

Hydraulische Überrechnung und Nachweis
des bestehenden Kühl- und Regen-Abwassersystems
gemäß DWA-A 118



DSM Nutritional Products GmbH
in Grenzach-Wyhlen

Auftraggeber

DSM Nutritional Products GmbH
Emil-Barell-Str. 3
79639 Grenzach-Wyhlen

Bearbeitung

betaplan GmbH
Salzwerkstr. 3
79639 Grenzach-Wyhlen
Tel +49 (0) 7624 98 96 260

in Zusammenarbeit mit:

Planungsbüro Süd-West GmbH
Gewerbestr. 9
79539 Lörrach
Tel +49 (0) 7621 16 10 50

INHALTSVERZEICHNIS

1)	ALLGEMEINE GRUNDLAGEN.....	3
2)	VERANLASSUNG	3
3)	HYDRODYNAMISCHE BERECHNUNG	4
3.1)	Vorgehensweise	4
3.2)	Entwässerungsgebiet.....	4
3.3)	Einzugsgebiet-Modellbildung	5
3.4)	Berechnungsmethode und Niederschlagsbelastung	6
3.5)	Software	7
3.5.1)	Grundeinstellungen: Oberflächenabflussmodell	8
3.5.2)	Grundeinstellungen: Transportmodell.....	9
3.6)	Eingangsdaten	9
3.6.1)	Kanal- und Schachtdaten.....	9
3.6.2)	Digitalisierte Oberfläche-Einzugsgebiete	10
3.6.3)	Konstante Zuflüsse-Einzugsgebiete.....	11
3.7)	Ergebnisse der Hydrodynamischen Berechnung	12
3.8)	Ergebnis-Bewertung.....	13
4)	BETRACHTUNG DER MÖGLICHEN GEFAHRENQUELLEN IN ANLEHNUNG AN TRAS 310.	16
4.1)	Flusshochwasser.....	16
4.2)	Grundwasseranstieg.....	17
4.3)	Überflutung durch Starkregen.....	17
5)	ZUSAMMENFASSUNG	18

1) ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Die DSM Nutritional Products GmbH betreibt am Standort Grenzach-Wyhlen eine Produktionsstätte für Nahrungsergänzungsmittel. Das Chemie- und Pharmawerk wurde ab Ende des 19. Jahrhunderts erbaut und hat seitdem viele Umbauten und Modernisierungen erfahren. Außerdem fanden Eigentümerwechsel statt. Daher sind auf dem Werkareal derzeit 3 Firmen angesiedelt:

- DSM Nutritional Products GmbH
- GP-Grenzach Produktions GmbH, Bayer
- Roche Pharma AG

Die DSM besitzt den größten Flächenanteil mit knapp 80 % des Werkareals. Die verbleibenden gut 20 % teilen sich auf in 16 % für Roche und 4 % für GP-Bayer.

Die Roche betreibt am Standort keine Produktion mehr, und nutzt ihren Flächenanteil ausschließlich als Labor- und Bürofläche.

Das anfallende Abwasser des kompletten Werkareals wird von DSM behandelt und abgeleitet. Die DSM betreibt auf dem Werkareal eine Kläranlage für die anfallenden „Chemieabwässer“. Das Regenwasser wird in einem separaten Entwässerungssystem „Kühl- und Regenwasser“ gesammelt und nach Feststellung der Unversehrtheit, in die, direkt an das Werkareal angrenzende Vorflut, den Rhein, eingeleitet.

2) VERANLASSUNG

Für den weiteren Betrieb der auf dem Werkareal befindlichen Kläranlage hat die DSM einen Wasserrechtlichen Antrag bei der Genehmigungsbehörde, Regierungspräsidium Freiburg, einzureichen. Ein Bestandteil dieses Antrags ist der hydraulische Nachweis des bestehenden Kühl- und Regenwasser-Abwassersystems gemäß des DWA-Arbeitsblatts 118 und der Betrachtung der Gefahrenquellen in Anlehnung an die TRAS 310 – Grundlagen für die Technische Regel der Anlagensicherheit: Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser.

3) HYDRODYNAMISCHE BERECHNUNG

3.1) Vorgehensweise

Das Kühl- und Regenwassernetz der Kanalisation der DSM Nutritional Products GmbH wird durch eine hydrodynamische Kanalnetzrechnung überrechnet. Hierfür wird ein computergestütztes Modell erstellt. Das Ziel der Modellrechnung ist die Überprüfung der Entwässerungssicherheit und das Ermitteln kritischer Bereiche des Kanalnetzes. Es werden daher überlastete Kanalstränge und überstauten Schächte identifiziert. Die Ergebnisse können zur Entscheidungshilfe für mögliche Maßnahmen als Grundlage dienen.

3.2) Entwässerungsgebiet

Die Gesamtfläche des Gebietes beträgt ca. 31 ha. Hiervon sind ca. 22 ha versiegelte Fläche, die für das Regenwassernetz von Relevanz sind. Die übrigen Flächen werden entweder in ein anderes Entwässerungsnetz geleitet oder sind als nicht zum Abfluss beitragende Grün- oder Kiesflächen eingestuft.

Die versiegelten Flächen werden aus den Dachflächen, welche nahezu ausschließlich als Flachdächer ausgebildet sind und den asphaltierten Verkehrsflächen gebildet.

Das betrachtete Entwässerungssystem beinhaltet die Ableitung des Regenwassers inklusive des industriellen, unbelasteten Kühlwassers, das in die Regenwasserkanäle eingeleitet wird.

