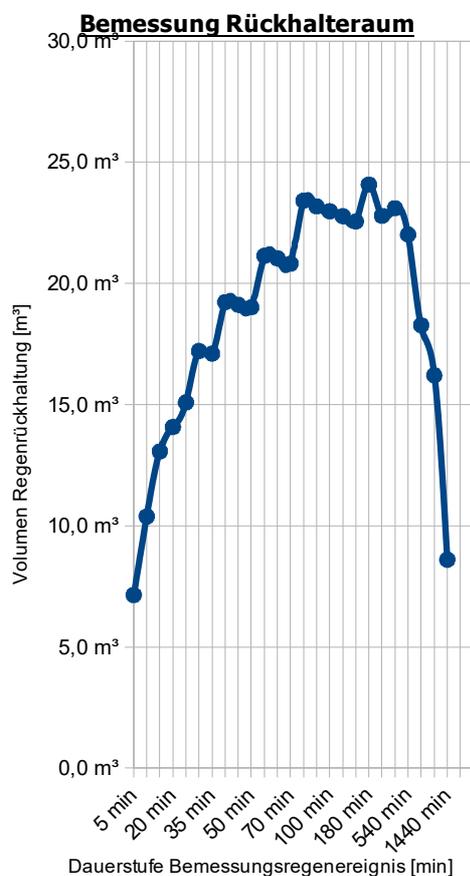
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H08-W bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                       |                   |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 489,10 m <sup>2</sup> |                   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500                | (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 464,65 m <sup>2</sup> |                   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,29 l/s              |                   |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                  |                   |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                   |                   |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub>          |
|---------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 433,3 l/(s*ha)   | 7,1 m <sup>3</sup>        |
| 10 min  | 316,7 l/(s*ha)   | 10,4 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 266,7 l/(s*ha)   | 13,1 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 216,7 l/(s*ha)   | 14,1 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 186,7 l/(s*ha)   | 15,1 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 177,8 l/(s*ha)   | 17,2 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 152,4 l/(s*ha)   | 17,1 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 150,0 l/(s*ha)   | 19,2 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 133,3 l/(s*ha)   | 19,1 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 120,0 l/(s*ha)   | 19,0 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 121,2 l/(s*ha)   | 21,1 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 111,1 l/(s*ha)   | 21,0 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 95,2 l/(s*ha)    | 20,8 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 93,8 l/(s*ha)    | 23,4 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 83,3 l/(s*ha)    | 23,2 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 75,0 l/(s*ha)    | 23,0 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 68,2 l/(s*ha)    | 22,8 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 62,5 l/(s*ha)    | 22,6 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 46,3 l/(s*ha)    | <b>24,1 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 34,7 l/(s*ha)    | 22,8 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 25,5 l/(s*ha)    | 23,1 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 18,5 l/(s*ha)    | 22,0 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 13,9 l/(s*ha)    | 18,3 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 10,8 l/(s*ha)    | 16,2 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 8,1 l/(s*ha)     | 8,6 m <sup>3</sup>        |
| 48 h    | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>24,1 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche

309,76 m<sup>2</sup>

daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

8,2 cm

Bei Vollausnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 298,19 m<sup>2</sup> entsprechend 425 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

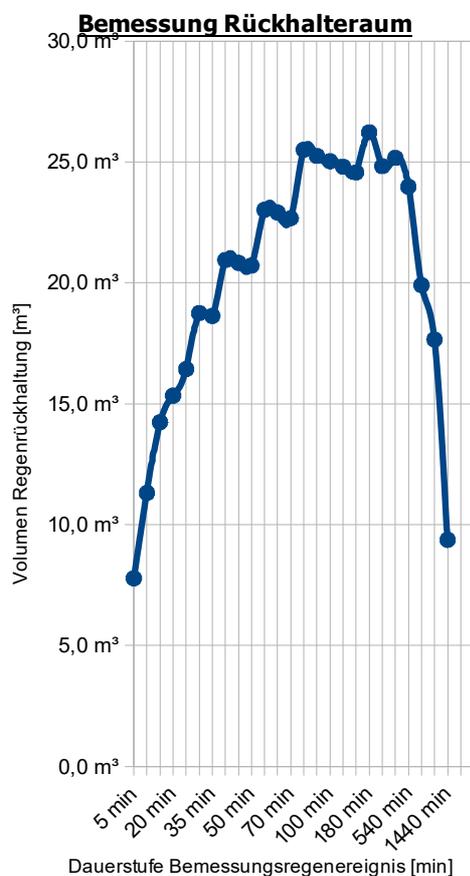
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H09-W bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                          |
|---|----------------------|--------------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 532,80 m <sup>2</sup>    |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500 (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 506,16 m <sup>2</sup>    |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,32 l/s                 |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                     |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                      |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub>          |
|---------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 433,3 l/(s*ha)   | 7,8 m <sup>3</sup>        |
| 10 min  | 316,7 l/(s*ha)   | 11,3 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 266,7 l/(s*ha)   | 14,2 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 216,7 l/(s*ha)   | 15,3 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 186,7 l/(s*ha)   | 16,4 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 177,8 l/(s*ha)   | 18,7 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 152,4 l/(s*ha)   | 18,6 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 150,0 l/(s*ha)   | 20,9 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 133,3 l/(s*ha)   | 20,8 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 120,0 l/(s*ha)   | 20,7 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 121,2 l/(s*ha)   | 23,0 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 111,1 l/(s*ha)   | 22,9 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 95,2 l/(s*ha)    | 22,7 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 93,8 l/(s*ha)    | 25,5 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 83,3 l/(s*ha)    | 25,3 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 75,0 l/(s*ha)    | 25,0 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 68,2 l/(s*ha)    | 24,8 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 62,5 l/(s*ha)    | 24,6 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 46,3 l/(s*ha)    | <b>26,2 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 34,7 l/(s*ha)    | 24,8 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 25,5 l/(s*ha)    | 25,2 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 18,5 l/(s*ha)    | 24,0 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 13,9 l/(s*ha)    | 19,9 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 10,8 l/(s*ha)    | 17,7 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 8,1 l/(s*ha)     | 9,4 m <sup>3</sup>        |
| 48 h    | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>26,2 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche

337,44 m<sup>2</sup>

daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

8,2 cm

Bei Vollausnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 324,83 m<sup>2</sup> entsprechend 463 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

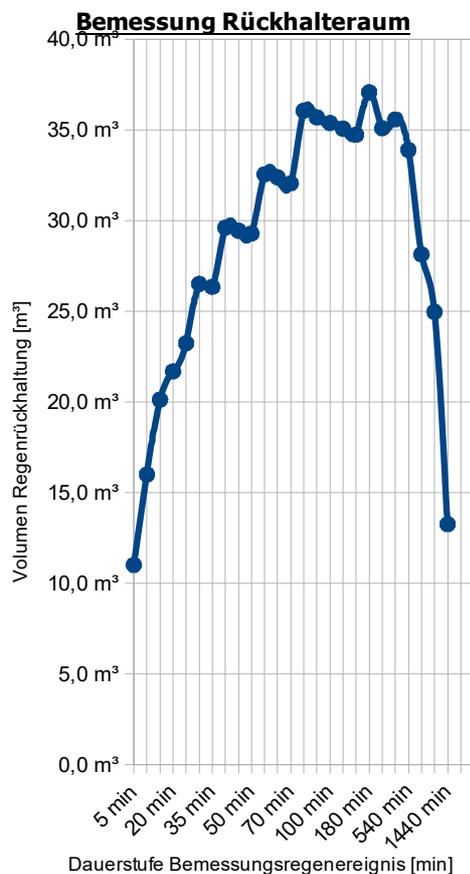
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H10-W bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                       |                   |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 753,00 m <sup>2</sup> |                   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500                | (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 715,35 m <sup>2</sup> |                   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,45 l/s              |                   |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                  |                   |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                   |                   |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub>          |
|---------|------------------|---------------------------|
| 5 min   | 433,3 l/(s*ha)   | 11,0 m <sup>3</sup>       |
| 10 min  | 316,7 l/(s*ha)   | 16,0 m <sup>3</sup>       |
| 15 min  | 266,7 l/(s*ha)   | 20,1 m <sup>3</sup>       |
| 20 min  | 216,7 l/(s*ha)   | 21,7 m <sup>3</sup>       |
| 25 min  | 186,7 l/(s*ha)   | 23,2 m <sup>3</sup>       |
| 30 min  | 177,8 l/(s*ha)   | 26,5 m <sup>3</sup>       |
| 35 min  | 152,4 l/(s*ha)   | 26,3 m <sup>3</sup>       |
| 40 min  | 150,0 l/(s*ha)   | 29,6 m <sup>3</sup>       |
| 45 min  | 133,3 l/(s*ha)   | 29,4 m <sup>3</sup>       |
| 50 min  | 120,0 l/(s*ha)   | 29,3 m <sup>3</sup>       |
| 55 min  | 121,2 l/(s*ha)   | 32,5 m <sup>3</sup>       |
| 60 min  | 111,1 l/(s*ha)   | 32,4 m <sup>3</sup>       |
| 70 min  | 95,2 l/(s*ha)    | 32,0 m <sup>3</sup>       |
| 80 min  | 93,8 l/(s*ha)    | 36,0 m <sup>3</sup>       |
| 90 min  | 83,3 l/(s*ha)    | 35,7 m <sup>3</sup>       |
| 100 min | 75,0 l/(s*ha)    | 35,4 m <sup>3</sup>       |
| 110 min | 68,2 l/(s*ha)    | 35,1 m <sup>3</sup>       |
| 2 h     | 62,5 l/(s*ha)    | 34,7 m <sup>3</sup>       |
| 3 h     | 46,3 l/(s*ha)    | <b>37,1 m<sup>3</sup></b> |
| 4 h     | 34,7 l/(s*ha)    | 35,1 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 25,5 l/(s*ha)    | 35,6 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 18,5 l/(s*ha)    | 33,9 m <sup>3</sup>       |
| 12 h    | 13,9 l/(s*ha)    | 28,1 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 10,8 l/(s*ha)    | 25,0 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 8,1 l/(s*ha)     | 13,2 m <sup>3</sup>       |
| 48 h    | 5,2 l/(s*ha)     |                           |
| 72 h    | 3,9 l/(s*ha)     |                           |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>37,1 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche

476,90 m<sup>2</sup>

daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

8,2 cm

Bei Vollausnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 459,08 m<sup>2</sup> entsprechend 654 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

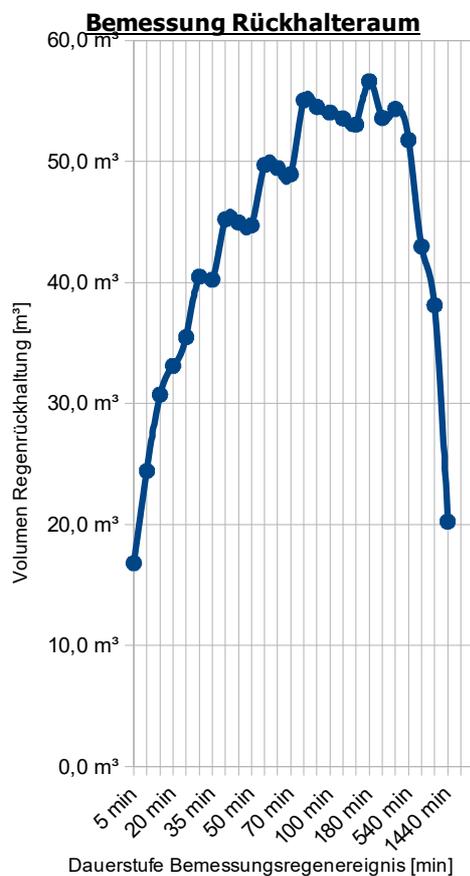
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Dachfläche Haus H11-W bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U \cdot r_{D,T} / 10\,000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                          |
|---|----------------------|--------------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 1150,00 m <sup>2</sup>   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500 (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 1092,50 m <sup>2</sup>   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,69 l/s                 |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                     |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                      |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub> |
|---------|------------------|------------------|
| 5 min   | 5 min            | 433,3 l/(s*ha)   |
| 10 min  | 10 min           | 316,7 l/(s*ha)   |
| 15 min  | 15 min           | 266,7 l/(s*ha)   |
| 20 min  | 20 min           | 216,7 l/(s*ha)   |
| 25 min  | 25 min           | 186,7 l/(s*ha)   |
| 30 min  | 30 min           | 177,8 l/(s*ha)   |
| 35 min  | 35 min           | 152,4 l/(s*ha)   |
| 40 min  | 40 min           | 150,0 l/(s*ha)   |
| 45 min  | 45 min           | 133,3 l/(s*ha)   |
| 50 min  | 50 min           | 120,0 l/(s*ha)   |
| 55 min  | 55 min           | 121,2 l/(s*ha)   |
| 60 min  | 60 min           | 111,1 l/(s*ha)   |
| 70 min  | 70 min           | 95,2 l/(s*ha)    |
| 80 min  | 80 min           | 93,8 l/(s*ha)    |
| 90 min  | 90 min           | 83,3 l/(s*ha)    |
| 100 min | 100 min          | 75,0 l/(s*ha)    |
| 110 min | 110 min          | 68,2 l/(s*ha)    |
| 2 h     | 120 min          | 62,5 l/(s*ha)    |
| 3 h     | 180 min          | 46,3 l/(s*ha)    |
| 4 h     | 240 min          | 34,7 l/(s*ha)    |
| 6 h     | 360 min          | 25,5 l/(s*ha)    |
| 9 h     | 540 min          | 18,5 l/(s*ha)    |
| 12 h    | 720 min          | 13,9 l/(s*ha)    |
| 18 h    | 1080 min         | 10,8 l/(s*ha)    |
| 24 h    | 1440 min         | 8,1 l/(s*ha)     |
| 48 h    | 2880 min         | 5,2 l/(s*ha)     |
| 72 h    | 4320 min         | 3,9 l/(s*ha)     |

|   |                        |                           |
|---|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>56,6 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Gründach-, Kies- und 2/3 der Technikfläche 728,33 m<sup>2</sup>  
 daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB 8,2 cm  
 Bei Vollausnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 701,12 m<sup>2</sup> entsprechend 999 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 85 mit einer Bauhöhe von 8,5 cm sind ausreichend.**

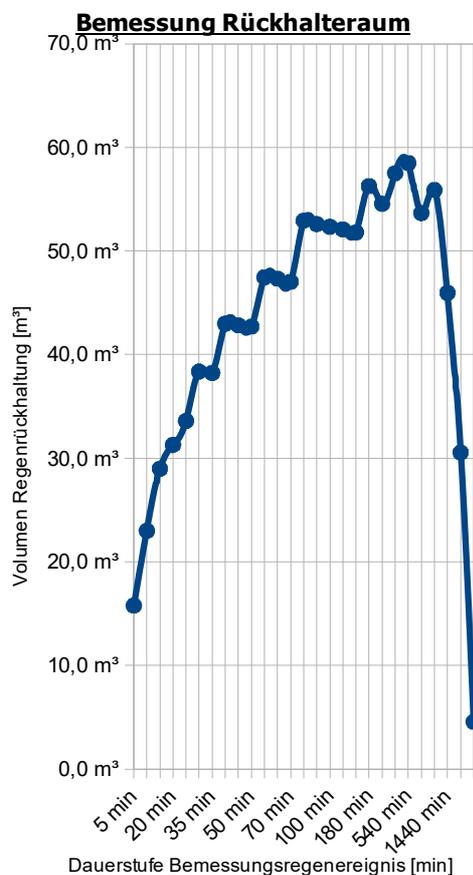
Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Extensivgründachfläche, der Kiesdachfläche (z.B. Attikarandsteifen) und der zu 2/3 angesetzten Technikfläche (z.B. leichte Anlagenteile wie Lüftungsrohre) ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Sockelgeschossfläche S01 bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenerereignissen**

$$V_{RRR} = A_U * r_{D,T} / 10\,000 * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                          |
|---|----------------------|--------------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 1074,00 m <sup>2</sup>   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500 (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 1020,30 m <sup>2</sup>   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,38 l/s                 |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                     |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                      |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub> |
|---------|------------------|------------------|
| 5 min   | 5 min            | 433,3 l/(s*ha)   |
| 10 min  | 10 min           | 316,7 l/(s*ha)   |
| 15 min  | 15 min           | 266,7 l/(s*ha)   |
| 20 min  | 20 min           | 216,7 l/(s*ha)   |
| 25 min  | 25 min           | 186,7 l/(s*ha)   |
| 30 min  | 30 min           | 177,8 l/(s*ha)   |
| 35 min  | 35 min           | 152,4 l/(s*ha)   |
| 40 min  | 40 min           | 150,0 l/(s*ha)   |
| 45 min  | 45 min           | 133,3 l/(s*ha)   |
| 50 min  | 50 min           | 120,0 l/(s*ha)   |
| 55 min  | 55 min           | 121,2 l/(s*ha)   |
| 60 min  | 60 min           | 111,1 l/(s*ha)   |
| 70 min  | 70 min           | 95,2 l/(s*ha)    |
| 80 min  | 80 min           | 93,8 l/(s*ha)    |
| 90 min  | 90 min           | 83,3 l/(s*ha)    |
| 100 min | 100 min          | 75,0 l/(s*ha)    |
| 110 min | 110 min          | 68,2 l/(s*ha)    |
| 2 h     | 120 min          | 62,5 l/(s*ha)    |
| 3 h     | 180 min          | 46,3 l/(s*ha)    |
| 4 h     | 240 min          | 34,7 l/(s*ha)    |
| 6 h     | 360 min          | 25,5 l/(s*ha)    |
| 9 h     | 540 min          | 18,5 l/(s*ha)    |
| 12 h    | 720 min          | 13,9 l/(s*ha)    |
| 18 h    | 1080 min         | 10,8 l/(s*ha)    |
| 24 h    | 1440 min         | 8,1 l/(s*ha)     |
| 48 h    | 2880 min         | 5,2 l/(s*ha)     |
| 72 h    | 4320 min         | 3,9 l/(s*ha)     |

|  |                        |                           |
|--|------------------------|---------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalterraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>58,5 m<sup>3</sup></b> |
|--|------------------------|---------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Intensivgründach-, Kies- und Pflasterfläche  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

