





GWM Baugrundbüro Dessau, Franz-Mehring-Straße 3, 06846 Dessau

Gründungsberatung  
Wasserhaltung / Versickerung  
Modellierung Baugrund

Unternehmensgruppe Burchard Führer  
Projektleiter Christian Soetje  
Willy-Lohmann-Straße 23  
06114 Halle (Saale)

Ber.-Nr. 51/08

23.06.2008

## Hydrogeologisches Gutachten

- Objekt** : Golfplatz Dessau
- Baumaßnahme** : Umbau der ehemaligen Hugo-Junkers-Kaserne
- Auftraggeber** : Unternehmensgruppe Burchard Führer  
Willy-Lohmann-Straße 23  
06114 Halle (Saale)
- Auftragnehmer** : GWM Baugrundbüro Dessau  
Franz-Mehring-Straße 3  
06846 Dessau-Roßlau
- Bearbeitungsumfang** : Bestimmung Schichtaufbau,  $k_f$ -Wert-Zuordnung,  
Untergrundverhältnisse, Baugrundbeurteilung, Hydrologische  
Beurteilung, Auswertung Konzept zur Regenwasserversickerung  
Beurteilung der Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung
- Bearbeiter** : Dr. G. Möbius
- Qualitätskontrolle** : Dipl.-Ing. K. Krause

Das Gutachten umfasst 16 Seiten und 21 Anlagen.

  
Dr. Gert Möbius

Fon.: 0340 65019039  
Fax: 0340 65019040  
Mobil: 0178 8121997

Volksbank Dessau  
BLZ 800 935 74  
Kto.-Nr. 17 17 693

E-mail:  
gwm-baugrund@gmx.de

## Inhaltsverzeichnis

1.	Unterlagenverzeichnis	3
2.	Anlagenverzeichnis	4
3.	Feststellungen	5
3.1.	Aufgabenstellung, Standort und geplante Baumaßnahme	5
3.2.	Geländemorphologie und vorhandene Bauwerke	5
3.3.	Geologische Verhältnisse und Baugrundsichtung	6
3.4.	Hydrologische Verhältnisse	8
3.5.	Bodenmechanische Eigenschaften der angetroffenen Schichten	10
3.6.	Organoleptische Erdstoffbeschreibung	11
4.	Gründungstechnische und Hydrologische Schlussfolgerungen	11
4.1.	Allgemeine Einschätzung	11
4.2.	Erdstatische Berechnungswerte	11
4.3.	Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung	12
4.4.	Versickerung von Regenwasser	12
4.5.	Bilanz der Grundwasserneubildung	13
5.	Zusammenfassung	16

## I. Unterlagenverzeichnis

- 1.1. Auftrag vom 22.05.2008 auf Grundlage des Angebotes A-27/08 vom 14.05.2008
- 1.2. Aufgabenstellung der unteren Wasserbehörde der Stadt Dessau-Roßlau vom 07.05.2008
- 1.3. Gutachten, Voruntersuchung, erstellt durch BoPhys GmbH vom 25.03.2008
- 1.4. Gefährdungsabschätzung (Phase IIb) Bundeswehrliegenschaft, TrUkft Hugo-Junkers-Kaserne, Dessau-Alten, Detailuntersuchung KF 1.2 und Kf 103, erstellt durch IfUW, Juni 2007
- 1.5. Entwässerungskonzept Golfpark Dessau, erstellt durch Landschaftsarchitekturbüro nature-project, Thomas Poser, Fassung April 2008
- 1.6. BA 11 „Umgestaltung des Vorflut- u. Entwässerungskomplexes Dessau-Alten“, Antrag auf vorzeitigen Maßnahmebeginn, Tiefbauamt Dessau, 09.08.2005
- 1.7. Genehmigungsplanung für eine Vermeidung von Vernässungen im Stadtteil Alten von Dessau BA 11, erstellt durch HGN Hydrogeologie GmbH, Juli 2002
- 1.8. UVS und LBP BA 11, „Umgestaltung des Vorflut-Entwässerungskomplexes Dessau-Alten“, Ergänzung „Raffineriegraben, offener Staukanal“ LPR Landschaftsplanung erstellt durch Dr. Reichhoff GbR, Juli 2002 und Februar 2003 mit der Ergänzung August 2002
- 1.9. Der Ingenieurbau, Grundwissen Hydrotechnik Geotechnik, Ernst & Sohn, 1995
- 1.10. ATV DVWK-M 504, Verdunstung in Bezug zu Landnutzung, Bewuchs und Boden
- 1.11. ATV DVWK-A 138, Versickerung, GFA-Verlag, 2002
- 1.12. DWD Deutscher Wetterdienst „Starkniederschlagshöhen für Deutschland KOSTRA-Atlas, 1997, Karte n=0,2/a ( $T_n = 5$  Jahre) Dessau Rasterfeld 54 43
- 1.13. Auszug aus der Stadtgrundkarte Dessau, M 1:1.000, nature-project, 18.4.2008
- 1.14. Lageplan Entwässerungskonzept Golfplatz Dessau, Vorentwurf Variante B, M 1: 1.000; Landschaftsarchitekturbüro nature-project, Thomas Poser, 18.04.2008
- 1.15. Schreiben LHW, mittlerer und höchster Grundwasserstand MHGW, vom 19.05.2008
- 1.16. Ortsbegehung, Rammkernsondierungen durch IG Hofmann; Probenahme, geologische Aufschlussbetreuung durch GWM-Baugrundbüro am 22.05. und 23.05.2008
- 1.17. Bohrlochmessungen zur Bestimmung des kf-Wertes, Open-End-Test (OET) durch GWM-Baugrundbüro am 22.05. und 23.05.2008
- 1.18. Bodenmechanische Laborversuche im Mai 2008 durch IG Hofmann
- 1.19. Geologische Karte; Lithofazieskarte, Hydrogeologische Karte
- 1.20. Hydrogeologische Studie, Grundwasserdynamische Bedingungen in Dessau vom 02.10.2002, erstellt von HGN Hydrogeologie GmbH im Auftrag der Stadt Dessau
- 1.21. Stellungnahme Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft LHW zum MHGW am Standort Golfpark, Junkersstraße, erstellt am 19.05.2008
- 1.22. Historisch-genetische Recherche auf der Liegenschaft Truppenunterkunft Dessau-Alten, erstellt durch GFE Halle am 13.01.1997
- 1.23. Studienarbeit „Flächendifferenzierte Bestimmung der Grundwasserneubildung im Raum Hoyerswerda mittels verschiedener Verfahren“, erstellt durch S. Heckel, Matrikel Nr. 40682, 19.06.2003

## 2. Anlagenverzeichnis

### 2.1 Lagepläne

2.1.1. Übersichtsplan M 1 : 10.000

2.1.2. Aufschlussplan M 1 : 3.000

2.1.3. Flächenbilanz Altbestand und Golfplatz

2.1.4. Plan MHGW – Linien im Untersuchungsgebiet vom LHW Sachsen-Anhalt

### 2.2 Ergebnisse der Felderkundungen

2.2.1 bis 2.2.12 Profile der Rammkernsondierungen 1 bis 12 (12 Blatt)

2.2.13 bis 2.2.16 Ergebnisse der Bohrlochmessungen zur Bestimmung des  $k_f$ -Wertes OET

2.2.17 Ergebnisse der Grundwasserstandsmessungen (Stichtagsmessungen)

### 3. Feststellungen

#### 3.1. Aufgabenstellung, Standort und geplante Baumaßnahme

Auf dem Gelände der ehemaligen Hugo-Junkers-Kaserne soll ein Golfplatz mit peripheren Anlagen entstehen. Ein Teil der vorhandenen Haupt- und Nebengebäude bleiben erhalten und werden einer neuen Nutzung zugeführt. Das Gelände befindet sich nördlich und südlich der Junkersstraße (B 185) und umfasst eine Fläche von ca. 31 ha.

Für die Beseitigung des Niederschlagswassers von künftigen Dach- und Verkehrsflächen ist eine technische Konzeption erstellt worden. Das Niederschlagswasser von Verkehrsflächen soll einer dezentralen Versickerung am Standort zugeführt werden. Niederschlagswasser von Dachflächen soll den neu anzulegenden Teichen des Golfplatzes zugeleitet werden.

Für die vorgesehene Geländeumnutzung ist ein hydrogeologisches Gutachten zu erarbeiten. Die Aufgabenstellung hierfür wurde durch die untere Wasserbehörde der Stadt Dessau-Roßlau formuliert und enthält folgende Punkte (vgl. Unterlage 1.2):

1. Darstellung der Baugrundsichtung
2. Schichtprofile mit Höhenangaben
3. Aufschlussplan
4. Beschreibung der bodenmechanischen Eigenschaften und Kennwerte
5. Darstellung der Grundwasserkoordinaten
6. Hydrogeologische Bemessungsdaten  $k_f$ -Werte der Bodenschichten
7. „Aussagen zur Versickerungsfähigkeit und die Auswirkungen der Versickerung auf die Nachbarbebauung, den Raffineriegraben, die Grundwasseranhöhung und -dynamik, den Abstrombereich“
8. „Aussagen über die Auswirkungen der großflächigen Betonentsiegelungen auf die Nachbarbebauung, den Raffineriegraben, die Grundwasseranhöhung und -dynamik, den Abstrombereich“
9. „Aussagen über die Auswirkungen der Drainagemaßnahmen (Golfplatz) auf die Nachbarbebauung, den Raffineriegraben, die Grundwasseranhöhung und -dynamik, den Abstrombereich“

Im Zuge der Entsiegelung von Flächen und der Anlage eines Golfplatzes soll nachgewiesen werden, welche Beeinflussung auf die Grundwasserdynamik des Standortes und die Umgebung zu erwarten sind. Das teilweise neu errichtete Grabensystem (BA 11, Raffineriegraben, Schleusengraben) im Randbereich des Golfplatzgeländes wurde errichtet, um eine Vernässung des Gebietes Dessau-Alten zu vermeiden (Unterlagen 1.6, 1.7, 1.8 und 1.20).

Im Vorfeld der Baumaßnahme wurden bereits Gutachten erstellt (Unterlagen 1.3, 1.4 und 1.5), deren Aussagen und Untersuchungsergebnisse in das vorliegende hydrogeologische Gutachten einfließen.

#### 3.2. Geländemorphologie und vorhandene Bauwerke

Das natürlich ebene Gelände im Bereich des zu bebauenden Grundstückes befindet sich im Höhengiveau zwischen 57,60 m ü. NN im nördlichen Bereich und steigt im südlichen Bereich auf ca. 58,50 m ü. NN an. Das Gelände ist auf Grund der über ca. 100-jährigen industriellen und militärischen Nutzung anthropogen sehr stark beeinflusst. Vorhandene Geländeunebenheiten sind ausnahmslos künstlich angelegt (z. B. abgelagertes Baggergut im Nordosten, Bunkerüberdeckungen usw.). Die vorhandenen Höhenangaben am Standort werden in den vorhandenen Unterlagen nahezu ausschließlich in Normal-Null (mNN) gemacht. Zur Einmessung der Baugrundaufschlüsse und zum Vergleich der Stichtagsmessungen wurden die Oberkanten der vorhandenen Grundwassermessstellen am

Standort genutzt. Deren Messdaten sind in der Unterlage 1.4 Anlage 2 Blatt 1 enthalten. Ausbaupläne und Messprotokolle mit exakten Angaben zum verwendeten Höhenstatus für die Grundwasserstellen liegen dem Grundstückseigentümer gegenwärtig nicht vor.

Der überwiegende Teil des Grundstücks war durch Beton versiegelt. Nach Angaben des Auftraggebers findet gegenwärtig eine Entsiegelung auf einer Gesamtfläche von 73.915 m<sup>2</sup> durch Rückbau von ehemaligen Garagen, Werkstätten und Lagergebäuden sowie durch den Rückbau von betonierten Verkehrs- und Lagerflächen statt. Hierbei werden auch Anlagen im Untergrund (Bunker, Becken, Schächte, Kanäle usw.) rückgebaut. Auch unter bisher vorhanden Grünflächen wurden durch die Baugrunderkundungen Betonflächen unter einer geringmächtigen Abdeckung aus Kulturboden (30 cm bis 60 cm Bodenschicht über Beton) festgestellt. Die dem Gutachten zu Grunde liegende vorläufige Flächenbilanz ist in der Anlage 2.1.3 enthalten.

Folgende Bauwerke sollen bei der Umnutzung des Geländes baulich erhalten bleiben und instand gesetzt bzw. umgebaut werden:

- Mannschaftsgebäude nördlich der Junkersstraße 3 Stück  
Geb. Nr. G 4: öffentlicher Bereich mit Saal  
Geb. Nr. G 5: Multifunktionsgebäude mit Verwaltung  
Geb. Nr. G 7: Multifunktionsgebäude mit Schulungsbereich
- Halle im Nordwesten des Geländes Geb. Nr. G 8, künftige Indoor-Golfhalle
- Betriebsgebäude im Norden, Geb. Nr. G 9 bis G 15 (7 Stück)
- Mannschaftsgebäude Geb. Nr. G 1 südlich an der Junkersstraße, künftiger Service- und Wohnbereich
- Abschlaggebäude neu Geb. Nr. G 17
- Kleinere Nebengebäude und Durchfahrtsbereiche Geb. Nr. G 2, G 3, G 6 und G 16

Die Gesamtfläche der künftigen Gebäude beträgt ca. 17.000 m<sup>2</sup>. Weiterhin sollen auf dem Grundstück Verkehrsflächen und PKW-Stellplätze mit einem Gesamtflächenbedarf von ca. 23.000 m<sup>2</sup>. Auf dem künftigen Golfplatz sollen fünf Teiche mit einer Wasserfläche von insgesamt 15.900 m<sup>2</sup> entstehen. Den Hauptanteil der künftigen Nutzfläche auf 254.200 m<sup>2</sup> nehmen Rasen- bzw. Grünflächen des künftigen Golfplatzes ein, welche intensiv bewirtschaftet werden.

