



Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

Illerstraße 12 • 87452 Altusried (Allgäu)  
Tel. (08373) 935174 • Fax (08373) 935175  
E-Mail ICP-Geologen@t-online.de

Markt Altusried  
Rathausplatz 1, 87452 Altusried

**Erschließung Baugebiet "Oberhofen-Südwest"  
in Kimratshofen, Markt Altusried**

Baugrunduntersuchung

Geotechnischer Untersuchungsbericht Nr. 150806

Altusried, 26.10.2015

**Wichtiger Hinweis:**

Bei dieser Baugrunduntersuchung handelt es sich um ein Gutachten für die Erschließung. Deshalb ist darin für den Hochbau nur eine allgemeine Beurteilung enthalten, die nicht die individuelle Baugrunduntersuchung am Gebäudestandort ersetzt!

Inhalt:

	Seite
1	Vorgang..... 1
2	Leistungsumfang.....2
3	Geologie und Schichtenfolge .....2
4	Grundwasserverhältnisse.....3
5	Bautechnische Beurteilung .....3
5.1	Bodenkennwerte .....3
5.2	Tiefbaumaßnahmen .....4
5.2.1	Erschließung .....4
5.2.1.1	Aushub, Wiedereinbau.....4
5.2.1.2	Chemische Analytik Bodenmaterial .....5
5.2.1.3	Graben-/Baugrubenböschungen, Wasserhaltung .....7
5.2.1.4	Rohrgründung .....7
5.2.1.5	Grabenverfüllung.....7
5.2.1.6	Fahrbahnunterbau.....9
5.3	Gründungshinweise für Hochbauten.....10
6	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten.....11

Anlagen:

- 1 Bohrprofile, Lageplan
- 2 Auswertung Sicker-/Infiltrationsversuche
- 3 Korngrößenanalysen DIN 18123
- 4 ff Chemische Analysen, Laborbericht

---

## 1 Vorgang

Die Marktgemeinde Altusried beauftragte die ICP GmbH mit der Durchführung einer Erkundung zur Prüfung der örtlichen Baugrundverhältnisse für die Erschließung des Baugebietes "Oberhofen-Südwest" im Ortsteil Kimratshofen.

Vom Ing.-Büro PBU, Kempten wurden hierzu Planunterlagen zur Verfügung gestellt.

## 2 Leistungsumfang

Eine Vorerkundung mit den Bohrungen B1 und B2 fand in 2014 statt (Kurzbericht ICP 140208 v. 04.03.2014). Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Beurteilung einbezogen worden.

Zur weiteren Erkundung des Untergrundes wurden im August-Oktober 2015 folgende Feld- und Laborarbeiten durchgeführt:

- 8 Stck. Rammkernbohrungen (Kleinrammbohrungen B3 - B8, B1a, B1b) nach DIN 22475-1,
- 4 Stck. Chemische Analyse Bodenmaterial n. Eckpunktepapier/LAGA M20,
- 4 Stck. Korngrößenanalysen nach DIN 18123,
- 4 Stck. Infiltrations-/Sickerversuche im Bohrloch.

Die Lage der Aufschlusspunkte geht aus dem Lageplan in Anl. 1 hervor.

Die Aufschlussergebnisse wurden in Bohrprofilen nach DIN 4022/4023 dargestellt (Anl. 1).

Für die bautechnische Beurteilung wurden an den örtlichen Böden die Bodenkennwerte nach DIN 1055, DIN 18196 und DIN 18300, Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen n. ZTVE-StB ermittelt bzw. ihre bodenmechanische Einstufung angegeben.

Daraus wurden bautechnische Beurteilungen abgeleitet.

## 3 Geologie und Schichtenfolge

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am südwestlichen Ortsrand von Kimratshofen, auf einer landwirtschaftlichen Grünfläche, die eine Höhenkuppe und das nach Süden abfallende Gelände umfasst.

Der Untergrund wird hier von **Festgesteinen** des **Tertiär** (Molasse) aufgebaut. In B1, B6 und B8 wurde das Tertiär (bzw. verfestigte Moränenkiese des Quartär) als Konglomerat ("Nagelfluh") ab 2,2 bis 2,5 m Tiefe aufgeschlossen.

in B3 und B4 wurde das Tertiär als Mergelstein bzw. fester Tonmergel ab Tiefen zwischen 2,0 bzw. 2,8 m aufgeschlossen.

In den Bohrungen B4 und B7 wurde bis zur Endtiefe von 5,0 bzw. 4,5 m noch kein Festgestein aufgeschlossen.

Über dem Tertiär folgt im südöstlichen Teil des Geländes (B2, B6, B7, B8) eine Auflage aus quartärem **Moränenkies** (und Moränensand in B8). Der sandige und im unteren Teil von B2 stark schluffige Kies ist dicht gelagert, im tieferen Teil teilweise mit Verfestigungen (s.o.).

In der Geländemulde um B8 wurde der Kies früher abgebaut, die ehemalige Kiesgrube wurde durch Einschleppen der Flanken eingeebnet, so dass der obere Teil der Schichtenfolge dort aus kiesig-schluffigem, umgelagerten örtlichem Boden besteht (Fremdstoffe wurden in B8 nicht festgestellt).

Über dem Moränenkies (mit Ausnahme B2) bzw. im nördlichen und westlichen Untersuchungsgebiet über dem Tertiär liegen schluffige und schluffig-feinsandige bindige

**Deckschichten** (Verwitterungsdecke, im tiefen Teil von B4: Moränenablagerungen), die eine weiche bis steife Konsistenz aufweisen.

Im Bereich des geplanten Rückhaltebeckens (B1b) besteht der Untergrund im oberen Teil aus einer schluffigen, im unteren Teil aus einer kiesigen **Talfüllung**.

Im Bereich der Grünfläche wird die Schichtenfolge von **Oberboden** abgeschlossen.

Das Baufeld liegt in **Erdbebenzone 0, Untergrundklasse S** nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01; besondere bauliche Maßnahmen zur Erdbebensicherung sind hier nicht erforderlich.

#### 4 Grundwasserverhältnisse

In den Bohrungen wurde mit Ausnahme von B1b bis zur Endtiefe von maximal 5,0 m kein freies Grundwasser festgestellt.

Die Wasserführung des Bodens beschränkt sich dort auf lokale, gering ergiebige Stauzonen mit stärkerer Durchfeuchtung.

Die Bohrung B1b liegt in der Talniederung nahe des Bachlaufes; dort wurde der Grundwasserspiegel in 2,0 m Tiefe aufgeschlossen.

