



**Prof. Biener |
Sasse | Konertz**

**Partnerschaft
Beratender Ingenieure
und Geologen**

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe) Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“

Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)

erstellt im Auftrag der

**WFB
Wirtschaftsförderung Bremen GmbH
Langenstraße 2-4
28195 Bremen**

durch

**Umtec
Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender Ingenieure und Geologen**

im Februar 2013

Partner
**Prof. Dr.-Ing. Ernst Biener
Dipl.-Ing. Torsten Sasse
Dr. Klaus Konertz**

Haferwende 7
28357 Bremen
Telefon
0421 20 75 9-0
Telefax
0421 20 75 9-999
info@umtec-partner.de
www.umtec-partner.de

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

Inhaltsverzeichnis

Kapitel		Seite
1	Veranlassung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Lage des Projektgebietes	1
1.3	Verwendete Unterlagen	2
2	Abstimmungen/Genehmigungen	4
3	Bestandssituation/Rahmenbedingungen	5
3.1	Städtebauliche Rahmenplanungen/HWS-Planung	5
3.2	Verkehrsanlagen	5
3.3	Schmutzwasserentsorgung	7
3.4	Niederschlagswasserbeseitigung	8
3.5	Untergrundverhältnisse (Baugrund / Schadstoffe)	9
4	Planungskonzeptionen	14
4.1	Verkehrsanlagen	14
4.2	Befestigungen/Materialauswahl	16
4.3	Schmutzwasserentsorgung	17
4.3.1	Planung Gebietsentwässerung	18
4.3.2	HKW-Umschluss	18
4.3.3	Pumpwerksauslastung und Anpassung	19
4.3.4	Schmutzwasser-Druckleitung (3. SW-DL)	19
4.3.5	Umgang mit bestehenden Leitungen	20
4.3.6	Materialauswahl	20
4.3.7	Fragestellungen/Entscheidungen	20
4.4	Niederschlagswasserbeseitigung	21
4.4.1	Planung Gebietsentwässerung	22
4.4.2	Rückbau Auslässe	22
4.4.3	HKW-Umschluss	22
4.4.4	Notüberlauf	23
4.4.5	Optionale Trasse mit neuem Auslass (Fläche 4)	23
4.4.6	Umgang mit bestehenden Leitungen	24
4.4.7	Materialauswahl	24
4.4.8	Fragestellungen/Entscheidungen	24
4.5	Hydraulische Bemessung	25
4.5.1	Berechnungen Schmutzwassernetz	25
4.5.2	Berechnungen Regenwassernetz	26

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

4.6	Bodenmanagement	28
4.7	EVU-Trasse/TIG	30
5	Kosten	32
6	Weitere Projektentwicklung	35

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Anhang zum Erläuterungsbericht

Anlage 2 Wasserwirtschaftliche Berechnungen und Erläuterungen

Anlage 3 Kostenberechnung

Anlage 4 Planunterlagen

Blatt Verkehrsanlagen

	<u>Allgemeine Pläne / Bestand</u>	
1571GP010	Übersichtskarte	1:20.000
1571GP020	Luftbild, Stand 2004	/
1571GP030	Bestandslageplan Verkehrsflächen	1:1000
1571GP040	Lageplan Verkehrsnetz	/
1571GP057	Lageplan Bauflächen / Variante G	1:1000
	<u>Schnitte</u>	
1571GP100	Schnitt Marschgehren A, S1 – S1 (Bestand)	1:50
1571GP103	Schnitt Zum Kammstuhl, S4 – S4 (Bestand)	1:50
1571GP107	Schnitt Planstraße HKW, S8 – S8	1:50
1571GP108	Schnitt Marschgehren, S9 – S9 (Normalschnitt)	1:50
1571GP109	Schnitt Zum Kammstuhl, S10 – S10	1:50
1571GP110	Schnitt Marschgehren, S11 – S11 (Grenzregulierung)	1:50
1571GP111	Schnitt HKW-Medienbrücke, S12 – S12	1:50
	<u>Lagepläne</u>	
1571GP204	Lageplan Straßenplanung Marschgehren + Z. Kammstuhl	1:500
1571GP205	Lageplan Straßenplanung Marschgehren + Z. Kammstuhl DIN A3	
	<u>Detaillagepläne</u>	
1571GP250	Detaillageplan Zum Kammstuhl/Historische Achse	1:500
1571GP256	Detail Zufahrten/Grüninsel/Parken	1:50
	<u>Höhenplan</u>	
1571GP300	Höhenplan Marschgehren	1:500/50
1571GP301	Höhenplan Zum Kammstuhl	1:500/50

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

	<u>Ausbauquerschnitt</u>	
1571GP350	Ausbauquerschnitt Marschgehren	1:50
1571GP351	Ausbauquerschnitt Zum Kammstuhl	1:50

Ingenieurbauwerke (SW,RW)

1571GP500	Bestandsplan SW-Kanalisation Gesamtgebiet	1:1000
1571GP501	Bestandsplan RW-Kanalisation Gesamtgebiet	1:1000
1571GP510	Einzugsgebietsplan SW Gesamtgebiet	/
1571GP511	Einzugsgebietsplan RW Gesamtgebiet	/
1571GP520	Lageplan SW-Kanalplanung Gesamtkonzeption/Kanalrückbau	1:1000
1571GP521	Lageplan RW-Kanalplanung Gesamtkonzeption/Kanalrückbau	1:1000
1571GP530	RW-Einzugsgebiet Marschgehren + Zum Kammstuhl	1:1000
1571GP531	Lageplan SW + RW-Kanal Marschgehren + Zum Kammstuhl	1:500
1571GP532	Lageplan SW + RW-Kanal Marschgehren + Zum Kammstuhl	DIN A3

Bodenmanagement

1571GP700	Lageplan Bodenmanagement	1:1000
-----------	--------------------------	--------

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)

1 Veranlassung

1.1 Aufgabenstellung

Die Freie Hansestadt Bremen, vertreten durch die Wirtschaftsförderung Bremen GmbH (WFB), entwickelt ein Gewerbegebiet auf dem ehemaligen Betriebsgelände der Bremer Wollkämmerei (BWK). Nachdem die Erschließung des 1. Bauabschnittes (1. BA) in den letzten Jahren baulich realisiert wurde, soll nunmehr der südliche Bereich weiter entwickelt werden. Veranlassung für die Planung des südlichen Bereichs ist die Erstellung einer städtebaulichen Rahmenplanung einschließlich der Gestaltung der historischen Achse nebst Herstellung einer neuen Spundwand zur Verbesserung der Hochwassersicherheit. Weiterhin besteht ein konkreter Ansiedlungswunsch eines Investors im südlichen Bereich.

Die zuvor geplante südliche Straßentrasse in Verbindung mit einer Weserdüne wird nicht weiter verfolgt. Insofern wird die Straßenplanung aus dem Jahre 2006 mit einer mittigen Erschließung wieder aufgenommen.

Die WFB hat das Büro Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz mit der Erstellung der Planungen für die Verkehrsanlagen, die Schmutz- und Regenwasserkanalisation und das Bodenmanagement sowie der Technischen Integrierten Gesamtplanung (TIG) beauftragt. Hiermit wird die Genehmigungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ vorgelegt. Da eine zeitversetzte Realisierung der beiden Straßenverlängerungen denkbar ist, erfolgt eine getrennte Erläuterung für „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“.

1.2 Lage des Projektgebietes

Die Übersichtskarte zeigt die Lage des rd. 31 ha großen Gewerbegebietes in Bremen-Blumenthal, direkt an der Weser gelegen (sh. Anlage 4, Planunterlagen, Blatt U1571GP010). Der bereits realisierte 1. BA hat eine Größe von rd. 11 ha und der nunmehr zu beplanende südliche Bereich eine Flächengröße von ca. 8 ha. Die mit BWK 2. Baustufe bezeichnete Fläche hat eine Größe von ca. 12 ha. Der südliche Planungsbereich wurde rot markiert. Die geplante Erschließungsstraße wurde grau und die Historische Achse beige dargestellt. Das Luftbild (Blatt 1571GP020) zeigt den Zustand des Plangebietes aus dem Jahr 2004. Zur Orientierung wurden die BWK-Gebäude-Nr. angegeben. Es ist beabsichtigt, die Gebäude Nr. 220 und 91 abzubauen.

Diese Genehmigungsplanung zur Erschließung umfasst den in der Planunterlage Blatt 1571GP010 blau und rot dargestellten Bereich, jedoch ohne die historische Achse.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

1.3 Verwendete Unterlagen

Nachfolgend aufgeführte Unterlagen wurden als Plangrundlagen verwendet:

- [1] Plangrundlage von Geoinformation Bremen, ALK-Auszug Stand 10.2011
- [2] Bestandsvermessung Büro Borstel & Horst, Stand 09.2011
- [3] Städtebauliche Rahmenplanung BWK-Gelände mit Historischer Achse, LohausCarl Landschaftsarchitekten, Stand 04.02.2011
- [4] HWS-Konzeption Variante 6, Inros Lackner, Stand 05.2012
- [5] Ortsbegehung mit Fotodokumentation durch Umtec, Stand 03.2012
- [6] Erschließungsplanung 2. Bauabschnitt, Entwurf Verkehrsanlagen Straße, Umtec/BUNG, Stand November 2006
- [7] Genehmigungsplanung zur Gebietsentwässerung 1. BA, Umtec/BUNG, Stand Dezember 2005
- [8] Genehmigungsplanung zur Gebietsentwässerung 2. BA, Umtec/BUNG, Stand März 2007
- [9] Diverse Bestandspläne der BWK-Entwässerungsanlagen, Altbestand bis 2004
- [10] Bestandsplan 1. BA Straße + RW + SW – NEU, Verm. Borstel & Horst, 23.09.2009
- [11] Arbeitsblatt DWA-A 118, Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, DWA, Hennef, März 2006
- [12] Auswirkungen der Schadstoffbelastungen des Untergrundes einer ehemaligen Teilfläche der Bremer Wollkämmerei auf die geplante Flächenrevitalisierung; erstellt im Auftrag der WfG Bremer Wirtschaftsförderung GmbH Dr. Pirwitz Umweltberatung, Oyten / Bremen, Dezember 2003.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

- [13] Bremer Wollkämmerei, Umnutzung des Betriebsgeländes, Landrat-Christians-Straße, 28779 Bremen, Geotechnischer Bericht Nr. 2, Allgemeine Beurteilung des Baugrundes und der Gründungsmöglichkeiten; erstellt im Auftrag der WfG Bremer Wirtschaftsförderung GmbH durch das Grundbaulabor Bremen Dipl.-Ing. D. Behnke, Bremen, Februar 2004.
- [14] Historische Straße, Vulkan West, 28779 Bremen, Geotechnischer Bericht Nr. 1, Beurteilung der Gründung der Verkehrsfläche; erstellt im Auftrag der WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH durch das Grundbaulabor Bremen Dipl.-Ing. D. Behnke, Bremen, Mai 2011.
- [15] Erlaubnis und Genehmigung Nr.: II / 4 / 2006 für die Einleitung von Niederschlagswasser über ein Auslassbauwerk in die Weser, Senator für Bau Umwelt und Verkehr, Bremen, 03. Mai 2006
- [16] Strom- und Schifffahrtspolizeiliche Genehmigung Nr. 1202, Wasser- und Schifffahrtsamt Bremen, Bremen, 19.09.2006
- [17] Altlastenerkundung und orientierende Kostenschätzung für die umwelt-abfallrechtliche erforderlichen Maßnahmen zur Vermarktung der westlichen Flächenanteile der ehemaligen Bremer Wollkämmerei in Bremen-Blumenthal / Historische Recherche, Untersuchungsbericht; erstellt im Auftrag der WFB Wirtschaftsförderung Bremen GmbH durch Dr. Pirwitz Umweltberatung, Bremen, September 2011.
- [18] Vorplanung Verlängerung „Zum Kammstuhl“, Straßenplanung und Kanalplanung, Umtec Stand Febr. 2012
- [19] Beurteilung der Gründung der Verkehrsflächen und Kanäle, Geotechnischer Bericht Nr. 1, Verlängerung Marschgehren und Zum Kammstuhl, Gewerbegebiet BWK; erstellt im Auftrage von WFB durch das Grundbaulabor Bremen Dipl.-Ing. D. Behnke, Bremen, Oktober 2012.
- [20] Entwurf:
Verordnung über die Festsetzung eines Wasserschutzgebiets für das Wasserwerk Blumenthal der swb Netze Bremen GmbH & Co. KG, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr – Obere Wasserbehörde, Bremen, 2012

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

2 Abstimmungen/Genehmigungen

Die Konzeption dieser Genehmigungsplanung wurde am 18.07.2012 mit der WFB und der technischen Projektsteuerung (TPS) abgestimmt.

