



Bremer Weser- Stadion GmbH

Hochwasser - Objektschutz Plus - Weser-Stadion

Hochwasserschutz des Bremer Weser-Stadions

- Genehmigungsplanung -

Ordner 5 von 5

Aufgestellt:

Arbeitsgemeinschaft Hochwasser - Objektschutz Plus - Weser-Stadion



Kreikenbaum + Heinemann

Architekten und Ingenieure für Stadt-, Landschafts- und Freiraumplanung GmbH & Co. KG

Langenstraße 50
28195 Bremen
Tel. 0421 3762207
info@kundh.eu

Ernst-Thalman-Str. 9
06526 Sangerhausen
Tel. 03464 573046
www.kreikenbaum.eu



INGENIEUR-DIENST-NORD
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH

Planungsbüro für Wasserwirtschaft, Straßen-, Landschafts-, Bauleitplanung, Ingenieurbau
Industriestraße 32 28876 Oyten Tel. 04207 6680-0 Fax 04207 6680-77 info@idn-consult.de www.idn-consult.de

Datum: 30.04.2015
Projekt-Nr.: 656/5273-C

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabe	2
2	Planungsgrundlagen	4
3	Rechtfertigung der geplanten Variante	7
4	Bestehende Verhältnisse	9
4.1	Lage des Bremer Weser-Stadions	9
4.2	Benachbarte Bebauungen und Einrichtungen	9
4.3	Bodenverhältnisse	10
4.4	Vorhandenes Regenwasserkanalnetz	11
4.5	Vorhandenes Schmutzwasserkanalnetz	11
4.6	Weserwasserstände	12
4.7	Grundwasserverhältnisse	12
5	Zusammenfassung	13

1 Veranlassung und Aufgabe

Die Bremer Weser-Stadion GmbH plant im Zuge eines weiterführenden Objektschutzes einen Hochwasserschutz mit einer Schutzhöhe von +6,50 m NN. Derzeit ist ein Hochwasserschutz bis +5,50 m NN gewährleistet.

Die Schutzhöhe von +6,50 m NN ist durch die jüngsten Hochwassersituationen am Stadion aus den Jahren 2013 und 2014 gerechtfertigt. Diese haben gezeigt, dass die Wasserstände die vorhandene Schutzhöhe fast erreicht haben. Ziel ist es nun, den Hochwasserschutz für das Stadion zeitnah und möglichst effektiv sicherzustellen. Das Vorhaben liegt im öffentlichen Interesse, da es zum Hochwasserschutz beitragen soll.

Die ARGE Kreikenbaum & Heinemann (K&H) mit der IDN Ingenieur-Dienst-Nord Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH (IDN) wurde von der Bremer Weser-Stadion GmbH beauftragt, die Planungen für den Hochwasserschutz des Bremer Weser-Stadions bis zu einer Schutzhöhe von +6,50 m NN durchzuführen. Diese Planung ist im Projekt *Hochwasserschutz - Objektschutz Plus - Weser-Stadion* erarbeitet worden und wird hiermit als Genehmigungsplanung vorgelegt (siehe Teil 10 Anlagen).

Die angestrebte Schutzhöhe stellt eine optimierte Höhe zwischen dem wahrscheinlichen Hochwasserereignis, mit einer Wiederkehrzeit von ca. 350 Jahren, und der sich aus dieser Planung ergebenden Beeinflussung benachbarter Flächen und Bereiche dar. So ergeben sich aus diesem geplanten Objektschutz keine relevanten negativen Einflüsse der benachbarten Bebauung und Retentionsflächen (siehe Teil 9 Anhang, Blatt 1 und 2). In den vorangegangenen Planungen wurden Varianten untersucht, die auch einen Objektschutz im Stadion selber beinhalteten. Jedoch wurden diese Varianten aufgrund statischer und konstruktiver sowie gebäudetechnischer Belange verworfen. Nähere Erläuterung können aus dem Teil 6 sowie im Anhang Blatt 3 entnommen werden.

