

**Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung
sowie Aussagen zur Tragfähigkeit
im Bereich des Industrie- und Neuenweges
in Bergisch Gladbach, Ortsteil Bensberg**

Projekt-Nr. 08070300	Schreiben-Nr.: Gr/B9081109	Bearb.: Dipl.-Ing. M. Grimmer		
Datum: 08.12.2009	Seiten: 10	Tabellen: 2	Abbildungen: 2	Anlagen: 2
Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis, Am Rübezahlwald 7, 51469 Bergisch Gladbach				

Rheinisch-Bergischer Kreis
Am Rübezahlwald 7

51469 Bergisch Gladbach

Overath, 08.12.2009
Gr/ B9081109
Proj.-Nr. 08070300

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass.....	3
2. Bauvorhaben.....	3
3. Baugrund.....	4
3.1 Geologische Situation und Baugrunduntersuchungen.....	4
3.2 Baugrundbeschreibung.....	5
3.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte.....	6
4. Grundwasser.....	7
5. Auswertung der weiteren Untersuchungen.....	8
6. Ergebnisse.....	9
7. Ergebnisse pro Grundstück und ggf. durchzuführende Maßnahmen.....	9

Anlagenverzeichnis

1. Lageplan (M 1: 1.000)
2. Bohrprofile (M 1:25), Nivellement

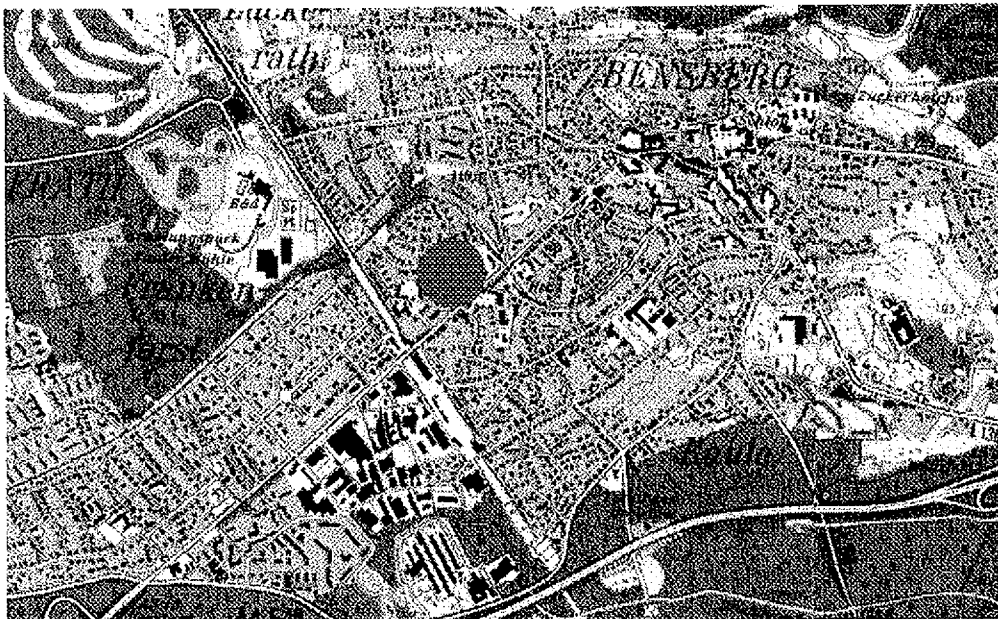
1. Anlass

Im Bereich des Industrie- und Neuenweges im Ortsteil Bensberg der Stadt Bergisch Gladbach kam es zu unkontrollierten Wasseraustritten und vereinzelt auch Tagesbrüchen. Durch geoelektrische und gravimetrische Untersuchungen bzw. eine Vermessung mit Georadar wurden 8 Anomalien festgestellt.

Unser Büro ist beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der vorhandenen Anomalien zu erkunden, zu beurteilen und einen geotechnischen Bericht mit Aussagen zur Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. zu Auswirkungen und Risiken auf den vorhandenen Gebäudebestand auszuarbeiten. Für die Bearbeitung stand uns ein Lageplan i.M. 1:1.000 zur Verfügung. Weiterhin wurden die Ergebnisse der Felderkundungen vom 18.09.2009 bis 22.10.2009 sowie geologische Karten und Archivunterlagen berücksichtigt.

2. Bauvorhaben

Das zu begutachtende Grundstück befindet sich im Ortsteil Bensberg nördlich der Kölner Straße (Landesstraße L 136) ca. auf Höhe der U-Bahn-Station Kölner Straße. Eine Übersicht über die Lage der Baufläche gibt der nachfolgende Kartenauszug.



Das Gelände hat ein Gefälle in westliche Richtung mit Geländehöhen zwischen ca. 101 mNN und 106 mNN.

Im untersuchten Bereich kam es in der Vergangenheit zu unkontrollierten Wasseraustritten und Tagesbrüchen. Durch die Wasserbewegungen im Untergrund könnte es durch mögliche Auswaschungen zu weiteren Erdfällen kommen. Um diese Auswaschungen zu lokalisieren wurde der betrachtete Bereich unter der Leitung der geofact GmbH durch Geoelektrik und Georadar und in Teilbereichen mit Gravimetrie untersucht.

Bei diesen Untersuchungen konnten acht Anomalien festgestellt werden. In den Bereichen der Anomalien wurden durch unser Büro die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse erkundet und beurteilt. Abschließend wurde auf Grundlage der Ergebnisse der durchgeführten Sondierungen und Messungen die Tragfähigkeit bzw. die Auswirkungen und Risiken auf den vorhandenen Gebäudebestand abgeschätzt.

Der Lastabtrag der Gebäude-Konstruktionen erfolgt vermutlich punkt- und linienförmig durch Einzelstützen sowie tragende Wandscheiben sowie teilweise über tragende Bodenplatten. Genauere Angaben zu Bauwerkskonstruktionen und Bauwerkslasten stehen unserem Büro derzeit nicht zur Verfügung.

3. Baugrund

3.1 Geologische Situation und Baugrunduntersuchungen

Die geologische Karte weist für den betrachteten Bereich als Baugrund unterdevonische Festgesteine der Bensberger Schichten in Form von Arkose sowie Rot- und Grauschiefer aus, die in Teilbereichen von holozänen Talablagerungen aus schluffig-sandigen Aufschüttungen mit Kiesuntergrund bei nahem Grundwasser überlagert werden.

Gemäß DIN 4149 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ befindet sich der betrachtete Bereich in einem Gebiet der Erdbebenzone 0 und ist der Untergrundklasse R bzw. der Baugrundklasse B zuzuordnen.

Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden in der Baufläche acht Rammkernsondierungen (B) gemäß EN ISO 22475-1 mit Bohrtiefen zwischen 3,0 m und 4,5 m unter GOK durchgeführt. Ergänzend wurden acht Rammsondierungen (DPH) gemäß EN ISO 22476-2 mit Tiefen von 4,7 m bzw. 5,0 m unter GOK abgeteuft.

Die entnommenen Bodenproben wurden qualitativ im Hinblick auf ihren Kornaufbau untersucht und nach Bodenklasse gem. DIN 18 300 sowie Bodengruppe gem. DIN 18 196 klassifiziert. Die Ergebnisse der Felderkundungen sind in der Anlage 2 als Bohrprofile gemäß DIN 4023 und als Rammprofile gemäß EN ISO 22476-2 dargestellt. In die Bohrprofile sind die Bodengruppe nach DIN 18196 und die Bodenklasse nach DIN 18300 mit eingetragen. Die Ortslage der Sondierungen zeigt die Bohrpunktkarte in Anlage 1.

Die Untersuchungspunkte der Rammkernsondierungen wurden nach Durchführung der Sondierarbeiten mittels 1 ¼ -Zoll Stahlrammfiltern mit Tiefen zwischen 3,0 m und 4,3 m unter GOK ausgebaut und auf NN-Höhe nivelliert, sodass auch künftig Grundwasserstände überprüft werden können.

3.2 Baugrundbeschreibung

In den Sondierungen B 3, B 4 und B 7 wurde eine ca. 16 cm mächtige Asphalt- bzw. Betondecke aufgestemmt bzw. entfernt. Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse stehen im Bauflächenbereich die nachfolgend beschriebenen Baugrundsichten an:

Oberboden

Die Sondierung B 3 weist oberflächig eine 0,3 m mächtige, aufgefüllte Oberbodenschicht in Form von schluffigem Fein- bis Mittelsand mit organischen Beimengungen auf. Der Oberboden besitzt eine steife Konsistenz und ist der Bodengruppe OU bzw. der Bodenklasse 1 zugehörig.

Auffüllung

Unter der Oberflächenbefestigung und dem Oberboden bzw. direkt an der Oberfläche stehen in allen Sondierungen 0,15 m bis 1,5 m mächtige Auffüllungen aus sandigen Kiesen und kiesigen Sanden bzw. untergeordnet sandig-kiesigen Schluffen und schluffigen Sanden mit teilweise geringen Beimengungen aus Bauschutt an. Die geringmächtigen, rolligen Auffüllungen in den Sondierungen B 4, B 5 und B 7 fungieren hier vermutlich als Tragschichten für die Oberflächenbefestigung. In der Sondierung B 8 wurde in einer Tiefe von 1,5 m bis 1,9 m unter GOK ein alter Baum durchteuft. Die Auffüllungen sind nach Auswertung der DPH locker bis mitteldicht gelagert bzw. haben eine steife bis halbfeste Konsistenz. Sie sind den Bodengruppen GW, GE, SW, SU, UL und den Bodenklassen 3 bzw. 4 zuzuordnen.

Verwitterungslehm

In der Sondierung B 4 findet sich unter der Tragschicht bis in eine Tiefe von 1,1 m unter GOK Verwitterungslehm aus sandigem Schluff. Der Verwitterungslehm besitzt eine steife Konsistenz und ist der Bodengruppe UL und der Bodenklasse 4 zugehörig.

Quartärer Sand

Unter den Auffüllungen bzw. unter dem Verwitterungslehm schließen sich in allen Sondierungen bis in Tiefen zwischen 2,4 m bis 4,0 m unter GOK quartäre Sande in Form von Fein- bis Mittelsanden mit teilweise geringen schluffigen Anteilen an. Die quartären Sande sind mitteldicht gelagert und den Bodengruppen SE, SU und den Bodenklassen 3 zuzuordnen.

Talablagerung

In den Sondierungen B 7 und B 8 wurden bis zur Endteufe in Tiefen zwischen 3,3 m und 4,4 m unter GOK Talablagerungen in Form von sandigen Kiesen erbohrt. Die Talablagerungen sind mindestens mitteldicht gelagert und der Bodengruppe GW bzw. der Bodenklasse 3 zugehörig.

