

**Gutachten** ■  
**Beratung** ■  
**Planung** ■  
**Bauüberwachung** ■

**GuD** GEOTECHNIK und  
DYNAMIK GmbH



GuD GEOTECHNIK UND DYNAMIK CONSULT GmbH  
Dudenstraße 78 • 10965 Berlin

**BERATENDE INGENIEURE**  
**Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige**  
**und Prüfsachverständige für Erd- und Grundbau**

Dudenstraße 78 • 10965 Berlin  
Tel.: (030) 78 90 89-0 Fax: (030) 78 90 89-89  
e-mail: office@gudconsult.de  
www.gudconsult.de

**Baugrunduntersuchungen**  
**Schwingungsmessungen**

**Erdbau • Grundbau • Erschütterungsschutz**  
**Abdichtungen • Altlasten • Tunnelbau • Geothermie**

**A 20**  
**von Westerstede bis Drochtersen (A 20/A 26),**  
**Planungsabschnitt 6**  
**von der B 495 bei Bremervörde bis zur L114 bei Elm**  
**Hydrogeologischer Bericht**

---

**AUFTRAGGEBER:** Land Niedersachsen  
vertreten durch  
Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr,  
Geschäftsbereich Stade  
Harsfelder Straße 2  
21680 Stade

---

**BEARBEITER:** Dipl.-Ing. Margret Krings  
Dr.-Ing. Fabian Kirsch

Berlin, den 21.10.2011

Dieser hydrogeologische Bericht G 122/09-B – Abs.6 umfasst 21 Seiten und 2 Anlagen.

111018\_hydrogeol\_Bericht\_LCM.doc

Geschäftsführer:

Prof. Dr.-Ing. Kurt-M. Borchert<sup>1)2)5)</sup> • Dipl.-Ing. Hans L. Hebener<sup>1)3)</sup> • Dr. rer. nat. Götz Hirschberg • Dr.-Ing. Fabian Kirsch • Prof. Dr.-Ing. Bernd Lutz  
Dr.-Ing. Jens Mittag • Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter<sup>1)4)</sup> • Univ. Prof. Dr.-Ing. Stavros Savidis<sup>1)</sup> • Dipl.-Ing. Univ. Nikolaus Schneider

1) Anerkannte Prüfsachverständige für den Erd- und Grundbau.

2) von der IHK Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baugruben, Injektionen und Bauwerksabdichtungen im Untergrund.

3) von der Baukammer Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Spezialtiefbau, Schwingungen im Baugrund und Bauwerk, Gründungsschäden.

4) von der IHK Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gründungen, Wasserhaltungen, Erschütterungen im Baugrund.

5) EBA-Gutachter für Geotechnik bei Baumaßnahmen im Eisenbahnbau.

Handelsregister Nr.:  
HRB 16 439  
Berlin - Charlottenburg

Postbank Berlin  
BLZ 100 100 10  
Konto 4228 90-105

Commerzbank AG  
BLZ 100 800 00  
Konto 0405 332 100

Niederlassungen: ■ Michendorf • Tel. (033205) 5 00 84  
■ Leipzig • Tel. (0341) 30 56 40  
■ Hamburg • Tel. (040) 3 50 17 70-30  
■ Mainz • Tel. (06131) 4 80 82 97  
■ Athen • Tel. (0030210) 27 25 00 4

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b>	<b>SEITE</b>
0 ZUSAMMENFASSUNG	3
1 VERANLASSUNG, BAUVORHABEN, UNTERLAGEN, UNTERSUCHUNGEN	4
1.1 Veranlassung	4
1.2 Bauvorhaben	4
1.3 Verwendete Unterlagen	5
1.3.1 Planunterlagen	5
1.3.2 Unterlagen zu Boden- und Wasserverhältnissen	6
1.3.3 Sonstige Unterlagen	6
2 DARSTELLUNG UND BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES	7
2.1 Untersuchungsgebiet	7
2.1.1 Morphologie, Bebauung, Bewuchs	7
2.1.2 Geologische Verhältnisse am Standort	7
3 HYDROGEOLOGIE	9
3.1 Hydrogeologischer Überblick	9
3.1.1 Hydrogeologie am Standort	9
3.1.2 Grundwasserverhältnisse des Untersuchungsgebietes	12
3.1.3 Grundwasserleitertypen der oberflächennahen Gesteine	13
3.1.4 Grundwasserstände	14
3.1.5 Hydraulische Parameter	15
3.1.6 Angaben zur Versickerungsfähigkeit	16
3.1.7 Grundwasserbeschaffenheit im Untersuchungsgebiet	16
3.2 Wasserschutzgebiete	17
4 BAUMAßNAHME	18
4.1 Einfluss des Grundwassers auf das Bauvorhaben	18
4.2 Einfluss der Baumaßnahme auf die hydrologischen Verhältnisse	18
5 BEWERTUNG	20
6 ANLAGENVERZEICHNIS	21

## 0 ZUSAMMENFASSUNG

Das Land Niedersachsen, vertreten durch die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, Geschäftsbereich Stade plant den Neubau der BAB A 20, der sog. „Küstenautobahn“, von Westerstede (A 28) nach Drochtersen (Autobahnkreuz A 20 / A 26) in mehreren Abschnitten. Der in diesem Gutachten betrachtete 6. Abschnitt zwischen den Anschlussstellen B 495 (Anfang der Baustrecke 6. BA, Bau-km 600+000) und L 114 (Ende der Baustrecke, Bau-km 612+405) weist eine Länge von rd. 12,4 km auf.