#### 5 Bautechnische Beurteilung

##### 5.1 Bodenkennwerte

Für die in Ziff. 3 aufgeführten bautechnischen Einheiten (unterhalb vom Oberboden) wurden auf der Grundlage der Bohrgutaufnahme und der Feld- und Laborversuche die nachstehenden Bodenkennwerte nach DIN 1055 u.a. bestimmt:

	<b>Deckschichten: Verwitterungslehm, schluffige Moräne, schluffige Talfüllung</b>	<b>Moränenkies, teilw. Moränensand, kiesige Talfüllung</b>	<b>Festgesteine: verfestigter Moränenkies, Tertiär-Konglomerat, Tertiär-Tonmergel</b>
Bodengruppe (DIN 18196)	UL, SU*	GW, GU, SU	Fels
Bodenklasse (DIN 18300)	4 mit Steinen und Blöcken: 5	3	Konglomerat: 7 Tonmergel: 6 - 7
Konsistenz/ Lagerungsdichte	weich-steif	dicht	fest
Wichte $\gamma$ (DIN 1055)	19	20	22
[kN/m <sup>3</sup> ] $\gamma'$	9	12	12

	<b>Deckschichten: Verwitterungslehm, schluffige Moräne, schluffige Talfüllung</b>	<b>Moränenkies, teilw. Moränensand, kiesige Talfüllung</b>	<b>Festgesteine: verfestigter Moränenkies, Tertiär-Konglomerat, Tertiär-Tonmergel</b>
Reibungswinkel $\varphi'$ (DIN 1055) [Grad]	27,5	35	> 35
Kohäsion $c'$ (DIN 1055) [kN/m <sup>2</sup> ]	2 - 15	0	> 5
$c_u$	15 - 60	0	> 250
Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 09	F 3	F 1 - F 2	F 3
Verdichtbarkeits- klasse n. ZTV A-StB (in Fassung 2012 nicht mehr enthalten)	V 3	V 1	-

## 5.2 Tiefbaumaßnahmen

### 5.2.1 Erschließung

#### 5.2.1.1 Aushub, Wiedereinbau

Der Aushub wird je nach vorgesehener Trassierung und Tiefe alle aufgeführten Bodenarten betreffen. Der Lockergesteins-Aushub ist in Bodenklasse **3** und **4**, partiell **5**, einzustufen, Oberboden in Bodenklasse **1**.

Festgesteine sind je nach Festigkeit und Zusammensetzung in Klasse **7** (Konglomerat, Mergelstein) und **6** (halbfester Tonmergel) einzustufen. Die Gesteine der Klasse 7 erfordern zum Lösen ggf. Meißelarbeit.

Aufgrund der bindigen Zusammensetzung und weichen Konsistenz sind die **Deckschichten** nicht oder nur nach Verbesserung mit hydraulischem Bindemittel wieder einbaufähig (s. Ziff. 5.2.1.5). Der **Moränenkies** ist bei sortenreiner Trennung zum Wiedereinbau (Bodenverbesserungen, Verfüllzone, Arbeitsräume) geeignet.

### 5.2.1.2 Chemische Analytik Bodenmaterial

Aus den Bohrungen wurden Mischproben aus dem Tiefenbereich bis maximal 3,0 m entnommen und zunächst exemplarisch die Proben aus B4, B5, B6 und B8 auf die Parameter nach Mindestuntersuchungsprogramm der LAGA M20 bzw. Eckpunktepapier Bayern (EP, StMLU 2005) in der Fraktion < 2,0 mm analysiert.

Die Analysen wurden im Labor AGROLAB durchgeführt, der Laborbericht mit den Einzelergebnissen ist in Anlage 4 beigelegt.

Die für die Bewertung maßgeblichen Zuordnungswerte, für Eluat und Feststoff nach EP, sind in nachstehenden Tabellen aufgeführt:

#### Zuordnungswerte Feststoff

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte					
		Z 0 <sup>1) 2)</sup>			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Sand	Lehm / Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000
ΣPAK n. EPA	mg/kg	3 <sup>3)</sup>	3 <sup>3)</sup>	3 <sup>3)</sup>	5 <sup>3)</sup>	15 <sup>4)</sup>	20 <sup>4)</sup>
ΣPCB (Kongenere nach DIN 51527)	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	40	70 <sup>5)</sup>	100 <sup>5)</sup>	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	1 <sup>5)</sup>	1,5 <sup>5)</sup>	2	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	50 <sup>5)</sup>	70 <sup>5)</sup>	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	60	150 <sup>5)</sup>	200 <sup>5)</sup>	300	500	1500
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	1	1	10	30	100

Tabelle 2: Zuordnungswerte Feststoff für Boden

- 1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z.B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm/Schluff.
- 2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z-0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff
- 3) Einzelwert für Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 0,3
- 4) Einzelwerte Benzo-[a]-Pyren jeweils kleiner 1,0
- 5) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten <5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie

## Zuordnungswerte Eluat

Parameter	Dimension	Zuordnungswert			
		Z 0 <sup>1)</sup>	Z 1.1 <sup>1)</sup>	Z 1.2	Z 2
pH-Wert		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit <sup>2)</sup>	µS/cm	500	500/2000 <sup>2)</sup>	1.000/2500 <sup>2)</sup>	1.500/3000 <sup>2)</sup>
Chlorid <sup>2)</sup>	mg/l	10	10/125 <sup>2)</sup>	20/125 <sup>2)</sup>	30/150 <sup>2)</sup>
Sulfat <sup>2)</sup>	mg/l	50	50/250 <sup>2)</sup>	100/300 <sup>2)</sup>	150/600 <sup>2)</sup>
Cyanid (ges.)	µg/l	10	10	50	100 <sup>3)</sup>
Phenolindex <sup>4)</sup>	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom (ges.) <sup>2/5)</sup>	µg/l	15	30/50 <sup>2)</sup>	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber <sup>2/6)</sup>	µg/l	0,2	0,2/0,5 <sup>2)</sup>	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600

Tabelle 1: Zuordnungswerte Eluat für Boden

- 1) Da die neuen Zuordnungswerte für Eluat der LAGA noch nicht abschließend überarbeitet worden sind, gelten die oben aufgeführten alten Z0 und Z 1.1 – Werte der TR LAGA vom 06.11.1997 bis auf Z 1.1 für Blei. Dieser Eluatwert wurde dem Prüfwert nach BBodSchV angeglichen.
- 2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Chlorid, Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (ges.) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Darüber hinaus darf das Verfüllmaterial keine anderen Belastungen beinhalten.
- 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar < 50 µg/l
- 4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 5) Bei Überschreitung des Z1.1-Wertes für Chrom (ges.) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr(VI)-Gehalt darf 8µg/l nicht überschreiten.
- 6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Bei Überschreitung der Z 2 - Werte ist das Material nach Deponieverordnung (DepV) in Abhängigkeit der Parameter-Konzentration in die Deponieklassen DK0 bis DK3 einzustufen.

Für die analysierten Probe ergibt sich nach Auswertung der Laborbefunde und entsprechender Zuordnung (für Bodenart Lehm/Schluff) folgende Einstufung:

Entnahmestelle	Probe Nr.	Tiefenbereich	Zuordnungskategorie n. LAGA/EP	für die Einstufung maßgebliche Parameter / Bemerkungen
B4	P4B	OK Gelände bis 3,0 m	<b>Z 0</b>	-
B5	P5B	OK Gelände bis 2,0 m	<b>Z 0</b>	-
B6	P6B	OK Gelände bis 2,0 m	<b>Z 0</b>	-
B8	P8B	OK Gelände bis 2,0 m	<b>Z 0</b>	-

Das untersuchte Material gilt somit als unbelastet und zur uneingeschränkten Wiederverwertung/Verfüllung geeignet.

### 5.2.1.3 Graben-/Baugrubenböschungen, Wasserhaltung

Grundsätzlich gilt für die Ausbildung von Gräben und Baugruben DIN 4124.

Die Böschungsneigungen bei Wandhöhen über 1,25 m dürfen die folgenden Winkel zur Horizontalen ohne rechnerischen Nachweis nicht überschreiten (DIN 4124 Regelböschungen):

Bodenart	zul. Böschungswinkel n. DIN 4124
Bindiger Boden mit <b>weicher</b> Konsistenz, sowie nichtbindiger Boden (Verwitterungsdecke, Kies)	45°
Bindiger Boden mit <b>steifer</b> Konsistenz (Moräne, Deckschichten z.T.)	60°
Fels	80°

Es wird ein konventioneller Verbau der Rohrgrabenwände, z.B. mittels Systemtafeln (Krings-Verbau) empfohlen, zur Reduktion der Aushubmengen.