1.074,00 m<sup>2</sup>  
5,7 cm

Bei Vollaussnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 724,29 m<sup>2</sup> entsprechend 1032 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 95 mit einer Bauhöhe von 9,5 cm sind ausreichend.**

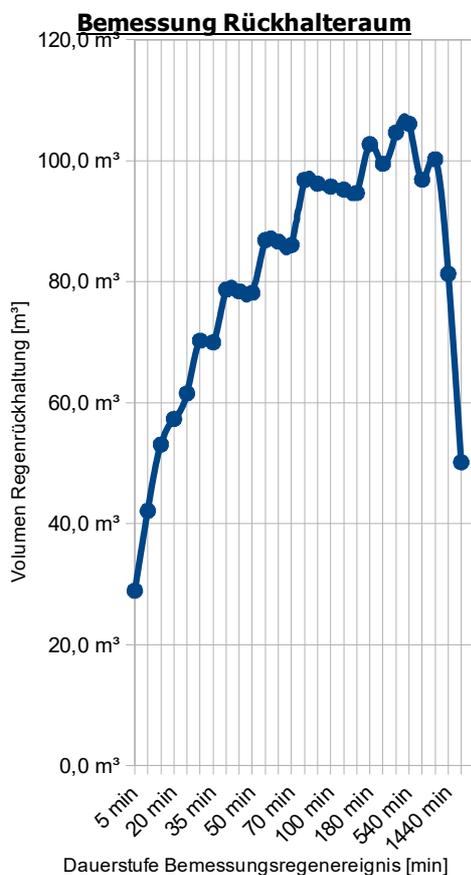
**Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Intensivgründachfläche, der Kiesdachfläche und der Pflasteroberfläche ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenerereignis zurückzuhalten.**

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Sockelgeschossfläche S02-West bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U * r_{D,T} / 10\,000 * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                          |
|---|----------------------|--------------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 1968,70 m <sup>2</sup>   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500 (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 1870,27 m <sup>2</sup>   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,73 l/s                 |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                     |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                      |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub> |                 |
|---------|------------------|------------------|-----------------|
| 5 min   | 5 min            | 433,3 l/(s*ha)   | 28,9 m³         |
| 10 min  | 10 min           | 316,7 l/(s*ha)   | 42,1 m³         |
| 15 min  | 15 min           | 266,7 l/(s*ha)   | 53,1 m³         |
| 20 min  | 20 min           | 216,7 l/(s*ha)   | 57,3 m³         |
| 25 min  | 25 min           | 186,7 l/(s*ha)   | 61,5 m³         |
| 30 min  | 30 min           | 177,8 l/(s*ha)   | 70,2 m³         |
| 35 min  | 35 min           | 152,4 l/(s*ha)   | 70,0 m³         |
| 40 min  | 40 min           | 150,0 l/(s*ha)   | 78,7 m³         |
| 45 min  | 45 min           | 133,3 l/(s*ha)   | 78,4 m³         |
| 50 min  | 50 min           | 120,0 l/(s*ha)   | 78,2 m³         |
| 55 min  | 55 min           | 121,2 l/(s*ha)   | 86,9 m³         |
| 60 min  | 60 min           | 111,1 l/(s*ha)   | 86,6 m³         |
| 70 min  | 70 min           | 95,2 l/(s*ha)    | 86,1 m³         |
| 80 min  | 80 min           | 93,8 l/(s*ha)    | 96,8 m³         |
| 90 min  | 90 min           | 83,3 l/(s*ha)    | 96,2 m³         |
| 100 min | 100 min          | 75,0 l/(s*ha)    | 95,7 m³         |
| 110 min | 110 min          | 68,2 l/(s*ha)    | 95,2 m³         |
| 2 h     | 120 min          | 62,5 l/(s*ha)    | 94,7 m³         |
| 3 h     | 180 min          | 46,3 l/(s*ha)    | 102,8 m³        |
| 4 h     | 240 min          | 34,7 l/(s*ha)    | 99,5 m³         |
| 6 h     | 360 min          | 25,5 l/(s*ha)    | 104,7 m³        |
| 9 h     | 540 min          | 18,5 l/(s*ha)    | <b>106,1 m³</b> |
| 12 h    | 720 min          | 13,9 l/(s*ha)    | 96,9 m³         |
| 18 h    | 1080 min         | 10,8 l/(s*ha)    | 100,3 m³        |
| 24 h    | 1440 min         | 8,1 l/(s*ha)     | 81,3 m³         |
| 48 h    | 2880 min         | 5,2 l/(s*ha)     | 50,2 m³         |
| 72 h    | 4320 min         | 3,9 l/(s*ha)     |                 |

|   |                        |                 |
|---|------------------------|-----------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>106,1 m³</b> |
|---|------------------------|-----------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Intensivgründach-, Kies- und Pflasterfläche  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

1.968,70 m<sup>2</sup>  
5,7 cm

Bei Vollaussnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 1314,14 m<sup>2</sup> entsprechend 1872 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 95 mit einer Bauhöhe von 9,5 cm sind ausreichend.**

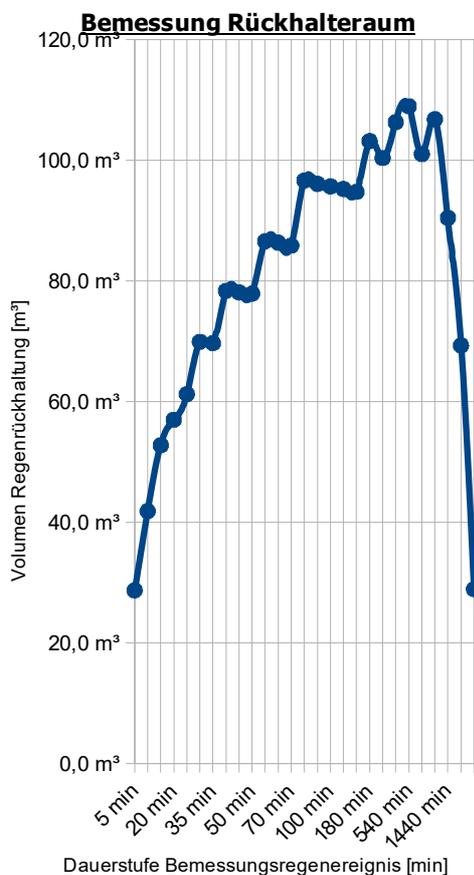
**Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Intensivgründachfläche, der Kiesdachfläche und der Pflasteroberfläche ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.**

Bauherr **Fa. baucon Projektmanagement GmbH - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln**  
Projekt **Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel**

**Ermittlung des erforderlichen Rückhalteraaumes für die Sockelgeschossfläche S02-West bei Einleitbeschränkungen während 30-jährlichen Überflutungsregenereignissen**

$$V_{RRR} = A_U * r_{D,T} / 10\,000 * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06 \quad (\text{Formel 22})$$

|   |                      |                        |                   |
|---|----------------------|------------------------|-------------------|
| Summe der Dachflächen                         | A <sub>Dach</sub>    | 1954,00 m <sup>2</sup> |                   |
| resultierender Abflussbeiwert der Dachflächen | C <sub>Dach</sub>    | 0,9500                 | (5 % Verdunstung) |
| daraus abflusswirksame undurchlässige Fläche  | A <sub>U</sub>       | 1856,30 m <sup>2</sup> |                   |
| zulässiger Drosselabfluss / Einleitmenge      | Q <sub>Dr</sub>      | 0,63 l/s               |                   |
| gewählte Jährlichkeit                         | T <sub>gewählt</sub> | 30 a                   |                   |
| Zuschlagsfaktor für Risikomaß                 | f <sub>z</sub>       | 1,2                    |                   |



| D       | r <sub>D,T</sub> | V <sub>RRR</sub> |                            |
|---------|------------------|------------------|----------------------------|
| 5 min   | 5 min            | 433,3 l/(s*ha)   | 28,7 m <sup>3</sup>        |
| 10 min  | 10 min           | 316,7 l/(s*ha)   | 41,9 m <sup>3</sup>        |
| 15 min  | 15 min           | 266,7 l/(s*ha)   | 52,8 m <sup>3</sup>        |
| 20 min  | 20 min           | 216,7 l/(s*ha)   | 57,0 m <sup>3</sup>        |
| 25 min  | 25 min           | 186,7 l/(s*ha)   | 61,2 m <sup>3</sup>        |
| 30 min  | 30 min           | 177,8 l/(s*ha)   | 69,9 m <sup>3</sup>        |
| 35 min  | 35 min           | 152,4 l/(s*ha)   | 69,7 m <sup>3</sup>        |
| 40 min  | 40 min           | 150,0 l/(s*ha)   | 78,4 m <sup>3</sup>        |
| 45 min  | 45 min           | 133,3 l/(s*ha)   | 78,1 m <sup>3</sup>        |
| 50 min  | 50 min           | 120,0 l/(s*ha)   | 77,9 m <sup>3</sup>        |
| 55 min  | 55 min           | 121,2 l/(s*ha)   | 86,6 m <sup>3</sup>        |
| 60 min  | 60 min           | 111,1 l/(s*ha)   | 86,4 m <sup>3</sup>        |
| 70 min  | 70 min           | 95,2 l/(s*ha)    | 85,9 m <sup>3</sup>        |
| 80 min  | 80 min           | 93,8 l/(s*ha)    | 96,7 m <sup>3</sup>        |
| 90 min  | 90 min           | 83,3 l/(s*ha)    | 96,1 m <sup>3</sup>        |
| 100 min | 100 min          | 75,0 l/(s*ha)    | 95,7 m <sup>3</sup>        |
| 110 min | 110 min          | 68,2 l/(s*ha)    | 95,3 m <sup>3</sup>        |
| 2 h     | 120 min          | 62,5 l/(s*ha)    | 94,8 m <sup>3</sup>        |
| 3 h     | 180 min          | 46,3 l/(s*ha)    | 103,2 m <sup>3</sup>       |
| 4 h     | 240 min          | 34,7 l/(s*ha)    | 100,4 m <sup>3</sup>       |
| 6 h     | 360 min          | 25,5 l/(s*ha)    | 106,3 m <sup>3</sup>       |
| 9 h     | 540 min          | 18,5 l/(s*ha)    | <b>109,0 m<sup>3</sup></b> |
| 12 h    | 720 min          | 13,9 l/(s*ha)    | 101,1 m <sup>3</sup>       |
| 18 h    | 1080 min         | 10,8 l/(s*ha)    | 106,8 m <sup>3</sup>       |
| 24 h    | 1440 min         | 8,1 l/(s*ha)     | 90,5 m <sup>3</sup>        |
| 48 h    | 2880 min         | 5,2 l/(s*ha)     | 69,3 m <sup>3</sup>        |
| 72 h    | 4320 min         | 3,9 l/(s*ha)     | 28,9 m <sup>3</sup>        |

|   |                        |                            |
|---|------------------------|----------------------------|
| <b>erforderlicher Rückhalteraum = Maximalwert von V<sub>RRR</sub></b> | <b>V<sub>RRR</sub></b> | <b>109,0 m<sup>3</sup></b> |
|---|------------------------|----------------------------|

mögliche Fläche für Wasserretentionsboxen aus Intensivgründach-, Kies- und Pflasterfläche  
daraus ergebende Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen der WRB

1.954,00 m<sup>2</sup>  
5,9 cm

Bei Vollaussnutzung der 8,5 cm hohen Einstauhöhe bei 95 % Nutzvolumen sind 1349,72 m<sup>2</sup> entsprechend 1923 Wasserretentionsboxen notwendig.

**Fazit:**

**Die Wasserretentionsboxen WRB 95 mit einer Bauhöhe von 9,5 cm sind ausreichend.**

**Die mögliche mit Retentionskörperboxen belegbare Einstaufläche unterhalb der Intensivgründachfläche, der Kiesdachfläche und der Pflasteroberfläche ist ausreichend groß, um den erforderlichen Rückhalt auf der Dachfläche während eines 30-jährlichen Überflutungsregenereignis zurückzuhalten.**

Bauherr: Fa. baucon Projektmanagement GmbH - - Theodor-Heuss-Ring 32-34 - 50668 Köln  
Projekt: Entwässerungskonzept B-Plan 20a „Schulauer Hafen“ - 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
Schulauer Straße und Strandbaddamm - 22880 Wedel

**Berechnung von Entwässerungsanlagen nach DIN EN 12056 / DIN 1986-100** (Dez 2016)

gemäß Kapitel 14.2 Planung und Bemessung der Anlagen zur Regenwasserableitung

(Bemessung von Grundleitungen bis A < 800 mm, ansonsten nach DWK-A 118)

