



Projekt-Nr. 2093185	Ausfertigungs-Nr. Gesamt: 5	Datum 22.04.2010
-------------------------------	---------------------------------------	----------------------------

**Baugrund- und Gründungsgutachten
Bauvorhaben EDEKA Lebensmittelmarkt,
77709 Wolfach**

Wolfach p_64/ a_10069 Neubau LM

Auftraggeber

Stern Grundstücksgesellschaft mbH, 77603 Offenburg

Anzahl der Seiten: 23
Anlagen: 5

HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG
Hermann-von-Vicari-Straße 25, 78464 Konstanz

Tel. 07531/9341-42, Fax 07531/9341-75
Internet: www.hpc.ag
E-Mail: konstanz@hpc-ag.de

A partner of
mfue

Inogen®
Environmental Alliance



INHALT:	Seite
1 Zusammenfassung.....	4
2 Vorbemerkungen.....	5
3 Angaben zum Bauvorhaben	5
4 Vorbemerkungen zum „verfüllten Gewerbekanal“	6
5 Lage und geologische Verhältnisse	6
6 Untersuchungsprogramm	7
6.1 Geländearbeiten.....	7
6.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
7 Ergebnisse der Untersuchungen	7
7.1 Schichtenaufbau des Untergrunds	7
7.2 Auswertung der Rammsondierungen	8
7.3 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand	9
7.4 Boden-/Grundwasserverunreinigungen	10
7.4.1 Laborergebnisse	10
7.4.2 Bewertung.....	13
7.5 Betonaggressivität des Grundwassers	13
7.6 Härte des Grundwassers.....	14
8 Bewertung der Tragfähigkeit	15
9 Klassifizierung der Schichten für Bautechnische Zwecke	15
9.1 Erläuterungen zu den Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300.....	15
9.2 Erläuterungen zu den Bodenklassen nach DIN 18 301 für Bohrarbeiten	16
10 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	16
11 Gründung von Bauwerken.....	17
11.1 Gründungstiefe.....	17
11.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten	17
11.3 Elastisch gebettete Bodenplatte	18
11.4 Vermörtelte Rüttelstopfsäulen	19
11.5 Tiefgründung.....	19
11.6 Gründungsempfehlung.....	20
12 Baubeschreibung im Baugesuch	20
12.1 Zu 5. Grundstücksbeschaffenheit	20
12.2 Zu 6. Konstruktion des Gebäudes	20
13 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung.....	20
14 Aushub, Baugruben.....	21
14.1 Aushub, Aushubsohle	21
14.2 Baugrubensicherung, Böschungswinkel	21
14.3 Bauwasserhaltung.....	21
15 Angaben zu Außenanlagen und Grünflächen	22
15.1 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtbereichen.....	22
16 Hinweise zur geothermischen Nutzungsmöglichkeit	23
16.1 Grundwasser („nasse“ Geothermie)	23
16.2 Erdwärme („trockene“ Geothermie)	23
17 Schlussbemerkungen.....	23

TABELLEN:	Seite
Tabelle 1: Beschreibung der Auffüllhorizonte, Farbe, Mächtigkeiten	8
Tabelle 2: Auswertung der Rammsondierungen im Bereich der Schürfgruben, Endtiefen, Schichtunterkanten	9
Tabelle 3: historische Wasserstände des Pegels Wolfach / Kinzig	9
Tabelle 4: Analysenergebnisse für organische Schadstoffe (Feststoff)	11
Tabelle 5: Analysenergebnisse für Schwermetalle (Feststoff)	11
Tabelle 6: Analysenergebnisse (Eluat)	12
Tabelle 7: Analysenergebnisse für Schwermetalle (Eluat)	12
Tabelle 8: Bewertung der Schadstoffgehalte in den Auffüllhorizonten	13
Tabelle 9: Betonaggressivität (DIN 4030, Teil 1)	14
Tabelle 10: Wasserhärte nach dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG)	14
Tabelle 11: Bodenklassifizierung	15
Tabelle 12: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen	16
Tabelle 13: Schichthöhen an den Aufschlusspunkten	17

ANLAGEN:

- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25 000
 - 1.2 Lageplan der Bodenaufschlüsse, Maßstab 1 : 1 000
- 2 Baugrundaufschlüsse
 - 2.1 Schürfprofile der Schürfgruben SCH1 - SCH5
 - 2.2 Rammsondierprofile DPL1 und DPL5
 - 2.3 Profilschnitt 1 + 2, Maßstab 1 : 500/1 : 100
- 3 Bodenmechanische Laborergebnisse
 - 3.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121, Teil 1
 - 3.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18 123
- 4 Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor SGS Fresenius, Stockach
 - 4.1 Bestimmung Betonaggressivität nach DIN 4030
 - 4.2 Schadstoffuntersuchungen der Auffüllungen
- 5 Setzungsberechnungen Einzelfundamente

1 Zusammenfassung

Die Stern Grundstücksgesellschaft mbH plant in Wolfach die Errichtung eines eingeschossigen Lebensmittelmarkts (ca. 40 x 36 m) mit eventuell zwei Fachmärkten (jeweils ca. 1 700 m²). Das restliche Grundstück wird als Parkplatz hergerichtet.

Mit der Erstellung des Baugrund- und Gründungsgutachtens wurde die HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG, Standort Konstanz, beauftragt. Die Untergrundverhältnisse für die Erstellung des Gutachtens wurden anhand von 5 Schürfgruben und zwei leichten Rammsondierungen, die auf dem Baufeld hergestellt wurden, beurteilt.

Im Bereich des Baufelds stehen unter Mutterboden Auffüllungen bestehend aus Kies, Sand und Schluff in wechselnden Anteilen und mineralischen Fremdbestandteilen an. Ab Tiefen von etwa 1,5 m bis 2,5 m folgt Kinzigschotter. In mehreren Schürfgruben wurde Schichtwasser beobachtet.

In den Auffüllungen wurden in einzelnen Horizonten Schadstoffgehalte bis >Z 2 nachgewiesen. Für Aushubmassen in den Auffüllungen wird eine Deklarationsanalyse notwendig. Es wird empfohlen, sich in der Ausschreibung Einheitspreise für die Abfuhr von Böden der Zuordnungswerte nach VwV Boden Ba.-Wü. und DepVneu anbieten zu lassen.

Das Gelände fällt von Nordwest nach Südost von etwa +259,0 m ü. NN auf +257,5 m ü. NN ab. Die umgebenden Zufahrtsstraßen sind etwa auf Geländehöhe.

Unter technischen Gesichtspunkten kann sowohl eine vertiefte Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten als auch eine Gründung auf einer punktuell gestützten Bodenplatte auf vermörtelten Rüttelstopfsäulen durchgeführt werden. Wir empfehlen, eine detaillierte Variantenstudie durchzuführen, um die Kosten einzugrenzen.

Die Verkehrsflächen müssen mit erhöhtem Aufwand verdichtet werden, ein Nacharbeiten der Verkehrsflächen während der Betriebsphase des Lebensmittelmarkts sollte berücksichtigt werden.

Sowohl die nasse als auch die trockene Geothermie sind technisch möglich. Weitere Untersuchungen sind notwendig.

2 Vorbemerkungen

Bauvorhaben: Neubau eines EDEKA Lebensmittelmarkts
Auftraggeber: Stern Grundstücksgesellschaft mbH, Offenburg
Auftragnehmer: HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG, Standort Konstanz
Angebot: Nr. 1093185 vom 09.12.2009
Beauftragung: telefonisch am 09.12.2009

Bezüglich des Umfangs der Baugrunderkundungsmaßnahmen ist das Bauvorhaben in die geotechnische Kategorie 2 nach DIN 4020 einzuordnen.

Nachfolgende Unterlagen wurden verwendet:

Zum Bauvorhaben:

- 2.1. Entwurf VE 4, M 1:750, 13.10.2009 (Architekturbüro Müller & Huber, Oberkirch-Zusenhofen)
- 2.2. Schreiben zum Scopingtermin, Bebauungsplanverfahren „Sägegrün“ in Wolfach, 26.06.2008 (Landratsamt Ortenaukreis, Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz)

Zu Gelände, Geologie, Grundwasser:

- 2.3. Blatt Nr. 7715 Hornberg
Topographie (Topographische Karte, Maßstab 1 : 25 000, TK 25) und Geologie (Geologische Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25 000, GK 25)
- 2.4. Aufschlüsse aus dem Aufschlussarchiv, Nr: 7715- 90, 7715- 91, 7715- 93, 7715- 125, 7715- 126, 7715- 221, 7615- 55, (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Freiburg)

Zu Altlasten/Abfallwirtschaft:

- 2.5. Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 – AZ 25-8980.08M20 Land/3 (VwV Boden Ba.-Wü)

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse und die daraus resultierende Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie die mögliche Gründungsausführung beschrieben.

3 Angaben zum Bauvorhaben

Die Stern Grundstücksgesellschaft mbH plant den Neubau eines Lebensmittelmarkts (ca. 40 x 36 m) mit eventuell zwei Fachmärkten (jeweils ca. 1 700 m²) und Freiflächen (Zufahrtswege, 120 Kfz-Stellplätze und Grünanlagen). Die Planung befindet sich noch im Entwurfsstadium, Bauwerkshöhen sind noch nicht festgelegt.

Werden die Gebäude nicht unterkellert geplant und etwa auf Straßenniveau gegründet kommt die EFH auf etwa +258,5 m ü. NN zu liegen. Damit liegt die planmäßige Gründungs-
sohle des geplanten Gebäudes etwa auf +257,5 m ü. NN. Sollte diese Abschätzung nicht
zutreffend sein, ändern sich natürlich auch die Maßangaben in späteren Kapiteln. Es wird
empfohlen, die Bodenplatte und Tragschicht möglichst über den Auffüllungen zu planen, um
Entsorgungskosten zu sparen.

4 Vorbemerkungen zum „verfüllten Gewerbekanal“

Auf dem Baufeld befanden sich im vorigen Jahrhundert mehrere Sägemühlen, die über ei-
nen Gewerbekanal (Wasserkanal) versorgt wurden. Im Zuge der Umnutzung wurde zwi-
schen ca. 1973 - 1975 dieser Gewerbekanal mit Erdmaterial und evtl. Bauschutt verfüllt. Der
Kanal stellt somit eine Altablagerung dar.

Die Altablagerung wurde nach Unterlage 2.2 bei der Altlastenbewertungskommission am
28.10.1997 auf Beweisniveau BN 0 hinsichtlich Wirkungspfad „Boden – Grundwasser“ in
„B = Belassen zur Wiedervorlage“ eingestuft. Bei einer Änderung von bewertungsrelevanten
Sachverhalten ist eine erneute Bewertung vorzunehmen. Da auf dem Gelände ein Lebens-
mittelmarkt geplant ist, stellt das eine bewertungsrelevante Nutzungsänderung dar.

Hinsichtlich bautechnischer Fragestellungen ist der verfüllte Gewerbekanal ebenfalls zu be-
trachten. Bei einer ungenügenden Verdichtung beim Verfüllen und je nach Verfüllmaterial
stellt der Gewerbekanal eine Zone mit höheren Setzungen und Setzungsunterschieden dar.

5 Lage und geologische Verhältnisse

Topografische Karte: TK 7715 Hornberg

Gauss-Krüger-Koordinaten: R = 34 42 155

H = 53 50 700

Lage des Baufelds: zentral in Wolfach. Das Gelände fällt von Nordwest nach Süd-
ost von etwa +259,0 m ü. NN auf +257,5 m ü. NN ab. Nördlich
grenzen die Hausacherstraße und Grundstücke mit Wohnbe-
bauung an, östlich und südlich die Kinzig. Westlich liegen be-
baute Grundstücke und die ehemalige Tankstelle. Quer durch
das Baufeld verläuft ein verfüllter Gewerbekanal der mehrere
Sägemühlen mit Wasser versorgt hat.

Anstehender Untergrund: laut der geologischen Karte wird folgende Bodenschichtung
erwartet:

Talablagerungen der Kinzig aus Geröllen mit Sand und Kies.
Oberflächennah wird eine geringmächtige Schluffschicht mit
Mutterbodenaufgabe erwartet. Zur Tiefe hin stehen die Scha-
pach-Gneise an. Die Gneise wurden in Unterlage 2.4 von der
Herkunft als Orthogneise¹ und von der Struktur als Flasergnei-
se² angesprochen.

¹ Orthogneise haben sich, im Gegensatz zu den Paragneisen, die aus Ablagerungsgesteinen (Sedimentite) entstanden sind,
aus den magmatischen Gesteinen entwickelt.

² Bei Flasergneisen ist das Gefüge eher linienhaft-flaserig entwickelt, im Gegensatz zu Augengneisen bei denen eine feinkör-
nigere Gesteinsmatrix um größere Mineral-Einsprenglinge „herumzufließen“ scheint.

Bisherige Nutzung: Grünfläche mit Baumbewuchs und Buschwerk, Feldflächen, vor 1973 wurde ein Gewerbekanal auf dem Baufeld betrieben
Wasserschutzgebiet: kein Wasserschutzgebiet
Biotop: „Feldhecke am Kinzigdamm“ im Südosten der Untersuchungsfläche

6 Untersuchungsprogramm

6.1 Geländearbeiten

Datum: 29.03.2010
Umfang: 5 Schürfgruben (Bezeichnung „SCH1“ bis „SCH5“)
2 Rammsondierungen, Typ DPL (Bezeichnung „DPL1“ und „DPL5“)
Tiefe: SCH: 2,8 bis 3,4 m bis auf tragfähigen Horizont
DPL: 2,0 bis 2,4 m bis OK Kinzigschotter
Bohrgutansprache: geologisch und nach bodenmechanischen Kriterien
Probennahme
Boden (Baugrund): Entnahme schichtweise (insgesamt 16 Proben)
Probennahme
Wasser: Schöpfprobe in SCH1
Vermessung: Nach Lage und Höhe auf vermessene Punkte
Dokumentation: Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.2; Schichtenprofile Schürfgruben vgl. Anlage 2.1, Rammsondierdiagramme vgl. Anlage 2.2; Schnitte vgl. Anlage 2.3

6.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgesuchten Bodenproben wurden die Wassergehalte (4 Stück) und Korngrößenverteilungen (6 Stück) bestimmt.

Die Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen sind in Anlage 3.1, die Sieblinien in Anlage 3.2 dargestellt.

7 Ergebnisse der Untersuchungen

7.1 Schichtenaufbau des Untergrunds

Auf dem Baufeld wurden in den Schürfgruben folgende Bodenschichten angetroffen:

- Mutterboden
- Auffüllungen
- Kinzigschotter

In den Aufschlüssen wurde **Mutterboden** in Stärken von etwa 0,2 m bis 0,3 m angetroffen.

Der Mutterboden wurde von anthropogenen³ **Auffüllungen** unterlagert. Diese bestehen aus Gemischen aus Kies, Sand und Schluff mit mineralischen Fremdbestandteilen in Form von Keramik, Glas, Knochen, Metall, Schlacke, Bauschutt und Ziegelresten. Die Auffüllungen im Marktbereich zur Kinzig hin sind in 3 Horizonte unterteilt. Diese finden sich im Parkplatzbereich nicht. Die Verfüllung wurde in diesem Bereich in einem Horizont angetroffen, welcher an der Basis organische Bestandteile hatte. In der nachfolgenden Tabelle sind die Horizonte beschrieben:

Kurzbez. und abfallwirtschaftl. Zuordnung	Horizont	Fremdbestandteile in [%]	Farbe	Mächtigkeit in [m]
A (> Z 2)	Bauschutt und hausmüllartige Auffüllungen	>> 50 %	rotbraun bis schwarzbraun	0,5 - 1,0 m
B (Z 1.1)	umgelagerter Erdaushub	unauffällig	rotbraun	0,4 - 0,7 m
C (Z 0)	Schlackehorizont	>> 50 %	schwarz	0,1 - 0,2 m
D (Z 2)	Verfüllung Kanal (nur lokal im Parkplatzbereich)	5 - 20 %	graubraun	bis ca. 2,4 m

Tabelle 1: Beschreibung der Auffüllhorizonte, Farbe, Mächtigkeiten

Die Verteilung der verschiedenen Horizonte ist nicht gleichmäßig auf dem Baufeld verteilt. Im Bereich von SCH1, SCH3 und SCH4 wurden von oben nach unten die Horizonte A – B – C angetroffen. In SCH2 wurden von oben nach unten die Horizonte B – C erkundet, in SCH5 nur Horizont D. Gerade der Horizont D ist nur räumlich begrenzt und wird vermutlich von besser tragfähigen Schichten umgeben.

