

- Hessen Mobil
- Straßen- und Verkehrsmanagement
- Darmstadt



### Neubau der B 44 – Ortsumgehung Groß-Gerau, Stadtteil Dornheim

von km: NK 6116 018 und NK 6016 078 Stat 1+354.000  
 nach km: NK 6116 028 und NK 6116 029 Stat 1+517.000

Nächster Ort: Stadt Groß-Gerau  
 Baulänge: 5,08 km  
 Länge der Anschlüsse: 0,401 km B44alt (Ortsdurchfahrt Dornheim)  
 0,150 km K157  
 0,075 km L3096  
 0,322 km B26

## Feststellungsentwurf

für eine Bundesfernstraßenmaßnahme

### - Unterlage 18.2

### Grundwassermonitoring

<p>Aufgestellt:</p> <p>Darmstadt, den 31.07.2013</p> <p>Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement          - Dezernat Planung Südhessen / BAB Süd -</p> <p>gez. i.A. M.Schmitt</p>	<p>Geprüft:</p> <p>Wiesbaden, den 09.08.2013</p> <p>Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement          - Zentrale -</p> <p>gez. Eidner</p> <p style="text-align: center;">_____          (Name, Amtsbezeichnung)</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p style="text-align: center;">Nachrichtliche Unterlage Nr. 18.2            zum  <b>Planfeststellungsbeschluss</b></p> <p style="text-align: center;">vom 20.09.2022            Az. VI 1-C-061-k-06#2.169            Wiesbaden, den 10.10.2022</p> <p style="text-align: center;">Hessisches Ministerium            für Wirtschaft, Energie, Verkehr            und Wohnen</p> <p style="text-align: center;">Abt. VI            Im Auftrag</p> <p style="text-align: center;"><i>Bölhe</i></p> <p style="text-align: center;">Angestellter</p> </div>	<p>Genehmigt:</p> <p>Wiesbaden, den 09.08.2013</p> <p>Hessen Mobil, Straßen- und Verkehrsmanagement          - Zentrale -</p> <p>gez. i.A. Brückner (Ltd. BD'in)</p> <p style="text-align: center;">_____          (Name, Amtsbezeichnung)</p>



## B 44 – Ortsumgehung Dornheim, Konzept Grundwassermonitoring

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung und Darstellung der Maßnahme</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Hydrogeologie</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Stoffliche Belastungen</b>	<b>7</b>
3.1	Verkehrsbelastung	7
3.2	Trasse und Fahrbahnaufbau mit Entwässerungseinrichtungen	8
3.3	Emissionsquellen	8
3.3.1	Emittierte Stoffe aus dem Kraftfahrzeugverkehr	9
3.3.2	Mengen der emittierten Stoffe und maßgebliche Grenzwerte	11
<b>4</b>	<b>Aufbau der Entwässerungseinrichtungen</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Monitoringkonzept und Unterhaltungsmaßnahmen</b>	<b>15</b>
5.1	Aktuelle Belastungssituation	15
5.2	Grundwassermonitoring	15
5.3	Monitoring Bankett und Sickermulden	18
5.4	Unterhaltungsmaßnahmen	20
<b>6</b>	<b>Literatur</b>	<b>21</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Verkehrsbelastung (nach SPI 2012)	7
Tabelle 2	Schadstofffreisetzung aus dem KFZ-Verkehr (nach Reutter et a. 2005, ergänzt)	10
Tabelle 3	Übersicht zur Qualität von Abflüssen stark befahrener Straßen (Nadler und Meißner 2009, Kasting 2002 und Sommer 2007)	12
Tabelle 4	Maßgebliche Grenzwerte für die Beurteilung der Qualität von Grund- und Sickerwasser	13
Tabelle 5	PAK-Messwerte und GFS-Werte in der Grundwasserprobe HW-02-G52331	15
Tabelle 6	Parameterumfang der Grundwasseranalysen	17
Tabelle 7	Parameterumfang der Feststoffproben	19
Tabelle 8	Vorsorgewerte für Böden: Metalle in mg/kg Trockenmasse	19
Tabelle 9	Vorsorgewerte für Böden: Organische Stoffe in mg/kg Trockenmasse	19

## Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan
Anlage 2	Ausdehnung der Trennhorizonte
Anlage 3	Grundwassergleichenplan Oktober 2009
Anlage 4	Strömungsbild und mittlere Fließzeiten bei einer Förderrate von 7,0 Mio. m <sup>3</sup> /a im WW Dornheim
Anlage 5	Grundwasserflurabstandsplan April 2001 (hohe Grundwasserstände)
Anlage 6	Geotechnische Trassenerkundung
Anlage 7	Lageplan Überwachungsmessstellen
Anlage 8	Probennahmeprotokoll und Analyseergebnis der Messstelle HW-02-G52331

## 1 Veranlassung und Darstellung der Maßnahme

Der Vorhabenträger Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, plant den Neubau der Ortsumgehung Dornheim der Bundesstraße 44. Die bestehende B 44 ist eine überregionale Nord-Süd-Achse. Sie führt von Süden aus Richtung Mannheim kommend über Gernsheim und Riedstadt-Wolfskehlen nach Groß-Gerau und durchquert hierbei auch den Stadtteil Groß-Gerau Dornheim (**Anlage 1**). In Groß-Gerau knickt die B 44 in Richtung Osten ab und bindet an der Anschlussstelle Büttelborn an die BAB A67 an. Von Groß-Gerau aus führt die B 44 weiter in Richtung Norden nach Mörfelden-Walldorf und Frankfurt/Main.

Die Trasse der Ortsumgehung Dornheim der B 44 verläuft überwiegend in der Zone III des Wasserschutzgebiets des Wasserwerks Dornheim der Hessenwasser. Mangels geeigneter Vorfluter zur Ableitung in ein Fließgewässer soll das Niederschlagswasser über höher gelegte Mulden versickert werden. Zum Schutze des Grundwassers ist der Aufbau der Mulden gezielt auf eine Stärkung des Stoffrückhalts auszurichten. Die Grundwasserqualität muss durch ein Monitoring überwacht werden. Hierzu wurde ein Konzept erarbeitet, das auf die örtlichen hydrogeologischen Verhältnisse abgestimmt ist. Dieses Konzept wird nachfolgend erläutert.

## 2 Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Oberrheingraben, dessen Absenkung im Eozän begann. Die sedimentäre Grabenfüllung besteht aus tertiären und quartären Lockergesteinen und erreicht großräumig Mächtigkeiten von mehreren 100 m. Vor allem die quartären Sedimente stellen einen ergiebigen Grundwasserleiter dar, der für die Wasserversorgung von Bedeutung ist.

Bei den Bohrungen der Brunnen des WW Dornheim der Hessenwasser wurde in einer Tiefe von rund 80 m die Basis des wasserwirtschaftlich genutzten Grundwasserleiters in Form einer mehrere Meter mächtigen Tonschicht angetroffen, die nicht durchteuft wurde. Die hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters beträgt im Bereich des WW Dornheim rund  $4 \cdot 10^{-4}$  m/s.

Im wasserwirtschaftlich genutzten Grundwasserleiter werden großräumig mit dem sogenannten Oberen und Unteren Ton zwei flächig verbreitete Trennhorizonte mit einer geohydraulischen Wirkung ausgewiesen. Auf dem Höhenniveau des Oberen Tons wurden im Bereich der Brunnen Dornheim lediglich lokal um einzelne Brunnen geringdurchlässige Schichten in den Bohraufschlüssen angetroffen (**Anlage 2.1**). Der Untere Ton keilt bereits in einer Entfernung von mindestens 5 km östlich der Brunnen Dornheim aus (**Anlage 2.2**). Darüber hinaus wurden keine hydraulisch relevanten Trennschichten angetroffen. Damit existiert keine geohydraulische Barriere im Grundwasserleiter zwischen der OU Dornheim und den Brunnen des WW Dornheim.

Die Grundwasserfließrichtung ist nach Westen zum Rhein als Vorfluter gerichtet. Als **Anlage 3** ist ein Grundwassergleichenplan vom Oktober 2009 beigefügt, der für klimatisch mittlere Verhältnisse repräsentativ ist. Im Bereich der Grundwasserentnahme des WW Dornheim ist ein deutlicher Absenktrichter erkennbar. Dieser konzentriert sich auf den südlichen Bereich der Brunnengalerie, da die drei nördlichsten Brunnen 1 – 3 derzeit nicht in Betrieb sind. Im Bereich des WW Dornheim ist weiter zu beachten, dass zahlreiche Fließgewässer das Grundwasserniveau stabilisieren.

In den 1970er und 1980er Jahren betrug die Jahresfördermenge im WW Dornheim zwischen 7,0 und 7,5 Mio. m<sup>3</sup>/a, seit Mitte der 1990er Jahre ist die jährliche Förderrate auf rund 5 Mio. m<sup>3</sup>/a zurückgegangen. Mit dem derzeit laufenden Wasserrechtsverfahren soll langfristig eine Grundwasserentnahme von bis zu 7,0 Mio. m<sup>3</sup>/a abgesichert werden.

Bei einer Grundwasserentnahme von 7,0 Mio. m<sup>3</sup>/a liegt die Ortsumgehung Dornheim mit Ausnahme des kurzen Abschnitts südlich der L 3098 im Einzugsgebiet des WW Dornheim (**Anlage 4**). Die mittleren Fließzeiten im Grundwasser zwischen Ortsumgehung Dornheim und den Brunnen des WW Dornheim variieren deutlich. Sie liegen im nördlichen Abschnitt auf Höhe der Brunnen 3 bis 5 bei ca. 30 Jahren. Die mittleren Fließzeiten nehmen in südliche Richtung rasch ab und erreichen auf Höhe der Brunnen 9 bis 11 mit lediglich rund 5 Jahren die geringsten Werte. Unter Berücksichtigung der hydrodynamischen Dispersion ist daher davon auszugehen, dass zwischen einem Stoffeintrag in das Grundwasser im Bereich der Ortsumgehung Dornheim

und einem hierdurch hervorgerufenen Konzentrationsanstieg im Rohwasser der Brunnen 9 bis 11 nur ein Zeitraum von nicht wesentlich länger als 1 Jahr liegen wird.

**Anlage 5** zeigt den Grundwasserflurabstandsplan für April 2001. Im April 2001 wurden die seit Förderbeginn im WW Dornheim Mitte der 1960er Jahre höchsten Grundwasserstände beobachtet. Im Abschnitt nördlich der K 157 liegen die Flurabstände meist zwischen 3 - 4 m. Im südlichen Streckenabschnitt sind die Flurabstände etwas geringer und liegen in der Klasse 2 - 3 m. Deutlich ist zu erkennen, dass das WW Dornheim zwischen Altneckarschlingen im Osten und Altrheinschlingen im Westen angeordnet ist. In den Senkenstrukturen des Altneckars und Altrheins dominieren Flurabstände kleiner 1,5 m (blaue Farben). Die geplante Ortsumgehung kreuzt in einem kurzen Abschnitt eine Altneckarschlinge. Im Nahbereich des WW Dornheim bewegen sich die Flurabstände zwischen 3 und 4 m.

Aufgrund der abweichenden Genese und des Grundwassereinflusses lassen sich nach den digitalen Bodenflächendaten 1:50.000 des HLUG im Trassenbereich drei Teilbereiche unterscheiden. Im Norden der Trasse dominieren tonige/schwere Pelosole und Gley-Pelosole aus tonigen Hochflutsedimenten. Im südlichen Trassenabschnitt überwiegen Parabraunerden (teilweise staufeucht durch Pseudovergleyung) und Pararendzinen aus schluffig-lehmigen Hochflutsedimenten. In den tiefliegenden Rinnen der Altneckarlachen wurden Niedermoore mit Auengleyen und Naßgleyen gebildet.

Bei den Aufschlüssen der Trassenerkundung (**Anlage 6**) wurde fast durchgängig eine Auenlehmdecke mit einer Mächtigkeit von meist zwischen ca. 1 - 2 m aufgeschlossen. Im nördlichen Abschnitt etwa zwischen Trassen-km 0,7 bis 1,7 besteht die Auenlehmdecke aus schluffigen Sanden. Die Auenlehmdecke ist vereinzelt lokal unterbrochen. Im Bereich des Altneckararms „Hinterlache“ stehen an der Oberfläche Torfe an, deren Mächtigkeit knapp 1 m beträgt. Im Liegenden folgt eine Lehmschicht über dem Grundwasserleiter. Unmittelbar nördlich der „Hinterlache“ wurde in der Bohrung 13 des geotechnischen Trassengutachtens E25/05 keine Auenlehmdecke angetroffen.

## 3 Stoffliche Belastungen

### 3.1 Verkehrsbelastung

Die derzeitige Verkehrsbelastung auf der Ortsdurchfahrt der B44 ist als sehr hoch einzustufen und insbesondere einem sehr hohen Anteil an Durchgangsverkehr zu zuschreiben (SPI 2012).

Tabelle 1 Verkehrsbelastung (nach SPI 2012)

Straßenabschnitte der Ortsdurchfahrt Dornheim	Analyse-Nullfall 2005	Prognose-Nullfall 2020		Planfall 2020 mit Ortsumgehung	
	DTV KFZ/24h	DTV [KFZ/24h]	SV-Anteil [%]	DTV [KFZ/24h]	SV-Anteil [%]
B44 – Mainzer Landstraße (nördlich Neckarring)	17.250	17.500	6,0 %	7.300	5,1 %
B44 – Mainzer Landstraße (nördlich Rheinstraße)	14.400	16.000	5,8 %	5.150	4,8 %
B44 – Gernsheimer Landstraße (Höhe Bleichstraße)	11.700	12.600	6,2 %	4.000	5,6 %
K157 – Rheinstraße	4.100	4.200	6,0 %	2.200	5,7 %
B44 – Ortsumgehung Nord (nördlich Knotenpunkt OD Dornheim)				19.850	6,0 %
B44 – Ortsumgehung Mitte (zwischen Knotenpunkten OD Dornheim und K 157)				14.400	6,3 %
B44 – Ortsumgehung Mitte (zwischen Knotenpunkten K157 und B26)				12.500	6,2 %

Die Verkehrszunahmen zwischen dem Analyse- und dem Prognose-Nullfall betragen auf der Ortsdurchfahrt Dornheim auf der B44 sowie auf der Ortsdurchfahrt Dornheim der K157 demnach im Mittel 5,6%.

Durch den Bau einer Ortsumgehung Dornheim kann die Ortsdurchfahrt signifikant entlastet werden. Für die Ortsumgehung werden Verkehrsbelastungen von ca. 14.400 KFZ/24h im mittleren und 12.500 KFZ/24h im südlichen Abschnitt prognostiziert (auf dem nördlichen Abschnitt bewegt sich zusätzlich der Ziel- und Quellverkehr nach Dornheim).



## 3.2 Trasse und Fahrbahnaufbau mit Entwässerungseinrichtungen

Der Regelquerschnitt der in Dammlage geführten B44 sieht eine Breite der befestigten Fahrbahn von 8,0 m mit jeweils 1,5 m breiten Banketten vor. Die gesamte Fahrbahn weist eine einheitliche Querneigung auf.

Am tieferliegenden Fahrbahnrand wird das abfließende Niederschlagswasser über das Bankette einer „hochgenommenen“ Mulde zugeführt und über die belebte Bodenzone (30 cm Oberbodenanddeckung) zur Versickerung gebracht. Mit der erhöhten Anordnung der Sickermulde im Damm wird die Sickerstrecke verlängert und damit der Stoffrückhalt und -abbau erhöht.

Ein Nachweis der Reinigungswirkung der Versickermulde wurde in Abstimmung mit der Wasserbehörde über das DWA-M153 geführt (SPI 2012). Die Sohle der Versickermulde befindet sich  $>>1$  m über dem höchsten Grundwasserstand. In Abhängigkeit der Längsneigung der Mulde werden in entsprechenden Abständen Querriegel in die Mulde eingebaut um das erforderliche Speichervolumen sicherzustellen. Zur Berücksichtigung von Regenereignissen über dem Bemessungsfall werden in den Mulden Überlaufscharten in die angrenzende Dammböschung angeordnet.

Die Entwässerung der K 157 und der Anbindung Hessenwasser erfolgt ungesammelt über die Bankette und Böschungen und wird in den angrenzenden Ackerflächen über die belebte Bodenzone versickert. Die Reinigungswirkung der Versickerung über die belebte Bodenzone wird nach DWA-M153 nachgewiesen (SPI 2012).

## 3.3 Emissionsquellen

Die RiStWag ordnet die durch Straßen bedingte Gefährdung von Gewässern folgenden Ursachen zu:

- Baudurchführung,
- Straßenbaustoffe,
- Unterhaltung und Betrieb der Straßen,
- Straßenverkehr.

### Baudurchführung

Eine Gefährdung von Grundwasser oder Oberflächengewässern aus der Baudurchführung oder durch die Straßenbaustoffe ist bei einer sachgemäßen und vorschriftsmäßigen Ausführung der Baumaßnahme nicht zu befürchten.

### Straßenbaustoffe

Straßenbaustoffe werden nicht in das Grundwasser eingebracht.

## Unterhalt und Betrieb der Straßen

Aus dem Unterhalt und dem Betrieb der Straßen werden v.a. Tausalze in den Boden und die Oberflächengewässer eingetragen. Untergeordnet kann es auch zu einer Verlagerung von Markierungsstoffen kommen. Pflanzenbehandlungsmittel (PBSM) werden nicht eingesetzt.

## Straßenverkehr

Von der größten Bedeutung sind die aus dem KFZ-Verkehr emittierten Stoffe. Auf diese Stoffe wird daher im folgenden Kapitel 3.3.1 gesondert eingegangen.

Die Emissionen aus dem KFZ-Verkehr können nach RiStWag in ständige, vorübergehende und außergewöhnliche Belastungen unterteilt werden. Beispiele für ständige Einwirkungen sind der Abrieb von Reifen, Bremsen und Fahrbahn oder Abgase. Vorübergehende Einwirkungen sind z.B. der saisonale Einsatz von Streusalz. Eine außergewöhnliche Einwirkung ist die Freisetzung wassergefährdender Stoffe in Folge eines Unfalles (Havarie).

### **3.3.1 Emittierte Stoffe aus dem Kraftfahrzeugverkehr**

Der Verkehr auf stark befahrenen Straßen verursacht einen lokalen erheblichen Schadstoffeintrag in den angrenzenden Boden. Die Schadstoffe akkumulieren in der Bodenzone oder können mit dem Sickerwasser in das Grundwasser verlagert werden.

Die Stofffreisetzung erfolgt im Wesentlichen aus den folgenden Schadstoffquellen:

- Abgase,
- Abrieb von Reifen, Bremsbelägen und Straßenoberfläche,
- Tropfverluste von Kraftstoff, Motor- und Getriebeöl, Bremsflüssigkeit und Frostschutzmittel,
- Korrosionsprodukte,
- von Katalysatoren freigesetzte Stoffe,
- Streusalz.

Tabelle 2 ist dem Beitrag von Reutter et. al im Handbuch Altlastensanierung und Flächenmanagement entnommen (Reutter et al. 2005). Sie wurde leicht modifiziert und um Angaben aus der RiStWag ergänzt. Tabelle 2 listet die wesentlichen Schadstoffe auf, die durch den Kraftfahrzeugverkehr freigesetzt werden.

In Zusammenfassung und auch unter Berücksichtigung anderer Literaturquellen (u.a. Kasting 2002, Sommer 2007) werden die folgenden Stoffe bzw. Stoffgruppen als die wesentlichen Bestandteile der Schadstofffracht von Straßenabflüssen ausgemacht:

- Die organischen Summenparameter MKW, PAK und BTEX,
- die Schwermetalle Pb, Cd, Cr, Cu, Ni und Zn sowie
- NaCl aus dem Streusalzeinsatz.

Tabelle 2 Schadstofffreisetzung aus dem KFZ-Verkehr (nach Reutter et a. 2005, ergänzt)

Stoffgruppe	Quelle
Schwermetalle	
Blei	Bremsbeläge, Reifenabrieb, Schmierstoffe, früher auch Kraftstoffverbrennung und Tropfverluste (Benzin) <sup>1</sup>
Cadmium	Kraftstoffverbrennung (Diesel), Reifenabrieb, Fahrbahnabrieb (Asphalt)
Chrom, Nickel, Zink, Kupfer, Titan	Bremsbeläge, Reifenabrieb, Abrieb von Fahrbahnmarkierungen, Schmierstoffe, korrosive Prozesse
Sonstige Metalle	
Platingruppenelemente (Platin, Palladium, Rhodium)	Kraftstoffverbrennung mit Katalysator
Antimon	Bremsbeläge
Eisen	Korrosionsprodukte, Reifenabrieb, Bremsbeläge
Partikel	
Stäube, Partikel	Abrieb (Fahrbahn, Bremsen, Reifen)
Dieseldieselruß	Kraftstoffverbrennung (Diesel)
Latex	Reifenabrieb
Flüssigkeiten, gelöste Stoffe	
Öle, Fette (Mineralölkohlenwasserstoffe)	Tropfverluste
Kraftstoff (MKW, BTEX)	Tropfverluste, Unfälle, Leckagen
Salze (NaCl, CaCl)	Streumittel (Winterdienst)
Methyl-/Ethyltertiärbutylether (MTBE/ETBE)	Kraftstoffverbrennung (Bleiersatzstoff)
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Kraftstoffverbrennung
Gase und Folgechemikalien	
Schwefeldioxid	Kraftstoffverbrennung (Diesel)
Stickoxide	Kraftstoffverbrennung
Benzol, Phenol	Kraftstoffverbrennung, Schmierstoffe
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Kraftstoffverbrennung, Schmierstoffe, Fahrbahnabrieb (Teerdecken), Reifenabrieb
Dioxine, Furane	Kraftstoffverbrennung

<sup>1</sup> seit Februar 1988 ist verbleites Normalbenzin verboten

Nach Reutter et al. beschränkt sich außerorts der Eintrag von Schadstoffen über den Oberflächenabfluss der Straße im wesentlichen auf einen Streifen von 2 m Breite entlang des Fahrbahnrandes. Bis zu etwa 10 m Breite neben dem Fahrbahnrand werden Schadstoffe über die Luft und das Spritzwasser eingetragen. Die Schadstoffkonzentrationen nehmen dabei mit der Entfernung vom Fahrbahnrand ab.

