

Erschließung des Bebauungsplans Nr. W57 „Hilmar-Krüll-Straße“ in Wevelinghoven



BPlan Übersichtskarte, Stand 1/2023 (Stadt Grevenbroich)

Entwurfsplanung Kanalbau

- Fachbeitrag zur Offenlage -

März 2024

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEIN.....	4
2	VORHANDENE PLANUNGSGRUNDLAGEN	5
2.1	BAUGRUND	6
2.2	UNTERSUCHUNG KAMPFMITTEL.....	6
2.3	GEBIETSSPEZIFISCHE GRUNDLAGEN	6
2.3.1	ERSCHLIESSUNGSGEBIET BP W57.....	6
2.3.2	EINWOHNER.....	7
2.3.3	SCHUTZGEBIETE	7
2.3.4	GEWÄSSER.....	7
2.4	VORHANDENE VERSORGUNGSLEITUNGEN.....	8
2.5	VERMESSUNG	9
3	KANALBAU	10
3.1	VORGEHENSWEISE.....	10
3.2	EINZUGSFLÄCHEN UND BEFESTIGUNGSGRADE	11
3.3	KANALNETZ/ENTWÄSSERUNGSSYSTEM.....	12
3.4	ERFORDERNIS EINER NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNG	13
3.5	EINGANGSDATEN.....	15
3.5.1	PROGRAMMPAKET HYSTEM-EXTRAN	15
3.5.2	GELÄNDENEIGUNG	15
3.5.3	NIEDERSCHLAGSDATEN	15
3.5.4	MODELLREGEN	15
3.5.5	NATURREGEN	16
3.5.6	SCHMUTZWASSER- UND FREMDWASSERANFALL	16
3.6	BEMESSUNGSANSÄTZE	18
3.6.1	RECHTLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BEMESSUNG DER RW-KANALISATION	18
3.6.2	VORGEHEN BEI DER BEMESSUNG DER RW-KANALISATION	22
3.6.3	PROGRAMM KOSIM	23
3.7	HYDRAULISCHE DIMENSIONIERUNG KANALNETZ.....	24
3.7.1	KANALNETZ IM BP-GEBIET	24
3.7.2	EINBINDUNG DES GEBIETES IN DAS ÜBERGEORDNETE SYSTEM	26
3.8	REGENRÜCKHALTEBECKEN	27
3.8.1	ALLGEMEINES	27
3.8.2	DIMENSIONIERUNG	27
3.8.3	GESTALTUNG	30
3.8.4	BETRIEB	31

3.9	NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNGSANLAGE.....	32
3.9.1	ALLGEMEINES	32
3.9.2	DIMENSIONIERUNG	32

PLÄNE

LP 01 Kanallageplan W 57

M 1 : 500

1 ALLGEMEIN

Die Stadt Grevenbroich beabsichtigt die Erschließung der Feldlage im Stadtteil Wevelinghoven-Süd zwischen der Wevelinghovener Straße (K10), der L 361 und der bisherigen Bebauungsgrenze. Die rd. 20 ha große Fläche teilt sich derzeit in die drei Bebauungspläne W51, W57 und W56. Ein zentraler Bereich ist aufgrund von Grunderwerbsproblemen ausgespart, wird aber den Berechnungen teilweise mit zugrunde gelegt. Die Plangebietsgröße für das Gebiet W57 beträgt ca. 5,3 ha. Das Gebiet W51 „An Mevissen“ wurde in den letzten Jahren bereits erschlossen. Die bauliche Erschließung des Gebietes W56 „Am Heyerweg“ soll zeitlich versetzt zum Gebiet W57 erfolgen. Zur Vorlage kommt die Erschließungsplanung für das Bebauungsplangebiet „Hilmar-Krüll-Straße“ W57 in Wevelinghoven.

Die verkehrliche Erschließungsplanung wird dabei in einem separaten Entwurf durch das Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH für die Stadtentwicklungsgesellschaft Grevenbroich erstellt.

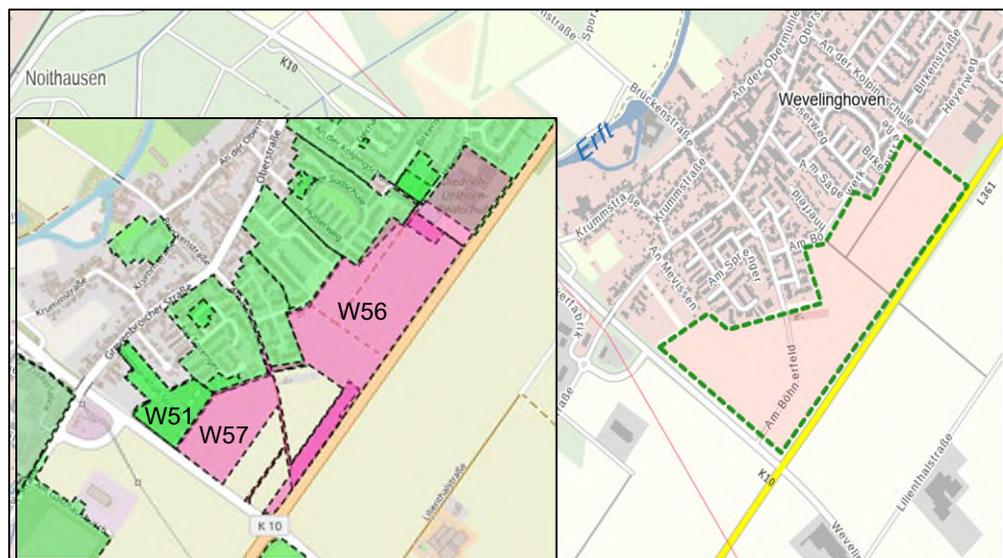


Abbildung 1.1: Bebauungsgebiet zwischen K10 und L 361, beinhaltet Bebauungspläne W51, W56 und W57

2 VORHANDENE PLANUNGSGRUNDLAGEN

Dem Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH lagen folgende Planungsunterlagen vor:

- BP Nr. W57, „Hilmar-Krüll-Straße“, Stadt Grevenbroich, Stand: März 2024
- Entwässerungsstudie Studie zur Entwässerung des Baugebietes W 51 "An Mevissen", Ingenieurbüro Achten und Jansen, 2014
- Auszüge aus dem aktuellen Kanalkataster GWD
- Vermessung des Plangebietes sowie der Fläche für das gepl. Regenrückhaltebecken durch Dipl.-Ing. Alexander Lamberty, September 2021
- Baugrunduntersuchung zur Versickerungsmöglichkeit, Prof. Dieler und Partner, 11/2013 und ergänzende Aussage 3/2022 durch Kramm Ingenieure GmbH & Co. KG
- Modellregen Grevenbroich für $n = 3$ a aus KOSTRA-DWD 2010R
- Modellregen Grevenbroich für $n = 30$ a aus KOSTRA-DWD 2010R
- Langjährige Niederschlagsdaten der Messstation Jüchen-Kelzenberg (04.11.1969 - 31.10.2017), bereitgestellt durch den Erftverband, März 2018
- Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - IV-9 031 001 2104 - v. 26.05.2004 (genannt Trennerlass)
- Hydraulische Starkregenuntersuchung W57, Hydrotec, Juni 2022
- Begründung zur Trägerbeteiligung, Bebauungsplan Nr. W 57 „Hilmar-Krüll-Straße“, Begründung zur Auslegung gem. § 3 (2) BauGB, Stadt Grevenbroich, Stand: April 2022

2.1 BAUGRUND

Im Auftrag der WGV GmbH erstellte das Büro Prof. Dieler und Partner im November 2013 eine Baugrunderkundung zum Zwecke der Feststellung der Versickerungsfähigkeit im Plangebiet. Es wurden insgesamt vier Erkundungsbohrungen (8 bis 9 m Tiefe) einschließlich Versickerungsversuche zur Bestimmung des k_f -Wertes durchgeführt.

Es wurde nachgewiesen, dass die anstehenden Bodenschichten über keine ausreichende Versickerungsleistung verfügen. Der nachgewiesene k_f -Wert liegt bei $1,67 \cdot 10^{-7}$ m/s. Das bedeutet, dass zeitweise keine Versickerung stattfindet.

Im Zuge einer ergänzenden Fragestellung im März 2022 wurde durch den Büronachfolger, die Kramm Ingenieurgesellschaft, die Frage, inwieweit es sinnvoll zu prüfen ist, ob ein Durchstoßen der verlehnten Schichten eine Anbindung an versickerungsfähige Schichten ermöglicht, wie folgt beantwortet: im Gegensatz zu anderen Standorten sind „An Mevissen“ unterhalb der Lößlehmschichten in den Feinsanden starke „Verlehmungen“ zu erwarten. Dieser Standort ist für eine Versickerung daher nicht geeignet.

2.2 UNTERSUCHUNG KAMPFMITTEL

Ein Antrag auf Luftbildauswertung wurde für die Erschließungsfläche sowie für die Fläche des RRB bei der Bezirksregierung Düsseldorf seitens der SEG Grevenbroich gestellt. Es wurden 99.909 m² Fläche überprüft, wobei sechs Bomben geborgen wurden. Da nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich weitere Kampfmittel im Gebiet befinden, sind die Erdarbeiten mit der entsprechenden Vorsicht durchzuführen.