Die Farbe ist graubraun und die Lagerungsdichte etwa locker bis mitteldicht. Die Auffüllungen reichen bis in Tiefen von etwa 1,9 bis 2,4 m. Es wurden auch Hohlräume in den Auffüllungen beobachtet, die auf die ungenügende Eignung des Materials zurückzuführen sind.

Unter den Auffüllungen wurde **Kinzigsschotter** erkundet. Er besteht aus sandigem bzw. stark sandigem, steinigem Kies in mitteldichter bis dichter Lagerung. Die Farbe ist rotbraun. Die Unterkante des Kinzigsschotters wurde nicht erreicht.

7.2 Auswertung der Rammsondierungen

Es wurden zwei leichte Rammsondierungen, Typ DPL nach DIN 4094, bis in eine maximale Tiefe von 2,4 m u. GOK ausgeführt.

³ Der Begriff anthropogen (vom griechischen anthropos = Mensch und von genese = Erzeugung/Erschaffung) bezeichnet alles vom Menschen Beeinflusste, Verursachte oder Hergestellte

Rammsondierung			Auffüllungen locker		Kinzigschotter, mitteldicht		dicht
	Endtiefe [m u. GOK]	GOK [m ü. NN]	$n_{10} < 16$ [m u. GOK] [m ü. NN]	$16 \leq n_{10} < 38$ [m u. GOK] [m ü. NN]	$n_{10} \geq 38$ [m u. GOK]		
DPL 1	2,0	257,93	1,8	256,13	> 1,8	< 256,13	nicht erreicht
DPL 5	2,4	258,85	2,3	256,55	> 2,3	< 256,55	nicht erreicht

Schlagzahl n_{10} Zahl der Schläge je 10 cm Eindringtiefe

Tabelle 2: Auswertung der Rammsondierungen im Bereich der Schürfguben, Endtiefen, Schichtunterkanten

Die Rammsondierungen zeigen in den Auffüllungen nur sehr geringe Schlagzahlen. Anhand der Schlagzahlen zeigt der umgelagerte Erdaushub ebenfalls seine geringe Lagerungsdichte, die augenscheinlich so nicht erkennbar war. Mit der leichten Rammsonde war die Eindringung in den mitteldichten bis dichten Kinzigschotter nur sehr begrenzt möglich.

7.3 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand

Bei der Herstellung der Schürfguben wurde kein durchgehendes Grundwasser angetroffen. In den Schürfguben SCH1, SCH3 und SCH4 wurde lediglich Schichtwasser in geringen Mengen beobachtet, dass in Tiefen zwischen 2,8 und 2,9 m ausgetreten ist.

Die nächste Vorflut ist die Kinzig, die etwa 50 m südöstlich des Baugeländes verläuft, die Wasserstände im Untergrund sind somit vermutlich direkt von den Wasserständen der Kinzig beeinflusst. Die Hochwasser-Vorhersage-Zentrale Baden-Württemberg betreibt seit 1991 einen Hochwasserpegel an der Kinzig (Pegel Wolfach/Kinzig), der etwa 150 m nordöstlich des Baufelds liegt. Hier wurden folgende historische Wassermarken gemessen:

Datum	Höhe über Pegelnullpunkt	Höhe über Normalnull
29.12.2001	3,14 m	+258,09 m. ü. NN
20.03.2002	2,82 m	+257,77 m. ü. NN

Tabelle 3: historische Wasserstände des Pegels Wolfach / Kinzig

Das Baugelände wird durch einen Hochwasserdamm abgegrenzt. Nach Einschätzung des Landratsamts Ortenaukreis in Unterlage 2.2 wird das Baugebiet bei einem hundertjährigen Hochwasser zumindest teilweise überschwemmt bzw. durchflossen.

Als Bemessungswasserstand wird deshalb die
 Geländeoberkante
 vorgeschlagen.

Die Wasserdurchlässigkeiten der angetroffenen Böden lassen sich anhand der Bodensprache wie folgt abschätzen:

Auffüllungen (Bauschutt, Erdaushub,..)	ca. $k \approx 10^{-2} - 10^{-5}$ m/s
Auffüllungen (verfüllter Kanal)	ca. $k \approx 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s
Kinzigschotter	ca. $k \approx 10^{-2} - 10^{-5}$ m/s

Die Wasserdurchlässigkeit der Auffüllungen und des Kinzigsschotters liegen innerhalb des entwässerungstechnisch wirksamen Durchlässigkeitsbereichs nach dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 ($k \geq 10^{-6}$ m/s). Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist in diese Böden möglich. Jedoch sollte bei Versickerungsanlagen folgendes beachtet werden. Eine Versickerung in die Auffüllungen wird wegen der Schadstoffbelastung und einem möglichen Austrag in das Grundwasser nicht empfohlen. Bei Versickerungsanlagen in den Kinzigsschotter ist der Abstand zum Grundwasser < 1 m und wird somit nach dem Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 ebenfalls nicht empfohlen. Sollten trotzdem Versickerungsanlagen errichtet werden, wird empfohlen, die Versickerungsanlagen mit einem Überlauf in die Kanalisation auszustatten und auf jeden Fall nicht in die Auffüllungen zu versickern.

7.4 Boden-/Grundwasserverunreinigungen

Orientierende Untersuchungen auf schädliche Veränderungen im Boden, in der Bodenluft oder im Grundwasser sind Bestandteil des vorliegenden Gutachtens. In den Bohrungen sind Auffüllungen in verschiedenen Horizonten (vgl. Kapitel 7.1) mit mineralischen Fremdbestandteilen angetroffen worden. Aus den Auffüllungen wurden in einzelnen Schürfen für je einen Horizont eine Mischprobe gebildet und nach der Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden Ba.-Wü.) bzw. auf Einzelparameter untersucht. In den nachfolgenden Kapiteln sind die Ergebnisse der Analyse dargestellt.

7.4.1 Laborergebnisse

Nachfolgend sind die ermittelten Laborergebnisse tabellarisch zusammen mit den Zuordnungswerten gemäß der VwV Boden Ba.-Wü. dargestellt.

Probenbezeichnung	PAK n. EPA [mg/kg]	KW (GC) [mg/kg]	EOX [mg/kg]	LHKW [mg/kg]	BTEX [mg/kg]	PCB [mg/kg]
Schurf 1; 1,1-1,7m	n.n.(BaP: < 0,05)	< 10	< 0,5	n.n.	n.n.	n.n.
Schurf 2; 1,5 m	n.n.(BaP: < 0,05)	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.
Schurf 3; 0,3-1,0m	39,89(BaP: 3,1)	420	< 0,5	n.n.	n.n.	n.n.
Schurf 5; 0,6-1,7m	4,52(BaP: 0,41)	68	< 0,5	n.n.	n.n.	n.n.
Vorsorgewert nach BBodSchV, Sand	3 (BaP: 0,3)	-	-	-	-	0,05
Zuordnungswerte nach VwV Bodenverwertung						
Z 0	3 (BaP: 0,3)	100	1	1	1	0,05
Z 1.1	3 (BaP: 0,9)	300	3	1	1	0,15
Z 1.2	9 (BaP: 0,9)	600	3	1	1	0,15
Z 2	30 (BaP: 3)	2 000	10	1	1	0,5

n.n. = nicht nachweisbar n.u. = nicht untersucht BaP = Benzo(a)pyren

Tabelle 4: Analysenergebnisse für organische Schadstoffe (Feststoff)

Probenbezeichnung	Arsen [mg/kg]	Blei [mg/kg]	Cadmium [mg/kg]	Chrom, ges. [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Nickel [mg/kg]	Quecksilber [mg/kg]	Thallium [mg/kg]	Zink [mg/kg]
Schurf 1; 1,1 - 1,7 m	8	35	< 0,2	41	22	21	0,1	< 0,2	90
Schurf 2; 1,5 m	8	5	< 0,2	29	11	13	< 0,1	n.u.	40
Schurf 3; 0,3 - 1,0 m	17	380	1,3	34	720	36	0,9	< 0,2	1 300
Schurf 5; 0,6 - 1,7 m	40	51	0,2	30	160	16	0,6	0,5	150
Vorsorgewerte nach BBodSchV, Sand	-	40	0,4	30	20	15	0,1	-	60
Zuordnungswerte nach VwV Bodenverwertung Sand									
Z 0	10	40	0,4	30	20	15	0,1	0,4	60
Z 1.1	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450
Z 1.2	45	210	3	180	120	150	1,5	2,1	450
Z 2	150	700	10	600	400	500	5	7	1 500

Tabelle 5: Analysenergebnisse für Schwermetalle (Feststoff)

Probenbezeichnung	pH-Wert	el. Leitfähigkeit [µS/cm]	Phenolindex [µg/l]	Chlorid [mg/l]	Sulfat [mg/l]	Cyanid _{ges.} [µg/l]
Schurf 1; 1,1 - 1,7 m	8,5	58	< 10	0,9	2	< 5
Schurf 3; 0,3 - 1,0 m	8,4	103	< 10	0,8	3	< 5
Schurf 5; 0,6 - 1,7 m	8,2	72	< 10	0,7	12	< 5
Zuordnungswerte nach VwV Boden- verwertung						
Z 0	6,5 - 9,5	250	20	30	50	5
Z 1.1	6,5 - 9,5	250	20	30	50	5
Z 1.2	6,0 - 12,0	1 500	40	50	100	10
Z 2	5,5 - 12,0	2 000	100	100	150	20

Tabelle 6: Analysenergebnisse (Eluat)

Proben- bezeichnung	Arsen [µg/l]	Blei [µg/l]	Cadmium [µg/l]	Chrom _{ges.} [µg/l]	Kupfer [µg/l]	Nickel [µg/l]	Quecksil- ber [µg/l]	Zink [µg/l]
Schurf 1; 1,1 - 1,7 m	8	< 5	< 1	< 5	< 5	< 5	< 0,2	< 10
Schurf 3; 0,3 - 1,0 m	< 5	11	< 1	< 5	48	< 5	< 0,2	40
Schurf 5; 0,6 - 1,7 m	22	< 5	< 1	< 5	22	< 5	< 0,2	< 10
Zuordnungs- werte nach VwV Bodenverwer- tung								
Z 0	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Z 1.1	14	40	1,5	12,5	20	15	0,5	150
Z 1.2	20	80	3	25	60	20	1	200
Z 2	60	200	6	60	100	70	2	600

Tabelle 7: Analysenergebnisse für Schwermetalle (Eluat)

Die Laborberichte des Analytiklabors SGS Fresenius befinden sich in Anlage 4.

7.4.2 Bewertung

Probenbezeichnung/Entnahmetiefe in [m u. GOK]	Bodentyp	Zuordnungswert-überschreitungen	Einbau-konfiguration
Schurf 1/1,1 - 1,7	Auffüllung (Horizont B)	Schwermetalle	Z1.1
Schurf 2/1,5	Auffüllung (Horizont C)	PaK, Kupfer	Z0 ¹⁾
Schurf 3/0,3 - 1,0	Auffüllung (Horizont A)	PaK, Kupfer	> Z2
Schurf 5/0,6 - 1,7	Auffüllung (Horizont D)	Kupfer	Z 2

¹⁾ nur Schwermetalle und PaK untersucht

Tabelle 8: Bewertung der Schadstoffgehalte in den Auffüllhorizonten

Für das bei einem eventuell durchzuführenden Aushub anfallende Material wird empfohlen, den Aushub als Haufwerke auf der Baustelle bereitzustellen und repräsentativ für maximal 500 m³ eine Haufwerksbeprobung durchzuführen. Es wird empfohlen, die unterschiedlichen Horizonte mit Bauschutt, umgelagertem Erdaushub und die Verfüllung des Mühlenkanals zu separieren und den Aushub durch einen Gutachter fachtechnisch begleiten zu lassen.

7.5 Betonaggressivität des Grundwassers

In Schurf SCH1 wurde eine Schöpfprobe entnommen und chemisch analysiert, um die Betonaggressivität zu ermitteln. In der nachfolgenden Tabelle 9 ist das Ergebnis zusammengefasst.

Wasseranalyse		Ergebnis	Grenzwert zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ⁽¹⁾		
Parameter	Einheit		SCH1	<i>schwach angreifend</i>	<i>stark angreifend</i>
Aussehen	-	n. a.	-	-	-
Geruch (unverändert)	-	n. a.	-	-	-
Geruch (angesäuert)	-	n. a.	-	-	-
pH-Wert	-	7,4	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
Härte	mg/l	127,0			
Härtehydrogencarbonat	mg/l	119,73			
Nichtcarbonathärte	mg/l	7,27			
Magnesium (Mg ²⁺)	mg/l	5,38	300 - 1 000	> 1 000 - 3 000	> 3 000
Ammonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	< 0,04	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	16	200 - 600	> 600 - 3 000	> 3 000
CO ₂ (kalklösend)	mg/l	< 3,0	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Chlorid	mg/l	21,8	-	-	-
Gesamthärte	°dH	12,7	-	-	-
⁽¹⁾ Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereichs (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser). n. a. nicht angegeben					
Beurteilung: Das Wasser der Probe gilt als nicht betonangreifend					

Tabelle 9: Betonaggressivität (DIN 4030, Teil 1)

7.6 Härte des Grundwassers

In der nachfolgenden Tabelle 10 wird die Wasserhärte ermittelt.

Wasseranalyse	Umrechnung	Härtebestimmung nach § 9 WRMG		
Härte	deutsche Härte	<i>weich</i>	<i>mittel</i>	<i>hart</i>
111,0 mg/l	12,7°dH	< 8,4°dH	8,4°dH ≤ x ≤ 14°dH	> 14°dH
Beurteilung: Das Wasser besitzt mittlere Härte				

Tabelle 10: Wasserhärte nach dem Wasch- und Reinigungsmittelgesetz (WRMG)

Kalkausfällungen können bei Grundwasserförderungen, Grundwasserabsenkungen und Ähnlichem damit nicht ausgeschlossen werden.

8 Bewertung der Tragfähigkeit

Der anstehende Mutterboden und die Auffüllungen sind wegen der geringen Tragfähigkeit, Inhomogenität, organischer Anteile und vorhandener Hohlräume nicht zur Gründung geeignet. Mit dem Kinzigsschotter steht eine gut tragfähige und wenig verformungsempfindliche Schicht an.

9 Klassifizierung der Schichten für Bautechnische Zwecke

Für den Zustand beim Lösen können folgende Boden- und Felsklassen angesetzt werden:

Schichteinheit	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300	Klasse nach DIN 18 301	Frostempfindlichkeitsklasse
Mutterboden	OU, OH	1	-	-
Auffüllungen	GW, GI, GE, GU, GU*, SW, SI, SU, SU*, UL, UM	2 - 4	BN1, BN2, BB2	F1, F2, F3
Kinzigsschotter	GW, GI, GE	3 - 5	BN1, BS1	F1

Tabelle 11: Bodenklassifizierung

9.1 Erläuterungen zu den Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300

- Klasse 1: **Oberboden**
 Oberste Bodenschicht, die neben organischen Stoffen, z. B. Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemische, auch Humus und Bodenlebewesen enthält.
- Klasse 2: **Fließende Bodenarten**
 Organische, feinkörnige bindige und gemischtkörnige, stark bindige Bodenarten mit großem Wasserhaltevermögen in flüssiger bis breiiger Konsistenz.
- Klasse 3: **Leicht lösbare Bodenarten**
 Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 % Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße kleiner als 0,06 mm) und mit höchstens 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt.
- Klasse 4: **Mittelschwer lösbare Bodenarten**
 Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit mehr als 15 % Korngröße kleiner als 0,06 mm. Bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind und die höchstens 30 % Steine von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt enthalten.

Klasse 5: **Schwer lösbar Bodenarten**
 Bodenarten nach den Klassen 3 und 4, jedoch mit mehr als 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ Rauminhalt. Nichtbindige und bindige Bodenarten mit höchstens 30 % Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt. Ausgeprägt plastische Tone, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind.

9.2 Erläuterungen zu den Bodenklassen nach DIN 18 301 für Bohrarbeiten

Klasse BN: **Nichtbindige Böden**
 Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 50 % Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße kleiner als 0,06 mm). Feinkornanteil bis 15 % (BN1) oder über 15 % (BN2). Kommen Steine und Blöcke von über 63 mm vor, ist die Zusatzklasse BS mit anzugeben.

Klasse BB: **Bindige Böden**
 Schluff, Ton oder Gemische von Sand, Kies mit starkem Einfluss der bindigen Anteile, Konsistenz ist flüssig bis breiig bei BB1 und fest bis sehr fest bei BB4. Kommen Steine und Blöcke von über 63 mm vor, ist die Zusatzklasse BS mit anzugeben.