### **3.3.2 Mengen der emittierten Stoffe und maßgebliche Grenzwerte**

Aus einer langjährigen Untersuchung des bayerischen Landesamtes für Umwelt (Derchinger Straße in Augsburg, in Nadler und Meißner 2009) und aus zwei Dissertationen (Kasting 2002 und Sommer 2007) wurden Messungen von Straßenabflüssen ausgewertet. Die mittlere Verkehrsbelastung der Derchinger Straße beträgt ca. 7.500 Kfz/d mit einem Lkw-Anteil von 15 – 18 %. Die Verkehrsbelastung der Derchinger Straße ist damit etwas geringer als diejenige der B 44. Die in den Dissertationen zitierten Messungen an Autobahnen wurden im Jahr 2000 in Köln an der BAB A4 und der BAB A59 sowie an der Stadtautobahn Berlin vorgenommen. Die Messwerte sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Zusammenstellung zeigt, dass die gemessenen Konzentrationen an der Derchinger Straße am niedrigsten sind (geringste Verkehrsbelastung), sich aber nicht grundlegend von den Werten der Autobahnen unterscheiden. Es ist davon auszugehen, dass die Straßenabflüsse der Ortsumgehung Dornheim eine Qualität aufweisen werden, die in der Spanne der Stoffkonzentrationen nach Tabelle 3 liegt.

Tabelle 3 Übersicht zur Qualität von Abflüssen stark befahrener Straßen (Nadler und Meißner 2009, Kasting 2002 und Sommer 2007)

Parameter	Einheit	Derchinger Str., Augsburg 1997-2004	BAB A4 2000	BAB A59 2000	Stadtautobahn Berlin	
					Mai 2000	Juni 2000
pH-Wert	-	7,3	7,1	7,1	7,3	7,4
Leitfähigkeit	µS/cm	-	-	-	464	221
AFS <sup>1)</sup>	mg/l	73,5	151	158	99,5	31,5
AOX	µg/l	-	-	-	40	52
CSB	mg/l	-	122	136	83	98
DOC	mg/l	-	-	-	20	25,9
Chlorid	mg/l	11	132	66	72	22
N ges	mg/l	-	-	-	4	4,1
NH <sub>4</sub>	mg/l	-	0,95	0,77	0,9	1,02
NO <sub>3</sub>	mg/l	-	-	-	4,87	7,97
P ges	mg/l	0,19	-	-	0,37	0,32
PO <sub>4</sub> -P ges	mg/l	-	-	-	0,06	0,06
MKW H18 <sup>2)</sup>	mg/l	-	< 0,1	0,25	0,32	0,33
PAK (TVO)	µg/l	-	3,39	2,54	0,2	1,2
PAK (EPA)	µg/l	0,94	5,98	4,4	-	-
Blei	µg/l	12	60	60	40,3	23,3
Cadmium	µg/l	0,2	<1	<1	6,08	n.n.
Chrom	µg/l	4,7	<5	<5 – 27	-	-
Kupfer	µg/l	29	110	120	78,4	110
Nickel	µg/l	-	<10	<10	-	-
Zink	µg/l	323	490	530	421	357

<sup>1)</sup> abfiltrierbare Stoffe

<sup>2)</sup> Das Messverfahren DIN 38409 H18 bestimmt die langkettigen Kohlenwasserstoffe bis ca. C<sub>28</sub>.

Tabelle 4 fasst die Messwerte aus Tabelle 3 sowie folgende Richtwerte zusammen:

- Die Schwellenwerte der Grundwasserverordnung (GrwV),
- die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung (TrinkwV),
- die Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) der Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen (GWS-VwV) sowie
- die Prüfwerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV).

Überschreitungen der aufgelisteten Grenz-, GFS- oder Prüfwerte ergeben sich für NH<sub>4</sub>, MKW, PAK und die Schwermetalle Blei, Cadmium, Kupfer und Zink. Diese Werte sind in Tabelle 4 gelb hinterlegt.

Die gemessenen pH-Werte sind innerhalb der nach TrinkwV zulässigen Spanne im alkalischen Milieu. Für Chlorid und entsprechend auch die elektrische Leitfähigkeit zeigen sich in den Messwerten relativ niedrige Konzentrationen. Im Winter muss nach einem Streusalzeinsatz mit deutlich höheren Konzentrationen gerechnet werden (Nadler und Meißner 2009).

Tabelle 4 Maßgebliche Grenzwerte für die Beurteilung der Qualität von Grund- und Sickerwasser

Parameter	Einheit	GrwV	TrinkwV	GWS-VwV	BBodSchV	Messwerte aus Tabelle 3
pH-Wert	-	-	6,5 – 9,5	-	-	7,1 - 7,4
Leitfähigkeit	µS/cm	-	2790 bei 25°C	-	-	221 – 464
Chlorid	mg/l	250	250	-	-	11 – 132
NH <sub>4</sub>	mg/l	0,5	0,5	-	-	0,77 – 1,02
BTEX	µg/l	-	-	20	20	-
Benzol	µg/l	-	1	1	1	-
MTBE	µg/l	-	-	15	-	-
KW-Index	mg/l	-	-	0,1	0,2	<0,1 – 0,33
PAK nach EPA (o. Naphthalin)	µg/l	-	-	0,2	0,2	0,94 – 5,98
PAK (TrinkwV)	µg/l	-	0,1	-	-	0,2 – 3,39
Naphthalin	µg/l	-	-	1	2	-
Blei	µg/l	10	10	7	25	12 – 60
Cadmium	µg/l	0,5	3	0,5	5	n.n – 6,08
Chrom	µg/l	-	50	7 / 50 *	50	<5 - < 27
Kupfer	µg/l	-	2 mg/l	14	50	29,4 – 120 µg/l
Nickel	µg/l	-	20	14	50	< 10
Zink	µg/l	-	-	58	500	323 – 530

\* Ist Chrom VI auszuschließen, kann der Wert der TrinkwV von 50 µg/l verwendet werden.

## 4 Aufbau der Entwässerungseinrichtungen

Die Straßenoberfläche wird durch ihre Querneigung entwässert. Am tieferliegenden Fahrbahnrand wird das abfließende Niederschlagswasser über das Bankett einer Sickermulde zugeführt, über die belebte Bodenzone zur Versickerung gebracht und damit in das Grundwasser eingeleitet.

Die breitflächige Versickerung über die belebte Bodenzone ist hinsichtlich der Reinigungswirkung die wirksamste Behandlungsmaßnahme für abfließendes Niederschlagswasser von Verkehrsflächen. Ein Großteil der maßgeblichen Schadstoffe aus Straßenabflüssen wie z.B. die Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe und PAK sorbieren an der Bodenmatrix bzw. an der im Oberboden befindlichen organischen Substanz. Eine Ausnahme hiervon bilden leichtlösliche Stoffe wie z.B. Tausalze (RiStWag 2002). In der RiStWag 2002 wird daher für den Schutz des Grundwassers vor dem Eintrag straßenspezifischer Stoffen das Rückhalte- und Abbauvermögen der oberen Bodenschichten als wichtiger angesehen als die Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung.

Bei dem gewählten Oberbau fließt das von der befestigten Fahrbahn abfließende Niederschlagswasser zunächst dem Bankett zu, das als Schotterrasen ausgebildet wird. Bei geringen und mittleren Niederschlägen wird ein wesentlicher Teil des Abflusses bereits auf dem Bankett versickern und nicht den Sickermulden zufließen. Das Bankett ist damit Teil der Niederschlagswasserbehandlung.

Beim Entwurf des Oberbaus wird der Grundwasserschutz bereits gezielt durch den Einbau von qualifizierten Substraten gestärkt. In DWA-M 153 sind Eigenschaften benannt, die den Stoffrückhalt und -abbau beim Durchgang durch die belebte Bodenzone bestmöglich fördern und zu nachfolgenden Anforderungen an die Materialien für den Auffüllungsbereich unter dem Bankett und der Sickermulde zusammengefasst wurden:

- pH-Wert 6 - 8,
- Tongehalt < 10 %,
- Substrate wie Feinsand, schluffiger Sand und sandiger Schluff in einem kf-Wertbereich von  $10^{-6}$  -  $10^{-4}$  m/s.

Im qualifizierten Oberboden, mit dem die Sickermulden mit einer Mächtigkeit von 30 cm angeeckt werden, sind diese Vorgaben ebenfalls einzuhalten. Zusätzlich wird für den Oberboden nach DWA-M 153 ein Humusgehalt von 1-3 % gefordert.

Unterhalb des Banketts wird auch der Füllboden mit dem qualifizierten Substrat ausgebildet. Die unterhalb des Füllbodens angeordnete Frostschutzschicht sichert die Entwässerung des Füllbodens.

Die qualifizierten Substrate werden unterhalb des Banketts und der Sickermulde bis auf den anstehenden Boden angeordnet. Es sind ausschließlich natürliche Gesteinskörnungen vorgesehen. Der Schotterrasen wird mit geeigneten Saatgutmischungen hergestellt.

## 5 Monitoringkonzept und Unterhaltungsmaßnahmen

### 5.1 Aktuelle Belastungssituation

Zur Bestimmung der aktuellen Belastungssituation wurde am 03.04.2013 in Abstimmung mit der Hessenwasser von BGS Umwelt die Grundwassermessstelle HW-02-G52331 beprobt. Die Messstelle befindet sich nordwestlich von Dornheim zwischen dem Scheidgraben und den Brunnen des WW Dornheim (**Anlage 7**). Laut mündlicher Auskunft der Hessenwasser ist u.a. wegen des Stoffeintrags aus dem Scheidgraben mit anthropogenen Belastungen zu rechnen.

Das bei der Beprobung geförderte Grundwasser war organoleptisch unauffällig. Der Sauerstoffgehalt war mit 0,3 mg/l relativ niedrig. Schwermetalle, BTEX und Kohlenwasserstoffe konnten in der Probe nicht nachgewiesen werden. Es wurde jedoch eine erhebliche Belastung mit PAK festgestellt. Der Messwert für die Summe der PAK nach EPA betrug 5,08 µg/l, davon 1,8 µg/l Naphthalin. Es wurden die GFS-Werte für die Summe der PAK nach EPA ohne Naphthalin sowie für die Einzelsubstanzen Naphthalin und Anthracen deutlich überschritten. GFS-Werte und Messwerte für die genannten Einzelsubstanzen bzw. Summenparameter finden sich in Tabelle 5.

Erwartungsgemäß wurden die mobilsten PAK-Verbindungen bestimmt (Naphthalin, Acenaphthen, Acenaphthylen, Fluoren und Phenanthren). Darüberhinaus wurde Anthracen mit einer Konzentration von 0,05 µg/l nachgewiesen.

Tabelle 5 PAK-Messwerte und GFS-Werte in der Grundwasserprobe HW-02-G52331

Parameter	Messwert [µg/l]	GFS-Wert [µg/l]
Naphthalin	1,8	1,0
Summe PAK nach EPA ohne Naphthalin	3,28	0,2
Anthracen	0,05	0,01

Das Probenahmeprotokoll und die Analyseergebnisse der Beprobung der Messstelle HW-02-G52331 finden sich in **Anlage 8**. Die Hessenwasser und Schüßler-Plan wurden von den Analyseergebnissen informiert.

In einer Nachbeprobung der genannten Messstelle durch die Hessenwasser wurden die gemessenen erhöhten PAK-Werte nicht bestätigt. Nach einer schriftlichen Mitteilung der Hessenwasser werden die PAK aus Vorsorgegründen jedoch in das Analysespektrum der Grundwasserüberwachung der Messstelle aufgenommen.

### 5.2 Grundwassermonitoring

Das Grundwassermonitoring dient zur Überwachung sowohl der bauzeitlichen als auch der betrieblichen Wirkungen des Vorhabens auf die Grundwasserqualität. Hierzu wird die Grundwasserqualität an je zwei Grundwassermessstellen im Zustrom und im unmittelbaren Abstrom der



Trasse überwacht. Es ist nach der oben beschriebenen Belastungssituation davon auszugehen, dass bereits der Grundwasserzustrom zur Ortsumgehung Dornheim mit anthropogenen Stoffeinträgen belastet ist. Für eine sachgerechte Überwachung möglicher Stoffeinträge durch den Straßenbetrieb sind daher zusätzlich Messstellen erforderlich, die den Grundwasserzustrom zu den Überwachungsmessstellen der Ortsumgehung Dornheim erfassen (s. Anlage 7).

Die Monitoringmessstellen müssen neu gebaut werden, da wegen des gewünschten Messstellenausbau (Oberkante Filterstrecke > 50 cm über dem höchsten gemessenen Grundwasserstand. s.u.) keine der vorhandenen Messstelle der Hessenwasser für das Monitoring geeignet ist. Sie sind in Anlage 7 als GWM 1 neu - GWM 4 neu bezeichnet.

Aus den wesentlichen, nachfolgend dargestellten Überlegungen sollen die neu zu errichtenden Messstellen bei Trassen-km 1,7 (Nähe Hinterlache) und am Kreisverkehr K 157 / B 44 niedergebracht werden (Anlage 7):

- Auf Grund der anstehenden Böden und der Grundwasserflurabstände ist die Schutzwirkung der natürlichen Grundwasserüberdeckung nördlich der K 157 am geringsten.
- Durch Brems- und Beschleunigungsvorgänge sind die Stoffemissionen am Kreisverkehr erhöht.
- Die Fließzeiten (Abstände) zum WW Dornheim sind zu den Brunnen 9 - 11 mit Abstand am kürzesten.

Ggf. wird die Lage der Messstellen in Abhängigkeit von den Ergebnissen der weiteren geotechnischen Trassenerkundung noch angepasst.

Die Messstellen werden als flache Messstellen mit einer kurzen Filterstrecke nahe der Grundwasser Oberfläche ausgebaut. Die Filterstrecke soll dabei bis 50 cm über das HHGW (höchster bekannte Grundwasserstand) reichen. Dies ist am Standort der Grundwasserstand vom April 2001. Der Ausbau der Messstellen erfolgt nach DVGW W 121 als Qualitätsmessstelle. Details des Ausbaus werden noch festgelegt.

Der Analysenumfang der qualitativen Untersuchung wurde aus der Grundwasserverordnung (GrwV, 2010) und der Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen (GWS-VwV, 2011) zusammengestellt und ist in Tabelle 6 aufgeführt. Zusätzlich wurden die für den KFZ-Verkehr typische Schadstoffe MTBE und ETBE in die Parameterliste aufgenommen. Die Bestimmungsmethoden in den Laboranalysen haben nach GWS-VwV zu erfolgen.

Die Vor-Ort-Parameter Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und das Redoxpotential sowie der Grundwasserstand zum Probenahmezeitpunkt werden bei jeder Probenahme gemessen und protokolliert.

Tabelle 6 Parameterumfang der Grundwasseranalysen

Parameter	
<b>Vor-Ort-Parameter</b>	<b>Sonstige Metalle</b>
Temperatur	Aluminium
Elektr. Leitfähigkeit	Eisen
pH-Wert	Mangan
Sauerstoff	<b>Organische Parameter</b>
<b>Hauptanionen und -kationen</b>	BTEX
Natrium	PAK nach EPA
Kalium	Kohlenwasserstoffe
Calcium	MTBE
Magnesium	ETBE
Chlorid	
Hydrogencarbonat	
Sulfat	
Nitrat	
<b>Schwermetalle</b>	
Blei	
Cadmium	
Chrom	
Kupfer	
Nickel	
Zink	

Das Grundwassermonitoring untergliedert sich in die 3 Phasen

- Basisaufnahme,
- Bauphase,
- Betrieb.

Die Basisaufnahme an den beiden Messstellen erfolgt bis spätestens 3 Monate vor Baubeginn. Ein Bericht zu den Untersuchungsergebnissen wird der Behörde spätestens 2 Monate vor Baubeginn zugesandt.

Das bauzeitliche Grundwassermonitoring zielt auf mögliche Veränderungen der Grundwasserqualität in Folge der Bautätigkeiten ab. Dabei sollte der Parameterumfang der Basisaufnahme entsprechend Tabelle 6 übernommen werden. Sollten Zusatzmittel wie z.B. Injektionsmaterialien zur Verwendung kommen, sind diese der Behörde zu benennen. Der Analyseumfang muss dann ggf. diesbezüglich angepasst werden. Die Vor-Ort-Parameter Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und das Redoxpotential sowie der Grundwasserstand zum Probe-

nahmezeitpunkt werden bei jeder Probenahme gemessen und protokolliert. Die Probennahme erfolgt halbjährlich (Frühjahr/Herbst).

In der Betriebsphase wird das halbjährliche Probenahmeintervall (Frühjahr/Herbst) sowie der Parameterumfang des bauzeitlichen Monitorings zunächst beibehalten.

Als einzuhaltende Grenzwerte werden die Geringfügigkeitsschwellenwerte nach GWS-VwV vorgeschlagen. Sofern bereits bei der Basisaufnahme Überschreitungen einzelner Parameter festgestellt werden, müssen die Grenzwerte ggf. mit der Behörde an die Belastungssituation angepasst werden. Bei Überschreiten eines Geringfügigkeitsschwellenwertes ist für den Einzelfall das Gefährdungspotential für das Grundwasser und insbesondere für die Trinkwassergewinnung im WW Dornheim zu beurteilen. Das weitere Vorgehen muss dann mit den Aufsichtsbehörden abgestimmt werden.

Die Überwachungsergebnisse der Bauphase inkl. einer einjährigen Übergangphase nach Bauende werden halbjährlich in Monitoringberichten dokumentiert. Als Berichtsintervall für die Überwachungsergebnisse der Betriebsphase ist zunächst 2 Jahre vorgesehen. Grenzwertüberschreitungen werden der Behörde sofort mitgeteilt.

## 5.3 Monitoring Bankett und Sickermulden

Die Funktionsfähigkeit von Bankett und Sickermulden hat wegen des Stoffrückhalts von Inhaltsstoffen aus den Straßenabflüssen eine hervorgehobene Bedeutung für den Grundwasserschutz. Dies betrifft v.a. die Schwermetalle und organischen Verbindungen.

An der OU Dornheim werden aus Bankett und Sickermulden regelmäßig Bodenproben entnommen. Auf eine Überwachung des Sickerwassers aus den Entwässerungseinrichtungen soll wegen der methodischen Unsicherheiten bei der Probengewinnung verzichtet werden.

Das Parameterspektrum für die Untersuchung der Bodenproben ist in Tabelle 7 aufgeführt. Es umfasst die Schwermetalle und organischen Parameter aus Tabelle 6 sowie die chemisch-physikalischen Parameter Trockenmasse, pH-Wert,  $C_{\text{org}} / C_{\text{tot}}$  und Korngrößenverteilung bzw. Bodenansprache. Die Bodenansprache ist für die Bewertung der gemessenen Feststoffgehalte relevant.

Die Probennahme erfolgt zunächst alle zwei Jahre an drei Messpunkten. Die Entnahmestellen sind in Anlage 7 eingezeichnet. Probennahme, Probenaufbereitung und Analytik erfolgen nach den Vorgaben der BBodSchV.

Die Bewertung der Proben erfolgt zunächst nach den Vorsorgewerten für Böden aus Anhang 2.4 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) bzw. den im Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Baumerkblatt) festgesetzten Zuordnungswerten für die Einbauklasse Z 0 (uneingeschränkter Einbau in bodenähnlichen Anwendungen). Die Vorsorgewerte für Böden aus der BBodSchV sind in Tabelle 8 und Tabelle 9 aufgeführt. Über die in der BBodSchV aufgeführten Parameter hinaus sind im Baumerkblatt weitere Parameter mit Zuordnungswerten belegt. Der Zuordnungswert Z 0 für Kohlenwasserstoffe beträgt, konstant für alle

Bodenarten, 100 mg/kg TS und <1 mg/kg TS für BTEX. Für MTBE und ETBE sind keine Zuordnungs- oder Vorsorgewerte definiert.

Tabelle 7 Parameterumfang der Feststoffproben

Parameter	
<b>Physikalisch-chemische Parameter</b>	<b>Schwermetalle</b>
Trockenmasse	Blei
C <sub>org</sub> und C <sub>tot</sub>	Cadmium
pH-Wert	Chrom
Korngrößenverteilung / Bodenansprache	Kupfer
<b>Organische Parameter</b>	Nickel
BTEX	Zink
PAK nach EPA	
Kohlenwasserstoffe	
MTBE	
ETBE	

Tabelle 8 Vorsorgewerte für Böden: Metalle in mg/kg Trockenmasse

Böden	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Nickel	Zink
Bodenart Ton	1,5	100	100	60	70	200
Bodenart Lehm/Schluff	1	70	60	40	50	150
Bodenart Sand	0,4	40	30	20	15	60

Tabelle 9 Vorsorgewerte für Böden: Organische Stoffe in mg/kg Trockenmasse

Böden	PAK nach EPA
Humusgehalt > 8%	10
Humusgehalt ≤ 8%	3

Die Analyseergebnisse werden der zuständigen Behörde im Rahmen des betrieblichen Grundwassermonitorings mitgeteilt. Bei Überschreitung der Vorsorgewerte bzw. Zuordnungswerte Z 0 muss die Behörde informiert und das weitere Vorgehen mit den Behörden abgestimmt werden.