Bezüglich der Entwässerungskonzeption erfolgte eine detaillierte Abstimmung mit der hanseWasser am 20.07.2012.

Die dargestellten Bauflächen sowie die öffentlichen Verkehrsflächen wurden mit dem Bauamt Bremen Nord (BBN) am 23.07.2012 erörtert.

Die betroffenen **Energieversorgungsunternehmen** (EVU) sowie das HKW (Heizkraftwerk Blumenthal GmbH) wurden mit Schreiben vom 24.07.2012 an der Planung beteiligt.

Mit dem Landesbehindertenbeauftragten Dr. Steinbrück erfolgte eine Besprechung am 30.07.2012.

Die straßenbaulichen Konzeptionen wurden mit dem ASV (Amt für Straßen und Verkehr) am 16.08.2012 abgestimmt.

Mit Herrn Timmer (HKW) wurde die Entwässerungskonzeption und die straßenbauliche Erschließung am 25.09.2012 besprochen.

Am 31.10.2012 erfolgte eine weitere Besprechung mit hanseWasser. Hierbei wurden die Ergebnisse der hydrodynamischen Berechnungen des RW-Kanales und insbesondere die „Dritte Druckrohrleitung“ für die SW-Entsorgung thematisiert.

Die Inhalte der jeweiligen Besprechungen sowie die Ergebnisse können den erstellten Protokollen entnommen werden.

Diese Unterlagen sind zur Abstimmung mit weiteren Projektbeteiligten bestimmt und stellen die Basis für die erstellte Kostenberechnung dar. Insbesondere sind diese Unterlagen als verkehrliche und wasserwirtschaftliche Fachplanung für die Bauleitplanung (B-Plan), die seitens des BBN betrieben wird, zu betrachten. Die notwendigen Abstimmungen und Erörterungen für die Erschließungsmaßnahmen (Verkehr, Wasserrecht, Boden/Altlasten) erfolgen im Zuge der bauleitplanerischen Verfahrensschritte.

Die wasserrechtlichen Genehmigungen wurden im Zuge des 1. BA erteilt. Siehe hierzu [7]+[8]+[15]+[16].

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)

Derzeit liegt ein Entwurf zur geänderten Festlegung eines Wasserschutzgebietes in Blumenthal vor. Gemäß Entwurf ist für das Plangebiet die Wasserschutzzone IIIb vorgesehen. Bei ordnungsgemäßer Herstellung der Verkehrs- und Entwässerungsanlagen ist von einer Verträglichkeit mit den Schutzbestimmungen auszugehen.

Anfang des Jahres 2013 wurde Seitens der hanseWasser fernmündlich mitgeteilt, dass auf die Herstellung der 3. SW-DL verzichtet werden kann. Es soll jedoch eine Trasse für die 3. SW-DL freigehalten werden, sodass eine spätere Ausführung seitens der hanseWasser erfolgen kann. Dies wurde mit einer E-Mail vom 12.02.2013 bestätigt.

3 Bestandssituation/Rahmenbedingungen

Nachfolgend werden die derzeitige Situation für die Erschließungsanlagen sowie für weitergehende Planungsrandbedingungen getrennt erläutert.

3.1 Städtebauliche Rahmenplanungen/HWS-Planung

Im Anhang zum Erläuterungsbericht (Anlage 1) wurde eine Gesamtübersicht der Städtebaulichen Rahmenplanung mit Darstellung der historischen Achse sowie der vorhandenen und geplanten Begrünungsstrukturen beigefügt. Die hier noch dargestellte südliche Böschung für die ehemalige Hochwasserschutzplanung (HWS-Planung) ist nicht mehr relevant. Für den HWS ist nunmehr eine Stahlspundwand ohne weitere Begrünungsmaßnahmen vorgesehen. Die HWS-Planung tangiert die mittigen Erschließungsanlagen jedoch nicht. Eine Abstimmung der HWS-Planung erfolgt im Zuge der Planung der Historischen Achse.

3.2 Verkehrsanlagen

Durch die Bundesautobahn A270 ist das Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK) über die Anschlussstelle Bremen-Blumenthal verkehrstechnisch gut erschlossen. Wie in der Übersichtskarte (Blatt U1571GP010) erkennbar, erfolgt die weitere äußere verkehrstechnische Erschließung über die Wohldstraße sowie der Straße Zur Westpier. Mit baulicher Realisierung des 1. BA erfolgte auch ein Ausbau der Straße Marschgehren mit Anschluss an die Straße Zur Westpier. Das bereits vorhandene sowie das geplante Verkehrsnetz zeigt der Lageplan Blatt U1571GP040 in der Anlage 3.

Das Straßenverkehrsnetz wurde getrennt nach

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

- Hauptverkehrsstraßen
- Erschließungsstraßen
- Historische Achse

dargestellt. Ergänzend hierzu wurden die straßenbegleitenden Gehwege sowie die geplanten Wegeverbindungen für Fußgänger und Radfahrer auf der planerischen Basis der städtebaulichen Rahmenplanung mit dargestellt.

Den derzeitigen verkehrstechnischen Bestand im südlichen Planungsbereich zeigt der Bestandslageplan Blatt 1571GP030.

Bereich Marschgehren

Zur besseren Orientierung wurden die derzeitigen Autoabstellplätze mit den Zaunanlagen sowie die vorhandenen Befestigungen aus Betonsteinpflaster bzw. Asphalt- und Schotterbefestigungen mit dargestellt. Gemäß Sondierbohrungen hat die Schotterbefestigung eine Stärke von 0,15 bis 0,25 m. Unterhalb der Betonsteinpflasterung wurde keine Schottertragschicht oder dergleichen festgestellt. Wie auf dem Bestandslageplan dargestellt ist ein großflächiger Rückbau der Betonsteinpflasterflächen beabsichtigt. Die Schotterbefestigung bleibt dahingegen erhalten.

In dem Bestandslageplan ist die Straßentrasse zuzüglich eines 2,0 m breiten beidseitigen Arbeitsraumes mit einer Gesamttrassenbreite von 19,70 m dargestellt.

Die in der Anlage 1 beigefügte Bestandsfotodokumentation zeigt den bereits vorhandenen Straßenausbau Marschgehren sowie die Medientrasse vor HKW und einige Detailaufnahmen im Bereich der Fliegerhalle sowie beim Grenzversatz in der Nähe des Pumpwerkes. Weitere Erläuterungen sind den Fotos direkt zugeordnet.

Der Straßenschnitt S4 (Blatt 1571GP100) zeigt die Straße Marschgehren mit den Einzelmaßen für die Fahrbahn für den Parkstreifen sowie für die Gehwege mit einer Gesamtstraßenbreite von 16,16 m. Diese Bestandsmaße stellen ein wesentliches Kriterium für die weitere Straßenplanung dar.

Bereich Zum Kammstuhl

Die tatsächlichen Maße für die vorhandene Straße Zum Kammstuhl zeigt der Straßenschnitt S 4, Blatt 1571GP103. Die Straße Zum Kammstuhl hat schmale beidseitige Gehwege und auch beidseitig lediglich PKW-Parkstreifen, wodurch sich eine Gesamttrassenbreite von 14,96 m ergibt.

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)

Auch für den Bereich der Verlängerung Zum Kammstuhl wurde eine Fotodokumentation, welche in der Anlage 1 beigelegt ist, erstellt. Der neu erstellte Zaun markiert den derzeitigen Grenzverlauf des HKW Grundstückes. Einige Fotos zeigen den derzeitigen Zustand für eine mögliche östliche Wegeverbindung zum Ortszentrum Blumenthal. Weitere Fotos zeigen den Zustand um das alte abzubrechende Rotsteingebäude Nr. 91.

Im Bereich Zum Kammstuhl ist ein Rückbau der Pflasterbefestigung lediglich im Bereich der Straße vorgesehen.

3.3 Schmutzwasserentsorgung

Die derzeitige Situation der Schmutzwasserbeseitigung ist auf dem Bl. 1571GP500 für das gesamte ursprüngliche Gelände der BWK dargestellt. Im Bestandsplan wird nach dem neu hergestelltem Entwässerungsnetz aus dem 1. BA (Orange) und dem Altbestand mit Anschluss an das BREWA-Pumpwerk (Rot) unterschieden.

Die Schmutzwasserbeseitigung ist derzeit in zwei Systeme geteilt. Im 1. BA wurde bereits ein neues öffentliches Kanalnetz hergestellt. Dieses entwässert in ein neues Pumpwerk, welches ebenfalls für die künftigen Schmutzwasserabflüsse aus der Erschließung Verlängerung Marschgehren (2.BA) und Zum Kammstuhl sowie der derzeit privat entwässerten Fläche des HKW ausgelegt ist. Das neue Pumpwerk ist mit zwei Druckleitungen an das öffentliche Kanalnetz in der Landrat-Christians-Straße angeschlossen worden.

Das ursprüngliche, private Entwässerungsnetz der BWK wird als Teilnetz noch weiter betrieben und beschickt mittels des alten BREWA-Pumpwerks das östlich gelegene private Klärwerk der BREWA.

Angeschlossen an den BREWA-Kanal sind die BWK-Restfläche sowie kleine Teilflächen im 1. BA und 2. BA. Das Netz ist durch die Herstellung einer sogenannten Abfangleitung innerhalb der historischen Achse von dem 1. BA gelöst worden.

Die Flächen des HKW (westlich und zentral) sind über die Erschließungsflächen Verlängerung Marschgehren (2. BA) an das BREWA-Pumpwerk angeschlossen.

Festzustellen ist weiterhin, dass an der Landrat-Christian-Straße 3 Wohngebäude über die Restfläche-BWK an das BREWA-Pumpwerk angeschlossen sind. Ein Verfahren zum öffentlichen Anschluss dieser Gebäude ist durch hanseWasser eingeleitet worden.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

3.4 Niederschlagswasserbeseitigung

Die Darstellung des Bestandes auf Blatt 1571GP501 der BWK-Gesamtfläche dient der Bewertung der topografischen und baulichen Gegebenheiten der vorhandenen Entwässerungsrichtungen. Die Prüfung, welche Flächen an die Verlängerung Marschgehren bzw. an Zum Kammstuhl anzuschließen sind und welche Flächen über bestehende Netze weiterhin privat entwässern können, kann nur anhand des bestehenden Kanalnetzes erfolgen. Die Bewertung erfolgte somit über eine gesamtheitliche Betrachtung des BWK-Geländes.

