

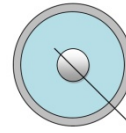
# Abwasseranlagen der Stadt Hersbruck

## Neubau RÜB 2

### Entwurf



April 2019



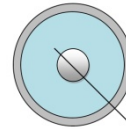
Abwasseranlagen der Stadt Hersbruck  
Neubau RÜB 2

Proj.-Nr. 154/21/18

Entwurf

Plan-Nr. 1	Übersichtskarte	M = 1: 50.000
Plan-Nr. 2	Übersichtslageplan	M = 1: 5.000
Plan-Nr. 3	Lageplan, Bestand	M = 1: 250
Plan-Nr. 4	Lageplan, Maßnahme	M = 1: 250
Plan-Nr. 5	Längsschnitt, Maßnahme	M = 1: 250/50
Plan-Nr. 6	Überlaufbauwerk	M = 1:25
Plan-Nr. 7	Drosselbauwerk	M = 1:25

Kostenberechnung



# Abwasseranlagen der Stadt Hersbruck

## Neubau RÜB 2

## Entwurf

Projektnummer: 154/21/18

**für:**

Stadt Hersbruck  
Unterer Markt 1  
91217 Hersbruck

**bearbeitet von:**

Dr.-Ing. Volker Schardt  
Ingenieurbüro Dr. Resch + Partner  
Holzgasse 28  
91781 Weißenburg

Weißenburg, April 2019



## Inhalt:

1. Vorhabensträger
2. Veranlassung und Zweck des Vorhabens
3. Bestehende Verhältnisse
4. Geplante Maßnahmen
5. Zusammenstellung der Kosten
6. Rechtsverhältnisse
7. Weitere Vorgehensweise



## 1. Vorhabensträger

Unternehmensträger für die geplante Baumaßnahme ist die Stadt Hersbruck, Unterer Markt 1 in 91217 Hersbruck.

## 2. Veranlassung und Zweck des Vorhabens

Der Regenüberlauf RÜ 2 - Buchgebiet ist nicht entsprechend der derzeit gültigen Vorschriften ausgelegt. Seitens des Wasserwirtschaftsamts Nürnberg wurde hierzu die Aussage getroffen, dass der Regenüberlauf dennoch in der jetzigen Form erhalten bleiben kann, wenn die Entlastungstätigkeit gering ist.

Die Überprüfung der Entlastungstätigkeit ergab allerdings, dass die Anzahl der Entlastungen pro Jahr im Mittel bei mehr als 30 liegt und damit viel zu hoch ist. Daher ist eine Sanierungsplanung erforderlich.

Zur Sanierung der Situation am Regenüberlauf 2 wurde das Ing.-Büro Dr. Resch + Partner mit Ingenieurvertrag vom 05.11.2018 beauftragt.

## 3. Bestehende Verhältnisse

### Allgemeines

Über den Regenüberlauf 2 entwässert der nordöstliche Bereich der Stadt Hersbruck. Das Einzugsgebiet wird durch die Buchstraße im Süden und die Straße Am Steinberg im Westen abgegrenzt. Im Norden schließt der Steinberg an.

Der Regenüberlauf befindet sich in der Buchstraße in unmittelbarer Nähe der Bahnlinie Nürnberg – Schirnding.

Die Drosselstrecke des Regenüberlaufs verläuft zunächst parallel zur Bahnlinie und quert diese anschließend.

Zu erreichen ist die Buchstraße über die B14 und weiter über die Nürnberger und Amberger Straße.

Die örtliche Situation Planungsumgriff ist beiliegender Übersichtskarte (Plan-Nr.1) und beigefügtem Übersichtslageplan Nr. 2 zu entnehmen.

### Bestehende Kanalisation

Der Einzugsbereich des Regenüberlaufs 2 Buchstraße entwässert im Mischsystem. Der bestehende Zulauf zum Regenüberlauf weist ein Profil DN 1.000 auf, die



Drosselung erfolgt durch ein Profil DN 300, das sich nach rund 35 m auf ein Profil DN 400 vergrößert. Der Kanal verläuft zunächst im Straßenbereich in Richtung Westen und anschließend im Böschungsbereich der Bahnlinie.