Die genannten Vorsorgewerte bzw. Zuordnungswerte Z0 erfüllen die Anforderungen des vorsorgenden Grundwasser- und Bodenschutzes. Eine Überschreitung dieser Werte stellt daher noch keine Gefährdungssituation für das Grundwasser dar. Laut LAGA-Mitteilung 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ stellen noch die Zuordnungswerte für die Einbauklasse Z 1.1 (Einbau bei ungünstigen hydrogeologischen

Standortbedingungen) sicher, dass im Sickerwasser unterhalb des eingebauten Materials die Geringfügigkeitsschwellenwerte eingehalten werden.

## 5.4 Unterhaltungsmaßnahmen

Die Sickermulden und der Schotterrasen sind regelmäßig im Hinblick auf ihre Funktionsfähigkeit und einen intakten Grasbewuchs zu kontrollieren. Ausgeprägte Laubeinträge in die Sickermulden sind zu entfernen und Verschlämmungen zu beseitigen. Das Bankett und die Sickermulde sind bei Bedarf, jedoch mindestens jährlich zu mähen. Das Mähgut muss entfernt werden. Die Sickermulden sollen nicht gemulcht werden.

Bankette wachsen durch Ablagerungen, insbesondere bei Entwässerung über das Bankett in die Höhe. Hochgewachsene Bankette stellen ein Abflusshindernis dar und sind aus Gründen der Verkehrssicherheit (Aquaplaning) und der Bauwerkserhaltung (u.a. Frostaufbrüche) zu regulieren. Das beim Regulieren (z.B. durch Fräsen oder Schälen) gelöste Material muss im Wasserschutzgebiet aufgenommen und entsorgt werden. Die Bankettbegrünung ist nach der Regulierung wiederherzustellen.

Brandt Gerdes Sitzmann  
Umweltplanung GmbH

Darmstadt, den 28.05.2013



Dr.-Ing. M. Kämpf

## 6 Literatur

BAST 2008: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Heft V 167 – Schadstoffgehalte von Bankettmaterial.

DWA-A 138 2005: DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef, April 2005

DWA-M 153 2007: DWA-Regelwerk, Merkblatt DWA-M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Hennef, August 2007

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie 2006: Digitale Bodenflächendaten 1:50.000, BFD 50 Hessen, Wiesbaden.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2011: Verwaltungsvorschrift zur Erfassung, Bewertung und Sanierung von Grundwasserverunreinigungen (Gw-VwV).

Kasting, U. 2002: Reinigungsleitung von zentralen Anlagen zur Behandlung von Abflüssen stark befahrener Straßen, Dissertation Universität Kaiserslautern.

Nadler, A., Meißner E., 2009: Platzsparende Alternativen zur breitflächigen Versickerung, KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 2009 (56), Nr. 8.

RiStWag 2002: Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten, Forschungsgesellschaft für Straßen –und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Köln

Regierungspräsidium Darmstadt 1999: Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried. - Feststellung im StAnz. 21/999 S. 1659; Wiesbaden.

Regierungspräsidium Darmstadt, Regierungspräsidium Gießen, Regierungspräsidium Kassel: Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“, Stand 15.05.2009

Reutter, O., Reutter A., 2005: Seitenstreifen-Altlasten – Risiken und lokale Handlungsmöglichkeiten in: Handbuch Altlastensanierung und Flächenmanagement (HdA), 42. Aktualisierung, 3. Auflage.

Sommer, H. 2007: Behandlung von Straßenabflüssen Anlagen zur Behandlung und Filtration von Straßenabflüssen in Gebieten mit Trennsystemen – Neuentwicklungen und Untersuchungen. Dissertation Universität Hannover.

SPI 2012: Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft, Neubau der B 44 - Ortsumgehung Groß-Gerau, Stadtteil Dornheim (Vorentwurf).

## Probenahmeprotokoll - Grundwasser

Lagebezeichnung	5239 GW-Probe Hessenwasser
Messstellenbezeichnung	HW-02-G52331
Probenahmedatum	03.04.2013
Probenummer	01
Probenehmende Stelle	BGS UMWELT
Art der Probengewinnung	TM-Pumpe
Probenart	Mischprobe
Ruhewasserspiegel unter Messpunkt	2,68 m
Abgesenkter Wasserspiegel unter Messpunkt	3,20 m
Entnahmetiefe unter Messpunkt	5,00 m
Schlauchmaterial	PVC
Sonstiges	
Dauer des Pumpens	50 min
Gesamtfördermenge	1.500 l
Förderstrom / Schüttung	30 l / min
Farbe	farblos
Farbintensität	
Trübung	keine
Geruch	geruchlos
Sonstiger	
Geruchsintensität	
Bodensatz / Schwebstoffe	nein
Probe filtriert	nein
Probe stabilisiert	nein
Art der Stabilisierung	
Menge der Stabilisierungsmittel	
Anzahl der Probengefäße	10 Stück
Art der Probengefäße	Glas,Plastikfl.
Lufttemperatur	2,5 °C
Wassertemperatur	11,2 °C
Redox-Spannung	-73 mV
pH-Wert elektrometrisch	7,37
Elektrische Leitfähigkeit	589 µS / cm
Sauerstoff elektrometrisch	0,3 mg / l
Bemerkungen	

Brandt Gerdes Sitzmann  
Umweltplanung GmbH

Darmstadt, den 05.04.2013

H. Schenk

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Postfach 1261 D-65220 Taunusstein

BGS  
Brandt-Gerdes-Sitzmann  
Umweltplanung GmbH  
An der Eschollmühle 28  
64297 Darmstadt-Eberstadt

**Prüfbericht 1715454**  
Auftrags Nr. 2566306  
Kunden Nr. 1165300

Herr Dr. Ulrich Hilverkus  
Telefon +49 6128/744-328  
Fax +49 6128/744-9499  
Ulrich.Hilverkus@sgs.com



Zugelassen nach Trinkwasser-  
verordnung, EKVO-Untersu-  
chungsstelle, Messstelle gemäß  
GerStoffV

Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Im Maisel 14  
D-65232 Taunusstein

Taunusstein, den 09.04.2013

Ihr Auftrag/Projekt: Hessenwasser  
Ihr Bestellzeichen: Unser Angebot 5193  
Ihr Bestelldatum: 03.04.2013

Prüfzeitraum von 04.04.2013 bis 09.04.2013  
erste laufende Probenummer 130291835  
Probeneingang am 04.04.2013

SGS INSTITUT FRESENIUS

  
Dr. Ulrich Hilverkus  
Projektleitung



Seite 1 von 3

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH | Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744- 0 f +49 6128 744 - 9890 www.institut-fresenius.de

Geschäftsführer: Vincent Glasius Furnerl, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellenmans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein  
HRB: 21543 Amtsgericht Wiesbaden

Die Prüfergebnisse beziehen sich auf die untersuchten Proben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu  
Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Dienstleistungen werden auf  
Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.  
Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)



Hessenwasser  
Unser Angebot 5193

Prüfbericht Nr. 1715454  
Auftrag Nr. 2566306

Seite 2 von 3  
09.04.2013

Proben durch IF-Kurier abgeholt      Matrix: Grundwasser

Probennummer                              130291835  
Bezeichnung                                HW-02-G52331

Eingangsdatum:                            04.04.2013

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode	Lab
			-grenze	
<b>Untersuchungsergebnisse :</b>				
Chlorid	mg/l	12,0	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Sulfat	mg/l	37	1	DIN EN ISO 10304-1 HE
Nitrat	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	4,69	0,05	DIN 38409-7 HE
Hydrogencarbonat	mg/l	286	3,0	DEV D8 HE
<b>Metalle :</b>				
Aluminium	mg/l	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885 HE
Calcium	mg/l	102	0,5	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Eisen, ges.	mg/l	1,2	0,01	DIN EN ISO 11885 HE
Kalium	mg/l	1,2	0,5	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Magnesium	mg/l	14,6	0,05	DIN EN ISO 11885 HE
Mangan	mg/l	0,25	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Natrium	mg/l	17,8	0,5	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885 HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885 HE
KW-Index C10-C40	mg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 9377-2 HE
<b>BTEX Headspace :</b>				
Benzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1 HE
Toluol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1 HE
Ethylbenzol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1 HE
o-Xylol	µg/l	< 1	1	DIN 38407-9-1 HE
m-,p-Xylol	µg/l	< 2	2	DIN 38407-9-1 HE
Methyl-tert.-butylether	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407-9-1 HE
Ethyl-tert.-Butylether (ETBE)	µg/l	< 0,5	0,5	DIN 38407-9-1 HE

Hessenwasser  
Unser Angebot 5193

Prüfbericht Nr. 1715454  
Auftrag Nr. 2566306

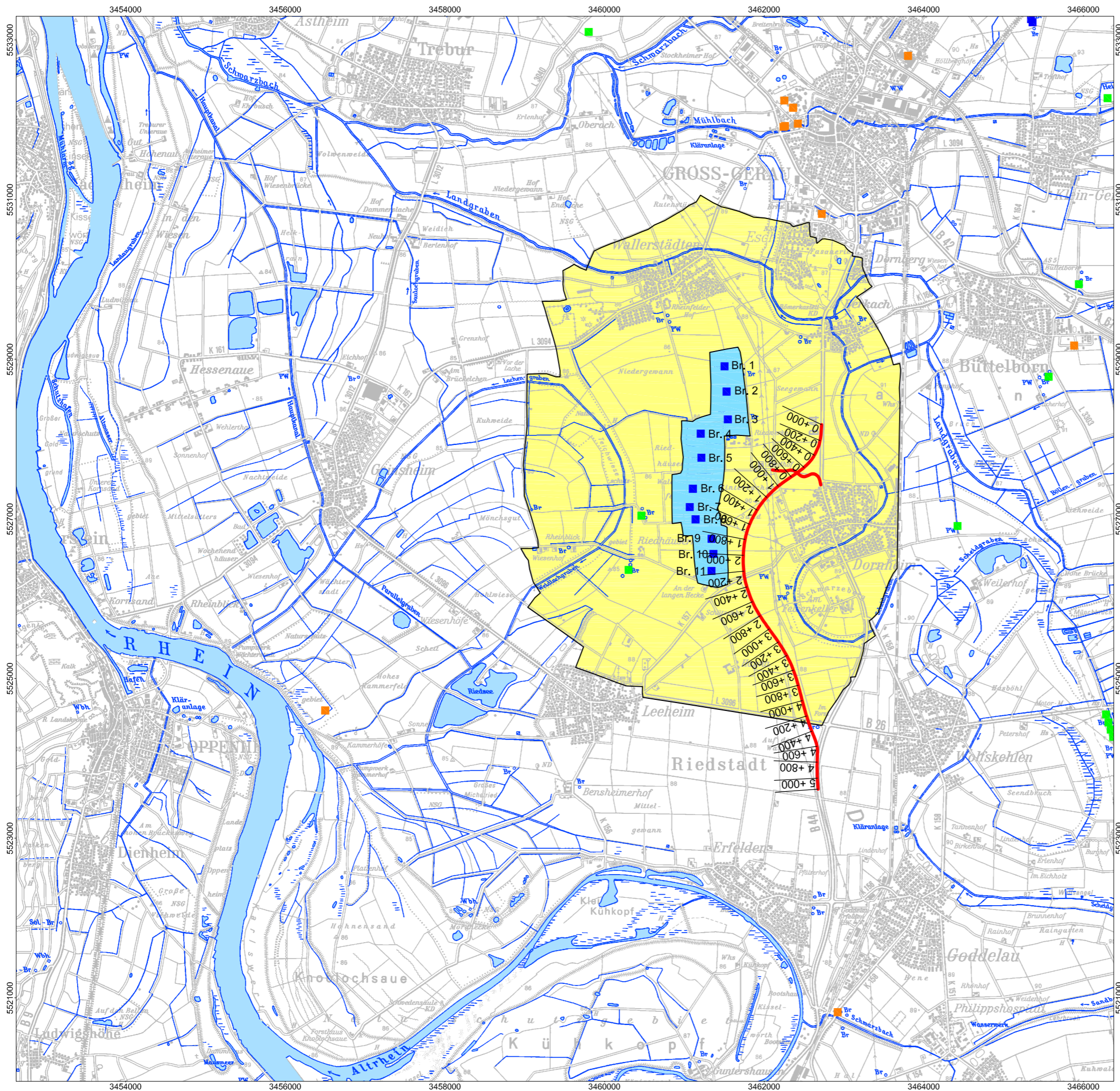
Seite 3 von 3  
09.04.2013

Probennummer 130291835  
Bezeichnung HW-02-G52331

**PAK(EPA) :**

Naphthalin	µg/l	1,8	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Acenaphthylen	µg/l	0,2	0,1	DIN EN ISO 17993	HE
Acenaphthen	µg/l	1,5	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Fluoren	µg/l	1,0	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Phenanthren	µg/l	0,53	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Anthracen	µg/l	0,05	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Fluoranthen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Pyren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Chrysen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 17993	HE
Summe PAK nach EPA	µg/l	5,08			HE
Summe PAK nach TVO	µg/l	-			HE

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.



**Legende:**

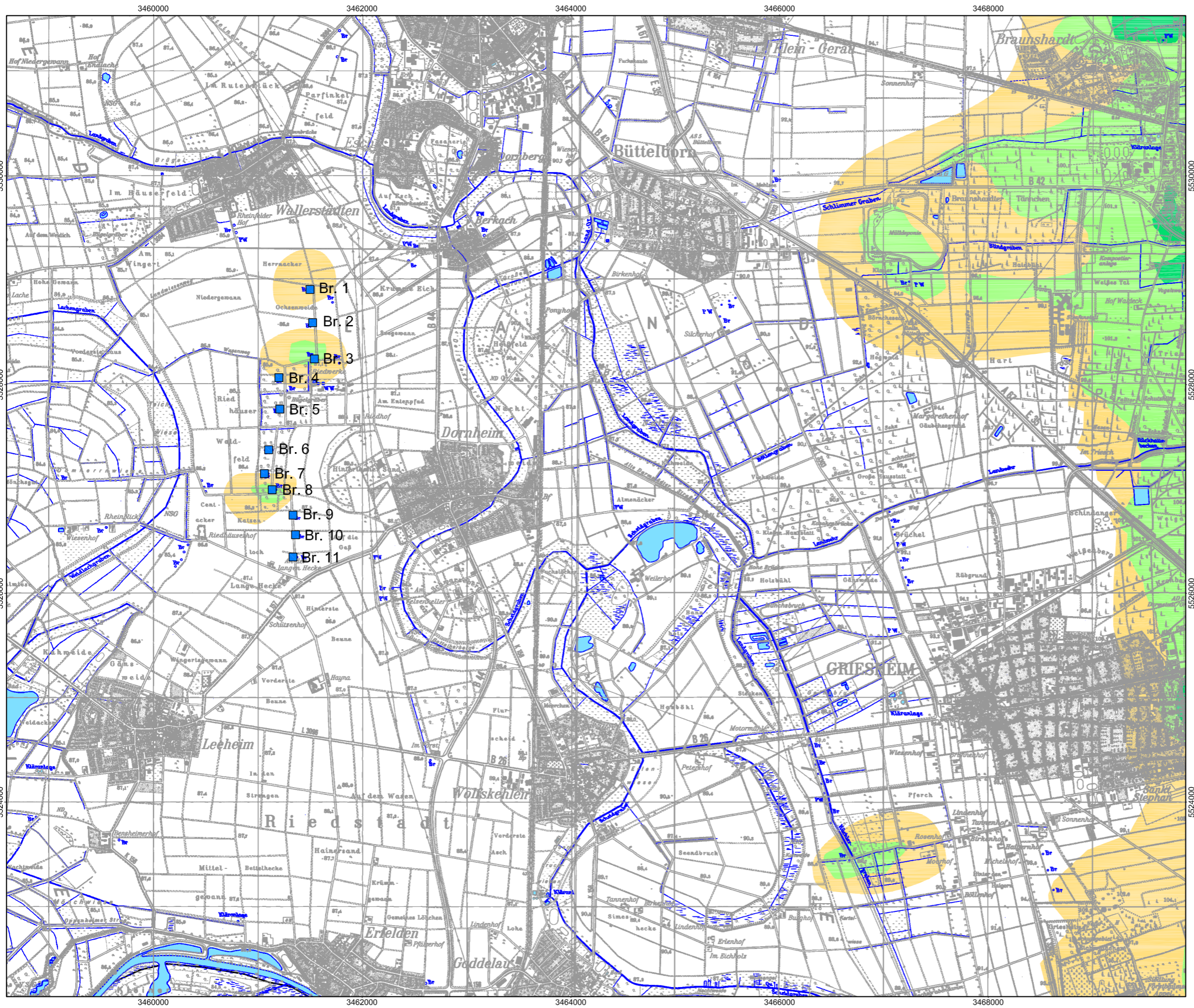
**Wasserschutzgebiete des WW Dornheim**

- Wasserschutzgebiet Zone II
- Wasserschutzgebiet Zone III

**Brunnen**

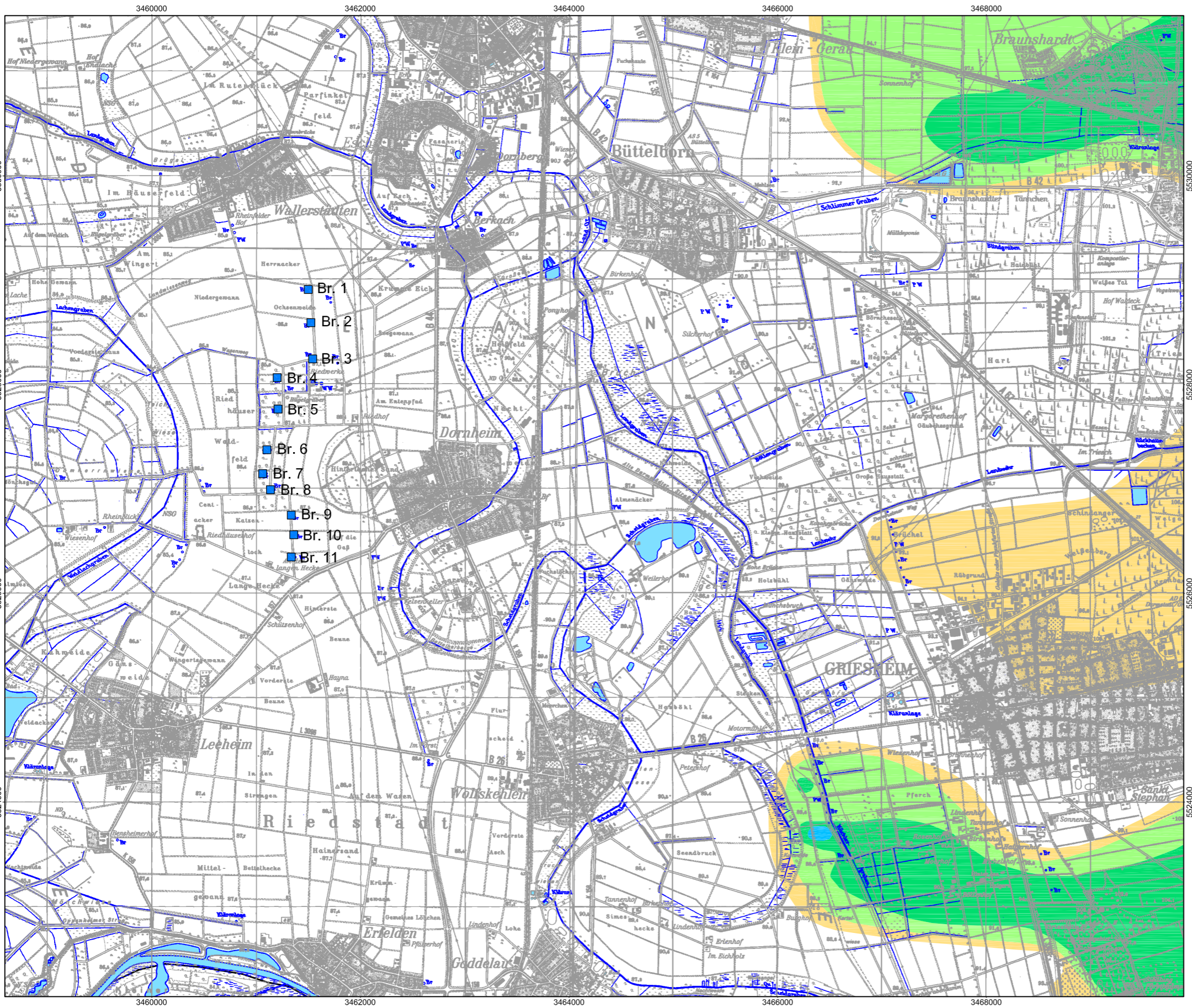
- Trinkwasserbrunnen
- Landwirtschaftl. Beregnungsbrunnen
- Brauchwasserbrunnen
- Trasse B44 Ortsumgehung Dornheim