Eine Wasserhaltung wird in allen Bereichen oberhalb der Talniederung nicht erforderlich bzw. beschränkt sich auf die Abfuhr von Tagwasser und lokaler, gering ergiebiger Stau- und Schichtwässer.

In der Talniederung (Becken und Zuleitung) sollte die Aushubtiefe auf maximal ca. 1,5 bis 1,8 m beschränkt werden, um Eingriffe in den Grundwasser führenden Kies zu vermeiden. Bei tieferem Aushub sind Wasserhaltungsarbeiten erforderlich.

### 5.2.1.4 Rohrgründung

Die Rohrgründung kann je nach Sohlentiefe innerhalb aller vorgenannten Böden erfolgen. Im Fels, Kies, sowie den Deckschichten bei mindestens weich-steifer Konsistenz ohne Durchfeuchtung, werden keine Bodenverbesserungen erforderlich. Dies ist für den überwiegenden Teil des Baugebietes gegeben.

Bei Aufweichungen der Gründungssohle durch Witterungseinflüsse und primär weichen Deckschichten kann eine Bodenverbesserung als Bodenaustausch mit Kies (Boden-gruppe GW, z.B. Frostschutzkies oder vergleichbarer Schotter, auch örtlicher Kies-Aushub) in 30 cm Schichtstärke erforderlich werden. Wir empfehlen dies für ca. 10 % der Gesamtstrecke zu kalkulieren.

### 5.2.1.5 Grabenverfüllung

Als Füllboden für die Leitungszone ist in der Regel Boden der Klasse V1 mit einem Größtkorn von 20 mm zu verwenden, wobei der Sandanteil überwiegen muss. Dieses Material kann örtlich nicht gewonnen werden, hierfür ist Fremdmaterial bereitzustellen.

Bei Leitungsgräben innerhalb und außerhalb des Straßenkörpers gilt nach ZTVE-StB 09 für die *Leitungszone* eine Anforderung an den Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 97 \%$ .



Für die *Verfüllzone* im Bereich von Verkehrsflächen gelten die nachfolgenden Angaben. Einbau und Verdichtung des Füllmaterials sollen lagenweise (Lagen  $\leq 30$  cm) erfolgen. Gemäß den Richtlinien der ZTVE-StB 09 muss der Untergrund bzw. Unterbau von Verkehrsflächen Mindestanforderungen an den Verdichtungsgrad und das Verformungsmodul genügen:

a. Verdichtungsgrad:

Untergrund und Unterbau von Straßen und Wegen sind so zu verdichten, dass die nachfolgenden Anforderungen an den Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  erreicht werden:

<b>Grobkörnige Böden</b>		
Bereich	Bodengruppen	$D_{Pr}$ in %
Planum bis 1.0 m Tiefe bei Dämmen und 0.5 m Tiefe bei Einschnitten	GW, GI, GE SW, SI, SE	100
1.0 m unter Planum bis Dammsohle	GW, GI, GE, SW, SI, SE	98
<b>Gemischt- und feinkörnige Böden</b>		
Bereich	Bodengruppen	$D_{Pr}$ in %
Planum bis 0.5 m Tiefe	GU, GT, SU, ST	100
	GU*, GT*, SU*, ST* U, T, OK, OU, OT	97
0.5 m unter Planum bis Dammsohle	GU, GT, SU, ST OH, OK	97
	GU*, GT*, SU*, ST* U, T, OU, OT	95

b. Verformungsmodul

Bei frostempfindlichem Untergrund ist unmittelbar vor Einbau des Oberbaus auf dem Planum ein Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  erforderlich und nachzuweisen.

Örtliche Verhältnisse:

Bezüglich der Eignung des örtlichen Aushubes zur Wiederverfüllung wird auf Ziff. 5.2.1.1 verwiesen.

Wird Fremdmaterial eingebaut, so empfehlen wir dazu nicht bindige Böden der Boden-  
gruppe GW n. DIN 18196 mit einem maximalen Feinkornanteil von 5 % (Frostschutz-  
kies).

Bei den im Planumbereich anstehenden Böden (Deckschichten) handelt es sich vorwiegend um frostempfindlichen Untergrund der Klasse F3. Hier ist auf dem Planum der o.g. Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erforderlich.

### 5.2.1.6 Fahrbahnunterbau

Für die Tragfähigkeit und Herstellung des Fahrbahnunterbaus außerhalb von Leitungsgräben gelten prinzipiell die Angaben aus 5.2.1.5 (Verformungsmodul  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ ).

Der anstehende Untergrund (Deckschichten) wird den Anforderungen hinsichtlich des Verformungsmoduls nicht genügen. Eine Ausnahme bildet lediglich B2, wo der Kies oberflächennah ansteht.

Als Unterbau muss daher zusätzlich zum frostsicheren Oberbau (nach RStO) im Planumbereich ein Bodenaustausch bzw. eine Bodenverbesserung hergestellt werden. Dazu wird folgender Aufbau empfohlen:

#### a. Teilbodenaustausch

Die Schichtstärke des Bodenaustausches ist abhängig vom Verformungsmodul des Untergrundes während der Ausführung:

Die Mindestanforderung bei  $E_{V2} \geq 15 \text{ MN/m}^2$  beträgt 30 cm Schotterschicht (z.B. 0/63, Frostschutzkies oder gebrochen). Bei niedrigeren  $E_{V2}$ -Werten ( $< 15 \text{ MN/m}^2$ ) ist die Dicke der Tragschicht zu erhöhen, bis zu ca. 70 cm.

Für die Kalkulation empfehlen wir, von einer mittleren Unterbau-Stärke von 40 cm auszugehen.

Das Erfordernis von Mehrdicken und/oder Geotextil sollte bei Baubeginn durch Plattendruckversuche auf Probefeldern festgelegt werden.

Alternativ dazu kann eine Bodenverbesserung mit Bindemittel erfolgen:

#### b. Bodenverbesserung mit Hydraulischem Bindemittel

Die anstehenden bindigen Böden sind geeignet für eine Erhöhung der Tragfähigkeit durch Zumischen von hydraulischem Bindemittel im Baumischverfahren. Die Frästiefe soll 40 cm betragen.

Gemäß FGSV-Merkblatt (Bodenverfestigungen) sind als Bindemittel bei den anstehenden Böden der Gruppe UL Feinkalk und Kalkhydrat besonders geeignet. Daneben können herstellereigenspezifische Rezepturen (schnell abbindende Kalk-Zement-Mischbindemittel) bei entsprechendem Eignungsnachweis zugelassen werden.

Der Bindemittelanteil in Massen-% des Trockenbodens kann zur Kalkulation mit 3 % angesetzt werden; er wird in Abhängigkeit vom Wassergehalt des Bodens während der Ausführung zwischen ca. 2,5 und 5 % liegen.

### 5.3 Gründungshinweise für Hochbauten

Die Gründungssohle von Gebäuden wird je nach Lage und Ausführung (mit/ohne Unterkellerung) innerhalb der Deckschichten, dem Moränenkies und partiell ggf. bereits im Fels liegen.

Die Gründung kann sowohl auf einer tragenden Bodenplatte, als auch auf Streifen- und Einzelfundamenten (letztere mit Gründung in mindestens steifen/mitteldichten Böden) erfolgen.