Der Fremdwassereintrag kann aufgrund der hohen Abflussmengen im Fall eines Regenereignisses vernachlässigt werden.

Die Höhenunterschiede der Oberfläche auf dem gesamten Areal bewegen sich im maximalen Bereich bis 1 m. Die Geländeneigung wurde daher pauschal über die Neigungsklasse 2 definiert. Der Befestigungsgrad des Geländes beträgt 70 %. Dem Entwässerungsgebiet fließt kein Oberflächenwasser aus Außengebieten zu.

Die Oberflächenentwässerung erfolgt zusammen mit der Ableitung des Kühlwassers unter permanenter Qualitätsüberwachung und der Möglichkeit zur Umschaltung in ein Havariebecken in den direkt an das Gelände angrenzenden Rhein.



3.3) Einzugsgebiet-Modellbildung

Das gesamte Entwässerungssystem ist miteinander verbunden und daher als ein Netzteil definiert. Das Netz setzt sich aus 485 Haltungen zusammen. Insgesamt liegen sechs Endschächte vor. Die zwei im Westen liegenden Endschächte sind jedoch im Normalbetrieb verschlossen (G098K580010 und G000K040105), ebenso der Auslass Nr. 2 (G000K520030). Dieser Zustand wird für die hydrodynamische Berechnung angenommen.

Die verbleibenden drei im Süden liegenden Endschächte liegen im Rhein (1 x Einleitungsstelle 3, 2 x Einleitungsstelle 4). Über diese offenen, freien Auslässe fließt das anfallende Regen- und Kühlwasser in den Vorfluter ab.

Die gesamte Oberfläche des Geländes wurde in der hydrodynamischen Kanalnetzrechnung auf die abflusswirksamen, versiegelten Flächen reduziert. Hierbei werden Dach- und Straßenflächen berücksichtigt, die an das Kanalnetz angeschlossen sind. Für Dach- und Straßenflächen werden identische Verlustparameter angesetzt, da detaillierte Unterscheidungen der Benetzungs-, Interzeptions- und Muldenverluste für die unterschiedlichen Arten undurchlässiger Flächen als nicht erforderlich angesehen werden.

Jegliche befestigten Flächen wurden als Einzugsgebiete definiert. Hierbei wurden teilweise mehrere Flächen zu einem Einzugsgebiet zusammengefasst. Die Summe aller versiegelten Flächen beträgt 22,1 ha. Diese sind auf rund 220 Einzugsgebiete aufgeteilt.

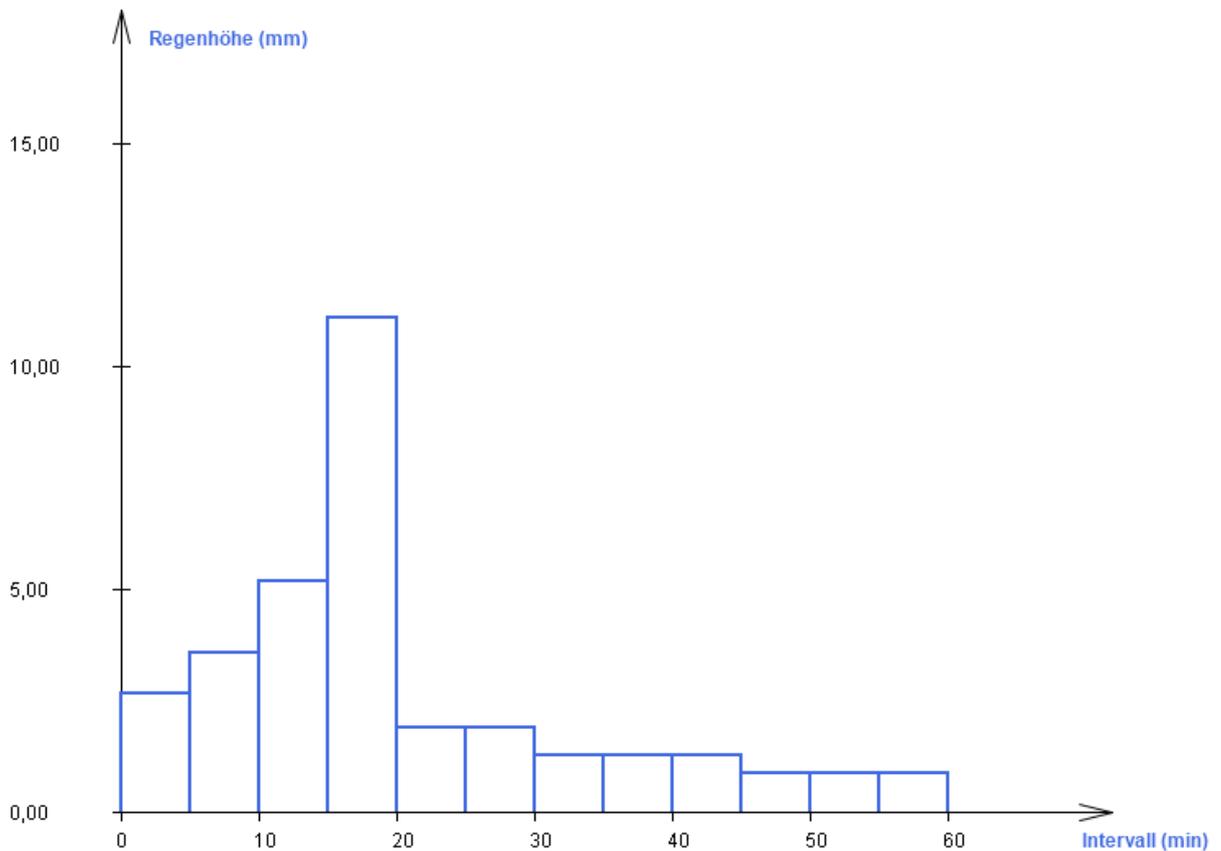
Die Kühlwasserzuflüsse wurden einzelnen Einzugsgebieten zugeordnet. Hierbei wurde beachtet, dass die Kühlwasserzuflüsse örtlich mit den Einzugsgebieten übereinstimmen. Somit sind die Anschlüsse an die vorgegebenen Haltungen angeschlossen.