Zusatz-
 klasse BS: **Steine und Blöcke**
 Kommen in Lockergesteinen der Klassen BN und BB Steine > 63 mm Korndurchmesser und Blöcke > 200 - 600 mm Korndurchmesser vor, so sind die Zusatzklassen BS1 - 2 bzw. BS3 - 4 ergänzend zu den Klassen BN oder BB anzugeben.

10 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte angesetzt werden:

Schichtkomplex	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' unter Auf- trieb [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion c [kN/m ²]	Steifemodul E _s [MN/m ²]
Auffüllungen (Bauschutt, Erdaushub,...)	19	9	27,5	0	3
Auffüllungen (verfüllter Kanal)	18	8	22,5	0	2
Kinzigschotter	20	11	35	0	60

Tabelle 12: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für Erddruckermittlungen im Bereich verfüllter, geböschter Arbeitsräume sind in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials maßgebend. Im Einzelnen werden für verdichtet eingebaute Materialien folgende Ansätze vorgeschlagen:

Schottergemische, Siebschutt:	$\varphi' = 35,0^\circ$	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Kiesgemische:	$\varphi' = 32,5^\circ$	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Bindige Böden:	$\varphi' = 25,0^\circ$	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ ergibt sich für das Baugelände folgende Einstufung bzw. Klassifizierung:

Erdbebenzone	1
Untergrundklasse	R
Baugrundklasse	C

Die konstruktiven Vorgaben dieser Norm sind in jedem Fall einzuhalten.

11 Gründung von Bauwerken

11.1 Gründungstiefe

Bei einer planmäßigen Gründungssohle auf etwa +257,50 m ü. NN für Einzel- und Streifenfundamente etwa 1,0 - 1,5 m unter den Gründungssohlen steht der mitteldichte Kinzigschotter an (vgl. Kapitel 3). Es wird empfohlen die Fundamente bis in diesen Horizont zu vertiefen.

Aufschlusspunkt	Höhe Geländeoberkante	Höhe der Oberkante Kinzigschotter
SCH1	+257,93 m ü. NN	+256,23 m ü. NN
SCH2	+258,08 m ü. NN	+256,58 m ü. NN
SCH3	+257,59 m ü. NN	+255,99 m ü. NN
SCH4	+258,04 m ü. NN	+256,24 m ü. NN
SCH5	+258,85 m ü. NN	+256,45 m ü. NN

Tabelle 13: Schichthöhen an den Aufschlusspunkten

11.2 Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten

Die Gründung mit Einzel- und Streifenfundamenten ist im Regelfall die kostengünstigste Gründungsvariante. Unter Berücksichtigung der Bewertung der Baugrundeigenschaften in Abschnitt 8 ist solch eine oberflächennahe Flachgründung im vorliegenden Fall grundsätzlich durchführbar.

Der tragfähige Kinzigschotter wird im Regelfall ab ca. 1,5 bis 2,5 m unter GOK angetroffen. Die Gründung von Einzel- und Streifenfundamenten kann somit durch Betonplomben bis in diese tragfähige Bodenschicht geführt werden.

Die Einzel- und Streifenfundamente können vereinfachend mit einer Sohlspannung von

$$\text{zul. } \sigma = 450 \text{ kN/m}^2$$

bei einer Mindesteinbindetiefe in den Untergrund von $t = 1,0$ m und ab einer Fundamentbreite von $b > 0,5$ m gerechnet werden. Bei Streifenfundamenten liegen die maximal zulässigen Sohlspannungen bei ca. 60 % der für quadratische Fundamente angegebenen Werte. Eine detaillierte Dimensionierung des Lastabtrags unter Berücksichtigung der Fundamentabmessung, der Grundbruchsicherheit und der zulässigen Setzungen kann mit den in Anlage 5 beigefügten Fundamentdiagrammen erfolgen.

Die angegebenen zulässigen Sohlspannungen gelten für mittige Belastung. Bei außermittiger Belastung ist die Fundamentfläche rechnerisch auf die Fläche zu verkleinern, in deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt liegt.

Die Gründungssohlen sind vor Einbau der Fundamente sorgfältig nachzuverdichten.

Die Bodenplatte kann nicht ohne weiteres auf den Auffüllungen aufgelagert werden. Es wird nach Abschieben des Mutterbodens eine Verdichtung analog zu den Verkehrsflächen vorgeschlagen (vgl. Kapitel 15.1) und die Auflagerung der Bodenplatte auf einer mindestens 50 cm starken Tragschicht vorgeschlagen.

11.3 Elastisch gebettete Bodenplatte

Die zu erwartenden geringen bis mittleren Lasten können auch mit Hilfe einer elastisch gebetteten Bodenplatte in den Untergrund abgetragen werden. Dabei muss jedoch ein Bodenaustausch der Auffüllhorizonte mit Bauschutt und hausmüllartigen Fremdbestandteilen aufgrund der Inhomogenität und organischen Beimengungen (Knochen u. ä.) durchgeführt werden. Vor Einbringen des Bodenaustauschs muss die Sohle sorgfältig nachverdichtet werden.

Diese Variante ist sehr kostenintensiv und bringt technisch nur geringe Verbesserungen. Sie wird daher hier nicht weiter betrachtet. Bei Bedarf können auch hierfür Bemessungswerte angegeben werden.

Alternativ kann die Bodenplatte auf Gründungselemente aus dem Spezialtiefbau gestellt werden (vgl. Kapitel 11.4 und 11.5).

11.4 Vermörtelte Rüttelstopfsäulen

Für die Herstellung wird ein torpedoförmiger Rüttler teils durch die Rüttelarbeit teils durch Aktivierung des Gerätegewichtes in den Untergrund eingetrieben. Der Baugrund wird seitlich verdrängt und nachverdichtet. Ab Erreichen der Endteufe wird über Materialschleusen kontinuierlich Schotter mit Zementsuspension eingebracht, beim anschließenden Ziehen und Wiedereinfahren des Rüttlers im Pilgerschrittverfahren entsteht so eine durchgehend vermörtelte und verdichtete Schottersäule. Dabei wird der Baugrund um die Säule verbessert, über das Rastermaß der Säulen wird die Verbesserung ermittelt. Auf diese Weise werden die Baugrundeigenschaften verbessert und die Setzungen somit minimiert.

Aufgrund der inhomogenen Auffüllungen wird eine Vermörtelung empfohlen. Hohlräume und organische Beimengungen können bei unvermörtelten Säulen zu nachfolgenden Sackungen führen. Bei den Schürfgruben wurden keine übergroßen Hindernisse in den Auffüllungen beobachtet, jedoch ist das Vorhandensein von größeren Fundamentresten oder ähnlichem nicht ganz auszuschließen. Es sollten daher Zusatzkosten mit kalkuliert werden.

Die Säulenherstellung erfolgt mit schwererem Gerät, so dass höhere Anforderungen an die Tragfähigkeit der Arbeitsebene zu stellen sind. Die Herstellung ist mit Erschütterungen bzw. Vibrationen verbunden. Zu einwandfrei gegründeten Bestandsgebäuden reicht i. d. R. ein Sicherheitsabstand von 3 m aus. Hierzu ist die Gründung des Bestandsgebäudes detailliert zu erheben. Zur Festlegung exakter Mindestabstände wird eine Beurteilung der Bestandsgründung in Abstimmung mit dem Hersteller erforderlich.

Die vermörtelten Rüttelstopfsäulen können auf dem Kinzigschotter abgesetzt werden. Für Vorbemessungszwecke kann von folgenden Eckdaten ausgegangen werden:

- Mindestsäulenabstand 1,5 m.

Tragfähigkeit einer auf dem Kinzigschotter aufgesetzten Einzelsäule 300 - 400 kN. Aber auch bei diesen Säulen wird eine Bodenverbesserung erreicht.

Auf die vermörtelten Rüttelstopfsäulen wird dann die punktuell gestützte Bodenplatte aufgesetzt.

11.5 Tiefgründung

Alternativ können statt der vermörtelten Rüttelstopfsäulen pfahlartige Tragglieder eingesetzt werden. Nachfolgend sind zwei Varianten vorgeschlagen, die bei Bedarf mit Bemessungskennwerten versehen werden können:

- Unbewehrte Schneckenpfähle (möglichst Vollverdrängersysteme)
Vorteil: keine Erschütterungen, kein Aushub
- Duktile Gussrammpfähle
Vorteil: Günstige Baustelleneinrichtung, geringe Erschütterungen, kein Aushub

11.6 Gründungsempfehlung

Unter technischen Gesichtspunkten sind sowohl eine Gründung auf vertieften Einzel- und Streifenfundamenten als auch eine Gründung auf vermörtelten Rüttelstopfsäulen möglich. Wir empfehlen eine detaillierte Preisabfrage und Variantenstudie zu den Gründungsmöglichkeiten.

12 Baubeschreibung im Baugesuch

12.1 Zu 5. Grundstücksbeschaffenheit

Baugrund (Angaben nach DIN 1054):

- künstliche Auffüllungen, darunter Kinzigschotter

Beschaffenheit und Tragfähigkeit:

- Auffüllungen, geringe Tragfähigkeit, sehr inhomogen, teilweise organisch
- Kinzigschotter, hohe Tragfähigkeit

12.2 Zu 6. Konstruktion des Gebäudes

Gründungsart:

- Flachgründung mittels vertiefter Einzel- und Streifenfundamente oder auf vermörtelten Rüttelstopfsäulen

13 Abdichtung/Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Das Bauwerk bindet nicht in den Untergrund ein. Die anstehenden Böden sind als gering durchlässig zu bewerten. Es wird eine Ringdrainage nach DIN 4095 empfohlen, um anfallendes Schichtwasser abzuführen.

Erdeinbindende Bauwerksteile (Schächte, Leitungskanäle oder ähnliches) müssen druckwasserdicht und auftriebssicher ausgeführt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass es im Hochwasserfall zu extremen Hochwasserereignissen kommen kann, die bis zur Geländeoberkante oder teilweise darüber reichen (vgl. Kapitel 7.3).

Es wird empfohlen, als Tragschicht unter der Bodenplatte ein kapillarbrechendes, gebrochene Material (Schotter 4/45 mm oder gleichwertig) mit einer Dicke von mindestens 50 cm einzubauen. Unter die Tragschicht ist ein Trennvlies (Geotextilrobustheitsklasse GRK 3) einzulegen. Diese Schicht ist an die Ringdrainage anzuschließen.

Vor dem Einbau der Tragschicht ist das anstehende Erdplanum intensiv zu verdichten (vgl. hierzu Kapitel 15.1). Aufgeweichte Zonen sind dabei durch einen Bodenaustausch zu ersetzen. Auf der Oberkante der Tragschicht sollte ein Verformungsmodul von etwa $E_{v2} = 60 \text{ MN/m}^2$ erreicht und durch Lastplattendruckversuche kontrolliert werden.

14 Aushub, Baugruben

14.1 Aushub, Aushubsohle

Beim Abtrag der anstehenden Böden bis auf das Niveau des Erdplanums werden vermutlich überwiegend die Bodenklassen 3 - 4 angetroffen. Bei anstehendem Stauwasser bzw. feuchter Witterung und im Parkplatzbereich können auch fließende Böden der Klasse 2 angetroffen werden.

Die Böden an der Baugrubensohle sind der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen. Gestörte oder aufgeweichte bzw. bindige Zonen in den Aushubsohlen sind durch einen Bodenaustausch zu ersetzen.

Fallen beim Aushub organoleptisch auffällige Böden an, so sind diese auf der Baustelle bereitzustellen, repräsentative Mischproben zu entnehmen, diese auf die relevanten Schadstoffparameter zu untersuchen und entsprechend den Ergebnissen fachgerecht zu verwerten bzw. zu entsorgen (vgl. Kapitel 7.4).

14.2 Baugrubensicherung, Böschungswinkel

Für eventuell erforderliche Baugruben ist ein Böschungswinkel von 40° vorzusehen, gegebenenfalls ist in Abhängigkeit der beim Aushub angetroffenen Böden die Böschung weiter abzuflachen. Im Grundwasser neigen die anstehenden bindigen Auffüllungen im Parkplatzbereich zum Fließen.

Temporär hergestellte Gräben, die nicht begangen werden dürfen und sofort mit Beton wieder verfüllt werden, dürfen bis Tiefen von $\leq 1,25$ m hergestellt werden. Größere Tiefen können eventuell auch erreicht werden, es ist aber mit erheblichem Mehraushub und Betonmehrverbrauch zu rechnen. Hier hat sich als wirtschaftliche Maßnahme ein Verbau z. B. mit einer Stahlverrohrung und der Aushub mit einem Ringgreifer erwiesen.

14.3 Bauwasserhaltung

Die anstehenden Böden neigen bei Durchfeuchtung zum Fließen. Bei anstehendem Stauwasser zum Ausführungszeitraum ist im Bereich der Fundamente das Stauwasser abzuführen. Dies kann durch einen Pumpensumpf bei dem jeweiligen Fundament erfolgen.

Hinweis: Im Hochwasserfall kann das Wasser erhebliche Probleme bereiten. Es sollten daher Ausführungszeiten während der Schneeschmelze u. ä. vermieden werden.

15 Angaben zu Außenanlagen und Grünflächen

15.1 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen

Tragfähigkeit Außenanlagen:	oberflächennah bindige und aufgeweichte Auffüllungen
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RSTO 01); Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 94)
Zusatzmaßnahmen:	Bodenaustausch bzw. Bodenverbesserung mit Kalk-Zementgemisch
Frostsicherheit:	Frostempfindlichkeitsklasse F3
Bauklassen:	PKW-Parkplatz mit geringem Schwerlastverkehr Bauklasse V/VI LKW-Zufahrt Bauklasse IV Frosteinwirkungszone 3 → frostsicherer Aufbau d = 65 cm PKW-Parkplatz → frostsicherer Aufbau d = 75 cm LKW-Zufahrt (Angaben gemäß RStO 01)

Nach dem Verdichten des Erdplanums muss bei der Verdichtungskontrolle im Lastplatten-druckversuch ein Verformungsmodul von $E_{V2} = 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass in den Horizonten mit hohem Bauschutt- und Müllanteil Hohlräume beobachtet wurden. Es sollte daher eine sorgfältige Verdichtung mit Tiefenwirkung bis etwa 1,0 m vorgesehen werden. Hierfür eignen sich z. B. Walzenzüge mit Polygonbandage (Betriebsgewicht $\geq 26 \text{ t}$) mit mindestens 8 Übergängen. Es kann aber trotzdem zu Verformungen im Betriebszeitraum des Markts kommen, die ein Nacharbeiten, besonders der Übergänge zum Marktgebäude, notwendig machen. Es wird aufgrund der aufgeweichten Auffüllungen im Nordbereich zusätzlich eine Bodenverbesserung empfohlen.

Grundsätzlich sollten zur Qualitätssicherung die notwendigen Eignungsprüfungen aller zum Einbau vorgesehenen Materialien und eine sorgfältige Fremd- und Eigenüberwachung aller Erdbaumaßnahmen durchgeführt werden. Die Überwachungsarbeiten sollten analog den Vorgaben der ZTVE-Stb 94, Abschnitt 1.6, erfolgen. Eine Baubegleitung durch den Baugrundgutachter (auch im Vorfeld der Verdichtungsarbeiten) wird empfohlen.

16 Hinweise zur geothermischen Nutzungsmöglichkeit

16.1 Grundwasser („nasse“ Geothermie)

Der oberflächennah vorhandene Kinzigschotter ist ein guter Grundwasserleiter. Grundwasser wurde jedoch bis etwa 3,5 m unter Geländeoberkante nicht in ausreichender Menge angetroffen. Weiterhin muss mit der Felsoberkante im Untergrund gerechnet werden, über deren Tiefe am Standort keine Aussage getroffen werden kann. Durch weitere Erkundungen zur Hydrogeologie (Bohrung und Einrichtung einer Grundwassermessstelle, Pumpversuche) ist zu klären, in welcher Tiefe Grundwasser ansteht und ob hinsichtlich einer Grundwassernutzung das Dargebot für eine geothermische Nutzung ausreicht. Weiterhin ist die Höhe der Felsoberkante zu prüfen, um die Mächtigkeit des Grundwasserleiters zu erkunden. Es sind Mehrkosten bei der Herstellung der Brunnenanlage aufgrund der Schadstoffe in den Auffüllungen zu berücksichtigen.