**ungedrosselter Geländeabfluss für Überflutungsregenereignis ohne Rückhaltung**

| Nr. | Teileinzugsgebiet Nr.         | Flächengröße aus CAD-Konturverfolgung | Flächenwerte Geländeabfluss                  |                          | r <sub>(15;1)</sub> | Niederschlagsspenden 30-jährliches Überflutungsregenereignis                   |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |          |          |  |
|-----|-------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|---------------------|--|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
|     |                               |                                       | resultierender Abflussbeiwert c <sub>s</sub> | reduzierte Geländefläche |                     | l/(s*ha)   | l/(s*ha)   | l/(s*ha)   | l/(s*ha)   | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha)  | l/(s*ha) | l/(s*ha) | l/(s*ha) | l/(s*ha) |          |          |  |
|     | /                             |                                       |  |                          | 105,6               | 433,3  | 316,7      | 266,7      | 216,7      | 186,7     | 177,8     | 152,4     | 150,0     | 133,3     | 120,0     | 121,2     | 111,1     | 95,2      | 93,8      | 83,3      | 75,0      | 68,2      | 62,5      | 46,3      | 34,7      | 25,5      | 18,5     | 13,9     | 10,8     | 8,1      | 5,2      | 3,9      |  |
|     |                               |                                       |  |                          | 15 min              | 5 min  | 10 min     | 15 min     | 20 min     | 25 min    | 30 min    | 35 min    | 40 min    | 45 min    | 50 min    | 55 min    | 60 min    | 70 min    | 80 min    | 90 min    | 100 min   | 110 min   | 120 min   | 180 min   | 240 min   | 360 min   | 540 min  | 720 min  | 1080 min | 1440 min | 2880 min | 4320 min |  |
| 25  | <b>Grundstücksoberflächen</b> |                                       |  |                          |                     |  |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |          |          |  |
| 26  | Baufeld 1-01                  | 523,0 m <sup>2</sup>                  | 0,71   | 370,9 m <sup>2</sup>     | 3,92 l/s            | 16,07 l/s  | 11,75 l/s  | 9,89 l/s   | 8,04 l/s   | 6,92 l/s  | 6,59 l/s  | 5,65 l/s  | 5,56 l/s  | 4,94 l/s  | 4,45 l/s  | 4,50 l/s  | 4,12 l/s  | 3,53 l/s  | 3,48 l/s  | 3,09 l/s  | 2,78 l/s  | 2,53 l/s  | 2,32 l/s  | 1,72 l/s  | 1,29 l/s  | 0,95 l/s  | 0,69 l/s | 0,52 l/s | 0,40 l/s | 0,30 l/s | 0,19 l/s | 0,14 l/s |  |
| 27  | Baufeld 1-02                  | 733,3 m <sup>2</sup>                  | 0,50   | 365,0 m <sup>2</sup>     | 3,85 l/s            | 15,82 l/s  | 11,56 l/s  | 9,73 l/s   | 7,91 l/s   | 6,81 l/s  | 6,49 l/s  | 5,56 l/s  | 5,47 l/s  | 4,87 l/s  | 4,38 l/s  | 4,42 l/s  | 4,06 l/s  | 3,47 l/s  | 3,42 l/s  | 3,04 l/s  | 2,74 l/s  | 2,49 l/s  | 2,28 l/s  | 1,69 l/s  | 1,27 l/s  | 0,93 l/s  | 0,68 l/s | 0,51 l/s | 0,39 l/s | 0,30 l/s | 0,19 l/s | 0,14 l/s |  |
| 28  | Baufeld 1-03                  | 1.103,0 m <sup>2</sup>                | 0,45   | 493,8 m <sup>2</sup>     | 5,21 l/s            | 21,40 l/s  | 15,64 l/s  | 13,17 l/s  | 10,70 l/s  | 9,22 l/s  | 8,78 l/s  | 7,53 l/s  | 7,41 l/s  | 6,58 l/s  | 5,93 l/s  | 5,98 l/s  | 5,49 l/s  | 4,70 l/s  | 4,63 l/s  | 4,11 l/s  | 3,70 l/s  | 3,37 l/s  | 3,09 l/s  | 2,29 l/s  | 1,71 l/s  | 1,26 l/s  | 0,91 l/s | 0,69 l/s | 0,53 l/s | 0,40 l/s | 0,26 l/s | 0,19 l/s |  |
| 29  | Baufeld 1-04                  | 696,2 m <sup>2</sup>                  | 0,61   | 423,8 m <sup>2</sup>     | 4,48 l/s            | 18,36 l/s  | 13,42 l/s  | 11,30 l/s  | 9,18 l/s   | 7,91 l/s  | 7,54 l/s  | 6,46 l/s  | 6,36 l/s  | 5,65 l/s  | 5,09 l/s  | 5,14 l/s  | 4,71 l/s  | 4,03 l/s  | 3,98 l/s  | 3,53 l/s  | 3,18 l/s  | 2,89 l/s  | 2,65 l/s  | 1,96 l/s  | 1,47 l/s  | 1,08 l/s  | 0,78 l/s | 0,59 l/s | 0,46 l/s | 0,34 l/s | 0,22 l/s | 0,17 l/s |  |
| 30  | Baufeld 2-Mitte-05            | 470,6 m <sup>2</sup>                  | 0,74   | 346,1 m <sup>2</sup>     | 3,65 l/s            | 14,99 l/s  | 10,96 l/s  | 9,23 l/s   | 7,50 l/s   | 6,46 l/s  | 6,15 l/s  | 5,27 l/s  | 5,19 l/s  | 4,61 l/s  | 4,15 l/s  | 4,19 l/s  | 3,84 l/s  | 3,29 l/s  | 3,25 l/s  | 2,88 l/s  | 2,60 l/s  | 2,36 l/s  | 2,16 l/s  | 1,60 l/s  | 1,20 l/s  | 0,88 l/s  | 0,64 l/s | 0,48 l/s | 0,37 l/s | 0,28 l/s | 0,18 l/s | 0,13 l/s |  |
| 31  | Baufeld 2-Mitte-06            | 666,8 m <sup>2</sup>                  | 0,51   | 339,9 m <sup>2</sup>     | 3,59 l/s            | 14,73 l/s  | 10,77 l/s  | 9,07 l/s   | 7,37 l/s   | 6,35 l/s  | 6,04 l/s  | 5,18 l/s  | 5,10 l/s  | 4,53 l/s  | 4,08 l/s  | 4,12 l/s  | 3,78 l/s  | 3,24 l/s  | 3,19 l/s  | 2,83 l/s  | 2,55 l/s  | 2,32 l/s  | 2,12 l/s  | 1,57 l/s  | 1,18 l/s  | 0,87 l/s  | 0,63 l/s | 0,47 l/s | 0,37 l/s | 0,28 l/s | 0,18 l/s | 0,13 l/s |  |
| 32  | Baufeld 2-Mitte-07            | 637,9 m <sup>2</sup>                  | 0,65   | 412,8 m <sup>2</sup>     | 4,36 l/s            | 17,89 l/s  | 13,07 l/s  | 11,01 l/s  | 8,94 l/s   | 7,71 l/s  | 7,34 l/s  | 6,29 l/s  | 6,19 l/s  | 5,50 l/s  | 4,95 l/s  | 5,00 l/s  | 4,59 l/s  | 3,93 l/s  | 3,87 l/s  | 3,44 l/s  | 3,10 l/s  | 2,82 l/s  | 2,58 l/s  | 1,91 l/s  | 1,43 l/s  | 1,05 l/s  | 0,76 l/s | 0,57 l/s | 0,45 l/s | 0,33 l/s | 0,21 l/s | 0,16 l/s |  |
| 33  | Baufeld 2-Mitte-08            | 778,2 m <sup>2</sup>                  | 0,86   | 669,0 m <sup>2</sup>     | 7,06 l/s            | 28,99 l/s  | 21,19 l/s  | 17,84 l/s  | 14,50 l/s  | 12,49 l/s | 11,90 l/s | 10,20 l/s | 10,04 l/s | 8,92 l/s  | 8,03 l/s  | 8,11 l/s  | 7,43 l/s  | 6,37 l/s  | 6,28 l/s  | 5,57 l/s  | 5,02 l/s  | 4,56 l/s  | 4,18 l/s  | 3,10 l/s  | 2,32 l/s  | 1,71 l/s  | 1,24 l/s | 0,93 l/s | 0,72 l/s | 0,54 l/s | 0,35 l/s | 0,26 l/s |  |
| 34  | Baufeld 2-Ost-09              | 267,4 m <sup>2</sup>                  | 0,92   | 245,7 m <sup>2</sup>     | 2,59 l/s            | 10,64 l/s  | 7,78 l/s   | 6,55 l/s   | 5,32 l/s   | 4,59 l/s  | 4,37 l/s  | 3,74 l/s  | 3,68 l/s  | 3,27 l/s  | 2,95 l/s  | 2,98 l/s  | 2,73 l/s  | 2,34 l/s  | 2,30 l/s  | 2,05 l/s  | 1,84 l/s  | 1,68 l/s  | 1,54 l/s  | 1,14 l/s  | 0,85 l/s  | 0,63 l/s  | 0,45 l/s | 0,34 l/s | 0,27 l/s | 0,20 l/s | 0,13 l/s | 0,10 l/s |  |
| 35  | Baufeld 2-Ost-10              | 720,2 m <sup>2</sup>                  | 0,54   | 388,1 m <sup>2</sup>     | 4,10 l/s            | 16,82 l/s  | 12,29 l/s  | 10,35 l/s  | 8,41 l/s   | 7,25 l/s  | 6,90 l/s  | 5,91 l/s  | 5,82 l/s  | 5,17 l/s  | 4,66 l/s  | 4,70 l/s  | 4,31 l/s  | 3,69 l/s  | 3,64 l/s  | 3,23 l/s  | 2,91 l/s  | 2,65 l/s  | 2,43 l/s  | 1,80 l/s  | 1,35 l/s  | 0,99 l/s  | 0,72 l/s | 0,54 l/s | 0,42 l/s | 0,31 l/s | 0,20 l/s | 0,15 l/s |  |
| 36  | Baufeld 2-Ost-11              | 869,2 m <sup>2</sup>                  | 0,79   | 684,6 m <sup>2</sup>     | 7,23 l/s            | 29,66 l/s  | 21,68 l/s  | 18,26 l/s  | 14,83 l/s  | 12,78 l/s | 12,17 l/s | 10,43 l/s | 10,27 l/s | 9,13 l/s  | 8,21 l/s  | 8,30 l/s  | 7,61 l/s  | 6,52 l/s  | 6,42 l/s  | 5,70 l/s  | 5,13 l/s  | 4,67 l/s  | 4,28 l/s  | 3,17 l/s  | 2,38 l/s  | 1,75 l/s  | 1,27 l/s | 0,95 l/s | 0,74 l/s | 0,55 l/s | 0,36 l/s | 0,27 l/s |  |
|     | Summen                        | 7.465,8 m <sup>2</sup>                |  | 4.739,6 m <sup>2</sup>   | 50,05 l/s           | 205,37 l/s   | 150,10 l/s | 126,41 l/s | 102,71 l/s | 88,49 l/s | 84,27 l/s | 72,23 l/s | 71,09 l/s | 63,18 l/s | 56,88 l/s | 57,44 l/s | 52,66 l/s | 45,12 l/s | 44,46 l/s | 39,48 l/s | 35,55 l/s | 32,32 l/s | 29,62 l/s | 21,94 l/s | 16,45 l/s | 12,09 l/s | 8,77 l/s | 6,59 l/s | 5,12 l/s | 3,84 l/s | 2,46 l/s | 1,85 l/s |  |
|     |                               |                                       |  |                          | 6,17 l/s            | Drosselabfluss von den Dach- und Sockelgeschossflächen                         |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |          |          |  |
|     |                               |                                       |  |                          | 56,22 l/s           | Summe gesamter Grundstücksabfluss während r <sub>(15;1)</sub>                  |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |          |          |  |
|     |                               |                                       |  |                          | 67,10 l/s           | zulässig gem. Einleiterlaubnis an Einleitstelle E43a von Grundstücksoberfläche |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |          |          |  |
|     |                               |                                       |  |                          | -10,88 l/s          | Differenz  |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |          |          |          |          |          |  |



**- Stadt Wedel -**

Aufstellung vorhabenbezogener  
**B-Plan Nr. 20a "Schulauer Hafen"**  
**2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm**

**- Siedlungswasserwirtschaftliches Entwässerungskonzept -**

**Niederschlagsdaten**

**Anlagenverzeichnis**

- Anlage 4.1 KOSTRA-DWD-2010R-Tabelle-S33-Z21-Wedel-DIN1986
- Anlage 4.2 KOSTRA-DWD-2010R-Tabellen-S33-Z21-Wedel kurze Dauerstufen
- Anlage 4.3 KOSTRA-DWD-2010R-Tabellen-S33-Z21-Wedel



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 21  
Ortsname : Wedel (SH)  
Bemerkung : B-Plan 20a Schulauer Hafen, 2. Änderung  
Zeitspanne : Januar - Dezember  
Berechnungsmethode : DWD-Klassenwerte

### Berechnungsregenspenden für Dachflächen

#### Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,5} = 283,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
Jahundertregen  $r_{5,100} = 533,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

### Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

#### Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,2} = 216,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
Überflutungsprüfung  $r_{5,30} = 433,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung  $r_{10,2} = 166,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
Überflutungsprüfung  $r_{10,30} = 316,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung  $r_{15,2} = 133,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
Überflutungsprüfung  $r_{15,30} = 266,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Dauerstufe |        |
|---------------------|--------------|------------|--------|
|                     |              | 15 min     | 60 min |
| 1 a                 | Faktor [-]   | 1,00       | 1,00   |
|                     | hN [mm]      | 9,30       | 15,00  |
| 100 a               | Faktor [-]   | 1,00       | 1,00   |
|                     | hN [mm]      | 26,80      | 46,50  |

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 21  
 Ortsname : Wedel (SH)  
 Bemerkung : B-Plan 20a Schulauer Hafen, 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : DWD-Klassenwerte

| Dauerstufe | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] |      |      |      |      |      |      |      |       |
|------------|---|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|            | 1 a   | 2 a  | 3 a  | 5 a  | 10 a | 20 a | 30 a | 50 a | 100 a |
| 5 min      | 5,0   | 6,5  | 7,5  | 8,5  | 10,5 | 12,0 | 13,0 | 14,0 | 16,0  |
| 10 min     | 7,5   | 10,0 | 11,0 | 13,0 | 15,0 | 17,0 | 19,0 | 20,0 | 24,0  |
| 15 min     | 9,5   | 12,0 | 14,0 | 16,0 | 18,0 | 22,0 | 24,0 | 26,0 | 28,0  |
| 20 min     | 11,0  | 14,0 | 16,0 | 18,0 | 22,0 | 24,0 | 26,0 | 28,0 | 32,0  |
| 25 min     | 12,0  | 15,0 | 17,0 | 20,0 | 24,0 | 26,0 | 28,0 | 32,0 | 36,0  |
| 30 min     | 13,0  | 16,0 | 19,0 | 22,0 | 26,0 | 28,0 | 32,0 | 36,0 | 36,0  |
| 35 min     | 14,0  | 17,0 | 20,0 | 22,0 | 26,0 | 32,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0  |
| 40 min     | 14,0  | 18,0 | 20,0 | 24,0 | 28,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0  |
| 45 min     | 14,0  | 19,0 | 22,0 | 24,0 | 28,0 | 36,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0  |
| 50 min     | 15,0  | 19,0 | 22,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0  |
| 55 min     | 15,0  | 20,0 | 22,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 50,0  |
| 60 min     | 15,0  | 20,0 | 24,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 50,0  |
| 70 min     | 16,0  | 22,0 | 24,0 | 28,0 | 32,0 | 40,0 | 40,0 | 45,0 | 50,0  |
| 80 min     | 17,0  | 22,0 | 24,0 | 28,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 45,0 | 50,0  |
| 90 min     | 17,0  | 22,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 45,0 | 50,0  |
| 100 min    | 17,0  | 22,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 50,0 | 55,0  |
| 110 min    | 18,0  | 24,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 50,0 | 55,0  |

### Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe |        |       |        |
|---------------------|--------------|--|--------|-------|--------|
|                     |              | 15 min                                   | 60 min | 24 h  | 72 h   |
| 1 a                 | Faktor [-]   | 1,00                                     | 1,00   | 1,00  | 1,00   |
|                     | [mm]         | 9,30                                     | 15,00  | 32,20 | 45,60  |
| 100 a               | Faktor [-]   | 1,00                                     | 1,00   | 1,00  | 1,00   |
|                     | [mm]         | 26,80                                    | 46,50  | 81,00 | 107,30 |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für  $rN(D;T)$  bzw.  $hN(D;T)$  in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 21  
 Ortsname : Wedel (SH)  
 Bemerkung : B-Plan 20a Schulauer Hafen, 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : DWD-Klassenwerte

| Dauerstufe | Niederschlagsspenden $rN$ [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall $T$ [a] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 1 a   | 2 a   | 3 a   | 5 a   | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min      | 166,7   | 216,7 | 250,0 | 283,3 | 350,0 | 400,0 | 433,3 | 466,7 | 533,3 |
| 10 min     | 125,0   | 166,7 | 183,3 | 216,7 | 250,0 | 283,3 | 316,7 | 333,3 | 400,0 |
| 15 min     | 105,6   | 133,3 | 155,6 | 177,8 | 200,0 | 244,4 | 266,7 | 288,9 | 311,1 |
| 20 min     | 91,7  | 116,7 | 133,3 | 150,0 | 183,3 | 200,0 | 216,7 | 233,3 | 266,7 |
| 25 min     | 80,0  | 100,0 | 113,3 | 133,3 | 160,0 | 173,3 | 186,7 | 213,3 | 240,0 |
| 30 min     | 72,2  | 88,9  | 105,6 | 122,2 | 144,4 | 155,6 | 177,8 | 200,0 | 200,0 |
| 35 min     | 66,7  | 81,0  | 95,2  | 104,8 | 123,8 | 152,4 | 152,4 | 171,4 | 190,5 |
| 40 min     | 58,3  | 75,0  | 83,3  | 100,0 | 116,7 | 133,3 | 150,0 | 166,7 | 187,5 |
| 45 min     | 51,9  | 70,4  | 81,5  | 88,9  | 103,7 | 133,3 | 133,3 | 148,1 | 166,7 |
| 50 min     | 50,0  | 63,3  | 73,3  | 86,7  | 106,7 | 120,0 | 120,0 | 133,3 | 150,0 |
| 55 min     | 45,5  | 60,6  | 66,7  | 78,8  | 97,0  | 109,1 | 121,2 | 136,4 | 151,5 |
| 60 min     | 41,7  | 55,6  | 66,7  | 72,2  | 88,9  | 100,0 | 111,1 | 125,0 | 138,9 |
| 70 min     | 38,1  | 52,4  | 57,1  | 66,7  | 76,2  | 95,2  | 95,2  | 107,1 | 119,0 |
| 80 min     | 35,4  | 45,8  | 50,0  | 58,3  | 75,0  | 83,3  | 93,8  | 93,8  | 104,2 |
| 90 min     | 31,5  | 40,7  | 48,1  | 59,3  | 66,7  | 74,1  | 83,3  | 83,3  | 92,6  |
| 100 min    | 28,3  | 36,7  | 43,3  | 53,3  | 60,0  | 66,7  | 75,0  | 83,3  | 91,7  |
| 110 min    | 27,3  | 36,4  | 39,4  | 48,5  | 54,5  | 60,6  | 68,2  | 75,8  | 83,3  |

