



Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2102114	1/3	07.12.2010

**Baugrundgutachten für die Erschließung des
Baugebiets Neureut/Stiessenäcker
in Marxzell-Burbach**


Auftraggeber

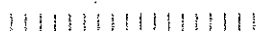
L.I.-Consult GmbH, Neuhausen

Anzahl der Seiten: 11
Anlagen: 3

HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG
Olgastraße 83, 70182 Stuttgart

Tel. 0711/248397-70, Fax 0711/248397-89
Internet: www.hpc.ag
E-Mail: stuttgart@hpc-ag.de

A partner of aal
 **Inogen**
Environmental Alliance



INHALT:	Seite
1 Zusammenfassung.....	4
2 Vorbemerkungen.....	5
3 Angaben zum Bauvorhaben.....	5
4 Lage und geologische Verhältnisse.....	5
5 Untersuchungsprogramm.....	6
5.1 Geländearbeiten.....	6
5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen.....	6
6 Ergebnisse der Untersuchungen.....	6
6.1 Schichtenaufbau des Untergrunds.....	6
6.2 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand.....	7
6.3 Durchlässigkeitsbeiwerte.....	7
7 Boden- und Felsklassen nach DIN 18 196, DIN 18 300 und DIN 18 301.....	7
7.1 Erläuterungen zu den Bodenklassen nach DIN 18 301 für Bohrarbeiten.....	8
8 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen.....	9
9 Angaben zu Straßen und Parkplatzbereichen.....	10
10 Weitere Ausführungshinweise.....	10
10.1 Frost- und Witterungsempfindlichkeit.....	10
10.2 Hinweise zur Ausführung Gräben.....	10
11 Schlussbemerkungen.....	11

1 Zusammenfassung

Die Gemeinde Marxzell plant die Erschließung eines Neubaugebiets nördlich des Ortes Marxzell-Burbach. Das Gelände wird derzeit landwirtschaftlich, zum größten Teil als Wiese und Weideland, teilweise auch zum Obstanbau, genutzt.

Mit der Erstellung des Baugrundgutachtens wurde die HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG, Standort Stuttgart, beauftragt. Die Untergrundverhältnisse für die Erstellung des Gutachtens wurden anhand von zwei Rammkernsondierungen, DN 60 - 80 mm, und einer Kernbohrung, DN 178 mm, die auf dem Baufeld abgeteuft wurden, beurteilt. Zusätzlich erfolgte eine Probennahme für bodenmechanische Laborversuche.

Unter einer ca. 0,3 m mächtigen Oberbodenschicht liegt Lehm bis ca. 1,0 m u. GOK. Darunter folgen verwitterter Buntsandstein und Buntsandstein in Wechsellagerung. Die jeweiligen Schichten haben eine Mächtigkeit von ca. 0,5 m bis 1,3 m.

Die angetroffenen Böden waren organoleptisch unauffällig.

Grundwasser wurde in einer Tiefe von 6,70 m u. GOK angetroffen.

5 Untersuchungsprogramm

5.1 Geländearbeiten

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 07.09.2010 insgesamt zwei Rammkernsondierungen bis in Tiefen von 2,4 m u. GOK und 1,6 m u. GOK sowie eine Kernbohrung DN 178 mm bis in eine Tiefe von 8,60 m u. GOK niedergebracht.

Aus den Sondierungen wurden Bodenproben für bodenmechanische Laborversuche entnommen. Die angetroffenen Böden waren organoleptisch unauffällig, so dass keine chemischen Analysen von Nöten waren.

Die Aufschlusspunkte wurden lagemäßig eingemessen. Die Höhen wurden grob interpoliert. Abweichungen in den Höhen sind daher möglich.

Die Lage der Aufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden. Die Schichtprofile sind in Anlage 2 dargestellt.

5.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgesuchten Bodenproben wurden die natürlichen Wassergehalte sowie eine Kornverteilungskurve als Siebanalyse bestimmt.

Des weiteren wurden an zwei Bohrkernproben Punktlastversuche zur Bestimmung der einachsialen Druckfestigkeit durchgeführt.

Die Ergebnisse sind in der Anlage 3 dargestellt.

6 Ergebnisse der Untersuchungen

6.1 Schichtenaufbau des Untergrunds

Auf dem Baufeld wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

- **Oberboden**
- **Lehm**
- **Buntsandstein, lagenweise verwittert**

In allen Aufschlüssen wurde **Oberboden** mit einer Mächtigkeit von 0,3 m - 0,35 m u. GOK angetroffen.