Das untersuchte Grundstück wird im Süden und Westen durch den künstlich geschaffenen Raffineriegraben begrenzt. Der Graben wurde angelegt bzw. erneuert um bei natürlich hohem Grundwasserstand die Grundwasserspitzen um ca. 15 cm absenken zu können und Vernässungen von Kellern im Bereich der Wohnhäuser in der südwestlich angrenzenden Ortslage Alten zu vermeiden. Die technischen Daten des Raffineriegrabens und die möglichen Abflussmengen im Hochwasserfall sind den Unterlagen 1.6 bis 1.8 zu entnehmen.

### 3.3. Geologische Verhältnisse und Baugrundsichtung

Das Baufeld liegt im Urstromtal der Elbe mit der typischen Abfolge holozäner Ablagerungen von Auelehm bzw. von schluffigen Sanden im oberflächennahen Bereich und den darunter liegenden pleistozän fluviatil abgelagerten Sanden. Die Quartärbasis bilden die Schichten des Tertiär aus Rupelton, welcher zum Teil im Norden und Osten durch die sogenannten Cottbusser Schichten aus schluffigem Feinsand (Glaukonitsande und Glimmersande) überlagert ist.

Die Mächtigkeit der Quartärsedimente nimmt am Standort von Ost nach West ab. Entsprechend Unterlage 1.22 befindet sich die Quartärbasis im Bereich der untersuchten Flächen bei 40,0 m ü. NN bis 42,50 m ü. NN und steigt in westliche Richtung an. Die

vorhandenen Grundwassermessstellen mit der Bezeichnung UP sind demnach bis zum Grundwasserstauer in Tiefen zwischen 42,0 m ü. NN und 42,3 m ü. NN ausgebaut. Im Zuge der ergänzenden Erkundungen wurde der Baugrund am Standort nochmalig punktuell durch insgesamt zwölf Rammkernsondierungen bis in 3 m bzw. 5 m Tiefe erkundet. Der obere Bereich ist bis in Tiefen von bis ca. 2,0 m unter Geländeoberkante nicht mehr in natürlicher Lagerung anzutreffen. Nach den Aufschlüssen (Anlagen 2.2.1 bis 2.2.12) wurden im Baubereich des untersuchten Grundstücks folgende idealisierte Schichtfolge nachgewiesen:

Regelschichtung des Baugrundes:

-0,3/~ 2,0 m unter Gelände:	Mutterboden bzw. Auffüllung <sup>(1)</sup> (anthropogen)	
-0,6/1,5 m unter Gelände:	Auelehm <sup>(2)</sup>	Holozän
-1,3/1,5 m unter Gelände:	Schluffiger Sand <sup>(3)</sup>	Holozän
- >3,0/5,2 m unter Gelände:	Sand, enggestuft <sup>(4)</sup>	Pleistozän
ab >3,0/5,2 m unter Gelände:	Kiessand	Pleistozän

<sup>(1)</sup> Im Bereich von verfüllten Gruben und alten Industrieanlagen ist mit Auffüllung bis ca. 2,0 m unter Gelände und lokal noch tiefer zu rechnen.

<sup>(2)</sup> Der Auelehm ist nicht mehr flächendeckend vorhanden. Die Unterkante der natürlichen Bodenschicht Auelehm befindet sich nach den Sondierergebnissen im durchschnittlichen Niveau von 57,2 m ü. HN, wobei die Unterkante der Schichten tendenziell mit der natürlichen Geländeneigung korrespondiert. Lokal sind im Bereich verdeckter ehemaliger Abflussrinnen größere Mächtigkeiten des Auelehms feststellbar (vgl. RKS 2, RKS 9 und RKS 11).

<sup>(3)</sup> Die Bodenschicht ist durch geringmächtige Schluffstreifen im enggestuften Sand gekennzeichnet.

<sup>(4)</sup> Der Übergang vom enggestuften Sand zum Kies bzw. Kiessand befindet sich durchschnittlich bei ca. 4,0 m bis 5,0 m unter GOK. Lokal sind Kiesbänder in den Bereich der enggestuften Sande regellos zwischengelagert. Eine Schichtgrenze kann somit nur lokal definiert werden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Zuordnung der in den Sondierungen am 22.05.2008 angetroffenen Bodenschichten in das oben genannte Baugrundmodell:

Nr. RKS	Auffüllung A	Auelehm TL	SU (SE+U)	SE	SW-GW
1	0-0,3 m	0,3-0,6 m	0,6-0,8 m	0,8-4,5	4,5->5,0
2	0-0,8 m	0,8-2,0 m	2,0-2,2 m	2,2->3,0	-
3	0-0,9 m	-	-	0,9-3,9	3,9->5,0
4	0->1,0 m	-	-	-	-
5	0-1,6 m	-	-	1,6-4,2	4,2->5,0
6	0-0,5 m	0,5-0,7 m	-	0,7->3,0	-
7	0-0,8 m	0,8-1,3 m	-	1,3->3,0	-
8	0-0,7 m	0,7-1,0 m	1,0-1,9 m	1,9-3,8	3,8->5,0
9	0-0,5 m	0,5-1,1 m	1,1-2,1 m	2,1->3,0	-
10	0-0,7 m	0,7-0,9 m	-	0,9->3,0	-
11	0-1,2 m	1,2-1,5 m	1,5-2,5 m	2,5-4,5	4,5->5,0
12	0-0,6 m	0,6-1,0 m	1,0-1,2 m	1,2->3,0	-

### 3.4. Hydrologische Verhältnisse

Am Standort befindet sich ein echter, ganzjährig wasserführender Grundwasserleiter, wobei der Grundwasserstand direkt von den Pegeln der Flüsse Elbe, Mulde und Taube beeinflusst wird. Als Grundwasserstauer stehen tertiäre Schichten im Liegenden der pleistozänen Sande bei ca. 40,0 m ü. NN bis ca. 42,50 m ü. NN an. Die quartären Sedimente bilden einen ca. 15 m mächtigen hydrodynamisch einheitlichen Grundwasserleiter, welcher jedoch bezüglich der Durchlässigkeit der Sedimente auf Grund wechselnder Kornzusammensetzungen und wechselnder Lagerungsverhältnisse lokal differenziert werden muss.

Das Grundwasser fließt bei natürlich mittlerem Grundwasserstand am Standort in nordwestliche Richtung.

Entsprechend des Schreibens des Landesbetriebes für Hochwasserschutz, Sachbereich Gewässerkunde (Unterlagen 1.15 und 1.22) wurde für das Gelände der ehemaligen Hugo-Junkers-Kaserne der mittlere höchste Grundwasserstand auf der Grundlage von Bestandsunterlagen und Datenreihen des Gewässerkundlichen Landesdienstes interpretiert. Der statistisch ermittelte Richtwert MHGW zur Planung von Versickerungsanlagen liegt im Nordwesten des Geländes bei 56,40 m ü. NN und steigt in südöstliche Richtung auf 57,40 m ü. NN. Der natürlich mittlere Flurabstand des Grundwasserspiegels beträgt am Standort 1,4 m bis 2,2 m, bezogen auf die derzeitige Geländeoberkante.

Zur Grundwasserdynamik am Standort liegen folgende Informationen vor:

1. Im hydrologischen Jahresgang des Grundwasserstandes erfolgt ab November eine Auffüllung des Grundwasserleiters, somit liegen durchschnittlich im März bis April die höchsten Grundwasserstände vor.
2. Mit zunehmender Vegetation und einer erhöhten Globalstrahlung geht der Grundwasserstand im Sommer und Herbst zurück. Im Zeitraum Oktober bis November eines Jahres liegen die niedrigsten natürlichen Grundwasserstände vor.
3. Die natürliche Schwankungsbreite des Grundwasserstandes beträgt, unbeeinflusst von extremen Hochwasserereignissen an Elbe und Mulde, im hydrologischen Jahresgang ca. 0,4 m bis 0,6 m.
4. Der MHGW-Wert wird häufiger infolge der Frühjahrshochwasser am Standort erreicht und wurde für die Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 als maßgebend angesetzt (Unterlage 1.5).

Aus den Unterlagen 1.6 bis 1.8 und 1.22 können folgende historische Fakten zur Entwicklung der Grundwasserdynamik am Standort zusammengestellt werden:

1. Bis zum Ende der 80-iger Jahre war der Grundwasserspiegel durch erhebliche Grundwasserentnahmen im Stadtgebiet von Dessau künstlich abgesenkt (bis zu 2 m Absenkung im Ortsteil Alten). Dies wirkte sich vor allem auf den Abstrombereich in Richtung Taubeniederung und in Richtung Flugplatz aus.
2. Die Grundwasserdynamik wurde seit Beginn der 90-iger Jahre durch einen stark rückläufigen Trend der industriellen Entnahme von Grundwasser im Stadtgebiet Dessau beeinflusst.
3. Aktuell sind am Standort im Anstromgebiet keine nennenswerten kontinuierlichen Grundwasserentnahmen in Betrieb.

4. Auf Grund dieser Tatsachen kam es vor allem bis zum Jahr 1995 zu einem Anstieg des durchschnittlichen Mittleren Grundwasserstandes im Stadtgebiet und im Abstromgebiet Taube-Elbe.
5. In Unterlage 1.6 sind die Grundwasserganglinien für den Zeitraum März 1997 bis Dezember 2001 dargestellt. In diesem Zeitraum ist der Trend des Anstieges des mittleren Grundwasserstandes nicht mehr zu erkennen.
6. Der mittlere Grundwasserspiegel stabilisierte sich im Anstrombereich des Golfplatzgeländes auf ein Niveau zwischen 56,4 m ü. HN bis 56,8 m ü. HN (umgerechnet ca. 56,55 bis 56,95 m ü. NN).
7. Durch die Hochwasserstände im jährlichen Zyklus kommt es in regelmäßigen Abständen zur Vernässung einiger Keller im Ortsteil Alten.
8. Auf Grund der oben getroffenen Feststellungen wurde durch die Stadt das Abflusssystem über die Vorfluter im Einzugsbereich der Taube im Rahmen von insgesamt 11 Baumaßnahmen ertüchtigt. Hierzu gehört der Raffineriegraben (BA 11). Entsprechend Unterlage 1.6 wird im unmittelbarem Grenzbereich des Raffineriegrabens der Grundwasserspiegel um maximal 25 cm abgesenkt.

Zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten am 22.05.08 wurde in den Rammkernsondierungen Grundwasser in einem Flurabstand zwischen 1,30 m und 2,70 m angetroffen. In der Rammkernsondierung 12 wurde bereits ab 70 cm unter Gelände lokal ausgebildetes Schichtwasser im Bereich der Auffüllung bzw. über dem Auelehm festgestellt.

An neun über das Gelände verteilten Grundwassermessstellen wurde am 22.05.2008 der aktuelle Grundwasserspiegel mittels Echolot eingemessen. Die Ergebnisse der Stichtagsmessung zeigen, dass an den neun Grundwassermessstellen durchschnittlich 56,40 m ü. NN gemessen wurde. Im Vergleich hierzu betrug der Mittelwert dieser neun Grundwassermessstellen am 14.12.2006 56,26 m ü. NN und am 14.03.2007 56,35 m ü. NN. Diese Veränderungen um 14 cm sind allein auf die Niederschlagsmengen der Vortage der Stichtagsmessungen am 22.05.2008 zurückzuführen.

Ein Vergleich der Grundwasserstände der Stichtagsmessungen auf dem untersuchten Gelände mit der Isohypsenkarte der MHGW-Wasserstände (Anlage 2.1.4) lässt folgende Schlussfolgerungen zu:

1. Das natürliche Gefälle des Grundwassers bei mittlerem Grundwasserstand betrug zwischen den Messstellen GWMS 11 (56,75 m ü. NN) und GWMS 19 (56,19 m ü. NN) lediglich 56 cm auf einer Entfernung von ca. 500 m. Die GWMS 19 mit dem niedrigsten Grundwasserstand befindet sich am Nordrand des Geländes.
2. Im Falle des mittleren höchsten Grundwasserstandes beträgt das Grundwassergefälle ca. 100 cm von Südosten (57,4 m ü. NN) nach Nordwesten (56,4 m ü. NN) auf einer Entfernung von ca. 800 m.
3. Während der Raffineriegraben im derzeitigen Ausbaurzustand bei geringfügig erhöhten Mittelwasserstand im Südwesten eine messbare Grundwasserabsenkung im Bereich weniger Zentimeter bewirkt, zeigt sich im Nordwesten kein Einfluss bzw. eher ein gegenläufiger Trend.