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen $hN$ [mm] je Dauerstufe |        |       |        |
|---------------------|--------------|--|--------|-------|--------|
|                     |              | 15 min                                     | 60 min | 24 h  | 72 h   |
| 1 a                 | Faktor [-]   | 1,00                                       | 1,00   | 1,00  | 1,00   |
|                     | [mm]         | 9,30                                       | 15,00  | 32,20 | 45,60  |
| 100 a               | Faktor [-]   | 1,00                                       | 1,00   | 1,00  | 1,00   |
|                     | [mm]         | 26,80                                      | 46,50  | 81,00 | 107,30 |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für  $rN(D;T)$  bzw.  $hN(D;T)$  in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 21  
 Ortsname : Wedel (SH)  
 Bemerkung : B-Plan 20a Schulauer Hafen, 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : DWD-Klassenwerte

| Dauerstufe | Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a] |      |      |      |      |      |       |       |       |
|------------|---|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|            | 1 a   | 2 a  | 3 a  | 5 a  | 10 a | 20 a | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min      | 5,0   | 6,5  | 7,5  | 8,5  | 10,5 | 12,0 | 13,0  | 14,0  | 16,0  |
| 10 min     | 7,5   | 10,0 | 11,0 | 13,0 | 15,0 | 17,0 | 19,0  | 20,0  | 24,0  |
| 15 min     | 9,5   | 12,0 | 14,0 | 16,0 | 18,0 | 22,0 | 24,0  | 26,0  | 28,0  |
| 20 min     | 11,0  | 14,0 | 16,0 | 18,0 | 22,0 | 24,0 | 26,0  | 28,0  | 32,0  |
| 30 min     | 13,0  | 16,0 | 19,0 | 22,0 | 26,0 | 28,0 | 32,0  | 36,0  | 36,0  |
| 45 min     | 14,0  | 19,0 | 22,0 | 24,0 | 28,0 | 36,0 | 36,0  | 40,0  | 45,0  |
| 60 min     | 15,0  | 20,0 | 24,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0  | 45,0  | 50,0  |
| 90 min     | 17,0  | 22,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0  | 45,0  | 50,0  |
| 2 h        | 18,0  | 24,0 | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 45,0 | 45,0  | 50,0  | 55,0  |
| 3 h        | 20,0  | 26,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 50,0  | 55,0  | 60,0  |
| 4 h        | 22,0  | 28,0 | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 50,0 | 50,0  | 55,0  | 60,0  |
| 6 h        | 24,0  | 32,0 | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 50,0 | 55,0  | 60,0  | 70,0  |
| 9 h        | 26,0  | 32,0 | 36,0 | 45,0 | 50,0 | 55,0 | 60,0  | 70,0  | 70,0  |
| 12 h       | 28,0  | 36,0 | 40,0 | 45,0 | 50,0 | 60,0 | 60,0  | 70,0  | 80,0  |
| 18 h       | 32,0  | 40,0 | 45,0 | 50,0 | 55,0 | 70,0 | 70,0  | 70,0  | 80,0  |
| 24 h       | 36,0  | 40,0 | 45,0 | 50,0 | 60,0 | 70,0 | 70,0  | 80,0  | 90,0  |
| 48 h       | 45,0  | 50,0 | 55,0 | 60,0 | 70,0 | 80,0 | 90,0  | 90,0  | 100,0 |
| 72 h       | 50,0  | 55,0 | 70,0 | 70,0 | 80,0 | 90,0 | 100,0 | 100,0 | 120,0 |

### Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe |        |       |        |
|---------------------|--------------|--|--------|-------|--------|
|                     |              | 15 min                                   | 60 min | 24 h  | 72 h   |
| 1 a                 | Faktor [-]   | 1,00                                     | 1,00   | 1,00  | 1,00   |
|                     | [mm]         | 9,30                                     | 15,00  | 32,20 | 45,60  |
| 100 a               | Faktor [-]   | 1,00                                     | 1,00   | 1,00  | 1,00   |
|                     | [mm]         | 26,80                                    | 46,50  | 81,00 | 107,30 |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 33, Zeile 21  
 Ortsname : Wedel (SH)  
 Bemerkung : B-Plan 20a Schulauer Hafen, 2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : DWD-Klassenwerte

| Dauerstufe | Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | 1 a   | 2 a   | 3 a   | 5 a   | 10 a  | 20 a  | 30 a  | 50 a  | 100 a |
| 5 min      | 166,7   | 216,7 | 250,0 | 283,3 | 350,0 | 400,0 | 433,3 | 466,7 | 533,3 |
| 10 min     | 125,0   | 166,7 | 183,3 | 216,7 | 250,0 | 283,3 | 316,7 | 333,3 | 400,0 |
| 15 min     | 105,6   | 133,3 | 155,6 | 177,8 | 200,0 | 244,4 | 266,7 | 288,9 | 311,1 |
| 20 min     | 91,7  | 116,7 | 133,3 | 150,0 | 183,3 | 200,0 | 216,7 | 233,3 | 266,7 |
| 30 min     | 72,2  | 88,9  | 105,6 | 122,2 | 144,4 | 155,6 | 177,8 | 200,0 | 200,0 |
| 45 min     | 51,9  | 70,4  | 81,5  | 88,9  | 103,7 | 133,3 | 133,3 | 148,1 | 166,7 |
| 60 min     | 41,7  | 55,6  | 66,7  | 72,2  | 88,9  | 100,0 | 111,1 | 125,0 | 138,9 |
| 90 min     | 31,5  | 40,7  | 48,1  | 59,3  | 66,7  | 74,1  | 83,3  | 83,3  | 92,6  |
| 2 h        | 25,0  | 33,3  | 36,1  | 44,4  | 50,0  | 62,5  | 62,5  | 69,4  | 76,4  |
| 3 h        | 18,5  | 24,1  | 29,6  | 33,3  | 37,0  | 41,7  | 46,3  | 50,9  | 55,6  |
| 4 h        | 15,3  | 19,4  | 22,2  | 25,0  | 27,8  | 34,7  | 34,7  | 38,2  | 41,7  |
| 6 h        | 11,1  | 14,8  | 16,7  | 18,5  | 20,8  | 23,1  | 25,5  | 27,8  | 32,4  |
| 9 h        | 8,0   | 9,9   | 11,1  | 13,9  | 15,4  | 17,0  | 18,5  | 21,6  | 21,6  |
| 12 h       | 6,5   | 8,3   | 9,3   | 10,4  | 11,6  | 13,9  | 13,9  | 16,2  | 18,5  |
| 18 h       | 4,9   | 6,2   | 6,9   | 7,7   | 8,5   | 10,8  | 10,8  | 10,8  | 12,3  |
| 24 h       | 4,2   | 4,6   | 5,2   | 5,8   | 6,9   | 8,1   | 8,1   | 9,3   | 10,4  |
| 48 h       | 2,6   | 2,9   | 3,2   | 3,5   | 4,1   | 4,6   | 5,2   | 5,2   | 5,8   |
| 72 h       | 1,9   | 2,1   | 2,7   | 2,7   | 3,1   | 3,5   | 3,9   | 3,9   | 4,6   |

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

| Wiederkehrintervall | Klassenwerte | Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe |        |       |        |
|---------------------|--------------|--|--------|-------|--------|
|                     |              | 15 min                                   | 60 min | 24 h  | 72 h   |
| 1 a                 | Faktor [-]   | 1,00                                     | 1,00   | 1,00  | 1,00   |
|                     | [mm]         | 9,30                                     | 15,00  | 32,20 | 45,60  |
| 100 a               | Faktor [-]   | 1,00                                     | 1,00   | 1,00  | 1,00   |
|                     | [mm]         | 26,80                                    | 46,50  | 81,00 | 107,30 |

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



**- Stadt Wedel -**

Aufstellung vorhabenbezogener  
**B-Plan Nr. 20a "Schulauer Hafen"**  
**2. Änderung Teilbereich Strandbaddamm**

**- Siedlungswasserwirtschaftliches Entwässerungskonzept -**

**Produktinformationen**

Nachfolgende Produktinformationsblätter dienen lediglich der Anschauung, gleichwertige Produkte anderer Hersteller sind ebenfalls möglich, die genaue Dimensionierung und Auswahl erfolgt im Rahmen der Genehmigungsphase.

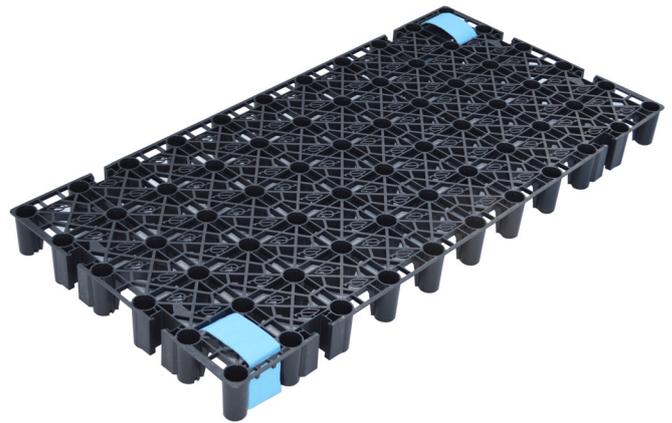
**Anlagenverzeichnis**

- Anlage 5.1      Produktdatenblatt Wasserretentionsboxen WRB 85 Fa. Optigrün
- Anlage 5.2      Produktdatenblatt Wasserretentionsboxen WRB 95 Fa. Optigrün
- Anlage 5.3      Produktdatenblatt LORO Retentionsdachabläufe Fa. LOROWERK K.H. Vahlbrauk

# OPTIGRÜN WRB 85

## Wasser-Retentionsbox

Wasser-Retentionsbox aus PP-Recycling-Regenerat. Mit hohem temporärem und ggfs. permanentem Retentionsvolumen in Kombination mit einer Ablaufdrossel zur gezielten Regulierung des Wasserabflusses und/oder Wasseranstaus.



|  |  |
|--|--|
| <b>Material</b>                                | PP-Recycling-Regenerat   |
| <b>Nenndicke</b>                               | ca. 85 mm  |
| <b>Flächengewicht</b>                          | ca. 5,7 kg/m <sup>2</sup>  |
| <b>Farbe</b>                                   | schwarz  |
| <b>Druckfestigkeit (DIN ISO 25619-2)</b>       | ca. 800 kN/m <sup>2</sup> bei ca. 10 % Stauchung   |
| <b>Hohlraumvolumen</b>                         | ca. 95 Vol. %  |
| <b>Retentionsvolumen</b>                       | ca. 80 l/m <sup>2</sup>  |
| <b>Wasserableitvermögen (DIN EN ISO 12958)</b> | i = 0,00 (= 0% Gefälle): 2,80 l/(m*s)<br>i = 0,01 (= 1% Gefälle): 6,07 l/(m*s)<br>i = 0,02 (= 2% Gefälle): 8,63 l/(m*s)<br>i = 0,03 (= 3% Gefälle): 10,30 l/(m*s)                  |
| <b>Menge/Liefereinheit Einzelelemente</b>      | Maße: 1,19 x 0,59 m<br>ca. 0,702 m <sup>2</sup> /Einzelelement   |
| <b>Menge/Liefereinheit Großformat-Elemente</b> | Vormontierte Großformat-Elemente bestehend aus 4 Einzelelementen inklusive Kapillarbrücken und 8 Verbindern<br>Maße: 2,38 x 1,18 m<br>ca. 2,808 m <sup>2</sup> /Großformat-Element |
| <b>Lieferform Einzelelemente</b>               | Einwegpalette mit 48 Einzelelementen<br>ca. 33,696 m <sup>2</sup> /Palette   |
| <b>Lieferform Großformat-Elemente</b>          | Einwegpalette mit 12 Großformat-Elementen<br>ca. 33,696 m <sup>2</sup> /Palette  |
| <b>Packmaß Einzelelemente</b>                  | LxBxH 1,2 x 1,2 x 2,2 m  |
| <b>Packmaß Großformat-Elemente</b>             | LxBxH 2,4 x 1,2 x 1,2 m  |
| <b>Liefergewicht</b>                           | ca. 220 kg/Einwegpalette   |

### Einsatzbereich

- Zum Bau von Retentionsdächern auf Dachflächen mit 0° Dachneigung
- Geeignet für den Einsatz unter extensiven und intensiven Begrünungen und Verkehrsflächen

### Besondere Eigenschaften

- Zur temporären und/oder permanenten Speicherung von Regenwasser mit reguliertem Wasserabfluss durch eine Ablaufdrossel
- Mit Kapillarbrücken zum Transport von gespeichertem Regenwasser aus der Dränebene in die Substratschicht und zur Steigerung der Verdunstungsleistung (Zubehör)
- Hohe Druckfestigkeit
- Mit frei durchströmbarer Struktur zur schnellen Verteilung des Regenwassers innerhalb des Retentionsraums
- Für Umkehrdächer geeignet (beim Einsatz auf Umkehrdämmungen ist kein Dauerwasseranstau möglich)
- Verfügt über eine Europäische Technische Bewertung (ETA-13/0557) als Bestandteil der Optigrün-Systemlösungen

### Zubehör

- Kapillarbrücken (Art.-Nr.: 31808)
- Verbinder zur Herstellung eines stabilen Verbundes zwischen den Wasser-Retentionsboxen (Art.-Nr.: 31807)
- Ablaufdrossel für regulierten Wasserabfluss und/oder Wasseranstau.



Bei den obengenannten Daten handelt es sich um Richtwerte, die unter Laborbedingungen erzielt wurden. Die Werte unterliegen einer gewissen Fertigungstoleranz. Die in dieser Produktinformation enthaltenen Daten entsprechen dem technischen Wissen von Optigrün z.Zt. ihrer Herausgabe. Es bleibt Optigrün vorbehalten, sie zu gegebenem Zeitpunkt entsprechend neueren Erkenntnissen zu ergänzen und zu ändern, sowie die genannten Eigenschaften zu modifizieren. Keine Haftung für Druckfehler.

DEUTSCHLAND

Optigrün international AG  
Am Birkenstock 15 – 19 | 72505 Krauchenwies-Göggingen  
Tel. +49 7576 772-0 | info@optigruen.de

www.optigruen.de

ÖSTERREICH

Optigrün international AG  
Landstraßer Hauptstraße 71/2 | 1030 Wien  
Tel. +43 1 71728-417 | info@optigruen.at

www.optigruen.at

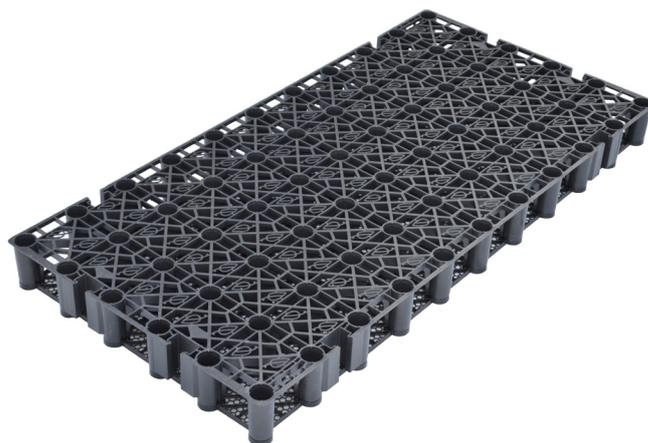
**OPTIGRÜN**<sup>®</sup>  
DIE DACHBEGRÜNER

www.optigruen.com

# OPTIGRÜN WRB 95

## Wasser-Retentionsbox

Wasser-Retentionsbox aus PP-Recycling-Regenerat. Mit hohem temporärem und ggfs. permanentem Retentionsvolumen in Kombination mit einer Ablaufdrossel zur gezielten Regulierung des Wasserabflusses und/oder Wasseranstaus.



|  |  |
|--|--|
| <b>Material</b>                          | PP-Recycling-Regenerat   |
| <b>Nenndicke</b>                         | ca. 95 mm  |
| <b>Flächengewicht</b>                    | ca. 8,0 kg/m <sup>2</sup>  |
| <b>Farbe</b>                             | schwarz  |
| <b>Druckfestigkeit (DIN ISO 25619-2)</b> | ca. 800 kN/m <sup>2</sup> bei ca. 10 % Stauchung                                 |
| <b>Hohlraumvolumen</b>                   | ca. 95 Vol. %  |
| <b>Retentionsvolumen</b>                 | ca. 90 l/m <sup>2</sup>  |
| <b>Menge/Liefereinheit</b>               | Einzelelemente<br>Maße: 1,19 x 0,59 m<br>ca. 0,702 m <sup>2</sup> /Einzelelement |
| <b>Lieferform</b>                        | Einwegpalette mit 42 Einzelelementen<br>ca. 29,484 m <sup>2</sup> /Palette       |
| <b>Packmaß</b>                           | LxBxH 1,2 x 1,2 x 2,2 m  |
| <b>Liefergewicht</b>                     | ca. 260 kg/Einwegpalette   |

### Einsatzbereich

- Zum Bau von Retentionsdächern auf Dachflächen mit 0° Dachneigung
- Für den Einsatz unter intensiven Begrünungen und Verkehrsflächen mit besonders hoher Belastung auf die Dämmebene

### Besondere Eigenschaften

- Bodenplatte mit lastverteilernder Struktur
- Zur temporären und/oder permanenten Speicherung von Regenwasser mit reguliertem Wasserabfluss durch ein Drosselsystem
- Mit Kapillarbrücken zum Transport von gespeichertem Regenwasser aus der Dränebene in die Substratschicht und zur Steigerung der Verdunstungsleistung (Zubehör)
- Hohe Druckfestigkeit
- Mit frei durchströmbarer Struktur zur schnellen Verteilung des Regenwassers innerhalb des Retentionsraums
- Für Umkehrdächer geeignet (beim Einsatz auf Umkehrdämmungen ist kein Dauerwasseranstau möglich)

### Zubehör

- Kapillarbrücken (Art.-Nr.: 31808)
- Verbinder zur Herstellung eines stabilen Verbundes zwischen den Wasser-Retentionsboxen (Art.-Nr.: 31807)
- Ablaufdrossel für regulierten Wasserabfluss und/oder Wasseranstau.

Bei den obengenannten Daten handelt es sich um Richtwerte, die unter Laborbedingungen erzielt wurden. Die Werte unterliegen einer gewissen Fertigungstoleranz. Die in dieser Produktinformation enthaltenen Daten entsprechen dem technischen Wissen von Optigrün z.Zt. ihrer Herausgabe. Es bleibt Optigrün vorbehalten, sie zu gegebenem Zeitpunkt entsprechend neueren Erkenntnissen zu ergänzen und zu ändern, sowie die genannten Eigenschaften zu modifizieren. Keine Haftung für Druckfehler.

DEUTSCHLAND

Optigrün international AG

Am Birkenstock 15 – 19 | 72505 Krauchenwies-Göggingen

Tel. +49 7576 772-0 | info@optigruen.de

www.optigruen.de

ÖSTERREICH

Optigrün international AG

Landstraßer Hauptstraße 71/2 | 1030 Wien

Tel. +43 1 71728-417 | info@optigruen.at

www.optigruen.at

**OPTIGRÜN**<sup>®</sup>  
DIE DACHBEGRÜNER

www.optigruen.com

## LORO-X Retentionsdachentwässerung Hauptentwässerung-SET

### Hauptentwässerung

### Freispiegelströmung

Bei der Retentionsdachentwässerung erfolgt die Regenwasserrückhaltung auf dem Dach bei Einleitungsbegrenzungen in die Grundleitung mit dem objektbezogenen LORO-X Retentionsablauf.

LORO-X Retentionsabläufe begrenzen den Retentionsabfluss durch ein Retentionsrohr mit definierten Retentionseinlauföffnungen, die nur den in Einleitungsvorschriften erlaubten Abfluss zulassen.

Die Hauptentwässerung der LORO-X Retentionsdachentwässerung erfolgt mit Freispiegelströmung.

Regenwasser wird auf dem Dach bis zur Retentionswasserhöhe zurückgehalten und über einen längeren Zeitraum der Kanalisation mit Retentionsabfluss zugeführt.

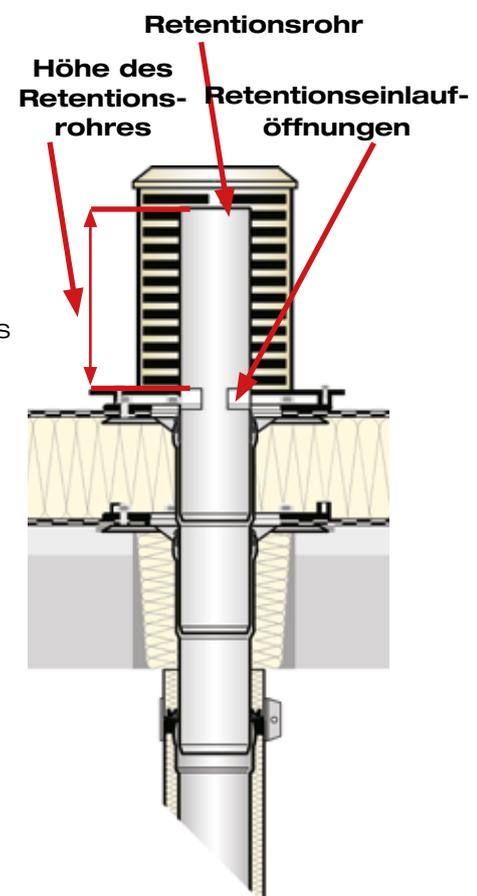
Mit der stufenlos variablen Wehrhöhe von LORO-X Notabläufen wird die maximal zulässige Wasserhöhe auf dem Dach je nach Anforderung bzw. statischen Begebenheiten genau eingehalten.

Die Notentwässerung der LORO-X Retentionsdachentwässerung erfolgt optimal mit einem LORO-Notablauf mit stufenlos variabler Wehrhöhe zur Notentwässerung mit Freispiegelströmung entsprechend der variablen Höhe des Retentionsrohres.

LORO stellt für jeden Retentionsablauf, der das Retentionsrohr als Sonderteil enthält, je nach erforderlicher Retentionseinlauföffnung im Retentionsrohr und Höhe des Retentionsrohres ein objektbezogenes Datenblatt zur Verfügung, mit der erforderlichen Zeichnung des Retentionsrohres und der Retentionsdrosselkurve (Abflusskurve) Beispiel: Datenblätter LX1827, LX1828, LX1829.

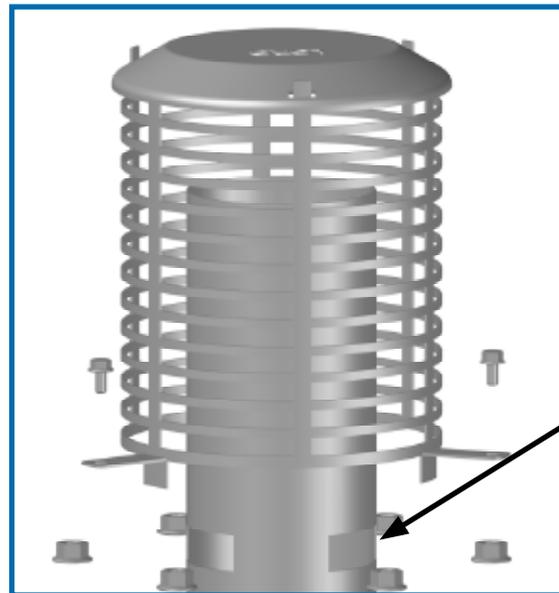
#### Vorteile:

- Kontrollierte Regenwasserrückhaltung auf dem Dach
- Kontrollierte Entlastung der Grundleitung
- Objektbezogene Messung des Retentionsabflusses durch die Retentionseinlauföffnungen
- Objektbezogene Fertigung ohne bauseitige Anpassungen

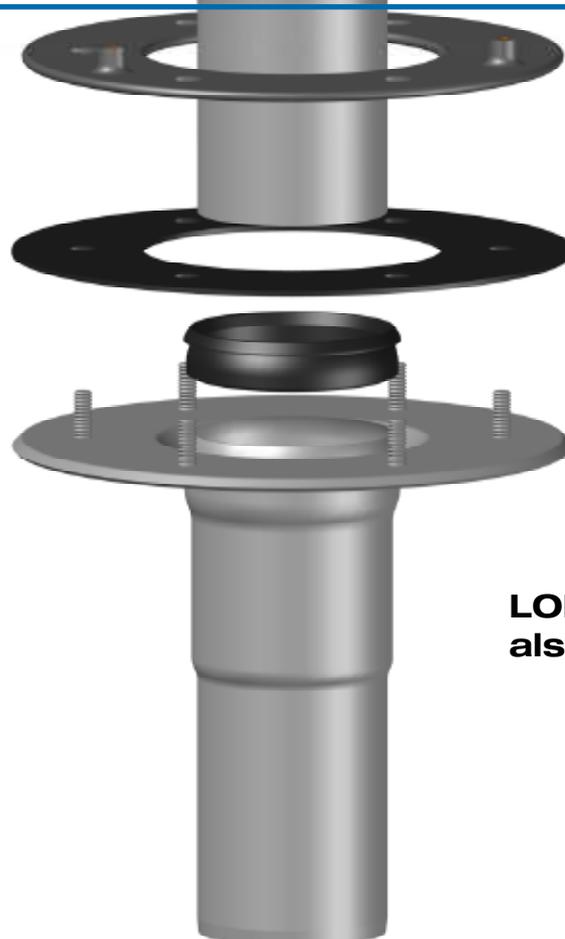


**LORO-Retentionsablauf mit Strömungshilfe**

**LORO-X Strömungshilfe**

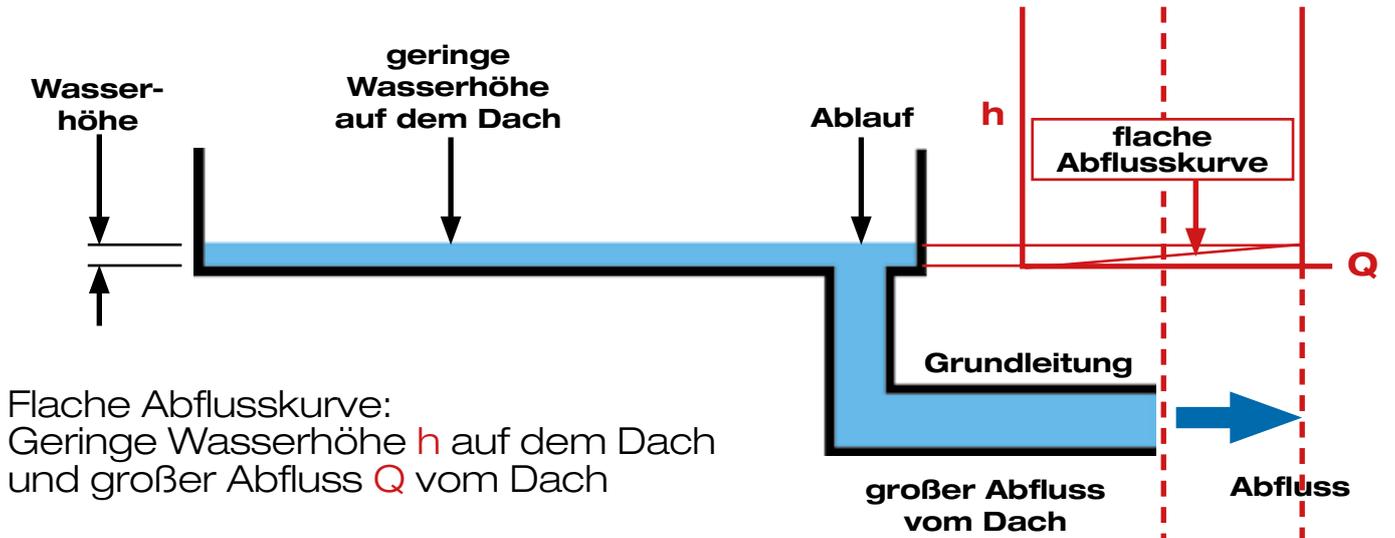


**Retentionsrohr  
mit Retentions-  
einlauföffnungen**



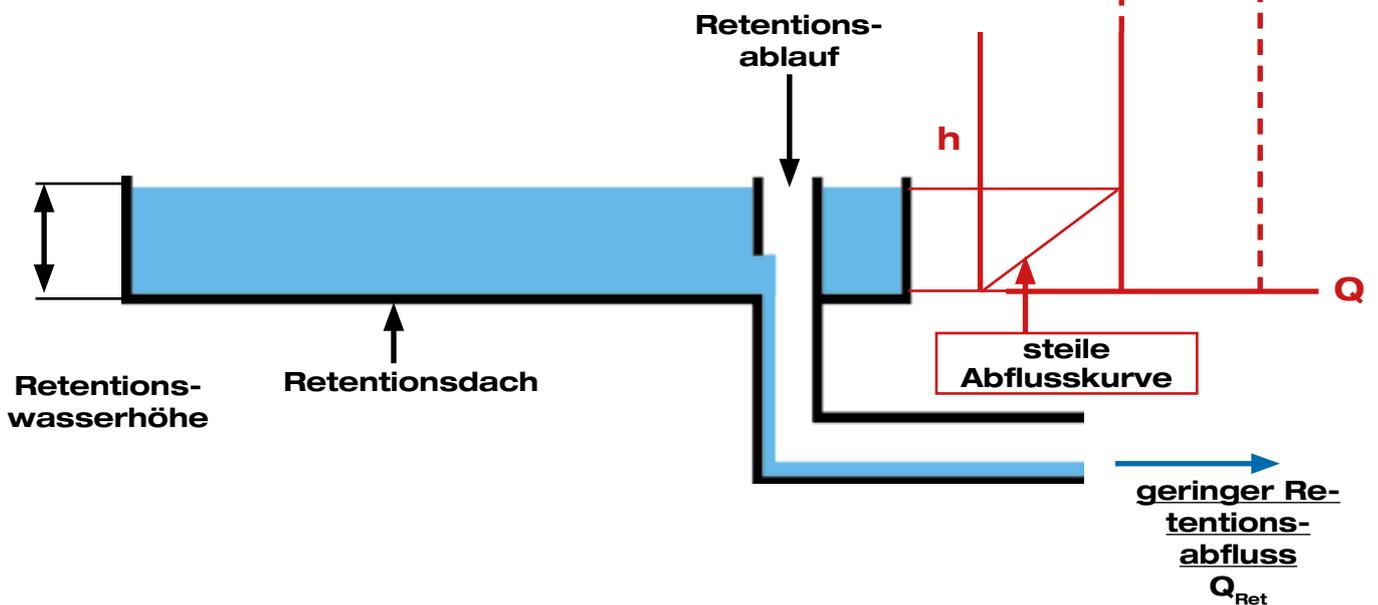
**LORO-X Ablaufkörper  
als Standardteil**

# Dachentwässerung ohne Retention

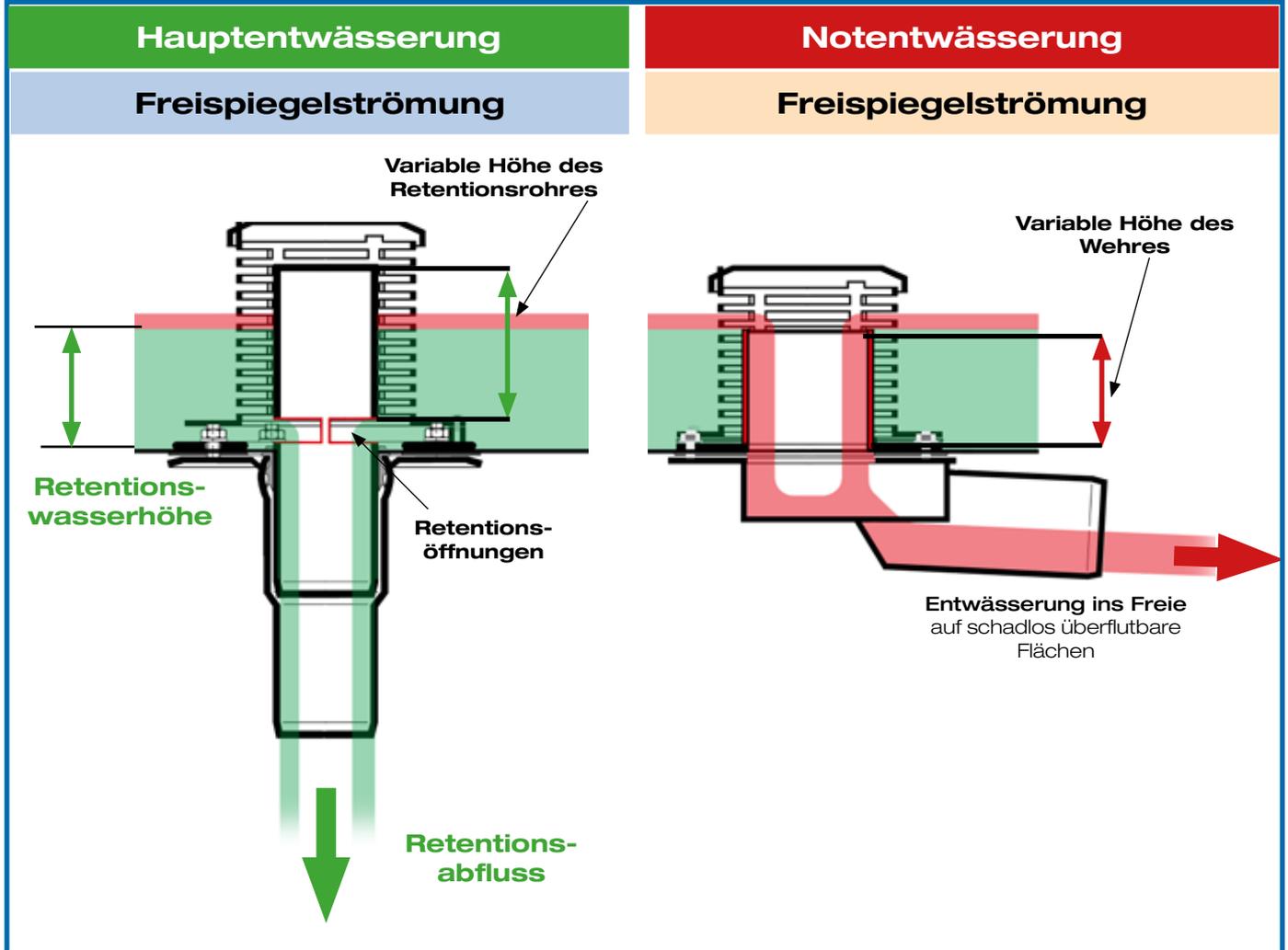


# Dachentwässerung mit Retention

Steile Abflusskurve:  
Geringer Abfluss  $Q$  vom Dach  
und Große Wasserhöhe  $h$  auf dem Dach

