

Stadt Pinneberg

Bebauungsplan Nr. 99 „Ossenpadd“

**Gutachten zur
Niederschlagsentwässerung
Aktualisierung 2025**

ehp Umweltplanung GmbH

Eggerstedter Weg 20
25421 Pinneberg
Tel.: (0 41 01) 50 90 0
Fax: (0 41 01) 50 90 99
mail@ehp-umweltplanung.de
www.ehp-umweltplanung.de
Pinneberg, im 31.01.2025

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen.....	3
2.1	Planungsgrundlagen	3
2.2	Zusammenfassung der bisherigen Gutachten	4
3.	Hydraulische Berechnungen des Teileinzugsgebietes B-Plan 99.....	5
3.1	Grundlagen	5
3.1.1	Ziel- und Nachweisgrößen	5
3.1.2	Niederschlagsbelastung	6
3.2	Entwässerungsnetz	6
3.3	Flächenermittlung	7
3.3.1	Dezentrale Regenwasserrückhaltung	10
3.4	Hydrodynamische Berechnungen.....	11
3.4.1	Verwendete Parameter für die Niederschlags- und Abflussberechnung.....	11
4.	Ergebnisse der Berechnungen.....	12
4.1	Kanalnetzsimulation	12
4.2	Bemessung des Speicherraumes des geplanten Regenrückhaltebeckens	12
5.	Zusammenfassung	16
6.	Anlagen	17
6.1	Lageplan Hydraulik Niederschlagsentwässerung Stand 31.01.2025.....	17
6.2	Längsschnitte.....	17
6.3	Hydrodynamische Berechnung.....	17
6.4	Karte Starkregengefahren B-Plan 99	17
6.5	Konzept_zur_Niederschlagsentwässerung, Stand 2018	17

1. Aufgabenstellung

Im Jahr 2018 wurde durch ehp Umweltplanung GmbH das Konzept zur Regenentwässerung des geplanten B-Plan Nr. 99 „Ossenpadd“ erstellt. Es folgten Aktualisierungen in den Jahren 2019 und 2020.

In der 1.Fortschreibung 2019 wurde berücksichtigt, dass eine Regenwasserableitung ausschließlich in südwestliche Richtung erfolgen soll (kein Anschluss von Teilflächen an das bestehende Kanalnetz in der Elmshorner Straße).

Die Aktualisierung 2020 beinhaltet Anpassungen bei den Gewerbegebäuden.

Im Jahr 2024 wurden am B-Plan 99 weitere Änderungen vorgenommen, aus denen sich neue Flächenaufteilungen und Nutzungen ergeben haben. Anstelle eines Großteils der Gewerbegebäuden sind nun Flächen zur Sondernutzung (Klinikum) vorgesehen. Die Regio Kliniken GmbH plant die Errichtung eines modernen Gesundheitscampus. Mit dem Bauvorhaben werden die zwei bestehenden Klinikstandorte Elmshorn und Pinneberg zu einem Zentralklinikum zusammengelegt. Dieser Neubau wird innerhalb des Gesundheitscampus entstehen, der weitere, noch zu definierende Teile des Regio Verbundes mit aufnimmt. Zusätzlich sollen auch Nutzungen wie z.B. Mitarbeitendenwohnen und/oder eine KiTa auf dem Gesundheitscampus realisiert werden (Quelle: Regio 2030 Projektbeschreibung, Stand 02.01.2025).

Neben den Flächennutzungen hat sich auch der Verlauf der geplanten Straßen im Geltungsbereich des B-Plans verändert, wodurch eine Anpassung des Kanalnetzentwurfes erforderlich wird.

Im vorliegenden Gutachten wird die Entwässerungssituation neu betrachtet. Es wird außerdem geprüft, ob die Aussagen zum geplanten Regenrückhaltebecken aus der Fortschreibung 2020 weiterhin Gültigkeit haben.

2. Grundlagen

2.1 Planungsgrundlagen

Folgende Grundlagen standen ehp Umweltplanung für die Konzeptaktualisierung zur Verfügung:

- B-Plan 99 als AutoCAD-Zeichnung, Planungsstand 12/2024
- 250122 BP 99 Planzeichnung-BP 99 TEIL 1 Arbeitsentwurf 01/ 2025 (PDF-Format)
- WMS TopPlusOpen (wms_topplus_open) /
© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2025), https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html
- Hinweiskarten Starkregen Gefahren für Schleswig-Holstein (https://sgx.geodatenzentrum.de/wms_starkregen)

- Konzept zur Niederschlagsentwässerung B99, ehp Umweltplanung GmbH Stand August 2018
- Aktualisierung Konzept zur Niederschlagsentwässerung B99, ehp Umweltplanung GmbH Stand November 2019
- Aktualisierung Konzept zur Niederschlagsentwässerung B99, ehp Umweltplanung GmbH Stand November 2020

2.2 Zusammenfassung der bisherigen Gutachten

Ausgehend vom Stand der letzten Aktualisierung im Jahr 2020 gelten, das Entwässerungskonzept betreffend, weiterhin folgende Aussagen:

- Die im Bereich des B-Plan-Gebietes 99 vorliegenden Boden- und Grundwasserverhältnisse empfehlen keine Versickerung von Niederschlagswasser.
- Eine dezentrale Regenwasserrückhaltung ist notwendig. Es sollen ca. 2 m³ je 100 m² voll versiegelte Fläche auf den Gewerbe- bzw. Sondergebietsgrundstücken zurückgehalten werden.
- Es ist eine Fläche für Regenrückhaltung vorzusehen. Das geplante Regenrückhaltebecken soll am äußeren südwestlichen Rand des Bebauungsplanes liegen.
- Es gilt die Vorgabe für den gedrosselten Abfluss aus dem Regenrückhaltebecken von nicht mehr als 15,5 l/s.
- Der Anschlusspunkt an das bestehende Kanalnetz (Abwasserbetrieb Pinneberg) ist der Schacht PN-R2.2 (Sohle 11,03 m NN, Rohrein- und -auslaufpunkt 11,43 m NN, nach Ausführungsplanung Stand 02 / 2016).

Die naturräumliche Einordnung, die geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten im B-Plangebiet sowie Details zu den durchgeföhrten Bodenuntersuchungen und die hydrogeologische Bewertung sind dem Gutachten 2018 zu entnehmen (sh. Anlage 6.4)

3. Hydraulische Berechnungen des Teileinzugsgebietes B-Plan 99

3.1 Grundlagen

Als Grundlagen der Berechnung wurden die DIN EN 752-1 sowie das ATV-Arbeitsblatt 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“ verwendet.

3.1.1 Ziel- und Nachweisgrößen

Bei der Anwendung von Abflusssimulationsmodellen ist das Maß des Überflutungsschutzes durch die Vorgabe zulässiger **Überflutungshäufigkeiten** festzulegen. Da die Nachbildung der Überflutung, nach gegenwärtigem Stand, rechentechnisch nicht möglich ist, wird für den rechnerischen Nachweis von Entwässerungssystemen die **Überstauhäufigkeit** als weitere Zielgröße eingeführt. Als Überstau ist das Überschreiten eines bestimmten Bezugsniveaus (beim Abwasserbetrieb Pinneberg die Geländeoberkante) durch den rechnerischen Maximalwasserstand zu verstehen. Nachfolgende Tabelle führt die empfohlenen Überstauhäufigkeiten nach DWA-A 118, Tabelle 3 auf.

Tabelle 1: Maximal zulässige Überstau- und Überflutungshäufigkeiten (Bezugsniveau = GOK) für den Nachweis bei Neu- und Sanierungsplanungen

Ort	empfohlene Überstauhäufigkeiten für den rechnerischen Nachweis bei Neuplanungen bzw. nach Sanierung (hier Bezugsniveau GOK)
ländliche Gebiete	1 in 2
Wohngebiete	1 in 3
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiet	seltener als 1 in 5
Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführung	seltener als 1 in 10

Für den B-Plan 99 ist eine Überstauhäufigkeit von 1 in 5 nachzuweisen.

3.1.2 Niederschlagsbelastung

Als Niederschlagsbelastung wurde ein Einzelmodellregen verwendet. Die Regendauer sollte mindestens das Zweifache der maßgebenden Fließzeit im Entwässerungsnetz sein. Verwendet wurde der Modellregen nach Euler Typ 2. Um die Dauer des zu betrachtenden Modellregens zu bestimmen, wird anhand des Kanalnetzmodells die Fließzeit berechnet:

Tabelle 2: Berechnung der Fließzeit im Plangebiet

Startknoten	Endknoten	Länge Fließweg [m]	Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließzeit [hh:mm:ss]	mittl. Fließ- geschwindigkeit [m/s]
R105	RRB	811,43	00:14:41	00:08:03	0,92

Nach DWA-A 118 Punkt 5.2.2.1 sollte die Regendauer mindestens dem Zweifachen der längsten maßgebenden Fließzeit im Entwässerungsnetz entsprechen. Es wird für den Bemessungsregen eine Regendauer von 30 min gewählt.

Die Modellregen werden mit Hilfe des Starkregenkatalogs des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD-2020 Rasterfeld Nr. 80141) erzeugt. Das im Rechenmodell konzipierte Entwässerungsnetz wird dann mit diesen Modellregen hydrodynamisch simuliert.

Zum Ansatz kamen im aktuellen Projekt die folgenden Modellregen:

Euler Typ II, D = 30 min, T = 5 a

Euler Typ II, D = 30 min, T = 20 a

Euler Typ II, D = 30 min, T = 30 a

Für die Bemessung der Entwässerung des B-Plangebietes 99 gelten die folgenden Vorgaben:

- Der resultierende Bemessungswert für den Regenabfluss soll max. 90 % des Abflussvermögens des gewählten Kanalprofils betragen (DWA-A 110).
- Als Nachweisgröße (Überstauhäufigkeit) wird $n = 0,2$, d.h. $T = 5 \text{ a}$ verwendet.

Die Modellregen höherer Wiederkehrzeit (T in a) werden für die Betrachtung der Netzauslastung bei Starkregen mit größeren Regenspenden und -summen angesetzt.

3.2 Entwässerungsnetz

Für das Teileinzugsgebiet des B-Plans 99 wurde ein Entwässerungsnetz entworfen. Dieses ist im Lageplan 107-001 K-102 (Anlage 6.1) dargestellt.

Es ist geplant, einen Hauptsammler in die Nord-Süd-Trasse, d.h. Planstraßen B und C, zu legen. Das Gefälle ist in einzelnen Kanälen geringer als in DWA-A 110, Tabelle 12, Grenzwerte für ablagerungsfreien Betrieb von Regen- und Mischwasserkanälen vorgegeben. Die Haltungen mit größerem Gefälle zu verlegen ist nicht möglich, da sonst in den

Anfangshaltungen die Überdeckung nicht ausreicht. Da es sich bei dem geplanten Entwässerungsnetz um ein reines Regenwassernetz handelt, kann davon ausgegangen werden, dass mögliche Ablagerungen beim nächsten Regen weggespült werden.

Die zum Hauptsammler aus Osten bzw. Westen führenden Planstraßen, Osterloher Weg und Ossenpad werden mit kleineren Leitungen und größerem Gefälle erschlossen. Im Lageplan ist das benötigte Regenrückhaltebecken in Planungsgröße dargestellt.

Entsprechend der Abstimmung im Juli 2018 wurde der südwestlich gelegene Bereich des B-Plan-Geltungsbereiches als Standort für das Regenrückhaltebecken festgelegt. Der Auslauf des RRBs fließt in eine vom Abwasserbetrieb Pinneberg parallel zur Westtangente vorgestreckten Leitung. Anschlusspunkt ist der Schacht PN-R2.2 (Sohle 11,03 m NHN, Rohrein- und -auslaufpunkt 11,43 m NHN, nach Ausführungsplanung Stand 02 / 2016).

Nachfolgend wird das geplante Regenwassernetz hydraulisch nachgewiesen sowie der erforderliche Speicherraum für eine Regenrückhaltung berechnet.

3.3

Flächenermittlung

Der aktuelle B-Plan-Entwurf sieht im nördlichen Teil Gewerbeflächen (GEe1 bis GEe4) vor. Weitere Flächen werden als Sondergebiet ausgewiesen (SO1 bis SO4). Das Hauptgebäude des geplanten Gesundheitscampus wird voraussichtlich eine BGF von ca. 100.000 qm haben und ist als zentraler großflächiger Gebäudekomplex beabsichtigt (Quelle: Regio 2030 Projektbeschreibung, Stand 02.01.2025).

Für die hydrodynamische Simulation des geplanten Entwässerungsnetzes werden den Kanalhaltungen im Netzmodell Flächen zugewiesen, die dann entsprechend ihrer Befestigungseigenschaften verteilt werden. Als Grundlage dienen die aus dem aktuellen B-Planentwurf ermittelten Gesamtflächen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Flächenermittlung Bebauungsplan 99

B-Plan 99 Stand 22.01.2025	Fläche gesamt [m ²]
GE e1	31.136
GE e2	13.553
GE e3	13.863
GE e4	28.713
SO1	29.094
SO2,3	79.097
SO4	2.186
Gewerbefläche (Summe)	87.264
Sondergebiete (Summe)	110.377
Straßen und Wege	31.992
Fläche RRB gepl.	6.010
unbefestigt (Differenz)	59.610
Fläche gesamt	295.253

Da die Anlagen des Abwasserbetriebes auf einen langen Zeitraum hin geplant werden und Detailplanungen für die Gewerbegebiete bzw. für den Neubau des Gesundheitscampus noch nicht vorliegen, wird für die Bemessung des Kanalnetzes und des notwendigen Rückhaltevolumens der Fall betrachtet, dass Flächen die maximal zulässige Befestigung erhalten.