Die in dieser Genehmigungsunterlage dargestellte Planung stellt eine Schutzmaßnahme als *Hochwasserschutz - Objektschutz Plus - Weser-Stadion* dar, in der die Freiraumplanung mit einbezogen ist. So werden weitere Maßnahmen in den Freianlagen, die sich als grüner Korridor um das Weser-Stadion herum ergeben und in einem einheitlichen Konzept zum Hochwasserschutz zu sehen sind, mitgeplant. Die Freiraumplanung stellt eine Optimierung des konstruktiven Hochwasserschutzes zur Integration in die Umgebung dar (siehe Teil 10 Anlagen).

Durch die Neuerrichtung von Schutzanlagen sind auch die Zuständigkeiten zu regeln. So werden die geplanten Schutzmaßnahmen von der Antragstellerin errichtet. Die Unterhaltung dieser Anlage erfolgt in Abstimmung mit dem Bremischen Deichverband am rechten Weserufer und der Antragstellerin. Die eindeutige Zuordnung bzw. Grenzfestlegung wird vertraglich geregelt, sodass die notwendige Unterhaltung gewährleistet ist.

Die vorgelegten Unterlagen sind dem Inhaltsverzeichnis der einzelnen Ordner zu entnehmen.

2 Planungsgrundlagen

- [1] Wasserwirtschaftliche Begleitstudie der Auswirkungen von Deicherhöhungsmaßnahmen in Bremen, Gesamtbericht vom 25.06.2013, aufgestellt vom Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Leibnitz Universität in Hannover
- [2] Wissenschaftliche Begleitstudie über die Auswirkung einer Objektschutzmaßnahme am Weser-Stadion in Bremen auf den Segelhafen. Bericht Nr. 745n, aus November 2014, aufgestellt vom Franzius-Institut für Wasserbau und Küsteningenieurwesen der Leibnitz Universität in Hannover
- [3] Vorabzug Geotechnische Beurteilung des Hochwasserschutzes Hochwasserschutz Objektschutz Plus Weser-Stadion Az 11833-102, vom 06.06.2014, aufgestellt vom Institut für Geotechnik Hochschule Bremen
- [4] Liegenschaftskarte der Freien Hansestadt Bremen, Geoinformation Bremen, Landesamt für Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung - Informationssysteme, vom 24.07.2014
- [5] 5. Bericht Grundwasserdaten im Bereich des Stadionbades, Hochwasserschutz Objektschutz Plus Weser-Stadion Az 11833-205, vom 04.08.2014, aufgestellt vom Institut für Geotechnik Hochschule Bremen
- [6] Geotechnische Beurteilung des Hochwasserschutzes Hochwasserschutz Objektschutz Plus Weser-Stadion Az 11833-102, vom 10.07.2014, aufgestellt vom Institut für Geotechnik Hochschule Bremen
- [7] Baugrundgutachten zum BV Umbau Stadionbad, Nachweis der Deichstandsicherheit während der Bauzeit Az 368505GHB, vom 28.11.2005, aufgestellt vom Ingenieurbüro Jagau, Geotechnik + Umwelttechnik Bremen-Stuhr
- [8] Bestandsvermessung vom 18.08.2014, Referat 14, Freie Hansestadt Bremen, GeoInformation Bremen, Landesamt für Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung - Informationssysteme
- [9] Ausführungsplanung Deichschart Pauliner Marsch, Bremischer Deichverband am rechten Weserufer, Am Lehester Deich 149
- [10] Lageplan Stadionbad, Bremer Bäder GmbH, Beim Ohlenhof 14, 28239 Bremen
- [11] Höhenplan vom 20.08.2014, Referat 14, Freie Hansestadt Bremen, GeoInformation Bremen, Landesamt für Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung - Informationssysteme