Für Bodenplatten, in den weichen bis weich-steifen Deckschichten auf einer mindestens 60 cm starken Kiestragschicht, kann mit einem Bettungsmodul von

$$k_s = 15 \text{ MN/m}^3 \text{ gerechnet werden.}$$

In einem 1,0 m breiten Randstreifen darf der Bettungsmodulansatz verdoppelt werden.

Zum Nachweis der ausreichenden Verdichtung und Tragfähigkeit soll hier auf der Gründungssohle ein Verformungsmodul von

$$E_{V2(\text{statisch})} \geq 60 \text{ MN/m}^2 \text{ mit } E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5 \text{ bzw. } E_{VD(\text{dynamisch})} \geq 30 \text{ MN/m}^2$$

erreicht werden.

Für Fundamentgründungen können bei Gründung in Böden mit mindestens steifer Konsistenz (ggf. mittels Magerbeton-Anschluss an tiefere Horizonte) folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes (EC7, Tab. A 6.5) angesetzt werden:

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m
0,5	180
1	250
1,5	310
2	350

ACHTUNG - Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstandes, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Die Tabellenwerte dürfen für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 um **20 %** erhöht werden.

Bei Fundamentbreiten zwischen 2,0 und 5,0 m Breite muss der in der Tabelle angegebene aufnehmbare Sohldruck um 10% je m zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden.

Die Auswahl des geeigneten Gründungsverfahrens mit Festlegung der zulässigen Sohldrücke, Dicke der Tragschicht etc. muss über die o.g. allgemeinen Angaben hinaus für den jeweiligen Standort und die Gebäudekonstruktion individuell abgestimmt werden. Nähere Angaben zur Gründung sind bauwerks-spezifisch zu ermitteln.

Hinsichtlich des Wassereinflusses auf die Kellergeschosse und erdberührten Bauteile ist vom Lastfall "Sickerwasser in gering durchlässigen Böden" auszugehen. Es ist daher eine auf aufstauendes Sickerwasser ausgelegte Abdichtung (z.B. Ausführung in WU-Bauweise) erforderlich, bzw. eine konventionelle Abdichtung in Kombination mit umlaufender Dränage unter UK Bauwerk.

## 6 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Nach DWA Arbeitsblatt A 138 benötigen Einzelanlagen zur Versickerung von unbedenklichen bzw. tolerierbaren Niederschlagsabflüssen eine ausreichende Durchlässigkeit des Untergrundes. Grundsätzlich kann eine eingeschränkte Versickerungsrate durch die Bereitstellung von Speichervolumen in der Versickerungsanlage ausgeglichen werden. Das Speichervolumen muss umso größer werden, je geringer die Versickerungsleistung der Anlage ist, wobei diesem Ausgleich physikalische Grenzen gesetzt sind. Praktisch endet die Einsatzmöglichkeit von Einzelanlagen zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen spätestens bei einer Durchlässigkeit von  $k_f \leq 1 \times 10^{-6}$  m/s.

Die Mächtigkeit des Sickerraumes (ungesättigte Bodenzone oberhalb des Grundwasserspiegels) sollte bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) mindestens 1,0 m betragen.

### *Ergebnisse:*

Für die anstehenden Böden wurde die Durchlässigkeit mittels Sicker- / Infiltrationsversuchen und Korngrößenanalysen exemplarisch an den Bohrungen B5, B6, B7 und B8 bestimmt. Die Berechnung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes  $k_f$  erfolgte als Open-End-Test im verrohrten Bohrloch mit Messung der Absenkung (Anl. 2) sowie aus den Kornsummenkurven nach dem Verfahren von MALLETT (Anl. 3).

Zur Bestimmung des Bemessungs- $k_f$ -Wert (=  $k_{fU}$ ) als Mittelwert aus den Einzelversuchen sind nach DWA-A 138 die Versuchsergebnisse mit Korrekturfaktoren zu belegen:

Infiltrationsversuch :                      Korrekturfaktor 2 ,  
Kornsummenauswertung:                      Korrekturfaktor 0,2.

Der daraus errechnete **Bemessungs- $k_f$ -Wert** ist wie folgt anzusetzen:

<b>Moränenkies:</b>	<b><math>k_{f (Bem)} = 1 \times 10^{-3}</math> m/s</b>
<b>Moränensand, nicht bindig:</b>	<b><math>k_{f (Bem)} = 3 \times 10^{-4}</math> m/s</b>
<b>Deckschichten, Moräne, Tertiär:</b>	<b><math>k_{f (Bem)} &lt; 1 \times 10^{-7}</math> m/s</b>

Für Versickerungszwecke ausreichend durchlässig sind demnach der Moränenkies und der nicht bindige Moränensand (B8), wogegen die übrigen Böden nicht ausreichend durchlässig sind.

Da sowohl die Verbreitung als auch die Schichtstärke der durchlässigen Böden begrenzt sind und durch die Unterlagerung mit Stauböden (Tertiär, Verfestigungen) negative Auswirkungen auf unterliegende Gebäude nicht auszuschließen sind, ist das Baugebiet insgesamt als ungünstig und wenig geeignet für die Versickerung von Niederschlagswasser zu bewerten.