Darunter folgte tonig, schluffiger **Lehm** mit steifer bis halbfester Konsistenz. Die Wassergehalte in diesem Bereich liegen über 20 %. Die Schicht reicht in Tiefen zwischen 0,75 m u. GOK (B 2) und 1,30 m u. GOK (RKS 1)

Ab ca. 1,0 m u. GOK (in der B 2 ab 0,75 m u. GOK) folgen dicht gelagerte, **verwitterte Buntsandsteine** mit rötlicher, teilweise auch grauer Färbung in Wechsellagerung mit roten **Buntsandsteinen**.

Der **verwitterte Buntsandstein** ist dicht gelagert und sandig, ab ca. 4,0 m u. GOK auch schluffig. Zur Tiefe hin nimmt der Feuchtigkeitsgehalt zu.

6.2 Hydrogeologische Verhältnisse, Bemessungswasserstand

In der Bohrung 2 wurde Grundwasser bei 6,70 m u. GOK gemessen.

Die weiteren Aufschlüsse waren schwach feucht; es konnten keine Wasserzutritte festgestellt werden.

Das Baufeld liegt in keiner Wasserschutzzone.

6.3 Durchlässigkeitsbeiwerte

Den anstehenden Böden werden folgende Durchlässigkeitsbeiwerte zugeordnet:

Lehm :	$k_f = 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s bis } 5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$
Verwitterter Buntsandstein	$k_f = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s bis } 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

Dem Buntsandstein lässt sich aufgrund veränderlicher Klüftung kein Durchlässigkeitsbeiwert zuordnen. Zur Dimensionierung von Oberflächenversickerung sind Versickerungsversuche notwendig.

7 Boden- und Felsklassen nach DIN 18 196, DIN 18 300 und DIN 18 301

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

Schichteinheit	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300	Bodenklassen nach DIN 18 301
Oberboden	SU, SÜ, UL, UM	3 - 5	BN, BB
Lehm	SU, SÜ, UL, UM	3 - 5	BN, BB
Verw. Buntsandstein	TA, TM, GÜ	4 (6)	BN, FV 1
Buntsandstein	--	7	FV 4 - FV 6 FD 4 (FD 5)

Tabelle 1: Boden- und Felsklassen nach DIN 18 196, DIN 18 300 und DIN 18 301



Erläuterungen zu den Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300

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 lösbare 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.

Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

Felsarten, die stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig, weich oder verwittert sind sowie vergleichbare feste oder verfestigte bindige oder nichtbindige Bodenarten. Nichtbindige oder bindige Bodenarten mit mehr als 30 % Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt.

Klasse 7: Schwer lösbarer Fels

Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt und hohe Gefügefestigkeit haben und nur wenig klüftig oder verwittert sind. Steine von über 0,1 m³ Rauminhalt.

7.1 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 < 0,06 mm), ohne Steine von über 63 mm Korngröße.

Klasse BB: Bindige Böden

Schluff, Ton oder Gemische von Sand, Kies mit starkem Einfluss der bindigen Anteile, ohne Steine von über 63 mm Korngröße.

**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 BS 1 - 2 bzw. BS 3 - 4 ergänzend zu den Klassen BN oder BB anzugeben.

Klasse FV: Fels, Verwitterungsgrad

Einstufung des Verwitterungsgrads von entfestigt (FV 1) über angewittert (FV 2 und FV 3) zu unverwittert (FV 4 - FV 6). Die Einstufung erfolgt in Abhängigkeit des Trennflächenabstands.

Klasse FD: Einaxiale Druckfestigkeit

Für die Felsklassen FV 2 bis FV 6 sind die Zusatzklassen FD ergänzend anzugeben. Die einaxiale Druckfestigkeit für FD 1 liegt bei $< 20 \text{ N/mm}^2$ und bei FD 5 bei $> 300 \text{ N/mm}^2$.