- [12] Baumgutachten Hochwasserschutz Weser-Stadion 28205 Bremen, vom 11.08.2014, Baumbüro- Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Klaus Schöpe öbv SV, Edewecht
- [13] Baumgutachten Hochwasserschutz Weser-Stadion 28205 Bremen, vom 11.08.2014, Baumbüro- Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Klaus Schöpe öbv SV, Edewecht
- [14] Baumgutachten-Ergänzung Hochwasserschutz Weser-Stadion 28205 Bremen, vom 15.08.2014, Baumbüro- Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Klaus Schöpe öbv SV, Edewecht
- [15] Höhenplan vom 21.08.2014, Referat 14, Freie Hansestadt Bremen, GeoInformation Bremen, Landesamt für Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung - Informationssysteme
- [16] Hydraulische Ausarbeitung Regenwasserkanal, vom 22.08.2014, hanseWasser Bremen GmbH, Schiffbauerweg 2, 28237 Bremen
- [17] Ergebnis der hydraulischen Berechnung, vom 26.08.2014, hanseWasser Bremen GmbH, Schiffbauerweg 2, 28237 Bremen
- [18] Stellungnahme Grundwasser und Brunnen, Hochwasserschutz Weser-Stadion 28205 Bremen, vom 02.09.2014, Baumbüro- Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Klaus Schöpe öbv SV, Edewecht
- [19] Laserscandaten Bremer Weser-Stadion, vom 05.09.2014, Freie Hansestadt Bremen GeoInformation Bremen, Landesamt für, Kataster - Vermessung - Immobilienbewertung – Informationssysteme, Referat 14, Bau- und Planungsvermessung
- [20] Ergebnis der hydraulischen Berechnung (Überflutung), vom 08.09.2014, hanseWasser Bremen GmbH, Schiffbauerweg 2, 28237 Bremen
- [21] Wissenschaftliche Begleitstudie über die Auswirkung einer Objektschutzmaßnahme am Weser-Stadion in Bremen auf den Segelhafen, von August 2014, Franzius-Institut für Ästuar- und Küsteningenieurwesen, Hannover
- [22] Geotechnische Beurteilung des Hochwasser Objektschutz Plus Weser-Stadion, Orientierende chemische Untersuchungen von Bodenproben, Az 11833-208/209, vom 23.09.2014, aufgestellt vom Institut für Geotechnik Hochschule Bremen
- [23] Nachtrag zu den Ergebnissen der hydraulischen Berechnung, vom 29.09.2014, hanseWasser Bremen GmbH, Schiffbauerweg 2, 28237 Bremen

- [24] 10. Bericht Beeinflussung der Umgebung, Hochwasser Objektschutz Plus Weser-Stadion Az 11833-210, vom 22.10.2014, aufgestellt vom Institut für Geotechnik Hochschule Bremen
- [25] Bohrprotokoll Bremer Bäder, vom 16.02.2006, aufgestellt von der Veitz Bohrbetrieb GmbH Barnstorf
- [26] Grundwasseranalyse Brunnen Bremer Bäder, vom 15.05.2006, aufgestellt von der Winkelkemper GmbH Wadersloh
- [27] 11. Bericht Hochwasserschutz Objektschutz Plus Weser-Stadion, Diskussion von Hochwasserschutzvarianten, Az 11833-211, vom 15.12.2014, aufgestellt vom Institut für Geotechnik Hochschule Bremen
- [28] Sicherheitskonzept Bremer Weser-Stadion, vom 11.10.2013

3 Rechtfertigung der geplanten Variante

Im Vorfeld wurden diverse Varianten untersucht, die einen Hochwasserschutz der Pauliner Marsch und des Stadions beinhalteten. Hierbei wurden vom Institut für Ästuar- und Küsteningenieurwesen, Hannover, Franzius-Institut, entsprechende Gutachten erstellt.