Der vorliegende hydrogeologische Bericht als Ergänzung zur geotechnischen Hauptuntersuchung [U1.7] fasst die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen zusammen und gibt Hinweise und Empfehlungen in Bezug auf die Grundwasserhältnisse. Im Einzelnen werden die Einflüsse des Grundwassers auf das geplante Bauvorhaben beschrieben und bewertet.

Der geplante Trassenabschnitt 6 der A20 befindet sich gänzlich in der „Stader Geest“. Im geplanten Trassenverlauf besteht der gewachsene Boden unterhalb einer Mutterbodendeckschicht aus bindigen/ holozänen Schichten über pleistozänen Sanden und Geschieben. Die pleistozänen Sande bilden den Hauptgrundwasserleiter, der teilweise von Grundwassergeringleitern überdeckt wird. Lokal enthält er auch gespanntes und artesisch gespanntes Grundwasser. Dieses steht meistens flurnah und unterhalb der bindigen Schichten an. Generell ist mit Stauwasser in den bindigen Weichschichten zu rechnen.

Das Grundwasser fließt in der Regel Richtung Elbe, welche als Vorfluter dient.

Das Gelände des Trassenabschnitts ist leicht hügelig. Die Geländehöhen befinden sich zwischen rd. + 0,4 m NN und + 12,8 m NN. Der Neubau der Autobahn erfolgt größtenteils in Dammlage, nur in einigen Teilbereichen liegt die Trasse im Einschnitt.

Der Grundwasserstand im Abschnitt 6 fällt zunächst von Süd (Baubeginn) bis etwa Abschnittsmitte und steigt dann nach Nord (Bauende) wieder leicht an.

# **1 VERANLASSUNG, BAUVORHABEN, UNTERLAGEN, UNTERSUCHUNGEN**

## **1.1 Veranlassung**

Das Land Niedersachsen, plant den Neubau der BAB A 20, der sog. „Küstenauto-  
tobahn“, von Westerstede (A 28) nach Drochtersen (Autobahnkreuz A 20/A 26) in  
mehreren Bauabschnitten. Die GuD Geotechnik und Dynamik GmbH (GuD) wur-  
de mit Datum vom 25.08.2009 durch das Land Niedersachsen

vertreten durch die

Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr,  
Geschäftsbereich Stade  
Harsfelder Straße 2  
21680 Stade

auf der Grundlage des Vertrags Nr. 116503/69990 116504/69942, Aktenzeichen  
P 22 / 31140-A22, mit der Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens als  
Ergänzung zur geotechnischen Hauptuntersuchung gemäß 4020 zur Planung  
des Neubaus der BAB A 20 für die Abschnitte 6 und 7, beauftragt.

Das nachfolgende hydrogeologische Gutachten als Ergänzung zur geotechni-  
schen Hauptuntersuchung behandelt die hydrogeologischen Verhältnisse im  
Bauabschnitt 6. Der Abschnitt 6 verläuft von der B 495 bis zur L 114 (Elm).

## **1.2 Bauvorhaben**

Derzeit wird zwischen Westerstede (A 28) und Drochtersen (A 20/A 26) die Ver-  
längerung der A 20 in mehreren Bauabschnitten geplant. Die 4-spurige Trasse  
soll den Anschluss der A 28 bei Westerstede in nordöstlicher Richtung bis zum  
geplanten Autobahnkreuz A 20 / A 26 herstellen.

Weitere Angaben (z. B. Gradienten, Kreuzungsbauwerke) zum Bauvorhaben sind  
dem Bericht zur geotechnischen Hauptuntersuchung [U 1.7] zu entnehmen.

### 1.3 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung des vorliegenden hydrogeologischen Gutachtens standen die nachfolgenden Unterlagen zur Verfügung.

#### 1.3.1 Planunterlagen

- [U1.1] Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, zentraler Geschäftsbereich Kompetenzcenter, Übersicht Straßennetz, Maßstab 1:400.000, Stand Januar 2009
- [U1.2] Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, zentraler Geschäftsbereich Kompetenzcenter, Übersichtslageplan, Maßstab 1:125.000, Stand Januar 2009
- [U1.3] Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, zentraler Geschäftsbereich Kompetenzcenter, Übersichtslagepläne, Maßstab 1:25.000, Blätter 1 bis 5, Stand Januar 2009
- [U1.4] Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen, geplante Lage- und Höhenfestpunkte (Übersichtsplan), Blatt-Nr. 10 – 16, Stand August 2009
- [U1.5] Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen, Lageplan, Maßstab 1:5000, Unterlage 2, Blätter 1 bis 5
- [U1.6] BDC Dorsch Consult GmbH Ingenieurgesellschaft mbH, Höhenpläne, Maßstab 1:5.000/500, Unterlage 4, Blätter 1 bis 5, Stand Juli 2010
- [U1.7] A 20 von Westerstede bis Drochtersen (A 20/A 26), Planungsabschnitt 6, von der B 495 bei Bremervörde bis zur L 114 bei Elm (A20/A 26) Geotechnischer Bericht – Hauptuntersuchung, Hamburg 07.06.2011, GuD Geotechnik und Dynamik Consult

