- Stadt Sendenhorst -
Abwasserwerk
Kirchstraße 1
48324 Sendenhorst

Nachweis der Überflutungssicherheit für das Erschließungsgebiet „Kohkamp“ - B-Plan Nr. 11 - in Sendenhorst - Albersloh

Bearbeiter:

PLANUNG UND ABWICKLUNG VON VERKEHRSANLAGEN UND INGENIEURBAUWERKEN

GNEGEL GMBH

Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 10 25 5
E-Mail: info@gnegel.net
www.gnegel.net

- Stadt Sendenhorst -
Abwasserwerk
Kirchstraße 1
48324 Sendenhorst

Nachweis der Überflutungssicherheit für das Erschließungsgebiet „Kohkamp“ - B-Plan Nr. 11 - in Sendenhorst

INHALTSVERZEICHNIS

1. Erläuterungsbericht 1
1.1. Einführung 1
1.2. Örtliche Situation in Bestand und Planung 1
2. Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse 3
2.1. Entwässerungsnetz 3
2.2. Flächenarten und Versiegelungsgrade 3
2.3. Höhenmodell 4
2.4. Regenbelastung 5
2.5. Berechnungsergebnisse Netzhydraulik 6
2.6. Zusammenfassung 8

- Stadt Sendenhorst -
Abwasserwerk
Kirchstraße 1
48324 Sendenhorst

Nachweis der Überflutungssicherheit für das Erschließungsgebiet „Kohkamp“ - B-Plan Nr. 11 - in Sendenhorst

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage Nr.:

1. Niederschlagshöhen und -spenden für Sendenhorst, Westf. KOSTRA-DWD 2010
2. Berechnungsergebnisse Hystem-Extran für D= 30 min, T= 20a

1. Erläuterungsbericht

Nachweis der Überflutungssicherheit für das Erschließungsgebiet „Kohkamp“ - B-Plan Nr. 48 - in Sendenhorst

1.1. Einführung

Die Gnegel GmbH wurde im Jahr 2018 von der Grundstücksgesellschaft Sendenhorst mbH mit der Entwässerungsplanung im Bereich des Bebauungsplanes Nr. 11 "Kohkamp“ in Sendenhorst beauftragt. Die Erschließung erfolgt auf Grundlage eines städtebaulichen Vertrags mit der Stadt Sendenhorst.

Mit der Stadt Sendenhorst wurde eine 2-D-Simulation für den Nachweis der Überflutungssicherheit bei Belastung durch ein sturzflutartiges Regenereignis vereinbart.

In einer Vorabstimmung zwischen den Beteiligten, der Grundstücksgesellschaft Sendenhorst mbH, dem Abwasserwerk der Stadt Sendenhorst und der Unteren Wasserbehörde des Kreises Warendorf, wurde das 20-jährliche Kostra-Ereignis als Bemessungsereignis festgelegt.

1.2. Örtliche Situation in Bestand und Planung

Das Plangebiet liegt am südlichen Ortsrand von Albersloh (vgl. Abbildung 1).
Die ca. 10,3 ha große Fläche des Bebauungsplanes wird im Norden durch die vorhandene Bebauung, im Westen durch die Bahnlinie parallel zur L 586, im Osten durch den Ahrenhorster Bach uns seine Überschwemmungsgebiete und im Süden durch eine Hofstelle begrenzt. Die Freifläche, die zurzeit auch landwirtschaftlich genutzt wird, rundet die Ortslage im Südosten ab.