Für den Fall, dass z.B. Gründächer geplant werden bzw. wenn genauere Flächenangaben vorliegen, kann mit einem optimierten Flächenansatz gerechnet werden. Dies kann sich positiv auf die Bemessung des Kanalnetzes und die dezentrale Rückhaltung auswirken. Das Regenrückhaltebecken kann ggf. etwas kleiner geplant werden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Flächenaufteilung und die angesetzten Abflussbeiwerte nach DWA 117 für die Variante mit maximal zulässiger Befestigung.

Tabelle 4: Berechnung Rechenwert undurchlässige Fläche [ha] A_u (max. Flächenansatz):

	Ψ_m	$A_{B-Plan} [m^2]$	$A [m^2]$	$A_u [m^2]$
Gewerbegebäuden (GEe1 bis e4)		87.300		
Sondergebiete (SO1 bis SO4)		110.400		
Fläche, GE und SO		197.700		
davon befestigt	80%	1	158.200	158.200
davon unbefestigt	20%	0,1	39.500	3.950
Straßenfläche		32.000		
davon Asphalt	75%	0,9	24.000	21.600
davon Bankette	25%	0,3	8.000	2.400
Fläche RRB (Schätzung)		0,9	6.000	5.400
unbefestigt	100%	0,1	59.600	59.600
		Summe:	295.300	295.300
			Befestigungsgrad Mittelwert:	67%

Ansatz für Flächenermittlung:

A_u Rechenwert undurchlässige Fläche [ha]:

Ψ Abflussbeiwert nach Tabelle 1, DWA-A 117:

Schrägdach / Flachdach $\Psi_m = 0,9 - 1,0$; gewählt $\Psi_m = 1,0$

Gründach, humusiert < 10 cm Aufbau $\Psi_m = 0,5$

Gründach, humusiert ≥ 10 cm Aufbau $\Psi_m = 0,3$

Straßen, Asphalt $\Psi_m = 0,9$

Straßen, Pflaster mit offenen Fugen $\Psi_m = 0,5$

Straßen, Rasengittersteine $\Psi_m = 0,15$

Böschungen, Bankette, Graben, lehmiger Sandb. $\Psi_m = 0,3$

Unbefestigte Fläche (Gärten, Wiesen, ...), flach $\Psi_m = 0,1$

$\Psi_{E,b} = 1$ und $\Psi_{E,nb} = 0,1$

Für jede Kanalhaltung wurde eine angeschlossene Haltungsfläche ermittelt. Dies erfolgte auf Grundlage des zur Verfügung gestellten Bebauungsplans, unter Berücksichtigung der Regenwassereinzugsgebietskarte, der Geländehöhen und der Flurkarte.

Das Berechnungsmodell unterscheidet intern die unterschiedlichen Befestigungstypen und ordnet den Haltungsflächen die spezifischen abflussrelevanten Parameter zu.

Die der Berechnung zu Grunde gelegten Haltungsflächen sind im Lageplan Hydraulik K-102 in der Anlage 6.1 dargestellt.

3.3.1 Dezentrale Regenwasserrückhaltung

Während der ersten Konzeptbearbeitung 2018 kamen der Abwasserbetrieb Pinneberg und die Stadt Pinneberg dahingehend überein, dass für die Gewerbeflächen eine dezentrale Regenwasserrückhaltung vorgeschrieben werden soll. Die Entwässerungssituation im Plangebiet macht eine entsprechende Festlegung auch für die Sondergebiete notwendig.

Bei der dezentralen Regenwasserrückhaltung, oder man spricht auch von Regenwasserrückhaltung mittels Retentionsspeicher, wird das Regenwasser auf den privaten Grundstücken gesammelt und dann in den Vorfluter (in unserem Fall in die öffentliche Kanalisation) abgegeben. Zur Regulierung der Abflussmenge werden Schwimmerdrossen eingesetzt. Als Retentionspeicher werden in der Regel Schachtbauwerke aus Beton oder Kunststoff genutzt, aber auch die Verwendung von Rigolen ist möglich („Dezentrale naturnahe Regenwasserbewirtschaftung“ Stadt Hamburg 2006).

Mit Hilfe der zentralen Regenwasserrückhaltung können Kanalisation und Gewässer entlastet werden, wenn andere Maßnahmen zur Bewirtschaftung (zum Beispiel Versickerung) nicht möglich sind.

Moderne Kompaktspeicher sind wartungsfrei, allerdings müssen die Leitungen auf den Grundstücken kontrolliert und ggf. gereinigt und gespült werden.

Gemeinsam mit der Stadt wurde folgender Bemessungsansatz gewählt:

Rückhaltevolumen:

Je 100 m² voll versiegelte Fläche sollen 2 m³ Regenwasser zurückgehalten werden.

Ausgehend von dem Flächenansatz aus Tabelle 3, werden ca. 158.000 m² voll befestigt. Daraus ergibt sich ein Rückhaltevolumen von **3.200 m³**:

Für die ausgewiesenen Gewerbegebiete bzw. Sondergebiete (Gesundheitscampus) verbleiben anteilig folgende Volumina:

Aufteilung	Ψ_m	A_B-Plan [m ²]	A_u [m ²]	erf. Rückh. [m ³]
Gewerbegebiete		87.300	69.800	1.400
Sondergebiete / Klinik		110.000	88.000	1.800

Für die Simulation wurde das Rückhaltevolumen im Rechenmodell über die Größe der Haltungsflächen verteilt und jeweils dem in Fließrichtung unteren Schacht als Speichervolumen zugewiesen.

3.4 Hydrodynamische Berechnungen

Der Nachweis des geplanten Entwässerungsnetzes erfolgte mit dem hydrodynamischen Abflusssimulationsmodell von ITWH, Hystem-Extran, Version 8.7.

3.4.1 Verwendete Parameter für die Niederschlags- und Abflussberechnung

Der Programmteil HYSTEM des Programms HYSTEM-EXTRAN berechnet die durch einen Niederschlag anfallende und vom Kanalnetz abzuführende Niederschlagsmenge. Als Berechnungsmodell wurde der kontinuierliche Ansatz und als Modellparameter die Standardparameter angesetzt. Der Modellteil EXTRAN berechnet den Abflusstransport innerhalb des Leitungsnetzes. Es wurden die Standardparameter angesetzt. Davon abgewichen wurde, wenn besondere Empfehlungen des ITWH vorlagen.

Die Haltungen wurden, wenn keine örtlichen Besonderheiten vorlagen, in die Neigungsklasse 1, d.h. < 1 % Geländeneigung, eingeordnet. Weitere Modellparameter zeigt nachfolgende Tabelle:

Tabelle 4: Modellparameter Hystem

	undurchlässige Flächen	durchlässige Flächen
Benetzungsverlust	0,7 mm	
Muldenverlust	1,8 mm	5 mm
Startabflussbeiwert	25%	
Endabflussbeiwert	85%	50%

Der geforderte Drosselabfluss von 15,5 l/s aus dem RRB in die bestehende Regenwasserleitung des Abwasserbetriebes Pinneberg wird mittels eines Q-Reglers simuliert.

Als betriebliche Rauheit wurde $k_b = 1,5 \text{ mm}$ gewählt (DWA-A 110, Tabelle 4).

4. Ergebnisse der Berechnungen

4.1 Kanalnetzsimulation

Die Berechnungen haben ergeben, dass das bemessene Kanalnetz das Regenwasser eines 5-jährigen Regenereignisses unter den gegebenen Bedingungen (Nutzung der zusätzlichen Flächen als Gewerbe- bzw. Sondergebiet, dezentrale Rückhaltung) ohne Überlastung im Frei-gefälle ableiten kann.

Zum Vergleich wurde auch ein 20-jähriges Regenereignis simuliert. Hier befindet sich das Netz im Rückstau, Überstau an Schächten tritt nicht auf.

Die Ergebnisse sind den Ergebnislisten und den Längsschnitten im Anhang zu entnehmen.

4.2 Bemessung des Speicherraumes des geplanten Regenrückhaltebeckens

Die Bemessung des Speicherraumes von dem geplanten RRB erfolgt auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 117, 2013.

Hiernach kann das einfache Verfahren zur Bemessung von Regenrückhalteräumen bei einer Einzugsgebietsgröße < 200 ha und einem Regenanteil der Drosselabflussspende < 2 l/(sxha) angewendet werden. Da der Drosselabfluss mit 15,5 l/s vorgegeben ist, errechnet sich die Drosselabflussspende wie folgt:

$$\begin{aligned} \text{Drosselabflussspende } q_{Dr,R,u} &= \text{Drosselabfluss bezogen auf eine Fläche A} \\ &= 15,5 \text{ l/s} / 19,7 \text{ ha} \\ &= \underline{\underline{0,79 \text{ l/(s x ha)}}} \end{aligned}$$

Die Überschreitungshäufigkeit des Speichervolumens wird mit $T_n = 5 \text{ a}$ angesetzt.

Aufgrund der zu geringen Drosselabflussspende wird der Regenrückhalterraum mittels Langzeitsimulation und nicht nach einfaches Verfahren bemessen. Für die Langzeit-Seriensimulation wurde der Programmteil Langzeit innerhalb von Hystem Extran 8.7 (ITWH, Hannover) verwendet.

Es konnten Niederschlagsdaten von 20 Jahren (1968 bis 2002 mit Lücken) genutzt werden. Damit wird der anzustrebende Zeitraum von mindestens:

$$3 \times T_n \text{ (Wiederkehrzeit)} = 3 \times 5 \text{ a} = 15 \text{ a eingehalten.}$$

Aus den vorliegenden Niederschlagsreihen wurde, bei einer vorgegebenen Überstauhäufigkeit von 1 in 5, von dem Programm Langzeit eine Stichprobe von 42 Ereignissen ausgewählt. Für diese Serie von 42 Regenereignissen wurde eine hydrodynamische Abflussrechnung durchgeführt. Die Ergebnisse wurden dann nach den Vorgaben von ATV-A 117 ausgewertet.

Als erforderlicher Speicherraum kam der gesamte Oberflächenabfluss der betrachteten Regenereignisse zum Ansatz, abzüglich des Abflusses (15,5 l/s) über die Zeitdauer des Ereignisses. Für das Ereignis wurde ein Rang k ermittelt und darüber mit der Formel die Wiederkehrzeit T_n nach Gleichung (9) ATV-A 117 errechnet.

$$T_n = \frac{L+1}{K} \times \frac{M}{L}$$

Mit

T_n Wiederkehrzeit (Jahre)

M Simulationszeitraum (Anzahl der Jahre) = 20 a

L Anzahl der Werte der Stichprobe = 42

K Rang des Elementes der Stichprobe von 1 bis L (Zahl)

Die Berechnung zeigt nachfolgende Tabelle. Das errechnete Speichervolumen und die Wiederkehrzeit wurden logarithmisch aufgetragen (siehe Bild 5.1).