Das Entwässerungsnetz gliedert sich in vier Teilsysteme, die im Bestandsplan farblich unterschieden werden.

Neubau aus 1. BA (Cyan):

Innerhalb des 1. BA wurde ein neues öffentliches Kanalnetz angelegt und der neue Auslass Süd hergestellt. Ein alter Auslass in die Blumenthaler Aue parallel zur Deichlinie dient als Entlastungsüberlauf. Das System ist flächenmäßig auf einen erweiterten Anschluss der Verlängerung Marschgehren und die zentrale Fläche des HKW ausgelegt.

Auslass Blumenthaler Aue (Violett):

In der nördlichen Erschließungsstraße Zum Krempel wurde eine private Leitung mit Auslass in die Blumenthaler Aue erhalten. Angeschlossen sind die nördlichen Gebäude der BWK-Restfläche.

Auslass BW3 (Blau):

Zentral sind kleinteilige Flächen des 1. BA, der historischen Achse sowie eine Teilfläche des HKW zusammengeschlossen und entwässern über die Verlängerung Marschgehren mittels des bestehenden Auslasses BW 3 in die Weser.

Auslass Marktkauf (Petrol):

Der überwiegende Teil der BWK-Restfläche entwässert westlich außerhalb des Planungsgebietes über den Auslass Marktkauf (BW 4). Die westliche HKW-Fläche wird vom Hauptkanal gequert und ist ebenfalls am Auslass Marktkauf angeschossen.

Die Entwässerungssysteme innerhalb der verbliebenen Industriehallen sind auf den Blättern 1571GP501 und 1571GP521 nach vorhandener Datenlage ergänzt worden. Die Vollständigkeit der Leitungsdarstellung kann nicht belegt werden. Im Bedarfsfall sind die baulichen Anlagen örtlich zu erkunden.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

Kühlwassersystem (Grün):

Des Weiteren ist das Kühlwassersystem des HKW dargestellt. Es verläuft U-förmig mit 2-facher Querung der Verlängerung Marschgehren. Die Positionen von Einlauf und Auslauf sind im Zusammenhang mit den Regenwasserauslässen dargestellt. Der Einlauf liegt im BW 1, während der Auslauf über BW2 sowie den Auslass Marktkauf BW 4 erfolgt.

Gemäß Erlaubnis des SUBV [15] ist für die Einleitung der Niederschläge über den neuen Auslass Süd die Auslassbauwerke BW1, BW2 und BW3 zurück zu bauen.

**3.5 Untergrundverhältnisse (Baugrund / Schadstoffe)
(siehe Blatt 1571GP700)**

Bereich Verlängerung Marschgehren

Im Bereich und Umfeld der Verlängerung der Erschließungsstraße „Marschgehren“ erfolgten 2003, 2004 und 2012 diverse Untergrundsondierungen, deren Ergebnisse im Einzelnen den vorliegenden Unterlagen [12], [13] und [19] zu entnehmen sind.

Gemäß den Aufschlussprofilen liegen unterhalb der Oberflächenbefestigung (Betonsteinpflaster oder Schotter) i.d.R. Auffüllungsmaterialien in wechselnden Mächtigkeit zwischen ca. 1,0 m und bis größer 5 m vor. Das Auffüllungsmaterial besteht aus einer vorwiegend sandigen Matrix mit z.T. schluffigen sowie kiesigen Beimengungen, in der unterschiedliche Anteile an Fremdmaterialien enthalten sind. Diese bestehen überwiegend aus Bauschutt- und Ziegelresten, bereichsweise auch aus Kohlestücken und Schlacken, die an einzelnen Ansatzpunkten auch lagenweise vorgefunden wurden.

Unterhalb der Auffüllung folgen sich verzahnende sandige (Wesersande) sowie schluffig-tonige Materialien (Auenlehme). In unmittelbarer Wesernähe bilden sandige Ablagerungen mit i.d.R. nur geringmächtigen zwischengeschalteten Ton-Schlufflagen den anstehenden Untergrund. Mit zunehmender Entfernung von der Weser nehmen die Anteile und Mächtigkeiten der bindigen Sedimentlagen deutlich zu.

Gemäß den Sondierergebnissen sind sandige Materialien im östlichen Teil der Planstraße bis mindestens etwa 3,0 m bis 3,5 m unter GOK, im westlichen Teilbereich bis etwa 4,5 m bis 5,0 m unter GOK vorhanden. Unterhalb der Sande sind humose Schluffe und Tone (Auenlehm) anzutreffen.

Demnach ist für die geplante Straßentrasse von einem ausreichend tragfähigem Untergrund auszugehen. Im Rahmen der Baumaßnahme ist die ausreichende Trag-

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

fähigkeit des Unterplanums mittels Lastplattendruckversuch nachzuweisen (Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$). Bei den Kanalarbeiten mit größeren Aushubtiefen ist vermehrt schluffig-toniges Material zu erwarten, welches nicht ausreichend verdichtungsfähig ist. Entsprechend sind im Zuge der Herstellung der Kanaltrasse im Bereich von Weichschichten an der Rohrsohle Bodenaustauschmaßnahmen von 50 cm – 75 cm unter der Rohrsohle einzuplanen.

Die Auffüllungsmaterialien entsprechen gemäß den vorliegenden Untersuchungsergebnissen überwiegend der Zuordnungsklasse Z1 oder Z2 nach LAGA TR Boden. Die in den Auffüllungsmaterialien enthaltenen Schlacken sind überwiegend schadstoffunauffällig.

Am Ansatzpunkt 116 wurde eine 0,6 m mächtige Lage aus Sand, Bauschutt und Schlacke (0,5 – 1,1 m unter GOK), welche einen Bleigehalt von ca. 2.100 mg/kg aufwies, angetroffen. Eine Wiederverwertung als Bodenmaterial ist demnach auszuschließen. Die entsprechende Eluatanalyse erwies sich allerdings als unauffällig, so dass eine Wiederverwertung des entsprechenden Materials in nicht bodenähnlichen Anwendungen grundsätzlich möglich wäre.

Vereinzelt wurde in den Auffüllungsmaterialien im näheren Umfeld der geplanten Trasse ein erhöhter Schadstoffgehalte > Z 2 festgestellt. Am Ansatzpunkt RKS 21 wurde in einer Tiefe von 0,8 m – 2,2 m unter GOK eine eierkohlehaltige Lage mit einem PAK-Gehalt von ca. 830 mg/kg bzw. ein Benzol(a)pyrengelalte von 85 mg/kg festgestellt. Entsprechende Materialien sind im Rahmen der Aushubarbeiten zu separieren und fachgerecht zu entsorgen.

Im Zuge der Baumaßnahme sind die querenden Betriebsgleise auf einer Strecke von ca. 100 m rückzubauen. Die Gleise liegen in einem Natursteinbett mit möglicherweise kontaminiertem Fugenmaterial. Der Unterbau besteht vermutlich aus mit Teerölen imprägnierten Bahnschwellen sowie einem Gleisschotter-Sand-Gemisch. Es ist davon auszugehen, dass die Bahnschwellen durch polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) belastet sind und demnach entsprechend zu entsorgen sind (Altholz A4). Die Gleisschotter und Sande können ggf. mit Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) aus Treibstoff- und Schmiermittelverlusten, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) aus Teerölen und Rückständen von Herbiziden belastet sein. Im Rahmen der Rückbauarbeiten sind die entsprechenden Materialien separat zu fassen und einer Deklarationsanalytik zu unterziehen.

Zusammenfassend ist hinsichtlich der im Rahmen der Baumaßnahme „Verlängerung Marschgehren“ zu erwartenden Aushubmassen gemäß den vorliegenden Untersuchungsergebnissen für den überwiegenden Teil grundsätzlich von einer möglichen Wiederverwertung unter Beachtung definierter Randbedingungen auszugehen. Bei

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

einer fachgerechten Separierung der Aushubmassen ist von einer insgesamt nur vergleichsweise geringen Menge an > Z2 und demnach zu entsorgendem Massen auszugehen. Daneben ist für den Kanaltrassenaushub von nicht kontaminierten, aber für den Wiedereinbau bautechnisch nicht geeigneten schluffigem Material auszugehen, welches extern wiederverwertet bzw. entsorgt werden muss.

Es wird empfohlen, im Rahmen eines fachgerechten aushubbegleitenden Bodenmanagements eine Separierung des Aushubmaterials nach Bodenart sowie Bestandteilen an Fremdmaterialien durchzuführen. Stark schlacke- und kohlehaltige Materialien sollten nach Möglichkeit von den weniger bzw. ausschließlich mit Bauschutt durchsetzten Abschnitten separiert werden, um die nicht für eine Wiederverwertung (unter definierten Randbedingungen) geeigneten Massen möglichst gering zu halten.

Bei einer fachgerechten Separierung der Aushubmassen ist auf Basis der vorliegenden Ergebnisse und den Erfahrungen des 1. BA mit Mengen an zu entsorgenden Massen (> Z2) von ca. 15 % bis 25 % für den Straßenaushub und < 1 % für den Aushub im Zuge der Kanalarbeiten zu rechnen. Daneben ist von für den Wiedereinbau bautechnisch nicht geeignetem Material in einer Größenordnung von ca. 35 % bis 45 % für den Kanaltrassenaushub auszugehen. Im Rahmen des oberflächennahen Straßenaushubs wird voraussichtlich kein bindiges Material anfallen.

In verwertungstechnischer Hinsicht ist für den Auenlehm zu berücksichtigen, dass dieser geogen bedingt nach Lagerung bzw. durch Umlagerung unter Luftzufuhr infolge von Oxidation geogener Schwefelakkumulationen ggf. relativ hohe Sulfat-Gehalte aufweisen kann. Daneben ist aufgrund seiner organikreichen Zusammensetzung von geogen hohen TOC-Gehalten auszugehen.

Erfahrungsgemäß können entsprechende TOC- und Sulfatgehalte die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z2 gem. LAGA TR Boden (2004) überschreiten. Eine Verwertung des Materials ist bei einem Einbau an Standorten mit vergleichbarem Bodenmaterial im Land Bremen in Abstimmung mit der zuständigen Behörde für gewöhnlich möglich.

Bereich Verlängerung Zum Kammstuhl

Im Bereich der projektierten Trasse der Verlängerung der Erschließungsstraße „Zum Kammstuhl“ erfolgten im August 2011 Altlastenuntersuchungen in Form von Rammkernsondierungen und Feststoffanalytik [17] sowie Bodenuntersuchungen im Oktober 2012 [19].

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

Im Bereich des geplanten Trassenverlaufes „Zum Kammstuhl“ liegen demnach unterhalb des Pflasters bis in unterschiedliche Tiefen Auffüllungsmaterialien mit teilweise hohen Anteilen an Fremdbestandteilen, Ziegel-, Beton-, Schlacken- und Kohlenresten, vor (Untergrenze Auffüllung zwischen ca. 1,6 m und 4,6 m unter GOK). Die Matrix besteht vorwiegend aus sandigen Auffüllungsmaterialien, teilweise allerdings auch aus aufgefüllten Schluffen.