Sandstein, verwittert

Bis zur erreichten Endteufe in Tiefen zwischen 3,0 m und 4,5 m unter GOK wurde in den Sondierungen B 1, B 3 bis B 5 und B 9 tertiärer Ton erbohrt, der als Ton mit sehr geringen schluffigen und feinsandigen Anteilen eingestuft werden kann. Der tertiäre Ton besitzt eine halbfeste Konsistenz und ist den Bodengruppen TL, TM und der Bodenklasse 4 zuzuordnen.

Die Sondierungen B 1, B 2, B 7 und B 8 mussten in der jeweiligen Endteufe abgebrochen werden, da aufgrund zu hoher Bohrwiderstände kein weiterer Bohrfortschritt zu erzielen war. Wir gehen davon aus, dass auch unterhalb der erreichten Endteufe weiterhin Talablagerungen bzw. tertiärer Ton anstehen.

3.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen, natürlichen Baugrundschichten mit Angabe der zu erwartenden, jeweiligen Schichtunterkante kann wie folgt tabellarisch wiedergegeben werden:

Bodenart	Schichtunterkante unter GOK	Bodengruppe (DIN 18 196)	Bodenklasse (DIN 18 300)	Frostempfindlichkeit (ZTVE)
Oberboden	0,3 m	OU	1	F 3
Auffüllung	0,15 m bis 1,5 m	GW, GE, SW, SU / UL	3 / 4	F 1 – F 2 / F 3
Verwitterungslehm	1,1 m	UL	4	F 3
Quartärer Sand	2,4 m bis 4,0 m	SE / SU	3	F 1 / F 2
Talablagerung	≥ 4,0 m	GW	3	F 1
Tertiärer Ton	≥ 4,5 m	TL, TM	4	F 3

Die bodenmechanischen Eigenschaften der Baugrundschichten werden durch die nachfolgenden Kennwerte beschrieben:

Bodenart	Raumgewicht $\gamma / \gamma' \text{ [kN/m}^3\text{]}$	Reibungswinkel $\varphi' \text{ [}^\circ\text{]}$	Kohäsion $c' \text{ [kN/m]}$	Steifezahl $E_s \text{ [MN/m}^2\text{]}$
Auffüllung GW, GE, SW	20 / 11	32,5	0	30 – 50
SU	20 / 11	30 – 32,5	0 – 2,5	15 – 20
UL	19 / 9	27,5	5	7,5 – 10
Verwitterungslehm	20 / 10	27,5	5	10 – 15
Quartärer Sand	19,5 – 20 / 10,5 – 11	30 – 32,5	0 – 2,5	20 – 40
Talablagerung	21 / 12	35 – 37,5	0	60 – 80
Tertiärer Ton	20,5 – 21 / 10,5 – 11	25 – 27,5	10 – 20	10

Die Angaben resultieren aus dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten und örtlichen Erfahrungswerten, unter Berücksichtigung der angetroffenen Lagerungsdichte bzw. Konsistenz.

4. Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Felderkundungen am 18.09.2009 bis 22.10.2009 und einer nochmaligen Messung am 22.10.2009 wurde der freie Grundwasserpegel durch Bohriochmessungen mit dem Lichtlot in folgenden Tiefen angetroffen:

Bohrungsbezeichnung	Grundwasserflurabstand (Grundwasser unter GOK)	
	nach Beendigung der Sondierungen	22.10.2009
B 1	1,83 (05.10.)	1,68
B 2	1,98 (20.10.)	1,86
B 3	1,91 (20.10.)	1,82
B 4	1,58 (22.10.)	1,58
B 5	0,43 (20.10.)	0,01
B 7	1,87 (20.10.)	1,62
B 8	2,03 (19.10.)	2,09
B 9	1,67 (18.09.)	1,54

Die Oberflächenentwässerung erfolgt durch den 700 m westlich gelegenen Saaler Mühlenbach, der in allgemein westlicher Richtung abfließt.

Nach Aussage von Herrn Krämer (Rheinisch-Bergischer Kreis) liegt im betrachteten Bereich keine hydraulisch kohärente Grundwasserlandschaft vor. Es wird davon ausgegangen, dass im betrachteten Bereich der Grundwasseraquifer im Weidenbusch-Horizont (erzführender, verkarsteter Kalkstein/Dolomithorizont) der Torringer Schichten verläuft, was in der Vergangenheit zu den vorgenannten Wasseraustritten an der Geländeoberkante geführt hat.

5. Auswertung der weiteren Untersuchungen

Um weitere Erkenntnisse über die Tragfähigkeit bzw. Lagerungsdichte des vorhandenen Untergrunds zu erhalten, wurden neben den Rammkernsondierungen mit der schweren Rammsonde (B 1 bis B 9) auch Rammsondierungen (DPH) durchgeführt.

Die Konsistenz von bindigen Böden kann nicht oder nur bedingt über Rammsondierungen ermittelt werden. Die hier anstehenden bindigen Auffüllungen und der Verwitterungslehm besitzen in der Bodenansprache eine mindestens steife Konsistenz.

Der in größerer Tiefe unter GOK anstehende tertiäre Ton ist mit einer halbfesten Konsistenz ausgeprägt. Aufgrund der vorliegenden Konsistenz sind bindige Auffüllungen, Verwitterungslehm und tertiärer Ton als mäßig pressbar und ausreichend tragfähig zu beurteilen.

In den durchgeführten Rammsondierungen sind in den rolligen und gemischtkörnigen Auffüllungen, quartären Sanden und Talablagerungen folgende mittlere Schlagzahlen N_{10} erreicht worden:

DPH-Nr.	mittlere Schlagzahlen N_{10} über Grundwasser (unter Grundwasser)		
	Auffüllung	Quartärer Sand	Talablagerung
DPH 1	-	8 (8)	17
DPH 2	3	5 (6)	16
DPH 3	3	4 (5)	-
DPH 4	3	4 (4)	-
DPH 5	7	- (2)	-
DPH 7	5	1 (2)	-
DPH 8	2	- (3)	-
DPH 9	6	4 (4)	-

Für die Auffüllungen kann bei Schlagzahlen $N_{10} \geq 12$ von einer mitteldichten Lagerung ausgegangen werden. Aufgrund der Schlagzahlen $N_{10} \geq 7$ liegt hier eine lockere Lagerung der anstehenden Auffüllungen vor. Dies ist aber nicht ungewöhnlich und steht nicht unmittelbar im Zusammenhang mit den Anomalien.

Für die quartären Sande liegt eine mitteldichte Lagerung bei Schlagzahlen $N_{10} \geq 5$ über dem Grundwasser bzw. $N_{10} \geq 3$ unter dem Grundwasser vor. Aufgrund der erreichten Schlagzahlen kann in den quartären Sanden von einer mitteldichten bzw. annähernd mitteldichten Lagerung ausgegangen werden. Nur in der DPH 5, DPH 7 und DPH 8 zeigt sich eine lockere Lagerung die durchaus mit den Anomalien zusammenhängen kann.

Die in den DPH 7 und DPH 8 vorgefundenen Talablagerungen weisen mittlere Schlagzahlen $N_{10} \geq 16$ auf, was einer mitteldichten Lagerung entspricht.

6. Ergebnisse

Zusammenfassend ist für den Untersuchungsbereich und insbesondere die festgestellten Anomalien folgendes festzuhalten:

- Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann von einer überwiegenden ausreichenden Lagerungsdichte und Konsistenz und somit ausreichenden Tragfähigkeit der erkundeten Baugrundsichtung ausgegangen werden.
- Durch natürliche Wasserwegsamkeiten liegen die Grundwasserstände bis annähernd zur Geländeoberkante vor.

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten gehen wir davon aus, dass es im Bereich der Anomalien in wenigen Bereichen (B 5, B 7 und B 8) zu einer Reduktion der Tragfähigkeit gekommen ist.

Aufgrund der vorgenannten Ergebnisse und den Ergebnissen aus der Ersterkundung im Juli 2008 gehen wir auch in den übrigen Bereichen der Anomalien (B 1 bis B 4 und B 9) sowie den Bereichen der Grundstücke ohne Anomalien von einer ausreichenden Tragfähigkeit des Untergrunds aus.

7. Ergebnisse pro Grundstück und ggf. durchzuführende Maßnahmen

Die im Fazit allgemein für den gesamten Untersuchungsbereich dargestellten Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen werden nachfolgend für jedes betroffene Grundstück gesondert dargestellt. Außerdem werden ggf. durchzuführende Maßnahmen beschrieben.

Grundstück Kronenberg (Sondierungen B 1, B 2, B 9)

Im Bereich des Grundstücks Kronenberg konnten in den Sondierungen B 1, B 2 und B 9 „normale“ Grundwasserstände zwischen 1,54 m und 1,98 m unter GOK festgestellt werden.

Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann von einer mitteldichten Lagerung der quartären Sande bzw. halbfesten Konsistenz der tiefer liegenden quartären Tone ausgegangen werden.

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten kann im Bereich der Anomalien und in den übrigen Bereichen des Grundstücks von einer ausreichenden Tragfähigkeit ausgegangen werden.

Maßnahmen:

Auf Grundlage der Ergebnisse halten wir die Durchführung weiterer Maßnahmen für nicht erforderlich. Bei einer geplanten Neubebauung sind die Grundwasserstände zu beachten.

Grundstück Hopeg (Sondierungen B 3, B 4, B 5)

Im Bereich des Grundstücks Hopeg konnten in den Sondierungen B 3 und B 4 „normale“ Grundwasserstände zwischen 1,58 m und 1,91 m unter GOK festgestellt werden. Die Sondierung B 5 zeigt Grundwasserstände von 0,43 m unter GOK bis geländegleich.

Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann von einer überwiegenden mitteldichten Lagerung bzw. halbfesten Konsistenz ausgegangen werden. Nur die lockere Lagerung in der Sondierung B 5 im Bereich der quartären Sande in einer Tiefe von 2,5 bis 3,0 m unter GOK sehen wir als Folge der festgestellten Anomalie.

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten gehen wir davon aus, dass es im Bereich der Anomalie der Sondierung B 5 zu einer Reduktion der Tragfähigkeit gekommen ist, sich diese Reduktion aber nicht bis zu den vorhandenen Gebäuden erstreckt, und daher die übrigen Bereiche des Grundstücks als weiterhin tragfähig eingestuft werden können.

Maßnahmen:

Durch die Eigentümer ist zu prüfen, ob die gemessenen Grundwasserstände bei der Errichtung der vorhandenen Bebauung schon bekannt waren bzw. berücksichtigt wurden.