<b>BGS UMWELT</b> <small>Tel (0 61 51) 94 56-0 • Fax (0 61 51) 94 56-80 www.bgs Umwelt.de • info@bgs Umwelt.de Brandt Gerdes Sitzmann Umweltplanung GmbH An der Escholmühle 28 • D-64297 Darmstadt</small>		Anlage: <b>1</b>
Projekt: <b>B44 Ortsumgehung Groß-Gerau-Dornheim, Konzept Grundwassermonitoring</b>		Maßstab: <b>1:50.000</b>
Planbezeichnung: <b>Übersichtslageplan</b>		Datei: 5239-001.dwg Layout: Anlage 1 Bearb.: Kae.
Auftraggeber: BGS UMWELT Darmstadt, den		Gez.: Kes. Datum: Dez. 2012 Projekt- nummer: 5239



- Legende:**
- Mächtigkeiten des Tonhorizontes**
- bis 1m
  - bis 3m
  - bis 5m
  - bis 10m
  - über 10m
  - Brunnen

<b>BGS UMWELT</b> Tel (0 61 51) 94 56-0 • Fax (0 61 51) 94 56-80 Brandt Gerdes Sitzmann Umweltp lanung GmbH www.bgs Umwelt.de • info@bgs Umwelt.de An der Escholmühle 28 • D-64297 Darmstadt		Anlage: <b>2.1</b>
Projekt: <b>B44 Ortsumgehung Groß-Gerau-Dornheim,          Konzept Grundwassermonitoring</b>		Maßstab: <b>1:40.000</b>
Planbezeichnung: <b>Ausdehnung der Trennhorizonte          Oberer Ton</b>		Datei: 5239-002.dwg Layout: Anlage 2.1 Bearb.: Kae.
Auftraggeber:	BGS UMWELT Darmstadt, den	Gez.: See. Datum: Dez. 2012 Projekt- nummer: 5239

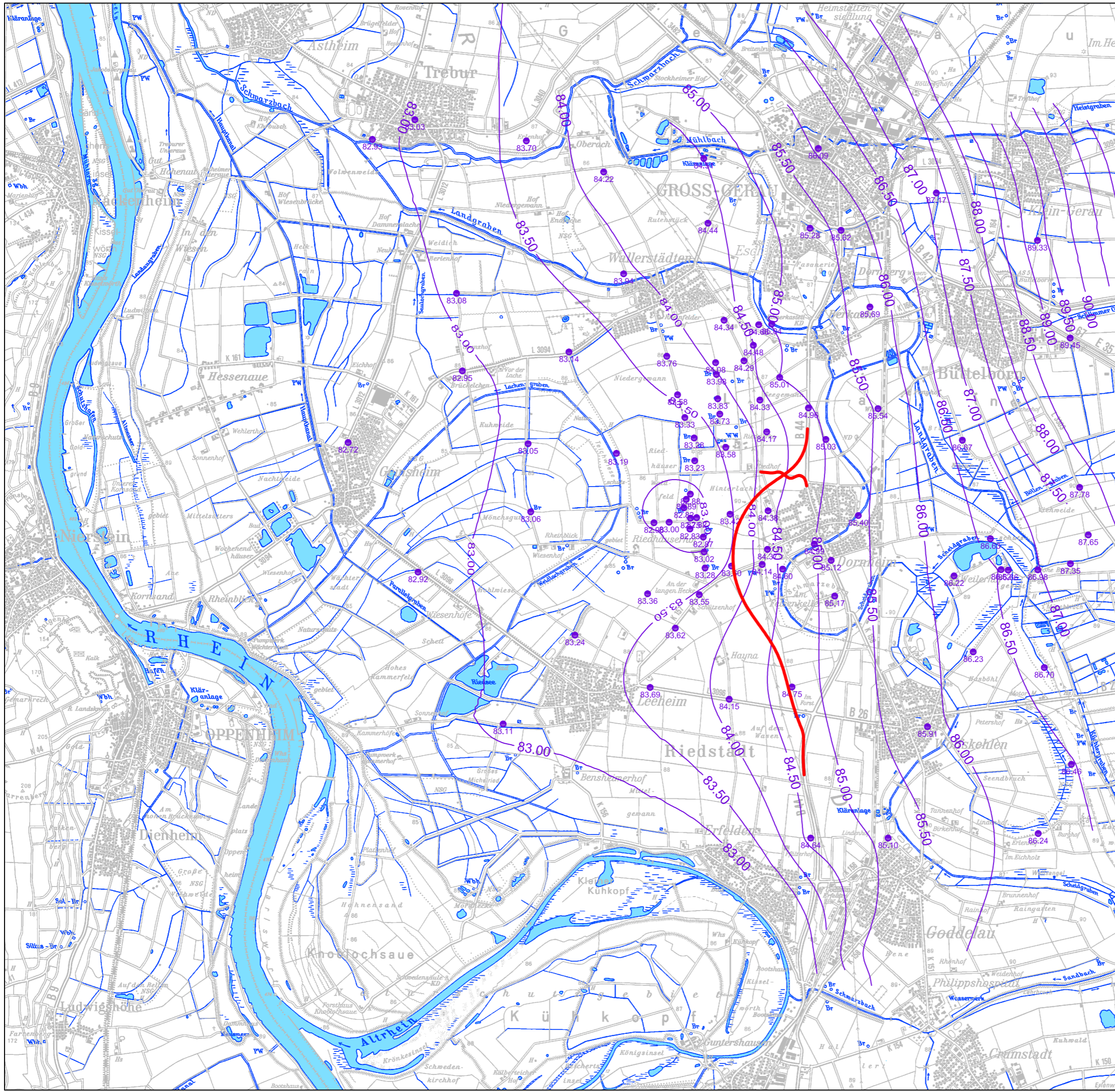


Legende:




Mächtigkeiten des Tonhorizontes

- bis 1m
- bis 3m
- bis 5m
- bis 10m
- über 10m
- Brunnen

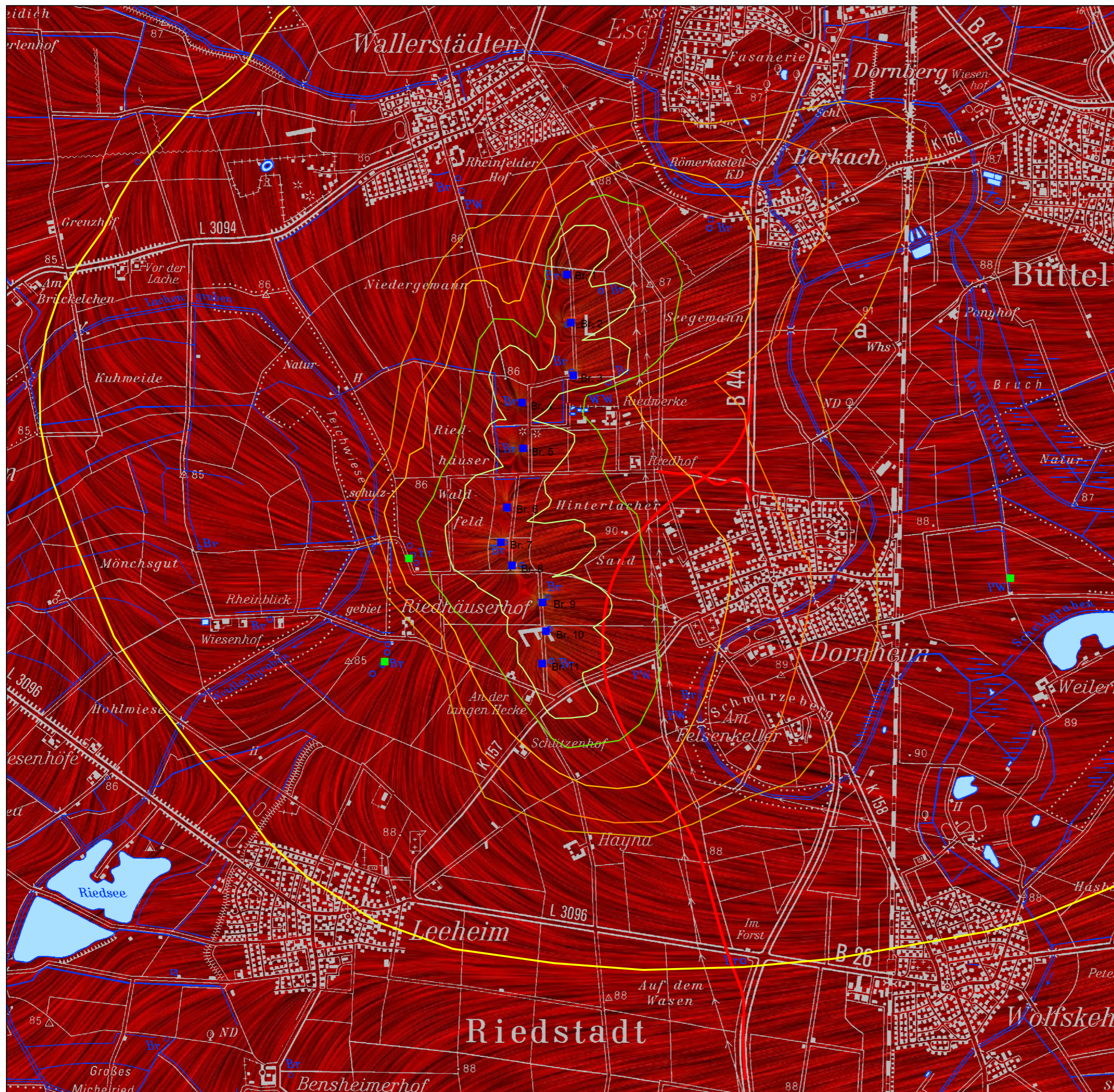
<p><b>BGS UMWELT</b> Tel (0 61 51) 94 56-0 • Fax (0 61 51) 94 56-80          Brandt Gerdes Sitzmann Umweltpfung GmbH www.bgs Umwelt.de • info@bgs Umwelt.de          An der Escholmühle 28 • D-64297 Darmstadt</p>		<p>Anlage: <b>2.2</b></p>
<p>Projekt: <b>B44 Ortsumgehung Groß-Gerau-Dornheim, Konzept Grundwassermonitoring</b></p>		<p>Maßstab: <b>1:40.000</b></p>
<p>Planbezeichnung: <b>Ausdehnung der Trennhorizonte Unterer Ton</b></p>		<p>Datei: 5239-003.dwg Layout: Anlage 2.2 Bearb.: Kae.</p>
<p>Auftraggeber:</p>	<p>BGS UMWELT Darmstadt, den</p>	<p>Gez.: See. Datum: Dez. 2012 Projekt- nummer: 5239</p>



**Legende:**

-  Linie gleicher Grundwasserpotentialhöhe in mÜNN
-  Grundwassermessstelle mit Standrohrspiegelhöhe in mÜNN
-  Trasse B44 Ortsumgehung Dornheim

<b>BGS UMWELT</b> Brandt Gerdes Sitzmann Umweltpfplanung GmbH Tel (0 61 51) 94 56-0 • Fax (0 61 51) 94 56-80 www.bgs Umwelt.de • info@bgs Umwelt.de An der Escholmühle 28 • D-64297 Darmstadt		Anlage: <b>3</b>
Projekt: <b>B44 Ortsumgehung Groß-Gerau-Dornheim,          Konzept Grundwassermonitoring</b>		Maßstab: <b>1:50.000</b>
Planbezeichnung: <b>Grundwassergleichenplan          Oktober 2009</b>		Datei: 5239-004.dwg Layout: Anlage 3 Bearb.: Kae
Auftraggeber: BGS UMWELT Darmstadt, den	Gez.: kes. Datum: Dez. 2012 Projekt- nummer: 5239	



**Legende:**

**Brunnen:**

- Trinkwasserbrunnen
- Landwirtschaftl. Beregnungsbrunnen
- Brauchwasserbrunnen
- Grenze Einzugsgebiet WW Dornheim
- Trasse B44 Ortsumgehung Dornheim

**Isochronen:**

- mittlere Fließzeit: 5 Jahre
- mittlere Fließzeit: 10 Jahre
- mittlere Fließzeit: 20 Jahre
- mittlere Fließzeit: 30 Jahre
- mittlere Fließzeit: 40 Jahre

**BGS UMWELT** Tel (0 61 51) 94 56-0 • Fax (0 61 51) 94 56-80  
 Brandt Gerdes Sitzmann Umweltp lanung GmbH www.bgs Umwelt.de • info@bgs Umwelt.de  
 An der Eschollmühle 28 • D-64297 Darmstadt

Anlage:  
**4**

Projekt:  
B44 Ortsumgehung Groß-Gerau-Dornheim,  
Konzept Grundwassermonitoring

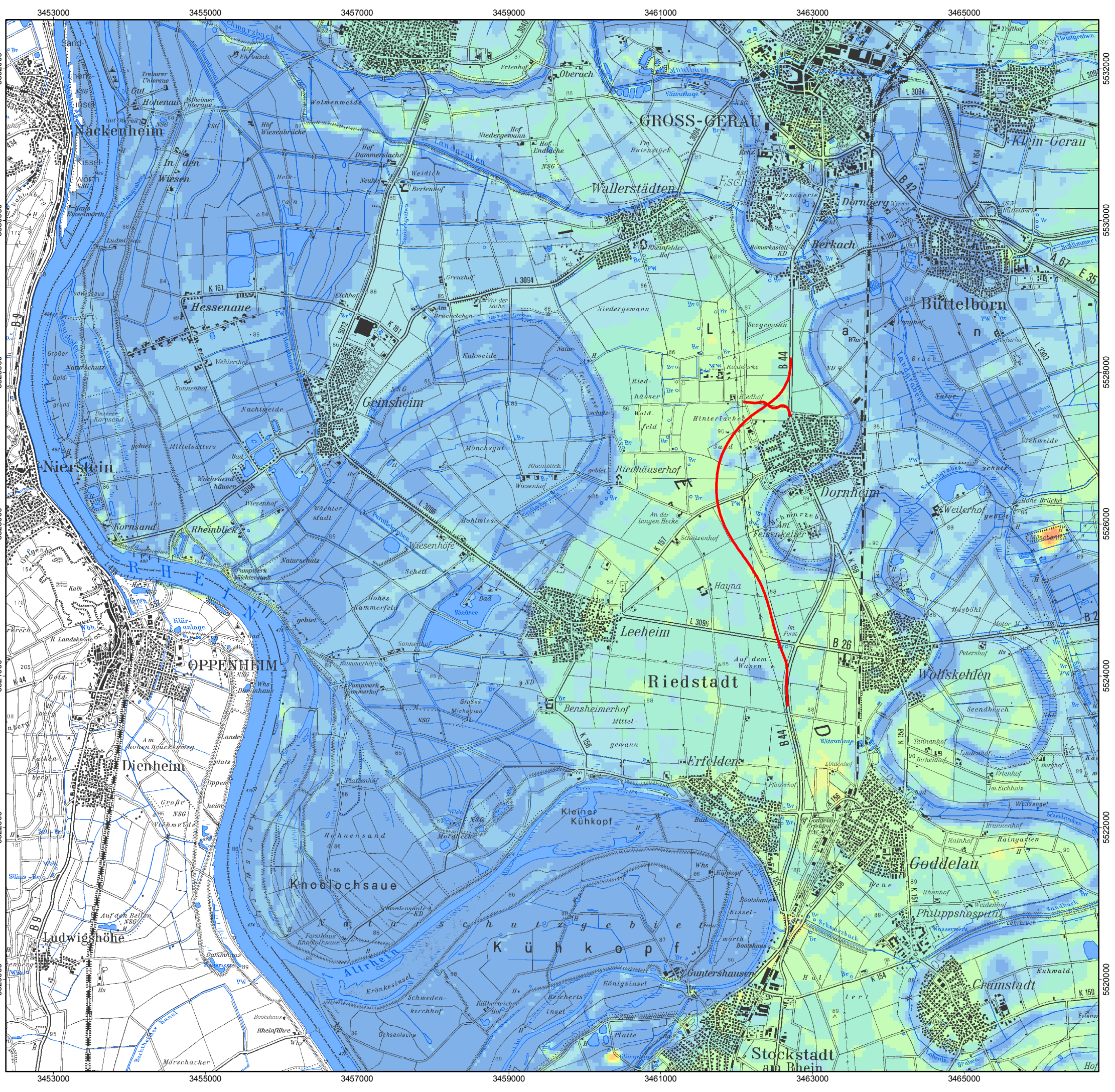
Maßstab:  
**1:25.000**

Planbezeichnung:  
Strömungsbild und mittlere Fließzeiten bei mittleren  
klimatischen Verhältnissen, Förderrate WW Dornheim  
7,0 Mio. m³/a

Dat.: 5239-006.dwg  
Layout: Anlage 4  
Bearb.: Kae.

Auftraggeber:  
BGS UMWELT  
Darmstadt, den

Gez.: kes.  
Datum: Dez. 2012  
Projekt-  
nummer: 5239



**Legende**

- <= 0.50 m
- > 0.50 bis 1.00 m
- > 1.00 bis 1.50 m
- > 1.50 bis 2.00 m
- > 2.00 bis 3.00 m
- > 3.00 bis 4.00 m
- > 4.00 bis 5.00 m
- > 5.00 bis 7.50 m
- > 7.50 bis 10.00 m
- > 10.00 bis 15.00 m
- Trasse B44 Ortsumgehung Dornheim

<b>BGS UMWELT</b> Tel. (0 61 51) 94 56-0 Fax (0 61 51) 94 56-80 www.bgs Umwelt.de info@bgs Umwelt.de Brandt Gerdes Sitzmann Umweltplanung GmbH An der Eschollmühle 28 D-64297 Darmstadt		Anlage: <b>5</b>
Projekt: <b>B44 Ortsumgehung Groß-Gerau-Dornheim,          Konzept Grundwassermonitoring</b>		Maßstab: <b>1:50.000</b>
Planbezeichnung: <b>Grundwasserflurabstandsplan April 2001          (hohe Grundwasserstände)</b>		Datei: 5239-001.Mxd Layout: .... Bearb.: Kae.
Auftraggeber:	BGS UMWELT Darmstadt, den	Gez.: Kes. Datum: Dez. 2012 Projekt- nummer: 5239



## Anlage 6

# Geotechnische Trassengutachten



Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt  
Heinrichstraße 60, 64283 Darmstadt

Amt für Straßen- und  
Verkehrswesen Darmstadt  
Groß-Gerauer Weg 4

64295 Darmstadt

Aktenzeichen	GI
Dst.-Nr.	0575
Bearbeiter/in	Herr Lentzy
Durchwahl	123
Telefax	111
E-Mail	peter.lentzy@hsvv.hessen.de
Datum	20.07.2005

*Kompetenz aus einer Hand*

## Trassengutachten E 25/05

**B 44, Neubau der OU Dornheim,**  
hier: Bodenuntersuchungen, Ihr Auftrag vom 12. Januar 2005

### Anlagen

- |                                     |             |           |
|-------------------------------------|-------------|-----------|
| 1. Übersichtskarte                  | M 1: 25.000 | (1 Blatt) |
| 2. Lageplan der Untersuchungspunkte | M 1: 10.000 | (1 Blatt) |
| 3. Sondierergebnisse                | M 1: 50     | (7 Blatt) |

Das Gutachten darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung der Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt.

Das Gutachten umfasst - 13 - Seiten.

In ungünstiger, feuchter Jahreszeit dürfte es zweckmäßig sein, die Planumsherstellung, wie auch in der ZTVE-StB 94 vorgesehen, in kürzeren Abschnitten auszuführen, um eine großflächige Wasseranreicherung bzw. Aufweichung der wasserempfindlichen Schluffe nach Abschieben des Oberbodens zu vermeiden.

Bei den anstehenden, locker bis dicht gelagerten Sanden hingegen kann vor allem bei Erdarbeiten in sommerlicher, trockener Jahreszeit eine Wasserzugabe bei der Verdichtung notwendig werden.

Es ist darauf zu achten, dass der Anschluss an die bestehende ÜF der K158 über die DB-Linie Frankfurt/Main – Mannheim in einem treppenartigen Relief an den Damm hergestellt wird. Das Dammmaterial besteht aus einem Fein- bis Mittelsand.

#### Kunstbauwerke

Für die Beurteilung der tieferen Boden- und Baugrundverhältnisse und Bemessung der Brückengründung müssen tiefreichende Kernbohrungen ausgeschrieben und niedergebracht werden. Flachgründungen dürften möglich sein.

#### **4. Beurteilung der Bodenverhältnisse nach den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten, Ausgabe 2002 (RiStWag 2002)**

Die Trasse im untersuchten Abschnitt verläuft in der Wasserschutzzone III.

Aus den Sondierergebnissen von 2005 sowie aus den Ganglinien der Grundwassermessstellen [U7] und der [U6] geht hervor, dass die aus Feinsand bis Mittelsand und Schluff bestehenden Deckschichten über dem mittleren höchsten Grundwasserstand eine durchschnittliche Mächtigkeit von 2-3 m (Tiefpunkte Altarme) und 3-4 m besitzen.

Somit beträgt die Mächtigkeit der schützenden Grundwasserüberdeckung bestenfalls max. 4 m. Daraus ergibt sich aus der Tab. 2 der RiStWag 2002 eine geringe bis mittlere Schutzwirkung der Deckschichten.

Nach Tab. 3 der RiStWag 2002 ergibt sich die Einstufung von Entwässerungsmaßnahmen in die Stufe 4. Die Art der zu wählenden Entwässerungsmaßnahme ist aus Kap. 6.2.6.5 der RiStWag 2002 zu ersehen.

Im allgemeinen sind die Vorschriften der RiStWag 2002 zu beachten.

Sollten sich bei der Planung bzw. Bauausführung noch weitere ingenieur-geologische oder erdbautechnische Fragestellungen ergeben, steht die BBP Darmstadt gern zur Verfügung.