2.3 GEBIETSSPEZIFISCHE GRUNDLAGEN

2.3.1 ERSCHLIESSUNGSGEBIET BP W57

Die Stadt Grevenbroich beabsichtigt, das BP-Gebiet in Wevelinghoven ab 2024 baureif zu erschließen. Das BP-Gebiet hat eine Gesamtgröße von rd. 5,3 ha, das Nettowohnbauland beträgt 2,4 ha. Es sind insgesamt ca. 77 Wohneinheiten in Form von freistehenden Wohnhäusern sowie Doppelhaushälften geplant. Je Hauseinheit sind maximal zwei Wohneinheiten zulässig. Im Baugebiet ist die Entwicklung eines allgemeinen Wohngebietes geplant; im Süden des Gebietes ist die Errichtung einer KiTa vorgesehen. Im Osten grenzt das Plangebiet an das BP-Gebiet W56 „Am Heyerweg“, dessen bauliche Erschließung zeitlich versetzt zum Plangebiet BP W57 erfolgen soll. Es ist die Errichtung von ca. 230 Wohneinheiten geplant.

2.3.2 EINWOHNER

Innerhalb des geplanten Siedlungsbereiches sind im Gestaltungsplan ca. 77 Wohneinheiten in Form von Doppelhaushälften, Einfamilienhäusern und Reihenhäusern vorgesehen.

Im Jahr 2019 lebten in Nordrhein-Westfalen durchschnittlich 2,03 Personen in einem Haushalt. Als (Privat-) Haushalt zählt laut Quelle jede zusammenwohnende und eine wirtschaftliche Einheit bildende Personengemeinschaft (Mehrpersonenhaushalte) sowie Personen, die allein wohnen und wirtschaften (Einpersonenhaushalte, zum Beispiel auch Einzeluntermieter). Zum Haushalt können verwandte und familienfremde Personen, wie beispielsweise Hauspersonal, gehören (Quelle: Statistisches Bundesamt, Ergebnisse des Mikrozensus, Veröffentlichung im Juli 2019, abgerufen von <https://de.statista.com>).

Unter Berücksichtigung von rd. 2,03 Personen je Haushalt/Wohneinheit und rd. 77 Wohneinheiten ergeben sich in der Summe ca. 157 Einwohner.

2.3.3 SCHUTZGEBIETE

FFH- und Vogelschutzgebiet:

Nach der Abfrage am 14.04.2022 über das Fachinformationssystem ELWAS, das vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) zur Verfügung gestellt wird, befinden sich kein FFH- und auch kein Vogelschutzgebiet im geplanten Erschließungsgebiet.

Landschaftsschutzgebiet:

Nach der Abfrage am 14.04.2022 über das Fachinformationssystem ELWAS, das vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) zur Verfügung gestellt wird, ist im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes kein Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen.

Wasserschutzgebiet/Heilquellen:

Gemäß den Angaben des Fachinformationssystems ELWAS, das vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) zur Verfügung gestellt wird, liegt das BP-Gebiet außerhalb von festgesetzten oder geplanten Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten (Stand: 14.04.2022).

2.3.4 GEWÄSSER

Innerhalb oder entlang zum BP-Gebiet befinden sich keine Gewässer. Die Einleitung der Niederschlagswässer erfolgt über den Industriesammler-Ost in die nahegelegene Erft. Das Gewässer liegt im Zuständigkeitsbereich des Erftverbandes, Bergheim.

Für die Einleitung liegt zusammenfassend für die vier Einzugsgebiete Industriegebiet Ost, An der Zuckerfabrik, An Mevissen (BP W51) und Krummstraße eine gültige Genehmigung bis zum 31.08.2041 vor. Aufgrund der Erweiterung des Gebietes muss hier ein Änderungsantrag vorgelegt werden.

Lage der Einleitungsstelle:

Flussgebietskennzahl:	Erft (27479)
Kilometrierung:	km 16
Koordinaten:	Ostwert: 332304 Nordwert: 5663523
Gemarkung:	Wevelinghoven
Flur:	19
Flurstück:	229

2.4 VORHANDENE VERSORGUNGSLEITUNGEN

Südwestlich des Plangebietes und nördlich der K10 verläuft die Erdölpipeline Wesseling/Rotterdam, die in den Plänen eingetragen ist und konzeptionell mit den entsprechend Planungsrandbedingungen in Bezug auf Mindestabstände beim Bau und im Betrieb berücksichtigt wird. Die Pipeline verläuft parallel zur K10 im Abstand von rd. 25 m, inkl. einer beidseitigen baufreien Schutzzone von 5 m. Es handelt sich um eine DN 610 Stahlleitung. Lagemäßig muss die Leitung gequert werden, zur Verbindung des Baugebietes mit der Kreisstraße bzw. der dort verlaufenden Vorflutleitung.

Der Betreiber, *Rotterdam-Rijn-Pijpleiding* (RRP), stellt dazu alle notwendigen Planunterlagen des Leitungsbestandes zur Verfügung. Die Vorabstimmung mit dem Betreiber befindet sich in Bearbeitung.

2.5 VERMESSUNG

Teilweise liegen dem Büro aus früheren Projekten (Umsetzung W51, Kanalkataster, Transportsammler Villau) Bestandsunterlagen vor. Die Geländehöhen werden für die Entwurfsplanung aus öffentlich zugänglichen DGM1 Daten (Rasterhöhendaten) übernommen. Im Bereich des BP-Gebietes W57 wurde im September 2021 eine Vermessung durch den öffentlich bestellten Vermessungsingenieur Alexander Lamberty durchgeführt. Im Zuge der Ausführungsplanung wird eine aktuelle Vermessung unter Einbeziehung aller Zwangspunkte empfohlen, einschließlich einer Suchschachtung im Bereich der geplanten Kreuzung mit der Erdölpipeline.

3 KANALBAU

3.1 VORGEHENSWEISE

Zunächst werden die gebietsspezifischen Kenndaten zusammengefasst und das geplante Entwässerungssystem vorgestellt. Es werden die rechtlichen Rahmenbedingungen erläutert, die für die hydraulische Berechnung des geplanten Kanalnetzes relevant sind.

1. Erstellung der zum Abfluss beitragenden Einzugsflächen
2. Ermittlung der mittleren Geländeneigung und Zuweisung zu einer Geländeneigungsgruppe gemäß DWA A-118 anhand des DGM1 der Geobasis.NRW (Bezirksregierung Köln) sowie der örtlichen Vermessung
3. Bereitstellung von KOSTRA-Modellregen nach EN 752 und DWA-A 118 und einem Naturregen der Messstation Jüchen-Kelzenberg
4. Hydrodynamische Berechnung mit einem Modellregen $n = 0,33$, $D = 60$ Minuten, $n = 0,03$, $D = 60$ Minuten und einer Langzeitseriensimulation unter Einhaltung der Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 118 sowie die der EN 752 und Dimensionierung des Prognosenetzes mit dem Programmpaket HYSTEM-EXTRAN (itwh GmbH)
5. Projektdokumentation

3.2 EINZUGSFLÄCHEN UND BEFESTIGUNGSGRAD

Die Zusammenstellung der befestigten und unbefestigten Einzugsflächen erfolgte anhand einer eigenen Ermittlung mit Hilfe des digitalen BP. Das kanalisierte Einzugsgebiet des RW-Systems umfasst eine Gesamtfläche $A_{E,Kan}$ von ca. 3,17 ha, dabei sind ca. 1,74 ha befestigt, wenn man einen zulässigen Befestigungsgrad der Grundstücke von 40 % (gem. BP Nr. W57) und einen Befestigungsgrad der Straße von 100 % zugrunde legt. Für die Kanalnetz bemessung wurde ein höherer Flächenansatz berücksichtigt: Bei einer vorgegebenen GRZ von 0,4 sowie einer (nach § 19 BauNVO) zulässigen Überschreitung von bis zu 50 von Hundert (hier: 0,6 statt 0,4), ergibt sich für das Plangebiet eine abflusswirksame, befestigte Fläche in Höhe von rd. 2,22 ha. Die abflusswirksame Fläche teilt sich in die Bebauungsflächen des Wohngebietes sowie Straßen- und Wegeflächen auf. Für die Bemessung des RW-Systems wird von einer befestigten, abflusswirksamen Fläche in Höhe von $A_{E,b} = 2,22$ ha ausgegangen. Der mittlere Befestigungsgrad beträgt **rd. 70 %**.

3.3 KANALNETZ/ENTWÄSSERUNGSSYSTEM

Die Entwässerung des Erschließungsgebietes soll im Trennsystem erfolgen. Abwasserbeseitigungspflichtiger ist die *Grevenbroicher Wirtschaftsdienste Gesellschaft mbH (GWD)*. Das Schmutzwasser aus dem Erschließungsgebiet soll über eine Hebeanlage an den bereits vorhandenen MW-Kanal in der Straße „Am Böhnerfeld“ angeschlossen werden.

Das Regenwasser wird über den vorhandenen Industriesammler-Ost in die Erft eingeleitet werden. Hierfür muss eine neue Anbindung errichtet werden. Zusätzlich wird aufgrund von Einleitungsbeschränkungen eine Regenrückhaltung erforderlich.

Die Querschnitte der RW-Kanalisation sollen den Mindestquerschnitt DN 300 erhalten und aus Beton eingesetzt werden. Die SW-Rohre werden in der Dimension DN 250 aus PP vorgesehen.