Sollte dies nicht der Fall sein, so kann es durch den Grundwassereinfluss im Bereich der Fundamente möglicherweise zu einem Grundbruch und somit zu Schäden an der Gebäudesubstanz kommen. Im Bereich evtl. vorhandener Untergeschosse kann es aufgrund einer für diese Grundwassersituation nicht ausreichende Abdichtung zu Wasserschäden kommen.

Grundstück Bundesanstalt für Immobilienangelegenheiten (Sondierung B 7)

Im Bereich des Grundstücks konnten „normale“ Grundwasserstände zwischen 1,62 m und 1,87 m unter GOK festgestellt werden.

Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann in den quartären Sanden bis in eine Tiefe von 2,7 m von einer lockeren Lagerung ausgegangen werden.

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten gehen wir davon aus, dass es im Bereich der Anomalie zu einer Reduktion der Tragfähigkeit gekommen ist. In den übrigen Bereichen halten wir den Untergrund für weiterhin tragfähig.

Maßnahmen:

Auf Grundlage der Ergebnisse und der vorhandenen Bebauung aus Garagen halten wir die Durchführung weiterer Maßnahmen für nicht nötig. Bei einer geplanten Neubebauung sind die partiell geringere Tragfähigkeit sowie die Grundwasserstände zu beachten.

Grundstück Mokwa (Sondierung B 8)

Im Bereich des Grundstücks konnten in der Sondierung B 8 „normale“ Grundwasserstände zwischen 2,03 m und 2,09 m unter GOK festgestellt werden.

Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann von einer lockeren bis mitteldichten Lagerung ausgegangen werden. Die lockere Lagerung der Auffüllung ist aus unserer Sicht keine Folge des in diesem Bereich veränderten Untergrunds bzw. der Anomalie, sondern einer zu geringen Verdichtung beim Einbau. Nur die lockere Lagerung in den quartären Sanden in einer Tiefe von 2,0 bis 2,5 m unter GOK sehen wir als mögliche Folge der festgestellten Anomalie.

Die an der Bebauung erkennbaren Risse sind unserer Meinung nach eine Folge der unterschiedlichen Gründungsebenen des Alt- und Neubaus (Altbau nicht unterkellert, Neubau unterkellert).

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten gehen wir davon aus, dass es im Bereich der Anomalie zu einer Reduktion der Tragfähigkeit gekommen ist, sich diese Reduktion aber nicht bis zu den Häusern erstreckt, und daher die übrigen Bereiche des Grundstücks als weiterhin tragfähig eingestuft werden können.

Maßnahmen:

Ggf. sind in Richtung der Bebauung weitere RKS und DPH durchzuführen, um Erkenntnisse über den Untergrund im Bereich der Bebauung zu erhalten und somit die vorgenannte These abzusichern.

Durch die Eigentümer ist zu prüfen, ob die gemessenen Grundwasserstände beim Bau der vorhandenen Bebauung schon bekannt waren bzw. berücksichtigt wurden.

Sollte dies nicht der Fall sein, so kann es durch den Grundwassereinfluss im Bereich der Fundamente möglicherweise zu einem Grundbruch und somit zu Schäden an der Gebäudesubstanz kommen. Im Bereich der Untergeschosse kann es aufgrund einer für diese Grundwassersituation nicht ausreichende Abdichtung zu Wasserschäden kommen.

GEO CONSULT

Geologen für Umwelt und Baugrund

Norbert Bach (Dipl.-Geologe)

Michael Grimmer (Dipl.-Ingenieur)

Anlage 1

Lageplan (M 1: 1.000)

Anlage 2

Bohrprofile (M 1 : 25)

Nivellement

GEO CONSULT

Geologen für Umwelt und Baugrund

**Baugrunduntersuchung, Baugrundbeurteilung
sowie Aussagen zur Tragfähigkeit
im Bereich des Industrie- und Neuenweges
in Bergisch Gladbach, Ortsteil Bensberg**

Projekt-Nr. 08070300	Schreiben-Nr.: Gr/B9081109	Bearb.: Dipl.-Ing. M. Grimmer
Datum: 21.12.2009	Seiten: 12	Tabellen: 2
Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis, Am Rübezahlwald 7, 51469 Bergisch Gladbach		Abbildungen: 1 Anlagen: 2

Rheinisch-Bergischer Kreis
Am Rübezahlwald 7

51469 Bergisch Gladbach

Overath, 21.12.2009
Gr/ B9081109
Proj.-Nr. 08070300

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass	3
2. Bauvorhaben	3
3. Baugrund	4
3.1 Geologische Situation und Baugrunduntersuchungen	4
3.2 Baugrundbeschreibung	5
3.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte	6
4. Grundwasser	7
5. Auswertung der weiteren Untersuchungen	8
6. Ergebnisse	9
7. Ergebnisse pro Grundstück und ggf. durchzuführende Maßnahmen	9

Anlagenverzeichnis

1. Lageplan (M 1: 1.000)
2. Bohrprofile (M 1:25), Nivellement

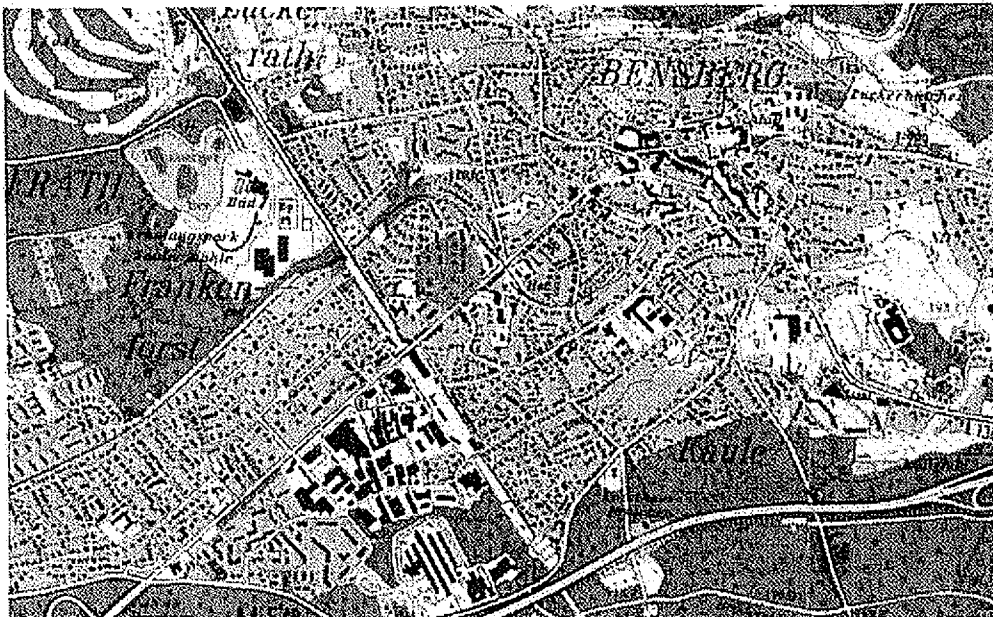
1. Anlass

Im Bereich des Industrie- und Neuenweges im Ortsteil Bensberg der Stadt Bergisch Gladbach kam es zu unkontrollierten Wasseraustritten und vereinzelt auch Tagesbrüchen. Durch geoelektrische und gravimetrische Untersuchungen bzw. eine Vermessung mit Georadar wurden 8 Anomalien festgestellt.

Unser Büro ist beauftragt, die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Bereich der vorhandenen Anomalien zu erkunden, zu beurteilen und einen geotechnischen Bericht mit Aussagen zur Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. zu Auswirkungen und Risiken auf den vorhandenen Gebäudebestand auszuarbeiten. Für die Bearbeitung stand uns ein Lageplan i.M. 1:1.000 zur Verfügung. Weiterhin wurden die Ergebnisse der Felderkundungen vom 18.09.2009 bis 22.10.2009 sowie geologische Karten und Archivunterlagen berücksichtigt.

2. Bauvorhaben

Das zu begutachtende Grundstück befindet sich im Ortsteil Bensberg nördlich der Kölner Straße (Landesstraße L 136) ca. auf Höhe der U-Bahn-Station Kölner Straße. Eine Übersicht über die Lage der Baufläche gibt der nachfolgende Kartenauszug.



Das Gelände hat ein Gefälle in westliche Richtung mit Geländehöhen zwischen ca. 101 mNN und 106 mNN.

Im untersuchten Bereich kam es in der Vergangenheit zu unkontrollierten Wasseraustritten und Tagesbrüchen. Durch die Wasserbewegungen im Untergrund könnte es durch mögliche Auswaschungen zu weiteren Erdfällen kommen. Um diese Auswaschungen zu lokalisieren wurde der betrachtete Bereich unter der Leitung der geofact GmbH durch Geoelektrik und Georadar und in Teilbereichen mit Gravimetrie untersucht.

Bei diesen Untersuchungen konnten acht Anomalien festgestellt werden. In den Bereichen der Anomalien wurden durch unser Büro die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse erkundet und beurteilt. Abschließend wurde auf Grundlage der Ergebnisse der durchgeführten Sondierungen und Messungen die Tragfähigkeit bzw. die Auswirkungen und Risiken auf den vorhandenen Gebäudebestand abgeschätzt.

Der Lastabtrag der Gebäude-Konstruktionen erfolgt vermutlich punkt- und linienförmig durch Einzelstützen sowie tragende Wandscheiben sowie teilweise über tragende Bodenplatten. Genauere Angaben zu Bauwerkskonstruktionen und Bauwerkslasten stehen unserem Büro derzeit nicht zur Verfügung.

3. Baugrund

3.1 Geologische Situation und Baugrunduntersuchungen

Die geologische Karte weist für den betrachteten Bereich als Baugrund unterdevonische Festgesteine der Bensberger Schichten in Form von Arkose sowie Rot- und Grauschiefer aus, die in Teilbereichen von holozänen Talablagerungen aus schluffig-sandigen Aufschüttungen mit Kiesuntergrund bei nahem Grundwasser überlagert werden.

Gemäß DIN 4149 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ befindet sich der betrachtete Bereich in einem Gebiet der Erdbebenzone 0 und ist der Untergrundklasse R bzw. der Baugrundklasse B zuzuordnen.

Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden in der Baufläche acht Rammkernsondierungen (B) gemäß EN ISO 22475-1 mit Bohrtiefen zwischen 3,0 m und 4,5 m unter GOK durchgeführt. Ergänzend wurden acht Rammsondierungen (DPH) gemäß EN ISO 22476-2 mit Tiefen von 4,7 m bzw. 5,0 m unter GOK abgeteuft.