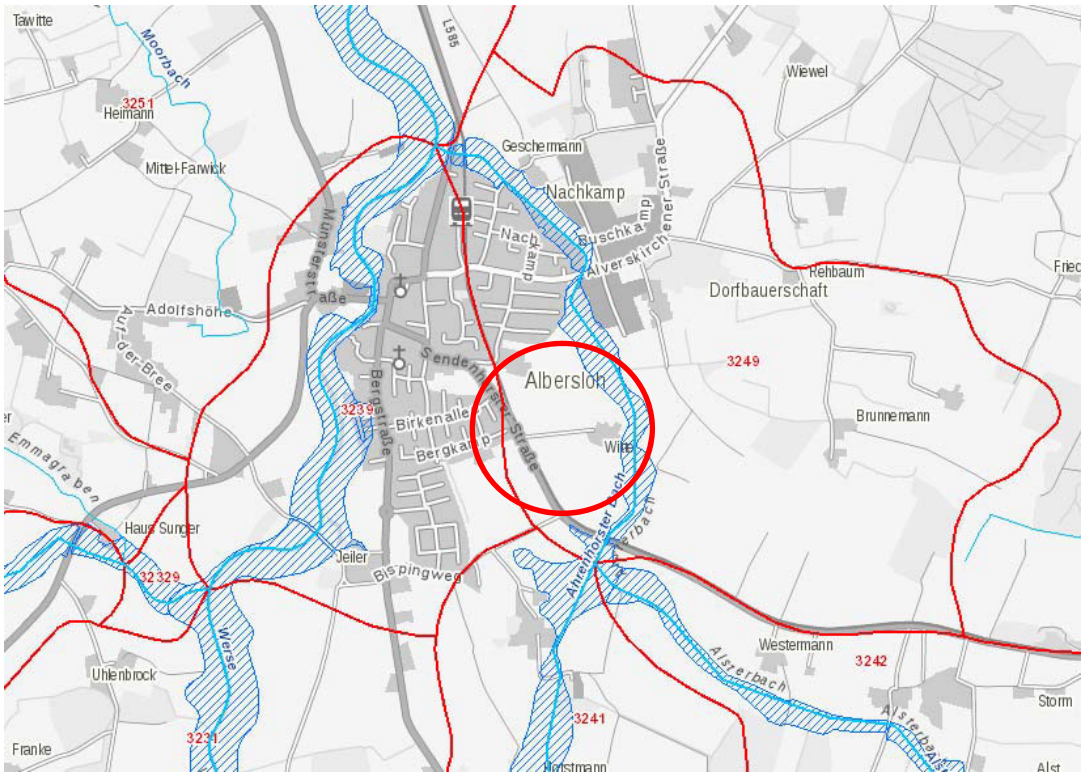

Abbildung 1: *Übersichtsplan (Quelle: GeoServer NRW)*

Auf der Fläche ist die Entwicklung eines Wohnquartiers zur Deckung des aktuellen Bedarfs von ca. 160 Grundstücken für Ein-/Zweifamilienhäuser sowie auch an Wohnungen in dichteren Bauformen vorgesehen. Die verkehrliche Erschließung erfolgt von Westen über einen neu geplanten Abzweig von der L 586 mit Querung der Bahnlinie.

Abbildung 2: *Luftbild mit maximalem EZG(Luftbild Quelle: GeoServer NRW)*

Geplante Regenentwässerung

Für die Neuplanung ist eine Trennkanalisation im vorgesehen. Das Hauptgefälle der Regenwasserkanäle verläuft von Südwesten nach Nordosten mit Anschluss an ein neu geplates Rückhaltebecken, das innerhalb des Überflutungsbereichs als offenes Erdbecken errichtet wird.

Zur Sicherung gegen Hochwasser werden die Böschungen des RRB über den HW-100-Wasserspiegel gezogen, das verlorene Überflutungsvolumen wird durch Geländemodellierung im Dreieck Erschließungsgebiet / Hofstelle / vorhandenes Überschwemmungsgebiet ausgeglichen.

Der Drosselabfluss von ca. 60 l/s und die Entlastungswassermengen, des auf eine Überlaufhäufigkeit von T = 2 Jahren dimensionierten Beckens, erhalten Anschluss an den Ahrenhorster Bach.

2. Berechnungsgrundlagen und Ergebnisse

2.1. Entwässerungsnetz

Das für den Überflutungsnachweis herangezogene Entwässerungsnetz besteht aus den Bestandshaltungen und teils in ihrer Fließrichtung umgekehrten Haltungen im Rohrlandweg und Königsberger Weg sowie dem geplanten Regenwassernetz Kohkamp.