3.4) Berechnungsmethode und Niederschlagsbelastung

Anwendungsempfehlungen für die Nachrechnung bestehender Systeme und für den Nachweis der Überstauhäufigkeit gibt das Arbeitsblatt der DWA-A 118. Als Berechnungsmethode wird hierbei ein hydrodynamisches Modell empfohlen. Zur Niederschlagsbelastung werden Modellregen Euler (Typ II), Modellregengruppen oder gemessene Starkregenereignisse empfohlen. Angesetzt wurde hier eine Belastung mit dem Modellregen Euler (Typ II).

Für den Nachweis der Überstauhäufigkeit wird bei der Anwendung eines Euler-Modellregens (Typ II) empfohlen, die Regenhäufigkeit der vorgegebenen Überstauhäufigkeit gleich zu setzen (DWA-A 118). Die Überstauhäufigkeit und die Wiederkehrhäufigkeit für den Bemessungsregen zur Nachrechnung des Kanalnetzes wurde auf 1-mal in 5 Jahren ($n = 5$) festgelegt. Dies entspricht der empfohlenen Häufigkeit des Bemessungsregens für Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete ohne Überflutungsprüfung.

Die Modellregen Euler (Typ II) wurden mit den Niederschlagsdaten nach Kostra-DWD 2010 R erstellt (Spalte 14, Zeile 100). Es wurde ein Vorregenindex von 25 mm angenommen, womit von vergleichbaren Verhältnissen wie bei Bodenfeuchteklasse II ausgegangen werden kann. Für ein Regenereignis mit fünfjähriger Wiederkehrwahrscheinlichkeit ergeben sich die folgenden Kennwerte:



3.5) Software

Die computergestützte Berechnung wurde mit Hilfe der Programme GraPS (Grafiksystem für Kanal- und Wasserversorgungsnetze) und HYKAS (stationäre und instationäre Kanalnetzberechnung, Schmutzfrachtsimulation) der Rehm Software GmbH durchgeführt. Die hier folgenden Beschreibungen beziehen sich auf die Bedienungsanleitung der Version HYKAS 12.5.

Grundsätzlich kann bei der Berechnung zwischen dem Oberflächenabflussmodell und dem Kanalnetzmodell (Transportmodell) unterschieden werden. Das Oberflächenabflussmodell überführt den Bruttoniederschlag in den Effektivniederschlag. Das Transportmodell simuliert den Wassertransfer für jedes Rohr, jeden Schacht und jeden Zeitschritt.

Die Überführung vom Brutto- in den Effektivniederschlag wird im Wesentlichen durch Verluste und den Abflussbeiwert bestimmt. Der Abflussbeiwert wird in Abhängigkeit vom Befestigungsgrad, dem Gebietsgefälle und der zum betrachteten Zeitpunkt gefallenen Niederschläge bestimmt. Dies bedeutet, dass mit zunehmender Niederschlagshöhe der Abflussbeiwert ebenfalls größere Werte annimmt. Als Oberflächenabflussmodell wurde die Grenzwertmethode gewählt.

Die Bewegungsgleichung des Transportmodells wird instationär, ungleichförmig angesetzt, d. h. es werden alle Glieder der St' Venant'schen Differenzialgleichung berücksichtigt. Der Einfluss der Wandrauheit wird empirisch nach der Formel von Prandtl-Colebrook berücksichtigt. Bei überstauten Rohren wird bei einem Wasserspiegel größer oder gleich der Geländeoberkante gemäß den realen Verhältnissen ein oberflächennaher Ablauf (Verlust) vorgesehen.

3.5.1) Grundeinstellungen: Oberflächenabflussmodell

Parameter für Oberflächenabfluss nach der Grenzwertmethode

	Undurchlässige Fläche	Durchlässige Fläche
Benetzungs- und Interzeptionsverluste		
Max. Benetzungsverlust:	0,5 mm	3,0 mm
Maximale Muldenverluste		
Neigungsklasse 1:	2,0 mm	3,5 mm
Neigungsklasse 2:	1,5 mm	
Neigungsklasse 3:	1,0 mm	
Neigungsklasse 4:	0,5 mm	
Neigungsklasse 5:	0,5 mm	
Anteil der abflusswirksamen Fläche		
zu Beginn der Muldenauffüllung:	25,0 %	0,0 %
am Ende der Muldenauffüllung:	85,0 %	50,0 %
Verdunstungsverluste:	1,4 l/s.ha	
<input checked="" type="checkbox"/> Gleiche Bodenart für alle EZG	Bodenart: 1 - Sand	

Die im Bild gezeigten Verlustwerte sind die vorgegebenen Standardwerte des Softwareherstellers. Bei der Kanalnetzberechnung mit Einzelregenereignissen spielt die Verdunstung eine eher untergeordnete Rolle. Die Bodenart spielt aufgrund des hohen Versiegelungsgrades ebenfalls eine untergeordnete Rolle.