Die entnommenen Bodenproben wurden qualitativ im Hinblick auf ihren Kornaufbau untersucht und nach Bodenklasse gem. DIN 18 300 sowie Bodengruppe gem. DIN 18 196 klassifiziert. Die Ergebnisse der Felderkundungen sind in der Anlage 2 als Bohrprofile gemäß DIN 4023 und als Rammdiagramme gemäß EN ISO 22476-2 dargestellt. In die Bohrprofile sind die Bodengruppe nach DIN 18196 und die Bodenklasse nach DIN 18300 mit eingetragen. Die Ortslage der Sondierungen zeigt die Bohrpunktkarte in Anlage 1.

Die Untersuchungspunkte der Rammkernsondierungen wurden nach Durchführung der Sondierarbeiten mittels 1 ¼ -Zoll Stahlrammfiltern mit Tiefen zwischen 3,0 m und 4,3 m unter GOK ausgebaut und auf NN-Höhe nivelliert, sodass auch künftig Grundwasserstände überprüft werden können.

3.2 Baugrundbeschreibung

In den Sondierungen B 3, B 4 und B 7 wurde eine ca. 16 cm mächtige Asphalt- bzw. Betondecke aufgestemmt bzw. entfernt. Nach Auswertung der Untersuchungsergebnisse stehen im Bauflächenbereich die nachfolgend beschriebenen Baugrundsichten an:

Oberboden

Die Sondierung B 3 weist oberflächlich eine 0,3 m mächtige, aufgefüllte Oberbodenschicht in Form von schluffigem Fein- bis Mittelsand mit organischen Beimengungen auf. Der Oberboden besitzt eine steife Konsistenz und ist der Bodengruppe OU bzw. der Bodenklasse 1 zugehörig.

Auffüllung

Unter der Oberflächenbefestigung und dem Oberboden bzw. direkt an der Oberfläche stehen in allen Sondierungen 0,15 m bis 1,5 m mächtige Auffüllungen aus sandigen Kiesen und kiesigen Sanden bzw. untergeordnet sandig-kiesigen Schluffen und schluffigen Sanden mit teilweise geringen Beimengungen aus Bauschutt an. Die geringmächtigen, rolligen Auffüllungen in den Sondierungen B 4, B 5 und B 7 fungieren hier vermutlich als Tragschichten für die Oberflächenbefestigung. In der Sondierung B 8 wurde in einer Tiefe von 1,5 m bis 1,9 m unter GOK ein alter Baum durchteuft. Die Auffüllungen sind nach Auswertung der DPH locker bis mitteldicht gelagert bzw. haben eine steife bis halbfeste Konsistenz. Sie sind den Bodengruppen GW, GE, SW, SU, UL und den Bodenklassen 3 bzw. 4 zuzuordnen.

Verwitterungslehm

In der Sondierung B 4 findet sich unter der Tragschicht bis in eine Tiefe von 1,1 m unter GOK Verwitterungslehm aus sandigem Schluff. Der Verwitterungslehm besitzt eine steife Konsistenz und ist der Bodengruppe UL und der Bodenklasse 4 zugehörig.

Quartärer Sand

Unter den Auffüllungen bzw. unter dem Verwitterungslehm schließen sich in allen Sondierungen bis in Tiefen zwischen 2,4 m bis 4,0 m unter GOK quartäre Sande in Form von Fein- bis Mittelsanden mit teilweise geringen schluffigen Anteilen an. Die quartären Sande sind mitteldicht gelagert und den Bodengruppen SE, SU und den Bodenklassen 3 zuzuordnen.

Talablagerung

In den Sondierungen B 7 und B 8 wurden bis zur Endteufe in Tiefen zwischen 3,3 m und 4,4 m unter GOK Talablagerungen in Form von sandigen Kiesen erbohrt. Die Talablagerungen sind mindestens mitteldicht gelagert und der Bodengruppe GW bzw. der Bodenklasse 3 zugehörig.

Sandstein, verwittert

Bis zur erreichten Endteufe in Tiefen zwischen 3,0 m und 4,5 m unter GOK wurde in den Sondierungen B 1, B 3 bis B 5 und B 9 tertiärer Ton erbohrt, der als Ton mit sehr geringen schluffigen und feinsandigen Anteilen eingestuft werden kann. Der tertiäre Ton besitzt eine halbfeste Konsistenz und ist den Bodengruppen TL, TM und der Bodenklasse 4 zuzuordnen.

Die Sondierungen B 1, B 2, B 7 und B 8 mussten in der jeweiligen Endteufe abgebrochen werden, da aufgrund zu hoher Bohrwiderstände kein weiterer Bohrfortschritt zu erzielen war. Wir gehen davon aus, dass auch unterhalb der erreichten Endteufe weiterhin Talablagerungen bzw. tertiärer Ton anstehen.

3.3 Baugrundklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen, natürlichen Baugrundsichten mit Angabe der zu erwartenden, jeweiligen Schichtunterkante kann wie folgt tabellarisch wiedergegeben werden:

Bodenart	Schichtunterkante unter GOK	Bodengruppe (DIN 18 196)	Bodenklasse (DIN 18 300)	Frostempfindlichkeit (ZTVE)
Oberboden	0,3 m	OU	1	F 3
Auffüllung	0,15 m bis 1,5 m	GW, GE, SW, SU / UL	3 / 4	F 1 – F 2 / F 3
Verwitterungslehm	1,1 m	UL	4	F 3
Quartärer Sand	2,4 m bis 4,0 m	SE / SU	3	F 1 / F 2
Talablagerung	≥ 4,0 m	GW	3	F 1
Tertiärer Ton	≥ 4,5 m	TL, TM	4	F 3

Die bodenmechanischen Eigenschaften der Baugrundsichten werden durch die nachfolgenden Kennwerte beschrieben:

Bodenart	Raumgewicht $\gamma / \gamma' \text{ [kN/m}^3\text{]}$	Reibungswinkel $\phi' \text{ [}^\circ\text{]}$	Kohäsion $c' \text{ [kN/m]}$	Steifezahl $E_s \text{ [MN/m}^2\text{]}$
Auffüllung GW, GE, SW	20 / 11	32,5	0	30 – 50
SU	20 / 11	30 – 32,5	0 – 2,5	15 – 20
UL	19 / 9	27,5	5	7,5 – 10
Verwitterungslehm	20 / 10	27,5	5	10 – 15
Quartärer Sand	19,5 – 20 / 10,5 – 11	30 – 32,5	0 – 2,5	20 – 40
Talablagerung	21 / 12	35 – 37,5	0	60 – 80
Tertiärer Ton	20,5 – 21 / 10,5 – 11	25 – 27,5	10 – 20	10

Die Angaben resultieren aus dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten und örtlichen Erfahrungswerten, unter Berücksichtigung der angetroffenen Lagerungsdichte bzw. Konsistenz.

4. Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Felderkundungen am 18.09.2009 bis 22.10.2009 und einer nochmaligen Messung am 22.10.2009 wurde der freie Grundwasserpegel durch Bohrlochmessungen mit dem Lichtlot in folgenden Tiefen angetroffen:

Bohrungsbezeichnung	Grundwasserflurabstand (Grundwasser unter GOK)	
	nach Beendigung der Sondierungen	22.10.2009
B 1	1,83 (05.10.)	1,68
B 2	1,98 (20.10.)	1,86
B 3	1,91 (20.10.)	1,82
B 4	1,58 (22.10.)	1,58
B 5	0,43 (20.10.)	0,01
B 7	1,87 (20.10.)	1,62
B 8	2,03 (19.10.)	2,09
B 9	1,67 (18.09.)	1,54

Die Oberflächenentwässerung erfolgt durch den 700 m westlich gelegenen Saaler Mühlenbach, der in allgemein westlicher Richtung abfließt.

Nach Aussage von Herrn Krämer (Rheinisch-Bergischer Kreis) liegt im betrachteten Bereich keine hydraulisch kohärente Grundwasserlandschaft vor. Es wird davon ausgegangen, dass im betrachteten Bereich der Grundwasseraquifer im Weidenbusch-Horizont (erzführender, verkarsteter Kalkstein/Dolomithorizont) der Torringer Schichten verläuft, was in der Vergangenheit zu den vorgenannten Wasseraustritten an der Geländeoberkante geführt hat.

5. Auswertung der weiteren Untersuchungen

Um weitere Erkenntnisse über die Tragfähigkeit bzw. Lagerungsdichte des vorhandenen Untergrunds zu erhalten, wurden neben den Rammkernsondierungen mit der schweren Rammsonde (B 1 bis B 9) auch Rammsondierungen (DPH) durchgeführt.

Die Konsistenz von bindigen Böden kann nicht oder nur bedingt über Rammsondierungen ermittelt werden. Die hier anstehenden bindigen Auffüllungen und der Verwitterungslehm besitzen in der Bodenansprache eine mindestens steife Konsistenz.

Der in größerer Tiefe unter GOK anstehende tertiäre Ton ist mit einer halbfesten Konsistenz ausgeprägt. Aufgrund der vorliegenden Konsistenz sind bindige Auffüllungen, Verwitterungslehm und tertiärer Ton als mäßig pressbar und ausreichend tragfähig zu beurteilen.

In den durchgeführten Rammsondierungen sind in den rolligen und gemischtkörnigen Auffüllungen, quartären Sanden und Talablagerungen folgende mittlere Schlagzahlen N_{10} erreicht worden:

DPH-Nr.	mittlere Schlagzahlen N_{10} über Grundwasser (unter Grundwasser)		
	Auffüllung	Quartärer Sand	Talablagerung
DPH 1	-	8 (8)	17
DPH 2	3	5 (6)	16
DPH 3	3	4 (5)	-
DPH 4	3	4 (4)	-
DPH 5	7	- (2)	-
DPH 7	5	1 (2)	-
DPH 8	2	- (3)	-
DPH 9	6	4 (4)	-

Für die Auffüllungen kann bei Schlagzahlen $N_{10} \geq 12$ von einer mitteldichten Lagerung ausgegangen werden. Aufgrund der Schlagzahlen $N_{10} \geq 7$ liegt hier eine lockere Lagerung der anstehenden Auffüllungen vor. Dies ist aber nicht ungewöhnlich und steht nicht unmittelbar im Zusammenhang mit den Anomalien.

Für die quartären Sande liegt eine mitteldichte Lagerung bei Schlagzahlen $N_{10, \geq 5}$ über dem Grundwasser bzw. $N_{10, \geq 3}$ unter dem Grundwasser vor. Aufgrund der erreichten Schlagzahlen kann in den quartären Sanden von einer mitteldichten bzw. annähernd mitteldichten Lagerung ausgegangen werden. Nur in der DPH 5, DPH 7 und DPH 8 zeigt sich eine lockere Lagerung die durchaus mit den Anomalien zusammenhängen kann.