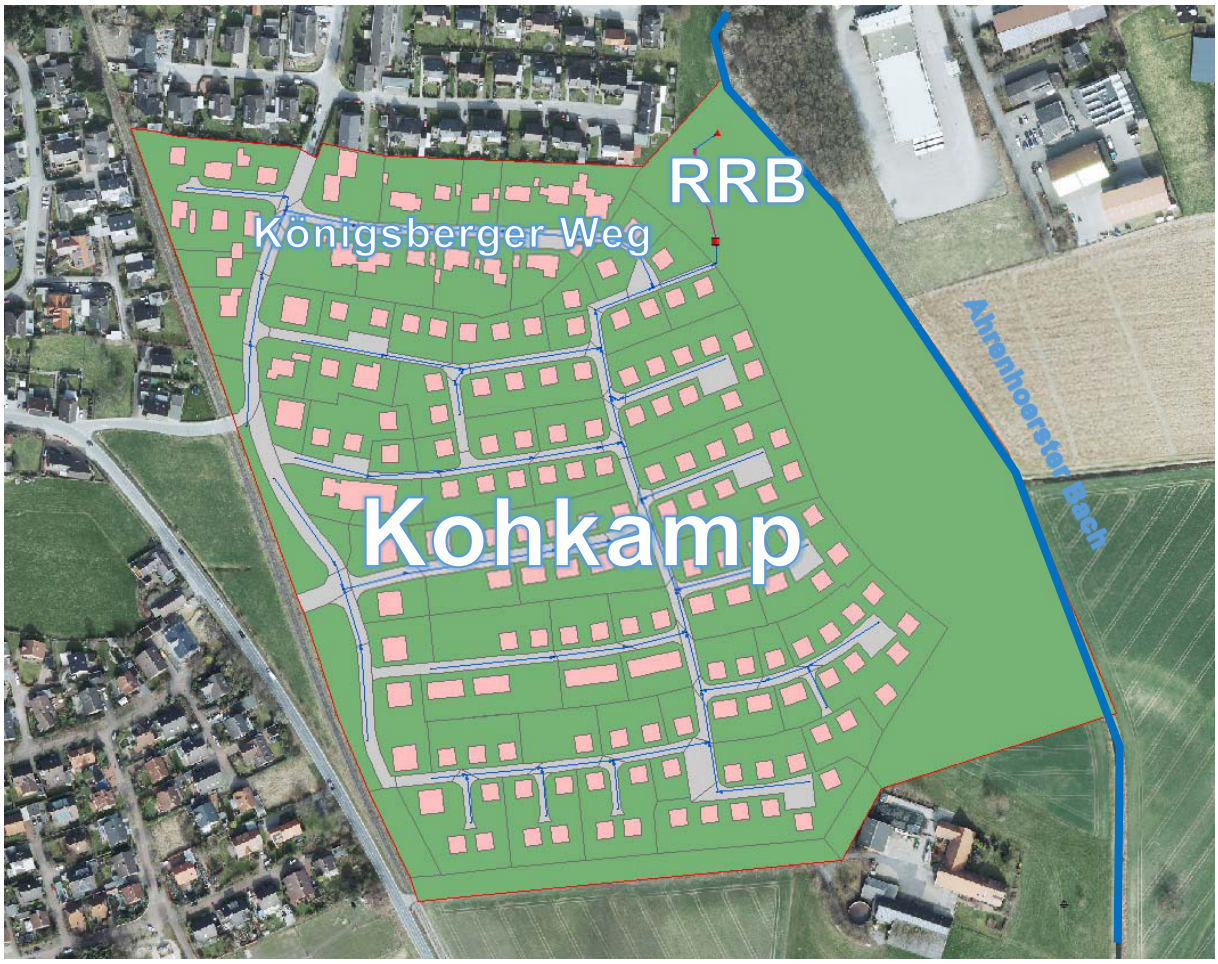

Abbildung 3: *Betrachtungsbereich der Simulation*

2.2. Flächenarten und Versiegelungsgrade

Während die Abflusseigenschaften der einzelnen Teilflächen des Einzugsgebietes bei der Dimensionierung der Kanäle eine wichtige Rolle spielen, hat die Abschätzung der Versiegelungsgrade bei der Simulation sturzflutartiger Regenereignisse einen geringeren Stellenwert. Grund dafür ist, dass für alle Flächenarten der Endabflussbeiwert auf 100 % angehoben wird, da bei diesen Ereignissen Faktoren wie Verdunstung und Versickerung nicht wirksam sind und auch die Oberflächenbeschaffenheit nach Abschluss der Muldenauffüllung keine Rolle mehr spielt.
Insofern ist die Unterteilung Gebäude (für die Baufenster lt. Bebauungsplan), Straßenflächen (öffentliche Verkehrsflächen) und Grünflächen (alle verbleibenden Flächen) ausreichend.

2.3. Höhenmodell

Basis des Höhengitters sind die Überfliegungsdaten im 1-Meter-Raster. Die Höhenpunkte, die innerhalb des Erschließungsgebietes liegen, werden aus diesem Raster ausgeschnitten und an ihrer Stelle die geplanten Höhen der Straßenkanten, Rinnen und Kantenpunkte des RRB eingefügt.

Da zu den Grundstücksflächen selbst noch keine Höhenangaben vorliegen bzw. das Bestandsgelände teilweise tiefer liegt als die geplanten Straßenhöhen, mussten für das Gelände der einzelnen Grundstücke Annahmen getroffen werden: hier wurden an den jeweiligen Baufenstern Höhenangaben eingearbeitet, die einige Zentimeter über der angrenzenden Straßenhöhe liegen, wie es in der Praxis auch üblich ist.

Das Altgebiet Rohrlandweg /Königsberger Weg geht mit den Höhendaten aus der Überfliegung ins Modell ein.

Abbildung 4: *Gitternetz des Höhenmodells*

2.4. Regenbelastung

Der Nachweis der Überflutungssicherheit soll lt. Forderung der Stadt Sendenhorst für einen 20-jährlichen Lastfall erbracht werden. Zum Einsatz kommt ein Euler-2-Regen, der aus den Daten des Kostra-Atlas 2010 errechnet wurde. Die Belastungsspitze liegt bei ca. 14 mm in 5 Minuten.