Sandiges Material ist an den meisten Aufschlusspunkten bis in Tiefen von mindestens 2,0 m unter GOK vorhanden. Allerdings wurden bereichsweise bereits ab 0,8 m unter GOK aufgefüllte Schluffe (BS 31) bzw. in 0,7 m bis 0,8 m unter GOK eine 10 cm mächtigen Schlufflage (BS 39) angetroffen. Unterhalb der Auffüllung folgen überwiegend sandige Schluffe (Geschiebemergel).

Im Bereich des nördlich der Erschließungsstraße geplanten Kanalabschnittes sind bis in etwa 1,6 m unter GOK i.d.R. mit Fremdbestandteilen durchsetzte Sande, die von Schluffen unterlagert werden, vorhanden.

Da der geforderte E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ aufgrund der bereichsweise bereits ab geringen Tiefen vorhandenen schluffigen Materialien erfahrungsgemäß auch bei den Straßenbauarbeiten nicht immer vorhanden sein wird, wird in Abhängigkeit der Ergebnisse von Lastplattendruckversuchen die erforderliche Stärke einer zusätzlichen Tragschicht operativ festgelegt (Bedarfsleistungen).

Der überwiegende Bereich der Rohrsohle liegt im Bereich von Weichschichten, so dass ein Bodenaustausch von 50 cm – 75 cm unter der Rohrsohle vorzusehen ist.

Die Schadstoffuntersuchungen der Auffüllungsmaterialien weisen für die mit Schlacken und Kohlen durchsetzten Abschnitte teilweise erhöhte PAK- und Schwermetallgehalte auf. Die PAK-Gehalte überschreiten an einzelnen Ansatzpunkten im Bereich der geplanten Erschließungsstraße den Zuordnungswert Z2 der LAGA TR Boden (BS 31, BS 39). In BS 31 wurden zudem auch erhöhte Schwermetallgehalte nachgewiesen, diese liegen aber unterhalb der Zuordnungswerte für die Einbauklasse Z2.

Entsprechend den Empfehlungen zur Erschließungsstraße „Marschgehren“ wird auch für die Straße „Zum Kammstuhl“ zur Minimierung von Entsorgungsmassen und somit -kosten empfohlen, im Rahmen eines fachgerechten aushubbegleitenden Bodenmanagements eine Separierung des Aushubmaterials nach Bodenart sowie organoleptischen Auffälligkeiten bzw. Bestandteilen an Fremdmaterialien durchzuführen. Insbesondere schlacke- und kohlehaltige Lagen sind dabei von dem geringer mit entsprechenden Bestandteilen durchsetzten Auffüllungsmaterialien zu trennen.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

Die bei einer fachgerechten Separierung der Aushubmassen anfallende Menge an zu entsorgenden Massen > Z2 wird auf Basis der vorliegenden Ergebnisse und den Erfahrungen aus dem 1. BA für den Straßenaushub mit etwa 15 % bis maximal 25 % abgeschätzt. Für den Aushub im Rahmen der Kanalarbeiten ist mit keinen oder nur mit sehr geringen Massen an kontaminiertem Material (< 1 %) zu rechnen. Daneben ist von für den Wiedereinbau bautechnisch nicht geeignetem (bindigem) Material in einer Größenordnung von ca. 50 % bis 70 % für den Aushub im Zuge der Kanalarbeiten auszugehen. Die im Rahmen des oberflächennahen Straßenaushub ggf. anfallenden Mengen an bindigem Material sind voraussichtlich nur gering (ca. 10 %).

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)

4 Planungskonzeptionen

Die nachfolgenden Erläuterungen wurden getrennt für die einzelnen Fachbereiche erstellt. Bei der Straßenplanung wurde besonders auf eine optimierte Bauflächenaufteilung geachtet. Für die Entwässerungskonzeption ist der südliche Bereich von besonderer Bedeutung, da über das südliche Kanalnetz auch das restliche BWK-Gelände anzuschließen ist.

4.1 Verkehrsanlagen

Verlängerung Marschgehren

Der Lageplan Bauflächen (Blatt 1571GP057) zeigt die Darstellung möglicher Gewerbeflächen mit Angabe von Grundstücksgrößen unter Berücksichtigung der derzeitigen Planungskonzeption für die historische Achse.

In diesen Bauflächenlageplan der Variante G ist entlang der Weser auch die derzeitige Hochwasserschutzkonzeption mit dem 5,0 m breiten Deichverteidigungsweg und auch das erforderliche Leitungsrecht für den vorhandenen großen Regenwasserkanal dargestellt.

Der Lageplan, Blatt 1571GP204, zeigt die Straßenplanung der Verlängerung Marschgehren mit einer 6,50 m breiten Asphaltfahrbahn sowie beidseitigen Gehwegen mit einer Breite von 2,05 m und wechselnden Park- bzw. Grünstreifen. Vom Ausbaubeginn bis zur historischen Achse sind die Gehwege passend zum Bestand breiter und auch die Parkstreifen werden passend zum Bestand für LKW's bzw. PKW's fortgeführt.

Die Einzelmaße sowie die erforderliche Grenzregulierung verdeutlicht der Straßenschnitt S11 (Blatt 1571GP110). Der Straßenschnitt S9 (Blatt 1571GP108) zeigt die Straße Marschgehren mit einer Gesamtbreite von 15,70 m einschließlich der schmaleren Gehwege und der beidseitigen LKW-Parkstreifen. Im Querungsbereich der historischen Achse werden aus gestaltungstechnischen- und verkehrssicherheitsgründen keine Längsparkstreifen, sondern längere Grünstreifen geplant.

Im Bereich vor HKW reduziert sich die Straßenbreite gemäß Schnittdarstellung S8 (Blatt 1571GP107) auf 14,15 m. Die vorhandenen HKW-Zufahrten werden der neuen Straßenplanung folgend direkt an die Asphaltfahrbahn angebunden.

Der Höhenplan Marschgehren auf dem Blatt 1571GP300 zeigt den Gradientenverlauf sowie die Höhensituation bei der Fliegerhalle und auch den erforderlichen

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehen“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

Einschnittbereich vor dem HKW-Grundstück. Vom Ausbaubeginn bis zur Station 0+370 ist ein Dachprofil und anschließend eine Einseitneigung bis zum Bauende Marschgehen bei Station 0+458 geplant.

Medienbrücke

Bei Station 0+480 unterquert die Straße Marschgehen die vorhandenen HKW Nahwärmeleitungen, die in einer Höhenlage von ca. 4,0 m über Gelände verlaufen. Der Schnitt S12 auf dem Blatt 1571GP111 zeigt die geplante Medienbrücke bestehend aus einer einfachen Stahlkonstruktion und Betonfundamenten. Zur Realisierung des lichten Raumes in Höhe von 4,50 m muss die Straßengradiente um rd. 0,70 m abgesenkt werden. Zum Schutz der Stahlpfosten wurden Stahlschutzplanken hinter den beidseitigen Gehwegen angeordnet.

Weitere Erläuterungen zum statischen System und zur Dimensionierung der Stahlelemente sind dem Schreiben des Büros S3, welches im Anhang 1 beigelegt ist, zu entnehmen.

Es ist davon auszugehen, dass für die Medienbrücke ein Bauantrag zur Genehmigung erforderlich wird.

Verlängerung Zum Kammstuhl

Der bereits erwähnte Lageplan (Blatt 1571GP204) zeigt auch die Straßenplanung der Verlängerung „Zum Kammstuhl“. Die Gesamtstraßenbreite gemäß Schnitt S10 (Blatt 1571GP109) ist mit 15,70 m analog zur Straße Marschgehen. Die Änderung der Gehwegbreiten und auch der breiteren LKW-Längsparkstreifen erfolgt im Querungsbereich der historischen Achse.

Die beabsichtigte geplante Verkehrsregelung zeigt der Detaillageplan (Blatt 1571GP250). Die Gewerbestraßen sind die Vorfahrtsstraßen und uneingeschränkt mit bis zu 50 km/h zu befahren. Es ist beabsichtigt, die historische Achse als verkehrsberuhigten Bereich mit dem Verkehrszeichen StVO-Nr. 325 zu beschildern.

Bei den dargestellten Grundstückszufahrten ist zu unterscheiden zwischen den bereits fest geplanten Zufahrten z.B. für HKW und den Bereich des ehemaligen Gebäudes Nr. 91 und den optional geplanten Grundstückszufahrten. Es wurde abgestimmt, dass vor der baulichen Realisierung eine abschließende Entscheidung über die tatsächliche Herstellung der optionalen Grundstückszufahrten erfolgen soll.

Der Gradientenverlauf mit Darstellung der Höhensituation für die angrenzenden Gebäude zeigt der Höhenplan Zum Kammstuhl (Blatt 1571GP301). Im Kurvenbereich

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

bei Station 0+500 muss das vorhandene Betonsteinpflaster infolge der Straßenabsenkung neu höhengerecht verlegt werden.

Nach Abriss des Gebäudes Nr. 91 soll die Fläche mit Schotter zunächst provisorisch befestigt werden, so dass eine vorübergehende Nutzung als Hof- und Parkfläche gewährleistet ist.

4.2 Befestigungen/Materialauswahl

Die Erläuterung zur Straßenbautechnik sowie die Materialbeschreibungen erfolgen für beide Gewerbestraßen Marschgehren und Zum Kammstuhl gemeinsam.

Basis für die straßenbauliche Dimensionierung ist die „Anlage zur Baubeschreibung für die Ausführung von Straßenbauarbeiten im Bereich der Freien Hansestadt Bremen“, Ausgabe Januar 2012 (AzB-HB Jan12). Die Asphaltfahrbahn wird gemäß den „Richtlinien für die Bemessung des Straßenoberbaus von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt im Bereich der Freien Hansestadt Bremen“, Stand Januar 2010 (R BA-HB 10) für die Bauklasse II dimensioniert. Die LKW-Parkstreifen werden mit Betonsteinpflaster gemäß den „Richtlinien für den Aufbau von Verkehrsflächenbefestigung mit Pflasterdecke im Bereich der Freien Hansestadt Bremen, Stand Dezember 2008 (R PF-HB 08) für die Bauklasse III dimensioniert.

Die Ausbauquerschnitte (Blatt 1571GP350 u. 351) zeigen den gewählte Straßenoberbau mit einer Gesamtstärke von 80 cm. Es sind splittreiche Asphaltmaterialien und eine 20 cm starke Schottertragschicht sowie eine Frostschuttschicht aus Füllsand mit einer Stärke von 38 cm vorgesehen. Für die LKW Parkstreifen und für die Grundstückszufahrten ist ein 10 cm dicker Betonstein geplant. Passend zum Bestand werden die Gehwege mit Betonplatten in einer Stärke von 7 cm befestigt. Weitere Detailangaben und Darstellungen der Randeinfassung sind den Ausbauquerschnitten zu entnehmen.

In der Anlage 1 ist ein Detail mit Darstellung der Pendelrinne sowie ein Standardaufbau zur Befestigung der Fahrbahn im Querungsbereich der historischen Achse beigefügt. Weiterhin befindet sich in der Anlage 1 eine detaillierte Materialliste für sämtliche Straßenbaumaterialien.

Das Detail Blatt 1571GP256 zeigt die Pflasterung im Zufahrts- und Parkstreifenbereich sowie die Ausführung der Granit- und Betonbordsteine und die Abmessungen der Grüninseln. Bezugnehmend auf die „Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA)“ der FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen in Köln) werden bei dieser Straßenplanung Leitlinien zur Erhöhung der Verkehrssicher-

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)

heit berücksichtigt. Als innere Leitlinie wird der Betontiefbordstein entlang des Gehweges mit einem 3 cm hohen Vorstand erstellt. Als Trennung zwischen dem Gehweg und dem Parkstreifen ist ein Sicherheitsstreifen durch taktil wahrnehmbares Granitkleinpflaster als äußere Leitlinie geplant. Im Bereich der Grüninseln ist der Kleinpflasterstreifen nicht erforderlich. Hier wird der Tiefbordstein mit einem 5 cm Höhenversatz zur Grünfläche erstellt.

Gemäß Baugrundbeurteilung vom Grundbaulabor Bremen [19] kann eine ausreichende Tragfähigkeit, d. h. ein EV₂-Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^3$ erwartet werden. Da jedoch geringtragfähige Weichschichten nicht gänzlich auszuschließen sind, ist eine Verstärkung der Frostschutzschicht nach örtlicher Erfordernis geplant. Das bedeutet, dass nach Herstellung des Rohplanums die Tragfähigkeit überprüft wird und erforderlichenfalls ein weiterer Bodenaustausch erfolgt oder auch ein Trennvlies bzw. Geogitter zur Erhöhung der Tragfähigkeit eingebaut wird.

4.3 Schmutzwasserentsorgung

Für die Schmutzwasserbeseitigung ist das entwickelte Konzept auf dem Einzugsflächenplan 1571GP510 dargestellt. Die dort veranschaulichten Entwässerungsstränge stellen keine abgeschlossene Kanalplanung dar. Für die Verlängerung Marschgehren und Zum Kammstuhl ist die detaillierte Planung auf Blatt 1571GP531 dargestellt.

Das Konzept baut darauf auf, dass zukünftig sämtlicher Schmutzwasseranfall im Gesamtgebiet dem neuen Pumpwerk zufließt. Aufgrund der Erweiterung des Einzugsgebietes auf das gesamte BWK-Gelände ist von einer Überschreitung der Abflussmenge von 20 l/s auszugehen. Die Leistungsfähigkeit des Pumpwerks wurde daher überprüft.

Nach hanseWasser-Standard wird bei Überschreitung der 20 l/s i. d. R. eine Erweiterung des Pumpwerkes um ein oberirdisches Bauwerk zu Wartungszwecken erforderlich. Im vorliegenden Fall ist das Pumpwerk bereits ausreichend ausgestattet, so dass hier ausnahmsweise durch hanseWasser kein Hochbau gefordert wird.

Die dargestellte Flächenaufteilung ist für Schmutz- und Regenwasserbeseitigung analog gewählt. Diese Aufteilung ist nicht nur entwässerungstechnisch sinnvoll. Sie bietet auch ein hohes Maß an Flexibilität in der zeitlichen Abfolge der Erschließung.

Das in Blatt 1571GP520 dargestellte Entwässerungskonzept für das Gesamtgebiet BWK ist für die Erschließungen Verlängerung Marschgehren und Zum Kammstuhl

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

auf Blatt 1571GP531 als Genehmigungsplanung konkretisiert dargestellt und wird im Folgenden technisch genauer beschrieben.

4.3.1 Planung Gebietsentwässerung

In den geplanten Straßen Marschgehren und Zum Kammstuhl wird jeweils ein Kanalstrang DN 250 in geringem Gefälle (Marschgehren 4,0 ‰, Zum Kammstuhl 2,5 ‰) hergestellt. Es werden Hausanschlussleitungen verlegt, auf die Herstellung von Revisionsschächten wird verzichtet. Innerhalb der Historischen Achse wird der neue Strang an die BWK-Abfangleitung angeschlossen und die Abfangleitung bis Marschgehren verlängert. Für den Anschluss an das Bestandsnetz ist in der Straße Marschgehren eine Anschlussleitung am Pumpwerk vorhanden.

Aus den Gebäuden der BWK-Restflächen sind mehrere Anschlüsse an die Leitung Zum Kammstuhl anzuschließen. In den Marschgehren erfolgt kein Anschluss aus dem Bestand. Es wird lediglich ein Schachtanschluss als Option für einen künftigen Anschluss der HKW-Fläche vorgesehen. Die Anschlussleitung wird nicht realisiert.

Für drei an der Landrat-Christians-Straße gelegene Wohngebäude erfolgt eine Abkopplung vom BWK-Netz und Anschluss an den öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Landrat-Christians-Straße.

4.3.2 HKW-Umschluss

Mit Hinweis auf einen Bestandsschutz möchte HKW das eigene Schmutzwasser auch zukünftig in das BREWA-Klärwerk fördern. Es handelt sich um eine private Entwässerungsleitung. Zur Erschließung Marschgehren wird der Ersatz der vorhandenen Anschlussleitung mittels eines Umschlusses erforderlich.

Für den Umschluss können grundsätzlich die technischen Möglichkeiten einer Druckleitung sowie einer Freigefälleleitung realisiert werden. Um Betriebskosten zu vermeiden, ist ein Umschluss mittels Freigefälleleitung in DN 300 und einem Gefälle von 8,0 ‰ planerisch vorgesehen (siehe Blatt 1571GP531).

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)

4.3.3 Pumpwerksauslastung und Anpassung

Da das Pumpwerk ursprünglich für eine kleinere Einzugsfläche auszulegen war, erfolgte eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit.

Das vorhandene Pumpwerk ist auf eine Leistung von 20 l/s mit Wechselbetrieb zweier Pumpen ausgelegt. Derzeit ist der tatsächliche Schmutzwasseranfall noch weit von der Bemessungswassermenge entfernt. Durch Vergrößerung der Einzugsfläche (Anschluss der Rest-BWK-Flächen, optionale Anrechnung von HKW-Flächen) ergibt sich eine rechnerische Spitzenlast von rd. 38 l/s. Diese Abwassermenge kann im derzeitigen System nur bewältigt werden, wenn beide vorhandenen Pumpen gleichzeitig in Betrieb sind und die weitere SW-Ableitung über getrennte Druckleitungen erfolgt.

Die Variantenbetrachtung aus der Entwurfsplanung wurde im Vorfeld mit der hanseWasser abgestimmt. Aufgrund einer Entscheidungsfindung zum Verzicht auf eine 3. SW-DL kann in der Genehmigungsplanung für das Pumpwerk an folgend aufgeführten Vorzugsvarianten festgehalten werden:

Variante A bis 2025 (Bestandssystem):

Bis zum nächsten Pumpenaustausch (erwartungsgemäß ca. 2025) werden die vorhandenen Pumpen weiter verwendet. Die Schmutzwasserentwicklung kann beobachtet werden.

Variante B ab 2025 (Pumpen redundant über beide DL):

Bei Erneuerung der Pumpen werden diese durch größere Pumpen mit einer Leistung von je ca. 40 l/s ersetzt. Die Pumpenstube ist ausreichend bemessen, so dass ein Umbau technisch möglich ist. Diese Pumpen fördern im Wechselbetrieb, aber über beide Druckleitungen parallel. Dadurch können die Druckhöhe und der Verschleiß innerhalb der Druckleitungen in einem akzeptablen Bereich gehalten werden.

4.3.4 Schmutzwasser-Druckleitung (3. SW-DL)

Bei Anfall des rechnerisch höchsten Schmutzwasseranfalls von rd. 38 l/s Spitzenlast ist der Wechselbetrieb der vorhandenen beiden Druckleitungen nicht mehr gegeben.

Durch hanseWasser Bremen wurde die Erfordernis einer 3. Druckleitung geprüft. Relevant waren insbesondere das Rückstauvolumen im Netz sowie eine darauf basierende Risikobeurteilung für den Netzbetrieb.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

Die hanseWasser ist zu dem Ergebnis gekommen, dass keine 3. SW-DL erforderlich wird. Es sollte jedoch vorsorglich eine optionale Trasse freigehalten werden.

Als optionale Trasse sehen wir weiterhin die Entwurfstrasse durch die Historische Achse. Es bietet sich eine Druckleitungstrasse parallel zur neuen Regenwasserleitung der Historischen Achse an. Die in Blatt 1571GP520 dargestellte neue Druckleitung ist somit als Trassenoption zu verstehen. Die Druckleitungsverlegung entfällt aus den weiteren Planungen.

4.3.5 Umgang mit bestehenden Leitungen

In den Erschließungsflächen wird ein Teil der Bestandsleitungen in der Funktion entfallen. Das Blatt 1571GP520 enthält eine Darstellung der entfallenden Leitungen.

Für Leitungen, die bei Erdarbeiten angetroffen werden, ist ein Rückbau der Kanalrohre vorgesehen. Die übrigen entfallenden Leitungen werden mit Zementdämmung verfüllt. Schachtbauwerke innerhalb dieser Trassen sind zum Rückbau bis in 1,50 m Tiefe vorgesehen. Die verbleibenden Schachtunterteile werden verfüllt.

4.3.6 Materialauswahl

Im Anhang 2 liegt die Materialliste Kanalbau bei. Hier sind die vorgesehenen Baumaterialien genauer beschrieben. Grundlegend erfolgte die Materialwahl analog zum 1. BA mit Betonfertigteilschächten, Hauptleitungen aus PP-Rohr (vorzugsweise Ultra-Rib) sowie Hausanschlussleitungen aus PP-Rohr (vorzugsweise KG 2000).

Die Rohrleitungszone gemäß DIN EN 1610 wird mit steinfreiem Sand hergestellt. Für die Hauptverfüllung ist der anstehende Boden vorgesehen.

4.3.7 Fragestellungen/Entscheidungen

Für den Einbau größerer Pumpen und Umbau der Armaturen ist eine Vereinbarung zwischen der WFB und der UBB zu treffen.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

4.4 Niederschlagswasserbeseitigung

Die planerische Darstellung des Gesamt-Konzeptes zur Niederschlagsentwässerung findet sich auf Blatt 1571GP511. Für die Verlängerung Marschgehren und Zum Kammstuhl ist die detaillierte Planung auf Blatt 1571GP531 dargestellt.

Aufgrund der Einführung der Abwassergebühr für Niederschlagswasser wird eine größtmögliche private Entwässerung über bestehende Leitungsnetze als wirtschaftlich sinnvoll angestrebt.

Für die Einzugsflächen 4 bis 7 ist eine private Niederschlagsentwässerung über die bestehenden Leitungsnetze vorgesehen. Die Flächen 4 (BWK-Restfläche) und 5 (HKW) entwässern in den Auslass am Marktkauf, an dem als dritter Nutzer der Marktkauf angeschlossen ist. Es ist der Erhalt dieser Konstellation unter Bestandschutz vorgesehen.

Die Fläche 7 (HKW-Mitte) entwässert derzeit über den zurückzubauenden Auslass BW3 direkt in die Weser. Es wird eine Verknüpfung mit dem Auslass Marktkauf vorgeschlagen, da sowohl das Leitungsnetz des HKW selbst als auch die Form der privaten Entwässerung erhalten bleiben.