8 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte angesetzt werden:

Schichtkomplex	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte γ' unter Auftrieb [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ' [°]	Kohäsion c [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Oberboden	18	10	27,5	-	2
Lehm	18	8	25	5	8
Verwitterter Bundsandstein	20	10	35,0	7,5	80
Bundsandstein	21	11	-	25,0	150

Tabelle 2: 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:	$\phi' = 35,0^\circ$	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Kiesgemische:	$\phi' = 32,5^\circ$	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Bindige Böden:	$\phi' = 25,0^\circ$	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

9 Angaben zu Straßen und Parkplatzbereichen

Tragfähigkeit Außenanlagen:	i. d. R. geringmächtige Lehmschicht auf verwittertem Buntsandstein
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 (RStO 01); Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 09)
Zusatzmaßnahmen:	Abschieben des Oberbodens, intensives Nachverdichten der Oberfläche, Bodenaustausch von ggf. aufgeweichten Bereichen mit Tragschichtmaterial
Frostsicherheit:	Frostempfindlichkeitsklasse F 3
Bauklassen:	Bauklasse V Frosteinwirkungszone III → frostsicherer Aufbau $d = 50 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 65 \text{ cm}$ (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.

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 09 erfolgen.

10 Weitere Ausführungshinweise

10.1 Frost- und Witterungsempfindlichkeit

Die anstehenden Schichten sind als stark frost- und witterungsempfindlich einzustufen. Bei Frost- oder Niederschlagseinfluss wittern die Schichten schnell zu bindigen Bodenarten auf. Bei Ausführung im Winter sind Frostschutzmaßnahmen vorzusehen.

10.2 Hinweise zur Ausführung Gräben

Reichen die Platzverhältnisse zur Anlage freier Böschungen für die Schachtbaugruben aus, können in den Bereichen ohne Grundwassereinfluss die Böschungen unter Beachtung der Richtlinien der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ bis zu einer Böschungshöhe von 3 m mit einer Neigung von ungefähr 45° innerhalb nicht bindigen Schichten und 60° innerhalb mindestens steifer und halbfester, bindiger Schichten angelegt werden.

Gräben bis zu einer Gesamttiefe von ca. 1,25 m bzw. 1,75 m dürfen senkrecht ausgeführt werden. Bei Gräben bis 1,75 m Tiefe müssen die obersten 0,5 m mindestens auf 45° abgeflacht werden. Bei kurzfristig offenen Gräben kann voraussichtlich ohne Grabenverbau gearbeitet werden. Bei längerfristig offenen Gräben bzw. bei Gräben, welche sehr nah an Bestandsgebäuden oder bereits bestehenden Leitungsgräben liegen, sollte zur Sicherung ein temporärer Verbau nach dem Aushub eingestellt werden. Bei Gräben mit Tiefen größer 1,25 bzw. 1,75 m ist generell ein Grabenverbau nach dem Aushub einzustellen.



Im Bereich Marxzell-Burbach mussten laut Angaben der Anwohner Schächte zur Kanalverlegung in Bereichen von 5 bis 6 m u. GOK gesprengt werden. Die, in den Punktlastversuchen erreichten Werte von $q_u = \text{ca. } 100 \text{ MN/m}^2$ bestätigen diese Aussage. Aufgrund der Wechsellagerung von verwittertem Buntsandstein und Buntsandstein sollten die erstellten Gräben direkt nach Ende der Sprengarbeiten durch temporären Grabenverbau gesichert werden. Die ab ca. 6,7 m u. GOK vorhandenen Grundwasserzutritte sind bei der Planung und Ausführung zusätzlich zu beachten.

Die übrigen Hinweise der DIN 4124 (z. B. unbelastete Böschungskronen) sind dabei zu beachten.

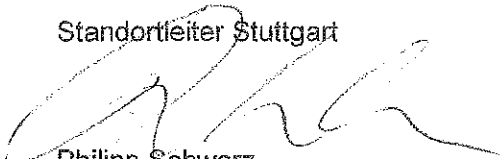
11 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die punktuellen Untersuchungsstellen. Abweichungen von den im Gutachten enthaltenen Angaben können aufgrund der Heterogenität des Untergrunds sowie vor allem durch die vorhandenen Sparten- und Leitungsgräben 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.