### 1.3.2 Unterlagen zu Boden- und Wasserverhältnissen

- [U2.1] Geologische Karte, Maßstab 1:25.000, Blatt 2321 Himmelpforten
- [U2.2] Geologische Karte, Maßstab 1:25.000, Blatt 2420 Ebersdorf
- [U2.3] Geologische Karte, Maßstab 1:25.000, Blatt 2421 Oldenburg
- [U2.4] Geologische Karte von Preußen, Maßstab 1:100.000, Blatt das Kehdinger Moor, 1904
- [U2.5] Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Ingenieurgeologischer Vorbericht zur Planung der Nordvariante, Südvariante 1, Südvariante 2, erstellt am 17.05.2005
- [U2.6] IGB Ingenieurgesellschaft mbH, Geotechnisches Gutachten (Streckengutachten), erstellt am 07.12.2006 (Autobahndreieck A 20 / A 22 / A 26)
- [U2.7] Felduntersuchungen vom Mai 2010 bis August 2010; ausgeführt durch die Möbius Bau AG, Hamburg

### 1.3.3 Sonstige Unterlagen

- [U3.1] Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe, Planungsunterlage E, Zusammenfassender UVU-Bericht Gutachtergemeinschaft IBL & IMS, Inhalt Schutzgut- Wasser-Grundwasser, Stand 09.02.07
- [U3.2] Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe, Planungsunterlage H.2c, Schutzgut Wasser / Grundwasser (Anhang II) BWS GmbH Hydrologische Gebietseinheit 8 [HG 8]: Kehdinger Land Süd
- [U3.3] Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe, Planungsunterlage H.2c, Schutzgut Wasser / Grundwasser (Anhang II) BWS GmbH, Hydrologische Gebietseinheit 9 [HG 9]: Kehdinger Land Nord
- [U3.4] Nibis Kartenserver <http://www.lbeg.niedersachsen.de>

## **2 DARSTELLUNG UND BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGS- GEBIETES**

### **2.1 Untersuchungsgebiet**

#### **2.1.1 Morphologie, Bebauung, Bewuchs**

Im Wesentlichen ist das Relief des geplanten Trassenabschnittes 6 als unebene, wellige Topografie mit Geländehöhen zwischen ca. +0,4 m NN und +12,8 m NN gekennzeichnet.

Der Trassenverlauf ist vom Beginn der Baustrecke (km 600+000) bis zum Ende der Baustrecke (km 612+405) vorwiegend durch landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie Grünflächen und untergeordnete Waldflächen geprägt.

Neben den Querungen der Bundesstraße B 495, den Kreisstraßen L 114, K 105 und K 106 sowie mehreren Gemeindestraßen werden die Gewässerläufe „Kornbeck“ und „Oste“ gekreuzt.

#### **2.1.2 Geologische Verhältnisse am Standort**

Der geplante Streckenabschnitt 6 verläuft durch das überwiegend unebene, flachwellige Relief der „Stader Geest“ [U 1.7].

Die Aufschlussresultate der Bohrungen zeigten, dass im geplanten Trassenverlauf im Abschnitt 6 der gewachsene Boden unterhalb der Mutterbodenschicht aus holozänen Schichten über pleistozänen Sanden und Geschieben besteht. Im gesamten Bereich und insbesondere zum Bauende des Abschnitts 6 wurden häufig oberflächennah anstehende Geschiebemergel / -lehme aufgeschlossen. Zum Baubeginn sowie lokal im gesamten Untersuchungsabschnitt stehen oberflächennah auch organische Schichten (Torfe, Mudde, Klei) an. Diese werden häufig von Geschiebemergel unterlagert.

Anhand der bis 25,0 m abgeteuften Bohrungen wird deutlich, dass die anstehenden Sande bis zu mehrere Zehner-Meter Mächtigkeit erreichen. Die Mächtigkeiten der Geschiebelehme/-mergel schwanken zwischen wenigen Metern und mehreren Zehner-Metern.

Detaillierte Aussagen zum Baugrund sowie zur Schichtbeschreibung sind dem Bericht zur Geotechnischen Hauptuntersuchung [U 1.7] zu entnehmen.



### 3 HYDROGEOLOGIE

#### 3.1 Hydrogeologischer Überblick

##### 3.1.1 Hydrogeologie am Standort

Die hydrogeologischen Verhältnisse im geplanten Trassenabschnitt 6 der Bau-  
maßnahme sind geprägt durch ihre Lage im nord- und mitteldeutschen Locker-  
gesteinsgebiet (Mittelpleistozän). Der gesamte Teilabschnitt 6 der geplanten A20  
ist geologisch geprägt durch die Stader Geest (vgl. Kapitel 2.1.2).