3.5.2) Grundeinstellungen: Transportmodell

<p>Transportmodell</p> <p>Lösungsansatz: Implizit dynamisch</p> <p><input type="checkbox"/> kb-Wertemittlung nach A110</p>	<p>Aktuelle Einstellungen</p> <p>Regen: Einzelberechnung</p> <p>Oberflächenabflussmodell: Grenzwertmethode</p>
<p>Iterationsparameter</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modelanpassung mit Delta T</p> <p>Kürzeste Haltung aus Delta T (s): <input type="text" value="1"/></p> <p>Iterationsintervall Delta T (s): <input type="text" value="1"/></p> <p>Maximale Anzahl Iterationen: <input type="text" value="4"/></p> <p>Konvergenzkriterium für Iteration (m): <input type="text" value="0,00164"/></p>	<p>Implizit dynamisches Verfahren</p> <p>Trägheitsterme</p> <p><input checked="" type="radio"/> Beibehalten <input type="radio"/> Dämpfen <input type="radio"/> Ignorieren</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Variable Schrittweite aktivieren</p> <p>Sicherheitsfaktor: <input type="text" value="75"/> %</p> <p><input type="checkbox"/> Preissman-Schlitz verwenden</p>
<p>Überstau</p> <p>Mindestvolumen (m³): <input type="text" value="1"/></p> <p>Min. Dauer (s): <input type="text" value="20"/></p> <p>Bezugsniveau (m): <input type="text" value="0"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Überlaufganglinien speichern</p>	<p>Erkenne schießenden Abfluss an</p> <p><input type="radio"/> Gefälle <input type="radio"/> Froudezahl <input checked="" type="radio"/> Beidem</p> <p>Minimale Schachtoberfläche: <input type="text" value="1,167"/> m²</p> <p>Minimales Rohrgefälle: <input type="text" value="0,0001"/> %</p> <p><input type="checkbox"/> Perioden mit stationären Verhältnissen überspringen</p> <p><input type="checkbox"/> Austretendes Wasser zwischenspeichern</p> <p>Relaxationsfaktor: <input type="text" value="0,50"/></p> <p><input type="checkbox"/> Mit Schmutzfrachtberechnung</p> <p>Wasserspiegelvariante: <input type="text" value="Ohne Variante"/> ...</p> <p><input type="checkbox"/> Mit naturnaher Regenwasserbewirtschaftung</p>
<p>Trockenwetterabflussberechnung</p> <p>Simulationsdauer (min): <input type="text" value="10"/></p> <p>Iterationsintervall (s): <input type="text" value="10"/></p>	

Beim Transportmodell konnten die Grundeinstellungen beibehalten werden, da sich die Berechnungen als stabil darstellten.

3.6) Eingangsdaten

3.6.1) Kanal- und Schachtdaten

Die Kanalisationsdaten des Netzes wurden in das Programm importiert. Diese beinhalten Informationen der 485 Haltungen zum Material, dem Gefälle, der Nennweite, der Profilart und der Lage der Haltungen. Ebenfalls enthalten sind Angaben zur Größe, Form und Lage der Schächte.

Für die Berechnungen wurde ausschließlich das Hauptnetz der Kühl- und Regenwasserkanäle herangezogen. Dieses beinhalten die Schacht-Schacht-Verbindungen auf dem Gelände. Das Nebennetz, sogenannte Anschlussleitungen bleiben unberücksichtigt und sind nicht Gegenstand dieser Berechnung.

Die erdverlegten Leitungen wurden nach den Vorgaben der Eigenkontrollverordnung Baden-Württemberg (EKVO) im Jahr 2017 per Kamerabefahrung mit vorangehender Kanalreinigung auf optische Dichtheit untersucht. Parallel dazu fand eine Schachtaufnahme statt (Bestand/Geometrie und Zustand), wo die Schächte zugänglich waren. Das Kanalnetz der DSM wird in einem Geo-Informationen-System (GIS) verwaltet. Zur Berechnung der hydraulischen Auslastung wurden ISYBAU-Daten verwendet.

Die Oberfläche des Werkbereichs der DSM wurde im Jahr 2019 neu vermessen. Die Vermessungspunkte wurden in das GIS eingearbeitet, eine DWG des Vermessers kann zur Unterstützung zusätzlich hinzugezogen werden.

Die betriebliche Rauheit der Kanäle wurde pauschal mit $k_b = 1,5$ mm angenommen. Das Kanalnetz wurde auf Logik und Vollständigkeit überprüft und in gegebenem Fall nach Rücksprache angepasst.

3.6.2) Digitalisierte Oberfläche-Einzugsgebiete

Alle versiegelten Flächen, die einen Anschluss zur Einleitung in das bestehende Kühl- und Regenwassernetz haben, wurden digitalisiert und den jeweiligen Haltungen zugeordnet. Die Flächendigitalisierung, einschl. der Anteile von Roche und GP-Bayer kann dem beigefügten Lageplan entnommen werden.