### 3.5. Bodenmechanische Eigenschaften der angetroffenen Schichten

Die anstehenden Erdstoffe sind in ihren Eigenschaften in Unterlage 1.3 bodenmechanisch durch Laborversuche charakterisiert worden.

Zusammenfassend lassen sich die anstehenden Erdstoffe (natürlichen Lockergesteine) durch folgende Kurzzeichen und durchschnittliche Klassifikationszahlen charakterisieren:

	Auffüllung	Auelehm	Schluffiger Sand	Sand, enggestuft	Kiessand
Kurzzeichen nach DIN 4023 DIN 18196	A(U,s*,g') [SU-TL]	U,t,fs TL	mS,fs,u' SU	mS,gs,g' SE	gS+G,ms SW
organische Beimengungen $I_{om}$ [%]	$\leq 3$	$\leq 5$	$\sim 0$	$\sim 0$	$\sim 0$
Fließgrenze $w_L$ [%]	./.	$< 30$	./.	./.	./.
Ausrollgrenze $w_p$ [%]	./.	$\sim 20$	./.	./.	./.
Plastizität $I_p$	./.	$\leq 0,10$	./.	./.	./.
Konsistenz $I_c$	./.	$\geq 0,7$	./.	./.	./.
Lagerungsdichte D	0,4	./.	$\sim 0,40$	$\sim 0,45$	$\sim 0,5$
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	$\sim 10^{-5}$	$\sim 1 \times 10^{-6}$	$5 \times 10^{-5}$ bis $10^{-4}$	$\sim 2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$ bis $10^{-3}$
kapillare Steighöhe $h_k$ [m]	$\sim 0,5$	$\leq 2,0$	$\sim 0,5$	0,3	0,2
Aufweichgefährdung	gering	stark	gering	nein	nein
Frostverhalten	veränderl.	veränderl.	veränderl.	sicher	sicher
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB	F2-F3	F3	F2	F1	F1
Verdichtbarkeitsklasse ZTVA-StB	V1-V3	V3	V1	V1	V1
Mittlere Proctordichte $\rho_{Pr}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,75-1,85	$\sim 1,70$	1,9	1,95	2,0
Mittlerer optimaler Wassergehalt $w_{Pr}$	$\sim 0,10$	$\sim 0,14$	0,09	0,08	0,07

Zur Ermittlung der natürlich gegebenen Durchlässigkeitsverhältnisse oberhalb der grundwasserführenden Schichten wurden acht Feldversuche als Bohrlochmessungen in den Rammkernsondierungen durchgeführt.

Folgende  $k_f$ -Werte wurden in den unterschiedlichen Bodenschichten oberhalb des Grundwasserspiegels ermittelt (vgl. Anlagen 2.2.13 bis 2.2.16):

1. Auelehm TL und Auffüllung [TL] (OET 2, 4):  $k_f = 1,65 \times 10^{-6}$  m/s und  $1,1 \times 10^{-5}$  m/s
2. Schluffiger Sand/Sand (OET 1, 7):  $k_f = 8,2 \times 10^{-5}$  und  $5,6 \times 10^{-5}$  m/s
3. Schluffiger Sand SU, Auffüllung [SU] (OET 5, 8):  $k_f = 8,9 \times 10^{-5}$  m/s und  $1,2 \times 10^{-5}$  m/s
4. Bodenschicht Sand (OET 3, 6):  $k_f = 1,4 \times 10^{-4}$  m/s und  $1,5 \times 10^{-4}$  m/s

### 3.6. Organoleptische Erdstoffbeschreibung

Bei den Feldarbeiten wurden an den erkundeten gewachsenen Erdstoffen und Auffüllmaterialien keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt, die auf chemische Belastungen schließen lassen. Bei Baggararbeiten sollten die natürlichen Erdstoffe getrennt von den Materialien der Auffüllung gelöst und entsprechend der bodenmechanischen Eignung weiterverwendet werden.

## 4. Gründungstechnische und Hydrologische Schlussfolgerungen

### 4.1. Allgemeine Einschätzung

Der Standort ist für die geplante Baumaßnahme und für eine dezentrale Regenwasserversickerung geeignet. Nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse ist die Baugrundsichtung im Untergrund auf Grund der anthropogenen Störungen innerhalb der Auelehmschichten nicht durchgehend einheitlich aufgebaut.

Für das Versickerungskonzept wurden rechnerisch realistische Werte der Durchlässigkeit der Bodenschichten des Untergrundes ( $k_f = 1 \times 10^{-5}$  m/s) angenommen. Durch geringfügige bauliche Veränderungen z.B. lokaler Bodenaustausch im Bereich der Mulden kann am Standort die Durchlässigkeit des Untergrundes auf  $k_f = 1 \times 10^{-4}$  m/s verbessert werden. Der vorhandene Sickerraum erfüllt eine wirksame und dauerhafte Schutzfunktion für das darunter befindliche Grundwasser.

Durch die Anlage von Teichen wird am Standort ein ausreichender Stauraum geschaffen, der die Schutzfunktion des Grundwassers auch bei erhöhter Spitzenbelastung der anfallenden Wassermenge anpassungsfähig gestaltet.

Am Standort ist ein sehr geringes Grundwassergefälle gegeben.

Gemäß den Handlungsrichtlinien zur Umgestaltung ehemaliger Militär- und Industrieflächen wurden und werden auf dem Gelände erhebliche Flächen entsiegelt. Diese Maßnahmen wirken sich positiv auf die Grundwasserneubildung am Standort aus. Die Auswirkungen der Nutzungsänderung des Geländes auf die Grundwasserspende des Gebietes sind jedoch gering, da sich die Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung auf den intensiv bewirtschafteten Grünflächen und Wasserflächen des künftigen Golfplatzes eher negativ auf die Grundwasserneubildung auswirken wird.

### 4.2. Erdstatische Berechnungswerte

Für erdstatische Berechnungen (Grundbruchberechnung nach DIN E 4017, Berechnung der Sohldruckverteilung nach DIN 4018 und Setzungsberechnungen nach DIN E 4019 bzw. DIN 4019) können die in der folgenden Tabelle dargestellten mittleren Bodenkenngößen verwendet werden:

	Auffüllung	Auelehm	Schluffiger Sand	Sand, enggestuft	Kiessand
Natürliche Rohwichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20	19	19,5	19	21
Rohwichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10	9	10,5	11	11
wirksamer Reibungswinkel $\phi'$ [°]	25-33	25	32	34	36
Wirksame Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0	7	0	0	0
Kapillarkohäsion $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0-5	15	3	0	0
Verformungsmodul $E_{V2}$ (MN/m <sup>2</sup> )	~35	~30	~45	>45	>45
Steifemodul $E_S$ (MN/m <sup>2</sup> )	8	8	35	50	80

Für erforderliche Erddrucknachweise nach DIN 4085 sind einheitlich die Werte  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ,  $\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$ ,  $\phi' = 23^\circ$  und  $c' = 0$  anzusetzen.

#### 4.3. Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung

Das Niederschlagswasser von Verkehrsflächen des künftigen Geländes wird einer dezentralen Versickerung zugeführt.

Das Niederschlagswasser der Gebäudedachflächen wird am Standort zur Bewirtschaftung der Teiche auf dem Golfplatzgelände benötigt. Die künftigen Teiche sollen eine hydraulische Verbindung durch Kanäle (DN 350 bzw. DN 400) erhalten, die eine Regulierung der Wasserstandspegel ermöglichen und zusätzlichen Stauraum für extreme Niederschlagsereignisse bilden.

Da insgesamt für die Grünflächenpflege des Golfplatzes eine jährliche Wassermenge von ca. 15.000 m<sup>3</sup> benötigt wird, ist keine Ableitung von Niederschlagswasser in Vorfluter (z. B. Raffineriegraben) oder Regenwasserkanalsysteme vorgesehen.

Die Bilanz aus unterirdischem Grundwasserzufluss und Grundwasserabfluss ist somit ausgeglichen. Alle konzipierten dezentralen Versickerungsanlagen tragen zur Grundwasserneubildung bei.

#### 4.4. Versickerung von Regenwasser

Der am Standort gegebene durchschnittliche Grundwasserflurabstand von ca. 1,50 m ermöglicht eine dezentrale Regenwasserversickerung in den gut durchlässigen Schichten des Sandes. Am Standort ist eine oberflächennahe Muldenversickerung bzw. zum Teil eine kombinierte Mulden-Rigolen-Versickerung entsprechend DWA-A 138 in Unterlage 1.6 dimensioniert worden, die für die Regenwasserversickerung der künftigen Verkehrsflächen umgesetzt werden soll.

Die Versickerung von Niederschlagswasser durch Oberflächenversickerung in Mulden erfordert am Standort den lokalen Bodenaustausch des bindigen Auelehms, um die erforderliche Durchlässigkeit der Schichten im Untergrund ansetzen zu können. Die hierfür erforderlichen Baugruben müssen entsprechend der Sondierergebnisse bis durchschnittlich 1,0 m tief ausgehoben werden. Die Dimensionierung der Regenwasserableitung ist für den

Standort entsprechend der unter 3.5. angegebenen Durchlässigkeitswerte berechnet worden. Da die Regenwasserversickerung bei relativ hohem Grundwasserstand erfolgen muss, werden die fünf dezentralen Sickermulden am Standort möglichst flach, ca. 10 cm tief angelegt. Der erforderliche Stauraum muss durch die Fläche der Mulden erzielt werden. Beachtet wurden in Unterlage 1.5 bei der Anordnung der Mulden die geforderten Abstände zu Gebäuden, Nachbargrundstücken und öffentlichen Einrichtungen.

#### 4.5. Bilanz der Grundwasserneubildung

Die Berechnung der künftigen Grundwasserneubildung auf dem ehemaligem Kasernengelände erfolgt als Jahresbilanz entsprechend den Regelwerken der Unterlagen 1.10 und 1.11. Hierfür werden für die künftige Geländenutzung folgende Flächenutzungen zu Grunde gelegt:

Gesamtfläche Geltungsbereich: 310.000 m<sup>2</sup>

PKW-Stellplätze: 4.500 m<sup>2</sup>

Objektstraßen: 18.500 m<sup>2</sup>

Dachflächen: 16.900 m<sup>2</sup>

Teichflächen: 15.900 m<sup>2</sup>

Grünflächen: 254.200 m<sup>2</sup>

Die künftige Versiegelungsstufe liegt somit bei ca. 13 %.

Zur Ermittlung der Jahresbilanz wird nach ATV-DVWK-M 504 die folgende Grundgleichung angewendet:

$$(1) \quad P + ETa + R + \Delta W = 0 \quad (\text{Wasserbilanzgleichung})$$

mit

P	= Niederschlag
ETa	= Verdunstung
R	= Abflusshöhe (ober- und unterirdisch, Zufluss minus Abfluss)
$\Delta W$	= Bodenwasservoratsänderung

Zur Berechnung der Gesamtgleichung wurde ein Programm entwickelt, welches für den untersuchten Standort gilt und auf Änderungen der Randbedingungen eine flexible Anpassung ermöglicht. Die Terme zur Bilanz der Grundwasserneubildung werden im Folgenden getrennt betrachtet. Die gewählten Ausgangsdaten sowie die Ergebnisse lassen sich wie folgt interpretieren:

##### 4.5.1. Niederschlag, Regendaten

Die Niederschlagsdaten wurden vom Deutschen Wetterdienst ermittelt. Für die zu berechnende Menge wird der Durchschnitt der letzten 10 Jahre herangezogen. Für Dessau beträgt die Jahresdurchschnittsmenge 572,7 l/m<sup>2</sup> (Durchschnittswert der Jahre 1997 bis 2006). Die Stadtwerke Dessau-Roßlau haben diese Daten ebenfalls für die Ermittlung des Niederschlagswasserentgeltes zu Grunde gelegt.

Die Jahresniederschlagsmenge für den untersuchten Standort ist entsprechend dieser langjährigen Beobachtungen für den Standort mit 572,7 mm/a gegeben. Übereinstimmend kann dieser Wert unterschiedlichen Quellen für den Standort Dessau entnommen werden (vgl. Unterlagen 1.5, 1.9, 1.12 und 1.20).

Der Jahresdurchschnittswert resultiert aus langjährigeren meteorologischen Beobachtungen und kann als statistisch gesichert angenommen werden, eine Korrektur der Niederschlagshöhen (nach U 1.10 Abschnitt 3) ist für die Jahresbilanz des zu untersuchenden Grundstücks somit nicht erforderlich.

#### 4.5.2. Verdunstung Evaporation

Für die Wasserbilanzgleichung bei der vorgesehenen Geländeumnutzung ist vor allem die exakte Erfassung der künftigen Verdunstung in Bezug zu Landnutzung, Bewuchs und Boden entsprechend der ATV-DVWK-M 504 zu erfassen.

In das Rechenmodell gehen gemäß Unterlage 1.10 folgende Randbedingungen für die unterschiedlichen Flächen ein:

##### 1. Grünflächen:

Der Vergleichswert der Gas-Referenzverdunstung wurde nach U 1.10 Gleichung 3.3 aus verdunstungsrelevanten meteorologischen Daten ermittelt und beträgt  $ET_0 = 575 \text{ mm/a}$ . Dieser Wert stimmt mit Daten im hydrologischen Atlas (vgl. U 1.10 Bild 4.1) überein. Daraus schlussfolgernd zeigt sich für die Region Dessau eine nahezu ausgeglichene klimatische Wasserbilanz ( $KWB = P - ET_0$ ) von  $-2,3 \text{ mm/a}$ .