Die Lockergesteinssedimente Niedersachsens sind großflächig geprägt durch  
zwei übergeordnete Grundwasserleiter-Komplexe.

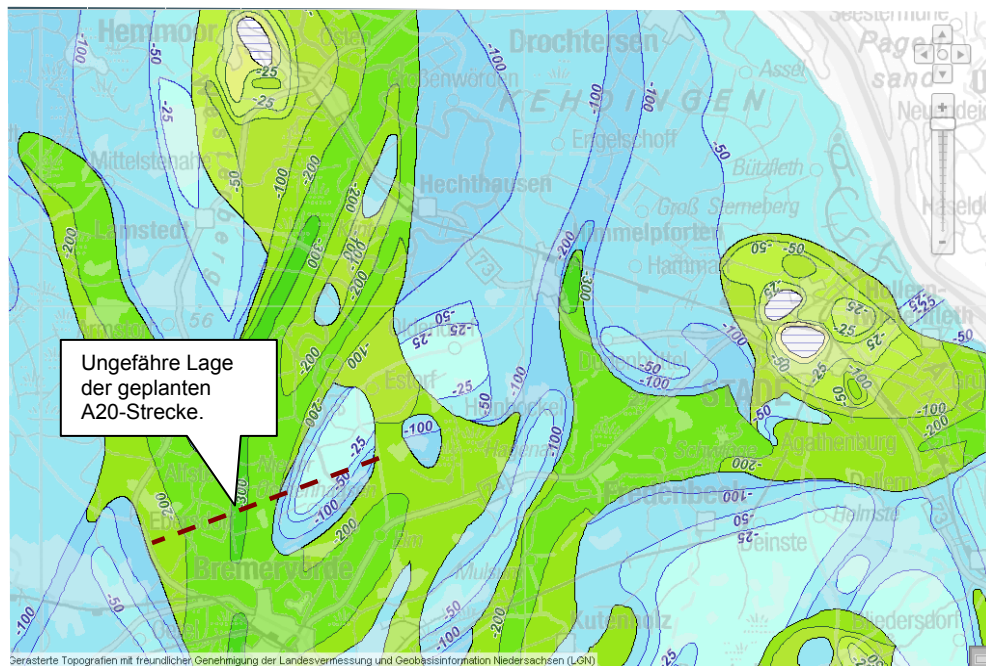
Der *obere quartäre Grundwasserleiter-Komplex* umfasst Sand- und Kiesschich-  
ten des Pleistozäns sowie Sande des Pliozäns und des Obermiozäns. Überdeckt  
wird dieser von 2 bis 15 m mächtigen Weichschichten.

Der *untere Grundwasserleiter-Komplex* setzt sich aus durchlässigen Sediment-  
schichten des Unter- bis Mittelmiozän, den sog. Braunkohlensanden zusammen.  
Für die geplante Trasse der A20 im Abschnitt 6 spielt er jedoch keine wichtige  
Rolle, da er in größeren Tiefen vorliegt und nicht durch den Trassenbau beein-  
flusst wird.

Die beiden Grundwasserleiter-Komplexe werden durch den Grundwasserhem-  
mer (GWH) Geschiebemergel bzw. Oberer Glimmerton getrennt. Er besteht aus  
schluffig-tonigen Sedimenten des Mittel- bis Obermiozäns. Insbesondere in Ge-  
bieten eiszeitlicher Rinnen, aber auch in lokal stark herausgehobenen Salzstö-  
cken fehlt der trennende GWH. Dort ist weitgehend nur ein Grundwasserleiter-  
Komplex ausgebildet. Somit kann der Obere Glimmerton als Basis des oberen  
Grundwasserleiter-Komplexes betrachtet werden.

Im Trassenabschnitt 6 steht das Grundwasser nach [U 2.7] großflächig ver-  
gleichbar oberflächennah an. Vorwiegend herrscht ein Grundwasserflurabstand  
von 0 bis 5 m. Im gesamten Geestgebiet können auch Grundwasserflurabstände  
> 5 m auftreten.

Im Bereich der Grundmoränenflächen der Stader Geest kommt es auf Grund der wasserstauenden Eigenschaften zu Stau- und Schichtenwasser bzw. „schwebendem Grundwasser“. Der Grundwasserstand in den Verbreitungsgebieten von Sanden und Kiesen hängt stark von der Geländehöhe und vom Abstand zu den Vorflutern ab.



**Abbildung 1:** Basis des oberen Aquiferkomplexes (Quelle: LBEG Niedersachsen [U 4.4])

Zwei Bereiche können unterschieden werden (siehe Abbildung 1):

1. Gebiete, in denen der Aquiferkomplex ungegliedert (auf der Abbildung 1 gelb und grün dargestellt) ist, weil entweder die Trennschicht Glimmerton fehlt oder ein unterer untermiozäner Grundwasserleiter nicht ausgebildet ist.
2. Gebiete, in denen der Aquiferkomplex gegliedert (auf der Abbildung 1 blau dargestellt) ist, d.h. der Obere Glimmerton ist großflächig verbreitet und trennt ein oberes von einem unteren Stockwerk.