16.2 Erdwärme („trockene“ Geothermie)

Der Standort liegt außerhalb eines Wasserschutzgebiets und nach dem „Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden“ des Ministeriums für Umwelt und Verkehr in der Zone A (Untergrundverhältnisse für den Bau und Betrieb von Erdwärmesonden ohne Tiefenbeschränkung hydrogeologisch günstig). Im Regelfall ist jedoch die trockene Geothermie bei solchen Bauvorhaben in Bezug auf die Investitionskosten unwirtschaftlich und wird deshalb hier nicht weiter betrachtet. Es sind Mehrkosten bei der Herstellung der Sondenanlage aufgrund der Schadstoffe in den Auffüllungen zu berücksichtigen.

17 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Abweichungen von den im Gutachten enthaltenen Angaben können aufgrund der Heterogenität des Untergrunds nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich. Es wird daher empfohlen, zur Abnahme der Gründungssohle einen Gutachter heranzuziehen.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

HARRESS PICKEL CONSULT AG

Geschäftsleiter
Erd- und Grundbau/Ingenieurbau

Projektbearbeiter

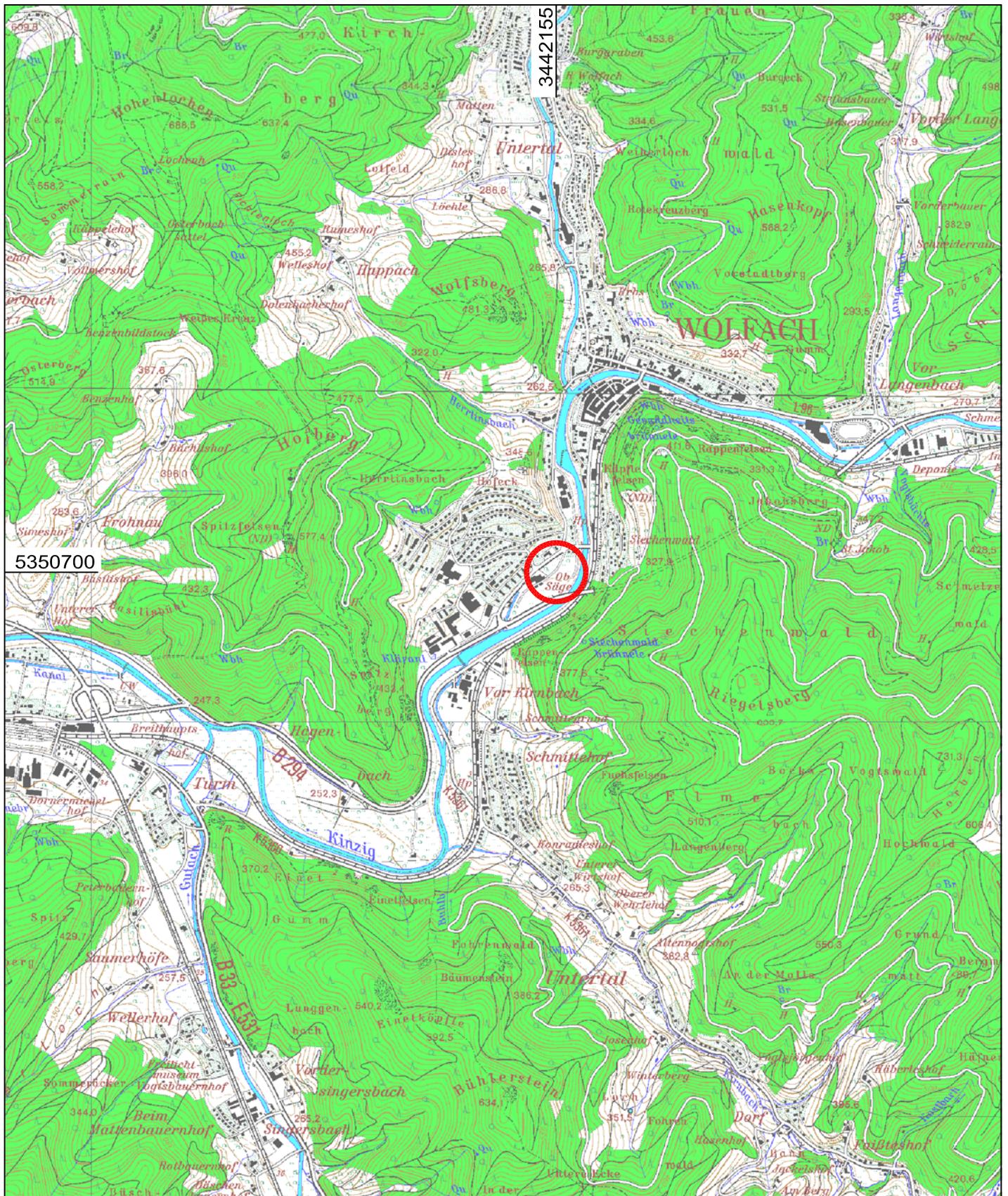
Bernhard Kunz
Dipl.-Ingenieur

Hendrik Suttkus
Dipl.-Ingenieur

ANLAGE 1

Lagepläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25 000
- 1.2 Lageplan der Bodenaufschlüsse, Maßstab 1 : 1 000



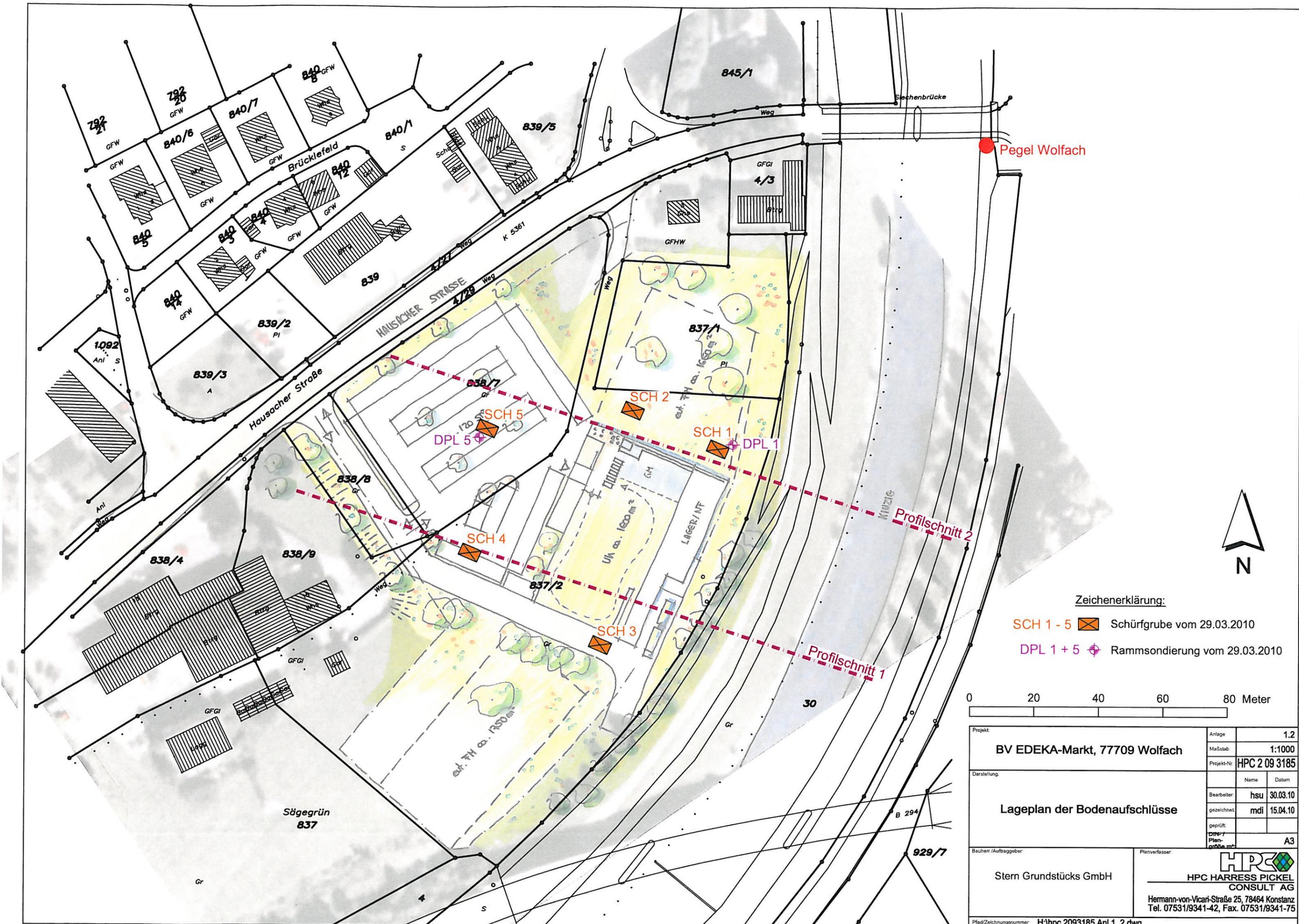
5350700

3442155



Lage des Standorts

Projekt: BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		Anlage:	1.1
		Maßstab:	1:25000
		Projekt-Nr.:	HPC 2 09 3185
Darstellung: Übersichtslageplan		Name	Datum
		Bearbeiter:	hsu 30.03.10
		gezeichnet:	mdj 30.03.10
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	A4
Bauherr/Auftraggeber: Stern Grundstücks GmbH	Planverfasser: HPC HARRISS PICKEL CONSULT AG Hermann-von-Vicari-Straße 25, 78464 Konstanz Tel. 07531/9341-42, Fax. 07531/9341-75		
Pfadt/Zechnungsnummer: H:\hpc 2093185 Anl 1_1.dwg			



Pegel Wolfach



Zeichenerklärung:

- SCH 1 - 5 Schürfgrube vom 29.03.2010
- DPL 1 + 5 Rammsondierung vom 29.03.2010



Projekt:	BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		Anlage:	1.2
Darstellung:	Lageplan der Bodenaufschlüsse		Maßstab:	1:1000
			Projekt-Nr.:	HPC 2 09 3185
			Name:	
			Datum:	
			Bearbeiter:	hsu 30.03.10
			gezeichnet:	mdi 15.04.10
			geprüft:	
			DIN-Plan-größe:	A3

Bauherr/Auftraggeber:
Stern Grundstücks GmbH

Planverfasser:
HPC
HPC HARRESS PICKEL
CONSULT AG
Hermann-von-Vicari-Straße 25, 78464 Konstanz
Tel. 07531/9341-42, Fax. 07531/9341-75

ANLAGE 2

Baugrundaufschlüsse

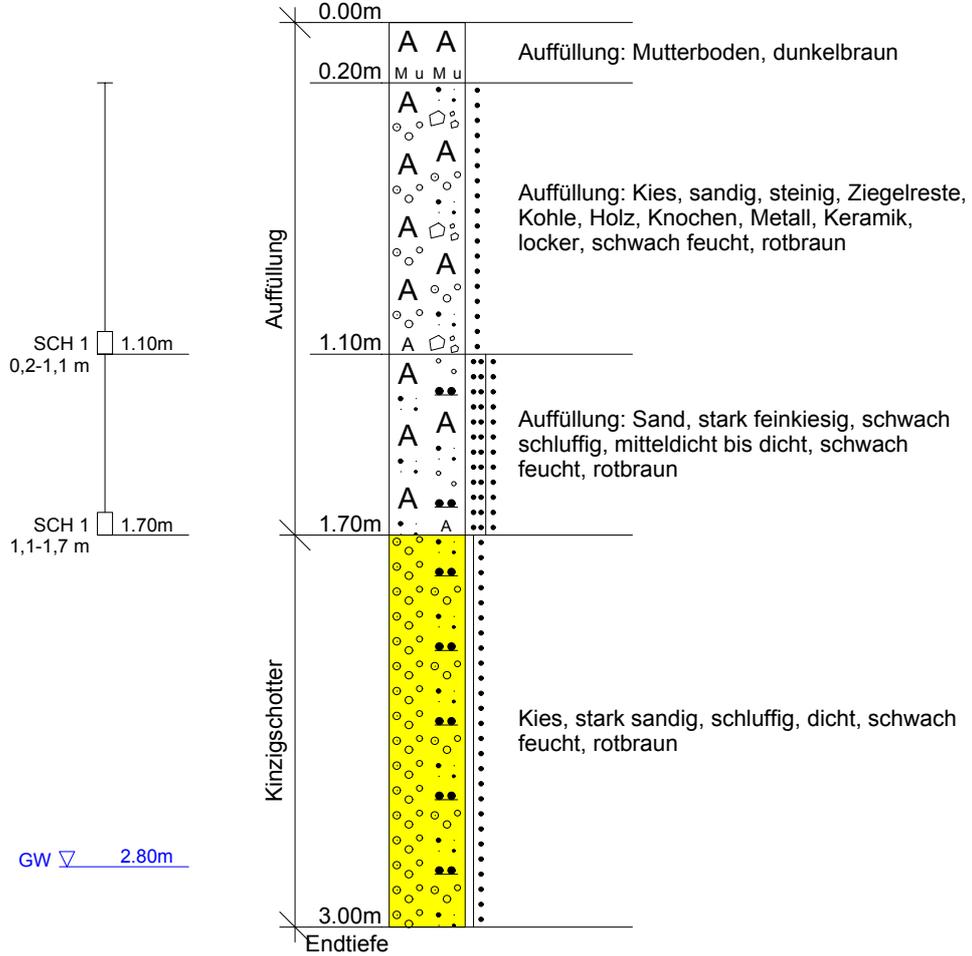
- 2.1 Schürffprofile der Schürffgruben SCH1 - SCH5
- 2.2 Rammsondierprofile DPL1 und DPL5
- 2.3 Profilschnitt 1 + 2, Maßstab 1 : 500/1 : 100

Gutachten-Nr.:	HPC 2 09 3185	Anlage:	2.1, Seite 1
Projektname:	BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		
Rechtswert:	3442220	Hochwert:	5350724
GOK m ü. NN:	257,93	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.03.2010
BOHRPROFIL		Dateiname:	hpc 2093185 Anl 2_1.dcb



SCH 1

Ansatzpunkt: 257.93 m ü. NN

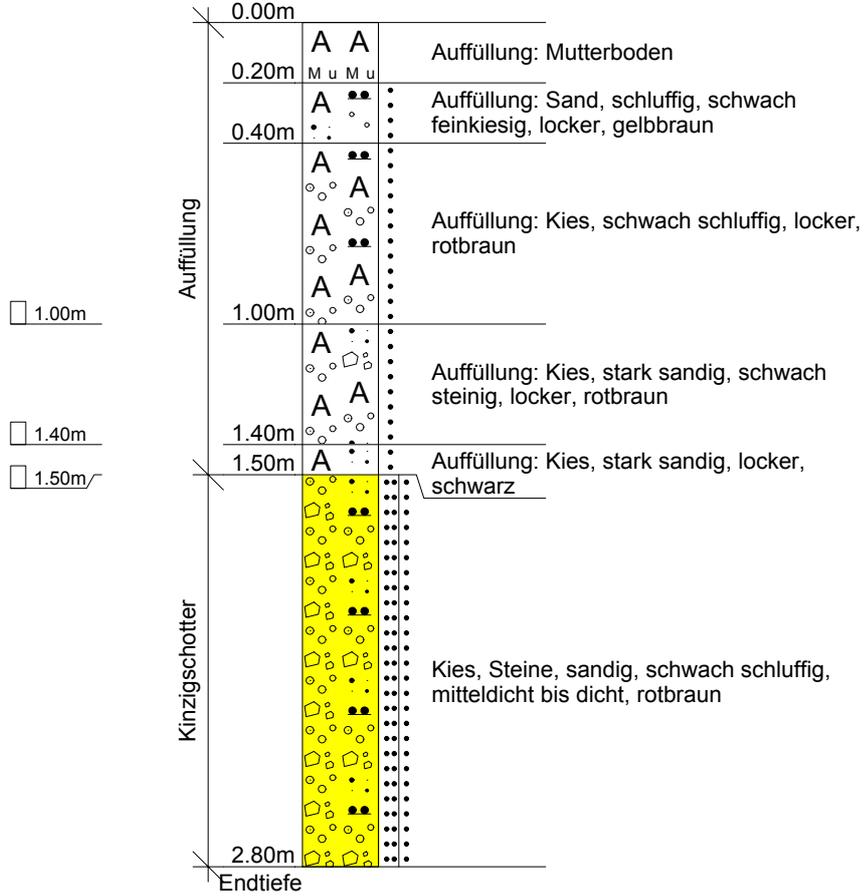


Gutachten-Nr.:	HPC 2 09 3185	Anlage:	2.1, Seite 2
Projektname:	BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		
Rechtswert:	3442194	Hochwert:	5350736
GOK m ü. NN:	258,08	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.03.2010
BOHRPROFIL		Dateiname:	hpc 2093185 Anl 2_1.dcb