Abbildung 3.1: Gepl. Kanaltrasse sowie Darstellung BP W57, Hintergrund: DOP Farbe, Geobasis.NRW (Bezirksregierung Köln) Abruf im Januar 2023

3.4 ERFORDERNIS EINER NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNG

Das Erschließungsgebiet ist ausschließlich durch Wohnbebauung gekennzeichnet. Innerhalb des Plangebietes herrscht nahezu ausschließlich Quell- und Zielverkehr mit einer nur geringen Verkehrsbelastung. Es wurde wie folgt ein DTV in Höhe von ca. 300 Kfz/d abgeschätzt:

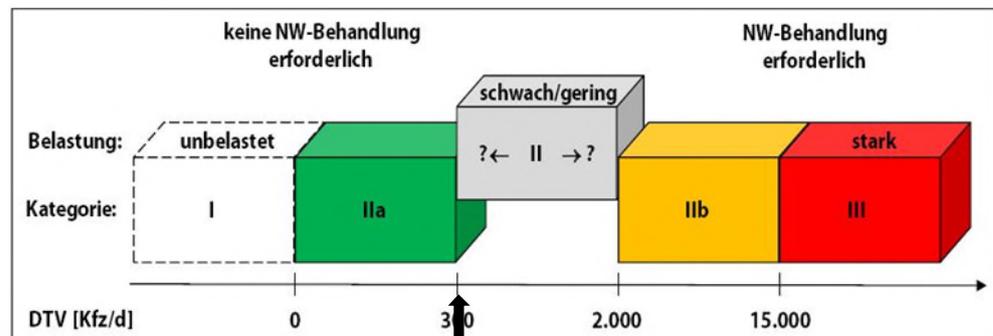


Abbildung 3.2: Studie FH-Köln: Kategorisierung der Verkehrsflächen anhand des Verkehrsaufkommens (bearbeitet).

Das Plangebiet wird nach dem derzeitigen Erkenntnisstand mit rd. 77 Wohneinheiten geplant. Geht man von einer durchschnittlichen Einwohnerzahl pro Hauseinheit von 2,03 Einwohnern aus, so ergeben sich in der Summe ca. 157 Einwohner.

Nach den Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen ist täglich mit 3,1 Wegen/Einwohner zu rechnen.

Bei 157 Einwohnern ergibt das 487 Wege/Tag.

Besucher werden mit 5 % angerechnet und werden mit 25 Wegen zugerechnet.

In Summe ergibt dies 512 Wege/Tag.

Diese werden auf folgenden Schlüssel verteilt:

Nicht motorisierter Verkehr NMIV = 30 %

Motorisierter Verkehr MIV = 70 %

$MIV = 512 \text{ W/d} \times 0,7 = 359 \text{ W/d}$

Für jede Fahrt werden 1,2 Personen pro Kfz angenommen.

Somit errechnen sich $359 \text{ W/d} / 1,2 = \underline{\underline{300 \text{ Kfz/24h}}}$

Eine Niederschlagswasserbehandlung des Erschließungsgebietes ist im eigentlichen Sinn gem. NRW-Trennerlass nicht erforderlich, da die Flächen als schwach belastetes Niederschlagswasser einzustufen sind. Aufgrund des abgeschätzten DTV in Höhe von 300 Kfz/d ist hier keine Einzelfallbetrachtung notwendig.

Im BP-Gebiet W56 sind rd. 230 WE geplant. Das Niederschlagswasser beider Gebiete wird gemeinsam im RRB gesammelt und über den Industriesammler-Ost in die Erft eingeleitet. Für die Betrachtung zur Behandlungsbedürftigkeit des Niederschlagswassers müssen daher beide Gebiete gemeinsam betrachtet werden. Gemäß der vorangegangenen Abschätzung für Gebiet W57 ergeben sich für das BP-Gebiet W56 **888 Kfz/24h**. In Summe ergeben sich damit **1.188 Kfz/24h** für beide Gebiete. Gemäß *Abbildung 3.2* ist in diesem Fall eine Einzelfallbetrachtung durchzuführen. Aufgrund des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch den in Gebiet W57 geplanten Kindergarten wurde in Abstimmung mit der UWB beschlossen, für beide Gebiete jeweils eine Niederschlagswasserbehandlungsanlage vorzusehen.

3.5 EINGANGSDATEN

3.5.1 PROGRAMMPAKET HYSTEM-EXTRAN

Die hydrodynamische Berechnung des geplanten RW-Kanals im Erschließungsgebiet BP W57 in Wevelinghoven erfolgt über das Programmpaket HYSTEM-EXTRAN, Version 8.5.

3.5.2 GELÄNDENEIGUNG

Das Erschließungsgebiet fällt von Norden nach Süden ab und ist als mäßig geneigt einzustufen. Die mittlere Geländeneigung wird aus dem DGM1 auf die Geländeneigungsklasse 2 (1 bis 4 %) gem. DWA ermittelt. Die Neigungsgruppen wurden individuell für jede Haltungsfläche vergeben. 14 % der Flächen sind der Neigungsklasse 1 (< 1 %) zuzuordnen, 86 % der Neigungsklasse 2.

3.5.3 NIEDERSCHLAGSDATEN

Das Kanalnetz wird bei den hydrodynamischen Berechnungen mit verschiedenen Modellregen gemäß KOSTRA DWD 2010R und an der Niederschlagsmessstation Jüchen-Kelzenberg gemessenen Naturregen (1969 – 2017) belastet.

3.5.4 MODELLREGEN

Für eine erste Kanalnetz bemessung empfiehlt das Arbeitsblatt DWA-A 118 für „Wohngebiete“ eine Bemessungsregenhäufigkeit von $n = 0,33$ [1/a] (vgl. *Abbildung 3.3*).

Für eine Betrachtung der Überflutungshäufigkeit wird eine Bemessungsregenhäufigkeit von $n = 0,033$ [1/a] (vgl. *Abbildung 3.4*) angesetzt.

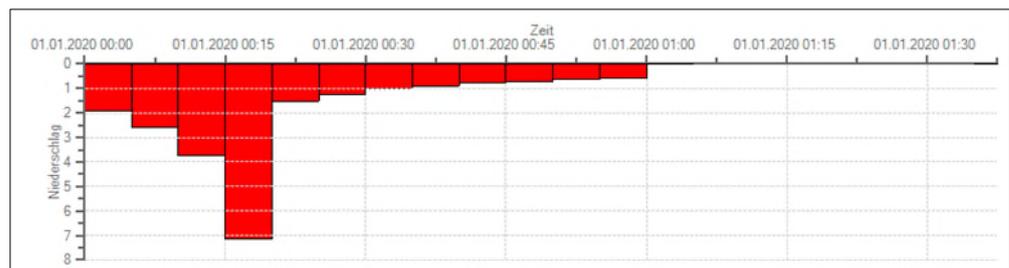


Abbildung 3.3: Modellregen $n = 0,33$ für Grevenbroich aus KOSTRA-DWD 2010R, Darstellung in HYSTEM-EXTRAN



Abbildung 3.4: Modellregen $n = 0,033$ für Grevenbroich aus KOSTRA-DWD 2010R, Darstellung in HYSTEM-EXTRAN

3.5.5 NATURREGEN

Der Erftverband hat für die hydraulische Berechnung die Daten der Niederschlagsstation Jüchen-Kelzenberg aus dem Zeitraum 1969 bis 2017 (vgl. *Abbildung 3.5*) zur Verfügung gestellt. In Grevenbroich selber betreibt der Erftverband keine Messstation, so dass auf eine benachbarte Station zurückgegriffen werden muss. Die aufgezeichnete Regenreihe umfasst dabei eine Zeitspanne von 48 Jahren (04.11.1969 bis zum 31.10.2017).

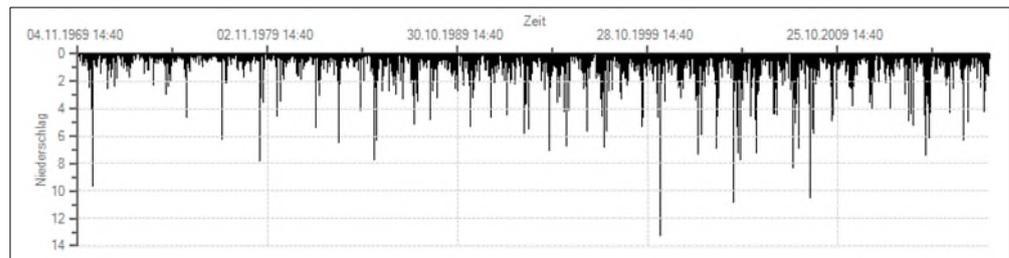


Abbildung 3.5: Aufbereitete Daten der Niederschlagsstation Jüchen-Kelzenberg, Darstellung in HYSTEM-EXTRAN

Für die Durchführung der Langzeitseriensimulation wurden aus dem Auswertez Zeitraum rd. 158 Starkregenereignisse herausgefiltert. Die Starkregenereignisse können dennoch eine deutlich höhere Wiederkehrzeit als die Dauer der Messreihe (hier: 48 Jahre) aufweisen und deshalb eine deutlich größere Belastung für das Kanalnetz darstellen. Für die nachfolgenden aufgeführten Regenereignisse ergaben sich für das Kanalnetz die stärksten Belastungen:

- Regenereignis Nr. 88 vom 21.06.2000, 17:05 Uhr, Dauer 65 Min.
- Regenereignis Nr. 124 vom 29.05.2008, 09:50 Uhr, Dauer 50 Min.
- Regenereignis Nr. 134 vom 29.08.2010, 18:00 Uhr, Dauer 1405 Min.
- Regenereignis Nr. 126 vom 03.08.2008, 21:15 Uhr, Dauer 280 Min.

Die Regenreihe wurde darüber hinaus für den Nachweis der Regenrückhaltung (s. *Abschnitt 3.8*) verwendet.