Tabelle 5: Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Langzeitseriensimulation

Nr	Oberflächen-	Gesamtabfluss-	Speicher-	Rang	Tn	Speicher-
	abflussvolumen	volumen	volumen			volumen
	[m³]	[m³]	[m³]			[m³]
18	10.908	277	10.631	1	20,5	10.631
19	9.771	240	9.531	2	10,3	9.531
35	8.924	638	8.286	3	6,8	8.286
12	8.793	332	8.462	4	5,1	8.462
26	8.683	101	8.582	5	4,1	8.582
5	8.517	101	8.417	6	3,4	8.417
3	8.486	999	7.487	7	2,9	7.487
8	8.232	303	7.930	8	2,6	7.930
4	6.726	293	6.433	9	2,3	6.433
27	6.719	195	6.525	10	2,1	6.525
2	6.679	546	6.133	11	1,9	6.133
10	5.887	631	5.256	12	1,7	5.256
37	5.557	164	5.393	13	1,6	5.393
7	5.237	383	4.854	14	1,5	4.854
17	4.725	404	4.321	15	1,4	4.321
28	4.471	264	4.208	16	1,3	4.208
31	4.303	64	4.239	17	1,2	4.239
6	4.170	255	3.915	18	1,1	3.915
22	4.079	75	4.004	19	1,1	4.004
9	3.917	162	3.755	20	1,0	3.755
13	3.784	82	3.702	21	1,0	3.702
14	3.704	67	3.637	22	0,9	3.637
32	3.612	134	3.477	23	0,9	3.477
21	3.597	94	3.503	24	0,9	3.503
36	3.553	117	3.436	25	0,8	3.436
1	3.461	62	3.398	26	0,8	3.398
20	3.414	254	3.161	27	0,8	3.161
34	3.368	82	3.286	28	0,7	3.286
16	3.128	117	3.010	29	0,7	3.010
30	3.039	80	2.959	30	0,7	2.959
33	2.937	137	2.800	31	0,7	2.800
25	2.880	62	2.819	32	0,6	2.819
23	2.642	115	2.527	33	0,6	2.527
11	2.575	131	2.443	34	0,6	2.443
24	2.255	69	2.186	35	0,6	2.186
29	2.158	54	2.104	36	0,6	2.104
15	1.642	70	1.572	37	0,6	1.572

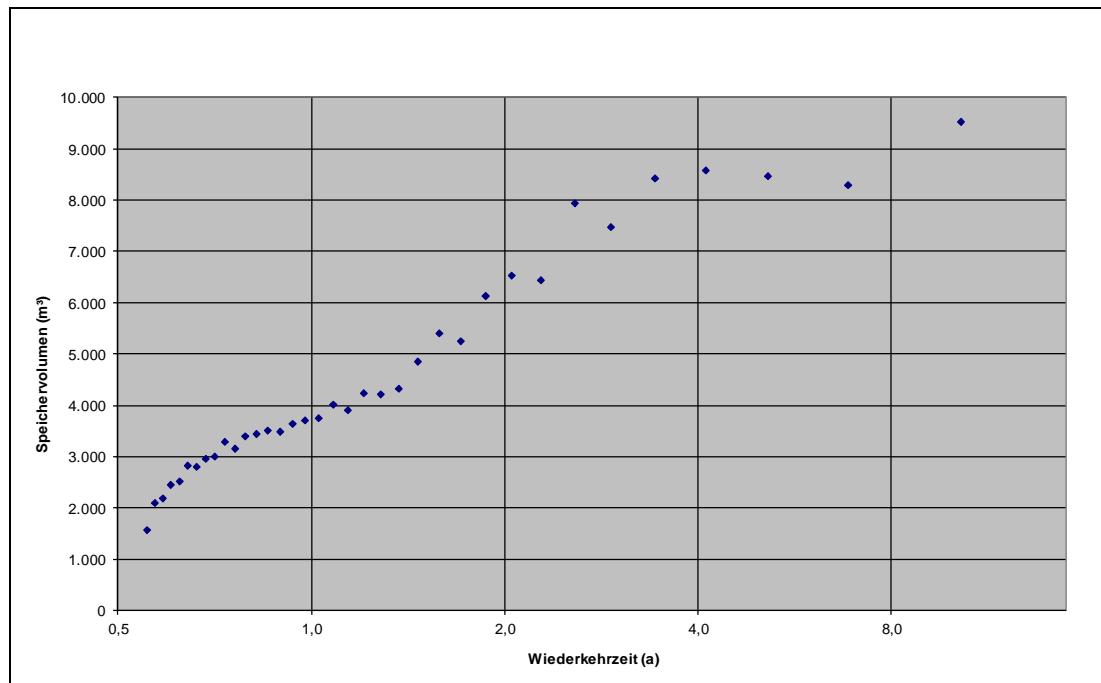


Abbildung 1: Graphische Auswertung der Ergebnisse der Langzeitseriensimulation

Bei einer Wiederkehrzeit von 5 Jahren ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von ca. 8.500 m³. Abzüglich des Volumens, welches dezentral zurückgehalten wird, ergibt sich für das **Regenrückhaltebecken ein Speichervolumen von rund 5.300 m³.**

Gestaltungshinweise RRB:

- Einstaustart: 11,62 m NHN.
- Böschung: 1:1,5
- Stauziel: 12,62 m NHN

Bei einer durchschnittlichen GOK muss damit gerechnet werden, dass eine Grundfläche von mindesten 6.000 m² benötigt wird, um das Regenrückhaltebecken zu errichten. Es müssen Versorgungswege (Umfahrung des Beckens von 3m Breite inkl. Einzäunung) zur Unterhaltung des RRB berücksichtigt werden. Je nach Bauweise des Beckens ergeben sich ggf. Optimierungen im Flächenbedarf für die Wartungswege.

Das Becken ist zu Beginn des Regenereignisses nicht wassergefüllt. Wird es als Erdbecken angelegt, muss es ggfs. abgedichtet werden. Nach endgültiger Festlegung der Lage des Beckens, ist eine Baugrunduntersuchung erforderlich. Weitere Details sind im Rahmen der Vorplanung zu klären. Hier sind die Vorgaben ATV-M 176 sowie der RiStWag zu beachten.

Das von den Gewerbe- und Sondergebietsflächen abfließende Niederschlagswasser wird als gering bis mittel-verschmutztes Niederschlagswasser eingeschätzt (Belastungskategorie I bis

II, DWA-A 102-2/BWK-A 3-2; Anhang A). Die Notwendigkeit einer emmisionsbezogenen Be- trachtung und einer ggf. notwendigen Vorbehandlung muss im Rahmen einer Vorplanung ge- prüft werden. Wir gehen im Moment davon aus, dass eine mechanische Behandlung (z.B. durch ein Regenklärbecken RKB) erforderlich ist.

Der Abwasserbetrieb Pinneberg ist in die weiteren Planungen einzubeziehen.

5. Zusammenfassung

Die Stadt Pinneberg erstellt aktuell einen Bebauungsplan für ein Gebiet im Norden von Pinneberg, den B-Plan Nr. 99 „Ossenpadd“. ehp Umweltplanung GmbH wurde beauftragt, das Entwässerungskonzept aus den Jahren 2018, 2019 und 2020 zu aktualisieren.

Ein großer Teil der ursprünglich als Gewerbeflächen ausgewiesenen Bereiche sollen nun als Sondernutzung (Gesundheitscampus) genutzt werden. Damit einhergehend ergeben sich Veränderungen der Straßenverläufe und Flächenansätze, was eine Neuplanung der Regenwasserkanalisation im Plangebiet und eine Aktualisierung der Flächenverteilung im Simulationsmodells erforderlich macht. Die Gesamteinzugsfläche und der Befestigungsgrad haben sich gegenüber den früheren Berechnungen erhöht.

Dies hat zur Folge, dass das Kanalnetz höher dimensioniert werden muss, damit der anfallenden Oberflächenabfluss nach den aktuellen Vorgaben abgeleitet werden kann. Dies ist ohne eine dezentrale Regenwasserrückhaltung nicht möglich.

Unter der Berücksichtigung einer dezentralen Regenwasserrückhaltung für die Gewerbe- und Sonderflächen ergibt sich nach neuer Berechnung ein erforderlicher Speicherraum für das Regenrückhaltebecken von ca. 5.300 m³.

Als Standort für das Regenrückhaltebecken wurde die Fläche am südwestlichen Ende des Bebauungsplanes beibehalten. Es ist eine Fläche von ca. 6.000 m² vorzuhalten.

6. Anlagen

6.1 Lageplan Hydraulik Niederschlagsentwässerung Stand 31.01.2025

- 107-001 K-102 Lageplan Hydraulik Niederschlagsentwässerung 31.01.2025.pdf

6.2 Längsschnitte

- 107-001 K-501-1 Längsschnitt R105 - PN-R2.2.pdf
- 107-001 K-501-2 Längsschnitt R200 - PN-R2.2.pdf
- 107-001 K-501-2 Längsschnitt R300 - PN-R2.2.pdf
- 107-001 K-501-4 Längsschnitt R400 - PN-R2.2.pdf
- 107-001 K-501-5 Längsschnitt R600 - PN-R2.2.pdf

6.3 Hydrodynamische Berechnung


- Modellregen Euler Typ II, D = 30 min, T = 5 a Ergebnisliste.pdf
- Modellregen Euler Typ II, D = 30 min, T = 20 a Ergebnisliste.pdf

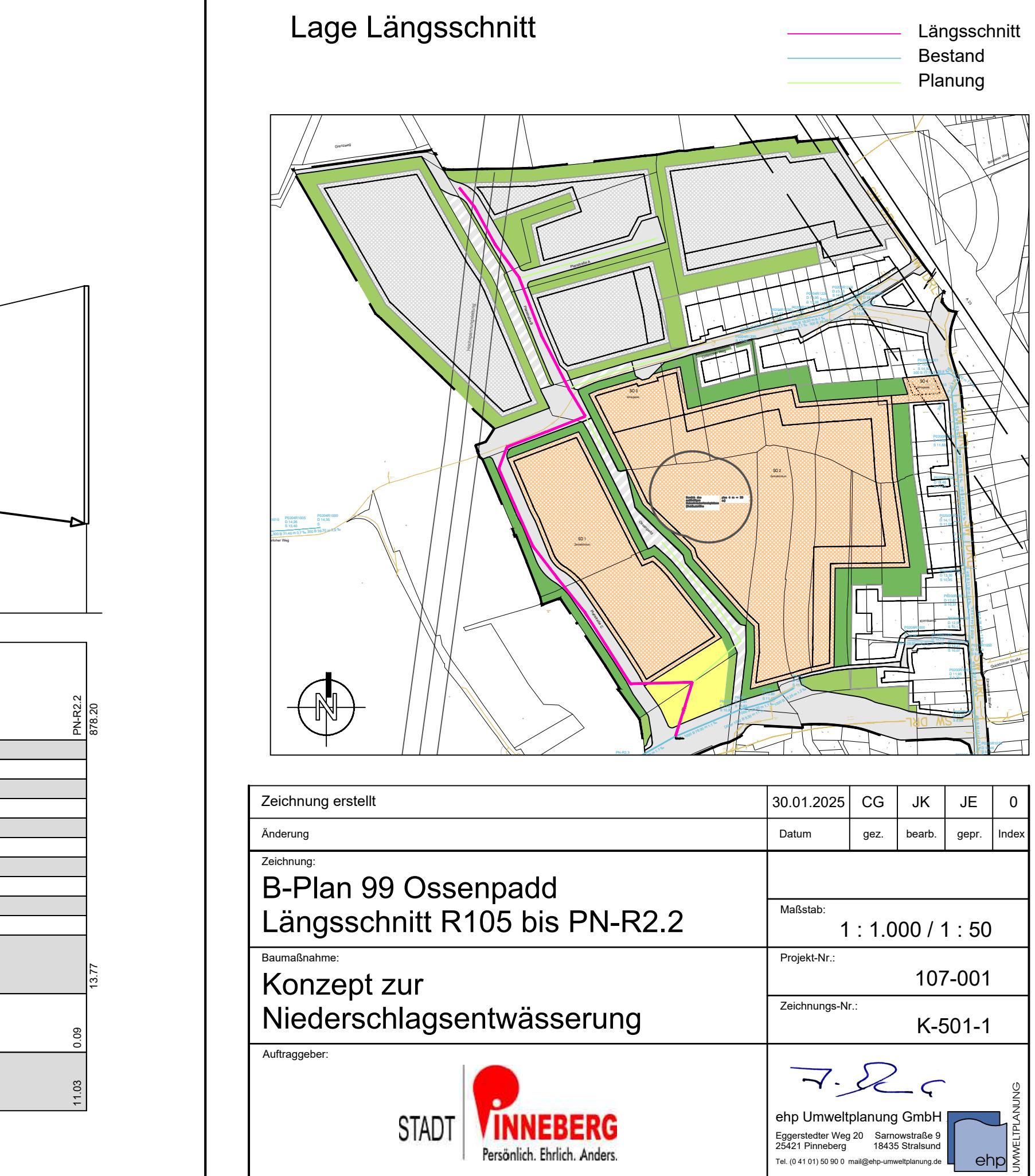
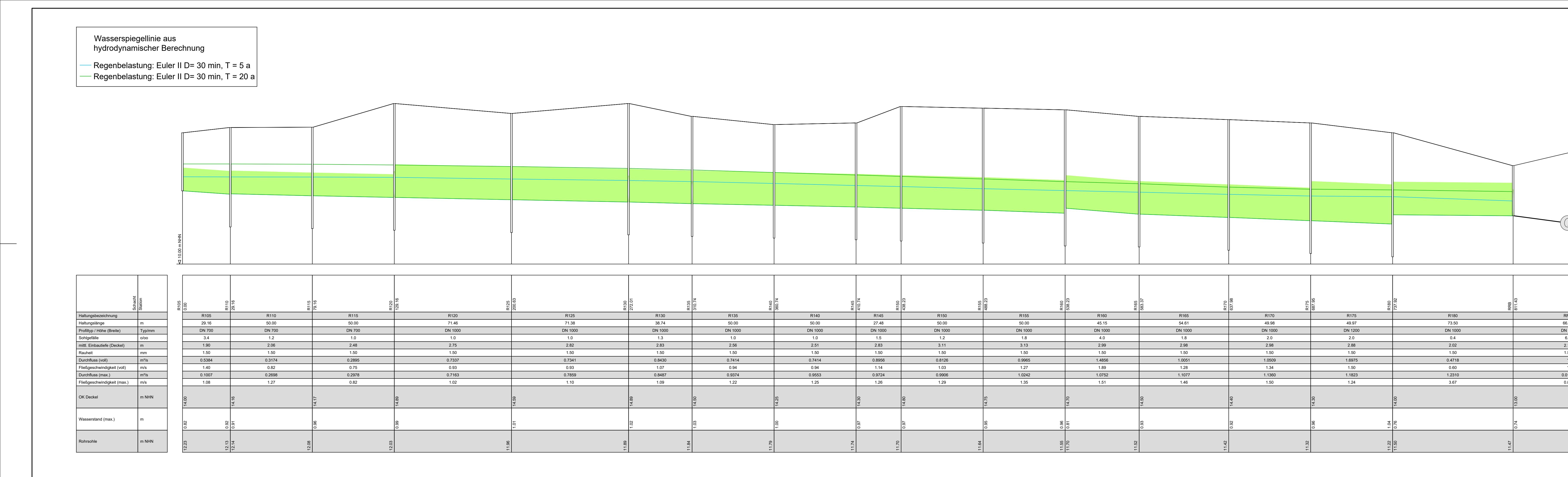
6.4 Karte Starkregengefahren B-Plan 99