Die Einzugsgebietsdaten wurden in das Programm importiert. Diese beinhalten Informationen der 220 Einzugsgebiete zur Größe der versiegelten Fläche, Lageinformationen sowie Informationen zum Anschluss an das Kanalnetz. Die Neigungsklasse wurde pauschal als Neigungsklasse 2 angenommen. In der Berechnung wurde diese Angabe zur Ermittlung des Gefälles herangezogen. Insgesamt sind 22,1 ha versiegelte Fläche über die Einzugsgebiete erfasst.

Aus den Lageinformationen wurden die Flächenschwerpunkte und Fließlängen auf der Oberfläche errechnet. Bei Einzugsgebieten, die an eine Haltung angeschlossen sind, an welche auch Kühlwasser dem Kanalnetz zugeführt wird, wurde die Menge des Kühlwassers dem entsprechenden Einzugsgebiet zugewiesen.



3.6.3) Konstante Zuflüsse-Einzugsgebiete

Der Kühlwasserbedarf der DSM ist über den Frisch- bzw. Fabrikwasserbezug bekannt. Als Rechengröße wurde die maximale Nutzung aus dem Jahr 2017 herangezogen. Der Bedarf lag im August 2017 beim höchsten monatlichen Bezug von 4.427.849 m³. Teile dieses Wassers werden an die benachbarte BASF oder an angrenzende, kleine Gewerbebetriebe abgegeben. Das verbleibende Wasser fällt über 7 Tage die Woche in 24 h pro Tag an und wird komplett in das Kühl- und Regenwassersystem eingeleitet. Somit ergibt sich ein konstanter Zufluss von 1.660 l/s. Diese werden entsprechend dem Verbrauch auf die Produktionsgebäude verteilt.

3.7) Ergebnisse der Hydrodynamischen Berechnung

In den Ergebnissen werden die Berechnungsparameter, eine Netzstatistik, die verwendete Profilart, das jeweils verwendete Regenereignis und eine Volumenbilanz dargestellt. Bei der Modellierung mussten einige Schächte in verschiedenen Situationen modellhaft als fiktive bzw. druckdichte Schächte definiert werden (Schächte im Energiekanal). In Listenform liegt eine Übersicht über druckdichte Schächte bei. Die hier angegebenen Schächte sind im bestehenden Netz entweder Anschlusspunkte an Haltungen, ohne Schachtbauwerk oder Zugänge im Energiekanal. Aus hydraulischer Sicht sind diese Schächte druckdicht und daher als solche definiert.

Des Weiteren werden folgende Listen gedruckt:

- Überstaute Schächte (Seite 5)
- Ein- bzw. rückgestaute Schächte (Seite 6-8)
- Auslässe (Seite 9)
- Hydraulische Berechnung, Blatt A (Seite 10-21)
- Hydraulische Berechnung, Blatt B (Seite 22-33)
- Netzverknüpfungsprotokoll (Seite 34-41)
- Einzugsgebietsdaten (Seite 42-47)
- Gesamtrohrliste (Seite 48-49)

Überstaute Schächte und ein- bzw. rückgestaute Schächte

In der Liste der überstauten Schächte werden jegliche Schächte dargestellt, in welchen der Wasserstand über der Geländeoberkante (= Schachtdeckel) liegt und somit Wasser aus dem Schacht austritt. Hierbei wird die Dauer des Überlaufs, der maximale Überlaufvolumenstrom, der Zeitpunkt des maximalen Überlaufs und das gesamte Überlaufvolumen angegeben. Dabei tauchen jedoch per Definition ausschließlich Schächte auf, die sowohl länger als 20 Sekunden überstaut sind, als auch ein Mindestüberstauvolumen von 1 m³ aufweisen, damit wird eine minimale Spitze, die rechnerisch entsteht, ausgeklammert. Aufgrund dieser Definition gibt es in der Liste der ein- bzw. rückgestauten Schächte einige Schächte, die ebenfalls bis zum Schachtdeckel eingestaut sind (min. Abstich auf Deckel von 0,00 m).

Hydraulische Berechnung, Blatt A & B und Netzverknüpfungsprotokoll

In den Blättern A und B, sowie im Netzverknüpfungsprotokoll sind die Ergebnisse haltungsbezogen erfasst und nach hydraulischer Reihenfolge sortiert. In der hydraulischen Berechnung Blatt A sind vor allem Angaben zu den ermittelten Wassermengen gegeben. Im Blatt B werden Hydraulikwerte (Gefälle, Fließtiefen, Geschwindigkeiten, Auslastungsgrad etc.) dargestellt.

Der Auslastungsgrad bezieht sich auf das Verhältnis von der maximalen Durchflussmenge der Berechnung zur theoretischen Durchflussmenge bei Vollfüllung des Rohrs. Dieser Wert kann daher auch größere Werte als 100 % annehmen.

Einzugsgebietsdaten

In den Ergebnislisten unter der Kategorie Einzugsgebietsdaten sind die versiegelten Flächen in 220 Einzugsgebieten angegeben. Die Gebietsnummerierung ergibt sich nach der Reihenfolge der Digitalisierung der Flächendaten. Die Gesamtfläche der Einzugsgebiete beträgt 22,1 ha. In der Spalte „Erste zugeordnete Haltung“ ist die Haltung angegeben, in die das anfallende Oberflächenwasser des Einzugsgebietes eingeleitet wird. Die Kühlwasserzuflüsse sind in der Spalte „Konstante Regenwasserzufluss“ in l/s angegeben.

Alle Flächen sind in der Einheit Hektar angegeben. Die Bodenart ist pauschal als 1 = Sand (grobkörnig und somit Kies entsprechend) angenommen.