Für die Grünflächennutzung des Golfplatzes macht sich die Ermittlung der von der Landnutzung und vom Boden abhängigen tatsächlichen Verdunstung  $ET_a$  erforderlich. Gemäß der Berechnungsgleichung für das Wasserhaushaltsverfahren BAGLUVA (GLUGA 2002) wurden die Parameter  $f$  unter Annahme der folgenden Randbedingungen ermittelt:

Der Volumenanteil des Wassers im Boden in % bei nutzbarer Feldkapazität größer 11%  $\Theta_{nFK}$  auf den intensiv bewässerten Rasenflächen wurde mit 15% angesetzt.

Die durchschnittliche Grashöhe  $z_B$  in cm wurde mit 4 cm seitens des Planers vorgegeben.

Mit den Gleichungen

$$(2) \quad f_k = 0,0676 \times \ln(z_B) + 0,8321 \text{ und}$$

$$(3) \quad f_{12} = 0,2866 \times \ln(\Theta_{nFK}) + 0,1614$$

erhält man für die Grünflächen des künftigen Golfplatzes den Parameter  $f = 0,8680$

Entsprechend dieses Parameters ist somit die Verdunstungsrate auf den freiliegenden Rasenflächen geringer im Vergleich zum Gras-Referenzverdunstungswert.

Die jährliche Verdunstung der Grünflächen wurde nach BAGLUVA berechnet. Bezogen auf den Flächenanteil des Gesamtareals beträgt die jährliche Verdunstung  $ET_a = 409,26 \text{ mm/a}$ .

##### 2. Versiegelte Flächen (PKW-Stellplätze, Objektstraßen und Dachflächen)

Für versiegelte Flächen ist nach BAGLUVA (GLUGA 2002) der Parameter  $f = 0,80$  im Rechenprogramm anzusetzen. Die daraus resultierenden geringen jährlichen Verdunstungsraten der Teilflächen betragen  $E_a = 6,68 \text{ mm/a}$  für die PKW Stellplatzflächen,  $E_a = 27,45 \text{ mm/a}$  für die Objektstraßen und  $E_a = 25,08 \text{ mm/a}$  für die Dachflächen.

##### 3. Teichflächen

Für die Ermittlung der jährlichen Verdunstungshöhe der Teichflächen wurden die Landnutzungsparameter  $f_{LN}$  für Gewässerflächen nach Tabelle 8.1 in Unterlage 1.10 über ein Jahr gemittelt.

Unter Anwendung des Parameters  $f_{LN} = 1,239$  für die anteiligen Gewässerflächen des untersuchten Geländes wird hieraus eine jährliche Verdunstungshöhe von  $E_a = 36,54 \text{ mm/a}$  berechnet.

Das Ergebnis wurde anhand von Literaturdaten überprüft. Nach Unterlage 1.23 beträgt die jährliche Verdunstung auf einem Tagebaurestsee  $E_w = 744,51 \text{ mm/a}$ . Hierdurch wird der rechnerisch angesetzte Parameter  $f_{LN} = 1,239$  bestätigt.

### 4.5.3. Abfluss

Die äußere ober- und unterirdische Abflussbilanz ist für das Grundstück entsprechend dem Konzept der Regenwasserbewirtschaftung ausgeglichen. Das heißt, der natürliche Grundwasserzustrom und der natürliche Grundwasserabstrom sind bei gleichbleibender Fließgeschwindigkeit gleich. Dem Gelände fließt kein oberirdisches Wasser zu und es soll kein Wasser in Vorfluter bzw. Regenwasserkanäle abgeleitet werden.

Aus der Differenz der nach Flächenanteilen ermittelten Verdunstungswerten und der anteiligen Jahresregensmengen ergibt sich ein Jahresabfluss durch die dezentrale Versickerung von den Verkehrsflächen (PKW-Stellplätze und Objektstraßen) von 8,37 mm/a. Durch natürliche Versickerung von den Grünflächen beträgt der Abfluss (Grundwasserneubildung) im Jahr 60,35 mm.

Die Abflussbilanz der Teichflächen ist negativ und beträgt -7,17 mm/a. Das von den Dachflächen abfließende Niederschlagswasser soll den Teichen zugeführt werden. In der Jahresbilanz sind dies 6,14 mm. Die Gesamtabflussbilanz aus Teichflächen und Dachflächen der Gebäude am untersuchten Grundstück bleibt somit mit -1,03 mm/a negativ.

Daraus resultiert im Ergebnis, dass die Teiche am Standort bei der gegebenen Niederschlagsmenge und der ermittelten Verdunstungshöhe einen erheblichen zusätzlichen Wasserbedarf haben, der am Standort nicht allein durch die Zuführung des Niederschlagswassers von den Dachflächen der Gebäude auf dem Gelände gedeckt werden kann.

In die Betrachtung der Abflussbilanz sollte der Wasserbedarf des Golfplatzes von 15.000 m<sup>3</sup>/a einbezogen werden. Bei einer Entnahme dieser Wassermenge aus dem Grundwasser entspricht dies einem Abfluss von -59,0 mm/a.

### 4.5.4. Bodenwasservorratsänderung

Aus der Bilanzgleichung (1) mit den in den vorangegangenen Abschnitten ermittelten Parametern erhält man für das untersuchte Gelände des künftigen Golfplatzes eine Grundwasserneubildung von **67,69 mm/a**.

Diese geringe natürliche Grundwasserneubildungsrate führt in keinem Fall zu einem messbaren Grundwasseranstieg im Abflussgebiet des Geländes.

Nach Angaben des Golfplatzbetreibers werden für einen 9-Loch-Golfplatz für die Beregnung ca. 15.000 m<sup>3</sup> Wasser pro Jahr benötigt. Falls diese Menge am Standort vollständig aus dem Grundwasser durch Brunnen entnommen werden sollte, entspricht dies einer Grundwasserabflussbilanz von -59,0 mm/a. Damit wäre der Betrag der Grundwasserneubildung bei 8,7 mm/a am Standort nahezu aufgebraucht.

## 5. Zusammenfassung

Durch den umfassenden Rückbau von Verkehrsflächen wird bei der Geländeumgestaltung ein erheblicher Anteil der ehemals versiegelten Flächen (ca. 87.000 m<sup>2</sup>) renaturiert. Durch die Geländeumgestaltung werden Zielstellungen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes LBP erfüllt (U 1.8): „... ein möglichst hoher Grad unversiegelter Flächen soll erhalten werden, um eine Aufheizung der Flächen zu begrenzen. Ebenso soll die Grundwasserneubildung so weit wie möglich gesichert werden“

Am Standort ist die natürliche geologische Schichtfolge im oberflächennahen Bereich anthropogen stark gestört. Die Auelehmschicht über dem Grundwasserleiter ist über weite Bereiche unterbrochen. Es wird empfohlen, bei der Renaturierung und Verfüllung von ehemaligen Gruben die natürliche Bodenschichtung wieder herzustellen.

Die natürliche geologische Abfolge wurde erkundet bzw. aus den vorhandenen Unterlagen abgeleitet und dargestellt. Auf Grund der Häufigkeit der Störungen wurde auf eine Profildarstellung im Geländeschnitt verzichtet.

Für die Sedimente im Untergrund wurden bodenmechanische Kennwerte bestimmt und daraus erdstatische Berechnungswerte abgeleitet.

Die für die Versickerungsanlagen relevanten Durchlässigkeitswerte im Untergrund wurden am Standort messtechnisch nachgewiesen. Das bisher dem öffentlichen Kanalnetz zugeführte Niederschlagswasser kann direkt auf dem Gelände des Golfplatzes dezentral zur Versickerung gelangen.

Die hydrologischen Standortbedingungen wurden ermittelt und die Grundwasserdynamik am Standort beschrieben. Zusammenfassend befindet sich am Standort ein ganzjährig wasserführender Grundwasserleiter. Das ungespannte Grundwasser fließt bei einem durchschnittlichen mittleren Flurabstand von ca. 1,5 m in nordwestliche Richtung, wobei der Grundwasserspiegel ein sehr geringes Gefälle aufweist. Die natürliche Schwankungsbreite des Grundwasserstandes beträgt, unbeeinflusst von extremen Hochwasserereignissen an Elbe und Mulde, im hydrologischen Jahresgang ca. 40 cm bis 60 cm.

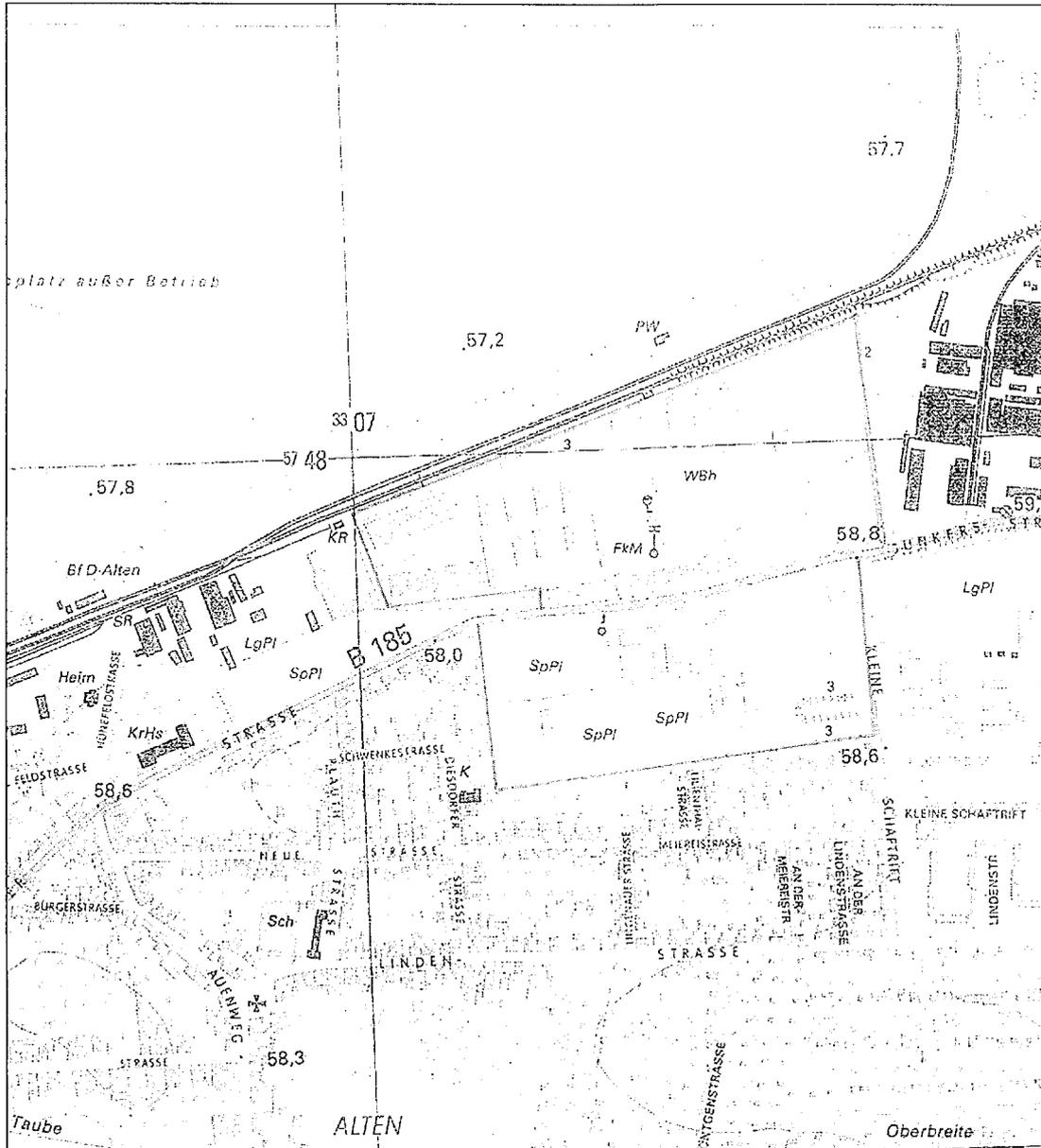
Für das künftige Gelände wurde eine Jahresbilanz der Grundwasserneubildung unter Anwendung der Regeln des ATV-DVWK-M 504 Merkblattes berechnet.

Durch den Betrieb des künftigen Golfplatzes und die vorgenommene Entsiegelung von Flächen wird künftig eine jährliche Grundwasserneubildung von 67,7 mm (1 mm = 1 l/mm<sup>2</sup>) ermöglicht. Ein Großteil dieser Grundwasserneubildung wird jedoch durch die intensive Pflege und Bewässerung des Geländes unter möglicher Nutzung des Grundwassers wieder verbraucht.