- 107-001-B-Plan_99 Starkregenkarte SH.pdf

6.5 Konzept_zur_Niederschlagsentwässerung, Stand 2018

- 107-001-B-Plan_99_Konzept_zur_Niederschlagsentwässerung 2018.pdf

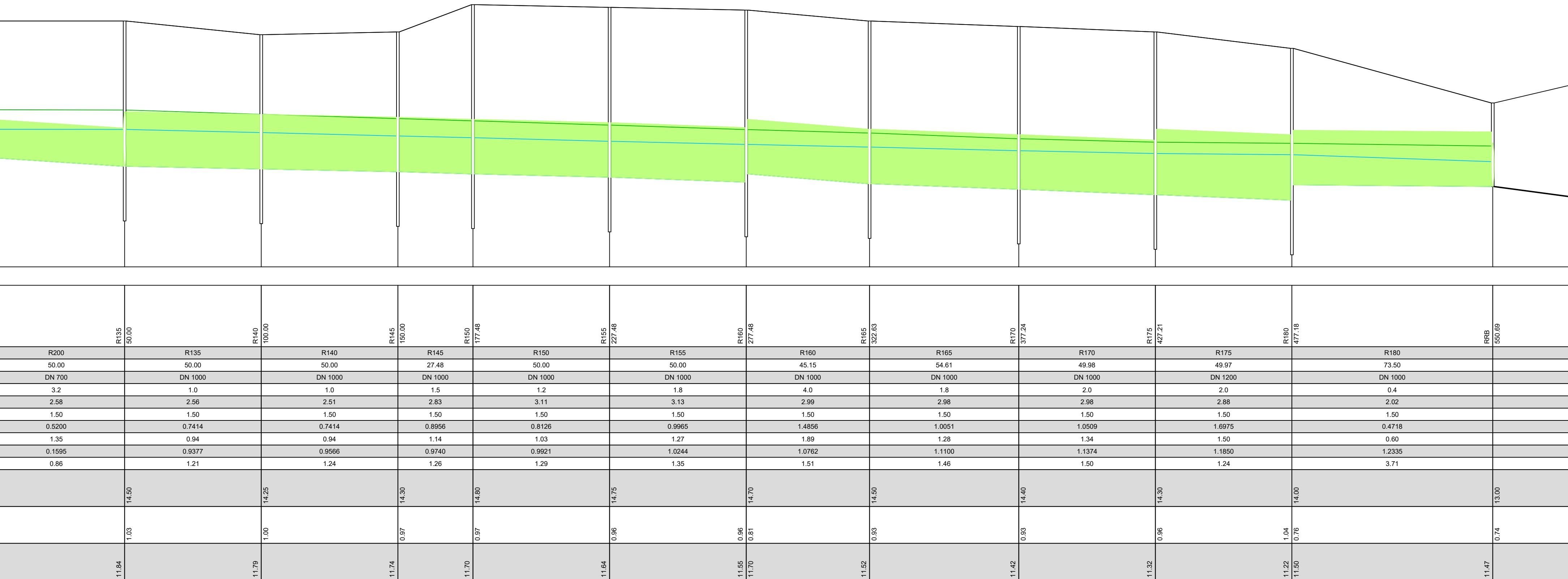




Wasserspiegellinie aus
hydrodynamischer Berechnung

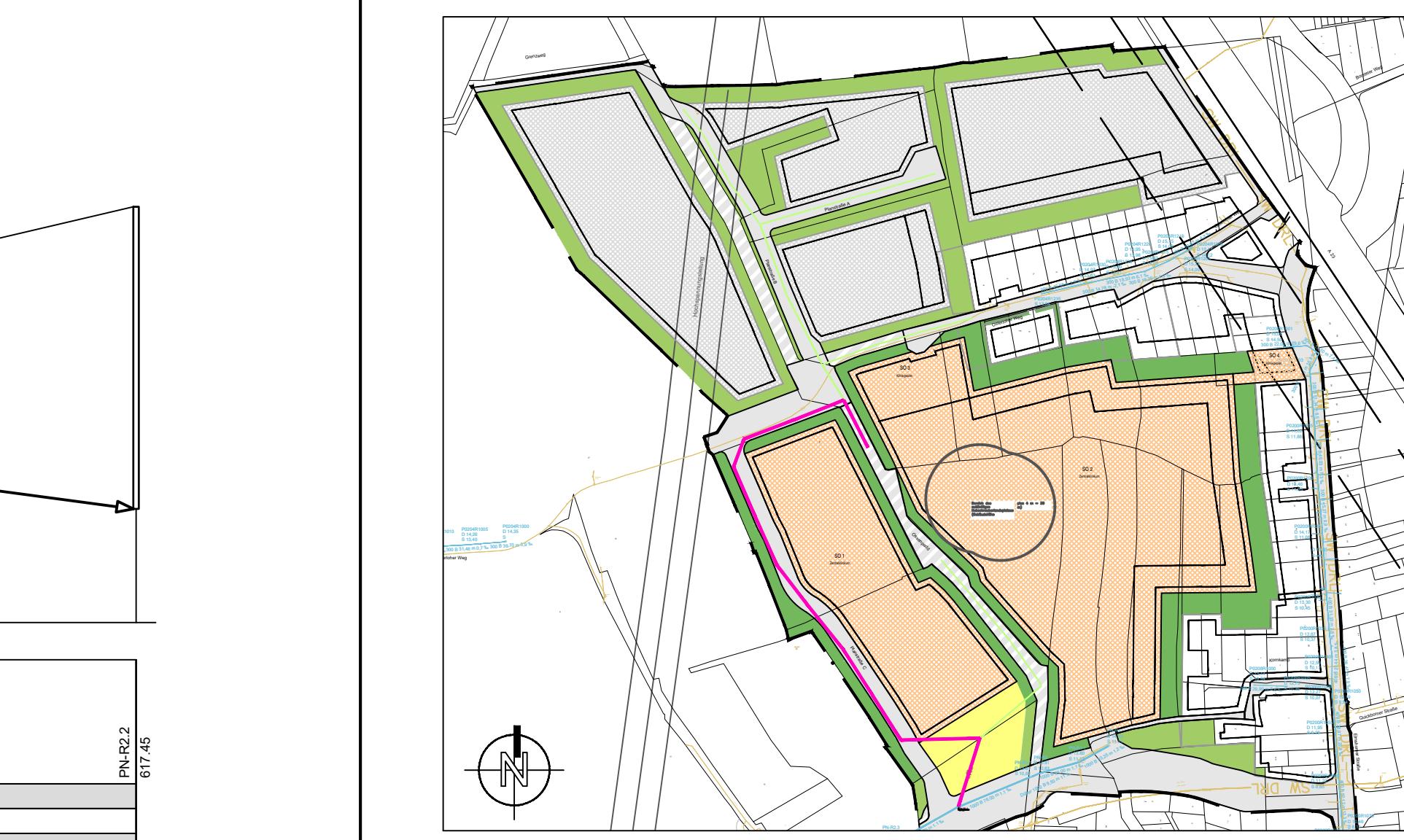
- Regenbelastung: Euler II D= 30 min, T = 5 a
- Regenbelastung: Euler II D= 30 min, T = 20 a

	Schacht Station
ltungsbezeichnung	
ltungslänge	m
rofiltyp / Höhe (Breite)	Typ/mm
hlgefälle	o/oo
ttl. Einbautiefe (Deckel)	m
uheit	mm
rchfluss (voll)	m^3/s
eßgeschwindigkeit (voll)	m/s
rchfluss (max.)	m^3/s
eßgeschwindigkeit (max.)	m/s
K Deckel	m NHN
asserstand (max.)	m
hrsohle	m NHN



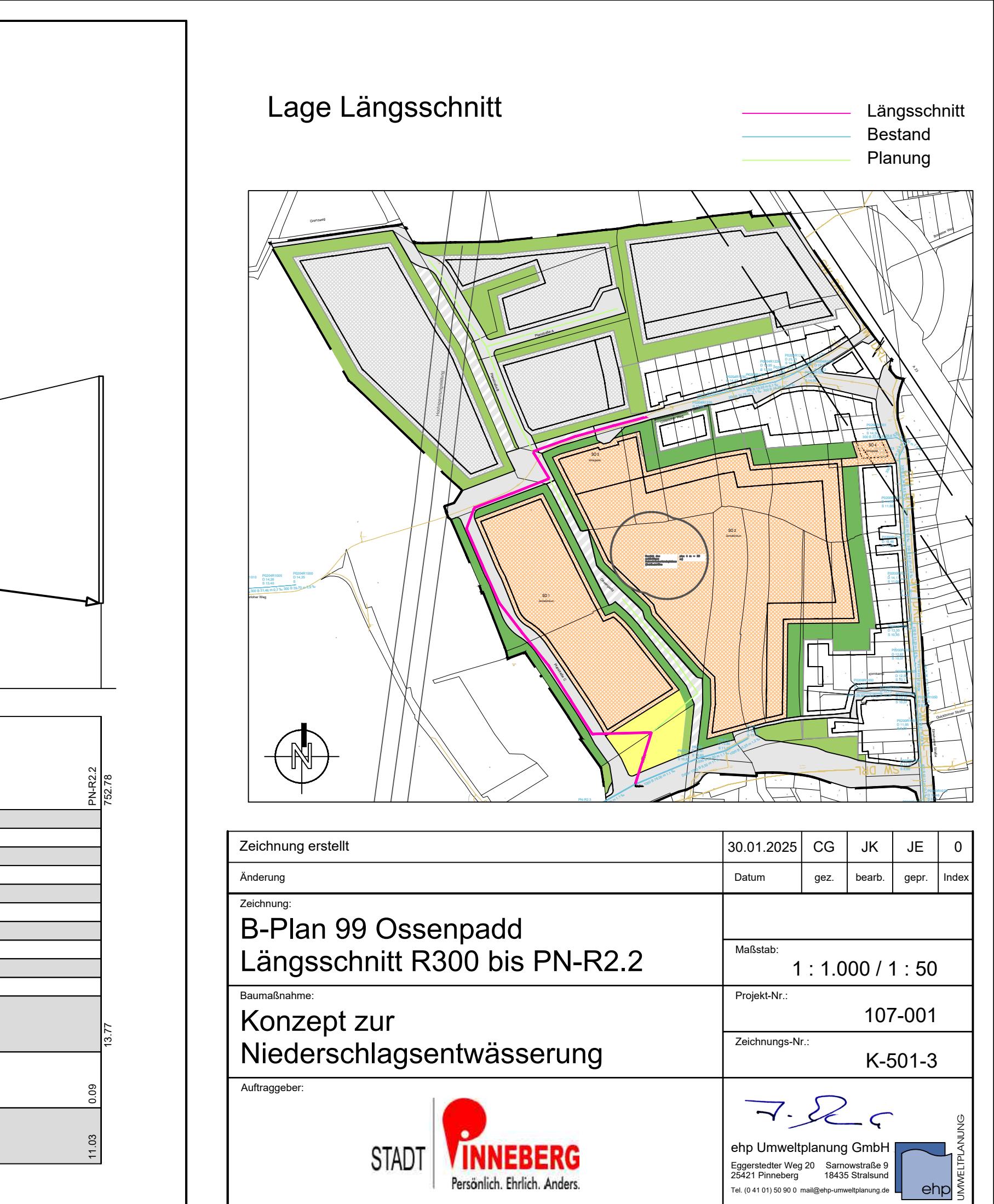
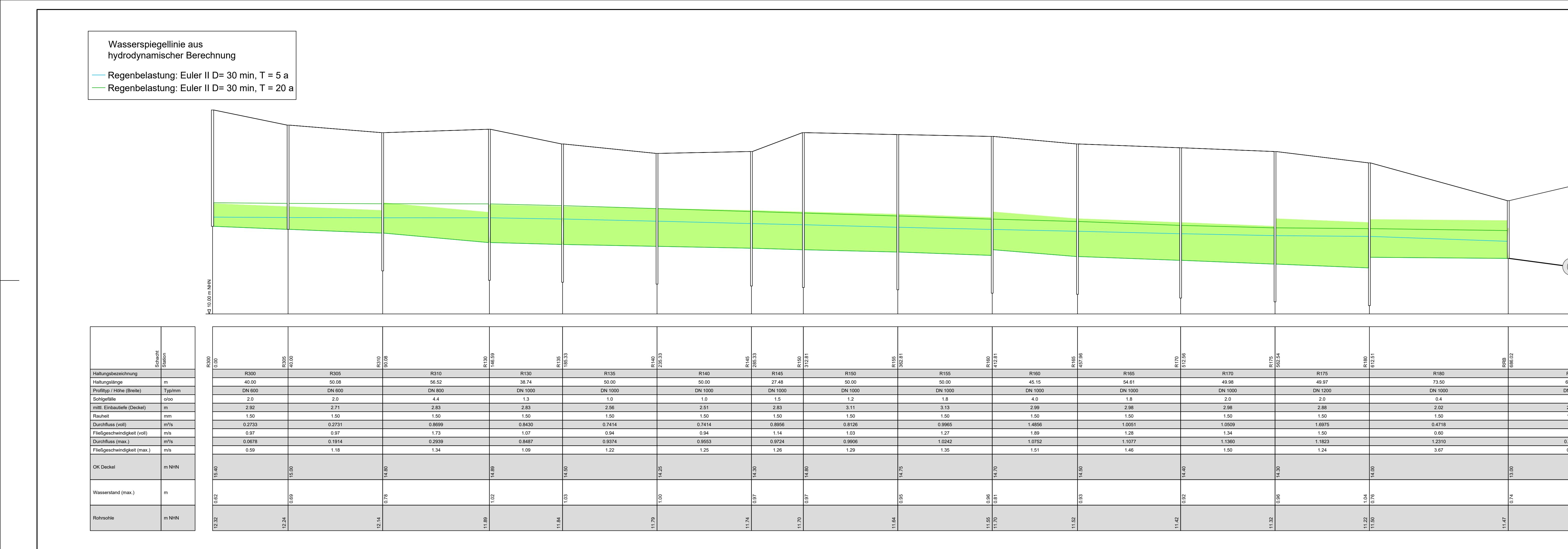
Lag