3.8) Ergebnis-Bewertung

Die hier durchgeführte hydrodynamische Kanalnetzberechnung soll die Entwässerungssicherheit prüfen und kritische Bereiche aufzeigen. Die Bewertung bezieht sich auf eine Belastung mit einem Bemessungsregen, der 1-mal in 5 Jahren auftritt.

Es wurden insgesamt 485 Haltungen überrechnet. Das Gesamtabflussvolumen im Netz liegt bei knapp 18.000 m³. Der Volumenfehler liegt mit 0,29 % sehr niedrig. Bis zu einem Volumenfehler von 5 % kann von einer numerisch stabilen Berechnung ausgegangen werden.

Im Netz treten 38 Stück überstaute Schächte auf. Das Überlaufvolumen beträgt rund 740 m³. Dabei tritt der maximale Überlaufvolumenstrom meist 20 Minuten nach Beginn der Modellierung auf. Dies deckt sich mit dem Ende der fünfminütigen Regenspitze des Simulationsregens, welcher insgesamt eine Dauer von 60 Minuten hat. Somit führt hauptsächlich der simulierte Regen zur errechneten Netzüberlastung. Nach Rücksprache mit dem Betriebspersonal sind aus der Praxis keine Probleme von Überflutungen bekannt.

Bei örtlicher Zuordnung der überstauten Schächte fällt auf, dass Überstauungen ausschließlich in Netzbereichen vorkommen, die den Sammelleitungen zufließen, nicht aber in den Bereichen der Sammelleitungen selbst. Auch überlastete Haltungen kommen nahezu ausschließlich in den Netzbereichen vor, die den Sammelleitungen zufließen. Häufig liegen in diesen überlasteten Netzteilen sehr kleine Rohrdurchmesser vor. Die meisten überstauten Schächte liegen im nordöstlichen und südöstlichen Teil des Geländes und hier zum größten Teil im Bereich des Parkplatzes und der Gleisanlagen.

30 Stk. der überstauten Schächte befinden sich auf dem Parkplatz und den Gleisanlagen. Ein Überstau an diesen Schächten wird auf Grund der großen, unbebauten Außenflächen als unproblematisch eingestuft. Ein Folgeschaden wegen Überflutung wird in diesen Bereichen ausgeschlossen.

Überstaute Schächte, die in direkter Nähe zur Bebauung jeglicher Art liegen, müssen genauer betrachtet werden. Hierzu zählen auch Lagerplätze oder Umschlagflächen. Mittels baulicher Maßnahmen, z.B. durch den Einbau von Aufkantungen und dadurch Schaffung von erhöhten Überflutungskanten und zusätzlichem Rückhaltevolumen kann die Überflutungsgefahr deutlich minimiert oder sogar beseitigt werden.

Nachstehende 8 Schächte zeigen einen rechnerischen Überstau und müssen entsprechend der jeweiligen Gegebenheiten vor Ort betrachtet und ggf. baulich angepasst werden:

Schacht G000K190001 – westlich Bau 25

Dauer Überlauf: 5:24 (mm:ss)

max.Überlauf: 13,30 l/s

Überlaufvolumen: 2,869 m³

Schacht G000K490410 – zwischen Bau 65 und Bau 122/107

Dauer Überlauf: 5:14 (mm:ss)

max.Überlauf: 17,58 l/s

Überlaufvolumen: 3,366 m³

Schacht G000K671004 – Bau 79/Bau 90

Dauer Überlauf: 11:06 (mm:ss)

max.Überlauf: 36,37 l/s

Überlaufvolumen: 11,136 m³

Schacht G000K671007 – Bau 79/Bau 90

Dauer Überlauf: 4:34 (mm:ss)

max.Überlauf: 14,76 l/s

Überlaufvolumen: 2,535 m³

Schacht G000K670704 – Bau 79/Bau 90

Dauer Überlauf: 15:40 (mm:ss)

max.Überlauf: 60,72 l/s

Überlaufvolumen: 24,487 m³

Schacht G000K670707 – Bau 79/Bau 90

Dauer Überlauf: 16:16 (mm:ss)

max.Überlauf: 113,72 l/s

Überlaufvolumen: 56,543 m³

Schacht G000K670713 – Bau 79/Bau 90

Dauer Überlauf: 13:12 (mm:ss)

max.Überlauf: 12,61 l/s

Überlaufvolumen: 2,454 m³

Schacht G000K671301 – Bau 79/Bau 90

Dauer Überlauf: 3:49 (mm:ss)

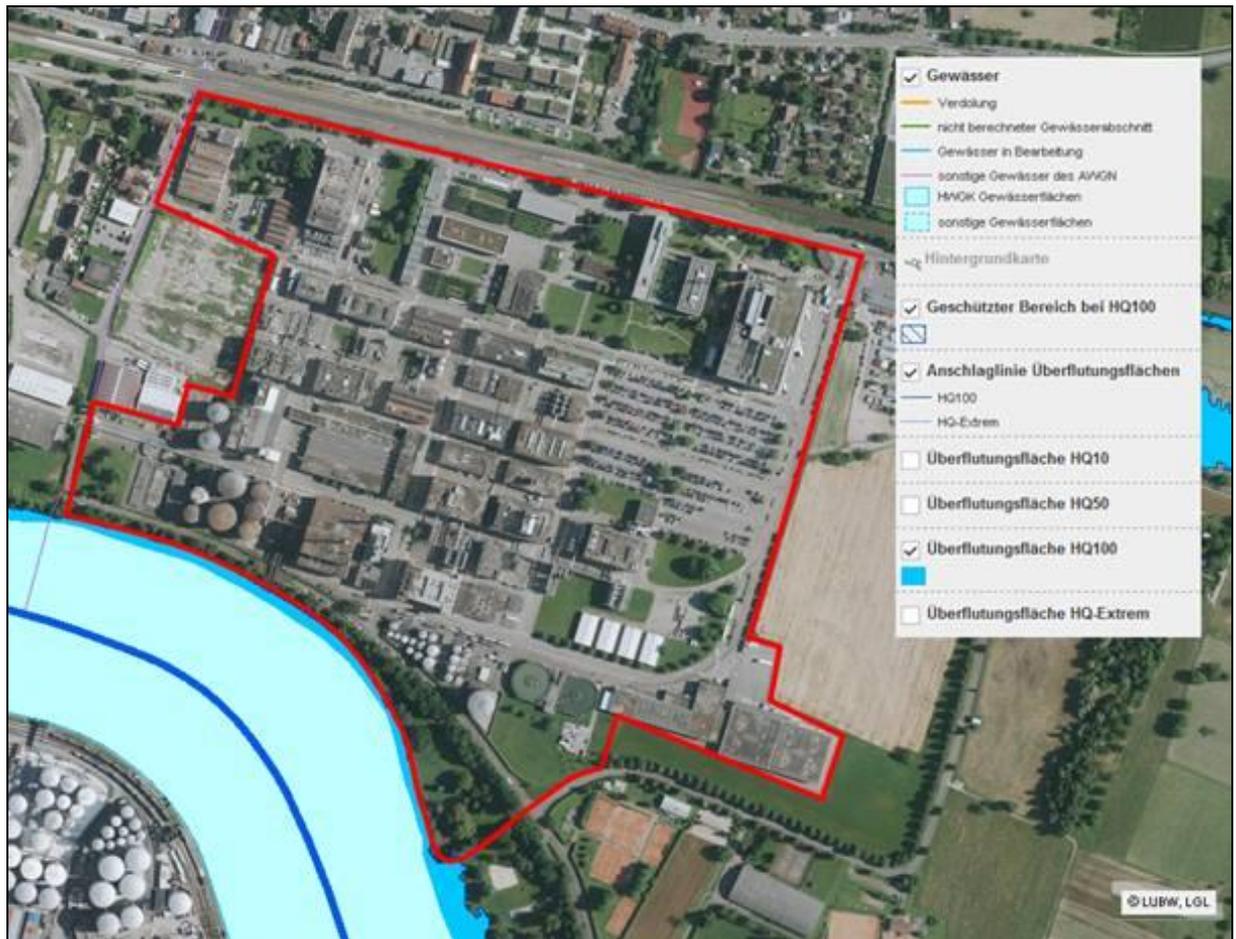
max.Überlauf: 23,57 l/s

Überlaufvolumen: 3,336 m³

4) BETRACHTUNG DER MÖGLICHEN GEFAHRENQUELLEN IN ANLEHNUNG AN TRAS 310

4.1) Flusshochwasser

Zur Beurteilung der Gefahrenquelle „Flusshochwasser“ wird die Hochwassergefahrenkarte des Landes Baden-Württemberg herangezogen (Quelle: LUBW).

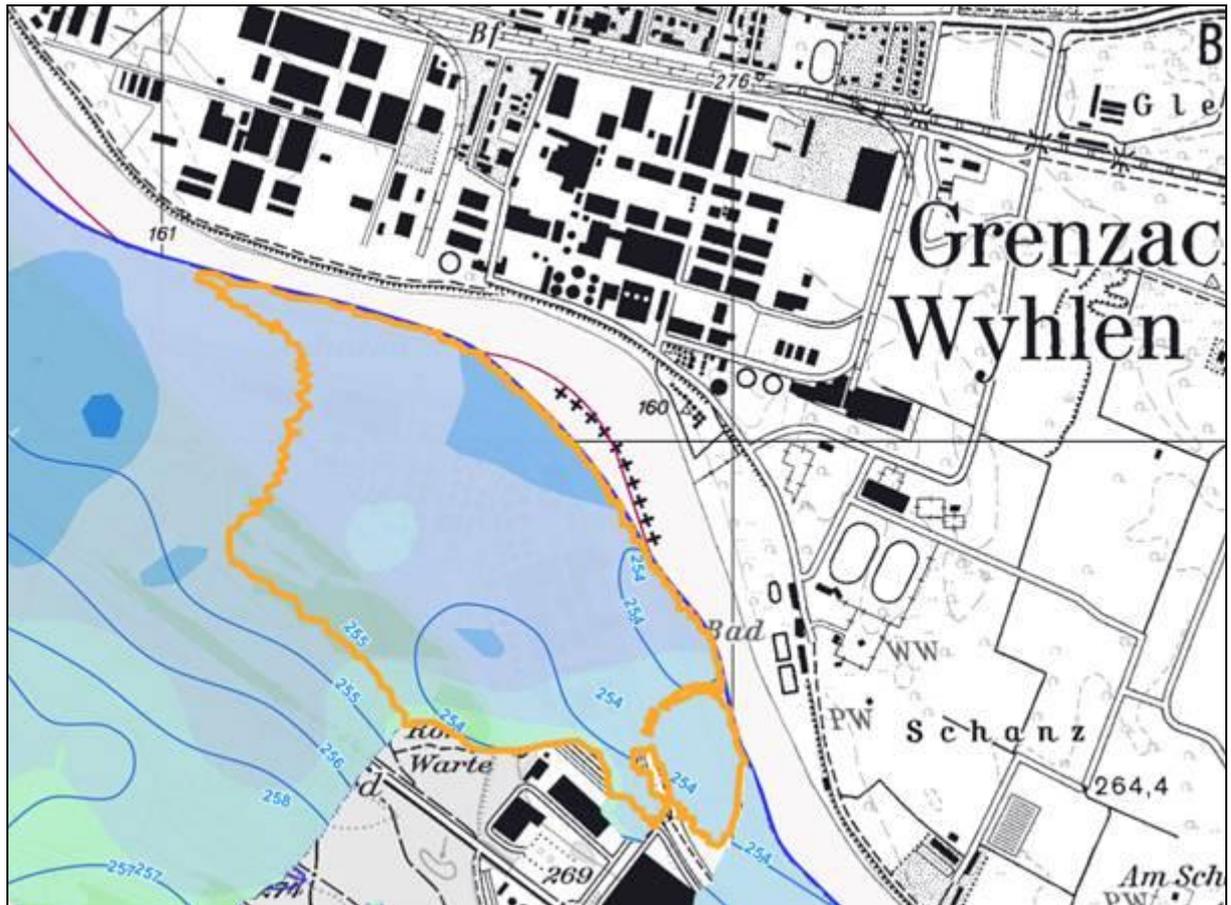


Der Karte ist zu entnehmen, dass auch bei HQ 100 keine Gefahr auf dem Werksgelände zu erwarten ist.

Der Rheinpegel im Bereich Grenzach-Wyhlen liegt weit unter dem Geländeniveau der Gemarkung des Gemeindegebiets. Durch die günstige Lage am Hochrhein mit den vielen Wasserkraftwerken und dem dadurch geregelten Durchfluss durch die Staustufen ist auch in der Zukunft mit keiner Gefahr in Bezug auf Flusshochwasser durch den Rhein zu rechnen.

4.2) Grundwasseranstieg

Die zuvor erwähnte erhöhte Lage des Gemeindegebiets in Bezug auf den Rheinpegel wirkt sich auch positiv auf eventuelle Grundwassererhöhungen aus. Eine Gefahrenquelle „Grundwasseranstieg“ ist beim Werkareal der DSM nicht gegeben. Der Grundwasser-Höchstpegel von Birsfelden ist in nachstehender Karte, mit schweizer Höhensystem, dargestellt (Quelle: Geodaten des Kantons Basel-Landschaft).



Die Grundwasserpegel die östlich und westlich des Werkareals betrieben werden geben einen Betriebs-/Grundwasserstand für das Jahr 2019 von 253,0 – 254,0 müNN an.

4.3) Überflutung durch Starkregen

Das Werk der DSM grenzt im Süden direkt an den Rhein. Im Westen befindet sich das Areal der BASF, im Osten folgt nach wenigen Gewerbe-Gebäuden Ackerland.

Die komplette Wohnbebauung des Gemeindeteils Grenzach befindet sich nördlich der DSM. Zwischen der DSM und der Wohnbebauung befindet sich ein Bahndamm. Die Wohnbebauung nördlich des Bahndamms steigt höhenmäßig kontinuierlich an. Sie erstreckt sich bis auf die Spitze des Dinkelbergs mit ca. 450 müNN.

Bei einem Starkregen würde sich das Niederschlagswasser talwärts und somit von Norden Richtung Süden bewegen. Durch den Bahndamm ist das Werksareal der DSM jedoch zunächst geschützt. Eine direkte Gefährdung ist nicht zu erkennen.

Genauere Aussagen können zu einem späteren Zeitpunkt von der Gemeinde Grenzach-Wyhlen getroffen werden. Dort wurde die Erarbeitung eines Starkregen-Risikomanagements in Auftrag gegeben.

5) ZUSAMMENFASSUNG

Das Regen- und Kühl-Abwassernetz der DSM ist beim simulierten Regen von $n=0,2$ überlastet. Es tritt an 38 Schächten Überstau auf. Der Überstau dieser Schächte lässt sich meist durch zu klein dimensionierte Zulaufleitungen zum Ablauf-Hauptnetz (Kanäle im Energiekanal) erklären. Die Überstauschächte treten meist lokal zusammenhängend auf (Bsp: Einfahrtsbereich mit Parkplatz und Gleisentwässerung mit 23 Stk. und somit über die Hälfte der überstauten Schächten).

Im Bereich der Produktionsgebäude tritt rechnerisch kein Überstau auf. Somit kann empfohlen werden, bei den überstauten Bereichen mittelfristig tätig zu werden.

Das Ergebnis der Hydrodynamischen Berechnung liefert die Grundlage für weitere interne Betrachtungen im Rahmen des Sicherheitsberichts.

Grenzach-Wyhlen, 23.06.2021

betaplan GmbH



Dipl.-Ing. (FH) Sabine Gampp

Beratende Ingenieurin der Ingenieurkammer Baden-Württemberg

- Anlagen:
- 1 x Lageplan (mit Flächen, konstanten Zuflüssen und Überstauschächten)
 - Rechenlauf, Rehm-Software (Seiten 1-49)
 - Niederschlagstabelle: KOSTRA-DWD 2010R, Spalte 14. Zeile 100