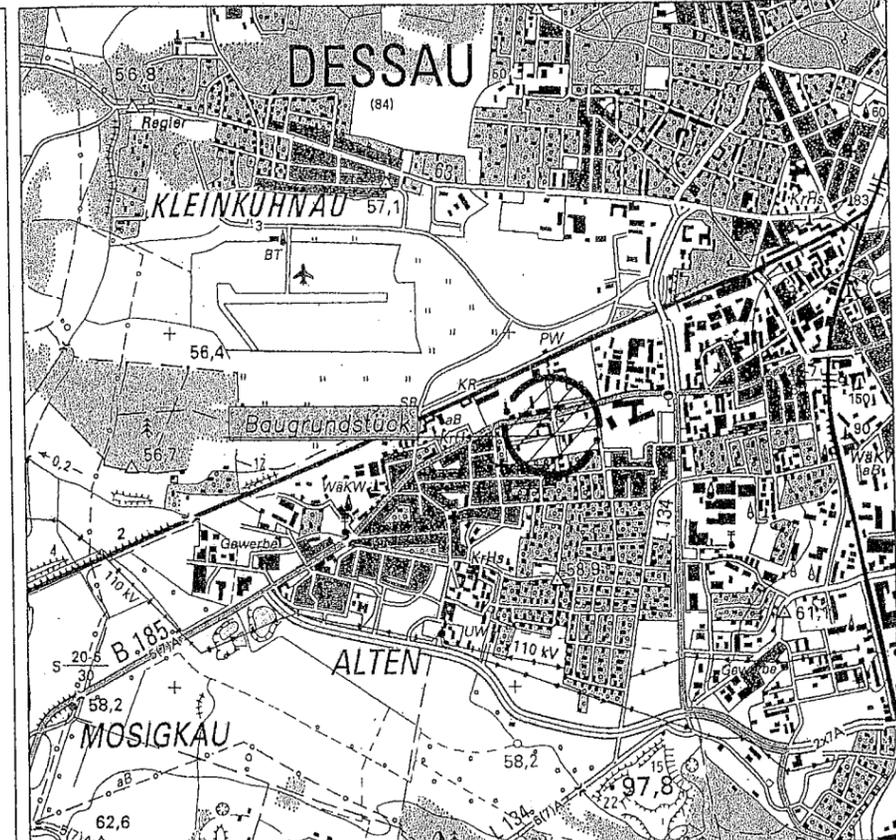
Die ermittelte Rate der jährlichen Grundwasserneubildung wirkt sich am Standort und im Abstrom des untersuchten Geländes nicht messbar auf den natürlichen Grundwasserstand aus. Auswirkungen auf den Raffineriegraben sind nicht erkennbar.

  
Dr. G. Möbius





GWM Baugrundbüro Gründungsberatung Wasserhaltung/Versickerung Modellierung Baugrund Tel. 0340 65019039	Übersichtsplan (Stand 1988) M 1 : 10.000	bearbeitet: <i>MB</i>
	Golfplatz Dessau-Roßlau Hydrogeologisches Gutachten	Ber.-Nr. 51/08
	Anlage 2.1.1	19.06.2008



### Übersichtsplan

#### Legende:

- Rammkernsondierung
- Grundwassermessstelle
- 56,46 Grundwasserstand am 22.05.08



GWM Baugrundbüro Gründungsberatung Wasserhaltung/Versickerung Modellierung Baugrund Tel. 0340 65019039	Aufschlussplan M 1:3.000	bearbeitet:
	Golfplatz Dessau Umbau der ehemaligen Hugo-Junkers-Kaserne Anlage 2.1.2.	Ber.-Nr. 51/08 <i>TP</i> 20.06.08

### Auszug aus der Stadtgrundkarte, M. 1:3000

Lph: Vorplanung / Zeichnungs-Nr.: 01-IB010108 / Blatt-Nr.: 02  
 bearbeitet: T. Poser / gezeichnet: D. Dahms / geprüft: T. Poser  
 Dessau-Roßlau, am 28.04.2008

### Landschaftsarchitekturbüro Thomas Poser

Königendorfer Str. 59 b, 06847 Dessau-Roßlau

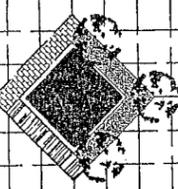
Baubjekt: Entwässerungskonzept Golfpark Dessau

Junkersstraße, 06847 Dessau-Roßlau

Bauherr: Golfpark Dessau GbR

Kurfürstendamm 53, 29352 Adelheidsdorf

Fon: 0340-5196190 oder 0340-5196191 - Fax: 0340-5196192  
 eMail: landschaftsarchitektur@nature-project.eu



## Golfplatz Dessau

Hydrogeologisches Gutachten

## Flächenbilanz

Altbestand und Golfplatz

Gesamtfläche Geltungsbereich 31 ha

Flächenentsiegelung 73.915 m<sup>2</sup> 7,39 ha

Gebäudeabbruch, Betonflächen, Straßen

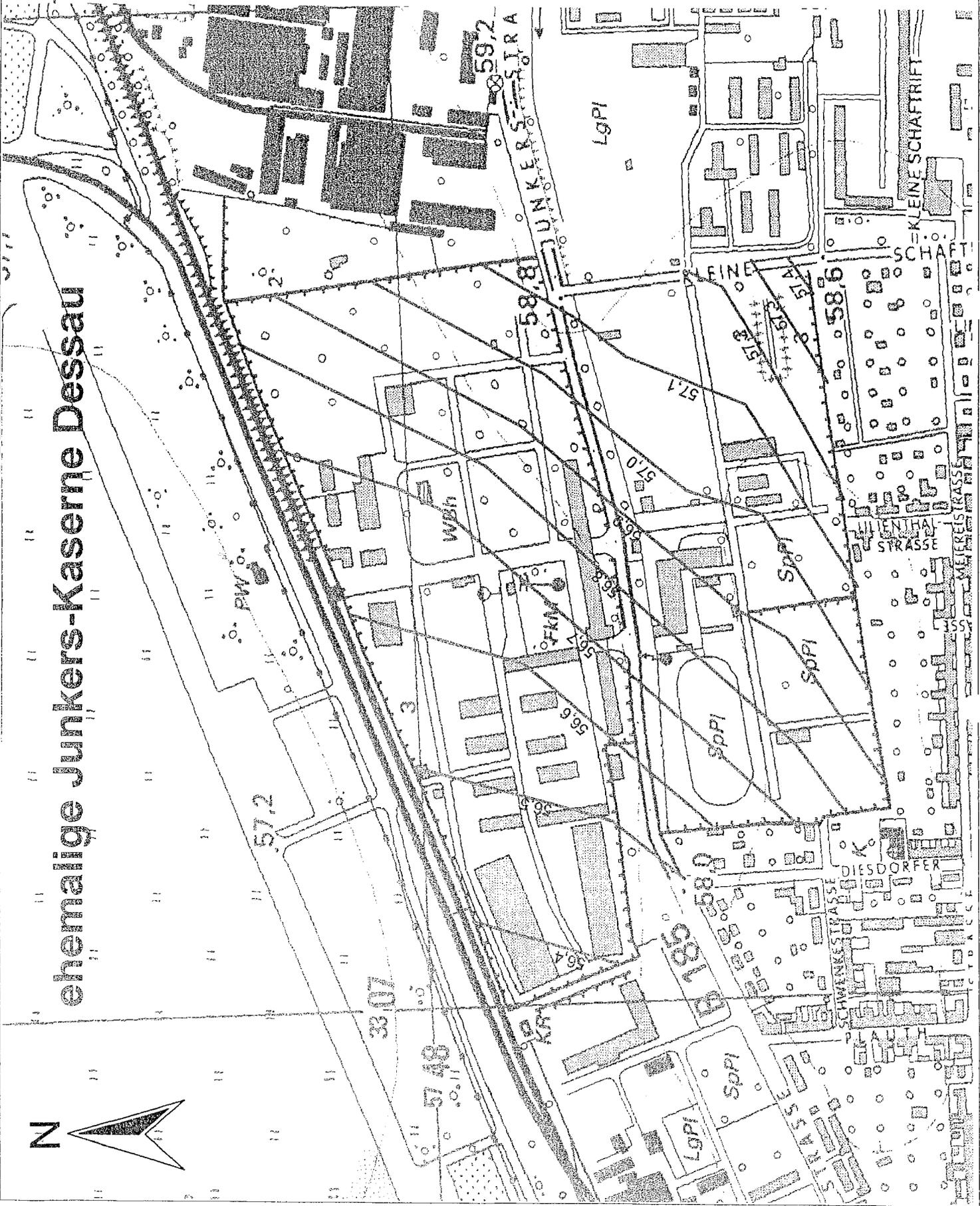
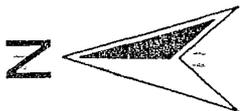
### Flächenbilanz Golfplatz

	gerundet [m <sup>2</sup> ]	[ha]	Flächenanteil [%]
Gesamtfläche Geltungsbereich	310.000,00	31,00	100
PKW-Stellplätze	4.500,00	0,45	1,45
Objektstraßen	18.500,00	1,85	5,97
Dachflächen	16.900,00	1,69	5,45
Teichflächen	15.900,00	1,59	5,13
Rasen- und Grünflächen	254.200,00	25,42	82,00

Flächennummer	Flächentyp	Art der Befestigung	Abflussbeiwert	A <sub>E</sub> in m <sup>2</sup>	A <sub>U</sub> in m <sup>2</sup>	A <sub>U</sub> in ha
Verkehrsflächen V1 bis V55	PKW-Stellplätze Objektstraßen	Pflaster mit offenen Fugen	0,5	8978,74	4489,37	0,45
		Pflaster mit dichten Fugen	0,75	24726,18	18544,64	1,85
Dachflächen G1 - G18			0,9	17488,49	16905,61	1,69
Teichflächen T1 - T5			1	15859,50	15859,50	1,59

MHGW in m/kt

# ehemalige Junkers-Kaserne Dessau



Bericht 57/08  
Anlage 2.1.4

1:5000

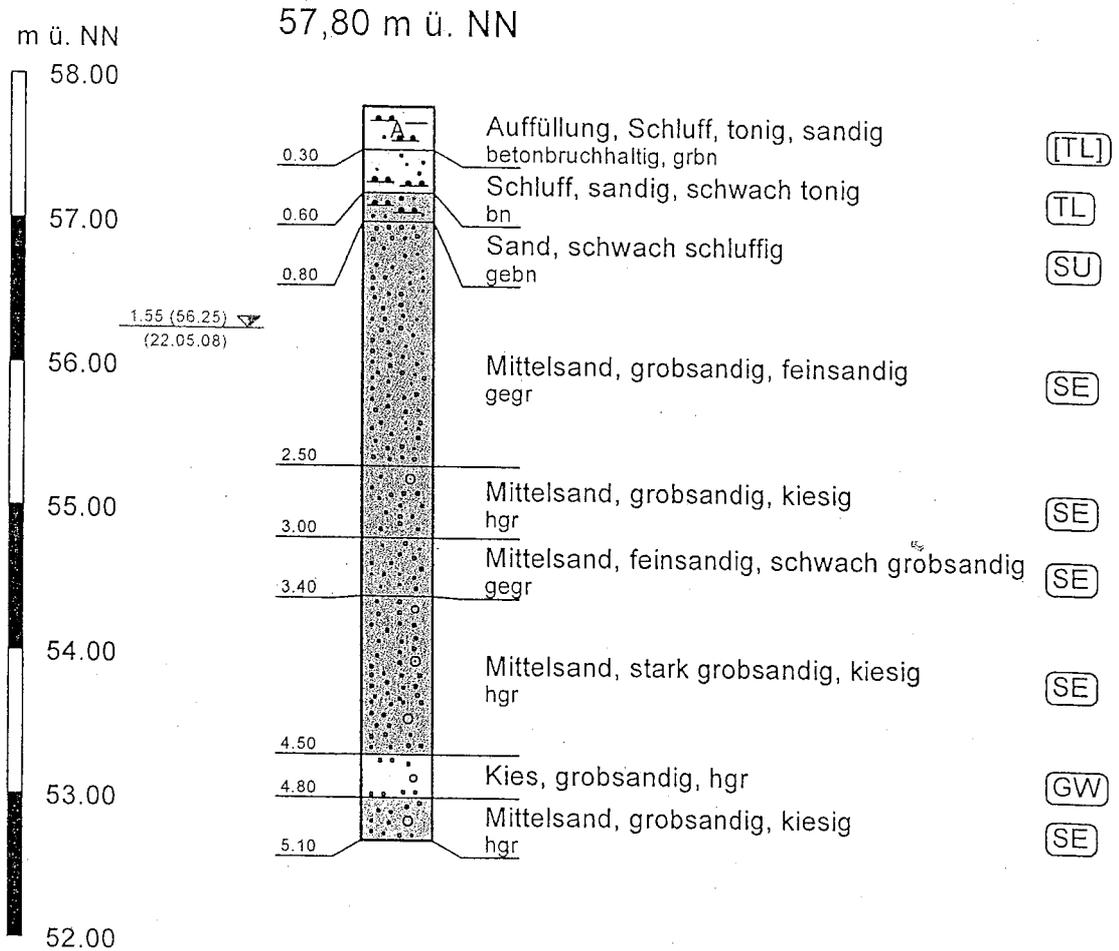


SACHSEN-ANHALT

Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft  
Gewässerkundlicher Landesdienst  
Gebietsbereich 5.1.6  
Mulde-Elbe-Schwarze Elster  
Bearbeiter: Marco Schwarz