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

HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG

Standortleiter Stuttgart



Philipp Schwarz
Dipl.-Geograph

Projektbearbeiter

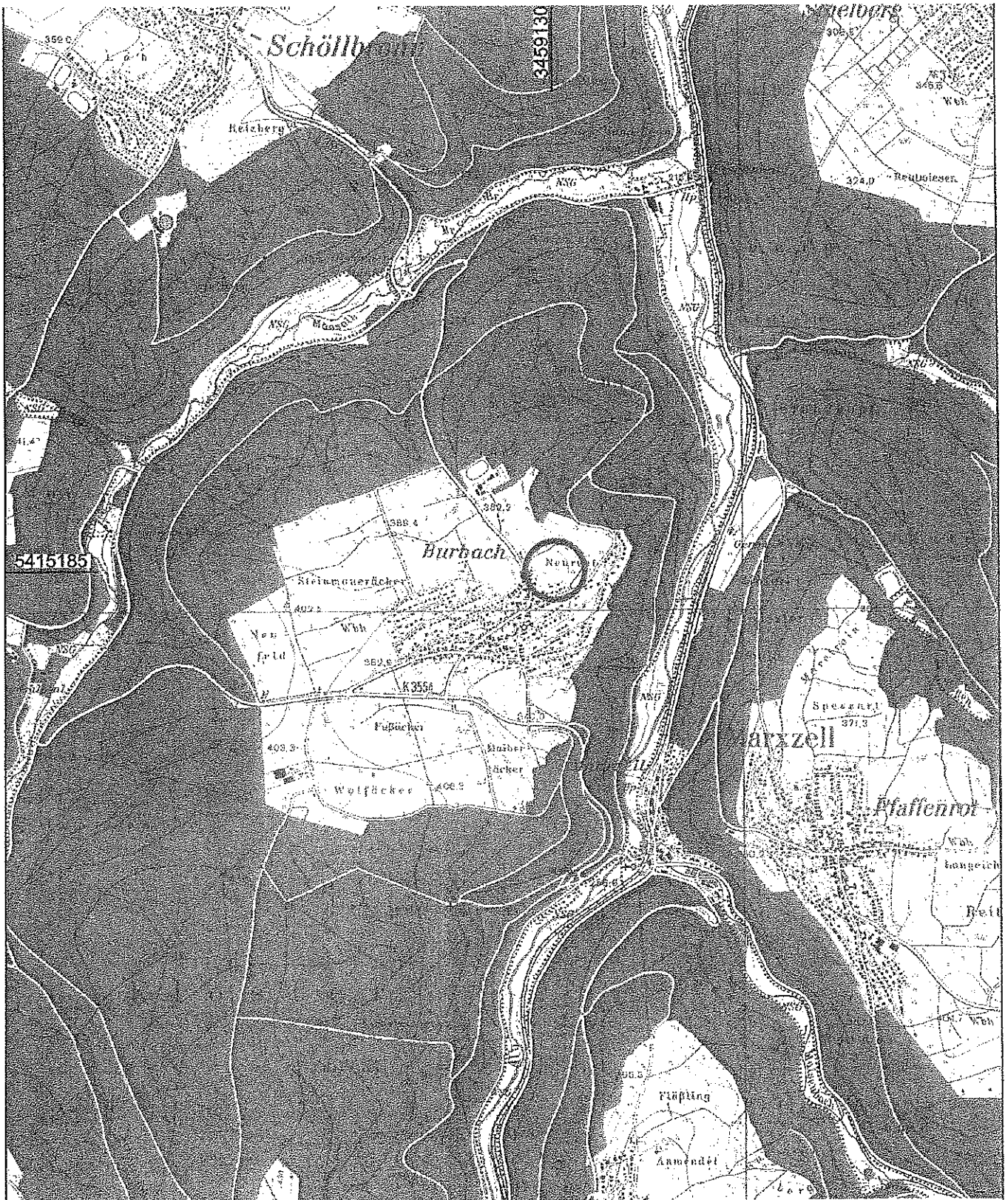
gez.

Dominik Langer
Dipl.-Ingenieur

ANLAGE 1

Lagepläne

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25 000
- 1.2 Lageplan der Aufschlüsse, Maßstab 1 : 1 250



Lage des Standorts

Projekt: Bebauung Neureut-Stiessenäcker Gemeinde Marxzell, Ortsteil Burbach		Anlage: 1.1	
Maßstab: 1:25000		Projekt-Nr.: HPC 2 10 2114	
Darstellung: Übersichtslageplan		Name: dl	Datum: 06.12.10
		gezeichnet: mdi	06.12.10
		geprüft: []	[]
		A4	
Bauherr/Auftraggeber: L.I.-Consult GmbH Pforzheimer Straße 24 75242 Neuhausen		Planverfasser: HPC HARRESS PICKEL CONSULT HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG Olgastraße 83, 70182 Stuttgart Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89	
Plan/Zeichnungsnummer: H:\hpc 2102114 Anl 1 1.dwg			