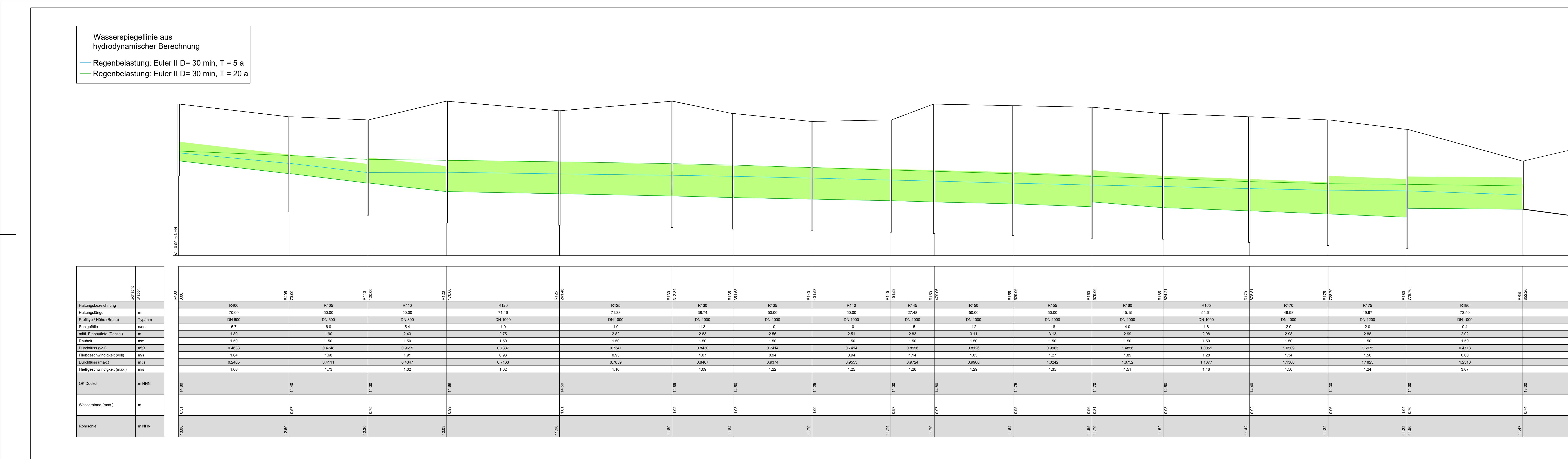
- Längsschnitt
- Bestand
- Planung



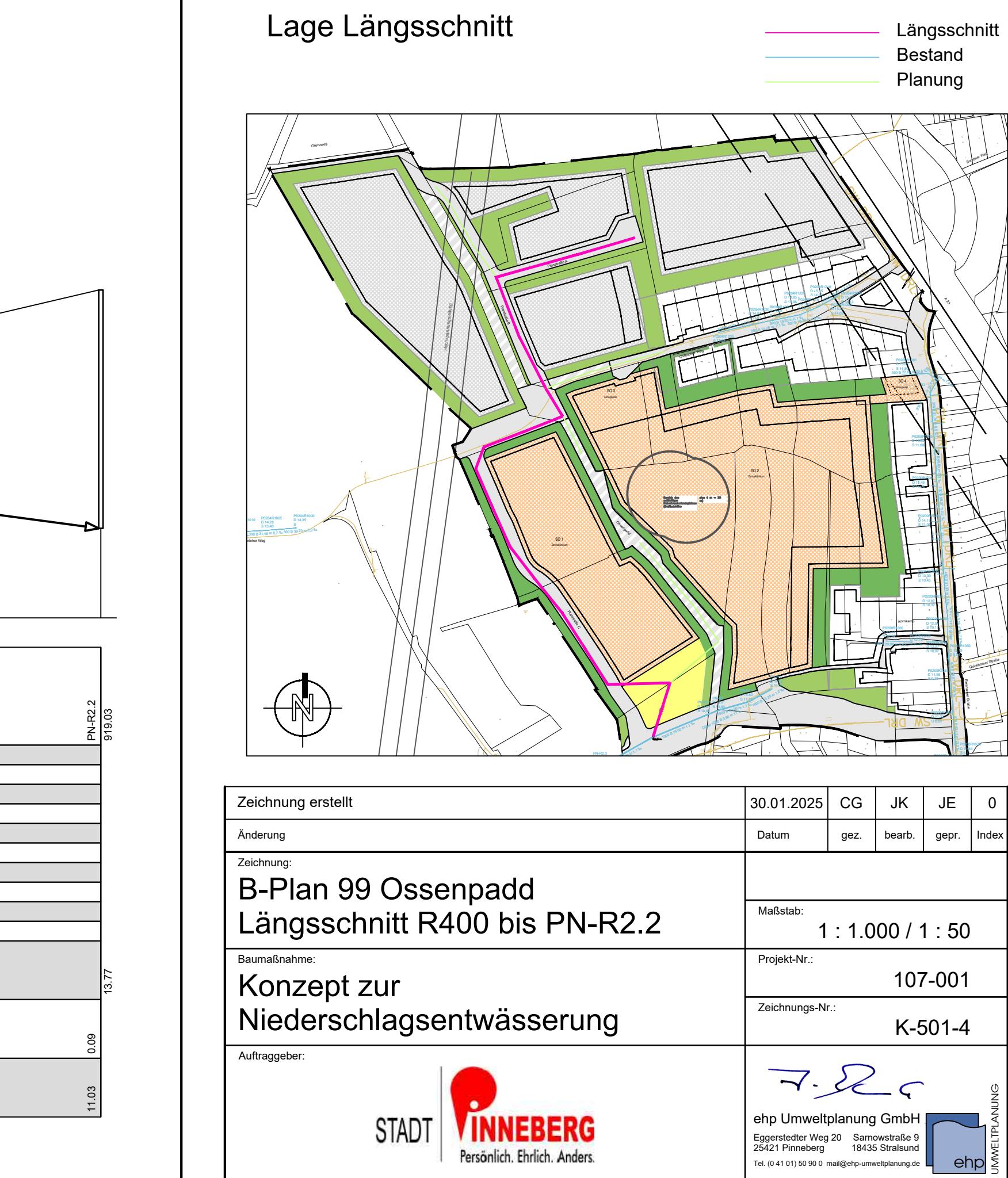
	Zeichnung erstellt	30.01.2025	CG	JK	JE	0
	Änderung	Datum	gez.	bearb.	gepr.	Index
	Zeichnung: B-Plan 99 Ossenpadd Längsschnitt R200 bis PN-R2.2	Maßstab: 1 : 1.000 / 1 : 50				
	Baumaßnahme: Konzept zur Niederschlagsentwässerung	Projekt-Nr.: 107-001				
13.77		Zeichnungs-Nr.: K 501-2				
13.09						

11.03	Auftraggeber:   ehp Umweltplanung GmbH Eggerstedter Weg 20 Sarnowstraße 9 25421 Pinneberg 18435 Stralsund Tel. (0 41 01) 50 90 0 mail@ehp-umweltplanung.de	
-------	--	--



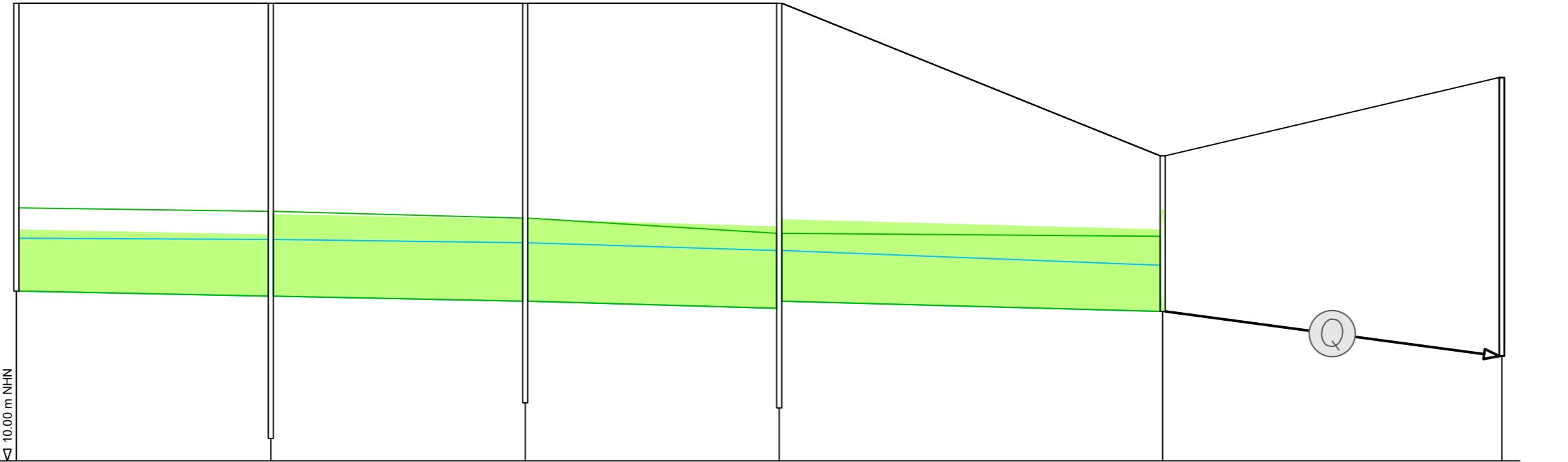


Lage Längsschnitt



Wasserspiegellinie aus hydrodynamischer Berechnung

- Regenbelastung: Euler II D= 30 min, T = 5 a
- Regenbelastung: Euler II D= 30 min, T = 20 a