Die in den DPH 7 und DPH 8 vorgefundenen Talablagerungen weisen mittlere Schlagzahlen $N_{10, \geq 16}$ auf, was einer mitteldichten Lagerung entspricht.

6. Ergebnisse

Zusammenfassend ist für den Untersuchungsbereich und insbesondere die festgestellten Anomalien folgendes festzuhalten:

- Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann von einer überwiegenden ausreichenden Lagerungsdichte und Konsistenz und somit ausreichenden Tragfähigkeit der erkundeten Baugrundschiebung ausgegangen werden.
- Durch natürliche Wasserwegsamkeiten liegen die Grundwasserstände bis annähernd zur Geländeoberkante vor.

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten gehen wir davon aus, dass es im Bereich der Anomalien in wenigen Bereichen (B 5, B 7 und B 8) zu einer Reduktion der Tragfähigkeit gekommen ist.

Aufgrund der vorgenannten Ergebnisse und den Ergebnissen aus der Ersterkundung im Juli 2008 gehen wir auch in den übrigen Bereichen der Anomalien (B 1 bis B 4 und B 9) sowie den Bereichen der Grundstücke ohne Anomalien von einer ausreichenden Tragfähigkeit des Untergrunds aus.

7. Ergebnisse pro Grundstück und ggf. durchzuführende Maßnahmen

Die im Fazit allgemein für den gesamten Untersuchungsbereich dargestellten Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen werden nachfolgend für jedes betroffene Grundstück gesondert dargestellt. Außerdem werden ggf. durchzuführende Maßnahmen beschrieben.

Grundstück Kronenberg (Sondierungen B 1, B 2, B 9)

Im Bereich des Grundstücks Kronenberg konnten in den Sondierungen B 1, B 2 und B 9 „normale“ Grundwasserstände zwischen 1,54 m und 1,98 m unter GOK festgestellt werden.

Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann von einer mitteldichten Lagerung der quartären Sande bzw. halbfesten Konsistenz der tiefer liegenden quartären Tone ausgegangen werden.

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten kann im Bereich der Anomalien und in den übrigen Bereichen des Grundstücks von einer ausreichenden Tragfähigkeit ausgegangen werden.

Maßnahmen:

Auf Grundlage der Ergebnisse halten wir die Durchführung weiterer Maßnahmen für nicht erforderlich. Bei einer geplanten Neubebauung sind die Grundwasserstände zu beachten.

Grundstück Hopeg (Sondierungen B 3, B 4, B 5)

Im Bereich des Grundstücks Hopeg konnten in den Sondierungen B 3 und B 4 „normale“ Grundwasserstände zwischen 1,58 m und 1,91 m unter GOK festgestellt werden. Die Sondierung B 5 zeigt Grundwasserstände von 0,43 m unter GOK bis geländegleich.

Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann von einer überwiegen- den mitteldichten Lagerung bzw. halbfesten Konsistenz ausgegangen werden. Nur die lockere Lagerung in der Sondierung B 5 im Bereich der quartären Sande in einer Tiefe von 2,5 bis 3,0 m unter GOK sehen wir als Folge der festgestellten Anomalie.

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten gehen wir davon aus, dass es im Bereich der Anomalie der Sondierung B 5 zu einer Reduktion der Tragfähigkeit gekommen ist, sich diese Reduktion aber nicht bis zu den vorhandenen Gebäuden erstreckt, und daher die übrigen Bereiche des Grundstücks als weiterhin tragfähig eingestuft werden können.

Maßnahmen:

Durch die Eigentümer ist zu prüfen, ob die gemessenen Grundwasserstände bei der Errichtung der vorhandenen Bebauung schon bekannt waren bzw. berücksichtigt wurden.

Sollte dies nicht der Fall sein, so kann es durch den Grundwassereinfluss im Bereich der Fundamente möglicherweise zu einem Grundbruch und somit zu Schäden an der Gebäudesubstanz kommen. Im Bereich evtl. vorhandener Untergeschosse kann es aufgrund einer für diese Grundwassersituation nicht ausreichende Abdichtung zu Wasserschäden kommen.

Grundstück Bundesanstalt für Immobilienangelegenheiten (Sondierung B 7)

Im Bereich des Grundstücks konnten „normale“ Grundwasserstände zwischen 1,62 m und 1,87 m unter GOK festgestellt werden.

Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann in den quartären Sanden bis in eine Tiefe von 2,7 m von einer lockeren Lagerung ausgegangen werden.

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten gehen wir davon aus, dass es im Bereich der Anomalie zu einer Reduktion der Tragfähigkeit gekommen ist. In den übrigen Bereichen halten wir den Untergrund für weiterhin tragfähig.

Maßnahmen:

Auf Grundlage der Ergebnisse und der vorhandenen Bebauung aus Garagen halten wir die Durchführung weiterer Maßnahmen für nicht nötig. Bei einer geplanten Neubebauung sind die partiell geringere Tragfähigkeit sowie die Grundwasserstände zu beachten.

Grundstück Mokwa (Sondierung B 8)

Im Bereich des Grundstücks konnten in der Sondierung B 8 „normale“ Grundwasserstände zwischen 2,03 m und 2,09 m unter GOK festgestellt werden.

Nach Auswertung der Bohrprofile sowie der Rammsondierungen kann von einer lockeren bis mitteldichten Lagerung ausgegangen werden. Die lockere Lagerung der Auffüllung ist aus unserer Sicht keine Folge des in diesem Bereich veränderten Untergrunds bzw. der Anomalie, sondern einer zu geringen Verdichtung beim Einbau. Nur die lockere Lagerung in den quartären Sanden in einer Tiefe von 2,0 bis 2,5 m unter GOK sehen wir als mögliche Folge der festgestellten Anomalie.

Die an der Bebauung erkennbaren Risse sind unserer Meinung nach eine Folge der unterschiedlichen Gründungsebenen des Alt- und Neubaus (Altbau nicht unterkellert, Neubau unterkellert).

Auf Grundlage der von uns ermittelten Daten gehen wir davon aus, dass es im Bereich der Anomalie zu einer Reduktion der Tragfähigkeit gekommen ist, sich diese Reduktion aber nicht bis zu den Häusern erstreckt, und daher die übrigen Bereiche des Grundstücks als weiterhin tragfähig eingestuft werden können.

Maßnahmen:

Ggf. sind in Richtung der Bebauung weitere RKS und DPH durchzuführen, um Erkenntnisse über den Untergrund im Bereich der Bebauung zu erhalten und somit die vorgenannte These abzusichern.

Durch die Eigentümer ist zu prüfen, ob die gemessenen Grundwasserstände beim Bau der vorhandenen Bebauung schon bekannt waren bzw. berücksichtigt wurden.

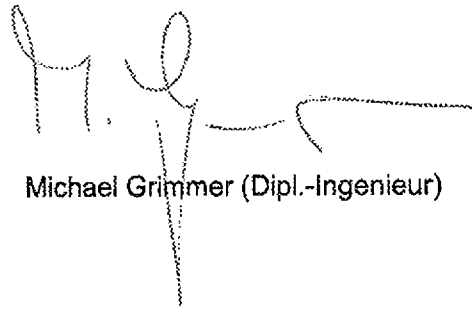
Sollte dies nicht der Fall sein, so kann es durch den Grundwassereinfluss im Bereich der Fundamente möglicherweise zu einem Grundbruch und somit zu Schäden an der Gebäudesubstanz kommen. Im Bereich der Untergeschosse kann es aufgrund einer für diese Grundwassersituation nicht ausreichende Abdichtung zu Wasserschäden kommen.

GEO CONSULT

Geologen für Umwelt und Baugrund



Norbert Bach (Dipl.-Geologe)



Michael Grimmer (Dipl.-Ingenieur)



Anlage 1

Lageplan (M 1: 1.000)



Neuenweg

FP 3 = KD = 101,75 mNN

Messfeld 1

Messfeld 2
B9 (neu hinzugekommen)

B6 wurde gestrichen wegen Leitungen

Industrieweg

FP 1 = KD = 101,80 mNN

FP 2 = KD = 100,60 mNN

Grundlinie

Legende

Gevektik	→
Geoiadar	→
Gravimetrie	x

■ B Bohrpunkte / Rammkernsondierung

Lage der Untersuchungspunkte

AG: Rheinisch-Bergischer Kreis
UO: Industrie - und Neuenweg, Bensberg

Maßstab:	1 : 1.000	Projekt-Nr.:	08070300
Datum:	11.11.2009	Zeichnungs-Nr.:	271-11-09
Gezeichnet:	pe	Geändert:	

Anlage: 1

GEO CONSULT
Geologisches Institut und Baugrund Lab

Opt.-Geologen K.-M. Rad und N. Bach
54811 Overath
Münster 8
Tel.: 0202/2002-30 Fax: 0202/2002-30
E-Mail: 0202/2002-30
0202/2002-30
0202/2002-30
0202/2002-30

Anlage 2

Bohrprofile (M 1 : 25)

Nivellement

GEO CONSULT

Geologen f. Umwelt u. Baugrund
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

**Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023**

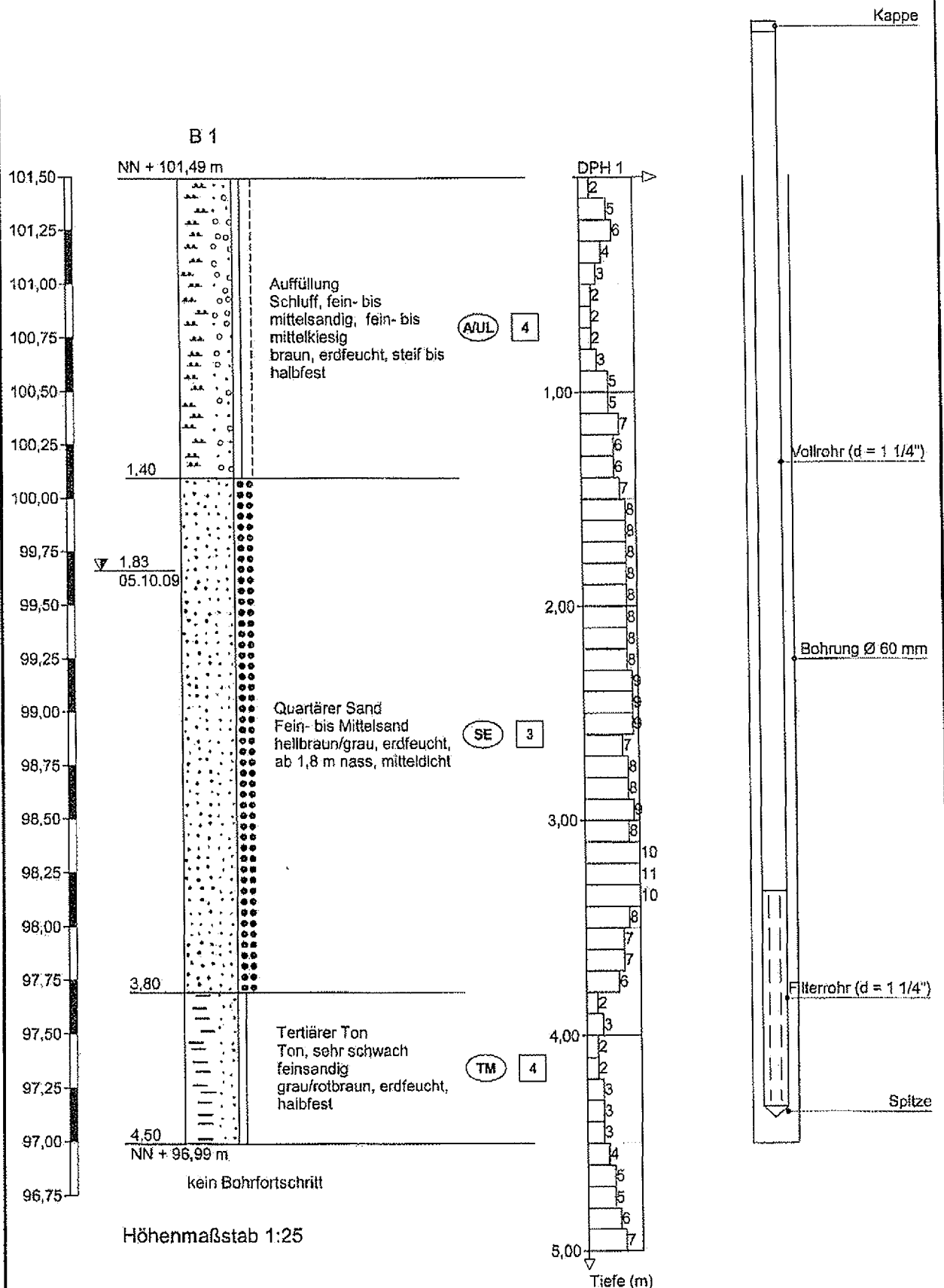
Anlage: 2.1

Projekt: Industrie- und Neuenweg,
Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum: 05.10.2009



GEO CONSULT

Geologen f. Umwelt u. Baugrund
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

**Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023**

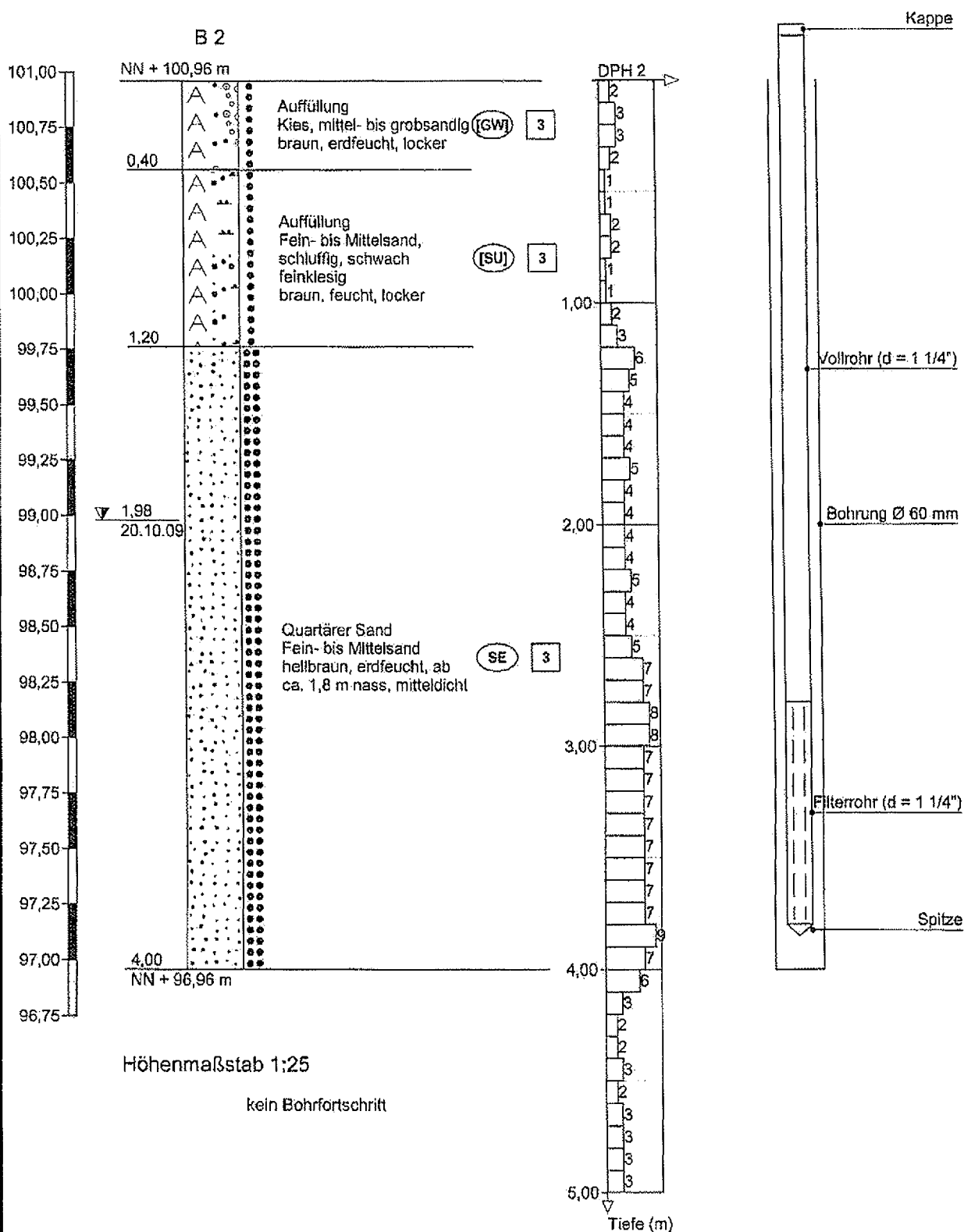
Anlage: 2.2

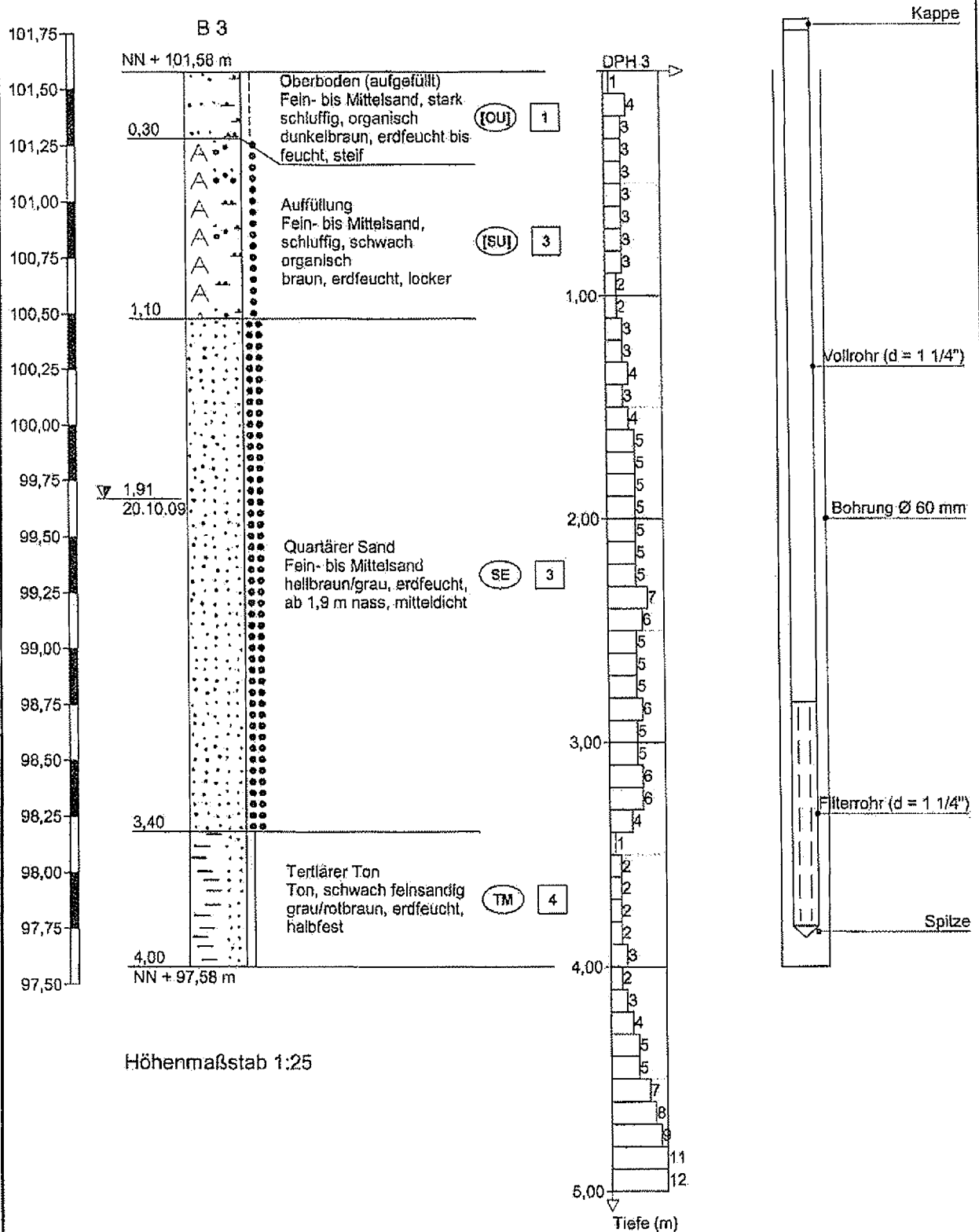
Projekt: Industrie- und Neuenweg,
Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum: 20.10.2009





GEO CONSULT

Geologen f. Umwelt u. Baugrund
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

**Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023**

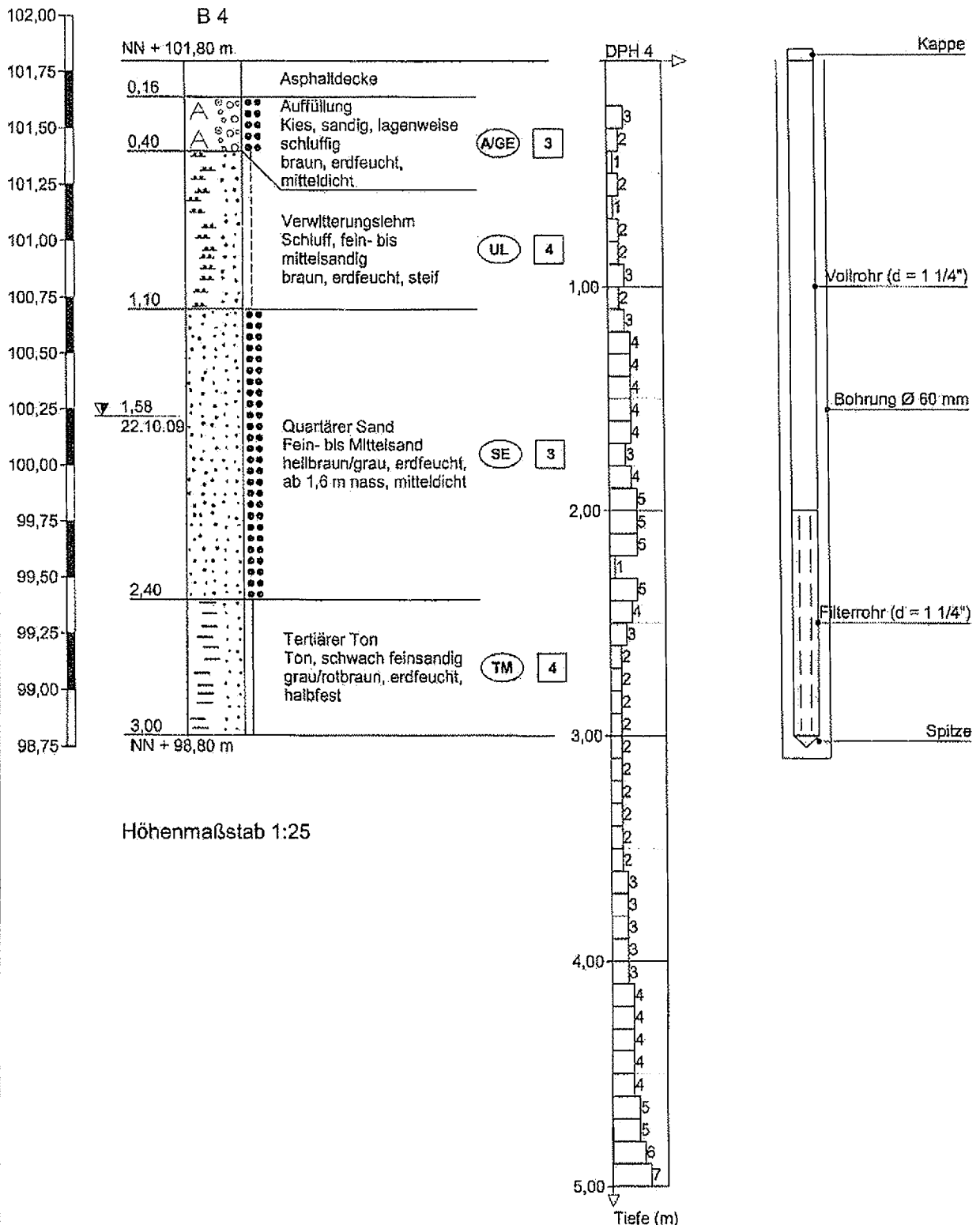
Anlage: 2.4

Projekt: Industrie- und Neuenweg,
Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum: 22.10.2009



GEO CONSULT

Geologen f. Umwelt u. Baugrund
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

**Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023**

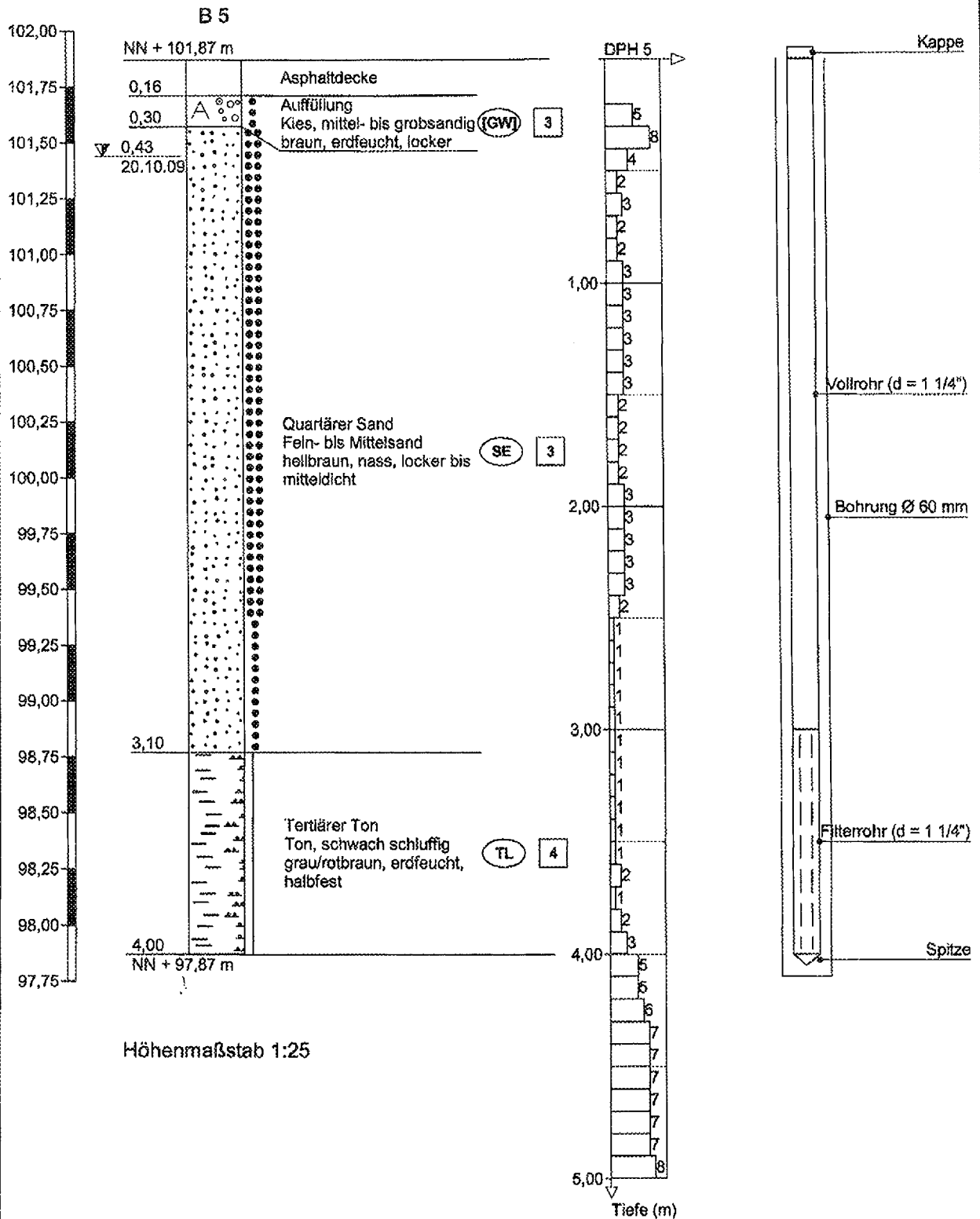
Anlage: 2.5

Projekt: Industrie- und Neuenweg,
Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum: 20.10.2009



GEO CONSULT
Geologen f. Umwelt u. Baugrund
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

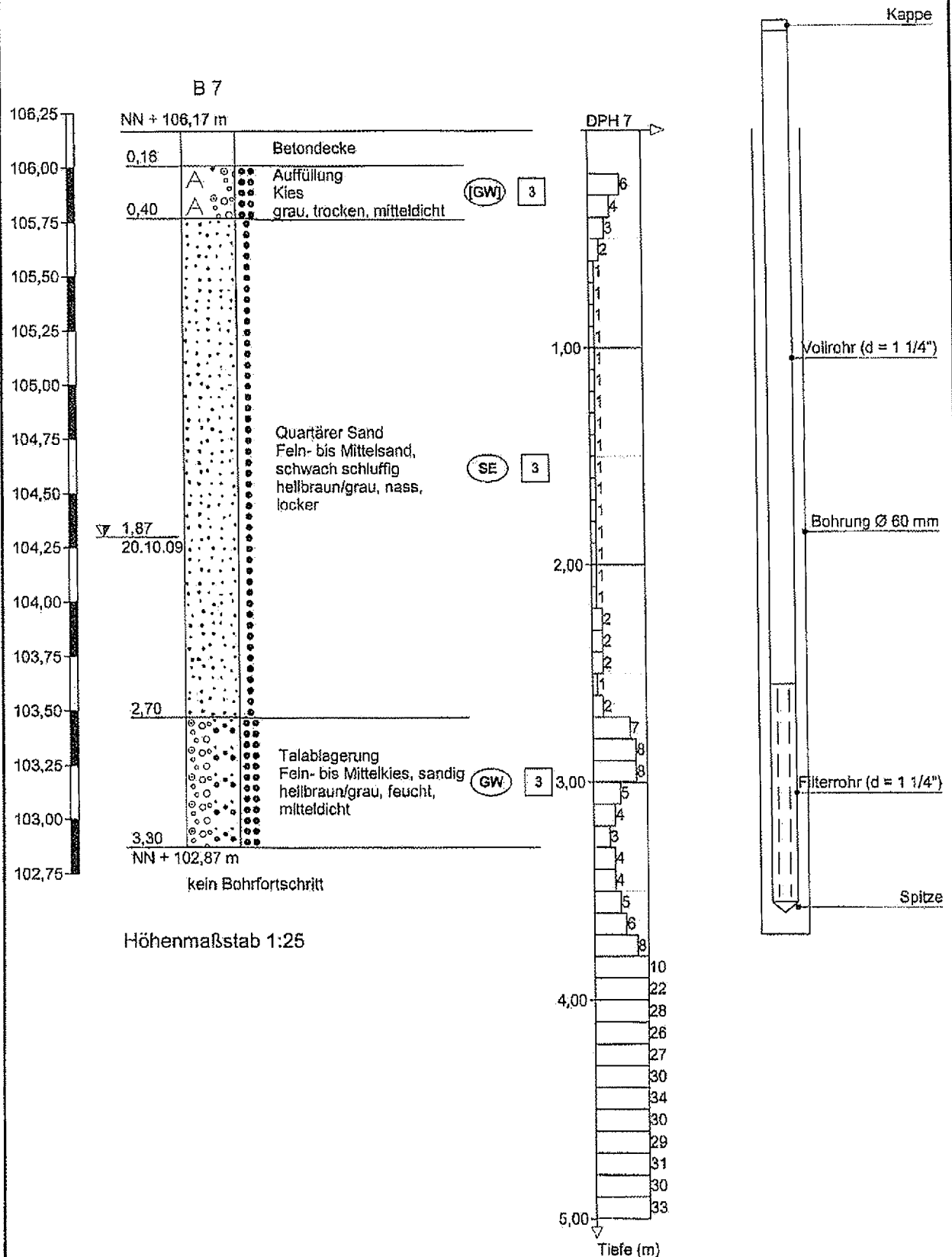
Anlage: 2.6

Projekt: Industrie- und Neuenweg,
Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum: 20.10.2009