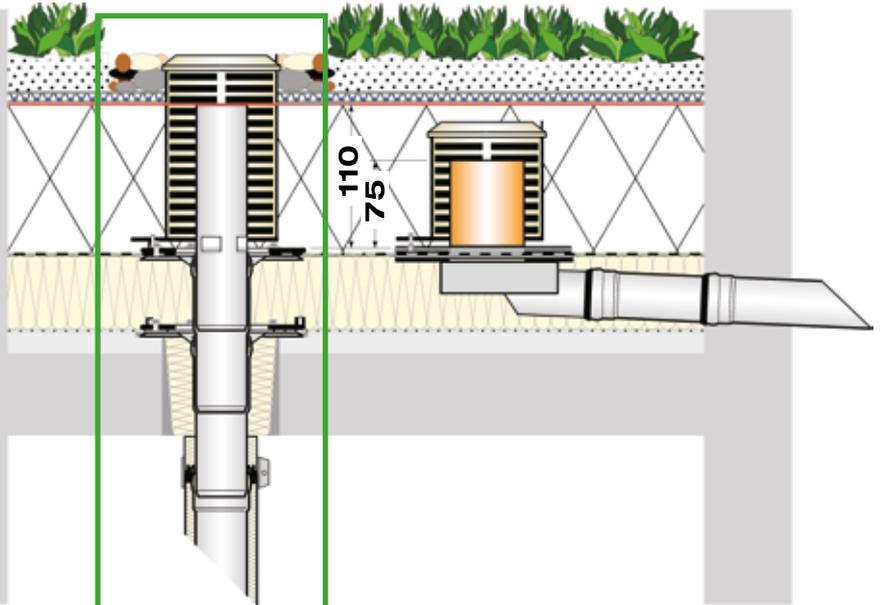


## LORO-X Retentionsdachentwässerung mit LORO-X Retentionsablauf



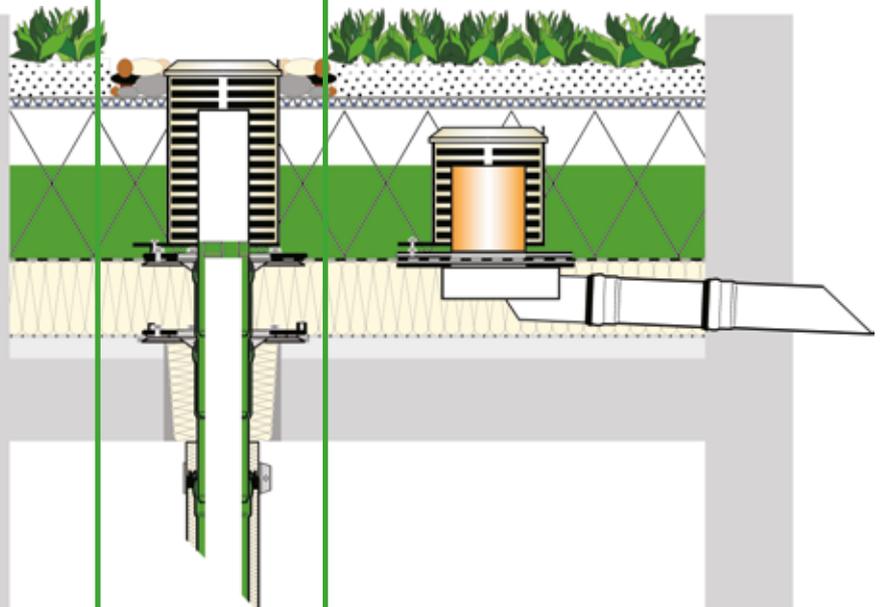
#### Abstandhalter (Spacer)

Der Spacer bildet einen Raum für das auf dem Dach zurückgehaltene Wasser zwischen Dachabdichtungsbahn und Begrünung

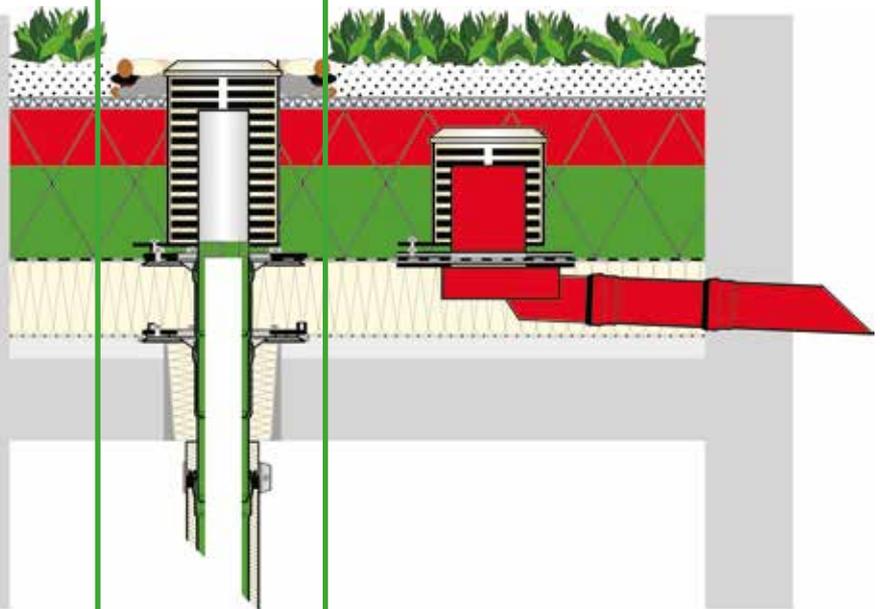


#### Retentions- entwässerung

**Fall 1**  
Normalregen  
Hauptentwässerung



**Fall 2**  
Starkregen  
Notentwässerung

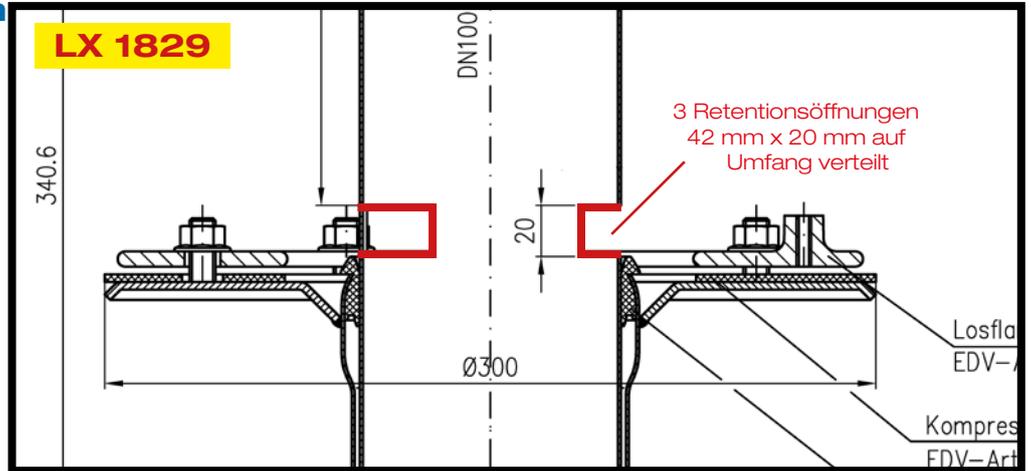


## LORO-X Retentionsdachentwässerung mit variabler Retentionsdrossel im Vergleich

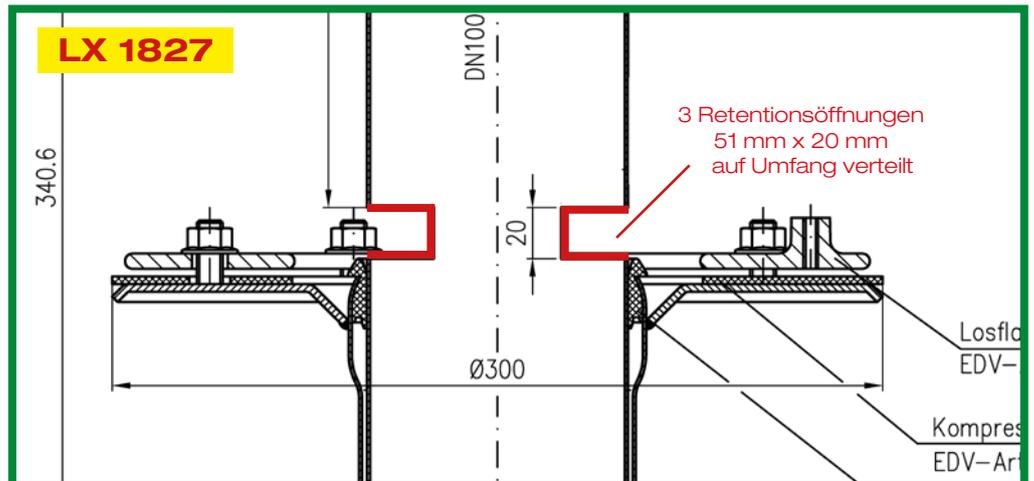
### Vergleich der Form

LORO-X Retentions-  
abläufe mit variabler  
Retentionsdrossel

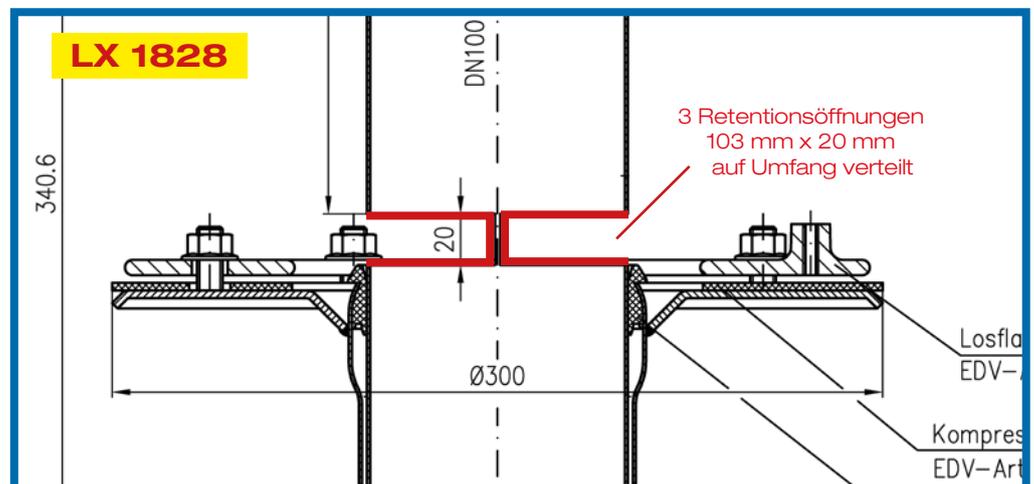
**Retentions-  
einlauföffnung:  
klein**



**Retentions-  
einlauföffnung:  
mittel**

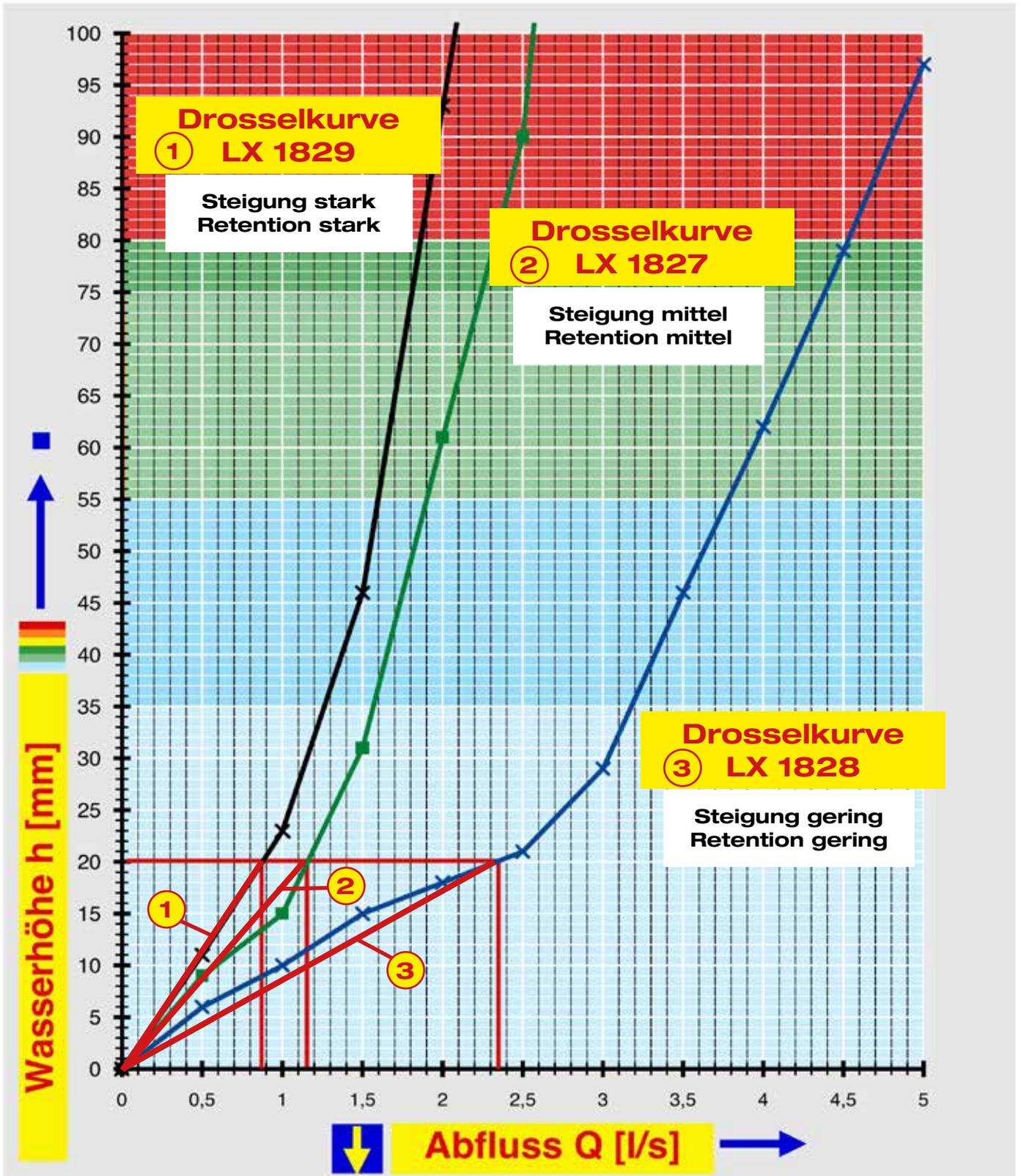


**Retentions-  
einlauföffnung:  
groß**



## Vergleich der Leistung Gemessene Retentionsdrosselkurven im Vergleich

Je stärker die Retention, desto steiler die Retentionsdrosselkurve  
Je geringer die Retention, desto flacher die Retentionsdrosselkurve