Sachbearbeiter

*P. Lentzy*

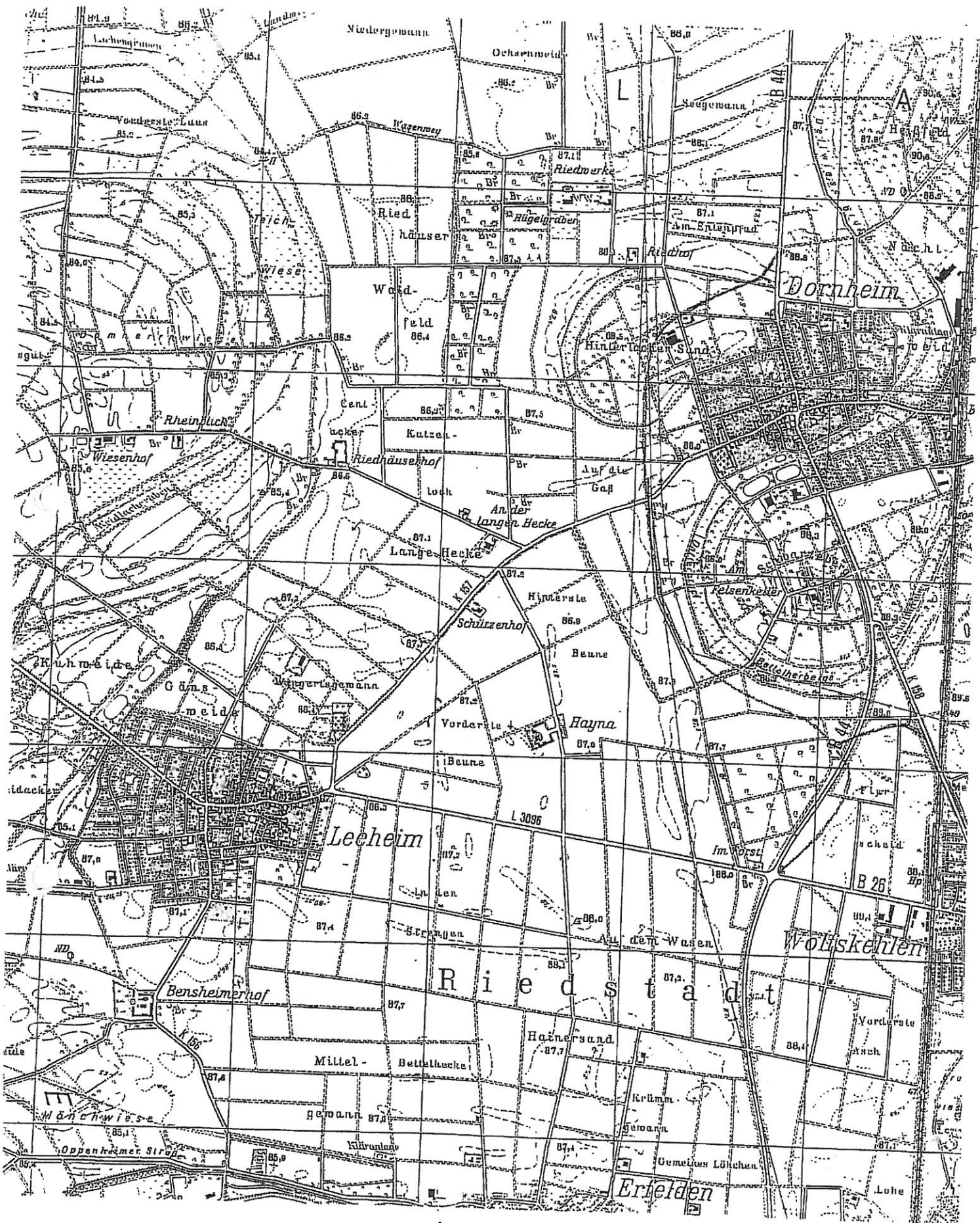
Dipl.-Geologe  
Peter Lentzy



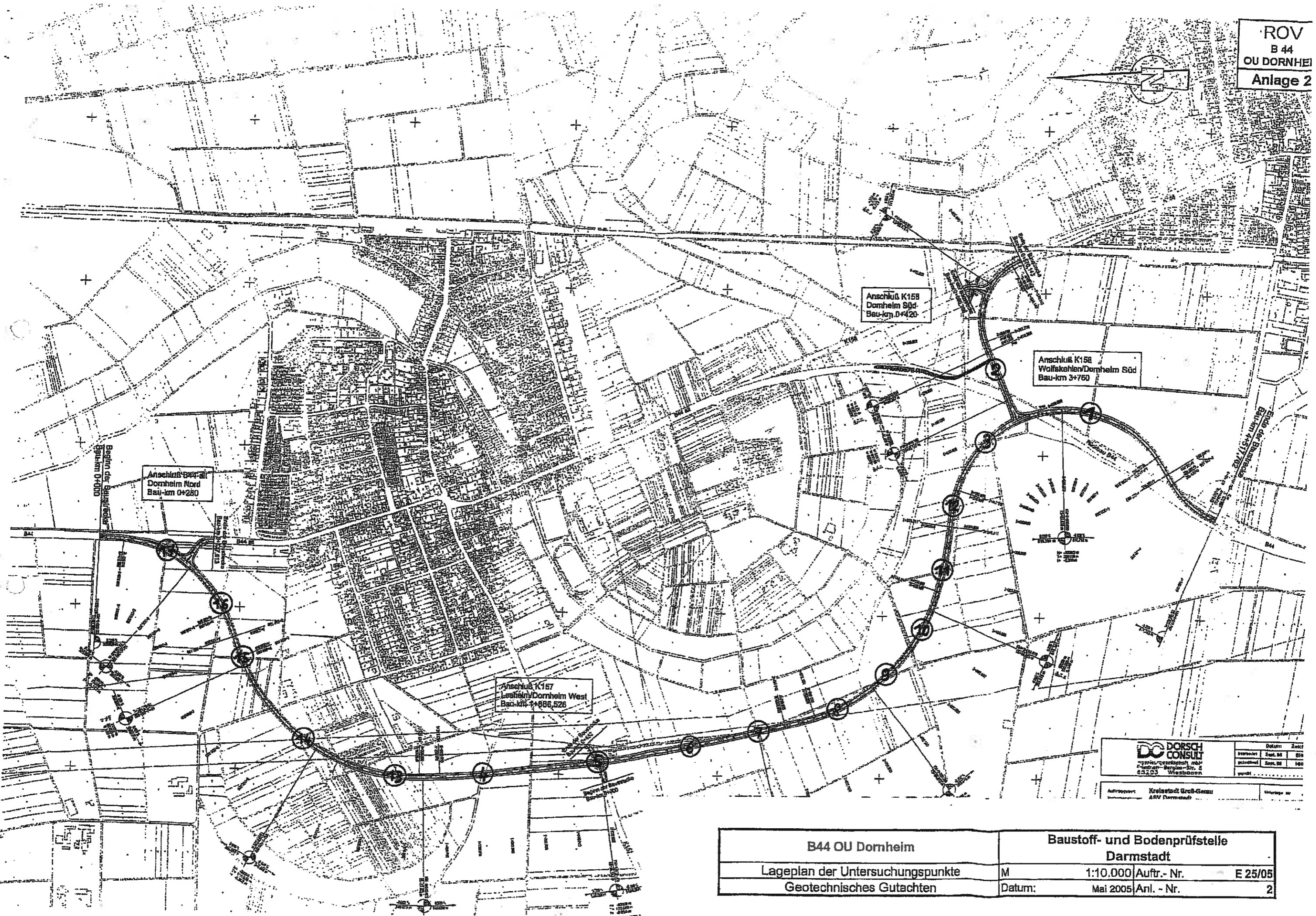
Leiter Fachbereich Geotechnik

*N. Langenegger*

Dipl.-Ing.  
Norbert Langenegger



B44 OÜ Dornheim		Baustoff- und Bodenprüfstelle		
Übersichtsplan		Darmstadt		
Geotechnisches Gutachten		M	1:25.000	Auftr.- Nr. E 25/05
		Datum:	Mai 2005	Anl. - Nr. 1



**DC DORSCH CONSULT**  
 Ingenieurbüro  
 Am Berglen-Str. 5  
 65223 Wiesbaden

Datum	Zust.	Zust.
25.05.05	04	04
04.05.05	04	04
04.05.05	04	04

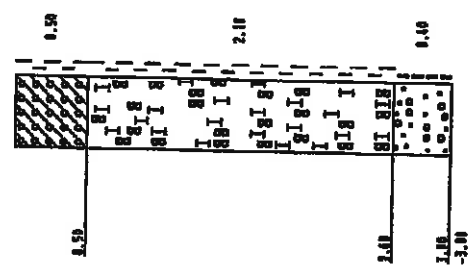
Adresse: Kreisstadt Groß-Gerau  
 ARV Darmstadt

<b>B44 OU Dornheim</b>	<b>Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt</b>		
Lageplan der Untersuchungspunkte	M	1:10.000	Aufr.- Nr. E 25/05
Geotechnisches Gutachten	Datum:	Mai 2005	Anl. - Nr. 2

1:10



BS 1

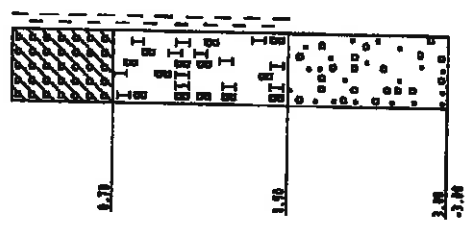


0.50  
1.00 bis 1.50 schwach feucht, steif bis  
hellbraun, [E] braun

2.00  
1.50 bis 3.50 schwach feucht bis feucht, steif  
bis hellbraun, [E] hellbraun

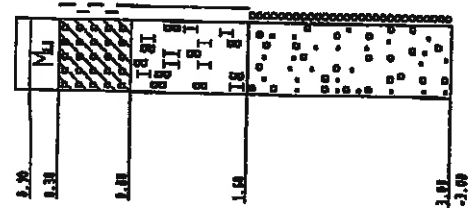
0.40  
3.90 bis 4.30 Fein- bis Mittelsand, feucht, dicht, [E]  
gelbbraun

BS 2



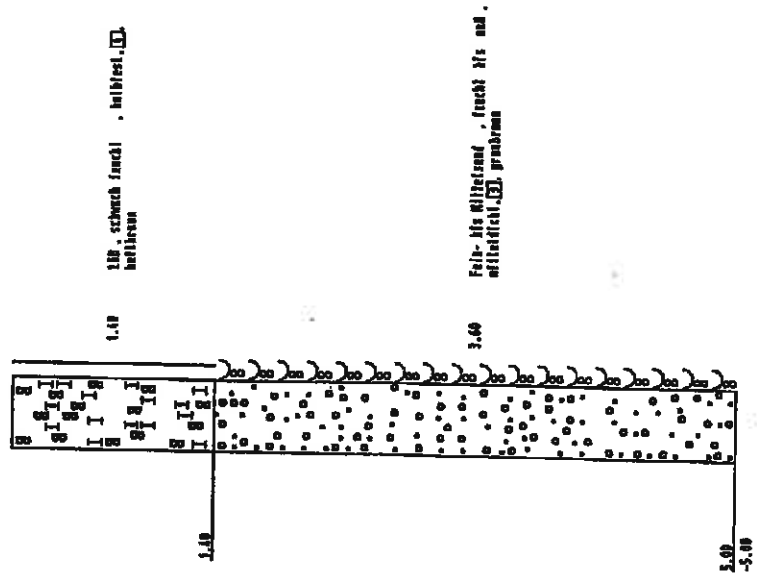
0.70  
0.00 bis 0.70 1.00 bis 1.70  
1.00 bis 1.70  
1.70 bis 2.90  
1.20  
1.00 bis 2.20  
1.10  
2.90 bis 4.00  
Fein- bis Mittelsand, feucht bis stark  
zunehmend feucht, [E] gelbbraun

BS 3

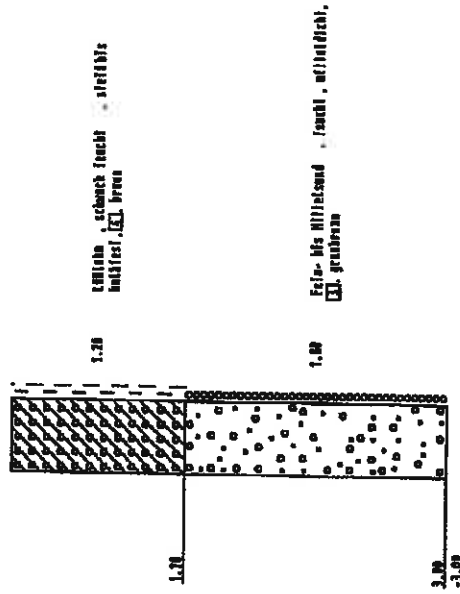


1.10  
0.00 bis 1.10  
1.10 bis 1.30  
1.30 bis 2.60  
0.40  
2.60 bis 3.00  
Fein- bis Mittelsand, feucht, mittelfeucht,  
[E] gelbbraun

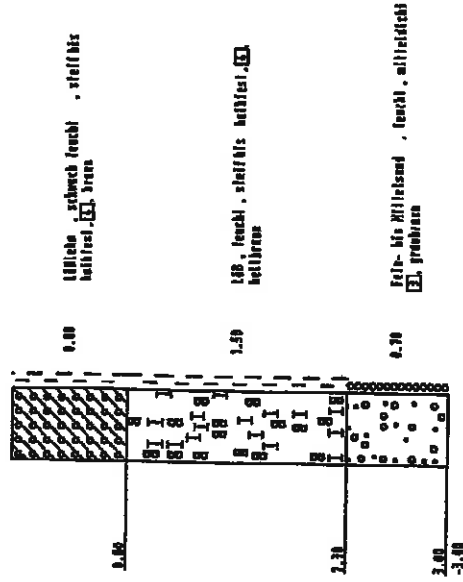
BS 4



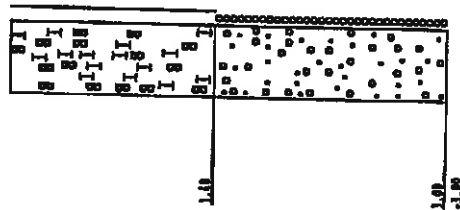
BS 5



BS 6



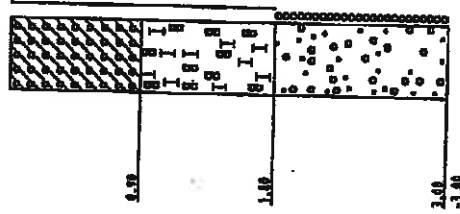
BS 7



1.40 (10) , schwach feucht , halbfest, [□]  
 halbbraun

1.40 Fein- bis Mittelsand , feucht , mittelfest,  
 [□] grobgran

BS 8

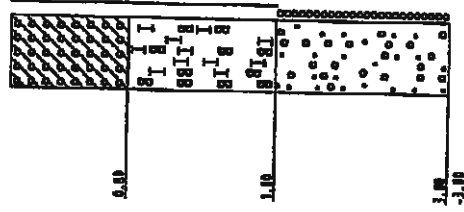


0.30 (10)Lehr , schwach feucht , halbfest, [□]  
 braun

1.50 (10) , halbfest, [□] halbbraun

1.20 Fein- bis Mittelsand , feucht , mittelfest,  
 [□] halbbraun

BS 9



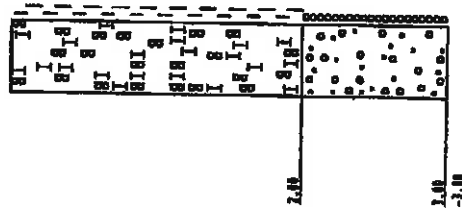
0.80 (10)Lehr , schwach feucht , halbfest, [□]  
 halbbraun

1.00 (10) , schwach feucht , halbfest, [□] braun

1.20 Fein- bis Mittelsand , feucht , mittelfest,  
 [□] grobgran



BS 10



2.00

1.00

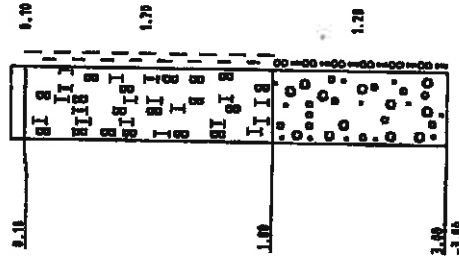
3.00

-3.00

110, schwach leicht bis leicht, stoff für halbfest, [II] kaltbrun

Feste bis mittelstark, leicht, mittelfest, [II] strom

BS 11



0.70

1.70

2.40

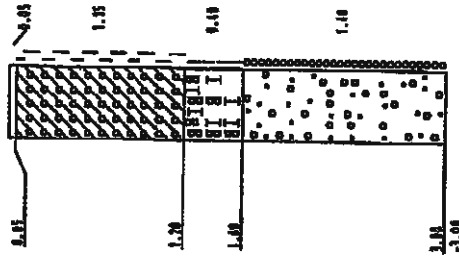
-3.00

Erdeerde

110, schwach leicht bis leicht, stoff für halbfest, [II] kaltbrun

Stark, leicht, mittelfest bis dicht, [II] grobkorn

BS 12



0.85

1.35

2.20

-3.00

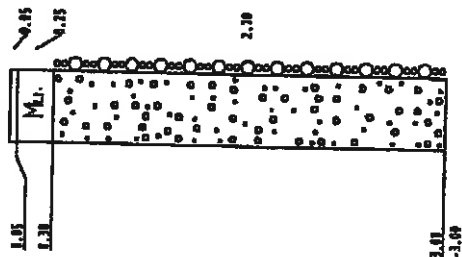
Erdeerde

100 bis 120, schwach leicht bis leicht, stoff für halbfest, [II] strom

110, leicht, stoff, [II] kaltbrun

Feste bis mittelstark, leicht, mittelfest, [II] grobkorn

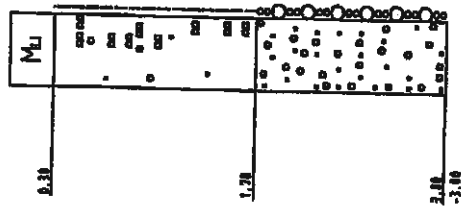
BS 13



Grenzarie  
Müllschutt

Fels- bis Mittelfeld . feuch . locker bis  
mittelfeuch . hellbraun

BS 14

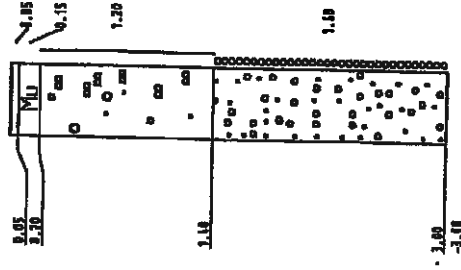


Müllschutt

Fels- bis Mittelfeld . schluffig bis  
stark schluffig . feuch . stark . steil . bräun

Fels- bis Mittelfeld . feuch . locker bis  
mittelfeuch . hellbraun

BS 15

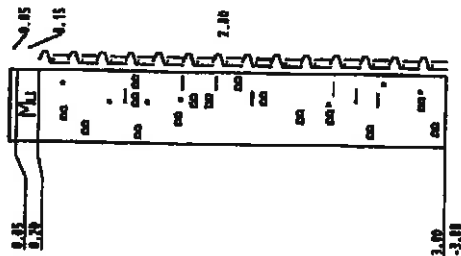


Grenzarie  
Müllschutt

Sand . schluffig bis stark schluffig .  
schwach feuch . hellbraun . steil

Fels- bis Mittelfeld . steinreich feuch  
mittelfeuch . hellbraun

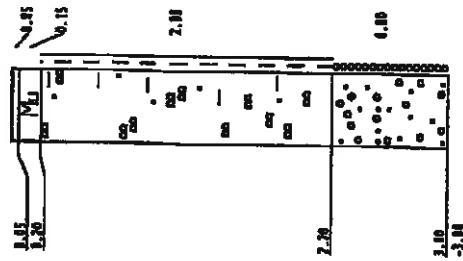
BS 16



Betonplatte  
Hohlrohrlagen

Schluff, feins, feinsandig, bis 30 m  
schluffig, bis feinst, von 30 bis 20 m, steil  
bis 3,0 m weich bis mittel, schwach  
fest bis fest, weich bis fest, (□)

BS 17

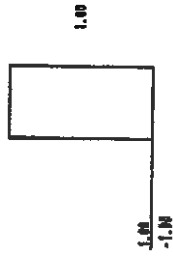


Betonplatte  
Hohlrohrlagen

Schluff, feins, feinsandig, halbkollig,  
schwach fest, bis fest, (□)  
deckschicht

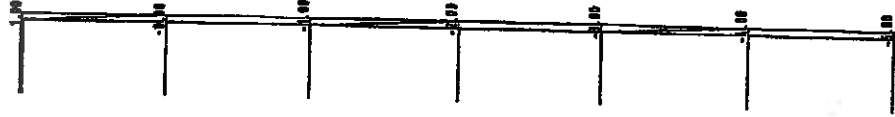
Fest- bis Mittelsand, ab 20 m stark  
fest bis aus, mittelfest, (□)  
belaggrunda

BS 18

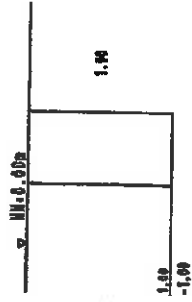


2.00 m  
2.00 m

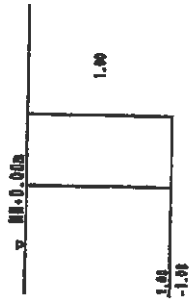
11.0



BS 20



BS 19





Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt  
Heinrichstraße 60, 64283 Darmstadt

Amt für Straßen- und  
Verkehrswesen Darmstadt  
Groß-Gerauer Weg 4  
64295 Darmstadt

Aktenzeichen G1  
Dst.-Nr. 0575  
Bearbeiter/in Herr Lentzy  
Durchwahl 123  
Telefax 111  
E-Mail peter.lentzy@hsvv.hessen.de  
Datum 22. August 2006

*Kompetenz aus einer Hand*

**Geotechnisches Ergänzungsgutachten  
E 36/06**

**B44, Neubau der OU Dornheim**  
Ihr Auftragsschreiben vom 30.5.2006, Az.: 20g-B44

**Anlagen:**

1. Lagepläne der Sondierstellen
2. Sondierergebnisse

M 1: 5.000  
M 1: 50

(3 Blatt)  
(5 Blatt)

Das Gutachten darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Die auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung der Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt.