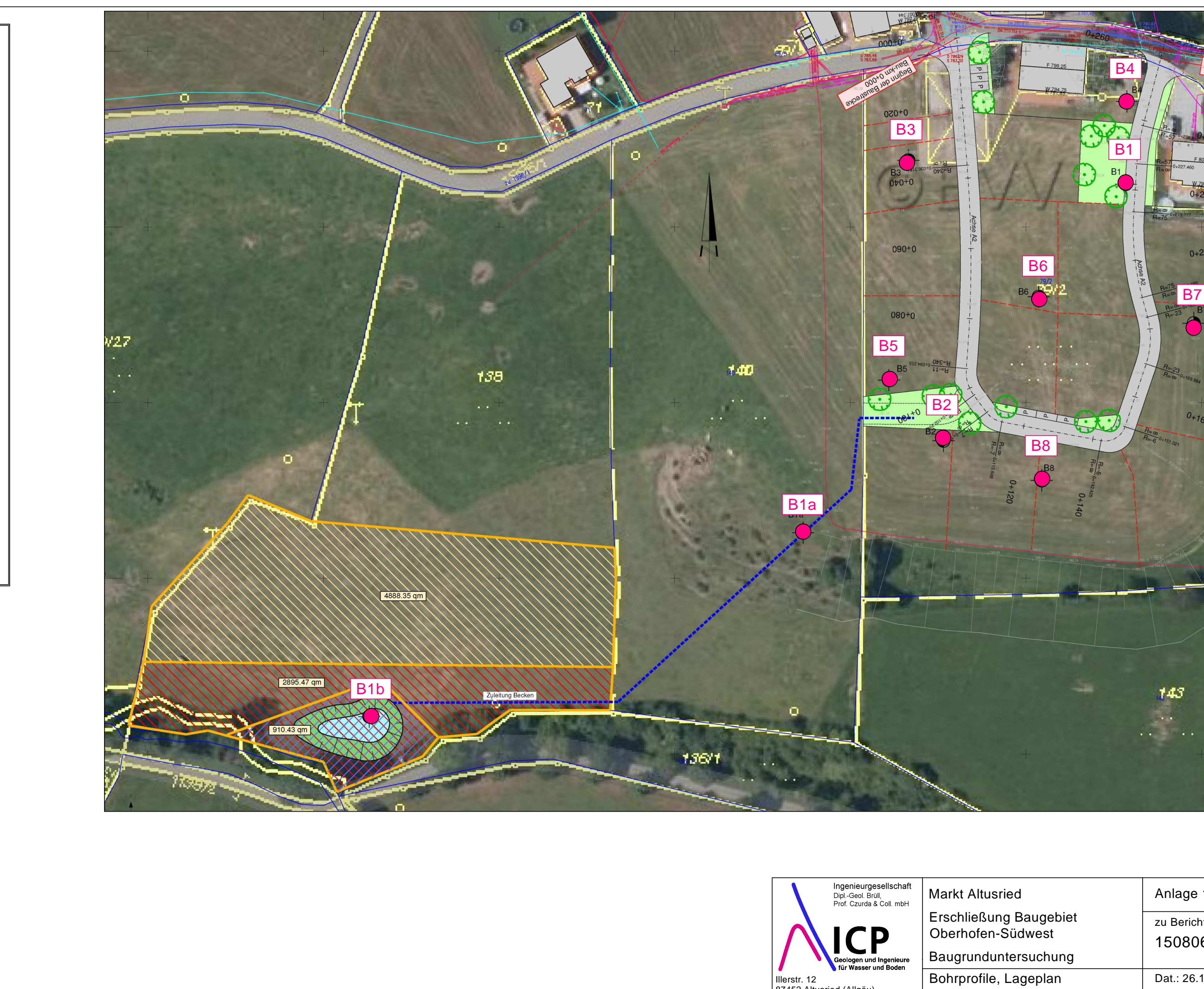
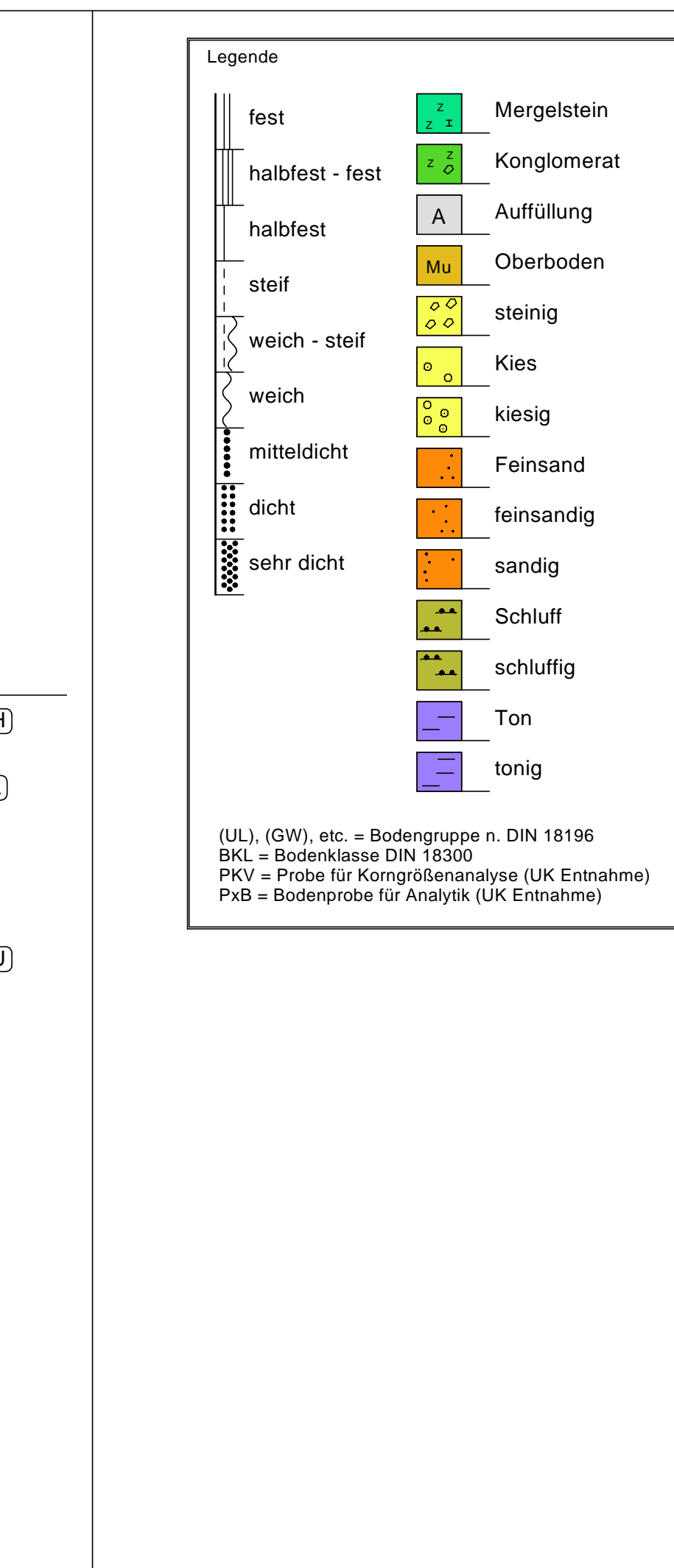
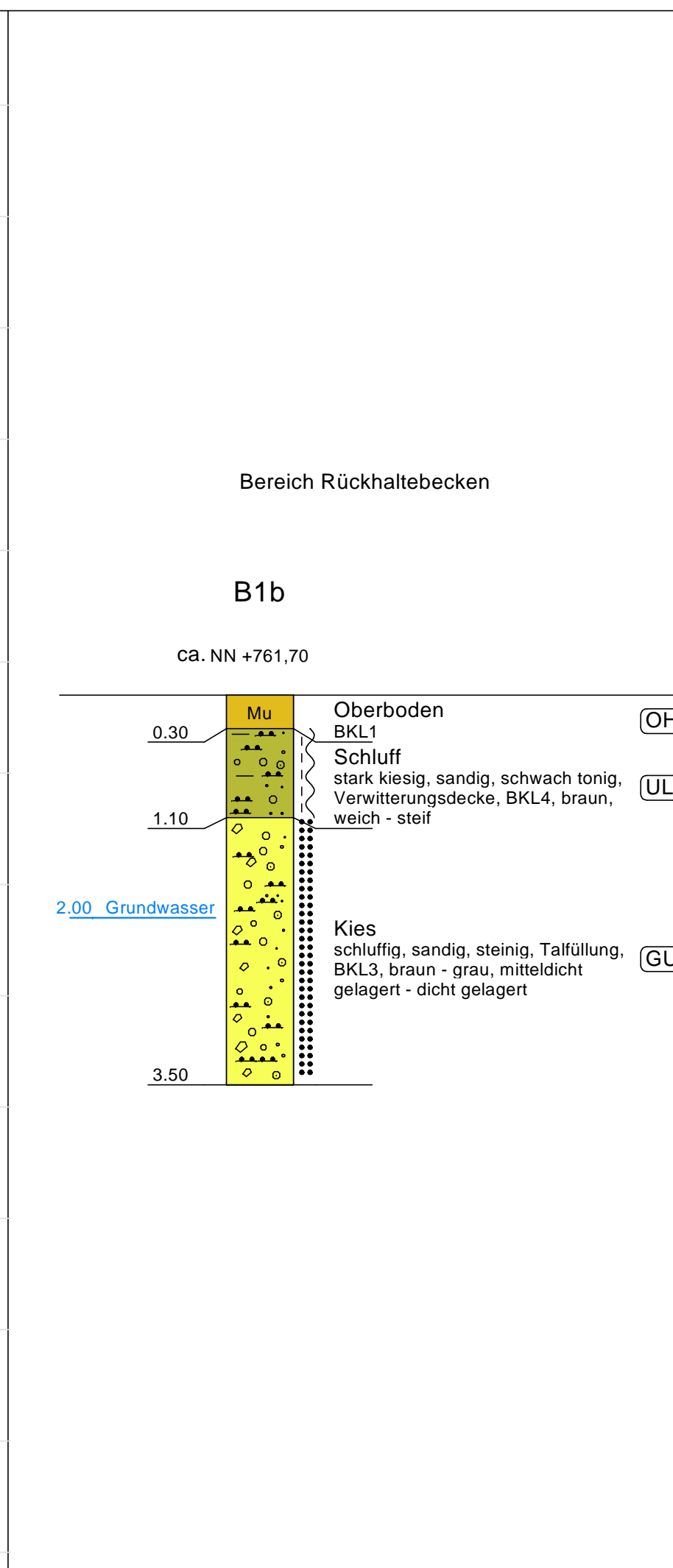
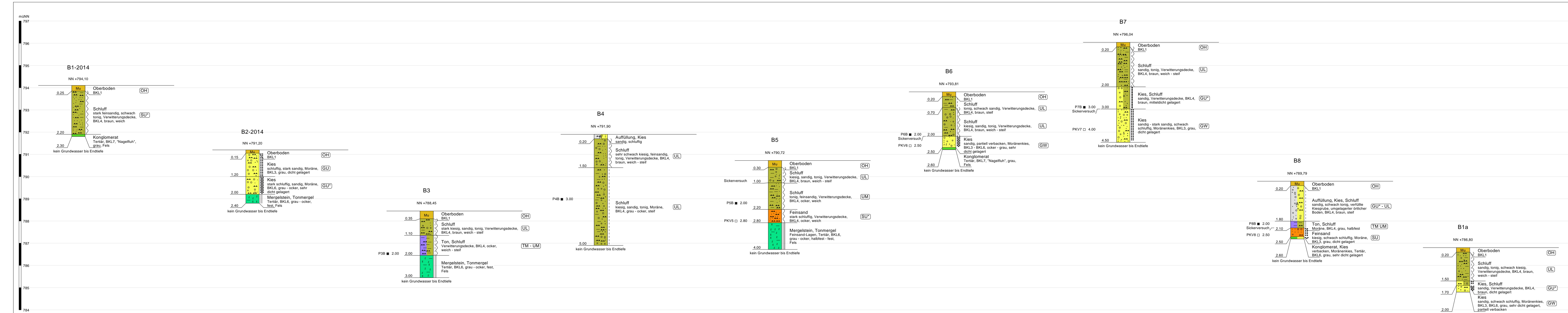
Altusried, den 26.10.2015