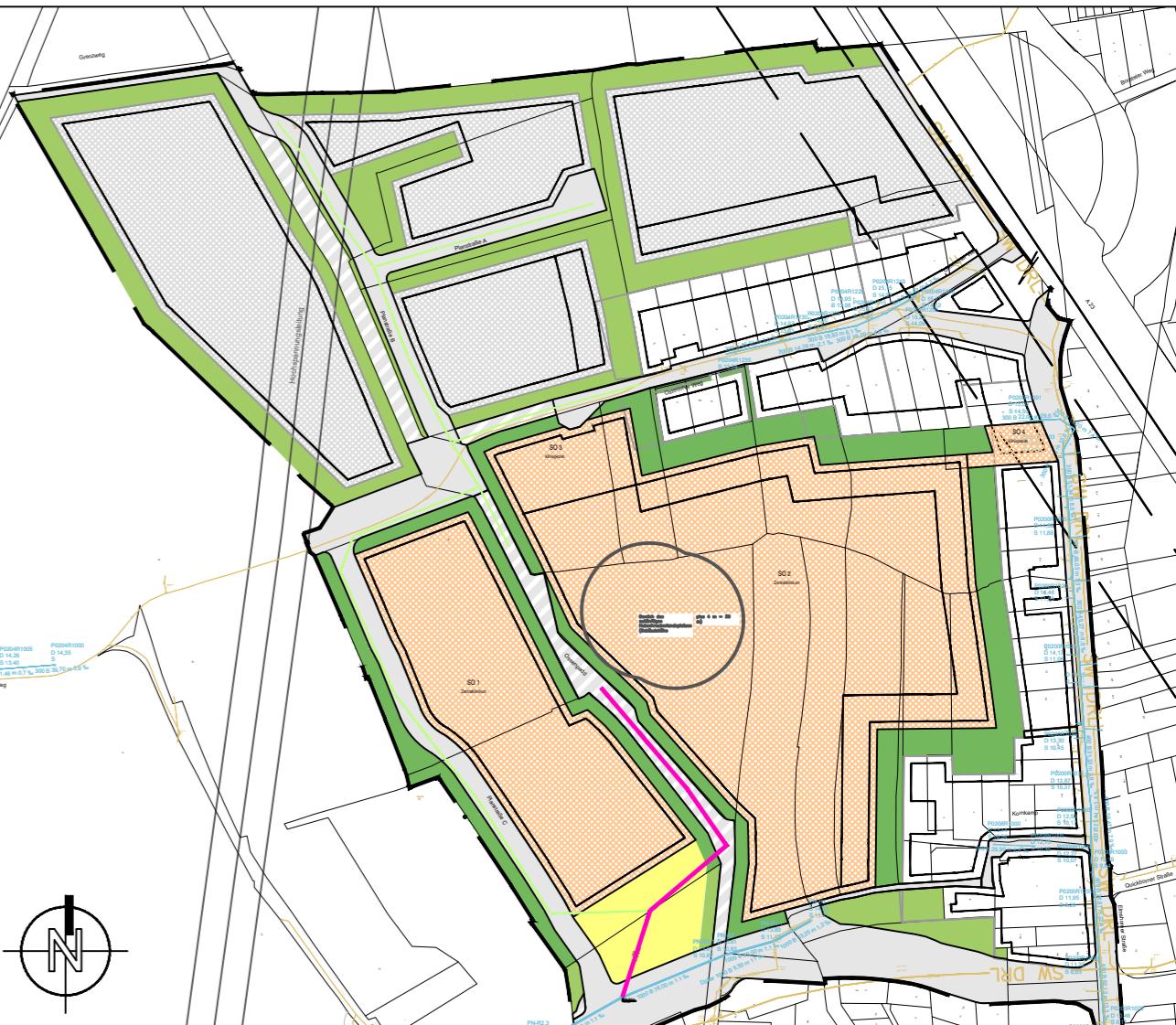


	Schacht	Station
Haltungsbezeichnung		
Haltungslänge	m	
Profiltyp / Höhe (Breite)	Typ/mm	
Schlegefälle	o/oo	
mittl. Einbautiefe (Deckel)	m	
Rauheit	mm	
Durchfluss (voll)	m³/s	
Fließgeschwindigkeit (voll)	m/s	
Durchfluss (max.)	m³/s	
Fließgeschwindigkeit (max.)	m/s	
OK Deckel	m NHN	
Wasserstand (max.)	m	
Rohrschle	m NHN	

	R600	R605	R610	R615	RRB	PN-R2.2
0.00						292.43
R600	R605	R610	R615	RRB		
50.09	50.09	100.13	150.17	66.77		
DN 600	DN 800	DN 800	DN 800	DN 300		
1.0	1.0	1.4	1.3	6.6		
2.86	2.91	2.97	2.23	2.14		
1.50	1.50	1.50	1.50	1.50		
0.1925	0.4115	0.4879	0.4745	-		
0.68	0.82	0.97	0.94	-		
0.2185	0.4827	0.7313	0.9029	0.0155		
1.20	1.14	1.47	4.10	0.85		
11.67	11.62	11.57	11.50	11.47	11.03	13.77
0.82	0.83	0.82	0.74	0.74	0.09	
14.50	14.50	14.50	14.50	13.00		

Lage Längsschnitt

Längsschnitt
Bestand
Planung



Zeichnung erstellt	30.01.2025	CG	JK	JE	0
Änderung	Datum	gez.	bearb.	gepr.	Index
Zeichnung:					
B-Plan 99 Ossenpadd					
Längsschnitt R600 bis PN-R2.2					
Maßstab:	1 : 1.000 / 1 : 50				
Baumaßnahme:					
Projekt-Nr.:	107-001				
Zeichnungs-Nr.:	K-501-5				
Auftraggeber:					
ehp Umweltplanung GmbH					
Eggerstedter Weg 20 Samowstraße 9					
25421 Pinneberg 18435 Stralsund					
Tel. (0 41 01) 50 90 0 mail@ehp-umweltplanung.de					

EXTRAN Ergebnisbericht

Euler Modellregen Typ II D = 30 min, T = 5 a

KOSTRA 2020

ehp Umweltplanung GmbH

Stand: 31.01.2025

Inhaltsverzeichnis

Rechenlaufgrößen.....	1
Statistische Angaben zum Kanalnetz	2
Volumenbilanz.....	3
Abfluss am Ende	4
Maximalwerte für Haltungen.....	5
Maximalwerte für Schächte	6
Maximalwerte für Speicherschächte	7
Maximalwerte für Sonderbauwerke	8

Rechenlaufgrößen

Stand: 31.01.2025

Projekt

Rechenlauf

Bearbeiter/-in: ehp Umweltplanung GmbH

Kommentar 1: Euler Modellregen Typ II D = 30 min, T = 5 a

Kommentar 2: KOSTRA 2020

Dateien

Parametersatz: ext_D30-T5

Modelldatenbank: 107-001 B-Plan 99 - 2025-01 - 8.7.idbm

Ergebnisdatenbank: ERG_B-Plan 99_D30-T5_2025-01 V1.idbr

Simulationszeit

Simulationsanfang: 22.01.2025 10:00:00

Simulationsende: 22.01.2025 11:30:00

Berichtsanfang 22.01.2025 10:00:00

Berichtsende 22.01.2025 11:30:00

Variabler Simulationszeitschritt: Nein

Minimaler Simulationszeitschritt: 0,50 s

Maximaler Simulationszeitschritt: 5,79 s

Courant-Faktor: 0,50

Trockenwetterberechnung

Mit Trockenwetterzufluss: Nein

Zuflussanteil Schacht oben: 50 %

Zuflussanteil Schacht unten: 50 %

Vorlauf: 833.333,000 min

Einstau, Überstau

Wasserrückführung nach Überstau: mit

Schachtüberstaufläche: Ohne

Preissmann-Slot: Ja

Dämpfung der Beschleunigungsterme: Ja

Berechnungsduer: 2 s

Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 31.01.2025

Statistische Angaben zum Kanalnetz

Anzahl Siedlungstypen	0
Anzahl Elemente	29
Anzahl Haltungen	27
Anzahl Pumpen	0
Anzahl Wehre	0
Anzahl Grund-/Seitenauslässe	0
Anzahl Schieber	0
Anzahl Drosseln	0
Anzahl Q-Regler	1
Anzahl H-Regler	0
Anzahl Transportelemente mit mehr als einem Rohr	0
Anzahl Schächte	4
Anzahl Speicherschächte	24
Anzahl Versickerungselemente	0
Anzahl freie Auslässe	1
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Sonderprofile	0
Anzahl Tiden	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	0
Anzahl Bauwerke	0
Länge des Kanalnetzes	1.470 m
Volumen in Haltungen	842 m ³

Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	0,04 %	bis	0,66 %	
Rohrlängen	von	27,48 m	bis	75,49 m	
Rohrsohlen	von	11,030 m	NHN	bis 13,000 m	NHN
Schachtsohlen	von	10,220 m	NHN	bis 12,520 m	NHN
Schachtscheitel	von	11,330 m	NHN	bis 13,600 m	NHN
Geländehöhen	von	13,000 m	NHN	bis 15,400 m	NHN

Einzelflächen	29,53 ha
befestigt	19,69 ha
nicht befestigt	9,84 ha
ohne Abfluss	0,00 ha

Fläche Außengebiete	0,00 ha
----------------------------	---------

Trockenwetter Größen

Fläche der Siedlungstypen	0,00 ha
Einwohner gesamt Siedlungstypen	0
TW-Abfluss Siedlungstyp Qs	0,00 l/s
TW-Abfluss Siedlungstyp Qf	0,00 l/s

Trockenwetterabfluss	0,00 l/s
Einzeleinleiter Direkt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s
Außengebiet Basisabfluss	0,00 l/s

Volumenbilanz

Stand: 31.01.2025

Anfangsvolumen im System: 0,004 m³

Trockenwetterzufluss: 0,000 m³

Oberflächenzufluss: 2.920,690 m³

Externer Zufluss: 0,000 m³

Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen): 2.920,694 m³

Gesamtabflussvolumen aus dem System: 67,887 m³

Abfluss durch Überstau (ohne WRF): 0,000 m³

Abfluss an Auslässen: 67,887 m³

Versickerung 0,000 m³

Restvolumen im System: 2.846,152 m³

Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen): 2.914,040 m³

Überstauvolumen am Ende: 0,000 m³

Volumenfehler: 0,23 %

Einstau an 0 Schachtelementen

Überstauvolumen an 0 Schachtelementen

Schacht mit max. Überstauvolumen -

maximales Überstauvolumen 0 m³

Abfluss an 1 Schachtelementen

Abfluss am Ende

Stand: 31.01.2025

Schachtelement	Maximaler Abfluss [l/s]	Abfluss [cbm]
PN-R2.2	15,50	67,886
Anzahl 1		Σ 67,886

Maximalwerte für Haltungen

Stand: 31.01.2025

Haltungs-name	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe	Q _{voll} (stationär)	V _{voll} (stationär)	Q _{max}	Durchfluss volumen am Ende	V _{max}	H relativ oben	H unter Gelände oben	H unter Gelände unten	H absolut oben	H absolut unten	Auslastungsgrad Profilhöhe oben	Auslastungsgrad Profilhöhe unten	Q _{max} / Q _{voll}	
			[mm]	[m ³ /s]	[m/s]	[m ³ /s]	[m ³]	[m/s]	[m]	[m]	[m]	[m NHN]	[m NHN]	[%]	[%]		
R105	R105	R110	700	0,538	1,40	0,070	53,657	1,02	0,429	0,524	1,341	1,506	12,659	12,654	61	75	0,13
R110	R110	R115	700	0,317	0,82	0,178	152,253	1,14	0,514	0,572	1,506	1,518	12,654	12,652	73	82	0,56
R115	R115	R120	700	0,290	0,75	0,191	234,269	0,70	0,572	0,612	1,518	2,248	12,652	12,642	82	87	0,66
R120	R120	R125	1.000	0,734	0,93	0,452	628,197	0,90	0,612	0,631	2,248	1,999	12,642	12,591	61	63	0,62
R125	R125	R130	1.000	0,734	0,93	0,483	704,858	0,94	0,631	0,658	1,999	2,342	12,591	12,548	63	66	0,66
R130	R130	R135	1.000	0,843	1,07	0,551	906,111	0,99	0,658	0,675	2,342	1,985	12,548	12,515	66	68	0,65
R135	R135	R140	1.000	0,741	0,94	0,619	1.148,271	1,10	0,675	0,668	1,985	1,792	12,515	12,458	68	67	0,83
R140	R140	R145	1.000	0,741	0,94	0,631	1.173,937	1,14	0,668	0,656	1,792	1,904	12,458	12,396	67	66	0,85
R145	R145	R150	1.000	0,896	1,14	0,640	1.186,689	1,16	0,656	0,664	1,904	2,436	12,396	12,364	66	66	0,71
R150	R150	R155	1.000	0,813	1,03	0,651	1.208,763	1,18	0,664	0,658	2,436	2,452	12,364	12,298	66	66	0,80
R155	R155	R160	1.000	0,997	1,27	0,670	1.245,101	1,19	0,658	0,691	2,452	2,459	12,298	12,241	66	69	0,67
R160	R160	R165	1.000	1,486	1,89	0,693	1.282,141	1,39	0,541	0,672	2,459	2,308	12,241	12,192	54	67	0,47
R165	R165	R170	1.000	1,005	1,28	0,708	1.305,778	1,23	0,672	0,706	2,308	2,274	12,192	12,126	67	71	0,70
R170	R170	R175	1.000	1,051	1,34	0,724	1.324,701	1,18	0,706	0,755	2,274	2,225	12,126	12,075	71	75	0,69
R175	R175	R180	1.200	1,698	1,50	0,740	1.349,023	0,98	0,755	0,833	2,225	1,947	12,075	12,053	63	69	0,44
R180	R180	RRB	1.000	0,472	0,60	0,770	1.371,033	3,25	0,553	0,456	1,947	1,074	12,053	11,926	55	46	1,63
R200	R200	R135	700	0,520	1,35	0,119	111,183	0,82	0,518	0,675	1,982	1,985	12,518	12,515	74	96	0,23
R300	R300	R305	600	0,273	0,97	0,048	37,077	0,58	0,247	0,313	2,833	2,447	12,567	12,553	41	52	0,17
R305	R305	R310	600	0,273	0,97	0,133	110,406	1,11	0,313	0,410	2,447	2,250	12,553	12,550	52	68	0,49
R310	R310	R130	800	0,870	1,73	0,203	151,653	1,29	0,410	0,658	2,250	2,342	12,550	12,548	51	82	0,23
R400	R400	R405	600	0,463	1,64	0,173	210,070	1,52	0,254	0,323	1,546	1,477	13,254	12,923	42	54	0,37
R405	R405	R410	600	0,475	1,68	0,268	289,203	1,73	0,323	0,335	1,477	1,665	12,923	12,635	54	56	0,56
R410	R410	R120	800	0,962	1,91	0,285	312,801	0,98	0,335	0,612	1,665	2,248	12,635	12,642	42	77	0,30
R600	R600	R605	600	0,193	0,68	0,159	118,002	1,10	0,519	0,558	2,311	2,322	12,189	12,178	87	93	0,83
R605	R605	R610	800	0,412	0,82	0,284	237,890	1,05	0,558	0,575	2,322	2,355	12,178	12,145	70	72	0,69
R610	R610	R615	800	0,488	0,97	0,429	347,831	1,12	0,575	0,568	2,355	2,432	12,145	12,068	72	71	0,88
R615	R615	RRB	800	0,475	0,94	0,533	417,926	3,65	0,498	0,456	2,432	1,074	12,068	11,926	62	57	1,12