Plangrundlage:



Freie Stadtplaner und Architekten BDA SRL DWB
Weinbrennerstraße 13
76136 Karlsruhe
T. 0721 - 831030
F. 0721 - 853410
stadtplanung@voegele-gerhardt.de

25		50	75	100	Meter	
Behauung Neureut-Stiessenacker						1.2
Gemeinde Marxzell, Ortsteil Burbach						1:1250
Lageplan						HPC 2 10 2114
						dl 06.12.10
						mdi 06.12.10
						A3

I.-Consult GmbH
Forzheimer Straße 24
75242 Neuhausen




HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG
Olgastraße 83, 70182 Stuttgart
Tel. 0711/248397-70, Fax. 0711/248397-89

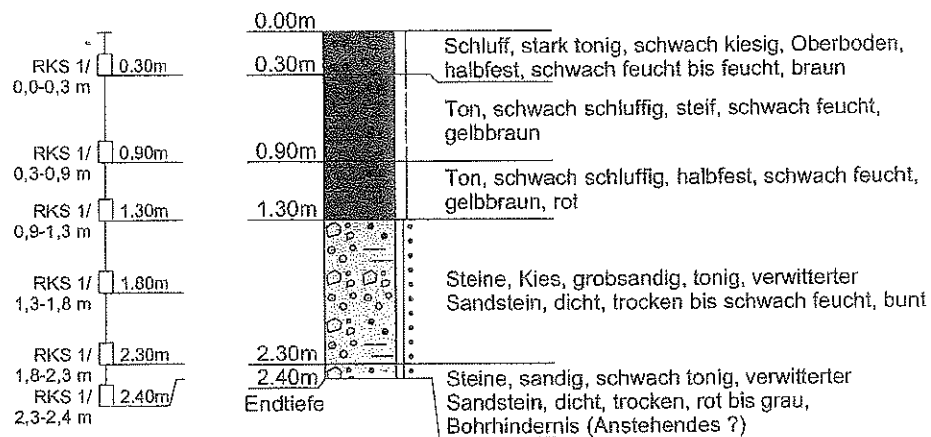
ANLAGE 2

Schichtprofile RKS 1, B 2, RKS 3

Gutachten-Nr.:	HPC 2 10 2114	Anlage:	2, Seite 1
Projektname:	Erschließung Neureut/Stiessenäcker, Marxzell-Burbach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	07.09.2010
BOHRPROFIL		Dateiname:	hpc 2102114 Anl 2.dcb