## Datenblatt LX 1827

### Retentionsdachentwässerung Serie 84 DRAINLET® mit variabler Retention

Hauptentwässerung

Freispiegelströmung

Silent

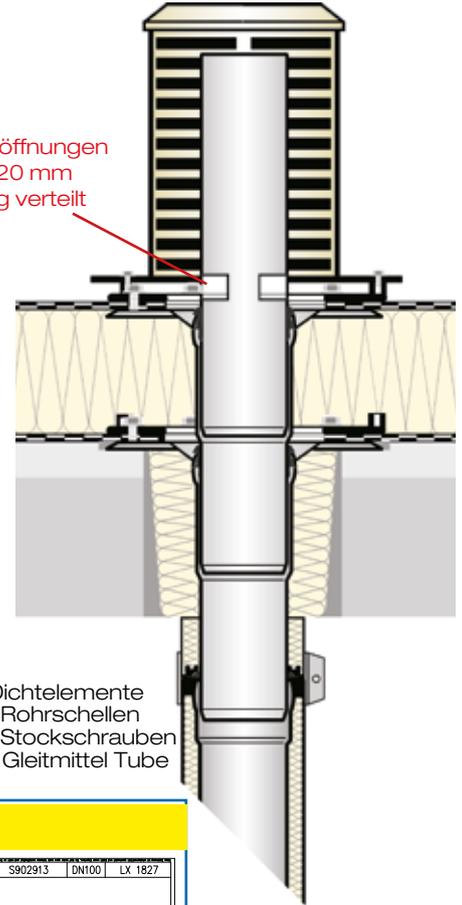
|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| <b>Abfluss:</b>         | <b>1,6 l/s</b>         |
| <b>Wasserhöhe:</b>      | <b>35 mm</b>           |
| <b>Eingrifftiefe:</b>   | <b>-</b>               |
| <b>Nennweite:</b>       | <b>DN 100</b>          |
| <b>LX-Nummer:</b>       | <b>LX 1827</b>         |
| <b>Wehrhöhe:</b>        | <b>0 mm</b>            |
| <b>Haube:</b>           | <b>belüftet</b>        |
| <b>Falleitung:</b>      | <b>nicht belüftet</b>  |
| <b>Falleitungshöhe:</b> | <b>4,2 m</b>           |
| <b>Entwässerung:</b>    | <b>In Grundleitung</b> |
| <b>Flanschform:</b>     | <b>Klemmflansch</b>    |

#### LX 1827 Stückliste

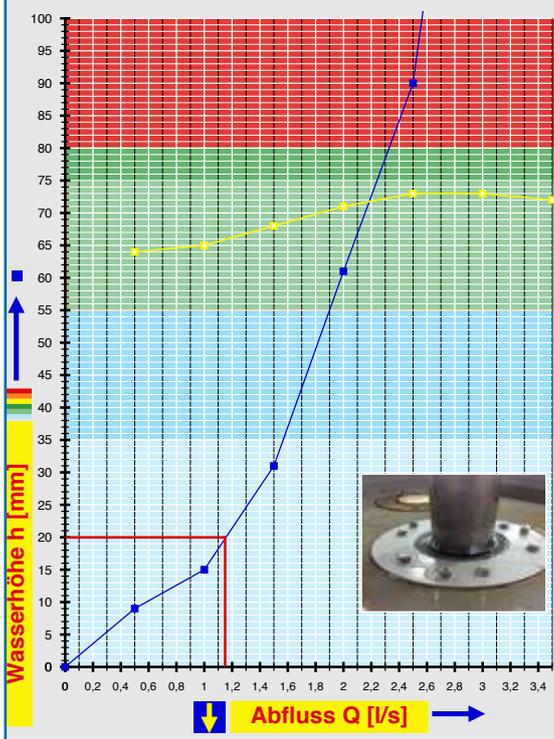
1 x Art.-Nr. Retention Dachablauf  
1 x Art.-Nr. 01401.100X, LORO-X Rohr mit einer Muffe  
2 x Art.-Nr. 00300.100X, LORO-X Bogen  
2 x Art.-Nr. 01004.100X, LORO-X Rohr mit einer Muffe  
1 x Art.-Nr. 05510.100X, LORO-X Regenstandrohr

6 x Art.-Nr. 09911.100X, LORO X Dichtelemente  
3 x Art.-Nr. 00975.100X, LORO-X Rohrschellen  
3 x Art.-Nr. 09604.100X, LORO-X Stockschrauben  
1 x Art.-Nr. 00986.000X, LORO-X Gleitmittel Tube

3 Retentionsöffnungen  
51 mm x 20 mm  
auf Umfang verteilt

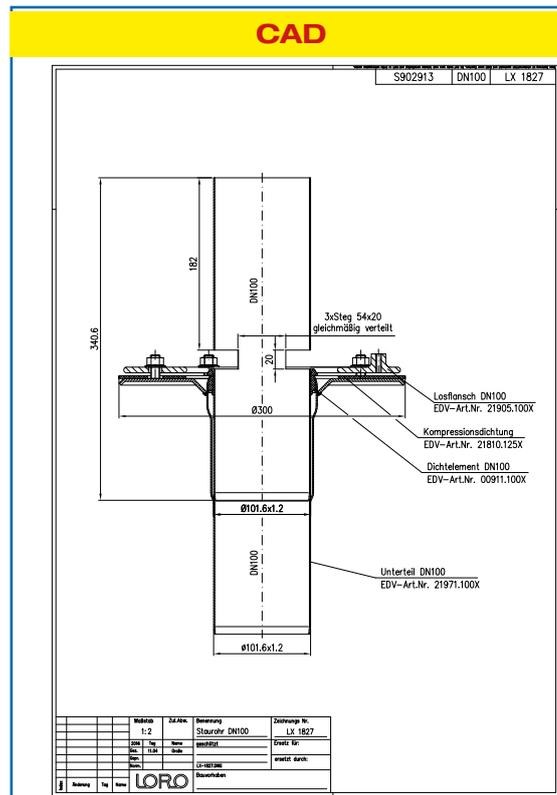


#### hQ - Retentionsdrosselkurve (Ab-



Systemleistung

#### CAD



Systemform

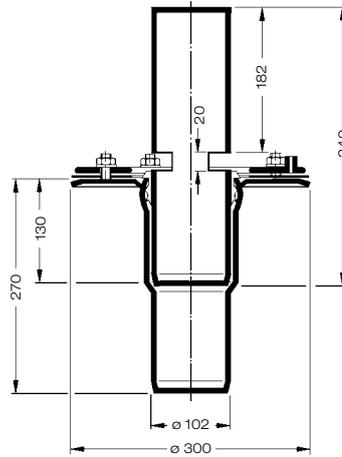
| Wasserhöhe    | mm  | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Abfluss       | l/s | 0,6 | 1,0 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 |
| <b>Silent</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

## LORO-X Retentionsdachentwässerung

**LX1827-X**

Retention Dachablauf  
 Art.-Nr. 41511.100X  
 Gewicht: 5,6 kg

**mit Klemmflansch**  
 für Bitumen und Kunststoff-  
 Abdichtungsbahnen



## Datenblatt LX 1828

### Retentionsdachentwässerung Serie 84 DRAINLET® mit variabler Retention

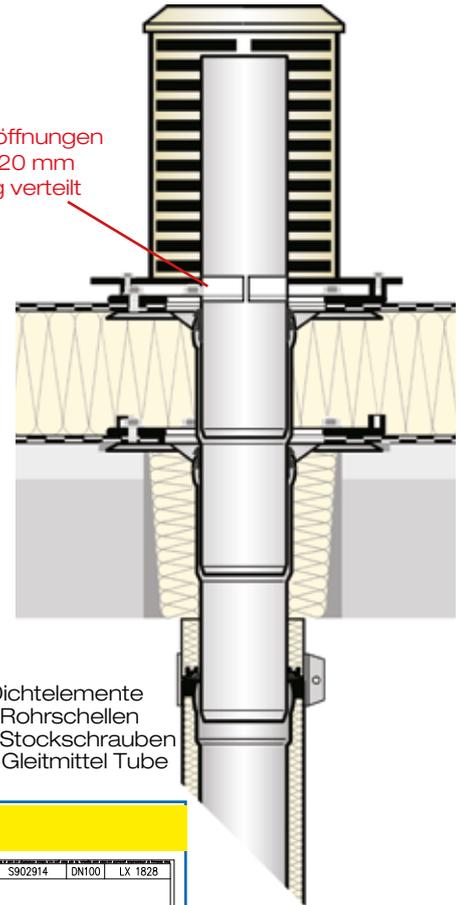
Hauptentwässerung

Freispiegelströmung

Silent

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| Abfluss:         | 3,2 l/s         |
| Wasserhöhe:      | 35 mm           |
| Eingrifftiefe:   | -               |
| Nennweite:       | DN 100          |
| LX-Nummer:       | LX 1828         |
| Wehrhöhe:        | 0 mm            |
| Haube:           | belüftet        |
| Falleitung:      | nicht belüftet  |
| Falleitungshöhe: | 4,2 m           |
| Entwässerung:    | In Grundleitung |
| Flanschform:     | Klemmflansch    |

3 Retentionsöffnungen  
103 mm x 20 mm  
auf Umfang verteilt

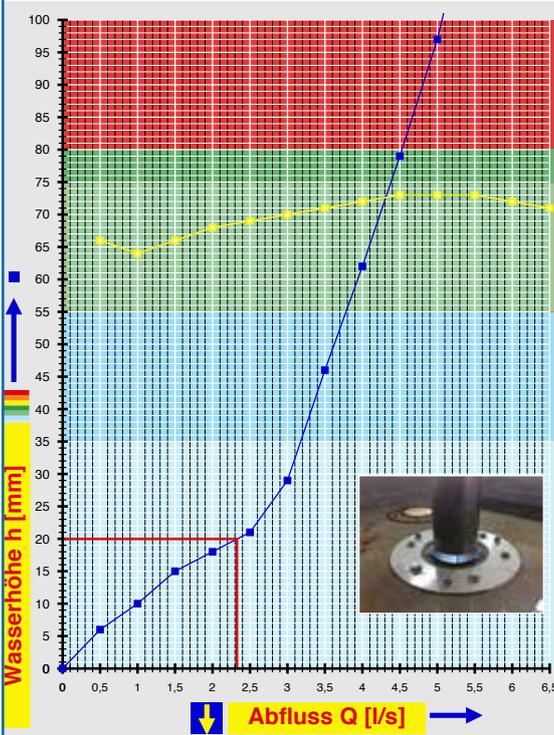


#### LX 1828 Stückliste

1 x Art.-Nr. 41510.100X, LORO Retention Dachablauf  
1 x Art.-Nr. 01401.100X, LORO-X Rohr mit einer Muffe  
2 x Art.-Nr. 00300.100X, LORO-X Bogen  
2 x Art.-Nr. 01004.100X, LORO-X Rohr mit einer Muffe  
1 x Art.-Nr. 05510.100X, LORO-X Regenstandrohr

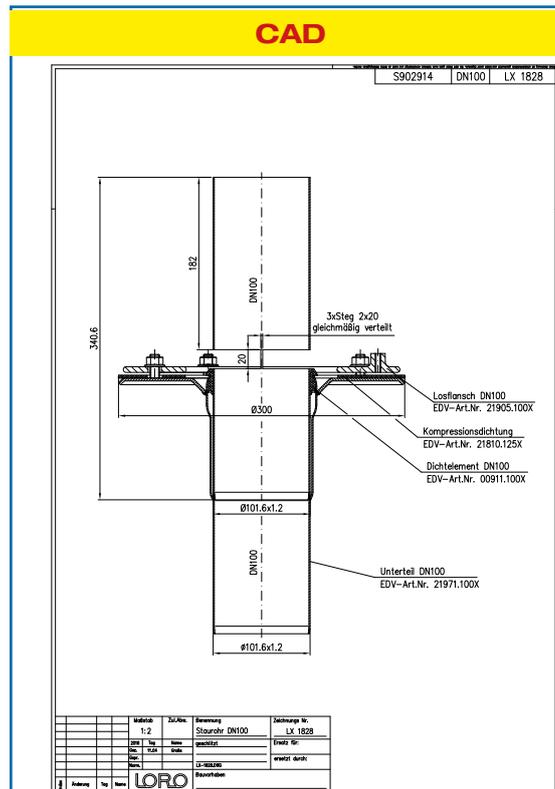
6 x Art.-Nr. 09911.100X, LORO X Dichtelemente  
3 x Art.-Nr. 00975.100X, LORO-X Rohrschellen  
3 x Art.-Nr. 09604.100X, LORO-X Stockschrauben  
1 x Art.-Nr. 00986.000X, LORO-X Gleitmittel Tube

#### hQ - Retentionsdrosselkurve (Ab-)



#### Systemleistung

#### CAD



#### Systemform

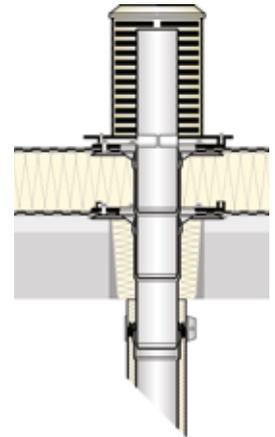
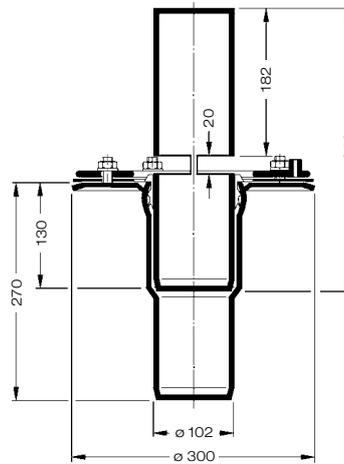
| Wasserhöhe    | mm  | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Abfluss       | l/s | 1,0 | 1,5 | 2,3 | 2,7 | 3,0 | 3,2 | 3,3 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 3,9 | 4,1 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,7 | 4,8 |
| <b>Silent</b> |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

## LORO-X Retention Dachentwässerung

**LX1828-5X**

Retention Dachablauf  
Art.-Nr.: 41510.100X

**mit Klemmflansch**  
für Bitumen und Kunststoff-  
Abdichtungsbahnen

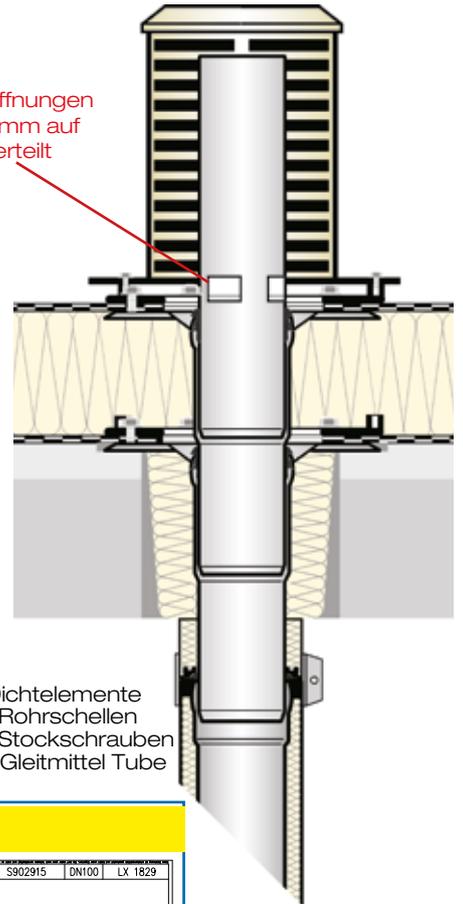


## Datenblatt LX 1829

### Retentionsdachentwässerung Serie 84 DRAINLET® mit variabler Retention

|                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| <b>Hauptentwässerung</b>   |                        |
| <b>Freispiegelströmung</b> |                        |
| <b>Silent</b>              |                        |
| <b>Abfluss:</b>            | <b>1,2 l/s</b>         |
| <b>Wasserhöhe:</b>         | <b>35 mm</b>           |
| <b>Eingrifftiefe:</b>      | <b>-</b>               |
| <b>Nennweite:</b>          | <b>DN 100</b>          |
| <b>LX-Nummer:</b>          | <b>LX 1829</b>         |
| <b>Wehrhöhe:</b>           | <b>0 mm</b>            |
| <b>Haube:</b>              | <b>belüftet</b>        |
| <b>Falleitung:</b>         | <b>nicht belüftet</b>  |
| <b>Falleitungshöhe:</b>    | <b>4,2 m</b>           |
| <b>Entwässerung:</b>       | <b>In Grundleitung</b> |
| <b>Flanschform:</b>        | <b>Klemmflansch</b>    |

3 Retentionsöffnungen  
42 mm x 20 mm auf  
Umfang verteilt

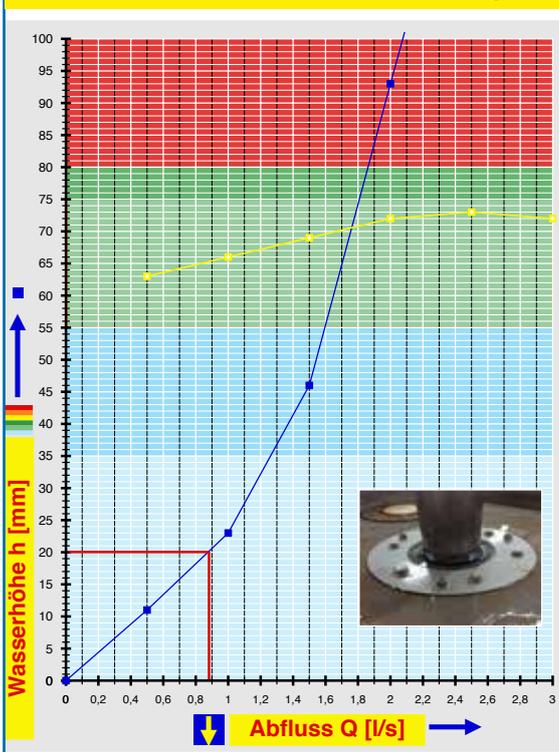


#### LX 1829 Stückliste

1 x 41510.100X, LORO Retention Dachablauf  
1 x Art.-Nr. 01401.100X, LORO-X Rohr mit einer Muffe  
2 x Art.-Nr. 00300.100X, LORO-X Bogen  
2 x Art.-Nr. 01004.100X, LORO-X Rohr mit einer Muffe  
1 x Art.-Nr. 05510.100X, LORO-X Regenstandrohr