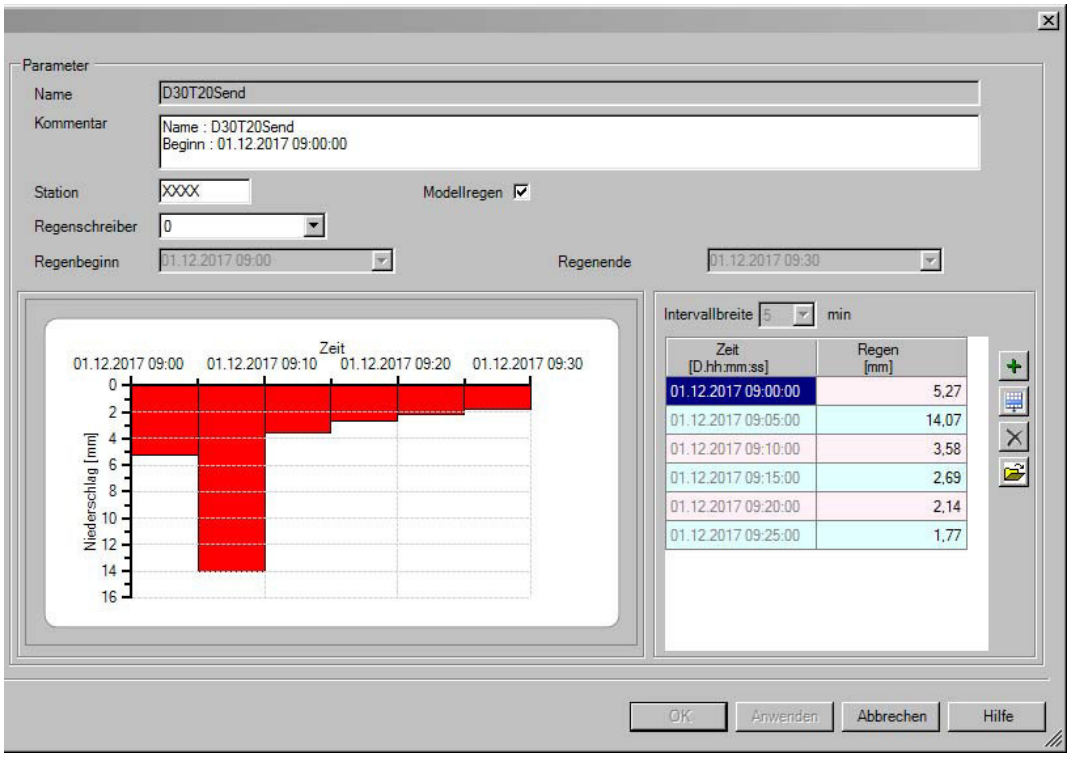

Abbildung 5: *Regenbelastung 30 Minuten, Wiederholungszeitspanne 20 Jahre*

2.5. Berechnungsergebnisse Basisplanung

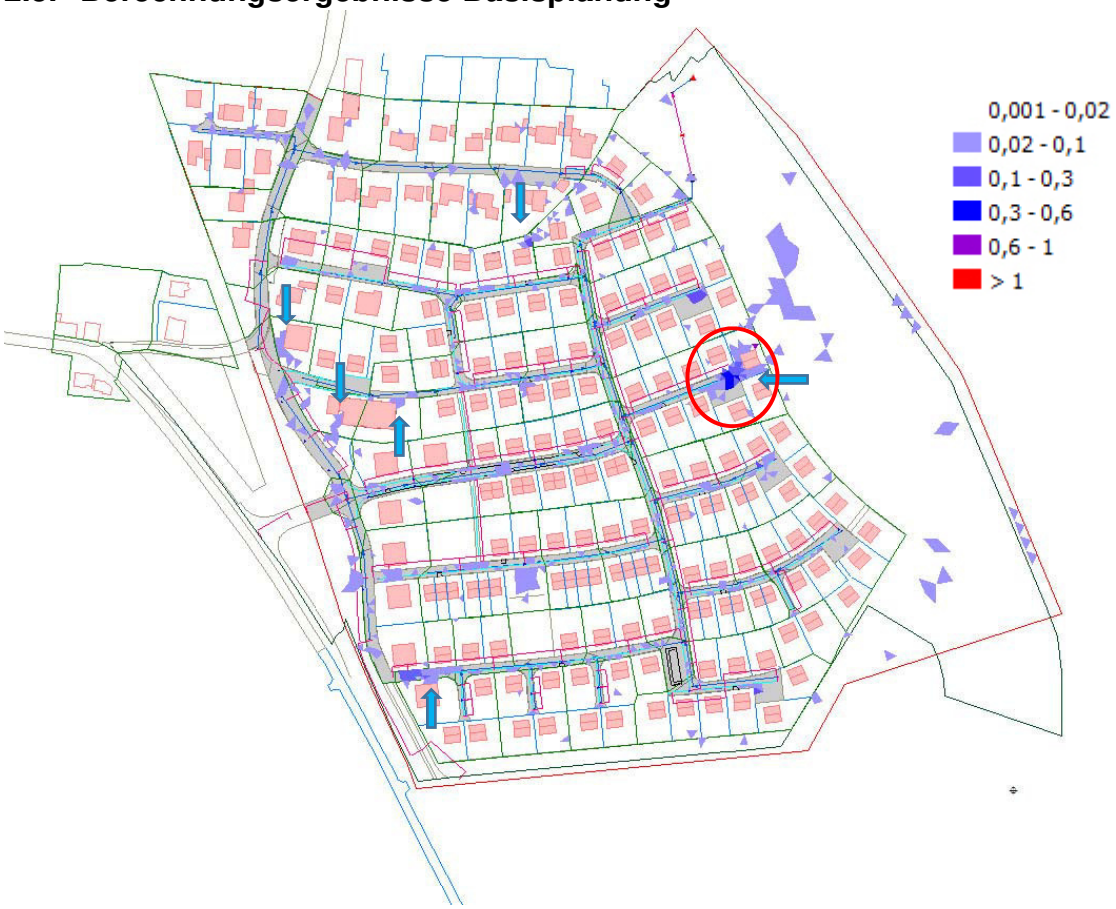

Abbildung 6: *Wasserstände an der 2D-Oberfläche [m]*

Insgesamt zeigt sich das Netz als ausgesprochen solide – ein Überstau ist an keinem Schacht des Planungsnetzes aufgetreten. Aufgrund des zunächst oberflächlichen Abflusses wurden aber vereinzelt ungünstige Fließwege ermittelt, die zu auffälligen Maximalwasserständen auch außerhalb öffentlicher oder unkritischer Flächen führten.