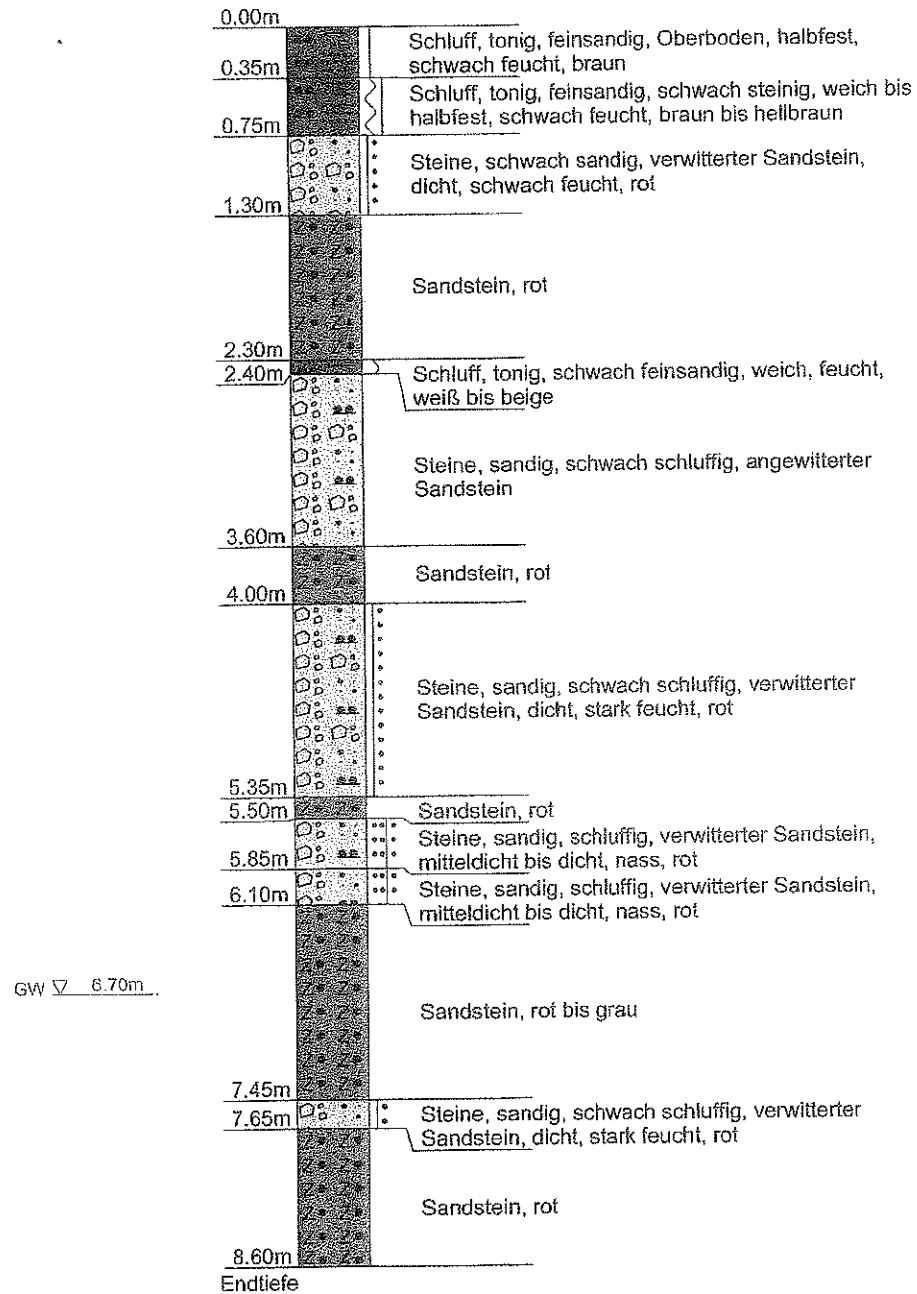
RKS 1




Gutachten-Nr.:	HPC 2 10 2114	Anlage:	2, Seite 2
Projektname:	Erschließung Neureut/Stiessenäcker, Marxzell-Burbach		
Rechtswert:		Hochwert:	
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:	
Maßstab:	1:50	ausgeführt am:	07.09.2010
BOHRPROFIL		Dateiname:	hpc 2102114 Anl 2.dcb

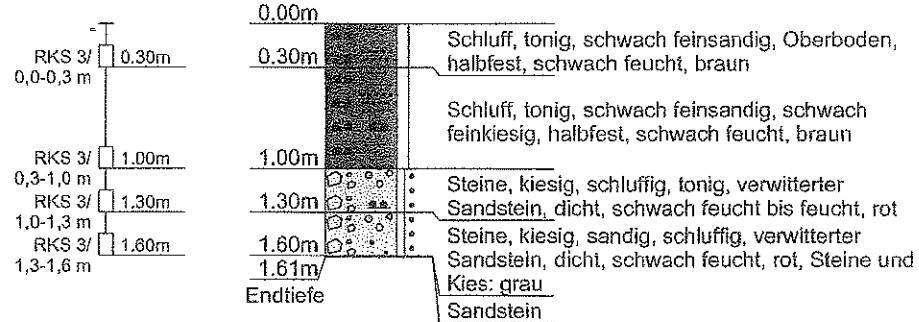


B 2



Gutachten-Nr.:	HPC 2 10 2114	Anlage:	2, Seite 3	
Projektname:	Erschließung Neureut/Stlessenäcker, Marxzell-Burbach			
Rechtswert:		Hochwert:		
GOK m ü. NN:		POK m ü. NN:		
Maßstab:	1: 50	ausgeführt am:	07.09.2010	
BOHRPROFIL		Dateiname:	hpc 2102114 Anl 2.dcb	