Im Gebiet des Abschnittes 6 der geplanten A 20 ist von Baubeginn bis Baumitte ein ungegliederter Aquiferkomplex vorhanden. Hier fehlt als Trennschicht der Obere Glimmerton bzw. der untermiozäne Grundwasserleiter. Seine Basis liegt zwischen - 200 m bis - 300 m NN (vgl. Abbildung 1).

Von Baumitte bis Bauende des Abschnitts 6 der geplanten A20 herrscht der gegliederte Aquiferkomplex (wie oben beschrieben) vor. Seine Basis liegt zwischen - 25 m bis - 200 m NN (vgl. Abbildung 1).

Es ist möglich, dass regional andere geringdurchlässige Sedimente, wie z.B. quartäre Beckentone, die Funktion von trennenden Zwischenschichten übernehmen, die dann eine räumlich begrenzte Aufteilung des Grundwasserleiter-Komplexes in zwei oder mehrere Grundwasserstockwerke bewirken. Diese Sedimente weisen über größere Bereiche keine konstante Erscheinungsform auf, sondern ihre Zusammensetzung ist auch über kurze Entfernungen sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Das hydraulische Gefälle des Grundwassers nimmt im Untersuchungsgebiet von Süden nach Norden ab, da die morphologisch höher liegenden Moränenbereiche der Geest an die tiefer liegenden Marschgebiete mit ihrer typischen Polder- und Grabenwasserhaltung angrenzen. Generell ist das Grundwassergefälle gering ausgeprägt, lokal kann es schwanken.

Das Grundwasser fließt von der Geest (aus südlicher Richtung kommend) wahrscheinlich zur Oste und zur Schwinge bzw. in die nördöstlich des Abschnittes 6 liegenden Marsch.

Im Allgemeinen ist die Strömungsrichtung des Grundwassers abhängig von den verschiedenen Grundwasser- und Oberflächenwasserständen und den sich daraus ergebenden Potentialdifferenzen.

In den sandig-kiesigen Bereichen im Abschnitt 6 ist die Grundwasserneubildung relativ hoch (ca. 200 bis 400 mm/a). Dagegen ist sie in den Bereichen des Geschiebemergels/-lehms geringer (100 bis 200 mm/a).

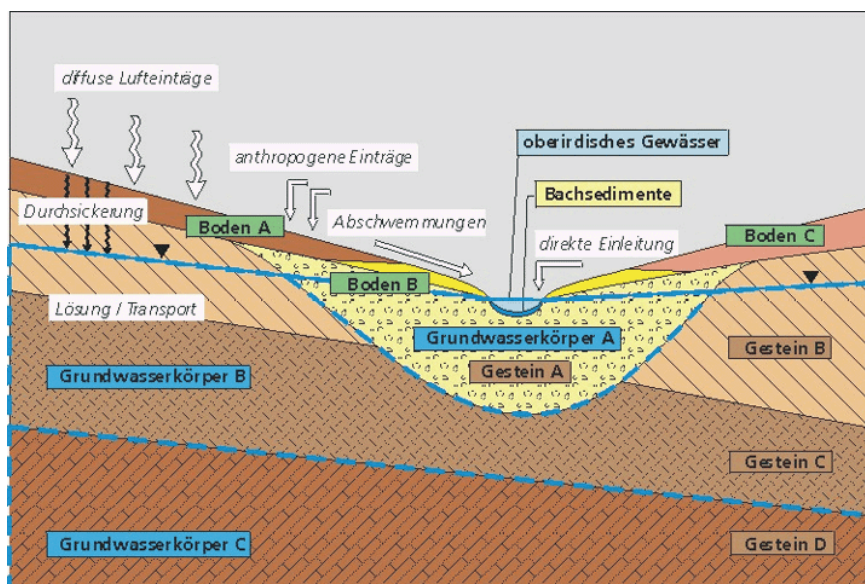
### 3.1.2 Grundwasserverhältnisse des Untersuchungsgebietes

Die im Trassenabschnitt 6 anstehenden Sande sind grundwasserführend und durch den unregelmäßig unterbrochenen Geschiebemergel nicht flächig voneinander getrennt. Die unterschiedlichen Grundwasserleiter sind dementsprechend hydraulisch miteinander verbunden.

In den Tälern liegt ein oberflächennaher Grundwasserstand vor, während in den Hochlagen ein tiefer liegender Grundwasserspiegel vorhanden ist.

Regional typische Grundwasserschwankungen bewegen sich um ca. 1,5 m.

Die Abbildung 2 gibt einen allgemeinen Überblick zu den diversen Einflussfaktoren für die regionale Beschaffenheit des Grundwassers.