In der wissenschaftlichen Begleitstudie Nr. 736 des Franzius-Instituts, zu Auswirkungen von Deicherhöhungsmaßnahmen in Bremen vom 25. Juni 2013, wurde die Möglichkeit der Erhöhung des Sommerdeichs entlang der Pauliner Marsch untersucht. Hierzu wurden zwei Varianten betrachtet. Die erste Variante, die sogenannte "Große Lösung" sieht eine Eindeichung der gesamten Pauliner Marsch entlang des Sommerdeiches bis zu einer Höhe von +6,50 m NN vor. Diese Lösung hat jedoch Auswirkungen auf die Retentionsmöglichkeiten in Bremen und somit auf das Fließverhalten der Weser bei hohen Wasserständen. Die Analyse hat ergeben, dass eine Eindeichung der Pauliner Marsch eine unmittelbare Betroffenheit auf der anderen Weserseite (Stadtwerder) hervorruft. Das hätte zur Folge, dass auch der Bereich Stadtwerder in gleicher Weise eingedeicht werden müsste. Bedingt durch die beidseitige Wesereindeichung würden Retentionsflächen entfallen. Hierdurch würde die Wasserspiegellage der Weser vor allem unterhalb stark verändert werden. Wasserspiegelbeeinflussungen weit nach Niedersachsen hinein wären die Folge, die extrem hohe bauliche Veränderungen mit sich führen würden. Daher wurde diese Variante nicht weiter verfolgt.

Als weitere Lösung wurde die sogenannte "Kleine Lösung" betrachtet. Dieses ist die Variante, die den Antragsunterlagen zugrunde gelegt ist. Die hydraulische Betrachtung dieser Variante beinhaltet die Eindeichung des Weserstadions mit +6,50 m NN. Hierbei ist ein Berechnungsmodell erstellt worden, dem der IST-Zustand in der Pauliner Marsch und im Stadtwerder zugrunde liegt und die Veränderung durch die Eindeichung des Stadions, mit dem angrenzenden Stadionbad, auf geplanter Höhe. Das Ergebnis zeigt, dass es keine signifikanten Auswirkungen in Bezug auf die Reduzierung von Retentionsraum zwischen den Überflutungshöhen über +5,50 m NN und der geplanten Eindeichungshöhe des Stadions von +6,50 m NN in der Pauliner Marsch und im Stadtwerder gibt.

Im Gutachten des Franzius-Instituts zum Segelhafen, vom 17.11.2014, wurde der Wellengang, mit allen zu erwartenden Einflüssen im Hafenbecken sowie an der geplanten Hochwasserschutzlinie, betrachtet. Hierzu wurden in einem ersten Berechnungsschritt der Wellengang und die Wellenreflektion an der geplanten Spundwand, ohne die vorhandene Bebauung, ermittelt. Das Ergebnis zeigt eine Wellenhöhe von bis zu 0,50 m im Hafenbecken. Eine weitere Betrachtung beinhaltete die vorhandene Bebauung (Bootshaus etc.).

Aus dieser Berechnung geht hervor, dass die Spundwand keinen signifikanten Anstieg der Wellenhöhe bzw. der Wellenreflektion hervorruft. Die Spundwand liegt in der Abschattung des Bootshauses. Es ist jedoch weiterhin der Wellenaufbau am Osterdeich zu betrachten. Für diesen Wellenaufbau muss auch eine Möglichkeit des Wellenabflusses geschaffen werden. Durch den Abstand der Hochwasserschutzlinie von ca. 15,00 m zum Bootshaus wird das Abfließen dieser Wassermengen gegenüber dem derzeitigen Zustand nicht verringert.

4 Bestehende Verhältnisse

Das rund 9 ha große Plangebiet liegt mit der nordöstlichen Begrenzung direkt am Osterdeich im Stadtteil Östliche Vorstadt der Hansestadt Bremen.

Die westliche Begrenzung stellen die Flächen des Tennisvereins und des Segelsportvereins dar. Südlich grenzen das Stadionbad, ein Trainingsplatz von Werder-Bremen sowie der Betriebshof der Umweltbetriebe Bremen an. Im östlichen Bereich befinden sich die Parkplätze von Werder Bremen und ein Bouleplatz (s. Teil 10 Anlagen 1 bis 4).

4.1 Lage des Bremer Weser-Stadions

Mit dem Bau des Bremer Weser-Stadions wurde Anfang des letzten Jahrhunderts begonnen. Es wurden bereits 1926 die ersten Tribünen und Umkleidekabinen errichtet. Seither wurde dieses Bauwerk vielfach umgebaut, erweitert und zum heutigen Bremer Weser-Stadion ausgebaut.