Der Regenauslasskanal weist ein Profil DN 1.000 auf. Dieser Kanal verläuft parallel zum Ablaufkanal des RÜ 2 und zunächst ebenfalls im Straßenbereich und anschließend im Böschungsbereich.

Beide Kanäle liegen in dem Bereich, in dem sie im Böschungsbereich liegen, deutlich höher als das Straßenniveau. Sie schwenken ca. 50 m unterhalb des Regenüberlaufs nach Süden und queren die Bahnlinie in der Böschung. Südlich der Bahnlinie schwenkt der Ableitungskanal aus dem Böschungsbereich in den Straßenbereich. Der weitere Verlauf des Ableitungskanals führt über das Regenüberlaufbecken 20 letztlich zur Kläranlage Hersbruck.

Der Regenauslasskanal verläuft nach Querung der Bahnlinie Richtung Süden. Nach dem Zusammenfluss mit dem Regenauslasskanal vom RÜ 1 mündet er schließlich in der Pegnitz.

### **Hydraulik des Ableitungskanals**

Eine hydraulische Überrechnung des Kanalnetzes der Stadt Hersbruck hat aufgezeigt, dass es im Bereich des Ableitungskanals beim Bemessungsniederschlag zu Überstau kommt. Bei der Überprüfung, ob der Regenüberlauf in der Lage ist, den kritischen Mischwasserabfluss abzuleiten, hat sich gezeigt, dass die weiter geleitete Drosselwassermenge geringer ist als der kritische Mischwasserabfluss.

Aus diesem Grund wurde eine Kanalnetzberechnung des Einzugsgebietes des RÜ 2 durchgeführt, um festzustellen, ob die jährliche Entlastungshäufigkeit so gering ist, dass der Regenüberlauf weiter betrieben werden kann, obwohl er den kritischen Mischwasserabfluss nicht ableiten kann. Diese Überrechnung hat gezeigt, dass es pro Jahr im Mittel zu mehr als 30 Entlastungen kommt. Diese Zahl ist viel zu hoch, so dass eine Sanierungsplanung erforderlich ist.

### **Baugrund- und Grundwasserverhältnisse**

Im Februar 2019 wurde durch das Baugrundinstitut Spotka Geotechnik eine Baugrunduntersuchung durchgeführt. Dabei wurden im Bereich der Buchstraße zwei Bohrungen und Rammsondierungen durchgeführt.

Bei beiden Bohrungen steht zunächst die Fahrbahndecke an mit einer Stärke von 12 – 16 cm. Darunter folgt eine Tragschicht, die aus schwach sandigem und schwach schluffigen Kies besteht. Die Tragschicht reicht bei Bohrung B1 bis 40 cm unter Gelände und bei Bohrung B2 bis 25 cm unter Gelände.

Bei Bohrung B2 folgt eine künstliche Auffüllung, die überwiegend aus Kies mit schwach sandigen und schwach schluffigen Anteilen sowie teilweise schwach steinigen Anteilen besteht. Außerdem wurden Reste einer Schwarzdecke angetroffen. Unterhalb dieser Auffüllungen steht überwiegend schluffiger Sand und



darunter Schluff mit tonigen Anteilen an. Der Schluff reicht bis ca. 2,2 m unter Geländeoberkante.

Unter dieser Schluffschicht bei Bohrung B2 bzw. unterhalb des Straßenoberbaus bei Bohrung B1 folgt bei beiden Bohrungen bis zur Endtiefe der Bohrungen bei 5 m grauer Ton.

Die Sondierung S1 wurde nach 1,3 m nach Erreichen von Werten  $> 100$  beendet. Die hohen Schlagzahlen deuten auf eine Kalksteinlage oder festen Ton / Tonstein hin.

Bei Sondierung S2 war ein Eindringen der Sonde nicht möglich. Dies deutet auf anstehende Steine bzw. Steine enthaltende Auffüllungen hin.

Wasser wurde bei Bohrung B1 in einer Tiefe von 1,02 m und bei Bohrung B2 in einer Tiefe von 4,03 m festgestellt. Bei dem angetroffenen Wasser handelt es sich vermutlich um Schichtenwasser.