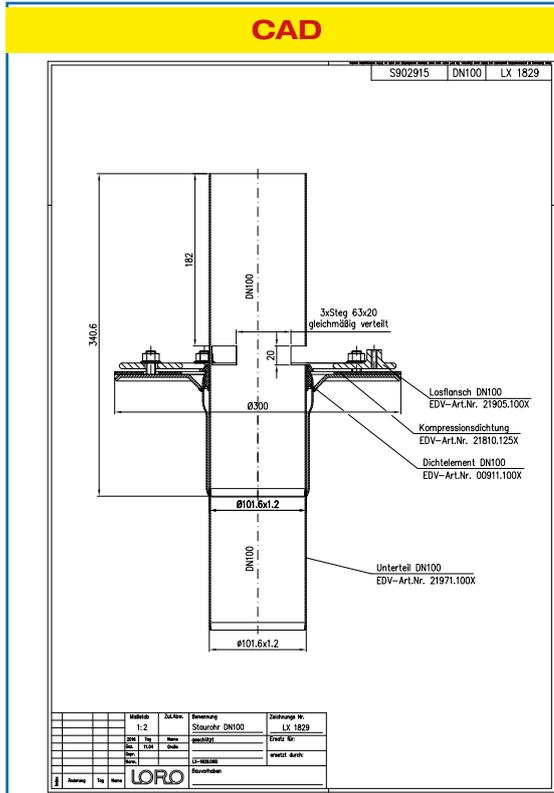
6 x Art.-Nr. 09911.100X, LORO X Dichtelemente  
3 x Art.-Nr. 00975.100X, LORO-X Rohrschellen  
3 x Art.-Nr. 09604.100X, LORO-X Stockschrauben  
1 x Art.-Nr. 00986.000X, LORO-X Gleitmittel Tube

#### hQ - Retentionsdrosselkurve (Ab-)



Systemleistung

#### CAD



Systemform

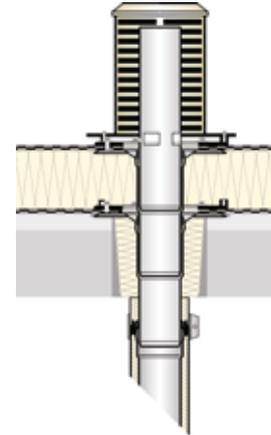
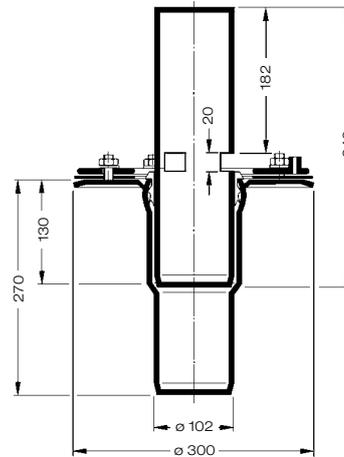
|                   |     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|
| <b>Wasserhöhe</b> | mm  | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | <b>35</b>  | 40  | 45  | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | <b>75</b>  | 80  | 85  | 90  |
| <b>Abfluss</b>    | l/s | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | <b>1,2</b> | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | <b>1,8</b> | 1,9 | 1,9 | 2,0 |
| <b>Silent</b>     |     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |     |     |     |     |            |     |     |     |

## LORO-X Retention Dachentwässerung

**LX1829-5X**

Retention Dachablauf  
Art.-Nr.: 41510.100X

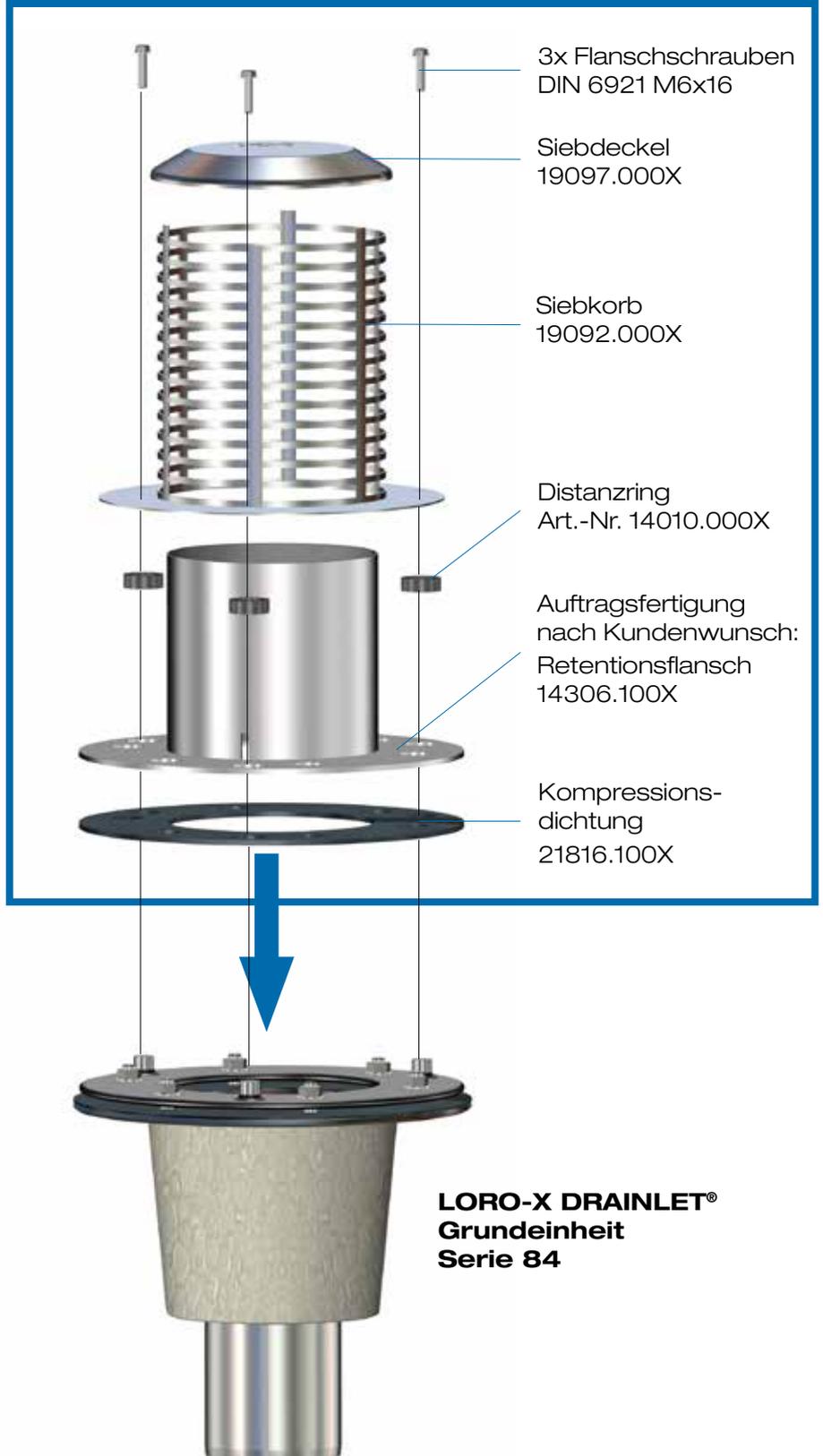
**mit Klemmflansch**  
für Bitumen und Kunststoff-  
Abdichtungsbahnen



## Aufbauschema

### LORO-DRAINLET<sup>®</sup> Retentions- dachablauf DN 100

#### LORO-X DRAINLET<sup>®</sup> Retentionseinheit Art.-Nr. 14510.100



## LORO-X Systemvorteile

LORO-X System advantages

### LORO-X



**Sicherheit durch System Power by design**

Aus einer Hand: Komplettsysteme mit Leistungsnachweis  
Out of one hand: complete systems with proof of performance

- individuelle Planungshilfe
- professionelle Baustellenbetreuung
- Schulungsveranstaltungen
- planning assistance
- installation assistance
- trainings



### LORO-X



**Steckmuffenverbindung Push-fit socket**

Schnelle und leichte Montage durch LORO-X Steckmuffenverbindung  
Fast and easy installation with LORO-X push-fit socket

Online-Service für PC & APP:

- Online-Berechnung
- Online-Konfiguration
- Online-Ausschreibung
- Worldwide Online-Service
- Online-Calculation
- Online-Configurator
- Online-Tender



### LORO-X



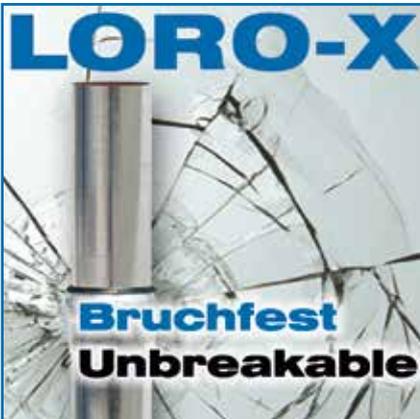
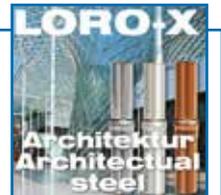
**Sonderlösungen Customized solutions**

Der Werkstoff Stahl lässt sich optimal biegen, sägen und schweißen

Customized article available

Optisch ansprechend an jeder Fassade

Optical highlight on any facade



## Werkvertretungen:

- 1 Rudolf Strauß GmbH Industrievertretung**  
Tel: +49 40 88 365 77 0  
industrievertretungen@r-strauss.de  
*Innendienst:* Sascha Oeltze • Tel: +49 5382 71 128  
s.oeltze@lorowerk.de
- 2 Ralf Kaminski Technischer Berater**  
Tel: +49 4748 75 65 • Mobil: +49 175 5 24 64 94  
Fax: +49 4748 75 66 • ralf.kaminski@lorowerk.de  
*Innendienst:* André Pralle • Tel: +49 5382 71 300  
a.pralle@lorowerk.de
- 3 Thomas Cassel Technischer Berater**  
Mobil: +49 170 9646066  
thomas.cassel@lorowerk.de  
*Innendienst:* Jared König • Tel: +49 5382 71 271  
j.koenig@lorowerk.de  
Rabea Ebbecke • Tel: +49 5382 71 302  
r.ebbecke@lorowerk.de
- 4 LORO-X Lager West**  
**Harald Peglow** Mewer Ring 7 • 58454 Witten  
Tel: +49 23 02 913 160 • Fax: +49 23 02 880 35  
witten@lorowerk.de  
**Stefan Kruska** Industrievertretung/Technischer Berater  
Fax: +49 2205 908 789 • Mobil: +49 172 2 09 27 77  
kruska@kruska-industrievertretung.de  
**Markus Bernad** Industrievertretung/Technischer Berater  
Mobil: +49 175 842 18 48  
bernad@kruska-industrievertretung.de  
*Innendienst:* Jared König • Tel: +49 5382 71 271  
j.koenig@lorowerk.de  
Rabea Ebbecke • Tel: +49 5382 71 302  
r.ebbecke@lorowerk.de
- 5 René Kassin Technischer Berater**  
Mobil: +49 175 5739364  
rene.kassin@lorowerk.de  
*Innendienst:* Nadine Pralle • Tel: +49 5382 71 223  
n.pralle@lorowerk.de
- 6 Bernd Albert Skiba Technischer Berater**  
Tel: +49 5382 932 91 32 • Mobil: +49 160 97 90 04 35  
Fax: +49 5382 932 91 34 • bernd.skiba@lorowerk.de  
*Innendienst:* Thorsten Börstling • Tel: +49 5382 71 252  
t.boerstling@lorowerk.de
- 7 Udo Keidel Technischer Berater**  
Tel: +49 9372 13 44 19 • Mobil: +49 160 9015 31 46  
Fax: +49 9372 13 44 35 • udo.keidel@lorowerk.de  
*Innendienst:* Nadine Pralle • Tel: +49 5382 71 223  
n.pralle@lorowerk.de
- 8 Udo Keidel Technischer Berater**  
Tel: +49 9372 13 44 19 • Mobil: +49 160 9015 31 46  
Fax: +49 9372 13 44 35 • udo.keidel@lorowerk.de  
*Betreuung Großhandel:*  
**Lauer Industrievertretungen GmbH**  
Tel: +49 8024 30 30 692 • Mobil: +49 172 855 80 04  
Fax: +49 8024 30 30 693 • rudolf.lauer@lauer-iv.de  
*Innendienst:* Christine Wille • Tel: +49 5382 71 303  
c.wille@lorowerk.de  
Lucas Heuer • Tel: +49 5382 71 250  
l.heuer@lorowerk.de
- 9 Andreas Schneider Technischer Berater**  
Tel: +49 6222 663 97 45 • Mobil: +49 160 989 750 44  
Fax: +49 6222 663 97 48 • andreas.schneider@lorowerk.de  
*Innendienst:* Annette Jürries-Hoppmann • Tel: +49 5382 71 296  
a.juerries-hoppmann@lorowerk.de
- 10 Oliver Koch Technischer Berater**  
Mobil: +49 175 574 02 25  
oliver.koch@lorowerk.de  
*Innendienst:* Annette Jürries-Hoppmann • Tel: +49 5382 71 296  
a.juerries-hoppmann@lorowerk.de  
**LORO-X Lager Baden-Württemberg**  
**Pierre Purgoll**  
Lise-Meitner-Ring 1 • 89231 Neu-Ulm  
Tel: +49 731 83300 • Fax: +49 731 87116  
neu-uhl@lorowerk.de
- 11 Peter Wollitz Technischer Berater**  
Mobil: +49 170 921 16 62  
peter.wollitz@lorowerk.de  
*Betreuung Großhandel:*  
**Lauer Industrievertretungen GmbH**  
Tel: +49 8024 30 30 692 • Mobil: +49 172 855 80 04  
Fax: +49 8024 30 30 693 • rudolf.lauer@lauer-iv.de  
*Innendienst:* Christine Wille • Tel: +49 5382 71 303  
c.wille@lorowerk.de  
Lucas Heuer • Tel: +49 5382 71 250  
l.heuer@lorowerk.de

- 12 Johann Schaub Technischer Berater**  
Mobil: +49 151 625 235 24  
johann.schaub@lorowerk.de  
*Betreuung Großhandel:*  
**Lauer Industrievertretungen GmbH**  
Tel: +49 8024 30 30 692 • Mobil: +49 172 855 80 04  
Fax: +49 8024 30 30 693 • rudolf.lauer@lauer-iv.de  
*Innendienst:* Christine Wille • Tel: +49 5382 71 303  
c.wille@lorowerk.de  
Lucas Heuer • Tel: +49 5382 71 250  
l.heuer@lorowerk.de
- 13 LORO Leipzig**  
**Iris Pohl, Susanne Kietz**  
Tel: +49 3 42 05 42 69 0  
e-mail: wb.leipzig@lorowerk.de  
**Uwe Binngießer Technischer Berater**  
Mobil: +49 160 97 2160 92 • uwe.binngiesser@lorowerk.de  
**Ronny Amrey Technischer Berater**  
Mobil: +49 171 213 44 35 • r.amrey@lorowerk.de  
*Innendienst:* André Hoppmann • Tel: +49 5382 71 301  
a.hoppmann@lorowerk.de
- 14 LORO Berlin**  
**Ulrich Spigant Technischer Berater**  
Mobil: +49 160 905150 47  
ulrich.spigant@lorowerk.de  
*Technischer Berater und Betreuung Großhandel:*  
**Steffen Spigant**  
Mobil: +49 171 975 91 68  
steffen.spigant@lorowerk.de  
*Innendienst:* Melanie Hünecke • Tel: +49 5382 71 228  
m.huenecke@lorowerk.de

### Stefan Günther Leitung Vertrieb

Tel: +49 2654 96 49 15 • Mobil: +49 175 2 91 78 64  
stefan.guenther@lorowerk.de

### Heike Weiberg Leitung Verkauf-Innendienst

Tel: +49 5382 71 257 • Fax +49 5382 71 203  
heike.weiberg@lorowerk.de



## LOROWERK K.H. Vahlbrauk GmbH & Co. KG

Kriegerweg 1 • 37581 Bad Gandersheim, Postfach 13 80 • 37577 Bad Gandersheim  
Tel. +49 5382 71 0 • Telefax +49 5382 71 2 03 • Internet: www.loro.de • e-mail: infocenter@lorowerk.de