3.5.6 SCHMUTZWASSER- UND FREMDWASSERANFALL

Der geplante SW-Kanal im Baugebiet weist den Mindestdurchmesser von DN 250 auf und wird mit einem Mindestgefälle von 3 ‰ verlegt. Der SW-Kanal weist unter dem o.g. Gefälle eine Leistungsfähigkeit von rd. 35 l/s bei Vollfüllung (DN 250) auf.

Nachfolgend eine Auflistung der geplanten Wohneinheiten:

Gemäß aktueller Planung: **77 WE**

Unter Berücksichtigung von rd. 2,03 Personen je Haushalt/Wohneinheit ergeben sich in der Summe ca. 157 Einwohner. Der spezifische Schmutzwasseranfall wird mit 130 l/(E*d) in Ansatz gebracht.

Trotz eines zu erwartenden marginalen Fremdwasseranfalls (Neubau Kanalsystem) wird von einer Fremdwasserspense von 100 % in Bezug auf den mittleren, täglichen Schmutzwasseranfall ausgegangen.

Hiernach ergeben sich die folgenden Abwassermengen:

$$Q_{S(24)} = 157 \text{ E} \times 130 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d}) / (24 \times 3.600) = 0,24 \text{ l/s}$$

Tagesspitze:

$$Q_{SX} = 24/8 \times 0,24 \text{ l/s} = 0,72 \text{ l/s}$$

Fremdwasseranfall:

$$Q_f = 1,0 \times Q_{S(24)} = 0,24 \text{ l/s}$$

Täglicher Spitzenabfluss:

$$Q_{tx} = Q_{SX} + Q_f = 0,72 \text{ l/s} + 0,24 \text{ l/s} = 0,96 \text{ l/s}$$

Anhand der SW-Menge im Erschließungsgebiet lässt sich ein täglicher Spitzenabfluss von rd. 1,0 l/s abschätzen. Bei dem hier angeschlossenen Einzugsgebiet liegt die Auslastung deutlich unter der Leistungsfähigkeit des Kanales (Minstdurchmesser).

Die Schmutzwässer des Gebietes werden bei Schacht Nr. SW80 im Tiefpunkt gesammelt über eine rd. 57 m lange frostfrei verlegte Druckleitung PE 100 PN 10 DA 50 * 3 (Außendurchmesser 50 mm) an den neu zu errichtenden Schacht Nr. DR SW90 in der Straße „Am Böhnerfeld“ angebunden. Der Höhenunterschied beträgt 2,63 m. Zur Vermeidung von Geruchsproblemen wird die Druckleitung über einen Geruchsverschluss angebunden.

Die Auslegung der Pumpe ergibt bei einer gewählten Spitzenleistung von 1,5 l/s einen Leistungsbedarf von 0,4 kW für eine Pumpe. Aus Redundanzgründen werden zwei abwechselnd fördernde Pumpen geplant. Die Geschwindigkeit bei der Förderung beider Pumpen läge noch mit unter 2 m/s im wirtschaftlichen Bereich.

Geplant wird entsprechend dem Standard der GWD eine schlüsselfertige Fertigteilepumpstation FLYGT „Top 3D“, die Pumpen kommen aus der Baureihe Xylem. Dadurch ist die Anbindung an das vorhandene Prozessleitsystem der GWD gewährleistet. Die Steuerung wird in einem Schaltschrank im angrenzenden Gehwegbereich platziert.

3.6 BEMESSUNGSANSÄTZE

3.6.1 RECHTLICHE GRUNDLAGEN FÜR DIE BEMESSUNG DER RW-KANALISATION

Bei der hydraulischen Berechnung von Kanalnetzen nimmt vor allem die Größe und die Netzstruktur sowie die örtliche Gegebenheit des kanalisiertes Einzugsgebietes Einfluss auf die Auswahl des Bemessungsregens (Modellregen, Naturregen). Flache Kanalnetze reagieren mit großformatigen Rohrquerschnitten eher auf längere intensive Regenereignisse, während kurze Starkregenereignisse eher kleine, steile Kanalnetze an ihre Belastungsgrenzen bringen. Für die Auslegung und die Bemessung von Kanalnetzen sind derzeit die folgenden Richtlinien und gesetzlichen Grundlagen zu beachten:

1. Europanorm EN 752, 2017-07
2. DWA-Arbeitsblatt A 118, März 2006

EN 752

Die europäische Norm EN 752 in der Fassung von 2017-07 empfiehlt, wenn keine nationalen oder lokalen Vorschriften vorliegen, kleinere Entwässerungssysteme - dies gilt sowohl für geplante als auch bestehende - allein mit dem Bemessungsregen ohne Überlastungen nach *Tabelle 3.1* auszulegen (einfaches Bemessungsverfahren). Für die vorliegenden Kanalnetzrechnungen wurde eine Bemessungsregenhäufigkeit von 1-mal in 3 Jahren gewählt, um auf der sicheren Seite zu liegen.

Gemäß Definition der EN 752 liegt eine Überflutung vor, wenn Abwasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten kann und entweder auf der Oberfläche verbleibt oder in Gebäude eindringt. Die Bemessungsregenhäufigkeit wird differenziert nach Siedlungsstruktur und Nutzung im Einzugsgebiet angegeben.

Bei größeren Entwässerungssystemen sind zeitveränderliche Bemessungsregen und computergestützte Modelle zur Abflusssimulation anzuwenden (komplexe Bemessungsverfahren).

Tabelle 3.1: Empfohlene Bemessungshäufigkeiten gemäß EN 752

Ort	Bemessungsregenhäufigkeiten*	
	Jährlichkeit Jahre	Überschreitungswahrscheinlichkeit je Jahr
Ländliche Gebiete	1 in 1	100 %
Wohngebiete	1 in 2	50 %
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	1 in 5	20 %
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 10	10 %
*) Für das gewählte Bemessungsregenereignis darf das Rohr lediglich vollgefüllt und nicht überlastet sein.		

Darüber hinaus werden in der EN 752 Beispiele für Bemessungskriterien für kanalindizierte Überflutungen für stehendes Wasser aus Überflutungen genannt. Überflutungsberechnungen für die zu schützenden Gebiete sind für die aktuelle Bebauung und Oberflächengestaltung erforderlich, um ggf. notwendige Sanierungs- und Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen. In der EN 752 wird differenziert zwischen der Auswirkung einer Überflutung in Abhängigkeit von verschiedenen Örtlichkeiten (vgl. *Tabelle 3.2*).

Im Gegensatz zu der vorherigen Fassung der EN 752 aus dem Jahr 2008, wurde der anzustrebende Schutzgrad noch über eine vereinfachte Berücksichtigung des Schadenspotenzials anhand des Gebietstyps (1-mal in „n“-Jahren) durchgeführt. Im Unterschied dazu wird in der aktuellen Fassung von 2017 eine viel detailliertere und objektspezifische Betrachtung verfolgt. Bei Orten mit hohem Schadens- oder Gefährdungspotential sollten unter Berücksichtigung der Fließwege und des Einflusses der Oberflächeneigenschaften (z.B. Bordsteine) umfassende Untersuchungen durchgeführt werden.

Im vorliegenden Fall wurde im Rahmen der Festlegung des Bebauungsplanes unter dem Aspekt der Starkregenbetrachtung eine hydraulische Untersuchung durch das Büro Hydrotec aufgestellt, um die Auswirkungen eines Extremniederschlages vor Festlegung der Entwässerungsfigur und der Festlegung der Gradienten unter Berücksichtigung der speziellen örtlichen vorhandenen und geplanten Gegebenheiten abzuschätzen. Somit wurde die vorliegende Planung iterativ entwickelt, der Schutz von Unterliegern optimiert und dann mit der hier beschriebenen Methodik nachgewiesen.

Tabelle 3.2: Beispiele für Bemessungskriterien für kanalindizierte Überflutungen für stehendes Wasser aus Überflutungen.

Auswirkung	Beispielhafte Orte	Beispiele für Bemessungshäufigkeiten von kanalindizierten Überflutungen	
		Jährlichkeit Jahre	Überschreitungswahrscheinlichkeit je Jahr
Sehr gering	Straßen oder offene Flächen abseits von Gebäuden	1	100 %
Gering	Agrarland (in Abhängigkeit von der Landnutzung, z. B. Weidegrund, Ackerbau)	2	50 %
Gering bis mittel	Für öffentliche Einrichtungen genutzte offene Flächen	3	30 %
Mittel	An Gebäude angrenzende Straßen oder offene Flächen	5	20 %
Mittel bis stark	Überflutungen in genutzten Gebäuden mit Ausnahme von Kellerräumen	10	10 %
Stark	Hohe Überflutungen in genutzten Kellerräumen oder Straßenunterführungen	30	3 %
Sehr stark	Kritische Infrastruktur	50	2 %

Die Jährlichkeit sollte erhöht werden (Wahrscheinlichkeiten reduziert), wo das Wasser aus Überflutungen schnell fließt. Bei der Sanierung von bestehenden Systemen und wo das Erreichen derselben Bemessungskriterien für ein neues System übermäßige Kosten zur Folge hätte, darf ein niedrigerer Wert in Betracht gezogen werden.

Die Auswirkungen einer kanalindizierten Überflutung hängen überwiegend von der Beschaffenheit der Oberflächen oder der Gebäudeart ab, auf die sie einwirkt. Dies hängt wiederum von den örtlichen Oberflächeneigenschaften und den Fließwegen im Falle einer Überflutung ab.