Das Bremer Weser-Stadion liegt zwischen dem Osterdeich und der Weser in der Pauliner Marsch. Mit dieser Lage befindet sich das Stadion im Außendeichbereich. Diese Bereiche zählen zu den Retentionsflächen im Hochwasserfall. Durch die Lage und die zurückliegenden Baumaßnahmen wurde eine Situation geschaffen, die für Teilbereiche des Stadions den prognostizierten Hochwasserereignissen nicht mehr Stand hält. So wirken auf das Stadion zweierlei unterschiedliche Gefährdungen.

Zum einen ein Hochwasserereignis, welches mit über +5,50 m NN über den Sommerdeich die Pauliner Marsch flutet, und zum anderen der sich mit den Schwankungen des Weserwasserspiegels anpassende Grundwasserstand im Stadionbereich. Durch den möglichen Anstieg des Grundwassers gelten Teile des Stadions nicht mehr als auftriebssicher. Die Oberkante der Erdgeschossböden auf Ebene 1 liegt bei ca. +5,00 m NN. Diese können als auftriebssicher angesehen werden. Es gibt jedoch Bereiche, wie z. B. das Spielfeld, Bauteile der Ost- und Westtribüne und der Sportanlagen unterhalb der Südtribüne, die einem Anstieg des Grundwassers nicht standhalten würden. Diese Bereiche liegen bei einer Höhe von ca. +3,00 m NN (siehe Teil 6 und Teil 9 Anhang Unterlage 3).

4.2 Benachbarte Bebauungen und Einrichtungen

Das Weser-Stadion ist umgrenzt von baulich genutzten Einrichtungen (siehe Teil 10 Anhang, Blatt 4). Nördlich des Stadions grenzt der Osterdeich an, der den Hochwasserschutz für den Stadtbereich Östliche Vorstadt von Bremen darstellt. Daran anschließend sind die Tennisplätze und das zugehörige Vereinsheim des Tennissportclubs Rot-Weiß. Weiterhin grenzt westlich der Segelsportverein, mit dem Hafen, den Lagerhallen und den gastronomischen

mischen Einrichtungen an. Im südwestlichen Bereich verläuft der sogenannte Sommerdeich, der im Untersuchungsabschnitt eine Schutzhöhe von ca. +6,20 m NN bis ca. +6,50 m NN hat. Zwischen Sommerdeich und dem Stadion ist das Stadionbad der Bremer Bäder GmbH mit der Wasserfilteranlage und den unterschiedlichen Schwimmbereichen gelegen. Südlich des Planungskorridors befindet sich ein Trainingsplatz von Werder Bremen. Hieran grenzen in nord-östliche Richtung die Flächen von Stadtgrün an. Östlich des Stadion befinden sich die Parkplätze P1 und P2.

Eine Darstellung der betroffenen Flächen ist im Teil 10 Anlage 4, Blatt 2 Teilflächenplan dargestellt.

Alle angrenzenden Einrichtungen, einschließlich der zugehörigen Infrastruktur, werden im Freiraumkonzept mit berücksichtigt. Dieses ist im Teil 2 Freiraumplanung der Antragsunterlagen näher erläutert.

Lediglich die vorhandenen Tennisplätze mit dem zugehörigen Vereinsheim werden aufgrund des erforderlichen Sicherheitskonzeptes, welches für Großveranstaltungen umzusetzen ist, umstrukturiert (siehe Teil 10 Anlage 9, Blatt 11).

Die Gefährdung von lang anhaltenden Überflutungswässern sowie nicht kontrollierbaren Leckagewässern aus der Hochwasserschutzwand wird somit verringert.

4.3 Bodenverhältnisse

Die Bodenverhältnisse wurden vom Institut für Geotechnik der Hochschule Bremen analysiert. Es wurden hierzu im Planungskorridor 15 Bohrsondierungen erstellt. Diese wurden zum Teil bis in eine Tiefe von ca. 10 m unter Geländeoberkante niedergebracht. Weiterhin wurden fünf Drucksondierungen bis zu einer maximalen Tiefe von rd. 34 m unter Gelände durchgeführt.