**ICP Ingenieurgesellschaft**  
Dipl.-Geol. Brüll, Prof. Czurda & Coll. mbH  
Illerstrasse 12, D-87452 Altusried  
Tel. 08373 - 93 51 74, Fax 08373 - 93 51 75



Hermann-J. Brüll







**ICP**

Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Anlage 2.1  
zu Bericht Nr. 150806

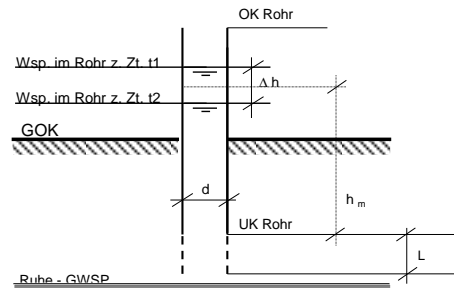
**Infiltrationsversuch im Bohrloch; Fallende Druckhöhe über GW, nach ETH Zürich**

Projekt:	Baugebiet Oberhofen-Südwest, Markt Altusried			
Bohrung Nr.:	B5	Sachbearb.:	B./S.	Datum: 27.08.2015
Bodenart:	Schluff/Feinsand			

**Feldparameter:**

Rohrlänge* gesamt [m]	1,00
Rohrdurchmesser d [m]:	0,036
freie Bohrlochstrecke L [m]:	1,80
Ruhe-GWsp u.GOK [m]:	10,00
OK Rohr über GOK [m]	0,00
UK Rohr unter GOK [m]*	1,00

\* bzw. UK stauende Deckschicht



	t in [sec]	Abstich [m] ab ROK	h Wassersäule im Rohr ü. UK Rohr z.Zt. t=x [m]	Δ h [m]	h <sub>m</sub> [m]	Δ t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]
Versuchsbeginn	0	0,20	0,8				
				0,07	0,765	900	0,00008
	900	0,27	0,73				
				-0,27	0,365	-900	0,00030

**Rechenparameter:**

Proportionalitätsfaktor

$$C := \frac{d^2}{4 \cdot \left(d + \frac{L}{3}\right)} \quad [\text{m}]$$

	t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]	h <sub>m</sub> [m]	$k_f = C \cdot \frac{1}{h_m} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}$
Versuchsbeginn	0			
		0,00008	0,765	5,18E-08
	900			
		0,00030	0,365	5,18E-08
				5,18E-08
			<b>kf-Wert im Mittel:</b>	<b>5,18E-08</b>

Durchlässigkeit n. DIN 18130 Teil 1 Tab. 1:	
kf [m/s]	Bereich
unter 1E-08	sehr schwach durchlässig
1E-08 bis 1E-06	schwach durchlässig
über 1E-06 bis 1E-04	durchlässig
über 1E-04 bis 1E-02	stark durchlässig
über 1E-02	sehr stark durchlässig



**ICP**

Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Anlage 2.2  
zu Bericht Nr. 150806

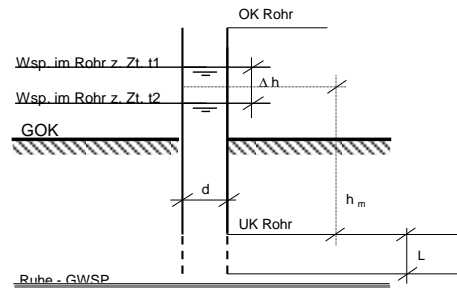
**Infiltrationsversuch im Bohrloch; Fallende Druckhöhe über GW, nach ETH Zürich**

Projekt:	Baugebiet Oberhofen-Südwest, Markt Altusried			
Bohrung Nr:	B6	Sachbearb.:	B./S.	Datum: 27.08.2015
Bodenart:	Kies über Tertiär			

**Feldparameter:**

Rohrlänge* gesamt [m]	2,00
Rohrdurchmesser d [m]:	0,036
freie Bohrlochstrecke L [m]:	0,50
Ruhe-GWsp u.GOK [m]:	10,00
OK Rohr über GOK [m]	0,00
UK Rohr unter GOK [m]*	2,00

\* bzw. UK stauende Deckschicht



	t in [sec]	Abstich [m] ab ROK	h Wassersäule im Rohr ü. UK Rohr z.Zt. t=x [m]	Δ h [m]	h <sub>m</sub> [m]	Δ t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]
Versuchsbeginn	0	0,00	2				
				2	1	21	0,09524
	21	2,00	0				
				-2	0	-21	0,09524

**Rechenparameter:**

Proportionalitätsfaktor

$$C := \frac{d^2}{4 \cdot \left(d + \frac{L}{3}\right)} \quad [\text{m}]$$

	t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]	h <sub>m</sub> [m]	$k_f = C \cdot \frac{1}{h_m} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}$
Versuchsbeginn	0			
		0,09524	1	1,52E-04
	21			
		0,09524	0	1,52E-04
				1,52E-04
			<b>kf-Wert im Mittel:</b>	<b>1,52E-04</b>

Durchlässigkeit n. DIN 18130 Teil 1 Tab. 1:	
kf [m/s]	Bereich
unter 1E-08	sehr schwach durchlässig
1E-08 bis 1E-06	schwach durchlässig
über 1E-06 bis 1E-04	durchlässig
über 1E-04 bis 1E-02	stark durchlässig
über 1E-02	sehr stark durchlässig