**Abbildung 2:** Einflussfaktoren für die Beschaffenheit des Grundwassers (Quelle: LBEG Niedersachsen [U 3.4])

Der während der Aufschlussarbeiten ermittelte maximale Grundwasserstand im Abschnitt 6 der geplanten Trasse der A20 rangiert von ca. 0,45 m bis 8,2 m Tiefe unter GOK bzw. liegt zwischen ca. -5,3 m NN und ca. +10,1 m NN [U 1.7].

Im gesamten Abschnitt 6 der geplanten A 20 wurden häufig oberflächennah anstehende Geschiebemergel/-lehme angetroffen, welche die Grundwasserverhältnisse im Untersuchungsabschnitt maßgeblich beeinflussen. Das Grundwasser wurde während der Aufschlussarbeiten jeweils vorwiegend unterhalb der Geschiebemergel/-lehme eingemessen. In den Bereichen der oberflächennah anstehenden Torf-, Mudde- und Kleischichten wurde das Grundwasser meist oberflächennah zwischen ca. 0,5 m und 1,8 m unter GOK angetroffen. Ab ca. Bau-km 604+700 bis ca. Bau-km 609+100 steht das Grundwasser unterhalb der Weichschichten zwischen ca. 2,25 m bis ca. 6,8 m unter GOK an. Im Bereich der flurnah anstehenden Grundwasserstände innerhalb bindiger bzw. organischer Schichten handelt es sich höchstwahrscheinlich um „schwebendes Grundwasser“, Stau- und Schichtenwasser, da auch häufig weitere Grundwasserstände in größeren Tiefen (z.B. BS 105/09 bei 12,0 m unter GOK) erbohrt wurden. Das Stauwasser muss keinen hydraulischen Zusammenhang mit dem Grundwasser aufweisen.

### 3.1.3 Grundwasserleitertypen der oberflächennahen Gesteine

Der Abschnitt 6 der geplanten A20-Strecke befindet sich in einem Gebiet, welches durch zwei unterschiedliche Grundwasserleitertypen der oberflächennahen Gesteine (Tiefenbereich von ca. 2 m unter GOK) gekennzeichnet ist.

Zum einen handelt es sich um Porenwasserleiter. Diese Gesteinskörper, überwiegend Sande und Kiese, sind geeignet Grundwasser weiterzuleiten, da ihre Hohlräume von zusammenhängenden Poren gebildet werden. In der Regel weisen sie geringe Fließgeschwindigkeiten, ein hohes Speichervermögen für Grundwasser und gute Filtereigenschaften auf. Es bildet sich eine gleichmäßige Grundwasseroberfläche.

Zum anderen sind Grundwassergeringleiter anzutreffen. Diese wiederum gering wasserdurchlässigen, überwiegend feinkörnigen, oft tonigen und schluffigen Lockergesteine weisen ein sehr geringes effektives Hohlraumvolumen auf. Es handelt sich um dichte Bodenformationen, welche das Grundwasser speichern, aber nur in geringem Maße weiterleiten. Ihre relativ hohe primäre Porosität ist aufgrund der in tonigem Gestein wirkenden kapillaren Kräfte für die Grundwasserbewegung nicht nutzbar.

### 3.1.4 Grundwasserstände

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurde der Grundwasserstand im Streckenabschnitt

Bau km 600+000 (Baubeginn) und 606+500:

zwischen 0,45 m und 7,65 m unter GOK bzw. ca. - 2,6 m NN und + 1,2 m NN

und im Streckenabschnitt

Bau-km 606+500 und Bau-km 612+400 (Bauende):

zwischen 0,3 m und 12,0 m unter GOK bzw. ca. + 4,4 m NN und - 0,2 m NN

eingemessen [U 1.7].

Im Wesentlichen steht das Grundwasser im Bauabschnitt 6 der geplanten A 20 zwischen 0,3 und 12,0 m Tiefe unter GOK bzw. auf Kote minimal – 5,3 m NN und Kote maximal + 10,1 m NN an. Am Baubeginn und am Bauende steht es überwiegend flurnah an. Im mittleren Bereich der Trassenstrecke befindet sich der Grundwasserflurabstand in Bezug auf die Geländeoberkante in mehreren Metern Tiefe.

Im Wesentlichen fällt der Grundwasserspiegel im Abschnitt 6 zunächst von Süd (von Baubeginn) bis etwa Abschnittsmitte und steigt dann nach Nord (Bauende) wieder leicht an.

Der anzusetzende Bemessungswasserstand ist im Bericht zur geotechnischen Hauptuntersuchung [U 1.7] angegeben.

## 3.1.5 Hydraulische Parameter

Der Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$  - Wert) ist der maßgebende hydraulischer Parameter für die Bodenschichten. In der folgenden Tabelle 1 wurden die  $k_f$  - Werte für die einzelnen Bodenschichten aus dem Bericht zur geotechnischen Hauptuntersuchung [U 1.7] zusammengestellt.