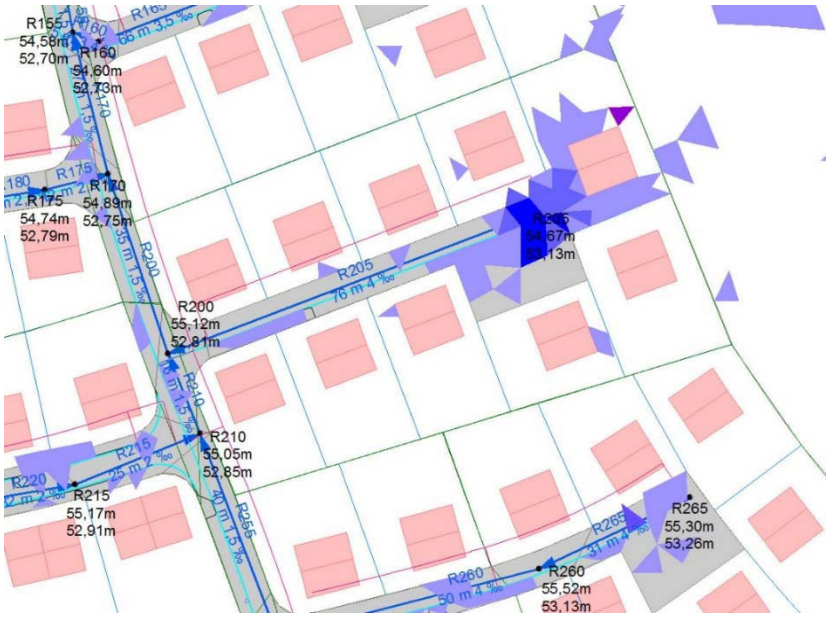

Abbildung 7: *Wasserstände an der 2D-Oberfläche [m] hier: 2. Stich*

Besonders prägnant zeigte sich der zweite Stich von Norden in Richtung Aue. Auch aufgrund von Rückstaueffekten aus dem Hauptstrang wird das Wasser verzögert in den Kanal aufgenommen und fließt deshalb oberflächlich hach Osten in Richtung Vorfluter ab. An dieser Stelle wurde ein weiterer Geh- und Radweg als Verbindung zur Aue ausgewiesen und die Straßenhöhen so modifiziert, dass er in Extremfällen als Notwasserweg fungieren kann. In der Oberfläche verbleibendes Wasser kann dann über öffentliche Flächen schadfrei in die Aue geleitet werden.
An anderen Stellen, an Wasserstände über 2 cm im direkten Umfeld der möglichen Bebauung auftraten (grüne Pfeile in Abb. 6), wurde die Straßenplanung so überarbeitet, dass das Wasser bevorzugt über öffentliche Flächen gelenkt wird und dort verbleibt (Abb. 8).

Abbildung 8: *Wasserstände an der 2D-Oberfläche [m] hier: nach Überarbeiten der Höhenplanung*

2.6. Zusammenfassung

In Ergänzung der Netzanzeige für die Erschließung Kohkamp wurde für das Planungsgebiet ein Überflutungsnachweis für das 20-jährliche Ereignis erbracht. Dazu wurde das Kanalnetz mit den geplanten Straßenhöhen in einer 2D-Simulation kombiniert. Zur Auffüllung fehlender Höhendaten wurden die Höhen der Grundstücke sinnvoll angenommen. An kritischen Stellen wurde die Höhenplanung im Sinne des Hochwassermanagements so modifiziert, dass das Wasser auf den Straßen und ggf. den Spielplätzen gepuffert wird oder über Notwasserwege der Aue des Vorfluters zugeführt wird. Damit konnte die Überflutungssicherheit nachgewiesen werden.

Aufgestellt

Sendenhorst, 25. Oktober 2018

Bearbeiter:
Gnegel GmbH

Sendenhorst

.....

KOSTRA-DWD 2010

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010

Rasterfeld : Spalte: 17, Zeile: 44,
Ortsname : Sendenhorst (NW)
Bemerkung : S17Z44
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	hN 1 a	rN 1 a	hN 2 a	rN 2 a	hN 5 a	rN 5 a	hN 10 a	rN 10 a	hN 20 a	rN 20 a	hN 30 a	rN 30 a	hN 50 a	rN 50 a	hN 100 a	rN 100 a
5 min	4,9	163,4	7,0	234,1	9,8	327,5	11,9	398,2	14,1	468,9	15,3	510,3	16,9	562,4	19,0	633,1
10 min	7,8	130,3	10,5	174,7	14,0	233,5	16,7	277,9	19,3	322,3	20,9	348,3	22,9	381,1	25,5	425,5
15 min	9,8	108,3	12,8	142,2	16,8	187,0	19,9	220,8	22,9	254,7	24,7	274,5	27,0	299,5	30,0	333,3
20 min	11,1	92,7	14,5	120,6	18,9	157,6	22,3	185,5	25,6	213,4	27,6	229,8	30,0	250,3	33,4	278,3
30 min	13,0	72,0	16,8	93,3	21,9	121,4	25,7	142,7	29,5	164,0	31,8	176,4	34,6	192,1	38,4	213,4
45 min	14,5	53,9	18,9	70,1	24,7	91,5	29,1	107,8	33,5	124,0	36,0	133,5	39,3	145,4	43,6	161,7
60 min	15,5	43,1	20,3	56,4	26,7	74,1	31,5	87,5	36,3	100,9	39,1	108,7	42,7	118,6	47,5	131,9
90 min	16,8	31,0	22,1	40,9	29,1	54,0	34,5	63,9	39,8	73,7	42,9	79,5	46,9	86,8	52,2	96,7
2 h	17,7	24,6	23,5	32,6	31,0	43,1	36,8	51,1	42,5	59,1	45,9	63,7	50,1	69,6	55,8	77,6
3 h	19,1	17,7	25,5	23,6	33,9	31,4	40,3	37,3	46,6	43,2	50,4	46,6	55,0	51,0	61,4	56,9
4 h	20,2	14,1	27,1	18,8	36,1	25,1	43,0	29,8	49,8	34,6	53,8	37,4	58,8	40,9	65,7	45,6
6 h	21,9	10,1	29,5	13,6	39,5	18,3	47,1	21,8	54,6	25,3	59,1	27,3	64,7	29,9	72,2	33,4
9 h	23,7	7,3	32,1	9,9	43,2	13,3	51,5	15,9	59,9	18,5	64,9	20,0	71,0	21,9	79,4	24,5
12 h	25,0	5,8	34,0	7,9	46,0	10,6	55,0	12,7	64,0	14,8	69,3	16,0	76,0	17,6	85,0	19,7
18 h	28,2	4,4	37,5	5,8	49,8	7,7	59,0	9,1	68,3	10,5	73,8	11,4	80,6	12,4	89,9	13,9
24 h	30,7	3,6	40,2	4,6	52,7	6,1	62,1	7,2	71,6	8,3	77,2	8,9	84,1	9,7	93,6	10,8
48 h	37,7	2,2	47,6	2,8	60,7	3,5	70,6	4,1	80,5	4,7	86,3	5,0	93,6	5,4	103,5	6,0
72 h	42,5	1,6	52,7	2,0	66,1	2,5	76,2	2,9	86,4	3,3	92,4	3,6	99,8	3,9	110,0	4,2

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenfaktoren verwendet:

Wiederkehrintervall	15 min	60 min	12 h	72 h
1 a	0,50	0,50	0,50	0,50
100 a	0,50	0,50	0,50	0,50

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

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

Berücksichtigung finden.