Von Fläche 6 besteht eine Entwässerung in die Blumenthaler Aue. Die Leitungsrechte im öffentlichen Raum sind bereits vom ASV genehmigt und geregelt. Für eine Vermarktung der Einzugsfläche 6 wird eine Entkopplung der beiden privaten Teilnetze angestrebt, ist aber nicht zwingend erforderlich.

Für das öffentliche Netz verbleibt der Anschluss der Erschließungsflächen rund um Verlängerung Marschgehren, Historische Achse und Zum Kammstuhl. Es ergibt sich eine gegenüber den ursprünglichen Planungen annähernd gleichgroße Einzugsflächengröße. Die Entwässerung der öffentlichen Kanäle im BWK-Gesamtgebiet erfolgt ausschließlich über den Auslass Süd, der für die verbleibende Einzugsfläche ausreichend bemessen ist.

Zur vollständigen Entkoppelung der Einzugsflächen und Entwässerungsnetze werden verschiedene Umschlüsse von Hausanschlussleitungen nötig.

Das in Blatt 1571GP521 dargestellte Entwässerungskonzept für das Gesamtgebiet BWK ist für die Erschließungen Verlängerung Marschgehren und Zum Kammstuhl auf Blatt 1571GP531 als Genehmigungsplanung konkretisiert dargestellt und wird im Folgenden technisch genauer beschrieben.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

4.4.1 Planung Gebietsentwässerung

Die geplanten Trassen für Regenwasserkanäle verlaufen parallel zu den Schmutzwasserkanälen, wobei der Streckenabschnitt in der Historischen Achse vollständig neu zu verlegen ist. In den Marschgehren wird die Leitungsführung im Straßenverlauf nach Norden bis zur Leitungsbrücke verlängert, um den Straßenabschnitt an der Medienbrücke zu entwässern.

Im Abschnitt Zum Kammstuhl endet der Kanal bereits an der Ecke Gebäude 200/210 (Schacht R64). Hier ist zur Entflechtung von öffentlicher und privater Entwässerung eine Haltung der Gebäudeentwässerung näher an das Gebäude zu verlegen.

Für den Regenwasserkanal sind Beton- bzw. Stahlbetonrohre in DN 300 bis DN 1400 vorgesehen. Die großen Durchmesser werden erforderlich, da bei Tidehochwasser nur eingeschränkter Abfluss herrscht und Stauvolumen im Kanal vorzuhalten ist. Die Leitungen werden mit Gefälle von 3‰ bis 15‰ hergestellt.

Hausanschlüsse sind mit ca. 60 m Abstand geplant. Revisionsschächte sind nicht vorgesehen. Lediglich das Gebäude 173 (Fliegerhalle) erhält einen Revisionsschacht, da hier eine Neuorganisation der Dachentwässerung erforderlich wird.

4.4.2 Rückbau Auslässe

Gemäß der Genehmigung [16] zur Errichtung des Auslassbauwerks Süd im 1. BA wurde festgelegt, dass die alten Auslässe BW1, BW2 und BW3 im Bereich der Erschließungsflächen zurückzubauen sind.

Es ist vorgesehen, diese Auslassbauwerke durch Betonverfüllungen im Durchflussquerschnitt dauerhaft zu verschließen und die Spundwandöffnung zu verschweißen. Bis in einer Tiefe von ca. 1,50 m ist der Abbruch der baulichen Anlagen geplant.

Die Bauwerke sind auf dem Blatt 1571GP521 als Abbruchmaßnahme eingezeichnet.

4.4.3 HKW-Umschluss

Der derzeitige Anschluss der zentralen HKW-Fläche an die Weser durchzieht die Erschließungsfläche Verlängerung Marschgehren und muss durch einen Umschluss ersetzt werden.

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)

Es ist planerisch eine Freigefälleleitung am Medientunnel entlang vorgesehen. Das Gefälle verläuft zum Heizkraftwerk hin. In der zentralen Fläche sind die vorhandenen Grundleitungen neu an die Entwässerungstrasse anzuschließen. Am Heizkraftwerk wird an einen Bestandsschacht angeschlossen, von dem aus die Entwässerung über den Auslass Marktkauf erfolgt.

4.4.4 Notüberlauf

Im Falle eines Hochwassers wird ab einem Weserwasserstand von +3,20 mNN der Schieber geschlossen (Abstimmung aus dem 1. BA). Für Regenabflüsse innerhalb der Hochwasserphase ist bereits im 1. BA eine Notentlastung in die Blumenthaler Aue realisiert worden. Diese betrifft in gleicher Weise die neuen Teile des Kanalnetzes. Es erfolgt daher in der hydraulischen Berechnung (siehe Kapitel 4.4.8) eine Kontrolle dieser Entlastungsleitung.

Eine bauliche Veränderung der Entlastungsleitung gehört nicht zu den Erschließungsmaßnahmen Verlängerung Marschgehren und Zum Kammstuhl. Jedoch ist absehbar, dass diese Leitung im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahmen neu zu legen ist. Hierzu wird empfohlen, die vorhandenen Rohrdurchmesser DN 700/1000 beizubehalten. Es sollte jedoch eine Angleichung der Rohrgefälle erfolgen, da der im 1. BA mitverwendete Leitungsbestand einen hydraulisch ungünstigen Unterbogen aufweist.

4.4.5 Optionale Trasse mit neuem Auslass (Fläche 4)

Vorsorglich für den Fall einer wesentlichen Veränderung der Fläche A_E4 (BWK-Restfläche West) ist eine optionale Trasse für den Anschluss einer Direkteinleitung in die Weser eingeplant. Als wesentliche Änderung wird ein Abriss der Hallen 200 und 210 mit Veräußerung der Fläche und Neustrukturierung der Entwässerung gesehen.

Diese Option wurde bautechnisch beplant, ohne einen hydraulischen Nachweis durchzuführen. Es wird von den bestehenden Rohrdimensionen ausgegangen. Eine bauliche Umsetzung ist im Rahmen Verlängerung Marschgehren und zum Kammstuhl nicht vorgesehen. Die Trasse ist auf Blatt 1571GP531 generell dargestellt.

Die freigehaltene Trasse verläuft von Gebäude 210 im öffentlichen Straßenraum parallel zur Grundstücksgrenze Heizkraftwerk direkt auf die Weser zu. Es ist eine Betonrohrleitung DN 800 mit i.M. 5 ‰ Gefälle vorgesehen. Für diese Trasse sind

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)

die bekannten und geplanten Rohrleitungstrassen auf Höhenkonflikte überprüft worden. Demnach besteht unterhalb der Rohrleitungen eine freie Leitungstrasse.

Zum Anschluss an die Weser wird ein Auslassbauwerk analog dem Auslass Süd erforderlich. Die realisierbare Sohlhöhe entspricht mit ca. +0,70 mNN ebenfalls den Bedingungen des Auslass Süd.

Für diese optionale Trasse ist eine Grunddiensteintragung vorgesehen. Des Weiteren ist die Genehmigungsfähigkeit eines weiteren Ausmünderbauwerkes noch nicht geklärt. Eine hydraulische Betrachtung ist erst für konkretisierende Planungen im Bedarfsfall vorgesehen.

4.4.6 Umgang mit bestehenden Leitungen

In den Erschließungsflächen wird ein Teil der Bestandsleitungen in der Funktion entfallen. Das Blatt 1571GP521 enthält eine Darstellung der entfallenden Leitungen.

Für Leitungen, die bei Erdarbeiten angetroffen werden, ist ein Rückbau der Kanalrohre vorgesehen. Die restlichen entfallenden Leitungen werden mit Zementdämmung verfüllt. Schachtbauwerke innerhalb dieser Trassen sind mit einem Rückbau bis in 1,50 m Tiefe vorgesehen. Die verbleibenden Schachtunterteile werden verfüllt.

4.4.7 Materialauswahl

Im Anhang 2 liegt die Materialliste Kanalbau bei. Hier sind die vorgesehenen Baumaterialien genauer beschrieben. Grundlegend erfolgte die Materialwahl analog zum 1. BA mit Betonfertigteilschächten, Hauptleitungen aus Betonrohr und Stahlbetonrohr (ab DN 1000) sowie Hausanschlussleitungen aus PP-Rohr (vorzugsweise KG 2000).

4.4.8 Fragestellungen/Entscheidungen

- Für die beiden vorhandenen privaten Netze ist eine Überschreibung der Entwässerungsrechte zu veranlassen (Bestandsschutz). Die zuständige Behörde ist der SUBV.
- Der Anschluss der zentralen HKW-Fläche (am Medientunnel entlang) an den Auslass Marktkauf ist rechtlich zu prüfen und zu entscheiden (HKW-Gesamtentwässerungskonzeption).

Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe), Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“ Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)

- Für die Einzugsfläche 4 wird eine Trassenoption mit direkter Gewässereinleitung angestrebt. Diese soll nur im Falle einer Veräußerung der Fläche genutzt werden. Die Genehmigungsfähigkeit ist zu prüfen und zu entscheiden.

4.5 Hydraulische Bemessung

4.5.1 Berechnungen Schmutzwassernetz

Eine Darstellung der Einzugsflächen und der Abflusskennwerte findet sich auf Blatt 1571GP510. Des Weiteren findet sich im Anhang 2 eine Zusammenstellung der Bemessungsgrundlagen Schmutzwassernetz. Die Bemessungsansätze sind mit der hanseWasser Bremen abgestimmt und liegen für sämtliche Bauwerke auf der sicheren Seite.

Die Annahmen zu Abwassermengen entsprechen dem Arbeitsblatt DWA-A 118 [11] für gewerbliches Abwasser und mittlerem Wasserverbrauch. Es wird dabei differenziert zwischen Neubau und Bestandskanal.

Grundsätzlich wird von einem Anschlusszwang ausgegangen. Von HKW ist die Weiternutzung des Rechtes auf eine private Ableitung des Schmutzwassers in das BREWA-Klärwerk geäußert worden. Rechnerisch werden diese Flächen wie die anderen Gewerbeflächen behandelt, um bei Änderungen der Eigentumsverhältnisse ausreichend Kapazität vorzuhalten.

Kanalnetz:

Die hydraulische Dimensionierung des Schmutzwassernetzes wurde nach den Diagrammen von Prandtl-Colebrook berechnet und in Anlage 2 „Berechnung Schmutzwassernetz“ dargestellt. Es kann nachgewiesen werden, dass Leitungen mit Anschlussleitungen zu max. 50 % ausgelastet sind. In den Leitungen ohne Anschlüssen unmittelbar vor dem Pumpwerk kann es zeitweise zum Einstau kommen, der aber als unschädlich bewertet wird.

Pumpwerk:

Des Weiteren wurde die Dimensionierung der Pumpwerksbestandteile wie Pumpensumpfgroße, Schaltspiel, Pumpenleistung, Fließzustand in den Druckleitungen überprüft und ausgewertet. Die Rechnungsgänge sind in Anlage 2 dargestellt und die in Abschnitt 4.3.3 erläuterten Szenarien in Anlage 2 als Funktionsschemata dargestellt. Mit einer Software eines Pumpenherstellers wurden die Leistungsansätze überprüft.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

4.5.2 Berechnungen Regenwassernetz

Die hydraulische Prüfung dient der Untersuchung auf Machbarkeit und ausreichende Leistungsfähigkeit des Konzeptes. Es wurden die hydraulischen Bemessungswerte sowie Bemessungsregen mit der hanseWasser abgestimmt. KOSTRA-Regendaten wurden gegen die Bremer Regenreihen ausgetauscht. Die abgestimmten Bemessungsansätze können in Anlage 2 der Zusammenstellung „Bemessungsgrundlagen Regenwasserkonzept“ sowie den Hystem-Extran-Ergebnisberichten entnommen werden. Das Blatt 1571GP530 stellt die Aufteilung der Einzugsflächen dar.