Das Gutachten umfasst - 11 - Seiten.

## 1. Bauvorhaben und Untersuchungen

### 1.1 Veranlassung und Beschreibung der Maßnahme

Das ASV Darmstadt plant den Neubau der Ortsumgehung Dornheim mit Anschlüssen an die bestehende B44, die K158 und die K157. Die Baustoff- und Bodenprüfstelle (BBP) Darmstadt wurde mit Bezugsschreiben vom 30. Mai 2006 aufgefordert, Bodenuntersuchungen für die Trasse durchzuführen. Gegenstände dieses Berichtes sind die Darstellung der durchgeführten Arbeiten, der Untersuchungsergebnisse und bautechnische Vorschläge für das Vorhaben.

Bereits im Jahr 2005 wurden Bodenuntersuchungen durchgeführt und ein Trassengutachten (E25/05) erstellt. Da sich aber inzwischen Trassenverschiebungen ergeben haben, wurden neue Bodenuntersuchungen notwendig.

### 1.2 Unterlagen

Der BBP standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1]	TK Oppenheim Nr. 6116,	M 1: 25.000
[U2]	GK Oppenheim (1994) Nr. 6116	M 1: 25.000
[U3]	Übersichtslageplan	M 1: 5.000
[U4]	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten, 2002 (RiStWag, 2002)	

Ein Höhenplan lag nicht vor. Laut mündlicher Mitteilung des ASV ist geplant, die Dämme bis 2 m hoch zu bauen.

### 1.3 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Feldarbeiten

Am 12. Juli 2006 wurde der Untergrund im Trassenbereich durch 14 Bohrsondierungen bis in 3 m Tiefe erkundet. In einigen Trassenabschnitten konnten keine Sondierungen durchgeführt werden, weil auf den Äckern Getreide stand. Die Bohrarbeiten wurden fachtechnisch überwacht und das Sondiergut geologisch angesprochen. Die Sondierprofile wurden gemäß der DIN 4022 aufgenommen und sind gemäß der DIN 4023 zeichnerisch in der Anlage 3 dargestellt. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in der Anlage 2 ersichtlich.

## 2. Darstellung und Beschreibung der Untersuchungsergebnisse

Die Lage des Bauvorhabens und die Untergrund- sowie Grundwasserverhältnisse sind in dem Trassengutachten E 25/05 beschrieben.

## 3. Bewertung der Ergebnisse und Vorschläge für bautechnische Maßnahmen

Die Bodenklassen nach DIN 18300 der anstehenden Bodenarten sind:

Bodenart	Bodenklasse
Oberboden	1
Löß, Lößlehm	4
Sand	3

Die Konsistenz des Löß bzw. des Lößlehms ist abhängig vom Wassergehalt halbfest bis weichplastisch.

Die bindigen Schichten sind stark wasserempfindlich. Vorschläge zur Bodenverbesserung finden sich in dem BBP-Gutachten E 25/05. Rechtzeitig vor Baubeginn sollte eine Eignungsprüfung (EP) von Seite des AN vorgelegt werden, mit welchem Bindemittel überschüssiges Kapillarwasser entzogen wird, damit der optimale Wassergehalt bei den Verdichtungsarbeiten erreicht wird. Auch die Art des Verdichtungsgeräts und die Anzahl der Walzübergänge sollte in der EP festgelegt werden.

Die Neigung der Dammböschung richtet sich nach der Zusammensetzung des Schüttmaterials. Sie sollte aber nicht steiler als 1: 1,5 sein.

Weitere Hinweise – insbesondere zur Schutzwirkung der Böden hinsichtlich [U4] - finden sich in E 25/05.

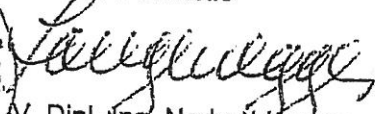
Sollten sich bei der Planung bzw. Bauausführung noch weitere Fragen ergeben, steht die BBP gerne zur Verfügung.

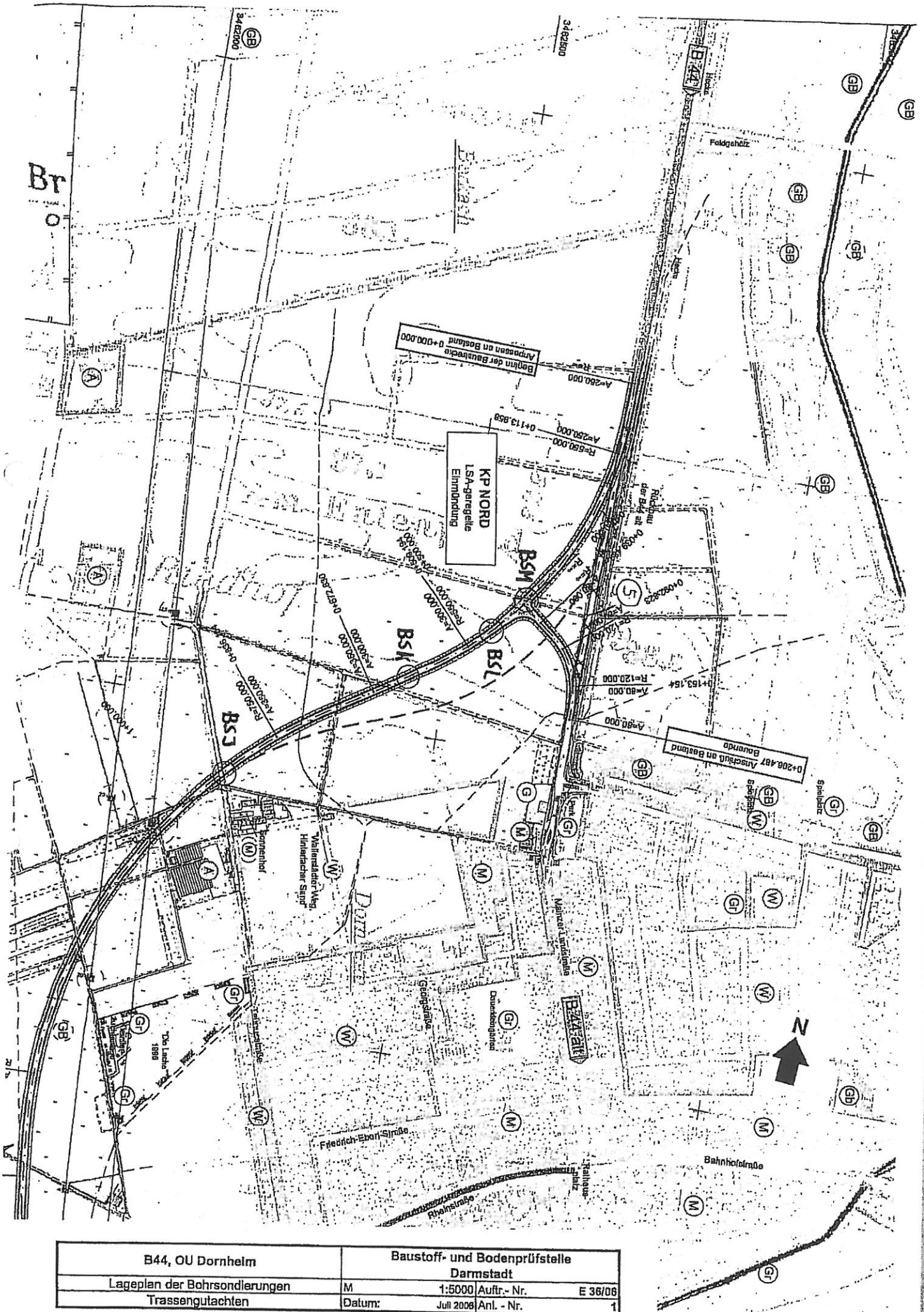
Sachbearbeiter

  
Dipl.-Geol. Peter Lentzy



Leiter der Prüfstelle

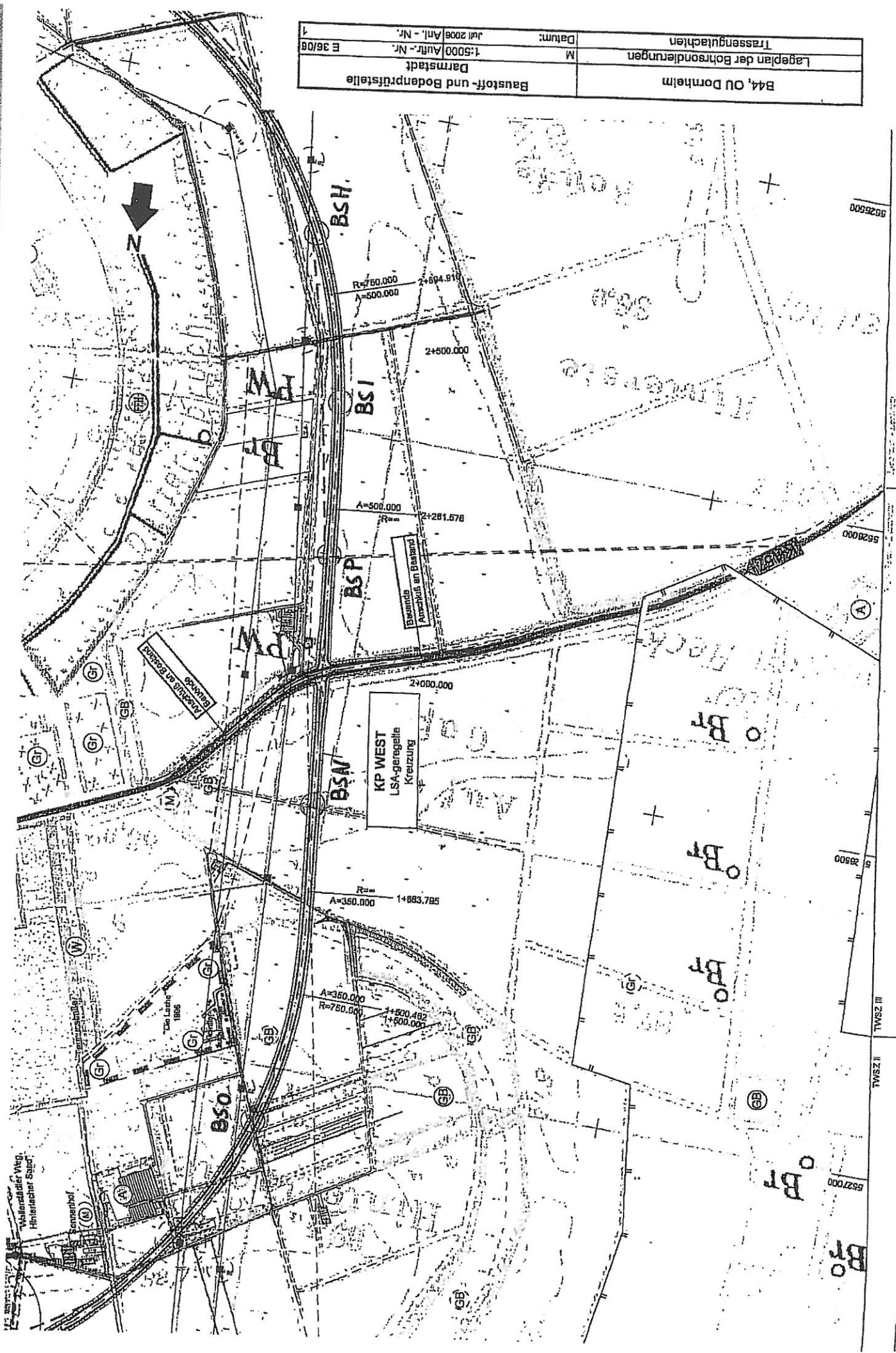
  
N. Dipl.-Ing. Norbert Langenegger



B44, OU Dornhelm	Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt		
Lageplan der Bohrsondierungen	M	1:5000	Aufr.- Nr. E 36/08
Trassengutachten	Datum:	Juli 2008	Anl. - Nr. 1



B44, OU Dornheim	M	1:5000	Auftr.-Nr.	E 36/08
Baustoff- und Bodenprüfstelle	Darmstadt			
Lageplan der Bohrsondierungen				
Trassengutachten	Datum:	Jul 2008	Anl.-Nr.	1



K 157 von Leisheim nach Dornheim

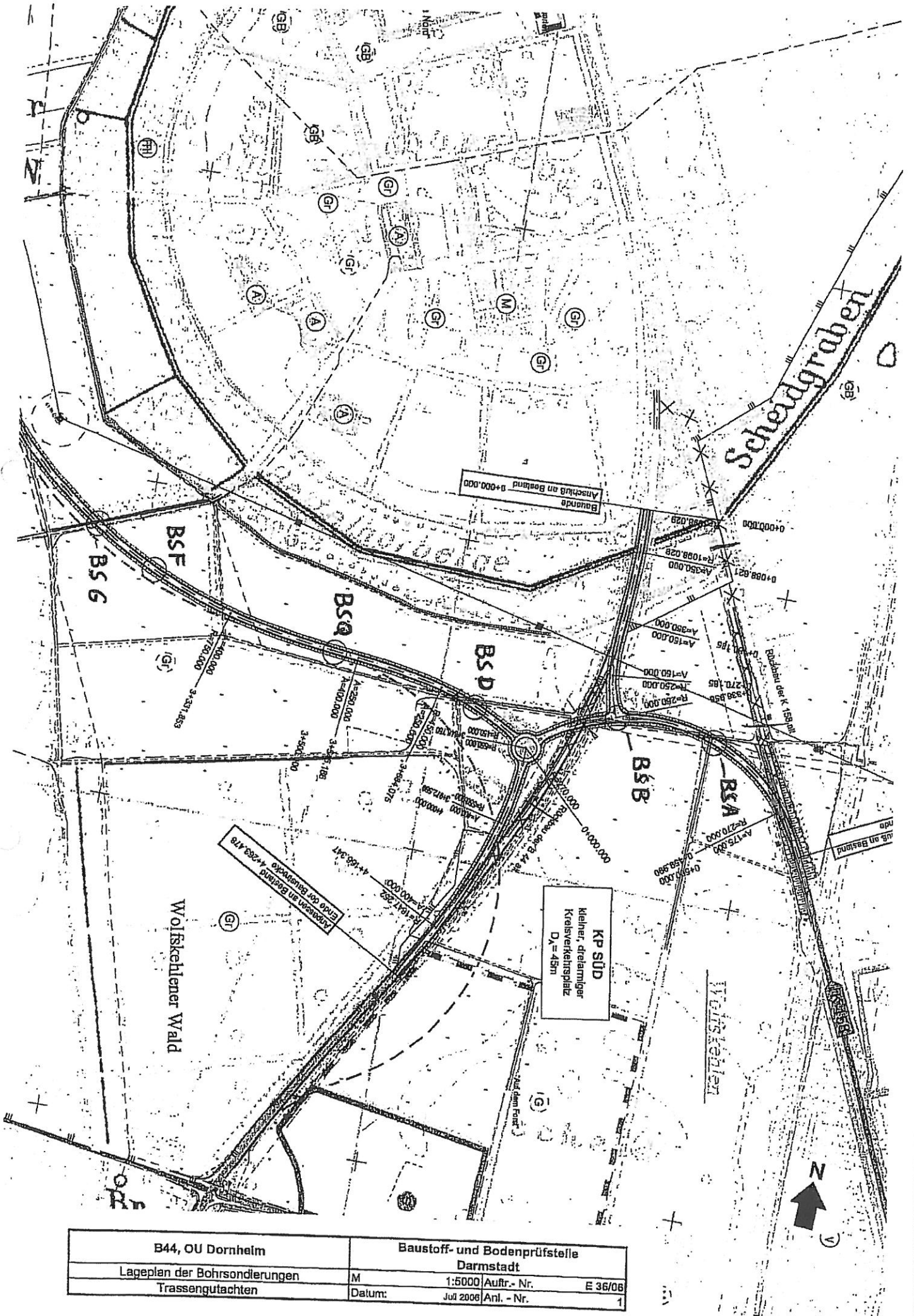
5526000

5528000

5529000

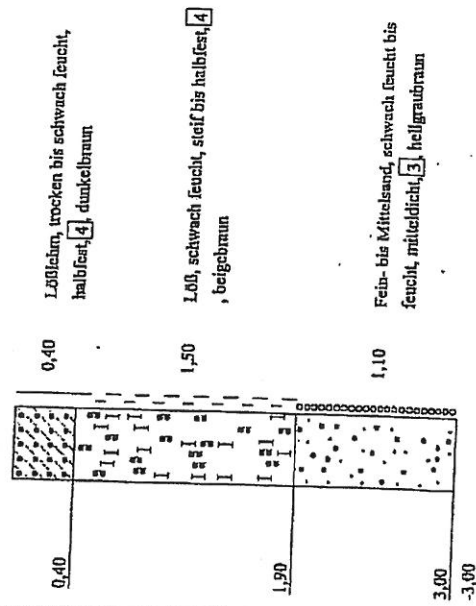
5527000

TWSZ II  
TWSZ III

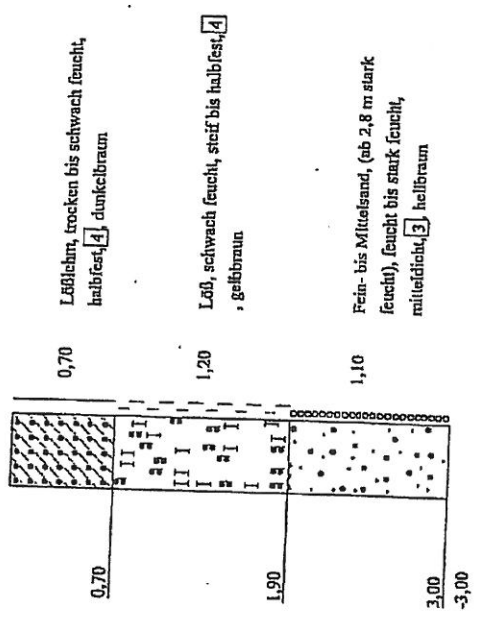


B44, OU Dornhelm		Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt	
Lageplan der Bohrsondierungen		M	1:5000 Auftr.- Nr. E 36/06
Trassengutachten		Datum:	Juli 2006 Anl. - Nr. 1

BS B

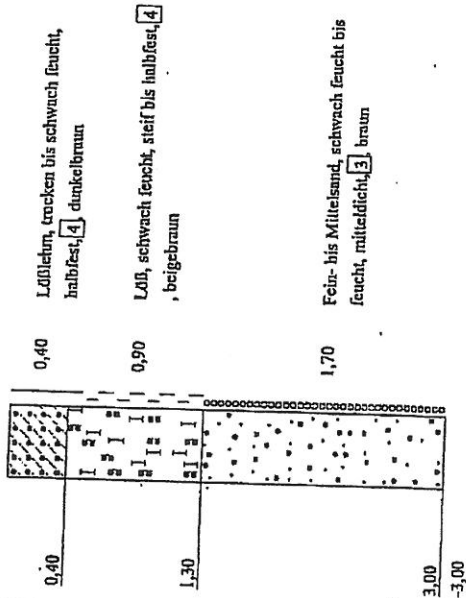


BS A

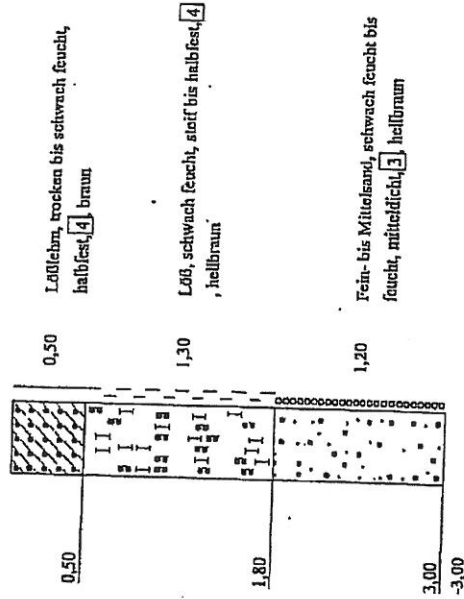


Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt Heinrichstr. 60 64283 Darmstadt Tel.: 06151/400-0 Fax: 06151/400-111	Bauvorhaben: B44, OU Dornheim	Anlage-Nr.: <b>AZ</b>
	Planbezeichnung: Sondierergebnisse	Projekt-Nr.: E 36/06
	Datum: August'06	
	Maßstab: 1:50	
	Bearbeiter: G1	