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Inhaltsverzeichnis

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

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Rechenlaufgrößen

Stand: 26.10.2018

Dateien

Parameterdatei:	D30T20ext_mod
Modelldatenbank:	Model.idbf
Ergebnisdatei von EXTRAN:	D30T20ext_opti1

Simulationszeit

Simulationsanfang:	31.07.2018 11:00:00
Simulationsende:	31.07.2018 13:30:00
Berichtsanfang	31.07.2018 11:00:00
Berichtsende	31.07.2018 13:30:00
Variabler Simulationszeitschritt:	Ja
Minimaler Simulationszeitschritt:	0,50 s
Maximaler Simulationszeitschritt:	2,00 s
Courant-Faktor:	0,50

Trockenwetterberechnung

Mit Trockenwetterzufluss:	Ja
Zuflussanteil Schacht oben:	50 %
Zuflussanteil Schacht unten:	50 %
Vorlauf:	1.400,000 min
benötigte Anzahl:	102
Volumenfehler:	0,00 %

Einstau, Überstau

Wasserrückführung nach Überstau:	mit
Schachtüberstaufläche:	Ohne Schachtüberstaufläche
Preissmann-Slot:	Ja
Dämpfung der Beschleunigungsterme:	Ja

Berechnungsdauer:	41 s

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst
Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55
E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Statistische Angaben zum Kanalnetz

Stand: 26.10.2018

Anzahl Siedlungstypen	0
Anzahl Elemente	68
Anzahl Haltungen	66
Anzahl Grund-/Seitenauslässe	0
Anzahl Pumpen	0
Anzahl Wehre	0
Anzahl Drosseln	1
Anzahl Q-Regler	0
Anzahl H-Regler	0
Anzahl Schieber	0
Anzahl freie Auslässe	1
Anzahl Auslässe mit Rückschlagklappe	0
Anzahl Schächte	66
Anzahl Speicherschächte	1
Anzahl Sonderprofile	0
Anzahl Tiden	0
Anzahl Außengebiete	0
Anzahl Einzeleinleiter	0
Länge des Kanalnetzes	2.435 m
Volumen in Haltungen	486 m^3

Minimal-/Maximalwerte

Rohrgefälle	von	0,11 %	bis	2,85 %
Rohrlängen	von	0,00 m	bis	87,00 m
Rohrsohlen	von	0,00 m NN	bis	53,90 m NN
Schachtsohlen	von	52,30 m NN	bis	53,75 m NN
Schachtscheitel	von	0,00 m NN	bis	54,20 m NN
Geländehöhen	von	53,50 m NN	bis	55,75 m NN

Fläche gesamt	17,23 ha
befestigt	4,07 ha
nicht befestigt	13,16 ha
Fläche Außengebiete	0,00 ha

Schmutzwasser-relevante 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 gesamt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Direkt	0,00 l/s
Einzeleinleiter Einwohner	0,00 l/s
Einzeleinleiter Frischwasser	0,00 l/s

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Volumenbilanz

Stand: 26.10.2018

Anfangsvolumen im System:	0,008 m^3
Trockenwetterzufluss:	0,000 m^3
Oberflächenzufluss:	512,484 m^3
Externer Zufluss:	0,000 m^3
Gesamtvolumen (Zufluss+Anfangsvolumen):	**831,376 m^3**
Gesamtabflussvolumen aus dem System:	561,311 m^3
Abfluss durch Überstau (ohne WRF):	0,000 m^3
Abfluss an Auslässen:	561,311 m^3
Restvolumen im System:	290,659 m^3
Gesamtvolumen (Abfluss+Restvolumen):	**851,970 m^3**
Überstauvolumen am Ende:	0,000 m^3
Volumenfehler:	-2,48 %
Einstau an	10 Schachtelementen
Überstauvolumen an	0 Schachtelementen
Schacht mit max. Überstauvolumen	-
maximales Überstauvolumen	0,000 m^3
Abfluss an	1 Schachtelementen

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Einstau

Stand: 26.10.2018

Schachtelement	Einstaudauer [min]
R00.403	1
R135	0
R140	5
R160	18
R165	2
R175	3
R180	4
R205	0
R260	3
R355	2
Anzahl	**Max**
10	**18**