Das entworfene Kanalnetz wurde für das Gesamtgebiet mittels des Programmes Hystem-Extran hydrodynamisch berechnet. Die privaten Entwässerungsnetze werden nicht weiter hydraulisch ermittelt, da es sich im Wesentlichen um getrennt bestehende Entwässerungssysteme handelt.

Die Einzugsflächen werden mit unterschiedlichen Abflussbeiwerten berücksichtigt. Grundsätzlich wird für die Flächen 4 und 6 der Erhalt der Bebauung mit großflächigen Hallen und Hofbefestigungen angenommen, während in Flächen 1 und 2 eher kleingliedrige Flächenaufteilungen mit höherem Grünanteil erwartet werden.

Das bereits errichtete System im 1. BA ist mit einem Überlauf vom Auslass Süd in die Blumenthaler Aue ausgestattet. Dieser springt regulär nur bei Starkregen und gleichzeitigem Hochwasser an und dient der Überflutungssicherheit. Die Leitung soll im Zuge der Spundwanderhöhung neu verlegt werden.

Für den Leistungsnachweis wurden folgende 4 Lastfälle mit der hanseWasser abgestimmt:

Lastfall 1 (LF1):

Die Dimensionierung erfolgte mit einem aus den Bremer-Regenreihen erzeugten Modellregen Euler Typ II, D=60 Min., T=2a, mit freiem Auslauf in die Weser.

Lastfall 2 (LF2):

Eine Überprüfung auf Einstauhöhen wurde mit einem entsprechenden Modellregen der Wiederkehrzeit T=5a mit einem Außenwasserstand 2,40 m+NN in der Weser und 2,10 m+NN für den Überlauf in die Blumenthaler Aue durchgeführt.

Lastfall 3 (LF3):

Die Prüfung auf Überstausicherheit erfolgte mit einem Modellregen Euler Typ II, D=60 Min., T=1a, mit einem geschlossenen Auslass in der Weser (Hochwasserfall) und 2,10 m+NN für den Überlauf in die Blumenthaler Aue. Dieser Fall stellt den von

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

hanseWasser als relevanten Lastfall zur Prüfung des Netzes dar. Es sollen geordnete Abflussverhältnisse ohne Überstau herrschen.

Lastfall 4 (LF4):

Auf Wunsch der hanseWasser wurde ein Berechnungslauf mit einem Modellregen Euler Typ II, D=60 Min., T=5a, mit einem geschlossenen Auslass in der Weser (Hochwasserfall) und 2,10 m+NN für den Überlauf in die Blumenthaler Aue durchgeführt. Dieser Lastfall ist äußerst selten, da der Hochwasserfall und das 5-jährliche Regenereignis gleichzeitig auftreten müssen. Die genaue Häufigkeit kann jedoch nicht benannt werden. Ziel ist eine Langzeitbetrachtung und Bewertung der Auswirkungen von Schachtüberstau.

Ergebnisbetrachtung:

Im Anhang 2 sind die Berechnungsergebnisse der Hystem-Extran-Simulationen aller Lastfälle nachzuschlagen. Weiter wurden entsprechende hydraulische Längsschnitte angefertigt und dem Anhang 2 beigelegt.

- LF1 In beiden Straßenzügen zeigt sich eine maximale Auslastung von 90 % in den Anschlusshaltungen zum Auslass. In den Anfangshaltungen stellt sich eine Auslastung von lediglich 6-7 % ein. Das geplante Netz ist einstaufrei.
- LF2 Aufgrund des angesetzten Außenwasserstandes in der Weser von NN + 2,40 entsteht ein Rückstauspiegel, der in den meisten Schächten zu einer Einstauhöhe bis ca. 2,0 m unter GOK führt. Die Anfangshaltungen sind jeweils einstaufrei.
- LF3 Der geschlossene Auslass führt zu einem Einstau des Netzes mit Überlauf in die Entlastungsleitung. Der Einstau liegt gering höher als im LF2. Es erfolgt kein Überstau.
In der Entlastungsleitung wurde das Gefälle gemäß unserer Umbauempfehlung angeglichen. Die Leistungsfähigkeit des geringsten Querschnittes DN 700 hinter der Überlaufschwelle kann mit 31 % Auslastung nachgewiesen werden.
- LF4 Bei dieser ergänzenden Betrachtung ergeben sich in den Neubauabschnitten zwei Bereiche mit Überstau.
1) Der Entlastungsschacht R01 unmittelbar vor dem Auslass liegt in einer Senke. Zur Überstauverminderung ist eine Anhebung des Schachtdeckels um ca. 0,35 m vorgesehen. Schäden sind in der Hofffläche nicht zu erwarten.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

2) In den Anfangshaltungen beider Straßenzüge zeigt sich ein Überstau. Das Überstauwasser sammelt sich dabei in dem Abschnitt der Straßenabsenkung an der Leitungsbrück um die Schächte R47 und R48. Hier liegen die umgebenden Flächen deutlich höher, so dass kein Schaden außerhalb der Straßenfläche verursacht werden kann.

4.6 Bodenmanagement
(sh. Blatt 1571GP700)

Es wird empfohlen die Maßnahmen Erschließungsstraße „Marschgehren“ sowie „Zum Kammstuhl“ hinsichtlich der erforderlichen Bodenarbeiten jeweils durch eine gutachterliche Aufsicht bzw. Fachbauleitung (FBL) begleiten zu lassen.

Im Zuge der Erschließungsmaßnahme sind grundsätzlich nachfolgende Arbeiten erforderlich.

- Rückbau der Oberflächenbefestigung (soweit vorhanden)
- Aushub für den Straßenunterbau (Tiefe 0,80 m u. GOK) und Durchführen von Suchschlitzen bis ca. $t = 1,25$ m im Bereich der Kanaltrassen unter gutachterlicher FBL-Aufsicht, dabei Separation organoleptisch auffälligen Aushubmaterials
- Rückbau außer Funktion gestellter Leitungen
- Sicherung verbleibender Leitungen
- Einbringen von Spundwänden, Kanaldielen oder Verbaukästen als Grabenverbau im Bereich der Kanaltrassen
- Bodenaushub bis zur erforderlichen Tiefe unter gutachterlicher Aufsicht, dabei Separation organoleptisch auffälligen Aushubmaterials. Der Bodenaushub erfolgt in Abhängigkeit des vorgefundenen Materials erforderlichenfalls bis max. 75 cm unter Rohrsohle.
- Bereitstellung des separierten Aushubmaterials in einzelnen Mieten á ca. 500 m³ auf einer Bodenmanagementfläche bzw. in wasserdichten Containern für die ordnungsgemäße Entsorgung
- Beprobung der einzelnen Aushubhalden durch die gutachterliche Überwachung zur „Deklarationsanalyse“.
- Abhängig von den ermittelten Schadstoffgehalten sowie der bautechnischen Eignung Entscheidung durch die gutachterliche Überwachung/FBL über die Möglichkeit eines Wiedereinbaus oder die Notwendigkeit einer externen Entsorgung. Unterhalb versiegelter Flächen ist bei ausreichendem Grundwasserflurabstand auch der Wiedereinbau von Material der Zuordnungsklasse Z 2 möglich.
- Lagenweiser Wiedereinbau von geeignetem Material

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

- Abtransport und externe Entsorgung von nicht geeignetem Material

Nach derzeitigem Kenntnisstand werden bei den Baumaßnahmen insbesondere nachfolgende „Bodenarten“ angetroffen:

- Oberflächenbefestigungen in Form von Schotter und Recyclinggemische
- Gleisschotter
- sandige Auffüllung mit < 10% min. Fremdbestandteilen (insbesondere Bauschutt-, Ziegel-, Beton-, Schlacken- und Kohlenreste),
- sandige Auffüllung mit >10% min. Fremdbestandteilen (insbesondere Bauschutt-, Ziegel-, Beton-, Schlacken- und Kohlenreste),
- ggf. lagenweise Fremdmaterialien (Schlacken, Kohlen, ggf. Bauschutt)
- sonstige Fremdmaterialien (Holz, Kunststoff, Metall, Kabel etc.)
- (Weser-) Sande,
- bindige Böden (teilweise Auffüllung) als Auenlehm und Geschiebelehm,
- sonstige Böden.

Durch die gutachterliche Aufsicht/FBL des AG wird festgelegt, welcher Bodenart die jeweilige Aushubcharge (LKW) zuzuordnen ist. Bei organoleptischen Auffälligkeiten wird entsprechend den Vorgaben der gutachterlichen Überwachung zusätzlich eine Separierung nach vermuteten Schadstoffgehalten vorgenommen.

Durchführung Bodenmanagement

Der bei der Maßnahme anfallende Aushub aus Kanal- und Straßenbau wird auf eine Bereitstellungsfläche („Bodenmanagementfläche“) transportiert und separiert gelagert. Der Aushub von Böden soll grundsätzlich so erfolgen, dass bereits an der Aushubstelle eine chargenweise Separierung erfolgt. Hierbei ist, ggf. unter gutachterlicher Aufsicht/FBL durch den AG, festzulegen, welcher Bodenart die jeweilige Charge (LKW) zugeordnet wird. Bei organoleptischen Auffälligkeiten wird entsprechend den Vorgaben einer gutachterlichen Überwachung zusätzlich eine Separierung nach (vermuteten) Schadstoffgehalten erfolgen. Nach dem Transport zur Bodenmanagementfläche erfolgt hier LKW-weise die separierte Aufhaldung nach den einzelnen Bodenarten. Es wird grundsätzlich zwischen Materialien zum Wiedereinbau sowie Materialien zum Abtransport und Entsorgung unterschieden.

Die letztgenannten Materialien umfassen kontaminiertes Material sowie nicht im Rahmen der Baumaßnahme wiederverwertbares Material. Neben Überschussmengen ist hinsichtlich der bindigen Böden davon auszugehen, dass diese bereits aus bodenmechanischer Sicht für eine Verwertung ausscheiden und somit abzufahren sind.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

Auf der Bereitstellungsfläche werden die organoleptisch auffälligen Materialien separat gelagert und nach Erreichen einer Mindestmenge je Material von ca. 250 t bis 500 t beprobt (Mischproben) und einer chemische Untersuchung zugeführt. Die nicht auffälligen Materialien werden bei bodenmechanischer Eignung zum Wiedereinbau freigegeben und können je nach Bedarf für die Rückverfüllungen eingesetzt werden. Bodenmechanisch geeignete Materialien bis zur Schadstoffklasse Z 1.2 nach LAGA können in der Regel vor Ort unter dem Straßenoberbau und in den Leitungsgräben wieder eingebaut werden. Bei Schadstoffgehalten > Z 1.2 nimmt der AG im Einzelfall (abhängig vom Einbauort) eine Abstimmung mit der Bodenschutzbehörde vor. Im Bereich versiegelter Flächen ist bei ausreichendem Grundwasserflurabstand auch der Wiedereinbau von Material der Zuordnungsklasse Z 2 möglich.

Grobe Störstoffe (Rohre, Kabel, Leitungen etc.) in den Aushubböden werden entweder direkt beim Aushub oder im Bereich der Bereitstellungsfläche aussortiert und getrennt entsorgt.