SCH 2

Ansatzpunkt: 258.08 m ü. NN

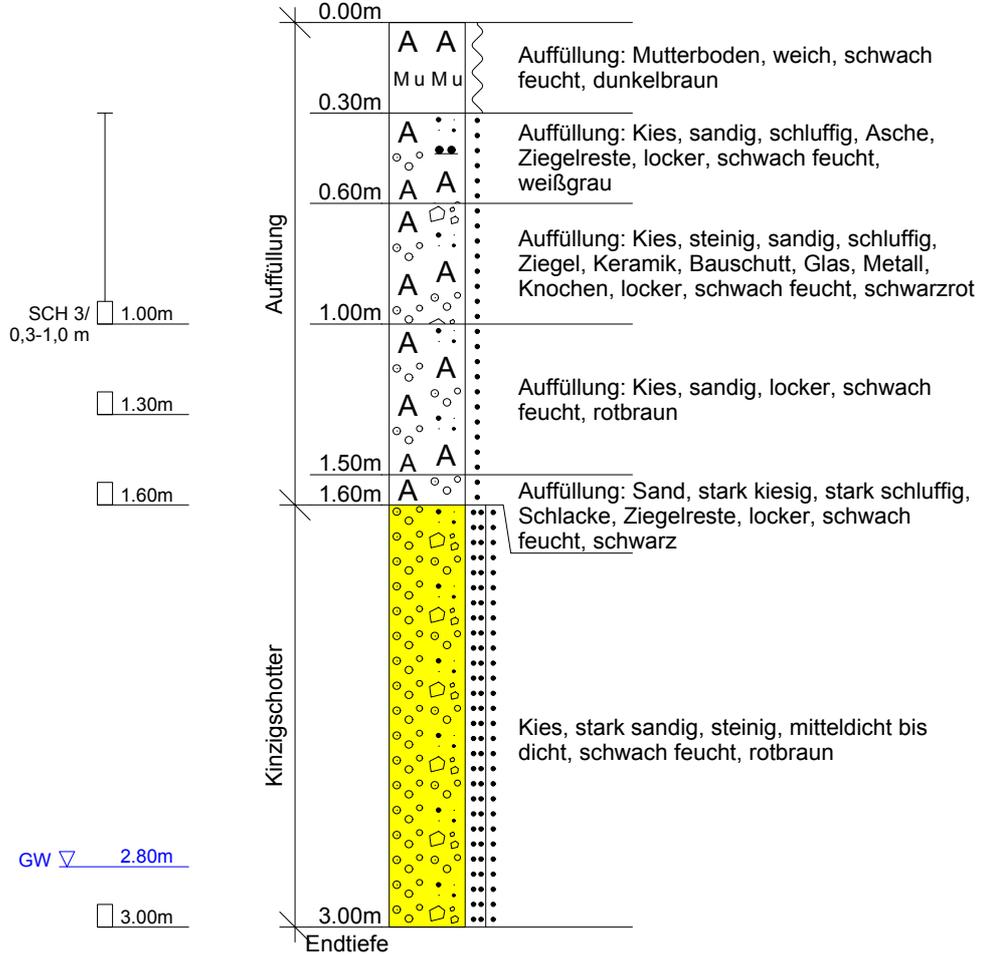


Gutachten-Nr.:	HPC 2 09 3185	Anlage:	2.1, Seite 3
Projektname:	BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		
Rechtswert:	3442184	Hochwert:	5350663
GOK m ü. NN:	257,59	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.03.2010
BOHRPROFIL		Dateiname:	hpc 2093185 Anl 2_1.dcb



SCH 3

Ansatzpunkt: 257.59 m ü. NN

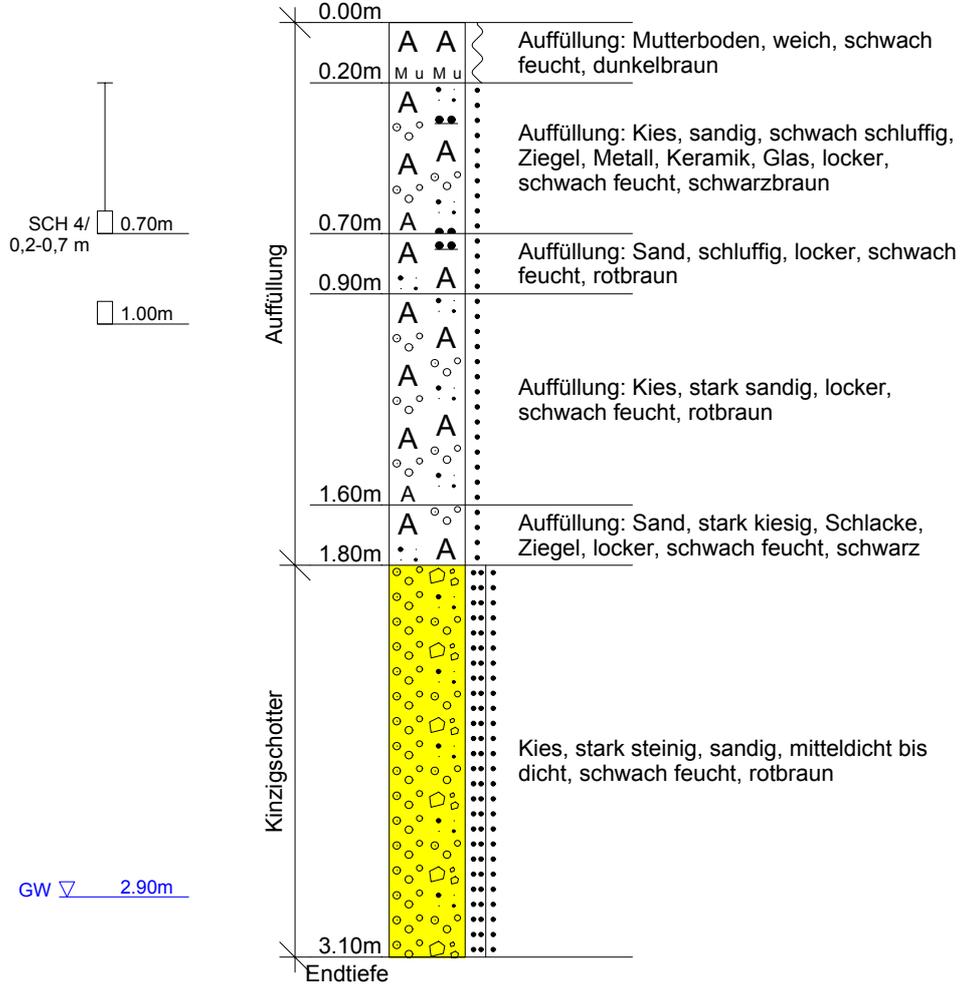


Gutachten-Nr.:	HPC 2 09 3185	Anlage:	2.1, Seite 4
Projektname:	BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		
Rechtswert:	3442143	Hochwert:	5350692
GOK m ü. NN:	258,04	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.03.2010
BOHRPROFIL		Dateiname:	hpc 2093185 Anl 2_1.dcb



SCH 4

Ansatzpunkt: 258.04 m ü. NN

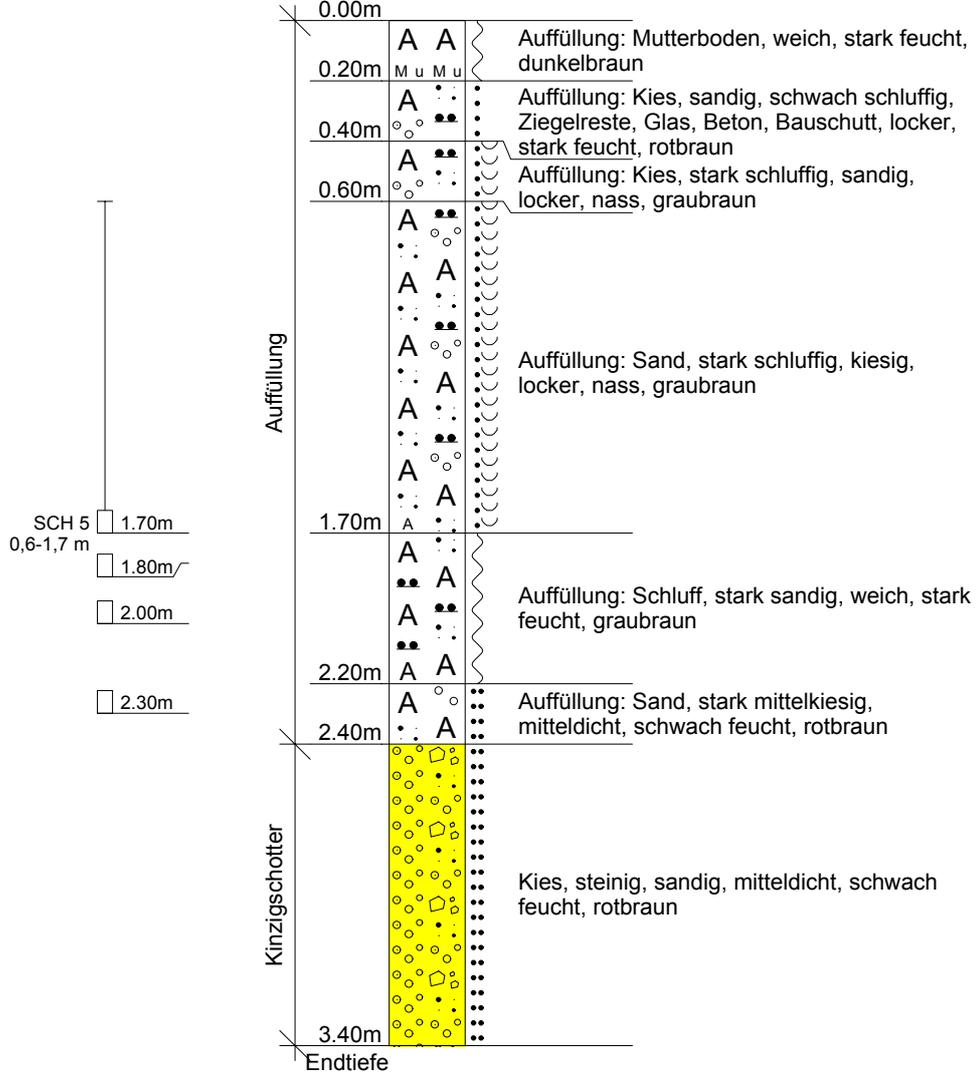


Gutachten-Nr.:	HPC 2 09 3185	Anlage:	2.1, Seite 5
Projektname:	BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		
Rechtswert:	3442148	Hochwert:	5350731
GOK m ü. NN:	258,85	POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 25	ausgeführt am:	29.03.2010
BOHRPROFIL		Dateiname:	hpc 2093185 Anl 2_1.dcb



SCH 5

Ansatzpunkt: 258.85 m ü. NN



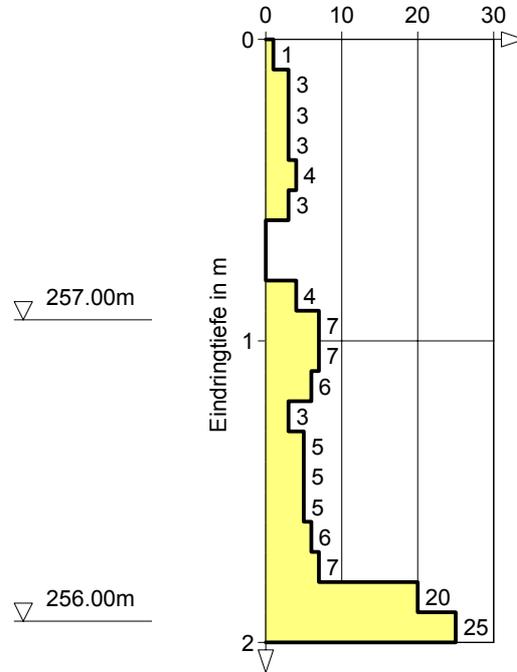
Gutachten-Nr.: HPC 2 09 3185	Anlage: 2.2, Seite 1
Projekt: BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach	
Rechtswert: 3442225	Hochwert: 5350726
GOK m ü. NN: 257,93	Typ: DPL
Maßstab: 1: 25	ausgeführt am: 29.03.2010
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: hpc 2093185 Anl 2_2.dcr



DPL 1

Ansatzpunkt: 257.93 m ü. NN

Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung

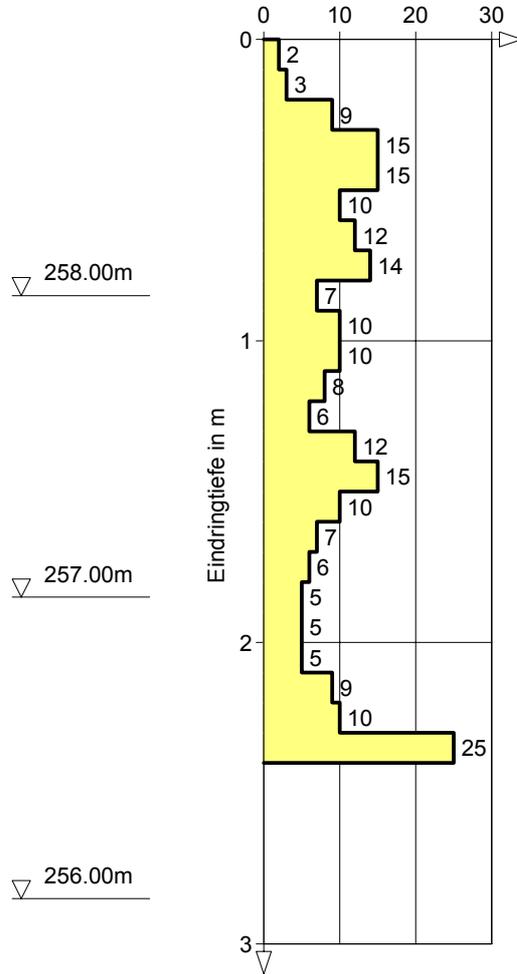


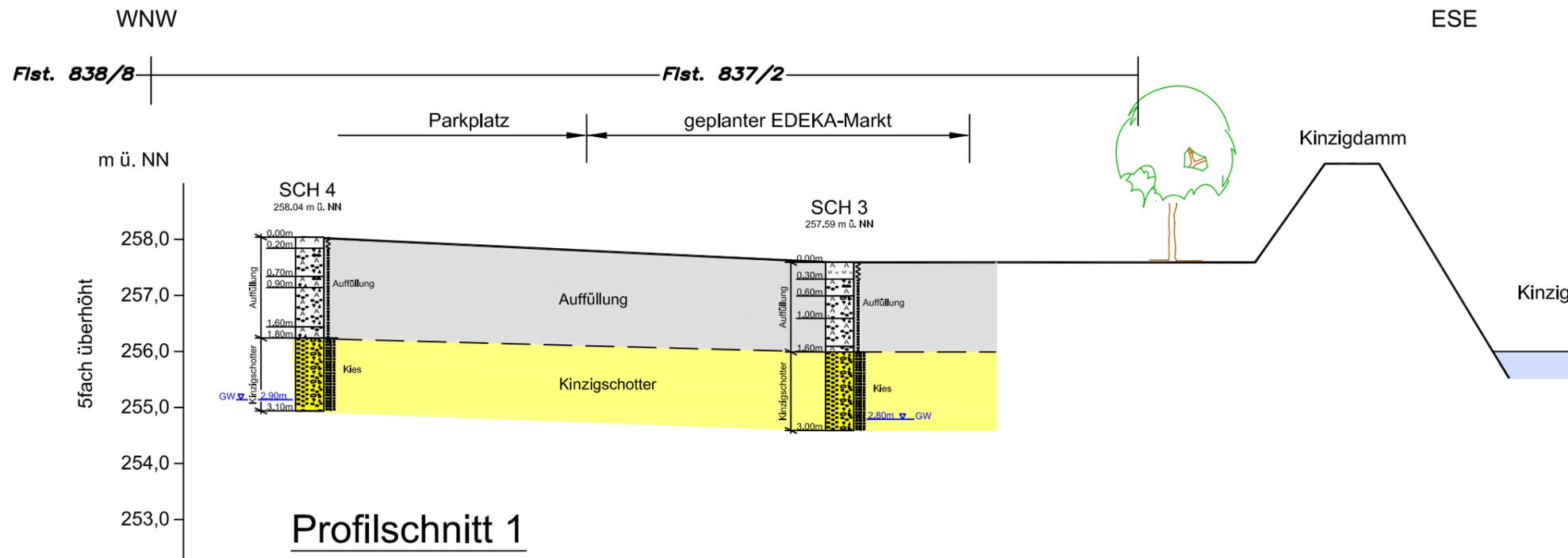
Gutachten-Nr.: HPC 2 09 3185	Anlage: 2.2, Seite 2	
Projekt: BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		
Rechtswert: 3442146	Hochwert: 5350728	
GOK m ü. NN: 258,85	Typ: DPL	
Maßstab: 1: 25	ausgeführt am: 29.03.2010	
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	Dateiname: hpc 2093185 Anl 2_2.dcr	