RKS 3



ANLAGE 3

Bodenmechanische Laboregebnisse

- 3.1 Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18 121, Teil 1
- 3.2 Kornverteilungskurve nach DIN 18 123
- 3.3 Punktlastversuch an Gesteinsproben

[illegible]

Wassergehalt

Bestimmung durch Ofentrocknung

DIN 18 121, Teil 1

GA-Nr.:
2102114
Anlage:
3.1

Projekt:
Projekt-Nr.:

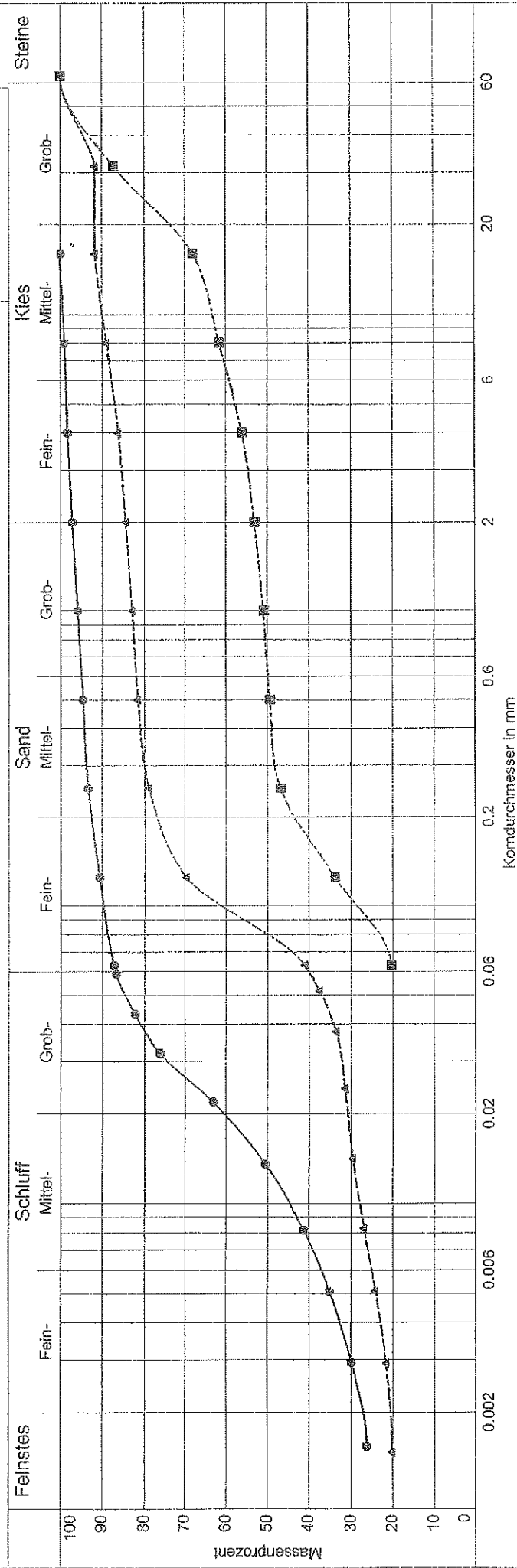
Marxzell Burbach Neureut/Stiessenacker
2102114

Datum:
Name:

20.10.2010

[illegible]

Gutachten-Nr.:	2102114	Anlage:	3.2
Projekt:	Marxell Burbach Neureut/Stiessenäcker		
KORNVERTEILUNG	Datum Probenahme: 07.09.2010		
DIN 18 123-5/-6/-7	Dateiname: 2102114_Anl_Sieb.dcs		



Labornummer	—●— RKS1/0.9-1.3	—▲— RKS1/1.8-2.3	—■— RKS3/1.3-1.6
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 1	RKS 3
Entnahmetiefe	0.9-1.3 m	1.8-2.3 m	1.3-1.6 m
Wassergehalt	23.6 %	13.8 %	9.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad U	-	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-	-
Bodenart	U,fs'	U,sgg'	G,fs,u,ms'
Bodengruppe	U	U	GU
d ₁₀ / d ₆₀	- / 0.020 mm	- / 0.098 mm	- / 6.649 mm
k _f nach Hazen	-	-	-
Kornfrakt. T _U /S _G /X	27.0/60.2/10.0/2.8 %	20.5/20.5/43.5/15.5 %	0.0/20.4/32.6/46.9 %
Frostempfindlichkeitsklasse	F3	F3	F3
			BC