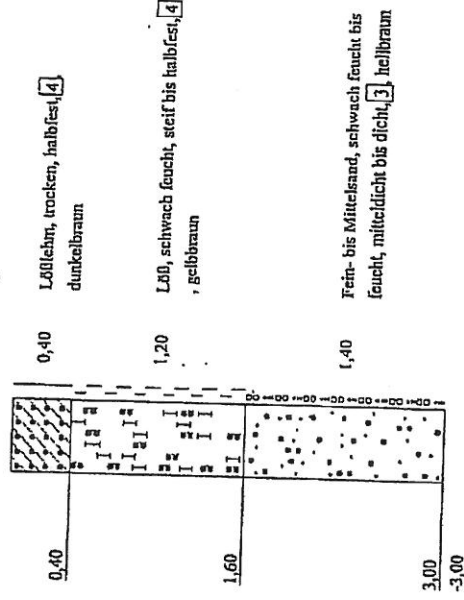
BS G



BS Q



BS D



Baustoff- und Bodenprüfstelle

Darmstadt

Heinrichstr. 60

64283 Darmstadt

Tel.: 06151/400-0

Fax: 06151/400-111

Bauvorhaben:  
B44, OU Dornheim

Planbezeichnung:  
Sondierergebnisse

Anlage-Nr: 22

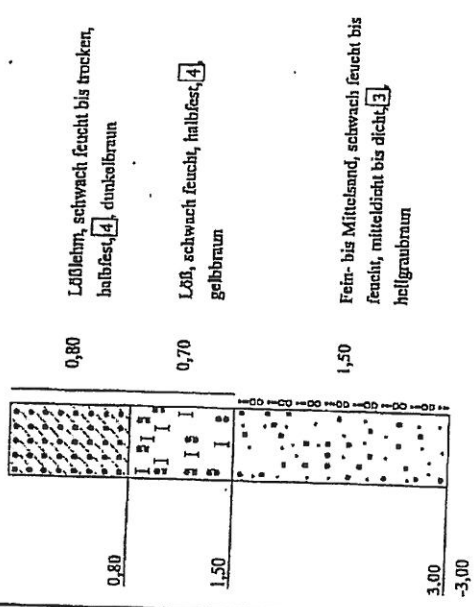
Projekt-Nr: E 36/06

Datum: August 06

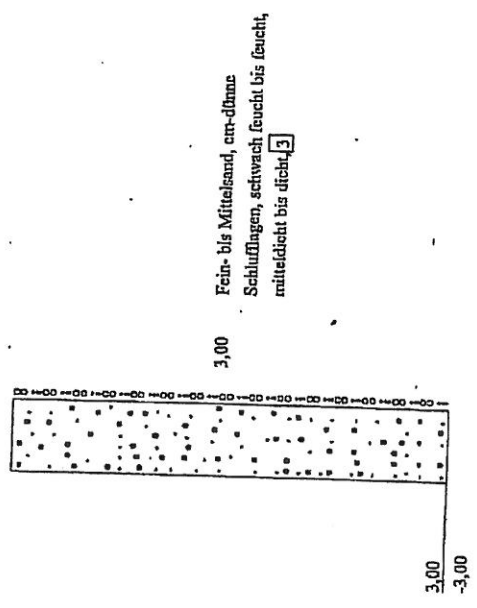
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GI

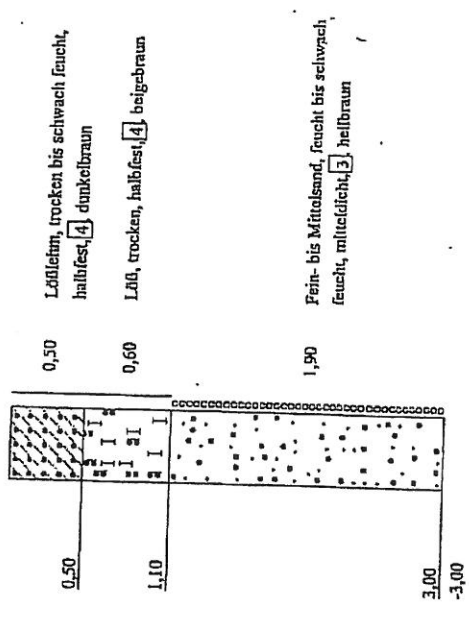
BSP



BS I

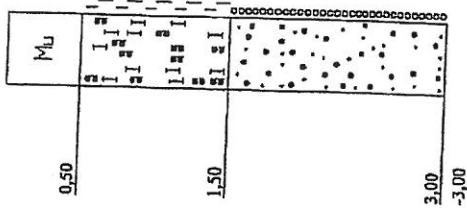


BS H



Baustoff- und Bodenprüfstelle Darmstadt Heinrichstr. 60 64283 Darmstadt Tel: 06151/400-0 Fax: 06151/400-111	Bauvorhaben: B44, OU Dornheim	Anlage-Nr.: <b>32</b>
	Planbezeichnung: Sondierergebnisse	Projekt-Nr.: E 36/06
	Datum: August'06	
	Maßstab: 1:50	
	Bearbeiter: GI	

BS J

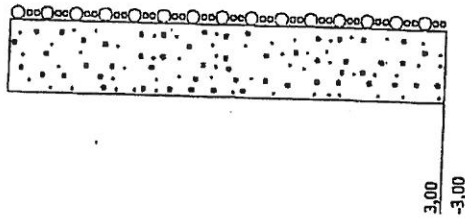


0,50 Mutterboden, 1 dunkelbraun

1,00 LÖß, feucht, steif bis halbfest, 4 gelbbraun

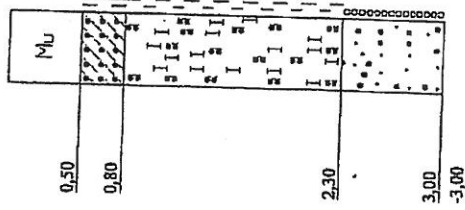
1,50 Fein- bis Mittelsand, schwach feucht bis feucht, mittelfeicht, 3 hellbraun

BS O



3,00 Fein- bis Mittelsand, feucht, locker bis mittelfeicht, 3 hellbraun

BS N



0,50 Mutterboden, 1 dunkelbraun

0,30 Lößleim, trocken bis schwach feucht, halbfest bis fest, 4 dunkelbraun

1,50 LÖß, schwach feucht, steif bis halbfest, 4 hellbraun

0,70 Fein- bis Mittelsand, schwach feucht bis feucht, mittelfeicht, 3 hellbraun

Baustoff- und Bodenprüfstelle

Darmstadt

Heinrichstr. 60

64283 Darmstadt

Tel.: 06151/400-0

Fax: 06151/400-111

Bauvorhaben:  
B44, OU Dornheim

Planbezeichnung:  
Sondierergebnisse

Anlage-Nr.: 12

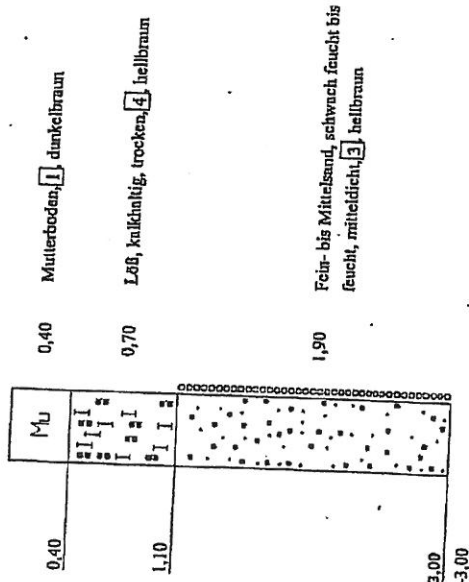
Projekt-Nr.: E 36/06

Datum: August '06

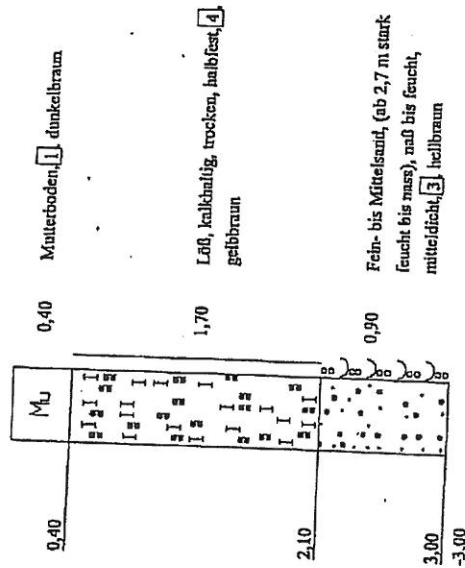
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GI

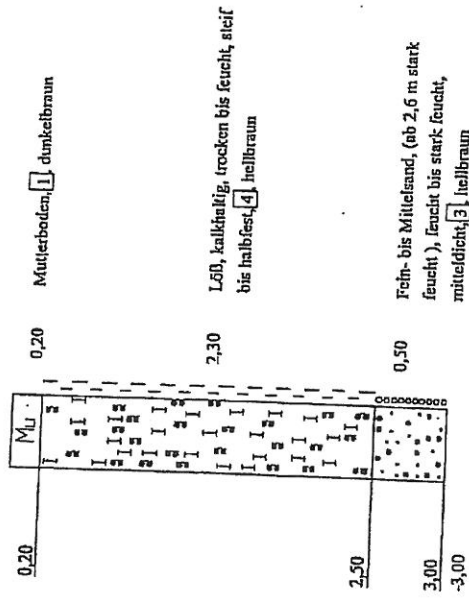
### BS M



### BS L



### BS K



Baustoff- und Bodenprüfstelle

Darmstadt

Heinrichstr. 60

64283 Darmstadt

Tel.: 06151/400-0

Fax: 06151/400-111

Bauvorhaben:

B44, OU Dornheim

Planbezeichnung:

Sondierergebnisse

Anlage-Nr:

12

Projekt-Nr:

E 36/06

Datum:

August 06

Maßstab:

1:50

Bearbeiter:

GI

Darmstadt, den 09.12.2009

## Trassengutachten

**Projektnummer** E 53/09

**Projekt** B 44, OU Dornheim

**Antragsteller** ASV Darmstadt

**PSP-Element** C.0477.18732.00.P3-BP

**Lage** zwischen Stockstadt und Gross-Gerau

**Anlagen**  
1. Übersichtsplan (1 Blatt)  
2. Sondierergebnisse M 1: 50 (6 Blatt)

**Verteiler**  
2x ASV  
1x z.d.A.

Das Gutachten darf nur ungekürzt wiedergegeben werden. Eine auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung des Hessischen Amtes für Baustoff- und Bodenprüfung.



## 1. Bauvorhaben und Untersuchungen

### 1.1 Veranlassung und Beschreibung der Maßnahme

Das Amt für Straßen- und Verkehrswesen (ASV) Darmstadt plant den Neubau der Orts-umgehung Dornheim mit Anschlüssen an die bestehende B44, die L3096 sowie die K157.

Das Hessische Amt für Baustoff- und Bodenprüfung (HABB) Darmstadt wurde mit Bezugsschreiben aufgefordert, Bodenuntersuchungen für die Trasse durchzuführen. Gegenstände dieses Berichtes sind die Darstellung der durchgeführten Arbeiten und der Untersuchungsergebnisse sowie bautechnische Vorschläge für das Vorhaben. Untersuchungsergebnisse zu früheren Trassenvarianten sind in den BBP-Gutachten E 25/05 und E 36/06 beschrieben.

Die Untersuchungen des bestehenden Fahrbahnaufbaus an den Anschlüssen und die abfalltechnische Einstufung sind in dem gesonderten Gutachten AG 110/09 dargestellt.

### 1.2 Unterlagen

Dem HABB standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] TK Oppenheim, Nr. 6116 Maßstab 1: 25.000
- [U2] GK Oppenheim (1911), Nr. 6116, Maßstab 1: 25.000
- [U3] Übersichtslageplan mit Versorgungsträgern, Maßstab 1: 5.000
- [U4] Übersichtslageplan Ortho Maßstab 1: 5.000
- [U5] Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten, 2002 (RiStWag, 2002)
- [U6] Wasserwirtschaftlich-ökologische Gesamtplanung Ried, Regierungspräsidium Darmstadt (1985)
- [U7] Ganglinien Grundwassermessstellen des HLUG

### 1.3 Lage, Art, Umfang und Zeitpunkt der Feldarbeiten

Im Oktober 2009 wurde der Untergrund im Trassenbereich durch 15 Bohrsondierungen bis 3,0m Tiefe erkundet. Die Sondierarbeiten wurden fachtechnisch überwacht und das Sondiergut geologisch angesprochen. Die Sondierprofile wurden gemäß der DIN 4022 aufgenommen und sind gemäß der DIN 4023 zeichnerisch in der Anlage 2 dargestellt. Die Lage der Sondieransatzpunkte geht aus der Stationsangabe hervor.

## 2. Darstellung und Beschreibung der Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Lage des Bauvorhabens

Die geplante Umgehungsstraße liegt westlich von Dornheim in einem ebenen Gelände. Die bedeutendsten morphologischen Strukturen (maximale Höhendifferenz 2,0m) sind durch die Altarme des Rheins angelegt worden. Das gesamte Gebiet wird landwirtschaftlich genutzt.

Eine Wasserschutzzone III wird vom Bauanfang bis zur L3096 durchlaufen. Es ist das Schutzgebiet der Trinkwassergewinnungsanlagen "Wasserwerke Dornheim" der Riedwerke gemäß Verordnung vom 24.02.1964.

Die Gradienten ist noch nicht endgültig festgelegt, wird aber voraussichtlich geländegleich sein oder bis max. 1,5 m über GOK liegen.

Vom Bauanfang bis zur Station ca. 1+200 (Sonnenhof) ist der Trassenverlauf identisch mit der früheren Variante. Deswegen wurden in 2009 in diesem Abschnitt keine Sondierungen durchgeführt.

## 2.2 Untergrund- und Grundwasserverhältnisse

Aus der Geologischen Karte, Blatt Oppenheim sowie den in 2005, 2006 und 2009 durchgeführten Aufschlüssen lässt sich für das Trassengelände folgender geologischer Aufbau beschreiben:

Unter dem wechselnd mächtigen und lehmigen Oberboden stehen im Quartär äolisch abgelagerte, kalkhaltige Lössen und Lösslehme (schwach tonige, feinsandige Schluffe) und Flugsande oder fluviatil abgelagerte Schluffe und Sande an. Die primär mehrlartigen Lössen werden durch Verwitterung zu braunem Lösslehm umgewandelt und zeichnen sich durch sekundär gebildete Lösskinder (Kalkkonkretionen) aus.

Die Lehme sind meistens mächtiger als 1 Meter. Die liegenden Sande sind mehrere Meter mächtig.

Abweichende Bodenverhältnisse sind bei Station 1+750 zu finden. Im Bereich der alten Flussrinne des Rheins steht an der Oberfläche Torf an. Die Mächtigkeit beträgt 0,9 m. Im Liegenden wurde Lehm und Sand angetroffen.

Die organoleptische Ansprache aller durchteuften Schichten war unauffällig.

### Grundwasser

Die regionalen hydrogeologischen Verhältnisse des oberen Grundwasserleiters zeichnen sich durch ein geringes Grundwassergefälle und das großräumig zur ca. 700m entfernten Trinkwassergewinnungsanlage fließende obere Grundwasser aus.

Der Grundwasserspiegel wurde im Oktober 2009 bei ca. 2m unter Gelände bei BS13 angetroffen. *Rheinaltarm (Liesche Punkt)*

Anhand der hydrogeologischen Planunterlagen des RP Darmstadt aus dem Jahre 1985 [U6] lässt sich ein Flurabstand von 2-3m unter Gelände in den Rhein-Altarmen sowie von 3-5m unter Gelände in den etwas höheren Geländelagen feststellen.

Weiterhin wurden langjährige Messdaten von 2 Pegeln [U7], die in der Nähe der geplanten Umgebung liegen, ausgewertet. Pegel 1 liegt ca. 600m nördlich des Stadtgebietes Dornheim an der B42 alt und Pegel 2 liegt im Stadtgebiet Dornheim. Bei Pegel 1 liegt der mittlere gemessene Grundwasserspiegel im Zeitraum Januar 1960 bis Juli 2009 bei rund 2,5m unter Gelände. Bei Pegel 2 liegt der mittlere gemessene Grundwasserspiegel bei rund 1,5m unter Gelände (Januar 2001 – Juli 2009).

## 3. Bewertung der Ergebnisse und Vorschläge für bautechnische Maßnahmen

Die Bodenklassen nach DIN 18300 und die Bodengruppen nach DIN 18196 der anstehenden Bodenarten sind:

Bodenart	Boden- klasse	Boden- gruppe
Oberboden	1	OH
Löß, Lößlehm, Lehm	4	UL, SU*
Sand	3	SE, SI, SU
Torf, zersetzt	2	HZ

Die Konsistenz der bindigen Schichten ist bei den Sondierarbeiten steif- bis weichplastisch gewesen, bei hohem Wassergehalt können die Lehme auch eine breiige Konsistenz annehmen und entsprechen dann der Bodenklasse 2 nach DIN 18300.

Fast auf der ganzen Trassenlänge liegt das Planum in den wasserempfindlichen Lössen und Lösslehm. Daher sollte in der weiteren Planungsphase eine Behandlung mit Kalk (Kalktyp CL90 gemäß DIN EN 459-1), insbesondere in feuchter Jahreszeit, zum Entzug überschüssiger Porenwässer als Position in das Leistungsverzeichnis aufgenommen werden. Die Dicke des mit dem Bindemittel verbesserten Boden sollte bei 50 cm liegen.

Erfahrungsgemäß gehören die Lössen bzw. Lehme wegen ihres über 15% liegenden Kornanteils <0,06mm der Bodengruppe UL bzw. SU\* an und sind somit sehr frostempfindlich (F3) nach Tab. 1 der ZTVE-StB 94. Nach Tab. 6 der RStO 01 muss deshalb in der Bauklasse I und II die Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus mit 65cm angegeben werden.

In ungünstiger, feuchter Jahreszeit dürfte es zweckmäßig sein, die Planumsherstellung, wie auch in der ZTVE-StB 09 vorgesehen, in kürzeren Abschnitten auszuführen, um eine großflächige Wasseranreicherung bzw. Aufweichung der wasserempfindlichen Lehme nach Abschieben des Oberbodens zu vermeiden.

Bei den an der Oberfläche anstehenden, locker bis mitteldicht gelagerten Sanden (BS 14 un 15) hingegen kann vor allem bei Erdarbeiten in sommerlicher, trockener Jahreszeit eine Wasserzugabe bei der Verdichtung notwendig werden.

Im Bereich des alten Rheinarms etwa bei Station 1+700 sollte der Torf ausgekoffert werden. Gegebenenfalls muss damit gerechnet werden, dass bei hohen Grundwasserständen der liegende Lehm weichplastische oder sogar breiige Konsistenzen annehmen kann. Dann sollte er bis an die Grundwasseroberfläche ausgekoffert werden. Bevor die Ersatzmassen geschüttet werden, sollte ein Geotextil (GRK 4) verlegt werden, um das Vermischen des grobkörnigen Schüttmaterials mit dem feinkörnigen Untergrund zu verhindern. Wenn der Trassenverlauf planfestgestellt ist, sollte die Ausbreitung des Torfes in der Breite und in die Tiefe detailliert erkundet werden.

#### **4. Beurteilung der Bodenverhältnisse nach den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten, Ausgabe 2002 (RiStWag 2002)**

Die Trasse im untersuchten Abschnitt verläuft überwiegend in der Wasserschutzzone III.

Aus den Sondierergebnissen von 2009 sowie aus den Ganglinien der Grundwassermessstellen [U7] und der [U6] geht hervor, dass die aus Feinsand bis Mittelsand und Schluff

bestehenden Deckschichten über dem mittleren höchsten Grundwasserstand eine durchschnittliche Mächtigkeit von 1,5m bis 2,0m (Tiefpunkte Altarme) und 2,5m bis 3,0 m (übriger Trassenbereich) besitzen.


Somit beträgt die Mächtigkeit der schützenden Grundwasserüberdeckung bestenfalls max. 4m. Daraus ergibt sich aus der Tab. 2 der RiStWag 2002 eine geringe bis mittlere Schutzwirkung der Deckschichten.

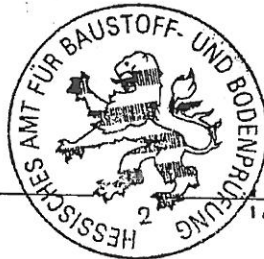
Die in 2009 durchgeführte Verkehrszählung führte zu einem DTV von 14.400 FZ/24h. Nach Tab. 3 der RiStWag 2002 ergibt sich daraus die Einstufung von Entwässerungsmaßnahmen in die Stufe 2-3. Die Art der zu wählenden Entwässerungsmaßnahme ist aus Kap. 6.2.6.3 und 6.2.6.4 der RiStWag 2002 zu ersehen.

Im allgemeinen sind die Vorschriften der RiStWag 2002 zu beachten.

Gemäß Kreislauf-Wirtschafts- Abfall-Gesetz und der einschlägigen HSVV-internen Anweisungen ist die Vermeidung von Abfall vorrangig. Sofern das ausgebaute Material vor Ort wiederverwertet werden kann, sind keine umwelttechnische Untersuchungen erforderlich. Sollte das nicht möglich sein ist zu berücksichtigen, dass eine umwelttechnische Untersuchung (LAGA) des Bodens zeitnah mit dem Bau erfolgen sollte, da die Deponien nur max. ein Jahr alte Umweltanalysen akzeptieren. Das HABB ist dann frühzeitig einzuschalten, um die Untersuchungen zu veranlassen.