Das Ergebnis der Bodenerkundungen zeigt, dass in den oberen Lagen Auffüllungen in unterschiedlichsten Stärken vorgefunden wurden. Diese Auffüllungen sind mit unterschiedlichen Fremdstoffen, wie z. B. Recyclingmaterial im Kies- und Sandkornformat, durchsetzt. Den Auffüllungen untergelagert sind überwiegend Wesersande, teilweise, mit Ausnahme des Sommerdeichs, auch Auelehme. Im Bereich des Sommerdeiches wurden ca. 0,5 m bis 1,80 m starke Auffüllungen als Deckschicht aus stark tonigem Schluff angetroffen. Darunter lagern schwach schluffige, kiesige Sandschichten, die zum Teil aus einem Schluff-Sand-Gemisch bestehen (siehe Teil 9 Anhang Unterlage 3 und 5).

4.4 Vorhandenes Regenwasserkanalnetz

Das vorhandene Regenwasserkanalnetz wurde im Vorfeld von hanseWasser Bremen analysiert. Das Regenwassernetz nimmt neben dem Niederschlagswasser des Stadions und der angrenzenden Frei- und Verkehrsflächen auch einen Teil des Niederschlagswassers aus dem Stadtgebiet Bremen auf und führt dieses an zwei Punkten in die Weser ab. Der obere Einleitungspunkt liegt bei Weser-km 364,27, mit DN 300 und eine Mündungshöhe von +0,16 m NN. Der untere Einleitungspunkt liegt bei Weser-km 364,50, mit DN 500 und eine Mündungshöhe von +1,62 m NN. Diese Mündungen werden nach dem erforderlichen Sicherheitskonzept während eines Hochwasserereignisses in der Weser durch Rückschlagklappen geschlossen. Eine Ableitung des Niederschlagswassers ist dann nicht mehr möglich.

Da eine zusätzliche Belastung des Kanalnetzes durch die geplanten Maßnahmen nicht gegeben ist, stellt sich die Berechnung von hanseWasser als Bestandsanalyse dar. Hierzu wurde von hanseWasser ein Modellregen Typ II, $n = 1,0$ 1/a und eine Regendauer von $D = 60$ Minuten zugrunde gelegt. Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass sich ein erster nennenswerter Überstau im Bereich der Franz-Böhmert-Straße einstellen wird. Die hier überstauenden Wassermengen sind nach den Bemessungsregenereignissen mit ca. 480 m³ ermittelt worden. Die ermittelten Überstauungsmengen der anderen Regenwasserstränge sind vernachlässigbar gering und belaufen sich in der Summe auf ca. 14,80 m³. Aufgrund der von hanseWasser vorliegenden Langzeitseriensimulation der Niederschlagsereignisse bei Hochwasser über +2,70 m NN Weserwasserstand, wird von hanseWasser der Schluss gezogen, dass ein Bemessungsregen $n=1,0$ 1/a aller Wahrscheinlichkeit seltener als einmal in 50 Jahren auftritt. Das Zusammentreffen von Sturmflutereignissen über +4,00 m NN wird als deutlich seltener geschätzt.

Die topografischen Verhältnisse in diesem Bereich und der Franz-Böhmert-Straße sehen so aus, dass sich der Tiefpunkt auf dem Vorplatz vor dem Tor 1 des Weser-Stadions ergibt.

4.5 Vorhandenes Schmutzwasserkanalnetz

Das vorhandene Schmutzwasserkanalnetz entsorgt derzeit das Weser-Stadion in Richtung Osterdeich. Von hier aus wird das Abwasser über einen öffentlichen Kanal abgeführt.

Durch diese Maßnahme erfährt das Schmutzwasserkanalnetz keine weiteren Belastungen. Umplanungen und Neuverlegungen sind in Bereichen der Hochwasserschutzwand geplant. Dieses ist im Teil 2 näher beschrieben.