DWA-A 118

Auf nationaler Ebene befasst sich das Arbeitsblatt A 118 in der Fassung von 2006-03 mit der Bemessung und dem Nachweis von Entwässerungssystemen (vorwiegend Freispiegelsysteme). Da die modelltechnische Nachbildung der Überflutung nur eingeschränkt möglich ist und eine Überflutung maßgeblich von den örtlichen Gegebenheiten abhängig ist, empfiehlt die DWA-A 118 in einem ersten Schritt den rechnerischen Nachweis nach der Zielgröße Überstauhäufigkeit zu führen (vgl. *Tabelle 3.3*) und in einem zweiten Schritt den geforderten Überflutungsschutz unter Betrachtung der örtlichen Gegebenheiten zu überprüfen. Gemäß Definition des Arbeitsblattes DWA-A 118 liegt ein Überstau vor, wenn der Wasserstand ein vorgegebenes Bezugsniveau überschreitet. Als Bezugsniveau wurde die Geländeoberkante gewählt.

Tabelle 3.3: Empfohlene Überstauhäufigkeiten für den rechnerischen Nachweis bei Neuplanungen bzw. nach Sanierung (hier: Bezugsniveau Geländeoberkante)

Ort	Überstauhäufigkeiten bei Neuplanungen bzw. Sanierung (1-mal in „n“ Jahren)
Ländliche Gebiete	1 in 2
Wohngebiete	1 in 3
Stadtzentren, Industrie-/Gewerbegebiete	seltener als 1 in 5
Unterird. Verkehrsanlagen, Unterführungen	seltener als 1 in 10 ^{*)}
*) Bei Unterführungen ist zu beachten, dass bei Überstau über Gelände i. d. R. unmittelbar eine Überflutung einhergeht, sofern nicht besondere örtl. Sicherungsmaßnahmen bestehen.	

In Wohngebieten darf es in RW- und MW-Kanalisationen für Langzeitseriensimulationen zu keinen Überstauungen von mehr als 0,33 1/a kommen.

Korrespondierend zu den Anmerkungen in der aktuellen Fassung der DIN EN 752 werden in der DWA-A 118 empfohlene Häufigkeiten für den Entwurf zur Überflutungshäufigkeit genannt, die sich auf die EN 752 aus dem Jahre 1996 beziehen. Diese Jährlichkeiten zur Überflutungshäufigkeit sind, wie in Kapitel 3.6.1 beschrieben, nicht mehr in der EN 752 von 2017 aufzufinden.

Eine Überarbeitung des Arbeitsblattes DWA-A 118 zur Einarbeitung der neuen Aspekte aus der aktuellen Fassung der EN 752 (2017-07) liegt bisher lediglich als Gelbdruck vor.

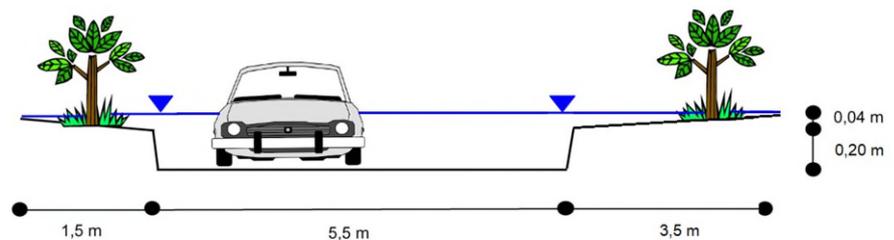
3.6.2 VORGEHEN BEI DER BEMESSUNG DER RW-KANALISATION

Die Dimensionierung des Prognosenetzes erfolgt so, dass sie den Anforderungen als Wohngebiete gemäß *Kapitel 3.6.1* genügt. Folgende Arbeitsschritte werden durchgeführt:

1. Durchführung der Simulation des Modellregens $n = 0,33$ 1/a:
 - Nachweis, dass **keine Überlastungen** im Kanalnetz auftreten.
Verhältnis $Q_{\max}/Q_{\text{voll}} \leq 0,90$ (Freispiegelabfluss gewährleistet)
2. Durchführung der Simulation des Modellregens $n = 0,033$ 1/a
 - Überprüfung des **Überflutungsrisikos**:

An den Schächten dürfen keine bzw. nur geringe Überstauungen auftreten. Es wird angenommen, dass Überstau-Kubaturen $< 50 \text{ m}^3$ kein Schädigungspotential aufweisen.

Berechnung des Retentionsvolumens pro laufenden Meter:



$$V = 5,5 * 0,16 + 1,5 * 0,04 \approx 1 \text{ m}^3/\text{m}$$

Berechnung des Retentionsvolumens pro Haltung (Länge ~ 50 m):

$$V \approx 1 * 50 \approx 50 \text{ m}^3$$

3. Durchführung der Langzeitseriensimulation
 - Zusätzliche Überprüfung der **Überstauhäufigkeit** $n_{\bar{u}} \leq 0,33$ 1/a:

Bei einer zur Verfügung stehenden Niederschlagsdatenmessreihe von 48 Jahren ist der Überstauachweis an Schachtbauwerken erbracht, wenn es während des Simulationszeitraumes nicht häufiger als 16-mal zu einer Überstauung kommt.

3.6.3 PROGRAMM KOSIM

Um das erforderliche Volumen der Regenrückhaltung anhand von realen Regenereignissen zu überprüfen, erfolgt der Nachweis mit KOSIM (**K**ontinuierliches-Langzeit-**S**imulations**M**odell der itwh, Hannover) Version 7.7.1.

Die Langzeitsimulation erfolgt zeitschritt- und elementweise unter Berücksichtigung der vernetzten Systemelemente. Die spezifischen Systemeigenschaften, wie z. B. Drosselabfluss, Überlauf und Speichereigenschaften der Elemente, werden in Kennlinien in Abhängigkeit vom Füllstand des Speicherbauwerkes berechnet.

Hierfür wurde vom Erftverband eine Regenreihe bereitgestellt, welche reale Regenereignisse der Jahre 1969 bis 2017 (s. *Abschnitt 3.5.5*), gemessen in Jüchen-Kelzenberg, beinhaltet.

3.7 HYDRAULISCHE DIMENSIONIERUNG KANALNETZ

3.7.1 KANALNETZ IM BP-GEBIET

Der RW-Kanal wurde mit dem Mindestdurchmesser DN 300 B und einem Gefälle von $\geq 3 \text{ ‰}$ ausgebildet und nachgerechnet. In *Abbildung 3.6* befindet sich ein Auszug aus der Modelloberfläche des Programmes HYSTEM-EXTRAN. Dabei wurden das Plangebiet BP W57 sowie das nebenliegende Plangebiet BP W56 abgebildet. Ebenfalls wurde die geplante Regenrückhaltung abgebildet und an den vorhandenen Industriesammler-Ost angeschlossen.

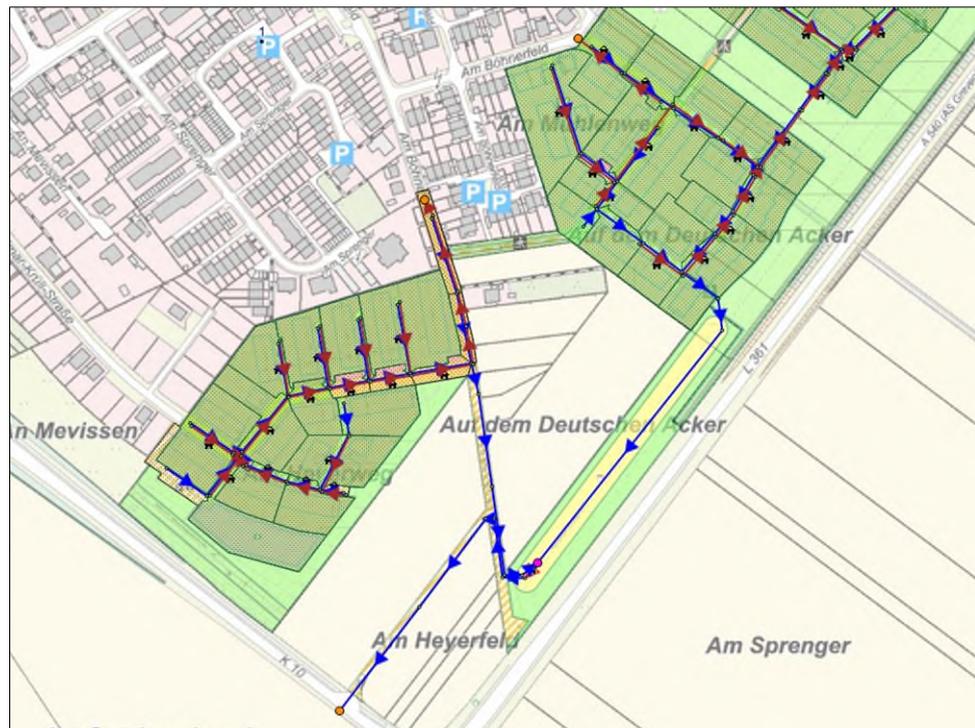


Abbildung 3.6: Darstellung des Plannetzes in HYSTEM-EXTRAN 8.4, Hintergrund: ALKIS (Geobasis.NRW, Abruf im Januar 2023)

Für die Berechnung mit dem Modellregen gem. Euler-Typ II für $n = 0,33 \text{ 1/a}$ ergaben sich mit den zuvor genannten Eingangsparametern keine Überstauungen im Erschließungsgebiet. Die Auslegung erfolgte so, dass bei dem Regenereignis $n = 0,33 \text{ 1/a}$ die Haltungen im Kanalnetz eine Auslastung von $Q_{\max}/Q_{\text{voll}} = 0,90$ nicht übersteigen (s. *Abbildung 3.8*).