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Abfluss am Ende

Stand: 26.10.2018

Schachtelement	Abfluss [cbm]
R090	561,258
Anzahl	**Summe**
1	**561,258**

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Maximalwerte für Haltungen

Stand: 26.10.2018

Haltungs-name	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe [mm]	Q_{voll} (stationär) [m^3/s]	v_{voll} (stationär) [m/s]	Q_{max} [m^3/s]	Durchfluss volumen am Ende [m^3]	v_{max} [m/s]	H relativ oben [m]	H relativ unten [m]	H unter Gelände oben [m]	H unter Gelände unten [m]	H absolut oben [m NN]	H absolut unten [m NN]	Auslastungs-grad Profilhöhe oben [%]	Auslastungs-grad Profilhöhe unten [%]	Q_{max} / Q_{voll}
R00.401	R00.401	R00.402	300	0,059	0,84	0,017	9,076	0,52	0,11	0,19	1,42	1,19	53,85	53,75	37	64	0,28
R00.402	R00.402	R00.403	300	0,062	0,88	0,038	24,123	0,67	0,19	0,32	1,19	1,14	53,75	53,72	64		0,61
R00.403	R00.403	R00.404	300	0,056	0,79	0,072	46,974	1,13	0,32	0,21	1,14	1,57	53,72	53,48		70	1,28
R00.404i	R00.422	R00.404	300	0,062	0,87	0,033	17,578	0,69	0,20	0,23	1,60	1,60	53,45	53,45	67	75	0,54
R00.411	R00.411	R120	600	0,273	0,97	0,187	151,456	0,88	0,49	0,52	1,58	1,40	53,15	53,14	82	87	0,68
R00.411i	R00.412	R00.411	600	0,274	0,97	0,178	137,859	0,96	0,42	0,48	1,66	1,58	53,17	53,15	70	80	0,65
R00.412i	R00.413	R00.412	600	0,273	0,96	0,170	119,189	0,97	0,36	0,41	1,83	1,66	53,21	53,17	60	68	0,62
R00.413i	R00.414	R00.413	500	0,169	0,86	0,142	95,052	0,98	0,35	0,35	1,71	1,83	53,30	53,21	70	70	0,84
R00.414i	R00.404	R00.414	400	0,148	1,18	0,122	78,648	1,17	0,28	0,34	1,60	1,71	53,45	53,30	70	85	0,82
R00.421	R00.421	R00.422	300	0,062	0,87	0,015	9,172	0,57	0,10	0,19	1,55	1,60	53,60	53,45	34	64	0,25
R100	Drossel	R090	1.000	1,177	1,50	0,066	561,259	0,93	0,15	0,14	1,76	1,06	52,49	52,44	15	14	0,06
R105	R105	R100	1.100	1,350	1,42	0,801	834,876	1,88	0,52	0,55	1,27	1,27	52,98	52,98	48	50	0,59
R110	R110	R105	1.000	1,051	1,34	0,799	833,643	1,85	0,57	0,52	1,46	1,27	53,11	52,98	57	52	0,76
R115	R115	R110	600	0,202	0,71	0,194	167,371	0,73	0,57	0,57	1,28	1,46	53,13	53,11	94	95	0,96
R120	R120	R115	600	0,273	0,97	0,187	159,519	0,77	0,53	0,56	1,40	1,28	53,14	53,13	88	93	0,69
R125	R125	R110	1.000	0,909	1,16	0,600	659,791	1,32	0,57	0,56	1,10	1,46	53,18	53,11	57	56	0,66
R130	R130	R125	1.000	0,899	1,14	0,592	648,721	1,29	0,57	0,56	1,22	1,10	53,22	53,18	57	56	0,66
R135	R135	R130	400	0,105	0,83	0,054	61,438	0,58	0,40	0,56	1,05	1,22	53,26	53,22			0,52
R140	R140	R135	300	0,058	0,82	0,009	6,309	0,33	0,37	0,39	1,12	1,05	53,27	53,26			0,16
R145	R145	R140	300	0,058	0,82	-0,007	1,610	0,24	0,29	0,36	1,30	1,12	53,27	53,27	98		-0,12
R150	R150	R135	300	0,058	0,82	0,046	30,711	0,83	0,26	0,39	1,25	1,05	53,29	53,26	86		0,79
R151	R151	R150	300	0,058	0,82	0,018	11,091	0,49	0,11	0,25	1,51	1,25	53,33	53,29	38	82	0,30
R155	R155	R130	900	0,693	1,09	0,528	566,023	1,26	0,57	0,56	1,31	1,22	53,27	53,22	63	62	0,76
R160	R160	R155	300	0,057	0,81	0,041	25,956	0,58	0,55	0,56	1,33	1,31	53,27	53,27			0,72
R165	R165	R160	300	0,058	0,82	0,022	12,536	0,41	0,41	0,53	1,01	1,33	53,38	53,27			0,38
R170	R170	R155	900	0,685	1,08	0,509	531,654	1,23	0,57	0,56	1,57	1,31	53,32	53,27	63	62	0,74
R175	R175	R170	500	0,189	0,96	0,083	80,836	0,47	0,53	0,56	1,41	1,57	53,32	53,32			0,44
R180	R180	R175	400	0,105	0,83	0,068	66,918	0,67	0,46	0,52	1,32	1,41	53,36	53,32			0,65
R185	R185	R180	400	0,105	0,83	0,067	55,550	0,81	0,34	0,45	1,24	1,32	53,39	53,36	86		0,64
R190	R190	R185	300	0,058	0,82	0,058	38,126	0,93	0,25	0,33	1,31	1,24	53,45	53,39	83		0,99
R195	R195	R190	300	0,058	0,82	0,023	15,402	0,52	0,13	0,24	1,52	1,31	53,50	53,45	44	80	0,40
R200	R200	R170	800	0,508	1,01	0,429	442,957	1,15	0,56	0,56	1,74	1,57	53,38	53,32	70	70	0,84
R205	R205	R200	300	0,062	0,87	0,017	10,570	0,36	0,31	0,55	1,23	1,74	53,44	53,38			0,27