4.6 Weserwasserstände

Im Planungsabschnitt ist die Weser im Tidebeeinflussten Bereich. Das Stadion liegt zwischen den Weserabschnitten der großen Weserbrücke und dem Weserwehr (unterwasserseitig). Hier können folgende Pegelstände zugrunde gelegt werden.

<u>Weserpegel Große Weserbrücke</u>		<u>Weserpegel Weserwehr (UW)</u>
HHTw	+5,43 m NN (01/1994)	+5,53 m NN (01/1994)
MThw	+2,52 m NN	+2,61 m NN
Mw	+0,51 m NN	+0,61 m NN
MTnw	-1,58 m NN	-1,35 m NN
NTnw	-3,12 m NN (01/1996)	-3,10 m NN (01/1996)

4.7 Grundwasserverhältnisse

Die Grundwasserverhältnisse sind im Geotechnischen Bericht der Hochschule Bremen vom 10.07.2014 erfasst worden (siehe Teil 9 Anhang Unterlage 5). Es stellt sich heraus, dass grundsätzlich zwei Grundwasservorkommen angetroffen wurden. Der obere Grundwasserleiter befindet sich durch Stau- und Sickerwasser oberhalb der festgestellten Auelehmschicht. Der zweite Grundwasserleiter wurde als gespannter Grundwasserleiter unterhalb der Auelehmschicht angetroffen. In den Bereichen, in denen die Auelehmschicht nicht vorhanden ist, kommunizieren beide Grundwasserleiter miteinander.

Der Grundwasserspiegel wird durch den Zustrom aus dem Stadtgebiet sowie den Wasserständen der Weser bestimmt. So ist aus zurückliegenden Pegelmessungen bekannt, dass die Druckhöhe des Grundwassers durchaus die tiefliegenden, nicht auftriebssicheren Höhenlagen der Bauwerke des Stadions, erreicht hat. Dieses wurde in einer Geotechnischen Beurteilung des Instituts für Geotechnik der Hochschule Bremen ausgearbeitet (siehe Teil 9 Anhang, Unterlage 3 und 5).

5 Zusammenfassung

Das Bremer Weser-Stadion liegt im Außendeichbereich und liegt somit in einer Retentionsfläche. Aufgrund der zurückliegenden Hochwasserereignisse ist das Stadion mit seiner Positionierung als hochwassergefährdet einzustufen. Derzeit ist ein Hochwasserschutz bis +5,50 m NN gewährleistet. Auch die angrenzenden Bereiche, wie z.B. die Flächen des Tennisvereins, des Segelsportvereins, das Stadionbad, ein Trainingsplatz von Werder-Bremen sowie der Betriebshof der Umweltbetriebe Bremen liegen in diesem hochwassergefährdeten Bereich.

Die Bremer Weser-Stadion GmbH plant daher einen Hochwasserschutz des Stadions einschließlich des Stadionbades bis zu einer Schutzhöhe von +6,50 m NN.

Die Planung der Schutzmaßnahme des rund 9 ha großen Gebietes wird in den hiermit vorgelegten Unterlagen der Teile 1 bis 10 aufgezeigt.

Aufgestellt:

Kreikenbaum + Heinemann
Architekten und Ingenieure für Stadt-,
Landschafts- und Freiraumplanung
GmbH & Co. KG

Bearbeitet:

Dipl.-Ing. Thorsten Kreikenbaum

Dipl.-Ing. Sebastian Bauche

IDN Ingenieur-Dienst-Nord
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH

Dipl.-Ing. Antonius Timme
Wasserwirtschaft

Projekt-Nr. 656/5273-C

Dipl.-Ing. Andreas von Reeken
Tragwerksplanung

Oyten, 30. April 2015

Dipl.-Ing. Heiko Dralle
Wasserwirtschaft

B.Eng. Frederic Nitsch
Wasserwirtschaft

Dipl.-Ing. Jörg Kahlenberg

Dipl.-Ing. Thorsten Kreikenbaum