**ICP**

Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

Anlage 2.3  
zu Bericht Nr. 150806

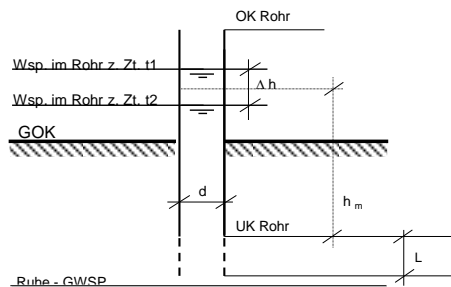
**Infiltrationsversuch im Bohrloch; Fallende Druckhöhe über GW, nach ETH Zürich**

Projekt:	Baugebiet Oberhofen-Südwest, Markt Altusried			
Bohrung Nr:	B7	Sachbearb.:	B./S.	Datum: 27.08.2015
Bodenart:	Kies			

**Feldparameter:**

Rohrlänge* gesamt [m]	3,00
Rohrdurchmesser d [m]:	0,036
freie Bohrlochstrecke L [m]:	1,50
Ruhe-GWsp u.GOK [m]:	10,00
OK Rohr über GOK [m]	0,00
UK Rohr unter GOK [m]*	3,00

\* bzw. UK stauende Deckschicht



	t in [sec]	Abstich [m] ab ROK	h Wassersäule im Rohr ü. UK Rohr z.Zt. t=x [m]	Δ h [m]	hm [m]	Δ t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]
Versuchsbeginn	0	0,00	3				
				3	1,5	4	0,75000
	4	3,00	0				
				-3	0	-4	0,75000

**Rechenparameter:**

Proportionalitätsfaktor

$$C := \frac{d^2}{4 \cdot \left(d + \frac{L}{3}\right)} \quad [\text{m}]$$

	t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]	hm [m]	$k_f = C \cdot \frac{1}{hm} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}$
Versuchsbeginn	0			
		0,75000	1,5	3,02E-04
	4			
		0,75000	0	3,02E-04
				3,02E-04
			<b>kf-Wert im Mittel:</b>	<b>3,02E-04</b>

Durchlässigkeit n. DIN 18130 Teil 1 Tab. 1:	
kf [m/s]	Bereich
unter 1E-08	sehr schwach durchlässig
1E-08 bis 1E-06	schwach durchlässig
über 1E-06 bis 1E-04	durchlässig
über 1E-04 bis 1E-02	stark durchlässig
über 1E-02	sehr stark durchlässig



**ICP**

Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

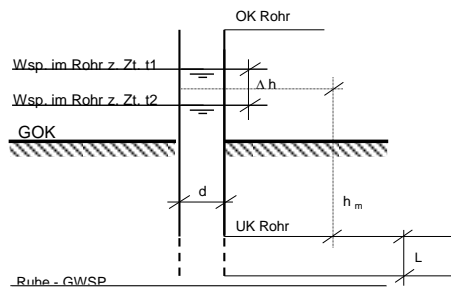
**Infiltrationsversuch im Bohrloch; Fallende Druckhöhe über GW, nach ETH Zürich**

Projekt:	Baugebiet Oberhofen-Südwest, Markt Altusried				
Bohrung Nr:	B8	Sachbearb.:	B./S.	Datum:	27.08.2015
Bodenart:	Feinsand über verfestigtem Kies				

**Feldparameter:**

Rohrlänge* gesamt [m]	2,00
Rohrdurchmesser d [m]:	0,036
freie Bohrlochstrecke L [m]:	0,60
Ruhe-GWsp u.GOK [m]:	10,00
OK Rohr über GOK [m]	0,00
UK Rohr unter GOK [m]*	2,00

\* bzw. UK stauende Deckschicht



	t in [sec]	Abstich [m] ab ROK	h Wassersäule im Rohr ü. UK Rohr z.Zt. t=x [m]	Δ h [m]	hm [m]	Δ t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]
Versuchsbeginn	0	0,00	2				
				2	1	8	0,25000
	8	2,00	0				
				-2	0	-8	0,25000

**Rechenparameter:**

Proportionalitätsfaktor

$$C := \frac{d^2}{4 \cdot \left(d + \frac{L}{3}\right)} \quad [\text{m}]$$

	t [sec]	Δ h / Δ t [m/sec]	hm [m]	$kf = C \cdot \frac{1}{hm} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}$
Versuchsbeginn	0			
		0,25000	1	3,43E-04
	8			
		0,25000	0	3,43E-04
				3,43E-04
			<b>kf-Wert im Mittel:</b>	<b>3,43E-04</b>

Durchlässigkeit n. DIN 18130 Teil 1 Tab. 1:	
kf [m/s]	Bereich
unter 1E-08	sehr schwach durchlässig
1E-08 bis 1E-06	schwach durchlässig
über 1E-06 bis 1E-04	durchlässig
über 1E-04 bis 1E-02	stark durchlässig
über 1E-02	sehr stark durchlässig



**ICP**

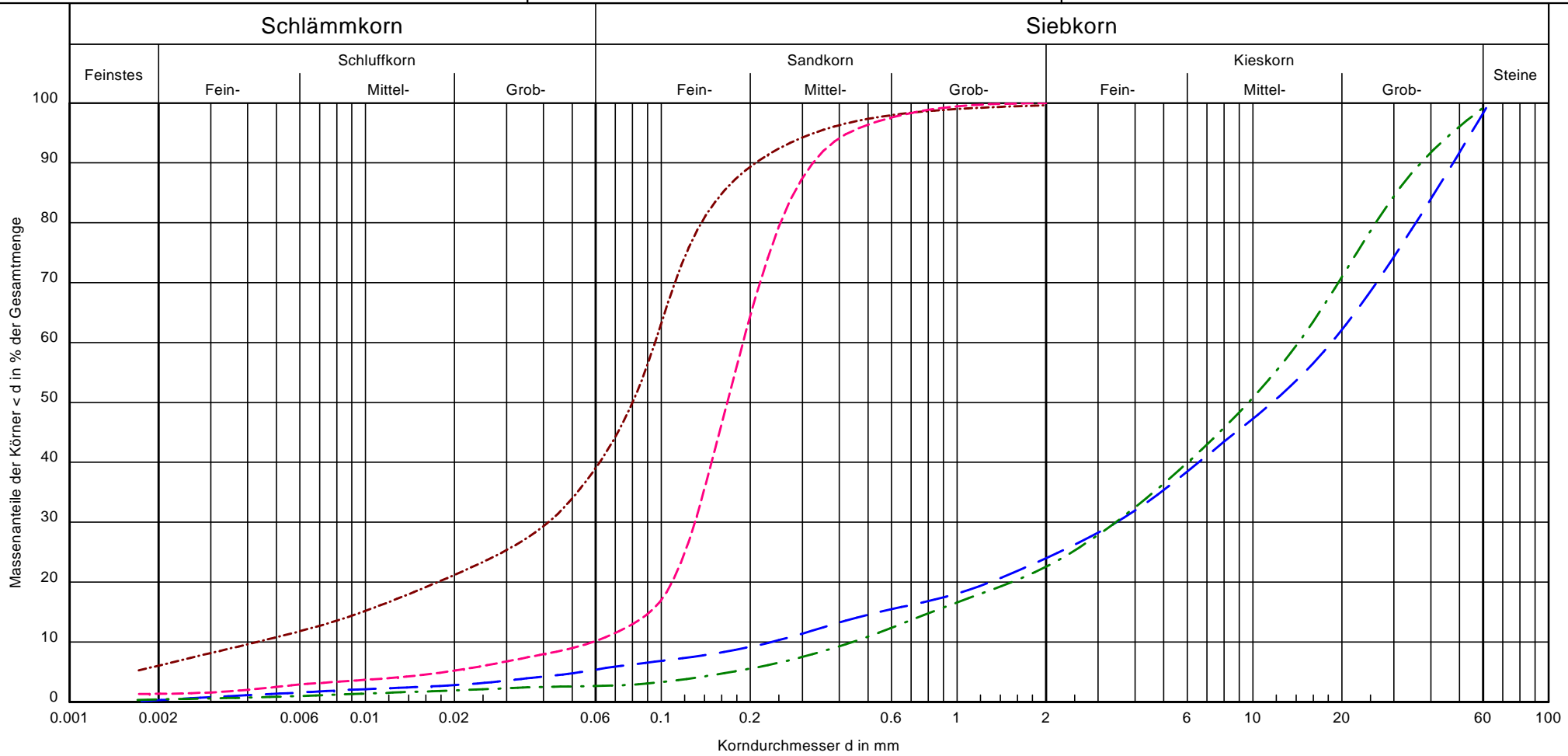
Ingenieurgesellschaft  
Dipl.-Geol. Brüll,  
Prof. Czurda & Coll. mbH

Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden  
Illerstrasse 12 - D-87452 Altusried (Allgäu)

**Kornverteilung DIN 18123**  
Baugebiet Oberhofen-Südwest  
Markt Altusried

Probe(n) entnommen am: 27.08.2015

Arbeitsweise: Nasssiebung / Sedimentation



Proben-Nr. / Tiefe	PKV5	PKV6	PKV7	PKV8
Entnahmestelle	B5	B6	B7	B8
Bodenart	Feinsand, st. schluffig	Kies	Kies	Feinsand
Bodengruppe	SU*	GW	GW	SU
kf n. Mallet	$3.3 \cdot 10^{-7}$	$6.5 \cdot 10^{-3}$	$9.6 \cdot 10^{-3}$	$2.2 \cdot 10^{-5}$
Signatur	-----	----	-----	-----

Bericht: 150806  
Anlage: 3

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP INGENIEURGESELLSCHAFT PROF. CZURDA UND  
PARTNER MBH  
ILLERSTR. 12  
87452 ALTUSRIED

Datum 07.09.2015

Kundennr. 27027684

## PRÜFBERICHT 1602731 - 611026

Auftrag 1602731 150806 Oberhofen  
Analysenr. 611026  
Probeneingang 31.08.2015  
Probenahme 27.08.2015  
Probenehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung P4B

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Trockensubstanz	%	* 87,9	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	4,7	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	11	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	27	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	20	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	26	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/kg	54,8	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)

DOC-0-5185359-DE-P1

AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

Seite 1 von 2

Durch die DAKKS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes  
Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt  
für die in der Urkunde  
aufgeführten  
Aufverfahren.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 07.09.2015  
Kundennr. 27027684

## PRÜFBERICHT 1602731 - 611026

Kunden-Probenbezeichnung **P4B**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,22	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	142	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	1,1	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

Die Ergebnisse beziehen sich auf die Fraktion < 2 mm.

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**

**barbara.bruckmoser@agrolab.de**

### Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 31.08.2015

Ende der Prüfungen: 07.09.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP INGENIEURGESELLSCHAFT PROF. CZURDA UND  
 PARTNER MBH  
 ILLERSTR. 12  
 87452 ALTUSRIED

Datum 07.09.2015  
 Kundennr. 27027684

## PRÜFBERICHT 1602731 - 611028

Auftrag **1602731 150806 Oberhofen**  
 Analysenr. **611028**  
 Probeneingang **31.08.2015**  
 Probenahme **27.08.2015**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **P5B**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Trockensubstanz	%	* <b>79,7</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,30</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>8,1</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>12</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>32</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>15</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>27</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>	0,1	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/kg	<b>49,2</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)

DOC-0-5165359-DE-P3

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 07.09.2015  
Kundennr. 27027684

## PRÜFBERICHT 1602731 - 611028

Kunden-Probenbezeichnung **P5B**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,02 <sup>m)</sup>	0,02	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,94	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	34	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

*m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.*

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz*

*Die Ergebnisse beziehen sich auf die Fraktion < 2 mm.*

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**

**barbara.bruckmoser@agrolab.de**

### Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 31.08.2015

Ende der Prüfungen: 07.09.2015

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP INGENIEURGESELLSCHAFT PROF. CZURDA UND  
PARTNER MBH  
ILLERSTR. 12  
87452 ALTUSRIED

Datum 07.09.2015  
Kundennr. 27027684

## PRÜFBERICHT 1602731 - 611029

Auftrag 1602731 150806 Oberhofen  
Analysennr. 611029  
Probeneingang 31.08.2015  
Probenahme 27.08.2015  
Probenehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung P6B

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Trockensubstanz	%	* 89,4	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	4,5	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	12	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	29	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	19	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	25	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,10	0,1	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/kg	43,1	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 07.09.2015

Kundennr. 27027684

## PRÜFBERICHT 1602731 - 611029

Kunden-Probenbezeichnung **P6B**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,36	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	50	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

Die Ergebnisse beziehen sich auf die Fraktion < 2 mm.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24

barbara.bruckmoser@agrolab.de

### Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 31.08.2015

Ende der Prüfungen: 07.09.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

ICP INGENIEURGESELLSCHAFT PROF. CZURDA UND  
PARTNER MBH  
ILLERSTR. 12  
87452 ALTUSRIED

Datum 07.09.2015

Kundennr. 27027684

## PRÜFBERICHT 1602731 - 611030

Auftrag **1602731 150806 Oberhofen**  
Analysenr. **611030**  
Probeneingang **31.08.2015**  
Probenahme **27.08.2015**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **P8B**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Feststoff</b>				
Trockensubstanz	%	* <b>87,6</b>	0,1	DIN ISO 11465 / DIN EN 14346
Analyse in der Fraktion < 2mm				Siebung
Cyanide ges.	mg/kg	<b>&lt;0,30</b>	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	<b>7,2</b>	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	<b>38</b>	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,3</b>	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>21</b>	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>15</b>	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>15</b>	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>	0,1	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/kg	<b>49,2</b>	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	DIN EN 14039
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Phenanthren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Chrysen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (52)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (101)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)

DOC-0-5165359-DE-P7

AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dipl.-Ing. Seb. Maier  
Dr. Paul Wimmer



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

Seite 1 von 2

Durch die DAKKS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes  
Prüflaboratorium.  
Die Akkreditierung gilt  
für die in der Urkunde  
aufgeführten  
Aufverfahren.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de

Datum 07.09.2015

Kundennr. 27027684

## PRÜFBERICHT 1602731 - 611030

Kunden-Probenbezeichnung **P8B**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN ISO 10382 / DIN EN 15308 / DIN 38414-20 (S 20)
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,65	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	103	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	E DIN ISO 15923-1 (D 42)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-1
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN 1483 (E 12-4)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit \* gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Erläuterung: Substanz: OS=Originalsubstanz, TS=Trockensubstanz

Die Ergebnisse beziehen sich auf die Fraktion < 2 mm.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24

barbara.bruckmoser@agrolab.de

### Kundenbetreuung

Beginn der Prüfungen: 31.08.2015

Ende der Prüfungen: 07.09.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.