**Tabelle 1: Durchlässigkeiten**

Schicht	Schichtbeschreibung	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$	Hydraulische Funktion*
Mu	Mutterboden	$k_f \sim 10^{-5}$ bis $10^{-6}$ m/s	GWL
O	organische Böden	$k_f \sim 10^{-8}$ bis $10^{-10}$ m/s	GWH
S1 bis S3	Sande	$k_f \sim 10^{-3}$ bis $10^{-5}$ m/s	GWL
Mg	Geschiebelehm bzw. -mergel	$k_f \sim 10^{-6}$ bis $10^{-8}$ m/s	GWH
U	Schluff	$k_f \sim 10^{-5}$ bis $10^{-7}$ m/s	GWH

GWL = Grundwasserleiter, GWH = Grundwasserhemmer

Die in der Tabelle als Grundwasserleiter (GWL) bezeichneten Schichten sind solche, in denen das Grundwasser ohne Behinderung fließen kann. Im Grundwasserhemmer (GWH) ist das Fließverhalten des Grundwassers behindert. Bei diesen Schichten hängt der  $k_f$  – Wert stark vom Sandanteil ab, so dass der Durchlässigkeitsbeiwert stark variabel ist und für den Einzelfall betrachtet werden sollte. Geringe Durchlässigkeiten sind typisch für Grundwasserhemmer (GWH). Dazu zählen bindige Schichten (Schluffe, Tone, etc).

Im gesamten Bereich des Untersuchungsgebietes liegen schwankende Durchlässigkeiten vor. Überwiegend sind mittlere Durchlässigkeiten ( $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$  [m/s] bis  $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$  [m/s]) und hohe Durchlässigkeiten ( $k_f > 1 \cdot 10^{-4}$  [m/s]) anzutreffen. Lokal sind auch geringe Durchlässigkeiten ( $k_f < 1 \cdot 10^{-5}$  [m/s]) vorhanden.

### 3.1.6 Angaben zur Versickerungsfähigkeit

In Auswertung der vorliegenden Baugrundaufschlüsse [U 2.7] ist davon auszugehen, dass der oberflächennah anstehende Baugrund nur bedingt versickerungsfähig ist. Dies gilt insbesondere bei Geschiebelehm bzw. – mergel und bei organischen Böden/ Weichschichten. Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass auf Grund des z.T. festgestellten geringen Flurabstandes des Grundwassers nur der Porenraum der ungesättigten Böden oberhalb des Grund- bzw. Schichtenwassers zur Verfügung steht.

Nähere Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden sind dem Bericht zur geotechnischen Hauptuntersuchung [U 1.7] zu entnehmen.

### 3.1.7 Grundwasserbeschaffenheit im Untersuchungsgebiet

Das Grundwasser im geplanten Trassenbereich Abschnitt 6 wird dem Grundwassertyp III zugeordnet. Als Folge der bestehenden Versalzung wird die Resource Grundwasser als gering empfindlich eingeordnet.

Im Raum Bremervörde sind die unteren Bereiche des Grundwasserleiters überwiegend versalzt (Chloridgehalte > 250 mg/l), daher ist hier im Allgemeinen nur eingeschränkte Trinkwassergewinnung möglich [U 3.4].

Im Bereich Bremervörde (Baubeginn bis Baumitte) besteht ein hohes Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung. Jedoch besteht lokal auch geringes Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung. In Richtung Nordwesten (Bauende) ist sie nur gering bis lokal mittel einzustufen.

Zur Bestimmung der Expositionsklassen für Betonkorrosion durch Grundwasser nach DIN 1045-2 Tab. 2 wurden Grundwasserproben aus Pegeln entnommen. Dazu wurden die Bohrungen B 13/09, B 42/09 und B 91/09 mit einem HDPE-Rohr ausgebaut und verfiltert.

Die Untersuchung erfolgte im DAP-akkreditierten Labor der GBA, Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH.



**Tabelle 2: Betonaggressivität des Grundwassers aus [U 1.7]**

<b>Pegel</b>	<b>Betonaggressivität / Expositionsklasse</b>	<b>Ursache</b>
B13/09	nicht Beton angreifend	-
B42/09	schwach Beton angreifend / XA 1	pH-Wert, Ammonium
B91/09	nicht Beton angreifend	-

Gemäß DIN EN 206-1 sind bei schwach angreifenden Wässern für den Beton besondere Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich.

Die Versuchsprotokolle der Korrosionswahrscheinlichkeit können der Anlage 4.2.1 aus [U 1.7] entnommen werden und die Ergebnisse in der folgenden Tabelle 3 zusammengefasst:

**Tabelle 3: Korrosionswahrscheinlichkeit für unlegierte Eisen und verzinkten Stahl\***

<b>Pegel</b>	<b>Mulden- und Lochkorrosion</b>		<b>Flächenkorrosion</b>	
	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze	Unterwasser- bereich	Wasser/Luft- Grenze
B 13/09	sehr gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering
B 42/09	mittel	mittel	gering	gering
B 91/09	gering	sehr gering	sehr gering	sehr gering

\* aus [U 1.7]

### 3.2 Wasserschutzgebiete

Der Trassenabschnitt 6 der geplanten A 20 liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Mit den Aufschlüssen wurde überwiegend eine Wechselfolge aus Sanden und Geschiebelehm/-mergel erbohrt. Ein durchgängiger ausreichend mächtiger Sperrhorizont aus gering durchlässigen Schichten als Schutz des Grundwassers kann nicht ausgehalten werden.

Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers durch Verschmutzungen aus dem Straßenverkehr sind erforderlich.

## **4 BAUMAßNAHME**

### **4.1 Einfluss des Grundwassers auf das Bauvorhaben**

Im Wesentlichen verläuft die Gradiente der geplanten Trasse ca. 1 bis 5 m über dem derzeitigen Geländeniveau in Dammlage, sodass durch die Dammaufschüttung keine negative Einwirkung der Baumaßnahme auf die Grundwasserverhältnisse bzw. keine negative Einwirkung des Grundwassers bzw. des Grundwasserspiegels auf die Baumaßnahme zu befürchten sind.

Im Bereich Bau-km ca. 603+100 bis ca. 603+525 sowie im Bereich der abgeteufelten BS 78/09 (Bau-km ca. 608+450 bis ca. 608+550) verläuft die Gradiente der geplanten Trasse im Einschnitt bis zu ca. 3 m unterhalb des derzeitigen Geländeniveaus im erkundeten Geschiebelehm. Im Geschiebelehm ist aus eingeschlossenen Sandlagen mit Schichtwasserzutritt in den Einschnitt zu rechnen.

Ein annähernd geländegleicher Verlauf der Gradiente liegt bei Bau-km ca. 606+575 bis ca. 606+800 sowie von ca. 611+700 bis ca. 612+025 vor.

Zwischen Bau-km ca. 607+950 und ca. 608+450 des Abschnitts 6 verläuft die Gradiente der geplanten Trasse ca. 1 bis 4 m unter GOK.

### **4.2 Einfluss der Baumaßnahme auf die hydrologischen Verhältnisse**

Die geplante Gründung der Trasse erfolgt im Einzelnen durch drei Verfahren:

- Dammschüttung mit Vor- und Überlastschüttung
- unvermörtelte säulenartige Tragglieder (Rüttelstopfsäulen)
- Bohrpfahlgründung für die Bauwerke

Das Verfahren der Vor- und Überlastschüttung erzeugt größere Setzungen durch Kompression der Weichschichten sowie der organischen Schichten. Das dadurch entstehende Setzungsvolumen wird durch Sandaufschüttung in den betreffenden Bereichen ersetzt, so dass nach deren Fertigstellung der ursprüngliche Grundwasserstand und die Strömungsverhältnisse wieder hergestellt werden.

Daher ist keine negative Beeinflussung des Durchlässigkeitsbeiwertes zu befürchten.

Die unvermörtelten Tragglieder (Rüttelstopfsäulen) werden ebenfalls aus durchlässigem Material hergestellt, so dass auch hier die Durchlässigkeitsbeiwerte des Bodens nicht negativ beeinflusst werden.

Bei den geplanten Bohrpfahlgründungen für die Bauwerke (Brückenneubauten) handelt es sich um jeweils kleinräumige Maßnahmen. Daher verursachen diese keine nennenswerte Beeinflussung der Grundwasser- und Strömungsverhältnisse.

## 5 BEWERTUNG

Durch die geplante Baumaßnahme ist keine großräumige Beeinflussung des Grundwassers und dessen Strömungsverhältnisse zu erwarten.

Da im Bereich des Trassenverlaufs mit Versalzung des Grundwassers zu rechnen ist, besteht das Risiko, dass es während der Baumaßnahme im Zuge von Eingriffen in den Grundwasserhaushalt (z.B. durch Grundwasserhaltungsmaßnahmen) zu Belastungen von Förderwässern durch Sulfat- und Chloridbelastungen kommen kann.

Im Bereich des Einschnitts der Gradiente (Bau-km ca. 603+100 bis ca. 603+525 sowie im Bereich der abgeteuften BS 78/09) ist mit Wassereintritt aus den Sandschichten zu rechnen, dadurch sind ggf. Drainageeinrichtungen vorzuhalten und Vakuumbrunnen zur Entspannung der Wasseroberfläche erforderlich.

Infolge der z.T. hohen Dammschüttungen und den daraus resultierenden Setzungen werden die vorhandenen Felddrainagen in ihrer Funktion beeinflusst. Durch die Ausbildung einer Setzungsmulde kann es zu einer veränderten Fließrichtung der Felddrainagen kommen. Es müssen neue Aufschlüsse für Felddrainagen vorgesehen werden. Die Felddrainagen sind an die Vorflut anzupassen.

(Der Bericht liegt dem AG mit Originalunterschriften vor.)

\_\_\_\_\_  
gez.

Dr.-Ing. Fabian Kirsch

\_\_\_\_\_  
gez.

Dipl.-Ing. Margret Krings

**6 ANLAGENVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>ÜBERSICHTSLAGEPLAN</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>LÄNGSSCHNITTE</b>	<b>4</b>