# RKS 1

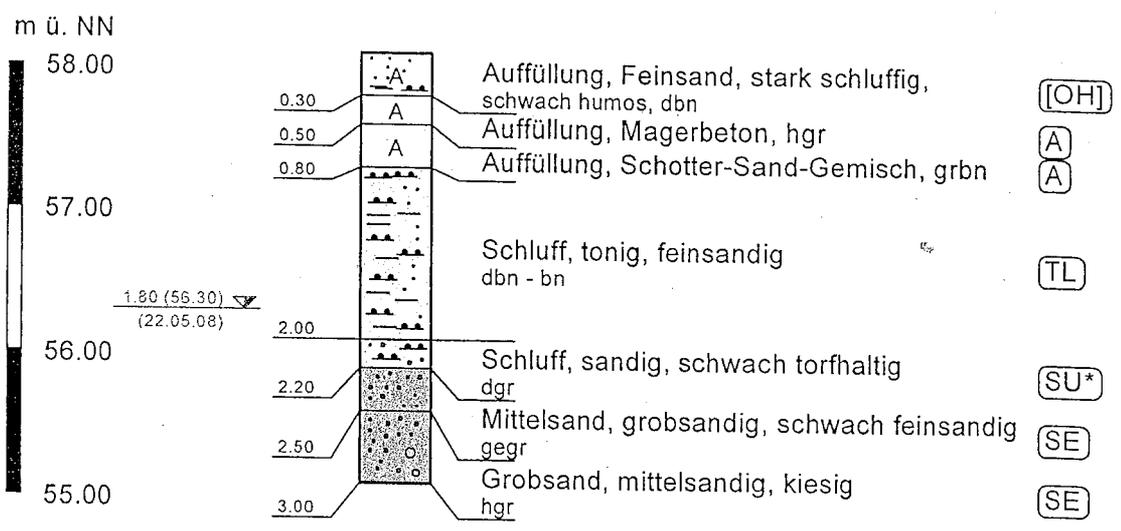


**Konsistenzen und Bodenarten**

	Auffüllung (A)		Mittelsand (mS)		Schluff (U)
	Kies (G)		Sand (S)		

## RKS 2

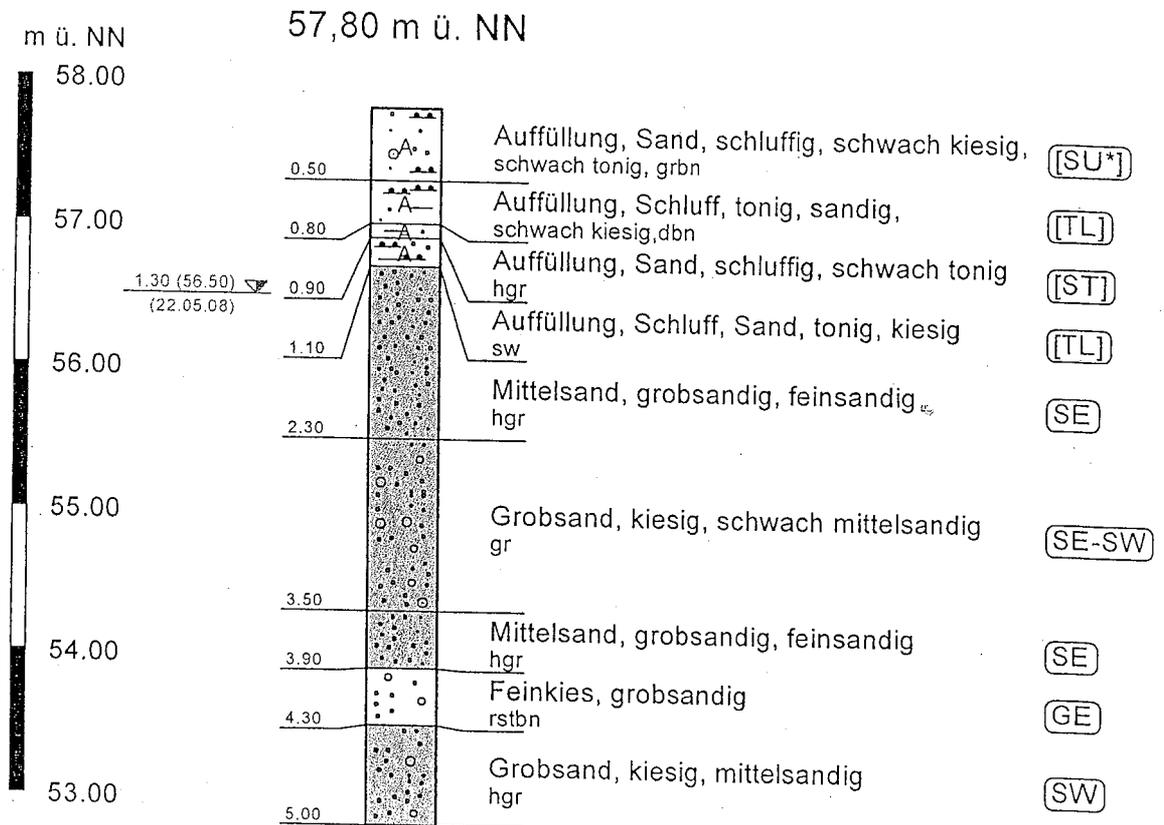
58,10 m ü. NN



**Konsistenzen und Bodenarten**

	Auffüllung (A)		Mittelsand (mS)		Schluff (U)
	Grobsand (gS)		Feinsand (fS)		

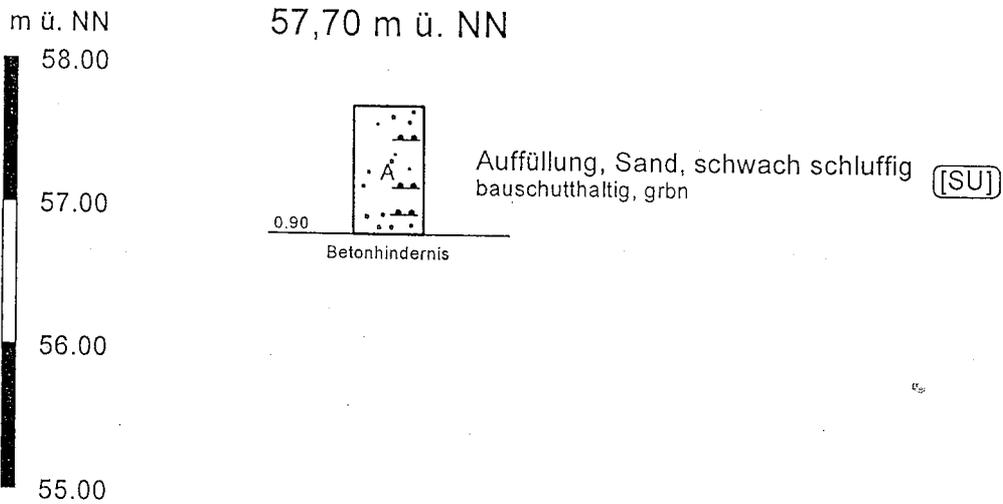
## RKS 3



Konsistenzen und Bodenarten			
A	Auffüllung (A)		Grobsand (gS)
	Feinkies (fG)		Mittelsand (mS)
			Sand (S)
			Schluff (U)

GWM Baugrundbüro Franz-Mehring-Str.3 06846 Dessau Tel.: 0340 65019039	<b>Golfplatz Dessau</b> <b>Hydrogeologisches Gutachten</b>	Bericht Nr. 51/08
		Anlage Nr. 2.2.4

# RKS 4

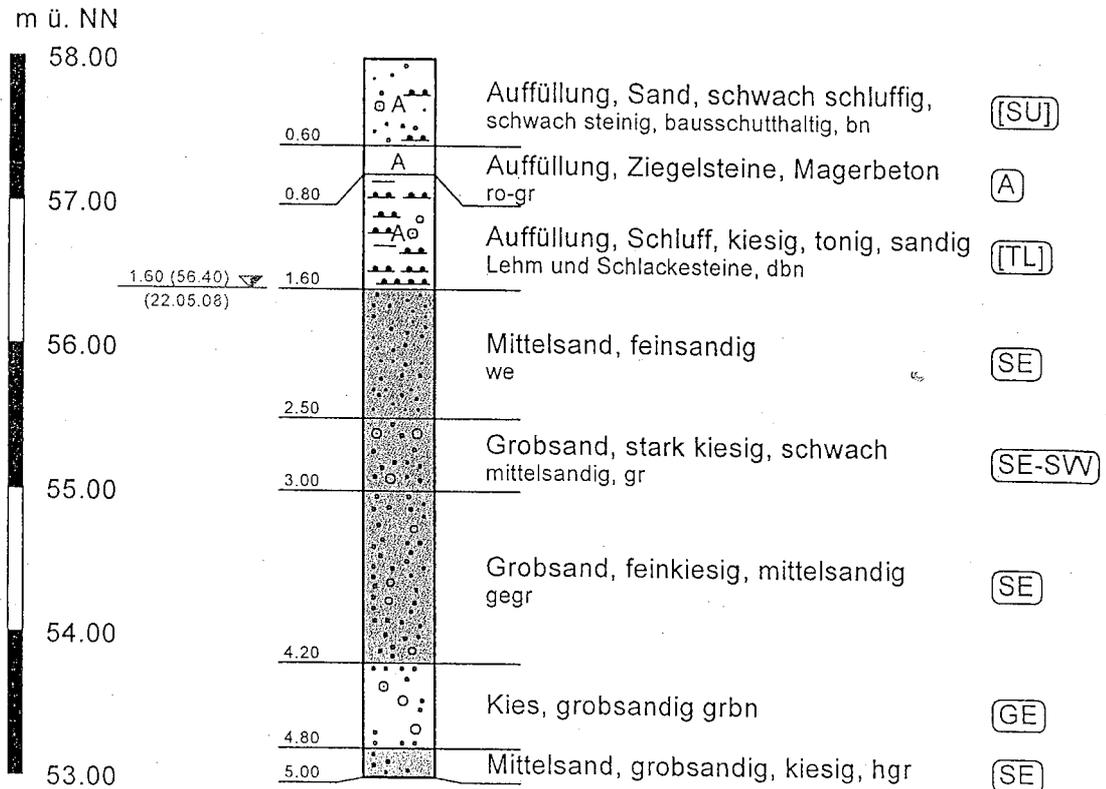


<b>Konsistenzen und Bodenarten</b>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">A</div>	Auffüllung (A)
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div>	Sand (S)

GWM Baugrundbüro Franz-Mehring-Str.3 06846 Dessau Tel.: 0340 65019039	Golfplatz Dessau Hydrogeologisches Gutachten	Bericht Nr. 51/08 <i>Ne</i>
		Anlage Nr. 2.2.5