DPL 5

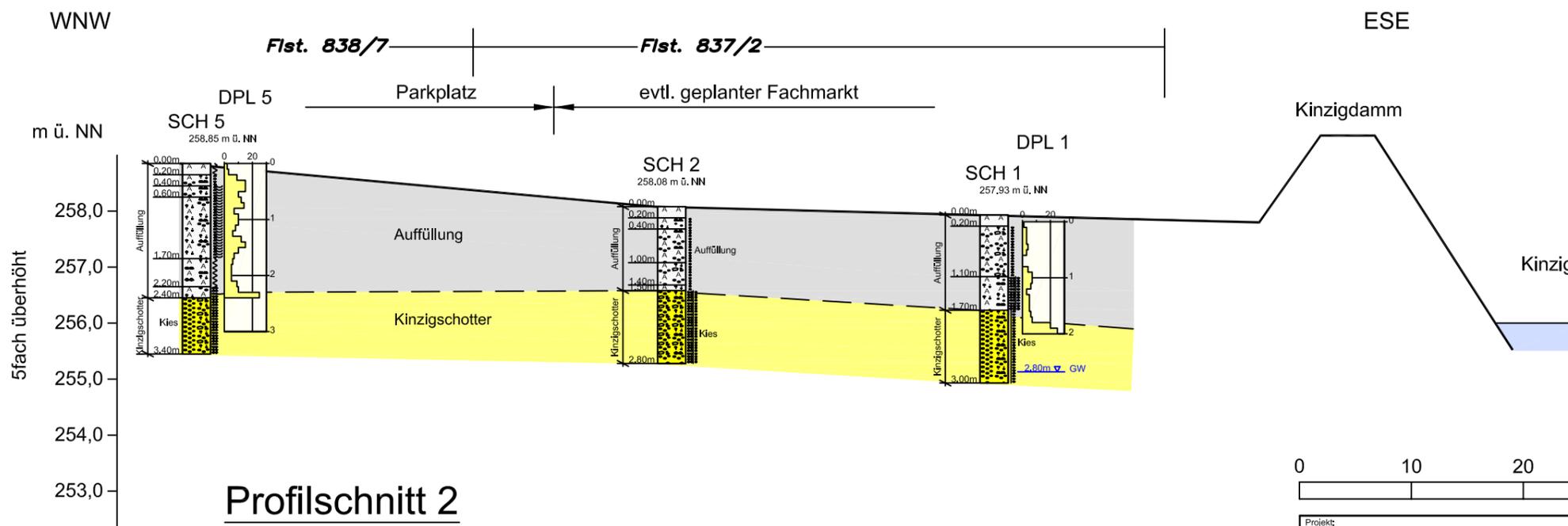
Ansatzpunkt: 258.85 m ü. NN

Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung





Profilschnitt 1



Profilschnitt 2



Projekt:	BV EDEKA-Markt, 77709 Wolfach		Anlage:	2.3	
			Maßstab:	1:500 / 1:100	
			Projekt-Nr.:	HPC 2 09 3185	
Darstellung:	Profilschnitt 1 + 2		Name	Datum	
			Bearbeiter:	hsu	16.04.10
			gezeichnet:	mdi	16.04.10
			geprüft:		
			Plan-größe m²:	A3	
Bauherr/Auftraggeber:	Stern Grundstücks GmbH		Planverfasser:	HPC HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG	
			Hermann-von-Vicari-Straße 25, 78464 Konstanz Tel. 07531/9341-42, Fax. 07531/9341-75		
Plan-/Zeichnungsnummer:	H:\hpc 2093185 Anl 2_3.dwg				

ANLAGE 3

Bodenmechanische Laborergebnisse

- 3.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121, Teil 1
- 3.2 Korngrößenverteilung nach DIN 18 123

HPC AG
 Nördlinger Straße 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999 - 0



Anlage: 3.1

Wassergehalt nach DIN 18 121

Edeka Wolfach

Bearbeiter: hsu

Datum: 08.04.2010

Projektnummer: 2093185
 Entnahmestelle:
 Tiefe:
 Bodenart:
 Art der Entnahme: gestört
 Probe entnommen am: 29.03.2010

Labornummer:	3357	3361	3363	3364		
Entnahmestelle:	Sch 2	Sch 4	Sch 5	Sch 5		
Entnahmetiefe:	1,40 m	0,8 m	1,8 m	2,0 m		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1076.90	145.55	2056.80	120.91		
Trockene Probe + Behälter [g]:	1027.90	125.90	1883.20	54.64		
Behälter [g]:	303.31	3.27	298.81	3.31		
Porenwasser [g]:	49.00	19.65	173.60	66.27		
Trockene Probe [g]:	724.59	122.63	1584.39	51.33		
Wassergehalt [%]	6.76	16.02	10.96	129.11		

Labornummer:						
Entnahmestelle:						
Entnahmetiefe:						
Feuchte Probe + Behälter [g]:						
Trockene Probe + Behälter [g]:						
Behälter [g]:						
Porenwasser [g]:						
Trockene Probe [g]:						
Wassergehalt [%]						

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999- 0



Datum: 08.04.2010

Bearbeiter: hsu

Körnungslinie

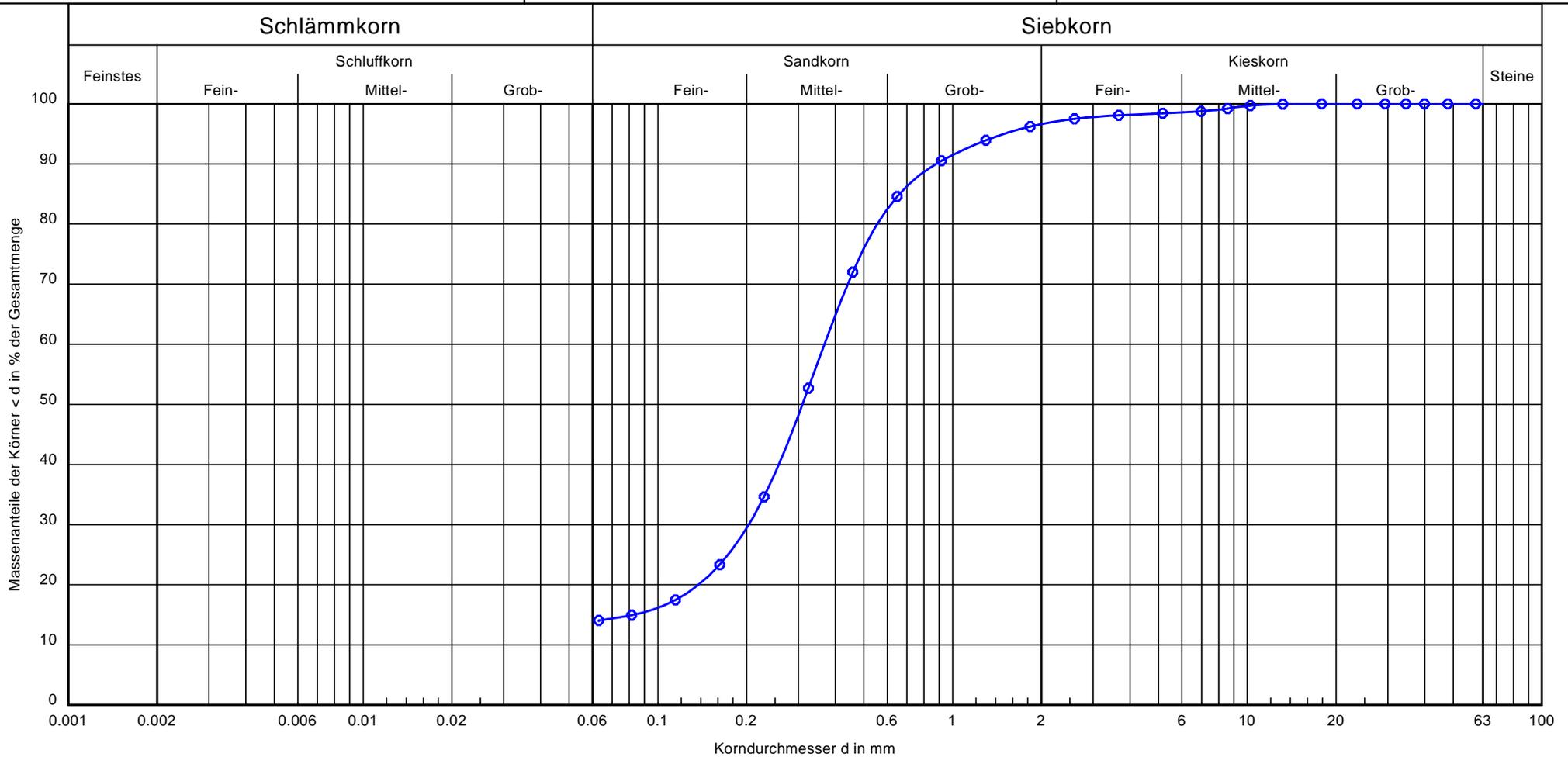
Edeka Wolfach

Labornummer: 3356

Probe entnommen am: 29.03.2010

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung DIN 18 123



Entnahmestelle:	Sch 2	Bemerkungen:	Bericht: 2093185 Anlage: 3.2
Tiefe:	1,0 m		
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
Bodengruppe:	SU		
U/Cc	-/-		
T/U/S/G [%]:	- /14.1/82.5/3.4		
k [m/s] (Hazen):	-		

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999- 0



Datum: 09.04.2010

Bearbeiter: hsu

Körnungslinie

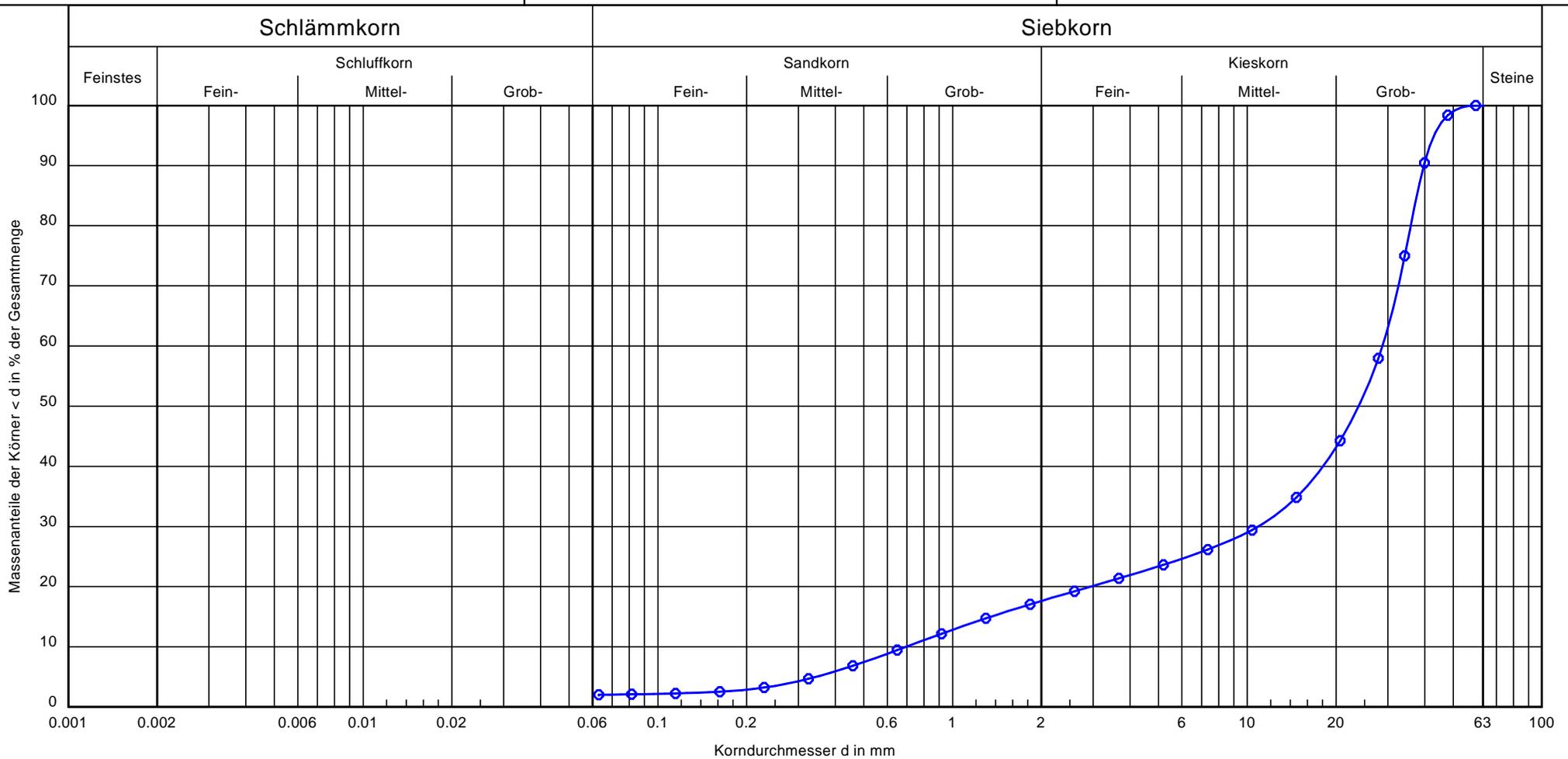
Edeka Wolfach

Labornummer: 3358

Probe entnommen am: 29.03.2010

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung DIN 18 123



Entnahmestelle:	Sch 3
Tiefe:	1,3 m
Bodenart:	gG, mg, ms', gs', fg'
Bodengruppe:	GI
U/Cc	41.3/5.9
T/U/S/G [%]:	- /2.0/15.6/82.4
k [m/s] (Hazen):	5.6 * 10 ⁻³

Bemerkungen:

Bericht: 2093185
 Anlage: 3.2

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999- 0



HARRESS PICKEL CONSULT

Datum: 08.04.2010

Bearbeiter: hsu

Körnungslinie

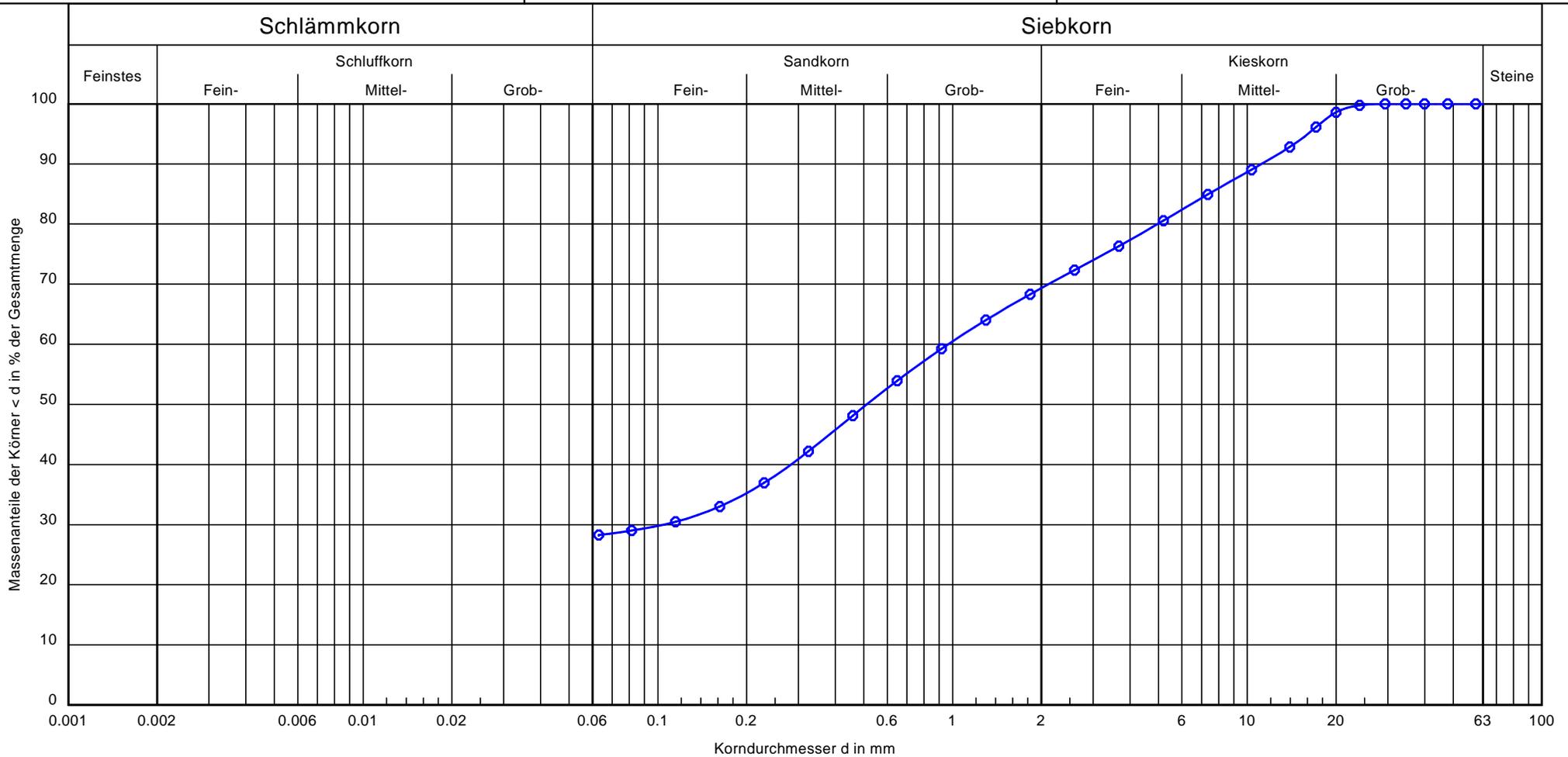
Edeka Wolfach

Labornummer: 3359

Probe entnommen am: 29.03.2010

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung DIN 18 123



Entnahmestelle:	Sch 3	Bemerkungen:	Bericht: 2093185 Anlage: 3.2
Tiefe:	1,6 m		
Bodenart:	S, u, mg, fg'		
Bodengruppe:	SU*		
U/Cc	-/-		
T/U/S/G [%]:	- /28.3/41.1/30.6		
k [m/s] (Hazen):	-		

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999- 0



Datum: 08.04.2010

Bearbeiter: hsu

Körnungslinie

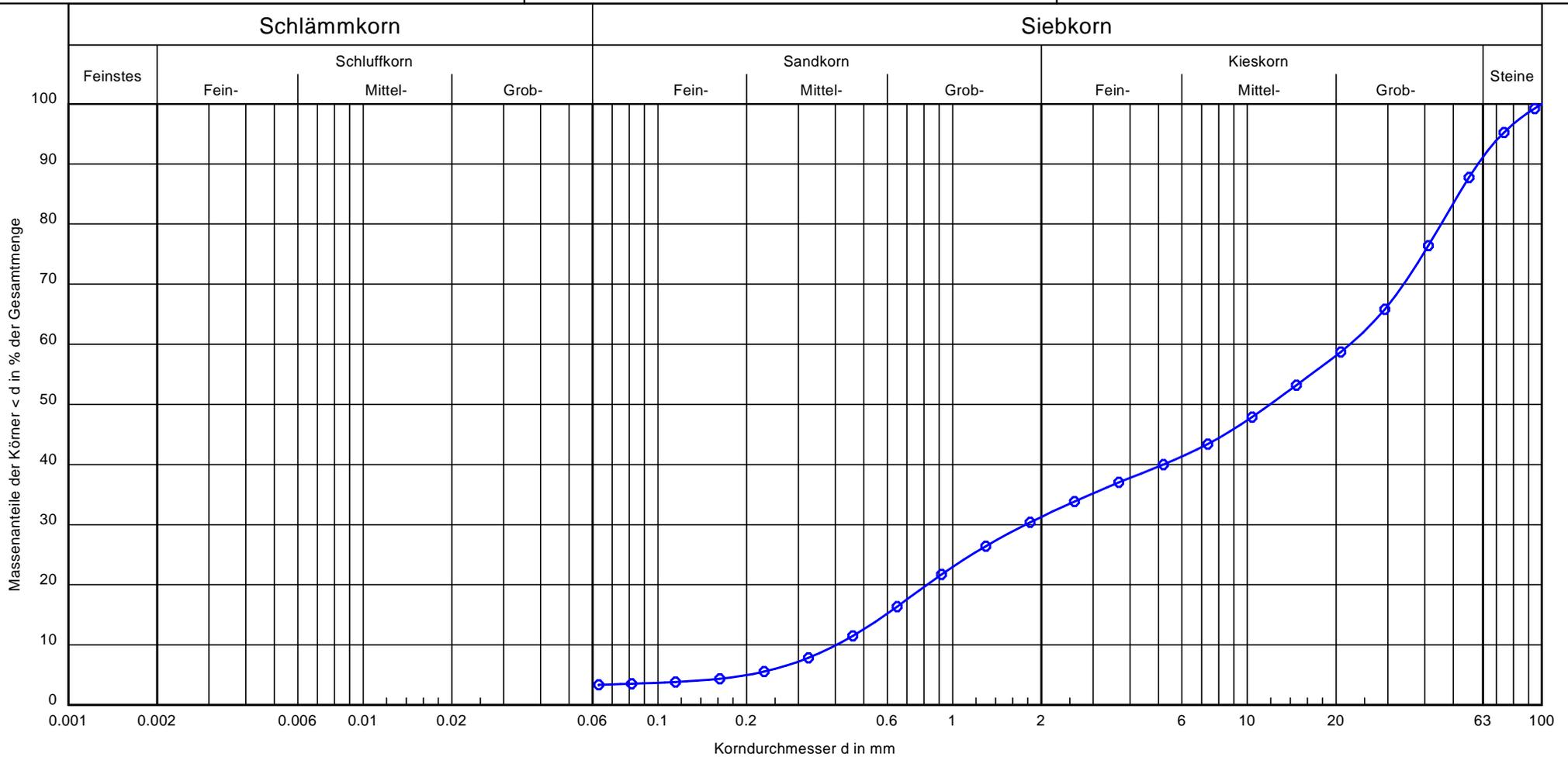
Edeka Wolfach

Labornummer: 3360

Probe entnommen am: 29.03.2010

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung DIN 18 123



Entnahmestelle:	Sch 3
Tiefe:	3,0 m
Bodenart:	G, gs, x', ms'
Bodengruppe:	GI
U/Cc	55.3/0.3
T/U/S/G [%]:	- /3.4/27.9/59.8
k [m/s] (Hazen):	1.9 * 10 ⁻³

Bemerkungen:

Bericht:
 2093185
 Anlage:
 3,2

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999- 0



Datum: 09.04.2010

Bearbeiter: hsu

Körnungslinie

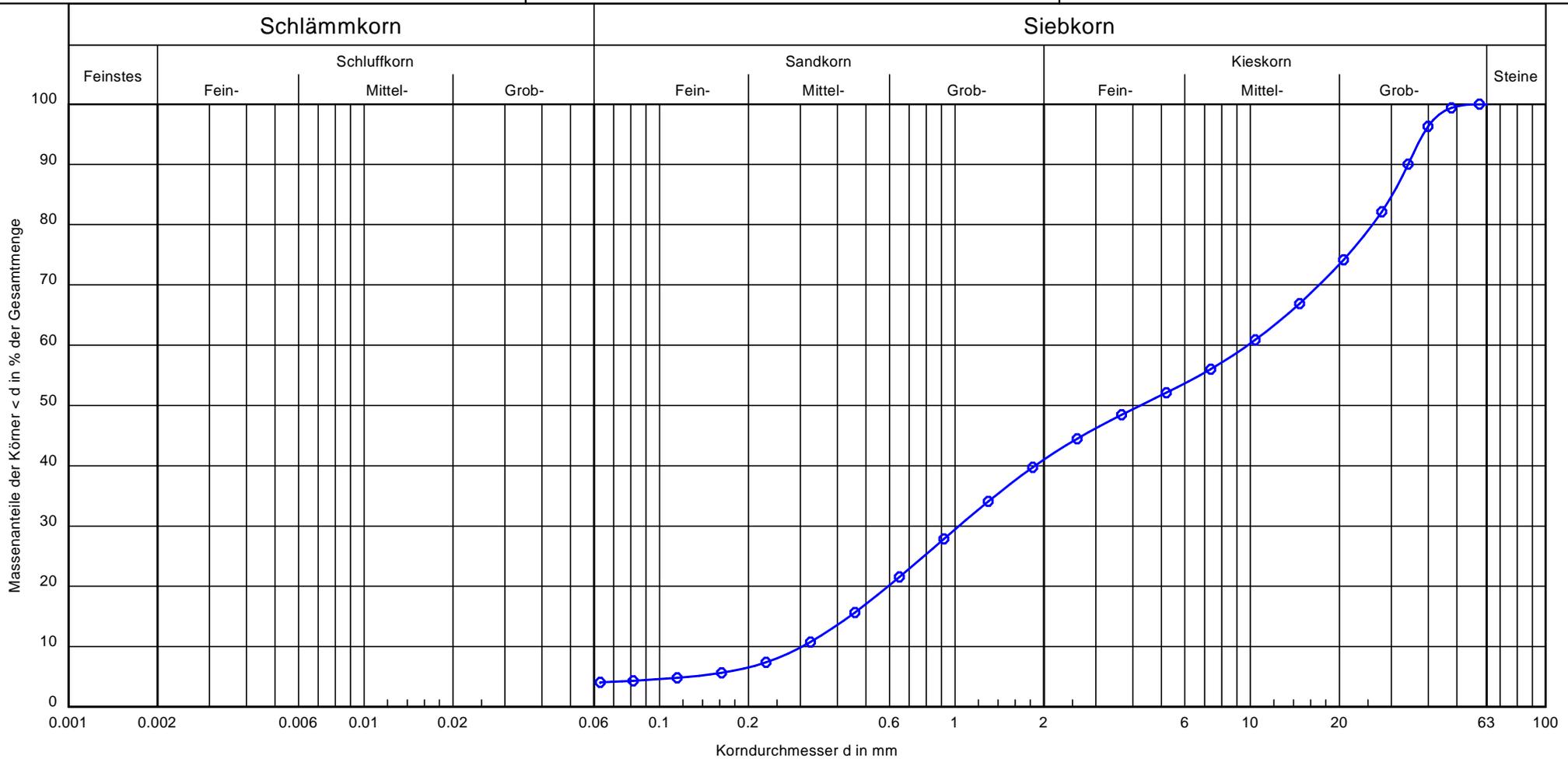
Edeka Wolfach

Labornummer: 3362

Probe entnommen am: 29.03.2010

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung DIN 18 123



Entnahmestelle:	Sch 4	Bemerkungen:	Bericht: 2093185 Anlage: 3.2
Tiefe:	1,0 m		
Bodenart:	G, gs, ms'		
Bodengruppe:	GI		
U/Cc	32.3/0.4		
T/U/S/G [%]:	- /4.1/37.0/59.0		
k [m/s] (Hazen):	1.0 * 10 ⁻³		

HPC AG
 Nördlinger Str. 16
 86655 Harburg
 Tel. 09080 / 999- 0



Datum: 09.04.2010

Bearbeiter: hsu

Körnungslinie

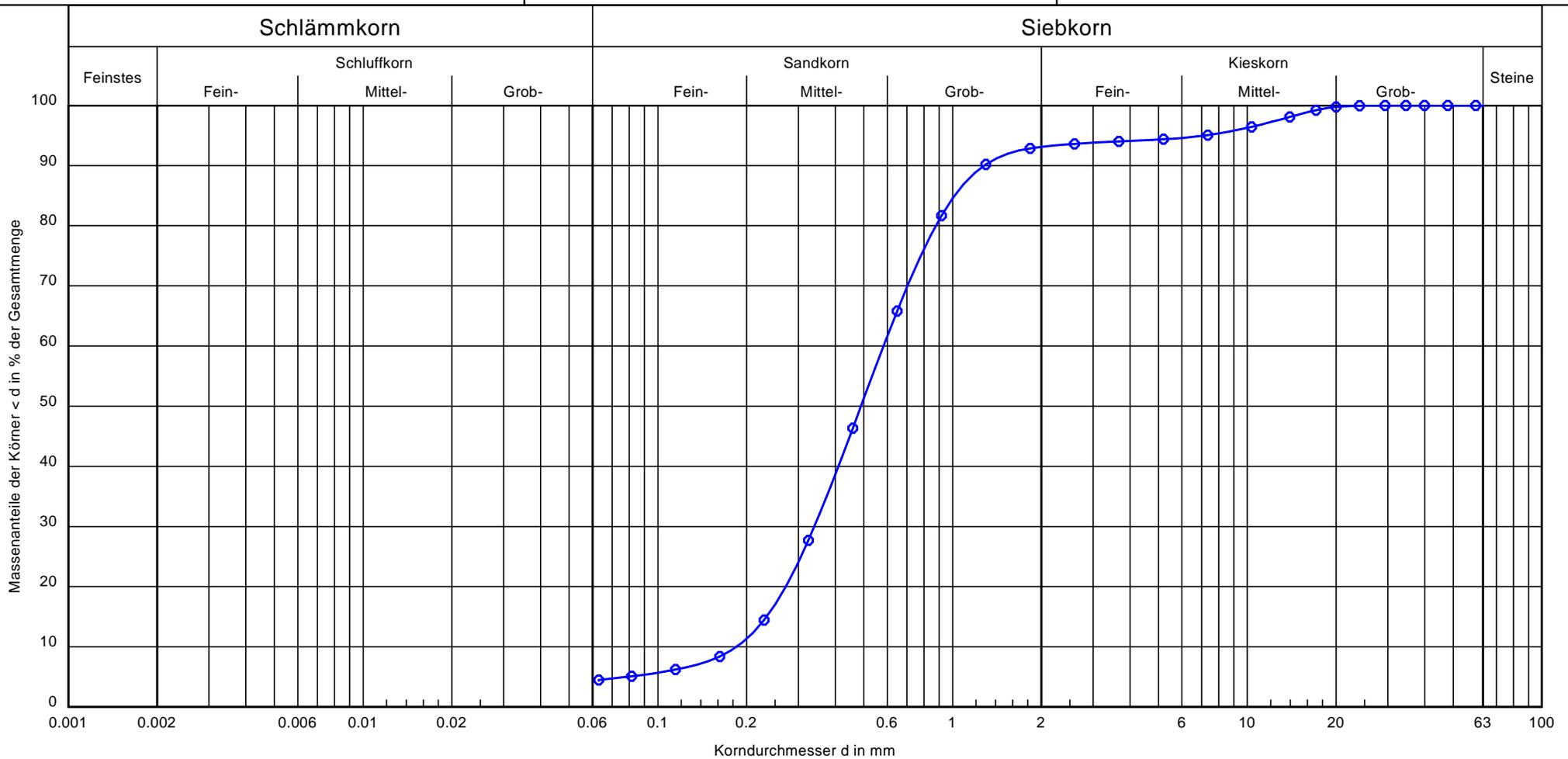
Edeka Wolfach

Labornummer: 3365

Probe entnommen am: 29.03.2010

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung DIN 18 123



Entnahmestelle:	Sch 5
Tiefe:	2,3 m
Bodenart:	mS, gs, fs', mg'
Bodengruppe:	SE
U/Cc	3.2/1.1
T/U/S/G [%]:	- /4.5/88.6/6.9
k [m/s] (Hazen):	3.9 * 10 ⁻⁴

Bemerkungen:

Bericht: 2093185
 Anlage: 3.2

ANLAGE 4

Laborberichte, chemisches Untersuchungslabor SGS Fresenius, Stockach

- 4.1 Bestimmung Betonaggressivität nach DIN 4030
- 4.2 Schadstoffuntersuchungen der Auffüllungen

SGS

**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Pestalozzistr. 78333 Stockach

HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG
Herrn Suttkus
Hermann-von-Vicari-Str. 25
78464 Konstanz

Prüfbericht 863673
Auftrags Nr. 1639247
Kunden Nr. 10040909

Herr Peter Breig
Telefon +49 7771/8000-30
Fax +49 7771/8000-35



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Pestalozzistr.
78333 Stockach

Stockach, den 12.04.2010

Ihr Auftrag/Projekt: Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
Ihr Bestellzeichen: 2093185
Ihr Bestelldatum: 01.04.2010

Prüfzeitraum von 07.04.2010 bis 08.04.2010
erste laufende Probenummer 100172622
Probeneingang am 07.04.2010

Sehr geehrter Herr Suttkus,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Peter Breig
Projektleiter


Hans-Georg W. Karbach
Standortleiter

Seite 1 von 2

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: Matthias Oppermann, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemanns, 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)



Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
2093185

Prüfbericht Nr. 863673
Auftrag Nr. 1639247

Seite 2 von 2
12.04.2010

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Wasser

Probennummer 100172622
Bezeichnung Schurf 1

Eingangsdatum: 07.04.2010

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
Untersuchungsergebnisse :				
pH-Wert		7,4	0,1	DIN 38404-5
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	486	3	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	21,8	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	16	1	DIN EN ISO 10304-1
Ammonium	mg/l	< 0,04	0,04	DIN EN ISO 11732
Härte	mg/l	127,0		DIN 38409-7
Nichtcarbonathärte	mg/l	7,27		DIN 38409-7
Hydrogencarbonathärte	mg/l	119,73		DIN 38409-7
Kohlensäure, kalklösend	mg/l	< 3,00	3,0	DIN 4030-2
Metalle :				
Magnesium	mg/l	5,38	0,05	DIN EN ISO 11885

SGS

**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Pestalozzistr. 78333 Stockach

HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG
Herrn Suttkus
Hermann-von-Vicari-Str. 25
78464 Konstanz

Prüfbericht 863674
Auftrags Nr. 1639247
Kunden Nr. 10040909

Herr Peter Breig
Telefon +49 7771/8000-30
Fax +49 7771/8000-35



Environmental Services

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Pestalozzistr.
78333 Stockach

Stockach, den 12.04.2010

Ihr Auftrag/Projekt: Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
Ihr Bestellzeichen: 2093185
Ihr Bestelldatum: 01.04.2010

Prüfzeitraum von 07.04.2010 bis 09.04.2010
erste laufende Probenummer 100172621
Probeneingang am 07.04.2010

Sehr geehrter Herr Suttkus,

nachstehend erhalten Sie die Analysenergebnisse der uns zum o.g. Projekt übergebenen Proben.

Wir bitten Sie, die Ergebnisse auszuwerten und stehen für Rückfragen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

SGS INSTITUT FRESENIUS


Peter Breig
Projektleiter


Hans-Georg W. Karbach
Standortleiter

Seite 1 von 7

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: Mathias Oppermann, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemanns, 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)



Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
2093185

Prüfbericht Nr. 863674
Auftrag Nr. 1639247

Seite 2 von 7
12.04.2010

Proben durch IF-Kurier abgeholt		Matrix: Boden				
Probennummer		100172621	100172623	100172624		
Bezeichnung		Schurf 1 1,1-1,7 m	Schurf 2 1,5m	Schurf 3 0,3-1,0m		
Eingangsdatum:		07.04.2010	07.04.2010	07.04.2010		
Parameter	Einheit				Bestimmungs- grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz 105°C	Masse-%	90,6	95,8	78,2	0,1	DIN ISO 11465
Anteil < 2mm	Masse-%	74,1	-	85,2	0,1	SOP M 195
Anteil > 2mm	Masse-%	25,9	-	14,8	0,1	SOP M 195
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	-	2,3	0,1	ISO 11262
Metalle im Feststoff :						
Arsen	mg/kg TR	8	8	17	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	35	5	380	2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	1,3	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	41	29	34	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	22	11	720	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	21	13	36	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	0,1	< 0,1	0,9	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	-	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	mg/kg TR	90	40	1300	1	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	-	420	10	DIN EN 14039
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	-	120	10	DIN EN 14039
EOX	mg/kg TR	< 0,5	-	< 0,5	0,5	DIN 38414-17
LHKW Headspace :						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-	-	-



Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
2093185

Prüfbericht Nr. 863674
Auftrag Nr. 1639247

Seite 3 von 7
12.04.2010

Probennummer	100172621	100172623	100172624		
Bezeichnung	Schurf 1	Schurf 2	Schurf 3		
	1,1-1,7 m	1,5m	0,3-1,0m		
BTEX Headspace :					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	-	< 0,01	0,01 DIN ISO 22155
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	-	< 0,01	0,01 DIN ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	< 0,01	0,01 DIN ISO 22155
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	< 0,01	0,01 DIN ISO 22155
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	-	< 0,02	0,02 DIN ISO 22155
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	-	< 0,01	0,01 DIN ISO 22155
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	-	< 0,01	0,01 DIN ISO 22155
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-	-	-	
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,39	0,05 DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,52	0,05 DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,76	0,05 DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	4,8	0,05 DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	1,6	0,05 DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	8,4	0,05 DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	6,4	0,05 DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	3,4	0,05 DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	3,0	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	3,3	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	1,2	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	3,1	0,05 DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,42	0,05 DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	1,3	0,05 DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	1,3	0,05 DIN ISO 18287
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	-	-	18,6	DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	39,89	DIN ISO 18287
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003 DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003 DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003 DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003 DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003 DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	-	< 0,003	0,003 DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-	DIN 38414-20



Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
2093185

Prüfbericht Nr. 863674
Auftrag Nr. 1639247

Seite 4 von 7
12.04.2010

Probennummer	100172621	100172623	100172624
Bezeichnung	Schurf 1 1,1-1,7 m	Schurf 2 1,5m	Schurf 3 0,3-1,0m

Eluatuntersuchungen :

	100172621	100172623	100172624		
pH-Wert	8,5	-	8,4		DIN 38404-5
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)µS/cm	58	-	103	1	DIN EN 27888
Chlorid mg/l	0,9	-	0,8	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat mg/l	2	-	3	1	DIN EN ISO 10304-1
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	-	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402

Metalle im Eluat :

	100172621	100172623	100172624		
Arsen mg/l	0,008	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Blei mg/l	< 0,005	-	0,011	0,005	DIN EN ISO 11885
Cadmium mg/l	< 0,001	-	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885
Chrom mg/l	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Kupfer mg/l	< 0,005	-	0,048	0,005	DIN EN ISO 11885
Nickel mg/l	< 0,005	-	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Quecksilber mg/l	< 0,0002	-	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483
Zink mg/l	< 0,01	-	0,04	0,01	DIN EN ISO 11885


 Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
2093185

 Prüfbericht Nr. 863674
Auftrag Nr. 1639247

 Seite 5 von 7
12.04.2010

Proben durch IF-Kurier abgeholt Matrix: Boden

 Probennummer 100172626
Bezeichnung Schurf 5
0,6-1,7m

Eingangsdatum: 07.04.2010

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode
Feststoffuntersuchungen :				
Trockensubstanz 105°C	Masse-%	87,4	0,1	DIN ISO 11465
Anteil < 2mm	Masse-%	83,5	0,1	SOP M 195
Anteil > 2mm	Masse-%	16,5	0,1	SOP M 195
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	ISO 11262
Metalle im Feststoff :				
Arsen	mg/kg TR	40	2	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/kg TR	51	2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/kg TR	30	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/kg TR	160	1	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/kg TR	16	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/kg TR	0,6	0,1	DIN EN 1483
Thallium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN ISO 17294-2
Zink	mg/kg TR	150	1	DIN EN ISO 11885
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	68	10	DIN EN 14039
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	15	10	DIN EN 14039
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17
LHKW Headspace :				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN ISO 22155
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-		



Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
2093185

Prüfbericht Nr. 863674
Auftrag Nr. 1639247

Seite 6 von 7
12.04.2010

Probennummer 100172626
Bezeichnung Schurf 5
0,6-1,7m

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN ISO 22155
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN ISO 22155
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN ISO 22155
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN ISO 22155
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN ISO 22155
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN ISO 22155
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN ISO 22155
Summe BTEX n. BBodSchV	mg/kg TR	-		

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TR	0,41	0,05	DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TR	0,96	0,05	DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TR	0,76	0,05	DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,42	0,05	DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TR	0,41	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,46	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,18	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,41	0,05	DIN ISO 18287
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	0,19	0,05	DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,17	0,05	DIN ISO 18287
Summe PAK nach TVO	mg/kg TR	2,37		DIN ISO 18287
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	4,52		DIN ISO 18287

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN 38414-20



Neubau EDEKA - Lebensmittelmarkt Wolfach
2093185

Prüfbericht Nr. 863674
Auftrag Nr. 1639247

Seite 7 von 7
12.04.2010

Probennummer 100172626
Bezeichnung Schurf 5
0,6-1,7m

Eluatuntersuchungen :

pH-Wert		8,2		DIN 38404-5
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)µS/cm		72	1	DIN EN 27888
Chlorid	mg/l	0,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/l	12	1	DIN EN ISO 10304-1
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	0,022	0,005	DIN EN ISO 11885
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Kupfer	mg/l	0,022	0,005	DIN EN ISO 11885
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885

ANLAGE 5

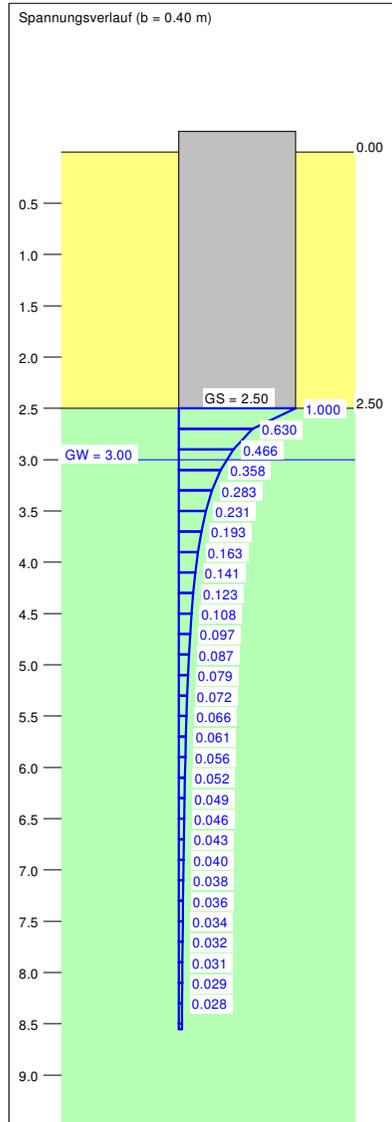
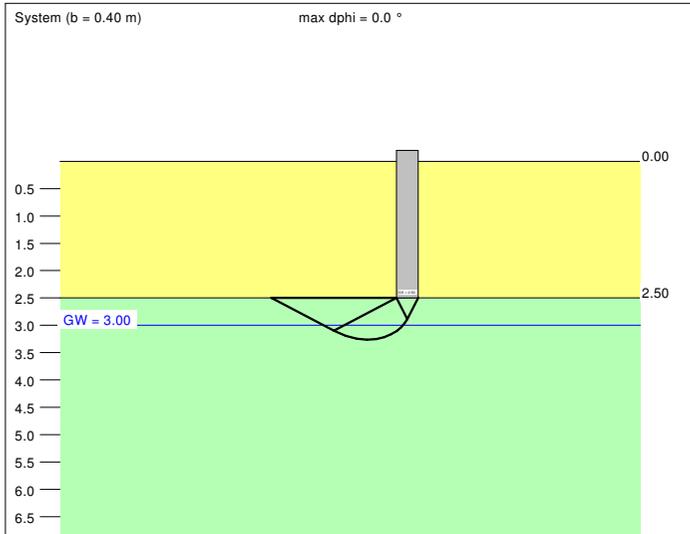
Setzungsberechnungen Einzelfundamente



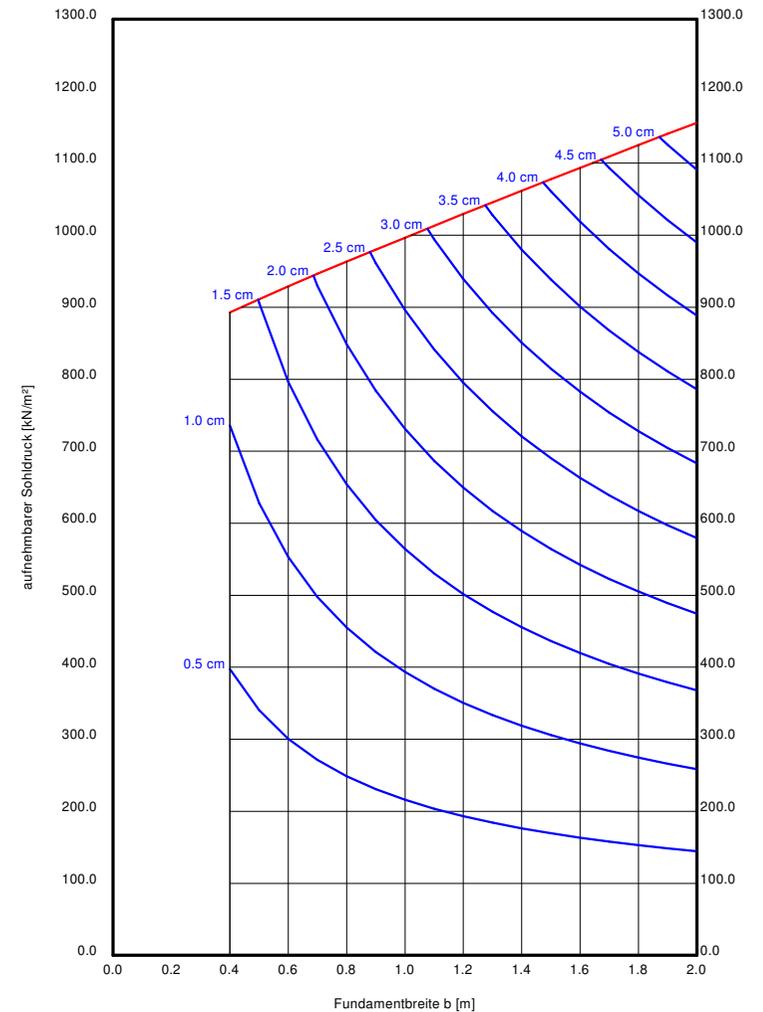
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	27.5	0.0	3.0	0.00	Auffüllungen
	20.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Kinzigschotter

Berechnungsgrundlagen:
 EDEKA-lebensmittelmarkt Wolfach
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma(G) = 1.40$
 $\gamma(Q) = 1.35$
 $\gamma(Q) = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 50.0 %

Gründungssohle = 2.50 m
 Grundwasser = 3.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0$ %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — aufnehmbare Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	892.6	357.0	1.24	35.0	0.00	18.23	47.50	8.55	3.26
10.00	0.50	911.1	455.6	1.51	35.0	0.00	17.13	47.50	9.37	3.45
10.00	0.60	928.9	557.3	1.78	35.0	0.00	16.29	47.50	10.10	3.64
10.00	0.70	946.2	662.3	2.04	35.0	0.00	15.65	47.50	10.78	3.83
10.00	0.80	963.2	770.5	2.30	35.0	0.00	15.15	47.50	11.40	4.02
10.00	0.90	980.0	882.0	2.55	35.0	0.00	14.74	47.50	11.99	4.21
10.00	1.00	996.6	996.6	2.81	35.0	0.00	14.40	47.50	12.54	4.40
10.00	1.10	1013.0	1114.3	3.06	35.0	0.00	14.12	47.50	13.06	4.59
10.00	1.20	1029.3	1235.2	3.31	35.0	0.00	13.88	47.50	13.56	4.78
10.00	1.30	1045.5	1359.2	3.57	35.0	0.00	13.68	47.50	14.04	4.97
10.00	1.40	1061.6	1486.3	3.82	35.0	0.00	13.50	47.50	14.50	5.17
10.00	1.50	1077.6	1616.4	4.07	35.0	0.00	13.34	47.50	14.95	5.36
10.00	1.60	1093.5	1749.6	4.32	35.0	0.00	13.20	47.50	15.38	5.55
10.00	1.70	1109.3	1885.8	4.57	35.0	0.00	13.08	47.50	15.79	5.74
10.00	1.80	1125.0	2025.0	4.82	35.0	0.00	12.97	47.50	16.19	5.93
10.00	1.90	1140.6	2167.2	5.07	35.0	0.00	12.87	47.50	16.59	6.12
10.00	2.00	1156.1	2312.3	5.32	35.0	0.00	12.78	47.50	16.97	6.31



zul $\sigma = \sigma_{01,k} / (\gamma_{Gr} * \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 * 1.43) = \sigma_{01,k} / 2.00$
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50