Sollten sich bei der Planung bzw. Bauausführung noch weitere ingenieurgeologische oder erdbautechnische Fragestellungen ergeben, steht das HABB Darmstadt gern zur Verfügung.

  
Dipl.-Geologe Peter Lentzy  
Bearbeiter/in

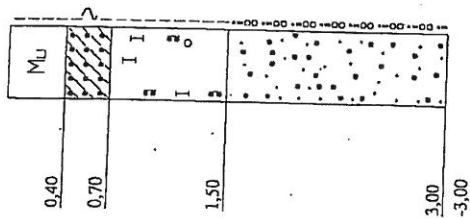


Dipl.-Geologe Mathias Fiedel  
Leitung Fachbereich



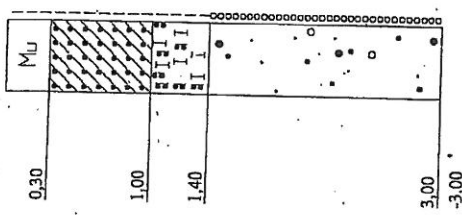
B 44, OU Dornheim		HABB Darmstadt	
Übersichtsplan		kein Maßstab	Auftr.- Nr. E 53/09
Trassengutachten		Datum: November 2009	Anl. - Nr. 1

BS 1  
St. 4+400



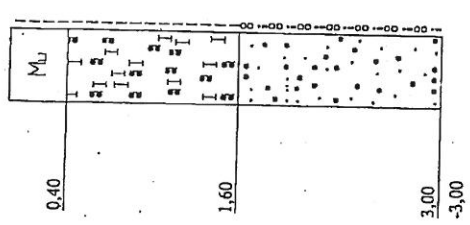
0,40 Mutterboden, steif, grau  
 0,70 Lößlehm, kalkfrei, feucht, weich bis steif, braun  
 0,80 Löß, sehr schwach feinkiesig, kalkhaltig, feucht, steif, hellbraun  
 1,50 Fein- bis Mittelsand, kalkhaltig, feucht, mitteldicht bis dicht, braun

BS 2  
St. 4+100



0,30 Mutterboden, steif, grau  
 0,70 Lößlehm, kalkfrei, feucht, steif, hellbraun  
 0,40 Löß, kalkhaltig, feucht, steif, hellbraun  
 1,60 Fein- bis Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, feucht, mitteldicht, braun

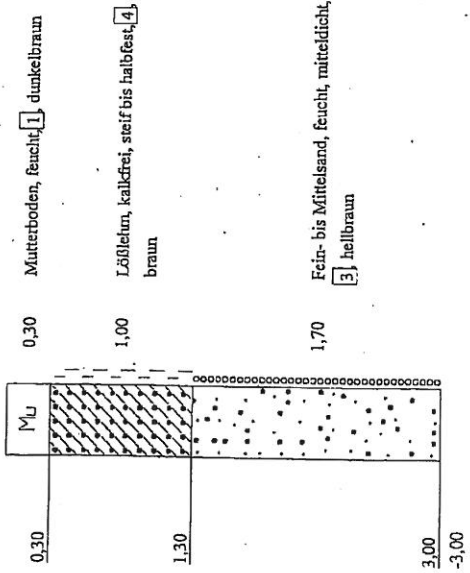
BS 3  
St. 3+900



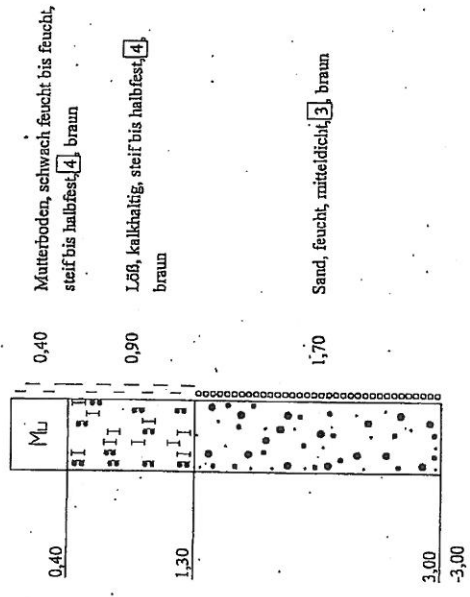
0,40 Mutterboden, feucht, steif, hellgrau  
 1,20 Löß, kalkhaltig, feucht, steif, hellgrau  
 1,40 Fein- bis Mittelsand, feucht, mitteldicht bis dicht, hellgrau

Hessisches Amt für Baustoff- und Bodenprüfung		Bauvorhaben: B 44, OU Dornheim		Anlage-Nr.: 2
Heinrichstr. 60 64283 Darmstadt Tel.: 06151/400-0 Fax: 06151/400-111		Planbezeichnung: Sondierergebnisse		Projekt-Nr.: E 53/09
		Datum: Nov. 2009		Datum: Nov. 2009
		Maßstab: 1:50		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: GI		Bearbeiter: GI

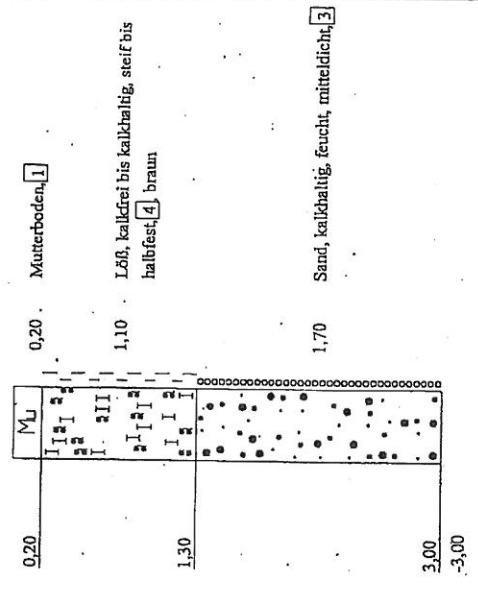
BS 4  
St. 3+700



BS 5  
St. 3+500

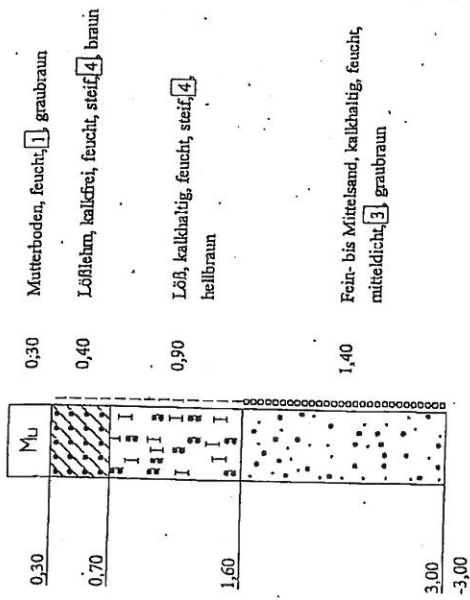


BS 6  
St. 3+300

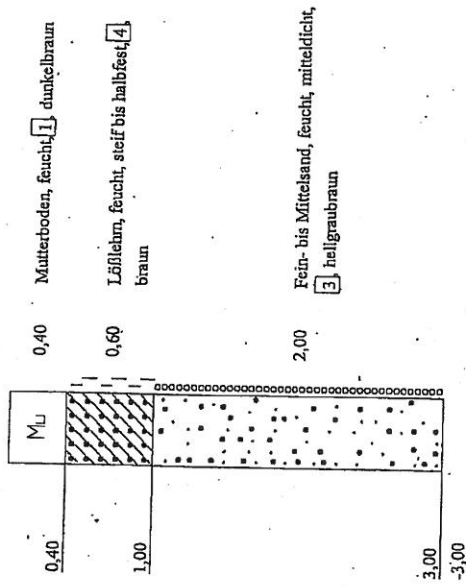


Hessisches Amt für Baustoff- und Bodenprüfung Heinrichstr. 60 64283 Darmstadt Tel.: 06151/400-0 Fax: 06151/400-111	Bauvorhaben: B 44, OU Dornheim	Anlage-Nr.: 2
	Planbezeichnung: Sondierergebnisse	Projekt-Nr.: E 53/09
	Datum: Nov. 2009	
	Maßstab: 1:50	
	Bearbeiter: GI	

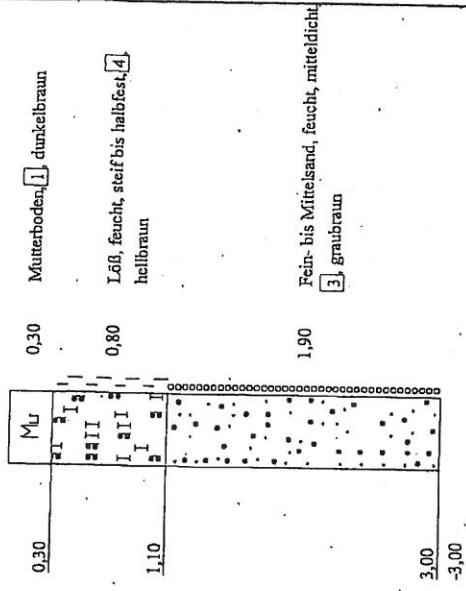
BS 7  
St. 3+100



BS 8  
St. 2+900



BS 9  
St. 2+700



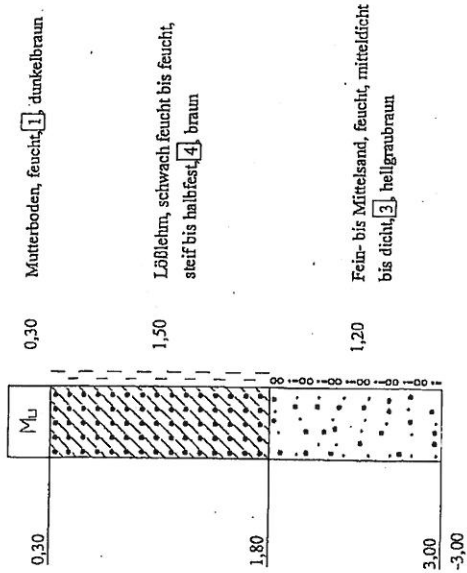
Hessisches Amt  
für Baustoff- und Bodenprüfung  
Heinrichstr. 60  
64283 Darmstadt  
Tel.: 06151/400-0  
Fax: 06151/400-111

Bauvorhaben:  
B 44, OU Dornheim  
Planbezeichnung:  
Sondierergebnisse

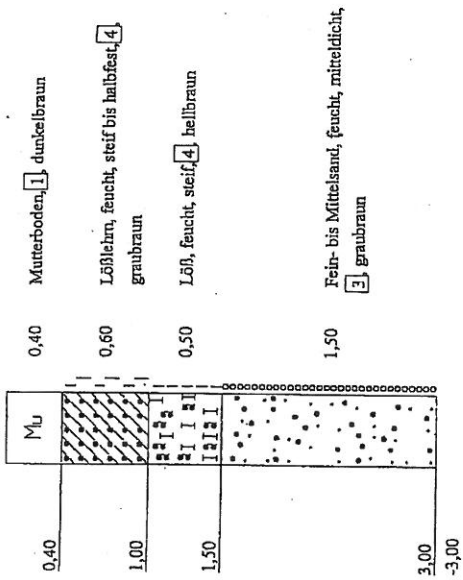
Anlage-Nr: 2  
Projekt-Nr: E 53/09  
Datum: Nov. 2009  
Maßstab: 1:50  
Bearbeiter: G1



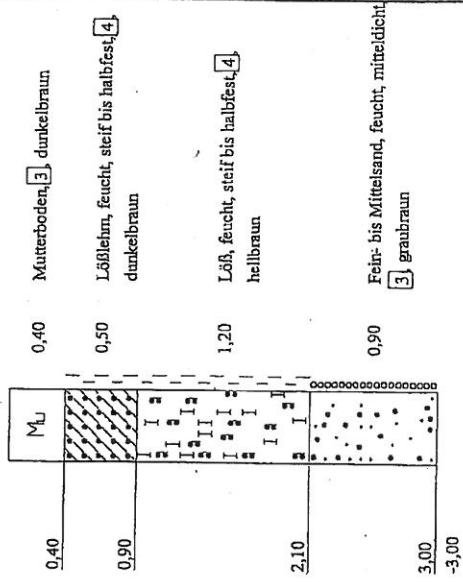
BS 10  
St. 2+550



BS 11  
St. 2+200



BS 12  
St. 2+000



Hessisches Amt

für Baustoff- und Bodenprüfung

Heinrichstr. 60  
64283 Darnsstadt  
Tel.: 06151/400-0  
Fax: 06151/400-111

Bauvorhaben:

B 44, OU Dornheim

Planbezeichnung:

Sondierergebnisse

Anlage-Nr: 2

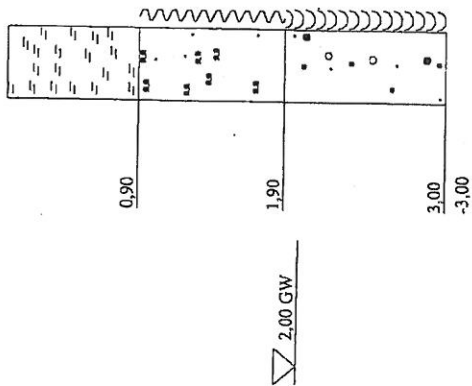
Projekt-Nr: E 53/09

Datum: Nov. 2009

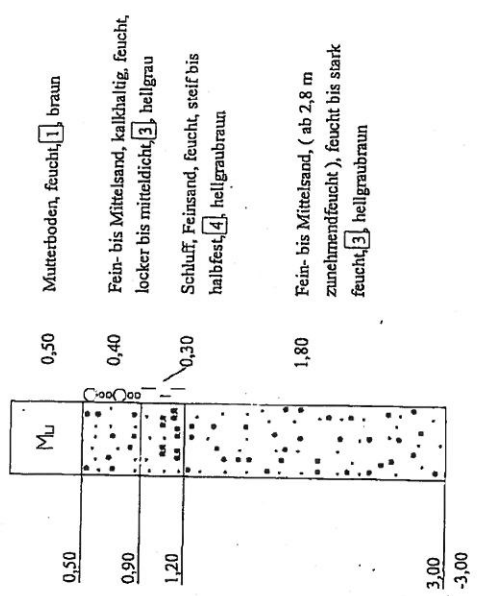
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: G1

BS 13  
St. 1+750



BS 14  
St. 1+700



Hessisches Amt  
für Baustoff- und Bodenprüfung

Heinrichstr. 60  
64283 Darmstadt  
Tel.: 06151/400-0  
Fax: 06151/400-111

Bauvorhaben:  
B 44, OU Dornheim

Planbezeichnung:  
Sondierergebnisse

Anlage-Nr.: 2

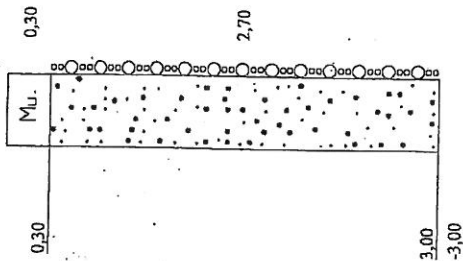
Projekt-Nr.: E 53/09

Datum: Nov. 2009

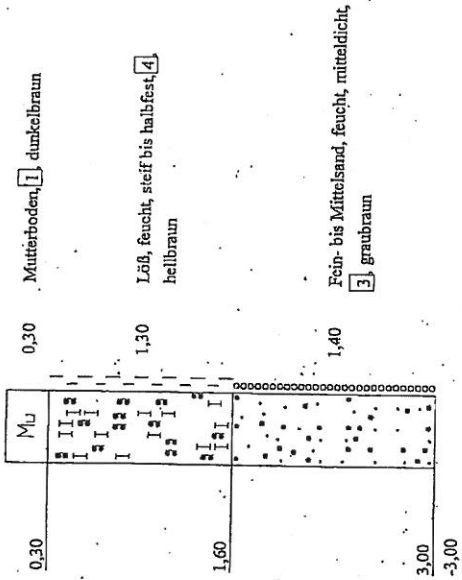
Maßstab: 1:50

Bearbeiter: GI

BS 15  
St. 1+400



BS 16  
St. 1+200



Hessisches Amt

für Baustoff- und Bodenprüfung

Heinrichstr. 60  
64283 Darmstadt  
Tel.: 06151/400-0  
Fax: 06151/400-111

Bauvorhaben:

B 44, OU Dornheim

Planbezeichnung:  
Sondierergebnisse

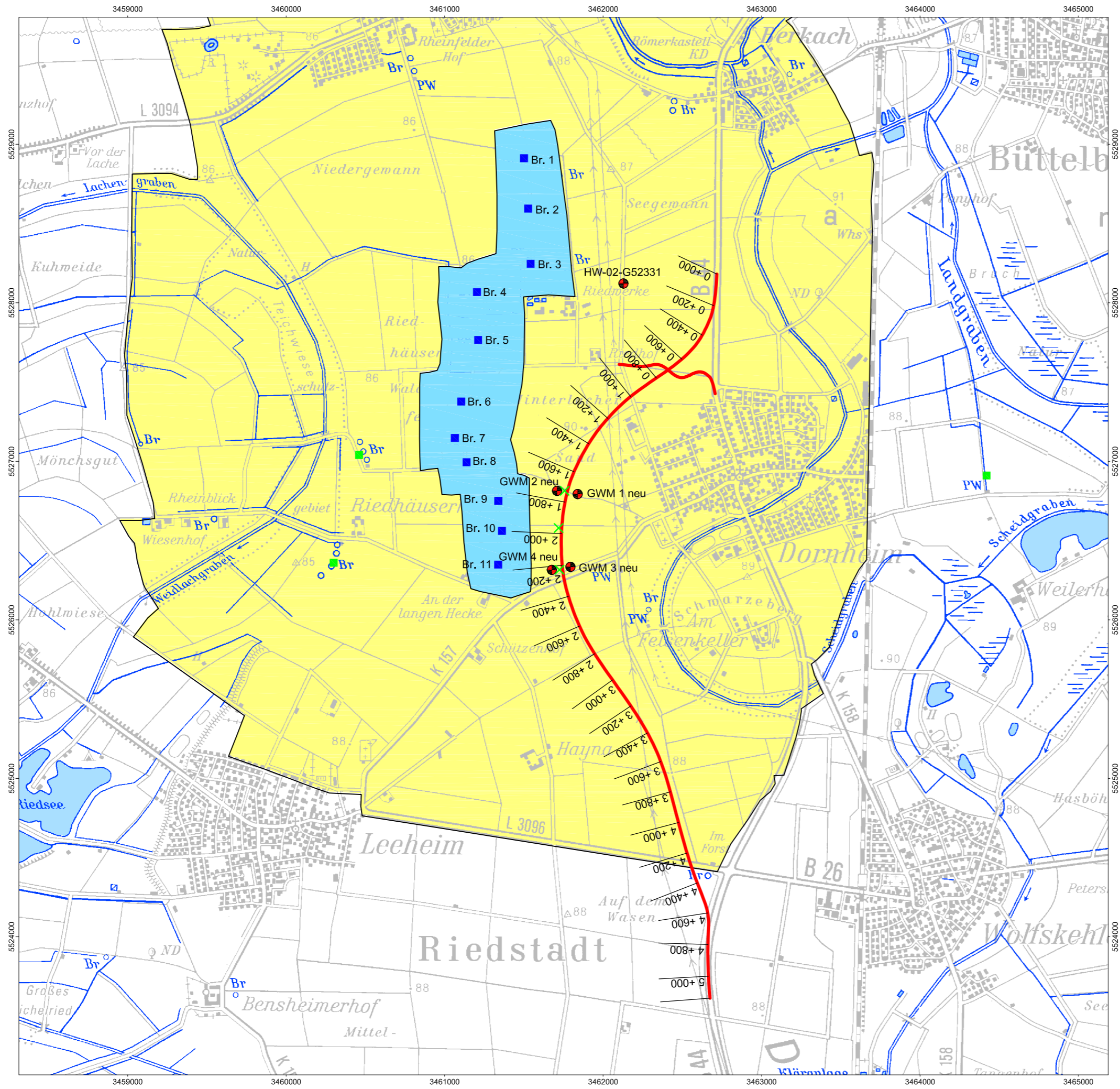
Anlage-Nr. 2

Projekt-Nr. E 53/09

Datum: Nov. 2009

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: G1



- Legende:**
- Wasserschutzgebiete des WW Dornheim**
- Wasserschutzgebiet Zone II
  - Wasserschutzgebiet Zone III
- Brunnen**
- Trinkwasserbrunnen
  - Landwirtschaftl. Beregnungsbrunnen
  - Brauchwasserbrunnen
  - Monitoringmessstelle
  - Entnahme Bodenprobe
  - Trasse B44 Ortsumgehung Dornheim

<b>BGS UMWELT</b> Brandt Gerdes Sitzmann Umweltplanung GmbH		Tel (0 61 51) 94 56-0 • Fax (0 61 51) 94 56-80 www.bgs Umwelt.de • info@bgs Umwelt.de An der Escholmühle 28 • D-64297 Darmstadt	Anlage: <b>7</b>
Projekt: <b>B44 Ortsumgehung Groß-Gerau-Dornheim, Konzept Grundwassermonitoring</b>		Maßstab: <b>1:25.000</b>	
Planbezeichnung: <b>Lageplan Überwachungsmessstellen</b>		Datei: 5239-007.dwg Layout: Anlage 7 Bearb.: Kae.	
Auftraggeber:	BGS UMWELT Darmstadt, den	Gez.: Kes.	Datum: Mai 2013 Projekt- nummer: 5239