Die Untersuchung einer Wasserprobe hat ergeben, dass das Wasser nicht betonangreifend ist.

Die Schwarzdecke ist sehr wahrscheinlich nicht pechhaltig.

Eine orientierende Untersuchung auf abfallrechtliche Parameter hat ergeben, dass der Boden sehr wahrscheinlich als Z2-Material einzustufen ist. Grund dafür ist die Sulfat-Konzentration von 150 mg/l. Nach der Deponieverordnung ist das Material der Deponieklasse 0 zuzuordnen.

Die vorläufige Einteilung des Bodens in Homogenbereiche ergab die Bereiche künstliche Auffüllungen, Sand/Schluff, Ton steif bis halbfest und Ton halbfest – fest.

Für die Bauausführung ergeben sich folgende Konsequenzen:

Der Wasserandrang wird als relativ gering eingeschätzt. Daher ist davon auszugehen, dass eine offene Wasserhaltung ausreichend ist.

Das Aushubmaterial ist für den Wiedereinbau nicht geeignet und muss nach den vorliegenden Erkenntnissen voraussichtlich entsorgt werden. Daher ist davon auszugehen, dass das Material für den Wiedereinbau zu 100 % geliefert werden muss. Im Bereich des Rohrauflegers anstehende bindige Böden sind durch nicht bindiges, gut verdichtbares und tragfähiges Bodenaustauschmaterial zu ersetzen.

## **Sparten**

Im Bereich der Buchstraße zwischen dem Grundstück Buchstraße 3 und dem Ende des geplanten Stauraum- bzw. Zulaufkanals auf Höhe des Hauses Buchstraße



7 verlaufen parallel zum Kanal eine Gas- und eine Wasserleitung. Diese sind während der Bauarbeiten entsprechend zu sichern. Da Gas- und Wasserleitung oberhalb des Bestandskanals verlaufen und der geplante Kanal deutlich tiefer verlegt wird, sind von der Höhenlage her keine Konflikte zwischen Kanalneubau und Bestandsleitungen zu erwarten.

Lediglich im Bereich der geplanten Schächte 73 Neu und 72.1 Neu ist der Verlauf der Gas- und Wasserleitung als problematisch anzusehen. Hier verlaufen nach den vorliegenden Bestandsunterlagen beide Leitungen im Bereich der geplanten Schächte. Daher wird hier eine Umverlegung der Leitungen erforderlich.

#### **4. Geplante Maßnahmen**

Der Bau des Regenüberlaufbeckens erfolgt in Form eines Stauraumkanals. Im Vorentwurf wurden hierzu grundsätzlich mögliche Varianten untersucht. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die Auslegung des Stauraumkanals als Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung erfolgen muss.

Der Stauraumkanal wird östlich des vorhandenen Regenüberlaufs gebaut. Der bestehende Regenauslasskanal wird weiterhin als Regenauslasskanal genutzt.

Das Überlaufbauwerk wurde gegenüber dem Vorentwurf weiter nach Norden in die Straße verlegt, um den Abstand zu den Gleisen zu vergrößern. In Folge dieser Verlegung ist es ebenfalls erforderlich, Zu- und Ablaufkanal des Überlaufbauwerks weiter nach Norden zu verlegen.

Das Profil des Stauraumkanals wird unverändert als Drachenprofil DN 1.400 vorgesehen. Die Länge des Stauraumkanals bleibt trotz der Verlegung nahezu unverändert.

Das Drosselbauwerk rückt ebenfalls in die Straßenmitte. Um in dem Bauwerk eine geradlinige Strömung zu erreichen, wird unterhalb des Bauwerks ein weiterer Schacht erforderlich, in dem die Richtungsänderung auf den Bestandskanal unterhalb des Drosselbauwerks erfolgt.

Die Regelung des Drosselabflusses auf den Wert von 45 l/s, der im Rahmen des Nachweises der Mischwasserbehandlung angesetzt wurde, erfolgt durch eine Schieberregelung mittels MID.

Im Zuge der hydraulischen Nachweise für den geplanten Stauraumkanal wurde festgestellt, dass der Zulaufkanal so flach verlegt wurde (Gefälle ca. 1:800), dass auf Grund der geringen Schleppspannung die Gefahr besteht, dass es zu Ablagerungen kommt. Nachweise, die unter der Annahme geführt wurden, dass eine Trockenwetterrinne in den Zulaufkanal eingebaut wird, haben gezeigt, dass eine derartige Maßnahme lediglich zu einer geringfügigen Erhöhung der Schleppspannung führt. Somit ist der Einbau einer Trockenwetterrinne wegen





des sehr geringen Gefälles keine geeignete Maßnahme, um die Gefahr von Ablagerungen im Zulaufkanal zu verringern.

Daher wurde als Maßnahme zur Vermeidung von Ablagerungen im Zulaufkanal vorgesehen, eine neue Haltung zum Stauraumkanal mit einem größeren Gefälle zu verlegen. Die neue Zulaufhaltung wird ebenfalls mit einem Drachenprofil DN 1.400 errichtet; das geplante Gefälle beträgt rd. 1:40 und die Länge 22 m. Für dieses Profil und Gefälle wird die geforderte Schleppspannung deutlich überschritten, so dass nicht mit Ablagerungen zu rechnen ist.

Die Länge von 22 m wurde gewählt, da sich in diesem Bereich im vorhandenen Zulaufkanal ein Riss befindet.

Die hydraulischen Nachweise für den geplanten Stauraumkanal sind als Anlage beigefügt.

#### *Wahl der Höhenlage des Ableitungs- und Stauraumkanals*

Um das erforderliche Mindestspeichervolumen von 114 m<sup>3</sup> bei Ausführung als Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung zur Verfügung stellen zu können, ist es erforderlich, den Stauraumkanal möglichst tief anzuordnen. Nur so kann gewährleistet werden, dass ein ausreichend großes Profil mit der erforderlichen Überdeckung eingebaut werden kann und das erforderliche Speichervolumen zur Verfügung steht.

Der bestehende Ablaufkanal weist im Schacht unterhalb des Überlaufbauwerks, dem Schacht 176, einen Absturz von mehr als 50 cm auf. Um möglichst viel nutzbares Speichervolumen im Stauraumkanal zu erhalten, muss der Ablaufkanal tiefer verlegt werden, da nur dadurch gewährleistet wird, dass auch der Stauraumkanal tiefer verlegt werden kann.

Ausgehend von der abgehenden Höhe im Schacht 176 wird der Ableitungskanal mit einem Gefälle von 1:200 verlegt. Der Stauraumkanal erhält das gleiche Gefälle. In Folge dieser Wahl der Höhenlage und des Gefälles liegt der Stauraumkanal im Vergleich zum bestehenden Zulaufkanal um ca. 70 cm tiefer.

#### *Nachweis des Speichervolumens*

Die Deckenhöhe des Bauwerks wird unverändert gegenüber dem Istzustand beibehalten. Diese beträgt im Innern des Regenüberlaufs 341,76 m ü NN.

Beim 2-jährlichen Bemessungsregen beträgt die maximale Entlastungswassermenge 2.016 l/s. Mit diesem Wert und der maximalen Schwellenbelastung von 300 l/(s · m) ergibt sich eine erforderliche Schwellenlänge von 6,72 m. Gewählt wird eine Schwellenlänge von 7 m.



Nach Poleni ergibt sich bei dieser Schwellenlänge und der Entlastungswassermenge von 2.016 l/s eine Überfallhöhe von 29,8 cm. Gewählt wird eine Öffnungsweite von 35 cm, so dass sich die Schwellenhöhe zu  $341,76 - 0,35 = 341,41$  m ü NN ergibt.

Für diese Schwellenhöhe wurde das Volumen des Stauraumkanals unterhalb der Schwellenoberkante ermittelt. Das Volumen wurde dabei wie folgt ermittelt: Wenn der Querschnitt des Stauraumkanals komplett eingestaut wird, wurde das gesamte Volumen dieses Abschnitts angesetzt. Wenn der Querschnitt lediglich teilweise eingestaut ist, wurde das Volumen nach der Gleichung

$$V = Lg \cdot \frac{A_{\text{unten}} + 2 \cdot A_{\text{Mitte}} + A_{\text{oben}}}{4}$$

mit

V = aktivierbares Volumen

Lg = Länge der Haltung

A<sub>unten</sub> = eingestauter Querschnitt am unteren Ende der Haltung

A<sub>Mitte</sub> = eingestauter Querschnitt in der Mitte der Haltung

A<sub>oben</sub> = eingestauter Querschnitt am oberen Ende der Haltung

In der folgenden Tabelle sind die Höhen, bis zu denen der Stauraumkanal sowie der Zulaufkanal bei Anspringen der Schwelle eingestaut wird, die zugehörigen Querschnittswerte, die Längen der einzelnen Kanalabschnitte sowie die sich ergebenden Volumina zusammengestellt.

Tabelle für Entwurf:

Länge m	H <sub>oben</sub> m	A <sub>oben</sub> m <sup>2</sup>	H <sub>Mitte</sub> m	A <sub>Mitte</sub> m <sup>2</sup>	H <sub>unten</sub> m	A <sub>unten</sub> m <sup>2</sup>	Volumen m <sup>3</sup>	
11,40	1,40	1,336	1,400	1,336	1,40	1,336	15,2	
7,60	1,36	1,324	1,380	1,332	1,40	1,336	10,1	
18,84	1,27	1,256	1,320	1,295	1,36	1,324	24,4	
57,68	0,98	0,948	1,125	1,117	1,27	1,256	64,0	
22,00	0,41	0,214	0,695	0,560	0,98	0,948	12,6	
Summe:								126,3

Dieses Volumen ist höher als das Mindestspeichervolumen von 114 m<sup>3</sup>. Dieser Wert wurde im Rahmen des Nachweises der Mischwasserbehandlung für das RÜB 2 ermittelt (vgl. Kap. 7.1 des Nachweises der Mischwasserbehandlung). In diesem Wert ist der Zuschlag von 50 % bei Ausbildung des Regenüberlaufbeckens als Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung bereits berücksichtigt.



## 5. Zusammenstellung der Kosten

Die Baukostenansätze sind nach allgemeinen Erfahrungswerten und aktuellen Kosten vergleichbarer Baumaßnahmen getroffen. Die Kosten können der beiliegenden Kostenberechnung entnommen werden. Die Gesamtkosten sind in der folgenden Tabelle zusammen gestellt.

Baukosten	696.000,- €
Baunebenkosten	97.000,- €
Gesamtkosten	<b>793.000,- €</b>

## 6. Rechtsverhältnisse

Die vorgesehenen Baumaßnahmen müssen wegen der Eigentumsverhältnisse zum Teil auf Bahngrund durchgeführt werden. Daher muss im Vorfeld der weiteren Planungen und Ausschreibung das Einverständnis der Deutschen Bahn zu den beabsichtigten Maßnahmen eingeholt werden. Ebenso ist zu klären, ob für die Arbeiten besondere Sicherungsmaßnahmen erforderlich werden.

## 7. Weitere Vorgehensweise

Das Ergebnis des Entwurfs ist dem Stadtrat vorzustellen und mit diesem abzustimmen. Nach dessen Zustimmung kann die weitere Planung erfolgen.

Im Zuge der Ausführungsplanung ist ein Statiker zur statischen Auslegung der Bauwerke hinzuzuziehen. Ebenfalls herangezogen werden sollte ein Elektrotechniker wegen der elektrotechnischen Ausrüstung des Drosselbauwerks.

Die Ausführung der Maßnahmen ist nach Vorliegen der Genehmigung der Deutschen Bahn vorgesehen. Der Detailablauf hängt stark von der Genehmigung der Arbeiten durch die Deutsche Bahn ab und ist im Rahmen der weiteren Planung noch festzulegen.

Der Entwurfsverfasser:  
Weißenburg, April 2019

Der Bauherr:  
Hersbruck, den

Dr.-Ing. Volker Schardt

Stadt Hersbruck