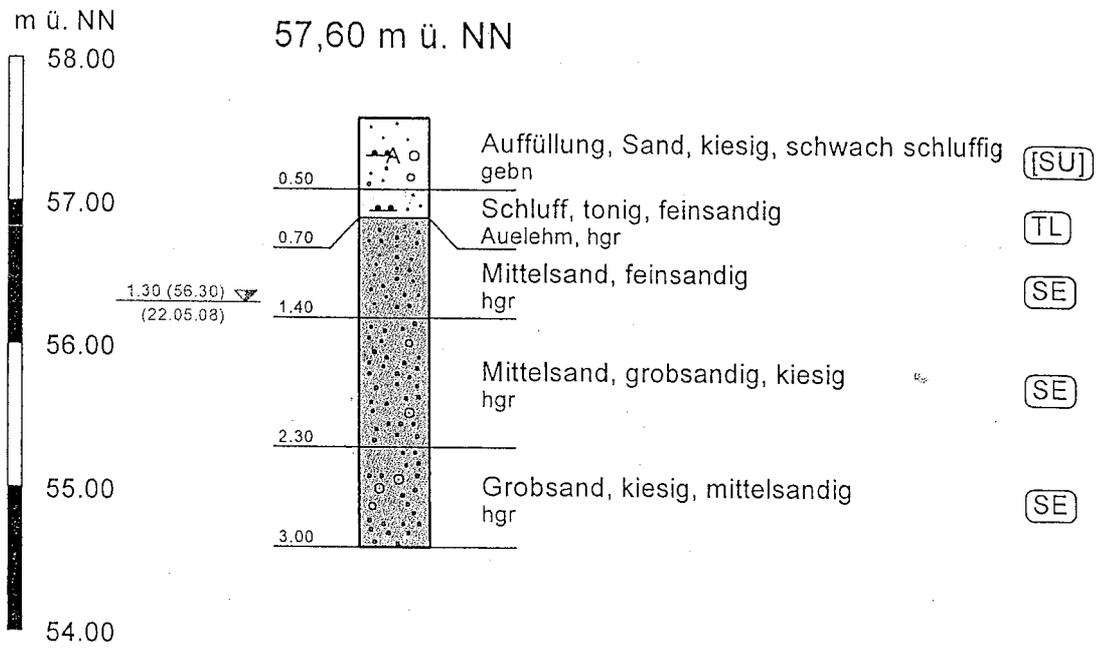
## RKS 5

58,00 m ü. NN



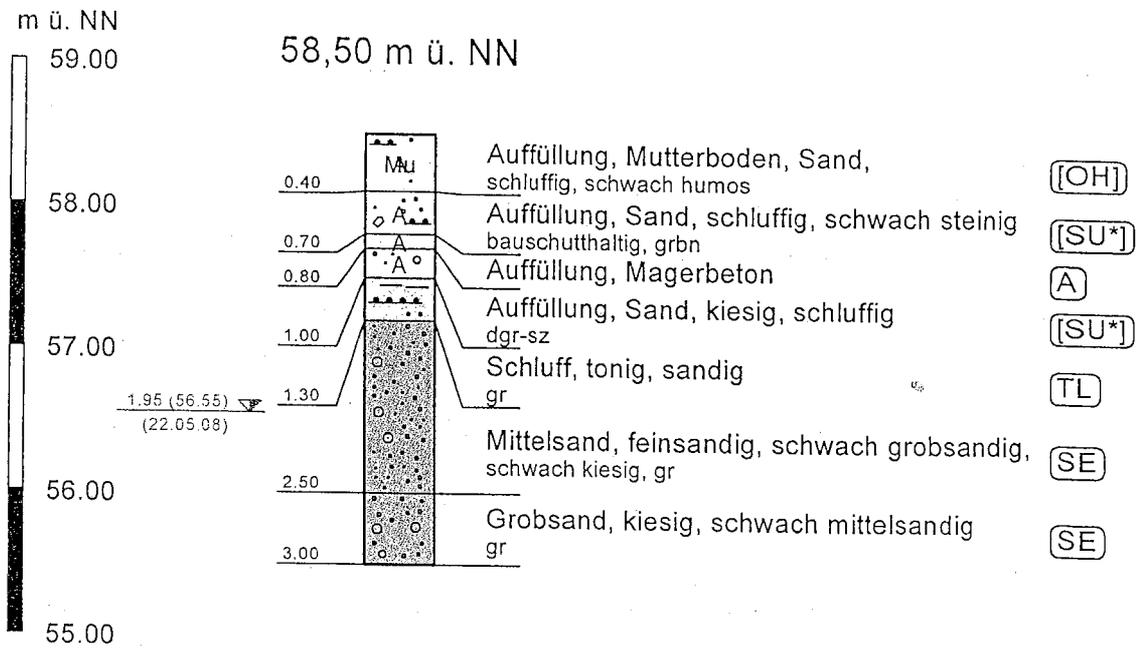
Konsistenzen und Bodenarten					
	Auffüllung (A)		Grobsand (gS)		Sand (S)
	Kies (G)		Mittelsand (mS)		Schluff (U)

## RKS 6



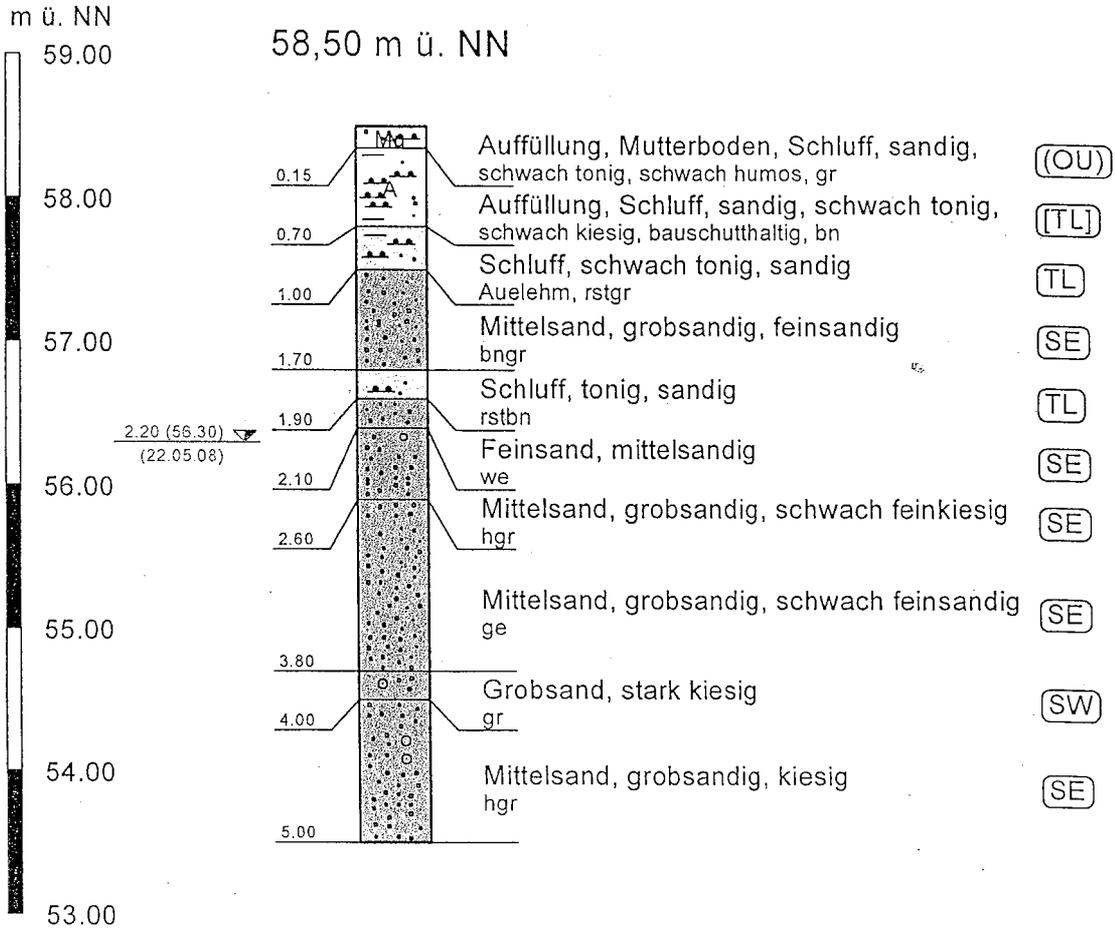
Konsistenzen und Bodenarten					
	Auffüllung (A)		Mittelsand (mS)		Schluff (U)
	Grobsand (gS)		Sand (S)		

## RKS 7



Konsistenzen und Bodenarten		
A	Auffüllung (A)	Grobsand (gS)
Mu	Mutterboden (Mu)	Mittelsand (mS)
		Sand (S)
		Schluff (U)

# RKS 8



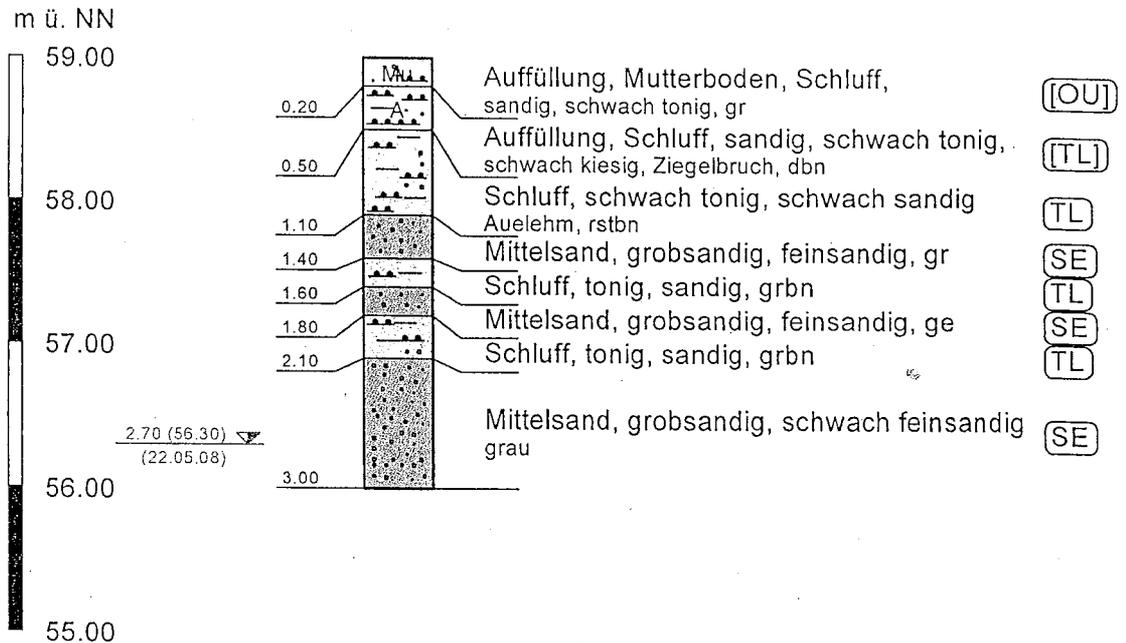
Konsistenzen und Bodenarten

<b>A</b>	Auffüllung (A)		Grobsand (gS)		Feinsand (fS)
<b>Mu</b>	Mutterboden (Mu)		Mittelsand (mS)		Schluff (U)

GWM Baugrundbüro Franz-Mehring-Str.3 06846 Dessau Tel.: 0340 65019039	<b>Golfplatz Dessau</b> <b>Hydrogeologisches Gutachten</b>	Bericht Nr. 51/08
		Anlage Nr. 2.2.9

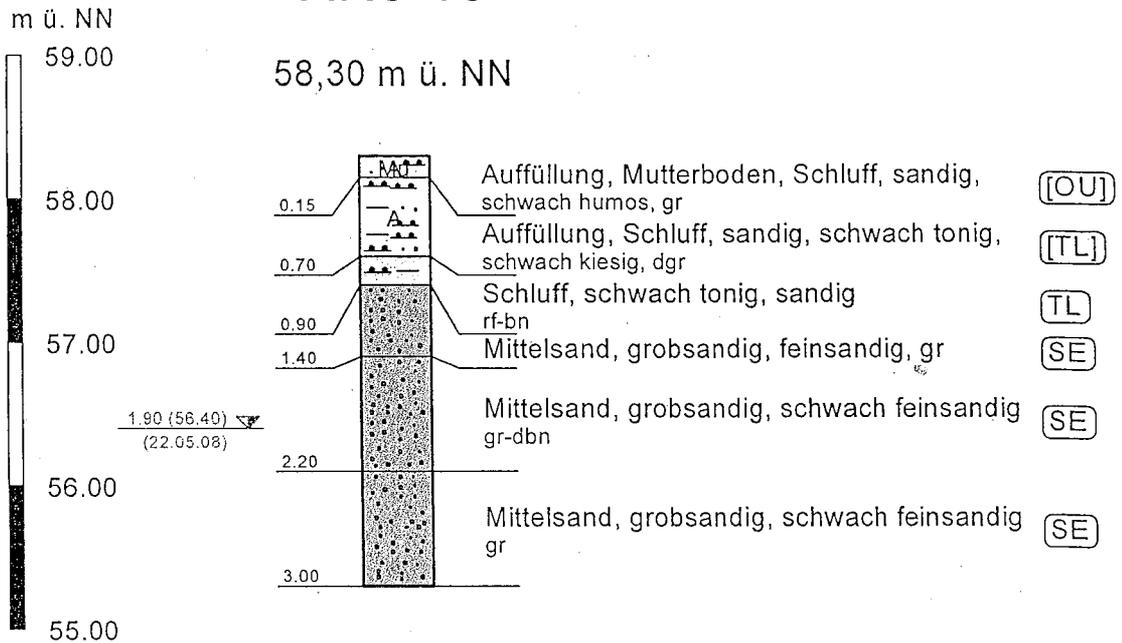
## RKS 9

59,00 m ü. NN

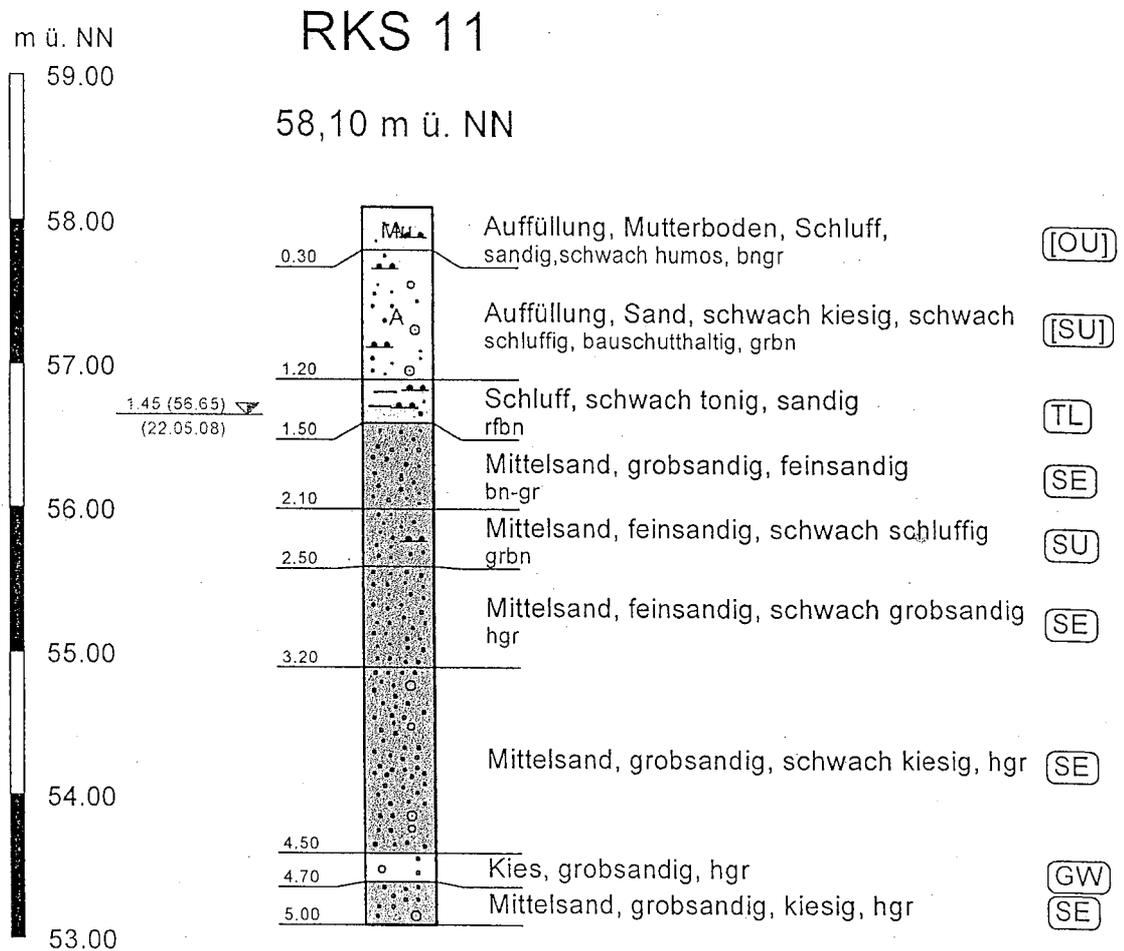


Konsistenzen und Bodenarten			
A	Auffüllung (A)		Mittelsand (mS)
Mu	Mutterboden (Mu)		Schluff (U)