Haltungsname	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe [mm]	Q voll (stationär) [cbm/s]	v voll (stationär) [m/s]	Q max [cbm/s]	Q max / Q voll
RW60	RW60	RW70	600	0,383	1,35	0,358	0,94
RW30	RW30	RW40	500	0,261	1,33	0,238	0,90
RW50	RW50	RW60	600	0,383	1,35	0,325	0,85
RW70	RW70	RW80	700	0,504	1,31	0,423	0,84
RW155	RW155	RW150	300	0,059	0,83	0,046	0,77
RW40	RW40	RW50	600	0,382	1,35	0,283	0,75
RW90	RW90	RW100	700	0,629	1,63	0,458	0,72
RW80	RW80	RW90	700	0,629	1,64	0,455	0,72
RW100	RW100	RW110	700	0,629	1,63	0,454	0,72
RW110	RW110	RW120	700	0,631	1,64	0,452	0,72
RW150	RW150	RW160	400	0,115	0,91	0,075	0,68
RW170	RW170	RW30	500	0,204	1,04	0,113	0,55
RW160	RW160	RW170	500	0,212	1,08	0,101	0,48
B_RW160	B_RW160	B-RW170	400	0,094	0,75	0,041	0,43
B_RW170	B_RW170	4362041	400	0,094	0,74	0,040	0,43
B_RW130	B_RW130	B_RW140	400	0,094	0,74	0,040	0,43
B_RW140	B_RW140	B_RW150	400	0,094	0,74	0,040	0,43
B_RW150	B_RW150	B_RW160	400	0,094	0,75	0,040	0,43
RW25	RW25	RW30	300	0,114	1,61	0,033	0,33
RW75	RW75	RW70	300	0,098	1,39	0,029	0,29

Abbildung 3.8: Maximalwerte für Haltungen n=0,33 1/a, RW-Planung (Auszug aus HYSTEM-EXTRAN)

Einzig die Leitung RW60 zeigt ein leicht erhöhtes Q_{max}/Q_{voll}-Verhältnis, wobei die Leitung im o.g. Lastfall nicht eingestaut wird (s. Abbildung 3.7).

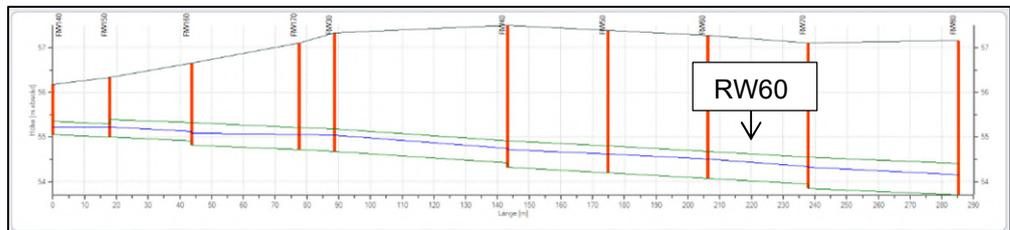


Abbildung 3.7: Längsschnitt durch die Leitungen RW140 bis RW80, n=0,33 1/a (Auszug aus HYSTEM-EXTRAN)

Für die Abschätzung der Überflutungsgefährdung wurde das RW-Kanalnetz mit einem Modellregen gem. Euler-Typ II für n= 0,033 1/a belastet. Die Simulation ergab, dass der Modellregen zu keiner Überstauung im BP-Gebiet W 57 führt (s. Abbildung 3.9), da das RRB für eine deutlich höhere Bemessungshäufigkeit ausgelegt wurde.

Schachtelement	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NN]	Überstauvolumen am Ende [cbm]	Überstauvolumen max. [cbm]
DR KP05	0,158	1,999	55,624	0,000	0,000
DR KP15	0,071	3,016	55,584	0,000	0,000
DR SW10	0,132	2,268	55,612	0,000	0,000
B-RW170	0,192	3,468	52,092	0,000	0,000
B_RW130	0,183	3,288	52,392	0,000	0,000
B_RW140	0,183	3,892	52,358	0,000	0,000
B_RW150	0,194	3,943	52,277	0,000	0,000
B_RW160	0,187	3,962	52,258	0,000	0,000
RW10	0,101	1,649	56,411	0,000	0,000
RW20	0,911	1,469	55,917	0,000	0,000
RW25	0,694	1,086	56,064	0,000	0,000
RW30	1,170	1,480	55,850	0,000	0,000
RW35	0,053	1,257	56,183	0,000	0,000
RW40	0,978	2,199	55,298	0,000	0,000
RW45	0,096	1,598	56,336	0,000	0,000
RW50	0,924	2,260	55,121	0,000	0,000
RW55	0,096	1,175	56,606	0,000	0,000
RW60	0,827	2,375	54,901	0,000	0,000
RW65	0,098	1,298	56,398	0,000	0,000
Anzahl: 53 / 119				Σ 0,000	Σ 0,000

Abbildung 3.9: Maximalwerte für Schächte n=0,033 1/a, RW-Planung (Auszug aus HYSTEM-EXTRAN)

Die zusätzliche Überprüfung mit den realen Starkregenereignissen der Jahre 1969 bis 2017 zeigen keine Überlastungen im Plangebiet.

3.7.2 EINBINDUNG DES GEBIETES IN DAS ÜBERGEORDNETE SYSTEM

Um die Funktionsfähigkeit der geplanten Drossel zu gewährleisten, erfolgte eine Betrachtung des übergeordneten Systems mit dem Programm HYSTEM-EXTRAN. Aufgrund der flachen Höhenverhältnisse im Plangebiet kann die Anbindung des RRB an den Industriesammler-Ost maximal mit einem Gefälle von 2‰ erfolgen. Zur Vermeidung eines Zuflusses aus dem Industriesammler-Ost in das RRB soll eine Rückstauklappe vorgesehen werden.

3.8 REGENRÜCKHALTEBECKEN

3.8.1 ALLGEMEINES

Die Auswertung der Baugrundsituation zeigt, dass keine zentrale oder dezentrale Versickerung im Plangebiet möglich ist. Aufgrund von Einleitbeschränkungen im Vorfluter Erft aber auch aufgrund von Kapazitätsgrenzen in dem vorflutenden Industriewassersammler-Ost (Abschlagsammler aus dem RKB OST) wurde schon in der Studie zum Gesamtgebiet Mevissen in 2014 an der in der Planung gezeigten Lage ein RRB in Erdbauweise ohne weitere Verwallung geplant.

3.8.2 DIMENSIONIERUNG

Nach Rücksprache mit dem Erftverband ist die geplante Einleitung zum Schutz des Vorfluters Erft aus dem RRB mit einer Überlaufhäufigkeit von $n = 0,01 \text{ 1/a}$ ($T = 100 \text{ a}$) vorzusehen. Um zukünftig keine Verschlechterung der Situation im Einleitungsbereich zu bekommen wird die Drosselweitergabe nach Vorgabe des Erftverbandes auf das Maß der potenziell natürlichen Abflussspende zu $2,6 \text{ l/s*ha}$ ermittelt. Somit ergibt sich eine Drosselweitergabe für das Gebiet W57 zusammen mit der möglichen Erweiterung W56 zu 40 l/s . Diese Wassermenge kann ohne Probleme durch den Industriewassersammler-Ost weitergeleitet werden.

Für den Volumennachweis mit dem Programm KOSIM wurden nachfolgende Eingangsdaten verwendet:

- **Befestigte Fläche $A_{E,b}$:** Die befestigte Fläche für das Einzugsgebiet des RRB wurde mit rd. $7,47 \text{ ha}$ berücksichtigt. Hiervon entfallen $2,47 \text{ ha}$ auf BP W57 und 5 ha auf BP W56. Die befestigte Fläche setzt sich jeweils zusammen aus den Straßenflächen (BFG = 100 %) und dem Wohnbauland (BFG = 60 %). Um auf der sicheren Seite zu liegen, wird davon ausgegangen, dass auch der Oberflächenabfluss der nicht an den Kanal angeschlossenen befestigten Flächen beider Gebiete dem RRB zuläuft.
- **Unbefestigte Fläche A_{nb} :** Die unbefestigte Fläche für das Einzugsgebiet des RRB wurde mit rd. $7,39 \text{ ha}$ berücksichtigt. Hiervon entfallen $2,27 \text{ ha}$ auf BP W57 und $5,12 \text{ ha}$ auf BP W56. Um auf der sicheren Seite zu liegen, wird davon ausgegangen, dass auch der Oberflächenabfluss der nicht an den Kanal angeschlossenen unbefestigten Flächen beider Gebiete dem RRB zuläuft.