Die vorgenannte Bodenmanagementfläche (Bereitstellungsfläche für Böden und Aushubmaterialien) wird für die Baumaßnahme „Marschgehren“ südlich der Planstraße „Marschgehren“ vorgesehen. Der Bereich ist bereits durch Betonsteinpflaster befestigt und gut zugänglich. Für die Baumaßnahme „Zum Kammstuhl“ ist ggf. nördlich der Straße „Zum Kammstuhl“ die Einrichtung einer entsprechenden Bodenmanagementfläche sinnvoll.

Mieten mit Aushubmaterialien, für die im Rahmen der chemischen Analytik Schadstoffgehalte > Z2 festgestellt werden, werden zudem umgehend mit einer UV-stabilen Plane (Mindestdicke $d = 0,25$ mm) abgedeckt (einschließlich Windsogsicherung) und innerhalb von 2 Wochen abgefahren. Die Bereitstellung von flüssigkeitsdichten Containern ist für ggf. angetroffene kontaminierte Aushubmaterialien in breiig, flüssiger Konsistenz vorgesehen. Weiterhin sind Maßnahmen zum Staubschutz vorgesehen (z. B. Befeuchtung oder Abdeckung).

Nach Abschluss der Maßnahme wird eine Dokumentation erstellt, aus der hervorgeht, wo die einzelnen Bodenchargen verblieben sind.

4.7 EVU-Trasse/TIG

In den Schnitten S1 und S4 (Blatt 1571GP100 u. 103) sind die vorhandenen EVU-Trassen in einer Breite von 1,60 m bis 2,25 m dargestellt.

In den weiteren Straßenschnitten (Blatt 1571GP107-111) wurden die geplanten beidseitigen EVU-Trassen mit einer Gesamtbreite von 1,70 m dargestellt. Die einzelnen

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

Breitenmaße sind den Schnitten zu entnehmen. Es ist von einer zeitgleichen Verlegung aller Versorgungsleitungen nach den Kanalbau- und vor den Straßenbauarbeiten auszugehen.

Im Lageplan Blatt 1571GP531 wurden die geplanten beidseitigen EVU-Trassen grau dargestellt.

Da von HKW eine Versorgung mit Nahwärme angestrebt wird, ist hierfür eine Optionstrasse mit einer Breite von 1 m geplant. Diese Breite ermöglicht auch eine zeitversetzte, d.h. spätere Herstellung des Nahwärmenetzes.

Ob ein Wechsel der EVU-Trassenseiten von der Straße Marschgehren zur Straße Zum Kammstuhl erforderlich wird, sollte im weiteren Planungsverlauf entschieden werden. Hierbei sollte die Lage der vorhandenen Medienleitungen beachtet werden.

Die bisherigen Ergebnisse aus der schriftlichen Beteiligung der Versorgungsunternehmen wurden in diese Planung eingearbeitet. Hierzu wird auf die erstellten Tabellen zur EVU-Beteiligung in der Anlage 1 verwiesen. Weitere Detailabstimmungen erfolgen im Zuge der späteren Leitungsträgerkoordinierung.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

5 Kosten

In der Anlage 3 sind Zusammenstellungen der Kostenberechnungen getrennt für die Verlängerung Marschgehren und Zum Kammstuhl sowie für den HKW-Kanal beige-fügt.

Die Kosten wurden für die Regen- und Schmutzwasserkanalisation, für die Straßenbauarbeiten und für das Bodenmanagement getrennt ermittelt. Weiterhin sind Kosten für die Rückbaumaßnahmen einschließlich der 3 Ausmünderbauwerke, den Gleisrückbau, für die Medienbrücke, die Begrünungsmaßnahmen sowie für die Straßenbeleuchtung berücksichtigt.

Beim Kanalbau für Zum Kammstuhl wurden auch die notwendigen Kanalhaltungen in der Historischen Achse berücksichtigt.

Die Kosten für den Rückbau der Ausmünderbauwerke sind derzeit nur pauschal abgeschätzt worden und sind in den Kosten für Marschgehren enthalten. Eine Konkretisierung erfolgt nach Vorlage von Bestandsplänen.

Die Umverlegung des südlichen Entlastungskanals resultiert aus der Hochwasserschutzplanung. Insofern wurden die hierfür anfallenden Baukosten nicht berücksichtigt.

Als weiteren gesonderten Kostenfaktor wurden zwei neue SW-Pumpen mit größerer Leistung berücksichtigt. Diese fallen jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt (ca. 2020 – 2025) an.

Für einen möglichen zusätzlichen Bodenaustausch beim Straßenbau wurden auf Basis der vorliegenden Baugrunduntersuchung geschätzte Füllsandmassen angesetzt.

Auch für die Mengen an belasteten Böden wurden beim Bodenmanagement Schätzwerte angegeben. Insofern können sich bei der baulichen Realisierung abweichende Kosten für das Bodenmanagement ergeben.

Ergänzend wird ein pauschaler Kostenansatz für einen weiteren Ausmünder in die Weser sowie ein separater RW-Kanal zur gesonderten Entwässerung der Baufläche der jetzigen Halle Nr. 200/210 berücksichtigt.

Es sind folgende Baukosten (ohne Nebenkosten wie Planung, Gutachten und Vermessung) zu erwarten.

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

Verlängerung Marschgehren

Bereich/Leistung	Nettobetrag		
Kanalbauarbeiten Marschgehren	773.000,-		
Kanalbauarbeiten HKW-Bereich	270.000,-		
	<hr/>		
Netto-Baukosten Entwässerung			1.043.000,-
Straßenbauarbeiten Marschgehren	830.000,-		
	<hr/>		
Netto-Baukosten Verkehr			830.000,-
Bodenmanagement	178.000,-		
	<hr/>		
Netto-Baukosten Bodenmanagement			178.000,-
<hr/>			
	Netto-Baukosten	rd.	2.051.000,-
	19% MwSt.	rd.	390.000,-
	Brutto-Baukosten Marschgehren	rd.	<hr/> 2.441.000,-
Gesamtbaukosten			
Bruttobetrag Verlängerung Marschgehren		gerundet	2.450.000,-

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

Verlängerung Zum Kammstuhl

Bereich/Leistung	Nettobetrag		
Kanalbauarbeiten Kammstuhl	<u>470.000,-</u>		
Netto-Baukosten Entwässerung			470.000,-
Straßenbauarbeiten Kammstuhl	<u>515.000,-</u>		
Netto-Baukosten Verkehr			515.000,-
Bodenmanagement	<u>140.000,-</u>		
Netto-Baukosten Bodenmanagement			140.000,-
<hr/>			
Netto-Baukosten	rd.		1.125.000,-
19% MwSt.	rd.		214.000,-
Brutto-Baukosten Kammstuhl	rd.		<u>1.339.000,-</u>

Gesamtbaukosten
Bruttobetrag Verlängerung Zum Kammstuhl gerundet 1.350.000,-

Die Gesamtbaukosten stellen sich somit wie folgt dar:

Verlängerung Marschgehren	2.500.000,-
Verlängerung Zum Kammstuhl	1.350.000,-
Kostenpauschale Ausmünder + RW-Kanal	300.000,-
Bruttobetrag der Erschließung	<u>4.100.000,-</u>

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

6 Weitere Projektentwicklung

Wie bereits erwähnt, dient diese Unterlage zur Abstimmung mit den weiteren Projektbeteiligten und insbesondere als Fachplanung zur Ergänzung der Bauleitplanung.

Die Entwässerungskonzeptionen sollten im Zuge der Beteiligung zum B-Plan, im Hinblick auf die Gesamtentwässerung für das Gewerbegebiet, mit dem Deichverband sowie SUBVE erörtert werden. Hierbei sollte auch die Notwendigkeit der Leitungsrechte für die Kanalisation sowie der wasserwirtschaftlichen Festsetzungen im Bebauungsplan thematisiert werden.

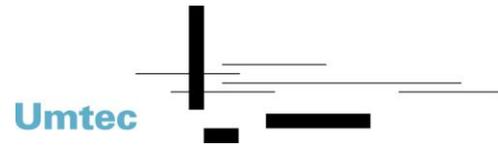
Abschließend sei auf den notwendigen Grunderwerb hingewiesen. In diesem Zuge sollte auch die geänderte SW- und RW-Entsorgung für HKW thematisiert werden.

Bremen, den 19.02.2013

Projektleitung/Projektbearbeitung:
Dipl.-Ing. H. Vollmer / Dipl. Ing. J. Eggebrecht / Dipl. Geol. B. Rajes

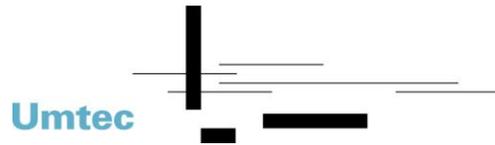
gez. Sasse

Verfasser: (Sasse)



**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

Anlagen



**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

Anlage 1 Anhang zum Erläuterungsbericht

Rahmenplanung/Verkehrsplanung

Städtebauliche Rahmenplanung von LohausCarl, Stand 04.02.11

A) Bestandsfotodokumentation Marschgehren (4 Blatt)

B) Bestandsfotodokumentation Zum Kammstuhl (6 Blatt)

Statische Berechnung Medienbrüche Büro S3 (6 Blatt)

Detail Pendelrinne (ASV-Bremen)

Materialliste Straßenbau

Liste der Versorger BWK Bremen

Liste der EVU-Beteiligung

**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungplanung (TÖB)**

Anlage 2 Wasserwirtschaftliche Berechnungen und Erläuterungen

Anlage 2.1 Allgemein

Materialliste Kanalbau

Anlage 2.2 SW-Entsorgung

Bemessungsgrundlagen Schmutzwasserkonzept
Berechnung Schmutzwasserkonzept
Pumpwerk:
Systemskizze SW-DL
Bemessung Druckrohrleitung
Systemskizzen Pumpwerk - Varianten A bis E

Anlage 2.3 RW-Entsorgung

Bemessungsgrundlagen Regenwasserkonzept
Extran Stammdaten
Extran Ergebnisbericht - Lastfall 1: Bemessung
Extran Ergebnisbericht - Lastfall 2: Einstau
Extran Ergebnisbericht - Lastfall 3: Überstauprüfung
Extran Ergebnisbericht - Lastfall 4: Überstauprüfung
Extran Ergebnisbericht - Lastfall 4: Überstauprüfung
Hydraulische Längsschnitte

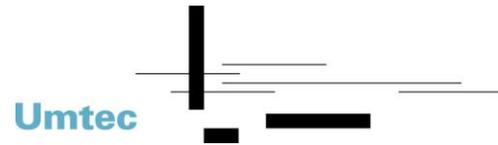
- Marschgehren Lastfall 1
- Kammstuhl Lastfall 1
- Marschgehren Lastfall 2
- Kammstuhl Lastfall 2
- Marschgehren Lastfall 3
- Kammstuhl Lastfall 3
- Marschgehren Lastfall 4
- Kammstuhl Lastfall 4



**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

Anlage 3 Kostenberechnung

entfällt



**Gewerbegebiet Bremer Wollkämmerei (BWK 2. Baustufe),
Erschließungsplanung Verlängerung „Marschgehren“ und „Zum Kammstuhl“
Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung (TÖB)**

Anlage 4 Planunterlagen