Maximalwerte für Schächte

Stand: 31.01.2025

Schacht	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NHN]	Überstauvolumen am Ende [m ³]	Überstauvolumen max. [m ³]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]	Durchfluss max. [m ³ /s]
R105	0,429	1,341	12,659	0,000	0,000	0,00	0,00	0,070
R300	0,247	2,833	12,567	0,000	0,000	0,00	0,00	0,051
R400	0,734	1,546	13,254	0,000	0,000	0,00	0,00	0,174
R600	0,519	2,311	12,189	0,000	0,000	0,00	0,00	0,155

Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 31.01.2025

Speicherschacht	Vol. Vollfüllung [cbm]	H Vollfüllung [m NHN]	Vol. trocken [cbm]	H trocken [m NHN]	H trocken relativ [m]	H trocken unter Gelände [m]	Vol. max [cbm]	H max [m NHN]	H max relativ [m]	H max unter Gelände [m]
R110	104,000	14,160	0,000	11,130	0,000	3,030	52,315	12,654	1,524	1,506
R115	165,000	14,170	0,000	11,080	0,000	3,090	83,958	12,652	1,572	1,518
R120	127,000	14,890	0,000	11,030	0,000	3,860	53,047	12,642	1,612	2,248
R125	119,000	14,590	0,000	10,960	0,000	3,630	53,478	12,591	1,631	1,999
R130	153,000	14,890	0,000	10,890	0,000	4,000	63,433	12,548	1,658	2,342
R135	38,000	14,500	0,000	10,840	0,000	3,660	17,394	12,515	1,675	1,985
R140	42,000	14,250	0,000	10,790	0,000	3,460	20,253	12,458	1,668	1,792
R145	48,000	14,300	0,000	10,740	0,000	3,560	22,328	12,396	1,656	1,904
R150	18,000	14,800	0,000	10,700	0,000	4,100	7,304	12,364	1,664	2,436
R155	53,000	14,750	0,000	10,640	0,000	4,110	21,377	12,298	1,658	2,452
R160	67,000	14,700	0,000	10,550	0,000	4,150	27,302	12,241	1,691	2,459
R165	69,000	14,500	0,000	10,520	0,000	3,980	28,987	12,192	1,672	2,308
R170	58,000	14,400	0,000	10,420	0,000	3,980	24,860	12,126	1,706	2,274
R175	67,000	14,300	0,000	10,320	0,000	3,980	29,538	12,075	1,755	2,225
R180	99,000	14,000	0,000	10,220	0,000	3,780	48,013	12,053	1,833	1,947
R200	224,000	14,500	0,000	12,000	0,000	2,500	46,444	12,518	0,518	1,982
R305	74,000	15,000	0,000	12,240	0,000	2,760	8,402	12,553	0,313	2,447
R310	80,000	14,800	0,000	11,140	0,000	3,660	30,821	12,550	1,410	2,250
R405	426,000	14,400	0,000	11,380	0,000	3,020	217,648	12,923	1,543	1,477
R410	73,000	14,300	0,000	11,280	0,000	3,020	32,754	12,635	1,355	1,665
R605	253,000	14,500	0,000	10,220	0,000	4,280	115,718	12,178	1,958	2,322
R610	211,000	14,500	0,000	10,570	0,000	3,930	84,558	12,145	1,575	2,355
R615	165,000	14,500	0,000	10,520	0,000	3,980	64,181	12,068	1,548	2,432
RRB	6,000,000	13,000	0,000	11,470	0,000	1,530	1.788,320	11,926	0,456	1,074

Maximalwerte für Sonderbauwerke

Stand: 31.01.2025

Typ	Name	Schacht oben	Schacht unten	Q trocken [cbm/s]	Q max [cbm/s]	Durchflussvolumen am Ende [cbm]	Dauer des Abflusses [min]	Stabilitätsindex
5	RRB	RRB	PN-R2.2	0,000	0,016	67,887	85	0

EXTRAN Ergebnisbericht

Euler Modellregen Typ II D = 30 min, T = 20 a

KOSTRA 2020

ehp Umweltplanung GmbH

Stand: 31.01.2025

Inhaltsverzeichnis

Rechenlaufgrößen.....	1
Statistische Angaben zum Kanalnetz	2
Volumenbilanz.....	3
Einstau.....	4
Abfluss am Ende	5
Maximalwerte für Haltungen	6
Maximalwerte für Schächte	7
Maximalwerte für Speicherschächte	8
Maximalwerte für Sonderbauwerke	9

Rechenlaufgrößen

Stand: 31.01.2025

Projekt

Rechenlauf

Bearbeiter/-in: ehp Umweltplanung GmbH

Kommentar 1: Euler Modellregen Typ II D = 30 min, T = 20 a

Kommentar 2: KOSTRA 2020

Dateien

Parametersatz: ext_D30-T20

Modelldatenbank: 107-001 B-Plan 99 - 2025-01 - 8.7.idbm

Ergebnisdatenbank: ERG_B-Plan 99_D30-T20_2025-01 V1.idbr

Simulationszeit

Simulationsanfang: 22.01.2025 10:00:00

Simulationsende: 22.01.2025 11:30:00

Berichtsanfang 22.01.2025 10:00:00

Berichtsende 22.01.2025 11:30:00

Variabler Simulationszeitschritt: Nein

Minimaler Simulationszeitschritt: 0,50 s

Maximaler Simulationszeitschritt: 5,79 s

Courant-Faktor: 0,50

Trockenwetterberechnung

Mit Trockenwetterzufluss: Nein

Zuflussanteil Schacht oben: 50 %

Zuflussanteil Schacht unten: 50 %

Vorlauf: 833.333,000 min

Einstau, Überstau

Wasserrückführung nach Überstau: mit

Schachtüberstaufläche: Ohne

Preissmann-Slot: Ja

Dämpfung der Beschleunigungsterme: Ja

Berechnungsdauer: 2 s

Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 31.01.2025

Statistische Angaben zum Kanalnetz

Anzahl Siedlungstypen	0
Anzahl Elemente	29
Anzahl Haltungen	27
Anzahl Pumpen	0
Anzahl Wehre	0
Anzahl Grund-/Seitenauslässe	0
Anzahl Schieber	0
Anzahl Drosseln	0
Anzahl Q-Regler	1
Anzahl H-Regler	0
Anzahl Transportelemente mit mehr als einem Rohr	0
Anzahl Schächte	4
Anzahl Speicherschächte	24
Anzahl Versickerungselemente	0
Anzahl freie Auslässe	1
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Sonderprofile	0
Anzahl Tiden	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	0
Anzahl Bauwerke	0
Länge des Kanalnetzes	1.470 m
Volumen in Haltungen	842 m ³

Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	0,04 %	bis	0,66 %	
Rohrlängen	von	27,48 m	bis	75,49 m	
Rohrsohlen	von	11,030 m	NHN	bis 13,000 m	NHN
Schachtsohlen	von	10,220 m	NHN	bis 12,520 m	NHN
Schachtscheitel	von	11,330 m	NHN	bis 13,600 m	NHN
Geländehöhen	von	13,000 m	NHN	bis 15,400 m	NHN

Einzelflächen	29,53 ha
befestigt	19,69 ha
nicht befestigt	9,84 ha
ohne Abfluss	0,00 ha

Fläche Außengebiete	0,00 ha
----------------------------	---------

Trockenwetter Größen

Fläche der Siedlungstypen	0,00 ha
Einwohner gesamt Siedlungstypen	0
TW-Abfluss Siedlungstyp Qs	0,00 l/s
TW-Abfluss Siedlungstyp Qf	0,00 l/s

Trockenwetterabfluss	0,00 l/s
Einzeleinleiter Direkt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s
Außengebiet Basisabfluss	0,00 l/s

Volumenbilanz

Stand: 31.01.2025

Anfangsvolumen im System: 0,004 m³

Trockenwetterzufluss: 0,000 m³

Oberflächenzufluss: 4.356,815 m³

Externer Zufluss: 0,000 m³

Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen): 4.356,819 m³

Gesamtabflussvolumen aus dem System: 70,805 m³

Abfluss durch Überstau (ohne WRF): 0,000 m³

Abfluss an Auslässen: 70,805 m³

Versickerung 0,000 m³

Restvolumen im System: 4.308,804 m³

Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen): 4.379,610 m³

Überstauvolumen am Ende: 0,000 m³

Volumenfehler: -0,52 %

Einstau an 13 Schachtelementen

Überstauvolumen an 0 Schachtelementen

Schacht mit max. Überstauvolumen -

maximales Überstauvolumen 0 m³

Abfluss an 1 Schachtelementen

Schachtelement	Einstaudauer [min]
R105	13,70
R110	18,23
R115	20,64
R125	4,82
R130	6,75
R135	7,81
R140	2,32
R200	17,94
R300	2,22
R305	12,73
R600	6,85
R605	2,32
R610	1,74
Anzahl	Max
13	20,64

Abfluss am Ende

Stand: 31.01.2025

Schachtelement	Maximaler Abfluss [l/s]	Abfluss [cbm]
PN-R2.2	15,50	70,804
Anzahl 1		Σ 70,804

Maximalwerte für Haltungen

Stand: 31.01.2025

Haltungs-name	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe	Q _{voll} (stationär)	V _{voll} (stationär)	Q _{max}	Durchfluss volumen am Ende	V _{max}	H relativ oben	H relativ unten	H unter Gelände oben	H unter Gelände unten	H absolut oben	H absolut unten	Auslastungsgrad Profilhöhe oben	Auslastungsgrad Profilhöhe unten	Q _{max} / Q _{voll}
			[mm]	[m ³ /s]	[m/s]	[m ³ /s]	[m ³]	[m/s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m NHN]	[m NHN]	[%]	[%]	
R105	R105	R110	700	0,538	1,40	0,101	83,770	1,08	0,825	0,925	0,945	1,105	13,055	13,055			0,19
R110	R110	R115	700	0,317	0,82	0,270	250,274	1,27	0,915	0,966	1,105	1,124	13,055	13,046			0,85
R115	R115	R120	700	0,290	0,75	0,283	392,998	0,76	0,966	0,994	1,124	1,866	13,046	13,024			0,98
R120	R120	R125	1.000	0,734	0,93	0,720	1.093,127	1,02	0,994	1,016	1,866	1,614	13,024	12,976			0,98
R125	R125	R130	1.000	0,734	0,93	0,794	1.209,235	1,11	1,016	1,027	1,614	1,973	12,976	12,917			1,08
R130	R130	R135	1.000	0,843	1,07	0,847	1.517,642	1,11	1,027	1,031	1,973	1,629	12,917	12,871			1,00
R135	R135	R140	1.000	0,741	0,94	0,938	1.855,629	1,21	1,031	1,003	1,629	1,457	12,871	12,793			1,26
R140	R140	R145	1.000	0,741	0,94	0,957	1.893,535	1,24	1,003	0,974	1,457	1,586	12,793	12,714			97
R145	R145	R150	1.000	0,896	1,14	0,974	1.917,097	1,26	0,974	0,973	1,586	2,127	12,714	12,673			97
R150	R150	R155	1.000	0,813	1,03	0,992	1.945,038	1,29	0,973	0,955	2,127	2,155	12,673	12,595			96
R155	R155	R160	1.000	0,997	1,27	1,024	1.998,365	1,35	0,955	0,963	2,155	2,187	12,595	12,513			96
R160	R160	R165	1.000	1,486	1,89	1,076	2.049,455	1,51	0,813	0,930	2,187	2,050	12,513	12,450			81
R165	R165	R170	1.000	1,005	1,28	1,110	2.084,098	1,46	0,930	0,925	2,050	2,055	12,450	12,345			93
R170	R170	R175	1.000	1,051	1,34	1,137	2.113,203	1,50	0,925	0,962	2,055	2,018	12,345	12,282			93
R175	R175	R180	1.200	1,698	1,50	1,185	2.156,991	1,24	0,962	1,041	2,018	1,739	12,282	12,261			87
R180	R180	RRB	1.000	0,472	0,60	1,234	2.194,719	3,71	0,761	0,741	1,739	0,789	12,261	12,211			74
R200	R200	R135	700	0,520	1,35	0,160	149,787	0,86	0,876	1,031	1,624	1,629	12,876	12,871			0,31
R300	R300	R305	600	0,273	0,97	0,068	54,975	0,59	0,629	0,689	2,451	2,071	12,949	12,929			0,25
R305	R305	R310	600	0,273	0,97	0,191	164,718	1,18	0,689	0,782	2,071	1,878	12,929	12,922			0,70
R310	R310	R130	800	0,870	1,73	0,294	234,823	1,31	0,782	1,027	1,878	1,973	12,922	12,917			0,34
R400	R400	R405	600	0,463	1,64	0,247	316,248	1,66	0,312	0,579	1,488	1,221	13,312	13,179			97
R405	R405	R410	600	0,475	1,68	0,406	520,648	1,53	0,579	0,754	1,221	1,246	13,179	13,054			0,86
R410	R410	R120	800	0,962	1,91	0,429	567,023	0,93	0,754	0,994	1,246	1,866	13,054	13,024			0,45
R600	R600	R605	600	0,193	0,68	0,218	173,135	1,20	0,817	0,834	2,013	2,046	12,487	12,454			1,13
R605	R605	R610	800	0,412	0,82	0,483	377,964	1,14	0,834	0,816	2,046	2,114	12,454	12,386			1,17
R610	R610	R615	800	0,488	0,97	0,731	557,710	1,47	0,816	0,738	2,114	2,262	12,386	12,238			92
R615	R615	RRB	800	0,475	0,94	0,902	676,457	4,10	0,668	0,741	2,262	0,789	12,238	12,211			93
																	1,90