- **Außengebiet:** Die zwischen den BP-Gebieten liegende Feldlage kann aufgrund von Grunderwerbsproblemen nicht bebaut werden. Der hydraulischen Starkregenuntersuchung zufolge, fließt das auf der Feldlage oberflächlich ablaufende Regenwasser dem RRB zu. Deshalb wurde ein rd. 2,38 ha großes Außengebiet für den Volumennachweis berücksichtigt.
- **Beckenfläche A_{RRB} :** Die Beckenfläche wurde im Programm mit rd. 5.660 m² (Maße: ca. 246 m x 23 m) berücksichtigt. Die Böschungsneigung beträgt 1:2,5.
- **Drosselabfluss Q_{Dr} :** Der Drosselabfluss wurde mit $Q_{Dr} = 40$ l/s abgebildet.
- **Regenhäufigkeit n :** Die Bemessungsregenhäufigkeit entspricht der Überschreitungshäufigkeit und wurde mit $n = 0,01$ 1/a berücksichtigt (100-jähriges Ereignis).
- **Fließzeit:** Die Systemelemente sind über direkte Verknüpfungen miteinander verbunden.
- **Geländeneigungsgruppe:** Die Auswertung der Geländedaten des DGM1 (Geobasis.NRW) beträgt im Mittel rd. 3 %. Dies entspricht der Geländeneigungsgruppe 2 (1 % bis 4 %).
- **Regenreihe:** Regenreihe Jüchen-Kelzenberg (bereitgestellt durch den Eftverband) von 1969 bis 2017 (48 Jahre)

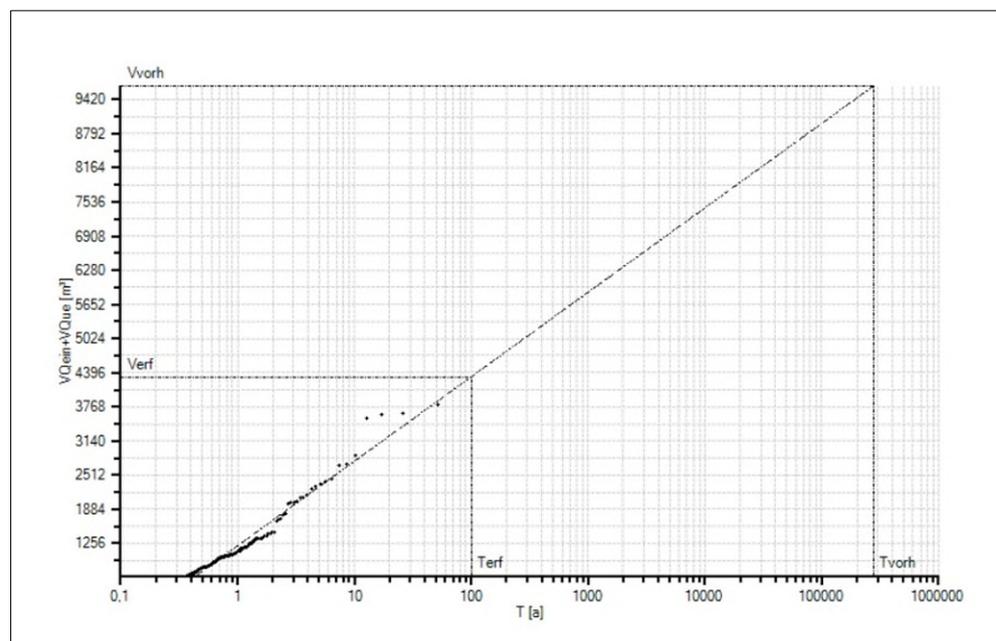


Abbildung 3.10: Statistische Auswertung von Einstau- und Überstauereignissen (RRB)

Anhand der Berechnungsergebnisse der hydrologischen Langzeitsimulation wurde das Speichervolumen des RRB nach DWA-Arbeitsblatt 117 für die Langzeitsimulation zu rd. $V_{\text{erf}} = 4.345 \text{ m}^3$ ermittelt.

Das vorhandene Beckenvolumen beträgt rd. $V = 9.650 \text{ m}^3$.

Bei Regenereignissen $> T = 100 \text{ a}$ kann der Freibord mit einem Volumen von rd. 5.305 m^3 ausgenutzt werden. Für den Fall einer Verlegung der Drossel während eines Regenereignisses oder für den Fall eines Regenereignisses $> T = 100 \text{ a}$ wird das Bauwerk konstruktiv so ausgebildet, dass ab der Höhenkote der Füllung HQ100 ein Überlauf in die Ablaufleitung DN 400 erfolgen kann. Diese bauliche Maßnahme ist als Notüberlauf anzusehen, der genehmigungsrechtlich nicht weiter zu betrachten ist.

Der Abfluss über den Überlauf $Q_{\bar{u}}$ wird auf Grundlage der Niederschlagsspende eines 1-jährlichen, 15 Minuten andauernden Regenereignisses festgelegt. Die Niederschlagsspende liegt bei rd. 100 l/(s*ha) . Bei Ansatz eines Befestigungsgrades beider Baugebiete von 60 % und der Annahme, dass die unbefestigten Flächen zu 10 % zum Abfluss in das Becken beitragen, ergibt sich eine abflusswirksame Fläche von 990 ha und $Q_{\bar{u}}$ ergibt sich zu 990 l/s. Der Wasserstand im RRB bei Füllung des Beckens bis V_{eff} liegt bei 53,76 m NHN und damit rd. 1,5 m über der Beckensohle am Ablaufkanal. Die Schwellenhöhe wird hier angesetzt. Mit einem Überfallbeiwert von $\mu = 0,55$ (breites Wehr) und einer Überfallhöhe / Öffnungsweite von $h_{\bar{u}} = 0,35 \text{ m}$ (Standardwert) ergibt sich die Breite der Überlaufschwelle nach Poleni zu $b = 2,94 \text{ m}$.

$$b = \frac{3}{2} \cdot \frac{Q_{\bar{u}}}{\mu \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_{\bar{u}}^{3/2}}$$

Während der Langzeitseriensimulation in KOSIM wurde kein Überlauf registriert.

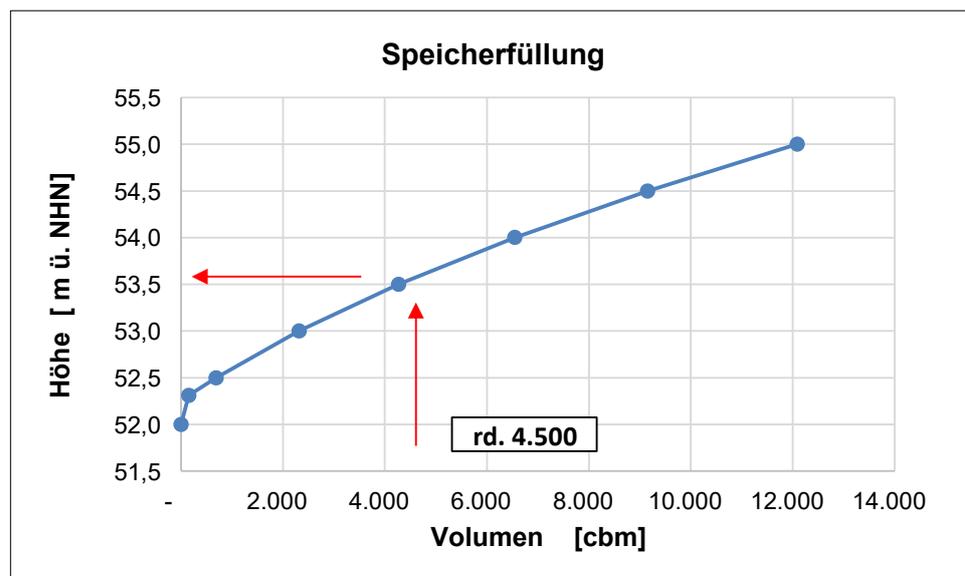


Abbildung 3.11: Speicherfüllungskurve des RRB

Die Zeit bis zur Entleerung des Beckens nach Füllung bis V_{eff} beträgt rd. 31 h.

$$30,17 \text{ h} = \frac{4345 \text{ m}^3 \cdot 1.000 \frac{\text{l}}{\text{m}^3}}{40 \frac{\text{l}}{\text{s}} \cdot 3.600 \frac{\text{s}}{\text{h}}}$$

3.8.3 GESTALTUNG

Der Untergrund ist grundsätzlich als nicht versickerungsfähig und technisch dicht anzusehen. Daher kann auf eine ansonsten erforderliche Sohlabdichtung verzichtet werden.

Die Beckenform ergibt sich zum Teil aus den liegenschaftlichen Gegebenheiten, wobei der Zulauf beider zukünftigen Gebiete W57 und W56 zu beachten ist. Bei der konstruktiven Gestaltung werden vorentwurfsmäßig die Auswirkungen der Einstau- und somit Rückstausituation sowohl für die Planung W57 als auch W56 beachtet.

Dies ist insofern von Bedeutung, da es aufgrund der örtlichen Topographie bei einem voll eingestauten Becken ohne weitere Maßnahmen (in Bezug auf die Festlegung der Straßengradiente) im nordwestlichen Bereich des Gebietes W56 zu Problemen bei Vollenfüllung führen kann.

Die Befüllung des Beckens erfolgt von zwei Seiten; die Einleitbereiche werden mit Wasserbausteinen gesichert.

Die Entleerung des Beckens erfolgt über eine Leitung DN 400 mit einem Sohlgefälle von 2,0 ‰. Bei Vollenfüllung ist diese Leitung zu rd. 43 % ausgelastet, die Fließgeschwindigkeit liegt mit 0,74 m/s in einem Bereich der keine Ablagerungen erwarten lässt. Für den Normalbetrieb ausreichend wäre eine Ablaufleitung DN 300, um den Abfluss im Fall des Abschlags über den Notüberlauf des Drosselbauwerks zu gewährleisten, wurde eine Ablaufleitung DN 400 vorgesehen. Die Anbindung an den Vorflutenden Kanal HS Ost erfolgt mit einem kleinen Sohl sprung von 10 cm, so dass kein Trockenwetterabfluss in die Ablaufleitung gelangt.

Als Drosselorgan wird ein Abflussregler Hydroslide Typ V eingeplant. Das System benötigt keinen Sohl sprung und hat in der nahezu senkrechten Kennkurve keinen Spülstoß, der in dem RW-System auch nicht erforderlich wäre. Der Regler arbeitet ohne Fremdenergie und ist technisch einfach aufgebaut. Um einen Rückstau aus dem vorflutenden Industriesammler-Ost auszuschließen, ist eine Rückstauklappe vorzusehen.