## RKS 10

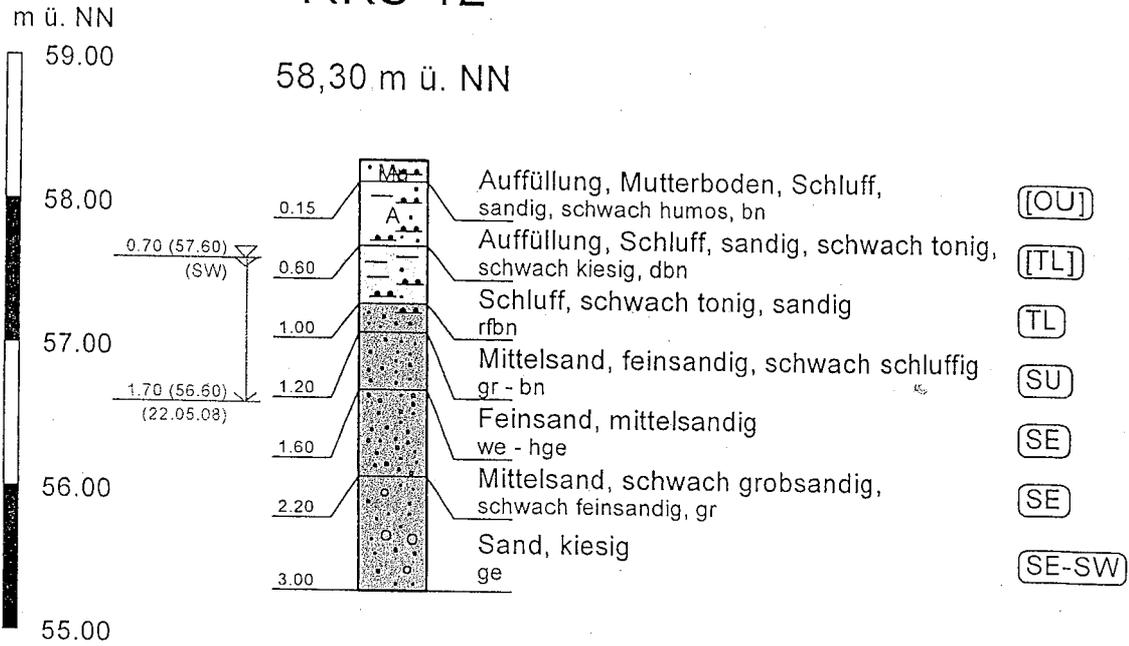


Konsistenzen und Bodenarten			
A	Auffüllung (A)		Mittelsand (mS)
Mu	Mutterboden (Mu)		Schluff (U)



Konsistenzen und Bodenarten		
	Auffüllung (A)	
	Mutterboden (Mu)	

# RKS 12



Konsistenzen und Bodenarten

A	Auffüllung (A)	Mittelsand (mS)	Sand (S)
Mu	Mutterboden (Mu)	Feinsand (fS)	Schluff (U)



Absenkversuch in Rammkernsondierung  
Bestimmung Durchlässigkeit im stationären Zustand



Datum: 22.05.2008  
BV: Dessau, Golfplatz  
Bericht- Nr. 51/08  
Anlage Nr. 2.2.13

Versuch OET 1, RKS 1 bei 1,0 m Tiefe, Bodenschicht Schluffiger Sand/Sand

OKG=	57,8 m ü. NN		
GW=	56,25 m ü. NN		
Radius Filter	0,015 m		
Länge Filter=	1 m		
Abstand GW	1,55 m		
Wassermenge=	2500 ml	Zwischenergebnisse	
Zeit=	30 s	ln L/r=	4,19970508
		$2 \cdot \pi \cdot L^2 \cdot (0,16 + T/3L) =$	4,25149667 m <sup>2</sup>
Q=	8,33333E-05 m <sup>3</sup> /s		
K <sub>f</sub> =	8,23182E-05 m/s		
<b>Ergebnis: K<sub>f</sub>=</b>		<b>8,23E-05 m/s</b>	

Versuch OET 2, RKS 2 bei 1,5 m Tiefe, Bodenschicht Auelehm

OKG=	58,1 m ü. NN		
GW=	56,3 m ü. NN		
Radius Filter	0,015 m		
Länge Filter=	1 m		
Abstand GW	1,8 m		
Wassermenge=	150 ml	ln L/r=	4,19970508
Zeit=	80 s	$2 \cdot \pi \cdot L^2 \cdot (0,16 + T/3L) =$	4,77508 m <sup>2</sup>
Q=	0,000001875 m <sup>3</sup> /s		
K <sub>f</sub> =	1,64907E-06 m/s		
<b>Ergebnis: K<sub>f</sub>=</b>		<b>1,65E-06 m/s</b>	

Absenkversuch in Rammkernsondierung  
Bestimmung Durchlässigkeit im stationären Zustand



Datum: 22.05.2008  
BV: Dessau, Golfplatz  
Bericht- Nr. 51/08  
Anlage Nr. 2.2.14 *Mu*

Versuch OET 3, RKS 3 bei 1,0 m Tiefe, Bodenschicht Sand

OKG=	57,8 m ü. NN		
GW=	56,5 m ü. NN		
Radius Filter	0,015 m		
Länge Filter=	1 m		
Abstand GW	1,3 m		
Wassermenge=	3200 ml	Zwischenergebnisse	
Zeit=	25 s	ln L/r=	4,19970508
		$2 \cdot \pi \cdot L^2 \cdot (0,16 + T/3L) =$	3,72791333 m <sup>2</sup>
Q=	0,000128 m <sup>3</sup> /s		
K <sub>f</sub> =	0,000144199 m/s		
<b>Ergebnis: K<sub>f</sub>=</b>		<b>1,44E-04 m/s</b>	

Versuch OET 4, RKS 5 bei 1,0 m Tiefe, Bodenschicht Auffüllung [TL]

OKG=	58,0 m ü. NN		
GW=	56,4 m ü. NN		
Radius Filter	0,015 m		
Länge Filter=	1 m		
Abstand GW	1,6 m		
Wassermenge=	1050 ml	ln L/r=	4,19970508
Zeit=	95 s	$2 \cdot \pi \cdot L^2 \cdot (0,16 + T/3L) =$	4,35621333 m <sup>2</sup>
Q=	1,10526E-05 m <sup>3</sup> /s		
K <sub>f</sub> =	1,06555E-05 m/s		
<b>Ergebnis: K<sub>f</sub>=</b>		<b>1,07E-05 m/s</b>	

Absenkversuch in Rammkernsondierung  
Bestimmung Durchlässigkeit im stationären Zustand



Datum: 22.05.2008

BV: Dessau, Golfplatz

Bericht- Nr. 51/08

Anlage Nr. 2.2.15 *me*

Versuch OET 5, RKS 6 bei 1,2 m Tiefe, Bodenschicht Übergang Auelehm-Sand

OKG=	57,6 m ü. NN		
GW=	56,3 m ü. NN		
Radius Filter	0,015 m		
Länge Filter=	1 m		
Abstand GW	1,3 m		
		Zwischenergebnisse	
Wassermenge=	3550 ml	ln L/r=	4,19970508
Zeit=	45 s	$2 \cdot \pi \cdot L^2 \cdot (0,16 + T/3L) =$	3,72791333 m <sup>2</sup>
Q=	7,88889E-05 m <sup>3</sup> /s		
K <sub>f</sub> =	8,88728E-05 m/s		
<b>Ergebnis: K<sub>f</sub>=</b>		<b>8,89E-05 m/s</b>	

Versuch OET 6, RKS 7 bei 1,8 m Tiefe, Bodenschicht Sand

OKG=	58,5 m ü. NN		
GW=	56,55 m ü. NN		
Radius Filter	0,015 m		
Länge Filter=	1 m		
Abstand GW	1,95 m		
		Zwischenergebnisse	
Wassermenge=	4550 ml	ln L/r=	4,19970508
Zeit=	25 s	$2 \cdot \pi \cdot L^2 \cdot (0,16 + T/3L) =$	5,08923 m <sup>2</sup>
Q=	0,000182 m <sup>3</sup> /s		
K <sub>f</sub> =	0,000150189 m/s		
<b>Ergebnis: K<sub>f</sub>=</b>		<b>1,50E-04 m/s</b>	

Absenkversuch in Rammkernsondierung  
Bestimmung Durchlässigkeit im stationären Zustand



Datum: 22.05.2008  
BV: Dessau, Golfplatz Südseite  
Bericht- Nr. 51/08  
Anlage Nr. 2.2.16 *me*

Versuch OET 7, RKS 8 bei 1,8 m Tiefe, Bodenschicht Übergang Schluffiger Sand-Sand

OKG=	58,5 m ü. NN		
GW=	56,3 m ü. NN		
Radius Filter	0,015 m		
Länge Filter=	1 m		
Abstand GW	2,2 m		
Wassermenge=	3600 ml	Zwischenergebnisse	
Zeit=	48 s	ln L/r=	4,19970508
		$2 \cdot \pi \cdot L^2 \cdot (0,16 + T/3L) =$	5,61281333 m <sup>2</sup>
Q=	0,000075 m <sup>3</sup> /s		
K <sub>F</sub> =	5,61176E-05 m/s		
<b>Ergebnis: K<sub>F</sub>=</b>		<b>5,61E-05 m/s</b>	

Versuch OET 8, RKS 12 bei 1,0 m Tiefe, Bodenschicht Auffüllung [SU]

OKG=	58,1 m ü. NN		
GW=	56,65 m ü. NN		
Radius Filter	0,015 m		
Länge Filter=	1 m		
Abstand GW	1,45 m		
Wassermenge=	2500 ml	ln L/r=	4,19970508
Zeit=	22 s	$2 \cdot \pi \cdot L^2 \cdot (0,16 + T/3L) =$	4,04206333 m <sup>2</sup>
Q=	0,000113636 m <sup>3</sup> /s		
K <sub>F</sub> =	0,000118068 m/s		
<b>Ergebnis: K<sub>F</sub>=</b>		<b>1,18E-04 m/s</b>	

**Golfplatz Dessau**  
Hydrogeologisches Gutachten  
**Grundwassermessstellen**

Ergebnisse der Stichtagsmessungen

Messstelle	Höhe MP [m ü. NN]	OKG [m ü. NN]	Messung 14.12. 2006			Messung 14.03. 2007			Messung 22.05. 2008		
			WSP m ü. NN	WSP m u. MP	WSP m u. OKG	WSP m ü. NN	WSP m u. MP	WSP m u. OKG	WSP m ü. NN	WSP m u. MP	WSP m u. OKG
<b>nördlicher Bereich</b>											
GWMS 1	58,54	57,80	56,26	2,28	1,54	56,37	2,17	1,43	56,44	2,10	1,36
GWMS 16	59,23	58,30	56,15	3,08	2,15	56,28	2,95	2,02	56,33	2,90	1,97
GWMS 17	58,79	58,00	56,21	2,58	1,79	56,32	2,47	1,68	56,39	2,40	1,61
GWMS 18	58,88	57,90	56,17	2,71	1,73	56,32	-	-	56,35	2,53	1,55
GWMS 19	58,92	57,80	56,07	2,85	1,73	56,17	2,75	1,63	56,19	2,73	1,61
GWMS 22	58,31	58,30	56,15	2,16	2,15	56,28	2,03	2,02	56,31	2,00	1,99
<b>südlicher Bereich</b>											
GWMS 11	59,25	58,10	56,60	2,65	1,50	56,66	2,59	1,45	56,75	2,50	1,35
GWMS 13	59,19	58,15	56,30	2,89	1,85	56,36	2,83	1,80	56,42	2,77	1,73
GWMS 14	59,20	58,30	56,41	2,78	1,89	56,39	2,81	1,90	56,46	2,74	1,84