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Haltungs-name	Schacht oben	Schacht unten	Profilhöhe [mm]	Q_{voll} (stationär) [m^3/s]	v_{voll} (stationär) [m/s]	Q_{max} [m^3/s]	Durchfluss volumen am Ende [m^3]	v_{max} [m/s]	H relativ oben [m]	H relativ unten [m]	H unter Gelände oben [m]	H unter Gelände unten [m]	H absolut oben [m NN]	H absolut unten [m NN]	Auslastungs-grad Profilhöhe oben [%]	Auslastungs-grad Profilhöhe unten [%]	Q_{max} / Q_{voll}
R210	R210	R200	700	0,355	0,92	0,419	420,946	1,29	0,56	0,55	1,64	1,74	53,41	53,38	80	79	1,18
R215	R215	R210	500	0,169	0,86	0,078	85,710	0,42	0,51	0,55	1,76	1,64	53,41	53,41			0,46
R220	R220	R215	500	0,169	0,86	0,070	75,740	0,56	0,44	0,50	1,40	1,76	53,42	53,41	88	99	0,41
R225	R225	R220	500	0,169	0,86	0,055	51,925	0,63	0,26	0,43	1,31	1,40	53,43	53,42	52	86	0,32
R230	R230	R225	500	0,168	0,85	0,036	31,246	0,55	0,18	0,25	1,84	1,31	53,43	53,43	36	50	0,21
R235	R235	R230	300	0,068	0,96	0,010	10,272	0,42	0,11	0,17	1,58	1,84	53,44	53,43	36	56	0,14
R240	R240	R235	300	0,061	0,86	0,005	2,625	0,47	0,06	0,10	1,29	1,58	53,64	53,44	19	33	0,08
R245	R245	R230	300	0,064	0,91	0,016	10,108	0,60	0,10	0,17	1,50	1,84	53,51	53,43	34	56	0,25
R250	R250	R245	300	0,061	0,87	0,005	2,910	0,35	0,06	0,09	1,72	1,50	53,70	53,51	19	31	0,08
R255	R255	R210	800	0,505	1,00	0,354	323,549	1,03	0,53	0,55	1,88	1,64	53,45	53,41	67	69	0,70
R260	R260	R255	300	0,062	0,87	0,038	30,380	0,64	0,38	0,52	2,02	1,88	53,50	53,45			0,62
R265	R265	R260	300	0,062	0,87	0,022	15,617	0,63	0,26	0,37	1,78	2,02	53,52	53,50	85		0,36
R270	R270	R255	700	0,411	1,07	0,310	274,697	1,09	0,50	0,52	1,99	1,88	53,48	53,45	72	75	0,76
R275	R275	R270	400	0,115	0,91	0,051	51,465	0,55	0,41	0,49	1,98	1,99	53,50	53,48			0,44
R280	R280	R275	400	0,115	0,91	0,038	33,849	0,66	0,28	0,40	1,66	1,98	53,51	53,50	69	99	0,33
R285	R285	R280	300	0,062	0,87	0,017	11,216	0,56	0,11	0,27	1,59	1,66	53,64	53,51	36	89	0,28
R290	R290	R270	700	0,411	1,07	0,265	211,281	0,99	0,45	0,49	2,25	1,99	53,51	53,48	64	70	0,65
R295	R295	R290	400	0,115	0,91	0,073	59,947	0,74	0,36	0,44	2,02	2,25	53,54	53,51	90		0,63
R300	R300	R295	400	0,114	0,91	0,067	51,179	0,90	0,29	0,35	1,83	2,02	53,56	53,54	72	88	0,59
R305	R305	R300	300	0,062	0,87	0,028	17,703	0,59	0,14	0,28	1,13	1,83	53,62	53,56	47	93	0,45
R310	R310	R300	300	0,069	0,98	0,006	4,485	0,24	0,15	0,28	2,10	1,83	53,56	53,56	50	93	0,09
R315	R315	R290	600	0,273	0,97	0,184	139,337	0,88	0,41	0,44	2,14	2,25	53,53	53,51	68	73	0,67
R320	R320	R315	500	0,207	1,05	0,111	82,157	0,84	0,27	0,39	2,07	2,14	53,58	53,53	55	79	0,53
R325	R325	R320	300	0,062	0,87	0,015	10,651	0,41	0,15	0,26	2,10	2,07	53,58	53,58	50	88	0,25
R330	R330	R320	400	0,115	0,91	0,086	60,614	1,00	0,26	0,26	1,95	2,07	53,70	53,58	65	66	0,75
R335	R335	R330	300	0,062	0,87	0,014	10,046	0,39	0,14	0,25	1,99	1,95	53,70	53,70	46	83	0,22
R340	R340	R330	300	0,062	0,87	0,049	33,162	0,86	0,20	0,25	1,88	1,95	53,83	53,70	67	83	0,78
R345	R345	R340	300	0,062	0,87	0,015	9,130	0,47	0,10	0,19	1,87	1,88	53,85	53,83	34	63	0,25
R350	R350	R340	300	0,062	0,87	0,015	11,580	0,45	0,12	0,19	1,72	1,88	53,84	53,83	40	63	0,24
R355	R355	R315	300	0,062	0,87	0,053	36,542	0,74	0,36	0,39	2,01	2,14	53,61	53,53			0,85
R360	R360	R355	300	0,062	0,87	0,020	13,118	0,49	0,13	0,35	2,12	2,01	53,62	53,61	45		0,32
Wehr	R100	Drossel	300	2,558	3,41	0,000	0,000	0,00	0,00	0,15	0,35	1,76	53,90	52,49	0	51	0,00

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Maximalwerte für Speicherschächte

Stand: 26.10.2018

Speicherschacht	Vol. Vollfüllung [cbm]	H Vollfüllung [m NN]	Vol. trocken [cbm]	H trocken [m NN]	H trocken relativ [m]	H trocken unter Gelände [m]	Vol. max [cbm]	H max [m NN]	H max relativ [m]	H max unter Gelände [m]
R100	2.485,855	54,25	0,000	52,42	0,00	1,83	587,494	52,98	0,56	1,27

Gnegel GmbH
Osttor 43
48324 Sendenhorst

Tel.: 0 25 26 / 10 26
Fax: 0 25 26 / 1 02 55

E-Mail: info@Gnegel.net
Internet: www.gnegel.net

Maximalwerte für Sonderbauwerke

Stand: 26.10.2018

Typ	Name	Schacht oben	Schacht unten	Q trocken [cbm/s]	Q max [cbm/s]	Durchflussvolumen am Ende [cbm]	Dauer des Abflusses [min]	STABILITAETSINDEX	PLANUNGSSTATUS
7	Dros_RRB	R100	Drossel	0,000	0,066	571,876	146	65	1