Bei der Weitergabe von 40 l/s beträgt der Zulaufquerschnitt DN 250 mm; da bei diesem relativ kleinen Querschnitt Verlegungen im Zulauf nicht auszuschließen sind, ist das System zum einen mit einem Seilzug ausgestattet, der von oben im Bedarfsfall trotz der Nassaufstellung ein manuelles Öffnen und somit Freispülen des Querschnittes erlaubt. Zusätzlich schützt ein räumlicher Rechen den Zulaufbereich, der nach jedem größeren Regenereignis geprüft und ggf. geräumt werden muss.

3.8.4 BETRIEB

Die maximale Neigung des Beckes ist mit 1:2,5 (das entspricht einem Winkel von rd. 22°) konzipiert; mit einem für den Betrieb beim GWD genutzten Mähroboter ist diese Neigung ohne Probleme zu nutzen.

Für eine einfache Inspektion, vor allem des Rechenbereiches am Drosselbauwerk sowie der Einleitstellen, ist eine Treppenanlage vorgesehen.

Über eine Rampe im Bereich Zulauf und Ablauf ist die Beckensohle im Trockenwetterfall befahrbar; Rampe und Sohle sind als Schotterrasen ausgebildet, Wenden im Beckenbereich ist nicht erforderlich.

Das Becken wird als abwassertechnische Anlage betrachtet und wird daher zur Vermeidung unbefugten Zutritts eingezäunt. Auf der westlichen Beckenseite verläuft ein Betriebsweg, ebenfalls Schotterrasen, mit einer Breite von 4 m. Es ist ausreichend, auf der östlichen Seite aus Gründen der Begehung, einen einfachen Fußweg, B = 2 m parallel zum Zaun, vorzusehen. Da im Norden (Zulauf W56) wie im Süden (Zulauf W57) eine Toranlage vorgesehen ist, muss auf der Fläche kein Wendebereich vorgesehen werden.

3.9 NIEDERSCHLAGSWASSERBEHANDLUNGSANLAGE

3.9.1 ALLGEMEINES

Wie in Kapitel 3.4 beschrieben, soll eine Niederschlagswasserbehandlungsanlage für das Gebiet W57 vorgesehen werden. Diese soll im Zulauf zum RRB angeordnet werden.

3.9.2 DIMENSIONIERUNG

Die Dimensionierung der RW-Behandlungsanlage soll nach Absprache mit der UWB des Rhein-Kreises Neuss den Grundsätzen des DWA-A 102 entsprechen. In Abstimmung mit der GWD wird eine Anlage vom Typ FiltaPex® der Pecher Technik GmbH vorgesehen.

Die abflusswirksame und an das RRB angeschlossene Fläche des BP-Gebietes W57 beträgt rd. 22.181 m², wovon rd. 14.370 m² auf Flächen der Kategorie I und 7.811 m² auf Flächen der Kategorie II entfallen. Gemäß DWA-A 102 ergibt sich für die genannte Anschlussfläche ein erforderlicher Wirkungsgrad von η_{erf} von rd. 24 %. Gemäß Hersteller eignet sich für die vorliegenden Gegebenheiten das System FiltaPex® modular pur 3000. Der Frachtrückhalt der gewählten Behandlungsanlage wird vom Hersteller auf rd. 34 % geschätzt. Sollten die Anforderungen an die Reinigungsleistung zukünftig steigen, wäre ein nachträglicher Einbau einer Filterstufe in den FiltaPex® modular pur 3000 möglich.

Kenngröße	Einheit	Wert								
		1.400	1.800	2.000	2.300	2.600	3.000	3.400	4.000	
Schachtdurchmesser (DN)	mm	1.400	1.800	2.000	2.300	2.600	3.000	3.400	4.000	
Schachtmaterial	m ²	PP				PP/Beton			Beton	
Schachtvolumen im Dauerstau	m ³	2,0	3,6	4,6	6,1	8,8	13,0	18,5	32,5	
Realisierbare Anschlussfläche in der 1. Ausbaustufe bei einem AFS-Rückhalt gemäß NRW-Untersuchungsvorschrift von										
- 83,2 Prozent ¹	m ²	2.000	3.306	4.082	5.938	6.898	9.184	11.796	16.327	
- 75,8 Prozent ²	m ²	5.000	8.265	10.204	13.495	17.245	22.959	29.590	40.816	
- 64,3 Prozent ³	m ²	6.125	10.125	12.500	16.531	21.125	28.125	36.125	50.000	
Filterfläche (optional)	m ²	1,4	2,4	2,9	3,9	5,0	6,6	8,4	11,7	
Durchlässigkeit des Filters (optional) nach Einbau (k_f -Wert)	m/s	1 · 10 ⁻²								
Richtwert für die Anschlussfläche mit nachgerüsteter Filterstufe ¹⁾	m ²	5.000	8.000	10.000	13.500	17.500	23.000	30.000	45.000	
Nominaler Filterdurchfluss am Ende der Standzeit des optionalen Filters ¹⁾	l/s	7,5	12,0	15,0	20,3	26,3	34,5	45,0	67,5	
Zielgröße für Wartungsintervall ¹⁾ (Filteraustausch, Schlammabsaugung)	Monate	≥12								

¹⁾ Die im System verfügbare Filterfläche, die im Zulaufbereich realisierbare Einstauhöhe, die Größe des angeschlossenen Einzugsgebietes sowie die Verschmutzung des Niederschlagsabflusses bestimmen die Filterstandzeit. Die in der Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte für übliche Verhältnisse. Im Rahmen einer detaillierten Anlagenbemessung können sich abweichende Ergebnisse in Abhängigkeit des geplanten Betriebes ergeben.

Abbildung 3.12: Technische Kenngrößen des modularen Systems FiltaPex® modular (1. und 2. Ausbaustufe)

Aufgestellt: Kli/Mö/le
Aachen, im März 2024


Ingenieurbüro
Achten und Jansen GmbH



Verfasser:
Dipl.-Ing. Holger Klingebiel
Sonja Möller, M.Sc.

Ingenieurbüro
Achten und Jansen GmbH
Charlottenburger Allee 11
52068 Aachen
Tel: 0241/96870-0
E-Mail: holger.klingebiel@achten-jansen.de
E-Mail: sonja.moeller@achten-jansen.de

PLÄNE



Legende

- Regenwasserkanal Planung
- Schmutzwasserkanal Planung
- Schmutzwasser-Druckleitung Planung
- Regenwasserkanal Bestand
- Schmutzwasserkanal Bestand
- Mischwasserkanal Bestand
- Straßenentwässerung Rhein Kreis Neuss
Tiefenlage und Notizen nicht bekannt

Höhenangaben sind in der Ortlichkeit zu überprüfen.

Hinweis:
Die Lage der Versorgungsleitungen ist hier nur nachrichtlich eingetragen. Die Versorger müssen rechtzeitig vor Baubeginn erneut durch den Bauunternehmer angefragt werden, um die exakte, tatsächliche Lage der Versorgungsleitungen zu erhalten.

$V_{\text{erf. } n=0.01} = 4.345 \text{ m}^3$
 $V_{\text{vorh.}} = 9.650 \text{ m}^3$
 $WSP_{\text{verf.}} = 53.76 \text{ mNHN}$
 $Q_{\text{ab}} = 40 \text{ l/s}$
 $n = 1 : 2.5$
 Beckentiefe ca. 3 m

vorh. Kanal zur Einleitungsstelle
Industriesammler Ost

Querung
gepl. Kanaltrasse
vorh. Rohöfelfeileitung

Rahmenplan W57 (Stand 03/2024) : Entwurfsplanung
Rahmenplan W56 (Stand 01/2024) : Entwurfsplanung

INDEX	DATUM	ÄNDERUNGS- UND ERGÄNZUNGSVERMERKE	BEREITET	GEZEICHNET	GEPRÜFT
-	03/2023	Originalfassung	Mö/Kli	MM/Br	Kli/Fo
PLATTENTITEL 15.03.2024 P:\RAD-UND-DATERS\ZEICHNUNG S:\Daten\19156\AutoCAD\DWG\EntwurfBP_W57\EntwurfLP\PKL_P001d.dwg					

Ingenieurbüro Achten und Jansen GmbH
 Berater für Ingenieurbauwerke, Bauwesen, Wasser, Straßen, Umwelt

Charlottenburger Allee 11
 50969 Aachen
 Tel. 02 41 - 96 87 0 - 0
 Fax 02 41 - 96 87 0 - 40
 info@achten-jansen.de
 www.achten-jansen.de

Projektname: 19156
 Projektstart: März 2020
 Bearbeiter: Möller
 Gezeichnet: Müller / Bredohl
 Geprüft: *[Signature]*

Vermessungsmaßstab: Herkunft: GUV; Datum: 19.03.2024; Maßstab: 1:500; Lagebezug: ETRS 89, UTM 32; Höhenbezug: NNH 92; Stand: September 2021; Aufmaßdatum: 31.08.2021

GWD
 Gesellschaft für Wirtschaftsdienste Geotechnik mbH

REARBEITET: GEPRÜFT: PROJEKT: Erschließung des Bebauungsplans Nr. W57 „Hilmar-Krüll-Straße“ in Wevelinghoven

GEPRÜFT: GEWERK: Entwässerung

GEZEICHNET: PLANART: Kanallageplan W57

PLANSKIZZE: PLANSTADIUM: Entwurfsplanung

MASSSTAB: 1: 500 ZEICHNUNG: LP 01