Maximalwerte für Schächte

Stand: 31.01.2025

Schacht	Wasserstand ü. Sohle [m]	Wasserstand unter GOK [m]	Wasserstand [m NHN]	Überstauvolumen am Ende [m ³]	Überstauvolumen max. [m ³]	Einstaudauer [min]	Überstaudauer [min]	Durchfluss max. [m ³ /s]
R105	0,825	0,945	13,055	0,000	0,000	13,70	0,00	0,100
R300	0,629	2,451	12,949	0,000	0,000	2,22	0,00	0,073
R400	0,792	1,488	13,312	0,000	0,000	0,00	0,00	0,247
R600	0,818	2,012	12,488	0,000	0,000	6,85	0,00	0,221

Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 31.01.2025

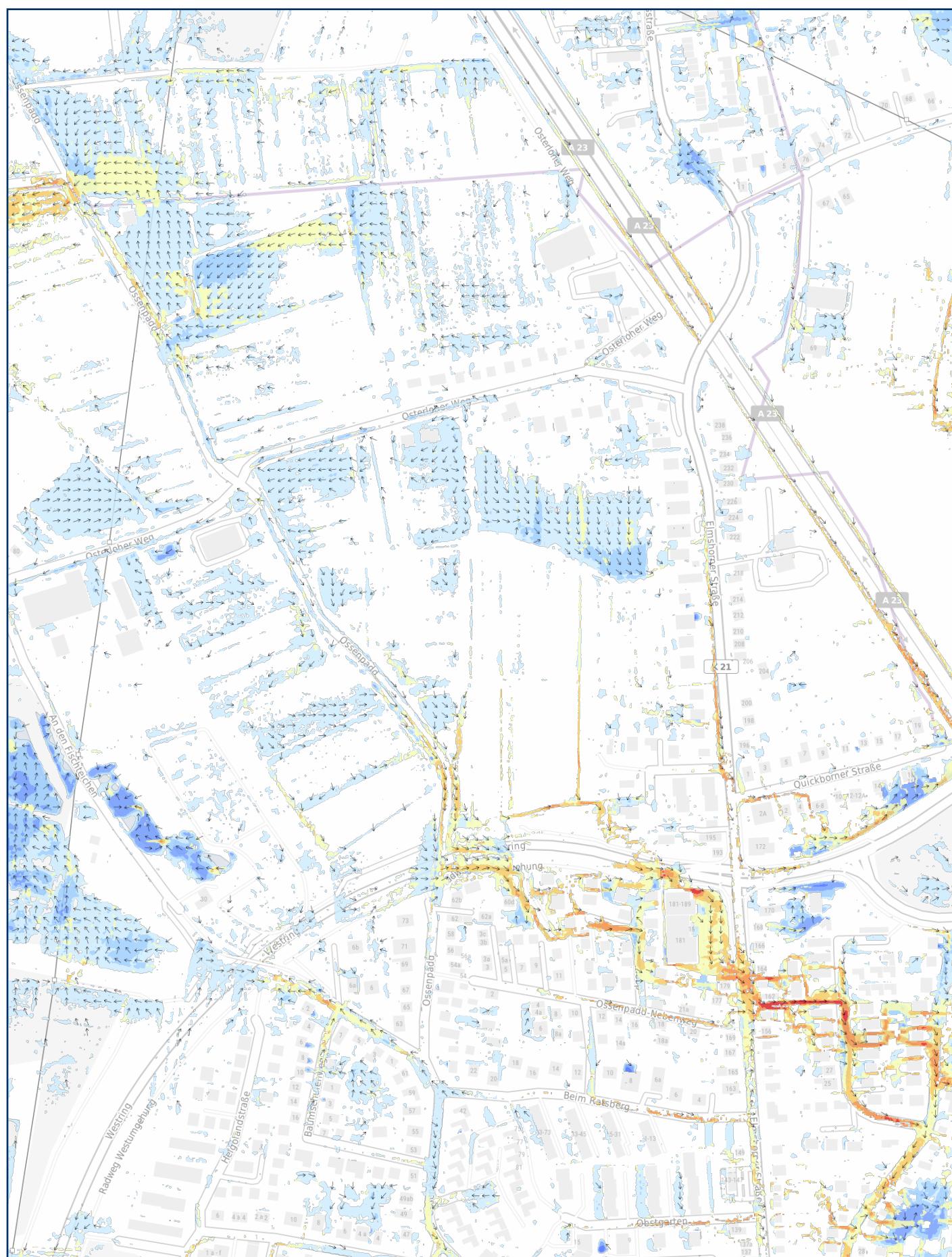
Speicherschacht	Vol. Vollfüllung [cbm]	H Vollfüllung [m NHN]	Vol. trocken [cbm]	H trocken [m NHN]	H trocken relativ [m]	H trocken unter Gelände [m]	Vol. max [cbm]	H max [m NHN]	H max relativ [m]	H max unter Gelände [m]
R110	104,000	14,160	0,000	11,130	0,000	3,030	66,074	13,055	1,925	1,105
R115	165,000	14,170	0,000	11,080	0,000	3,090	104,991	13,046	1,966	1,124
R120	127,000	14,890	0,000	11,030	0,000	3,860	65,596	13,024	1,994	1,866
R125	119,000	14,590	0,000	10,960	0,000	3,630	66,095	12,976	2,016	1,614
R130	153,000	14,890	0,000	10,890	0,000	4,000	77,552	12,917	2,027	1,973
R135	38,000	14,500	0,000	10,840	0,000	3,660	21,085	12,871	2,031	1,629
R140	42,000	14,250	0,000	10,790	0,000	3,460	24,308	12,793	2,003	1,457
R145	48,000	14,300	0,000	10,740	0,000	3,560	26,620	12,714	1,974	1,586
R150	18,000	14,800	0,000	10,700	0,000	4,100	8,663	12,673	1,973	2,127
R155	53,000	14,750	0,000	10,640	0,000	4,110	25,211	12,595	1,955	2,155
R160	67,000	14,700	0,000	10,550	0,000	4,150	31,687	12,513	1,963	2,187
R165	69,000	14,500	0,000	10,520	0,000	3,980	33,453	12,450	1,930	2,050
R170	58,000	14,400	0,000	10,420	0,000	3,980	28,059	12,345	1,925	2,055
R175	67,000	14,300	0,000	10,320	0,000	3,980	33,021	12,282	1,962	2,018
R180	99,000	14,000	0,000	10,220	0,000	3,780	53,456	12,261	2,041	1,739
R200	224,000	14,500	0,000	12,000	0,000	2,500	78,476	12,876	0,876	1,624
R305	74,000	15,000	0,000	12,240	0,000	2,760	18,486	12,929	0,689	2,071
R310	80,000	14,800	0,000	11,140	0,000	3,660	38,954	12,922	1,782	1,878
R405	426,000	14,400	0,000	11,380	0,000	3,020	253,775	13,179	1,799	1,221
R410	73,000	14,300	0,000	11,280	0,000	3,020	42,893	13,054	1,774	1,246
R605	253,000	14,500	0,000	10,220	0,000	4,280	132,035	12,454	2,234	2,046
R610	211,000	14,500	0,000	10,570	0,000	3,930	97,518	12,386	1,816	2,114
R615	165,000	14,500	0,000	10,520	0,000	3,980	71,218	12,238	1,718	2,262
RRB	6,000,000	13,000	0,000	11,470	0,000	1,530	2.905,531	12,211	0,741	0,789

Maximalwerte für Sonderbauwerke

Stand: 31.01.2025

Typ	Name	Schacht oben	Schacht unten	Q trocken [cbm/s]	Q max [cbm/s]	Durchflussvolumen am Ende [cbm]	Dauer des Abflusses [min]	Stabilitätsindex
5	RRB	RRB	PN-R2.2	0,000	0,016	70,805	86	0

Starkregengefahren B-Plan 99



0 50 100 150 200m

Hintergrundkarte: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2020)

Datenquellen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_14.09.2020.pdf

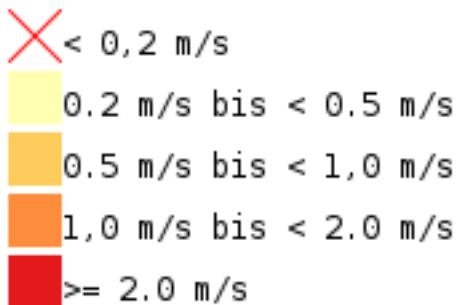
1:5000

Legende

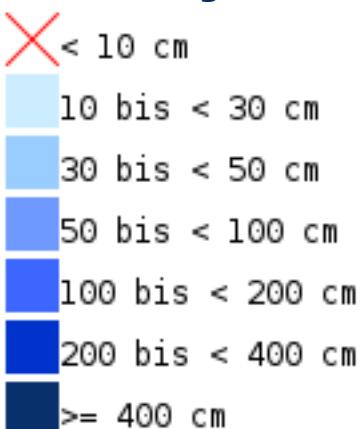
SH Starkregen: Fließrichtung extrem



SH Starkregen: Fließgeschwindigkeit extrem



SH Starkregen: Überflutungstiefe extrem



Nutzungshinweise

TopPlusOpen-Light-Grau UTM32

- Es gelten keine Zugriffsbeschränkungen
- Die Daten sind urheberrechtlich geschützt. Die Daten werden geldleistungsfrei gemäß der Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>) zur Verfügung gestellt. Die Verwendung des Datensatzes für die Pflege und Erweiterung der Daten des OpenStreetMap Projektes wird unter Einhaltung der im Ergänzungstext beschriebenen Angaben zur Namensnennung ausdrücklich erlaubt, siehe https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/lizenz/deu/Datenlizenz_Deutschland_Ergaenzungstext_Namensnennung.pdf. Der Quellenvermerk ist zu beachten.
- Quellenvermerk: Kartendarstellung: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.html
- {"id":"dl-by-de/2.0","name":"Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0","url":"<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>","quelle":"Kartendarstellung: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/Datenquellen_TopPlus_Open.html"}

Hinweiskarte Starkregen Gefahren (HWK_SRG)

- Es gelten keine Zugriffsbeschränkungen
- Die Daten sind urheberrechtlich geschützt. Die Daten werden geldleistungsfrei gemäß der Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0 (<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>) zur Verfügung gestellt. Die Verwendung des Datensatzes für die Pflege und Erweiterung der Daten des OpenStreetMap Projektes wird unter Einhaltung der im Ergänzungstext beschriebenen Angaben zur Namensnennung ausdrücklich erlaubt, siehe https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/lizenz/deu/Datenlizenz_Deutschland_Ergaenzungstext_Namensnennung.pdf. Der Quellenvermerk ist zu beachten.
- Informationen zum Haftungsausschluss entnehmen Sie folgendem Dokument:
https://sg.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/dokumentation/deu/starkregen Gefahrenhinweiskarte_haftungsausschluss.pdf
- Quellenvermerk: © BKG (Jahr des letzten Datenbezugs) dl-de/by-2-0, Datenquellen:
https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/datenquellen_h
- {"id":"dl-by-de/2.0","name":"Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0","url":"<https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>","quelle":"© BKG (Jahr des letzten Datenbezugs) dl-de/by-2-0, Datenquellen:
https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/datenquellen_h
- Im Allgemeinen erfolgt das Abflussgeschehen in den Flächen abseits von Gewässern von den Höhenlagen zur Vorflut der Gewässer. Für Gewässer ab einer bestimmten Einzugsgebietsgröße wird eine freie Vorflut angenommen. Das heißt, die hydraulische Leistung ist entsprechend so groß, dass das Gewässer nicht durch ein einzelnes Starkregenereignis ausufern kann. Dieser Zusammenhang ist im Modell insofern berücksichtigt, dass Gewässer ab einer bestimmten Einzugsgebietsgröße als Senken („Modellauslass“) abgebildet sind. Als „Modellauslass“ sind alle Gewässerabschnitte aufgenommen, die im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements (EU-HWRM RL) als Risikogewässer eingestuft worden sind. Damit wird sichergestellt, dass auch von großen Gewässern das Kopfgebiet hydraulisch in der Simulation abgebildet wird und erst ab einer bestimmten Größe das Gewässer als Modellauslass abgebildet wird.