GEO CONSULT

Geologen f. Umwelt u. Baugrund
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

**Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023**

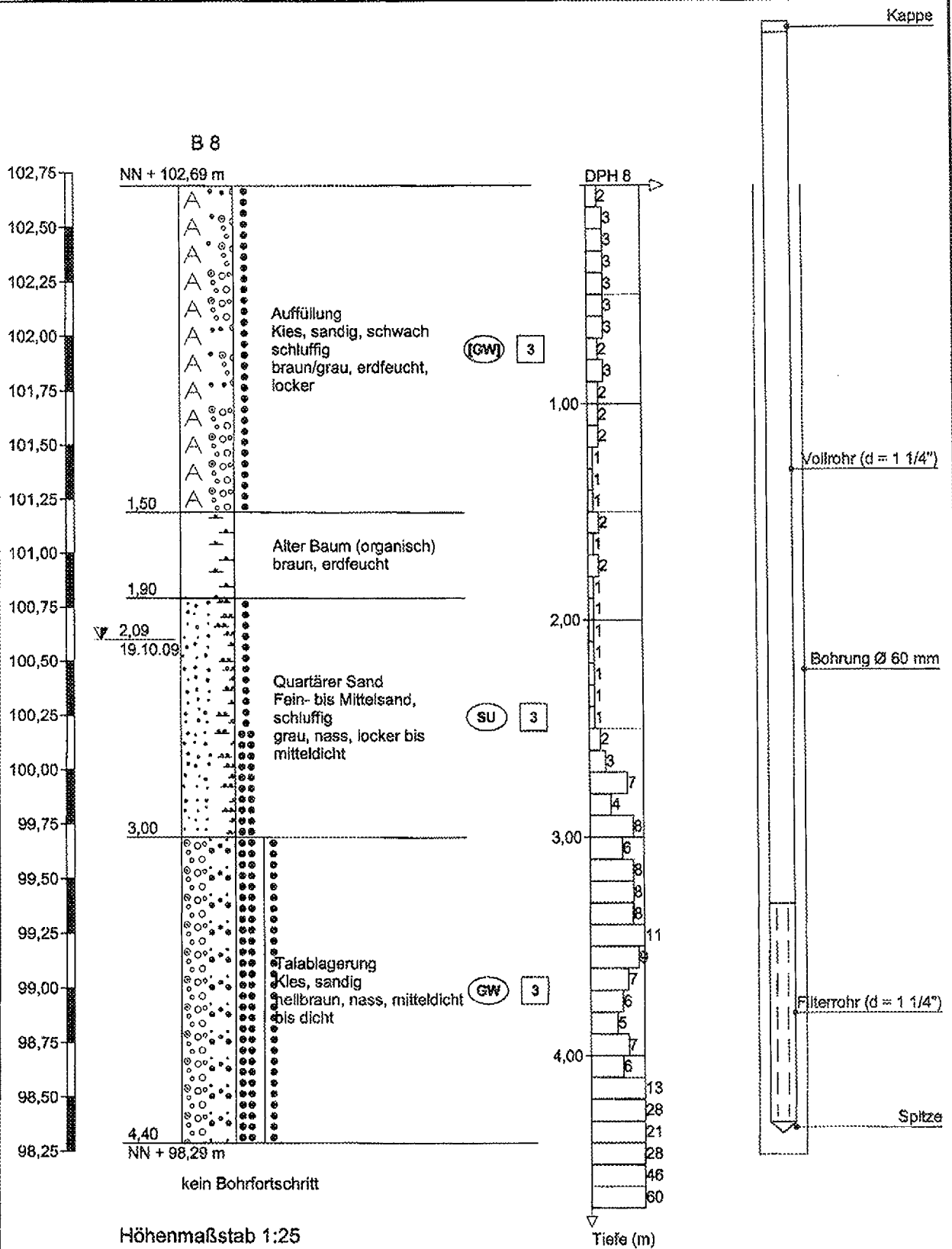
Anlage: 2.7

Projekt: Industrie- und Neuenweg,
Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum: 19.10.2009



GEO CONSULT
Geologen f. Umwelt u. Baugrund
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

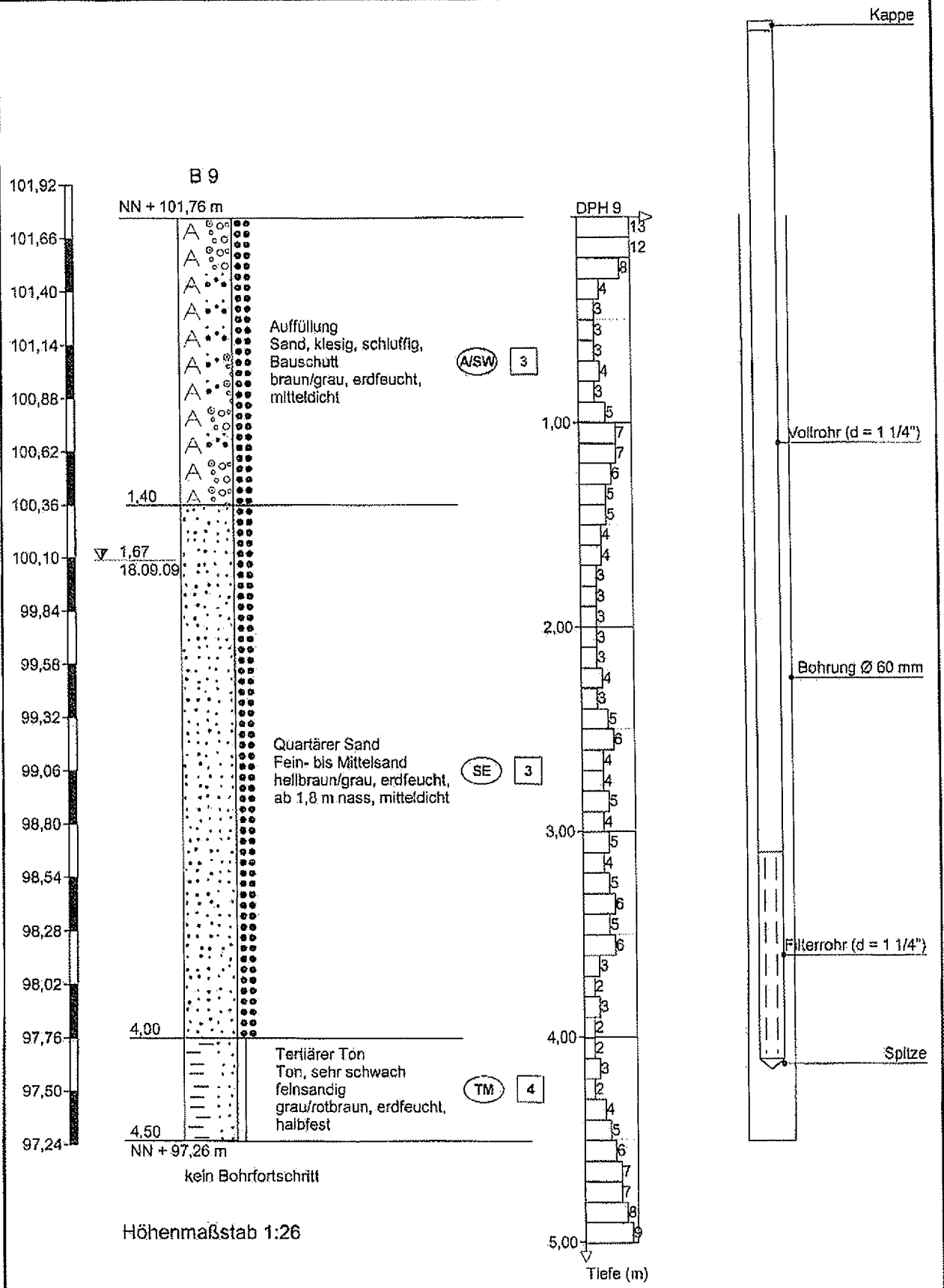
Anlage: 2.8

Projekt: Industrie- und Neuenweg,
Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum: 18.09.2009



GEO CONSULT

Geologen f. Umwelt u. Baugrund
Maarweg 8, 51491 Overath
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

**Legende und Zeichenerklärung
nach DIN 4023**

Anlage: 2.9

Projekt: Industrie- und Neuenweg,
Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum:

Boden- und Felsarten

Auffüllung, A



Mittelsand, mG, mittelkiesig, mg



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Sand, S, sandig, s



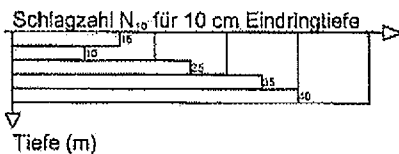
Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

RammdiagrammBodenklassen nach DIN 18300

Oberboden (Mutterboden)



Leicht lösbar: Bodenarten



Schwer lösbar: Bodenarten



Schwer lösbarer Fels



Fließende Bodenarten



Mittelschwer lösbar: Bodenarten



Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

GEO CONSULT

Geologen f. Umwelt u. Baugrund
 Maarweg 8, 51491 Overath
 Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

**Legende und Zeichenerklärung
 nach DIN 4023**

Anlage: 2.9

 Projekt: Industrie- und Neuenweg,
 Bergisch Gladbach

Auftraggeber: Rheinisch-Bergischer Kreis

Bearb.: Gr

Datum:

Bodengruppen nach DIN 18196

- | | |
|--|--|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelpastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelpastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) | I1 Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Lagerungsdichte

- | | | | |
|--|---|---|--|
|  locker |  mitteldicht |  dicht |  sehr dicht |
|--|---|---|--|

Konsistenz

- | | | | | |
|--|---|---|--|--|
|  breiig |  weich |  steif |  halbfest |  fest |
|--|---|---|--|--|

Grundwasser

- | | |
|--|--|
|  1,00
16.11.2009 Grundwasser am 16.11.2009 in 1,00 m unter Gelände angebohrt |  1,00
16.11.2009 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am 16.11.2009 |
|  1,00
16.11.2009 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am 16.11.2009 |  1,00
16.11.2009 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrrloch |
|  1,00
16.11.2009 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände | |